

# Einsatz von Prüfsteckdosen für Netzschutzeinrichtungen

Walter Schossig

**Im Mittel- und Hochspannungsnetz kommen Schutzrelais zur Anwendung, deren Messgrößen über Strom- und Spannungswandler zugeführt werden und bei Überschreitung von festgelegten Grenzwerten infolge Fehlereinwirkung im Kurzschlussfall Leistungsschalter zur Auslösung bringen. Diese Schutzrelais müssen vor der Inbetriebnahme sowie periodisch einer Prüfung unterzogen werden [1].**

Mittels geeigneter Prüfeinrichtung werden – vor jeder Inbetriebnahme und bei den periodischen Prüfungen – dem Schutzrelais Prüfgrößen im Strom- und Spannungspfad zugeführt und die Reaktion des Relais getestet. Dazu gehören:

- Ermittlung der Anrege- und Abfallwerte,
- Messung der Kommandozeit,
- Prüfung der Richtungsglieder und
- Überprüfung der Meldungen am Relais, am Naharbeitsplatz in der Warte und über die serielle Schnittstelle in der Netzleitstelle.

Um ein sicheres und schnelles Anschließen der Prüfeinrichtung zu erreichen, hat sich der Einsatz von Prüfsteckvorrichtungen bewährt. Die nachstehend beschriebene Steckvorrichtung besteht aus einer Prüfsteckdose, die im Schutzwartenfeld oder Niederspannungsschrank der Schaltzelle eingebaut und zwischen Schaltanlage und Schutzrelais geschaltet wird und dem Prüfstecker, der dem Prüfgerät zugeordnet ist.

In einem Arbeitskreis, bestehend aus Verbund- und Energieversorgungsunternehmen, Planern und Herstellern, wurden 1976 [2] unter Federführung des Instituts für Energieversorgung Dresden Untersuchungen durchgeführt, die bei den verschiedenen Anwendungsfällen zu einer optimalen Polzahl von 19, 14 und 7 führten. In [3] wurden besonders die Außenschaltungen dem Stand der Tech-

nik angepasst und in [4] die Anschlussvarianten neu abgestimmt. Im Bild 1 ist die Steckdose und der Stecker Typ B14 abgebildet.

Durch die Konstruktion des Prüfsteckers werden beim Einführen die Stromwandlerkreise so überbrückt, dass auch während des Einfügens keine offenen Stromwandler entstehen. Die Kurzschlussbrücken sind im Stecker untergebracht. Verlängerte Stifte in den Steuerkreisen verhindern sicher eine ungewollte Signalübertragung, z. B. Leistungsschalterauslösung. Zwei Codierstifte im Stecker und entsprechende Codierbuchsen in der Prüfsteckdose sorgen für eine Unverwechselbarkeit. Mit dem ersten Führungsstift wird die richtige Stromwandlerbrückung, z. B. gemeinsame Kurzschließung aller drei Ströme bei Variante B14 oder einzelne Brückung der durchgeschleiften Ströme bei C19, gesichert. Der zweite Führungsstift kennzeichnet die Polzahl.

Die Prüfsteckdose wird als Ein- oder Aufbauvariante in unmittelbarer Nähe der Schutzeinrichtung so eingebaut, dass die a-Anschlüsse immer unten oder links liegen.

In der Tabelle sind Anwendungsbeispiele für die verschiedenen Prüfsteckdosentypen aufgeführt. Die Kontaktbelegung ist in [4] zusammengestellt. Im Bild 2 ist der Anschluss einer Prüfsteckdose am Beispiel eines digitalen Distanzschutzes dargestellt.

Mit dem Einstecken des Prüfsteckers werden:

- die Stromwandler kurzgeschlossen (-X301P:1a bis :4a) und abgetrennt,
- die Spannungswandler abgetrennt (-X301P:5a bis 8a),
- der Aus- und der Ein-Impuls zum Leistungsschalter unterbrochen (-X301P:9a bis :11a),
- die Meldung abgesteckt (-X301P:12a) und



**Bild 1.** Prüfsteckvorrichtung Typ B14; links Steckdose und rechts Stecker

- die serielle Schnittstelle Schutzrelais/Leittechnik (VDEW/ZVEI) durch Absteuerung eines Binäreinganges im Schutzrelais (-F301) blockiert (-X301P:13a und :14a).

