

RCD-Einsatz in Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

Für den Personen- und Sachschutz in Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln gemäß VDE 0160/EN 50178 ist inzwischen ein allstromsensitiver Fehlerstromschutzschalter verfügbar. Damit ist der Fehlerstromschutz auch in 50 Hz-Wechselstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln wie z. B. Frequenzumrichter, USV, Schaltnetzteile oder Hochfrequenzstromrichter realisierbar.

Fehlerstromerkennung bis Frequenzbereich 1 MHz

Viele Betriebsmittel der Leistungselektronik wie z. B. Wechselrichter und Frequenzumrichter geben ihre Ausgangsleistung mit einer bipolaren, pulsweitenmodulierten Spannung bei Schaltfrequenzen bis zu einigen 10 kHz ab. Im Fehlerfall können diese Betriebsmittel daher neben 50 Hz Wechsel- und Puls-gleichfehlerströmen auch glatte Gleichfehlerströme und Wechselfehlerströme unterschiedlichster Frequenzen sowie Mischfrequenzen (z. B. bei Frequenzumrichtern, Schaltfrequenz und Ausgangsfrequenz) verursachen.

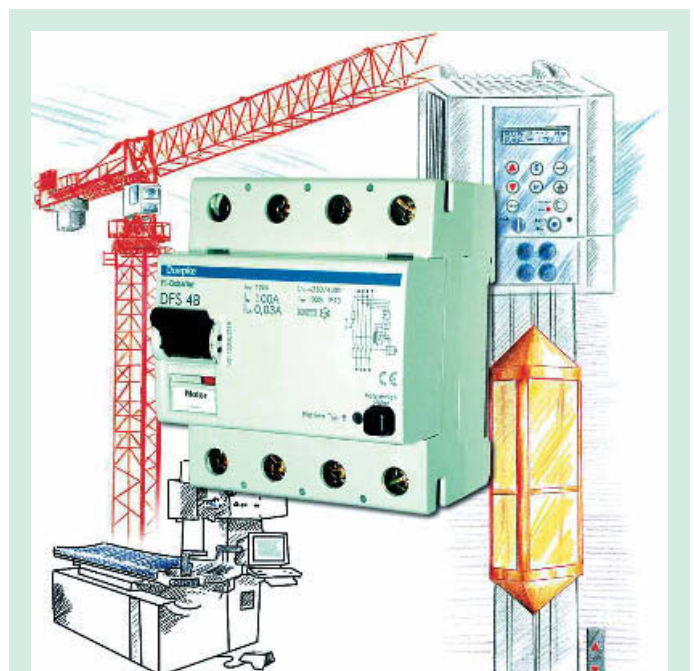
Herkömmliche FI-Schutzschalter mit der Auslösecharakteristik A oder AC nach IEC 60755 können diese Fehlerströme nicht korrekt erfassen, so dass eine ordnungsgemäße Auslösung nicht gewährleistet ist. Außerdem kann die

normale Auslösung eines FI-Schutzschalters vom Typ A oder AC mit Fehlerströmen von 50 Hz durch einen gleichzeitig vorhandenen glatten Gleichfehlerstrom verhindert werden.

Die Geräte der Baureihe DFS 4B (Bild 1) erfassen alle Fehlerstromarten entsprechend der Auslösecharakteristik B der IEC-Publikation 60755, d. h. auch glatte Gleichfehlerströme. Darüber hinaus werden auch Wechselfehlerströme mit allen Frequenzen bis 1 MHz, auch in Form von Mischströmen, lückenlos erkannt.

Schutz bei indirektem Berühren

Ein umfassender Schutz bei indirektem Berühren ist mit allen Schaltertypen der Baureihe DFS 4B auch dort zu verwirklichen, wo elektronische Betriebsmittel, wie



1 Die Fehlerstromschutzschalter der Reihe DFS 4B verbessern den Personen- und Sachschutz mit elektronischen Betriebsmitteln

Hochfrequenzstromrichter, Röntengeräte u.s.w., Fehlerströme hoher Frequenz verursachen können. Der lückenlose weite Auslösefrequenzbereich mit einer definierten oberen Auslösegrenze macht die Definition eines Erdungswiderstandes überhaupt erst sinnvoll möglich, denn hierzu muss der maximale Auslösestrom im Auslösefrequenzgang bekannt sein.

