



*LiveSafe*

**Mit Technologie schützen,  
was wichtig ist**

Für Niederspannungsanlagen in kleinen  
Gewerbeobjekten und Wohngebäuden

**EATON**

*Powering Business Worldwide*

# Sie möchten das Leben Ihrer Kunden und deren Hab und Gut sowie den guten Ruf Ihres Unternehmens schützen. Mit den elektrischen Sicherheitssystemen von Eaton für Installationen in kleinen Gewerbeobjekten und Wohngebäuden können Sie sie schützen.

Eaton bietet hochmoderne Schutzvorrichtungen an, die vor allen Arten von Fehlerströmen schützen.

Mit einem Eaton Leitungsschutzschalter (LS) schützen Sie Ihre Kunden vor Kurzschlüssen und Überlaststrom. Der Fehlerstromschutzschalter (FI) von Eaton bietet Schutz vor Erdschlussfehlern und somit vor Stromschlägen. Eine Kombination der beiden Schutzfunktionen bieten die Eaton Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit Überstromschutz (FI/LS-Kombischalter).

Darüber hinaus hat Eaton den FI/LS-Kombischalter nun mit dem revolutionären AFDD+ Brandschutzschalter inklusive FI/LS zur Erkennung von Fehlerlichtbögen erweitert, für ein höchstmögliches Maß an Schutz.

Zusätzliche digitale Funktionen erhöhen die Sensibilität und Widerstandsfähigkeit der Schutzvorrichtungen und sorgen dafür, dass Anwendungen und Systeme verfügbar bleiben.

Das Produktsortiment von Eaton bietet Ihnen alles, was Sie brauchen, um zu schützen, was Ihren Kunden wichtig ist.



# Fehlerarten

Die folgenden Fehlerarten können erhebliche Gefahren und Risiken verursachen:



## Überlaststrom

Ein geringfügiger Anstieg der Stromstärke, der die Verdrahtung zwar nicht direkt schädigt, langfristig jedoch zu Überhitzung führt. Er kann allmählich über längere Zeit oder sprunghaft ansteigen.

### Typische Ursachen

- Überlastung des Stromkreises, zu viele Verbraucher an einem Stromkreis

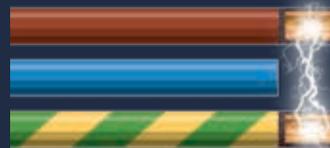


## Kurzschlussstrom

Ein Fehlerstrom mit extrem niedrigem Widerstand und extrem hoher Stromstärke, die bis zu 20 Mal über dem Nennstrom liegen kann.

### Typische Ursachen

- Kurzschluss zwischen Phase und Neutraleiter bei extrem niedrigem Widerstand aufgrund von:
  - Fehlerhafter Isolierung
  - Mechanischen Schäden an der Verdrahtung
  - Wasser



## Fehlerstrom

Fehlerhafte hohe oder niedrige Widerstände zwischen Phase und Erde. Durch sie können extrem niedrige Leck- und Fehlerströme weit unterhalb des Nennstroms oder mit extrem hoher Stromstärke verursacht werden.

### Typische Ursachen

- Schäden an der Isolierung und Änderung des Isolationswiderstandes aufgrund von:
  - Feuchtigkeit
  - Materialermüdung
  - Mechanischer Belastung
  - Staub
  - Schmutz usw.

## Fehlerlichtbögen

Fehlerlichtbögen treten normalerweise bei Nennstrom oder knapp darunter auf und sind daher schwer zu erkennen. Kleine Bögen können bei fortschreitender Beschädigung der Isolation immer größer werden. Erkennungsmerkmale sind das von ihnen verursachte hochfrequente Rauschen und der Zusammenbruch des Fehlerstroms nahe dem Nulldurchgang der treibenden Spannung.

### Typische Ursachen

Beschädigte oder gequetschte Leitungen führen dazu, dass ein Fehlerlichtbogen dauerhaft oder immer wieder aufflammt und die Isolierung beschädigt.



**Serielle Fehlerlichtbögen** – treten am häufigsten auf. Sie entstehen aus Fehlerströmen an Phase oder Neutraleiter. Sie lassen sich nur mit einem AFDD+ erkennen.



**Parallele Fehlerlichtbögen** – resultieren aus einem Fehler zwischen Phase und Neutraleiter. Die Gesamtstromstärke im Stromkreis steigt abhängig von Ladungswiderstand und dem Fehlerwiderstand an.



90%

DER BRÄNDE IN DER EU ENTSTEHEN IN GEBÄUDEN

# 2.000.000

BRÄNDE JÄHRLICH EUROPAWEIT

## Auswirkungen von Fehlströmen

### Stromausfall

Wird in der Regel durch extrem hohen Überstrom verursacht, der die Verdrahtung, Geräte oder Sammelschienen beschädigt. Miniatur-Leistungsschalter schützen die Verdrahtung vor Kurzschlüssen und Überströmen in Installationen mit niedriger Spannung in Wohngebäuden.

### Verlust von Leben, Immobilien und Vermögenswerten

Elektrizität ist als Zündquelle für diverse Brandrisiken anerkannt. Viele Fehlerströme sind feststellbar, serielle und parallele Fehlerlichtbögen jedoch waren bis zur Erfindung des AFDD nicht zu erkennen.

Stromschläge können zu tödlichen Verletzungen führen. Fehlerstromschutzschalter sind der beste Schutz gegen Stromschläge. Schutzvorrichtungen, die hochfrequente Fehlerströme erkennen und trennen können, werden zunehmend wichtiger, da es immer mehr Elektrogeräte mit elektronischen Wechselrichtern gibt.

In Kombination mit der digitalen Technologie zur Störlichtbogenerkennung minimiert der Eaton AFDD+ Brandschutzschalter inklusive FI/LS das Risiko für elektrisch gezündete Brände und schützt zudem vor Stromausfall sowie vor Verlust von Leben, Eigentum und Vermögenswerten.



MENSCHEN STERBEN JÄHRLICH IN EUROPA DURCH BRÄNDE

11  PRO TAG



# 70.000

MENSCHEN WERDEN IN EUROPA JÄHRLICH MIT BRANDVERLETZUNGEN INS KRANKENHAUS EINGELIEFERT

# 126.000.000.000 €

KOSTEN FALLEN JÄHRLICH FÜR FEUERSCHÄDEN AN (1% DES EUROPÄISCHEN BIP!) QUELLE: FIRE SAFE EUROPE



25% ALLER BRÄNDE WERDEN IN EUROPA ELEKTRISCH GEZÜNDET

QUELLE: GENEVA ASSOCIATION, RISK AND INSURANCE ECONOMICS

# Die Entwicklung von Schutzvorrichtungen

Im Jahr 1957 reichte F&G (heute Bestandteil von Eaton) das Patent für den ersten Fehlerstromschutzschalter (FI) ein. Heute, 60 Jahre später, stellt der AFDD+ Brandschutzschalter inklusive FI/LS den letzten Schritt in der sich ständig weiter entwickelnden Produktpalette von Schutzschaltgeräten von Eaton dar.

## Leitungsschutzschalter (LS)

Ein Kurzschluss im Lastpfad durch extrem niedrigen Widerstand, der einen Fehler verursacht, lässt sich erkennen. Leitungsschutzschalter verhindern, dass ein Problem auftritt, indem sie einen ansteigenden Strom erkennen und direkt trennen. Leitungsschutzschalter vereinen den Schutz vor Überstrom mit extrem schnellem Schutz vor Kurzschlüssen.

## Fehlerstromschutzschalter (FI)

Ableitstrom stellt ein erhebliches Risiko für Menschen dar und kann Herzkammerflimmern auslösen. Fehlerstromschutzschalter erkennen Wechselfehlerströme und pulsierende Gleichfehlerströme und trennen den Schaltkreis. Fehlerstromschutzschalter schützen vor gefährlichen Stromschlägen und stellen einen grundlegenden Brandschutz dar. 2009 wurden digitale Fehlerstromschutzschalter mit zusätzlichen Sicherheitsfunktionen und erweitertem Funktionsumfang eingeführt.

## Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit Überstromschutz (FI/LS-Kombischalter)

FI/LS-Kombischalter bieten Schutz vor Kurzschlussstrom und auch vor von Leckstrom verursachten Stromschlägen, vereinen also zusätzliche Sicherheit in nur einem Gerät.

## Brandschutzschalter inklusive FI/LS (AFDD+)

Dieses neue Gerät führt die nächste Generation der Erkennungstechnologie ein, indem es den Schutz vor Kurzschlüssen und Fehlerstrom des FI/LS-Kombischalters mit einem AFDD (Arc Fault Detection Device, Brandschutzschalter) kombiniert. Der AFDD+ nutzt in seinem integrierten elektrischen Schaltkreis einen Algorithmus, um Fehlerlichtbögen zu erkennen.



# Der nächste Schritt in der Entwicklung von Schutzvorrichtungen

Der Eaton AFDD+ ist mehr als eine einfache Weiterentwicklung bereits vorhandener Geräte. Er ist der nächste Schritt in der Entwicklung von Schutzschaltgeräten und macht sich die Vorteile der digitalen Technik zunutze.

