

nes regelbaren Ortsnetztransformators zu replizieren.

- In den dargestellten Praxisfällen war der Einsatz eines regelbaren Ortsnetztransformators die günstigere Variante bezogen auf die Investition.
- Im Anschluss an eine große Netzausbaumaßnahme – beispielsweise im Zuge einer Straßensanierung – ist es möglich, den regelbaren Ortsnetztransformator an anderer Stelle wieder zu betreiben.
- Bei bestehender Kommunikationsanbindung können Störmeldungen des Transformators zeitnah erkannt und behoben werden, so dass Versorgungsunterbrechungen von kurzer Dauer mit dem Einsatz von regelbaren Ortsnetztransformatoren einhergehen können.

Wie die vorangegangenen Ausführungen belegen, ist der rONT ein Lösungsansatz zur Vermeidung von Spannungsbandverletzungen, der u. U. mit wirtschaftlich positiven Implikationen verbunden sein kann. Diese sind allerdings nicht zwingend, weshalb sich mit Blick auf den Einsatz eines rONT die kritische Betrachtung ebenfalls adäquater technischer Lösungen empfiehlt. Hierzu kann im Bedarfsfall eine externe Sicht unabhängiger Dritter durchaus sinnvoll sein, um die eigenen Ergebnisse zu verifizieren.

#### Schrifttum

- [1] *Brennauer, B. ; Fiedeldey, M.; Peitz, M.; Gödde, M.; Pienitz, S.; Krämer, M.; Frings, R.; Smolka,*

*T. M.: Einsatzpotentiale und Wirtschaftlichkeitsanalysen des regelbaren Ortsnetztransformators unter regulatorischen Rahmenbedingungen; in: ETG-Fachbericht 139: Internationaler ETG-Kongress 2013, Energieversorgung auf dem Weg nach 2050 ; Beiträge des Internationalen ETG-Kongresses vom 5. - 6. November 2013 in Berlin; Hrsg.: Energietechnische Gesellschaft im VDE (ETG); Berlin u.a.; 2013.*

[Eduard.Gutschmidt@allgaeunetz.com](mailto:Eduard.Gutschmidt@allgaeunetz.com)

[Bernd.Brennauer@allgaeunetz.com](mailto:Bernd.Brennauer@allgaeunetz.com)

[Sven.Pienitz@allgaeunetz.com](mailto:Sven.Pienitz@allgaeunetz.com)

[www.allgaeunetz.com](http://www.allgaeunetz.com)

## Messende Relais für Aufgaben der Schutztechnik

In Elektroenergieanlagen müssen auftretende Fehler, wie Erd- und Kurzschlüsse sowie Über- und Unterspannung sicher und schnell erfasst werden. Zur Messgrößengewinnung nutzt man in Hoch- und Mittelspannungsanlagen Spannungs- und Stromwandler, die die Primärwerte auf kleine in Messrelais verarbeitbare Größen mit Nennwerten 100 V bzw. 1 oder 5 A übersetzen. Für den deutschsprachigen (DACH)-Raum gilt der »Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen« [1]. Als Schutzeinrichtungen für Leitungen, Generatoren, Transformatoren und Motoren werden heute in der Regel digitale Distanz-, Überstromzeit- und Differenzialrelais eingesetzt. Dennoch bieten sich immer noch Einsatzfälle für kostengünstige elektronische Messrelais an.

Für diese Applikationen entwickelt und fertigt die EAW Relais-technik GmbH bereits seit mehr als 70 Jahren »Messende Relais« für die Überwachung von elektrischen Strömen und Spannungen. Bewährte elektromechanische EAW-Messrelaisbaureihen aus dieser Zeit waren für die Überwachung von Strömen die Typenreihen RSg1, RSf, RSf2, RSf5 bzw. für Spannung die Typenreihen RUg1, RUf, RUf2, RUf5.

In den 1970er Jahren wurde auf Basis neuer analog elektronischer Bauelemente eine völlig neue Gerätegeneration Messrelais für Applikationen mit und ohne Hilfsspannung entwickelt. Optional ist eine elektromechanische Fallklappe verfügbar. Die Gehäuse sind für die Montage auf Hutschienen bzw. für Schraubbefestigung geeignet. In der Zwischenzeit ist das Sortiment Messrelais laufend durch die Entwicklung neuer Geräte mit zum Teil kundenspezifischen Funktionsinhalten ergänzt worden (*Bild 1*). Eine Auswahl typischer elektronischer Spannungs- und Stromrelais und ihre Anwendungsfälle ist in *Tafel 1* zusammengefasst [2]. Einige praktische Anwendungsbeispiele werden nachstehend beschrieben.



