



Monitoring

Inhoudstafel:

- Editoriaal, Emmanuel De Jaeger, Université Catholique de Louvain
- Evolution dans le monde des câbles haute tension, Blandine, Hennuy, Quentin De Clerck, Laborelec
- Power lines diagnoses owing to smart sensors. The dawn of a new era!, Jean-Louis Lilien, Ulg; Bertrand Godard, Ampacimon; Huu-Minh Nguyen, Ulg; Eric Cloet, ELIA
- Condition monitoring of transformers by oil analyses and online monitoring, Julie Van Peteghem, OILS, Electricity Grids, End-Use, Laborelec, Belgium, Ronny Mertens, CG Power Systems Belgium, Power Transformer Division
- De la collecte de données de capteurs correspondant à des actifs fragmentés à la surveillance d'état de postes électriques intégrés (Integrated Substation Condition Monitoring - ISCM). La solution technique retenue doit être adaptée à la structure de l'entreprise de l'opérateur, Laurent Van Groningen, Norbert Kaiser, Reinhard Wolf, Markus Schuler, Siemens AG, Allemagne
- Partial Discharge Monitoring of Rotating Machines, Wojciech Koltunowicz and Alexander Belkov, OMICRON Energy Solutions GmbH

KBVE-Prijs:

- Invloed van de PLL op de invertorregeling, Cis Vansteenberge, Lemcko – Howest

Evolution dans le monde des câbles haute tension

Blandine Hennuy, Quentin De Clerck, Laborelec

Samenvatting

Tegenwoordig, ervaren hoogspannings- en middenspannings-kabelsystemen grondige ontwikkelingen. Het hoogspanningsgebied beleeft boeiende tijden met o.a. grote ontwikkelingen voor off-shore verbindingen en verbindingen met hoge gelijkspanning en ultrahoge spanning. Aan de andere kant, is de middenspanningswereld ook in beweging en vele nieuwe uitdagingen bieden zich aan. Deze uitdagingen zijn belangrijk, gezien de enorme bedragen die op het spel staan en het feit dat het middenspanningsnet verantwoordelijk blijft voor het grootste deel van de onderbrekingen. Deze middenspanningsaspecten zijn in dit artikel beschreven. Het gaat om de evaluatie van de conditie van oude kabels door lab analyses en elektrische metingen op site, maar ook en vooral om de uitdagingen verbonden met de uitbreiding van de mogelijke leveranciers, de opkomst van nieuwe isolatiematerialen en het gebruik van de kabelsystemen dichtbij hun belastingslimieten. Dit laatste onderwerp, dat verbonden is met het steeds groter aantal gedecentraliseerde productie-eenheden zoals windmolenparken en met het feit dat het middenspanningsnet historisch onderbelast is (redundant en cyclisch), leidt tot bijkomende vereisten. De kwalificatietesten in de huidige normen volstaan niet langer en daarom zijn er nieuwe testen in ontwikkeling; de analyse van de grond rondom de kabel komt ook op de voorgrond gezien de grote invloed van de thermische eigenschappen van de grond op de belastbaarheid van de verbinding en temperatuursbewakingssystemen m.b.v. optische vezels worden steeds vaker gebruikt.

Power lines diagnoses owing to smart sensors. The dawn of a new era!

Jean-Louis Lilien, Ulg; Bertrand Godard, Ampacimon; Huu-Minh Nguyen, Ulg;
Eric Cloet, ELIA

Samenvatting

De technologie van de intelligente sensoren die op HS-luchtlijnen worden gebruikt evolueert voortdurend. Via deze paper willen we een sensor voorstellen waarmee de lezers van dit tijdschrift 8 jaar geleden al konden kennismaken [1]. Deze sensor wordt nu wereldwijd gebruikt om de ampaciteit van HS-lijnen te bepalen en te voorspellen (tot twee dagen op voorhand). Dit is een belangrijke troef voor de grootschalige integratie van hernieuwbare energie. De sensor kan een onderdeel vormen van de zogenaamde intelligente netten (smart grids). De sensor evolueert nog steeds en zal in de toekomst kunnen gebruikt worden om lijndiagnostieken uit te voeren. Al deze toepassingen werden mogelijk gemaakt door gebruik te maken van een technologie die mechanische trillingen binnen een bereik van 0 tot 100 Hz analyseert. Hierdoor kan men zowel de mechanische als elektrische parameters van de HS-lijn bepalen! Dit artikel gaat dieper in op een aantal evoluties die bezig zijn of die eraan komen van deze toch wel revolutionaire aanpak die, geleidelijk aan, zal doordringen in een omgeving die eerder behoudsgezind is. Door de kennis over het gedrag van kabels op mechanisch gebied te combineren met de expertise op het vlak van elektriciteit, elektronica, informatica, telecommunicatie alsook door gebruik te maken van de laatste nieuwe rekenkundige analysemethoden en stochastische tools zijn we erin geslaagd een doelstelling te realiseren die de deuren opent voor een intelligente bewaking van de elektrische systemen. Hierbij wordt de focus gelegd op de controle van congesties en preventief onderhoud? "Where the virtual world meets the real world!"

