

Informationen zum Thema Erdschluss

In gelöschten oder isolierten Netzen ist das Thema "Erdschluss" auch heute noch hoch aktuell. Der nachfolgende Artikel aus der "Zeitung für kommunale Wirtschaft" vom Februar 2009 greift diese Thematik ebenfalls auf:

ZIK TECHNİK

Februar 2009 · Seite 31

Netztechnik

Erdschluss? Fehlanzeige!

Richtungsrelais bereiten auch heute noch viele Probleme

Von Dr. Richard Marenbach, Omicron electronics Deutschland GmbH, Engineering Services, Erlangen

Erdschlussrichtungsrelais werden in elektrischen Energieversorgungsnetzen bei isoliertem oder kompensiertem Sternpunkt eingesetzt, um die Richtung eines Erdschlusses (ES) anzuzeigen. Die Geräte können dabei zwischen Vorwärts- und Rückwärtsrichtung des Fehlerortes unterscheiden. Die Suche nach der Fehlerstelle bereitet vielen EVU Probleme, da es eine Reihe von Ursachen gibt, weshalb diese ES-Relais eine falsche Richtung oder auch gar nichts anzeigen. Das Fatale dabei: Sind mehrere Fehler in der Anlageninstallation und Geräteparametrierung vorhanden, können sich die Wirkungen gegenseitig aufheben und das Relais funktioniert scheinbar richtig.

Dass diese Geräte oftmals nicht richtig funktionieren, liegt nicht an den Herstellern, sondern an den vielfältigen Möglichkeiten, die in der Anlageninstallation falsch sein können. Zum Anzeigen eines Erdschlusses ist es notwendig, die sog. Verlagerungsspannung – ein Resultat der unsymmetrischen Leiter-Erde-Spannungen während eines Erdschlusses – zu messen. Übersteigt diese einen bestimmten Wert, so liegt ein Erdschluss vor. Über den Ort des Erdschlusses können dabei keine Aussagen gemacht werden, da die Verlagerungsspannung an allen Messstellen im gesamten galvanisch verbundenen Netz vorkommt. Die Verlagerungsspannung kann über einen Spannungswandler mit offener Dreieckswicklung gemessen oder von einem Schutzrelais aus den drei Leiter-Erde-Spannungen errechnet werden.

Zur Bestimmung der Fehlerrichtung ist zusätzlich das Auswerten des Erdstromes notwendig. Der wird aus den drei Leiterströmen berechnet oder über einen Erdstromwandler gemessen. Die Stromwandlermessung kann nochmals unterschiedlich aussehen. So ist es möglich, die drei Leiterströme separat zu messen und an einem Knotenpunkt physikalisch zu addieren (Holmgreen-Schaltung). Eine andere Möglichkeit ist das Messen mittels eines Kabelumbauwandlers. Diese Methode ist in kompensier-

ten Netzen zu präferieren, da die fließenden Erdströme sehr klein sind und der Kabelumbauwandler ein darauf abgestimmtes Übersetzungsverhältnis hat. Um den Einfluss-effekt des im Kabelmantel fließenden Stromes zu eliminieren, muss die Erdleitung vom Endverschluss des Kabels durch den Eisenkern des Kabelumbauwandlers parallel zum Kabel, jedoch in entgegengesetzter Richtung, auf Erde geführt werden. Außerdem muss der Endverschluss gegen Erde isoliert sein. Stromwandler in Holmgreen-Schaltung hingegen können in kompensierten Netzen einen Erdfehler vortäuschen, da sich die Leiterströme bereits bei kleinen Übersetzungsabweichungen der Stromwandler im symmetrischen Betrieb nicht zu Null addieren und auch der Fehlerstrom sehr klein ist.

„Schlichtweg falsch“

Sind die Messgrößen schließlich im Schutzschrank angekommen, können auch hier Verwechslungen bei der Signalführung zu einer Falschanzeige führen. Die Betriebsanhandbücher einiger Schutzgeräte zeigen oftmals den Anschluss der Messgrößen nicht eindeutig oder sind schlichtweg falsch.

Nachdem die Anlage installiert ist, muss sie in Betrieb gesetzt werden. Besonderes Augenmerk verdient das Überprüfen der Funktionstüchtigkeit mit Hilfe einer Sekundärprüfungseinrichtung. Hier ist besonders auf den richtigen Anschluss der Prüfgeräte zu achten. Wenn es irgendwie realisierbar ist, sollte der Stromwandler von seiner Primärseite her mit in die Prüfung einbezogen werden. Das geht bei Kabelumbauwandlern, indem eine Prüflleitung mehrere Male durch den Wandler gefädelt wird, so dass der von der Prüfung erzeugte Strom den Wandler primärseitig mehrfach durchfließt. Schließlich ist darauf zu achten, dass die Prüfgrößen die korrekten Winkelbeziehungen zueinander haben, da es sonst auch wieder leicht zu Verwechslungen der Fehlerrichtung kommen kann. Zusätzlich sind die eingestellten Relaisparameter und die vom Schutzgerät ausgehenden Meldungen zu überprüfen.

