

DIN VDE 0100 -410:2018-10 und -530:2018-6

36

Aktualisierter FI-Schutz
gegen den elektrischen Schlag



Die DIN VDE 0100-410:2018-10 weitet in ihrer jüngsten Fassung den Anwendungsbereich von FI-Schutzschaltern (RCDs) auf Steckdosenstromkreise bis zu einem Nennstrom von 32 A (vorher 20 A) sowie auf alle Beleuchtungsstromkreise in Wohnungen aus.

Und die aktuelle DIN VDE 0100-530:2018-6 schreibt jetzt unter anderem erstmalig den RCD Typ F für bestimmte Anwendungsfälle sowie den Einsatz von Brandschutzschaltern vor. Der vorliegende Hager Tipp fasst die wichtigsten Neuerungen zusammen.

Der Fehlerstromschutz ist in der Elektroinstallationstechnik von elementarer Bedeutung um Personen, Nutztiere und Sachen bei direkter und indirekter Berührung zu schützen.

Allgemeine Inhalte der DIN VDE 0100-410

Der Teil 400 der DIN VDE 0100 definiert allgemein Schutzmaßnahmen. Die DIN VDE 0100-410 beschäftigt sich mit den Schutzmaßnahmen gegen den elektrischen Schlag. Danach haben die Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag aus einer geeigneten Kombination von zwei unabhängigen Schutzvorkehrungen zu bestehen: aus einer Basisschutzvorkehrung gegen direktes Berühren plus einer Fehlerstromschutzvorkehrung gegen indirektes Berühren. Für Letzteres erweisen sich

Gerätekombinationen aus Fehlerstrom- und Leitungsschutzschaltern (RCBOs) als besonders montagefreundliche Lösung. Da hier beide Funktionen in einem Gehäuse untergebracht sind, reduziert sich der Verdrahtungsaufwand im Vergleich zu Einzelgeräten erheblich. Zudem ermöglichen FI/LS-Schalter eine klare Zuordnung der Stromkreise und sie gewährleisten eine sichere allpolige Abschaltung von Außenleiter und Neutraleiter bei Fehlerströmen, Überlast und Kurzschluss. Darüber hinaus erhöhen diese Geräte die Betriebssicherheit von Anlagen, da im Fehlerstromfall nur ein RCD-Kreis auslöst. Aber auch der Anwender profitiert: Weniger Geräte bedeuten mehr Übersichtlichkeit im Verteiler, und im Fehlerfall ist nur ein Gerät zu bedienen.

Erläuterungen zur DIN VDE 0100-410

Wie eingangs beschrieben, müssen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag nach DIN VDE 0100-410 aus einer Basisschutzvorkehrung und einer Fehlerstromschutzvorkehrung bestehen. Möglich ist auch eine verstärkte Schutzvorkehrung, die den Basischutz und den Fehlerstromschutz bewirkt. Ein weiterer zusätzlicher Schutz ist festgelegt als Teil einer Schutzmaßnahme unter bestimmten Bedingungen von äußeren Einflüssen, zum Beispiel entsprechend nachfolgendem Abschnitt 415 sowie in bestimmten Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art gemäß Teil DIN VDE 0100-700 der Errichtungsbestimmung.

Schutzebenen

In der Norm sind die folgenden drei Schutzebenen angeführt:

- Basisschutz –

Schutz gegen direktes Berühren

Die zugeordnete Schutzvorkehrung wird durch Gehäuse, Umhüllungen, Abdeckungen bzw. die Luft als Basisisolierung der aktiven Teile in Übereinstimmung mit Anhang A oder – falls zutreffend – mit Anhang B der Bestimmung realisiert.

- Fehlerschutz –

Schutz bei indirektem Berühren

Der Fehlerschutz wird mittels eines Schutzpotenzialausgleichs über die Haupterdungsschiene – eine Verbindung aller Schutzleiter – und mittels automatischer Abschaltung der Stromversorgung durch eine Schutzeinrichtung, z. B. durch eine Überstrom-Schutzeinrichtung oder durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, in Übereinstimmung mit Abschnitt 411 der Bestimmung bewirkt.

