

**Ihr Spezialist
für Starkstrom-Anlagen**



Beratung
Planung
Fertigung
Montage
Inbetriebnahme



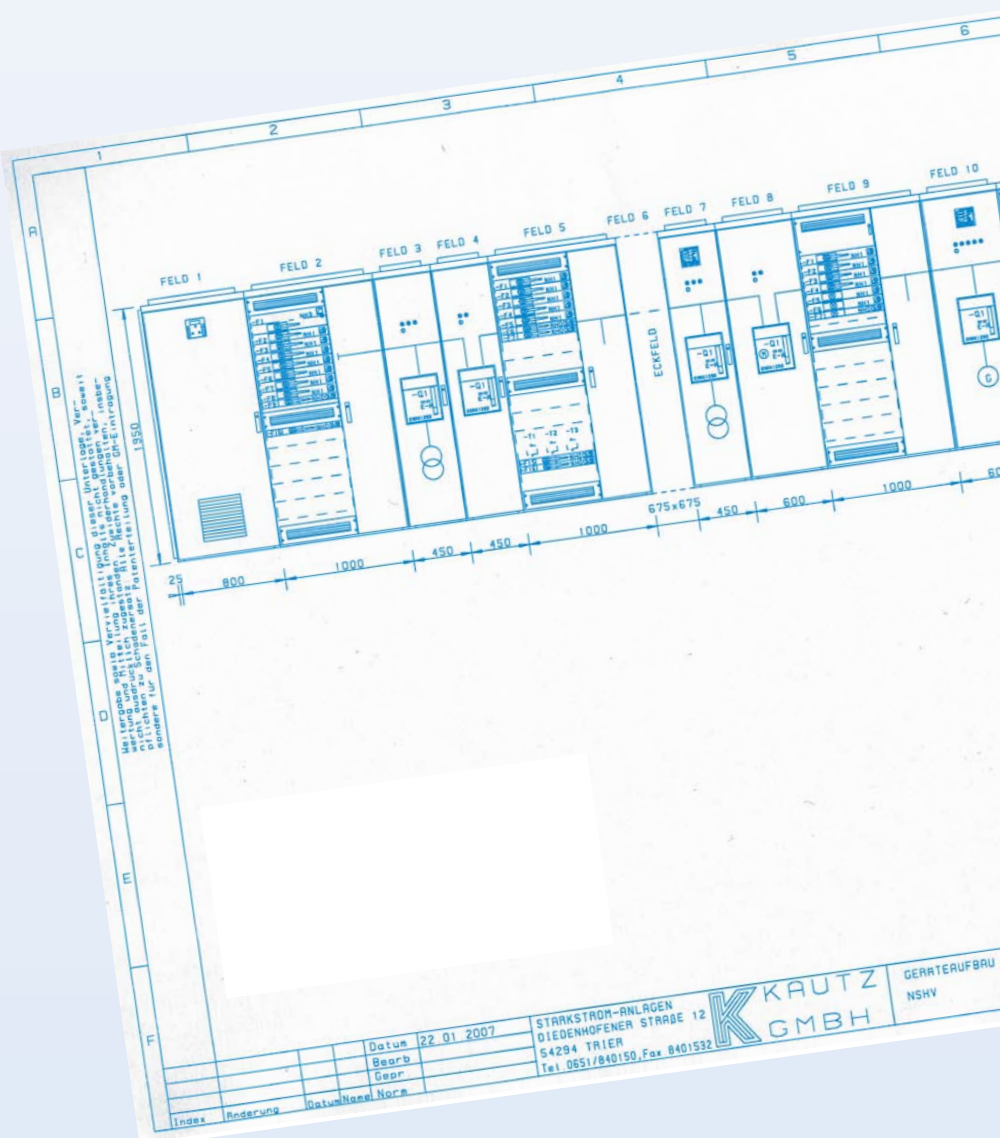
Niederspannung



Transformatoren



Mittelspannung



5 Firmendaten

- 5 Firma/Hausadresse
- 5 Niederlassung Luxemburg
- 5 Außenbüro Nord, Hilden
- 6 wir über uns...