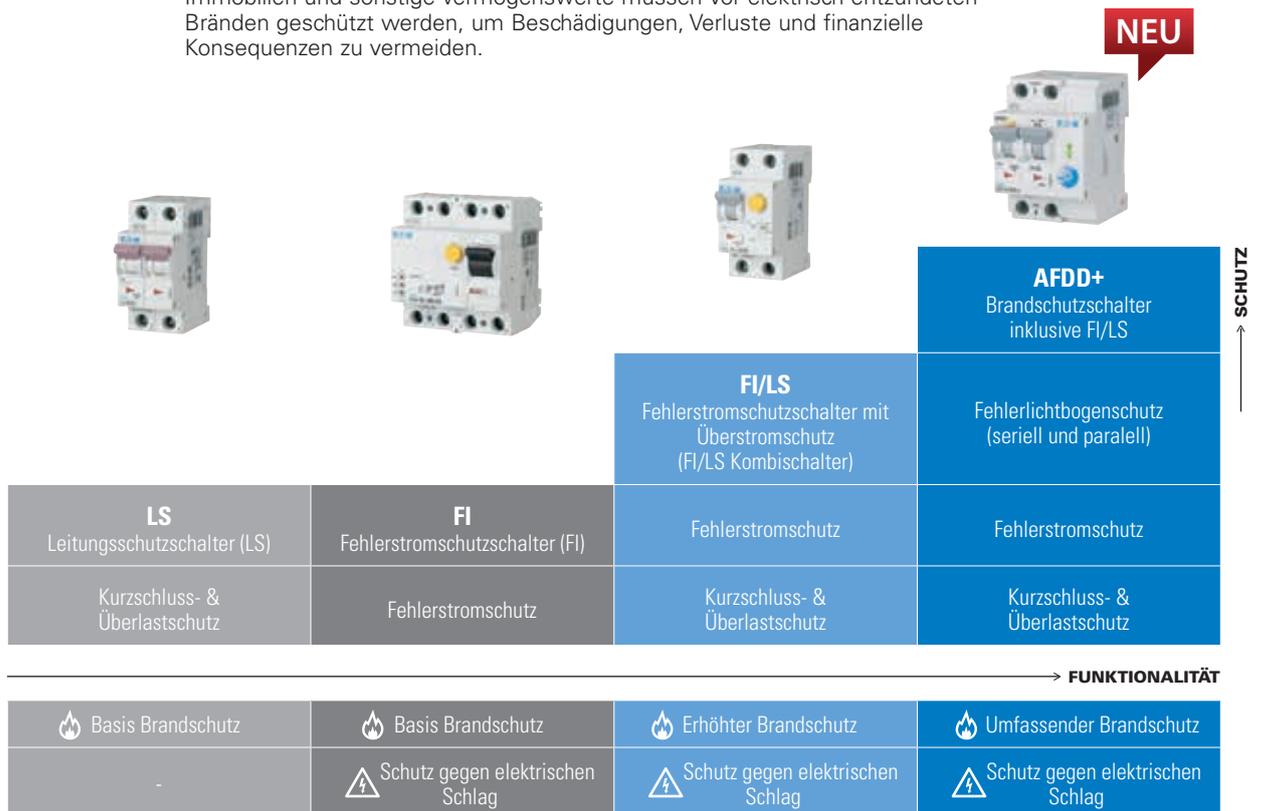
Ein vielseitiges Sortiment, das bis zu Schutzschaltgeräten der nächsten Generation reicht, bietet umfassenden Schutz für Menschen, Immobilien und Vermögenswerte: Schutz durch die Verhütung von Elektrobränden, die von seriellen und parallelen Fehlerlichtbögen verursacht würden.

## Menschen

Der tägliche Umgang mit Strom in Elektroinstallationssystemen darf kein Risiko für Menschen oder Vermögenswerte darstellen. Indem wir pausenlos neue, innovative Schutzvorrichtungen entwickeln, tragen wir bei Eaton dazu bei, Menschenleben zu retten.

## Immobilien und Vermögenswerte

Immobilien und sonstige Vermögenswerte müssen vor elektrisch entzündeten Bränden geschützt werden, um Beschädigungen, Verluste und finanzielle Konsequenzen zu vermeiden.



# LS

Leitungsschutzschalter (LS)  
LS werden in nahezu jeder Elektroanwendung eingesetzt, um Schutz vor Kurzschlüssen und Überstrom zu gewährleisten.

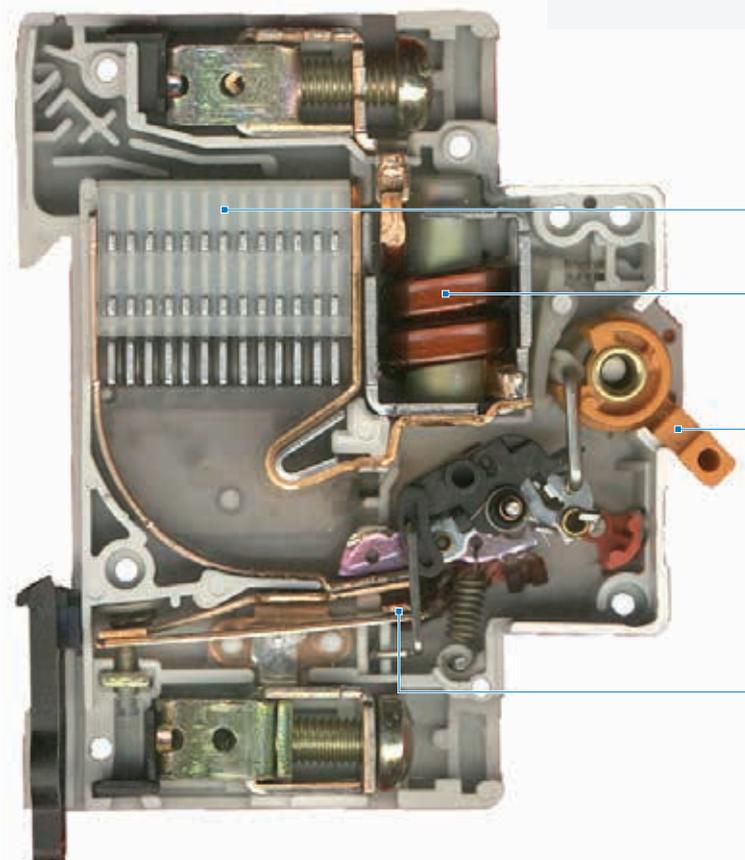


Überlaststrom kann gefährliche Verlustleistung am Kabel verursachen, die eine Überhitzung und Beschädigung des Kabels nach sich zieht. Leitungsschutzschalter vereinen einen vergleichsweise langsamen, stromabhängigen Schutz vor Überstrom mit extrem schnellem Schutz vor stromunabhängigen Kurzschlüssen.

**Leitungsschutzschalter von Eaton – robuster und zuverlässiger Schutz**

**Eaton bietet ein umfassendes Sortiment von Leitungsschutzschaltern mit den folgenden Charakteristiken an:**

- Bemessungsstrom: 0,16 A bis 125 A
- Ausführung: 1, 1+N, 2, 3, 3+N, 4
- Bemessungsschaltvermögen: 4,5 kA bis 25 kA
- Auslösecharakteristiken: B, C, D, K, S, Z



Herzstück des Leitungsschutzschalters: Der Strom wird in der Lichtbogenkammer in der Regel innerhalb von Millisekunden unterbunden

Schnelle Erkennung von elektromechanischen Kurzschlüssen

Betriebsschalter mit auslösefreiem Mechanismus

Robuste Bimetalleinheit als Überlastschutz

# Fehlerstromschutzschalter

Seit in den 1960ern der großflächige Einsatz von Fehlerstromschutzschaltern begann, ist die Anzahl an Verletzungen durch Stromschläge erheblich zurückgegangen.

1957



Gottfried Biegelmeier entwickelte als Erster einen zeitverzögerten Auslöser und sicherte sich das erste Patent für einen praxisfähigen Fehlerstromschutzschalter (FI). Er sah die Notwendigkeit asymmetrische Ströme zu erkennen und Fehlerströme zu trennen und fand eine Möglichkeit dies in Schutzvorrichtungen umzusetzen. Biegelmeier war leitender Techniker bei Felten & Guillaume, das später Teil von Eaton wurde, und gilt wegen seiner Erfindung eines robusten Auslösemechanismus als Vater des Fehlerstromschutzschalters.

Eaton ist der weltweit führende Hersteller von digitalen Schutzschaltgeräten und der erste Anbieter von Fehlerstromschutzschaltern mit digitalen Funktionen für überlegene Funktionalität und Verfügbarkeit.

