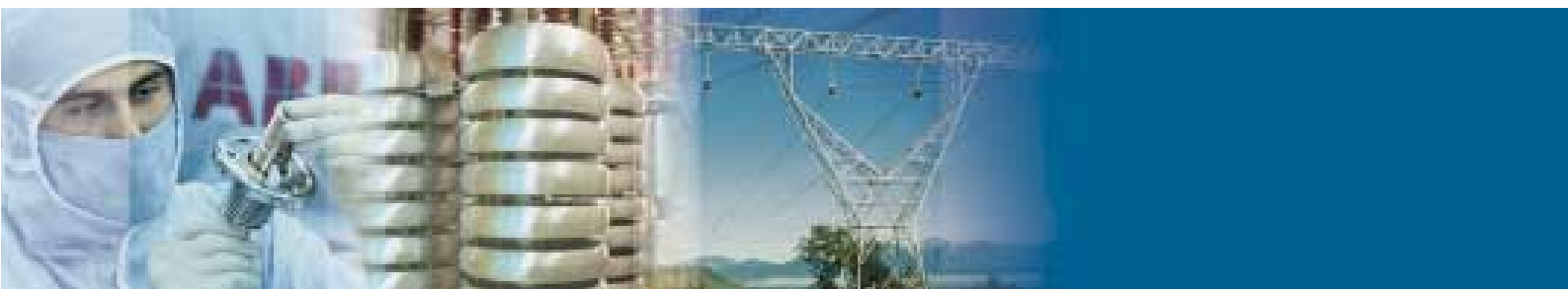


Power Technologies



Innehåll

Strömavbrott – ett minne blott

Sidan 2



Full fart framåt

Georg Schett, chef för forskningen inom divisionen Power Technologies, ger en strategisk överblick över ABB:s viktigaste områden och marknadens efterfrågan.

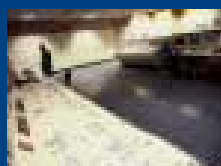
Sidan 4



Kundprojekt

Förenade Arabemiraten utvecklas så snabbt att utbyggnaden av energisystemen inte hinner med. Kina vänder sig till ABB för att få ordning på infrastrukturen före OS 2008.

Sidorna 6–7



Innovationer

Från nya generatorbrytare och kabelteknik till styrprogram för kraftnät och effektiv generering av elenergi.

Sidorna 8–13

Framtidens energi

En titt in i kraftteknikens framtid: mindre och smartare produkter, trådlösa nätverk och mindre miljönverkan.

Sidan 14

Teknik på Internet

Sidan 16

Ordlista

Sidan 17

Utgiven i november 2003

Vem, vad och varför?

Utveckling av ny teknik är en direkt investering i ABB:s framtid. År 2002 investerade vi omkring 4,5 procent av våra intäkter – 799 MUSD – i forskning och utveckling samt i orderrelaterad utveckling.

ABB driver tio forskningsprogram som är inriktade på att göra företaget och dess kunder konkurrenskraftigare. Programmen styrs av strategiska teknikgrupper med representanter från både affärsområden och huvudkontor. De är indelade i två kärnområden: Power Technologies (Kraftteknik) och Automation Technologies (Automationsteknik).

Varje globalt laboratorium har forskningsenheter i USA, Europa och Asien. ABB bygger för närvarande upp sitt forsknings- och utvecklingsarbete även i Indien, Singapore och Kina.



Läs mer på www.abb.com/technology

Power Technologies

ABB Power Technologies förser energibolag, gas- och vattenverk samt kunder inom industri och handel med ett brett sortiment av produkter för kraftöverföring och -distribution samt styrning och övervakning av kraftverk.

Vem?

Forskare och ingenjörer i våra laboratorier för kraftteknik arbetar i första hand mot kraftbolag och kunder inom olika industrigrenar och verksamheter.

Vad?

Isolationsteknik, brytning och begränsning av strömmar, kraftelektronik samt flödesstyrning och skydd i samband med distribution av elektrisk energi från stora kraftöverföringssystem till enskilda hushåll.

Varför?

Tillgänglighet, tillförlitlighet och säkerhet vid hantering av elektrisk energi är utmaningar, särskilt med tanke på åldrande infrastruktur och avreglerade marknader. Modernisering och uppbyggnad av ny kapacitet måste kunna garanteras med mycket kort leveranstid.

Utsikter

Genom att kombinera nya material med processforskning och Industrial IT kan ABB hjälpa kunder att förbättra säkerheten och tillförlitligheten i deras kraftsystem – från nät till anläggningar och fabriker.

Tio forskningsprogram

- Styrning och optimering
- Programvaruarkitektur och processer
- Sensorer och mikrosystem
- Kraftelektronik
- Avancerad industriell kommunikation
- Mekatronik och robotautomation
- Kraftkomponentteknik
- Tillämpningar för överföring och distribution av elenergi
- Tillverkningsteknik
- Nanoteknik

Strömavbrott – ett minne blott

De stora strömavbrotten i USA och Europa påminner oss om att tillförlitlig elektricitet inte är en rättighet eller ett privilegium, utan en infrastruktur som vi alltför ofta har kommit att ta för given.

Utan investeringar i utrustning för kraftöverföring kommer ljuset att så småningom slockna. Konstigare än så är det inte. ABB har beprövat teknik som snabbt och effektivt åtgärdar elavbrott till följd av överbelastade kraftnät och internationella överföringar med för liten kapacitet.

Den ökande elhandeln orsakar stor belastning på kraftnäten i Europa eftersom näten ursprungligen byggdes för att uppfylla energibehovet inom ett land, eller ett fåtal sammankopplade länder. Inte för dagens storskaliga överföringar av energi mellan länder.

Detsamma gäller för USA. Kraftnät som ursprungligen var avsedda att överföra energi inom ett kraftbolags

relativt begränsade leveransområde utnyttjas nu till bristningsgränsen, då stora mängder billig energi ska transporteras från en region av landet till en annan.

Dessa kraftnät måste övervakas noggrant över större områden, uppgraderas och byggas ut – och det måste ske snabbt. ABB har tekniken och produkterna för att stabilisera otillförlitliga kraftnät. Vi analyserar effektivt nätet för att hitta kritiska länkar och vi använder modulbaserad teknik för att minimera installationsstiden. ABB:s väletablerade överföringsteknik HVDC (High-Voltage Direct Current) löser till exempel två problem samtidigt: den ökar nätets tillförlitlighet och tillåter ett gränslöst energiutbyte.




