

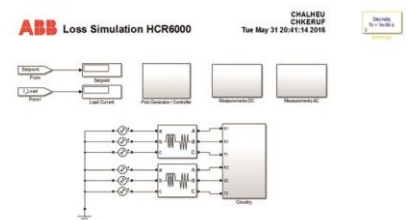
Analysis of Power Losses in High-power Rectifiers

Hochstromgleichrichter (High Current Rectifiers, HCR) von ABB arbeiten mit Strömen von mehreren tausend Ampères. Dies verursacht sehr viel Hitze in den Leiterbahnen. Die erzeugte Menge abschätzen zu können ist von eminenter Bedeutung, um ein Kühlsystem dimensionieren und betreiben zu können. Ziel dieses Berichts ist es, die gesamte Menge an produzierten Verlusten der Leiter zu quantifizieren. Dies wird durch die ohmschen Verluste, die an den ohmschen Widerständen, welche vom Strom durchflossen werden, approximiert. Ferner wird der Gleichrichter in Matlab/Simulink simuliert. Dort wird der HCR mittels der Transformation der Teile in ohmsche Widerstände gemäss ihren Leitwerten und Dimensionen modelliert. Zusätzlich wird der Skin Effekt berücksichtigt. Die Simulation ermöglicht das Sammeln der Daten von den Strömen und entsprechendem Spektren jedes einzelnen stromdurchflossenen Bauteils. Diese Daten, gepaart mit den errechneten ohmschen Widerständen jedes Teils, erlauben eine Berechnung der totalen ohmschen Verluste des Gleichrichters für einen gegebenen Stromnennwert. Die Interpolation verschiedener Nennwerte bzw. ihrer Verluste ermöglicht es, eine einzelne Funktion zu erstellen, mit welcher man die Verluste irgendeines gewählten Nennwerts errechnet, ohne erneut eine Simulation durchführen zu müssen. Um die Ergebnisse zu prüfen, wurden ältere Berechnungen der ABB genutzt und damit Vergleiche gezogen. Diese zeigen, dass sich die im Rahmen dieser Arbeit errechneten und simulierten Werte in einem realistischen Bereich bewegen.

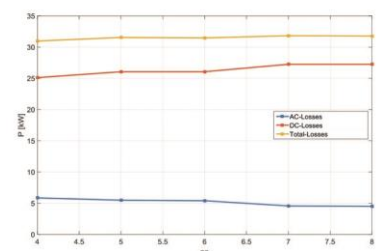


Diplomierende
Alexander Julius Heusch
Kevin Rufer

Dozent
Petr Korba



Die Abbildung zeigt die in Simulink umgesetzte Simulation, welche den Gleichrichter modelliert. Das Modell liefert die notwendigen Daten für die Verlustleistungsberechnung. Die Inputs werden in Matlab berechnet (Impedanzen der stromführenden Teile).



Die Abbildung zeigt die Verlustleistung des Gleichrichters in kW bei einem Laststrom von 33 kA aufgeteilt auf AC, DC und gesamte Verluste. Auf der X-Achse sind die fünf existierenden Varianten (4-8 parallele Halbleiter, np) dargestellt.