

Sternpunktbehandlung im Netz der AEW

Momentan wird das Netz der AEW mit einem isolierten Sternpunkt betrieben. Die Art der Sternpunktbehandlung hat im Fehlerfall Einfluss auf den Erdschlussstrom. Mit dem Erdschlussstrom und dem Erdübergangswiderstand kann die Berührungsspannung berechnet werden, die in der Starkstromverordnung geregelt ist.

Übersicht - Arten der Sternpunktbehandlung

	Isolierter Sternpunkt	Erdschlusskompensation	Wirksam niederohmige Sternpunktterdung	Strombegrenzende Sternpunktterdung
Schaltbild				
Sternpunktimpedanz	∞	$\approx \frac{j}{\omega \cdot 3 \cdot C_E}$	$\ll \frac{1}{\omega \cdot 3 \cdot C_E}$	$\approx \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \max_dim \cdot I_p}$
Strom an der Fehlerstelle bei einpoligem Fehler	Erdschlussstrom $I_c = \sqrt{3} \cdot \omega \cdot C_E \cdot U_n$ $I_p = I_c$	Erdschlussreststrom $ I_p = I_{res} = \sqrt{ I_c ^2 + I_p ^2}$	Erdkurzschlussstrom $I_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot 1,1 \cdot U_n}{ 2 \cdot Z_{\Sigma 1} + Z_{\Sigma 0} + 3 \cdot Z_{E1} }$	Erdkurzschlussstrom $I_{k1} \approx \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{\Sigma}}$
Spannungsanhebung der fehlerfreien Außenleiter gegen Erde	ja	ja	nein	ja
Verfälschen von Erdschlusswischen	ja	ja	nein	nein

In der Abbildung sind die unterschiedlichen Arten der Sternpunktbehandlung ersichtlich.
(Quelle: Sternpunktbehandlung in Mittel- und Hochspannungsnetzen, Oesterreichs Energie, 2.Aufl., 2014)

Aufgabe

Die Einhaltung der zulässigen Berührungsspannungen und Fehlerströme ist nicht mehr gewährleistet. Deswegen werden im Netz der AEW Energie AG die unterschiedlichen Sternpunktbehandlungen anhand von einer Hauptthese und Nebenthesen analysiert.

Umsetzung

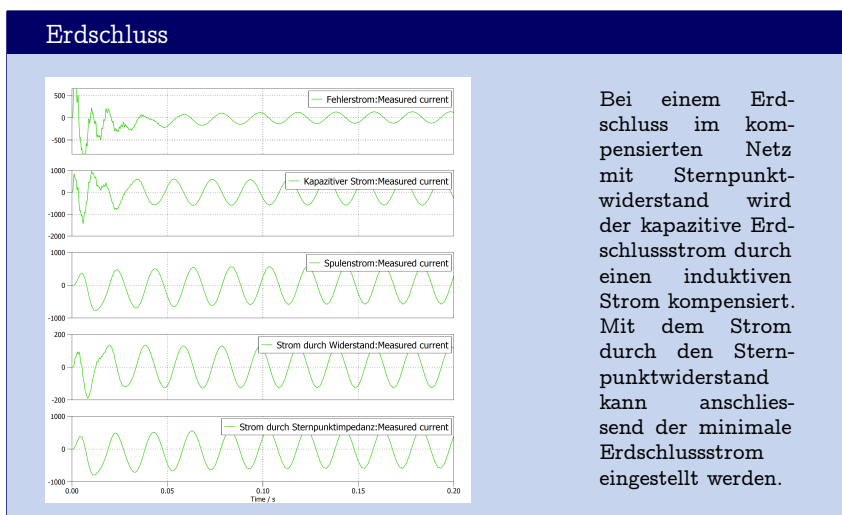
Um die unterschiedlichen Sternpunktbehandlungen im Netz der AEW Energie AG zu untersuchen und die Thesen zu erarbeiten, wurden neben der theoretischen Aufarbeitung Simulationen mit PLECS

sowie Berechnungen mit Neplan durchgeführt.

Sternpunktbehandlungen

Der Erdschlussstrom des isolierten Sternpunkts ist abhängig von der Netzkapazität. Diese Sternpunktbehandlung wird häufig in kleineren Netzen mit kleinen Erdfehlerströmen angewendet. Wenn im isolierten Netz der Erdfehlerstrom zu hoch wird, ist es möglich, den kapazitiven Strom durch einen induktiven Strom zu kompensieren. Der induktive Strom wird durch eine Erdschlussspule erzeugt, die zwischen dem Sternpunkt und der Erdungsanlage angeschlossen wird. Sie kann

geregelt oder ungeregelt betrieben werden. In diesem Fall spricht man von einer Erdschlusskompensation. Mit einem ohmschen Anteil wird der Gesamtstrom im isolierten Netz und im Netz mit Erdschlusskompensation erhöht. Da der Erdschlussstrom in der Zukunft reduziert werden soll, ist die strombegrenzende Sternpunktbehandlung für die AEW Energie AG nicht empfehlenswert. Durch eine Kombination der Erdschlussspule und einem Sternpunkt-widerstand kann der minimal fließende Strom eingestellt werden. Dies hat den Vorteil, dass im Resonanzpunkt immer ein genügend grosser Strom für die Fehlerortung fließt.



Arbeitsgruppe:

Jonas Hilfiker

Auftraggeber:

AEW Energie AG, Aarau

Betreuer:

Prof. Dr. Martin Geidl