

Herzlich willkommen

Firmenpräsentation der Doepke Schaltgeräte GmbH

Doepke Schaltgeräte GmbH
Stellmacherstraße 11
26506 Norden

E _____ info@doepke.de

T _____ +49 (0) 49 31 18 06-0

F _____ +49 (0) 49 31 18 06-101

www _____ doepke.de

Holger Meier

Technischer Vertrieb Ost

Telefon

— +49 3 72 98 17 31 31 23

Mobil

— +49 151 40 21 38 41

E-Mail

— holger.meier@doepke.de

Web

— www.doepke.de



Doepke – ein mittelständisches deutsches Unternehmen



- Norden/Ostfriesland (Nordsee)
- ca. 450 Mitarbeiter
- Differenzstromsystemtechnik
- Reiheneinbau- und Schaltgeräte



Geschichte

- » Fehlerstromschutzschalter für Endkunden zu Beginn der 50er-Jahre eingeführt
- » seitdem Fertigung und Weiterentwicklung am Standort Norden
- » 1956 Gründung der Firma Doepke durch Kaufmann Franz Doepke und Techniker August-Wilhelm Engels





Geschichte


- » 1968 Nachfolge Wilhelm Engels' durch seinen Sohn
- » 1976 Eintritt Joachim Hagemann in Geschäftsführung (Vertrieb Inland). Weitere Aufgabenbereiche: Export Herr Doepke, Technik Herr Engels jun.
- » 1977 Eintritt Manfred Schmidt in Geschäftsführung. Verantwortung Technik, Produkt- und Verfahrensentwicklung



Warum benötigen wir Fehlerstromschutzschalter?

„Das Bestreben, Mensch und Tier vor gefährlich hohen Berührungsspannungen zu schützen“ steht seit eh und je bei Doepke im Vordergrund.



A woman with brown hair in a ponytail, wearing a white t-shirt and blue jeans, is sitting on the floor. She has white headphones around her neck and is looking at a laptop. A red cup is on the table in front of her. A golden retriever is sitting next to her, looking towards the camera. In the background, a young girl is sitting on a yellow armchair, looking at a tablet. The room is bright and modern.

„Das Bestreben, Mensch und Tier vor gefährlich hohen Berührungsspannungen zu schützen“ steht seit jeher bei Doepke im Vordergrund.

Doepke

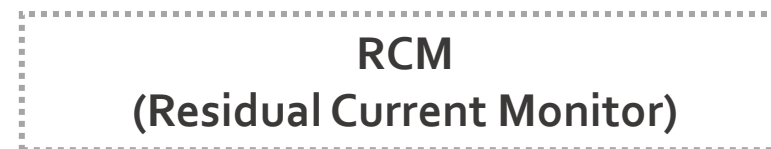
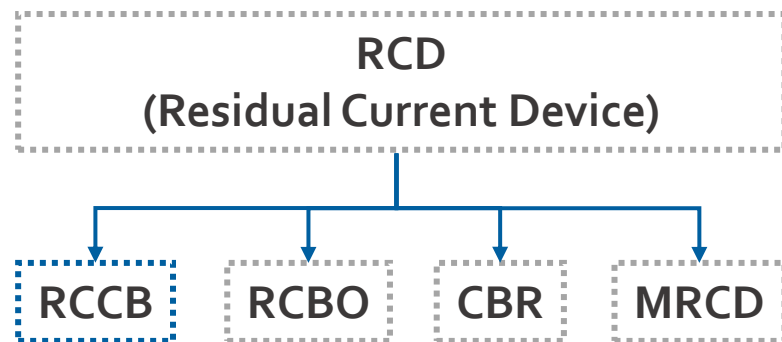


Verwendung elektrischer Geräte durch Laien

Definition: RCD/RCM

RCCB

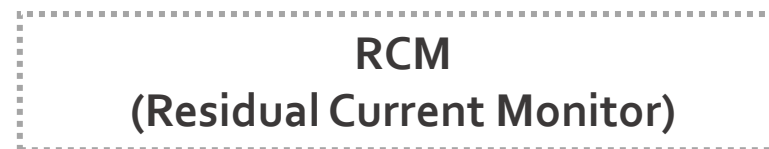
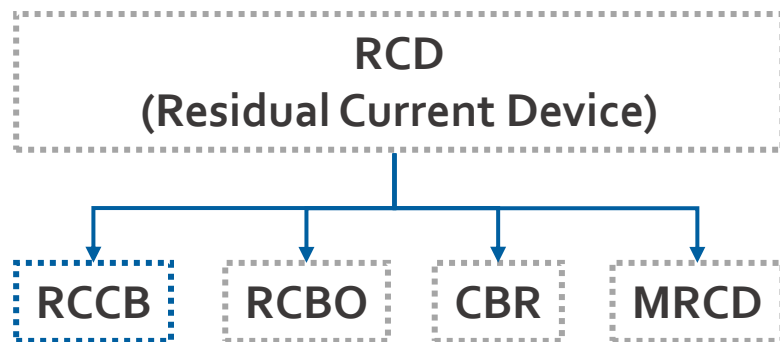
- Residual Current Operated Circuit Breaker Fehlerstromschutzschalter nach DIN EN 61008-1/VDE 0664-10 und -100
- geeignet als Schutzmaßnahme für den Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung (Trennereigenschaft)
- Beispiel: DFS 4 B



Definition: RCD/RCM

RCCB

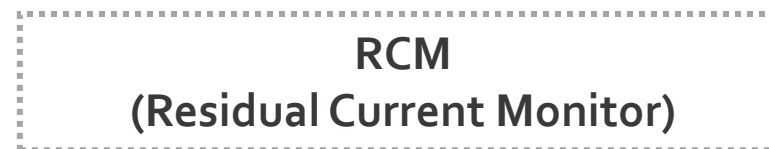
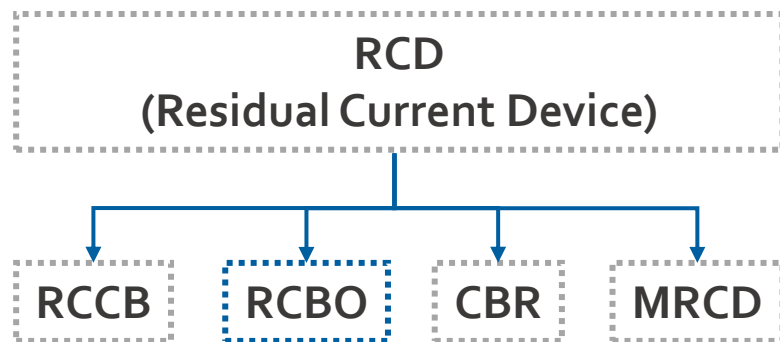
- Residual Current Operated Circuit Breaker Fehlerstromschutzschalter nach DIN EN 61008-1/VDE 0664-10 und -100
- geeignet als Schutzmaßnahme für den Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung (Trennereigenschaft)
- Beispiel: DFS 4 B



Definition: RCD/RCM

RCBO

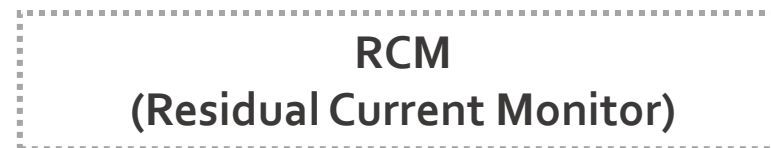
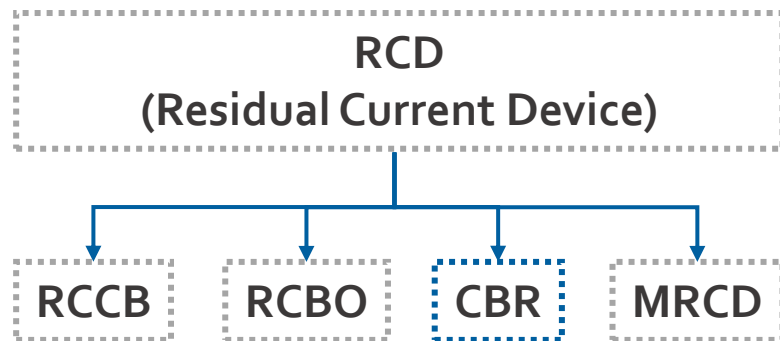
- Residual Current Operated Circuit Breaker with Overcurrent Protection
- Fehlerstromschutzschalter mit integriertem Überstrom-Schutz (FI-/LS-Kombination)
- Beispiel: FIB/FIC



Definition: RCD/RCM

CBR

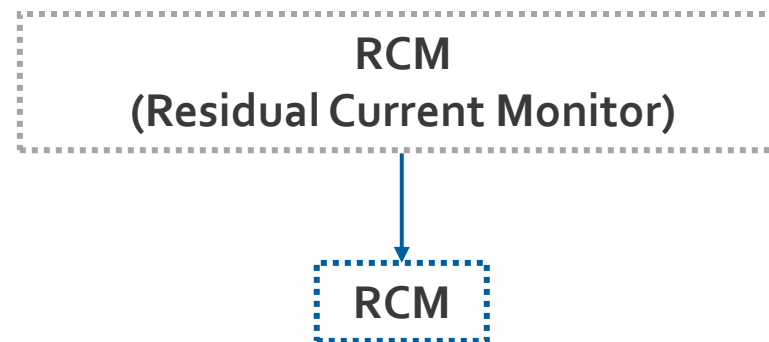
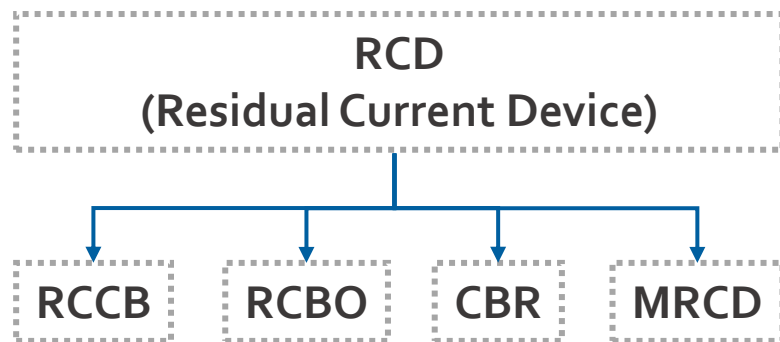
- Residual Breaker with integral Residual Current Protection
- Leistungsschalter mit Fehlerstromschutz
- Beispiel: DFL 8A



