

AFDD Brandschutz- schalter

40

erfüllen Anforderungen der
DIN VDE0100-420:2016-2



Seit dem 1. Februar 2016 ist die aktualisierte Fassung der Norm DIN VDE0100-420 in Kraft. Sie verlangt für Niederspannungsanlagen erstmalig den Einsatz von „besonderen Maßnahmen zum Schutz gegen die Auswirkungen von Lichtbögen in Endstromkreisen“. Im Kern geht es darum, Brände zu verhindern, die durch Fehlerlichtbögen ausgelöst werden können.

Dieser Schutz lässt sich mit sogenannten Brandschutzschaltern erzielen. Was es dabei heute und künftig unter normativen sowie technischen Aspekten zu berücksichtigen gilt, ist im vorliegenden HagerTipp zusammengefasst.

Verwendete Begrifflichkeiten

Bei der DIN VDE0100-420 (IEC 60364-4-42 (HD 60364-4-42)) handelt es sich um eine Installationsnorm zur Errichtung von Niederspannungsanlagen, die in Teil 4-42 geeignete Schutzmaßnahmen gegen thermische Auswirkungen beschreibt. In der entsprechenden Produktnorm VDE0665-10:2014-8 (IEC/EN 62606) sind die allgemeinen Anforderungen an Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen beschrieben, mit denen sich der geforderte Schutz erzielen lässt. Neben dem in der Norm verwendeten Begriff der „Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtung“ sind für diese Geräte zwei weitere Begrifflichkeiten gebräuchlich:

Die englische Abkürzung „AFDD“ für Arc Fault Detection Devices sowie die umgangssprachliche Bezeichnung „Brandschutzschalter“.

Die Anwendungsbereiche

Wichtig: Der Geltungsbereich der DIN VDE 0100-420:2016-2 erstreckt sich ausschließlich auf Neuanlagen beziehungsweise auf die Erweiterung oder Änderung von Bestandsanlagen. Das heißt, Altanlagen müssen auch nach dem Ende der Übergangsfrist nicht zwingend mit Brandschutzschaltern an die neue Normenlage angepasst werden. Bis zum Ende der Übergangsfrist kann die Vorgängerversion der Norm (DIN VDE 0100-420:2013-2) ebenfalls angewendet werden.

Ab dem 18. Dezember 2017 ist der Einsatz von Brandschutzschaltern in Endstromkreisen von einphasigen Wechselspannungssystemen mit Betriebsströmen bis 16 A jedoch verbindlich vorgeschrieben.

Eine zwingende Ausstattung mit Brandschutzschaltern besteht in den Endstromkreisen von:

- Schlaf- und Aufenthaltsräumen in Kindertagesstätten, Seniorenheimen und barrierefreien Wohnungen
- Räumen oder Orten mit Feuerrisiko durch verarbeitete oder gelagerte Materialien. Dazu zählen Papierfabriken, Druckereien, Schreinereien, Sägewerke oder auch Scheunen

- Gebäuden, die überwiegend aus brennbaren Baustoffen bestehen, wie zum Beispiel Holzhäuser und Gebäude in Leichtbauweise (Fertighäuser)
- Einrichtungen mit unersetzbaren Gütern von hohem Wert wie Museen, Nationaldenkmäler, Laboratorien, Rechenzentren
- sowie andere öffentliche Gebäude (Bahnhöfe, Flughäfen und ähnliche)

In dreiphasigen Wechselspannungssystemen (Drehstromkreise) ist der Einbau von Brandschutzschaltern nach der Norm hingegen nicht vorgesehen.

