

Aufbau und Vergleich neuer Schutzkonzepte für Generator- und Leitungsschutz im Energienetz

Implementierung und Bewertung digitaler Schutzrelais im Netzlabor unter Verwendung von IEC 61850

Diplomand



Philip Brun

Ausgangslage: Moderne elektrische Energieversorgungsnetze werden durch dezentrale Einspeisung, leistungselektronische Komponenten und steigende Anforderungen an Verfügbarkeit und Sicherheit zunehmend komplexer. Dadurch steigen auch die Anforderungen an Schutzsysteme. Digitale Schutzrelais übernehmen dabei eine zentrale Rolle, da sie klassische Schutzfunktionen mit Mess-, Diagnose- und Kommunikationsmöglichkeiten verbinden.

Im Netzlabor der OST können reale Netzsituationen im verkleinerten Massstab nachgebildet werden, da die Primärtechnik (Generatoren, Leitungen, Trafos) im elektrischen Massstab 1:1000 vorhanden ist. Die Sekundärtechnik besteht aus realen Geräten aus dem Netz. In dieser Arbeit werden moderne Schutzkonzepte für Generator- und Leitungsschutz untersucht. Dazu stehen Schutzgeräte verschiedener Hersteller und Generationen zur Verfügung, wodurch ein direkter Vergleich unter praxisnahen Laborbedingungen möglich wird.

Vorgehen / Technologien: Im Rahmen der Arbeit wird eine zusätzliche Generatorgruppe aufgebaut und mit modernen Schutzfunktionen ausgerüstet. Für den Generatorschutz werden Schutzrelais unterschiedlicher Hersteller eingesetzt, parametrieren und getestet. Zusätzlich wird an einem bestehenden Leitungsmodell ein Leitungsdifferentialschutz auf verschiedene Arten konzipiert, umgesetzt, geprüft und miteinander verglichen.

Ein zentraler Bestandteil der Arbeit ist die Entwicklung und Inbetriebnahme der Kommunikation zwischen Schutzrelais und Steuerungssystem. Diese wird über IEC 61850 und Ethernet-basierte Kommunikationsdienste realisiert. Dabei müssen die Geräte in den jeweiligen Engineering-Tools parametrieren, die Kommunikationsdaten strukturiert zugeordnet und die entsprechenden IEC-61850-Konfigurationen erstellt werden.

Für Engineering, Parametrierung und Diagnose werden herstellereigenspezifische Softwareumgebungen wie Siemens DIGSI und Schneider PowerLogic Engineering Suite verwendet. Zusätzlich kommt der Siemens IEC 61850 System Configurator für das Engineering der stationsübergreifenden IEC-61850-Kommunikation zum Einsatz.

Ergebnis: Die Arbeit zeigt, wie moderne Schutzfunktionen im Labor aufgebaut, parametrieren und geprüft werden können. Dabei werden sowohl der Generatorschutz als auch der Leitungsdifferentialschutz praktisch untersucht. Die eingesetzten Schutzrelais werden hinsichtlich Funktionalität, Engineering-Aufwand, Kommunikationsintegration und Verhalten im Fehlerfall verglichen.

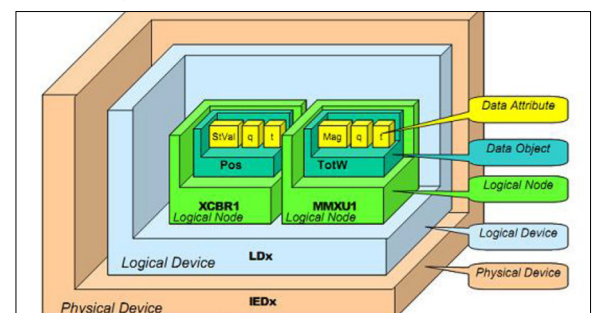
Neben der Schutzfunktion selbst zeigt sich, dass insbesondere die Parametrierung, die Softwareumgebung und die IEC 61850

Kommunikation einen grossen Einfluss auf die praktische Umsetzung haben. Die Arbeit liefert damit wichtige Ergebnisse für den Aufbau und Betrieb moderner Schutzsysteme unterschiedlicher Hersteller.

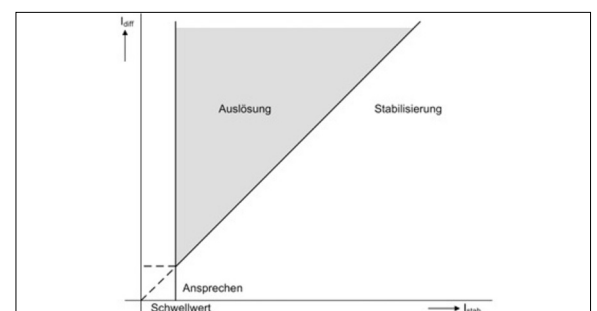
Im Hintergrund zwei Generatorgruppen mit je 8 kVA Leistung und vorne SIPROTEC Schutzgeräte
Eigene Darstellung



Objekt-orientiertes Modell der IEC 61850 Standardisierung
<https://www.typhoon-hil.com>



Auslösekennlinie von einem Leitungsdifferentialschutz
Siemens 7SX85 Handbuch



Referent

Prof. Dr. Michael Schueller

Korreferent

Prof. Dr. Petr Korba,
ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Themengebiet

Energiesysteme

Projektpartner

IET Institut für Energietechnik, OST - Ostschweizer Fachhochschule, Rapperswil, SG / Siemens AG, Albisrieden, ZH