Definition: RCD/RCM

RCM

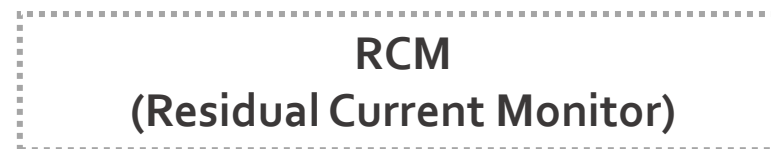
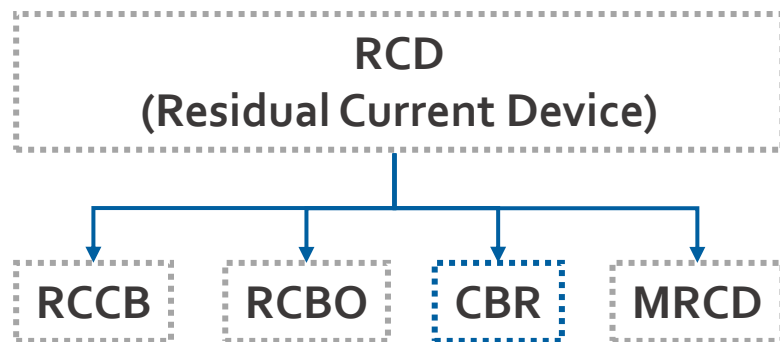
- Residual Current Monitor
- Differenzstrom-Überwachungsgerät nach DIN EN 62020/VDE 0663
- nicht geeignet als Schutzmaßnahme für den Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung
- Beispiel: DRCM 1A



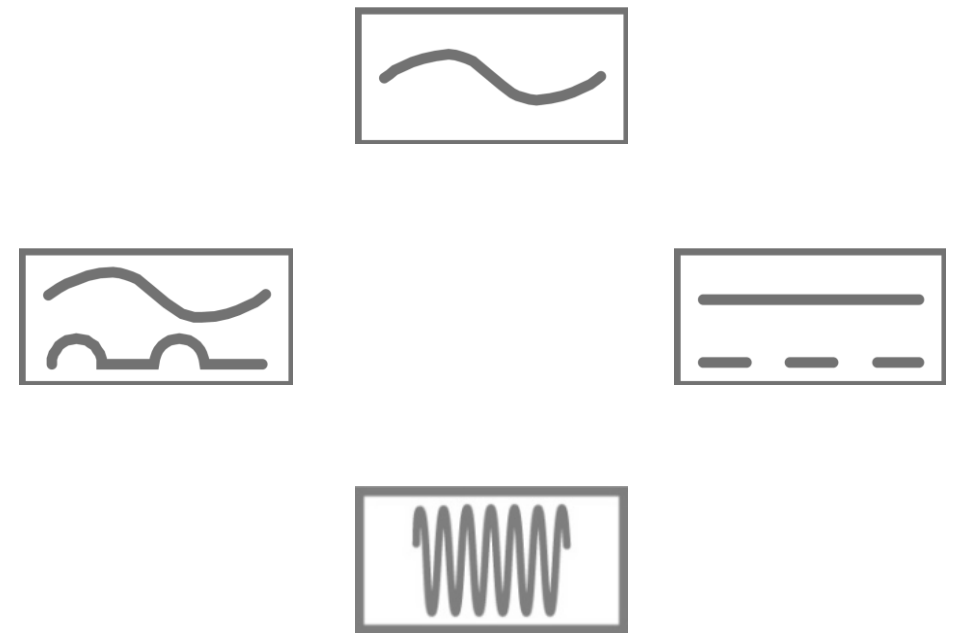
Definition: RCD/RCM

CBR

- Residual Breaker with integral Residual Current Protection
- Leistungsschalter mit Fehlerstromschutz
- Beispiel: DFL 8A

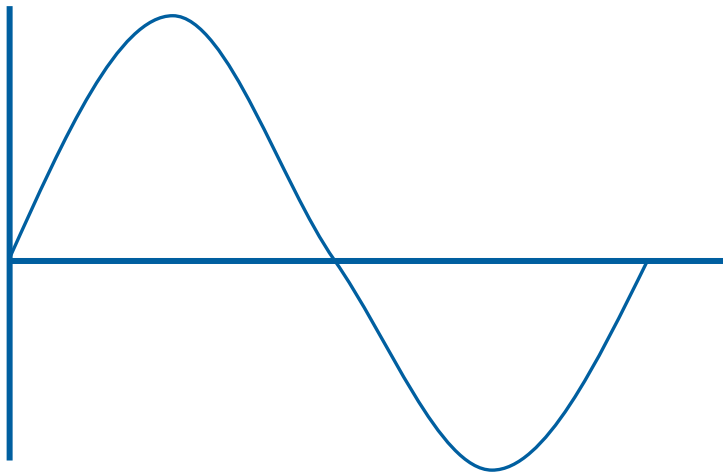


Typ A, Typ F, Typ B & Typ B+...
wer soll da bitte noch durchsteigen?



Typ AC

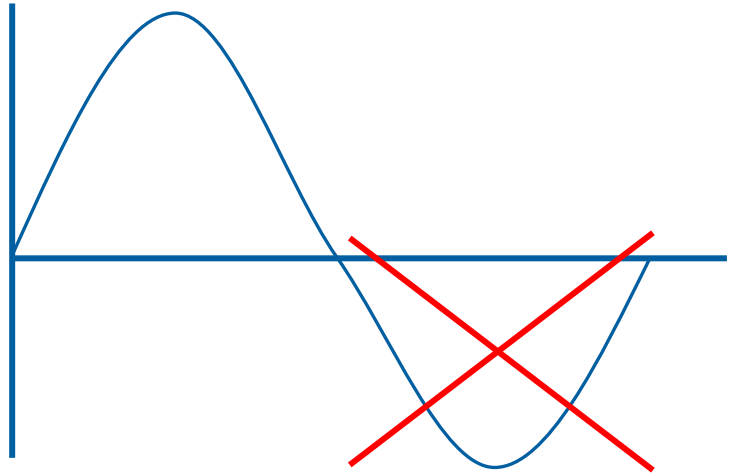
- in Deutschland seit 1985 in Neuanlagen verboten
- Fehlerstromschutzschalter Typ AC sind lediglich zur Erfassung von sinusförmigen Wechselfehlerströmen geeignet



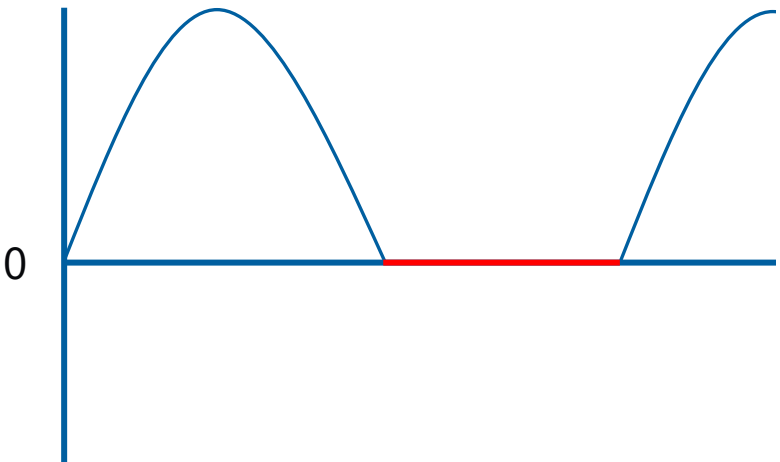
AC



Typ A



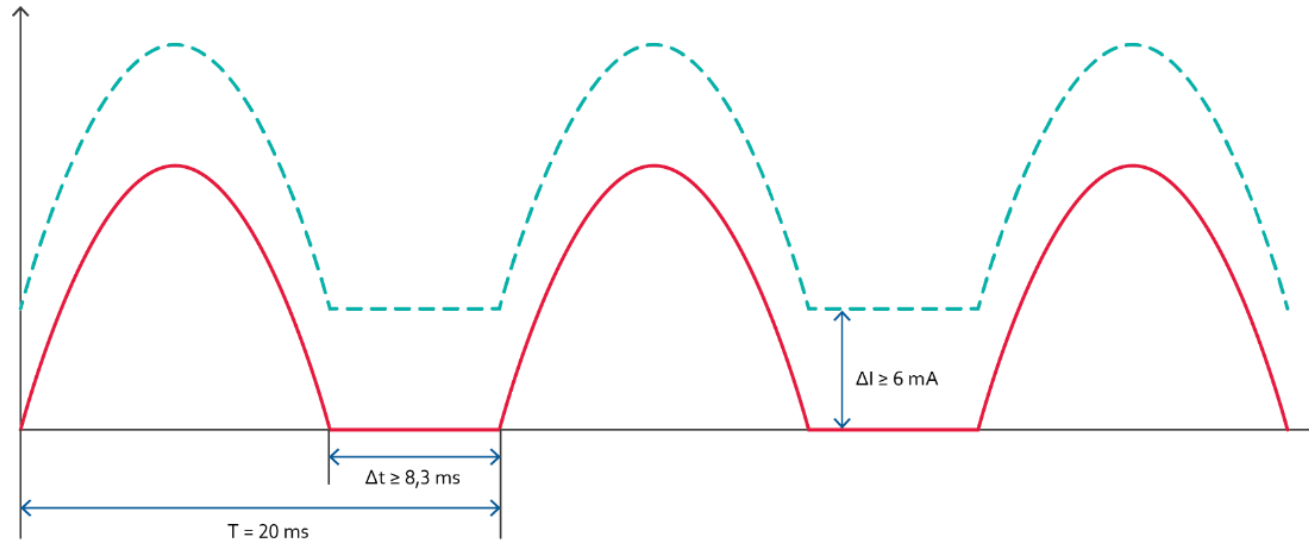
~~AC~~



A



Definition: „pulsierender Gleichfehlerstrom“ (Typ A)



