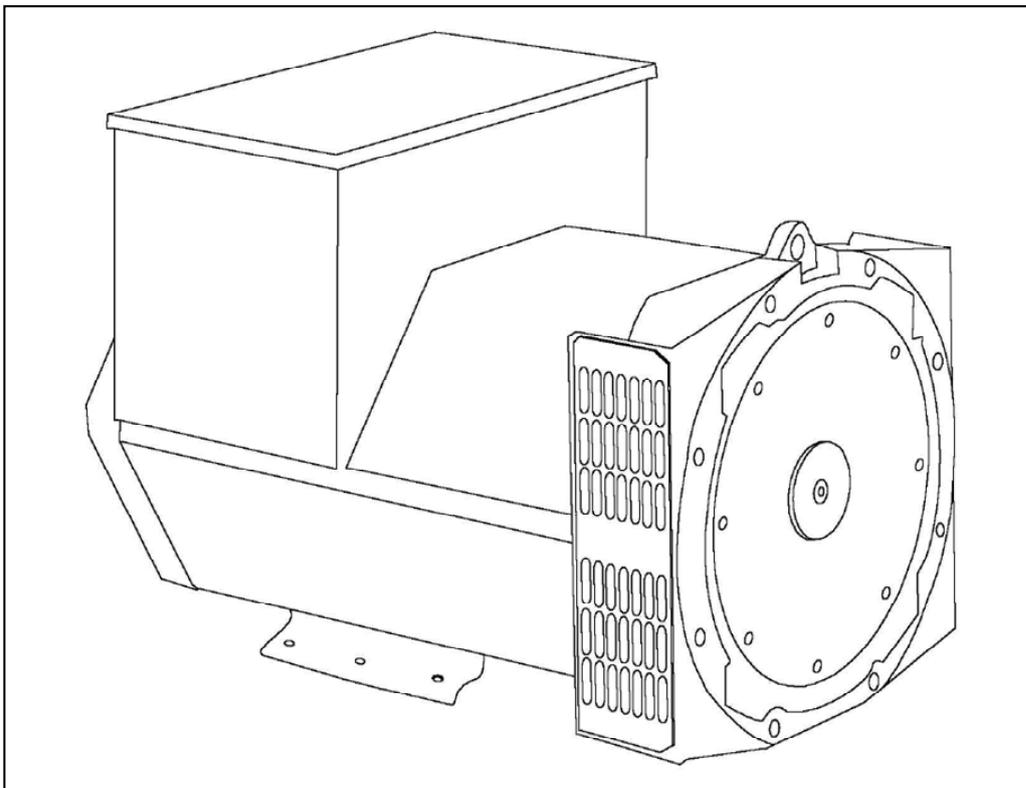


STAMFORD®

**Handbuch für Montage, Wartung und
Instandhaltung für Wechselstromgeneratoren
der Baureihe BC**



Sicherheitsvorkehrungen

ERSTE SCHRITTE ZUM SICHEREN BETRIEB

Lesen Sie dieses Handbuch, beachten Sie alle Vorsichts- und Achtungshinweise und machen Sie sich mit dem Gerät vertraut.

IN DIESEM HANDBUCH VERWENDETE SICHERHEITSHINWEISE

Die verschiedenen Sicherheitshinweise sind unten aufgeführt und erscheinen im Text nach folgendem System. Vorsichts- und Achtungshinweise erscheinen direkt an den relevanten Stellen.

Vorsicht!: Informationen, die auf Verletzungs- und Lebensgefahr hinweisen.

Achtung!: Informationen, die auf die Gefahr von Schäden an Gerät, Verfahren oder Umgebung hinweisen.

Hinweis: Weist auf zusätzliche Informationen oder Erläuterungen hin.

Diese Hinweise erscheinen im Anschluss an den betreffenden Text.

QUALIFIZIERUNG DER MITARBEITER

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von erfahrenen und qualifizierten Fachkräften durchgeführt werden, die mit den Arbeiten und der Anlage vertraut sind. Sorgen Sie vor der Durchführung von Arbeiten im Inneren des Geräts dafür, dass der Motor gesperrt und der Generator elektrisch isoliert ist.

ELEKTRISCHE ANLAGE

Bei nicht sachgemäßer Bedienung kann jede elektrische Anlage eine potenzielle Gefahr darstellen. Gehen Sie bei Wartung und Instandhaltung des Generators stets entsprechend den Ausführungen im vorliegenden Handbuch vor. Verwenden Sie stets Originalersatzteile von STAMFORD.

