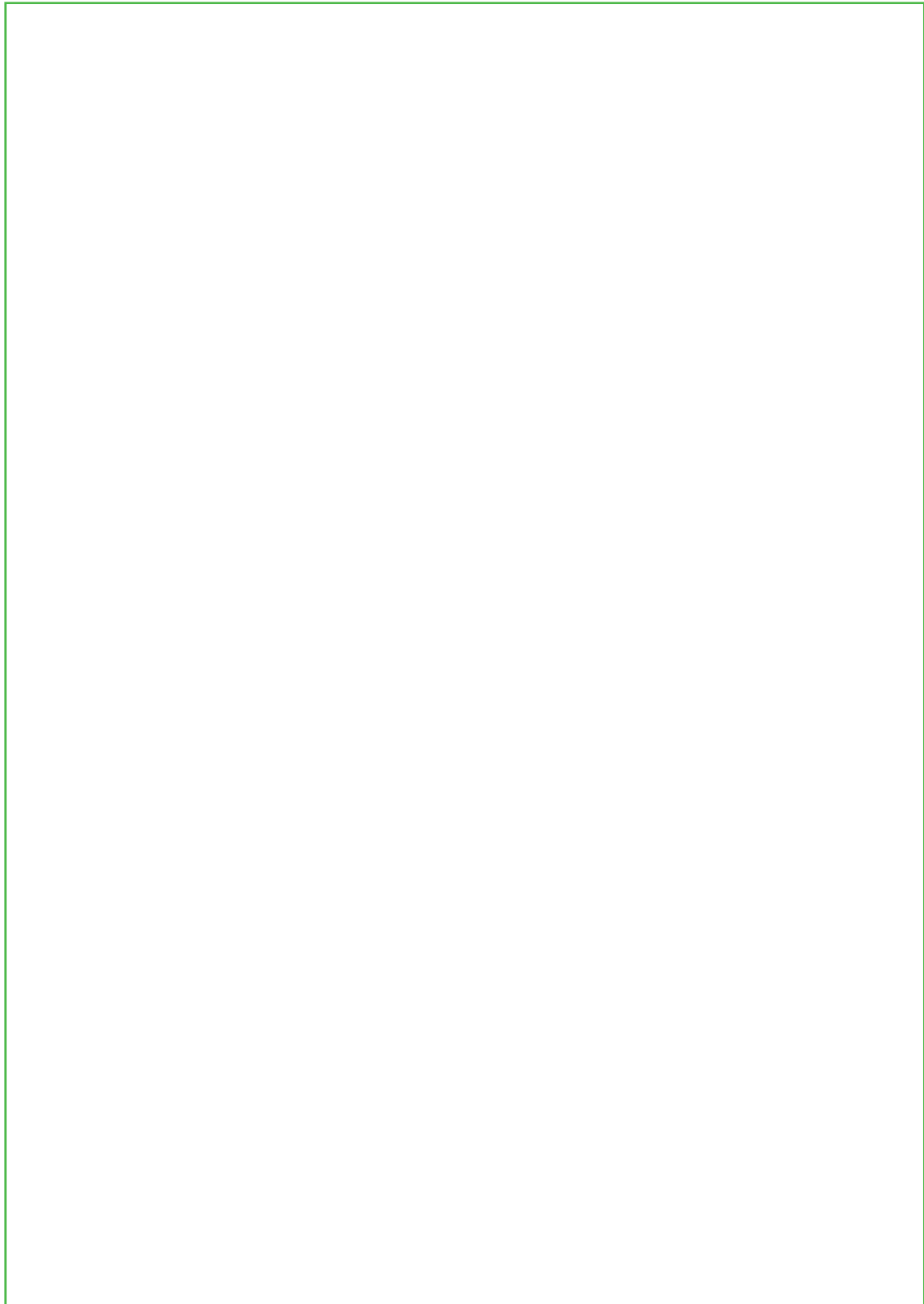


Karl-Heinz Kny

Überlast- und Kurzschlusschutz



Karl-Heinz Kny

Überlast- und Kurzschlusschutz

- Notwendigkeit des Überlast- und Kurzschlusschutzes
- Einsatz von Schutzeinrichtungen
- Berechnungen mit Praxisbeispielen

IMPRESSUM

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2021 by WEKA MEDIA GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und Vervielfältigung – auch auszugsweise – nicht gestattet.

Wichtiger Hinweis

Die WEKA MEDIA GmbH & Co. KG ist bemüht, ihre Produkte jeweils nach neuesten Erkenntnissen zu erstellen. Deren Richtigkeit sowie inhaltliche und technische Fehlerfreiheit werden ausdrücklich nicht zugesichert. Die WEKA MEDIA GmbH & Co. KG gibt auch keine Zusicherung für die Anwendbarkeit bzw. Verwendbarkeit ihrer Produkte zu einem bestimmten Zweck. Die Auswahl der Ware, deren Einsatz und Nutzung fallen ausschließlich in den Verantwortungsbereich des Kunden.

