Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe

Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Festlegungen für die Bemessung von Niederspannungs-Gleichstrom-Antriebssystemen
(IEC 61800-1:1997) Deutsche Fassung EN 61800-1:1998

DIN EN 61800-1

VDE

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Klassifikation
VDE 0160
Teil 101

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm IEC 61800-1

ICS 29.200

Adjustable speed electrical power drive systems –
Part 1: General requirements – Rating specifications for low voltage adjustable speed d. c. power drive systems
(IEC 61800-1:1997);
German version EN 61800-1:1998

Entraînements électriques de puissance à vitesse variable –
Partie 1: Exigences générales – Spécifications de dimensionnement pour systèmes d'entraînement de puissance à vitesse variable en courant continu et basse tension
(CEI 61800-1:1997);
Version allemande EN 61800-1:1998

Die Europäische Norm EN 61800-1:1998 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 61800-1 wurde am 1998-01-01 angenommen.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 22G(Sec)14:1995-04.

Fortsetzung Seite 2 bis 5 und
84 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 226 „Ausrüstung von Starkstromgeräten und -anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60034-1:1998 EN 60034-1/A1:1998	IEC 60034-1:1996 A1:1997	–	–
EN 60034-2:1996 EN 60034-2/A1:1996 EN 60034-2/A2:1996	IEC 60034-2:1972 A1:1995 A2:1996	DIN EN 60034-2 (VDE 0530 Teil 2):1998-09	VDE 0530 Teil 2
EN 60034-9:1997	IEC 60034-9:1997	DIN EN 60034-9 (VDE 0530 Teil 9):1998-06	VDE 0530 Teil 9
HD 472 S1:1989*)	IEC 60038:1983 A1:1994 A2:1997	DIN IEC 60038:1987-05	–
–	IEC 60050(111):1996	IEV Kapitel 111:1997	–
–	IEC 60050(151):1978 A1:1987	DIN 40200:1981-10 DIN IEC 60050-151:1983-12	–
–	IEC 60050(441):1984	IEV Kapitel 441:1990	–
–	IEC 60050(551):1982	–	–
–	IEC 60050(601):1985 A1:1998	IEV Kapitel 601:1989	–
Normen der Reihe HD 398 EN 60076	Normen der Reihe IEC 60076	Normen der Reihe DIN EN 60076 (VDE 0532) DIN VDE 0532-5 (DIN 57532-5) (VDE 0532 Teil 5):1994-05	VDE 0532 VDE 0532 Teil 5
EN 60146-1-1:1993 EN 60146-1-1/A1:1997	IEC 60146-1-1:1991 A1:1996	DIN EN 60146-1-1 (VDE 0558 Teil 11):1994-03 DIN EN 60146-1-1/A1 (VDE 0558 Teil 11/A1):1998-06	VDE 0558 Teil 11 VDE 0558 Teil 11/A1
–	IEC 60146-1-2:1991	–	–
EN 60146-1-3:1993	IEC 60146-1-3:1991	DIN EN 60146-1-3 (VDE 0558 Teil 8):1994-03	VDE 0558 Teil 8
EN 60204-1:1997	IEC 60204-1:1997	–	–
HD 384.4.41 S2:1996*)	IEC 60364-4-41:1992 A1:1996	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410):1997-01*)	VDE 0100 Teil 410
EN 60529:1991	IEC 60529:1989	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11	VDE 0470 Teil 1
HD 625.1 S1:1996*)	IEC 60664-1:1992	DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1):1997-04*)	VDE 0110 Teil 1

(fortgesetzt)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60721-3-1:1997	IEC 60721-3-1:1997	DIN EN 60721-3-1:1998-03	–
EN 60721-3-2:1997	IEC 60721-3-2:1997	DIN EN 60721-3-2:1998-03	–
EN 60721-3-3:1995 EN 60721-3-3/A2:1997	IEC 60721-3-3:1994 A1:1995 A2:1996	DIN EN 60721-3-3:1995-09 DIN EN 60721-3-3/A2:1997-07	–
EN 61000-2-4:1994	IEC 61000-2-4:1994	DIN EN 61000-2-4 (VDE 0839 Teil 2-4):1995-05	VDE 0839 Teil 2-4
EN 61000-4-7:1993	IEC 61000-4-7:1991	DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847 Teil 4-7):1994-08	VDE 0847 Teil 4-7
EN 61136-1:1995*)	IEC 61136-1:1992	DIN EN 61136-1:1995-12*)	–
EN 61800-3:1996	IEC 61800-3:1996	DIN EN 61800-3 (VDE 0160 Teil 100):1997-08	VDE 0160 Teil 100
–	IEC Guide 106:1996	–	–
–	IEC 60034-5:1991	–	–
EN 60034-6:1993	IEC 60034-6:1991	DIN EN 60034-6 (VDE 0530 Teil 6):1996-08	VDE 0530 Teil 6
EN 60034-7:1993	IEC 60034-7:1992	DIN EN 60034-7 (VDE 0530 Teil 7):1996-06	VDE 0530 Teil 7
Normen der Reihe EN 60079	Normen der Reihe IEC 60079	Normen der Reihe DIN EN 60079 (VDE 0165)	VDE 0165
HD 384.3 S2:1995*)	IEC 60364-3:1993 A1:1994 A2:1995	DIN VDE 0100-300 (VDE 0100 Teil 300):1996-01*)	VDE 0100 Teil 300
–	IEC 61000-2-1:1990	–	–
–	IEEE 519:1992	–	–
–	IEEE 597:1983	–	–
–	IEE Transactions on industry – Application 1	–	–
EN 60289:1994*)	IEC 60289:1988	DIN EN 60289 (VDE 0532 Teil 20):1994-05*)	VDE 0532 Teil 20
HD 384.4.45 S1:1987*)	IEC 60364-4-46:1981	DIN VDE 0100-460 (VDE 0100 Teil 460):1994-02*)	VDE 0100 Teil 460
HD 384.5.537 S1:1987*)	IEC 60364-5-537:1981	DIN VDE 0100-537 (VDE 0100 Teil 537):1988-10 E DIN VDE 0100-537/A2 (VDE 0100 Teil 537/A2):1988-02	VDE 0100 Teil 537 VDE 0100 Teil 537/A2
–	UL 508	–	–
–	UL 508C	–	–
–	NEMA ICS 1.1	–	–
–	NEMA ICS 1-11A	–	–
–	NEMA ICS 7	–	–
–	NEMA ICS 7.1	–	–
EN 50178:1997	–	DIN EN 50178 (VDE 0160):1998-04	VDE 0160
–	IEEE P936:1987	–	–

(fortgesetzt)

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEEE P995:1987	–	–
Normen der Reihe EN 60204	Normen der Reihe IEC 60204	–	–
*) nicht übereinstimmend			

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 40200	Nennwert, Grenzwert, Bemessungswert, Bemessungsdaten; Begriffe
DIN EN 50178 (VDE 0160)	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln; Deutsche Fassung EN 50178:1997
DIN EN 60034-2 (VDE 0530 Teil 2)	Drehende elektrische Maschinen – Teil 2: Verfahren zur Bestimmung der Verluste und des Wirkungsgrades von drehenden elektrischen Maschinen aus Prüfungen (ausgenommen Maschinen für Schienen- und Straßenfahrzeuge) (IEC 60034-2:1972 + IEC 60034-2A:1974 + A1:1996 + A2:1996); Deutsche Fassung EN 60034-2:1996 + A1:1996 + A2:1996
DIN EN 60034-6 (VDE 0530 Teil 6)	Drehende elektrische Maschinen – Teil 6: Einteilung der Kühlverfahren (IC-Code) (IEC 60034-6:1991); Deutsche Fassung EN 60034-6:1993
DIN EN 60034-7 (VDE 0530 Teil 7)	Drehende elektrische Maschinen – Teil 7: Bezeichnung für Bauformen und Aufstellung (IM-Code) (IEC 60034-7:1992); Deutsche Fassung EN 60034-7:1993
DIN EN 60034-9 (VDE 0530 Teil 9)	Drehende elektrische Maschinen – Teil 9: Geräuschgrenzwerte (IEC 60034-9:1997); Deutsche Fassung EN 60034-9:1997
DIN EN 60076 (VDE 0532)	Leistungstransformatoren
DIN EN 60079-10 (VDE 0165)	Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche
DIN EN 60146-1-1 (VDE 0558 Teil 11)	Halbleiter-Stromrichter; Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter – Teil 1-1: Festlegung der Grundanforderungen (IEC 60146-1-1:1991); Deutsche Fassung EN 60146-1-1:1993
DIN EN 60146-1-1/A1 (VDE 0558 Teil 11/A1)	Halbleiter-Stromrichter; Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter – Teil 1-1: Festlegung der Grundanforderungen; Änderung A1 (IEC 60146-1-1:1991/A1:1996); Deutsche Fassung EN 60146-1-1:1993/A1:1997
DIN EN 60146-1-3 (VDE 0558 Teil 8)	Halbleiter-Stromrichter; Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter – Teil 1-3: Transformatoren und Drosselspulen (IEC 60146-1-3:1991); Deutsche Fassung EN 60146-1-3:1993
DIN EN 60289 (VDE 0532 Teil 20)	Drosselspulen (IEC 60289:1988, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60289:1994
DIN EN 60721-3-1	Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 1: Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1:1997); Deutsche Fassung EN 60721-3-1:1997
DIN EN 60721-3-2	Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Transport (IEC 60721-3-2:1997); Deutsche Fassung EN 60721-3-2:1997
DIN EN 60721-3-3	Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt (IEC 60721-3-3:1994); Deutsche Fassung EN 60721-3-3:1995

