

# 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.

#### 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 (seit dem 18. Dezember 2017) nicht zwingend durch Brandschutzschalter der neuen Normenlage angepasst werden. Seit dem Ende der Übergangsfrist ist die Anwendung der Vorgängerversion der Norm (DIN VDE 0100-420:2013-2) nicht mehr zulässig.

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 Hager Tipp zusammengefasst.

Der Einsatz von Brandschutzschaltern in Endstromkreisen von einphasigen Wechselspannungssystemen mit Betriebsströmen bis 16 A ist verbindlich nach DIN VDE vorgeschrieben.

#### Eine zwingende Ausstattung mit Brandschutzschaltern

besteht in den Endstromkreisen von:

- Schlaf- und Aufenthaltsräumen in Kindertagesstätten, Seniorenheimen und barrierefreien Wohnungen nach DIN 18040-2
- 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 wie Museen, Galerien, Nationaldenkmälern, öffentlichen Gebäuden (z. B. Archive, Kataster- und Standesämter), Laboratorien, Rechenzentren
- Einrichtungen mit Gütern von hohem Wert wie Bahnhöfen, Flughäfen und ähnlichen

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

**Empfohlen ist der Einsatz in:**

- Räumen mit Schlafgelegenheiten
- Endstromkreisen, die über Steckdosen Geräte mit hoher Anschlussleistung versorgen wie Waschmaschinen, Trockner, Geschirrspüler und ähnliche
- 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

Zu den normseitigen Anforderungen gibt es Hilfestellungen in Form einer Verlautbarung der Deutschen Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE. Diese hat das Ziel, die Anwendung der Norm zu erleichtern.

Inhalte der Verlautbarung

24.01.2017:

- Die Einstufung des Gebäudes oder Ortes in einen Typ, welcher im Anwendungsbereich der Norm liegt, liegt in der Verantwortung des Bauherrn bzw. Eigentümers und ist im Rahmen der Planung und Errichtung entsprechend festzuhalten.
- medizinisch genutzte Bereiche nach Abschnitt 710.1 der DIN VDE 0100-710 fallen nicht in den

Anwendungsbereich der DIN VDE 0100-420. Demnach müssen Endstromkreise in Krankenhäusern, Arzt- und Zahnarztpraxen sowie Behandlungszimmer in Seniorenheimen nicht verpflichtend mit AFDDs ausgestattet werden.

- Auf AFDDs kann verzichtet werden, wenn in Endstromkreisen eine unvorhergesehene Unterbrechung der Stromversorgung eine Gefahr oder einen Schaden verursachen würde, z.B. in Anlagen für Sicherheitszwecke nach DIN VDE 0100-560, insbesondere in Sicherheitsbeleuchtungssystemen.

**Zulässige Bauformen von Brandschutzschaltern**

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

- kompakten Einrichtungen aus einer 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.

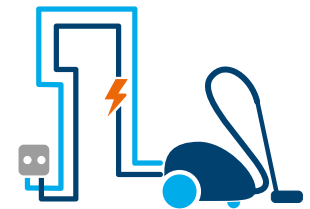
**Brandschutzschalter bieten seriellen und parallelen Fehlerlichtbogenschutz**

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 Nagertierversisse, 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

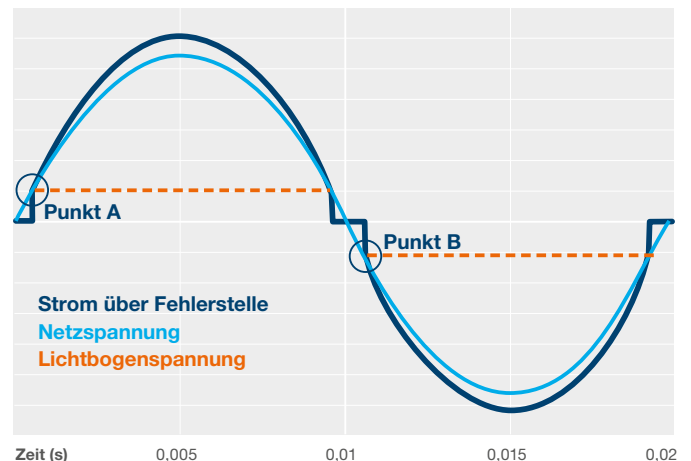


Überschreitet die Sinuswelle der Wechselspannung aus dem Nulldurchgang kommend den Schwellwert (s. Punkt a in Abb. 3), ab dem sich der Lichtbogen über die Fehlerstelle entzündet, fließt der Strom darüber. Da dieser durch den Widerstand der Last begrenzt ist, erwärmt sich in der Folge die Fehlerstelle.

Abbildung 1



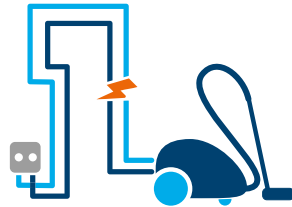
Abbildung 3



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.

durch die Impedanzen im Stromkreis und in der Fehlerstelle selbst begrenzt (siehe Abb. 4).

**Abbildung 4**



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.