- Zusätzlicher Schutz –

Schutz bei direktem Berühren

Dieser „zusätzliche Schutz zum Fehlerschutz“ ist – als zusätzliche Schutzmaßnahme beim Versagen des Basis- und des Fehlerstromschutzes – erreichbar durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit einem Bemessungsdifferenzstrom ≤ 30 mA (siehe dazu Abschnitt 415) oder alternativ durch einen zusätzlichen Schutzpotenzialausgleich. Dieser zusätzliche Schutz darf nicht als alleinige Schutzmaßnahme angewendet werden, sondern nur als Zusatzschutz!

Ergänzende Vorgaben

der DIN 18015:

Sicherheit durch selektive Abschaltung.

Um Totalausfälle der elektrischen Versorgung auszuschließen (Anlagenverfügbarkeit), ergänzt DIN 18015, Teil 2: „Die Zuordnung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) zu den Stromkreisen ist so vorzunehmen, dass das Abschalten eines Fehlerstrom-Schutzschalters nicht zum Ausfall aller Stromkreise führt.“

Übergeordnet sollten gegebenenfalls selektive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen den Gesamtfehlerstrom überwachen und so vorrangig dem vorbeugenden Brandschutz dienen. Im Übrigen sollte die Anlagenverfügbarkeit durch eine Aufteilung der Stromkreise auf mehrere Schutzeinrichtungen sowie durch eine Trennung von Licht- und Steckdosenstromkreisen verbessert werden. EDV-Anlagen oder Tiefkühlschränke sollten grundsätzlich immer separat geschützt werden.

Wichtige Neuerung der DIN VDE 0100-410:2018-10

Gegenüber der Vorgängerversion wurden in der aktuellen Fassung der DIN VDE 0100-410 die Anforderungen für Steckdosenstromkreise in Abschnitt 411.3.3 auf Bemessungsströme bis einschließlich 32 A erweitert. Das heißt: Es müssen jetzt FI-Schutzschalter mit einem Bemessungsdifferenzstrom von maximal 30 mA für Steckdosenstromkreise bis einschließlich 32 A Bemessungsstrom eingesetzt werden. Zuvor lag dieser Wert bei 20 A. Bei elektrischen Anlagen, die nach den einschlägigen Normen nicht dem Gebrauch durch Laien entsprechen und auch nicht entsprechend konstruiert sind (also im Anwendungsbereich der

DIN VDE 0105-100 liegen), sind Steckdosenstromkreise ausgenommen, also beispielsweise Steckdosenstromkreise in abgeschlossenen, elektrischen Betriebsstätten, zu denen nur elektrotechnische Fachkräfte Zugang haben. Wie gehabt, müssen Endstromkreise mit fest angeschlossenen, ortsveränderlichen Wechselstrom-Betriebsmitteln zur Verwendung im Außenbereich mit einem Bemessungsstrom bis 32 A ebenfalls mit einem FI-Schutzschalter (30 mA) geschützt werden. Beispiele hierfür sind Teich- oder Gartenpumpen. Bei solchen Anwendungen empfiehlt die Norm den Einsatz von kombinierten FI/LS-Schaltern (RCBO), da diese Schutzeinrichtungen den

Personen-, Brand- und Leitungsschutz in einem Gerät ermöglichen.

Darüber hinaus wird in Abschnitt 411.3.4 der DIN VDE 0100-410:2018-10 für alle Beleuchtungsstromkreise in Wohnungen mit TN- oder TT-Systemen ein zusätzlicher Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD oder RCBO) mit einem Bemessungsdifferenzstrom von höchstens 30 mA gefordert. Die Praxis, Beleuchtungsstromkreise über FI-Schutzschalter abzusichern, war bereits in der Vergangenheit etabliert und bewährt.

Wichtige Neuerungen der DIN VDE 0100-530:2018-6

Der Teil 500 der DIN VDE 0100 beschreibt und regelt die Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel sowie deren Ausführung. Im Teil 530 der am 1. Juni 2018 veröffentlichten Neuauflage der Norm hat es eine ganze Reihe von Änderungen hinsichtlich der „Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Schalt- und Steuergeräte“ gegeben.

Die wichtigsten sind im Folgenden zusammengefasst:

- Aufteilung der Stromkreise auf mehrere FI-Schutzschalter

Die aktualisierte Normenfassung empfiehlt, Stromkreise über mehrere FI-Schutzschalter abzusichern. Dies erhöht die Anlagenverfügbarkeit und vereinfacht die Bestimmung der RCD-Typen nach Art der Last. Weiterhin fordert Abschnitt 531.3.6 die Aufteilung eines Verteilerstromkreises auf mindestens zwei FI-Schutzschalter zum Schutz der Abgangsstromkreise, wenn ein Fehlerstromschutz ≤ 30 mA (also Personenschutz) gefordert ist.