ABB har också utvecklat tekniken HVDC Light för att ge bättre spänningsstyrning och möjlighet att starta från totalavbrott. Driftsäkerheten i näten har också förbättrats betydligt med Flexible AC Transmission Systems (FACTS), som inkluderar statiska VAR-kompensatorer (SVC) och seriekondensatorer. Dessa tekniska metoder gör det möjligt att låta mer energi flyta i befintliga kraftnät, förbättrar spänningsstabiliteten och gör kraftnätet robustare mot systemfluktuationer och störningar.

Framsteg inom styrtekniken gör det möjligt att övervaka hela nätet, styra energiflöden, upptäcka överföringsbegränsningar samt optimera kraftverkens drift.

Genom att kombinera mycket driftsäkra komponenter med avancerade styrsystem kan systemskydd, kommunikation och automation förbättras betydligt, så att kapaciteten och tillförlitligheten i existerande system kan upprätthållas utan behov av nya och estetiskt störande kraftledningar.

Full fart framåt

ABB är erkänd marknadsledare inom kraftteknik. Forskning och utveckling på området inriktas på att bättre betjäna energibolag, gas- och vattenverk samt kunder inom industri och handel med effektivare produkter, system och tjänster för kraftöverföring och kraftdistribution samt styrning och övervakning av kraftverk.

 Läs mer på: www.abb.com/ptd

”Avancerad simulerings-teknik hjälper oss tänja på gränserna för vad som anses vara färdigutvecklad teknik.”

Georg Schett, forskningschef på divisionen Power Technologies.

Marknad

Efterfrågan på kraftteknik ökar markant i Kina, Indien och Mellanöstern. I Europa och i USA är tillväxten långsammare, men de senaste stora strömavbrotten i Nordamerika talar för betydande tillväxt i USA och Kanada. Den pågående konsolideringen av energimarknaden och den gränsöverskridande handel som kraft- och nätbolag bedriver kommer att öka behovet av snabba leveranser av utrustning och produkter för sammankoppling av nät.

Teknikområden

Det finns redan teknik för att öka kraftnätens tillförlitlighet och prestanda. För att göra det måste kunderna installera snabbare elektroniska komponenter för höga spänningar och effekter i sårbara avsnitt av sina kraftnät. ABB har gått in för att utveckla utrustning som högspända likströmslänkar (HVDC) och flexibla AC-överföringssystem (FACTS). Kraftindustrins term FACTS omfattar en rad tekniska metoder som ökar säkerhet, kapacitet och flexibilitet i kraftöverföringssystem. Alla dessa system kan installeras utan behov av nya friledningar. I de fall som nya överföringslänkar måste byggas väljer man primärt oljefria kablar för markförläggning. Vi har dessutom utvecklat bättre isolerade kraftkomponenter och effektbrytare med självblåsningsteknik.

Forskningsprogram

ABB arbetar med elektrisk isolations-teknik, strömbrytning och systemaspekter på kompletta kraftnät, med målet att förbättra tillförlitlighet och samdriftmöjligheter. Vi strävar dessutom efter att förbättra våra tillverkningsprocesser för produkter, från transformatorer till ställverk, samt öka produktkvaliteten och korta leveranstiderna. Nanoteknik är ett växande område med stor potential.

Industrial IT

De flesta av ABB:s kraftprodukter har anpassats för Industrial IT under de senaste två åren. Detta betyder att de har ett standardformat för data och informationsutbyte med andra produkter och inom större system. Genom att använda komponenter med inbyggd processorkapacitet kan en krafttransformator länkas in i ett större styrsystem för att underlätta övervakning och underhåll. Visionen är att länka samman hela kraftnätet, ända ner till dess enskilda komponenter. Detta skulle underlätta operatörernas tillvaro avsevärt. Industrial IT används också i ABB:s egna fabriker för att öka deras prestanda (till exempel i Polen och Tyskland).

Strategiska initiativ

Snabba leveranser, kvalitetsprodukter och effektiv service står högt på varje kunds önskelista. För att möta dessa behov moderniserar ABB alla sina egna fabriker och kompletterar med möjlighet att beställa via Internet. Vi verkar även för IEC-standardisering (International Electrotechnical Commission) av transformatorstationer, vilket skulle göra det möjligt att koppla samman olika system. Dessutom förbättrar vi kommunikationsmöjligheterna genom att komplettera våra produkter och system med än mer avancerade komponenter med större processorkraft.

Utsikter

Avancerad simuleringsteknik låter oss tänja på gränserna för vad som brukar betraktas som mogen och färdigutvecklad teknik. Genom att kombinera nya material med processforskning och de kommunikationsmöjligheter som erbjuds genom Industrial IT är vi övertygade om att vi kommer att hålla konkurrenterna bakom oss.



Energi i storpack

Visste du att ...

... ABB håller på att bygga två av världens största HVDC-länkar (högspänd likström) för att överföra 50 TWh per år av vattenkraft-genererad energi från dammen Three Gorges (Tre raviner) i Kina till industriregionerna längs kusten vid Shanghai och Guangdong, mer än 900 kilometer bort.

Nyligen har en av överföringslänkarna – den mellan dammen och Changzhou – genomgått alla test och är klar för att sätta ett nytt världsrekord för kraftöverföring – 3 300 MW. ABB:s nästa HVDC-länk – från Three Gorges till Guangdong – planeras stå klar i mitten av 2004.

”Kinas energipolicy är baserad på att överföra energi från landets västra delar till de östra”, säger Yuan Qing-yun, divisionschef vid HVDC-division 1, avdelningen för konstruktion och byggnad inom det statliga nätbolaget. ”Jag tror att ABB har den bästa HVDC-tekniken och jag är mycket nöjd med de framsteg vi har gjort hittills.”

ABB:s miljövänliga HVDC-teknik används i många olika delar av världen för att stärka och stabilisera system för energileverans.

Snabb tillväxt i Förenade Arabemiraten

Regeringen i Förenade Arabemiraten lägger mer resurser på att skapa arbetstillfällen och att bygga ut infrastrukturen. Därför ger man den privata sektorn större möjlighet att gå in i statliga energibolag.