Dipl.-Ing. **Walter Schossig**, Gotha, VDE Thüringen  
**W. Schossig** war als Netzschutzingenieur bei der Thüringer Energie AG (Teag) tätig und ist Mitglied des AK Mittelspannungsschutz, VDE Dresden und Netzschutz, VDE Thüringen

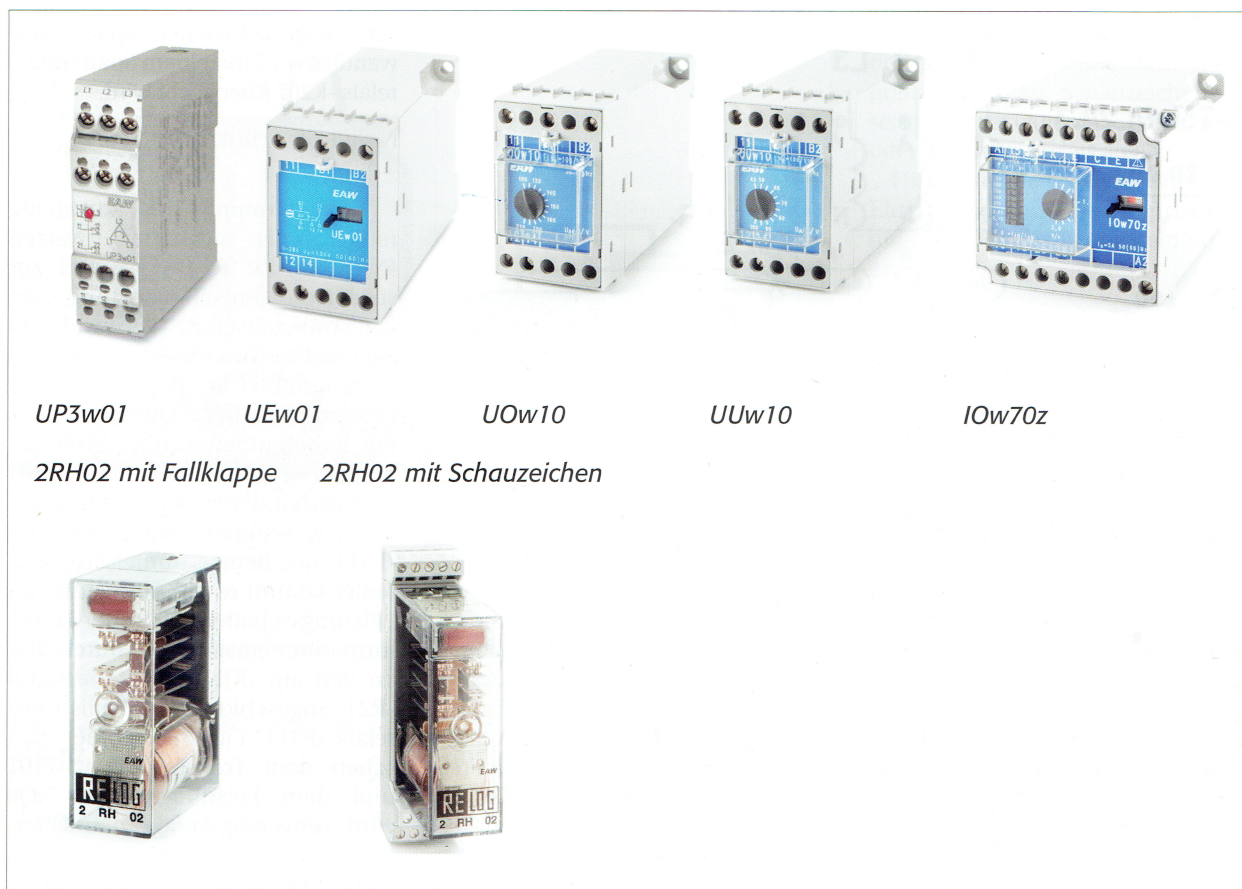


Bild 1: •Messende Relais und RELOG Relais von EAW

### Erdschlussüberwachung

Netze mit isolierter oder kompensierter Sternpunktterdung müssen nach VDE 0101 auf Erdschluss überwacht werden. Dies erfolgt, indem an die offene Dreieckswicklung (da-dn-, bekannt auch durch die frühere Bezeichnung e-n-Wicklung) des Spannungswandlersatzes

(Bild 2) ein Überspannungsrelais -K5 angeschlossen wird. Die sich an der da-dn-Wicklung ergebende Unsymmetriespannung  $U_0$  ist zwar im ungestörten Betrieb infolge der unterschiedlichen Leiter-Erde-Kapazitäten von Null abweichend, erhöht sich jedoch bei einem satten Erdschluss auf etwa 100 V. Mit einer Einstellung des Ansprechwertes

von 30 V wird somit eine Meldung über den Erdschlusszustand erzeugt.

