

Commande et protection de la distribution électrique

Un relais *foudroyant* au secours des lignes moyenne tension

Mohamed Y. Haj-Maharsi, Deia Bayoumi, Thomas G. Sosinski, Doug Voda

Pour prétendre à une sécurité et à une productivité hors du commun, une entreprise doit souvent imposer à ses installations un cahier des charges sortant de l'ordinaire. Hydro-Québec ne déroge pas à cette règle avec son nouveau relais de protection de ligne moyenne tension (MT), fruit d'un partenariat étroit avec ABB.

Chef de file de la protection des appareillages et systèmes électriques, l'électricien québécois ne cesse de développer des applications résolument centrées sur la sécurité de son personnel. Pour sécuriser et fiabiliser ses lignes MT, il a modernisé les protections de ses artères de distribution en empruntant à la toute dernière génération des relais à microprocesseur. Comparée aux produits du commerce, la solution d'Hydro-Québec multiplie les avantages en termes de sûreté, de maintenabilité et de performance. Le secret ? Un boîtier unique cumulant alimentations redondantes, protection primaire et protection de secours.

Les performances du produit, la fiabilité de l'électronique et la longévité du relais s'en trouvent nettement améliorées tandis que les frais de mise à niveau, de formation et de maintenance sont revus à la baisse. En axant son effort sur la conception du produit et sur l'application, Hydro-Québec facilite grandement le remplacement de l'équipement en place par une nouvelle génération de protections.

L'offre fournie de solutions intégrées ABB multifonctions, communicantes

Energie

et novatrices pour la protection, le contrôle et l'automatisation des lignes MT, sous l'égide *Engineered for Safety™*, fut un argument convaincant dans le choix d'Hydro-Québec.

Le cahier des charges de l'énergéticien alliait des impératifs d'analyse et d'application pointue à des exigences de haute fiabilité et d'interface utilisateur ergonomique. Le respect de ces spécifications exigeait une interaction et un dialogue soutenus entre les personnels des deux entreprises, à tous les stades de leur partenariat: planification, développement, choix des matériaux, validation du produit et certification de la production. De quoi tracer de nouvelles pistes de progrès dans les techniques de développement, le génie des matériaux et les essais du produit final pour déboucher sur une solution aux performances et fonctionnalités de rang mondial.

Une protection extra-ordinaire

Hydro-Québec, numéro un mondial de la production hydroélectrique, dessert le Québec, le Canada et le nord-est des Etats-Unis. Son activité Distribution a pour mission de garantir la fiabilité des appareillages du réseau et la continuité de la fourniture.

Décidé à renforcer et à moderniser son parc de protections de lignes, Hydro-Québec lança en avril 2005 un appel d'offres pour un relais associant, dans un seul boîtier, la fonction de protection primaire et de protection redondante. La conception s'est

focalisée sur des techniques de commande et de protection avancées, la fiabilité du système et l'allègement de la maintenance. Ce nouveau relais assure le passage automatique de la protection active à la protection redondante ainsi que la sécurité intrinsèque de l'appareillage en cas de défauts critiques.

En juillet 2005, ABB remportait le marché. Au fil des réunions entre ABB et Hydro-Québec s'est échafaudé le canevas d'un ambitieux travail collaboratif qui mena à la réalisation d'un relais de «Contrôle Et Protection des Artères» (CEPA), à la hauteur des exigences de l'énergéticien.

Hydro-Québec, numéro un mondial de la production hydroélectrique, dessert le Québec, le Canada et le nord-est des Etats-Unis.

Caractéristiques du relais CEPA

CEPA est un système à microprocesseur haut de gamme intégrant les toutes dernières innovations de la protection, du contrôle-commande et de l'automatisation des lignes de distribution, doublées d'une fonction de redondance idéale pour fiabiliser les lignes de répartition et de distribution.

Nombreuses sont les fonctionnalités CEPA adaptées à la plupart de ces applications **Encadré 1.**

Toutes assurent une détection parallèle des défauts et sont autonomes en matière d'alimentation, de mesure et de traitement des signaux analogiques, de conversion A/N, d'E/S logiques, en conformité avec les normes techniques d'Hydro-Québec.

L'interface homme-machine (IHM) du relais est équipée de témoins lumineux, de poussoirs, d'un panneau de commande avec double afficheur à cristaux liquides (LCD) et clavier; côté communication, elle intègre deux ports EIA232 en face avant pour la communication avec un PC local, un autre port EIA232 à l'arrière et un port Ethernet pour les connexions réseau **Encadré 2.**

IHM

Les réglages du relais, mesures, événements et commandes sont accessibles par le panneau frontal et un programme Windows® de communication externe sur PC, WinECP.