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

DIN EN 60721-3-3/A2	Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt; Änderung A2 (IEC 60721-3-3:1994/A2:1996); Deutsche Fassung EN 60721-3-3:1995/A2:1997
DIN EN 61000-2-4 (VDE 0839 Teil 2-4)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 2: Umgebungsbedingungen; Hauptabschnitt 4: Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen in Industrieanlagen (IEC 61000-2-4:1994 + Corrigendum:1994); Deutsche Fassung EN 61000-2-4:1994
DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847 Teil 4-7)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Meßverfahren; Hauptabschnitt 7: Allgemeiner Leitfaden für Verfahren und Geräte zur Messung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und angeschlossenen Geräten (IEC 61000-4-7:1991); Deutsche Fassung EN 61000-4-7:1993
DIN EN 61136-1	Halbleiter-Stromrichter – Regelbare elektrische Antriebssysteme; Allgemeine Anforderungen – Teil 1: Nennwerte, insbesondere für Gleichstromantriebe (IEC 61136-1:1995, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61136-1:1995
DIN EN 61800-3 (VDE 0160 Teil 100)	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe – Teil 3: EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren (IEC 61800-3:1996); Deutsche Fassung EN 61800-3:1996
DIN IEC 60038	IEC-Normspannungen; Identisch mit IEC 60038:1983
DIN IEC 60050-151	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch; Teil 151: Elektrische und magnetische Bauelemente und Geräte
IEV Kapitel 111	IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 111: Physik und Chemie; Identisch mit IEC 60050(111):1996
IEV Kapitel 441	IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050(441):1984
IEV Kapitel 601	IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 601: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie – Allgemeines; Identisch mit IEC 60050(600):1985
DIN VDE 0100-300 (VDE 0100 Teil 300)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V – Teil 3: Bestimmungen allgemeiner Merkmale (IEC 60364-3:1993, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.3 S2:1995
DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V – Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:1992, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.41 S2:1996
DIN VDE 0100-460 (VDE 0100 Teil 460)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Schutzmaßnahmen; Trennen und Schalten
DIN VDE 0100-537 (VDE 0100 Teil 537)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Geräte zum Trennen und Schalten
DIN VDE 0100-537/A2 (VDE 0100 Teil 537/A2)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Trenn- und Schaltgeräte; Änderung 2 zum Entwurf E DIN IEC 64(CO)81/VDE 0100 Teil 537; Identisch mit IEC 64(CO)179
DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1)	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:1992, modifiziert); Deutsche Fassung HD 625.1 S1:1996
DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1)	Schutzarten durch Gehäuse (IP Code) (IEC 60529:1989, 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529:1991
DIN VDE 0532-5 (DIN 57532-5) (VDE 0532 Teil 5)	Transformatoren und Drosselspulen; Kurzschlußfestigkeit (VDE-Bestimmung)

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

– Leerseite –

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 61800-1

Februar 1998

ICS 29.200

Deutsche Fassung

Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe

Teil 1: Allgemeine Anforderungen
Festlegungen für die Bemessung von Niederspannungs-Gleichstrom-Antriebssystemen
(IEC 61800-1:1997)

Adjustable speed electrical power drive systems
Part 1: General requirements
Rating specifications for low voltage adjustable speed d.c. power drive systems
(IEC 61800-1:1997)

Entraînements électriques de puissance à vitesse variable
Partie 1: Exigences générales
Spécifications de dimensionnement pour systèmes d'entraînement de puissance à vitesse variable en courant continu et basse tension
(CEI 61800-1:1997)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1998-01-01 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 1998 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten

Ref. Nr. EN 61800-1:1998 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 22G/39/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61800-1, ausgearbeitet von dem SC 22G „Semiconductor power converters for adjustable speed electric drive systems“ des IEC TC 22 „Power electronics“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1998-01-01 als EN 61800-1 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

– spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1998-10-01

– spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1998-10-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist der Anhang ZA normativ, und die Anhänge A, B, C, D, E, F und G sind informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61800-1:1997 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

Inhalt

Seite

1 Allgemeines . . . 5
1.1 Anwendungsbereich und Zweck . . . 5
1.2 Normative Verweisungen . . . 5
1.3 Symbole . . . 6

2 Begriffe . . . 7
2.1 System . . . 7
2.2 Stromrichter . . . 10
2.3 Betriebskennwerte von Antriebssystemen . . . 11
2.4 CDM-, BDM- und Stromrichter-Eingangsparameter . . . 12
2.5 CDM-, BDM- und Stromrichter-Ausgangsparameter . . . 15
2.6 Stromrichterschaltungen und Schaltungselemente . . . 16
2.7 Motoren . . . 16
2.8 Steuer- und Regelsysteme . . . 17

3 Funktionsmerkmale . . . 17
3.1 Arbeitsweise . . . 17
3.2 Fehlerüberwachung . . . 17
3.3 Erforderliche Mindestzustandsanzeige . . . 18
3.4 Eingangs-/Ausgangseinrichtungen . . . 18

4 Betriebsbedingungen . . . 18
4.1 Errichtung und Betrieb . . . 18
4.1.1 Elektrische Betriebsbedingungen . . . 18
4.1.2 Umweltbetriebsbedingungen . . . 21
4.1.3 Außergewöhnliche Umweltbetriebsbedingungen . . . 21
4.1.4 Errichtung, Inbetriebnahme und Betrieb . . . 22
4.2 Lagerung der Ausrüstung . . . 22
4.2.1 Klimabedingungen . . . 22
4.2.2 Besondere Lagerungsgefahren . . . 22
4.3 Transport . . . 23
4.3.1 Klimabedingungen . . . 23
4.3.2 Außergewöhnliche Klimabedingungen . . . 23
4.3.3 Mechanische Bedingungen . . . 23

5 Bemessungswerte . . . 23
5.1 Eingangsbemessungswerte für BDM . . . 23
5.2 Ausgangsbemessungswerte für BDM . . . 24
5.3 Wirkungsgrad und Verluste . . . 25
5.4 Welligkeit . . . 26
5.5 Transformatoren und Drosselspulen . . . 26

6 Anforderungen an das Betriebsverhalten . . . 26
6.1 Betriebsverhalten im Dauerbetrieb . . . 26
6.2 Dynamisches Betriebsverhalten . . . 28
6.3 Widerstandsbremsung und dynamisches Verzögern . . . 28
6.4 Weitere Anforderungen an das Betriebsverhalten . . . 28

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

7 Prüfungen 29
7.1 Einteilung der Prüfungen 29
7.2 Aussagefähigkeit von Prüfungen 30
7.3 Angaben zu Prüfungen an einzelnen Ausrüstungsteilen 30
7.4 Angaben für die Prüfungen des Leistungsantriebssystems 32

8 Produktinformationen 37
8.1 Aufschriften 37
8.2 Mit dem PDS oder BDM/CDM bereitzustellende Angaben 38

9 Sicherheits- und Warnschilder 38
9.1 Warnschilder 38
9.2 Sicherheit und Art eines PDS 39

Anhang A (informativ) **Überlegungen zum Motor** 40
Anhang B (informativ) **Überlegungen zur Netzseite** 45
Anhang C (informativ) **Hilfsausrüstungen** 57
Anhang D (informativ) **Steuer- und Regelstrategien** 60
Anhang E (informativ) **Schutzeinrichtungen** 74
Anhang F (informativ) **Topologien** 77
Anhang G (informativ) **Überwachungsmerkmale** 82
Anhang ZA (normativ) **Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden Europäischen Publikationen** 83

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich und Zweck

Der vorliegende Teil der IEC 61800 gilt für Gleichstrom-Antriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl für allgemeine Zwecke, die die Energieumwandlung, die Steuer- und Regeleinrichtung und auch einen Motor oder Motoren enthalten. Ausgenommen sind elektrische Bahn- und Fahrzeugantriebe.

Er gilt für Leistungsantriebssysteme (en: power drive systems, PDS), die an Netzwechselspannungen bis 1 kV mit einer Frequenz von 50 Hz oder 60 Hz betrieben werden.

Aspekte der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sind in IEC 61800-3 enthalten.

Der vorliegende Teil der IEC 61800 enthält die Kennwerte der Stromrichter und ihre Wechselbeziehung mit dem vollständigen Gleichstrom-Antriebssystem. Er gibt auch ihre auf die Bemessungswerte bezogenen Anforderungen an das Betriebsverhalten, die Nennbetriebsbedingungen, Überlastbedingungen, Stoßspannungsfestigkeiten, Stabilität, Schutz, Erdung des Wechselstromnetzes und Prüfung an. Er behandelt weiterhin Anwendungsrichtlinien, wie Strategien, Diagnosen und Topologien der Steuerung und Regelung.

Der vorliegende Teil der IEC 61800 ist vorgesehen, um ein vollständiges Gleichstrom-Leistungsantriebssystem hinsichtlich seines Betriebsverhaltens und nicht bezogen auf die Funktionseinheiten einzelner Teilsysteme zu definieren.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 61800 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der IEC 61800 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60034-1	1994	Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance
IEC 60034-2	1972	Rotating electrical machines – Part 2: Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests (excluding machines for traction vehicles)
IEC 60034-9	1990	Rotating electrical machines – Part 9: Noise limits
IEC 60038	1983	IEC standard voltages
IEC 60050(111)	1996	International electrotechnical vocabulary (IEV) – Chapter 111: Physics and chemistry
IEC 60050(151)	1978	International electrotechnical vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices
IEC 60050(441)	1984	International electrotechnical vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses
IEC 60050(551)		International electrotechnical vocabulary (IEV) – Chapter 551: Power electronics*)
IEC 60050(601)	1985	International electrotechnical vocabulary (IEV) – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General
IEC 60076		Power transformers
IEC 60146-1-1	1991	Semiconductor convertors; Common specifications and line commutated convertors – Part 1-1: Specification of basic requirements
IEC 60146-1-2	1991	Semiconductor convertors; Common specifications and line commutated convertors – Part 1-2: Application guide
IEC 60146-1-3	1991	Semiconductor convertors; Common specifications and line commutated convertors – Part 1-3: Transformers and reactors
IEC 60204-1 (mod)	1992	Electrical equipment of industrial machines – Part 1: General requirements
IEC 60364-4-41	1992	Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock
IEC 60529	1989	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
IEC 60664-1	1992	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests
IEC 60721-3-1	1987	Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 1: Storage
IEC 60721-3-2	1997	Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 2: Transportation

*) Zu veröffentlichende zweite Ausgabe.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

IEC 60721-3-3	1994	Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weatherprotected locations
IEC 61000-2-4	1994	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 4: Compatibility levels in industrial plants for low frequency conducted disturbances
IEC 61000-4-7	1991	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 7: General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto
IEC 61136-1	1992	Semiconductor power converters – Adjustable speed electric drive systems – General requirements – Part 1: Rating specifications, particularly for d.c. motor drives
IEC 61800-3	1996	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC product standard including specific test methods
IEC Guide 106	1989	Guide for specifying environmental conditions for equipment performance rating

1.3 Symbole

In Tabelle 1 sind die in dem vorliegenden Teil der IEC 61800 definierten oder verwendeten Symbole verzeichnet.

