



Het Europese onderzoek betreffende Elektrische systemen, is het ambitieus genoeg ? - De Belgische bijdrage -

Inhoudstafel

- Editoriaal: Marc Stubbe, Tractebel Engineering
- Les nouveaux défis pour la recherche sur le système électrique européen, M. Crappe, FPMs, D. Dobbeni, Elia, M. Stubbe, Tractebel Engineering et D. Woitrin, CREG
- Publiek onderzoek naar elektriciteitssystemen in België: thema's, financieringsmechanismen en suggesties, Igor Struyf, Programmabeheerder (Hernieuwbare) Energie, Federaal Wetenschapsbeleid (SSD Programma)
- The RELIANCE Project on Electricity Transmission System Research, Per J. Agrell, Université catholique de Louvain, CORE and FEEM, Milano; Karim Karoui, GDF SUEZ - Tractebel Engineering (Coordinator of RELIANCE project1)
- Smartgrids: technologie voor een betrouwbare, milieuvriendelijke en marktgestuurde elektriciteitsvoorziening, R. Belmans, vice president Smartgrids Technology Platform, Professor K.U.Leuven
- Intégration de la production distribuée – le Projet EU-DEEP, Jacques Deuse, Ingénieur en Chef, Tractebel Engineering GDF Suez
- Le projet PEGASE, Marc Stubbe, Karim Karoui, Tractebel Engineering; Thierry Van Cutsem, Fonds de la Recherche scientifique (FNRS) et Université de Liège; Louis Wehenkel, Université de Liège, Département d'Electricité, Electronique et Informatique
- Elia actively participates in European, Wind Integration Study, Hubert Lemmens, Elia
- Addressing the wind power integration challenges, The TradeWind project, Konrad Purchala, Tractebel Engineering; Frans Van Hulle, EWEA
- ELECTA: a versatile research group in power engineering, G. Deconinck, J. Driesen, K. Van Reusel, R. Belmans, KULeuven, Electrical Engineering Department, ELECTA division

- Research and Education Activities in Electric Power Systems at the University of Liège, Louis Wehenkel, Damien Ernst*, Patricia Rousseaux, Thierry Van Cutsem*, Research unit in Systems and Modeling, Department of Electrical Engineering and Computer Science (Institut Montefiore), (* Fonds de la Recherche Scientifique (FNRS))
- Enseignement et recherche dans le domaine des systèmes électriques à l'Université libre de Bruxelles, Jean-Claude Maun, Johan Gyselinck, Michel Kinnaert, Pierre-Etienne Labeau, ULB
- Recherches dans le domaine des systèmes électriques au Laboratoire d'Electrotechnique et d'Instrumentation de l'Ecole Polytechnique de Louvain, Ernest Matagne, Francis Labrique, Bruno Dehez, Emmanuel De Jaeger, Noël Janssens, Alain Robert, Laboratoire d'Electrotechnique et d'Instrumentation, Ecole polytechnique de Louvain

Les nouveaux défis pour la recherche sur le système électrique européen

M. Crappe, FPMs, D. Dobbeni, Elia, M. Stubbe, Tractebel Engineering et D. Woitrin, CREG

Samenvatting

De Europese elektriciteitssector staat momenteel voor nieuwe uitdagingen door de liberalisering van de elektriciteitsmarkt en de milieuverbintenissen. In deze context moet de sector zich openstellen voor een nieuw paradigma voor het beheer en de ontwikkeling van de elektrische systemen waarvan we de volledige impact op de veiligheid van deze systemen nog niet kennen. Om in de nieuwe uitdagingen te slagen, moeten we zowel technische als organisatorische innovaties doorvoeren. Dit vergt grote inspanningen in onderzoek en ontwikkeling, waarop onze moderne samenleving, die steeds meer afhangt van een continue en betrouwbare elektriciteitsbevoorrading, dus niet mag besparen. Dit artikel werd opgesteld door de hoofdrolspelers van de sector (studiebureau, perturbaregulator, transportnetbeheerder) en een academicus. Het artikel begint met een korte toelichting van de uitdagingen die we moeten aangaan en het onderzoek dat nodig is om hierin te slagen. Daarna weidt het artikel uit over het huidige chronische tekort aan inspanningen in onderzoek van elektrische systemen in Europa in het algemeen en in België in het bijzonder. Vervolgens analyseert het artikel de reacties van alle auteurs op deze onderzoeksproblematiek. Het artikel eindigt met een reeks aanbevolen maatregelen om het huidige tekort aan onderzoek op te lossen en om de personen die voor verandering moeten zorgen, de kans te geven de toekomst echt voor te bereiden