Vorsicht!: Stromschläge können zu Verletzungen oder zum Tod führen. Sorgen Sie dafür, dass alle mit Betrieb, Wartung, Instandhaltung oder Arbeiten in der Umgebung des Geräts beschäftigten Mitarbeiter mit den Unfallnotfallmaßnahmen vertraut sind.

Sorgen Sie vor dem Entfernen der Schutzabdeckung zur Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten dafür, dass der Motor gesperrt und der Generator elektrisch isoliert ist. Die Abdeckungen des AVR können auch entfernt werden, wenn der Generator unter Last ist.

ANHEBEN

Heben Sie den Generator mithilfe von Traverse und Ketten an den dafür vorgesehenen Punkten an. Die Ketten müssen beim Heben senkrecht sein. Heben Sie Einlagergeneratoren nicht ohne die gesicherte Transportstange an. Achten Sie beim Entfernen der Transportstange kurz vor Ansetzen des Generators an den Motor darauf, dass der Rotor im Generator nicht gesichert ist. Achten Sie darauf, dass sich der Generator ohne Transportstange in der Waagerechten befindet.

Vorsicht!: Die Hebepunkte sind nur zum Anheben des Generators vorgesehen. Heben Sie nicht den ganzen Generatorsatz an den Hebepunkten des Generators an.

Hinweis: Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen entsprechen dem neuesten Wissensstand zur Zeit der Drucklegung, sind jedoch aufgrund der ständigen Weiterentwicklung unserer Produkte nicht als verbindlich zu betrachten.

Vorwort

DAS HANDBUCH

Vor der Inbetriebnahme des Generatorsatzes lesen Sie sich bitte dieses Handbuch und alle sonstigen im Lieferumfang enthaltenen Unterlagen durch. Bei der Entwicklung dieses Geräts wurde sorgfältig auf die Gewährleistung seines sicheren Betriebs geachtet. Missbrauch und Nichtbefolgen der in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitsvorkehrungen können zu Unfällen führen.

Lesen Sie sich das Handbuch durch und sorgen Sie dafür, dass es allen an der Anlage arbeitenden Mitarbeitern zugänglich ist. Das Handbuch sollte als Teil des Geräts betrachtet und mit ihm zusammen aufbewahrt werden. Sorgen Sie dafür, dass das Handbuch während der gesamten Nutzungszeit des Geräts seinen Benutzern stets zugänglich ist.

UMFANG

Dieses Handbuch enthält Richtlinien und Anleitungen für Montage, Wartung und Instandhaltung des Generators.

Im Rahmen dieses Handbuchs ist es nicht möglich, die zur Durchführung der darin enthaltenen Verfahren notwendigen Grundlagenkenntnisse der Elektrotechnik und Mechanik zu vermitteln. Das Handbuch wurde für qualifizierte Elektro- und Maschinenbautechniker und Ingenieure mit Vorkenntnissen und Erfahrung mit dem Umgang mit Generatoren diesen Typs verfasst.

Wir bieten auch eine Reihe von Schulungskursen zu allen Aspekten der Handhabung von STAMFORD-Generatoren an.

BEZEICHNUNG DES GENERATORS

BC	1	8	4	D	1	(Beispiel)
P	-	Generatortyp				
I	-	Einsatz: I = Industrie, M = Schifffahrt				
1	-	Gehäusegröße				
3	-	18 = Achshöhe in cm				
4	-	Polzahl: 2 oder 4				
C	-	Kerngröße				
1	-	Lagerzahl: 1 oder 2				

DAS GERÄT

Das Gerät ist ein spannungsgeregelter, selbsterregter Synchron- Wechselstromgenerator. Er ist zum Einbau in einen Generatorsatz bestimmt (ein Generatorsatz wird in europäischen Richtlinien als „Maschine“ definiert).

SERIENNUMMER

Jeder Generator ist mit einer eindeutigen Seriennummer versehen, die auf der A-Seite in das Gehäuse eingestanz ist.

Die Seriennummer ist darüber hinaus auf dem Typenschild vermerkt.

Zwei weitere Schilder befinden sich im Klemmenkasten, je eins auf dem Blech und auf dem Hauptgehäuse des Generators. Diese beiden Schilder gelten nicht als dauerhaft befestigt.