In Tabelle 2 sind Symbole und Einheiten für Motorparameter verzeichnet.

Tabelle 1: Symbole

Parameter	Symbol	Einheit	Definition
Bemessungswert der Netzspannung	U_{LN}	V	2.4.1
Bemessungswert der Netzfrequenz	f_{LN}	Hz	2.4.2
Bemessungswert der netzseitigen Wechselspannung des Stromrichters	U_{VN}	V	2.4.3
Bemessungswert des netzseitigen Wechselstroms des CDM/BDM	I_{LN}	A	2.4.4
Bemessungswert des Eingangsstroms des Stromrichters	I_{VN}	A	2.4.5
Netzseitiger Oberschwingungsgehalt	H_L	V oder A	2.4.6
Netzseitige Gesamtoberschwingungsverzerrung	THD	%	2.4.8
Grundschwingungs-Eingangsleistungsfaktor des Stromrichters	$\cos \varphi_{V1}$		2.4.9
Netzseitiger Grundschwingungs-Leistungsfaktor	$\cos \varphi_{L1}$		2.4.10
Gesamteingangsleistungsfaktor	λ_L		2.4.11
Höchster symmetrischer Kurzschlußstrom des Wechselstromnetzes	I_{SCM}	A	2.4.12
Kurzschlußverhältnis	R_{SC}		2.4.12
Gleichstrom	I_d	A	2.5.1
Bemessungswert des Dauerausgangsstroms	I_{dN}	A	2.5.2
Überlastausgangsstrom (Überlastungsfähigkeit)	I_{dM}	A	2.5.3
Bemessungswert der Ausgangsspannung	U_{dN}	V	2.5.5
Welligkeitsgehalt der Spannung	U_{pp}	V	2.5.6
Welligkeitsgehalt des Stromes	I_{pp}	A	2.5.6
Wirkungsgrad des Antriebssystems	η_D	%	2.5.8
Wirkungsgrad des CDM	η_C	%	2.5.8
Grunddrehzahl	N_0	min^{-1}	2.7.3
Höchste Arbeitsdrehzahl	N_M	min^{-1}	
Niedrigste Arbeitsdrehzahl	N_{min}	min^{-1}	
Höchste sichere Motordrehzahl	N_{smax}	min^{-1}	2.7.4
Drehmoment	M	Nm	
Trägheitsmoment	J	kgm^2 oder Nms^2	

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

Tabelle 2: Symbole für Motorparameter

Parameter	Symbol	Einheit
Bemessungswert der Ausgangsleistung	P_N	kW
Bemessungswert der Ankerspannung	U_{AN}	V
Bemessungswert des Ankerstromes	I_{AN}	A
Spitzenwert des Laststromes	I_p	A
Zulässige Änderungsgeschwindigkeit des Ankerstromes	dI_A/dt	As^{-1}
Zulässige Welligkeit des Ankerstromes	I_{ppM}	A
Ankerinduktivität	L_A	H
Ankerwiderstand	R_A	Ω
Bemessungswert der Feldspannung im warmen Zustand	U_{FN}	V
Bemessungswert des Feldstromes	I_{FN}	A
Feldstrom für höchste Drehzahl	I_{FNm}	A
Feldinduktivität	L_F	H
Feldwiderstand	R_F	Ω
Grunddrehzahl	N_0	min^{-1} (Anmerkung 1)
Höchstdrehzahl	N_M	min^{-1}
Höchste sichere Motordrehzahl	N_{smax}	min^{-1}
Drehmoment (Anmerkung 2)	M	Nm
Trägheitsmoment	J	kgm^2 oder Nms^2

ANMERKUNG 1: In der Praxis wird die Drehzahl auch in Umdrehungen je Minute angegeben.

ANMERKUNG 2: Drehmoment-/Trägheitsmoment-Kennwerte: siehe A.5.1.

2 Begriffe

Für die Anwendung des vorliegenden Teils der IEC 61800 gelten die folgenden Definitionen zusammen mit denen nach IEC 60050(111), IEC 60050(151), IEC 60050(441), IEC 60050(551), IEC 60050(601), IEC 60146-1-1, IEC 60146-1-2, IEC 60146-1-3 und IEC 61136-1.

2.1 System

2.1.1 Gleichstrom-Leistungsantriebssystem (PDS) (siehe Bild 1)

System, das aus der Starkstromausrüstung (aufgebaut aus der Stromrichterbaugruppe, dem Gleichstrommotor und anderen Ausrüstungen, wie z. B., jedoch nicht darauf beschränkt, der Speisebaugruppe oder der Feldstromversorgung) und der Steuer- und Regeleinrichtung (aufgebaut aus der Steuerung der Schaltvorgänge, z. B. Ein/Aus, Drehzahlregelung, Stromregelung, Zündsystem, Feldregelung, Schutzzustandsüberwachung, Informationsaustausch, Prüfungen, Fehlererkennung, Prozeßschnittstelle/-eingang usw.) besteht.

ANMERKUNG: Bild 1 stellt die Hauptfunktionselemente eines Gleichstrom-Antriebssystems dar. Es enthält auch Ausrüstungen, die für viele Antriebssysteme wahlweise eingesetzt werden dürfen. Es ist vorgesehen, um eine breite Vielfalt der Konfigurationsmöglichkeiten des Gleichstromantriebs darzustellen. Die Stromrichterbaugruppe zeigt oder enthält aufgrund der breiten Vielfalt der gegenwärtigen Anwendung keine spezielle Topologie oder Art des Schaltgerätes (siehe Anhang F).

2.1.2 Gleichstrom-Leistungsantriebssystem – Hardware-Konfiguration

PDS, das aus einem vollständigen Antriebsmodul (en: complete drive module, CDM) und einem Motor oder Motoren mit Meßfühlern besteht, die mit der Motorwelle mechanisch gekoppelt sind (die angetriebene Ausrüstung ist nicht eingeschlossen). Siehe Bild 2 wegen des Hardwareteils des Leistungsantriebssystems.

ANMERKUNG: Bild 2 zeigt die Teile der Ausrüstung, die wie definiert und dargestellt angeordnet und gespeist werden können.

2.1.2.1 Antriebsgrundmodul (BDM)

Antriebsmodul, das aus einer Stromrichterbaugruppe, einer Steuer- und Regeleinrichtung für Drehzahl, Drehmoment, Strom oder Spannung und einem Steuersystem für die Leistungshalbleiterbauelemente usw. besteht.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

2.1.2.2 Vollständiges Antriebsmodul (CDM)

Antriebssystem ohne den Motor und die mechanisch mit der Motorwelle verbundenen Meßfühler, das aus dem BDM und aus Erweiterungen wie z. B. der Speisebaugruppe, der Feldstromversorgung und Hilfsausrüstungen besteht, aber nicht darauf beschränkt ist.

2.1.2.3 Anlage

Ausrüstung oder Ausrüstungen, die mindestens das PDS und die angetriebene Ausrüstung enthält (enthalten).