Publiek onderzoek naar elektriciteitssystemen in België: thema's, financieringsmechanismen en suggesties

Igor Struyf, Programmabeheerder (Hernieuwbare) Energie, Federaal Wetenschapsbeleid (SSD Programma)

Samenvatting

Dit artikel beschrijft de stand van zaken voor onderzoek naar elektriciteitssystemen in België. In de beschrijving wordt een onderscheid gemaakt tussen onderzoek dat wordt ondersteund op federaal en op gefedereerd niveau. Ook worden de coördinatie-mechanismen naar het Europese/internationale niveau aangehaald. Het blijkt dat dit thema-onderzoek op verscheidene vlakken redelijk tot sterk gefragmenteerd is. Er wordt dan ook voor gepleit om het bijhorende onderzoeksbeleid in te bedden in een nationale lange-termijn visie en strategie, die met systematische en integrale onderzoeksacties, scenario's, 'roadmaps' en andere methoden geïmplementeerd en uitgewerkt worden.

The RELIANCE Project on Electricity Transmission System Research

Per J. Agrell, Université catholique de Louvain, CORE and FEEM, Milano

Karim Karoui, GDF SUEZ - Tractebel Engineering (Coordinator of RELIANCE project1)

Samenvatting

Dit artikel vat de werkzaamheden, de resultaten en de aanbevelingen samen van de Coördinatieactie RELIANCE voorgesteld aan de Europese Commissie (EC). Dit project maakt deel uit van het Zesde EU Kaderprogramma Research en Technologisch Ontwikkeling. Het werd gerealiseerd tussen 2005 en 2007 door een Consortium bestaande uit een aantal belanghebbenden representatief voor de huidige Europese elektriciteitswereld. Het project focust op de technische uitdagingen van het elektrisch transmissienet gedurende de komende jaren tot het horizonjaar 2030. Het stelt ook een regelgevend kader en een organisatie voor om de research en ontwikkeling (R&O) activiteiten die werden geïdentificeerd, te beheren en te financieren. Na een aantal redenen te hebben geanalyseerd die aan de oorsprong liggen van de huidige R&O-toestand, zet het artikel de argumenten uiteen voor het oprichten van een gemeenschappelijke researchorganisatie voor transmissienetten. Zo komen volgende thema's aan bod: de uitdagingen van de Europese energiepolitiek, een aantal vereisten voor een efficiënte R&O, een ontwerp voor de organisatie van het R&O-centrum dat aanbevolen werd, een model voor haar financiering en de voornaamste onderwerpen van een mogelijk R&O-stappenplan.

Smartgrids: technologie voor een betrouwbare, milieuvriendelijke en marktgestuurde elektriciteitsvoorziening

R. Belmans, vice president Smartgrids Technology Platform, Professor K.U.Leuven

Samenvatting

Smartgrids of intelligente netten is een term die snel opgang gevonden heeft gedurende de laatste jaren. De netwerken van de toekomst zullen er helemaal anders moeten uitzien. Zij zullen niet alleen instaan voor een betrouwbare elektriciteitslevering, wat altijd reeds het geval geweest is, doch ook dienen zij de Europese elektriciteitsmarkt te faciliteren en grote hoeveelheden variabele energiebronnen te integreren. Het artikel beschrijft de resultaten van het Europese Technologie Platform Smartgrids, dat de basis legt voor de nodige ontwikkelingen die deze toekomst moeten mogelijk maken.