Die Anforderungen für den Schutz vor Stromschlägen sind in der Norm IEC 61140 festgelegt:  
**Gefährliche spannungsführende Teile dürfen nicht zugänglich sein.**  
**Zugängliche leitende Teile dürfen nicht gefährlich sein.**

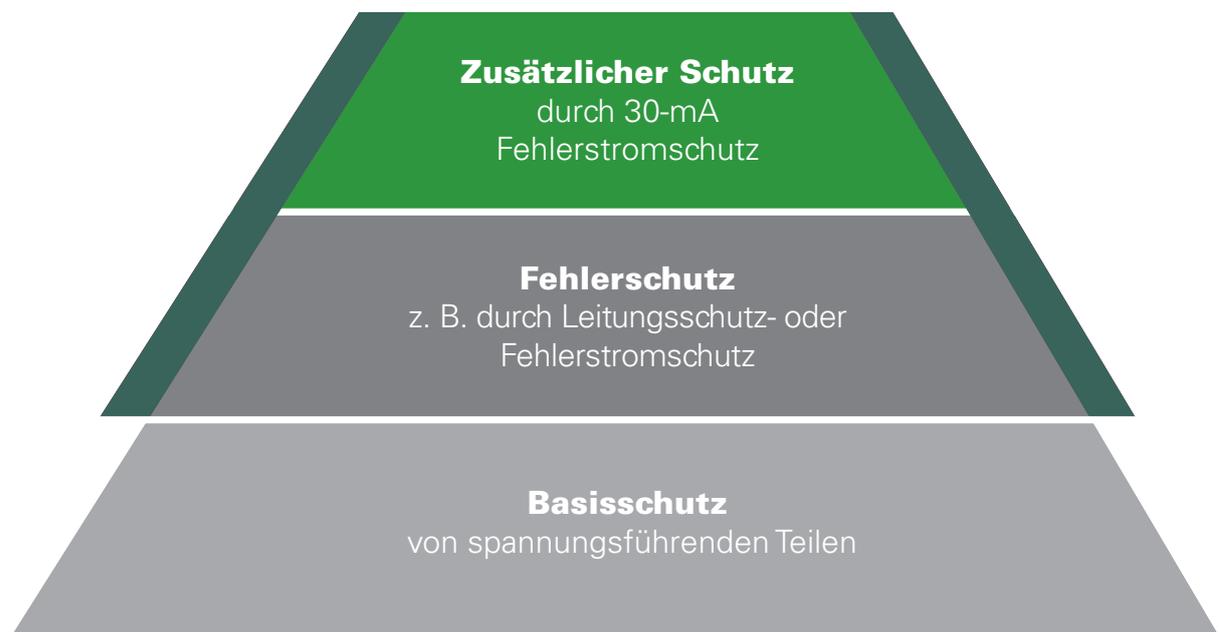
Diese Anforderungen müssen unter den folgenden Bedingungen anwendbar sein:

**Normale Bedingungen**  
**Erstfehlersicherheit**

**Schutz vor direktem Kontakt**  
**Schutz vor indirektem Kontakt**

Diese Anforderungen bilden die Grundlage für drei äußerst wichtige Schutzschemata:

**Basisschutz:** Isolierung von spannungsführenden Teilen (Geräte der Schutzklasse II, Kabelisolierung, Barrieren und Gehäuse)  
**Fehlerschutz:** z. B. automatische Trennung des Stroms  
**Zusätzlicher Schutz:** durch 30 mA Fehlerstromschutz



# Die Fehlerstromschutzschalter-Auswahlhilfe

## B+

### UMFASSEND

„B/Bfq“ Charakteristik + Erkennung von hochfrequenten Fehlerströmen bis zu 20kHz und erweiterter Brandschutz durch 420mA Auslöseschwelle.

- Umgebungen mit erhöhter Brandgefahr, Motoranwendungen mit Frequenzumrichtern wie z.B. Arbeitsmaschinen, Landwirtschaften, Tankstellen



## B/ Bfq

### ALLROUND

„F“ Charakteristik + Erkennung von DC Fehlerströmen

- Installationen mit elektronischen 50/60 Hz Verbrauchern wie z.B. Photovoltaik Anwendungen, Ladestationen, Krankenhäuser & medizinisch genutzte Anwendungen
- Charakteristik „Bfq“ wird vorwiegend in industriellen Anwendungen mit hohen Frequenzen verwendet
- Bietet vollen Schutz in Anwendungen in welchen Stromkurven nach IEC/EN 62423 auftreten können



## F

### ERWEITERT

„A“ Charakteristik + Detektion von Fehlerströmen mit Mischfrequenzen bis zu 1kHz. Glatte Gleichfehlerströme bis zu 10mA haben keinen Einfluss auf die Fehlerstromerkennung.

- Haushaltsgeräte mit Geschwindigkeitsregelung wie z.B. Waschmaschinen, Geschirrspüler, Wäschetrockner
- Bietet erhöhte Sicherheit in Anwendungen mit elektronischen Geräten



## A

### STANDARD

Detektion von Wechselfehlerströmen und pulsierenden Gleichfehlerströmen. Glatte Gleichfehlerströme bis zu 6 mA haben keinen Einfluss auf die Fehlerstromerkennung.

- Haushaltsgeräte, wie z.B. E-Herd, Glühlampen, Bügeleisen, Ventilatoren, Küchenmaschinen oder LED Beleuchtung/ Energiesparlampen, in welchen, pulsierende Gleichfehlerströme auftreten können
- Standard in den üblichen Haushaltsanwendungen



## AC

### MINDESTMAß\*

Erkennt nur Wechselfehlerströme

- Einfache Haushaltsgeräte wie Öfen, Lampen, Bügeleisen
- Mindestanforderungen für Heimanwendungen in den meisten Ländern, es wird jedoch ein höheres Sicherheitsniveau empfohlen



Zeitverzögertes Auslösen in für Überspannungen anfälligen Umgebungen  
• mindestens 10 ms Zeitverzögerung



Empfindlichkeit für nachgelagerte Fehlerstromschutzschalter  
• mindestens 40 ms-Zeitverzögerung

\* Abhängig von lokalen Vorschriften (in Deutschland und der Schweiz nicht mehr zulässig)

# Fehlerstromschutz

Fehlerstromschutzschalter sind für den erweiterten Schutz vor Stromschlägen an Steckdosen verpflichtend und werden häufig auch für den Fehlerschutz eingesetzt.

Fehlerstromschutzschalter (FI) werden am Ursprung der Installation oder zusätzlich in bestimmten Abzweigungen/Schaltkreisen installiert, wo eine bestimmte Fehlerstromcharakteristik benötigt wird. Fehlerstromschutzschalter (FI) sind für Fehlerströme von 10 mA bis 500 mA und höher, zeitverzögerte und nicht verzögerte Auslösung sowie mit selektiven Charakteristiken verfügbar.

## Digitale Fehlerstromschutzschalter von Eaton

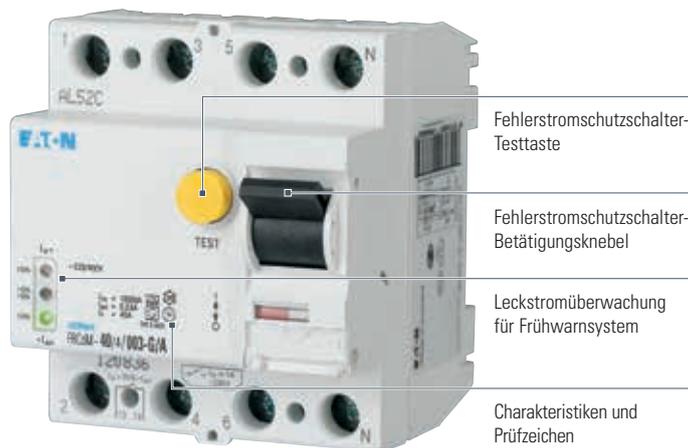
Die einzigartigen digitalen Fehlerstromschutzschalter von Eaton vereinen Schutz mit digitalen Funktionen und liefern so umfangreiche Statusinformationen bei erhöhtem Schutz und optimierter Verfügbarkeit.

Der Fehlerstromschutzschalter misst fortlaufend den Fehlerstromwert in Echtzeit, lässt bei Bedarf lokale Warn-LEDs aufleuchten und sendet Warnungen an entfernte potenzialfreie Ausgänge.

So lassen sich Probleme im Keim ersticken, bevor es zu Störungen oder Ausfällen kommt. Der Systemstatus ist auf einen Blick erkennbar, sodass teure Serviceeinsätze außerhalb der Geschäftszeiten unnötig werden. Die obligatorischen Testintervalle können auf einmal im Jahr ausgedehnt werden.

Die Systemverfügbarkeit wird durch eine kurze Zeitverzögerung beim Auslösen der digitalen Schutzvorrichtungen und die optimierten Auslöseschwellwerte erhöht. Dadurch wird sichergestellt, dass kurze netzbedingte Fehler zu keinen unnötigen Auslösungen führen, was die Systemverfügbarkeit unnötig einschränken würde.

Die digitalen Fehlerstromschutzschalter (FI) sind mit einer spannungsunabhängigen Schutzfunktion und digitalen Funktionen ausgestattet. Die digitalen FI-Schalter von Eaton sind als Typ A, B, Bfq und B+ erhältlich.



### Eaton bietet ein breites Sortiment an Fehlerstromschutzschaltern (FI) mit den folgenden Charakteristiken an:

- Bemessungsstrom: 16 A bis 125 A
- Ausführung: 1+N & 3+N
- Bemessungsfehlerströme: 10 mA bis 500 mA
- Sensitivität: AC, A, F, B, Bfq, B+
- Auslöseverhalten: Unverzögert, kurzzeitverzögert, selektiv

## Digitale FI-LEDs und ihre Bedeutung



### Rot

Wenn die rote LED aufleuchtet, überschreitet der Leckstrom den Bemessungsfehlerstrom bereits mehr als 50%. Der Systemstatus ist kritisch – der digitale FI löst nur aus, wenn der Fehlerstrom weiter ansteigt.



### Gelb

Die gelbe LED weist auf einen Fehlerstrom hin, der den Bemessungsfehlerstrom um 30 bis 50% übersteigt. Bevor das System abgeschaltet wird, können fachgerechte Gegenmaßnahmen ergriffen werden.



### Grün

Wenn der Fehlerstromwert im System in der Spanne von 0 bis 30% des Bemessungsfehlerstroms liegt, weist die grüne LED auf Normalstatus hin.