LEISTUNGSSCHILD

Der Generator wird mit einem selbstklebenden Leistungsschild geliefert, das nach Montage und Lackierung des Geräts angebracht werden kann. Bringen Sie das Leistungsschild außen an der B-Seite des Klemmenkastens an. Die Oberfläche zum Aufkleben des Schilds muss eben und sauber sein, und eventuelle Anstriche müssen vor dem Aufkleben vollständig durchgetrocknet sein. Zum Befestigen des Schilds wird empfohlen, das Trägerpapier etwa 2 cm breit von der Kante der Klebefläche freizulegen, die auf dem vorstehenden Bereich auf dem Blech aufgeklebt werden soll. Wenn Sie diesen Teil des Schilds gerade positioniert und aufgeklebt haben, ziehen Sie langsam das restliche Trägerpapier ab und drücken Sie das Schild dabei mit einem sauberen Tuch an. Der Kleber bindet innerhalb von 24 Stunden vollständig ab.

Für einige Anwendungen ist ein werkseitig montiertes Metallschild erhältlich.

Achtung!: Überschreiten Sie nicht die auf dem Leistungsschild angegebenen Kenngrößen.

Inhaltsverzeichnis

SICHERHEITSVORKEHRUNGEN	2
ERSTE SCHRITTE ZUM SICHEREN BETRIEB	2
IN DIESEM HANDBUCH VERWENDETE SICHERHEITSHINWEISE	2
QUALIFIZIERUNG DER MITARBEITER	2
ELEKTRISCHE ANLAGE	2
ANHEBEN	2
VORWORT	3
DAS HANDBUCH.....	3
UMFANG.....	3
BEZEICHNUNG DES GENERATORS.....	3
DAS GERÄT	3
SERIENNUMMER.....	3
LEISTUNGSSCHILD	3
INHALTSVERZEICHNIS	4
EINFÜHRUNG	7
ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	7
SELBSTERREGENDE GENERATOREN MIT SPANNUNGSREGELUNG	7
VOM HAUPTSTATOR VERSORGTER AUTOMATISCHER SPANNUNGSREGLER (AVR).....	7
PARALLEL BETRIEB	7
HILFSWICKLUNG	7
TRANSFORMATORGESTEUERTE GENERATOREN.....	7
NORMEN	7
EU-RICHTLINIEN.....	8
Verwendung innerhalb der EU	8
Ungeeignete Anwendungen	9
Zusätzliche Informationen über die EMV-Erfüllung.....	9
EINSATZ DES GENERATORS	10
SCHUTZ VOR UMWELTEINFLÜSSEN	10
Luftstrom.....	10
LUFTVERUNREINIGUNGEN.....	10
Luftfilter	10
UMGEBUNGEN MIT HOHER LUFTFEUCHTIGKEIT	10
Antikondensationsheizungen	10
Gehäuse	11
SCHWINGUNGEN.....	11
Definition der britischen Norm BS 5000-3.....	11
Definition der internationalen Norm ISO 8528-9	11
Schwingungsüberwachung	11
Überhöhte Schwingungen	11
LAGER.....	11
Nutzungsdauer von Lagern	12
Überwachung der Lager	12
Betriebsnutzungsdauer von Lagern	12
EINBAU IN DEN GENERATORSATZ	13
LIEFERUNG	13
HANDHABUNG DES GENERATORS	13
LAGERUNG	13
NACH DER LAGERUNG.....	13
ROTORAUSWUCHTUNG.....	13
SCHWINGUNGSFREQUENZ DES GENERATORS.....	13
SEITENLASTEN.....	14
KUPPLUNGSVARIANTEN	14
Kupplung – Zweilagengeneratoren	14
Kupplung – Einlagengeneratoren	15
Ausrichtung der Einlagerkupplung bei der Baureihe BCI mit 4 Polen	15