Panneau de commande

Sa conception durcie garantit une grande lisibilité, sur toute la plage de température de service (-40 °C à +85 °C), des grandeurs et comptages suivants: courant et tension (affichage continu), nombre de déclenchements rapides autorisés, réenclenchements, nombre total de réenclenchements autorisés.

WinECP

Ce logiciel facilite les communications avec le relais.

Guidé par menus intuitifs, il permet de:

- consulter ou modifier les réglages;
- sauvegarder ces réglages dans un fichier;
- afficher plusieurs enregistrements stockés dans CEPA (bilan de défauts et fichier d'événements au fil de l'eau);
- suivre les mesures, E/S physiques et informations d'état;
- sauvegarder les enregistrements de défauts numériques et les données temporelles;
- commander les disjoncteurs et signaux d'E/S.

WinECP peut être utilisé hors ligne pour explorer les capacités et fonc-

Le relais de contrôle et protection d'artères CEPA



Encadré 1 Description fonctionnelle

- Protection de surintensité phase/terre instantanée et temporisée
- Réenclenchement multi-coup
- Contrôle de défaillance de disjoncteur

Encadré 2 Description technique

- Microprocesseur 32 bits et processeur numérique de signal (DSP)
- Panneau de commande évolué à deux afficheurs LCD (un pour la protection active, l'autre pour la protection de secours)
- Ports isolés de communication distante
- Ports de communication locale/distante simultanée, à l'avant et à l'arrière du relais
- Multiprotocole :
 - DNP 3.0 Niveau 2+ (Standard)
 - Modbus, Modbus TCP/IP
 - Synchronisation horaire IRIG-B ; l'horloge secourue par pile conserve l'heure même en l'absence d'alimentation électrique.
- Surveillance :
 - Enregistreur de défauts numérique
- Multiprotection :
 - Surintensité phase/terre
 - Ecart de tension
 - Défaillance de disjoncteur
- Mesure et contrôle-commande
- Dialogue opérateur sous WinECP

tionnalités du relais, auquel cas les valeurs affichées sont les réglages et configurations usine. Ces données peuvent être modifiées, enregistrées dans un fichier et récupérées pour être téléchargées ultérieurement dans CEPA.

Ce nouveau relais assure le passage automatique de la protection active à la protection redondante ainsi que la sécurité intrinsèque de l'appareillage en cas de défauts critiques.

Enregistreur de défauts numérique
CEPA embarque un enregistreur de défauts et de perturbations dans lequel sont stockés les paramètres des sources de déclenchement et la périodicité d'enregistrement des données préalables au déclenchement. L'ensemble, conservé en mémoire non volatile, est téléchargeable dans un PC. Un programme indépendant permet de visualiser les enregistrements pour effectuer une analyse a posteriori des défauts et planifier le système.

Faire équipe avec le client

En développant le relais CEPA, ABB se devait de satisfaire à toutes les requêtes de son client. Le cahier des charges d'Hydro-Québec comportait aussi bien des fonctions de protection classiques que des développements

spécifiques répondant à son souci de l'environnement et ses objectifs de performance. Les échanges entre ABB et Hydro-Québec furent permanents tout au long de l'élaboration des spécifications, de la création du produit, du choix des composants, de la validation du système et de sa production.

Si les normes de sécurité électrique stipulaient un minimum d'exigences pour les performances applicatives du relais, les attentes fonctionnelles d'Hydro-Québec dépassaient largement les prescriptions normatives ; ABB a répondu à cette demande en définissant et en testant son produit dans des conditions bien plus contraignantes que celles d'une application électrique type. ABB tirera profit de ce fructueux partenariat pour améliorer son offre standard tout en continuant à apporter à Hydro-Québec son savoir-faire et son expertise métier dans la protection des lignes et appareillages des réseaux d'aujourd'hui et de demain.



Mohamed Y. Haj-Maharsi
ABB Inc, Centre de recherche
Raleigh, NC (USA)
mohamed.maharsi@us.abb.com

Deia Bayoumi
ABB Inc, Produits Moyenne tension
Allentown, PA (USA)
deia.bayoumi@us.abb.com

Thomas G. Sosinski
ABB Inc, Produits Moyenne tension
Allentown, PA (USA)
thomas.g.sosinski@us.abb.com

Doug Voda
ABB Inc, Produits Moyenne tension
Lake Mary, FL (USA)
doug.voda@us.abb.com