# Schutz vor Kurzschlüssen, Überstrom und Fehlerstrom – FI/LS

Der Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit Überstromschutz (FI/LS-Kombischalter) vereint auf praktische Weise den Schutz vor Kurzschlüssen, Überströmen und Fehlerströmen in einem Gerät und eignet sich somit optimal für den Schutz vor Fehlern und anderen Störungen bei den jeweiligen Endstromkreisen.

Der Vorzug von FI/LS-Kombischaltern gegenüber der Kombination aus FI und LS zeigt sich für Endanwender vor allem bei Erdschlussfehlern, wenn nur ein bestimmter Schaltkreis auslöst und die anderen Schaltkreise nicht betroffen werden. Außerdem lassen sich mit ihnen Erdschlussfehler einfacher feststellen.

Dank unterschiedlicher Fehlerstromcharakteristiken können spezifische Anwendungen optimal geschützt werden. FI/LS-Kombischalter sind für Fehlerströme von 10 mA bis 300 mA, verzögerte und nicht verzögerte Auslösung, unterschiedliche Sensitivitäten und Schaltfunktionen verfügbar.



**Eaton bietet ein breites Sortiment von FI/LS-Kombischaltern an. Diese sind als netzspannungsabhängige und -unabhängige Geräte mit den folgenden Eigenschaften verfügbar:**

- Bemessungsströme: 2 A bis 40 A
- Ausführung: 1+N, 2, 3, 3+N
- Bemessungsschaltvermögen: 4,5 kA bis 10 kA
- Bemessungsfehlerströme: 10 mA bis 300 mA
- Auslösecharakteristiken: B, C
- Sensitivität: AC, A
- Auslöseverhalten: Unverzögert, kurzzeitverzögert

# Schutz vor elektrisch gezündeten Bränden – AFDD+

AFDD+ Brandschutzschalter inklusive FI/LS von Eaton entdeckt Fehlerlichtbögen nach DIN EN 62606 mittels hochmoderner Technologie. Mit diesem Gerät verbessern Sie Ihre Brandschutzmaßnahmen und erfüllen die geltende Norm DIN VDE 0100-420.

Die kaum zu erkennende Gefahr elektrisch gezündeter Brände stellt eine beträchtliche Gefahr für Sie und Ihre Kunden dar. Eatons innovativer AFDD+ vereint als erstes Schutzschaltgerät 3 Funktionen in einem Gerät und schützt vor Fehlerlichtbögen, Kurzschlüssen, Überströmen sowie Fehlerströmen.

## Fehlerstromschutz

Wird über Stromwandler erkannt

## Kurzschluss- und Überlastschutz

Thermische und magnetische Erkennung

## Serieller und paralleler Fehlerlichtbogenschutz

Digitale Fehlerlichtbogenerkennung



## Schutz gemäß DIN VDE 0100-420

### ART DES FEHLERLICHTBOGENS UND DIE SCHUTZFUNKTION

#### Serieller Störlichtbogen

AFDD erforderlich



#### Paralleler Störlichtbogen zwischen Phase und Neutralleiter

AFDD erforderlich



#### Paralleler Störlichtbogen zwischen Phase und Erdung (PE)

AFDD erforderlich  
Fehlerstromschutzschalter kann schützen



# Elektrisch gezündete Brände stellen eine verborgene aber erhebliche Bedrohung dar, der erst seit kurzem erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Die Erkennung elektrisch, durch Fehlerlichtbögen gezündeter Brände war bisher nicht möglich, da es eine Lücke im Schutzkonzept gab.

Brände, die durch einen elektrischen Defekt verursacht wurden, machen in Deutschland z.B. rund 32% aller Brände aus. Zu den Hauptursachen elektrisch gezündeter Brände gehören serielle oder parallele Fehlerlichtbögen, die plötzlich auftreten können oder deren Ursachen sich über Jahre entwickeln.

## Was?

### Serielle Fehlerlichtbögen

- Treten an Unterbrechungen in der Leitung auf
- Können lange Zeit unbemerkt bleiben

### Parallele Fehlerlichtbögen

- Entstehen durch Fehler zwischen Phase und Neutraleiter
- Die Gesamtstromstärke im Schaltkreis nimmt zu

## Wo?

### Fehlerlichtbögen entstehen in:

- Kabeln und Leitungen
- Mehrfachsteckdosen
- Leitungen von direkt oder über Steckdosen angeschlossenen Endgeräten

## Wann?

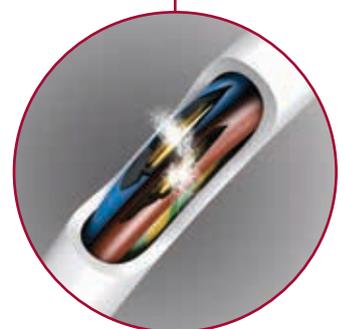
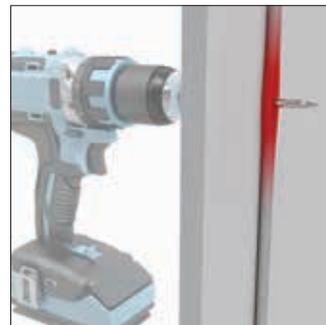
### Fehlerlichtbögen treten auf, wenn:

- Leitungen fehlerhaft oder beschädigt sind aufgrund von:
  - Äußeren Einflüssen (mechanisch oder witterungsbedingt)
  - Materialermüdung
- Lockere Klemmverbindungen

## Warum?

### Die häufigsten Ursachen von Fehlerlichtbögen sind:

- Überdehnte Leitungen
- Durch Nägel, Schrauben usw. verursachte Schäden an der Kabelisolierung
- Alterung der Installation
- Gebrochene Kabel oder Unterbrechungen der Adern
- UV-Strahlung
- Schäden durch Bisse von Haus- und Nagetieren
- Lose Kontakte und Verbindungen
- Knicke in der Kabelführung und an Anschlüssen
- Unsachgemäße Handhabung oder Belastung von Anschlussleitungen



# Funktionsweise

Der AFDD+ Brandschutzschalter inklusive FI/LS nutzt digitale Technologie zur Überwachung und Auswertung von Stromsignalen, um Fehlerlichtbögen präzise zu erkennen. Ungewollte Auslösungen werden somit vermieden.

Wenn ein Fehlerlichtbogen auftritt, lassen sich eindeutige und einfach erkennbare Merkmale feststellen, und zwar:

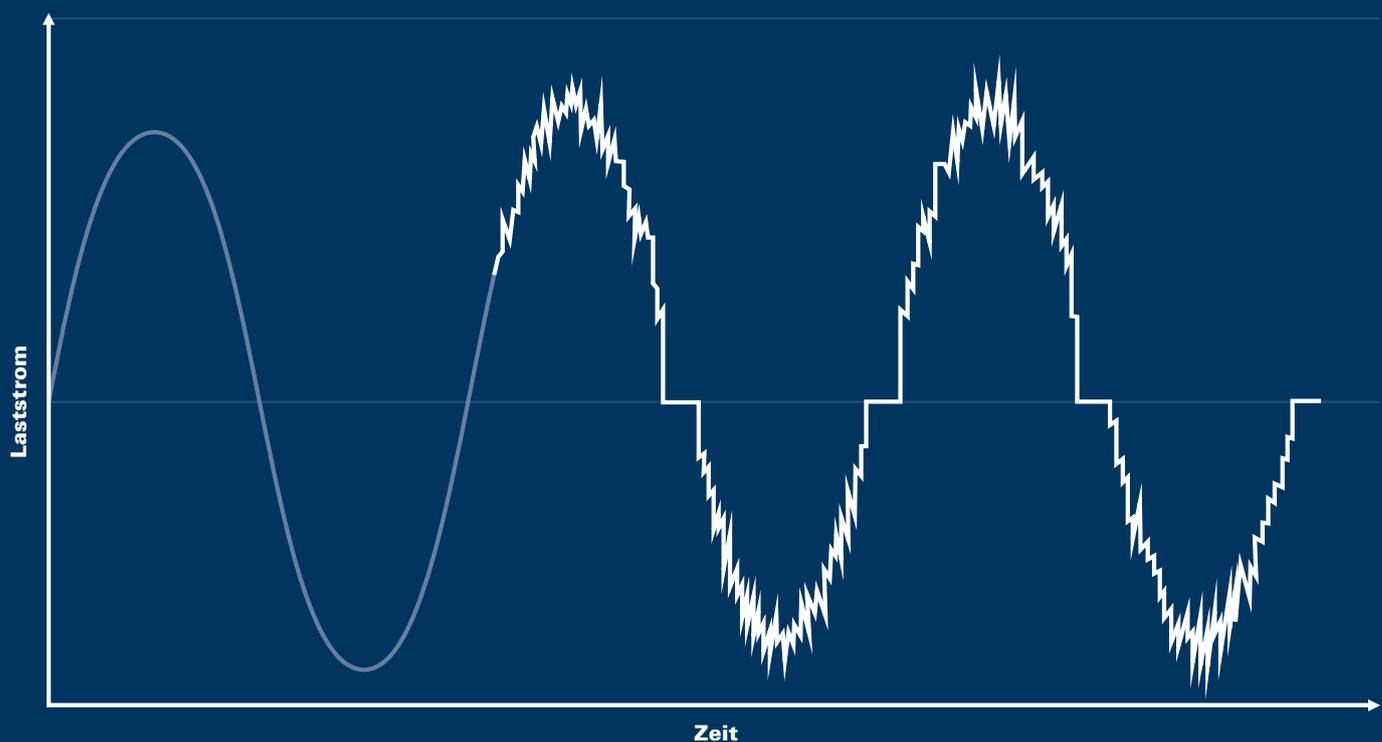
- Hochfrequentes Rauschen im Fehlerstrom und
- Zusammenbruch des Fehlerstroms nahe des Nulldurchgangs der treibenden Spannung

Der AFDD+ von Eaton nutzt diese Merkmale, um Fehlerlichtbögen zu erkennen und gleichzeitig unbegründetes Auslösen zu vermeiden. Die Erkennung erfolgt digital über eine integrierte Überwachung des Endstromkreises auf bestimmte Frequenzen sowie durch eine intelligente Auswertung der Fehlerströme.