7 Niederspannungs-Energieverteiler

- 7 Produktfamilie *Modul-K-System*
- 7 Niederspannungs-Schaltanlagen-System
- 8 *Modul-K-System*
- 8 Besondere Merkmale des *Modul-K-System*
- 9 Leistungsschalterfelder
- 10 Abgangsfelder in NH-Technik
- 11 Abgangsfelder in NH-Stecktechnik
- 11 Abgangsfelder mit Leistungsschalter in Modul-Stecktechnik
- 12 Abgangsleistungsschalterfeld in Modulbauweise
- 13 Kompensationsfeld in Schub-Einsatz-Technik und Auswahltablelle
- 14 Abgangsfelder für Kleinverbraucher
- 15 Besondere Merkmale des *Modul-K-System*
- 16 Anwendungsbeispiele
- 19 Prüfungen für Ihre Sicherheit *Modul-K-System*



20 Technische Daten

- 20 Technische Daten *Modul-K-System*
- 22 Technisches Datenblatt Niederspannung
- 25 Tipps aus unserer jahrzehntelangen Erfahrung

26 *Modul-K-System* Konfigurator

- 26 Planung mit dem *Modul-K-System*

28 Sammelschienen-Systeme

- 28 Sammelschienenhalter der K-Reihe
- 29 Auswahltabellen Sammelschienenhalter
- 30 Systemeinzelteile-Sammelschienenhalter
- 31 Details: Sammelschienenhalter

32 Portfolio der Mittelspannungsschaltanlagen

- 33 Luftisolierte Anlagentechnik - Typenreihe: EA
- 35 Technische Daten der Anlage Typ EA
- 37 SF₆ als Isolier- und Lichtbogenlöschmittel
- 38 SF₆-isolierte Anlagentechnik in Blockbauweise - Typenreihe GA
- 45 SF₆-isolierte Anlagentechnik in Einzelfeldbauweise - Typenreihe: GAE 630, GAE 1250
- 54 Technische Daten Vakuum-Leistungsschalter
- 55 Einsatzmöglichkeiten der Baureihe GAE 1250
- 60 Luftisolierte, metallgeschaltete Einschubtechnik - Typenreihe AMC
- 66 Mittelspannung Leistungsschalter
- 74 Technisches Datenblatt Mittel- und Niederspannung

- 76 Kompaktstation**
- 78 Funktionseinheit als Kompaktstation**
 - 78 Hohe Flexibilität
 - 78 Leistungsbereich
 - 78 Gebäudeabmessungen
 - 79 Vorteile der Funktionseinheit
- 80 Kabelmontage**
- 84 Dienstleistungen/Services**
 - 84 Infrarot-Thermographie für vorbeugende Instandhaltung
 - 85 Transformatoren - Ölproben
 - 85 Netzanalysen
 - 85 Messungen nach der 26. Verordnung BImSchV
 - 85 Schutz-Relais-Prüfungen/Einstellungen
 - 85 Kabelfehlersuche 1 kV + 10 kV + 20 kV
 - 85 Kurzschlußberechnungen
 - 85 Leistungsschalter - Wartung 1 kV - 10 kV - 20 kV
 - 85 Allgemeine Wartungen von Transformatoren-Stationen
 - 85 Not- und Störungsdienst
 - 85 Transformatoren-Mietstationen
- 86 Transformatoren**
 - 87 Drehstrom-Öl-Transformatoren
 - 88 Drehstrom-Gießharz-Transformatoren
 - 88 Transformatoren-Überwachung
 - 89 Groß-Transformatoren
- 90 Transformatoren-Mietstationen**
 - 90 Transformatoren - Ölauffangwanne
- 91 Mittelspannungs - Technik - Allgemein**
 - 91 Strom- und Spannungswandler
 - 94 HH-Sicherungen
- 100 Technische Informationen HH-Sicherungen/Auswahltabellen**
- 103 Technische Kabelinformationen**

Verehrte Kundin, verehrter Kunde,

ich hoffe, dass Sie umfangreiche Informationen durch unseren Prospekt erhalten.

Neben den einzelnen Produktparten haben wir viele technische Informationen eingearbeitet. Dadurch geben wir Ihnen, sowohl bei der Planung als auch bei der Montage, nützliche Hinweise, die Ihnen die Arbeit und den Umgang mit der Starkstromtechnik erleichtern sollen.

Selbstverständlich stehen wir Ihnen auch jederzeit gerne mit Rat und Tat zur Verfügung.

Wir planen mit Ihnen Ihren Anlagenwunsch. Aufgrund unserer Jahrzehnte langen Erfahrung, finden wir für Sie Lösungen in einem vernünftigen Kosten-Nutzen-Rahmen.