AUSRICHTUNG DER EINLAGERKUPPLUNG BEI DER BAUREIHE BCA	15
Anleitung zur Montage eines 2-poligen BCA-Generators mit Einlagerkupplung an den Motor (mit verdübelten Schwungrädern)	16
Anordnungen mit konischer Welle bei BCL-Modellen	17
ERDUNG	18
ANSTRICH	18
WARNSCHILDER	18
VORBETRIEBSPRÜFUNGEN	18
Isolierwiderstandsprüfung	19
UMLAUFRICHTUNG	19
PHASENDREHUNG	19
SPANNUNG UND FREQUENZ	19
AVR-JUSTIERUNG	19
ZUSATZGERÄTE	19
AUTOMATISCHE SPANNUNGSREGLER	20
AVR SX460	20
AVR AS440	20
Transformatorgesteuertes Erregersystem	21
Prüfung des Generatorsatzes	21
Prüfmessgeräte/-verdrahtung	21
ERSTINBETRIEBNAHME	21
Prüfung unter Last	22
Spannungsgeregelte Generatoren – AVR-Einstellungen	22
Unterfrequenzabfall (UFRO)	22
Transformatorgesteuerte Generatoren – Transformatoreinstellung	22
ZUSATZGERÄTE	23
Spannungsferrnregler (alle AVR-Typen)	23
Parallelbetrieb	23
Statikeinstellung	23
Einstellverfahren	24
MONTAGE VOR ORT	26
ALLGEMEINES	26
STOPFBUCHSEN	26
ERDUNG	26
Schutz	26
INBETRIEBNAHME	27
INSTANDHALTUNG UND WARTUNG	28
WARTUNG	28
ZUSTAND DER WICKLUNGEN (TYPISCHE RICHTWERTE FÜR DEN ISOLIERWIDERSTAND (IR))	28
Neue Maschinen	28
Im Generatorsatzmontagewerk	28
Im Einsatz befindliche Generatoren	28
Überprüfung des Wicklungszustands	28
ISOLIERUNGSPRÜFUNG	29
METHODEN ZUR AUSTROCKNUNG VON GENERATOREN	29
Blindlauf	29
Austrocknung durch Heißluft	29
Kurzschlussmethode	29
TYPISCHE AUSTROCKNUNGSKURVE	30
LUFTFILTER	31
Reinigung von Luftfiltern	31
INSTANDHALTUNG	31
Fehlersuche	31
Alle AVR-Typen – Fehlersuche	31
Transformatorsteuerung – Fehlersuche	32
Restspannungsprüfung (manuelle Magnetfelderregung)	32
Separater Erregertest	32
GENERATORWICKLUNGEN UND DREHDIODEN	33
Ausgeglichene Spannung an Hauptklemmen	33
Haupterregewicklungen	34
Unausgeglichene Spannung an Hauptklemmen	34

ERREGERREGELUNGSPRÜFUNG	36
AVR-Funktionsprüfung	36
Transformatorregelung	36
Gleichrichterioden	36
Dreiphasentransformator	36
Dreiphasige und einphasige Gleichrichter	36
ENTFERNEN UND ERSETZEN VON BAUGRUPPEN	37
Ausbau von Lagern	37
Hauptrotor-Baugruppe	37
Zweilagergenerator	37
Generator mit Konuswelle (BCL)	38
Montage des Generatormotors	39
Wiederaufnahme des Betriebs	39
ERSATZTEILE UND KUNDENDIENST	40
EMPFOHLENE ERSATZTEILE	40
SPANNUNGSGEREGLTE GENERATOREN	40
TRANSFORMATORGESTEUERTE GENERATOREN	40
MONTAGEWERKZEUGE	40
KUNDENDIENST	40
TEILELISTE	41
GARANTIE FÜR WECHSELSTROMGENERATOREN	50
GARANTIEZEITRAUM	50
Wechselstromgeneratoren	50
SCHÄDEN NACH LIEFERUNG	50

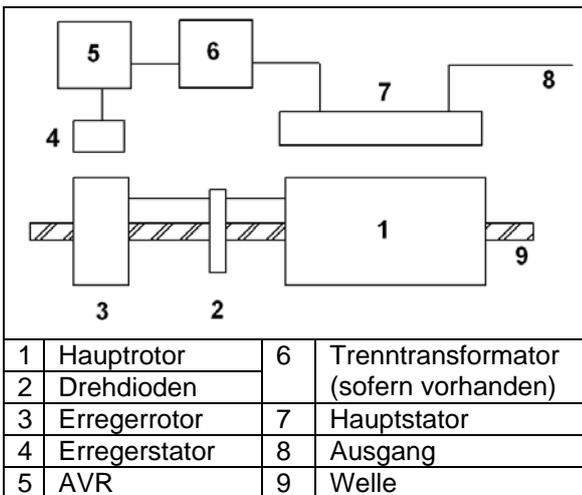
Einführung

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die Generatoren der Baureihe BC16/18 sind bürstenlose Drehfeldgeneratoren. Sie sind mit bis zu 660 V/50 Hz (1500 U/min bei 4 Polen bzw. 3000 U/min bei 2 Polen) oder 60 Hz (1800 U/min bei 4 Polen bzw. 3600 U/min bei 2 Polen) lieferbar und erfüllen die britische Norm BS 5000 Teil 3 sowie internationale Normen.

Die Modelle der Baureihe BC16/18 sind selbsterregte Generatoren mit Erregerstromversorgung von den Hauptwicklungen unter Verwendung eines automatischen Spannungsreglers (AVR) Typ AS440 bzw. eines transformatorgesteuerten Erregersystems.