Kurzschlussanzeiger: Ursachen für falsche Richtungsanzeige	
• Wandler	<ul style="list-style-type: none"> • falsche Klemmenbezeichnung am Wandler • unsymmetrische Wandlereigenschaften bei Holmgreen-Schaltung • zu großer Wandlerwinkelfehler • Kabelerde falsch angeschlossen
• Erdschlussrelais	<ul style="list-style-type: none"> • falscher Anschluss des Relais • falsch eingestellte Sternpunktbehandlung • Ansprechwert falsch oder zu gering eingestellt • Wandlerwinkelfehlerkorrektur falsch eingestellt
• Relaisprüfung	<ul style="list-style-type: none"> • falscher Anschluss des Prüfgerätes • falscher Wickelsinn am Kabelumbauwandler • falsche Winkelbeziehungen der Prüfgrößen

Auch wenn bei der Inbetriebsetzung äußerst sorgfältig vorgegangen wurde, kann es im Betrieb zu Richtungsanzeigen des Schutzrelais kommen, die auf den ersten Blick nicht erklärbar sind. Es gibt grundsätzlich zwei Messprinzipien, auf denen Erdschlussrelais aufgebaut sind. Es wird zwischen Erdschlusswischerrelais und wattmetrischen Relais unterschieden. Relais aus der ersten Gruppe werten die Umladevorgänge im Netz beim Eintritt des Erdschlusses aus. Nach einer Rückstellung der Anzeige während des Erdschlusses zeigen diese Relais nicht mehr die Fehlerrichtung an. Relais der zweiten Gruppe messen die Fehlergrößen nachdem die Einschwingvorgänge abgeklungen sind. Während des Erdschlusses kann bei diesem Relaisstyp die Richtungsanzeige zurückgesetzt werden und das Relais zeigt danach wieder die aktuelle Fehlerrichtung an. Das kann wichtig werden, wenn während des anstehenden Erdschlusses eine Erdschlusssuche durchgeführt wird und deshalb Netzumschaltungen gemacht werden. Dabei kann aus Sicht des Relais der Fehler nun in der anderen Richtung liegen.

Sehr kleine Ströme

Weil die zu messenden Ströme sehr klein sind, sind weitere Einflüsse zu berücksichtigen. Zunächst ist darauf zu achten, dass im Relais die richtige Behandlung des Netzsternpunktes (isoliert oder kompensiert) eingestellt ist. Wurde der Kabelumbauwandler nicht sorgfältig montiert und besitzt deshalb ungewollterweise einen Luftspalt, so kann es zu einem größeren Winkelfehler zwischen Primär- und Sekundärseite kommen. Dieser Fehler verändert den gemessenen Stromwinkel so, dass das Relais einen Fehler in Rückwärtsrichtung jetzt scheinbar in Vorwärtsrichtung sieht. Eine zu geringe Einstellung

des Relaisansprechwertes begünstigt dieses Fehlverhalten. Moderne Relais haben deshalb die Möglichkeit, den Winkelfehler des Relais zu kompensieren und bieten zudem die Möglichkeit unterschiedliche Ansprechwerte für die Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung einzustellen. Leider ist bei manchen Relaishandbüchern nicht eindeutig ersichtlich, in welche Richtung die Winkelkorrektur einzustellen ist, so dass der Anwender in gutem Glauben das Richtige zu tun, den Fehlereffekt auch noch verstärken kann.

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Auch eine scheinbar so einfach einzustellende Schutzfunktion wie die Erdschlussrichtung birgt in der Praxis ihre Tücken. Wird beim Prüfen eine falsche Fehlerrichtung festgestellt, dann sollte das Prüfkonzept überdacht werden und nicht durch Verändern einer Prüfgröße der Fehler scheinbar behoben werden. Es könnte sein, dass hier ein Fehler entdeckt wurde, der schon viele Jahre in der Anlage schlummert (www.omicron.at/zfk).

Wollen Sie mehr Information zu diesem oder einem anderen Thema?
Fordern Sie uns, wir beraten Sie gerne!

OMICRON electronics Deutschland GmbH
Goethestraße 20
D-91054 Erlangen

Email: consulting@omicron.at

Tel. 09131 90735200
Fax. 09131 90735201