### Schaltfehlerschutz

In Hochspannungsschaltanlagen (Bild 3) wird durch eine feldinterne Verriegelung erreicht, dass Erdungstrenner -Q8 nur bei geöffnetem Leitungstrenner -Q9 bzw. ausge-

| Einsatzmöglichkeiten |           |   |
|----------------------|-----------|---|
| Relaisfunktion       | Relaistyp | Anwendungsbeispiele   |
| Überspannungsrelais  | UEw01     | Erdschlusserfassung   |
| Phasenfolgerelais    | UP3w01    | Drehfeldüberwachung   |
| Überspannungsrelais  | UOw10/11  | Schaltfehlerschutz, Kondensatoranlagen, Spannungsregelung     |
| Unterspannungsrelais | UUw10/11  | Motoren, Umschaltautomatik                                    |
|                      | UUg10/11  | Batterieanlagen   |
| Nullstromzeitrelais  | IOw70z    | Niederohmige Sternpunktterdung (K)NOSPE, Gestellschlussschutz |
| Überstromzeitrelais  | IOw70z    | Reserveschutz, Überlasterrfassung                             |

Tafel 1: Einsatzmöglichkeiten für messende Relais

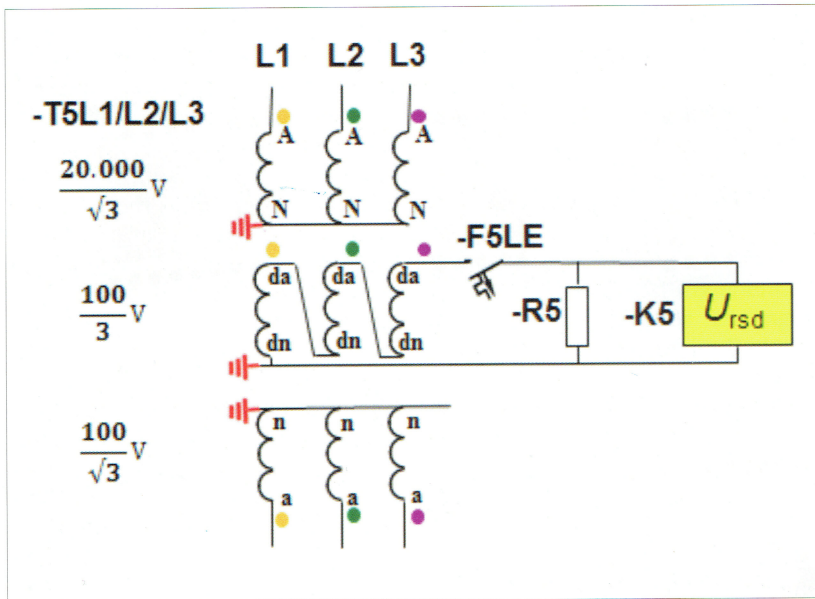


Bild 2: Erdschlusserfassung

geschalteten Leistungsschalter -Q0 geschlossen werden können. Bei noch anstehender Spannung vom Gegenende der Leitung besteht jedoch

eine Gefahr für Personal und Anlage. Dies wird verhindert, indem zur Freigabe des Erdungstrenners -Q8 die Spannung an den in Richtung Lei-

tung angeschlossenen Spannungswandlern -T5 mit einem Spannungsrelais -K207 überwacht wird.

Nullstromschutz

In niederohmig bzw. kurzzeitig niederohmig geerdeten Netzen (NOSPE bzw. KNOSPE) wird zur selektiven Erdschlusserfassung ein Nullstromzeitschutz verwandt. In Bild 4 löst bei einem einpoligen Leitungsfehler im Abgang =J01 der Leistungsschalter -Q0 durch das am Kabelumbauwandler -T90 angeschlossene Distanzrelais -F301 (bei vorhandener Nullstromfunktion) bzw. separaten Nullstromrelais -F311 aus. Beim Sammelschienenfehler kommt es zur Auslösung des Leistungsschalter -Q0 in der Transformatoreneinspeisung durch das an den am (K)NOSPE-Widerstand -R21 angeschlossenen Nullstromrelais -F311. Liegt der Fehler zwischen dem Transformator -T101 und dem Leistungsschalter -Q0 wird zeitverzögert auf den Ober-

