DEUTSCHE NORM *Entwurf* Juli 2009

DIN IEC 60034-16-1 (VDE 0530-16)

DIN

VDE

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

ICS 01.040.29; 29.160.01

Einsprüche bis 2009-09-30

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60034-16-1
(VDE 0530-16):1997-07

Entwurf

Drehende elektrische Maschinen – Teil 16-1: Erregersysteme für Synchronmaschinen – Begriffe (IEC 2/1563/CD:2009)

Rotating electrical machines –
Part 16-1: Excitation systems for synchronous machines –
Definitions
(IEC 2/1563/CD:2009)

Machines électriques tournantes –
Partie 16-1: Systèmes d'excitation pour machines synchrones –
Définitions
(CEI 2/1563/CD:2009)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-07-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

– vorzugsweise als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
– oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 21 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60034-16-1:2009-07

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Inhalt

Seite

1 Anwendungsbereich ... 4
2 Allgemeines ... 4
2.1 Erregungseinrichtung ... 4
2.2 Erreger ... 4
2.3 Regelung der Erregung ... 4
2.4 Klemmen der Erregerwicklung ... 5
2.5 Ausgangsklemmen des Erregersystems ... 5
2.6 Bemessungswert des Erregerstromes I_{fN} ... 5
2.7 Bemessungswert der Erregerspannung U_{fN} ... 5
2.8 Leerlauf-Erregerstrom I_{f0} ... 5
2.9 Leerlauf-Erregerspannung U_{f0} ... 5
2.10 Luftspalt-Erregerstrom I_{fg} ... 5
2.11 Luftspalt-Erregerspannung U_{fg} ... 5
2.12 Bemessungsstrom der Erregungseinrichtung I_{EN} ... 6
2.13 Bemessungsspannung der Erregungseinrichtung U_{EN} ... 6
2.14 Deckenstrom der Erregungseinrichtung I_p ... 6
2.15 Deckenspannung der Erregungseinrichtung ... 6
2.16 Leerlauf-Deckenspannung der Erregungseinrichtung U_{p0} ... 7
2.17 Last-Deckenspannung der Erregungseinrichtung U_{pL} ... 7
2.18 Nennwert der Erregungsgeschwindigkeit V_E des Erregersystems ... 7
2.19 Antwortzeit der Erregerspannung des Erregersystems ... 8
3 Erregerkategorien ... 8
3.1 Drehende Erreger ... 8
3.2 Statische Erreger ... 9
4 Regelfunktionen ... 9
4.1 Spannungsregler ... 9
4.2 Laststrom-Kompensation ... 9
4.3 Übererregungsbegrenzer ... 9
4.4 Statorstrombegrenzer ... 9
4.5 Untererregungsbegrenzer ... 9
4.6 *U*/*f*-Begrenzer ... 10
4.7 Einrichtung zur Netzstabilisierung ... 10

Bild 1 – Blockdiagramm des Regelkreises der Erregung ... 5
Bild 2 – Bestimmung des Leerlauf-Erregerstromes, I_{f0} und des Luftspalt-Erregerstromes, I_{fg} ... 6
Bild 3 – Bestimmung des Nennwertes der Erregungsgeschwindigkeit des Erregersystems, V_E ... 8

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60034-16-1:2009-07

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 2/1563/CD:2009 „Rotating electrical machines – Part 16-1: Excitation systems for synchronous machines – Definitions“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 2 „Rotating machinery“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 311 „Drehende elektrische Maschinen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60034-16-1 (VDE 0530-16):1997-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Aufnahme einer Definition für digitale Erregereinrichtungen;

b) Aufnahme einer Definition für reversierbare Erregereinrichtungen;

c) Aufnahme einer Definition für Piloterreger;

d) Ergänzung der Titel der Definitionen für Erregungseinrichtungen um die Worte „die Erregereinrichtung“;

e) Unterteilung und Ergänzung des Begriffes 2.15 zur Deckenspannung;

f) Unterteilung und Ergänzung des Begriffes 2.17 zur Last-Deckenspannung;

g) Aufnahme einer Definition für die Antwortzeit der Erregerspannung des Erregersystems;

h) Aufnahme einer Definition für Erreger mit Speisung aus einer Hilfswicklung;

i) Aufnahme einer Definition für Statorstrombegrenzer.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60034-16-1:2009-07

Drehende elektrische Maschinen – Teil 16-1: Erregersysteme für Synchronmaschinen – Begriffe Anwendungsbereich

1 Anwendungsbereich

Diese Norm definiert Begriffe, die auf die Erregersysteme von synchron drehenden elektrischen Maschinen anwendbar sind.