Nicht zulässig ist, dass eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung alle Endstromkreise abschalten kann, die von einem gemeinsamen Verteilungsstromkreis versorgt werden.

- Reduzierung der Ableitströme auf das 0,3-Fache des Bemessungsfehlerstroms

Der Wert für unerwünschtes Abschalten durch betriebsbedingte Ableitströme wurde in Teil 531.3.2 vom 0,4-Fachen auf das 0,3-Fache des Bemessungsfehlerstroms reduziert. Dem liegt zugrunde, dass die DIN VDE 0702 den maximalen betriebsbedingten Ableitstrom auf 3,5 mA pro elektrisches Betriebsmittel begrenzt. Wenn von diesem maximalen Ableitstrom ausgegangen

wird, dürfen deutlich weniger Verbraucher an einen RCD installiert werden, um die Summe der Ableitströme gegen Erde zu begrenzen und unerwünschtes Abschalten zu vermeiden.

Beispiel: Ein FI-Schutzschalter mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 30 mA ($\times 0,3$) entspricht einem maximal zulässigen Fehlerstrom von 9 mA. Da jedes Gerät der Schutzklasse 1 nach DIN VDE 0702 einen zulässigen Ableitstrom von 3,5 mA haben darf, bedeutet das für die Praxis, dass maximal FI-Gruppen von sechs LS-Schaltern (3-phasig aufgeteilt) hinter einem FI-Schutzschalter mit 30 mA Bemessungsdifferenzstrom geschaltet werden sollten.

- Verwendung von kurzzeitverzögerten RCDs

Um Fehlauflösungen auf Grund neuer Verbrauchersituationen – wie beispielsweise die Umrüstung auf eine LED-Beleuchtung – zu vermeiden, empfiehlt die aktualisierte Norm in Teil 531.3.2 den Einsatz von RCDs mit zeitverzögerter Auslösung. Auch diese schalten innerhalb der geforderten Zeit für den Personenschutz sicher ab. Geeignete Geräte von Hager sind beispielsweise die Ausführungen Typ A HI, Typ A G und Typ F. Generell zu beachten ist, dass die Geräte vom Typ A S (selektiv) zum Personenschutz nicht genutzt werden können.

- Neuaufnahme des FI-Schutzschalters vom Typ F

In ihrer aktuellen Fassung DIN VDE 0100-530:2018-6 schreibt die Norm erstmalig den RCD-Typ F für bestimmte Anwendungsfälle vor. Hintergrund ist die Erweiterung der Beispiele für Elektronikschaltungen in der Norm (Anhang A) und die daraus resultierende größere Bandbreite der zu verwendenden RCD-Typen.

Nach wie vor gilt zwar, dass steckerfertige Betriebsmittel mit einer Bemessungsleistung ≤ 4 kVA keinen dem Schutzleiterstrom überlagerten Gleichstromanteil von 6 mA erzeugen dürfen und somit über FI-Schutzschalter vom Typ A absicherbar sein müssen. Das gilt in der Regel für alle typischen Haushaltsgeräte (siehe Sicherheitsgrundnorm DIN VDE 0140). Durch Elektronikschaltungen, besonders aber bei der Verwendung 1-phasig betriebener Wechselstrommotoren, die mittels Frequenzumrichter drehzahlgesteuert werden, z. B. bei modernen Waschmaschinen, Klimaanlage und Heizungspumpen, kann es jedoch zu Fehlerströmen kommen, die durch einen FI-Schutzschalter vom Typ A nicht sicher detektiert werden. Hier empfiehlt sich nach Beispiel 6 des Bildes A.1 aus dem Anhang A der FI-Schutzschalter vom Typ F.

Der Typ F beinhaltet alle Funktionen des Typs A HI und kann zusätzlich Fehlerströme, die der Netzfrequenz von 50 Hz überlagert sind, bis zu 1 kHz detektieren. Der Typ F ist damit mischfrequenzsensitiv und schaltet die Fehlerströme ab, die durch die oben genannten Verbraucher mit 1-phasigen Frequenzumrichtern auftreten können. Man kann hier auch von spezialisierten Stromkreisen sprechen. Die Hersteller solcher Geräte müssen daher in den Installationsanleitungen angeben, wenn ein spezieller FI-Schutzschalter Typ gefordert ist.