SELBSTERREGENDE GENERATOREN MIT SPANNUNGSREGELUNG



VOM HAUPTSTATOR VERSORGT AUTOMATISCHER SPANNUNGSREGLER (AVR)

Der Hauptstator liefert über den automatischen Spannungsregler (AVR) SX460 Strom für die Erregung des Erregerfelds. Der Spannungsregler regelt das Erregungsniveau für das Erregerfeld. Der AVR reagiert auf ein spannungsempfindliches Signal von der Hauptstatorwicklung. Mit der Steuerung des Niedrigstroms vom Erregerfeld wird die Steuerung des hohen Leistungsbedarfs des Hauptfelds durch den gleichgerichteten Ausgangsstrom des Erregerankers erreicht. Der AVR erfasst die Durchschnittsspannung an zwei Phasen und sorgt damit für eine enge Regulierung. Darüber hinaus erfasst das Gerät die Motordrehzahl und sorgt für Spannungsabnahme unterhalb einer festgelegten Drehzahleinstellung (Frequenz), um Übererregung bei niedrigen Motordrehzahlen zu

verhindern und die Auswirkung der Lastschaltung und die damit verbundene Motorbelastung zu dämpfen. Eine genaue Beschreibung der AVR-Schaltkreise sowie ihrer Einstellung befindet sich im Kapitel „Belastungsversuch“.

PARALLELBETRIEB

Der AVR AS440 verfügt außerdem über Schaltkreise, die bei Verwendung mit Zusatzgeräten den Parallelbetrieb mit Blindleistungsregelung ermöglichen.

Funktion und Einstellung der im Klemmenkasten des Generators installierbaren Zusatzgeräte werden im Abschnitt „Zusatzgeräte“ in diesem Handbuch behandelt. Anweisungen für andere Zubehörteile zum Einbau in der Schalttafel sind in deren Lieferumfang enthalten.

HILFSWICKLUNG

Eine Hilfswicklung kann ebenfalls den Strom für die Erregung des Erregerfeldes über den AVR AS440 bereitstellen, um bei Bedarf eine Kurzschlussregelung durchführen zu können.

TRANSFORMATORGESTEUERTE GENERATOREN

Der Hauptstator liefert über einen Transformatorgleichrichter Strom für die Erregung des Erregerfelds. Der Transformator kombiniert Spannungs- und Stromelemente aus dem Hauptstatorausgang und bildet damit die Grundlage eines offenen Steuersystems, das selbstregelnd ist. Das System gleicht von sich aus die Laststromstärke und den Leistungsfaktor aus und bietet neben einer guten Motoranlassleistung auch Kurzschlussregelung. Dreiphasengeneratoren haben zur Leistungsverbesserung bei unsymmetrischen Lasten in der Regel Dreiphasentransformatorregelung. Es ist jedoch auch eine Einphasentransformatoroption erhältlich. Für dieses Regelsystem gibt es keine Zusatzgeräte.

NORMEN

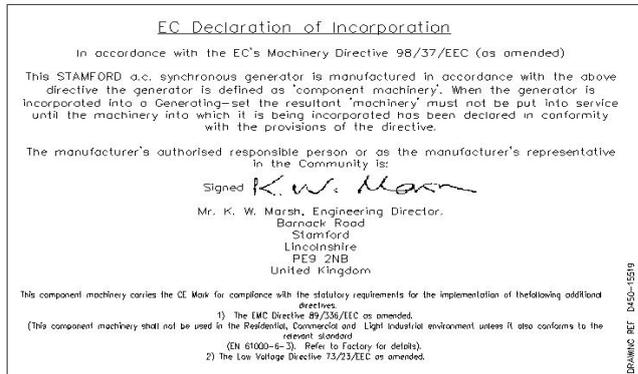
Wechselstromgeneratoren von STAMFORD erfüllen die für Generatoren relevanten Normen im In- und Ausland. Der Generator muss innerhalb der in den entsprechenden Normen festgelegten Vorgaben sowie innerhalb der auf dem Leistungsschild angegebenen Kenngrößen betrieben werden.

Schiffsgeneratoren erfüllen die Anforderungen aller wichtigen Klassifikationsgesellschaften.

EU-RICHTLINIEN

Für den Einsatz in der Europäischen Union angebotene Generatoren müssen die entsprechenden europäischen Richtlinien erfüllen. Ein Wechselstromgenerator hat keine Selbstfunktion, sondern benötigt eine mechanische Eingangsleistung, um eine elektrische Ausgangsleistung zu erbringen. Der Generator wird als Bauteil eines Generatorsatzes geliefert. Entsprechend wird jeder Generator mit einer laut Maschinenrichtlinie vorgeschriebenen EU-Herstellererklärung geliefert.