## Störungen der Fehlerlichtbogenerkennungseinheit vermeiden

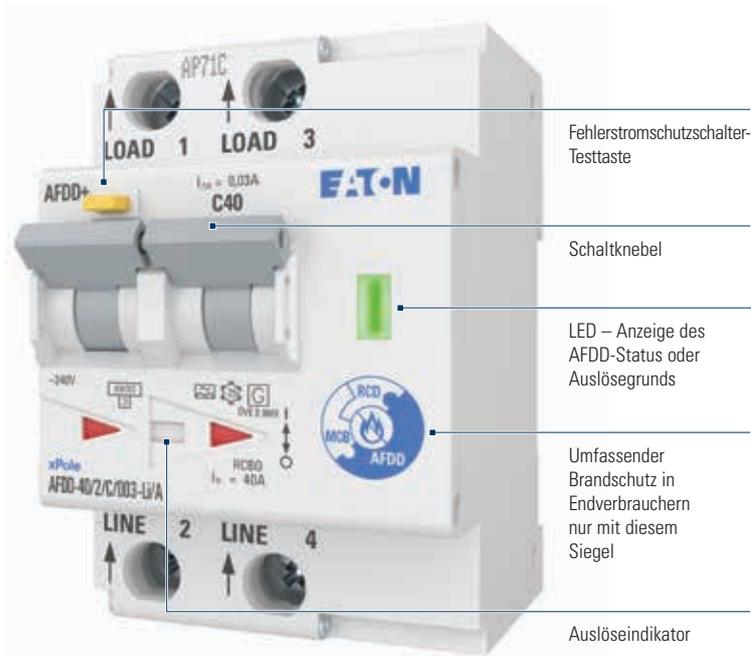
Trägerfrequenzanwendungen können starke Signale erzeugen, die das durch Fehlerlichtbögen erzeugte Rauschen maskieren können. Der AFDD+ von Eaton wurde darauf ausgelegt, um sicherzustellen dass sich solche Signale nicht auf die Erkennung auswirken.

### Plötzlich auftretender serieller Fehlerlichtbogenstrom



# Status- und Auslöseinformationen

- Der LED-Indikator zeigt den Status und die Art des Fehlerlichtbogens (seriell oder parallel) an, der zur Auslösung geführt hat. Somit wird die Fehlersuche vereinfacht und Zeit erspart.



## AFDD-Status



**OK**



**Elektriker anrufen**  
(wenn der Knebel oben steht)



**Elektriker anrufen**  
(nach Wiedereinschalten)



- Wenn ein AFDD+ auslöst, wird über den Auslöseindikator angezeigt, welche Funktion zur Auslösung geführt hat.

**AFDD+ durch LS ausgelöst**



**AFDD+ durch Fehlerstromschutzschalter/AFDD ausgelöst**



- Mit dem Wiedereinschalten wird der Auslösegrund durch die blinkende LED angezeigt. Dabei wird der Grund der Auslösung durch die Anzahl der Blinkimpulse angezeigt.

Der letzte Auslösegrund kann durch Ausschalten des Gerätes und Halten des FI-Testknopfes beim Wiedereinschalten erneut abgerufen werden.

**AFDD+ Wiedereinschalten**



## Blinkende LED

- 1 mal** – serieller Fehlerlichtbogen
- 2 mal** – abgeblendeter serieller Fehlerlichtbogen
- 3 mal** – paralleler Fehlerlichtbogen
- 4 mal** – Überspannung
- 5 mal** – Überhitzung
- 6 mal** – Elektriker anrufen

# Erweiterter Schutz für Menschen, Immobilien und Vermögenswerte

Der Schutz vor elektrischen Gefahren wurde stetig verbessert und weiterentwickelt. Die Lösungen von Eaton sind ein Beweis dafür und bieten noch viel mehr.

## Spart Geld

Brände verursachen Kosten in Milliardenhöhe. Der AFDD+ trägt erheblich dazu bei, diesen Betrag zu senken, da er erstmals mehrere Geräte in sich vereint und somit nicht nur erhöhte Sicherheit bietet, sondern auch das Brandrisiko mindert.

## Spart Zeit

Der vollständig integrierte AFDD+ von Eaton ist einfach zu projektieren, bereits fertig zusammengebaut und schnell zu installieren. Er löst nicht unnötig aus und hat eine höhere Sensitivität als in der Norm gefordert.

Erdschlussfehler lassen sich mit diesem Kombigerät leichter auffinden. Und dank des LED-Indikators des AFDD+, der den Auslösegrund anzeigt, können Sie die Fehlerursache direkt feststellen.

## Komfort für Endanwender

Wenn ein (Erdschluss-)Fehler auftritt, wird nur der Schaltkreis, in dem der Fehler aufgetreten ist, getrennt. Alle anderen Schaltkreise werden weiterhin mit Strom versorgt.

## Marktführer

Eaton ist dank seiner langjährigen Erfahrung bei der Entwicklung von elektronischen Schutzvorrichtungen Marktführer für zuverlässige und sichere elektronische Schutzvorrichtungen. Im AFDD+ werden unsere Erfahrungen mit allen bisherigen Geräten zusammengeführt.

## Umfassender Schutz für Endstromkreise

Der AFDD+ bietet dreifachen Schutz für Endstromkreise in nur einem Gerät.

## SCHUTZ GEGEN FEHLERLICHTBÖGEN

- + ZUSATZSCHUTZ
- + FEHLERSCHUTZ

Mithilfe des erweiterten Schutzkonzepts von Eaton lassen sich Brandrisiken reduzieren.

**Schutz gegen Fehlerlichtbögen**  
(durch AFDD+)

**Zusätzlicher Schutz**  
durch 30-mA Fehlerstromschutzschalter

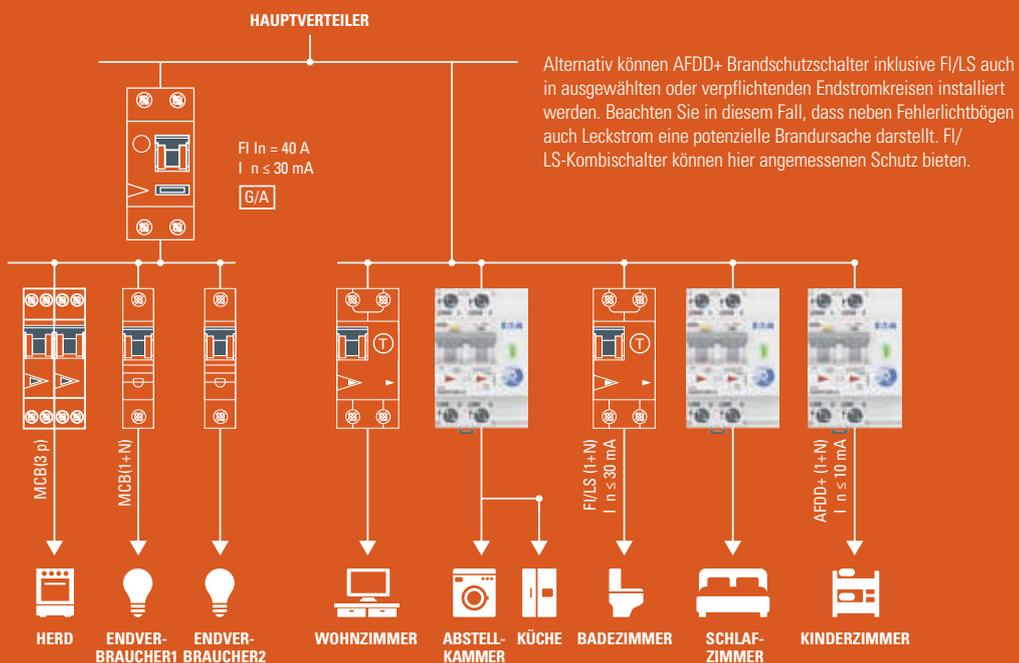
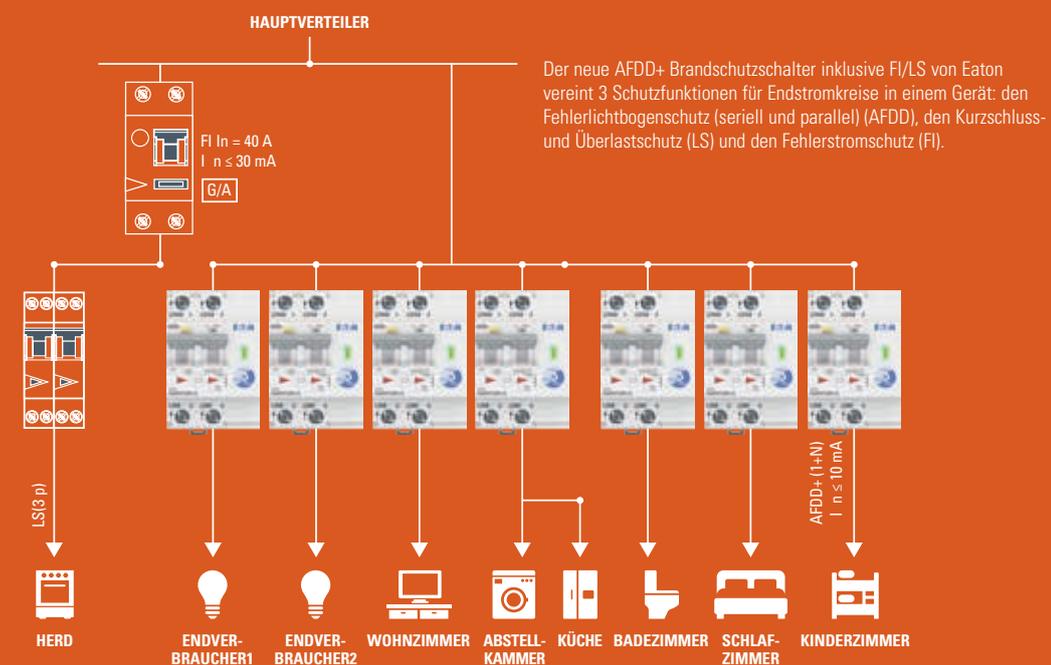
**Fehlerschutz**  
z. B. durch Leitungsschutzschalter oder Fehlerstromschutzschalter