2 Allgemeines

2.1 Erregungseinrichtung

Die den Erregerstrom einer Maschine erzeugende Einrichtung, einschließlich aller Regel- und Steuerelemente sowie der Entregungs- und Schutzeinrichtungen.

2.1.2 Digitale Erregungseinrichtung

Eine Erregungseinrichtung, deren Regel-, Steuer-, Begrenzungs- und Schutzfunktionen vollständig oder teilweise mit Hilfe von Digitaltechnik realisiert sind.

2.1.3 Revesierbare Erregungseinrichtung

Eine Erregungseinrichtung, die eine Vorzeichenumkehr des magnetischen Flusses der Erregerwicklung einer Synchronmaschine bewirken kann.

2.2 Erreger

Die Speisequelle der elektrischen Leistung für den Erregerstrom der Synchronmaschine.

ANMERKUNG Beispiele für die Speisequellen sind

– eine drehende elektrische Maschine, entweder als Gleichstrommaschine oder als Wechselstrommaschine mit nachgeschaltetem Gleichrichter,

– ein oder mehrere Transformatoren mit nachgeschaltetem Gleichrichter.

2.2.1 Piloterreger

Eine Einrichtung, die die elektrische Leistung für die Erregung einer weiteren Erregermaschine zu Verfügung stellt.

2.3 Regelung der Erregung

Die Regelung verändert die Erregerleistung in Abhängigkeit von Signalen, die den Systemzustand beschreiben. Das System beinhaltet die Synchronmaschine, ihren Erreger und das Netz, mit dem sie verbunden ist.

ANMERKUNG Die Spannung der Synchronmaschine ist die vorherrschende Regelgröße.

2.3.1 Regelkreis der Erregung

Der geschlossene Regelkreis, der die Synchronmaschine und ihre Erregungseinrichtung beinhaltet. Dieser Ausdruck dient zur Unterscheidung des Regelverhaltens des geschlossenen Regelkreises von dem der Erregungseinrichtung allein.

ANMERKUNG Siehe Bild 1.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN IEC 60034-16-1:2009-07

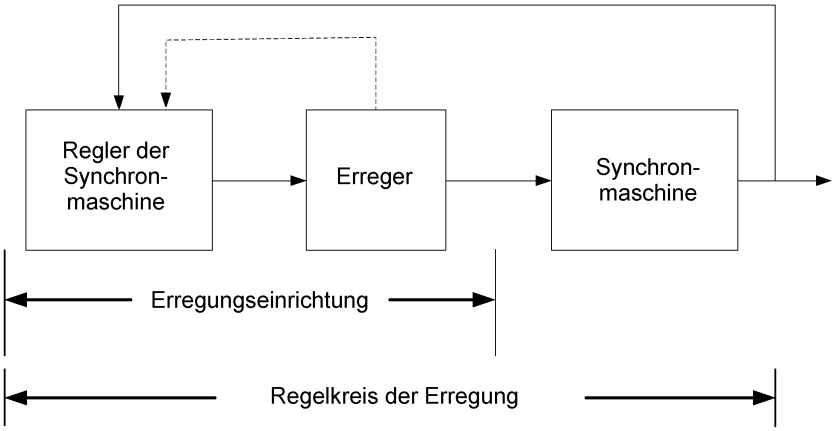

Bild 1 – Blockdiagramm des Regelkreises der Erregung

2.4 Klemmen der Erregerwicklung

Der Ort, wo die Einspeisung in die Erregerwicklung der Maschine erfolgt.

ANMERKUNG 1 Wenn Bürsten und Schleifringe vorhanden sind, werden diese als Teil der Erregerwicklung betrachtet.

ANMERKUNG 2 Bei einer bürstenlosen Maschine sind die Klemmen der Erregerwicklung die Verbindungspunkte zwischen dem sich drehenden Gleichrichter und den Anschlussleitungen der Erregerwicklung.

2.5 Ausgangsklemmen des Erregersystems

Der Ausgang der Einrichtung, die das Erregersystem enthält. Diese Klemmen müssen nicht identisch mit den Klemmen der Erregerwicklung sein.

2.6 Bemessungswert des Erregerstromes I_{fN}

Der Gleichstrom in der Erregerwicklung der Maschine bei Betrieb mit den Bemessungswerten von Spannung, Strom, Leistungsfaktor und Drehzahl.

2.7 Bemessungswert der Erregerspannung U_{fN}

Die für den Bemessungswert des Erregerstromes erforderliche Gleichspannung an den Klemmen der Erregerwicklung der Maschine bei einer Temperatur der Erregerwicklung, wie sie sich bei Bemessungslast unter Bemessungsbedingungen und bei maximaler Temperatur des primären Kühlmittels ergibt.