Intégration de la production distribuée – le Projet EU-DEEP

Jacques Deuse, Ingénieur en Chef, Tractebel Engineering GDF Suez

Samenvatting

De integratie van de gedistribueerde productie in het elektrische systeem is een vraag die vandaag op de agenda staat. Deze problematiek stelt zich vooral voor de cogeneratie, en meer in het bijzonder voor de micro-cogeneratie. Het EU-DEEP1-project wil de belangrijkste hinderpalen identificeren die de uitbreiding van de gedistribueerde productie in Europa beperken en stelt een nieuwe technische, economische en “regulerende” omgeving voor die de ontwikkeling van de gedistribueerde productie duidelijker en efficiënter kan maken. EU-DEEP heeft vooral belangstelling voor de beginfase van deze integratie. Het project streeft er echter naar een zo volledig mogelijke tabel op te maken van het geheel van de technische, economische en “regulerende” problematiek die uit hoge penetratiepercentages kan voortvloeien. Het project heeft voor een pluridisciplinaire aanpak gekozen en werd vanzelfsprekend in de context van de energiemarkt geplaatst zoals die door de verschillende Richtlijnen van de Europese Unie werd omschreven. Dit artikel geeft een overzicht van de resultaten van het project. Anders dan veel projecten die op technologische ontwikkelingen gebaseerd zijn, vertrekt EU-DEEP van de vraag naar energie en houdt het van meet af aan rekening met de centrale rol van het net. Men moet immers een groot aantal elektrotechnische verschijnselen als voldongen feiten aanvaarden. Daarom werd een “systemische” aanpak ontwikkeld. In de praktijk wordt de gegrondheid van deze aanpak na afloop van het project volledig bevestigd. Maar wat de analyse van de vraag betreft, heeft het project de steen der wijzen nog niet ontdekt. Het heeft echter wel geleid tot belangrijke conclusies over de toekomst van de gedistribueerde productie. Deze worden ontwikkeld volgens twee krachtlijnen: de technische vragen enerzijds en de vragen betreffende de markt en de regeling ervan anderzijds. Drie inkomstenbronnen worden overwogen, namelijk de verkoop van energie (elektriciteit, warmte en koude), de waarde die de gedistribueerde productie vertegenwoordigt voor het netwerk en de waarde die deze kan hebben op systeemniveau. Dit artikel, dat geschreven werd in het kader van een beschouwing over het onderzoek in het domein van de elektrische netwerken, wil het belang en de noodzaak van de ontplooiing van een multidisciplinaire aanpak illustreren. Een dergelijke benadering steunt op de ervaring van de experts in elektrotechniek (die op zich al multidisciplinair is) en spitst zich vervolgens toe op de expertise inzake vormgeving van de markt en de regulering, om het kader te kunnen definiëren waarin de gedistribueerde productie zich op rationele basis kan ontplooiën.

Le projet PEGASE, Marc Stubbe, Karim Karoui, Tractebel Engineering

Thierry Van Cutsem, Fonds de la Recherche scientifique (FNRS) et Université de Liège;
Louis Wehenkel, Université de Liège, Département d'Electricité, Electronique et Informatique

Samenvatting

Een groep transportnetbeheerders (TNB's), gespecialiseerde bedrijven en onderzoekscentra die een vooraanstaande rol spelen in de analyse van elektriciteitssystemen en in toegepaste wiskunde, zal onder coördinatie van Tractebel Engineering methodes en software ontwikkelen voor de controle, simulatie en analyse van het volledige Europese elektriciteitsnet (European Transmission Network - ETN). Het project kreeg de naam PEGASE en maakt deel uit van het zevende kaderprogramma van de EC. Dit project, met een budget van ongeveer 13 mln. euro, ging in september 2008 van start en zal vier jaar duren. PEGASE zal de architectuur, de gegevensstromen en de algoritmen voor de state estimations van het ETN bepalen. Daarbij zal het gebruik van opkomende technologieën, zoals via gps gesynchroniseerde metingen, in overweging worden genomen. Door alle TNB's in real time toegang te verlenen tot de informatie over de status van het ETN, zou de onderlinge coördinatie veel vlotter verlopen, op voorwaarde dat ze nieuwe ideeën bedenken om de enorme hoeveelheden gegevens van het ETN efficiënt weer te geven. Dit punt wordt onderzocht. Bij de statische simulatie van het ETN moet rekening worden gehouden met de exploitatieregels en de wetten betreffende de regeling van alle nationale netten. Nieuwe algoritmen zullen worden ontwikkeld op basis van optimalisatietechnieken en het gezond verstand van de ingenieur. De dynamische simulatie van het ETN is van essentieel belang voor het onderzoek naar de veiligheid van het systeem. PEGASE zal een prototype van een simulatiemotor bouwen die elk gedrag van het ETN kan simuleren. Door zijn ontwerp zal deze motor het mogelijk maken de meest extreme scenario's, zelfs een «black-out» van het ETN en de daaropvolgende herinschakeling, te simuleren. De motor zal worden geïntegreerd in een model van een real-time simulator van de dispatcheropleiding. Vereenvoudigde tools voor dynamische simulatie, die veel sneller berekeningen kunnen uitvoeren dan in real time, zullen worden ontwikkeld voor de online-evaluatie van de veiligheid van het systeem. De omvang en heterogeniteit van het ETN zijn de grootste knelpunten van het project, maar ook de modelleringsmethode zal de nodige aandacht krijgen. Bij de modellering van de systeemonderdelen moet rekening worden gehouden met de complexiteit ontstaan door de informatietechnologieën en de vermogenslektronica die momenteel in het elektriciteitssysteem worden gebruikt. De bibliotheken van standaardmodellen zijn niet langer geldig. Om nieuwe processen te kunnen weergeven of modellen tussen TNB's te kunnen uitwisselen, moet de modellering flexibeler worden.