ABB:s kompletta distributionstransformatorstationer består av standardiserade moduler, vilket förkortar leveranstiden avsevärt.

Efter hand som infrastrukturen byggs ut ökar behovet av energi. Som ett resultat av detta uppsving fick ABB förra året beställningar på kraftteknik motsvarande mer än 100 MUSD från Abu Dhabi Water and Electricity Authority (ADWEA).

Under de senaste 30 åren har Förenade Arabemiraten genomgått en djupgående omvandling, från en fattig region bestående av små öken-

furstendömen till en modern stat med hög levnadsstandard.

ABB-beställningarna är ett uttryck för omvandlingen – och för myndigheternas brådska att gå vidare. Ett av de kontrakt som har tilldelats ABB omfattar leverans av ungefär 50 standardiserade kompletta nätstationer på 33/11 kV. De standardiserade modulerna innebär dramatiskt minskad leveranstid. I kontraktet ingår 386 ställverk för mellanspänning och 20 transformatorer.

Ett annat kontrakt omfattar fem nätstationer på 33/11 kV och innehåller den senaste tekniken för styrning, skydd och övervakning, 250 luft- och gasisolerade ställverk och 25 distributionstransformatorer.

Förenade Arabemiraten har en öppen ekonomi med hög inkomst per capita och ett betydande årligt handelsöverskott. Landets rikedom baseras främst på utvinning av olja och gas (omkring 33 procent av BNP).





Kapplöpning inför OS 2008

Myndigheterna i Beijing har vänt sig till ABB för att få hjälp att hantera den förväntade anstormningen av människor i stadens tunnelbanesystem under sommar-OS 2008.

Beijings tunnelbanesystem består av 100 kilometer spår, men systemet har bara kapacitet för ungefär 10 procent av stadens 12 miljoner invånare. Inför OS håller statsplanerarna på att tredubbla spårsystemets längd.

"Vi kommer att behöva flytta massor av människor från punkt A till punkt B", säger Wu Youyou, vicedirektör och chefsingenjör. "ABB:s teknik är miljövänlig, den håller hög kvalitet och den är mycket tillförlitlig."

Beijing Metro Group anlidade ABB för att leverera mellanspanningsställverk till Beijings nya spårväg som löper från Xizhimen till Dongzhimen.

Den nya spårvägen är en del av Beijings kommunlednings pågående 10-årsplan i syfte att möta behoven för 2008 års OS. Wu Youyou säger att man för närvarande bygger eller planerar att bygga åtta tunnelbanelinjer i år. "Många elektriska produkter kommer att användas inom dessa projekt, från styrsystem till transformatorer och mellan- och lågspänningsprodukter."

Med åtta miljoner cyklar på gatorna och en bilpark som växer med 40 procent per år är det väsentligt med en bra lokaltrafik i Beijing.

Miljömässiga fördelar

"Den linje som är svårast att bygga är den där vi samarbetar med ABB", säger Wu Youyou.

I en stad med 8 miljoner cyklar och 1,3 miljoner motorcyklar – och där antalet bilar ökar med 40 procent per år – är en fungerande lokaltrafik avgörande. "Dessutom expanderar Beijing snabbt som stad", säger han. "Därför blir det allt viktigare att kunna erbjuda säkra, tysta och pålitliga spår och tåg."

Tidigare i år vann ABB en order på 18 MUSD för gasisolerade ställverk (GIS) för mellanspanning till Guangzhous tunnelbanelinje 3 och för Shenzhens tunnelbanelinje 1. Detta är ABB Kinas största beställning någonsin på mellanspanningsutrustning.

Ny generation brytare

Att bryta en generatorkrets i ett kraftverk kräver oerhört kraftiga effektbrytare. De måste klara enorma elektriska och mekaniska belastningar, och kunna gripa in tillförlitligt med millisekunders varsel år efter år.

Med en marknadsandel på 80 procent är ABB världens största tillverkare av generatorbrytarsystem. ABB har byggt upp sin ledande ställning med innovativ teknik. Ett exempel är den egenutvecklade självblåsningssprincipen som bygger på att man utnyttjar energin från den ljusbåge som bildas i brytögonblicket för att skapa ett gastryck, tillräckligt för att blåsa ut ljusbågen.

Efterfrågan på dessa brytarsystem ökar snabbt i takt med att nya kraftverk uppförs.



ABB innehar världsrekordet i att bryta stora strömmar, tack vare sin självblåsningsteknik.

Men kunderna vill ha snabbare och effektivare specifikation, beställning, uppförande och leverans av utrustningen.

Därför har ABB tagit fram en ny serie generatorbrytarsystem som med tiden kommer att ersätta nästan 90 procent av de komponenter som finns i sortimentet idag. Systemet kallas HECS (High Energy Current System). Serien består av sju modulära delsystem som passar för alla tillämpningar inom kraftverksteknik, inklusive gasturbinkraft-, ångkraft-, kärnkraft- och vattenkraftverk.

Systemen är kompakta, men har en extremt hög brytförmåga för sin storlek. Produkterna har slagit världsrekord i att bryta stora strömmar, tack vare självblåsningssprincipen. Prestandanivåerna har också förbättrats. Själva brytaren levereras med garanti för 20 000 tillslags-/frånslagsmanövrer – att jämföras med 15 000 i de system som ersätts.

Varje HECS-variant har flera gemensamma högpresterande komponenter, som under slutfasen av tillverkningen kan specialanpassas till det aktuella kraftverkets storlek och transformatorn som ansluter det till nätet.

Den modulära konstruktionen innebär också att ABB kan garantera högre tillförlitlighet från leveransögonblicket, och att underhållet förenklas under de många år som systemet kommer att vara i drift.

Produktfamiljen HECS inriktar sig till en början på marknaden för nya kraftverk. Två system har redan levererats och ytterligare 30 kommer att installeras i nybyggnadsprojekt världen över.

Det årliga marknadsvärdet för generatorbrytarsystem väntas överstiga 100 MUSD år 2005.

Tämjer tidvattenvågen

Till följd av avregleringen av elmarknaderna har den komplicerade uppgiften att köpa och sälja elektrisk energi säkert och till bra priser blivit en daglig utmaning för aktörerna.

