

Schutz von Drehstrom-Antrieben für Hebezeuge

H. Greiner, Aichwald

Elektrische Antriebe für Hebezeuge benötigen besondere Schutzeinrichtungen, die nicht nur gegen eine thermische Überlastung der Motorwicklung, sondern auch gegen eine Gefährdung von Personen oder Sachen als Folge von Zweileiterbetrieb oder bei Überdrehzahl schützen. DIN EN 60204-32/VDE 0113 Teil 32 befasst sich ausführlich mit diesen besonderen Schutzmaßnahmen [1][2].

1 Wicklungsschutz

Hebezeuge können wegen der begrenzten Hubhöhe nicht im Dauerbetrieb (Betriebsart S1) betrieben werden. Je nach Häufigkeit der aufeinander folgenden Betriebsspiele sind sie deshalb für die in [3] definierten und in [4] ausführlich erläuterten Betriebsarten S2, S3 oder S4 zu bemessen und zu schützen. Im Abschnitt 7.3 von [1] heißt es zu diesem Thema u. a.:

„Für Motoren mit speziellen Betriebsbedingungen, die häufig anlaufen oder bremsen müssen, kann es schwierig sein, einen Überlastschutz vorzusehen, der eine vergleichbare Zeitkonstante wie die zu schützende Wicklung hat. Es wird empfohlen, geeignete Schutzeinrichtungen zu verwenden, die für Motoren besonderer Betriebsart ausgelegt sind. Die Verwendung von Motoren mit eingebautem thermischem Schutz (siehe IEC 60034-11) wird für solche Fälle empfohlen, bei denen die Kühlung beeinträchtigt sein kann (z. B. staubige Umgebungen). In Abhängigkeit vom Motortyp ist ein Schutz bei blockiertem Läufer oder Phasenausfall durch einen eingebauten thermischen Schutz nicht immer sichergestellt und ein zusätzlicher Schutz sollte dann vorgesehen werden.“

1.1 Betriebsart S2

Die typabhängige hohe Überlastungskapazität von Drehstrom-Käfigläufermotoren wird bei bestimmten Anwendungen gefahrlos und kostensparend ausgenutzt, indem der Motor auf dem Leistungsschild z. B. mit „1,5 P_N – 1 h“ deklariert wird. Das Motorschutzrelais wird auf den erhöhten Strom eingestellt – es wird also nach einer Stunde nicht auslösen!

Bei den Betriebsarten S2 und S3 stellt der Strom allein kein Maß für die Erwärmung dar; stromabhängig thermisch verzögerte Bimetallrelais sind daher lediglich als Schutz bei Blockierung mit festgebremstem Läufer geeignet. Es muss die Betriebszeit oder die Wicklungstemperatur überwacht werden. Bei Hubbetrieb ist die Laufzeit auf natürliche Weise begrenzt. Es müsste lediglich die Dauer der anschließenden Pause

überwacht werden. Der thermische Motorschutz (TMS) mit Thermistoren ist eine andere, sichere Methode.

Bei der Betriebsart S2 (Tafel 1) muss definitionsgemäß auf die Belastungszeit eine stromlose Pause im Stillstand folgen, in der sich die Maschine so weit abkühlen kann, dass ihre Temperatur weniger als 2 K von der Temperatur des Kühlmittels abweicht. Wegen der fehlenden Belüftung ist die Abkühl-Zeitkonstante um ein Mehrfaches länger als im Betrieb. (Tafel 2).

1.2 Betriebsart S3

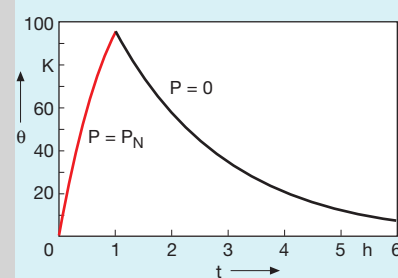
In der Betriebsart S3 (Tafel 3) wird bei einem einzelnen Spiel weder die Endtemperatur bei Belastung noch die Um-

gebungstemperatur in der Abkühlpause erreicht. Der Temperaturverlauf nähert sich sägezahnartig einem eingeschwungenen Zustand, bei dem die Temperatur zwischen einem Maximalwert ϑ_{S3max} und einem Minimalwert ϑ_{S3min} pendelt.

