

Vereinfachung von Dynamikmodellen für Speicherkraftwerke

Energietechnik / Prof. Michael Höckel
Experte: Alfred Brechbühler

Im Rahmen eines umfangreichen Forschungsprojektes mit diversen Partnern (Swissgrid, ETHZ, Uni Rostock) wurde bereits ein Dynamikmodell des Kraftwerkes Innertkirchen I (KWO) entwickelt und verifiziert. Mit diesem Modell kann das Verhalten des Kraftwerkes bei dynamischen Vorgängen sehr genau dargestellt werden. Die hohe Komplexität solcher detaillierter Modelle führt bei komplexeren Netzen mit vielen Kraftwerken zu einem hohen Rechenaufwand und langen Simulationszeiten. Für die Anlage Innertkirchen I sollen vereinfachte Modelle entwickelt werden, welche in Abhängigkeit von den jeweiligen Genauigkeitsanforderungen eingesetzt werden können. Die Ergebnisse werden auf weitere Kraftwerke übertragen und in einem Netzausschnitt des schweizerischen Hochspannungsnetzes (KWO) dargestellt.



Tobias Arnold

1983

079 637 36 64

arnold.tobias[at]gmx.ch

Ausgangslage

Je komplexer ein Modell ist, desto grösser sind Rechenaufwand und Datenmenge. Aus diesem Grund sollen mit Hilfe der Simulationssoftware DlgSILENT Power Factory einfache, aber realitätsnahe Kraftwerkmodelle erstellt werden. Zur Entwicklung dieser Modelle soll einerseits ein vorhandenes komplexes Modell von Innertkirchen I schrittweise vereinfacht und zum anderen ein einfaches Modell von Grund auf neu aufgebaut werden. Ziel dieser Arbeit ist die Erstellung von zwei unterschiedlich komplizierten Modellen, welche je nach Anwendung, Eigenschaften und Genauigkeit eingesetzt werden können.

Neuaufbau eines einfachen Modells

Als Basis dient hier ein simples Modell einer Synchronmaschine mit zwei einfachen Reglern für die Spannung und die Frequenz. Anschliessend wird dieses Modell fortlaufend verbessert und stetig überprüft (bottom-up Ansatz). Dazu erhält das Kraftwerk einige zusätzliche komplexe Regler. Die Umschaltung zwischen Netz- und Inselbetrieb ist ein wichtiger Bestandteil des einfachen Modells, ebenso das Verhalten der Wasserdüsen und des Ablenklers bei Laständerungen. Das einfache Modell soll zudem möglichst allgemein gehalten werden, um es in andere Kraftwerke zu integrieren.

KWO-Netz

Sobald die Kraftwerkmodelle in der Simulation ein realistisches Verhalten aufweisen, werden diese in das Netzmodell der 150kV Hochspannungsanlage des KWO (siehe Abbildung) eingesetzt. Die Modelle im KWO-Netz sollen nicht nur im Insel-, sondern auch im Netzbetrieb funktionieren. Deshalb werden alle Modelle mit einer Synchronisations-einrichtung ausgestattet. Die Phasenwinkel zwischen Generator und Netz werden gemessen, verglichen und anschliessend mit dem externen Netz (UCTE) verbunden.



Patrick Kronig

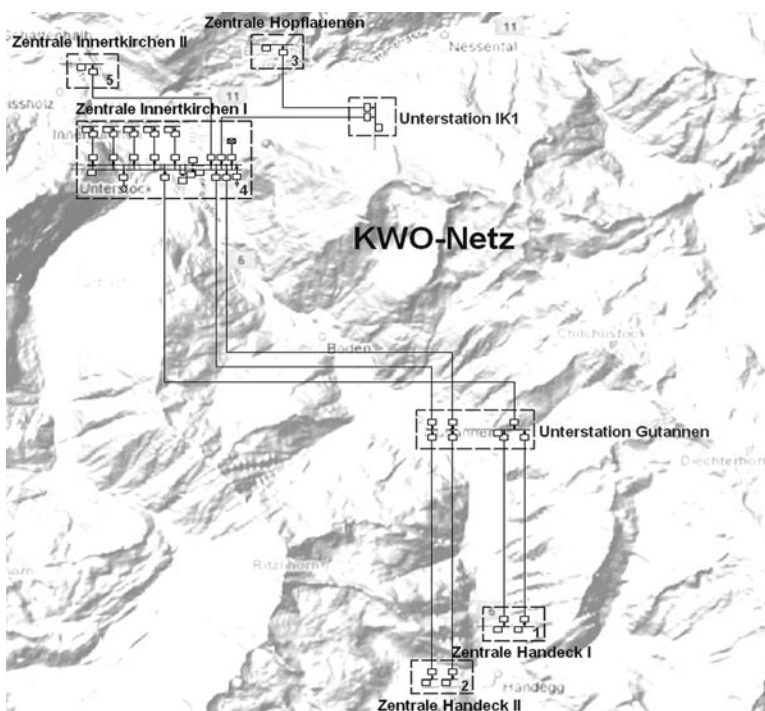
1984

079 560 10 31

patrick.kronig[at]gmx.ch

Vereinfachung des komplexen Modells

Das identifizierte Modell von Innertkirchen I soll vom verifizierten Modell ausgehend (top-down Ansatz) vereinfacht, untersucht und gegebenenfalls korrigiert werden. Durch das Einfügen von verschiedenen Varianten können die schrittweise vereinfachten Versuche nachvollzogen werden. Mit Hilfe der vereinfachten Modelle sollen Simulationszeit und Rechenaufwand verringert werden. Vor allem im Teil Turbinenregler und Erregersystem sollen die meisten Änderungen vorgenommen werden.



Netzausschnitt KWO