

	DIN EN 60034-22 (VDE 0530-22)	DIN
	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.	VDE

ICS 29.160.20

Einsprüche bis 2008-11-30

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60034-22
(VDE 0530-22):1998-01

Entwurf

**Drehende elektrische Maschinen –
Teil 22: Wechselstromgeneratoren für Stromerzeugungsaggregate mit
Hubkolben-Verbrennungsmotoren
(IEC 2/1514/CDV:2008);
Deutsche Fassung FprEN 60034-22:2008**

Rotating electrical machines –
Part 22: AC generators for reciprocating internal combustion (RIC) engine driven generating sets
(IEC 2/1514/CDV:2008);
German version FprEN 60034-22:2008

Machines électriques tournantes –
Partie 22: Génératrices à courant alternatif pour groupes électrogènes entraînés par un moteur à combustion interne
(CEI 2/1514/CDV:2008);
Version allemande FprEN 60034-22:2008

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-09-08 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 37 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 60034-22:2008 „Drehende elektrische Maschinen – Teil 22: Wechselstromgeneratoren für Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (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. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 2/1514/CDV:2008 „Rotating electrical machines – Part 22: AC generators for reciprocating internal combustion (RIC) engine driven generating sets“ unverändert in den Entwurf FprEN 60034-22:2008 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV 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.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

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 60034-22 (VDE 0530-22):1998-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung der Begriffe (Abschnitt 3), u. a. Aufnahme der „Relativen thermischen Lebenserwartung TL“ unter 3.18;
- b) Überarbeitung der Verweise;
- c) Überarbeitung der Tabelle 1, u. a. Aufnahme der „Statischen Spannungstoleranz“.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60027-1:2006 + A2:2007	IEC 60027-1:1995 + A1:1997 + A2:2005	DIN EN 60027-1:2007-09	–
EN 60027-4:2007	IEC 60027-4:2006	DIN EN 60079-4:2008-03	–
EN 60034-1:2004	IEC 60034-1:2004	DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1):2005-04	VDE 0530-1
–	–	DIN EN 60034-1 Ber 1 (VDE 0530-1 Ber 1):2007-09	VDE 0530-1 Ber 1
EN 60034-26:2006	IEC 60034-26:2006	DIN EN 60034-26 (VDE 0530-26):2007-08	VDE 0530-26
EN 60085:2004	IEC 60085:2004	DIN EN 60085 (VDE 0301-1):2005-05	VDE 0301-1
–	CISPR 14	–	–
–	CISPR 15	–	–
–	ISO 8528-1:2005	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60027-1, *Formelzeichen für die Elektrotechnik – Teil 1: Allgemeines*.

DIN EN 60079-4, *Formelzeichen für die Elektrotechnik – Teil 4: Drehende elektrische Maschinen*.

DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1), *Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten*.

DIN EN 60034-1 Berichtigung 1 (VDE 0530-1 Berichtigung 1), *Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten (IEC 60034-1:2004); Deutsche Fassung EN 60034-1:2004, Berichtigungen zu DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1):2005-04*.

DIN EN 60034-26 (VDE 0530-26), *Drehende elektrische Maschinen – Teil 26: Auswirkungen von Spannungsunsymmetrien auf das Betriebsverhalten von Drehstrom-Induktionsmotoren*.

DIN EN 60085 (VDE 0301-1), *Elektrische Isolierung – Thermische Klassifizierung*.