Nach [3], Abschnitt 15.5.3.7.2, gilt das Temperaturspiel als eingeschwungen, wenn eine gedachte Verbindungslinie zwischen zwei benachbarten Eckwerten eine Neigung von weniger als 2 K/h aufweist (Bild 1).

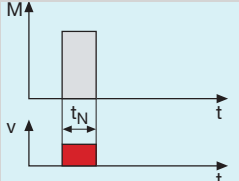
Die Temperatur in der Mitte des Zeitabschnitts darf die Grenztemperatur der jeweiligen Wärmeklasse nicht überschreiten (Bild 2).

Für den Überlastungsschutz gelten ähnliche Gesichtspunkte wie bei der Betriebsart S2. Da allerdings die Zeitüberwachung bei S3 zu kompliziert wird, bietet sich hier der Schutz durch TMS an.



1 Schematischer Verlauf der Temperatur $\Delta\vartheta$ bei der Betriebsart S3 – 50 %

Tafel 1 Betriebsart S2

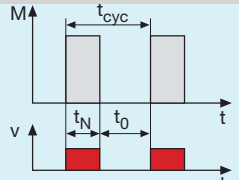
Früher übliche Bezeichnung und vereinfachtes Schema	Kurzzeichen und Definition nach Norm
KB — Kurzzeitbetrieb 	S2 Kurzzeitbetrieb. Betrieb mit konstanter Belastung, dessen Dauer nicht ausreicht, den thermischen Beharrungszustand zu erreichen, und einer nachfolgenden Zeit im Stillstand mit stromlosen Wicklungen von solcher Dauer, dass die wieder abgesunkenen Maschinentemperaturen nur noch weniger als 2 K von der Temperatur des Kühlmittels abweichen. Die Kennzeichnung ist S2, ergänzt durch eine Angabe der Betriebsdauer. Beispiel: S2 — 60 min

Tafel 2 Typische Abkühlzeiten nach Kurzzeitbetrieb in der Betriebsart S2

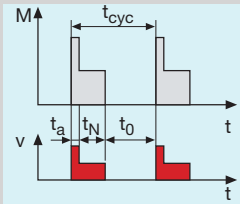
Motor-Achshöhe AH (mm)	56...80	90...112	132...180	200...280
Abkühlzeit (min)	80	160	240	360

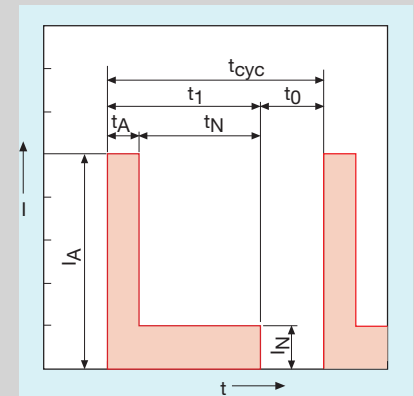


Tafel 3 Betriebsart S3

Früher übliche Bezeichnung und vereinfachtes Schema	Kurzzeichen und Definition nach Norm
AB — Aussetzbetrieb 	S3 Periodischer Aussetzbetrieb. Betrieb, der sich aus einer Folge identischer Spiele zusammensetzt, von denen jedes eine Betriebszeit mit konstanter Belastung und eine Stillstandszeit mit stromlosen Wicklungen umfasst, wobei der Anlaufstrom die Übertemperatur nicht merklich beeinflusst. Die Kennzeichnung ist S3, ergänzt durch die relative Einschaltdauer. Beispiel: S3 — 25 %

