

Steuerung und Schutz

Entwicklung eines Steuerungs- und Schutzrelais für Mittelspannungsabzweige

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

Um eine über das normale Maß hinausgehende Sicherheit und Produktivität zu erreichen, benötigt ein Unternehmen eventuell spezielle Einrichtungen, deren Spezifikationen über die von Systemen „von der Stange“ hinausgehen. Vor dieser Herausforderung stand auch Hydro-Québec bei der Beschaffung neuer Schutzrelais für seine Mittelspannungsabzweige. Die enge Zusammenarbeit mit ABB führte schließlich zur Lösung des Problems.

Hydro-Québec gilt als führend auf dem Gebiet des Netz- und Geräteschutzes, d. h. das Unternehmen entwickelt ständig neue Schutzanforderungen, bei denen die Sicherheit der Mitarbeiter an erster Stelle steht. Um den Schutz und die Zuverlässigkeit seiner Mittelspannungsabzweige zu verbessern, wollte Hydro-Québec seine Abzweige mit der neuesten Generation von mikroprozessorgesteuerten Schutzrelais aufrüsten. Gegenüber anderen Standard-Schutzprodukten bietet diese Lösung mehrere Vorteile in puncto Sicherheit, Wartungsfreundlichkeit und Leistungsfähigkeit. Der Schlüssel hierzu liegt in einer Lösung mit redundanter Stromversorgung, die Haupt- und Reserveschutzelemente in einem einzigen Gehäuse kombiniert.

Zu den Vorteilen dieser Lösung gehören eine höhere Leistungsfähigkeit, eine höhere Zuverlässigkeit der elektronischen Geräte und eine längere Relaislebensdauer bei gleichzeitiger Senkung der Nachrüst-, Schulungs- und Wartungskosten. Der Austausch der alten Ausrüstung gegen neue Schutzsysteme wird durch die besondere Bedeutung von Anwendungs- und Produktdesign bei Hydro-Québec erleichtert.

Energietechnik

Die nachweisliche Fähigkeit von ABB, multifunktionale Lösungen zu entwickeln, die vielseitige Kommunikationsmöglichkeiten und innovative Schutzfunktionen (Engineered for Safety™) in einer einzigen Einheit kombinieren, veranlasste Hydro-Québec dazu, ABB als Hauptlieferanten für die Schutz-, Steuerungs- und Automatisierungslösungen seiner Mittelspannungsabzweige zu wählen.

Die Spezifikationen von Hydro-Québec enthielten erweiterte Anwendungs- und Analyseanforderungen gepaart mit hohen Anforderungen an die Zuverlässigkeit und der Forderung nach einer benutzerfreundlichen Schnittstelle. Eine Erfüllung dieser Anforderungen war nur möglich durch eine enge Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den Mitarbeitern beider Unternehmen in sämtlichen Phasen der Produktplanung, Entwicklung, Materialauswahl, Produktvalidierung und Fertigungszertifizierung. Das Zusammenspiel aller Mitwirkenden eröffnete neue Möglichkeiten im Bereich der Entwicklungsverfahren, der Materialauswahl und der Erprobung des Endprodukts. Das Ergebnis ist ein Produkt, dass sich durch erstklassige Funktion und Leistungsfähigkeit auszeichnet.

Über den normalen Schutz hinaus

Als weltweit größter Produzent von Strom aus Wasserkraft beliefert Hydro-Québec die kanadische Provinz Québec sowie Gebiete im Nordosten der USA mit elektrischer Energie. Die Energieverteilungssparte von Hydro-Québec ist verantwortlich für die

Sicherung der Zuverlässigkeit des Verteilnetzes und die unterbrechungsfreie Versorgung der Kunden mit Strom.

