

Analyse und Optimierung der Spannungshaltung der KWO

Studiengang: Master of Science in Engineering | Vertiefung: Energie und Umwelt
Betreuer: Prof. Michael Höckel
Experte: Dr. Oliver Krone (BKW Energie AG)
Industriepartner: Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen

Wirtschaftlichkeit und Effizienz spielen eine zunehmende Rolle im Energiebereich. Im Rahmen eines Industry Sponsored Masters wurden zwei Projekte mit Fokus Analyse und Optimierung realisiert. Der Wirkungsgrad des Pumpspeicherkraftwerks Grimsel 2 wurde untersucht, um die aus natürlichen Zuflüssen stammende Energie zu bestimmen. Die Spannungshaltung der KWO wurde ebenfalls bearbeitet um allfällige Schwingungsphänomene im Kraftwerksnetz vermeiden zu können.

Wirkungsgrade der Pumpspeicherkraftwerke der KWO

Die Kraftwerke Oberhasli AG betreibt das Pumpspeicherkraftwerk Grimsel 2 mit 400 MVA Gesamtleistung. Für jede in der Schweiz produzierte Kilowattstunde Energie wird ein Herkunftsnachweis (HKN) ausgestellt. Die KWO produziert Strom aus Wasserkraft und ist bestrebt, das Potential der möglichen HKN zu nutzen. Für die Bestimmung der herkunftsnachweisberechtigten Energie ist der Gesamtzykluswirkungsgrad der Pumpspeicherkraftwerke massgebend, da nur aus natürlichen Zuflüssen stammende Energie HKN-Wasserkraft berechtigt ist. Bei einem Umwälzwerk stammt ein Anteil an der Energieproduktion nicht aus natürlichen Zuflüssen, sondern aus dem Verbundnetz.

Die Untersuchung beinhaltet mehrere Berechnungsvarianten und eine detaillierte Behandlung der Teilwirkungsgrade, um ein genaues Bild vom Gesamtzykluswirkungsgrad zu gewinnen und Optimierungsmöglichkeiten zu entdecken.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die Pumpspeicheranlagen der KWO einen tieferen Gesamtzykluswirkungsgrad besitzen, als der vom Bundesamt für

Energie veranschlagte Pauschalwert. Die tieferen Wirkungsgrade bedeuten eine grössere Nutzung natürlicher Wasserzuflüsse, weshalb eine anlage-spezifische Herkunftsnachweisberechnung verlangt werden könnte.

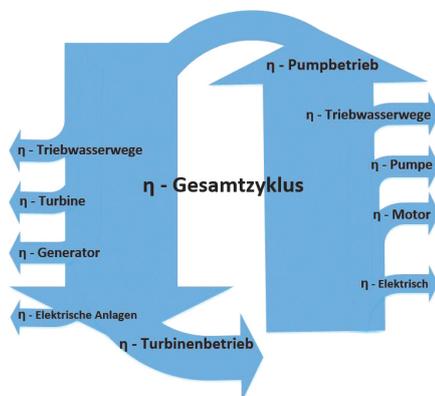
Spannungshaltung der KWO

Um die Netzspannung in einem sicheren und stabilen Bereich und den Blindleistungseinsatz effizient und kostengünstig zu halten, organisiert Swissgrid die Spannungshaltung in der Schweiz. Sofern ein Kraftwerk zur Produktion am Netz ist, ist die Teilnahme an der Spannungshaltung obligatorisch. Die KWO setzt die verfügbare Blindleistung der Maschinen zur Spannungshaltung ein.

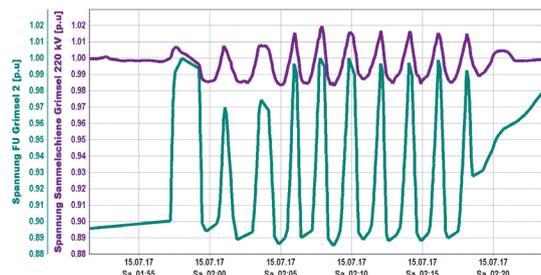
Konzept und Ausführung der Spannungshaltung der KWO wurden analysiert, die Spannungsregler und Blindleistungsreserve wurden überprüft. Bei engerem Toleranzband aufgetretene Schwingungsphänomene wurden untersucht und Optimierungsvorschläge gemacht. Simulationen zur Überprüfung von Reglerparameteränderungen bei verändertem Toleranzband sind vorgesehen.



Marcell Balázs Fieni
marcellfieni@gmail.com



Teilwirkungsgrade Pumpspeicherkraftwerke



Schwingungsphänomen im KWO Netz