Tausende von Mittelspannungs- und Niederspannungsfelder sind in vielen Ländern und unterschiedlichen Bereichen seit Jahrzehnten störungsfrei in Betrieb.

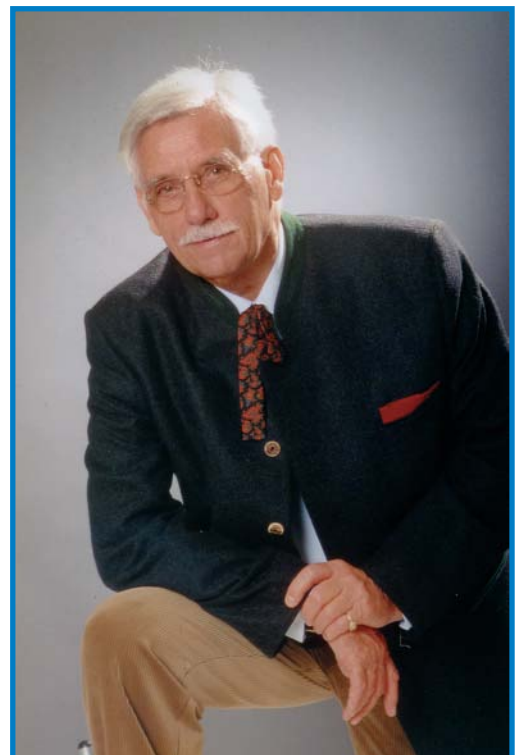
Darüber hinaus kennen wir uns bestens mit Umbauten, Erweiterungen, Retrofitanlagen, Störungshilfe und Übernachtaktionen aus. Die höchste Priorität liegt immer darin, die 10 bzw. 20 kV oder 1 kV Stromversorgung aufrecht zu erhalten. Dafür gibt es viele Beispiele, wie die Gewährleistung der absolut sicheren Versorgung einer Universitätsklinik während der Umbaumaßnahmen.

Forschung und Entwicklung sind für uns als mittelständisches Unternehmen ein wichtiger Bestandteil unserer Arbeit.

Unser Ziel ist es, fortschrittliche Lösungen zum Wohl unserer Kunden zu finden.

In diesem Sinne verbleiben wir als Ihr zuverlässiger Partner für Ihre Mittel- und Niederspannungs-Energieanlagen.

Mit den besten Grüßen aus Trier,
Ihr



Firma/Hausadresse:

KAUTZ Starkstrom-Anlagen GmbH
Diedenhofener Str. 12 - 14
54294 Trier

Geschäftsleitung:
Herr Rolf Kautz
Dipl.Ing. (FH) Obergeringieur



Wir sind ein
Familienbetrieb

Telefon-Nr.: 0651 84015-0
Telefax-Nr.: 0651 84015-32

e-Mail: info@starkstrom-anlagen-kautz.de
Internet: www.starkstrom-anlagen-kautz.de

Firmengelände:	1,5 ha (15.000 m ²)	Handelsregister:	Trier Nr. 14HRB2475
Hallen:	3	Umsatzsteuer-ID:	DE 149881105
Bürogebäude:	1	Finanzamt:	Trier
Tor 1:	Normalverkehr	Steuer-Nr.:	42/656/0410/3
Tor 2:	Schwerlastverkehr	Berufsgenossenschaft:	Feinmechanik und Elektrotechnik

Niederlassung Luxemburg

KAUTZ Starkstrom-Anlagen
Luxembourg S.A.R.L.
29, rue Alfred de Musset
L-2175 Luxembourg

Niederlassungsleitung:
Frau Anne Marc-Kautz
Dipl.-Kauffrau

Telefon-Nr.: 00352 474433
Telefax-Nr.: 00352 475150
e-Mail: kautz@pt.lu



Firmensitz
in Trier



Niederlassung
Luxemburg

Wir über uns...



Einspeisefeld 4000 A

Keine unserer Schaltanlagen „ist von der Stange“ - Kundenwunsch wird bei uns groß geschrieben.

Das ist seit Firmengründung unsere Philosophie, die wir leben. Mit unserem in allen Teilen genormten Schaltanlagensystem, dem *Modul-K-System* verwirklichen wir Niederspannungs-Energieverteiler von 630 A bis 6300 A.