— **Entwurf** —

E DIN EN 60034-22 (VDE 0530-22):2008-09

– Leerseite –

Deutsche Fassung

**Drehende elektrische Maschinen –
Teil 22: Wechselstromgeneratoren für Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-
Verbrennungsmotoren**

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen.....	2
3 Begriffe.....	3
4 Leistung	7
5 Grenzen für Temperatur und Temperaturerhöhung	7
5.1 Dauerleistung	7
5.2 Spitzendauerleistung	7
6 Parallelbetrieb	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Wirkung von elektromechanischer Schwingung und ihrer Frequenz	8
7 Spezielle Lastbedingungen	8
7.1 Allgemeines	8
7.2 Unsymmetrischer Laststrom	9
7.3 Dauerkurzschlussstrom	9
7.4 Gelegentliche Stromüberlastbarkeit.....	9
7.5 Gesamt-Verzerrungsfaktor (THD)	9
7.6 Funkentstörung.....	9
8 Asynchrongeneratoren mit Erregereinrichtung	9
8.1 Allgemeines	9
8.2 Bemessungsdrehzahl und Bemessungsschlupf.....	9
8.3 Dauerkurzschlussstrom (siehe auch 7.3)	10
8.4 Spannungsstellbereich (siehe auch 3.9).....	10
8.5 Parallelbetrieb (siehe auch Abschnitt 6)	10
9 Betriebsgrenzwerte	10
10 Leistungsschild	11
Anhang A (informativ) Dynamische Spannungscharakteristik von Wechselstromgeneratoren nach plötzlichem Lastwechsel	12
Bild A.1 – Generatorausregelverhalten Spannung (Effektivwert) über der Zeit	14
Bild A.2 – Dynamische Spannung des Generators über der Zeit für plötzliche Belastung	16
Bild A.3 – Kurven (Laststöße) ($\cos \varphi \leq 0,3$)	16
Tabelle 1 – Aufstellung der Betriebsgrenzwerte	10

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60034 beschreibt die prinzipielle Charakteristik von Wechselstromgeneratoren mit Spannungsreglern bei Betrieb an Hubkolben-Verbrennungskraftmaschinen unter Beachtung der Erfordernisse nach IEC 60034-1. Sie behandelt die Verwendung solcher Generatoren für Land und Marine, aber nicht Generatoren für Luftfahrt, Landfahrzeuge und Lokomotiven.

ANMERKUNG 1 Für einige spezifische Anwendungen (z. B. wichtige Anwendungen in Krankenhäusern, Hochhäusern usw.) können zusätzliche Anforderungen zu erfüllen sein. Die Bestimmungen dieser Norm sollten die Basis für solche Anforderungen sein.

ANMERKUNG 2 Zusätzliche Vorschriften und Anforderungen, die von verschiedenen Körperschaften auferlegt werden, müssen beachtet werden. Solche Regelungen und Anforderungen können Vereinbarungsgegenstand zwischen Kunde und Hersteller sein, wenn die Verwendung des Endprodukts solche Regelungen erfordert.

ANMERKUNG 3 Beispiele für Genehmigungsbehörden

- Klassifikationsgesellschaften für Aggregate, die auf Schiffen und im Off-shore-Bereich installiert sind.
- Regierungsstellen
- Prüfungsstellen, Örtl. Versorgungsbetriebe

Anhang A behandelt das Verhalten von Generatoren, die unter diese Norm fallen, wenn diese plötzlichen Lastwechseln ausgesetzt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60027-1, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*

IEC 60027-4, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 4: Symbols of quantities to be used for rotating electrical machines*

IEC 60034-1, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*

IEC 60034-26, *Rotating electrical machines – Part 26: Effect of unbalanced voltages on the performance of three-phase cage induction motors*

IEC 60085, *Electrical insulation, thermal classification*

CISPR 14, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical motor-operated and thermal appliances for household and similar purposes, electric tools and electric apparatus*

CISPR 15, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment*

ISO 8528-1, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets – Part 1: Application, ratings and performance*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 60034 gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG 1 In dieser Norm wird der Index „N“ für „Bemessung“ in Abstimmung mit IEC 60027 verwendet, während in ISO 8528 der Index „r“ benutzt wird.

ANMERKUNG 2 Spannungsangaben beziehen sich auf einen Generator bei konstanter (Bemessungs-)Drehzahl unter Ansteuerung mit normaler Erregung und Steuerspannungssystem.