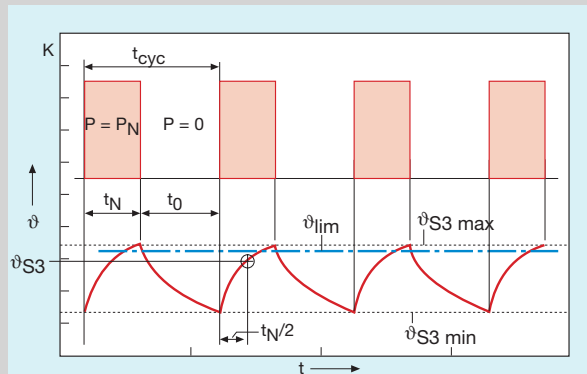
Tafel 4 Betriebsart S4

Früher übliche Bezeichnung und vereinfachtes Schema	Kurzzeichen und Definition nach Norm
ASB — Aussetzschaltbetrieb	S4
	Periodischer Aussetzbetrieb mit Einfluss des Anlaufvorgangs. Betrieb, der sich aus einer Folge identischer Spiele zusammensetzt, von denen jedes eine merkliche Anlaufzeit, eine Betriebszeit mit konstanter Belastung und eine Stillstandszeit mit stromlosen Wicklungen umfasst. Die entsprechende Kennzeichnung ist S4, ergänzt durch die relative Einschaltdauer, das Massenträgheitsmoment des Motors (JM) und das Massenträgheitsmoment der Belastungsmaschine (Jext), beide auf die Motorwelle bezogen. Beispiel: S4 — 25% ; $J_M = 0,15 \text{ kgm}^2$; $J_{ext} = 0,7 \text{ kgm}^2$

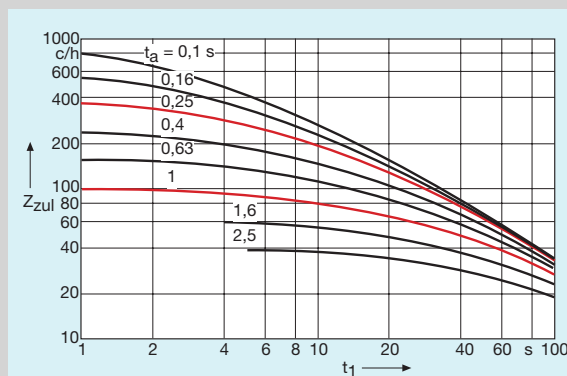


3 Kenngrößen beim Aussetz-Schaltbetrieb

t_{cyc} Spielzeit; t_1 gesamte Laufzeit;
 t_N Laufzeit mit Bemessungsstrom I_N ;
 t_a Anlaufzeit mit Anzugsstrom I_A ;
 t_0 Pause ohne Strom



2 Bestimmung der Bemessungs-Übertemperatur ϑ_{S3} bei der Betriebsart S4 - 40 % nach der halben Zeit eines Belastungsintervalls t_N bei eingeschwungenem Temperaturverlauf zwischen den Grenzen ϑ_{S3min} und ϑ_{S3max} . Die Bemessungs-Übertemperatur muss unterhalb der Grenz-Übertemperatur ϑ_{lim} liegen.



4 Thermisch zulässige Schalthäufigkeit Z_{zul} von Bimetallrelais

1.3 Betriebsart S4

Bei dieser Betriebsart ist die Gesamterwärmung von Wicklung und Käfigläufer entscheidend durch Schwere und Anzahl der Anläufe bestimmt. Für die Vorausberechnung der zulässigen Schalthäufigkeit sind firmenspezifische, grundsätzlich ähnliche Verfahren unter Benutzung der experimentell ermittelten Kennzahl Z_0 für die zulässige Leerschalthäufigkeit üblich [5]. Stromabhängig verzögerte thermische Überstromauslöser eignen sich nicht als Überlastungsschutz, da sie kein thermisches Abbild der Wicklung darstellen. Sie würden unter dem Einfluss hoher Schalthäufigkeit viel zu früh auslösen. Relaishersteller nennen in Katalogen 25 ...60 c/h als maximal zulässige Schalthäufigkeit. Dieser Richtwert kann im Einzelfall deutlich überschritten werden, wie die an [6] angelegte Betrachtung in den Bildern 3 und 4 zeigt. Mit den Richtwerten soll lediglich eine Abschätzung der zulässigen Schalthäufigkeit des Relais ermöglicht werden. Empfohlen wird bei der Betriebsart S4 die

Verwendung eines Motors mit TMS als Al-leinschutz. Der Hersteller muss bestätigen, dass der Motor thermisch für die genau zu spezifizierende Betriebsart S4 (Tafel 4) geeignet ist; d. h. dass die für die Wärme-kategorie zulässige Wicklungstemperatur nicht überschritten wird.