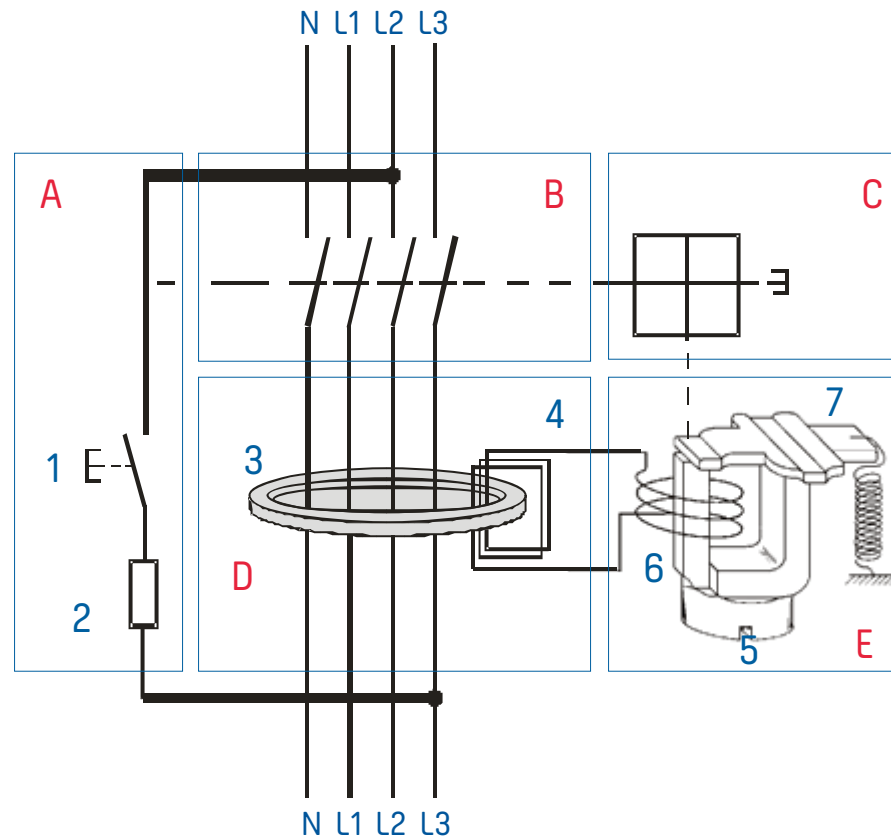
IEC 60755:

- Fehlerstrom muss für mindestens 8,3 ms Nullpunktberührung haben (Netzfrequenz $f = 50$ Hz)
- maximal 6 mA überlagerter glatter Gleichfehlerstrom ist zulässig (unabhängig vom Bemessungsfehlerstrom)

Aufbau Typ A

- A Prüfeinrichtung
- B Hauptstromkontakte
- C Schaltschloss
- D Summenstromwandler
- E Auslöser

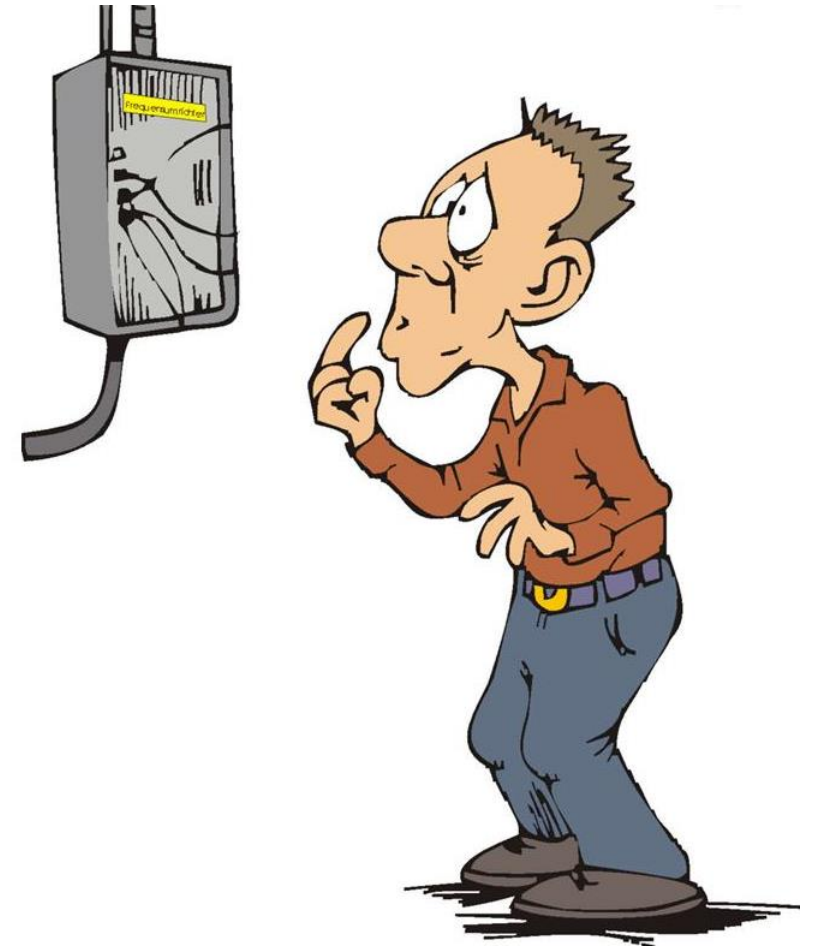
- 1 Prüftaste
- 2 Prüfwiderstand
- 3 Wandlerkern
- 4 Sekundärwicklung
- 5 Dauermagnet
- 6 Auslösewicklung
- 7 Anker



Allstromsensitiv

warum eigentlich allstromsensitiv?

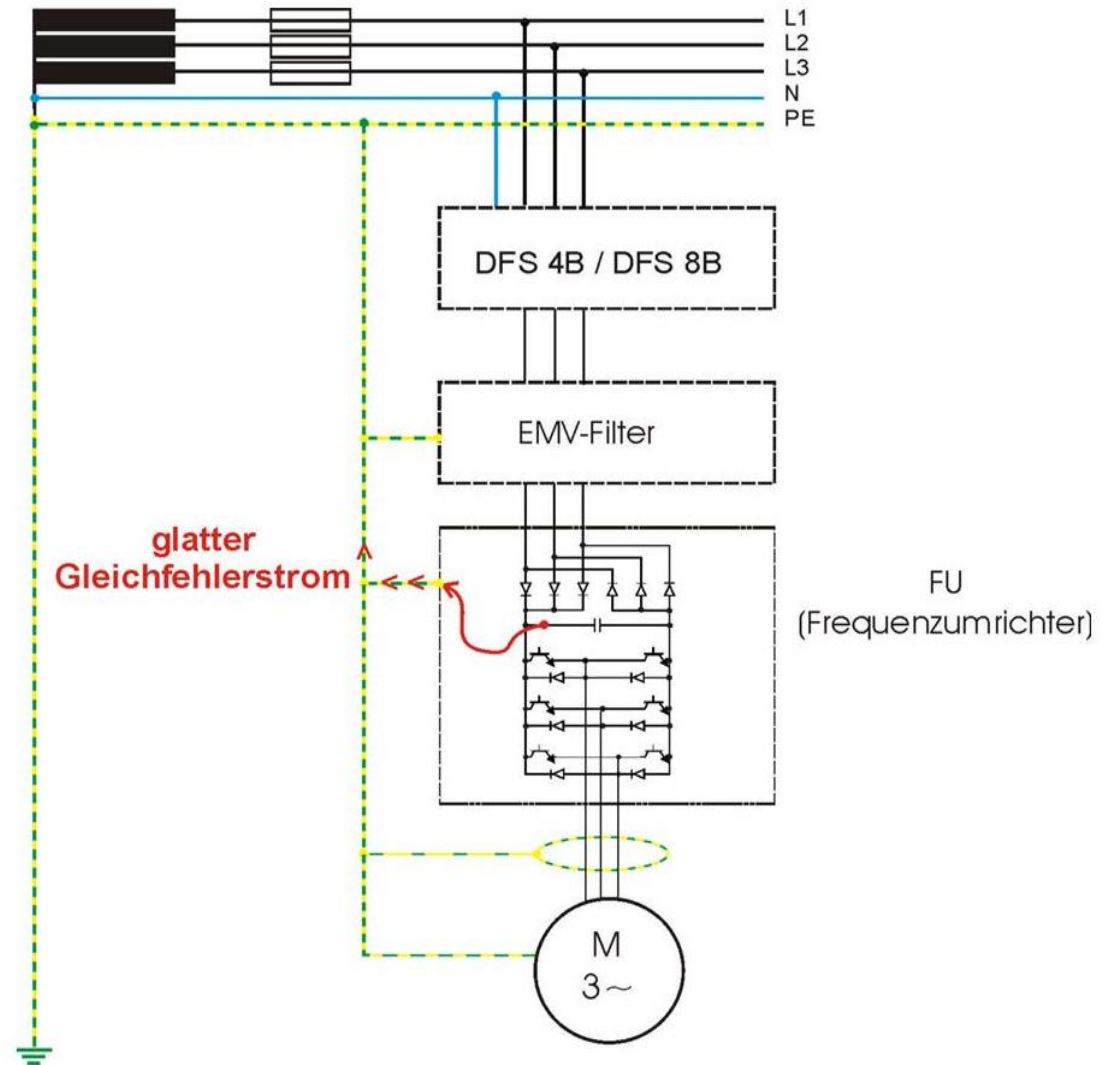
- weil beim Einsatz von elektronischen Betriebsmitteln wie z. B. Frequenzumrichter
- im Fehlerfall gleich bzw. hochfrequente Fehlerströme auftreten können!



