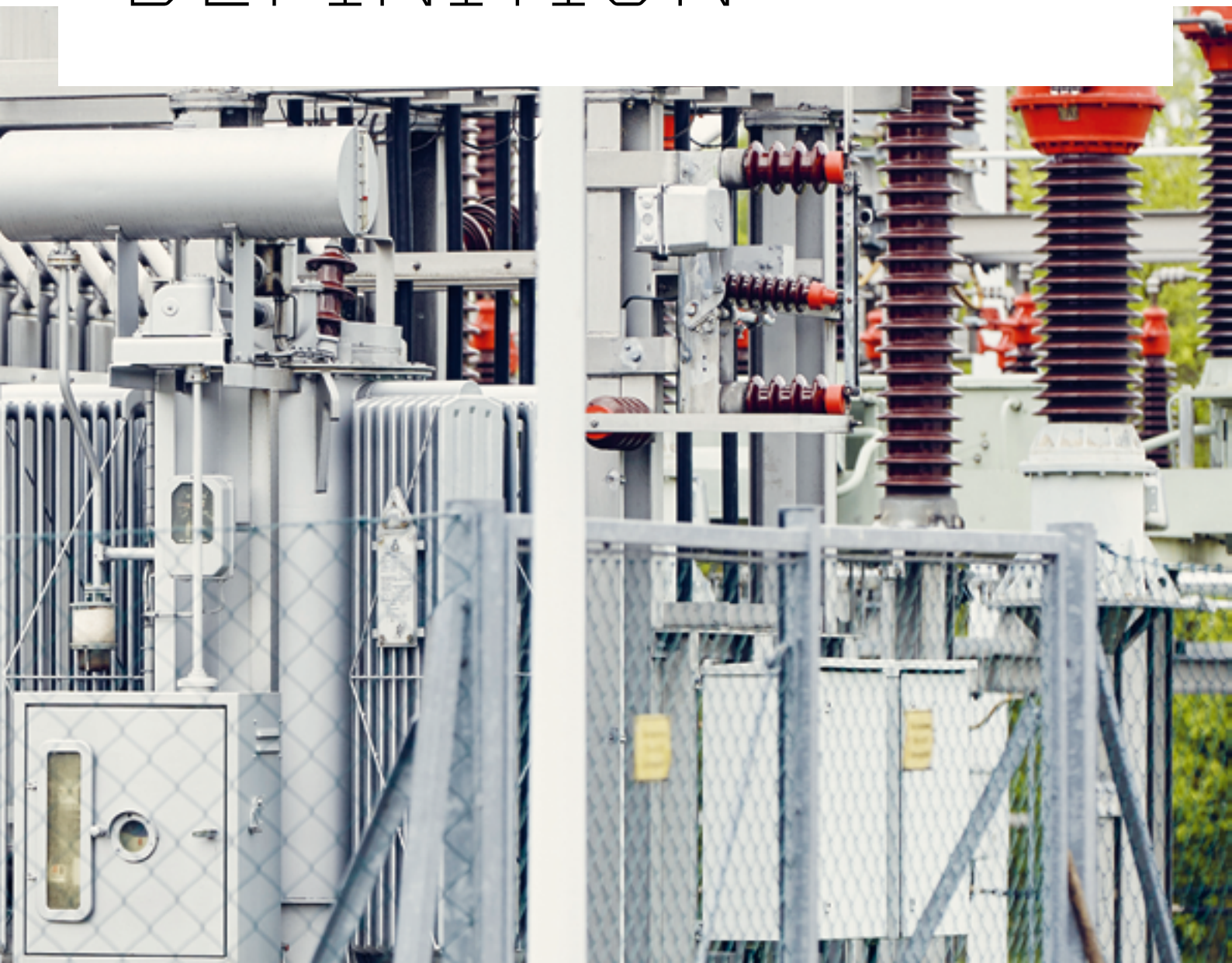
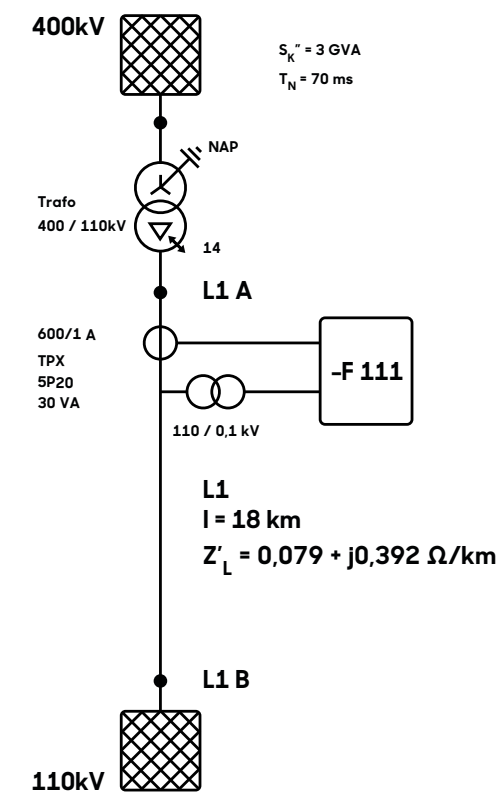