Eine unserer Fertigungshallen ▼



Rückwärtige Teilansicht von 4000 A Schaltfeldern



2 x 6300 A Doppel-Sammelschienenfelder mit geschlossener Rückwand

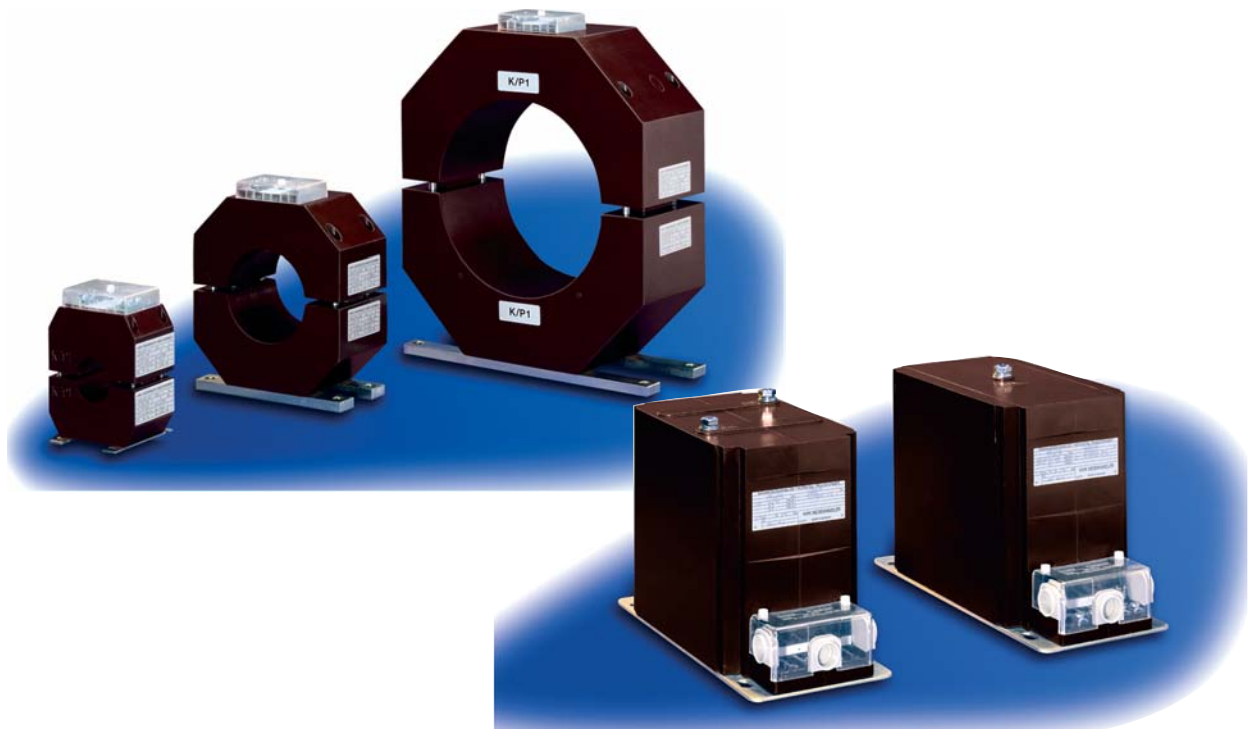


6300 A V₂A-Felder mit Doppel-Sammelschienen für Netz und Netzersatz



geprüfte Ableitertechnik

Strom- und Spannungswandler



- Aufgaben der Wandler
- Kenngrößen
- Aufbau und Funktionsweise
- Was charakterisiert einen Mess- und einen Schutzwandler?
- Grenzen eines Schutzwandlers - Linearstromwandler
- Fehlerklassen
- Einfluss der Bürde
- Kippschwingungen
- Ausblick auf unkonventionelle Wandlertechnik



Aufgaben der Wandler:

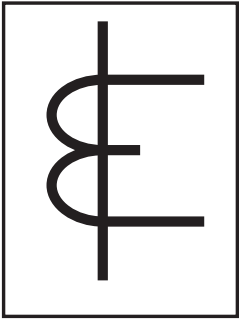
Direkter Anschluss von Schutz- oder Messgeräten an ein Netz ist aus sicherheitstechnischen Gründen beschränkt auf Spannungen $< 800\text{ V}$ und Ströme $\leq 10\text{ A}$

Nur so lassen sich die Netzgrößen einfach und gefahrlos messen.