Isolationsfehler

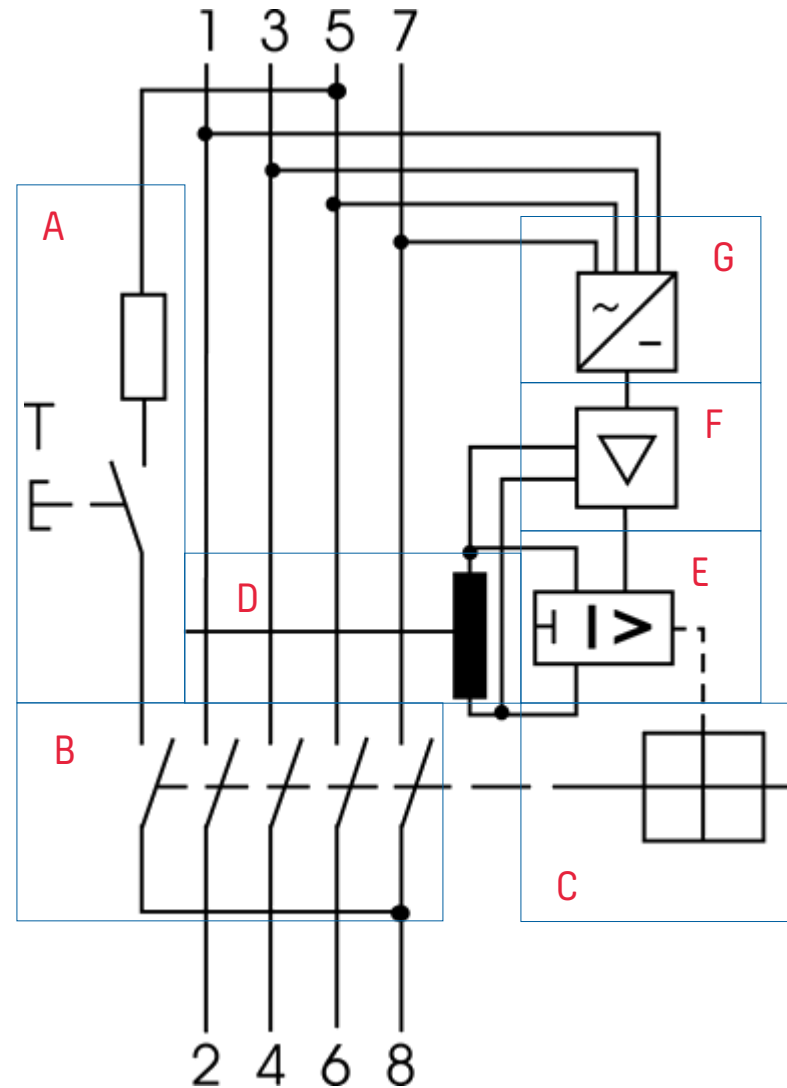
Welche Fehlerströme können beispielsweise in Anlagen mit Frequenzumrichtern auftreten?

Isolationsfehler vom Zwischenkreis des Frequenzumrichters zum Gehäuse (PE)




Aufbau Typ B

- A Prüfeinrichtung
- B Hauptstromkontakte
- C Schaltschloss
- D Summenstromwandler
- E Auslöser
- F Elektronik
- G Netzteil



VDE 0100-530: Allgemeine Bedingungen für die Auswahl und Errichtung von Fehlerstrom- Schutzeinrichtungen (RCDs)

„Wenn Teile elektrischer Betriebsmittel, die auf der Lastseite einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) fest errichtet werden, **reine Gleichfehlerströme** erzeugen können, **muss** die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) **vom Typ B sein.**“

DEUTSCHE NORM		
	DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530)	
	<small>Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.</small>	VDE
<p>Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 530: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Schalt- und Steuergeräte</p> <p>Erection of low voltage installations – Part 530: Selection and erection of electrical equipment –</p>		

BGI 608

Mehrphasig betriebene elektrische Betriebsmittel mit Frequenzumrichtern.
Diese Betriebsmittel, z. B. Krane, Aufzüge, Schweißumformer, können folgende Fehlerströme erzeugen:

- hochfrequente Wechselfehlerströme, die von einer pulsstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) vom Typ A nicht erkannt werden und daher nicht zur Auslösung führen
- glatte Gleichfehlerströme, die nicht zur Auslösung von pulsstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) vom Typ A oder F führen und diese unwirksam machen

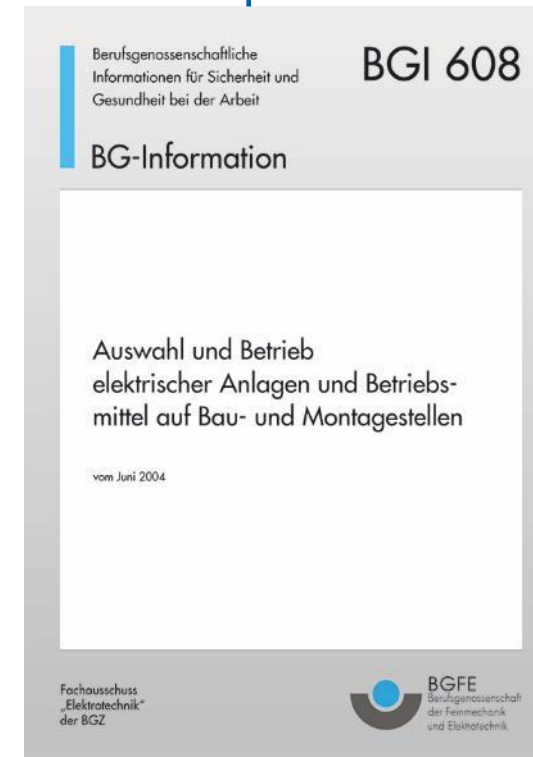


Das ist doch nichts Neues mit dem Typ B auf Baustellen...

— das stimmt...

Auszug der BGI 608 Stand Juni 2004

- Als RCD sind je nach Anwendungsfall pulstromsensitive Fehlerstromschutzschalter (Typ A) oder allstromsensitive Fehlerstromschutzschalter (Typ B) einzusetzen.
- Frequenzgesteuerte Betriebsmittel sind entsprechend zu kennzeichnen (siehe DIN VDE 0160).
Hochfrequente Fehlerströme oder glatte Gleichfehlerströme können bei Betriebsmitteln mit Gleichrichterschaltung (z. B. Drehstrombrückenschaltung – sechspulsig –), beispielsweise bei Frequenzumrichtern, auftreten.



Neue Norm für Baustellen (Entwurf) ***DIN VDE 0100-704 (VDE 0100-704)***

Die auf Bau- und Montagestellen zunehmend eingesetzten Betriebsmittel mit Frequenzumrichter (FU) können den durch eine *Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)* vom Typ A realisierten Schutz unwirksam machen. Deshalb sollen künftig nur noch RCDs vom Typ B oder B+ verwendet werden.



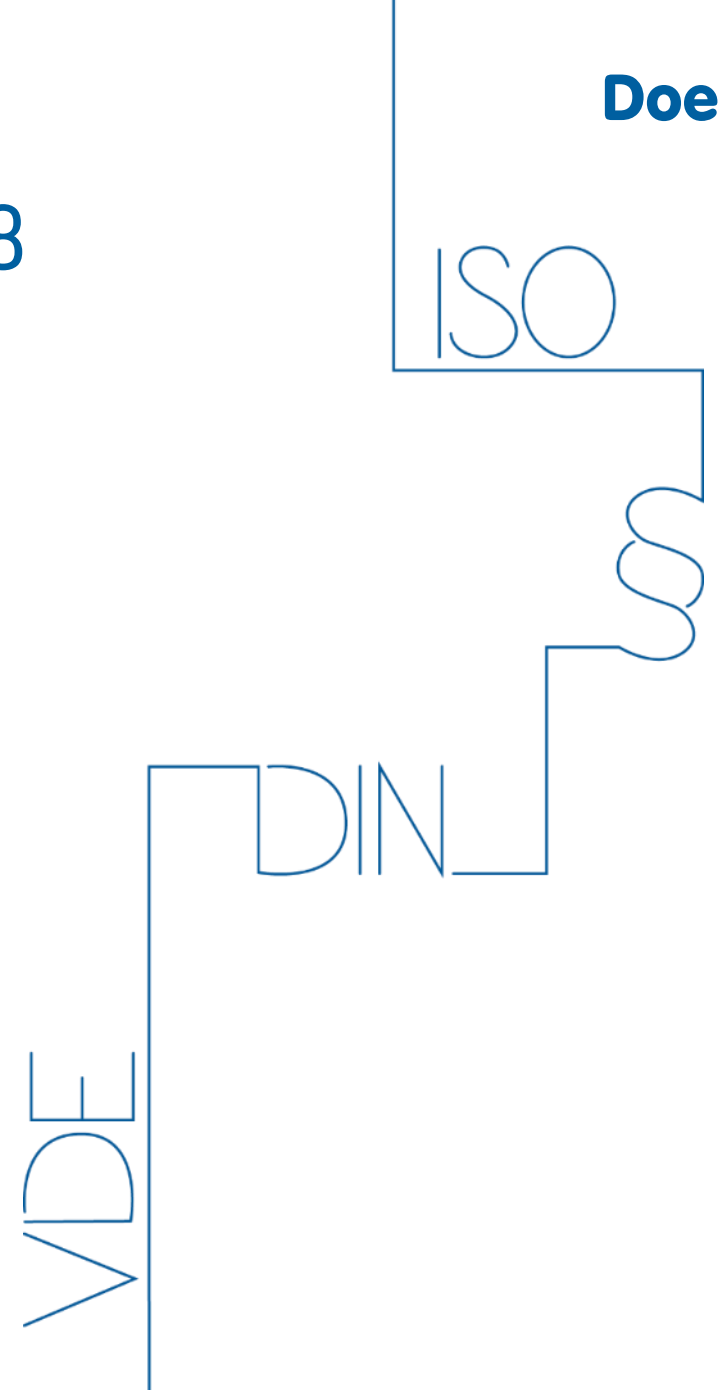
Neue Norm für Baustellen – Oktober 2018 DIN VDE 0100-704

Die auf Bau- und Montagestellen zunehmend eingesetzten Betriebsmittel mit Frequenzumrichter (FU) können den durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) vom Typ A realisierten Schutz unwirksam machen. Deshalb sollen künftig nur noch RCDs vom Typ B oder B+ verwendet werden.