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

Die unten stehende Tabelle zeigt die Wirkfelder von Schutzgeräten nach Fehlerposition und -art (siehe Abb. 5).

**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

**Abbildung 5**

Schutzfunktion zwischen	Kurzschluss	Überlast	Differenzstrom	Serieller Lichtbogen	Paralleler Lichtbogen
L – L	LS FI/LS SLS				AFDD
L – N					
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 eine 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.

**Das AFDD-Angebot im Überblick**

Abschaltvermögen	Auslösecharakteristik	Nennstrom						
		6 A	10 A	13 A	16 A	20 A	25 A	
<b>6 kA</b> quickconnect	<b>B</b>	ARC 906D	ARC 910D	ARC 913D	ARC 916D	ARC 920D	ARC 925D	
	<b>C</b>	ARC 956D	ARC 960D	ARC 963D	ARC 966D	ARC 970D	ARC 975D	
<b>10 kA</b> Schraubklemmen	<b>B</b>	ARC 506D	ARC 510D	ARC 513D	ARC 516D	ARC 520D	ARC 525D	
	<b>C</b>	ARC 556D	ARC 560D	ARC 563D	ARC 566D	ARC 570D	ARC 575D	

**Wichtig für Ihre tägliche Arbeit**

**01 Isolationsprüfung nach DIN EN 61439**

Die Prüfspannung wird an den Einspeiseklemmen der NS-Schaltergerätekombination angelegt:  
- Bei Prüfspannungen ≤ 500 V muss der AFDD ausgeschaltet sein (DIN EN 61439-3).

- Bei Prüfspannungen > 500 V muss der AFDD abgeklemmt werden (DIN EN 61439-2).

**02 Isolationsprüfung beim E-Check**

Ist es aus praktischen Gründen nicht sinnvoll, elektrische Betriebsmittel abzuklemmen, kann die Messgleichspannung für den Stromkreis auf 250 V herabgesetzt werden.

Der Isolationswiderstand muss aber mind. 1 MΩ betragen (gemäß DIN VDE 0100-600).

**03 Schleifenimpedanz-Messung**

Wird eine Schleifenimpedanzmessung nach DIN VDE 0100-600 an einem Abgangsstromkreis mit AFDD durchgeführt, darf der hervorgerufene Differenzstrom 300 mA nicht überschreiten.

**04 Funktionsprüfung**

Im Gegensatz zum FI-Schalter muss beim AFDD keine regelmäßige Funktionsprüfung durchgeführt werden, da der integrierte Mikroprozessor zyklisch einen Selbsttest durchführt. Das ist eine Anforderung der Produktnorm.

## AFDD in Kombination mit LS-Schalter und Zubehör



ARC910D

### AFDD mit LS, B-Charakteristik, 1P+N, 6 kA, quickconnect

Nennstrom	Charakteristik	Nennabschaltvermögen	VPE	PrGr	Preis	Best.Nr.
10 A	B	6 kA	1	H220	168,00 €/St	<b>ARC910D</b>
13 A	B	6 kA	1	H220	169,70 €/St	<b>ARC913D</b>
16 A	B	6 kA	1	H220	171,40 €/St	<b>ARC916D</b>



MZ201

### Hilfskontakte

Bezeichnung	VPE	PrGr	Preis	Best.Nr.
Hilfskontakt 1S+1Ö 6A 240V	1	H210	23,60 €/St	<b>MZ201</b>
Signalkontakt 1S+1Ö 6A 240V	1	H210	34,40 €/St	<b>MZ202</b>
Arbeitsstromausl. 230-415V AC 110-130V DC	1	H210	41,80 €/St	<b>MZ203</b>



KDN450D

### Phasenschienen 3P+N mit Gabelanschluss, 16 mm², 80 A

Bezeichnung	PLE	Länge	VPE	PrGr	Preis	Best.Nr.
für Gruppen-FI und 4 AFDD mit LS	12	210 mm	25	H601	18,50 €/St	<b>KDN450D</b>
für Gruppen-FI und bis zu 27 AFDD mit LS	58	1035 mm	10	H601	87,30 €/St	<b>KDN450E</b>
für 6 AFDD mit LS	12	210 mm	25	H601	18,50 €/St	<b>KDN451D</b>
für bis zu 26 AFDD mit LS	54	1000 mm	10	H601	86,70 €/St	<b>KDN451E</b>



KZN024

### Endkappen

Bezeichnung	VPE	PrGr	Preis	Best.Nr.
Endkappe für Phasenschiene 4P	10	H601	0,68 €/St	<b>KZN024</b>



KZ059

### Berührungsschutzabdeckungen

Bezeichnung	VPE	PrGr	Preis	Best.Nr.
Berührungsschutzabdeckung	10	H601	1,14 €/St	<b>KZ059</b>

Weitere Varianten und weitergehende Informationen zum Thema Brandschutzschalter finden Sie unter [hager.de](http://hager.de) oder in der Mediathek-App unter [hager.de/mediathek](http://hager.de/mediathek).



Technische Änderungen vorbehalten. Stand: 01/2018