ABB är ett ledande företag inom administration av kraftnät, med en rad produkter som underlättar för användarna att förhandla om priser och hitta ekonomiska lösningar för energidistribution.

Men efter hand som energimarknaderna växer och diversifieras blir det allt svårare att integrera de stora informationsmängderna.

ABB har tagit sig an den komplicerade marknadsdynamiken med avancerade matematiska formler och en ny programvara, Resource Manager, som tämjer tidvattenvågen av information.

ABB utnyttjar datorbaserade prognosticeringsmetoder som förutsäger tillgång och efterfrågan på elektrisk energi och som optimerar resursanvändningen.

Energibolagen kräver snabba, noggranna och specialanpassade produkter, rättvisande och effektiva system som fastställer marknadspriser, liksom verktyg för att analysera tillgång och efterfrågan, prisanbudsmekanismer, tillgänglighet och planering.

De behöver kommunicera fortlöpande med varandra och med centrala marknader.

Allt detta stöder ABB:s nya system. Det är också anpassningsbart, vilket hjälper energibolagen att optimera sina prognoser och sin handel utgående från sin specifika situation.

Det nya systemet väntas introduceras på marknaden 2004.



Livsfarlig ledning

När en kraftledning rasar blir konsekvenserna förödande. Elförsörjningen bryts och strömförande ledningar blir livsfarliga för människor i närheten.

Kraftbolagen måste snabbt hitta och analysera dessa så kallade högimpediva fel (HIF). Under vissa förhållanden, till exempel i torra ökenklimat, är fjärrdetektering från en transformatorstation svår eftersom felströmmen vanligtvis är så liten att den inte går att skilja från den normala energiförbrukningen.

Bara i USA, där det finns närmare två miljoner kilometer distributionslinjer, har problemet orsakat forskarna huvudvärk i över 30 år.

Men nu är lösningen på väg. ABB lanserar sin nya Distribution Protection Unit, DPU2000R, där detektering av högimpediva fel är en av funktionerna. Den är främst avsedd för USA:s kraftmarknad.

Nyckeln till det nya systemet är tre komplexa algoritmer som mäter strömmar på olika sätt, och jämför resultaten med fördefinierade tröskelvärden. Därmed kan enheten bedöma storlek, vågform och energi hos strömmen, och jämföra med typiska kännetecken på högimpediva fel.

Baserat på resultatserien fastställer enheten sannolikheten för att ett fel har uppstått. Om fler än två algoritmer pekar på fel kan kraftbolaget tryggt skicka ut en reparationsgrupp.

Med denna utrustning kan kraftbolagen snabbt identifiera fel, hitta nedfallna ledningar och bedöma om en linje ska brytas eller bara förses med en varningsindikering i väntan på reparation.

Koll på nätet minut för minut

Att styra eldistribution är en komplicerad och omfattande uppgift.

Nätoperatörer planerar rutinmässigt in underhåll och avställningar, skickar ut reparationsgrupper i rykande storm och informerar kunder om aktuella strömavbrott och när strömmen väntas återkomma. Allt detta – och mer därtill – kräver att nätoperatörerna har korrekt information och kan analysera den.

Att göra kraftnät driftsäkra är så viktigt för dagens energibolag att de satsar 10 MUSD på rätt styrsystem, och ytterligare 1 MUSD varje år för att hålla systemet uppdaterat.

CADOPS är tredje generationen datorstödda distributionsledningssystem från ABB. Systemet ger i realtid den information som kraftbolagen behöver.

Systemet levererar minutfärs information, inklusive aktuella nätanalyser, i stället för analyser som bygger på nätets ursprungliga topologi, som hos många andra styrsystem

Realtidsöversikten i CADOPS bygger på en gemensam programvaruplattform som kundföretaget når via sitt intranät. Informationen redovisas i ett enkelt grafiskt format, som olika operatörer kan använda.

Systemet spårar och analyserar avbrott, identifierar viktiga kunder och hjälper till att skicka ut reparationsgrupper.

CADOPS kan också användas för att generera en databas över kraftbolagets drift, i syfte att analysera optimala driftförhållanden samt kontrollera och förbättra personalens arbete. Systemet gör det också möjligt att hantera kundförfrågningar effektivare.

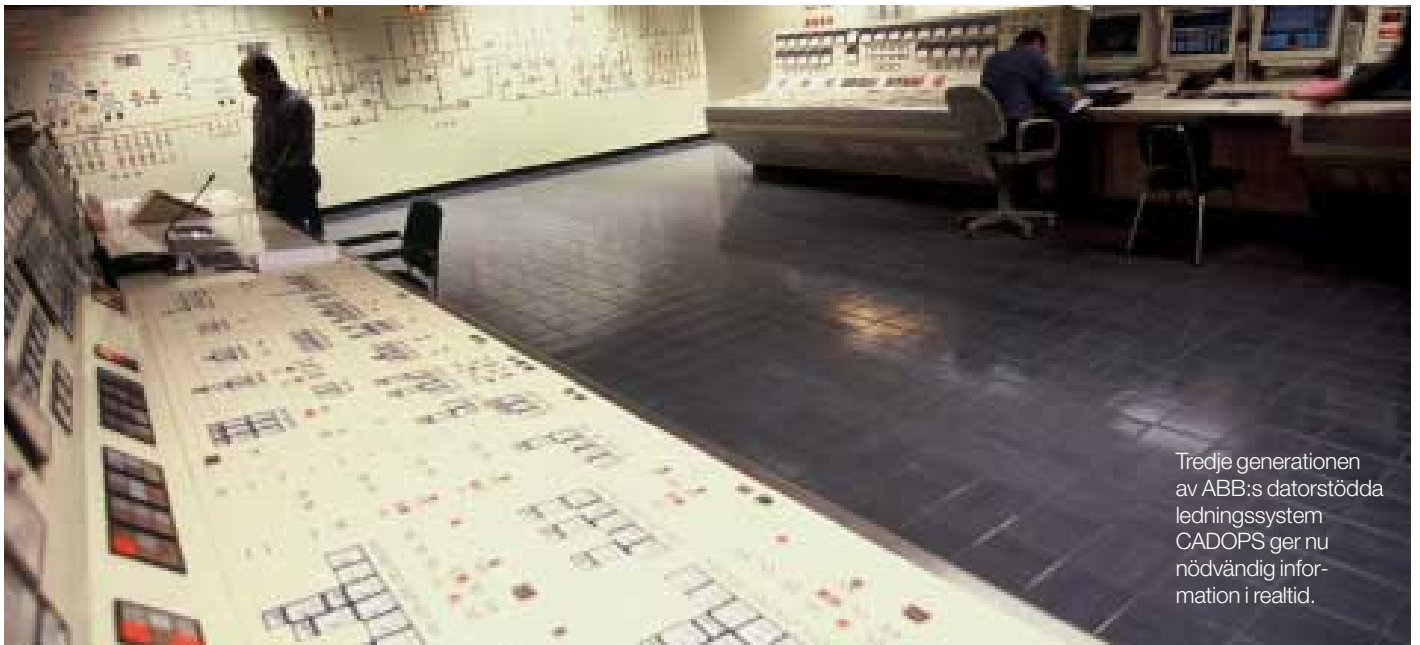
När Commonwealth Edison (ComEd) i norra Illinois implementerade den senaste versionen av CADOPS förra året bevisade systemet sin tillförlitlighet under värsta tänkbara simulerade stormförhållanden.