**Basisschutz**  
Isolation von spannungsführenden Teilen

# Wählen Sie das passende Schutzniveau für Ihren Kunden aus

Das höchste Schutzniveau lässt sich durch die Installation eines AFDD+ in jedem Endstromkreis erreichen.

Sie können stattdessen aber auch einen AFDD+ an ausgewählten wichtigen Endstromkreisen installieren. Beachten Sie in diesem Fall, dass neben Fehlerlichtbögen auch Leckströme eine verborgene Brandursache darstellen. Um das mit ihm verbundene Brandrisiko zu minimieren, muss zusätzlich ein Fehlerstromschutzschalter vom Typ B installiert werden. Empfindlichere Fehlerstromschutzschalter (Typ S, 100 mA bis 300 mA) sind hervorragend geeignet, um Leckströme zu erkennen.



## Brandschutzschalter, Fehlerlichtbogenschutzeinrichtung AFDD+, 2-polig

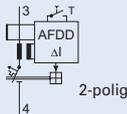
- Brandschutzschalter nach IEC/EN-62606
- Netzspannungsunabhängiger FI/LS-Kombischalter (RCBO) entsprechend IEC/EN 61009
- 2-polig: Beide Schaltstrecken abgesichert
- Variabler Einbau N links oder rechts
- Ausgelöstanzeige: LS, FI oder AFDD
- LED-Anzeige für Fehlerlichtbögen
- Verschiebungskompatibel
- Doppel-Komfortklemme Lift/Maul oben und unten
- Freie Wahl der Verschiebungsanordnung oben und unten
- Freier Klemmenraum trotz montierter Verschiebung
- Klemmhilfe - Hintersteckschutz
- Schaltknebel (LS-Teil) in Bemessungsstromfarbe
- Kontaktstellungsanzeige rot - grün
- Umfangreiches Zubehörprogramm nachträglich anbaubar
- Die Prüftaste "T" ist alle 6 Monate zu betätigen. Über diesen Umstand und dessen Verantwortung ist der Anlagenbetreiber nachweislich zu informieren (beigepacktes selbstklebendes Hinweisschild). Das Prüfintervall von 6 Monaten gilt nur für Haushalts- und ähnliche Anwendungen. Unter allen anderen Bedingungen (z.B.: feuchte oder staubige Umgebungen), ist es empfohlen den Test in kürzeren Intervallen (z.B.: monatlich) durchzuführen.
- Durch die Betätigung der Prüftaste "T" wird nur die Funktion des Fehlerstrom-(FI)-Schutzschalters geprüft. Diese Prüfung ersetzt weder die Erdungswiderstandsmessung ( $R_E$ ), noch die ordnungsgemäße Schutzleiterzustandsprüfung, die gesondert durchgeführt werden müssen.

- **Type -A:** Schützt bei besonderen, nicht geglätteten Formen von Gleichfehlerströmen

### Zubehör:

Hilfsschalter		
für nachträglichen Anbau	ZP-IHK	286052
Hilfsschalter	ZP-NHK	248437
Arbeitsstromauslöser	ZP-ASA/..	248438, 248439
Schaltsperr	IS/SPE-1TE	101911
Verschiebung:	ZV-SS; ZV-L1/N; ZV-L2/L3; ZV-ADP; ZV-AEK	

### Schaltbild



## Technische Daten

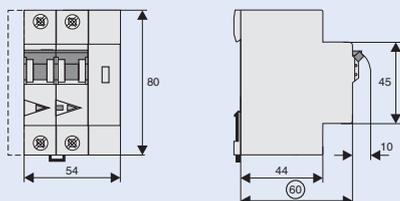
### Elektrisch

Ausführungen entsprechend	IEC/EN 62606, IEC/EN 61009
Aktuelle Prüfzeichen gemäß Aufdruck	
Auslösung	
Netzspannungs-unabhängig	unverzögert 250A (8/20 $\mu$ s) stoßstromfest
Bemessungsspannung $U_e$	240 V AC; 50 Hz
Grenzwerte der Betriebsspannung	170-264 V
Bemessungsfehlerströme $I_{Dn}$	10, 30 mA
Bemessungsfehler-Nichtauslösestrom $I_{Dno}$	0,5 $I_{Dn}$
Sensitivität	Wechsel- und Pulsstrom
Selektivitätsklasse	3
Bemessungsschaltvermögen	
AFDD 10-25A	10 kA
AFDD 32-40A	6 kA
Bemessungsstrom	10 - 40 A
Bemessungsfehler-schaltvermögen:	
$I_{Dm}$ :	3kA (EN 61009)
$I_{Dm}$ :	10A-16A: 3kA (IEC 61009)
$I_{Dm}$ :	20-40A: 500A (IEC 61009)
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit $U_{imp}$	4 kV (1,2/50 $\mu$ s)
Fehlerlichtbogenauslösungszeiten nach Laststrom (nach IEC/EN62606):	
Laststrom (A)	Auslösezeit (s)
2,5	<1
5	<0,5
10	<0,25
16	<0,15
32	<0,12
40	<0,12
Charakteristik	B, C
Max. Vorsicherung (Kurzschluss)	100 A gL (>10 kA)
Lebensdauer elektrisch	<sup>3</sup> 4.000 Stellungswechsel
mechanisch	<sup>3</sup> 20.000 Stellungswechsel

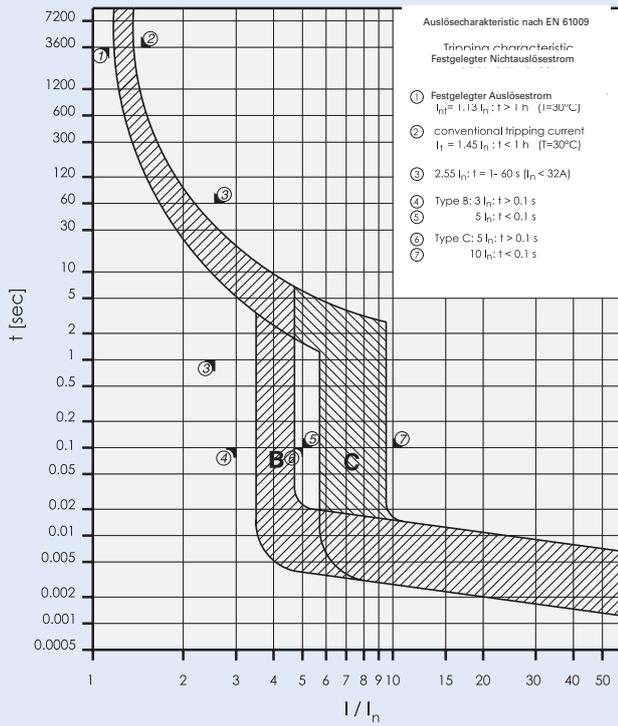
### Mechanisch

Kappen-Einbaumaß	45 mm
Gerätesockelmaß	80 mm
Einbaubreite	54 mm (3TE)
Montage	Tristabiler Rastschieber ermöglicht Ausbau aus einem bestehenden Verbund
Klemmen oben und unten	Maul/Liftklemmen
Klemmenschutz	Berührungsschutz nach DGUV VS3, EN 50274
Klemmquerschnitt	1 - 25 mm <sup>2</sup>
Materialstärke Verschiebung	0,8 - 2 mm
Schutzart Schalter	IP20
Schutzart eingebaut	IP40
Zul. Umgebungstemperaturbereich	-25°C bis +40°C
Zul. Lager- bzw. Transporttemperatur	-35°C bis +60°C
Klimafestigkeit	gemäß IEC/EN 61009