ANMERKUNG Hat die Maschine ein Lastspiel, bei dem keine stationäre Temperatur der Erregerwicklung erreicht wird, dann wird U_{fN} entsprechend der höchsten im Lastspiel erreichten Temperatur der Erregerwicklung festgelegt.

2.8 Leerlauf-Erregerstrom I_{f0}

Der in der Erregerwicklung der Maschine erforderliche Gleichstrom zur Erzeugung der Bemessungsspannung bei Leerlauf und Bemessungsdrehzahl (siehe Bild 2).

2.9 Leerlauf-Erregerspannung U_{f0}

Die zur Erzeugung des Leerlauf-Erregerstromes an den Klemmen der Erregerwicklung der Maschine erforderliche Gleichspannung bei einer Temperatur der Erregerwicklung von 25 °C.

2.10 Luftspalt-Erregerstrom I_{fg}

Der Strom in der Erregerwicklung der Synchronmaschine, der theoretisch benötigt wird, um bei Leerlauf die Bemessungsspannung auf der Luftspaltkennlinie zu erzeugen (siehe Bild 1).

2.11 Luftspalt-Erregerspannung U_{fg}

Die zur Erzeugung des Luftspalt-Erregerstromes erforderliche Gleichspannung an den Klemmen der Erregerwicklung der Synchronmaschine, wenn der Widerstand der Erregerwicklung gleich U_{fN}/I_{fN} ist.

ANMERKUNG Der Luftspalt-Erregerstrom wird als Basiswert in Computermodellen von Erregersystemen verwendet.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60034-16-1:2009-07

2.12 Bemessungsstrom der Erregungseinrichtung I_{EN}

Der Gleichstrom an den Ausgangsklemmen des Erregersystems, den das Erregersystem unter definierten Betriebsbedingungen bei Berücksichtigung der ungünstigsten Erregungsbedingungen der Maschine liefern kann. Diese ergeben sich im allgemeinen aus Maschinenspannungs- und Frequenzabweichungen.

2.13 Bemessungsspannung der Erregungseinrichtung U_{EN}

Die Gleichspannung an den Ausgangsklemmen des Erregersystems, die das Erregersystem bei Abgabe des Erregersystem-Bemessungsstromes unter definierten Betriebsbedingungen erzeugen kann. Diese Spannung hat mindestens den Wert, der von der Erregerwicklung der Maschine unter Berücksichtigung der ungünstigsten Erregungsbedingungen benötigt wird. Diese ergeben sich im allgemeinen aus Maschinenspannungs- und Frequenzabweichungen.

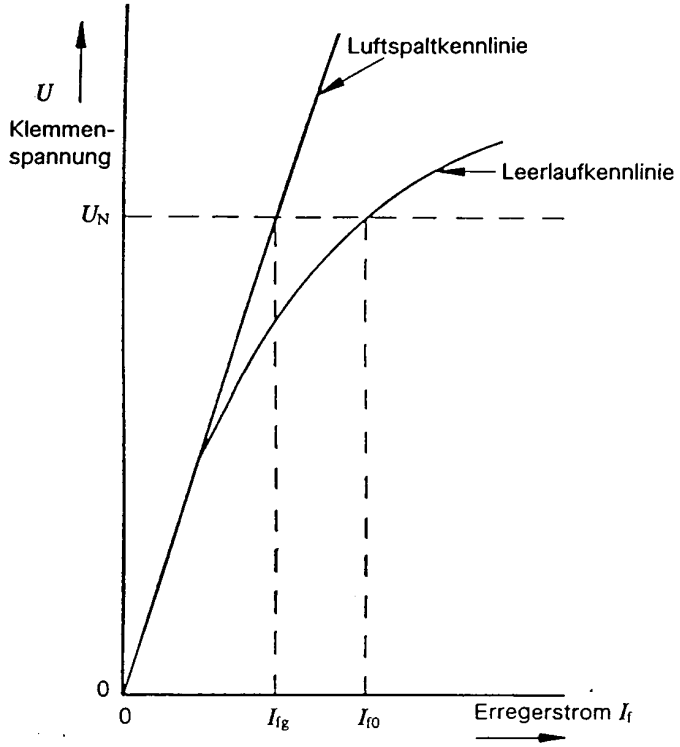

Bild 2 – Bestimmung des Leerlauf-Erregerstromes, I_{f0} und des Luftspalt-Erregerstromes, I_{fg}

2.14 Deckenstrom der Erregungseinrichtung I_p

Der maximale Gleichstrom, die das Erregersystem an seinen Klemmen für eine spezifizierte Zeit liefern kann, ausgehend von kontinuierlicher Abgabe von Bemessungserregerstrom I_{fn}.