Under en period på 12 timmar hanterade systemet 320 000 felanmälningar – 40 000 per timme när det var som värst, och lät 240 driftledare, inklusive 180 som kommunicerade med systemet via Internet, skicka ut 500 reparationsgrupper.

SCADA-systemet (Supervisory Control and Data Acquisition), som är integrerat med CADOPS, övervakade aktiviteten i nätet och hanterade effektbrytarmanövrer med ett intervall på tre sekunder och levererade en färsk rapport om kraftnätets tillstånd varje kvart.

ComEd – som har 3,6 miljoner kunder, 5 000 matarlinjer och 2,5 miljoner kraftnätsnoder – är ett mycket stort kraftbolag, men långt ifrån det största. Men testet var det mest rigorösa och detaljerade som CADOPS någonsin genomgått.

22 andra kunder använder redan systemet eller håller på att installera det, bland annat Pacific Gas and Electric samt Pacificorp i USA, det spanska kraftbolaget Ibedrola samt Israels nationella kraftbolag.



Tredje generationen av ABB:s datorstödda ledningssystem CADOPS ger nu nödvändig information i realtid.



ABB har utvecklat ett system kallat WAMS (wide-area monitoring system) som ökar kapaciteten i kraftöverföringen med upp till 20 procent.

Med Industrial IT standardiserar ABB flera informationsformat och organiserar dem till användardefinierade arkitekturer som minskar väntetider och som möjliggör kostnads-effektiv "klipp och klistra"-konstruktion. Kunderna får rätt information i rätt format och vid rätt tid.

Vårt eget verkstadsgolv

I slutet av 2003 väntas ABB:s mellanspänningsfabrik i tyska Ratingen slå rekord med 165 000 tillverkade vakuumeffektbrytare, jämfört med 140 000 under 2002.

En avgörande orsak till den förbättrade effektiviteten i anläggningen är ABB:s Industrial IT-system och tillhörande programvara, som integrerar produktionsinformationen så att den når rätt person vid rätt tid.

Industrial IT-tillämpningen i Ratingen kopieras nu för att användas i ABB:s övriga tillverkningsenheter världen över.

Pappersepokens slut

Mapparnas och pappersdokumentens tid lider mot sitt slut.

Det är helt enkelt aldeles för tidsödande att leta efter data om en viss komponent bland bokhyllor runt om i kontoren.

Omkring 36 000 ABB-produkter levereras med komplett elektronisk dokumentation enligt strukturen AspectObjects, som enkelt gör informationen tillgänglig omedelbart.

Lär kraftkomponenter att kommunicera

Effektbrytare kan nu analysera sig själva i ett kraftnät och utbyta information med andra brytare för att samverka sina insatser.

Det gemensamma språk som de talar är Industrial IT, och informationen struktureras så att andra komponenter i en transformatorstation kan delta i konversationen.

Tekniken kan förbättra underhållssituationen avsevärt, liksom den totala tillgångsadministrationen i ett energibolag.

Övervakar kraftnät

Kraftdistributionsnät är ytterst komplexa system som består av hundratals anslutna energikällor, mängder med avancerade elektriska komponenter och miljoner kunder, som ofta är utspridda över stora områden.

Operatörerna är i stort behov av metoder för att mäta, övervaka och begränsa de instabiliteter som kan uppstå och som minskar nätets prestanda.

Utmaningen är att stabilisera nätdriften vid så hög belastning som möjligt. Tills nyligen fanns ingen teknik som gjorde detta möjligt.

ABB har utvecklat ett system kallat WAMS (wide-area monitoring system) som ökar kapaciteten i kraftöverföringen med upp till 20 procent.

För första gången någonsin kan operatörer få tidiga och exakta varningssignaler, eftersom systemet övervakar begynnande instabiliteter med stor exakthet och i realtid – även när nätbelastningen är hög.

ABB:s teknikgenombrott består av en serie avancerade och patenterade algoritmer eller matematiska procedurer som snabbt beräknar tillståndet hos den energi som rusar runt i systemet, och som matar tillbaka signaler till driftcentralen.

Operatörerna får besked om det exakta tillståndet hos instabilitetsproblemet, vilket hjälper dem att köra nätet närmare full kapacitet. Utrustningen består av kompakta enheter som kan installeras runt om i nätet i nätstationer och länkas till en central pc för kontinuerlig övervakning.

Genom att kombinera WAMS-systemet med FACTS-systemet (Flexible AC Transmission Systems), kan ABB skapa storskaliga varnings- och styrsystem som hjälper operatörerna att exakt lokalisera och åtgärda problem var de än uppstår i kraftnätet.

Ett testprojekt pågår för närvarande i det omfattande norska elnätet. Projektet stöds av gemensamma forsknings- och utvecklingsinsatser vid Imperial College, University of London och Swiss Federal Institute of Technology.

Het teknik

Innan dagens moderna bilmotorer fanns var vi tvungna att choka för att få igång bilen. På motsvarande sätt behöver även pannorna i stora kraftverk särskilda hjälpanordningar för att komma igång effektivt.

Kraftverkspannor har ett myller av rör och brännare och tusentals ton bränsle i systemet. Pannorna stängs normalt av minst en gång i veckan, när efterfrågan på energi sjunker.

