

Fehlerstrom - Schutzeinrichtungen

Fehlerstrom - Schutzeinrichtungen werden in Wechselspannungs- und Drehstromnetzen zum Schutz von Personen und Sachwerten eingesetzt. Fehlerströme durch Isolationsfehler werden erfaßt und führen zu einer Abschaltung. In diesem Beitrag wird das Funktionsprinzip in geerdeten Netzen erläutert und es werden Hinweise für den sachgerechten Einsatz gegeben. Zum Abschluß wird auf Neuentwicklungen hingewiesen, die weitere Einsatzfälle ermöglichen und vorgeschriebene regelmäßige Funktionstests ersetzen.

Einsatzzweck

Die Fehlerstromschutz-einrichtung (FI-Schutzschalter) dient dem Schutz von Personen, Nutztieren und Sachwerten bei Isolationsfehlern. Im Gegensatz zu Überstromschutz-einrichtungen können FI-Schutzschalter bereits bei sehr geringen Fehlerströmen Stromkreise abschalten.

Funktionsprinzip

Alle stromführenden Leiter werden durch den FI-Schutzschalter geführt. In einem Summenstromwandler erfolgt die Aufsummierung aller Leiterströme. Die Summe ist im Normalfall Null. Liegt hinter dem FI-Schutzschalter ein Isolationsfehler vor, fließt ein Teil des Stroms über den Schutzleiter - der Summenstrom ist von Null verschieden. Hierdurch wird in einem Sekundärstromkreis eine Spannung induziert, die ein Auslöserelay betätigt. Das beim Einschalten gespannte Schaltschloß wird entsperrt und alle Phasen sowie der Neutralleiter werden unterbrochen. Die Abschaltung erfolgt bei den am Markt verfügbaren Produkten typisch innerhalb von 35 ms, wenn der Auslösestrom (0,5 ... 1 x Nennfehlerstrom) überschritten wird. Der maximal zulässige Erdungswiderstand der angeschlossenen Anlage ist abhängig vom Nennfehlerstrom und darf nicht

überschritten werden, da anderenfalls der Fehlerstrom den Auslösestrom evtl. nicht überschreitet. Der FI-Schutzschalter benötigt für seine Funktion keine Spannungsversorgung.

Einsatzfälle

Sinnvoll ist die Verwendung des FI-Schutzschalters praktisch immer; speziell jedoch für Badezimmer, Baustellen, feuergefährdete Bereiche und in feuchter, schmutziger Umgebung. In einigen Errichtungsbestimmungen ist der Einsatz sogar vorgeschrieben.

Bauarten

FI-Schutzschalter gibt es für Nennfehlerströme von 10, 30, 100, 300, 500 mA; für industrielle Anwendungen auch höher. Es sind zwei- und vierpolige Ausführungen erhältlich. Außer den Bauformen für die stationäre Installation ist der FI-Schutzschalter auch als ortsveränderliche Variante verfügbar. Diese bietet zusätzlichen Schutz, auch vor Installationsfehlern.

Infolge unterschiedlicher Verbraucher im Netz sind auch die möglichen Fehlerströme unterschiedlich (z. B. Wechselstrom, pulsierender Gleichstrom, glatter Gleichstrom). Dem muß durch die Auswahl geeigneter FI-Schutzschalter Rechnung getragen werden.

Prüfungen

Alle FI-Schutzschalter verfügen über eine mit "T" gekennzeichnete Prüftaste. Durch Betätigen der Taste wird ein Fehlerstrom simuliert, der zum sofortigen Abschalten führen muß. Andernfalls ist das Bauteil defekt. Gleichzeitig erfolgt eine Rekonditionierung der Mechanik. Regelmäßige Prüfungen durch Betätigung der Prüftaste sind in folgenden Zeitintervallen vorgeschrieben:

- mindestens alle 6 Monate für stationäre Anlagen
- arbeitstäglich für nicht-stationäre Anlagen.

Die Notwendigkeit der Prüfungen wird durch die Tatsache unterstrichen, daß lt. einer Zuverlässigkeitsstudie ca. 5 % aller 10 Jahre alten FI-Schutzschalter funktionsuntüchtig sind.

Neuentwicklungen

Die manuelle Testung kann künftig entfallen, wenn

Produkte mit einer periodischen elektronischen unterbrechungsfreien Testung eingesetzt werden. Eine weitere Neuentwicklung ist der FI-Schutzschalter mit Ableitstromseparierung. Hierbei werden im gesamten Frequenzbereich kapazitive Ableitströme von echten Fehlerströmen separiert, was insbesondere beim Einsatz von Antrieben mit Frequenzumrichter von Bedeutung ist. Dadurch kann auch in solchen Fällen ein Nennfehlerstrom von 30 mA eingehalten werden.

Informationen

- UVV "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" (BGV A3), Carl Heymanns Verlag, Köln, Fax: 0221-94373-603.
- DIN EN 61008-1:2005-06 Fehlerstrom-Schutz-einrichtungen, Beuth Verlag, Berlin, Fax: 030-2601-1260



Abb.: Fehlerstrom-Schutzeinrichtung