Condition monitoring of transformers by oil analyses and online monitoring

Julie Van Peteghem, OILS, Electricity Grids, End-Use, Laborelec, Belgium, Ronny Mertens, CG Power Systems Belgium, Power Transformer Division

Samenvatting

De transformator is een belangrijk onderdeel van een elektrisch netwerk voor zowel transport op hoogspanning of van een industriële site. Deze elektrische componenten worden vaak vergeten als het om opvolging of onderhoud gaat daar er geen bewegende delen aanwezig zijn. Dit niettegenstaande dat het verlies van een transformator vaak neerkomt op het sluiten van een industriële installatie en gepaard gaat met onvoorziene hoge kosten ten gevolge van het onbeschikbaar zijn van de installatie, herstellingen en aanpassingen. Opvolging van de toestand van de transformator door middel van olie analyses en online opvolgingssystemen kan de betrouwbaarheid verhogen door tijdig problemen te detecteren en dat er voldoende tijd wordt gegeven om corrigerende maatregelen te plannen of zelfs de transformator tijdig uit te schakelen zonder verdere schade of gevaren. In combinatie met andere methoden, kan zelfs de resterende levensduur ingeschat worden op basis van de opgevolgde parameters. Een doelmatige olie opvolging dient dan ook deel uit te maken van een onderhoudsprogramma van elk transformatorpark. Olie analyses zijn te vergelijken met een bloedanalyse voor een menselijk lichaam; een oliestaal wordt van de transformator genomen en naar gespecialiseerde laboratoria verzonden voor analyse. Er wordt gezocht naar specifieke stoffen en de aanwezige hoeveelheid kan op een specifiek probleem wijzen. Analyse van de opgeloste gassen, het vochtgehalte of de doorslagspanning zijn nuttig bij de opvolging van de transformator, het goed functioneren ervan te verzekeren, voortijdige veroudering en falen te vermijden. De steeds toenemende druk op deze componenten en de technologische vooruitgang heeft geleid tot online systemen die de transformator continu opvolgen en rechtstreeks op de transformator geïnstalleerd worden. Door de juiste grenzen van de opgevolgde parameters vast te leggen, worden alarmen en mogelijks het uitschakelen van de transformator op continue basis opgevolgd. Corrigerende maatregelen kunnen vervolgens op korte tijd genomen worden en het risicobeheer krijgt een andere aanpak.

De la collecte de données de capteurs correspondant à des actifs fragmentés à la surveillance d'état de postes électriques intégrés (Integrated Substation Condition Monitoring - ISCM). La solution technique retenue doit être adaptée à la structure de l'entreprise de l'opérateur

Laurent Van Groningen, Norbert Kaiser, Reinhard Wolf, Markus Schuler, Siemens AG, Allemagne

Samenvatting

Toestandsbewaking vanuit het oogpunt van de transmissie- en distributienetbeheerders is een zeer gefragmenteerd landschap dat gaat van sensoren tot asset management tools, waarbij gebruik gemaakt wordt van de gegevens die verondersteld worden beschikbaar te zijn. In dit artikel trachten we technische oplossingen te vinden om een verbinding tot stand te brengen tussen versnipperde asset-data en onderhoudsstrategieën, rekening houdend met de corporate structuur van de netbeheerders.