Att sedan få igång pannorna på nytt och driva upp dem till full kapacitet är en ständig utmaning. Uppgiften kan ta timmar varje gång. Att korta tiderna skulle alltså spara stora pengar.

Det är här ABB:s Boiler Startup kommer in i bilden – ett datorbaserat system som förutsäger optimala förhållanden för att starta en panna utifrån flera variabler, till exempel bränsletyp, tillförd ånga och elektricitet samt förlitning.

Enligt ABB kan Boiler Startup spara 15 procent av den tid det annars tar att starta en panna. Detta motsvarar en besparing på omkring 100 000 USD per år. Boiler Startup bygger en analytisk modell, bestående av tusentals ekvationer som representerar en pannas komplexa inre. Programmet tillämpar sedan det "matematiska recept" som ger snabbaste och billigaste sättet att få igång förbränningsprocessen.

Modellen kan förutsäga tillstånd och kostnader upp till två timmar i förväg och den hanterar hela startprocessen automatiskt. Såväl normal start som nödstart vid plötsligt ökat energibehov kan hanteras.

Det första ABB Boiler Startup-systemet installerades i början av 2003.



Som en blix

Om ett blixtnedslag eller ett fallande träd skadar en kraftlinje griper en effektbrytare omedelbart in för att begränsa den plötsliga strömrusningen.

Dessa brytare är avgörande för att skydda kraftnät mot kortslutningar och kunder mot elavbrott.

Effektbrytare isolerar fel i kraftnät genom att mekaniskt sära kontakthalvorna i elektriska kontakter och temporärt stoppa det elektriska flödet i en krets, tills felet har reparerats.

Traditionella effektbrytare använder mekaniska fjädrar, hydraulik eller pneumatik för att separera kontakthalvorna. Dessa system är bullriga och slits lätt ut.

ABB angriper problemet på ett helt annat sätt med en ny generation modulära brytarsystem. För första gången används motorer för att manövrera kontakthalvorna.

En motordriven effektbrytare är mycket tystare än en konventionell brytare och är därför ett attraktivt alternativ för transformatorstationer i stadsmiljö. De är dessutom driftsäkrare och kan användas upp till tre gånger längre än traditionella fjädersystem innan de fordrar underhåll.

ABB:s motordrivna effektbrytare aktiveras av en hög strömpuls som startar motorn och separerar kontakthalvorna inom loppet av millisekunder. Eftersom brytaren är datorstyrd kan kraftbolagen övervaka drift och fjärdetektera felaktiga komponenter.

ABB anser att motordrivna effektbrytare med tiden kommer att ersätta konventionella fjäder- och hydraulikbaserade lösningar helt.

Kapa 80 procent av anbudstiden

ABB har utvecklat en metod för att snabbare modellera kraftutrustning på en dator. Tidigare kunde det ta veckor att konfigurera en ny transformator eller transformatorstation. Med den nya metoden går det på några minuter.

Den exakta datormodellen definierar utrustningskraven i detalj. Ett kraftbolag kan till exempel jämföra kostnaderna mellan ett luftisolerat ställverk och den kompaktare gasisolerade typen. Nya kraftledningar kan modelleras som enkla eller dubbla, för högspänning eller lågspänning, för likström eller växelström.

Kraftbolagen kan därmed utvärdera flera alternativ samtidigt och komma till beslut betydligt snabbare.

Eftersom ABB:s kraftkomponenter är moduluppbyggda minskar den nya konfigureringslösningen tiden för att sammanställa ett anbud med 80 procent. ABB utnyttjar dessutom en gemensam konfigureringsplattform, (Common Configurator Platform, CCP), som kombinerar alla våra kraftprodukter i ett gemensamt konfigurerings- och beställningssystem. Användarna kan få fram ett anbud på mindre än fem minuter.

Tack vare modulariseringen och våra system för hantering av produktdata kan vi förkonstruera basutrustning och anpassa den till varje enskild specifikation.

Det gör att tillverkningstiden blir kortare och kostnaden lägre. Utrustningen kan också fabriktestas före leverans, vilket minskar tiden för konstruktionsarbete och test på plats.

Bakom detta döljer sig detaljerad kunskap om hur de befintliga kraftnäten fungerar i praktiken.

Som exempel kan nämnas att ABB har en fullständig karta över det nordamerikanska kraftnät som kollapsade sommaren 2003. Förståelse för nätets flaskhalsar och svaga länkar kan läggas in i ABB:s modell och hjälpa kraftbolagen att förstärka sina nät så att de kan förebygga stora elavbrott.

Kraftnätets livsnerv

Kraftbolag saknar ofta de data som behövs för att effektivt administrera sina elnät, varför näten ofta är störningskänsliga. Den typiska situationen är att driftcentralen får information från utrustning och nätavsnitt som har konstruerats oberoende av varandra.

Olika datorsystem för nät drift är till exempel sällan kompatibla med varandra och kan inte utbyta data.

För att åtgärda denna brist och förbättra kvaliteten och likformighet i data som hämtas från kraftnätet har ABB utvecklat SIO (System Integration Option), som består av en kombination av ny programvara och ABB:s nätstyrssystem.

Detta är en viktig utveckling, eftersom driftledare med otillräcklig kunskap om nätet och utrustningens skick kanske inte klarar att styra nätet optimalt.

SIO bygger på öppna standarder för att likformigt modellera ett kraftnäts tillgångar i olika system, inklusive SCADA-system (Supervisory Control and Data Acquisition), underhållssystem och geografiska informationssystem.

Nyckeln är att synkronisera data och att bygga upp en integrerad systemmodell som genererar konsekvent och tillförlitlig information och som hjälper kraftbolagen att hantera sina tillgångar effektivt.

ABB är redan ledande på marknaden för nätövervakningssystem, och med sina SCADA-produkter har koncernen tagit en 20-procentig andel av denna marknad som är värd 1 000 MUSD.



Hjärtat i kraftnäten krymper

Ju mindre desto bättre gäller på den nya elmarknaden.

Hård konkurrens göra att kraftbolagen behöver kompakta och effektiva kraftnät, baserade på komponenter med låga drift-, installations- och underhållskostnader.