Oktober 2018 → Übergangsfrist (3 Jahre)

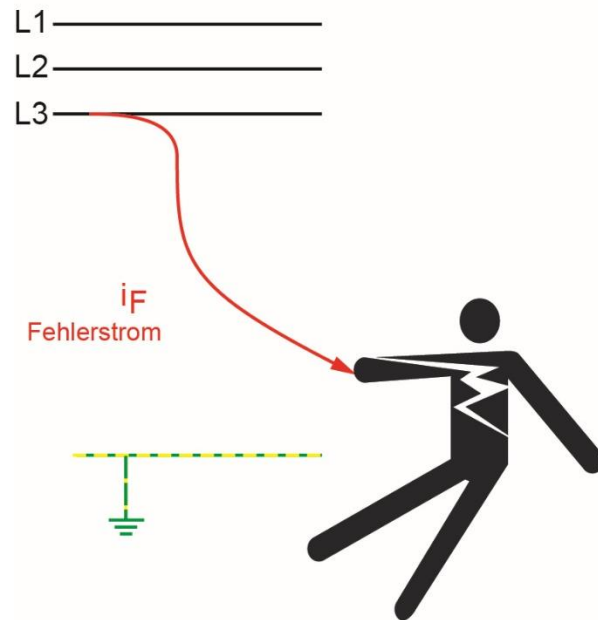


Umrüstung bis Mai 2021



Fehler,- Ableit,- Differenzstrom

Fehlerstrom:



Fehlerströme

- aufgrund von Schmutz und Feuchtigkeit
- bei Stromfluss zur Erde, wenn eine Person direkt eine Phase des Netzes berührt

Beispiele aus der Praxis



4,31 A



20,04 A

17,55 A

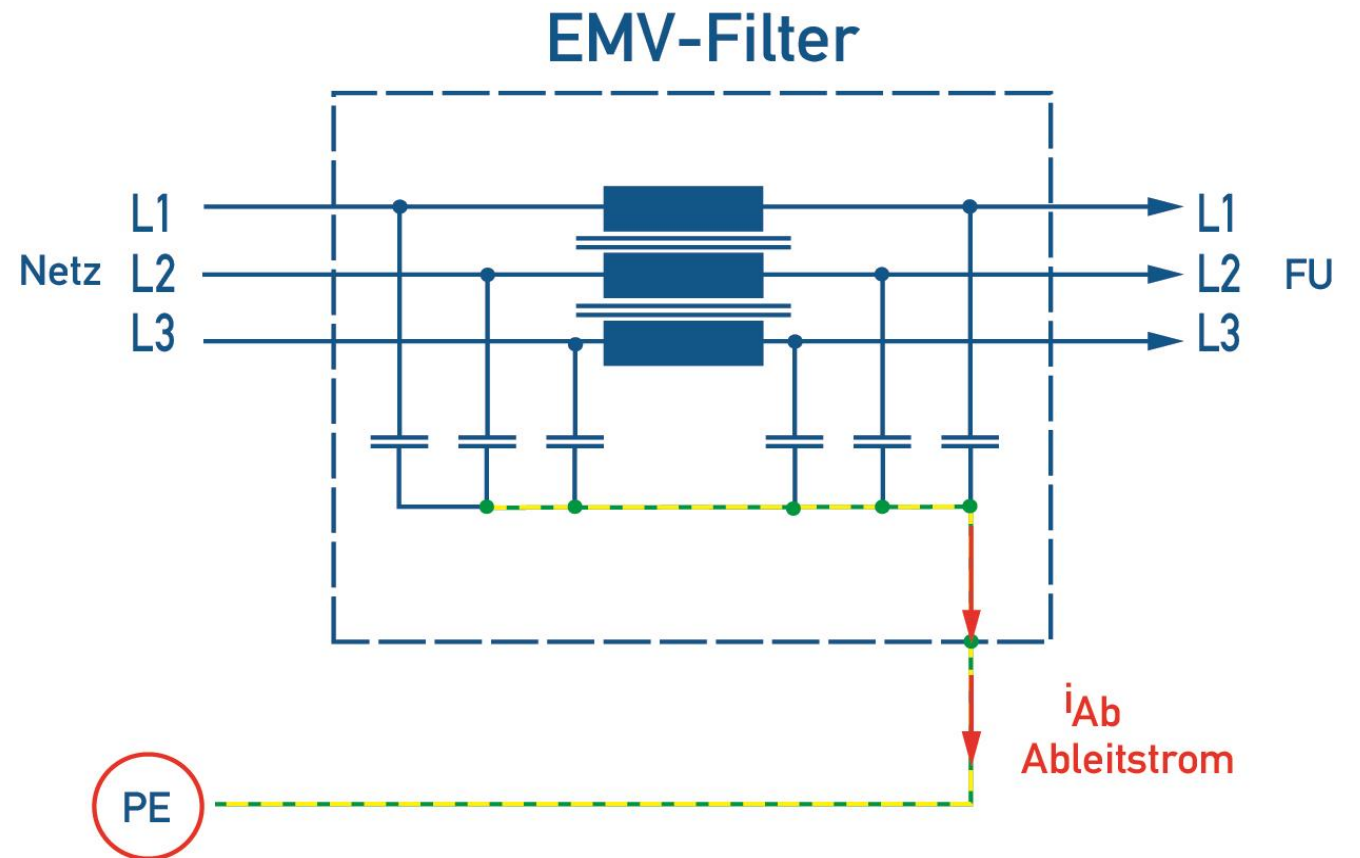


0,50 A

Fehler,- Ableit,- Differenzstrom

Ableitstrom:

- betriebsbedingte Ströme
- aufgrund von Endstörmaßnahmen
- lange Leitungswege

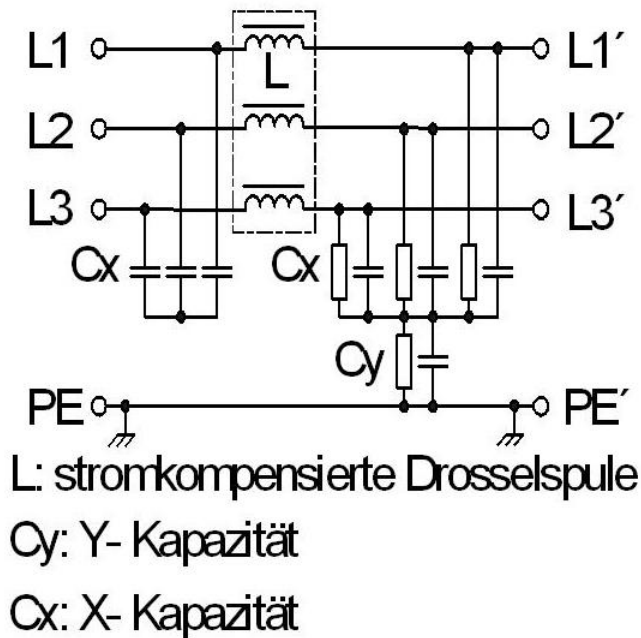


VDS Richtlinien 3501

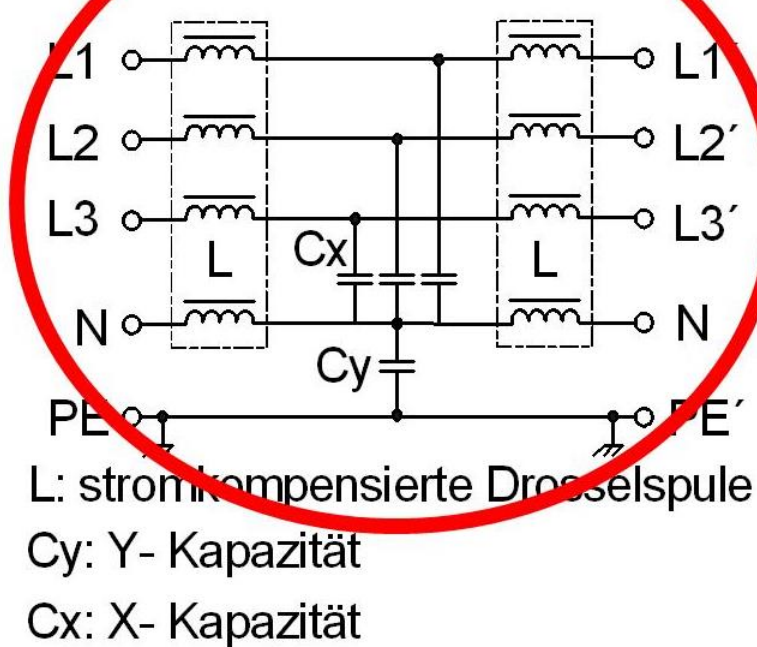
Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlfunktionen der „RCD“ Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen
 „RCCB“ Typ B (+) bzw. „CBR“ sowie „RCM“ Typ B (allstromsensitiv)