3.1

Bemessungsscheinleistung

S_N

Produkt der Bemessungsspannung (Effektivwert), des Bemessungsstroms (Effektivwert) und einer Konstante m ausgedrückt in Volt-Ampere (VA) oder einem dezimalen Vielfachen, wobei gilt:

- m = 1 für Einphasen-System;
- m = $\sqrt{2}$ für Zweiphasen-System;
- m = $\sqrt{3}$ für Dreiphasen-System.

3.2

Bemessungswirkleistung

P_N

Produkt der Bemessungsspannung (Effektivwert), Wirkkomponente des Bemessungsstroms (Effektivwert) und einer Konstante m, ausgedrückt in Watt (W) oder einem dezimalen Vielfachen, wobei gilt:

- m = 1 für Einphasen-System;
- m = $\sqrt{2}$ für Zweiphasen-System;
- m = $\sqrt{3}$ für Dreiphasen-System.

3.3

Bemessungsleistungsfaktor

$\cos \phi_N$

Verhältnis von Bemessungswirkleistung zu Bemessungsscheinleistung

$$\cos \phi = \frac{P_N}{S_N}$$

3.4

Bemessungsblindleistung

Q_N

geometrische Differenz von Bemessungsscheinleistung und Bemessungswirkleistung ausgedrückt in Volt-Ampere reaktiv (var) oder einem dezimalen Vielfachen

$$Q_N = \sqrt{(S_N^2 - P_N^2)}$$

3.5

Bemessungsdrehzahl

n_N
für die Spannungserzeugung erforderliche Drehzahl bei Bemessungsfrequenz

ANMERKUNG 1 Bei Synchrongeneratoren ergibt sich die Bemessungsdrehzahl aus

$$n_N = \frac{f_N}{p}$$

Dabei ist

p = Polpaarzahl;

f_N = Bemessungsfrequenz (abhängig von den Erfordernissen der Verbraucher).

Bei Asynchrongeneratoren ergibt sich die Bemessungsdrehzahl aus

$$n_N = \frac{f_N}{p} (1 - s_N)$$

Dabei ist

p = Polpaarzahl;

f_N = Bemessungsfrequenz (abhängig von den Erfordernissen der Verbraucher);

s_N = Bemessungsschlupf.

ANMERKUNG 2 Da der Schlupf eines Generators immer negativ ist, ist die Bemessungsdrehzahl größer als die synchrone Drehzahl.

3.6

Bemessungsschlupf

s_N
Differenz zwischen synchroner Drehzahl und Bemessungsdrehzahl des Läufers dividiert durch die synchrone Drehzahl, bei Abgabe der Bemessungsleistung mit Bemessungsspannung und Bemessungsleistungsfaktor

$$s_N = \frac{\frac{f_N}{p} - n_N}{\frac{f_N}{p}}$$

3.7

Bemessungsspannung

U_N
Leiter-Leiter-Spannung an den Klemmen des Generators bei Bemessungsfrequenz

ANMERKUNG Die Bemessungsspannung ist die Spannung, die der Hersteller für den Betrieb und die Leistungscharakteristik festgelegt hat.

3.8

Leerlaufspannung

U_{nL}
Leiter-Leiter-Spannung an den Klemmen des Generators bei Bemessungsfrequenz und Leerlauf