ABB är väl medvetet om behovet av att minska och förenkla, och har därför implementerat flera funktioner i den mest centrala komponenten i transformatorstationerna – brytaren.

Resultatet är en hybridkomponent, kallad PASS M00, som integrerar funktionerna hos brytare, jordslutare, fränkskiltare och mätenhet i en och samma kompakta och isolerade modul – så att det inte behövs separata utrustningskomponenter för varje funktion.

PASS M00 är konstruerad för spänningsnivån 72,5 kilovolt, som är vanlig i Australien, Latinamerika, Nordafrika och delar av Europa. Marknaden representerar ca 5 000 MUSD per år.

I slutet av 1990-talet utvecklade ABB en liknande modul för spänningsområdet 145–170 kV. Den kompakta modulära konstruktionen hos PASS M00 ger bättre skydd mot väder- och föroreningsinverkan och minskar energiförlusterna.

Nyckeln till den minimala storleken är en unik brytkammare med roterande kontaktrörelse. Alla konkurrerande brytare har linjära brytsystem som tar mycket mera plats.

Mätsystemet i PASS M00 samverkar med övrig skyddsutrustning och aktiverar systemet när ett fel inträffar. Den roterande brytarrörelsen gör det lätt att jorda en kraftlinje, så att reparatörerna kan arbeta utan risk.

Bryt!

Dagens bilar har fortfarande en sak gemensam med den första som någonsin byggdes – nämligen det mekaniska drivsystemet. Men dagens bil är naturligtvis en mer tekniskt avancerad maskin med styrelektronik, navigationssystem och kommunikationsenheter.

På samma sätt har effektbrytare – den komponent som bryter stora elektriska strömmar för att förhindra kortslutning – utvecklats till en multifunktionell universalkomponent, även om den grundläggande mekaniska funktionen med två kontakthalvor i princip är oförändrad.

ABB är föregångare inom bryartekniken. Den första ställverksutrustningen med inbyggd processorkraft för mellanspänning lanserades på 1990-talet. Fler än 40 000 enheter finns i drift idag.

Sedan följer ett viktigt utvecklingssteg – steget till den produkt vi kallar "e-brytaren". Denna avancerade produkt samverkar med kraftnäten och skickar information via en snabb kommunikationslänk till en operatör som är ansluten via Internet.

"Plug and produce"-konceptet som ingår i standarden Industrial IT ger realtidsåtkomst till information och gör det möjligt för nätoperatörer att konstruera intelligenta brytare på systemnivå. Det är just den möjlighet de behöver för att kunna konfigurera om sina nät så snabbt som möjligt – och förhindra elavbrott över stora områden.

Genom att komplettera integrerad skydds- och styrteknik med mätutrustning och manöverpaneler får vi en mycket kompakt effektbrytarlösning.

Detta minskar konstruktions- och installationsarbetet för kunderna och ökar systemens tillförlitlighet, eftersom färre kablar och komponenter behöver hanteras.



Framtidens energi

ABB är världsledande inom kraftteknik, med intäkter på över 7 miljarder USD bara inom enbart detta område. I våra laboratorier och i samarbete med ledande universitet ser vi följande utveckling inom energiteknik.

Smarta material

Den ökande användningen av nanoteknik – tekniska metoder som gör det möjligt att hantera enskilda molekyler eller atomer – kommer att möjliggöra tillverkning av "smarta" material. Ett nanokonstruerat dielektrikum reagerar bättre på förändringar i elektriska fält. Detta öppnar en mängd möjligheter för kablar, bussningar, ventilavledare och isolationsmaterial. Vidareutvecklade supraledande material kommer att användas i kraftnät för att begränsa strömmar och underlätta energiöverföring. Med ny teknik för att konstruera isolatorernas ytor kommer tillförlitligheten hos dessa komponenter att öka.



Krympande kraftkomponenter

Kommer du ihåg hur stora de första mobiltelefonerna var? Komponenter och därmed produkter kommer att fortsätta att krympa. När vi utforskar de fysiska gränserna för effektbrytare blir det allt intressantare med samverkan mellan ljusbågar, brytkamrarnas väggar och temperaturstyrningen i brytarenheterna. Kraftelektronik, som redan anses vara toppmodern sett till energiomvandling, kommer att använda hybrideffektbrytare i allt flera tillämpningar. Transformatorstationerna kommer att krympa med allt mer integrerade ström- och spänningsgivare. Förbättrad kraftelektronik och effektivare motordrivsystem underbygger denna trend.

En trådlös värld

Trådlösa enheter kommer att användas i större utsträckning för att hjälpa produkter att kommunicera med styrsystem. Transformatorstationer rapporterar automatiskt sin status och tillkallar service vid behov. Självövervakande produkter som transformatorer utbyter information med företagets ledningssystem tack vare Industrial IT.

Mindre miljöpåverkan

Alltmer kraftöverföring kommer att ske under jord. Därmed försvinner efter hand överförings- och distributionsledningarna. Flera HVDC Light-installationer kommer att minska energiförlusterna. Nya material ökar utrustningens livslängd och minskar underhållet, vilket minskar livscykelkostnaden. I områden där det inte är möjligt att dra fram nya kabelstråk väljs i stället punkt-till-punkt-anslutningar i HVDC Light-teknik.

Säkrare kraftnät

Kraftnäten kommer att stabiliseras med flexibla växelströmsystem (FACTS) som byggs in i befintliga HVAC-system för att öka deras kapacitet. Realtidsstyrsystem kommer att övervaka större områden och ofta verka över nationsgränser. De får hjälp av satellitbaserade övervakningsenheter som tillåter mer energi att transporteras via kraftledningarna och med högre säkerhetsmarginaler.

Avreglering som affärsidé

På avreglerade marknader kommer energi i ökande utsträckning att bli en handelsvara. Ny teknik gör det enklare att koppla samman åtskilda kraftsystem, ger bättre översikt över tillgänglig effekt och underlättar på så sätt denna handel.

www.abb.com/technology

Internet är en tummelplats för nästan allt – en plats för att hitta information, ladda hem musik, beställa böcker eller lära sig mer om specifika ämnesområden.

Men naturligtvis är Internet mer än så. Internet är en idékuvös.