Wandler werden benötigt für:

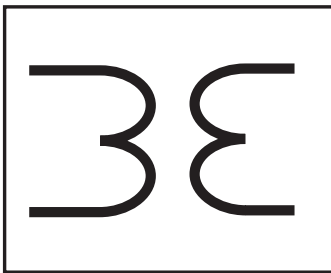
- amplituden- und phasentreue Wandlung hoher Werte einer Netzgröße (Primärgröße) auf niedrige standardisierte Werte (Sekundärgröße)
- galvanische Trennung der Messmittel vom Netz

Besonderheiten beim Anschluss



Stromwandler

- niemals sekundärseitig offen betreiben
immer im Kurzschluss- und -geerdet-
- ansonsten treten an den Sekundärklemmen gefährliche hohe Spannungen auf (insbesondere bei 1 A Wandler)



Spannungswandler

- niemals sekundärseitig kurzschließen
möglichst im Leerlauf und geerdet
- ansonsten wird der Wandler innerhalb kurzer Zeit thermisch zerstört



Erdung der Sekundärwicklung

Warum ist die Sekundärwicklung eines Wandlers einseitig zu erden?

Bei einem Durchbruch der Wicklungsisolation zwischen der Primär- und Sekundärseite würde die netzseitige Spannung an der Sekundärseite anliegen:

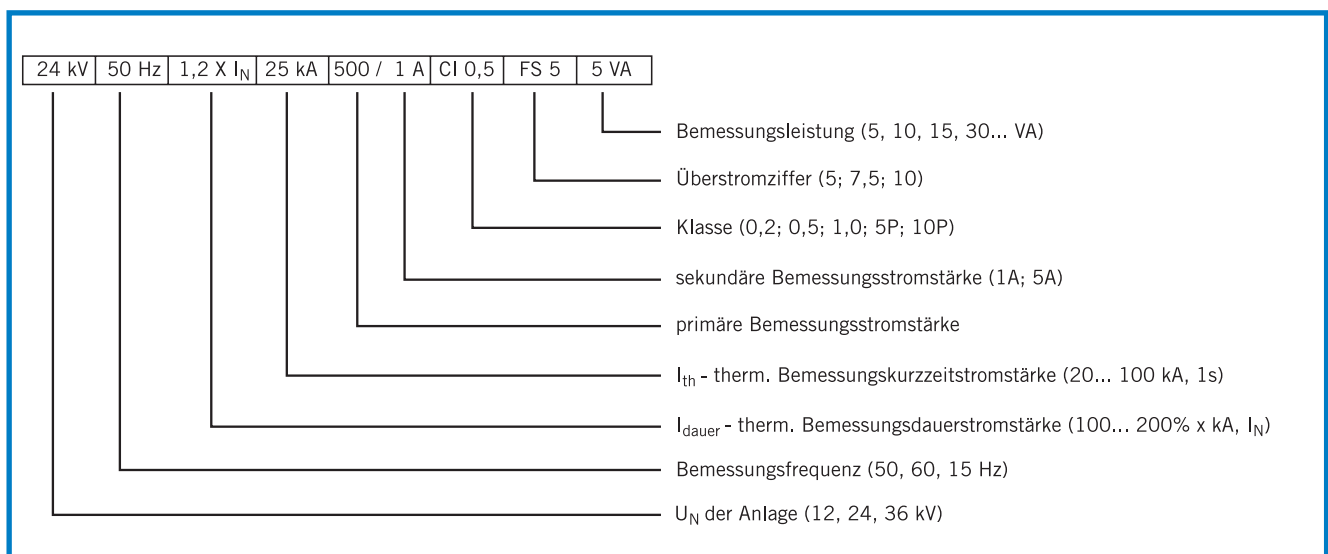
- dies würde zu einer Gefährdung des Betriebspersonals führen
- daher schreibt die VDE 0100 Messwandler ab einer Betriebsspannung von 3 kV eine Erdung der Sekundärwicklung vor.

Aus messtechnischer Sicht wird durch die Erdung ein definierter Bezugspunkt geschaffen, sowie Störspannungen gegen Erde abgeleitet.