Beispiele für Elektronikschaltungen aus aktualisierter DIN VDE 0100-530 (Anhang A):

Geeigneter RCD Typ	Schaltung	Laststrom	Fehlerstrom
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> B </div> <div style="text-align: center;"> F </div> <div style="text-align: center;"> A </div> </div>	<p>1</p>		
	<p>2</p>		
	<p>3</p>		
	<p>4</p>		
	<p>5</p>		
	<p>6</p>		
	<p>7</p>		
	<p>8</p>		
	<p>9</p>		
	<p>10</p>		
	<p>11</p>		
	<p>12</p>		
	<p>13</p>		

Wechselstromgeräte und 1-phasige Betriebsmittel mit Frequenzrichter müssen laut der Tabelle also mit einem FI-Schutzschalter mindestens vom Typ F geschützt werden. 3-phasige Betriebsmittel mit Frequenzrichter, bei denen die Gefahr von glatten Gleichfehlerströmen existiert, müssen hingegen mit einem FI-Schutzschalter vom Typ B abgesichert werden.

- Definition der Schutzorgane nach Zugänglichkeit der Anlage

In Wechselstromanlagen, die Laien zugänglich sind, dürfen nach Abschnitt 531.3.4 zum Schutz gegen indirektes Berühren nur FI-Schutzschalter oder FI/LS-Kombinationen installiert sein. In Wechselstromanlagen, die ausschließlich unterwiesenen Personen oder Elektrofachkräften zugänglich sind, dürfen neben FI-Schutzschaltern oder FI/LS-Kombinationen auch Leistungsschalter mit integriertem Fehlerstromschutz oder Leistungsschalter, kombiniert mit modularem FI-Relais, verwendet werden. So dürfen in Schaltgerätekombinationen nach DIN EN 61439 Teil 1 und 3 (Laienbedienbare Installationsverteiler) keine Leistungsschalter mit Fehlerstromüberwachung verwendet werden – also beispielsweise in Schreinereien. Vielmehr müssen hier die Schaltgerätekombinationen gemäß DIN EN 61439 Teil 1 und 2 (Energieverteiler) ausgeführt und geprüft werden.

- Neuaufnahme des AFDD (Fehlerlichtbogen-Schutz-einrichtung)

Wie in der DIN VDE 0100-420 gefordert, sind in bestimmten Bereichen besondere Maßnahmen zum Schutz gegen die Auswirkungen von Lichtbögen in Endstromkreisen zu treffen und Brandschutzschalter (AFDDs) einzusetzen.

Diese sind nach Abschnitt 532.6 am Anfang der zu schützenden Endstromkreise in 1-phasigen Wechselstromkreisen mit einer Spannung ≤ 240 V einzusetzen. Das heißt, dass nach einer Kombination von AFDD mit Leitungsschutzschalter oder AFDD mit FI/LS-Kombination kein weiteres Schutzorgan geschaltet werden darf. Dies ist in den Vorgaben der DIN VDE 0100-200 begründet, da diese besagt, dass der Endstromkreis die unmittelbare Verbindung zum Verbraucher oder zur Steckdose darstellt.

- Verbot des betriebsmäßigen „Schaltens über Schutz-einrichtungen“

In Abschnitt 530.4.5 ist ausdrücklich untersagt, Schutzeinrichtungen zum betriebsmäßigen Schalten von Stromkreisen vorzusehen. Damit ist zum Beispiel das Schalten eines Beleuchtungsstromkreises über den Leitungsschutzschalter in einer Unterverteilung nicht zulässig. Angemerkt wird jedoch, dass unter dem betriebsmäßigen Schalten nicht das Abschalten und Trennen von Stromkreisen für Prüf-, Wartungs- und Instandhaltungszwecke zu verstehen ist.

- Hinweise zur Befestigung von Betriebsmitteln

In Abschnitt 530.5.1 wird ausgeführt, Betriebsmittel in Übereinstimmung mit den Herstellerangaben so zu befestigen, dass die Leiteranschlussklemmen nicht übermäßiger mechanischer Beanspruchung oder Belastung ausgesetzt sind. Dies wird beispielsweise erreicht, indem Kabel und Leitungen durch eine Kupferlasche beziehungsweise einen Klemmblock bei Anschluss an einem Leistungsschalter abgefangen werden.