An den jeweils außenliegenden Kontakten (bei der 14-pol. -X301P:13 und :14) liegt an der b-Seite die Hilfsspannung zum Abgriff für die Prüfeinrichtung an und über die a-Seite wird durch die Abmeldung des Schutzrelais „Relais in Testbetrieb“ eine ungewollte Signalisierung zur Netzleitstelle während des Prüfvorganges verhindert.

Über die b-Seite der Prüfsteckdose werden dem Schutzrelais die Prüfgrößen Strom und Spannung bzw. die abgeleiteten Größen Leistung, Impedanz oder Frequenz zugeführt und der Prüfeinrichtung die Aus- und Ein-Signale zur Messung der Kommandozeiten übergeben. Nach Abschluss der Prüfung oder zu einer versorgungstechnisch günstigen Zeit kann – bei gezogenem Prüfstecker – eine Schal-

Dipl.-Ing. (FH) Walter Schossig war bis zum Eintritt in den Vorruhestand als Ingenieur für Relaischutz bei der TEAG Thüringer Energie AG, im VDEW-AA „Relais- und Schutztechnik“ und in der Deutschen Elektrotechnischen Kommission (DKE) K434 „Messrelais und Schutzeinrichtungen“ tätig. Er ist Mitglied des VDE-AK „Netzschutz Thüringen“. E-Mail: info@walter-schossig.de





**Bild 3.** Einsatz einer Prüfsteckdose in der Relaisnische



**Bild 4.** Einbau der Prüfsteckdose in der Nischentür

terfunktionsprüfung vorgenommen werden.

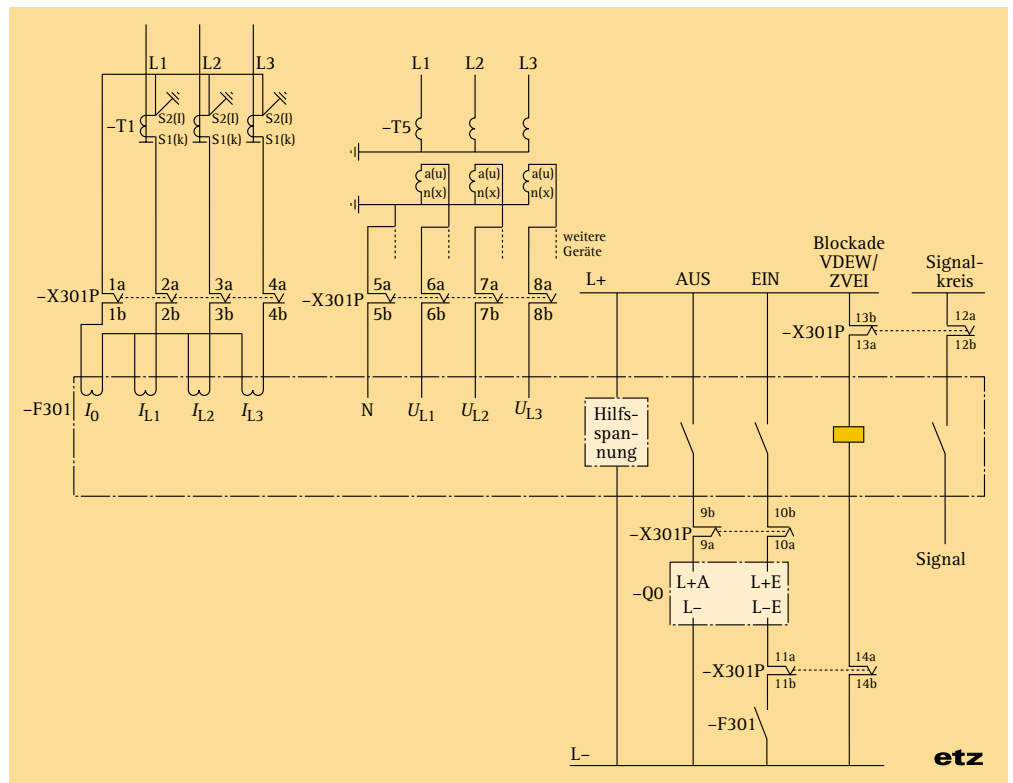
Während der Prüfung des Schutzrelais wird also erreicht, dass ungewollte Steuerfunktionen – wie Auslösung von Leistungsschaltern – und Signalanregungen vermieden werden. Ein rationelles Prüfen der Schutzrelais ohne jegliche Klemmenarbeiten ist möglich. Ein versehentliches Öffnen von Stromwandlerkreisen mit der Gefahr für Personal und Anlage wird vermieden. Nach dem Beenden des Prüfvorgangs (Ziehen des Steckers) wird das Schutzrelais automatisch mit den Betriebsgrößen verbunden und die Signale werden freigegeben. Ein Vergessen des Schließens von Klemmenbrücken, wie dies bei Einschleifungen über die Klemmenleiste erforderlich ist, wird verhindert.