# ALLES EINE FRAGE DER DEFINITION



**Alexander Muth,**  
geb. 1978, Business Unit  
Leiter IEK GmbH/Cottbus  
(ein Unternehmen  
der VINCI), Studium der  
Elektrotechnik an der  
BTU Cottbus-Senftenberg,  
erfahrener internationaler  
Inbetriebsetzer von Kraftwerks-  
und Netzschutztechnik sowie  
Betreiber des Schutz- und Leit-  
technik-Netzwerks [www.schutztechnik.com](http://www.schutztechnik.com)

Zur selektiven und schnellen Messung des Distanzschutzes ist vor allem die Verfälschung von Messgrößen aufgrund von Stromwandlersättigung auf definierte Grenzen zu beschränken. Im folgenden Beitrag wird die Überprüfung dieser Grenzen im Rahmen einer AWE-Nachrüstung vorgestellt.



In der vorliegenden Anlagenkonfiguration (**Abb. 1**) ist ein Distanzschutzrelais vom Typ 7SA6 im Einsatz. Dieses wird mit einem klassischen eisengeschlossenen Wandler der Klasse TPX in die Primäranlage eingebunden. Aus wirtschaftlichen Gründen werden TPX-Kerne meist nicht für die sättigungsfreie Übertragung des vollverlagerten Kurzschlussstromes für die gesamte Kurzschlussdauer ausgelegt. Da bei einem gesättigt übertragenen Strom eine zu große Impedanz gemessen und die Zonenreichweite dadurch verkürzt wird, besteht hier die Gefahr der Verschleppung der Auslösung in die nächsthöhere Zone. Um also auch im Bereich des Kippunktes zu einem hinreichend genauen Messergebnis zu kommen, muss der Wandler so ausgelegt werden, dass bei Fernfehlern bis zum Ende der abgelaufenen Messzeit sättigungsfrei übertragen wird.

#### WANDLERBEWERTUNG OHNE KU

Moderne digitale Distanzschutzrelais arbeiten mit Messzeiten zwischen 25 und 50 ms. Das hier eingesetzte 7SA6 wird mit einer minimal notwendigen Messzeit von 25 ms angegeben (Siemens). Die softwarebasierte Simulation ergibt, dass mit dem vorliegenden TPX-Kern für 29 ms sättigungsfrei übertragen werden kann. Der Wandler erfüllt somit knapp die Anforderung des Distanzschutzrelais. **Abb. 2** zeigt den resultierenden Verlauf des Kurzschlussstromes

**Abb. 1** Anlagenkonfiguration



ohne KU für einen Zeitraum von ca. 100 ms. Das Modell wurde mit einer Betriebsbürde von  $0,9 \Omega$  abgeschlossen (50 m bei  $2,5 \text{ mm}^2$  Kupfer und  $80 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