Empfohlen ist der Einsatz in:

- Räumen mit Schlafgelegenheiten
- Räumen und Orten mit Feuer verbreitenden Strukturen
- Gebäuden, deren Form und Ausdehnung die Ausbreitung von Feuer erleichtert – beispielsweise durch den Kamineffekt bei Hochhäusern
- Gebäuden mit anlagentechnischen Einrichtungen wie Zwangsbelüftungen

Zulässige Bauformen von Brandschutzschaltern

Die Produktnorm DIN EN 62606 unterscheidet verschiedene Ausführungen von Brandschutzschaltern – und zwar solche in Form von:

- kompakten Einrichtungen aus Fehlerlichtbogen-Erfassungseinheit und einer Ausschaltvorrichtung oder einer Überstrom- und/oder Fehlerstrom-Schutzeinrichtung sowie
- Fehlerlichtbogen-Erfassungseinheiten, die nachträglich mit einer auslösenden Schutzeinrichtung zusammengebaut werden.

Die Funktionsweise

Brandschutzschalter überwachen die Sinuswelle von Strom und Spannung. Werden ab einem Stromwert von 2,5 A charakteristische Strom- und Spannungsverläufe detektiert, die einen gewissen Energieinhalt mit Brandrisiko überschreiten und auf einen Fehlerlichtbogen als Folge einer schlechten Kontaktstelle hinweisen, schaltet der Brandschutzschalter den Stromkreis ab. Als Schwellwert für eine Abschaltung wird ein Energiegehalt von 450 Joule zugrundegelegt. Dieser ist in der Lage, ein PVC-Kabel zu entzünden. Jeder Abschaltung geht eine mikroprozessorgestützte Analyse voraus, bei der von der integrierten Software des Brandschutzschalters 120 verschiedene Parameter überwacht und ausgewertet werden.

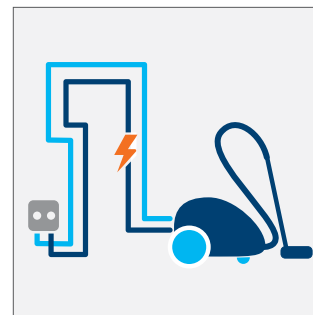
Brandschutzschalter bieten seriellen und parallelen Fehlerlichtbogenschutz

Für die Entstehung von Fehlerlichtbögen kommt eine ganze Reihe von Ursachen in Betracht. Auslöser sind schadhafte Leitungen, Isolationsfehler oder lose Kontaktstellen, die durch mechanische beziehungsweise thermische Belastungen, Alterung oder Verschmutzungen auftreten können.

Typische Fälle sind angebohrte Leitungen, unzulässige Biegeradien von Leitungen, Vibrationen, durch Möbel unachtsam abgeklemmte Kabel oder auch Nagetierverbisse, die im schlimmsten Fall brandauslösend sein können (siehe Abb. 1). Hierbei werden generell serielle und parallele Schädstellen unterschieden.

Serielle Lichtbögen entstehen, wenn ein defekter Leiter oder eine lose Kontaktstelle in Reihe mit dem Verbraucher im Stromkreis liegt (siehe Abb. 2).

Abbildung 2



Überschreitet die Sinuswelle der Wechselspannung aus dem Nulldurchgang kommend den Schwellwert (s. Punkt a in Abb. 3), ab dem sich der Lichtbogen über die Fehlerstelle entzündet, fließt der Strom darüber. Da dieser durch den Widerstand der Last begrenzt ist, erwärmt sich in der Folge die Fehlerstelle.

Dieser Vorgang wiederholt sich bei jeder Halbwellen der Netzspannung (Siehe Punkt b in Abb. 3). LS- und FI-Schutzschalter können solche Fehler nicht erkennen und schalten daher auch nicht ab. Brandschutzschalter hingegen detektieren diesen Verlauf der Sinuswellen von Strom und Spannung und schalten den Stromkreis über das angeschlossene Schutzgerät ab. Die Abschaltzeit ist abhängig von der Höhe des Betriebsstroms.

Parallele Fehlerlichtbögen können zwischen Außenleiter und Neutralleiter sowie zwischen Außenleiter und Schutzleiter auftreten. Der Fehlerlichtbogen entsteht hier also durch einen Überschlag zwischen zwei Leitern. Die Höhe des Fehlerstroms wird dabei nur durch die Impedanzen im Stromkreis und in der Fehlerstelle selbst begrenzt (siehe Abb. 4).