Schutz auch bei fehlerhaftem Versorgungsnetz

Die allstromsensitive Schutzfunktion eines DFS 4B ist bei Betrieb mit zwei oder mehr aktiven Leitern (auch ohne Neutralleiter) für Spannungen ab 30 VAC bis 400 VAC gewährleistet. Selbst für den Fall, dass die Spannung aller aktiven Leiter unter 30 VAC beträgt, oder nur noch ein Leiter Spannung führt, ist der Schutzzumfang eines herkömmlichen pulsstromsensitiven FI-Schutzschalters durch eine netzspannungsunabhängige Auslösefunktion gegeben.

Durch diese Funktion dürfen die FI-Schutzschalter der Baureihe DFS 4B auch bei Unterbrechung der Netzspannung eingeschaltet bleiben, so dass nach einem Netzspannungsausfall eine manuelle Wiedereinschaltung entfällt.

Normgerechter Schutz

Der Einsatz eines FI-Schutzschalters für Fehlerströme vom Typ B wird in der ergänzenden Errichtungsvorschrift VDE 0160/EN 50178 „Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln“ und in den Sicherheitsregeln der Berufsgenossenschaft BGI 608 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen“ gefordert.

Aufgrund der hohen Stromtragfähigkeit bis 125 A bei einer geringen Baugröße von nur 4 TE eignen sich alle Geräte der DFS 4B Reihe hervorragend zur Erfüllung dieser Forderungen.

Schutz ohne unerwünschte Abschaltungen

Alle Varianten der Baureihe DFS 4B weisen eine hohe Stoßstromfestigkeit auf und besitzen diesbezüglich die Eigenschaft eines FI-Schutzschalters mit dem Typenzusatz KV. Hierdurch werden unerwünschte Auslösungen durch kurzzeitige

impulsförmige Ableitströme, welche beispielsweise beim Einschalten von Frequenzumrichtern über die Entstörfilter abfließen, weitestgehend verhindert.

Schutz bei direktem Berühren

Beim DFS 4B ist der Auslösestrom-Frequenzgang so ausgelegt, dass bei Fehlerströmen aller Frequenzen ein normgerechter Schutz gegen den elektrischen Schlag gegeben ist.

Die Auslöseschwelle bei Frequenzen oberhalb von 1kHz ist auf den Maximalwert von 0,3 A begrenzt, so dass auch bei Körperströmen dieser Frequenzen eine lebensgefährliche Schädigung des Menschen nicht zu erwarten ist. Somit ist mit dem DFS 4B nach bisherigen Erkenntnissen über den gesamten Frequenzbereich ein Schutz bei direktem Berühren realisierbar.

Geringe Empfindlichkeit bei Ableitströmen

Der Typ DFS 4B FU ist speziell für den Einsatz in elektrischen Anlagen mit Frequenzumrichtern, die hohe Ableitströme mit typischen Frequenzen 150 Hz, 450 Hz und 750 Hz aufweisen, konzipiert worden.

Mit einer stark reduzierten Auslöseempfindlichkeit im Bereich > 100 Hz bis 1 kHz wird die Fehlauslösung durch Ableitströme minimiert. Die Schalter vom Typ DFS 4B FU liegen damit hinsichtlich der Auslöseschwelle in diesem Frequenzband deutlich über der in IEC 60479 und Entwurf VDE 0664 Teil 10 festgelegten Obergrenze. Dennoch ist durch einen Schalter vom Typ DFS 4B FU mit einem Bemessungsfehlerstrom 0,03 A ein umfassender Schutz bei direktem Berühren möglich, wenn die maximale Ausgangsfrequenz der Frequenzumrichter in der Anlage auf 100 Hz begrenzt ist. In diesem Fall können bei einem ohmschen Erdschluss keine Fehlerströme im Frequenzbereich 100 Hz bis 1 kHz, sondern nur mit der Netz- und Ausgangsfrequenz unter 100 Hz und der Schaltfrequenz sowie deren Oberschwingungen, d.h. über 1 kHz, fließen.

Selektiver Schutz

Die Fehlerstromschutzschalter (RCD) der Typenreihe DFS 4B FU S weisen die für selektive Schalter in VDE 0664 Teil 10 geforderte Ansprechverzögerung aus und sind somit zur Realisierung eines selektiven Schutzes in Anlagen mit Haupt- und Unterverteilungen geeignet. ■