

Neuwicklung von 4 Generatoren 40 MVA inkl. Leistungserhöhung und Umbau auf bürstenlose Erregung

Aufgabenstellung

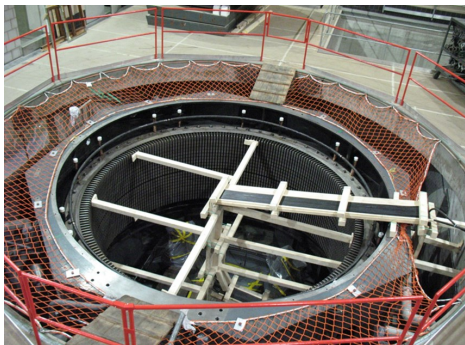
Nach über 50 Jahren Produktionseinsatz waren wichtige Maschinen- und Anlagenteile des Kraftwerks am Ende ihrer Lebensdauer angelangt und mussten ersetzt werden. So sollte am Generator die Statorwicklung mit höherer Leistung ersetzt, die Polradisolationen erneuert sowie ein neuer bürstenloser Erreger ohne Wellenabänderung inklusive Spannungsregler eingebaut werden. Besondere Beachtung war auf das Blechpaket zu legen, das auf seine Wiederverwendbarkeit geprüft werden sollte. Der Ersatz der Statorwicklung und der Polradwicklung sollte zusätzlich den Wirkungsgrad verbessern.



Mit den vorgesehenen Instandhaltungsmassnahmen sollte sichergestellt werden, dass alle 4 Generatoren in den nächsten 40 Jahren ohne nennenswerte Störungen betrieben werden können.

Prüfung des bestehenden Blechpakets

Nach Demontage des Rotors durch den Kunden wurde die bestehende Statorwicklung vor Ort ausgebaut. Die Reinigung des Blechpakets wurde mit der eigenen CO₂ - Anlage ausgeführt und die Statortrennisolationen zwischen den 4 Statorteilen erneuert.



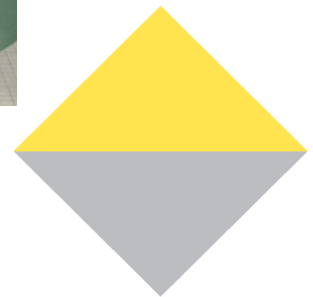
Um den Zustand des Blechpakets eindeutig bestimmen zu können, wurde zuerst eine Hochinduktionsmessung durchgeführt, wobei das Blechpaket mittels Thermokamera auf Blechschlüsse hin überprüft wurde. Zusätzlich wurde das Blechpaket mit der Niederinduktionsmessung Nut für Nut kontrolliert und somit eine Fingerprintmessung für spätere Vergleichsmessungen erstellt.

Nachrechnung der Rotorwicklung

Die bestehende Rotorwicklung musste auch für die Leistungserhöhung der Statorwicklung geeignet sein. Dies wurde ebenfalls rechnerisch nachgewiesen, so dass keine Querschnittserhöhung der Rotorleiter notwendig war.



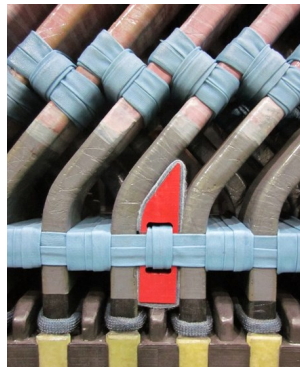
Auf Grund des Nachweises der Wiederverwendbarkeit der Rotorwicklung wurde entschieden, dass die bestehende Windungsisolation und die Polkernisolation an allen Polen erneuert werden soll. Die Polkerne wurden parallel an den kritischen Stellen einer Rissprüfung unterzogen.