Abbildung 4

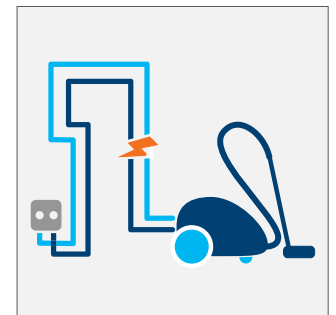
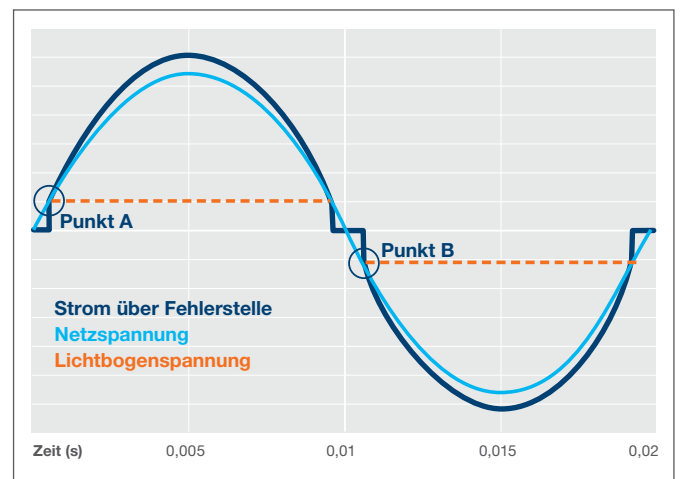


Abbildung 1



Abbildung 3



Je nach Fehlerstromhöhe schaltet auch ein LS-Schalter bei Überschlag zwischen Außenleiter und Neutralleiter ab.

Liegt der Fehlerstrom allerdings unterhalb des Auslösestroms des LS-Schalters, schaltet dieser nicht ab. Da Brandschutzschalter wie oben beschrieben bereits charakteristische Strom- und Spannungsverläufe ab einem Stromwert von 2,5 A erkennen, bieten diese jedoch auch bei solch einem Fehlerfall Schutz (siehe Abb. 5).

Parallele Fehlerlichtbögen zwischen Außenleiter und Schutzleiter werden neben AFDDs auch von FI-Schutzschaltern erkannt, die damit auch einen zuverlässigen Brandschutz bieten.

Die nebenstehende Tabelle zeigt die Wirkfelder von Schutzgeräten nach Fehlerposition und -art (siehe Abb. 6).

Abbildung 5

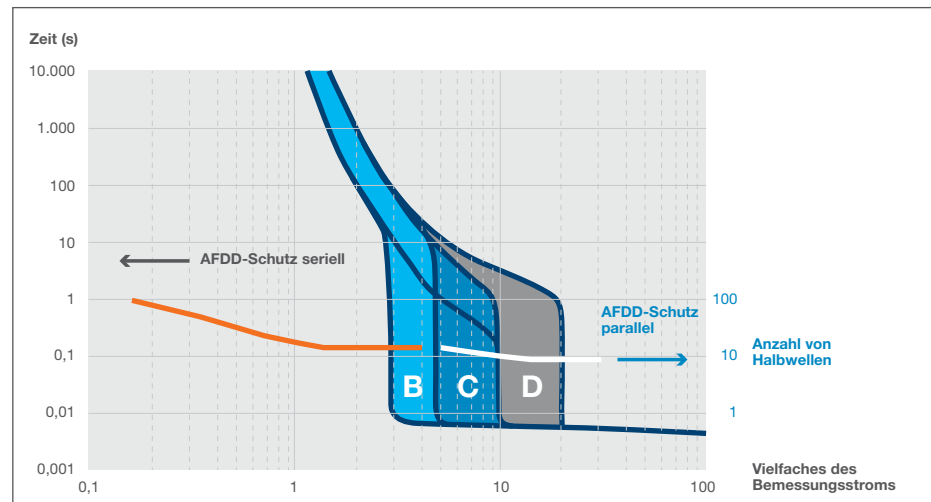


Abbildung 6

Schutzfunktion zwischen	Kurzschluss	Überlast	Differenzstrom	serieller Lichtbogen	paralleler Lichtbogen
L - L	LS FI/LS SLS				
L - N				AFDD	
L - PE			FI/LS FI		FI/LS FI, AFDD