Einsatz von ableitstromarmen Filtern oder Netzdrosseln

3- Leiter Filter



4- Leiter Filter



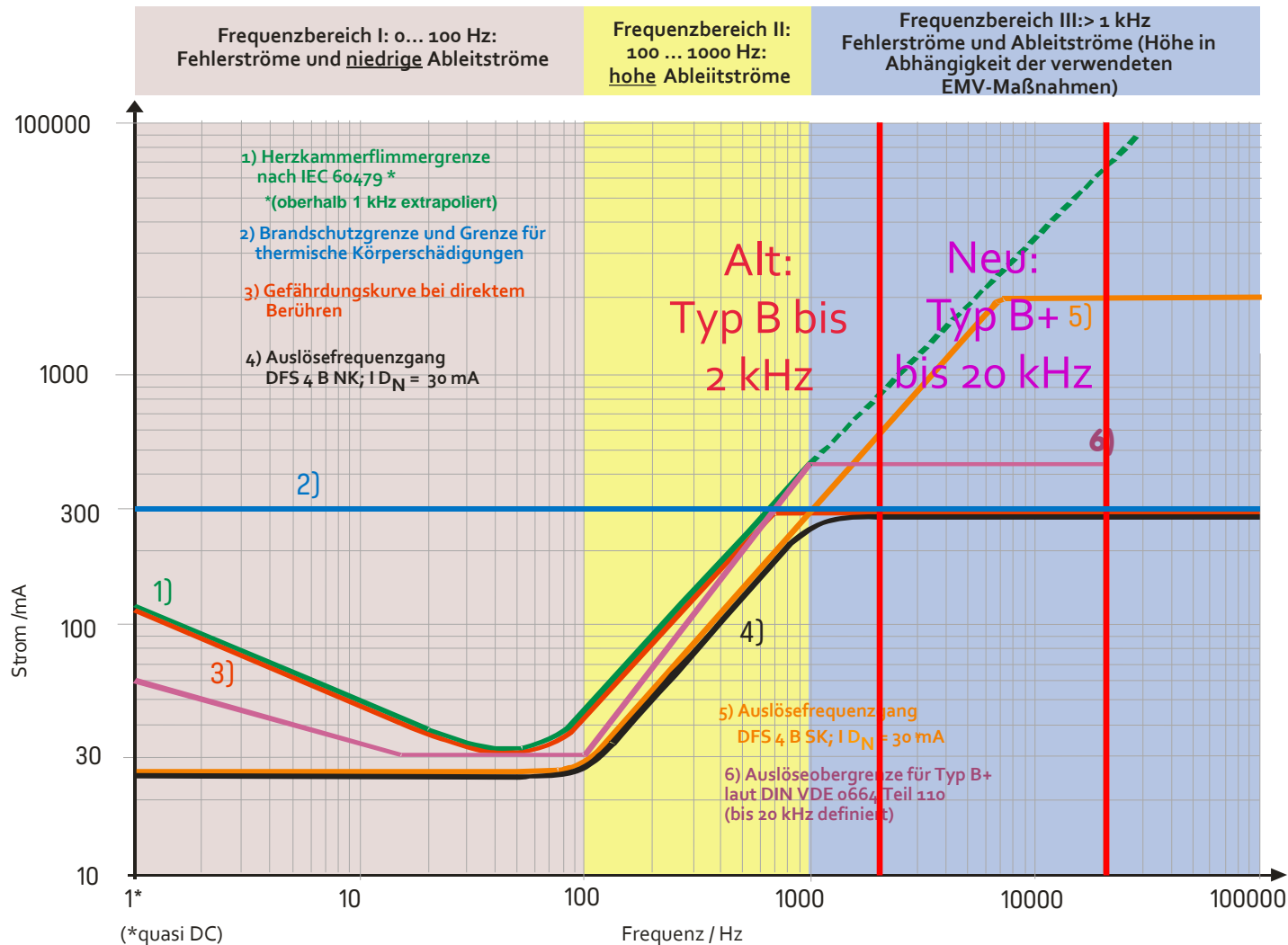
Fehlerstromschutzschalter

DFS 2/4 Typ B – Varianten

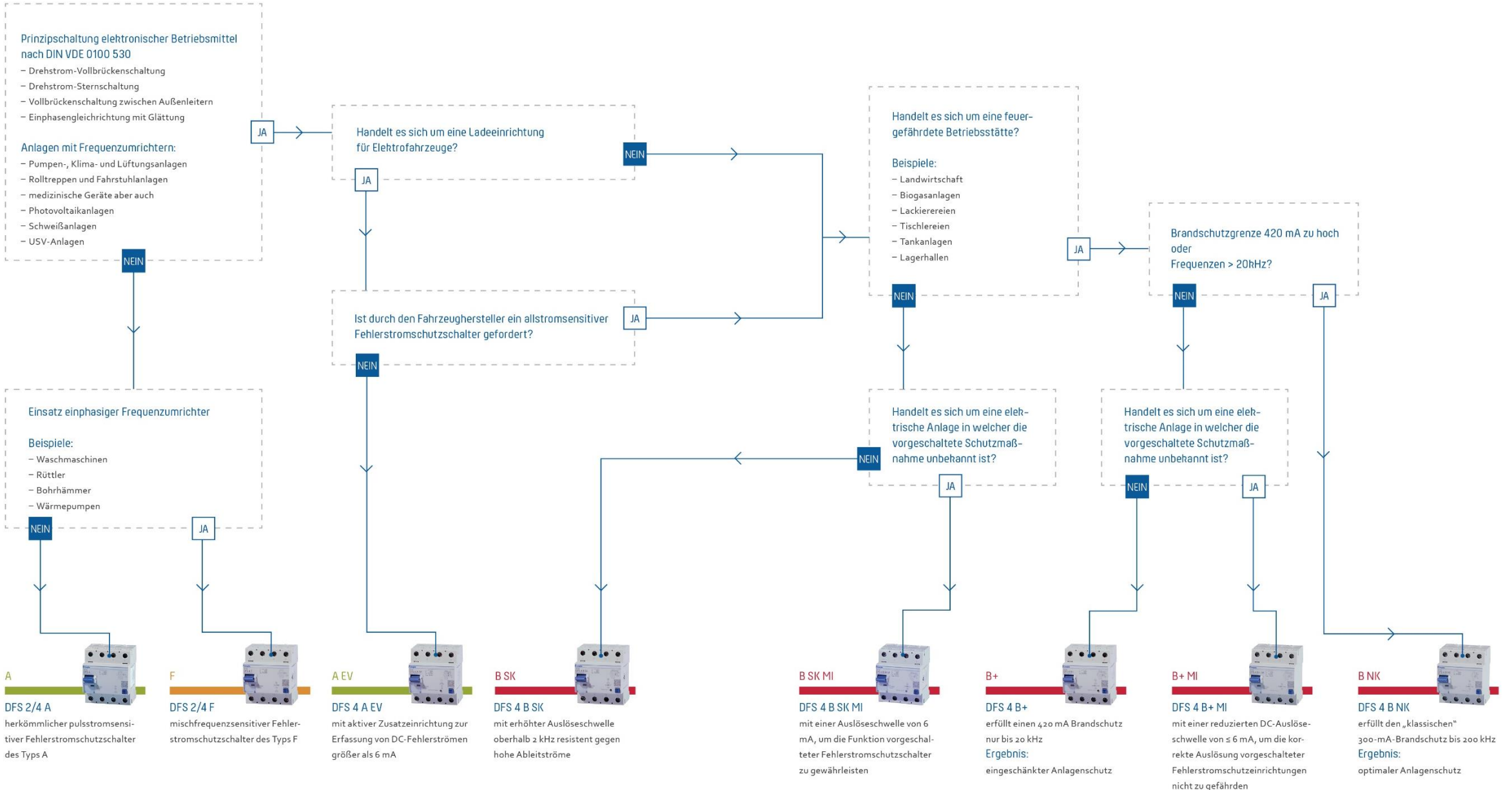
- DFS 2/4 SK – für elektrische Anlagen mit hohen Ableitströmen über 1 kHz
- DFS 2/4 NK – erfüllt die Brandschutzanforderungen max. Ableitströme 300 mA bis 100 kHz
- DFS 2/4 B+ – erfüllt die Brandschutzanforderungen max. Ableitströme 420 mA bis 20 kHz