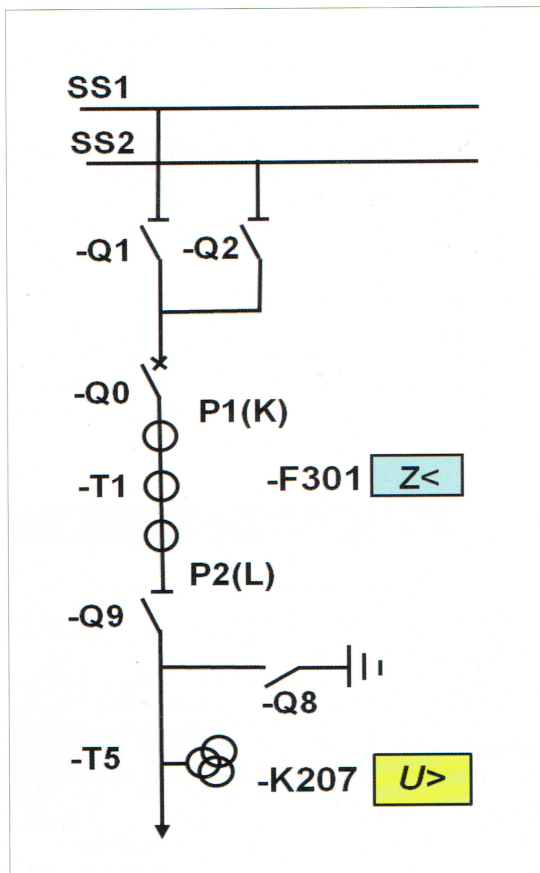


Bild 3: Verriegelung des Erdungstrenners bei anstehender Spannung

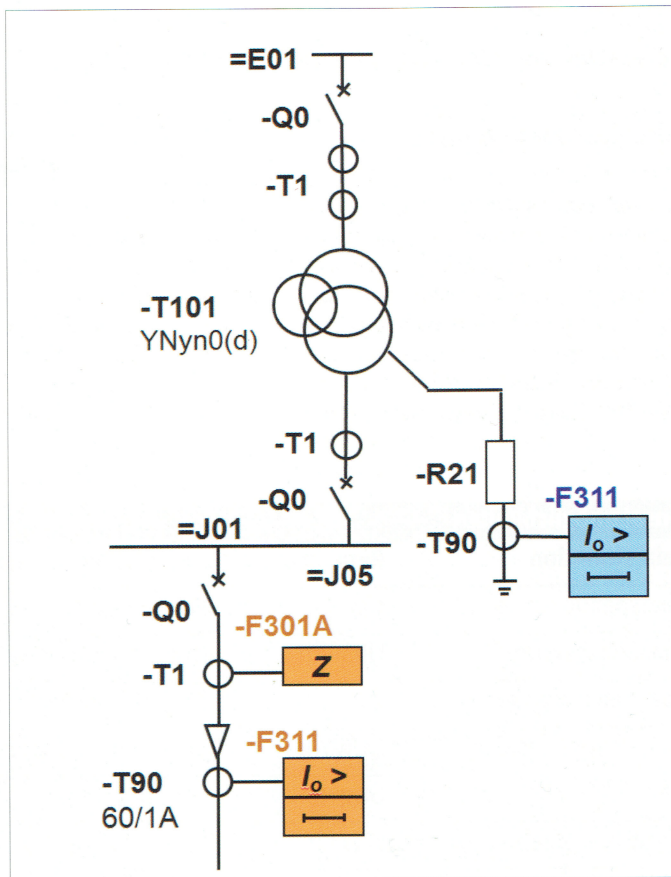


Bild 4: Io-t-Schutz bei (K)NOSPE

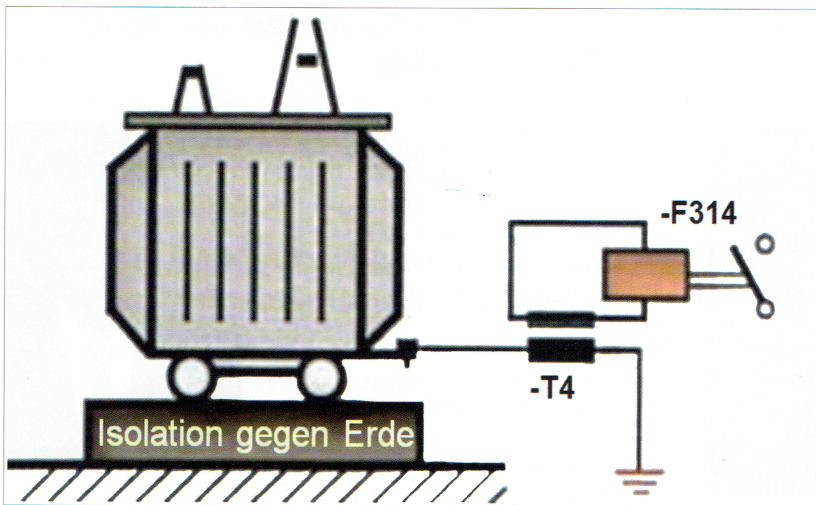


Bild 5: Gestellschlussschutz

spannungs-Leistungsschalter rückgegriffen.

#### Reserve- und Schalterversagerschutz

Beim Versagen des Leitungsschutzes (z. B. in Bild 4 Distanzschutz -F301A bzw. des Leistungsschalters -Q0 muss der Transformatoreinspeiseschutz (im Bild nicht dargestellt) als Reserveschutz dienen. Auf Grund des großen primären Wandlernennstromes bzw. Überstromanreizeswertes ist besonders im Freileitungssystem eine Anregeverlässlichkeit schon bei Kurzschlüssen in wenigen Kilometern vom Umspannwerk entfernt nicht mehr gegeben. Durch zusätzlich zum Distanzrelais -F301A eingesetzten zwei- oder dreipoligen Überstromzeitschutz mit Wirkung auf den zugehörigen Leistungsschalter bzw. Rückgreifen auf die Transformatoreinspeisung kann ein Schalterversagerschutz sowie eine Anregeverlässlichkeit des Reserveschutzes für die gesamte Leitungslänge gesichert werden.

#### Gestellschlussschutz

Durch eine gegen Erde isolierte Aufstellung des Betriebsmittels (z.B. Transformator oder Schaltanlage) und Speisung eines Nullstromrelais -F314 (Bild 5) wird ein schnellschaltender Anlagenschutz realisiert. Ein Gestellschlussschutz kommt bei den 110-/15-kV-Transformatoren sowie den 15-kV-Schal-

tanlagen bei den 16<sup>2</sup>/3-Hz-Bahnanlagen, seit vielen Jahren mit Erfolg zum Einsatz.