3.9

Spannungsstellbereich

ΔU_s

Bereich der möglichen Auf- und Abwärtseinstellungen der Generatorklemmenspannung (ΔU_{sob} und ΔU_{sun} , wobei U_{sob} die obere Grenze und U_{sun} die untere Grenze des Spannungsstellbereichs ist) bei Bemessungsfrequenz, für alle Lastfälle zwischen Leerlauf und Bemessungsleistung

$$\Delta U_s = \Delta U_{sup} + \Delta U_{sdo}$$

Der Spannungsstellbereich wird in Prozent der Bemessungsspannung ausgedrückt

a) der obere Bereich,

$$\Delta U_{sup} = \frac{U_{sup} - U_N}{U_N} \cdot 100\%$$

b) der untere Bereich,

$$\Delta U_{sdo} = \frac{U_{sdo} - U_N}{U_N} \cdot 100\%$$

3.10

Statischer Spannungstoleranzbereich

$\Delta U^{1)}$

festgelegter Spannungsbereich der statischen Spannung, den die Spannung innerhalb einer gegebenen Spannungswiederkehrzeit nach einem spezifizierten plötzlichen Lastanstieg bzw. -abfall erreicht

3.11

Statische Spannungsabweichung

$\Delta U_{st}^{1)}$

Veränderung der statischen Spannung für alle Lastveränderungen zwischen Leerlauf und Bemessungsleistung unter Berücksichtigung des Temperatureinflusses, ohne Berücksichtigung der Wirkung der blindstromabhängigen Spannungsstatik

ANMERKUNG Die Grundeinstellung der Spannung ist normalerweise die Bemessungsspannung. Sie kann sich jedoch überall innerhalb des Spannungsstellbereichs befinden, ΔU_s (siehe 3.9).

Die statische Spannungsabweichung wird in Prozent der Bemessungsspannung angegeben.

$$\Delta U_{st} = \frac{U_{st,max} - U_{st,min}}{U_N} \cdot 100\%$$

3.12

dynamische Spannungsabweichung

δ_{dynU}

dynamische Spannungsabweichung wird in Prozent der Bemessungsspannung ausgedrückt.

a) bei ansteigender Last

Maximaler dynamischer Spannungseinbruch δ_{dynU}^- :

der Spannungseinbruch, wenn der Generator bei Bemessungsspannung auf eine symmetrische Last, die einen spezifizierten Strom bei Bemessungsspannung und bei einem gegebenen Leistungsfaktor oder in einem Leistungsfaktorbereich aufnimmt, zugeschaltet wird

¹⁾ Erklärung dieser Symbole und Beispiele für deren Anwendung, siehe Anhang A.

$$\delta_{\text{dynU}}^{-} = \frac{U_{\text{dyn:min}} - U_{\text{N}}}{U_{\text{N}}} \cdot 100\%$$

b) bei fallender Last

Maximale dynamische Spannungserhöhung δ_{dynU}^{+} :

Die Spannungserhöhung, die auftritt, wenn eine spezifizierte Last bei einem gegebenen Leistungsfaktor plötzlich abgeschaltet wird

$$\delta_{\text{dynU}}^{+} = \frac{U_{\text{dyn:max}} - U_{\text{N}}}{U_{\text{N}}} \cdot 100\%$$

3.13

Spannungsausregelzeit

$t_{\text{rec}}^{1)}$

Zeitspanne von dem Punkt, an dem eine Laständerung einsetzt (t_0) bis zu dem Punkt, an dem die Spannung ausgeregelt ist und innerhalb des spezifizierten statischen Spannungstoleranzbereichs bleibt ($t_{\text{u, in}}$)

$$t_{\text{rec}} = (t_{\text{u, in}}) - (t_0)$$

3.14

wiederkehrende Spannung

$U_{\text{rec}}^{1)}$

endgültige statische Spannung für eine spezifizierte Last.

ANMERKUNG Die wiederkehrende Spannung wird normalerweise in Prozent der Bemessungsspannung ausgedrückt. Für Lastfälle über den Bemessungsbereich hinaus wird die wiederkehrende Spannung durch Sättigung und Erreger-Regelfeldverstärkung begrenzt.