- Anforderungen an Stromkreise für den Schutz bei Überlast mit Oberschwingungen

In Teil 533.2.2 fordert die DIN VDE 0100-530 den Einsatz von Schutzgeräten, die alle aktiven Leiter überwachen und abschalten, wenn folgende Bedingungen gegeben sind: wenn erstens mit dem Auftreten von Oberschwingungen aufgrund der Art der angeschlossenen Last zu rechnen ist und zweitens die Möglichkeit besteht, dass der Neutralleiterstrom die zulässige Strombelastbarkeit der Leitung übersteigt.

So muss zum Beispiel beim Vorhandensein von höheren Oberschwingungsanteilen auf dem Neutralleiter ein 4-poliges Schutzgerät (3P+N) mit entsprechendem Auslöser im Neutralleiter eingesetzt werden. Zum Hintergrund: In der Praxis kommt es häufig zu einer Überlastung des Neutralleiters durch Oberschwingungen bei 3-phasigen Lichtbändern, die auf LED-Technik umgerüstet werden.

Die Anforderung lässt sich mit den entsprechenden Hager FI/LS-Schaltern 4-polig der ADX-Baureihe lösen.

Auch für alle anderen angeführten Neuerungen der DIN VDE 0100-530:2018-6 sowie für die Anforderungen der aktuellen DIN VDE 0100-410:2018-10 hält das Hager Sortiment entsprechende Geräte bereit.

Erläuterung der unterschiedlichen RCD-Typen

Typ A

Der RCD Typ A eignet sich für allgemeine Stromkreise mit Steckdosen und einfachen Verbrauchern. Wie die Übersicht der Fehlerströme zeigt, sind lediglich Einweggleichrichter, mit einem Kondensator für die Glättung der Spannung, die einzigen einphasigen Verbraucher die nicht mit einem RCD Typ A geschützt werden dürfen. Einzig mit der Ausnahme vom beschriebenen Gleichrichter, kann der Fehlerstrom bei allen einphasigen Verbrauchern mit einem RCD Typ A ausgeschaltet werden. Zu ungewollten Auslösungen im Normalbetrieb kann es jedoch trotzdem kommen. Abhilfe kann in diesem Fall ein Typ HI oder B schaffen.

Typ A HI

Der RCD Typ A HI hat eine verstärkte Immunität und ist kurzzeitverzögert. Die Geräte lösen dadurch bei impulsförmig auftretenden Fehlerströmen und betriebsbedingten Ableitströme nicht aus. Impulsförmige Fehlerströme können auftreten bei Schaltvorgängen, kurzzeitiger Überspannung durch atmosphärische Entladung oder durch Betriebsmittel mit einer Kapazität gegen Erde. Durch diese Typen wird die Anlagenverfügbarkeit erhöht.

Anwendungsgebiete:

- Lange oder abgeschirmte Leitungen
- Bürogebäude
- Beleuchtungsanlagen
- Geschützte Gebäude
z.B. Krankenhäuser
- Labor-Einrichtungen
- Notstromversorgungen

Typ A S (selektiv)

Selektive FI-Schutzschalter sind gekennzeichnet mit dem Symbol S. Sie besitzen ein, gegenüber den Standardtypen, um mehrere Perioden der Netzspannung verzögertes Auslöseverhalten. Durch die Auslöseverzögerung arbeiten sie zeitlich selektiv zu nachgeschalteten FI-Schutzschalter. Damit sind sie als Haupt-FI-Schutzschalter einsetzbar. Um bei jeder Fehlerstromhöhe eine optimale Selektivität zu gewährleisten, sollten die Empfindlichkeit der nachgeschalteten Fehlerstromschutzschalter 30 mA oder 10 mA betragen. Diese Typen bieten Schutz vor dem indirekten Berühren und Brandschutz in der nachgelagerten Installation.

Typ F

Der RCD Typ F beinhaltet die Typ A HI-Funktion und erkennt zusätzlich Fehlerströme mit Mischfrequenzen die der Netzfrequenz von 50 Hz folgen bis zu einer Grenze von 1 kHz. Diese Mischfrequenzen werden durch einphasige Frequenzumrichter z.B. bei der Drehzahlsteuerung von Wechselstrommotoren erzeugt. Tritt ein entsprechender Fehlerstrom also Ableitstrom zur Erde auf, schaltet der FI-Schutzschalter Typ F den Stromkreis ab.