## Abmessungen (mm)

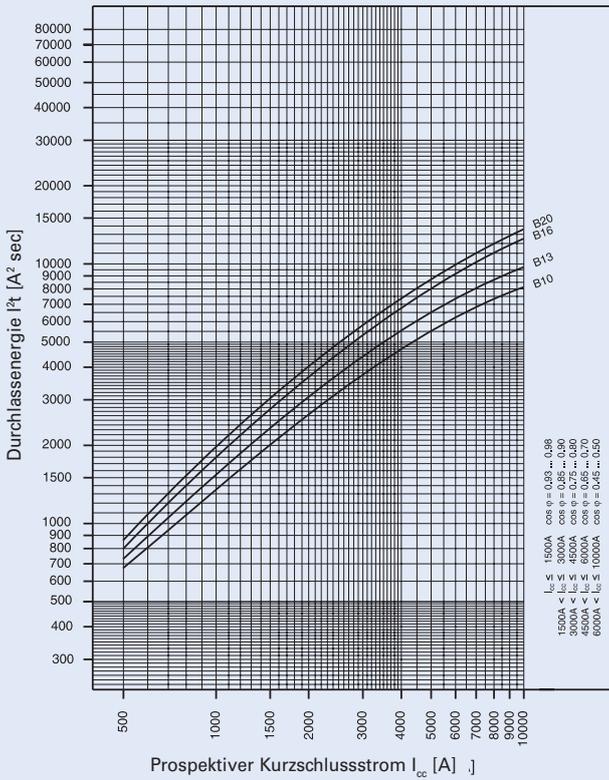


## Auslösecharakteristik AFDD+, Kennlinien B und C

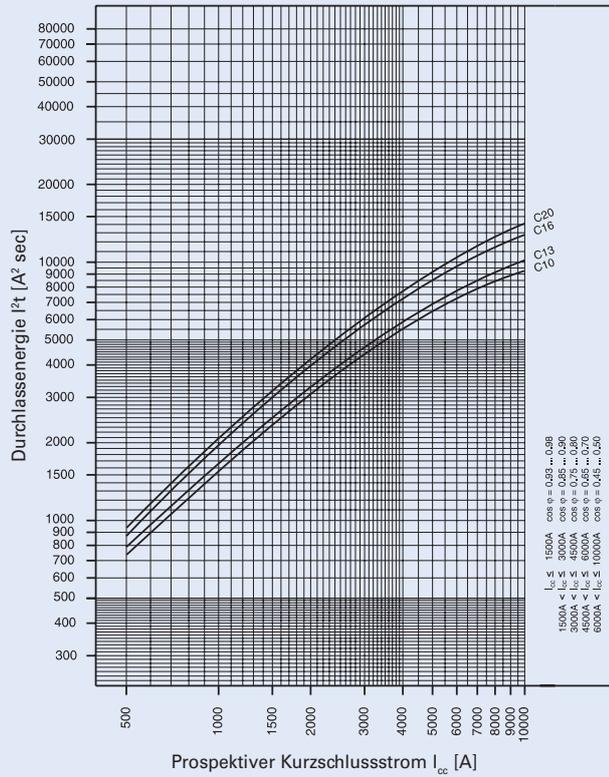


## Brandschutzschalter, Fehlerlichtbogenschutzeinrichtung AFDD+, 2-polig

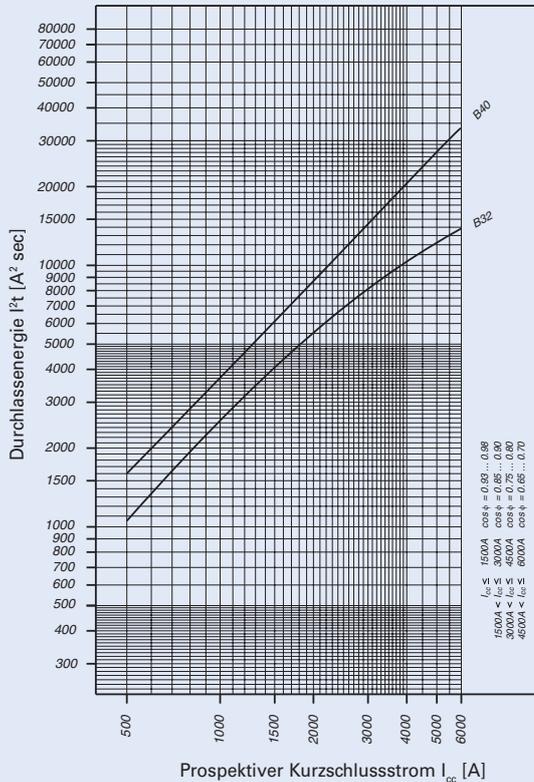
Durchlassenergie AFDD+, Kennlinie B, 2-polig, 10-20 A



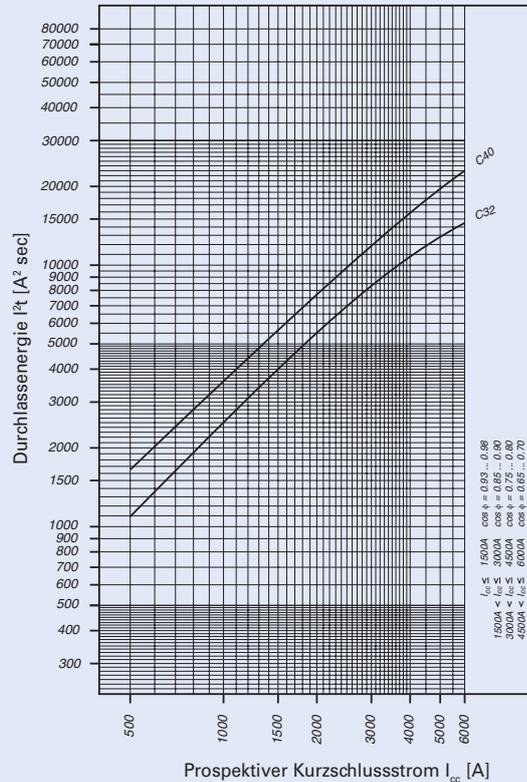
Durchlassenergie AFDD+, Kennlinie C, 2-polig, 10-20 A



Durchlassenergie AFDD+, Kennlinie B, 2-polig, 32-40 A



Durchlassenergie AFDD+, Kennlinie C, 2-polig, 32-40 A



sg06416



**Brandschutzschalter, Fehlerlichtbogenschutzeinrichtung AFDD+**  
 10 kA, 2-polig  
 bedingt stoßstromfest 250 A; kurzzeit verzögert, pulsstromsensitiv, Typ A

$I_n/I_{Dn}$ (A)	Typenbezeichnung	Artikel-Nr.	VPE	SCC
<b>Kennlinie B</b>				
10/0,01	AFDD-10/2/B/001-Li/A	187166	1/40	SCC
13/0,01	AFDD-13/2/B/001-Li/A	187178	1/40	SCC
16/0,01	AFDD-16/2/B/001-Li/A	187202	1/40	SCC
10/0,03	AFDD-10/2/B/003-Li/A	187169	1/40	SCC
13/0,03	AFDD-13/2/B/003-Li/A	187181	1/40	SCC
16/0,03	AFDD-16/2/B/003-Li/A	187205	1/40	SCC
20/0,03	AFDD-20/2/B/003-Li/A	187220	1/40	SCC
25/0,03	AFDD-25/2/B/003-Li/A	187226	1/40	SCC
<b>Kennlinie C</b>				
10/0,01	AFDD-10/2/C/001-Li/A	187172	1/40	SCC
13/0,01	AFDD-13/2/C/001-Li/A	187184	1/40	SCC
16/0,01	AFDD-16/2/C/001-Li/A	187208	1/40	SCC
10/0,03	AFDD-10/2/C/003-Li/A	187175	1/40	SCC
13/0,03	AFDD-13/2/C/003-Li/A	187187	1/40	SCC
16/0,03	AFDD-16/2/C/003-Li/A	187211	1/40	SCC
20/0,03	AFDD-20/2/C/003-Li/A	187223	1/40	SCC
25/0,03	AFDD-25/2/C/003-Li/A	187229	1/40	SCC

**Brandschutzschalter, Fehlerlichtbogenschutzeinrichtung AFDD+**  
 6 kA, 2-polig  
 bedingt stoßstromfest 250 A; kurzzeit verzögert, pulsstromsensitiv, Typ A

$I_n/I_{Dn}$ (A)	Typenbezeichnung	Artikel-Nr.	VPE	SCC
<b>Kennlinie B</b>				
32/0,03	AFDD-32/2/B/003-Li/A	187232	1/40	SCC
40/0,03	AFDD-40/2/B/003-Li/A	187238	1/40	SCC
<b>Kennlinie C</b>				
32/0,03	AFDD-32/2/C/003-Li/A	187235	1/40	SCC
40/0,03	AFDD-40/2/C/003-Li/A	187241	1/40	SCC

sg06416



**Brandschutzschalter, Fehlerlichtbogenschutzeinrichtung AFDD+**  
 10 kA, 2-polig  
 bedingt stoßstromfest 250 A; kurzzeit verzögert, pulsstromsensitiv, Typ A

$I_n/I_{Dn}$ (A)	Typenbezeichnung	Artikel-Nr.	VPE	SCC
<b>Kennlinie B</b>				
10/0,01	AFDD-10/2/B/001-A	187165	1/40	
13/0,01	AFDD-13/2/B/001-A	187177	1/40	
16/0,01	AFDD-16/2/B/001-A	187201	1/40	
10/0,03	AFDD-10/2/B/003-A	187168	1/40	
13/0,03	AFDD-13/2/B/003-A	187180	1/40	
16/0,03	AFDD-16/2/B/003-A	187204	1/40	
20/0,03	AFDD-20/2/B/003-A	187219	1/40	
25/0,03	AFDD-25/2/B/003-A	187225	1/40	
<b>Charakteristik C</b>				
10/0,01	AFDD-10/2/C/001-A	187171	1/40	
13/0,01	AFDD-13/2/C/001-A	187183	1/40	
16/0,01	AFDD-16/2/C/001-A	187207	1/40	
10/0,03	AFDD-10/2/C/003-A	187174	1/40	
13/0,03	AFDD-13/2/C/003-A	187186	1/40	
16/0,03	AFDD-16/2/C/003-A	187210	1/40	
20/0,03	AFDD-20/2/C/003-A	187222	1/40	
25/0,03	AFDD-25/2/C/003-A	187228	1/40	