2 Drehfeldüberwachung

Im Abschnitt 7.8 von [1] heißt es zum Thema Drehfeldüberwachung:
 „Wo ein falsches Drehfeld der Versorgungsspannung einen gefahrbringenden Zustand oder eine Beschädigung des Hebezeuges verursachen kann, muss ein Schutz vorgesehen werden. Betriebsbedingungen, welche zu einem falschen Drehfeld führen können, schließen ein:

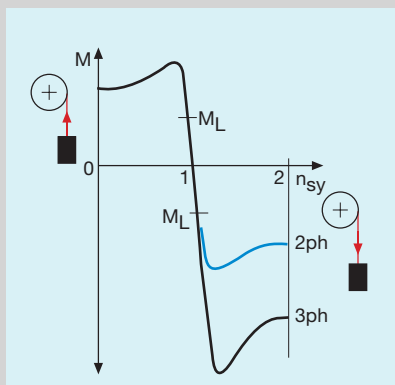
- ein Hebezeug wird von einer Versorgung auf eine andere umgestellt;
- einen Mobilkran mit Anschlussmöglichkeiten für eine externe Energieversorgung. Ein Hebezeug mit Einrichtungen für den

Anschluss einer Hilfsstromversorgung (z. B. für Reparaturen) oder einer alternativen Stromversorgung (z. B. für Notfälle) muss eine Drehfeldüberwachung haben, um die richtige Motordrehrichtung sicherzustellen.“

In der empfehlenswerten VDE-Schriftenreihe [2] ist zu diesem Thema ausgeführt: „Eine falsche Drehrichtung der Bewegungsantriebe auf einem Hebezeug kann katastrophale Folgen haben. Einerseits ist sicher ein Kranführer beim Auftreten einer solchen Störung völlig verwirrt und wird zu spät und möglicherweise auch falsch darauf reagieren. Andererseits kommt hinzu, dass unter Umständen wichtige Schutzeinrichtungen wie Endschalter oder Überlastüberwachungen und Lastmomentüberwachungen nicht mehr wirksam sind, weil diese üblicherweise mit den Fahrtrichtungs-kommandos logisch verknüpft sind. Im Allgemeinen wird diesem Sachverhalt bei der Inbetriebnahme eines Hebezeuges besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Man kann davon ausgehen, dass bei fest installierten Hebezeugen, aber auch Mobilkränen mit eigener Energieversorgung, beim späteren Betrieb ein solcher Fehler nicht auftreten kann. Dies ist jedoch nicht der Fall bei Hebezeugen, die bestimmungsgemäß an verschiedene Versorgungen angeschlossen werden können. Die Anmerkung nennt Beispiele für solche Einsatzfälle. Exemplarisch sei hierfür ein Baustellen-Turmdrehkran genannt.

Der zweite Absatz weist auf weitere Beispiele hin, die speziell bei großen Hebezeugen vorkommen können, z. B. alternative Stromversorgung für Notfälle usw. Bei solchen Hebezeugen muss eine Drehfeldüberwachung vorgesehen werden.“

Die Norm [1] und ihre Erläuterungen [2] befassen sich vor allem mit Maßnahmen zur Vermeidung einer falschen Drehrichtung. In den folgenden Abschnitten wird erläutert, wie sich der „Ausfall einer Phase“ bei einem Hubantrieb auswirken kann.



5 Senken einer Last (M_L) im übersynchronen Generatorbetrieb bei Dreileiteranschluss (3ph) und bei „Zweileiteranschluss“ (2ph) nach Phasenausfall

Tafel 5 Schema für das Anlaufverhalten bei Zweileiteranschluss eines Hubmotors

Schema				
Situation	1 Last am Boden Befehl „Heben“	2 Last an Decke Befehl „Senken“	3 Zwischenhalt Befehl „Heben“	4 Zwischenhalt Befehl „Senken“
Auswirkung	keine Bewegung	kontrollierte Bewegung nach unten	ungewünschte Bewegung nach unten	kontrollierte Bewegung nach unten
M – gewünschte Bewegungsrichtung des Motors; L – tatsächliche Bewegungsrichtung der Last				