Elia actively participates in European Wind Integration Study

Hubert Lemmens, Elia

Samenvatting

Elia is leider van een consortium van 15 transmissienetbeheerders die het initiatief namen te bestuderen hoe grootschalige windenergie het best in de Europese elektriciteitsnetten geïntegreerd wordt. Deze studie heeft tot doel aan de overheden, transmissienetbeheerders, windenergieontwikkelaars, –uitbaters en –verbruikers, een kader aan te bieden waarop zij hun beslissingen kunnen baseren. De EWIS-leden zijn ervan overtuigd dat deze aanpak de kosten van windenergieontwikkelingen zal doen dalen, wat voordelig is voor gans Europa. Dit zal Europa minder afhankelijk maken van de primaire energie die zij importeert om haar energiebehoeften te dekken, wat haar economische macht en het sociale welzijn van haar burgers zal versterken. EWIS wordt gesteund door de Europese Commissie die een uitgesproken pleitbezorger is van windenergie als één van de middelen om de Europese doelstellingen op het gebied van hernieuwbare energie te realiseren en de klimaatwijzigingen te matigen. Het eindrapport, voorzien voor de herfst van 2009, heeft tot doel aanbevelingen en evaluatiemiddelen aan te reiken aan de beleids mensen, om hen te helpen de gepaste beslissingen te nemen met het oog op een rendabele en efficiënte energiepolitiek. De resultaten zullen ook een leidraad zijn voor de investeringsbeslissingen van de transmissienetbeheerders. Het werk behelst de technische, operationele en marktaspecten van het grootschalig integreren van windenergie, in het bijzonder in transmissienetten op hoge spanning. De studie zal trachten regelingen te vinden om zo goed mogelijk van het pan-Europees netwerk gebruik te maken ten einde de voordelen van de windenergie doorheen Europa ter beschikking te stellen, en dit mits de betrouwbaarheid van de voeding te handhaven. Een ontwerp van interim-rapport werd verspreid en besproken met de betrokkenen tijdens de 3-de vergadering van de projectconsultatieraad in juni 2008. Feedback en commentaren werden in het gefinaliseerd interim-rapport opgenomen. De basisscenario's worden opgesteld en hun haalbaarheid getest. De resultaten betreffende 2015 zullen ter beschikking zijn in de tweede helft van 2009.

Addressing the wind power integration challenges, The TradeWind project

Konrad Purchala, Tractebel Engineering; Frans Van Hulle, EWEA

Samenvatting

Recente studies tonen aan dat zowel technisch en economisch gezien, wind energie capabel is om bij te dragen tot de Europese energie voorziening, en dit in de vergelijkbare mate als de conventionele productie technologieën met behoud van de systeembetrouwbaarheid en zonder significante koststijging voor de eindgebruikers. Experts zijn van mening dat de principiële moeilijkheden in de grootschalige integratie van windenergie op het Europese elektrisch systeem liggen op het gebied van regelgeving, het institutionele karakter en de open- marktwerking van de elektrische energie sector.

Gebaseerd op het modeleren van de interacties tussen de groeiende penetratie van wind energie in het Europese elektrisch systeem, -rekeninghoudend met zowel on-shore en off-shore netwerkmodificaties en de verbeterde marktwerking- kan men stellen dat het TradeWind project zal resulteren in het op punt stellen van de benodigde verbeteringen voor de interne elektriciteitsmarkt opdat het elektrisch systeem voldoende is aangepast om bijkomende productie van windenergie op te vangen. De aanbevelingen zullen hoofdzakelijk terug te vinden zijn op het vlak van marktregelgeving, leverend technische en economische argumenten om de strategische beslissingen voor de verdere ontwikkeling van het Europese net- en productieinfrastructuur zoals aangehaald in het TEN-E programma te ondersteunen.

ELECTA: a versatile research group in power engineering

G. Deconinck, J. Driesen, K. Van Reusel, R. Belmans, KULeuven, Electrical Engineering Department, ELECTA division

Samenvatting

De onderzoeksgroep ESAT/ELECTA werkt op het vlak van opwekking, transmissie, distributie en rationeel gebruik van elektrische energie. Op het vlak van de netten, wordt speciale aandacht geschonken aan nieuwe netelementen zoals HVDC en fasedraaiende transformatoren en hun impact op het systeemgedrag van het net enerzijds en aan de koppeling tussen de geliberaliseerde elektriciteitsmarkt en de fysische stromen. Op het lager spanningsniveau vormen de zogenaamde Smartgrids de kern van het onderzoek waarbij ook de regelstructuren en de betrouwbaarheid belangrijke elementen vormen. De gebruiker staat centraal en zijn actieve interactie met het net is essentieel, onder andere via verbruikssturing en geavanceerde bemeting en elektrische en plug in hybride voertuigen. Speciale aandacht is er eveneens voor de spanningskwaliteit. Gekoppeld met dit onderzoek en in nauwe samenwerking met de energiegroep van het departement werktuigkunde, werd het KULeuven Energie Instituut opgezet, dat onder andere leidde tot de succesvolle nieuwe Master of Science in Energy Engineering, met jaarlijks meer dan 40 studenten.