WEKA MEDIA GmbH & Co. KG
Sitz in Kissing
Registergericht Augsburg
HRA 13940

Persönlich haftende Gesellschafterin:
WEKA MEDIA Beteiligungs-GmbH
Sitz in Kissing
Registergericht Augsburg
HRB 23695
Geschäftsführer: Stephan Behrens, Michael Bruns, Kurt Skupin

WEKA MEDIA GmbH & Co. KG
Römerstraße 4, D-86438 Kissing
Fon 0 82 33.23-40 00
Fax 0 82 33.23-74 00
service@weka.de
www.weka.de

Umschlag geschützt als Geschmacksmuster der
WEKA MEDIA GmbH & Co. KG
Satz: WEKA MEDIA GmbH & Co. KG
Druck: Elanders GmbH, Anton Schmidt Str. 15, D-71332 Waiblingen
Printed in Germany

ISBN 978-3-8111-1850-8

Überlast- und Kurzschlusschutz

Inhaltsverzeichnis

	Stichwortverzeichnis	9
1	Notwendigkeit des Überlast- und Kurzschlusschutzes	13
2	Überstromschutzeinrichtungen	17
2.1	Aufgabe von Überstrom-Schutzeinrichtungen	17
2.2	Auswahl von Überstrom-Schutzeinrichtungen	18
2.2.1	Geräteschutzsicherung	19
2.2.2	Niederspannungs-Leitungsschutzsicherungen	28
2.2.3	Leitungsschutzschalter	38
2.2.4	Selektive Hauptleitungsschutzschalter (SH)	50
2.2.5	Leistungsschalter nach DIN VDE 0660	52
2.2.6	Motorstarter (Motorschutzschalter)	54
2.2.7	Hochspannungs-Hochleistungssicherungen (HH-Sicherungen)	55
2.3	Notwendigkeit und Anordnung von Überstrom-Schutz- einrichtungen	60
2.3.1	Verwendung von Überstrom-Schutzeinrichtungen bei Überlast und/oder Kurzschluss	60
2.3.2	Anordnung von Überstrom-Schutzeinrichtungen bei Überlast und/oder Kurzschluss	61
2.3.3	Versetzen von Überstrom-Schutzeinrichtungen	61
2.3.4	Verzicht auf den Überstromschutz	62
3	Überlastschutz	65
3.1	Merkmale des Überlastschutzes	65
3.2	Kenntnis der Betriebsströme	65
3.2.1	Berechnung der Abnehmer- und Streckenströme im unverzweigten Strahlennetz	66
3.2.2	Berechnung der Abnehmer- und Streckenströme im verzweigten Strahlennetz	70
3.2.3	Berechnung der Streckenströme	73

3.2.4	Berechnung der Streckenströme im Ringnetz bzw. im zweiseitig gespeisten Netz.....	75
3.2.4.1	Ermittlung der Streckenströme ohne Berücksichtigung der Phasenverschiebung φ der Lastströme.....	77
3.2.4.2	Ermittlung der Streckenströme mit Berücksichtigung der Phasenverschiebung φ der Lastströme.....	78
3.2.4.3	Fazit.....	80
3.3	Schutz durch den Einsatz von Mindestleiterquerschnitten.....	80
3.4	Schutz von Kabeln und Leitungen und deren Strombelastbarkeit.....	82
3.5	Auswahl- und Einstellregeln sowie Koordinierung der Kenngrößen.....	92
3.6	Schutz von parallel geschalteten Kabeln.....	96
3.7	Überstromschutz von Verteilungstransformatoren.....	100
3.8	Überstromschutz von Motoren.....	103
3.9	Überstromschutz von Kondensatoren.....	107
4	Kurzschlusschutz.....	109
4.1	Merkmale des Kurzschlusschutzes.....	109
4.2	Berechnung von Kurzschlussströmen mit Praxisbeispielen.....	110
4.2.1	Ermittlung der Impedanzen der Betriebsmittel.....	113
4.2.2	Bestimmung der Kurzschlussimpedanzen bis zur jeweiligen Kurzschlussstelle.....	117
4.2.3	Berechnung der Kurzschlussströme.....	118
4.3	Kurzschlussfestigkeit.....	125
4.3.1	Nachweis der mechanischen Kurzschlussfestigkeit von Betriebsmitteln und Anlagen.....	126
4.3.2	Nachweis der thermischen Kurzschlussfestigkeit von elektrischen Betriebsmitteln und Leitern.....	129
4.3.3	Erforderlicher Mindestkurzschlussstrom und maximal zulässige Leitungslänge.....	141
4.3.4	Schutz von parallel geschalteten Leitern.....	149
4.3.5	Schutz bei Querschnittsminderung.....	150

4.4	Überprüfung des Schaltvermögens von Kurzschluss-Schutzeinrichtungen	150
4.4.1	Ausschalten von Kurzschlussströmen	150
4.4.2	Einschalten auf einen Kurzschluss	152
5	Selektivität bei Überlast und Kurzschluss	153
5.1	Definition und rechtliche Grundlagen	153
5.2	Arten und Kriterien von Selektivität	155
5.2.1	Selektivität und Selektivitätsgrenze	155
5.2.2	Beurteilungskriterien	159
5.2.3	Erforderliche Berechnungen	162
5.3	Auslegung elektrischer Anlagen auf Selektivität	163
5.3.1	Grundsätze	163
5.3.2	Kombination Schmelzsicherung – Schmelzsicherung	164
5.3.3	Kombination Leitungsschutzschalter – Leitungsschutzschalter	166
5.3.4	Kombination Schmelzsicherung – Leitungsschutzschalter/ Leistungsschalter	167
5.3.5	Kombination Leistungsschalter – Leistungsschalter	168
5.3.6	Hintereinander angeordnete Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen RCDs	171
5.3.7	HH-Sicherung – Leistungsschalter – NH-Sicherung	172
5.4	Selektivität in der Praxis	172
6	Beispiel: Bestimmung der Leiterquerschnitte und Schutzeinrichtungen im unverzweigten Strahlennetz	175
6.1	Schutz bei Überlast	175
6.2	Leistungsschalter	178
6.3	Schutz bei Kurzschluss	179
6.3.1	Voraussetzung	179
6.3.2	Nachweis des Schutzes bei Kurzschluss	180
6.3.3	Nachweis der Selektivität für das Beispiel 1	180
6.3.4	Ermittlung des Spannungsfalls bis zum Ende des Strahlennetzes	181
7	Normen zum Überlast- und Kurzschlusschutz	183