#### Einbau- und Einstellung

Der Einbau der messenden Relais erfolgt bei Schalttafelbau mittels zwei Schrauben M4 oder Hutschienebefestigung 35 x 7,5 nach EN 50022. Zur Kontaktvervielfachung bieten sich die Zwischenrelais 2RH02 für DC bzw. 2RH32 für AC mit Zwi-

lingskontakten, vier Wechslern, optional mit Fallklappe von Hand quittierbar oder Schauzeichen mit selbständiger Quittierung als Arbeits- oder Ruhestromrelais an [3].

Hinweise für die Ermittlung der Einstellwerte und die Inbetriebnahme- bzw. Turnusprüfung sind in [4] enthalten.

#### Schrifttum

- [1] Leitfaden zum Einsatz von Schutzsystemen in elektrischen Netzen. VDE-FNN/VEÖ. Aug. September 2009 und Anhang für die Schweiz. VSE/AES. Ausgabe: 17.11.2011. [www.vde.com](http://www.vde.com)
- [2] Meßrelais für Strom und Spannung. EAW Relais-technik GmbH, EAW-RS-12/02-CD [www.eaw-relais-technik.de](http://www.eaw-relais-technik.de)
- [3] Relog Schaltrelais. EAW Relais-technik GmbH [www.eaw-relais-technik.de](http://www.eaw-relais-technik.de)
- [4] Schossig, W.; Schossig, T.: Netzschutztechnik. EW Medien und Kongresse GmbH, Frankfurt (Main)/VDE Verlag, Berlin, 5. Auflage 2016.

[info@walter-schossig.de](mailto:info@walter-schossig.de)

[www.walter-schossig.de](http://www.walter-schossig.de)

Anzeige

**bdeu akademie**  
mehr wissen.

**Haben Sie schon an Ihre Weiterbildung gedacht?**

Die BDEU Akademie hilft Ihnen gerne dabei ...



Seminare für die Energie- und Wasserwirtschaft  
[www.bdeu-akademie.de](http://www.bdeu-akademie.de)