Der Wechselstromgenerator erfüllt die für Wechselstromgeneratoren (Bauteile) gültigen Richtlinien, bevor er in eine „Maschine“ eingebaut wird.



Für Wechselstromgeneratoren gelten folgende Richtlinien:

- Maschinenrichtlinie 98/37/EWG
- Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG
- EMV-Richtlinie 89/336/EWG

Der Generator ist mit dem CE-Zeichen versehen. CE-Schilder werden lose mit dem Generator geliefert, für den Fall, dass der Generatorsatz vom Hersteller vor der Auslieferung an den Endbenutzer lackiert werden soll.

Hinweis: Nach dem Einbau des Generators in einen Generatorsatz (Maschine) ist der Hersteller des Generatorsatzes dafür verantwortlich, dass der Generatorsatz die entsprechenden EU-Richtlinien erfüllt.

Die Fehldarstellung oder Verfälschung der Erfüllung von EU-Richtlinien durch Anbringen des zum Lieferumfang eines Anlagenteils gehörigen CE-Zeichens ist ein Verstoß gegen die EU-Richtlinien. Laut Richtlinie muss eine Neubewertung ihrer Erfüllung in Bezug auf ein Bauteil, die Gesamtanlage und während der Montage vor Ort erfolgen.

Verwendung innerhalb der EU

STAMFORD-Generatoren werden unter der Voraussetzung geliefert, dass:

- sie zur Stromerzeugung oder ähnlichen Funktionen verwendet werden.
- sie in einer der folgenden Umgebungen eingesetzt werden:
 - tragbar (offene Bauweise – provisorischer Standort)
 - tragbar (geschlossen – provisorischer Standort)
 - im Container (provisorischer oder fester Standort)
 - Schiffe, unter Deck (Notstromversorgung)
 - Nutzfahrzeuge (Spedition/Kühltransporte usw.)
 - Spedition (Notstromversorgung)
 - Baufahrzeuge (Erdbewegungsfahrzeuge, Kräne usw.)
 - Festinstallationen (Industrie – Fabriken/Betriebsanlagen)
 - Festinstallationen (Wohnbereich, Gewerbe und Leichtindustrie – Wohnung/Büro/Krankenpflege)
 - Energieverwaltung (Kraft-Wärme-Kopplung und/oder Spitzenbegrenzung)
 - Alternative Energieprogramme
- Standardgeneratoren sind für die Erfüllung der Normen für Industrieemissionen und Störfestigkeit ausgelegt. Wenn der Generator die Normen für Emissionen und Störfestigkeit im Wohn-, Gewerbe- und Leichtindustrialbereich erfüllen soll, muss das Dokument N4/X/011 zu Rate gezogen werden, in dem zusätzlich benötigte Geräte aufgeführt sind.

- Zur Erdung des Generators muss dessen Gehäuse am Standort mittels eines Kabels minimaler Länge an einen Erdschutzleiter angeschlossen werden.
- Bei Wartung und Instandhaltung des Generators mit Ersatzteilen, die nicht von STAMFORD stammen, erlischt jegliche Haftung für die Erfüllung der EMV-Vorschriften.
- Montage, Wartung und Instandhaltung sind von qualifizierten Fachkräften auszuführen, die mit den Anforderungen der entsprechenden EU-Richtlinien vertraut sind.

Ungeeignete Anwendungen

Synchrongeneratoren benötigen zur Stromerzeugung eine konstante Drehzahl. Ein Betrieb bei nicht konstanter Drehzahl ist für den Standardgenerator generell ungeeignet, jedoch ggf. innerhalb bestimmter Kenngrößen möglich. Wenden Sie sich bitte an das Werk. Wir sind sicher, Ihnen eine Ihrem Bedarf entsprechende technische Lösung anbieten zu können.

Zusätzliche Informationen über die EMV-Erfüllung

Standardgeneratoren sind für die Erfüllung der Normen für Industrieemissionen und Störfestigkeit ausgelegt. Wenn der Generator die Normen für Emissionen und Störfestigkeit im Wohn-, Gewerbe- und Leichtindusbereich erfüllen soll, muss das Dokument N4/X/011 zu Rate gezogen werden, in dem zusätzlich benötigte Geräte aufgeführt sind.