**Schutz gegen elektrisch entzündete Brände, Schutz gegen Störlichtbögen AFDD+**  
 6 kA, 2-polig  
 bedingt stoßstromfest 250 A; unverzögert, pulsstromsensitiv, Typ A

$I_n/I_{Dn}$ (A)	Typenbezeichnung	Artikelnr.	Einheiten pro Packung
<b>Charakteristik B</b>			
32/0,03	AFDD-32/2/B/003-A	187231	1/40
40/0,03	AFDD-40/2/B/003-A	187237	1/40
<b>Charakteristik C</b>			
32/0,03	AFDD-32/2/C/003-A	187234	1/40
40/0,03	AFDD-40/2/C/003-A	187240	1/40

## Verschiebungssystem ZV

- Variables Verschiebungssystem
- Zur Verwendung an allen EATON Reiheneinbaugeräten xPole und xEffect
- Auch in Verbindung mit Hilfsschaltern
- Besonders geeignet zur Verschiebung von AFDD Brandschutzschaltern

### Beispiel Steckverschiebung



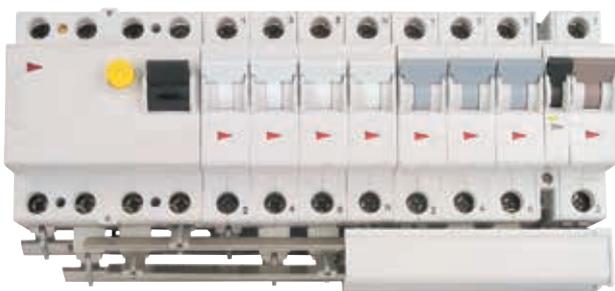
Gleicher Anschlusswinkel ZV-L1/N (-80A) für die Polstrecken L1 und N, 180° gedreht



Gleicher Anschlusswinkel ZV-L2/L3(-80A) für die Polstrecken L2 und L3, 180° gedreht



Gleicher Anschlusswinkel ZV-N-05TE für Polstrecke N (CLS6 mit 1,5TE) 50 und 80 AVerschiebung

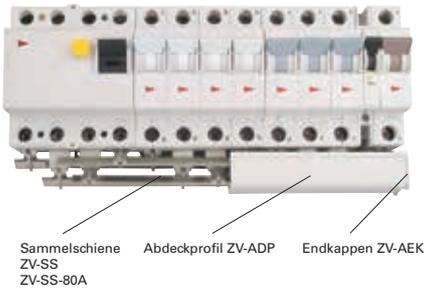


Sammelschiene ZV-SS-80A    Abdeckprofil ZV-ADP    Endkappen ZV-AEK

1. Anschlusswinkel nach Phasenlage befestigen
2. Sammelschienen ablängen und in Anschlusswinkel einstecken
3. Abdeckprofil ablängen und aufschieben
4. Endkappen aufstecken

# Verschienungssysteme

wa\_sg01811



wa\_sg08102



Gleicher Anschlusswinkel ZV-L1/N (-80A)  
für die Polstrecken L1 und N, 180° gedreht

wa\_sg07902



Gleicher Anschlusswinkel ZV-L2/L3(-80A)  
für die Polstrecken L2 und L3, 180° gedreht

Benennung	Cu-Zahl	Typenbezeichnung	Artikel-Nr.	VPE	SCC
-----------	---------	------------------	-------------	-----	-----

## Steckverschierung 50A, 80A ZV für xPole, xEffect, AFDD (mit Hilfsschalter)

### Anschlusswinkel L1, N

<b>50 A</b>	10 Stk.	0,005	ZV-L1/N-10	263941	10 / 600	SCC
	36 Stk.	0,005	ZV-L1/N-36	263942	36 / 2160	SCC
	100 Stk.	0,005	ZV-L1/N-100	263943	100 / 3000	SCC
<b>80 A</b>	10 Stk.	0,005	ZV-L1/N-80A-10	263950	10 / 600	SCC
	36 Stk.	0,005	ZV-L1/N-80A-36	263951	36 / 2160	SCC
	100 Stk.	0,005	ZV-L1/N-80A-100	263952	100 / 3000	SCC

### Anschlusswinkel L2, L3

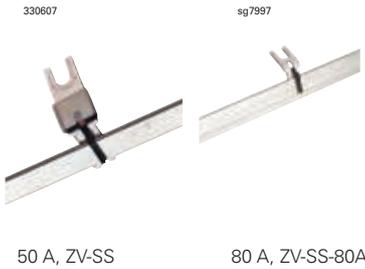
<b>50 A</b>	10 Stk.	0,007	ZV-L2/L3-10	263944	10 / 600	SCC
	36 Stk.	0,007	ZV-L2/L3-36	263945	36 / 2160	SCC
	100 Stk.	0,007	ZV-L2/L3-100	263946	100 / 3000	SCC
<b>80 A</b>	10 Stk.	0,007	ZV-L2/L3-80A-10	263953	10 / 600	SCC
	36 Stk.	0,007	ZV-L2/L3-80A-36	263954	36 / 2160	SCC
	100 Stk.	0,007	ZV-L2/L3-80A-100	263955	100 / 3000	SCC

# Verschienungssysteme

wa\_sg08002



Gleicher Anschlusswinkel ZV-N-05TE für Polstrecke N (CLS6 mit 1,5TE) 50 und 80 A Verschienung



Benennung	Cu-Zahl	Typenbezeichnung	Artikel-Nr.	VPE	SCC	
<b>Anschlusswinkel N (0,5 TE)</b> für PLSM, CLS6 mit 1,5 TE						
<b>50 A</b>	10 Stk.	0,005	ZV-N-05TE-10	263947	10 / 600	SCC
	36 Stk.	0,005	ZV-N-05TE-36	263948	36 / 2160	SCC
<b>80 A</b>	100 Stk.	0,005	ZV-N-05TE-100	263949	100 / 3000	SCC
<b>Sammelschiene 1m</b>						
<b>50 A</b>	0,143	ZV-SS	263956	1 / 10	SCC	
<b>80 A</b>	0,230	ZV-SS-80A	263957	1 / 10	SCC	
Abdeckprofil 1m, für 50+80A		ZV-ADP	263958	1 / 10	SCC	
Endkappen f. Abdeckprofil		ZV-AEK	263959	10 / 600	SCC	
Anspeiseblock 35/50mm <sup>2</sup>		Z-D80	248269	12 / 120	SCC	





**Die Eaton Corporation ist ein diversifiziertes Energiemanagementunternehmen, das 2016 einen Umsatz**

**von 19,7 Mrd. US-Dollar** erzielte. Mit energieeffizienten Lösungen unterstützen wir unsere Kunden bei einem effektiveren, sichereren, effizienteren und nachhaltigeren Management von elektrischer, hydraulischer und mechanischer Energie.

Wir von Eaton haben uns dem Ziel verschrieben, durch den Einsatz unserer Energiemanagement-Technologien und -Dienstleistungen für mehr Lebensqualität zu sorgen und die Umwelt zu schützen. Eaton beschäftigt ca. 95.000 Mitarbeiter und verkauft Produkte an Kunden in mehr als 175 Ländern. Weitere Informationen finden Sie auf **Eaton.com**.

Weitere Informationen, wie Sie mit Technologie schützen, was wichtig ist, finden Sie unter **eaton.com/de/livesafe**.

**Österreich**

Eaton Industries Austria GmbH  
Schedygasse 42  
1210 Wien  
t: +43 (0)50868-0  
e: InfoAustria@eaton.com

**Deutschland**

Eaton Electric GmbH  
Hein Moeller Str. 7-11  
53115 Bonn  
t: +49 (0)228 602 5600  
e: Info-Bonn@eaton.com

**Schweiz**

Eaton Industries II GmbH  
Im Langhag 14  
8307 Effretikon  
t: +41 (0)58458 1414  
e: infoeffretikon@eaton.com

Alle Angaben erfolgen vorbehaltlich möglicher Änderungen an den Produkten, den in diesem Dokument enthaltenen Informationen und Preisen sowie Irrtümern und Auslassungen. Nur Bestellbestätigungen und die technische Dokumentation von Eaton sind verbindlich. Die Fotos und Abbildungen garantieren keine bestimmte Auslegung oder Funktionalität der dargestellten Produkte. Ihre Verwendung in jedweder Form erfordert eine vorherige Genehmigung durch Eaton. Dasselbe gilt für Markennamen (insbesondere Eaton, Moeller und Cutler-Hammer). Es gelten die auf den Internetseiten und in Bestellbestätigungen von Eaton genannten Geschäftsbedingungen von Eaton.

Folgen Sie uns in sozialen Netzwerken und erhalten Sie Informationen zu den neuesten Produkten und Services.



Eaton ist ein eingetragenes Warenzeichen.

Alle anderen Warenzeichen sind Eigentum der entsprechenden Eigentümer.