Kenngrößen

	Stromwandler	Spannungswandler
Nennübersetzungs- verhältnis	$K_n = \frac{I_{1N}}{I_{2N}} = \frac{\omega_2}{\omega_1}$	$K_n = \frac{U_{1N}}{U_{2N}} = \frac{\omega_2}{\omega_1}$
Bürde	Z in Ω	Y in S
Betragsfehler	$S_n = I_{2N}^2 \cdot Z_N$ in VA	$S_n = U_{2N}^2 \cdot Y_N$ in VA
Fehlwinkel	$F_1 = \frac{K_n \cdot I_2 - I_1}{I_1} \cdot 100 \%$	$F_U = \frac{K_n \cdot I_2 - I_1}{U_1} \cdot 100 \%$
Überstromfaktor	$\delta_i = \varphi_{i2} - \varphi_{i1}$ in Minuten	$\delta_u = \varphi_{u2} - \varphi_{u1}$ in Minuten
genormte Sekundärgrößen	$n = \frac{I_{K \max}}{I_{1N}}$ $n \triangleq P, FS$	—
	1 A, 5 A	100 V, 110 V, 100/ $\sqrt{3}$ V, 110/ $\sqrt{3}$ V

Stromwandler: Angaben zum Wandler



Anwendungen von Sicherungen in der Mittelspannung



Übersicht

1. Anforderungen an HH-Sicherungen
2. Anwendungsbereich von HH-Sicherungen
3. Möglichkeiten der HH-Sicherungen
4. Vor- und Nachteile im Vergleich zum Sekundärschutz
5. Zusammenfassung



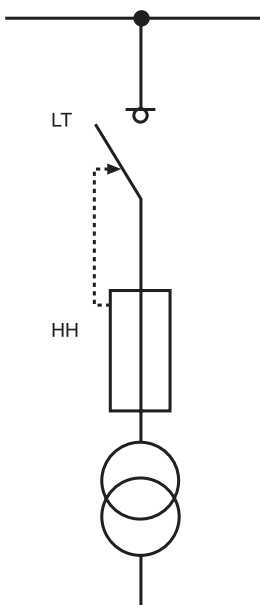
1. Anforderungen an die HH-Sicherung

- Abschaltung vor der maximalen Kurzschlußbeanspruchung der Anlagen
- Selektivität
- Schnelligkeit
- Genauigkeit und Empfindlichkeit
- Zuverlässigkeit
- Wirtschaftliche Angemessenheit
- Wartung/periodische Kontrolle

2. Anwendungsbereich von HH-Sicherungen

HH-Sicherungen können eingesetzt werden zum Schutz von:

- Verteiltransformatoren
- Spannungswandlern
- Kabelabzweige
- Motoren



Anwendungen von Sicherungen in der Mittelspannung

Vorteile in der Anwendung

- Begrenzung des Kurzschlußstromes
- Schnell (1. Halbwelle)
- Einfache Auswahl

Bemessungs-Spannung in kV	Transformator-Nennleistung in kVA										
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
	Nennströme in A										
7,2 kV	20/25	25/31,5	31,5/40	40/50	50/63	63/8	80/100	100/125	160	160	160/200
12 kV	16	16	20/25	25/31,5	31,5/40	40/50	50/63	63/80	80/100	100/125	125/160
24 kV	10	10	16	16	16/25	25	25/31,5	31,5/40	40/50	63	63/80
30 kV	6,3	10	10	16	16/20	20/25	25	25/31,5	31,5/40	40/50	40/50

3. Möglichkeiten von HH-Sicherungen

Entsprechend den Vorschriften sowie den physikalischen Eigenschaften wird zwischen Teilbereichssicherungen und Vollbereichssicherungen unterschieden.

3.1 Teilbereichssicherungen

„Teilbereichssicherung“ sagt, dass die Sicherung in erster Linie als Kurzschlussschutz für Transformatoren, Motoren, Spannungswandler etc. vorgesehen ist.