Die in Segmentbauweise hergestellten Prüfsteckvor-

richtungen werden seit über 25 Jahren besonders in den EVU der neuen Bundesländer sowie dem Verbundunternehmen VEAG mit Erfolg eingesetzt. Im Bild 3 ist links unten der Einbau einer B14-Prüfsteckdose, Form Aufbau, und im Bild 4 die Form Einbau im Niederspannungsraum der Mittelspannungsschaltzelle abgebildet. Die A7-Prüfsteckdose dient der Erfassung des Nullstromes über einen separaten Kabelumbauwandler.

### **Prüfsteckvorrichtung macht Schutzeinrichtung zuverlässiger**

Durch den Einsatz von Prüfsteckvorrichtungen sind keinerlei Klemmarbeiten bei Prüfungen erforderlich, es wird ein wesentlicher Beitrag zur Erhöhung der Versorgungszuverlässigkeit geleistet und ein gefahrloses Prüfen der Schutzeinrichtungen bei



**Bild 2.** Anschaltung einer Prüfsteckdose B14

Typ	Verwendungszweck
B19	Distanzschutz für HS
C19	Distanzschutz als Anlagen- und Sammelschienenschutz, Überstromrichtungszeit-Schutz, Stromvergleichsschutz für Leitungen
D19	Elektromechanischer Differentialschutz für Zwei- und Drei-Wickler-Transformatoren
F19	Elektromechanischer Differentialschutz für Zwei-Wickler-Transformatoren, Generatoren, Motoren und Leitungen
G19	Digitaler Differentialschutz für Zwei- und Drei-Wickler-Transformatoren
A14	Dreistufige Automatische Frequenzentlastung (AFE), Nullstromvergleichs-Schutz, Ständer- und Rotorerdchluss-Schutz
B14	Distanzschutz für HS u. MS, Überstromrichtungszeit-Schutz, Spannungsregelung
C14	Überstromzeitschutz, Schiefllastschutz, Ständererdchluss-Schutz für SS-Betrieb
A7	Einsystemige Strom-, Spannungs- und Leistungsrelais, wattmetrische und Erdschlusswischerrelais, Verstimmungsgradregler, Rückleistungsschutz für Generatoren
B7	Zusatz zur F19 für Drei-Wickler-Transformatoren
E7	Einstufige Automatische Frequenzentlastung (AFE), Rotorerdchluss-Schutz

**Tabelle 1.** Typische Beispiele für die Anwendung von Prüfsteckdosen

gleichzeitiger Zeiteinsparung erreicht. Zur Vermeidung von Fehlauflösung ist durch die Verhinderung der Anregung und die Unterbrechung der Auslösung eine doppelte Sicherheit gewährleistet. Mit dem Wegfall von Klemmenarbeiten ist die Gefahr des Vergessens, z. B. schließen der AUS-Brücke, beseitigt, so dass die Zuverlässigkeit der Schutzeinrichtung mit der Verwendung

von Prüfsteckvorrichtungen erhöht wird.

### Literatur

- [1] Prüfpfehlungen für digitale Schutzeinrichtungen mit Selbstüberwachung. Stand April 1995. Frankfurt/M VDEW-AA „Relais- und Schutztechnik“
- [2] Müller, H. u.a.: Anschaltung von Prüfsteckvorrichtungen 19-, 14- und 7-polig an Schutzrelais. Bericht-Nr. 74-1215[1976]BE, IEV Dresden v. 3.9.1975
- [3] Müller, H. u.a.: Der Anschluss von Prüfsteckvorrichtungen für

Schutzrelais und Schutzrelais-kombinationen. Ber.-Nr. 74-2498-(1985)FE, IEV Dresden v. 30.03.1985. Ergänzung: Einsatz von Prüfsteckdosen für digitale Schutzrelais. TEAG Thüringer Energie AG, Erfurt, 11.07.1994

- [4] Kretschmar, G.; Hauschild, J.; Krös, W.; Wolf, R.; Schossig, W.: Richtlinie Prüfsteckvorrichtungen für Schutzeinrichtungen. VDE Bezirksverein Dresden, AK „Relais- und Schutztechnik“, AG „Hochspannungs-“ und „Mittelspannungsschutztechnik“ Dresden: 2002