2.1 Senkbremsung

Beim Senken einer Last mit einem Hebezeug läuft der Motor – vom Benutzer unbemerkt – mit übersynchroner Drehzahl und speist als Asynchrongenerator am Netz Wirkleistung zurück (Bild 5). Die „generatorische Drehmomentkennlinie“ im übersynchronen Bereich wird meist punktsymmetrisch zur Drehzahl n_{sy} dargestellt. Tatsächlich ist das generatorische Kippmoment jedoch wesentlich höher als das motorische Kippmoment. Was

beim Rückschalten von einer hohen auf eine niedrige Drehzahl wegen des Umschaltstoßes störend sein kann [5], wirkt beim stetigen Senkbetrieb als Sicherheitsfaktor: Eine motorisch gehobene Last kann den „Bremsgenerator“ beim Senken nicht „durchreißen“ – selbst bei Zweileiteranschluss (bei auf etwa 50 % gegenüber Dreileiteranschluss gesenktem Kippmoment) reicht das Bremsmoment aus, um die Last sicher und ohne nennenswerten Drehzahlanstieg zu senken.

2.2 Anlaufverhalten bei Zweileiteranschluss

Wenn ein Drehstrommotor beim Einschalten nur mit zwei Außenleitern („Phasen“) gespeist wird, entwickelt er kein Anzugsmoment und läuft nicht an. Wenn er jedoch einen mechanischen Impuls erhält, läuft er in der angestoßenen Richtung hoch. Es sind vier Positionen mit unterschiedlichen Auswirkungen denkbar, wobei eine mechanische Bremse beim Einschalten lüftet und beim Ausschalten bremst (Tafel 5).

Anzeige

158 Seiten, 80 Abb., 13 Tafeln
ISBN 3-341-01186-2
€ 14,80

Elektrische Raumheiztechnik
Baude

187 Seiten, 80 Abb., 22 Zeichn.
ISBN 3-341-01127-7
€ 14,80

Elektrische Lüftungs- und Raumklimotechnik
Baude

176 Seiten, 80 Abb., 30 Tafeln
ISBN 3-341-01169-2
€ 14,80

Elektrische Heizleitungen
Pusch

Heizen und Lüften mit elektrischer Energie

Werner Baude *Elektrische Raumheiztechnik* Installieren, Warten, Prüfen

Das Heizen mit elektrischer Energie bietet viele Vorteile: Der emissionslose Einsatz vor Ort, die Erfüllung eines hohen Komfortbedürfnisses bei ausgezeichneten Regelbarkeit u.m. Diese Ausgabe erklärt Aufbau, Arbeitsweise, Installation und Montage elektrischer Geräte und Anlagen zur Vollheizung von Einzelräumen und Gebäuden sowie deren Steuerungs- und Regelungseinrichtungen.

Werner Baude *Elektrische Lüftungs- und Raumklimotechnik* Kleinanlagen

Das Vordringen der Lüftungs- und Klimatechnik bietet dem Elektroinstallateur bei entsprechender Beratung der Kunden, Planer und Architekten ein neues, ertragreiches Geschäftsfeld. Dem Fachmann, aber auch dem Auszubildenden, wird mit diesem Buch ein Arbeitsmittel in die Hand gegeben, das bewusst auf weitreichende theoretische Erläuterungen verzichtet, sondern praxisnah informiert.

Eberhard Pusch *Elektrische Heizleitungen* Bauarten, Einsatz, Verarbeitung

Fehler bei der Planung und Ausführung von Heizleitungen können enorme Auswirkungen auf die Entstehungs- und Betriebskosten eines Gebäudes haben. Der Autor, anerkannter Spezialist in der Anwendung von Heizleitungen, hat in diesem Band sein über Jahrzehnte gewachsenes Fachwissen zu diesem Teilgebiet der Gebäudetechnik kompetent und anschaulich zusammengefasst.