Anwendungsgebiete:

- Waschmaschine
- Heizungspumpe
- Wärmepumpe
- Klimageräte

Typ B, B+ und B S (selektiv)

Der RCD Typ B beinhaltet die Typ F-Funktion und kann zusätzlich glatte Gleichfehlerströme und Wechselfehlerströme bis 100 kHz erkennen und ausschalten. Er ist geeignet für elektronische Betriebsmittel.

Anwendungsgebiete:

- Frequenzumrichter
- USV Anlage
- Schaltnetzteil
- Hochfrequenzstromrichter
- Medizinische Apparate

Besteht die Anforderung an Brandschutz muss der Typ B+ genutzt werden. Die Auslösekennlinie verläuft bei diesem Typ unterhalb der zugehörigen Gefährdungskennlinie („Brandschutzgrenze“) und bietet damit den vollen Brandschutz auch bei hochfrequenten Fehlerströmen bis 100 kHz. Der Typ B und Typ B S (Selektiv) hingegen detektiert die Fehlerströme nur bis zu einer Frequenz von 1 kHz. Der Typ B S hat ein um mehrere Perioden der Netzspannung verzögertes Auslöseverhalten. Durch die Auslöseverzögerung arbeiten sie zeitlich selektiv zu nachgeschalteten Typ B FI-Schutzschalter.

Auswahlhilfe FI-Typ

Endstromkreis: Zuleitung zum Geräteanschluss bzw. Steckdose

Möchten Sie eines oder mehrere der folgenden Geräte absichern?

- 3-phasige Frequenzumrichter
- Ladestation für E-Mobility ohne DC-Schutz
- Baukräne, Kompressoren oder Verputzmaschinen
- Rolltreppen oder Aufzüge
- Schweißumformer
- Fahrgeschäfte
- EMV-Filter
- PV-Anlagen mit Wechselrichter ohne Schutztrennung

Beachten Sie die Anforderung/Empfehlung an den FI-Schutzschalter-Typ der Gerätehersteller.

Ja

Nein

Handelt es sich um eines der folgenden Betriebstätten?

- Scheune
- Werkstatt für Holzverarbeitung
- Papierfabrik
- Papierlager
- Lackiererei
- u. a.

Handelt es sich um Geräte mit 1-phasigem Frequenzumrichter (z. B. zur Drehzahlsteuerung von Wechselstrom-Motoren)?

- Waschmaschinen
- Heizungs- oder Wärmepumpen
- Klimageräte
- u. a.

Ja

Nein

Ja

Nein

Soll eine erhöhte Anlagenverfügbarkeit realisiert werden?

Besteht die Gefahr von Überspannungen durch Schalthandlungen oder Blitzeinschlägen ins Versorgungsnetz?

Werden größere elektronische Lasten, wie bei Beleuchtungsanlagen, geschaltet?

Ja

Nein

RCD Typ B+



RCD Typ B



RCD Typ F



RCD Typ HI



RCD Typ A



Verteilstromkreis: Einspeisung von Hauptverteilung zur Unterverteilung

Der Schutz von Verteilstromkreisen ist empfehlenswert. Die Schutzziele sind in diesem Fall Anlagenschutz und vorbeugender Brandschutz. Wenn Leitungen, wie die Verbindung von HV zur UV, durch feuergefährdete Betriebsstätten geführt werden, muss dieser Stromkreis mit einem FI-Schutzschalter (Idn <= 300 mA) geschützt werden. Dafür bieten sich die selektiven RCD-Typen an.

Endstromkreise werden mit einem Typ B oder B+ geschützt

RCD Typ B S



Endstromkreise werden mit einem Typ A, F, HI oder G geschützt

RCD Typ A S



Kombinierte FI/LS-Lösungen für Wohn- und Zweckbau

Hager bietet neben normalen FI-Schutzschaltern ein komplettes Programm an kombinierten Fehlerstrom-/Leitungsschutzschaltern (FI/LS), mit denen sich die Vorgaben der DIN VDE 0100-410 zum Schutz gegen elektrischen Schlag besonders komfortabel umsetzen lassen. Zur Verfügung stehen 6-kA-Ausführungen für den Wohnbau und 10-kA-Ausführungen für den Zweckbau:



ADS916D

Die 6-kA-Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ A und HI zur Auslösung bei Wechselfehlerströmen und pulsierenden Gleichfehlerströmen mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 30 mA verfügen über eine eingebaute Überstrom-Schutzeinrichtung mit einem vor Überstrom geschützten Pol. Sie sind als einpolig geschützte und zweipolig geschaltete FI/LS-Schalter (RCBO) zum Einsatz in Wechselstromkreisen nach DIN VDE 0664-20 / EN 60009-1 geeignet.