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

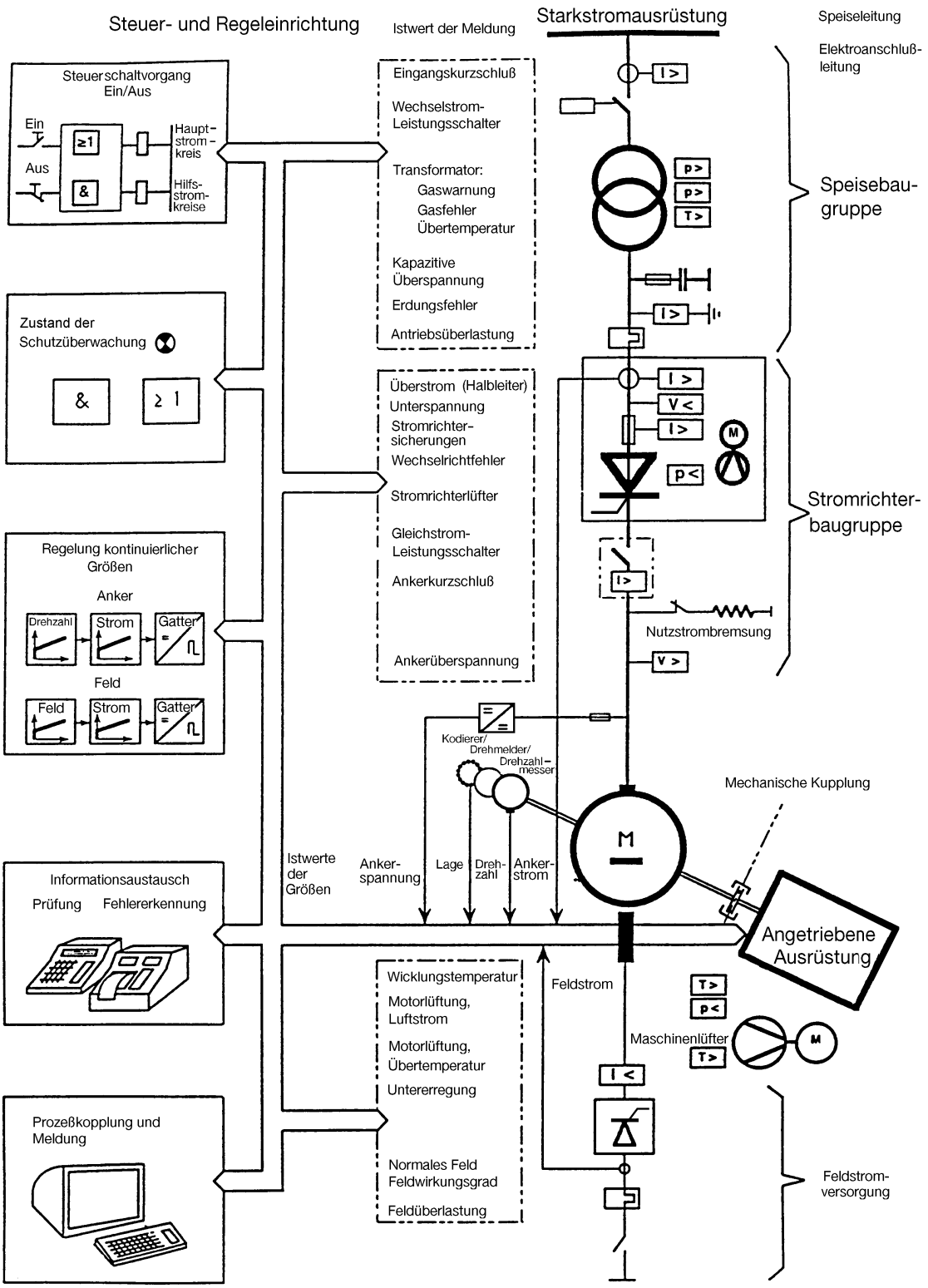


Bild 1: Funktionsschaltbild eines Gleichstrom-Antriebssystems

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

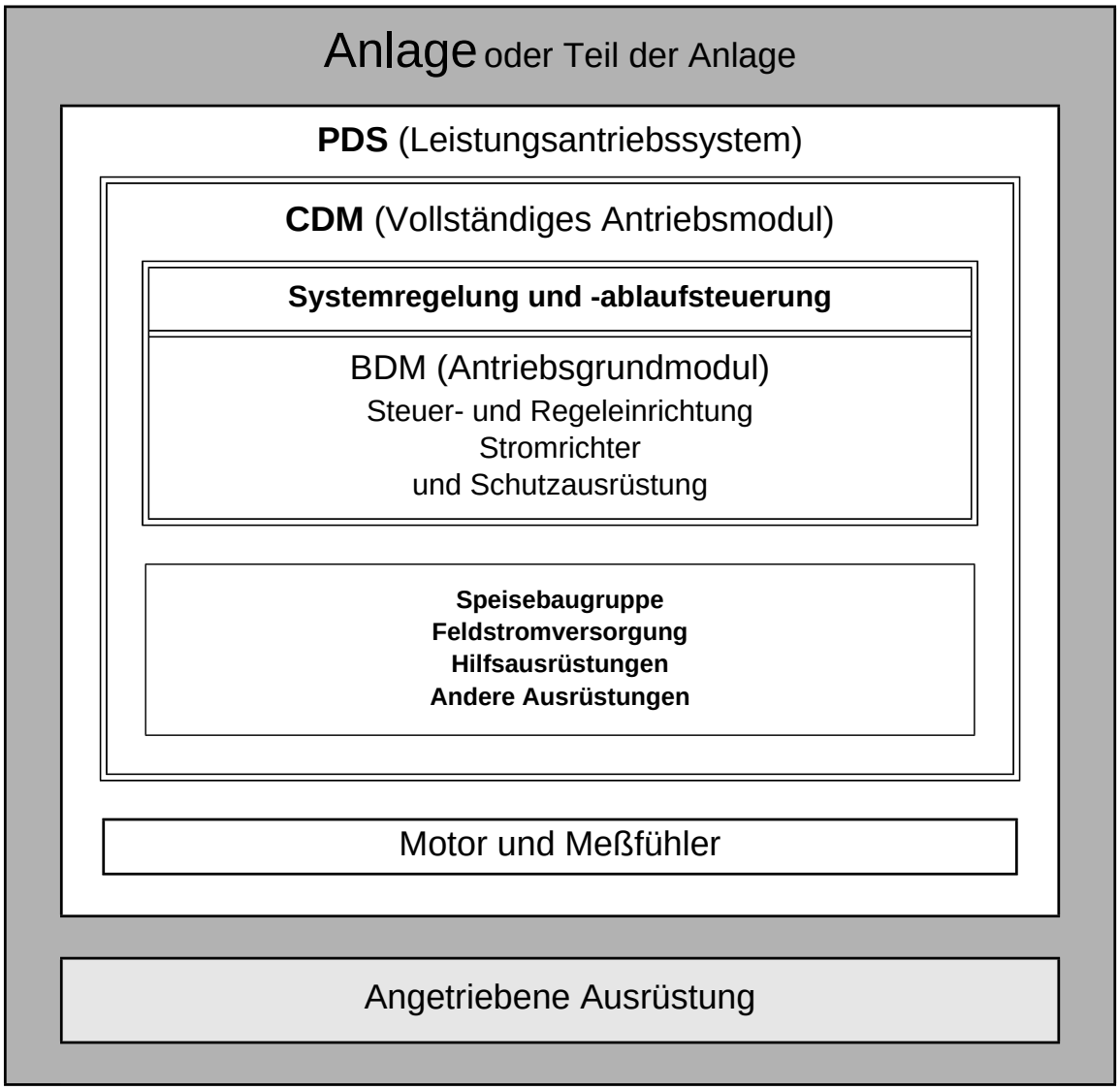


Bild 2: Hardware-Konfiguration eines PDS in einer Anlage

2.2 Stromrichter

2.2.1 Stromrichter für allgemeine Zwecke

Betriebseinheit zur elektronischen Energieumwandlung, die einen oder mehrere elektrische(n) Kennwert(e) ändert und eine oder mehrere elektronische Schalteinrichtung(en) und zugehörige Bauelemente, wie z. B. Transformatoren, Filter, Kommutierungshilfen, Steuer- und Regeleinrichtungen, Schutz- und Hilfsausrüstungen, sofern erforderlich, enthält.

2.2.2 Gleichrichten; Gleichrichtung

Stromrichten von Wechselstrom zu Gleichstrom. Der Gleichrichter kann ungesteuert oder gesteuert sein [IEV 551-11-06, modifiziert].

ANMERKUNG: Im Sinne des vorliegenden Teils der IEC 61800 arbeitet ein netzseitiger Stromrichter üblicherweise als Gleichrichter.

2.2.3 Wechselrichten; Wechselrichtung

Stromrichten von Gleichstrom zu Wechselstrom [IEV 551-11-07, modifiziert].

ANMERKUNG: Im Sinne des vorliegenden Teils der IEC 61800 arbeitet ein netzseitiger Stromrichter manchmal als Wechselrichter.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

2.2.4 Stromrichter mit Gleichstromkreis

Stromrichter, der einen Gleichrichter und einen Gleichstromsteller mit einem Gleichstromzwischenkreis enthält.

2.2.5 Stromrichter, netzseitig kommutiert

Stromrichter, bei dem die Kommutierungsspannungen über einen Wechselstromeingang eingespeist werden.

2.2.6 Gleichstromsteller

Stromrichter, der eine Gleichstromwandlung (Gleichstrom in Gleichstrom) mit elektronischen Bauelementen unter Verwendung einer erzwungenen Kommutierung durchführt. Sein Ausgang liefert eine einstellbare Gleichspannung [IEV 551-12-28, modifiziert].

ANMERKUNG: Im vorliegenden Teil der IEC 61800 bezieht sich erzwungene Kommutierung auf absichtliches Löschen des Halbleiterbauelementes, bevor die Kommutierung beim Strom Null (Selbstkommutierung) stattfindet.

2.2.7 Stromrichter; Spannungszwischenkreis

Stromrichter, der eine einstellbare Ausgangsspannung besitzt, die durch den Wert der Last im wesentlichen nicht beeinflußt wird.

ANMERKUNG: Die Benennung „spannungsstarrer Wechselstrom-/Gleichstromumrichter“, der einen ähnlichen physikalischen Hintergrund hat, wird in der zweiten Ausgabe von IEC 60050(551) verwendet.

2.3 Betriebskennwerte des Antriebssystems

2.3.1 Zwei-Quadranten-Betrieb

Stromrichterbetrieb einer Maschine als Motor in einer Richtung des Maschinenumlaufs und als Generator in der entgegengesetzten Richtung des Umlaufs. Er schließt den Betrieb in den Quadranten I und II des Drehmoment/Drehzahl-Diagramms ein (siehe Bild 3).

2.3.2 Vier-Quadranten-Betrieb

Stromrichterbetrieb einer Maschine entweder als Motor oder Generator in jeder Richtung des Maschinenumlaufs. Er schließt den Betrieb in den Quadranten I, II, III und IV des Drehmoment/Drehzahl-Diagramms nach Bild 3 ein.

ANMERKUNG: Bezüglich der Kombinationen der Stromfluß- und Spannungsrichtung siehe IEC 61136-1, Bilder 1, 2 und 3, wobei die Spannungs- und Stromachse invertiert wurde (Strom entspricht dem Drehmoment und Spannung der Drehzahl).

2.3.3 Widerstandsbremsung

Vorgang der Umwandlung der Rotationsenergie des Ankers und der verbundenen Trägheitsmomentlast in Elektroenergie, die in einem Widerstand umgesetzt wird.