Alle drei Bände erhalten Sie für € 40,-. HLK-Paket ISBN 3-341-01228-1

Direkt-Bestell-Service Tag & Nacht: Tel. 030/4 2151-325 · Fax 030/4 2151-468
HUSS-MEDIEN GmbH, Versandbuchhandlung, 10400 Berlin
e-mail: versandbuchhandlung@hussberlin.de · Im Internet: www.technik-fachbuch.de

Bestellschein

Tel.: 030/4 2151-325
Fax: 030/4 2151-468

Ich bestelle zur Lieferung gegen Rechnung zzgl. Versandkosten zu den mir bekannten Geschäftsbedingungen bei der

HUSS-MEDIEN GmbH, Versandbuchhandlung, 10400 Berlin

KUNDEN-NR.: (siehe Adressaufkleber oder letzte Warenrechnung)

Expl.	Bestell-Nr./ISBN	Autor/Titel	€/Stück
	3-341-01186-2	Baude, Raumheiztechnik	14,80
	3-341-01127-7	Baude, Elektrische Lüftungssysteme	14,80
	3-341-01169-2	Pusch, Elektrische Heizleitungen	14,80
	3-341-01228-1	HLK-Paket	40,00

Vertrauensgarantie: Mir ist bekannt, dass ich diese Bestellung innerhalb von zwei Wochen ohne Begründung bei der HUSS-MEDIEN GmbH, 10400 Berlin, schriftlich widerrufen kann. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung.

DATUM _____ UNTERSCHRIFT _____

NAME, VORNAME _____
 TELEFON _____ FAX _____
 STRASSE, NR. _____ POSTFACH _____
 PLZ / ORT _____

Vertrauensgarantie: Mir ist bekannt, dass ich diese Bestellung innerhalb von zwei Wochen ohne Begründung bei der HUSS-MEDIEN GmbH, 10400 Berlin, schriftlich widerrufen kann. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung.

Eine gefährliche Auswirkung könnte sich bei Situation 3 ergeben, weil die Bedienungsleute eine Bewegung nach oben erwarten, während sich die Last mit begrenzter Geschwindigkeit nach unten bewegt. Beim Zusammentreffen von ungünstigen Umständen (Überlastung, Unterspannung und ungeeignete Motorauslegung) könnte die Bewegung allerdings auch unkontrolliert werden (vgl. Abschnitt 2).

2.3 Phasenausfallempfindlichkeit

Neben der Drehfeldrichtung muss gemäß Abschnitt 2.2 auch die Anwesenheit von allen drei Außenleiterspannungen („Phasen“) überwacht werden. Thermisch verzögerte Überstromschutzeinrichtungen („Bimetallrelais“) sind mit einer einfachen und kostengünstigen „Phasenausfallempfindlichkeit“ ausgerüstet, die jedoch wegen der thermisch bedingten Verzögerung von einigen Sekunden die kritische Situation 3 nach Tafel 5 nicht verhindern würde. Die Überwachungseinrichtung muss beim Ausfall eines Außenleiters sofort wirksam werden. Sie kann in die Drehfeldüberwachung integriert sein oder mit einem getrennten Phasensymmetriewächter realisiert werden.

3 Überdrehzahlschutz

In Abschnitt 9.5 der Norm [1] ist u. a. festgelegt: „Sicherheitsstromkreise, welche unzulässige Überschreitungen von Wegen, Geschwindigkeiten und/oder Lasten erfassen, die einen gefahrbringenden Zustand oder einen Schaden am Hebezeug oder der Last verursachen können, müssen bei ihrem Ansprechen eine Stop-Funktion auslösen.“ Hierauf bezieht sich die Anforderung in Abschnitt 7.6 der Norm:

„Überdrehzahlschutz muss ... vorgesehen werden, wo Überdrehzahlen auftreten können und diese möglicherweise einen gefahrbringenden Zustand verursachen könnten. Der Überdrehzahlschutz muss entsprechende Steuerbefehle einleiten. Diese Überwachung kann z. B. aus einem Fliehkraftschalter oder aus einem Geschwindigkeits-Grenzwertmelder bestehen. Der Überdrehzahlschutz sollte so arbeiten, dass die mechanisch zulässige Geschwindigkeit des Motors oder seiner Last nicht überschritten wird. Unzulässig hohe Geschwindigkeiten könnten z. B. bei Hebezeugantrieben entstehen, die mit Gleichstrommotoren ausgerüstet sind.“ Die Gefahr einer Überdrehzahl war besonders bei den früher

überwiegend eingesetzten Gleichstrommotoren gegeben, die im Feldschwäcbereich arbeiten. Sie ist nicht mehr vorhanden bei umrichter gespeisten Drehstrommotoren, selbst wenn diese im „Feldschwäcbereich“ arbeiten würden. Dieser Begriff hat bei Umrichterbetrieb eine völlig andere Bedeutung; hier bestimmt die Frequenz die Drehzahl und die Geschwindigkeit und verhindert ein „Durchgehen“.