Hinweis:

Die Funktionsprüfung muss beim AFDD nicht durchgeführt werden. Der AFDD führt zyklisch einen Selbsttest durch. Dies ist Anforderung der Produktnorm. Neben Fehlerlichtbögen sind in der Praxis zudem sogenannte

Betriebslichtbögen anzutreffen. Diese treten unter anderem im normalen Betrieb von Elektromotoren in Form des sogenannten Bürstenfeuers auf, wie es beispielsweise bei Bohrmaschinen der Fall ist.

Aber auch Schalthandlungen von elektronischen Komponenten können den Strom- und Spannungsverlauf der Sinuswellen derart beeinflussen, dass sie dem Verlauf ähneln, der durch einen Fehlerlichtbogen hervorgerufen wird.

Moderne Brandschutzschalter von Hager können aufgrund ihrer „Software-Intelligenz“ zwischen Betriebs- und Fehlerlichtbögen sicher unterscheiden.

Ab sofort verfügbar: das Hager Lösungsangebot

Hager bietet bereits heute Lösungen, mit denen sich die Anforderungen der DIN VDE0100-420:2016-2 umsetzen lassen.

Das Produktangebot umfasst zwei Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen inklusive integriertem LS-Schalter mit Nennströmen von 10 A (QSE960D) und 16 A (QSE966D) – jeweils in B-Charakteristik. Die Kompaktbauweise erlaubt eine besonders schnelle Montage vor Ort. Bei der Verdrahtung erfolgt die Einspeisung oben links, der Abgang unten rechts.

Isolationsprüfung in Stromkreisen mit AFDD

Wo es aus praktischen Gründen nicht sinnvoll ist, zur Isolationsprüfung elektrische Betriebsmittel abzuklemmen, darf die Messgleichspannung für den betrachteten Stromkreis auf 250 V herabgesetzt werden, jedoch muss der Isolationswiderstand mindestens 1 MΩ betragen.

E-CHECK



AFDD in Kombination mit LS-Schalter und Zubehör



QSE960D

Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtung AFDD mit LS-Schalter 1P+N

Betriebsnennspannung	230 V AC
Frequenz	50Hz
Nennabschaltvermögen	6 kA
Isolationsspannungsfestigkeit	400 V
Stoßspannungsfestigkeit	4 kV
Überspannungskategorie	III
Anschlussquerschnitt Klemmen	flexibel 1 - 10 mm ² massiv 1 - 16 mm ²
PLE	2
Gesamtverlustleistung unter Nennstrom	3,3 W
Betriebsumgebungstemperatur	-25...60° C
Lagertemperatur	-40...85° C

B Charakteristik, 2-polig

Nennstrom	Charakteristik	Nennabschaltvermögen	Polanzahl	VPE	PrGr	Preis	Best.Nr.
10 A	B	6 kA	2 P	1	H26	155,50 €/St	QSE960D
16 A	B	6 kA	2 P	1	H26	151,00 €/St	QSE966D



KB163P

Kammleiste, 1-polig, 5 Stück

Polanzahl: 1 P

Farbe	Nennstrom	PLE	Anschlussquerschnitt bei starrem Leiter	VPE	PrGr	Preis	Best.Nr.
braun	63 A	13	10 mm ²	50	H60	5,30 €/St	KB163P
blau	63 A	13	10 mm ²	50	H60	5,30 €/St	KB163N



KF83A

Anschlussklemmen

Polanzahl: 1 P

Bezeichnung	VPE	PrGr	Preis	Best.Nr.
Anschlussklemme 1-polig Stiftanschluss 1 x 35 mm ²	10	H60	2,75 €/St	KF83A