2.3.4 Rückgewinnung

Vorgang der Umwandlung der mechanischen Energie des Systems in Elektroenergie und Übertragung derselben in die Eingangsstromversorgung. Der Motor arbeitet dann als Generator, und die Bemessungswerte des Motors dürfen abweichend sein.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

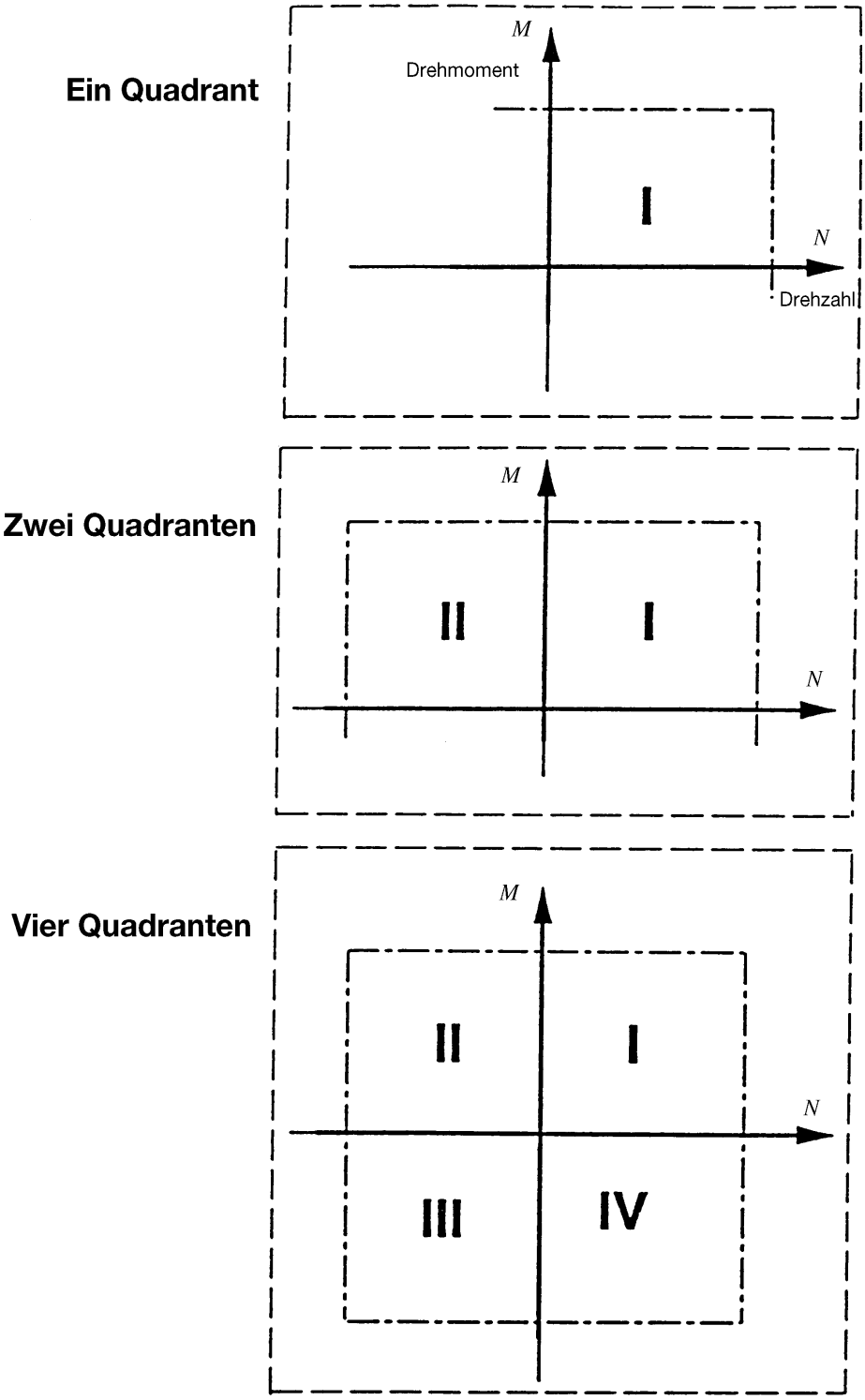


Bild 3: Betriebsquadranten

2.4 CDM-, BDM- und Stromrichter-Eingangsparameter

In 2.4 definierte Symbole sind in Tabelle 1 enthalten.

2.4.1 Bemessungswert der Netzspannung U_{LN}

Effektivwert der Außenleiterspannung an den Stromversorgungsanschlußklemmen am Eingang der Kundenanlage, an die das PDS angeschlossen wird.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

2.4.2 Bemessungswert der Netzfrequenz f_{LN}

Frequenz (Hz) der Netzwechselspannung am Starkstromeingang.

2.4.3 Bemessungswert der netzseitigen Wechselspannung U_{VN}

Bemessungswert des Effektivwertes der Außenleitereingangsspannung an den Wechselstromanschlußklemmen des netzseitigen Stromrichters, die als Grundlage für die Stromrichterbemessung festgelegt wurde.

ANMERKUNG: Diese Spannung darf durch die Verwendung von Transformatoren und der Wirkung der Impedanz vom Bemessungswert der Netzspannung abweichen. Einige Antriebe können einen Eingangstransformator mit einer höheren Primärspannung als 1000 V haben. In diesem Fall müssen der Transformator und die Schutzeinrichtungen der vorliegenden Norm und anderen zutreffenden IEC-Normen genügen. Kapazitiv von der Primär- zur Sekundärwicklung eingekoppelte Hochspannung muß nach Erde kurzgeschlossen werden (siehe Anhang B).

2.4.4 Bemessungswert des netzseitigen Wechselstroms I_{LN}

Effektivwert des höchsten Stromes auf der Netzseite des CDM/BDM unter Bemessungsbedingungen. Er berücksichtigt die Bemessungslast und die ungünstigste Kombination aller anderen Bedingungen innerhalb ihres festgelegten Bereiches, z. B. Netzspannungs- und Frequenzabweichungen.

ANMERKUNG: Dieser Strom schließt Ströme ein, die in Hilfsstromkreise des CDM/BDM eingespeist werden. Er berücksichtigt die Wirkung der Gleichstromwelligkeit und des Kreisstromes, sofern vorhanden.

2.4.5 Bemessungs-Eingangsstrom I_{VN}

Effektivwert des höchsten Stromes auf der Ventilseite des Stromrichters unter Bemessungsbedingungen. Er berücksichtigt die Bemessungslast und die ungünstigste Kombination aller anderen Bedingungen innerhalb ihres festgelegten Bereiches, z. B. Netzspannungs- und Frequenzabweichungen.

2.4.6 Netzseitiger Oberschwingungsgehalt

Größe, die durch Subtraktion der Grundschwingungskomponente von einer Wechselgröße erhalten wird [IEV 551-17-04, angewendet auf die Netzseite des Systems].

ANMERKUNG: Beispielsweise beträgt bei der Spannung der Effektivwert des Oberschwingungsgehaltes (aus einer praktischen Näherung und unter vernachlässigten Oberschwingungen mit nicht ganzzahliger Ordnung)

$$U_{\mathrm{Hn}} = \left(\sum_{h=2}^{h=n} U_h^2 \right)^{0,5}$$

2.4.7 Charakteristische Stromoberschwingungen

Ordnungen der von der Stromrichterausrüstung im bestimmungsgemäßen Betrieb erzeugten Stromoberwellen. Bei einem 6-Puls-Stromrichter sind beispielsweise die charakteristischen Stromoberwellen die ungeraden Oberschwingungen, die keine Vielfachen von drei sind: $h = 6\,k \pm 1$ (k jede ganze Zahl).

ANMERKUNG: Zusätzlich zu den Frequenzoberschwingungen des Starkstromnetzes können weitere Oberschwingungen auftreten, die aus der Wechselwirkung mit der Stromrichterlast entstehen. Sie werden Oberschwingungen mit nicht ganzzahliger Ordnung genannt.

2.4.8 Oberschwingungsverzerrung

Nach üblicher Praxis bezieht sich der Koeffizient der Gesamtoberschwingungsverzerrung auf die Grundwellenkomponente der betrachteten Größe. Der Oberschwingungsfaktor bezieht sich auf den Effektivwert der betrachteten Größe [IEV 551-17-05 und IEV 551-17-06, modifiziert].

Gesamtoberschwingungsverzerrung (THD) und Gesamtoberschwingungsfaktor (THF) sind definiert durch:

$$\mathrm{THD} = \frac{\sqrt{Q^2 - Q_1^2}}{Q_1} \qquad \text{und} \qquad \mathrm{THF} = \frac{\sqrt{Q^2 - Q_1^2}}{Q}$$

Dabei ist:

Q_1 der Effektivwert der Grundwelle;

Q der Gesamteffektivwert;

h die Ordnungszahl der Oberschwingung;

Q_h der Effektivwert der Oberschwingungskomponente mit der Ordnungszahl h;

Q kann entweder den Strom oder die Spannung darstellen.

Im Sinne der vorliegenden Norm und für die Eindeutigkeit werden dem Bemessungswert Grenzwerte zugewiesen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

Grenzwerte für THD und THF sind definiert durch:

$$\text{THD} = \frac{\sqrt{Q^2 - Q_1^2}}{Q_{1N}} \qquad \text{und} \qquad \text{THF} = \frac{\sqrt{Q^2 - Q_1^2}}{Q_N}$$

ANMERKUNG 1: Diese Definitionen entsprechen der zweiten Ausgabe von IEC 60050(551) und der üblichen Praxis. Die Kurvenform der Netzspannung ist weniger verzerrt als die des eingespeisten Stroms. Die Anwendung der beiden Definitionen, für den Koeffizienten der Gesamtoberschwingungsverzerrung THD oder den Gesamtoberschwingungsfaktor THF, auf die Spannung ergibt daher dasselbe Ergebnis, während der Unterschied bedeutender ist, wenn der Strom betrachtet wird.

ANMERKUNG 2: Es ist wichtig zu beachten, daß diese Definitionen Oberschwingungen mit nicht ganzzahliger Ordnung einschließen. Falls Oberschwingungen mit nicht ganzzahliger Ordnung vorhanden sind, ist der Kurvenverlauf nicht weiter periodisch, was komplexere Wirkungen herbeiführen kann als jene, die von Oberschwingungen erzeugt werden. Wenn die Oberschwingungen mit nicht ganzzahliger Ordnung vernachlässigbar sind, vereinfachen sich die Gleichungen zu:

$$\text{THD} = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{h=40} Q_h^2}}{Q_{1N}} \qquad \text{und} \qquad \text{THF} = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{h=40} Q_h^2}}{Q_N}$$

Dabei ist:

Q_{1N} der Bemessungs-Effektivwert der Grundschwingung;

Q_N der Bemessungs-Gesamteffektivwert.

Nach der üblichen Praxis der IEC wird die Summenbildung bis einschließlich der 40. Ordnung durchgeführt.

ANMERKUNG 3: Bei besonderen Anwendungen wird der höchste Frequenzanteil (Ordnungszahlen h von 14 bis einschließlich 40) als Teilkoeffizient der Oberschwingungsverzerrung PHD (en: partial harmonic distortion coefficient) und der geradzahlige Anteil (wo die Ordnungszahl h nur geradzahlig ist) als Koeffizient der geradzahligen Oberschwingungsverzerrungen EHD (en: even harmonic distortion coefficient) bezeichnet. Angewendet auf den Strom ergibt dies:

$$\text{PHD} = \frac{\sqrt{\sum_{h=14}^{h=40} I_h^2}}{I_{1N}} \qquad \text{und} \qquad \text{EHD} = \frac{\sqrt{\sum_{h=2,\,\text{geradzahlig}}^{h=40} I_h^2}}{I_{1N}}$$

2.4.9 Grundschwingungs-Leistungsfaktor am Stromrichtereingang cos φ_{V1}

Kosinus des Phasenverschiebungswinkels zwischen den Phasenkomponenten der Grundschwingung der Spannung und des Stromes an der Wechselstromeingangsseite des Leistungsstromrichters.