3.15

Spannungsmodulation

$\hat{U}_{\text{mod}}$

größte periodische Spannungsabweichung (Spitze-Tal) über der statischen Spannung mit typischen Frequenzen unter der Grundfrequenz in Prozent der durchschnittlichen Spitzenspannung bei Bemessungsfrequenz und gleichförmigem Antrieb

$$\hat{U}_{\text{mod}} = 2 \cdot \frac{\hat{U}_{\text{mod:max}} - \hat{U}_{\text{mod:min}}}{\hat{U}_{\text{mod:max}} + \hat{U}_{\text{mod:min}}} \cdot 100\%$$

3.16

Spannungsunsymmetrie

U_{ubal}

Effektivwerte der Strangspannungen aufeinanderfolgender Phasen eines Dreiphasen-Systems können unterschiedlich sein und so zu einer Spannungsunsymmetrie führen

Die Spannungsunsymmetrie wird in Prozent der mittleren Spannung ausgedrückt.

$$U_{\text{unsym}} = \frac{U_{\text{max}} - U_{\text{mittel}}}{U_{\text{mittel}}} \cdot 100\%$$

3.17

Spannungsreglungscharakteristik

Kurven der Klemmenspannung als Funktion des Laststromes bei einem gegebenen Leistungsfaktor unter statischen Bedingungen bei Bemessungsdrehzahl ohne manuelle Einstellung des Spannungsregelungssystems

3.18

Relative thermische Lebenserwartung

T_L

relative thermische Lebenserwartung bezogen auf die thermische Lebenserwartung für Betriebsart S1 mit Bemessungsleistung (siehe Anhang A der IEC 60034-1)

4 Leistung

Die Generator-Leistungsklasse muss nach IEC 60034-1 spezifiziert werden. Im Fall von Stromerzeugungsaggregaten für Hubkolben-Verbrennungsmotoren sind Dauerbetrieb (Betriebsart S1) oder Betrieb mit diskreten konstanten Lasten (Betriebsart S10) anwendbar.

In dieser Norm wird die maximale Dauerleistung, die auf Betriebsart S1 basiert, Basis-Dauerleistung (BR) genannt.

Zusätzlich zur Betriebsart S10 gibt es eine Spitzendauerleistung (PR), bei der die zulässige Generator-temperatur um einen spezifischen Wert nach der Wärmeklasse ansteigt.

ANMERKUNG Im Falle der Betriebsart S10 bei Betrieb mit Spitzendauerleistung altert das Generatorisoliersystem schneller. Die Größe T_L für die relative thermische Lebensdauer des Isoliersystems ist demzufolge ein wichtiger integraler Bestandteil der Leistungsklasse (siehe 4.2.10 der IEC 60034-1).

5 Grenzen für Temperatur und Temperaturerhöhung

5.1 Dauerleistung

Der Generator muss in der Lage sein, seine Dauerleistung (BR) über den gesamten Betriebsbereich zu liefern (min. bis max. Kühlmitteltemperaturen), mit Absolutumgebungstemperaturen und der Temperaturerhöhung, die in IEC 60034-1, Tabelle 6 (siehe Anmerkung 1) spezifiziert ist, die in der Summe 40 °C nicht überschreiten dürfen.

5.2 Spitzendauerleistung

Bei der Generatorspitzenleistung (PR) können die Gesamttemperaturen um die folgenden Werte erhöht werden (siehe Anmerkung 1 und 2)

Wärmeklasse nach IEC 60085	Leistung < 5 MVA	Leistung ≥ 5 MVA
B oder F	20 K	15 K
H	25 K	20 K

Bei Umgebungstemperaturen unter 10 °C muss die Gesamttemperatur um 1 °C je Grad, das die Umgebungstemperatur unter 10 °C liegt, reduziert werden.

ANMERKUNG 1 Die Leistung der Verbrennungskraftmaschine kann mit den Änderungen der Umgebungstemperatur variieren, bei Betrieb hängt die Generatortemperatur von der primären Kühlmitteltemperatur ab, die nicht unbedingt auf die Eingangstemperatur der Verbrennungskraftmaschine bezogen ist.