#### WANDLERBEWERTUNG MIT KU

Für eine nachzurüstende 3-polige automatische Wiedereinschaltung (AWE) wird ein KU-Zyklus Closed-Open-Closed-Open mit einer Totzeit von 0,5 s angesetzt. Die Eigenzeit des verwendeten Leistungsschalters beträgt dabei 60 ms. Da sich der TPX-Wandler in der spannungslosen Pause nicht entmagnetisieren kann, muss bereits nach der vorangegangenen Berechnung davon ausgegangen werden, dass die Messung bei wiederkehrendem Kurzschluss einen unzulässig zeitigen Sättigungseintritt erfährt. Eine erneute Berechnung unter Berücksichtigung des KU-Szenarios bestätigt diese Prognose. Die Berechnung ergibt eine sättigungsfreie Übertragungszeit von etwa 7 ms. In **Abb. 3** ist der gesamte KU-Verlauf zu sehen. Der detaillierte zeitliche Verlauf der Strommessung des zweiten Kurzschlussereignisses ist in **Abb. 4** dargestellt.

#### FAZIT

Die geplante dreipolige AWE mit Kurzunterbrechung kann in der vorliegenden Konfiguration und unter Verwendung des vorhandenen Stromwandlers nicht realisiert werden. Gesättigte Kurzschlussströme würden bei kipppunktnahen Fehlern zu Messungenauigkeiten und ggf. zu fehlerhaften Schutzentscheidungen mit längeren Auslösezeiten führen.

Um die geforderten Werte zu erreichen, müsste der Wandler mindestens eine Nennleistung von 50 VA liefern und der primäre Bemessungsstrom von 600 A auf 1200 A verdoppelt werden. Aufgrund der dabei erreichten Größe wird die Nachrüstung eines Linearkernwandlers empfohlen. Ein entsprechender TPZ-Kern bedarf selbst im Falle der erfolglosen Kurzunterbrechung nur eines kleinen Überdimensionierungsfaktors, da der Kern in der spannungslosen Pause vollständig entmagnetisiert wird. Hinzu kommen diametrale Platzersparnisse gegenüber einem konventionellen TPX-Wandler mit vergleichbarer Performance.

Da die Einstellungen für die Distanzschutzzonen, insbesondere bei kleinen Impedanzen und

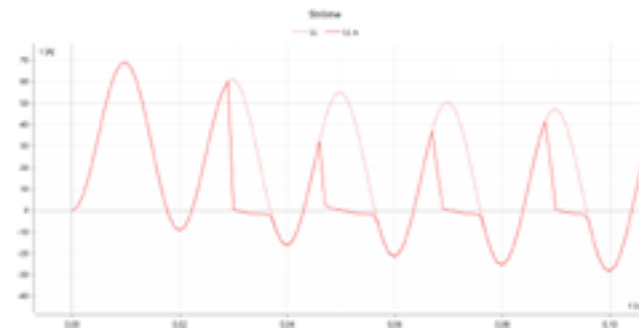


Abb.2 Verlauf des Kurzschlussstromes ohne KU über ca. 100 ms



Abb.3 Verlauf des Kurzschlussstromes über den gesamten KU-Verlauf

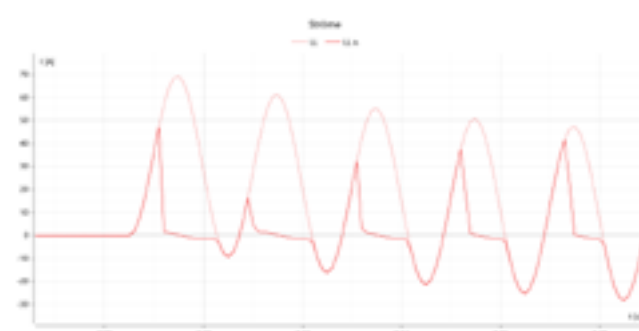


Abb.4 detaillierter, zeitlicher Verlauf des zweiten Kurzschlussereignisses

kleinen Kurzschlussspannungen, von der Genauigkeit der eingesetzten Strom- und Spannungswandler abhängen, sollte die aus der Kurzschlussstromberechnung resultierende Messgenauigkeit in die Auslegung der zu ermittelnden X-Reichweiten der Zonen mit einfließen.

**HABEN SIE** Fragen oder Ergänzungen zu diesem Bericht? Oder möchten Sie Ihre Erfahrungen oder Projektbeispiele an die Kollegen weitergeben? **Schreiben Sie uns!** [office@netzschutz-magazin.com](mailto:office@netzschutz-magazin.com)



© phadventure / de.clipdealer.com

Hochspannungstromwandler