2.4.10 Netzseitiger Grundschwingungs-Leistungsfaktor cos φ_{L1}

Kosinus des Phasenverschiebungswinkels zwischen den Phasenkomponenten der Grundschwingung der Spannung und des Stromes an der Wechselstromeingangsseite des CDM.

2.4.11 Gesamteingangsleistungsfaktor λ_L

Verhältnis der Gesamteingangsleistung zur Scheinleistung, das beim Anschluß des CDM an die Stromversorgung ermittelt wird.

Beispiel: In einem Drehstromnetz, in dem die Spannung als sinusförmig angenommen wird, ist:

$$\lambda_L = \frac{U_L I_{L1} \sqrt{3} \cos\varphi_{L1}}{U_L I_L \sqrt{3}} = \frac{I_{L1}}{I_L} \cos\varphi_{L1}$$

ANMERKUNG 1: Der Leistungsfaktor schließt die Wirkung der Phasenverschiebung cos φ_1 und der Oberschwingungen durch den Verformungsfaktor $\nu = \frac{\lambda}{\cos\varphi}$ ein.

ANMERKUNG 2: Die Definition gilt für den Stromrichtereingang (Index V) oder für die Netzseite des CDM-Eingangs (Index L).

2.4.12 Höchster zulässiger symmetrischer Kurzschlußstrom im Wechselstromnetz I_{SCM}

Der höchste zulässige symmetrische Kurzschlußstrom I_{SCM}, wie er auf dem Leistungsschild festgelegt ist, kann durch das Leistungsverhältnis (R_{SC}) auf die Grundschwingungskomponente des netzseitigen Bemessungs-Wechselstromes (I_{LN1}) bezogen werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

R_{SC} ist das Verhältnis der Kurzschlußleistung der Stromquelle zur Scheinleistung der Grundschwingung auf der Netzseite des/der Stromrichter(s) (siehe IEC 60146-1-1).

$$R_{SC} = \frac{S_{SC}}{S_{LN1}} = \frac{I_{SC}}{I_{LN1}}$$

Der höchste zulässige symmetrische Kurzschlußstrom I_{SCM} ist bei der Festlegung des Stromrichterschutzes von Bedeutung. Am gemeinsamen Kopplungspunkt (en: point of common coupling, PCC) muß die relative Kurzschlußleistung berücksichtigt werden (siehe IEC 60146-1-1, 1.5.35). Dieses R_{SC} muß auf folgendes R_{SCM} begrenzt werden:

$$R_{SCM} = \frac{I_{SCM}}{I_{LN1}}$$

Dabei ist I_{LN1} der Grundschwingungsanteil von I_{LN}.

2.5 CDM-, BDM- und Stromrichter-Ausgangsparameter

In 2.5 definierte Symbole sind in Tabelle 1 enthalten.

2.5.1 Gleichstrom I_d

Mittelwert des Stromes im Gleichstromzweig über eine volle Periode der Eingangsnetzfrequenz.

ANMERKUNG: Der Gleichstrom I_d kann im Falle eines indirekten Stromrichters, der einen Gleichstromsteller verwendet, auch den Strom im Gleichstromzwischenkreis angeben. Im allgemeinen wird I_A verwendet, um den Ausgangsstrom, der gleichzeitig der Motorstrom ist, anzugeben.

2.5.2 Bemessungswert des Dauerausgangsstromes I_{dN}

Ausgangsstrom, der ständig ohne Überschreitung der festgelegten Grenzwerte unter vorgeschriebenen Betriebsbedingungen abgegeben werden kann.

ANMERKUNG: IEC 61136-1 gibt unterschiedliche Klassen des Bemessungsstromes für komplexe Fälle des Lastspiels an.

2.5.3 Überlastungsfähigkeit I_{dM}

Größter Ausgangsstrom, der für eine festgelegte Dauer ohne Überschreitung der festgelegten Grenzwerte unter vorgeschriebenen Betriebsbedingungen abgegeben werden kann.

2.5.4 Bemessungswert der Dauerausgangsleistung P_{dN}

Wirkleistung, die ein Stromrichter ohne Überschreitung der festgelegten Grenzwerte ständig an eine Last abgeben kann.

2.5.5 Bemessungswert der Ausgangsspannung U_{dN}

Festgelegter Wert der Gleichspannung beim Bemessungswert des Gleichstroms zwischen den Gleichstromanschlußklemmen des CDM/BDM. Dieser Wert ist der verfügbare Mittelwert der Gleichspannung bei üblichen Betriebsbedingungen, wie sie in Abschnitt 4 festgelegt sind.

2.5.6 Welligkeit U_{pp}, I_{pp}

Periodische(r) Wechselspannung/Wechselstrom, die (der) der/dem Dauergleichspannung/Dauergleichstrom überlagert ist, angegeben als doppelter Spitzenwert. Falls der Welligkeitsgehalt des Stromes, angegeben als doppelter Spitzenwert in Ampere, bei der Bemessungsspannung des Motors gemessen oder berechnet wird, ist das Symbol I_{ppN}.

ANMERKUNG: Die Stromwelligkeit wird auch als das Verhältnis $r = \frac{I_{pp}}{I_d}$ angegeben, wobei I_d der Mittelwert des Ausgangsstromes ist (siehe B.4.3.2), $\frac{r}{2}$ wird aber auch häufig in der Definition der Motorparameter verwendet. Es ist wichtig, klarzustellen, welches Verhältnis verwendet wird.

2.5.7 Lastseitiger Oberschwingungsgehalt

Funktion, die durch Subtraktion der Gleichstromkomponente von der nichtsinusförmigen periodischen Funktion auf der Ausgangsseite des Stromrichters erhalten wird. Beim Strom ist beispielsweise der Effektivwert des Oberschwingungsgehaltes:

$$I_{dHn} = \left(\sum_{h=2}^{h=n} I_h^2 \right)^{0,5}$$

Praktisch ist *n* auf 40 begrenzt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

2.5.8 Wirkungsgrad der Energieumwandlung η_D, η_C

Der Wirkungsgrad η_D des Antriebssystems, der gewöhnlich als Prozentzahl angegeben wird, ist das Verhältnis der Leistung, die von der Motorwelle abgegeben wird, zur Gesamtleistung, die aus der Eingangsstromversorgung aufgenommen wird (siehe Speiseleitung in Bild 1). Der Wirkungsgrad des CDM (vollständigen Antriebmoduls) η_C, der gewöhnlich als Prozentzahl angegeben wird, ist das Verhältnis der von dem CDM an Anker, Feld und Hilfsausrüstungen (Motorlüfter usw.) abgegebenen Gesamtausgangsleistung zur Gesamtleistung, die aus der Eingangsstromversorgung (siehe Speiseleitung in Bild 1) aufgenommen wird.

2.5.9 Höchster Feldbetriebsstrom I_{FM}

Höchster mittlerer Dauerstrom in der Motorfeldlast, den der Feldstromrichter abgeben kann.

ANMERKUNG: Falls ein ungeregelter Feldstromrichter verwendet wird, muß der Stromrichter für den größten Feldstrom bei kaltem Motor ausgelegt werden.

2.5.10 Bemessungswert der Feldbetriebsspannung U_{FN}

Mittlere Bemessungsspannung der Motorfeldlast, die mit dem Feldstromrichter verbunden ist.

2.6 Stromrichterschaltungen und Schaltungskreiselemente

2.6.1 Kommutierungskondensator

Kondensator, der die Kommutierungsenergie für selbstgeführte Thyristoren in einem selbstgeführten Gleichstromsteller liefert.

2.6.2 Kommutierungsdrossel

Drosselspule mit einer oder mehreren Wicklung(en), die den bei der Kommutierung erzeugten transienten Strom ändert oder koppelt.

2.6.3 Wechselstromfilterschaltung

Schaltung zur Herabsetzung des Flusses von Oberschwingungsströmen in das angeschlossene Starkstromnetz.

2.6.4 Leistungsfaktor-Korrekturschaltung

Schaltung zur Verbesserung des Leistungsfaktors im angeschlossenen Starkstromnetz. Die Schaltung verringert häufig auch den Fluß der Oberschwingungsströme.

2.6.5 Gleichstromsiebkondensator

Kondensator, der parallel zum Gleichrichterausgang eines Stromrichters geschaltet ist, um die Spannungswelligkeit zu verringern.

2.7 Motoren

2.7.1 Arten von Gleichstrommotoren

Gleichstrommotoren werden typischerweise mit einem getrennten Feld ausgerüstet (siehe Bild 1). Diese Motorart kann kompensiert sein oder nicht. Der Zweck der Kompensation ist, die Ankerrückwirkung zu minimieren und die Kommutierungsfähigkeit des Motors zu erhöhen.

ANMERKUNG: Weitere Motorarten sind: Motoren mit Permanentmagnet, Reihenschlußmotoren, Kombinationen (Neben- und Reihenschluß).

2.7.2 Bemessungswert der Feldspannung im warmen Zustand

Bemessungswert der Feldspannung bei Betriebstemperatur.

2.7.3 Grunddrehzahl N_0

Drehzahl, die mit den Bemessungswerten der Ankerspannung, des Ankerstromes und des Feldstromes erreicht wird, üblicherweise die Übergangsdrehzahl zwischen konstantem Drehmoment und Betrieb mit konstanter Leistung.

2.7.4 Höchste sichere Motordrehzahl

Höchste Entwurfsdrehzahl des Motors, bei der keine bleibende außergewöhnliche mechanische Verformung oder geringere Festigkeit herbeigeführt wird (siehe IEC 60034-1, Abschnitt 21).

ANMERKUNG: Die höchste sichere Drehzahl der angetriebenen Ausrüstung kann einschränkender sein.

2.7.5 Drehmomentpulsieren

Periodische Schwankung eines konstanten Motordrehmomentes, gemessen als Änderung zwischen den doppelten Spitzenwerten.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

2.8 Steuer- und Regelsysteme

2.8.1 Regelgröße

Systemgröße in der Regelung des einstellbaren Gleichstromantriebes. Einige Beispiele für Regelgrößen sind Drehzahl, Ankerspannung, Anker- und Feldstrom.