ANMERKUNG 2 Wenn der Generator bei diesen höheren Temperaturen läuft, altert das Isoliersystem des Generators thermisch 2 bis 6 mal so schnell, wie bei Temperaturanstiegen bei Dauerbetrieb (abhängig von Temperaturerhöhung und dem spezifischen Isoliersystem). Zum Beispiel tritt bei Betrieb für 1 h bei Spitzendauerleistung ein Temperaturanstieg auf, der ungefähr genauso groß ist wie der bei einer Betriebsdauer von 2 bis 6 h bei Dauerleistung. Es ist wichtig, dass der genaue Wert von T_L von dem Hersteller festgelegt und auf dem Leistungsschild nach Pos. b), Abschnitt 10 gekennzeichnet wird.

6 Parallelbetrieb

6.1 Allgemeines

Bei Parallelbetrieb mit anderen Aggregaten oder mit dem Netz muss die Möglichkeit bestehen, stabilen Betrieb und gleichmäßige Blindleistungsaufteilung zu garantieren.

Dies wird meistens durch Beeinflussung des automatischen Spannungsreglers mit einer zusätzlichen Blindstromkomponente bewirkt. Dies führt zu einer Spannungsabsenkung infolge der Blindleistungsbelastung.

Der Grad der Blindstromkompensations(QCC)-Spannungsabsenkung δ_{qcc} ist die Differenz zwischen Leerlaufspannung U_{nl} und der Spannung U_Q bei Bemessungsstrom und Leistungsfaktor Null (übererregt) im Inselbetrieb, ausgedrückt in Prozent der Bemessungsspannung U_N .

$$\delta_{qcc} = \frac{U_{nl} - U_Q}{U_N} \cdot 100$$

ANMERKUNG 1 Lasten mit Leistungsfaktor 1 erzeugen so gut wie keine Spannungsabsenkung.

ANMERKUNG 2 Identische Wechselstromgeneratoren mit gleichen Erregersystemen können parallel betrieben werden ohne unbedingten Spannungsabfall, wenn ihre Feldwicklungen durch Ausgleichsleitungen verbunden sind. Adäquate Blindlastaufteilung wird erreicht bei korrekter Wirklastaufteilung und wenn die Lasten ungefähr die gleiche Charakteristik haben.

ANMERKUNG 3 Wenn Aggregate, die mit den Sternpunkten verbunden sind, parallel betrieben werden, können Kreisströme auftreten, besonders dritte Oberwellenströme. Kreisströme können den Strom (Effektivwert) erhöhen, was die thermische Lebensdauer des Isoliersystems reduzieren kann.

6.2 Wirkung von elektromechanischer Schwingung und ihrer Frequenz

Der Aggregathersteller ist dafür verantwortlich, dass das Aggregat stabil mit anderen parallel betrieben werden kann, und der Generatorhersteller muss sein möglichstes dazu tun, damit das erreicht wird.

Wenn es eine Momentenungleichmäßigkeit bei einer Frequenz gibt, die zur elektrischen Eigenfrequenz passt, gibt es eine Resonanz. Die elektrische Eigenfrequenz liegt normalerweise im Bereich von 1 Hz bis 5 Hz, und daher ist es wahrscheinlich, dass Resonanz bei Stromerzeugungsaggregaten für Hubkolben-Verbrennungskraftmaschinen mit niedriger Drehzahl (100 min^{-1} bis 180 min^{-1}) auftritt.

In solchen Fällen muss der Aggregathersteller bereit sein, den Kunden, falls erforderlich, mit Hilfe einer Systemanalyse zu beraten, und es wird erwartet, dass der Generatorenhersteller bei solchen Untersuchungen Unterstützung bietet.

7 Spezielle Lastbedingungen

7.1 Allgemeines

Bei strengeren Bedingungen als denen, die in IEC 60034-1 genannt sind, müssen die Anforderungen in 7.2 bis 7.6 angewendet werden.