ADZ316D

Der neue FI/LS-Schalter 3x 1-polig + N ist optimal geeignet für Installationen im Wohnbau nach DIN VDE 0100-410. Das Gerät verbindet drei 1-polige Leitungsschutzschalter für **drei 230-V-Wechselstromkreise** mit einem FI-Schalter. Als einziges und kompaktestes Produkt im Markt sichert dieses Gerät alle drei Stromkreise für den Fehlerstromschutz gleichzeitig; die Überlast- und Kurzschlussseinrichtungen sichert das Gerät einzeln. Außen- und Neutralleiter sind klar gegliedert und eindeutig zugeordnet. Das sorgt für ein übersichtliches Erscheinungsbild sowie für eine höhere Anlagenverfügbarkeit. Die insgesamt sechs Geräte dieser Reihe in B- und C-Charakteristik von 10 bis 16 A und mit 30 mA Differenzbemessungsstrom sind im Zugang mit Schraubklemmen (quickconnect für die Phasenschiene) und im Abgang mit quickconnect Steckklemmen ausgestattet. Für einen schnellen Anschluss mehrerer Geräte in einer Reihe kann die Verschiebung des Zugangs auch mit einer 4-poligen Standard-Phasenschiene erfolgen.



ADA516D

Die 1-polig geschützten und 2-polig geschalteten 10-kA-FI/LS-Gerätekombinationen sind lieferbar in den LS-Auslösecharakteristiken B und C für Stromstärken von 6 A bis 32 A. Die Auslöseempfindlichkeit beträgt 10 mA oder 30 mA bei den 16-A-Geräten und 30 mA bei allen übrigen Geräten. Eine Fehlerstrom-Auslösung wird durch ein gelbes Anzeigefenster signalisiert. Diese FI/LS-Schalter sind mit den installationsfreundlichen Bi-Connect-Klemmen für eine schnelle und sichere Montage ausgestattet. Zusatzeinrichtungen wie Hilfsschalter, Signalkontakte, Arbeitsstrom- oder Unterspannungsauslöser aus dem Hager System lassen sich nachträglich anbauen. Für eine saubere und eindeutige Kennzeichnung der geschützten Stromkreise verfügen die Geräte über ein Beschriftungsfeld mit Klarsichtklappe, das mit der Software Hagercad beschriftet werden kann.



ADX416D

Bei den 4-poligen Fehlerstrom-Leitungsschutzschaltern mit einer 4-poligen LS-sowie einer RCD-Funktion sind alle vier Pole geschützt. Besonders empfehlenswert ist der Einsatz zur Absicherung von Ladestationen für Elektromobilität. Mit den Geräten können natürlich auch alle sonstigen Drehstromanwendungen abgesichert werden.

Das Hager Portfolio beinhaltet ein umfassendes Sortiment in Typ A und Typ HI. Geräte in B- und C-Charakteristik von 6 bis 40 A und mit Bemessungsdifferenzströmen von 30, 100 und 300 mA. Die 10-kA-FI/LS sind mit Schraubklemmen und die Geräte mit einem Ausschaltvermögen von 6 kA sind mit Quickconnect-Klemmen ausgeführt.



quickconnect – die schnelle Anslusstechnik von Hager

Stecken statt schrauben: Bei der innovativen quickconnect Anslusstechnik werden die Leitungen oder Phasenschiene nach Verdrahtung einfach eingesteckt – mit einem Zeitvorteil von bis zu 40 Prozent im Vergleich zum Anschluss mit Schraubklemmen. Weitere Vorteile: Durch die dauerhaft konstante Einwirkung der Federkraft auf den Leiter bietet die quickconnect Anslusstechnik eine höhere Anlagensicherheit; zudem werden Schmorstellen vermieden, da ein Unterklammern der Isolierung nicht möglich ist.