2.8.2 Betriebsgröße

Festgelegte Größe, üblicherweise auf Umgebungsbedingungen (z. B. Temperatur) bezogen, die der Regelkreis zu korrigieren versuchen muß, um den Sollwert der Regelgröße beizubehalten.

2.8.3 Arbeitsgröße

Andere festgelegte Größe (z. B. Lastdrehmoment bei einem drehzahlgeregelten Antrieb) als jene, die sich aus den Betriebsbedingungen ergibt und deren Abweichung der Regelkreis zu korrigieren versuchen muß, um den Sollwert der Regelgröße beizubehalten.

2.8.4 Größen des Regelkreises

Bereich der Betriebs- und Arbeitsgrößen, der die Gesamtregelabweichungen enthält, die die Regelung mit den Regelgrößen zu berichtigen versucht. Die Genauigkeit dieser Regelung ist dann als die Breite des Bereiches der zulässigen Regelabweichung definiert, in der der Regelkreis die Regelgröße regeln wird.

3 Funktionsmerkmale

3.1 Arbeitsweise

CDM müssen festgelegte Merkmale einschließen, die eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften aufweisen dürfen, jedoch nicht darauf beschränkt sind:

- zeitlich gesteuerte Beschleunigung;
- zeitlich gesteuerte Verzögerung;
- Tastbetrieb;
- einstellbare(r) Stromgrenzwert(e);
- Widerstandsbremsung;
- Drehrichtungsumkehr;
- Rückgewinnung;
- Netzfilterung;
- Verarbeitung der Eingangs-/Ausgangsdaten (analog/digital);
- automatischer Wiederanlauf.

3.2 Fehlerüberwachung

Der CDM muß mit einer Fehleranzeige ausgerüstet sein. Diese darf aus einem üblichen Alarm- und/oder Auslösesignal mit Trockenrelaiskontakt(en) oder elektronischen Relais bestehen. Die Fehleranzeige wird üblicherweise von einem oder mehreren CDM-Fehler(n) ausgelöst, die folgende Fehlerarten enthalten dürfen, aber nicht darauf beschränkt sind:

- äußere Fehler;
- Ansprechen einer (von) Sicherung(en);
- Augenblickswert des Überstromes;
- Übertemperatur (Stromrichter);
- Ausfall der Kühlluft;
- Motorüberlastung;
- Ausfall der Hilfsstromversorgung;
- Über-/Unterspannung der Stromversorgung;
- Phasenausfall der Stromversorgung;
- Motorüberspannung;
- Schutz vor Überdrehzahl und/oder Drehzahlmesserausfallschutz;
- Feldausfallschutz;
- Fehler des internen Steuer- und Regelsystems;
- Fehlererkennung der Regler-/Starkstromkreise.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

3.3 Erforderliche Mindestzustandsanzeige

Der CDM muß mit Zustandsanzeigesignalen für „Antrieb Ein“ ausgerüstet sein (entweder in Bewegung oder im Stillstand). Der CDM muß außerdem mit einem Zustandsanzeigesignal für „Betriebsbereitschaft des Antriebs“ ausgerüstet sein.

3.4 Eingangs-/Ausgangseinrichtungen

Anzahl und Art der Eingangs-/Ausgangseinrichtungen müssen vom Hersteller festgelegt werden. Jede Änderung muß zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden.

ANMERKUNG: Eingänge und Ausgänge werden sowohl für Größen als auch für Parameter benötigt. Es können analoge oder digitale Eingänge/Ausgänge für Ströme oder Spannungen sein. Die Signalübertragung kann über serielle oder parallele Verbindungen erfolgen, die sich auf unterschiedliche Übertragungsnormen beziehen. Sowohl analoge als auch digitale Größen können mit der Hand an der Schalttafel eingestellt und an Anzeigen abgelesen werden. Größen und Parameter werden in der gleichen Weise behandelt.

4 Betriebsbedingungen

4.1 Errichtung und Betrieb

Sofern nicht anders vereinbart, muß die Einrichtung innerhalb des Anwendungsbereiches des vorliegenden Teiles der IEC 61800 unter Betriebsbedingungen betrieben werden können, die in IEC 60146-1-1, 2.2 und 2.3, sowie in IEC Guide 106 angegeben sind.

4.1.1 Elektrische Betriebsbedingungen

Falls nicht anders festgelegt, müssen CDM oder BDM so ausgelegt sein, daß sie unter Betriebsbedingungen betrieben werden können, die nachfolgend festgelegt sind. Die festgelegten Werte schließen die Wirkungen auf das zu berücksichtigende Antriebssystem ein.

Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) (en: electromagnetic compatibility, EMC) von Leistungsantriebssystemen sind in IEC 61800-3 festgelegt.

ANMERKUNG: Die in 4.1.1.1 bis 4.1.1.5 festgelegten Grenzwerte verbinden die EMV-Normen mit der bestehenden Praxis bei Halbleiter-Stromrichtern nach IEC 60146-1-1, 2.5.1, 2.5.2 und 2.5.3, und entsprechen allgemein der Klasse B.

4.1.1.1 Frequenzänderungen

Frequenz: f_{LN} ±2 % (±4 % für getrennte Versorgungsnetze) nach Klasse 3 in IEC 61000-2-4.

Änderungsgeschwindigkeit der Frequenz: ≤ 2 % f_{LN}/s.

(Siehe auch IEC 61800-3, 5.2.3.2.)

4.1.1.2 Spannungsänderungen

Spannungsgrenzwerte für ununterbrochenen Betrieb

Bemessungswert der Eingangsspannung des PDS ±10 % (am Punkt der Starkstromkreis-Kopplung) nach Klasse 2 in IEC 61000-2-4 (siehe auch IEC 61800-3, 5.2.2.1 und 5.2.2.2).

ANMERKUNG: Kurzzeitige Spannungsschwankungen über den festgelegten Pegeln dürfen zur Betriebsunterbrechung oder Auslösung führen. Falls Dauerbetrieb notwendig ist, ist eine Übereinkunft zwischen Anwender und Lieferer/Hersteller erforderlich.

Spannungsgrenzwerte für die Bemessungswerte des Betriebsverhaltens

Die Bemessungswerte für das Betriebsverhalten des Stromrichters müssen beibehalten werden, wenn die an den Anschlußklemmen des BDM gemessene Grundwellenkomponente der Versorgungswechselspannung im Dauerbetrieb zwischen 100 % und 110 % des Bemessungswertes liegt. Ein Bemessungsbetrieb bei Spannungen unter 100 % der Bemessungsspannung muß zwischen Anwender und Lieferer/Hersteller vereinbart werden.

ANMERKUNG: Es wird auch auf 5.2.1 verwiesen.

4.1.1.3 Spannungsunsymmetrie

PDS müssen mit einer Netzspannungsunsymmetrie (am Punkt der Starkstromkreis-Kopplung) bis 3 % für die Grundschwingung der Bemessungs-Eingangsspannung (U_{LN1}) betrieben werden können, jedoch nicht darüber. Hinsichtlich Definition und Berechnung siehe IEC 61800-3, 5.2.3.1 und B.3.

4.1.1.4 Quellenimpedanz

Das kleinste R_{SC}-Verhältnis muß zur Erreichung der Bemessungswerte für das Betriebsverhalten des PDS bei Bestimmung am Punkt der Starkstromkreis-Kopplung 20 sein.

ANMERKUNG 1: Eine größere Quellenimpedanz kann Dämpfungen mit einem schlechten Dämpfungsverhältnis verursachen, die eine mögliche Ausfallbedingung und übermäßige Kommutierungseinbruchsgröße ergeben.

ANMERKUNG 2: Siehe Herstellerdokumentation zur Ermittlung des größten Entwurfswertes des R_{SC}-Verhältnisses.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

4.1.1.5 Oberschwingungen und Kommutierungseinbrüche

a) Oberschwingungen

Sofern es nicht anders vereinbart ist, muß die Ausrüstung nach dem Anwendungsbereich des vorliegenden Teiles der IEC 61800 so ausgelegt sein, daß sie mit einer Gesamtoberschwingungsverzerrung (THD) der Spannung unter Dauerbedingungen von 10 % (am Starkstrom-Kopplungspunkt) und von 15 % während vorübergehender Perioden von weniger als 15 s nach der in IEC 61000-2-4 definierten Klasse 3 arbeitet (siehe auch IEC 61800-3, 5.2.1).

ANMERKUNG: Verträglichkeitspegel für einzelne Oberschwingungsspannungen sind in IEC 61000-2-4, Tabellen 3, 4 und 5 angegeben.

Ein theoretisches Beispiel der Oberschwingungsverzerrung zeigt in Anhang B.5 eine praktische Einschätzung des Verhältnisses zwischen Emission und Unempfindlichkeit, wobei die Wirkung des Antriebes selbst, wie in 4.1 angegeben, berücksichtigt ist.

b) Kommutierungseinbrüche

Die Einrichtung muß die Bemessungsdaten des Betriebsverhaltens bei den folgenden Einbruchsgrenzwerten an den netzseitigen Anschlußklemmen des CDM/BDM erreichen (siehe IEC 60146-1-1, 2.5.4.1, Verträglichkeitsklasse B):

– Tiefe des Kommutierungseinbruchs: 40 % U_{LWM};

– Bereich des Kommutierungseinbruchs: 250 % $\times$ Grad.

4.1.1.6 Periodische und nichtperiodische transiente Spannungen

Ein typischer Wechselspannungskurvenverlauf, der periodische und nichtperiodische transiente Spannungen enthält, ist in Bild 4 dargestellt.

Die transienten Spannungen werden durch die Stromrichterkommutierung, Schaltvorgänge im Netz und Störungen des Starkstromnetzes verursacht.

Der BDM muß so ausgelegt sein, daß er in einer Umgebung mit nichtperiodischen transienten Spannungen, die von Transformatorschaltvorgängen verursacht werden, arbeiten kann, vorausgesetzt, daß der Netztransformator nicht höher bemessen ist als die fünffache Scheinleistung des zu berücksichtigenden Antriebs. Wo Transformatoren für eine höhere Leistung ausgelegt sind, muß außerhalb des BDM eine zusätzliche Möglichkeit für die Aufnahme der transienten Energie vorgesehen werden.