Zur Verstärkung seines Abzweigungsschutzsystems holte Hydro-Québec im April 2005 Angebote für den Bau eines Schutzrelais ein, das Haupt- und Reserveschutzsysteme in einem einzigen Gehäuse vereint und mit dem die bestehende Ausrüstung nachgerüstet werden sollte. Zu den konstruktiven Schwerpunkten gehörten erweiterte Schutz- und Steuerungsfunktionen, eine hohe Systemzuverlässigkeit und ein geringerer Wartungsaufwand. Das neue Relais sollte außerdem einen automatischen Übergang von Hauptschutz zu redundantem Schutz und einen ausfallsicheren Mechanismus für den Geräteschutz in kritischen Fehlersituationen bieten.

Im Juli 2005 erhielt ABB den Auftrag zum Bau des neuen Schutzrelais.

In einer Reihe von Besprechungen zwischen ABB und Hydro-Québec wurde der Grundstein für einen wertvollen kollaborativen Prozess gelegt, der schließlich zur Entwicklung eines auf die besonderen Bedürfnisse von Hydro-Québec zugeschnittenen Schutzrelais führte.

Als Produktname wählte Hydro-Québec CEPA – „Control Et Protection des Artères“ (franz. für Steuerung und Schutz von Verteilnetzabzweigen).

Das Schutzrelais

CEPA ist ein fortschrittliches, mikroprozessorbasiertes Abzweigungsschutz-

system, das mit den neuesten Schutz-, Steuerungs- und Automatisierungsfunktionen ausgestattet ist. Dank seiner redundanten Schutzfunktion ist es die ideale Lösung für die zuverlässige Steuerung und den Schutz von Verteilnetzanwendungen.

CEPA bietet ein komplettes Paket an Schutzfunktionen, von denen einige in der **Infobox 1** aufgeführt sind. Damit ist das Relais für den Einsatz in den meisten Verteilnetzanwendungen geeignet.

Sämtliche Schutzsysteme verfügen über parallele Fehlererkennung und sind eigenständig im Hinblick auf Stromversorgung, Messung und Verarbeitung von analogen Signalen, A/D-Wandler und binäre Ein- und Ausgänge gemäß den Vorgaben und Beschreibungen der standardisierten technischen Spezifikationen von Hydro-Québec.

Die Benutzerschnittstelle des CEPA umfasst Signallampen, Drucktasten, eine Bedienschnittstelle (OCI) mit zwei Displays und Tastenfeldern an der Vorderseite, zwei vorderseitige EIA232-Ports zum Anschluss an einen lokalen PC, einen rückseitigen EIA232-Port und einen Ethernet-Port für die Kommunikation über ein Netzwerk **Infobox 2**.

Benutzerschnittstelle

Über die Bedienschnittstelle und ein externes PC-basiertes Programm (WinECP) kann auf Relaiseinstellungen, Zählerwerte, Ereignisse und die Steuerung zugegriffen werden.

Bedienschnittstelle (OCI)

Die OCI ist temperaturkompensiert und lässt sich über den gesamten Betriebstemperaturbereich (–40 bis +85 °C korrekt ablesen. Auf der OCI werden ständig die Strom- und Spannungshöhen sowie die Anzahl der erlaubten schnellen Abschaltungen, die Zahl der Wiedereinschaltungen und die Gesamtzahl der erlaubten Wiedereinschaltungen angezeigt.

Windows External Communications Program (WinECP)

WinECP bietet Benutzern eine einfache Möglichkeit, mit dem Relais zu kommunizieren.

CEPA-Relais



Infobox 1 CEPA-Schutzfunktionen

Zu den Schutzfunktionen des CEPA-Relais gehören:

- Überstromzeitschutz mit und ohne Zeitverzögerung für Phase und Erde
- Wiedereinschalten mit mehreren Versuchen
- Leistungsschalter-Ausfallschutz

Infobox 2 Merkmale des CEPA auf einen Blick

Hauptmerkmale:

- Fortschrittliche 32-Bit-Mikroprozessortechnologie mit digitalem Signalprozessor (DSP)
- Verbesserte Bedienschnittstelle (OCI) mit zwei LCD-Displays für Haupt- und Reserveschutz
- Isolierte Kommunikationsanschlüsse für die Fernkommunikation
- Gleichzeitiger lokaler und dezentraler Zugriff über Kommunikationsanschlüsse auf der Vorder- und Rückseite
- Verschiedene Kommunikationsprotokolle:
 - DNP 3.0 Level 2+ (Standard)
 - Modbus, Modbus TCP/IP
 - IRI-G-B-Zeitsynchronisation mit batteriegestützter Uhr