Einsatz des Generators

SCHUTZ VOR UMWELTEINFLÜSSEN

STAMFORD-Generatoren haben die Schutzart IP 23. IP 23 bietet keinen ausreichenden Schutz zum Einsatz im Freien ohne zusätzliche Maßnahmen.

Umgebungstemperatur	< 40 °C
Luftfeuchtigkeit	< 60 %
Höhe	< 1000 m

Diese Tabelle stellt die normalen Betriebsbedingungen für den Generator dar. Der Betrieb außerhalb dieser Kenngrößen ist nach entsprechender Berücksichtigung möglich und ist entsprechend auf dem Leistungsschild vermerkt. Bei Veränderung der Betriebsumgebung des Generators nach dem Kauf ist seine Leistungseinstufung zu überprüfen. Wenden Sie sich diesbezüglich an das Werk.

Luftstrom

Den Luftstrombedarf für den Generator können Sie dem Abschnitt „Technische Daten“ hinten in diesem Handbuch entnehmen. Achten Sie darauf, dass Luftein- und -ausgänge bei Betrieb des Generators nicht blockiert sind.

LUFTVERUNREINIGUNGEN

Verunreinigungen wie Salz, Öl, Abgase, Chemikalien, Staub, Sand, usw. reduzieren die Leistungsfähigkeit der Isolierung und führen zu vorzeitigem Versagen der Wicklungen. Sie sollten ggf. die Verwendung von Luftfiltern oder eines Gehäuses zum Schutz des Generators erwägen.

Luftfilter

Luftfilter sind auf Wunsch lieferbar. Luftfilter reduzieren den Luftstrom, sodass die Nennleistung des Generators um 5 % zu reduzieren ist. Wenn die Filter werkseitig geliefert und eingebaut werden, wird diese Reduzierung auf dem Leistungsschild berücksichtigt. Bei Einbau der Filter nach Lieferung ist die Leistungsreduzierung vom Kunden vorzunehmen.

Luftfilter sind für Partikel mit einer Größe von > 3 µm geeignet. Die Häufigkeit des Auswechselns und Reinigens der Filter richtet sich nach den Standortbedingungen. Es wird empfohlen, die Filter häufiger zu überprüfen, bis sich ein geeigneter Wechselzyklus abzeichnet.

Luftfilter filtern kein Wasser. Daher müssen Sie zum Schutz der Filter vor Wasser zusätzliche Maßnahmen ergreifen. Nasse Filter führen zu einer Reduzierung des Luftstroms und damit zur Überhitzung des Generators. Dadurch verringert sich die Haltbarkeit der Isolierung, was ein frühzeitiges Versagen des Generators zur Folge hat.

UMGEBUNGEN MIT HOHER LUFTFEUCHTIGKEIT

Durch die Feuchtigkeit in der Luft setzt sich auf den Wicklungen Kondenswasser ab, wenn deren Temperatur unter den Taupunkt abfällt. Der Taupunkt ist das Verhältnis zwischen Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit. Bei hoher Luftfeuchtigkeit muss der Generator ggf. auch dann zusätzlich geschützt werden, wenn er sich in einem Gehäuse befindet.

Antikondensationsheizungen

Antikondensationsheizungen halten die Temperatur der Wicklungen über der Temperatur der sie umgebenden Materialien, sodass eine Kondensationsbildung verhindert wird.

Es wird empfohlen, alle zwischenzeitlich ausgeschalteten Generatoren mit einer Antikondensationsheizung zu versehen. Dazu sind die Antikondensationsheizungen am besten so zu verdrahten, dass sie sich bei Ausschalten des Generators einschalten. Dies gilt insbesondere für Anwendungen, bei denen hohe Luftfeuchtigkeit ein erhebliches Problem darstellt.

Prüfen Sie vor Einschalten des Generators stets den Zustand der Wicklungen. Führen Sie bei Anwesenheit von Kondenswasser eins der im Abschnitt „Wartung“ dieses Handbuchs beschriebenen Austrocknungsverfahren durch.

Gehäuse

Gehäuse dienen dem Schutz des Generators vor schädlichen Umwelteinflüssen.

Soll der Generator mit einem Gehäuse versehen werden, müssen Sie auf einen für Motor und Generator ausreichenden Luftstrom achten. Sorgen Sie für die Versorgung des Generators mit sauberer (sowie feuchtigkeits- und verunreinigungsfreier) Luft mit einer Temperatur, die der Angabe auf dem Leistungsschild entspricht.