Die Energie E (in Joule) der nichtperiodischen transienten Spannungen, die durch Schaltvorgänge bei Transformatoren verursacht werden, sind direkt auf die Magnetisierungsenergie des Transformators, der den BDM speist, bezogen. Die Energie kann mit folgender Gleichung berechnet werden:

$$E = 400 \times S_{\mathrm{N}}$$

Dabei ist S_{N} in MVA angegeben und gleich

$$S_{\mathrm{N}} = \sqrt{3} \times U_{\mathrm{LN}} \times I_{\mathrm{LN}} \times 10^{-6}$$

Dabei ist:

U_{LN} der Bemessungswert der Netzspannung;

I_{LN} der netzseitige Bemessungswert des Wechselstroms.

Es werden die folgenden Annahmen zugrunde gelegt:

– der Magnetisierungsstrom ist 5 %;

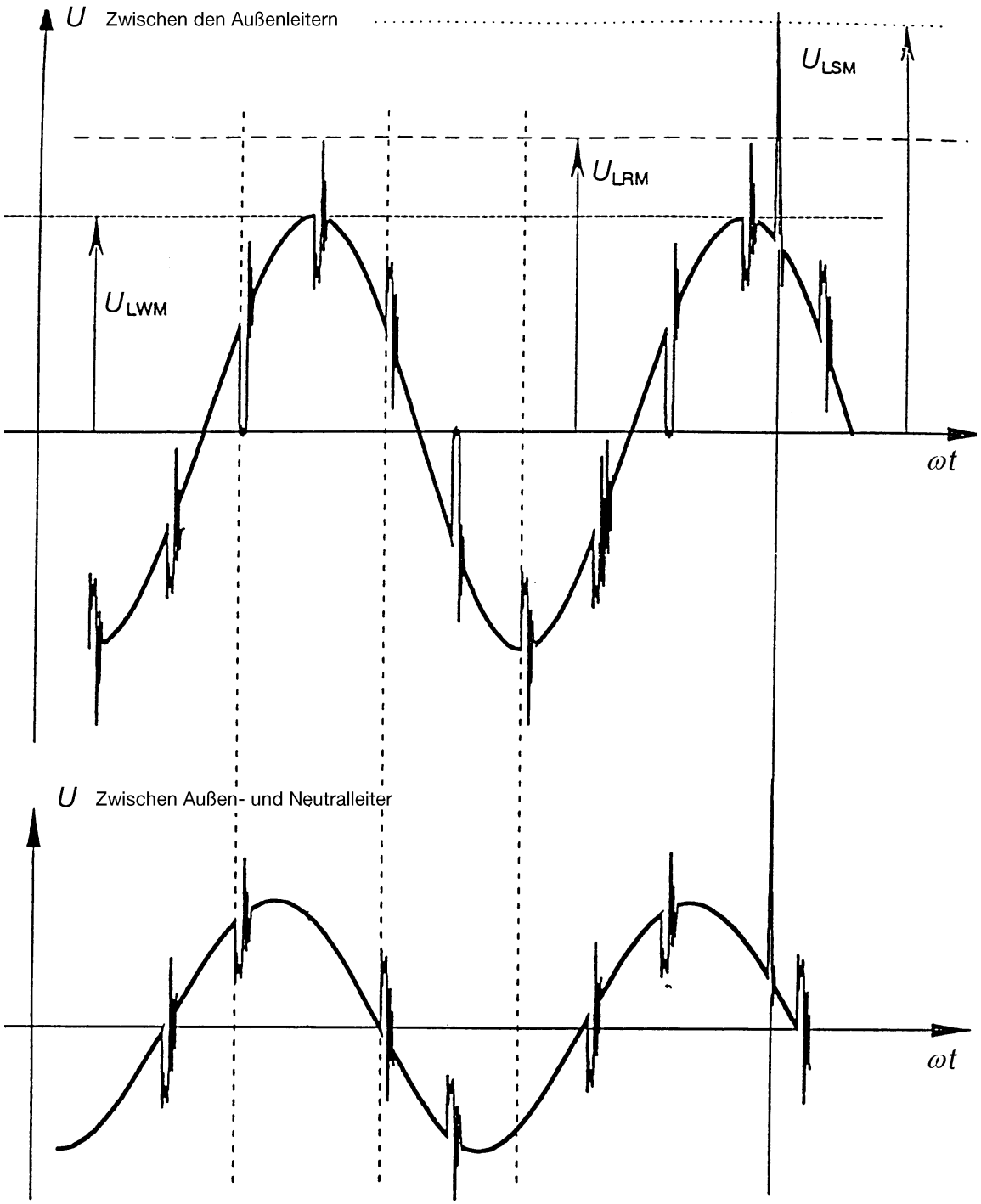
– Schaltvorgänge treten am Punkt der höchsten Energieabgabe auf.

ANMERKUNG: Falls die Transformatorkennwerte bekannt sind, kann eine besondere Berechnung durchgeführt werden.

4.1.1.7 Außergewöhnliche Bedingungen

Besondere Bedingungen, wie außergewöhnliche Betriebsbelastung, unsymmetrische Impedanz des Wechselstromnetzes, außergewöhnlich starke Magnetfelder, außergewöhnlich hohe Pegel der Funkfrequenzstörung (wie von Rundfunksendern) und eine zusätzliche Impedanz, die dem CDM oder BDM nach der Annahmeprüfung von außen hinzugefügt wurde, müssen, wo sie bekannt oder festgelegt sind, mitgeteilt werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08



ANMERKUNG: Der typische Bereich der normierten Werte ist nur für Referenzzwecke vorgesehen. Im Bild wird davon ausgegangen, daß zwischen den Anschlußklemmen des PDS und dem Stromrichter keine Impedanz vorhanden ist.

Periodische transiente Spannungen (U_{LRM}/U_{LWM}): 1,25 bis 1,50, abhängig von der Auslegung des Dämpfungsgliedes in bezug auf di/dt und I_{RR}.

Nichtperiodische transiente Spannungen (U_{LSM}/U_{LWM}): 1,80 bis 2,50, abhängig von zusätzlichen Schutzeinrichtungen.

Bild 4: Typischer Wechselspannungskurvenverlauf an den Anschlußklemmen eines 6-Puls-Stromrichters

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08

4.1.2 Umweltbetriebsbedingungen

4.1.2.1 Klimabedingungen

Der CDM muß bei Umweltbedingungen betrieben werden, die in IEC 60721-3-3 für Klasse 3K3 und in IEC 60146-1-1, Hauptabschnitt 2, für Wasser und Öl als Kühlmittel festgelegt sind. Diese schließen nachfolgendes ein:

a) Kühlmitteltemperatur

Luft	+0 °C bis +40 °C;
Wasser	+5 °C bis +30 °C;
Öl	–5 °C bis +30 °C.

b) Umgebungstemperatur +5 °C bis +40 °C.

c) Relative Luftfeuchte 5 % bis 85 %, ohne Kondensation.

d) Staub- und Festkörpergehalt

Die Normausrüstung ist für saubere Luft nach IEC 60664-1, 2.5.1, Verschmutzungsgrad 2 ausgelegt; jede andere Bedingung stellt eine „außergewöhnliche Betriebsbedingung“ dar und erfordert die Festlegung durch den Käufer; siehe IEC 60529 wegen des Schutzgrades durch Gehäuse.

e) Lastfreie Zeitabschnitte müssen festgelegt werden, selbst wenn die Umgebungstemperatur in dem vorstehend definierten Bereich liegt.

4.1.2.2 Mechanische Bedingungen für die Errichtung

Der CDM/BDM muß in Innenräumen auf einer starren Montagefläche, in Bereichen oder in einem zusätzlichen Gehäuse errichtet werden, die das Lüftungs- oder Kühlsystem nicht bedeutend beeinträchtigen. Eine Klimaanlage darf eingesetzt werden, um die Zuverlässigkeit des CDM/BDM zu erhöhen.

Andere Errichtungsbedingungen erfordern besondere Überlegungen sowie Festlegungen und Rücksprache mit dem Hersteller.

Schwingungen müssen innerhalb der Grenzwerte nach IEC 60721-3-3, Klasse 3M1 bleiben, die als bestimmungsgemäß für ortsfeste Einrichtungen angesehen werden.

Tabelle 3: Schwingungsgrenzen der Anlage

Frequenz Hz	Amplitude mm	Beschleunigung m/s^2
$2 \le f < 9$	0,3	nicht anwendbar
$9 \le f < 200$	nicht anwendbar	1

Schwingungen jenseits dieser Grenzwerte oder Anwendung auf nichtortsfeste Einrichtungen werden als außergewöhnliche Bedingungen angesehen.

4.1.3 Außergewöhnliche Umweltbetriebsbedingungen

Der Einsatz von Leistungsstromrichterausrüstungen, zugehörigen Steuerungen und Regelungen des Antriebs und Antriebseinrichtungen unter Bedingungen, die von den bestimmungsgemäßen Bedingungen nach IEC 60146-1-1 abweichen, müssen als außergewöhnlich berücksichtigt werden. Die außergewöhnlichen Betriebsbedingungen müssen vom Käufer festgelegt werden.

Außergewöhnliche Betriebsbedingungen der Art, die nachfolgend angegeben sind, können einen besonderen optionalen Aufbau oder Schutzeinrichtungen erfordern. Die nachfolgenden Bedingungen müssen, wo sie bekannt oder festgelegt sind, angegeben werden:

a) Einwirkung von schädlichen Abgasen;

b) Einwirkung von übermäßiger Feuchtigkeit (relative Luftfeuchte größer als 85 %);

c) Einwirkung von übermäßigem Staub;

d) Einwirkung von Staub mit schleifender Wirkung;

e) Einwirkung von Dampf oder Wasserkondensation;

f) Einwirkung von Öldampf;

g) Einwirkung von explosiven Gemischen aus Staub oder Gasen;

h) Einwirkung von Salzluft;

i) Einwirkung von nichtbestimmungsgemäßen Schwingungen, Stößen oder Neigungen;

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 61800-1:1999-08