2.15 Deckenspannung der Erregungseinrichtung

2.15.1 Positive Deckenspannung der Erregungseinrichtung U_p

Die maximale Gleichspannung, den das Erregersystem an seinen Klemmen unter spezifizierten Bedingungen liefern kann.

2.15.2 Negative Deckenspannung der Erregungseinrichtung U_p

Der betragsmäßig größte Wert der negativen Gleichspannung, den das Erregersystem gegebenenfalls an seinen Klemmen ausgehend von anfänglicher Abgabe von Bemessungserregerstrom I_{fn} bei Bemessungsbedingungen der Maschine liefern kann.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60034-16-1:2009-07

2.16 Leerlauf-Deckenspannung der Erregungseinrichtung U_{p0}

Die maximale Gleichspannung, die das unbelastete Erregersystem an seinen Klemmen liefern kann.

2.17 Last-Deckenspannung der Erregungseinrichtung U_{pL}

2.17.1 Positive Last-Deckenspannung der Erregungseinrichtung U_{pL}

Die maximale Gleichspannung, die das Erregersystem bei Belastung mit Bemessungserregerstrom I_{fn} bei Bemessungsbedingungen der Maschine an seinen Klemmen liefern kann.

2.17.2 Negative Last-Deckenspannung der Erregungseinrichtung U_{pL}

Der betragsmäßig größte Wert der negativen Gleichspannung, den das Erregersystem gegebenenfalls bei Belastung mit Bemessungserregerstrom I_{fn} bei Bemessungsbedingungen der Maschine an seinen Klemmen liefern kann.

ANMERKUNG 1 Bei Erregersystemen, deren Versorgung von der Spannung und gegebenenfalls vom Strom der Maschine abhängt, beeinflussen die Art der Netzstörung und spezifische Auslegungsparameter der Synchronmaschine und des Erregersystems die Ausgangsgrößen des Erregersystems. Bei solchen Systemen wird bei der Bestimmung der Deckenspannung ein angemessener Spannungsabfall und gegebenenfalls ein Stromanstieg berücksichtigt.

ANMERKUNG 2 Bei Erregersystemen mit drehender Erregermaschine wird die Deckenspannung bei Bemessungsdrehzahl und Bemessungsbedingungen der Erregermaschine bestimmt.

2.18 Nennwert der Erregungsgeschwindigkeit V_E des Erregersystems

Die Zunahme der Ausgangsspannung des Erregersystems, bestimmt aus der Ansprechkurve der Erregerspannung, geteilt durch den Bemessungswert der Erregerspannung (siehe Bild 3). Würde dieses Verhältnis konstant gehalten (Gerade A-C in Bild 3), so würde es die gleiche Spannungs-Zeit-Fläche erzeugen, wie die tatsächliche Kurve (Kurve A-D in Bild 3) über dem ersten Halbsekundenintervall (oder einem anderen festgelegten Zeitintervall).

$$V_E = \frac{\Delta U_E}{0{,}5\ U_{fN}}\ s^{-1}$$

ANMERKUNG 1 Der Nennwert der Erregungsgeschwindigkeit des Erregersystems wird bestimmt bei Belastung des Erregersystems mit einem Widerstand gleich U_{fN}/I_{fN} und einer genügenden Induktivität, damit Spannungseinbrüche und Strom- sowie Spannungskurvenformen angemessen berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 2 Für die Bestimmung des Nennwertes der Erregungsgeschwindigkeit ist der Anfangswert der Spannung des Erregersystems gleich dem Bemessungswert der Erregerspannung der Synchronmaschine. Anschließend wird durch Einführen eines definierten Spannungssprunges die Erregersystem-Deckenspannung rasch erreicht.

ANMERKUNG 3 Bei Erregersystemen, deren Versorgung von der Spannung und gegebenenfalls vom Strom der Maschine abhängt, beeinflussen die Art der Netzstörung und spezifische Auslegungsparameter der Synchronmaschine und des Erregersystems die Ausgangsleistung des Erregersystems. Bei solchen Systemen wird bei der Bestimmung des Nennwertes der Erregungsgeschwindigkeit ein angemessener Spannungsabfall und gegebenenfalls ein Stromanstieg berücksichtigt.

ANMERKUNG 4 Bei Erregersystemen mit drehender Erregermaschine wird der Nennwert der Erregungsgeschwindigkeit bei Bemessungsdrehzahl und Bemessungsbetriebsbedingungen der Erregermaschine bestimmt.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN IEC 60034-16-1:2009-07