Research and Education Activities in Electric Power Systems at the University of Liège

Louis Wehenkel, Damien Ernst*, Patricia Rousseaux, Thierry Van Cutsem*, Research unit in Systems and Modeling, Department of Electrical Engineering and Computer Science (Institut Montefiore), (* Fonds de la Recherche Scientifique (FNRS))

Samenvatting

Dit artikel presenteert de onderzoek- en onderwijsactiviteiten van het onderzoeksteam in elektrische energiesystemen van de Elektriciteit-, Elektroniek- en Informaticaafdeling van de Universiteit Luik. Deze activiteiten hebben betrekking op de stabiliteit, veiligheid, betrouwbaarheid en de energiemarkten. Ze vinden plaats in het kader van de

ontwikkeling, het voorbeheer, het besturen in real time en de automatische controle van de energiesystemen. Dit artikel beschrijft eveneens de internationale medewerkingen van het team.

Enseignement et recherche dans le domaine des systèmes électriques à l'Université libre de Bruxelles

Jean-Claude Maun, Johan Gyselinck, Michel Kinnaert, Pierre-Etienne Labeau, ULB

Samenvatting

In dit artikel wordt een algemeen overzicht gegeven van de onderwijs- en onderzoeksactiviteiten aan de Université libre de Bruxelles inzake elektrische systemen. De cursussen betreffende elektrische energietechniek op bachelor en master niveau worden bondig voorgesteld, alsmede de continue vorming in dit domein. Drie voorbeelden van lopende onderzoeksprojecten worden vervolgens beschreven : beveiliging van elektrische netten en analyse van incidenten, toepassing van gesynchroniseerde fasormeting voor de monitoring van geografisch uitgebreide netten, en geavanceerde monitoring en betrouwbaarheid van complexe systemen met toepassing op elektrische systemen

Recherches dans le domaine des systèmes électriques au Laboratoire d'Electrotechnique et d'Instrumentation de l'Ecole Polytechnique de Louvain

Ernest Matagne, Francis Labrique, Bruno Dehez, Emmanuel De Jaeger, Noël Janssens, Alain Robert, Laboratoire d'Electrotechnique et d'Instrumentation, Ecole polytechnique de Louvain

Samenvatting

De onderzoeksactiviteiten die in het "Laboratoire d'Electrotechnique et d'Instrumentation" van de "Ecole Polytechnique de Louvain" worden uitgevoerd op het vlak van elektrische systemen, beperken zich tot onderwerpen die rechtstreeks verband houden met haar kerncompetenties. Zij worden gedeeltelijk omkaderd door drie gastprofessoren waarvan de hoofdactiviteiten betrekking hebben op elektrische systemen. De deskundigheid in het gebied van het dynamisch gedrag van vermogen elektronische omvormers heeft geleid tot werken zoals de analyse van de stabiliteit van statische VAR compensatoren van het type TSC-TCR of de regeling van actieve filters. De deskundigheid op het gebied van de sturing van elektromechanische systemen heeft aanleiding gegeven tot aansluitstudies van windgeneratoren op het net. Maar het is hoofdzakelijk op het gebied van fotovoltaïsche systemen dat de ervaring, opgedaan sinds de jaren '80 via onderzoekswerk omtrent geïsoleerde fotovoltaïsche systemen, het heeft mogelijk gemaakt dat het laboratorium een partner geworden is bij projecten voor de integratie van gedecentraliseerde fotovoltaïsche velden in het LS net, in het bijzonder m.b.t. een project FUTUREENERGY van het Waals Gewest (afbeelding 1). Men

kan ook vaststellen dat deze activiteiten, via eindwerken in het domein, een steun vormen voor het onderwijs en van het laboratorium een belangrijke speler maken in het beheer van het diploma “Ingénieur Electromécanien-option énergie” die in het Franssprekende deel van België specifiek is voor de “Ecole Polytechnique de Louvain” en ook succesvol is met meer dan 10 studenten per promotie tijdens de laatste jaren.