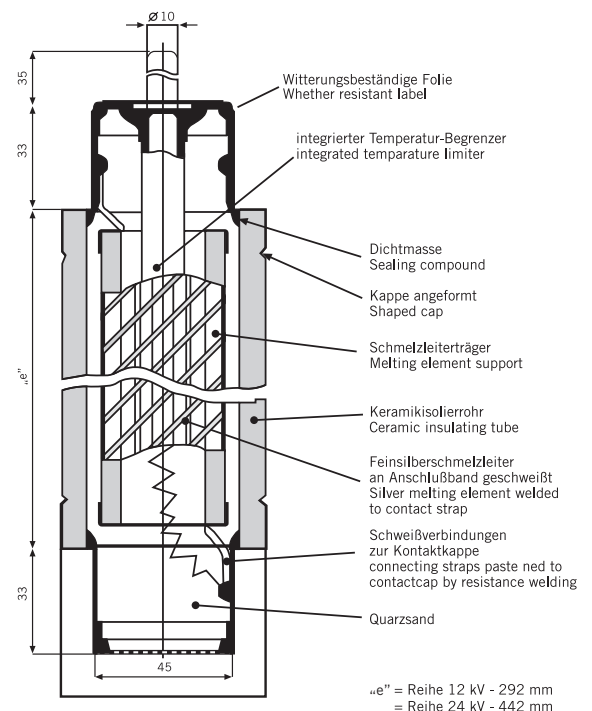
- Die Teilbereichssicherung ist kein Überlastschutz!

Erforderliche Stromunterbrechung mit einem Mindestausschaltstrom von 3 - 4 x Sicherungsnennstrom (typbedingt).

Nachteil:

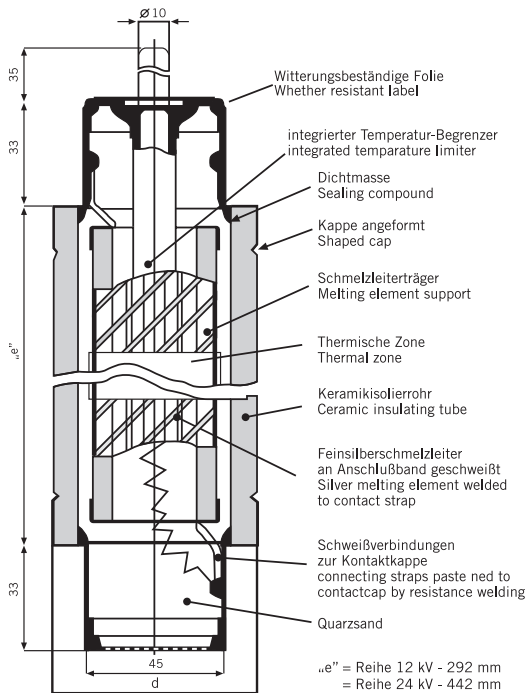
Keine Unterbrechung bei kleinen Überströmen, d. h. vom Bemessungsstrom bis zu ihrem kleinsten Ausschaltstrom.

HH-Teilbereich- Sicherungseinsatz; Längsschnitt
HV-Back up fuse link; vertical cut



Anwendungen von Sicherungen in der Mittelspannung

HH-Vollbereich- Sicherungseinsatz; Längsschnitt
HV-VS protector fuse link; vertical cut



3.2 Vollbereichssicherungen

Die Vollbereichssicherungen unterbrechen alle Ströme bis herab zu den Strömen, die zu einer Schmelzzeit von einer Stunde führen.

Dabei gilt:
Kurzschlussschutz mit eingeschränkten Überlastschutz.

Einsatz von speziellen zusätzlicher Überstromschmelzleiter

Nachteil:

- wirtschaftlich zu teuer
- 1,5 fache einer Teilbereichssicherung

3.3 Teilbereichssicherungen mit Thermoschutz

Einsatz in kompakten Schaltanlagen.

Problem von Folgeschäden durch eine thermisch überlastete Teilbereichssicherung mit Temperaturen bis 300°C.

Lösung: Teilbereichssicherung mit Thermoschutz

Der Thermoschutz schützt die Sicherung selbst vor thermischer Überbeanspruchung und die daraus resultierende Zerstörung von benachbarten Bauteilen mit Reduzierung der Temperatur auf 170°C.

Anwendungen von Sicherungen in der Mittelspannung

3.4 Zusätze

Schlagstiftauslösung:

Vorgespannter Schlagbolzen mit 80 oder 120 N
Federkraft zur

- Mechanische Auslösung für Schaltschloss
eines Schalters
- weitere Auslösevorrichtung,
- Hilfskontakte eine Meldung oder Auslösung

120 N - Ausführung:

Einsatz bei Freiluft-Lasttrennschaltern.