Anta att du är student och arbetar med ett projekt vid ett universitet. ABB:s tekniksidor kan hjälpa dig hitta en expert inom ditt intresseområde. Du kan utbyta information och ladda ner specifika ritningar eller matematiska beräkningar. Dessutom kan du hitta konfigureringsdata för en transformatorstation eller hitta tillståndsovervakningsstatistik för förebyggande underhåll på motorer och maskiner.

ABB har globala forsknings- och utvecklingslaboratorier som samarbetar kring stora projekt via Internet. Du kan se rullande videointervjuer med ABB:s teknikexperter och lyssna på när de diskuterar strategi och framtida inriktning för forskning och utveckling.

Det finns en hel avdelning för ny teknik. Här listas den historiska utvecklingen inom nanoteknik, programvara, trådlösa tillämpningar och mikroelektromekaniska system (MEMS). Här får man en idé om vilken riktning ABB kommer att välja i framtiden inom dessa områden.

En av de viktigaste avdelningarna på ABB:s teknikwebbplats är den för publikationer. Det är ingen hemlighet att ABB har arbetat med kraft och automation i över 100 år. Vad som är mindre känt är att en stor del av de forskningsrapporter, tidskrifter och tekniska artiklar som har samlats under denna tid nu finns på nätet.

ABB:s produkter och tjänster konfigureras redan i dag av kunderna på Internet. Det hjälper företaget att samla in viktig information om köpmönster och marknadstrender.

Teknikgruppen vill tillämpa dessa kunskaper på framtida forskning. En ny idé är att skapa ett teknikforum där teknikproblem offentliggörs på ABB:s webbplatser. Oberoende forskare, vetenskapsmän och studenter kan då bidra med sina egna idéer eller upptäckter i detta forum, och hjälpa ABB lösa problemen.

Utifrån en sådan utveckling kan man skönja ett framtida forskningssamarbete – teknikexperter som arbetar 24 timmar om dygnet, världen över – som resulterar i mängder av nya tekniska lösningar.



Ordlista

Algoritm: en uppsättning matematiska formler som beskriver en process.

Avreglerade marknader: marknader där leverans och handel med elektrisk energi regleras av marknads-krafterna snarare än genom lagstiftning.

Brytare: en kopplingsapparat som kan sluta, leda och bryta elektriska strömmar under såväl normala som onormala förhållanden.

CADOPS (Computer-Aided Distribution and Operations System): ett system som ger uppdaterad information om och analys av hela kraftnätet.

CCP (Common Configurator Platform): en enhet som används för att skapa noggranna datormodeller av kraftnät.

.com och .net: specifikationer och run-time-miljöer för Microsofts komponentarkitektur och programmeringsmodeller, med syfte att lägga grunden för samverkan mellan datorprogram.

Dielektrikum: en vätska med elektriska egenskaper.

FACTS (Flexible AC Transmission Systems): en term som beskriver tekniker som ökar säkerheten, kapaciteten och flexibiliteten i kraftnät.

Fasförskjutande transformator: transformator som skiftar fasvinkeln mellan in- och utspänning i syfte att förbättra flödet i ett kraftnät.

Fältbuss: kommunikationslänk mellan instrument och reglersystem.

Förebyggande underhåll: en metod för att förutsäga när underhåll av maskiner eller system bör påbörjas i syfte att undvika haveri.

Gasisolerat ställverk (GIS): ett system av brytare med gas under högt tryck som isolerande medium, samt mät- och styrutrustning, avsett för högspänningslösningar.

Generator: roterande maskin som genererar elektrisk energi.

HECS (High Energy Current System): system som bryter höga elektriska strömmar i storleksordningen 100 kA. Används som generatorbrytare.

HVDC Light (High-Voltage Direct Current Light): en ekonomiskt förmånlig teknisk lösning för att omvandla och transportera elektrisk energi i form av högspänd likström.

Högimpediva fel (HIF): elektriska fel som orsakar små energiläckor i kraftnät och som därför är svåra att hitta.

Industrial IT: ABB:s patenterade koncept för att koppla ihop produkter och system med den information som behövs för planering, drift, och underhåll.

Kombikraftverk: kraftverk med både gasturbiner och ångturbiner.

Kondensator: en komponent som används för att lagra elektrisk energi.

Kraftöverföring och distribution: kraftlinjer som utgör den fysiska infrastrukturen för transport av elektrisk energi från den genererande källan till slutanvändaren.

Luftisolerat ställverk: ett system av brytare med luft som isolerande medium, samt mät- och styrutrustning, avsett för högspänningslösningar.

Microelektromekaniska system (Micro-Electro Mechanical Systems, MEMS): mekaniska system i storleksordningen mikrometer, som får sin elförsörjning från samma kiselchip.

Mikrovaristor: små kemiska partiklar som blir ledande i starka elektriska fält och som ofta används i överströmsskydd.

Nätmodellering: en metod att beskriva ett nätverk med matematiska formler i syfte att hitta optimala lösningar för dess konstruktion.

PASS M00: ett kompakt ABB-ställverk som kombinerar kopplings- och mätfunktioner i en och samma modul.

Polyeten: material med utmärkta elektriskt isolerande egenskaper.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition): ett styrsystem som gör att kraftnätsoperatören kan övervaka och styra status för olika aspekter på kraftnätet.

Transformator: en apparat som utnyttjar magnetiska fält för att ändra spännings- och strömnivån hos elektrisk energi.

Växthusgaser: Gaser som bidrar till växthuseffekten och global uppvärmning. De viktigaste växthusgaserna är koldioxid (CO₂), vattenånga, metan (CH₄), dikväveoxid (N₂O), klorfluorkarboner (CFC), hydrofluorkarboner (HFC), perfluorkarboner (PFC) och svavelhexafluorid (SF₆).

Webbaserad: datorprogram som utnyttjar Internet för sina funktioner.

Wide Area Monitoring System (WAMS): system för att lokalisera och identifiera instabiliteter i kraftsystem samt minska risken för att ett lokalt strömavbrott breder ut sig över ett större område.



ABB Ltd
Corporate Communications
P.O. Box 8131
CH-8050 Zürich
Schweiz
Tel: +41 (0) 43 317 7111
Fax: +41 (0) 43 317 7958

www.abb.com

ABB AB
Communication Center
SE-721 83 Västerås
Sverige
Tel: +46 (0)21 32 50 00
Fax: +46 (0)21 13 41 12

www.abb.se