Steckbrief der Differenz- und anderer Ströme

08.07.2025, 09:51 Uhr
Kommentare: 0
Prüfen



Differenzstromüberwachung im TN-S- und TT-System sind unverzichtbar bei moderner Steuerungstechnik. (Bildquelle: william87/iStock/Getty Images Plus)

Für das Betreiben elektrischer Anlagen mit dem TN-S- oder dem TT-System wird die Differenzstromüberwachung empfohlen. Dies gilt besonders für Industriebetriebe mit modernen Regelungen und Steuerungen, bei deren Einsatz immer mehr mit Ableitströmen, Oberschwingungen, elektromagnetischen Feldern und weiteren den Betriebsablauf störenden Einflüssen zu rechnen ist.

Neue Anlagen erfordern neue technische Mittel

Im Vergleich mit den früheren klassischen "Starkstromanlagen" kommt es zu einer völlig veränderten Situation und Problemen, deren Lösung auch nur mit neuen technischen Mitteln zu bewältigen ist. Durch die Differenzstromüberwachung erhält der Betreiber Auskunft über den Betriebszustand seiner Anlage und deren Betriebsmittel sowie in gewissem Umfang auch über das Auftreten der genannten Einflüsse und den Stand der elektrischen Sicherheit. Wer um eine ordnungsgemäße und sichere Betriebsführung bemüht ist, sollte sich daher mit Möglichkeiten der Differenzstromüberwachung vertraut machen. Er muss sich auch über die entstehenden Konsequenzen und die Grenzen einer solchen Überwachung sowie über einige technische Zusammenhänge informieren, um sein Vorhaben mit der erforderlichen fachlichen Kompetenz und der nötigen kritischen Distanz bewerten zu können.

Tipp der Redaktion



Das Nachschlagewerk für die Elektrofachkraft

Organisation, Durchführung und Dokumentation elektrotechnischer Prüfungen – „Elektrosicherheit in der Praxis“ unterstützt Sie bei der Umsetzung der Elektrosicherheit in Ihrem Unternehmen.

Jetzt testen!

Was ist der Differenzstrom?

Für eine elektrische Anlage und ebenso für einen Anlagenteil, ein Gerät, bezeichnet der Differenzstrom die Summe der an der Anschlussstelle hinein fließenden Ströme ($I_{L1} + I_{L2} + I_{L3}$), vermindert um den an der gleichen Stelle wieder hinaus fließenden Strom (I_{Neu}). Je nach der Art und Zustand der Anlage und der Betriebsmittel sind dies:

- konstante betriebsmäßige Ableitströme
- nicht konstante, vom Betriebszustand oder Schaltzustand abhängige betriebsmäßige Ableitströme
- Fehlerströme

die in Abhängigkeit vom Schaltzustand der Anlage/Geräte vorhanden oder nicht vorhanden sind. Sie können in Abhängigkeit vom Betriebszustand (Aussteuerung, Betriebsspannung) unterschiedliche Werte annehmen.

Das heißt, ein Differenzstrom ist nicht zwangsläufig ein ungebetener Störenfried. Er kann bei einem ganz normalen Betriebszustand (Ableitstrom) und/oder infolge eines Fehlers (Fehlerstrom) oder aber durch beide bzw. mehrere dieser Ursachen entstehen. Jeder ermittelte Differenzstrom ist somit durch eine mit der betreffenden Anlage vertrauten Elektrofachkraft zu analysieren, bevor er be- bzw. verurteilt und über eventuell nötige Konsequenzen entschieden wird.

Downloadtipps der Redaktion

Arbeitsanweisung: Einsetzen und Entfernen von NH-Sicherungen in Schaltanlagen

Hier gelangen Sie zum Download.

E-Book: Antworten auf häufig gestellte Fragen

Hier gelangen Sie zum Download.

Prüfprotokoll und Übergabebericht

Hier gelangen Sie zum Download.

Was lässt sich mit der Differenzstromüberwachung alles überwachen?

Der Differenzstrom wird mit Hilfe eines Differenzstromwandlers gemessen. Dieses Prinzip ist von den Fehlerstrom-Schutzschaltern bekannt. Deutlich wird hier, dass es den Differenzstrom eigentlich nur in der Messeinrichtung (Differenzstromwandler und Differenzstromüberwachungsgerät), in der Anlage selbst aber gar nicht gibt. Er ist ein aus mehreren tatsächlich vorhandenen Stromwerten errechneter Wert (Idelta= IL - INeu oder IA + IF). Neben dem Differenzstrom müssen zum Beurteilen einer elektrischen Anlage bzw. ihrer Teile auch

- der Strom im Schutzleiter ISL und
- der Strom im Neutralleiter INeu und
- die Ströme in den Potentialausgleichsleitern IPA

überwacht werden.

Sie alle sind mit dem Differenzstrom zumindest indirekt verbunden. Aus dem Differenzstrom der Anlage ID-A2 kann nicht auf die Schutzleiter- und Neutralleiterströme der Anlagenteile oder Geräte, z.B. ISL-A1 oder ISL5, und nur annähernd auf die Ströme ISL-ANeu-A der gesamten Anlage geschlossen werden. Eine solche Bewertung des angezeigten Werts des Differenzstroms, d.h. das Erkennen einer möglichen Überlastung des Neutralleiters (INeu) oder eines hinsichtlich der EMV-Belange zu hohen Stroms im Schutzleiter (ISL) oder eines Isolationsfehlers, ist nur demjenigen möglich, der die Anlage mit ihren Betriebsmitteln und deren Betriebsverhalten genau kennt.

Dazu gehören z.B. die Betriebsmittel mit nichtlinearen Bauelementen (Umrichter, Schaltnetzteile usw.) und deren betriebsbedingte Neutralleiterströme mit Oberschwingungen, die Gestaltung des Schutzleitersystems und eventuelle direkte oder indirekte Verbindungen zu fremden leitfähigen Teilen. Außerdem Verbindungen des Potenzialausgleichssystems zu anderen Systemen und die dort zu erwartenden Streuströme.

Gegebenenfalls ständige Überwachung erforderlich

Das heißt, es ist nicht damit getan, nur den Differenzstrom der gesamten Anlage zu messen und zu überwachen, dies muss auch an Anlagenteilen und möglicherweise sogar direkt an bestimmten Geräten erfolgen. Auch die üblicherweise bei bestimmten Differenzströmen zu erwartenden Neutralleiter- und Schutzleiter- und

Potenzialausgleichsleiterströme müssen bekannt sein, d.h. auch diese Messungen – gegebenenfalls auch eine ständige Überwachung – sind erforderlich und gehören zum ordnungsgemäßen Betreiben einer Differenzstromüberwachung. Es ist somit eine sorgfältige Vorbereitung dieser Investition erforderlich.

Autor: Dipl.-Ing. Klaus Bödeker

Beitrag aus dem Jahr 2007, geprüft und aktualisiert am 01.07.2025

Weitere Beiträge zum Thema

- Prüffristen für Elektrogeräte und Elektroanlagen
- Prüfungen technischer Anlagen in Sonderbauten
- Maschinenabnahme und Erstprüfung: So vermeiden Sie Versäumnisse und Fehler
- Prüfung ortsveränderlicher Geräte der Schutzklasse I
- VDE 0701 und VDE 0702 richtig anwenden
- Prüfung des Typenschilds auf Betriebsmitteln