Standardmerkmale:

- Digitaler Störschreiber (DFR)
- Kompletter multifunktionaler Schutz
 - Überstrom Phase/Erde
 - Über-/Unterspannung
 - Leistungsschalerausfall
- Komplette Messung und Steuerung
- WinECP-Benutzeroberflächensoftware

Über die benutzerfreundliche, menügesteuerte Anwendung können folgende Funktionen ausgeführt werden:

- Anzeigen und Ändern von Einstellungen
- Speichern von Einstellungen
- Anzeigen verschiedener im CEPA-Relais gespeicherter Protokolle (zusammenfassender Fehlerbericht und Abfolge von Ereignissen)
- Überwachung von Zählerwerten, physikalischen E/A- und Statuspunkten
- Speicherung von digitalen Fehlerprotokoll- und Zeitsequenzdaten
- Steuerung der Leistungsschalter und E/A-Signale

WinECP kann auch offline verwendet werden, um die Möglichkeiten und Funktionalitäten des Relais zu erkunden. Im Offline-Betrieb werden die werkseitig vorgegebenen Standardeinstellungen und -konfigurationen angezeigt. Die Relaiseinstellungen können bearbeitet, in einer Datei gespeichert und später auf ein CEPA-Relais heruntergeladen werden.

Digitaler Störschreiber

Das CEPA-Relais enthält einen digitalen Störschreiber für die Analyse von Fehlern und Störungen. Die Einstellungen für auslösende Quellen und wählbare Zyklen für die Aufzeichnung von Daten vor der Auslösung werden im Gerät gespeichert. Die erfassten Daten werden in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert und können auf einen PC heruntergeladen werden. Die Protokolle können dann zur Post-Mortem-Analyse und Systemplanung mit einem

gesonderten Programm angezeigt werden.

Zusammenarbeit mit dem Kunden

Bei der Entwicklung des CEPA-Relais musste sichergestellt werden, dass sämtliche Anforderungen von Hydro-Québec erfüllt werden. Einige davon konnten mit Standardschutzfunktionen erfüllt werden, für andere hingegen – zum Beispiel in puncto Umweltverträglichkeit und Leistungsfähigkeit – waren kundenspezifische Anpassungen erforderlich. ABB und Hydro-Québec standen in allen Phasen der Spezifikation, Produktentwicklung, Komponentenauswahl, Systemverifikation und Produktion in ständigem Dialog miteinander.

Während die Mindestanforderungen für die Leistungsfähigkeit des Systems durch elektrische Sicherheitsstandards vorgegeben wurden, gingen die Erwartungen von Hydro-Québec an die Funktionalität über die allgemeinen Standardempfehlungen hinaus. Um die Erfüllung dieser Anforderungen sicherzustellen, wurde das ABB-Produkt für Bedingungen und Belastungen ausgelegt und getestet, die weit über die typischen Anforderungen von EVU-Anwendungen hinausgehen. Die dabei gewonnenen Kenntnisse wird ABB zur Verbesserung ihrer Standardprodukte einsetzen und Hydro-Québec weiterhin beim Engineering bestehender und zukünftiger Geräte und Schutzeinrichtungen zur Seite stehen.

Mohamed Y. Haj-Maharsi
ABB Inc USA, Corporate Research
Raleigh, NC, USA
mohamed.maharsi@us.abb.com

Deia Bayoumi
ABB Inc USA, Medium Voltage Products
Allentown, PA, USA
deia.bayoumi@us.abb.com

Thomas G. Sosinski
ABB Inc USA, Medium Voltage Products
Allentown, PA, USA
thomas.g.sosinski@us.abb.com

Doug Voda
ABB Inc USA, Medium Voltage Products
Lake Mary, FL, USA
doug.voda@us.abb.com