Partial Discharge Monitoring of Rotating Machines

Wojciech Koltunowicz and Alexander Belkov, OMICRON Energy Solutions GmbH

Samenvatting

De isolatie van roterende machines moet Thermische, Elektrische, omgevings- (Ambient) en Mechanische stress (TEAM) weerstaan gedurende zijn levensduur. Deelontladingsmetingen ("Partial discharge" of PD) toegepast op spoelen en complete stator wikkelingen laten toe fabricagefouten, maar ook degradatie van de isolatie door veroudering vast te stellen. Om degradatie van de isolatiematerialen in een vroegtijdig stadium op te kunnen sporen en zo ernstige fouten tijdens bedrijf van de machine te voorkomen, is gedetailleerde informatie over de huidige staat van de isolatie noodzakelijk. Bijgevolg werd het continu of tijdelijk monitoren van deelontladingen een algemeen aanvaarde methode voor een degelijk onderhoudsbeheer, om zodoende een hoge graad van beschikbaarheid van de machine te garanderen. In deze paper wordt een monitoring systeem gepresenteerd, dat deelontladingen in stator wikkelingen van roterende machines meet op een synchrone manier, discrimineert, identificeert en lokaliseert. De geavanceerde technieken die toegepast worden om individuele PD-bronnen van elkaar te scheiden en om externe ruis te onderdrukken worden beschreven. Teneinde PD-defecten te kunnen identificeren wordt een geavanceerd en geautomatiseerd systeem voorgesteld dat probabilistische patroonherkenning en een deterministische kennisbank combineert. De verwerking van de PD data, de trendanalyse, de PD identificatie en de risicoanalyse zijn geïmplementeerd in een modulair en gedistribueerd monitoring systeem.

KBVE-prijs:

Invloed van de PLL op de invertorregeling

Cis Vansteenberge, Lemcko – Howest

Samenvatting

Vandaag de dag worden steeds meer hernieuwbare energiebronnen geïmplementeerd in het bestaande distributienet. Dit distributienet werd echter oorspronkelijk niet ontworpen voor massale stroominjectie. Bijgevolg loopt deze integratie van decentrale productie-eenheden niet van een leien dakje. Distributienetbeheerders staan voor grote uitdagingen om de problemen aan te pakken die hiermee gepaard gaan. Actuele thema's binnen deze problematiek zijn onder meer de invoering van de netvergoeding en de smart meters. Dergelijke maatregelen behandelen vooral het financiële aspect van het verhaal, maar dit zijn lang niet de enige problemen die optreden in een net waar verbruik en productie samengaan. Deze thesis, die doorging aan de elektrische onderzoeksgroep LEMCKO van Howest, behandelt een zeer specifiek aspect van de algemene problematiek. Wanneer verbruik en productie samenwerken, kunnen in sommige gevallen lokaal problemen optreden met betrekking tot power quality. Deze problemen zijn onder meer flikker en het ongewenst uitschakelen van de beveiligingen. Metingen toonden aan dat laagfrequente oscillaties voorkomen in de stromen en spanningen. Een onderzoek werd opgestart vanuit Lemcko om de oorzaak van het probleem te vinden en dit leverde enkele zeer interessante resultaten met betrekking tot deze nog slechts weinig bekende problematiek.

Als snel werd duidelijk dat er problemen waren met de synchronisatie van de decentrale productie-eenheden en dit specifiek in combinatie met last. Binnen de invertorregeling werd de component die verantwoordelijk was voor de synchronisatie met het net, namelijk de PLL, nader onderzocht. Dit onderzoek leidde tot de conclusie dat de regelinstellingen van deze PLL bepalend

waren voor het al dan niet optreden van de beschreven problematiek. Een andere belangrijke bemerking is dat ook het type van de transformator een zeer cruciale rol speelt. De oorzaak van het probleem is bijgevolg niet eenduidig toe te wijden aan één welbepaald onderdeel van de installatie maar des te meer aan de manier waarop verschillende systemen met elkaar interageren. Niet enkel de conclusies van deze thesis schijnen een nieuw licht op de problematiek, maar ook de manier waarop het probleem werd aangepakt is vernieuwend. Zo werd een vereenvoudigd analytisch regelmodel ontwikkeld die toelaat het gedrag van vermogenelektronische invertoren te voorspellen met behulp van wat basis regeltechniek. In het volgende artikel wordt de problematiek beschreven, alsook de aanpak en de resultaten. Voor volledige berekening, resultaten en bemerkingen wordt doorverwezen naar de thesis of de auteur (coördinaten terug te vinden aan het eind van het artikel).