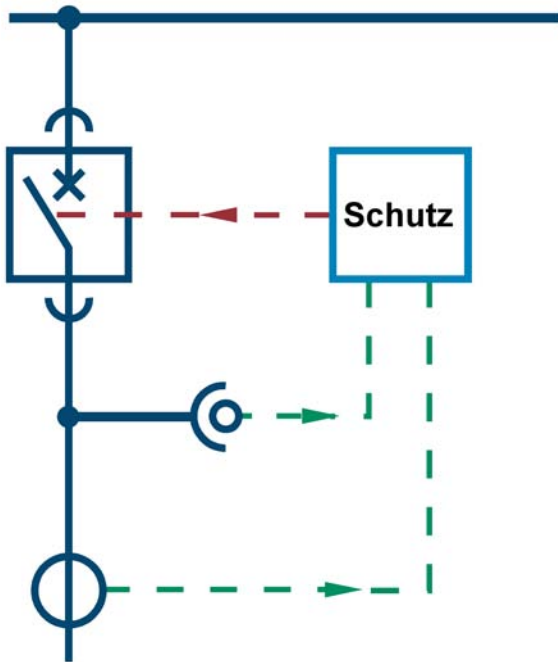
Optional:

optische Anzeige zum Erkennen der durchge-
schmolzenen Sicherung.



Anwendungen von Sicherungen in der Mittelspannung

4. Vor- und Nachteile der HH-Sicherung im Vergleich mit Sekundärschutz



	HH-Sicherung	Sekundärschutz
Aufbau/Erstellung	Geringe Erstellungskosten Einfacher Aufbau mit geringer Fehlerquote	Aufbau mit Wandlern und Relais, komplexere Verdrahtung
Funktionen	Voller Kurzschlusschutz, eingeschränkter Überlastschutz, kein Erdschluss	Voller Kurzschluss- und Überlastschutz div. Zusatzfunktionen möglich
Bedienung	Personensicherheit entspricht nicht dem heutigen Standard	Bedienung bei geschlossener Anlage möglich
Kosten bei Störung	Austausch aller 3 Sicherungen ca. 450 €	Einfaches Wiedereinschalten möglich
Inbetriebnahme	Relativ einfache Auswahl der entsprechen- den Sicherungsgröße	Einstellung und Parametrierung notwendig
Störungen	Kaum Störungen / Einfachheit eingeschränkte Selektivität	störungsanfälliger bzgl. EMV, Verdrahtung, Hilfsspannung, Einstellungen
Hilfsspannung	Nicht erforderlich	Zum großen Teil erforderlich Einsatz Wandlerstromtechnik
Funktionskontrolle	Sicherung lässt sich nicht überprüfen	periodische Kontrolle der Auslösung möglich

Anwendungen von Sicherungen in der Mittelspannung

5. Zusammenfassung

Vorteile der Sicherung:

- einfach
- zuverlässig
- schnell
- kurzschlussstrombegrenzend

Nachteile:

- fehlende Genauigkeit und Empfindlichkeit
- eingeschränkter Überlastschutz und Thermoschutz
- kein Erdfehlerschutz
- fehlende Personensicherheit und der Betriebssicherheit
- Umgang an offenen Sicherungen - Gefahrenpotential
- Erweiterte Funktionen nur mit Sekundärschutz



Impressum

Geschäftsleitung: Rolf Kautz

Eine Verwertung der urheberrechtlich geschützten Beiträge und Abbildungen, insbesondere durch Vervielfältigung, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrecht nichts anderes ergibt. Insbesondere sind Einspeicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form vertriebenen Beiträge in Datenbanken ohne Zustimmung unzulässig. © Copyright [Kautz Starkstrom-Anlagen GmbH](#).

Haftung: Haftung für die Richtigkeit von Veröffentlichungen können wir trotz Prüfung nicht übernehmen. Die Veröffentlichungen erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Anwendung benutzt. Änderungen in Konstruktion und Ausführung, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

So erreichen Sie uns:

[Kautz Starkstrom-Anlagen GmbH](#),

54294 Trier

Diedenhofener Str. 12–14

Telefon: 06 51/84 015-0

Fax: 06 51/84 015-32,

E-Mail: info@starkstrom-anlagen-kautz.de

Web: www.starkstrom-anlagen-kautz.de

Erfüllungsort, Gerichtsstand: Trier

Fotos und Grafiken:

Fa. [Kautz Starkstrom-Anlagen GmbH](#),

Stadion Müngersdorf, Presseamt der Stadt Köln

Druck: Raab Druck, Trier

Layout-Entwurf und Titel: Simone Grimm