gebrüder meier
elektrische maschinen & anlagen

Qualitätskontrolle der Stabfertigung garantierte hochwertige Ausführung

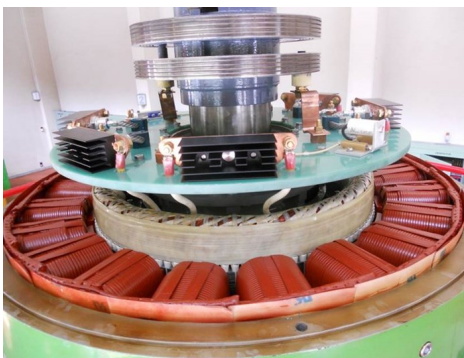
Das epoxidharzgebundene Isoliersystem aus Glas- und Feinglimmerbändern wurde mittels Wickelautomat kontinuierlich mit konstantem Bandzug und gleichmässiger Überlappung auf den geröbelten Kupferstab aufgebracht. Jeder Wicklungsstab wurde zum Schluss gemäss den gängigen Vorschriften geprüft. Neben den umfangreichen elektrischen Vorgaben wurde mechanisch eine minimale Fertigungstoleranz im Nutteil der Stäbe verlangt, welche durch Dimensionsmessungen an jeden Stab nachgewiesen wurde.



Einbau der Statorwicklung vor Ort durch eigene Wickler

Im Anschluss an die Stabprüfungen erfolgte der Einbau der Stäbe durch unsere eigenen Wickler. Da das bestehende Blechpaket wieder verwendet wurde, erfolgten die Arbeiten beim Kunden im Kraftwerk vor Ort.

Nach Abschluss aller Wicklungsarbeiten wurde die vorgesehene Hochspannungsschlussprüfung ohne Probleme bestanden. Vor dem Einbau des Rotors wurde die tiefe Teilentladungstätigkeit an der Statorwicklung zusätzlich von einem unabhängigen Unternehmen durch Teilentladungsmessungen und Abscannen der Wicklungsköpfe mit einer Corona-Kamera überprüft und bestätigt.



Weniger Kohlenstaub Dank Umbau auf bürstenlose Erregung

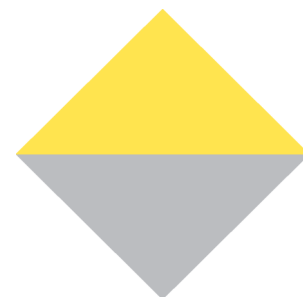
Die vorhandene Haupterregemaschine mit Hilfserrerger und Pendelgenerator wurde durch eine bürstenlose Erregung ersetzt, um die Verschmutzung mit Kohlenstaub im Betrieb zu verhindern. Bei der Neukonstruktion wurde der Kundenwunsch berücksichtigt, den neuen Erreger an Stelle des bestehenden Erregers zu positionieren.

Um dies realisieren zu können, mussten an der oberen Welle Längs- und Querbohrungen angebracht werden. Der Nachweis der ausreichenden Festigkeit der Welle nach Anbringen der Bohrungen wurde für verschiedene Lastfälle (u.a. im Kurzschluss und bei Durchgangsdrehzahl) rechnerisch nachgewiesen.

Der neue bürstenlose Erreger wurde so konstruiert, dass ein problemloser Zugang der Bauteile sowie ein einfacher Unterhalt möglich ist. Die Funktionsfähigkeit der Dioden und anderer Bauteile kann jederzeit ohne grosse Demontgearbeiten überprüft werden.

Alles aus einer Hand

Das Projekt zeigt anschaulich das komplette Leistungsangebot der Gebrüder Meier im Bereich Retrofit von bestehenden Anlagen im Wasserkraftbereich. Durch den Einsatz von erfahrenen Mitarbeitern vor Ort in Kombination mit den notwendigen Messmitteln und modernen Berechnungsprogrammen konnten alle Anforderungen des Projektes vollständig erfüllt werden, so dass die Anlagen nach dem Umbau zur Zufriedenheit des Kunden übergeben werden konnten.



gebrüder meier
elektrische maschinen & anlagen