Kennlinien: „RCD“ Typ B (NK/SK); Typ B+



Leitfaden zur Auswahl von Fehlerstromschutzschaltern



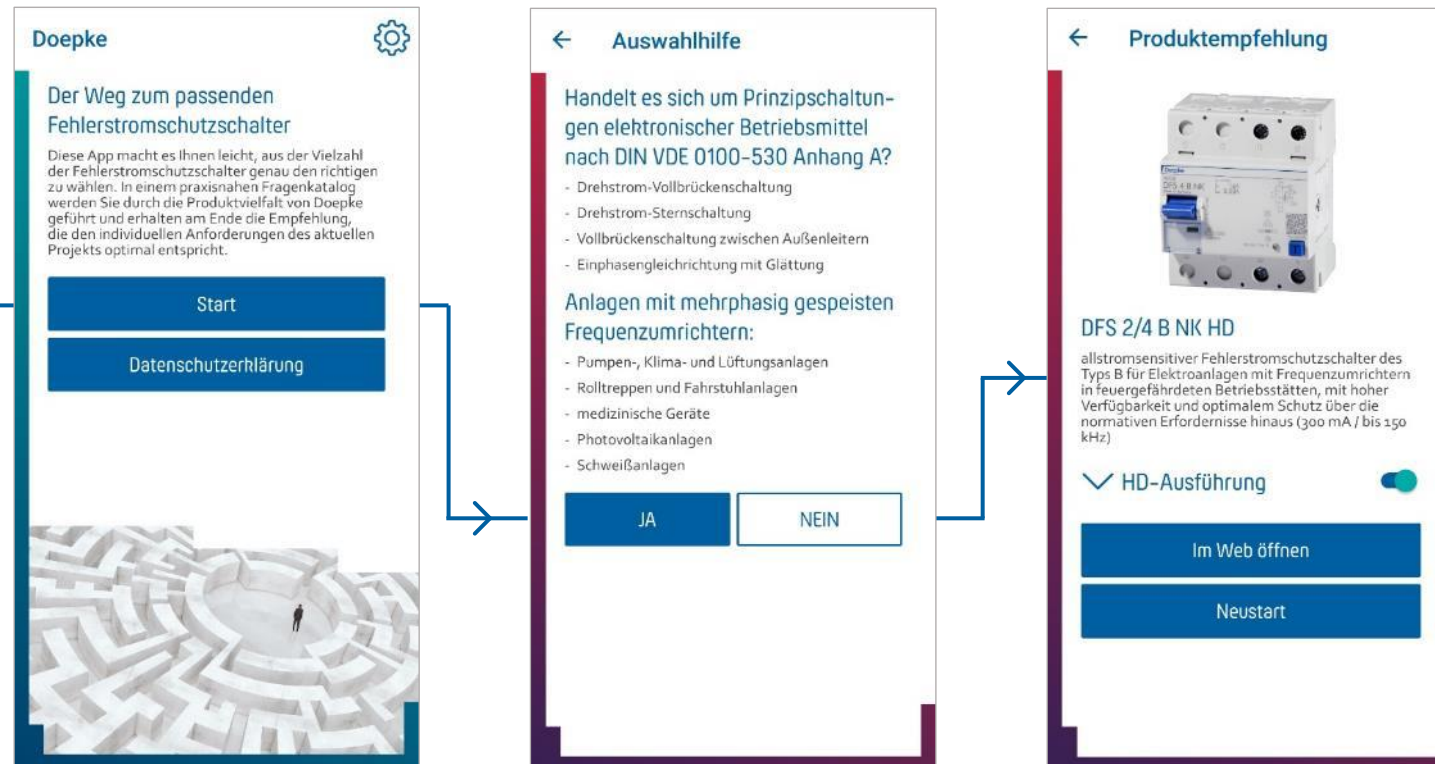
Auswahlhilfe-App

Der Weg zum passenden Fehlerstromschutzschalter

- praxisnaher Fragenkatalog
- in wenigen Klicks zur passenden Lösung
- kostenlos für iOS und Android

Auswahlhilfe-App

Der Weg zum passenden Fehlerstromschutzschalter



Warum DRCA-1?

- Messung von Ableit- und Fehlerströmen
- Strom- und Frequenzanalyse
- Langzeitmessung
- Auswertung
- einfach Handhabung



Sporadisches Auslösen von Fehlerstromschutzschaltern

- das Differenzstromanalysesystem DRCA 1 misst, analysiert und dokumentiert Fehler- und betriebsbedingte Ableitströme
- Analyse in Echtzeit
- Ableitströme werden durch Frequenzumrichter und Netzgeräte mit Schaltnetzteilen verursacht
- Fehlerstromschutzschalter kann zwischen Fehlerstrom und betriebsbedingtem Ableitstrom nicht unterscheiden
- Folge: unnötige Ausfälle der Anlage durch sporadisches Auslösen = Kosten entstehen
- Lösung: Einsatz eines der Anlage optimal zugeschnittenen Fehlerstromschutzschalters

DRCA-1-Set

- Lösungsweg: Erlangen der Kenntnis über Auftreten, Höhe, Dauer und Ursache der Differenzströme
- Verwendung des DRCA-1-Sets, welches diese Differenzströme analysiert und auswertet
- DRCA – Doepke Residual Current Analyser



- Enthalten im Komplettsset:
 - Messeinheit DRCA 1
 - Messwandler CT 70
 - Messleitung 3 m Länge DRCA 1-MC
 - Analysesoftware DRCA 1 V2-SW im Aufbewahrungskoffer
 - Download unter www.doepke.de möglich

Funktionsweise der Analyse

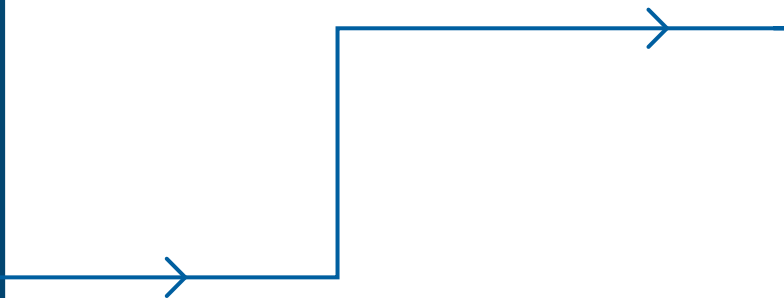
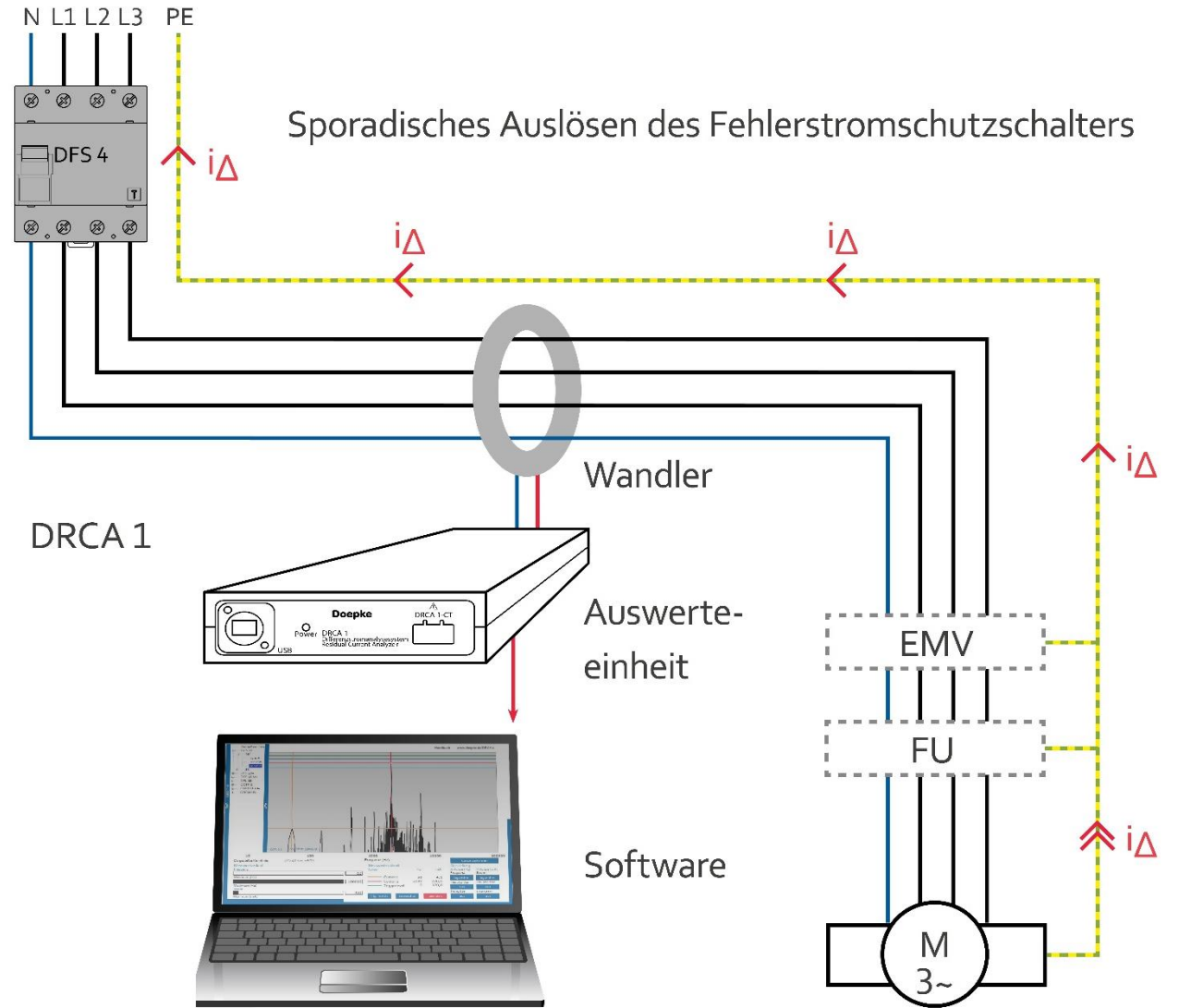
— zur Verfügung gestellte Funktionen:

- Signalverlauf
- Frequenzanalyse
- Triggermodus
- Effektivwertdiagramm
- bewertete Ergebnisse nach ausgewählter Produktgruppe
- auch Langzeitmessungen möglich



Anschlussschema DRCA 1

- die vom RCCB überwachten Leitungen werden durch den DRCA-Wandler geführt
- Überbrückung des Fehlerstromschutzschalters zur Messung