Literatur

- [1] DIN EN 60204-32 / VDE 0113 Teil 32: Elektrische Ausrüstung von Maschinen; Anforderungen für Hebezeuge
- [2] Lenzkes, D. und Kunze, H.J.: Elektrische Ausrüstung von Hebezeugen; Erläuterungen zu DIN EN 60204-32 / VDE 0113 Tl. 32. VDE-Schriftenreihe Band 10 (2000); VDE Verlag Berlin und Offenbach
- [3] DIN EN 60034-1 / VDE 0530 Teil 1: Drehende elektrische Maschinen; Bemessung und Betriebsverhalten
- [4] Greiner, H.: Elektrische Antriebe mit Getriebemotoren. Publikation der Danfoss Bauer GmbH, D-73726 Esslingen
- [5] Greiner, H.: Anlaufen, Bremsen, Positionieren mit Drehstrom-Asynchronmotoren. Publikation der Danfoss Bauer GmbH, D-73726 Esslingen
- [6] Autorenkollektiv: Schalten, Schützen, verteilen in Niederspannungsnetzen. SIEMENS-Handbuch (1997); Publicis MCD Verlag, Erlangen und München

Anzeige

Kurzschluss-Prävention



231 Seiten,
mit CD-ROM

110 Abb., 100 Tafeln,

Hardcover
Bestell-Nr.:
3-341-01212-5

Karl-Heinz Kny

Kurzschluss-Schutz in Gebäuden

Planung, Errichtung, Prüfung

- Planer, Errichter und Prüfer von Starkstromanlagen in Gebäuden finden hier eine umfassende Darstellung und ein Arbeitsmittel, mit dem der Kurzschluss-Schutz schnell und fachgerecht bearbeitet werden kann. Alle notwendigen Formeln und Werte für die einfache und auch ausführliche Berechnung, Dimensionierung und Prüfung sind in übersichtlichen Tafeln beigefügt.
- Die CD-ROM enthält das KUBS plus (SIEMENS)-Programm zur Berechnung, Auswahl und Dimensionierung. Spezielle Arbeitsblätter und Tafeln können als Arbeitsmaterial ausgedruckt werden.

Bestell-schein

Tel.: 030/4 21 51-325
Fax: 030/4 21 51-468

Ich bestelle zur Lieferung gegen Rechnung
zzgl. Versandkosten zu den mir bekannten
Geschäftsbedingungen bei der
**HUSS-MEDIEN GmbH,
Versandbuchhandlung,
10400 Berlin**

KUNDEN-NR.: (siehe Adressaufkleber
oder letzte Warenrechnung)

HUSS-MEDIEN GmbH
Verlag Technik
10400 Berlin

Direkt-Bestell-Service: Tag & Nacht
Tel. 030/4 21 51-325 · Fax 030/4 21 51-468

HUSS-MEDIEN GmbH, Versandbuchhandlung, 10400 Berlin
e-mail: versandbuchhandlung@hussberlin.de
Im Internet: www.technik-fachbuch.de

Expl.	Bestell-Nr./ISBN	Autor/Titel	€/Stück
	3-341-01212-5	Kny, Kurzschluss-Schutz	51,00

Vertrauensgarantie: Mir ist bekannt, dass ich diese Bestellung innerhalb von zwei Wochen ohne Begründung bei der HUSS-MEDIEN GmbH, 10400 Berlin, schriftlich widerrufen kann. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung.

NAME, VORNAME _____

TELEFON _____ FAX _____

STRASSE, NR. _____ POSTFACH _____

PLZ / ORT _____

DATUM _____ UNTERSCHRIFT _____

DATUM _____ UNTERSCHRIFT _____

Vertrauensgarantie: Mir ist bekannt, dass ich diese Bestellung innerhalb von zwei Wochen ohne Begründung bei der HUSS-MEDIEN GmbH, 10400 Berlin, schriftlich widerrufen kann. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung.