



Key Yo, Geschäftsführer von Tri-TEK, und Lee In-Eung, Geschäftsführer von Power21 Corporation, vor dem Schaltschrank (v.l.n.r.)

Hochgenaue Frequenzmessung durch XFC-Klemme

12-MW-Energiespeichersystem übernimmt Frequenzregelung

Da Korea fast vollständig von Energieimporten abhängig ist und bei Spitzenbedarf regelmäßig unter Stromknappheit leidet, sind Energieversorgung und Netzsicherheit zentrale Themen. Um den Netzschwankungen entgegenzuwirken, hat das koreanische Ingenieurbüro Power21 ein Energiespeichersystem (ESS) zur Frequenzregelung entwickelt. Im Umspannwerk West Anseong des Energieversorgers KEPCO (Korea Electric Power Corporation) ist das System bereits erfolgreich im Einsatz. Der Frequenzregelalgorithmus kommt auf einem Embedded-PC CX5020 zum Ablauf. Die hochgenaue Frequenzmessung erfolgt über die XFC-Klemmen EL3773.

Durch Erhaltung einer optimalen Balance zwischen erzeugtem und verbrauchtem Strom sorgt das Energiespeicher-Frequenzregelsystem von Power21 für eine reibungslose Stromversorgung. Dabei sind 5 % des insgesamt erzeugten Stroms als Zusatzkapazität zur Leistungsabgabe reserviert, die in den Stromspeicherbatterien gespeichert werden. Das Energiespeichersystem erfasst Momentfrequenzänderungen ($60 \pm 0,01$ Hz) im Stromnetz innerhalb von 20 ms; durch das Speichern bzw. die Abgabe von Energie wird die Frequenz reguliert.

Das von Power21 entwickelte Energiespeichersystem (ESS) besteht aus drei Hauptelementen: dem Power Management System (PMS), das die Frequenz misst und das Power Conversion System (PCS) steuert sowie den Stromspeicherbatterien. Als zentrale Steuerungsplattform des PCS-Moduls – quasi als Frequenzregler-Master – dient ein Embedded-PC CX5020 mit der Automatisierungssoftware TwinCAT 3 und den angereicherten EtherCAT-Klemmen. Auf dem CX, der drei 4-MW-Frequenzregler steuert, kommen der Frequenzregelalgorithmus und die Systemsteuerung zum Ablauf. Zur Ausfallsicherung des Energiespeichersystems ist die Steuerung komplett redundant ausgelegt. Die Kommunikation erfolgt über EtherCAT.

Mit Beckhoff TwinCAT 3 auf dem CX5020 läuft der in C/C++ geschriebene Frequenzregelalgorithmus ohne größere Modifikationen, sodass er nicht aufwendig angepasst und mit den I/O-Punkten und internen Variablen verknüpft werden muss. Das birgt ungeahnte neue Möglichkeiten für intelligente Netze. Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch die Integration von TwinCAT Scope View in das HMI-Programm von Power21. Die Bediener können so Datentrends überprüfen, wodurch die Verlässlichkeit der Daten erhöht und die Analyse komfortabler wird.

Hochgeschwindigkeits-Frequenzfassung und -Ansprechzeiten

Damit das Energiespeichersystem Frequenzen hochgenau regulieren kann, muss die Antwort des Stromumwandlers im Netz mit 200 ms reflektiert werden. Es erhält die Spannung vom Eingang mit 0,2 ms von der EtherCAT-Oversamplingklemme EL3773. „Der Frequenzmessalgorithmus von Power21 erkennt daher Frequenzwechsel in weniger als 20 ms und misst Frequenzen mit einer Auflösung von 0,0001 Hz, während Wettbewerber kaum Werte von

150 ms mit 0,001 Hz Auflösung erreichen“, wie Lee In-Eung, Geschäftsführer von Power21, erläutert.

Kritische Betriebsdaten werden als CSV-Datei in einem lokalen PMS-Server erfasst und gespeichert. Die Frequenzregler sampeln diese Daten in Intervallen von 20 ms. Der Server fasst alle gesammelten Daten der Frequenzregler in einem Datenpuffer zusammen, bis dieser gefüllt ist. Dann schickt er die Daten gemeinsam ab, um die Netzwerkauslastung zu minimieren. Weitere Analysedaten und Statusinformationen werden in einer Datenbank gespeichert.

ESS-Managementsoftware - bereit zur Globalisierung

Auf Basis der Offenheit und Erweiterbarkeit der PC-basierten Steuerungsplattform kann das Power Management System (PMS) mit dem Power Conversion System (PCS) über verschiedene Standardprotokolle, wie das Fernwirkprotokoll DNP3, IEC 61850, Modbus oder CANopen, kommunizieren. „Dies stellt einen großen Vorteil in Hinblick auf einen globalen Einsatz des von uns entwickelten Energiespeichersystems dar“, wie Lee In-Eung formuliert. Über TwinCAT SPS-Bausteine sind verschiedene Gateways entsprechend der IEC 61970-Norm realisierbar, so wird beispielsweise eine Harmonisierung von IEC 61970 und der als TwinCAT-Bibliothek verfügbaren IEC 61850 angestrebt.

„Bei der Endabnahme und Bewertung des im Umspannwerk in West Anseong installierten Frequenzregler-Energiespeichersystems wurden alle Leistungskriterien erfüllt bzw. übertroffen: beispielsweise beim Test von Ansprechzeit und Ansprechkapazität sowie bei der Berechnung der Regelgeschwindigkeit“, erklärt Lee In-Eung. „Es zeigte sich, wie schon in den Ergebnissen der Simulationen zuvor, dass sich durch ein 500-MW-ESS die Bandbreite für die Beeinflussung der Frequenz verbessert, wenn bestehende Frequenz-Reservegeneratoren ersetzt werden. In jüngster Zeit versucht die Regierung Südkoreas, durch ein entsprechendes Vergütungssystem Energiespeichersysteme zu fördern. Power21 hat sich das ehrgeizige Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 Energiespeichersysteme mit 100 GW Leistung anbieten zu können.“

weitere Infos unter:

<http://eng.power21.co.kr/main.html>

www.tritek.co.kr