SMARTE WANDLER

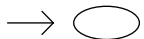
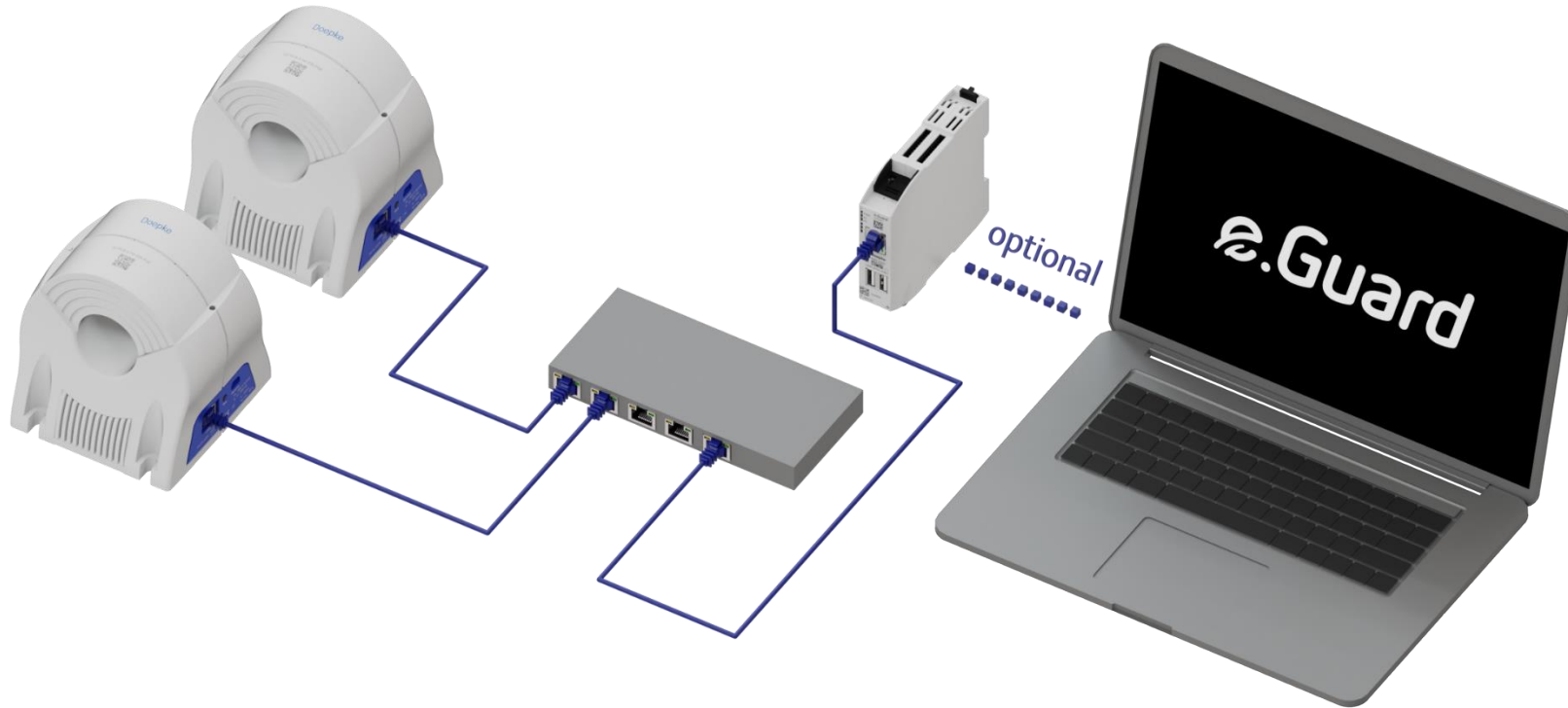
DCTR B-X Hz-PoE

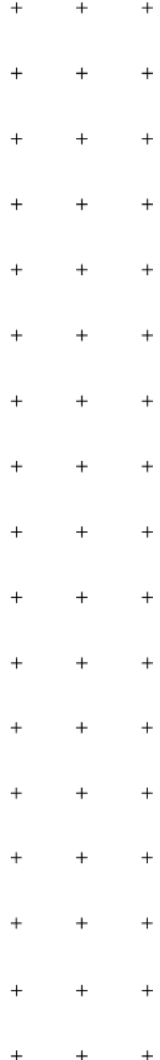
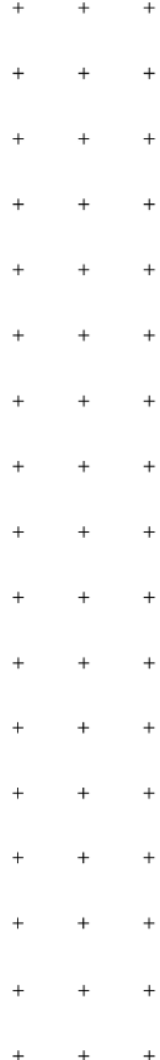
- › allstromsensitiver Differenzstrommonitor (Typ B)
- › integrierte Auswerteeinheit
- › erfasst und bewertet Differenzströme bis 30 A in acht Frequenzkanälen
- › großer Frequenzbereich von 0 Hz – 100 kHz
- › einfache Inbetriebnahme und Stromversorgung via Ethernet-Schnittstelle (PoE)
- › zwei einstellbare potentialfreie Kontakte z. B. zur Alarmierung und Abschaltung





VERNETZUNG DER KOMPONENTEN





PRÄVENTION VOR REAKTION — SICHERHEIT — VERFÜGBARKEIT — WARTUNGSOPTIMIERUNG — KOSTENREDUZIERUNG — eguard.de



Fehlerstromschutz für Photovoltaikanlagen



Braucht man Fehlerstromschutzschalter für PV-Anlagen?



Fehlerstromschutz für die Energiewende – Photovoltaik

Der neue DFS PV wurde speziell für den Einsatz in Photovoltaikanlagen entwickelt und bietet dafür den höchstmöglichen Schutzpegel. Mit einer PV-optimierten Kurzzeitverzögerung ist der allstromsensitive Fehlerstromschutzschalter resistent gegenüber Stoßströmen. Damit bietet er eine höhere Anlagenverfügbarkeit durch weniger Fehlauslösungen.



Fehlerstromschutz für Wärmepumpen



Gründe die die Verwendung von RCDs erfordern

- Netzform (zum einhalten der Abschaltzeiten im Fehlerfall)
 - Feuergefährdete Betriebsstätte
 - Landwirtschaftliche Betriebsstätte
 - Energieversorger (Regional in den eigenen TAB's)
-
- Der Hersteller von Wärmepumpen empfiehlt oder fordert die Verwendung von RCDs
 - Schutzpegelerhöhung (gerade bei Geräten im Außenbereich)

Herstellervorgaben

5.9.1 Allgemeine Hinweise

- ▶ Elektrischen Anschluss nur durch einen zugelassenen Elektro-Installations-Fachbetrieb erstellen.
- ▶ Wärmepumpeneinsatz beim örtlichen Energieversorgungs-Unternehmen anzeigen.
- ▶ An Anschlussklemmen liegt auch bei ausgeschaltetem Betriebsschalter Spannung an.
- ▶ Netzanschlussleitungen sind den technischen Daten des Gerätes, sowie den örtlichen Gegebenheiten und der Verlegeart entsprechend auszuführen (z. B. NYM-J oder NYY-J).
- ▶ Elektrische Anschlussleitungen, Verlegekanäle, Verlegerohre usw. vor mechanischer Beschädigung schützen sowie witterungs- und UV-beständig ausführen.



GEFAHR

Elektrische Spannung!

Todesfolge durch Stromschläge.

- ▶ Elektrische Arbeiten von einer Fachkraft durchführen lassen.
- ▶ In die Netzzuleitung vor dem Gerät eine allpolige Trennvorrichtung mit mindestens 3 mm Kontaktabstand einbauen.
- ▶ Spannungsfreiheit kontrollieren.
- ▶ Anlage gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vom Typ B verwenden, da nur diese auch für gleichstromartige Fehlerströme geeignet ist. Fehlerstrom-Schutzeinrichtung Typ A ist nicht geeignet.

Herstellervorgaben



Hinweis

Das Gerät enthält einen Frequenzumrichter für den drehzahlgeregelten Verdichter. Im Fehlerfall können Frequenzumrichter Fehlergleichströme verursachen. Wenn Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vorgesehen sind, müssen diese allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) vom Typ B sein.

Ein Fehlergleichstrom kann Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ A blockieren.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung für das Gerät von der Hausinstallation getrennt ist.

- ▶ Schließen Sie das Netzanschlusskabel an den Stromversorgungsanschluss des Produkts an.
- ▶ Installieren Sie für die Wärmepumpe einen eigenen Fehlerstrom-Schutzschalter. Verwenden Sie einen speziellen Fehlerstrom-Schutzschalter, der für glatte Gleichfehlerströme und für hochfrequente Oberwellen geeignet ist.
- ▶ Führen Sie das Netzanschlusskabel durch die Kabeldurchführung (PEG-Verschraubung) des Produkts.

DRCBO 4 HP-kompakter Doppelschutz

FI/LS- Kombination








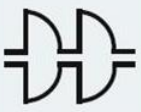

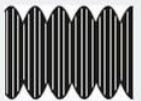

- Die bewährte Kombination aus Fehlerstromschutz und Leitungsschutz ist die platzsparende Wahl, um Stromkreise für Wärmepumpen im Falle eines Kurzschlusses, bei Überlastung oder Fehlerströmen zuverlässig zu schützen.
- hohe Platzersparnis
- Bemessungsströme bis 32 A
- in 2-poliger Ausführung verfügbar



Auslösestrombereiche für Wechsel-, puls- und allstromsensitive RCCBs



DIN VDE 0664 + IEC 60755

Stromart	Stromform	Ordnungsgemäße Funktion von FI-Schutzeinrichtungen des Typs					Auslösestrom ¹⁾
		Typ AC 	Typ A 	Typ F 	Typ B 	Typ B+ 	
Wechselfehlerstrom		✓	✓	✓	✓	✓	0,5 ... 1,0 $I_{\Delta n}$
Pulsierende Gleichfehlerströme (pos. oder neg. Halbwellen)		--	✓	✓	✓	✓	0,35 ... 1,4 $I_{\Delta n}$
Angeschnittene Halbwellenströme		--	✓	✓	✓	✓	Anschnittwinkel 90° 0,25 ... 1,4 $I_{\Delta n}$
		--	✓	✓	✓	✓	Anschnittwinkel 135° 0,11 ... 1,4 $I_{\Delta n}$
Halbwellenstrom bei Überlagerung mit glatter Gleichstrom		--	✓ + 6 mA	✓ + 10 mA	✓ +0,4 mA	✓ +0,4 $I_{\Delta n}$	max. 1,4 $I_{\Delta n}$ + DC
Fehlerstrom aus Mischfrequenz		--	--	✓	✓	✓	0,5 ... 1,4 $I_{\Delta n}$
Glatter Gleichstrom		--	--	--	✓	✓	0,5 ... 2,0 $I_{\Delta n}$

Informationsmaterial/Fragen

Fragen beantworte ich Ihnen gerne jetzt oder später

T _____ +49 3 72 98 / 17 31 23

F _____ +49 3 72 98 / 17 31 35

M _____ 0 151 / 40 21 38 41

@ _____ holger.meier@doepke.de

www _____ www.doepke.de

Doepke Schaltgeräte GmbH
Stellmacherstraße 11
26506 Norden

e _____ info@doepke.de

T _____ +49 (0) 49 31 18 06-0

F _____ +49 (0) 49 31 18 06-101

www _____ doepke.de



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

Ihr Doepke Team

Doepke