SCHWINGUNGEN

Generatoren von STAMFORD können Schwingungen von Generatorsätzen gemäß den Anforderungen von ISO 8528-9 und BS 5000-3 widerstehen (wobei ISO 8528-9 für Breitbandmessungen und BS 5000-3 für die am Generatorsatz vorherrschenden Schwingungsfrequenzen gilt).

Definition der britischen Norm BS 5000-3

Generatoren müssen dauerhaft Schwingungen mit Amplituden von 0,25 mm zwischen 5 und 8 Hz und Geschwindigkeiten von 9,0 mm/s Effektivwert zwischen 8 und 200 Hz bei Direktmessung an Rahmen oder Hauptgehäuse des Generators widerstehen können. Diese Grenzwerte gelten nur für die vorherrschende Schwingungsfrequenz einer komplexen Wellenform.

Definition der internationalen Norm ISO 8528-9

ISO 8528-9 bezieht sich auf ein Breitband von Frequenzen, und zwar zwischen 2 und 300 Hz. Die folgende Tabelle ist ein Beispiel aus ISO 8528-9 (Wert 1). Diese vereinfachte Tabelle enthält die Schwingungsgrenzwerte nach kVA-Bereich und Drehzahl für den annehmbaren Generatorsatzbetrieb.

Am Generator gemessene Schwingungen				
Motordrehzahl Min^{-1}	Ausgangsleistung Generatorsatz kVA	Schwingungsverschiebung (S_{effektiv})	Schwingungsgeschwindigkeit (V_{effektiv})	Schwingungsbeschleunigung (A_{effektiv})
1500–1800 (U/min)	> 10 - < 50 kVA	0,64 mm	40 mm/s	25 m/s^2
	> 50 - < 125	0,4 mm	25 mm/s	16 m/s^2
Als Breitband wird 2–300 Hz vorausgesetzt				

Achtung! Ein Überschreiten der obigen Werte wirkt sich negativ auf die Nutzungsdauer von Lagern und anderen Bauteilen aus. Es hat außerdem das Erlöschen der Generatorgarantie zur Folge.

Schwingungsüberwachung

Herstellern von Generatorsätzen wird empfohlen, die Schwingungen mit Schwingungsmessgeräten zu prüfen. Sorgen Sie dafür, dass sich die Schwingungen innerhalb der in BS 5000-3 und ISO 8528-9 angegebenen Grenzen bewegen. Bei außerhalb dieser Toleranz liegenden Werten sollte die Ursache der Schwingungen festgestellt und behoben werden. Dazu misst der Generatorsatzhersteller am besten Anfangswerte, die dann dem Benutzer der Anlage als Grundlage für die regelmäßige Messung von Generatorsatz und Lagern dienen, um ggf. Verschlechterungen zu erfassen. Damit kann der Austausch von Lagern geplant und das Auftreten von Schwingungsproblemen vor Eintritt größerer Schäden am Generatorsatz vermieden werden.

Schwingungsprüfungen sollten vierteljährlich vorgenommen werden.

Überhöhte Schwingungen

Wenn sich die Schwingungen am Generatorsatz nicht innerhalb der obigen Toleranzen befinden:

- Wenden Sie sich an den Generatorsatzhersteller, damit dieser die Konstruktion des Generatorsatzes zugunsten einer größtmöglichen Reduzierung der Schwingungen ändert.
- Besprechen Sie mit uns die Folgen der Nichteinhaltung der obigen Toleranzen in Bezug auf die zu erwartende Nutzungsdauer von Lagern und Generator.
- Auf Wunsch oder bei Bedarf erarbeiten wir zusammen mit dem Generatorsatzhersteller gern eine zufrieden stellende Lösung.

LAGER

Alle Generatoren der Baureihe BC sind mit Lagern mit Lebensdauerschmierung und integrierter Staabdichtung ausgestattet. Die Lager befinden sich im Lagerschild des Generators. Alle Generatoren

haben C3-Lager mit Pressstahlkäfigen. Das für die Lager verwendete hochwertige synthetische Schmiermittel darf nicht mit Schmiermitteln anderer Spezifikation vermischt werden.

Nutzungsdauer von Lagern

Die Nutzungsdauer von Lagern wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst und hängt von Betriebsbedingungen und -umgebung ab:

- Vom Motor verursachte starke Schwingungen oder Fehlabstimmungen des Generatorsatzes sorgen für übermäßige Belastung der Lager und verkürzen ihre Nutzungsdauer. Die Überschreitung der in BS 5000-3 und ISO 8528-9 festgelegten Schwingungstoleranzen wirkt sich nachteilig auf die Nutzungsdauer der Lager aus. Siehe Abschnitt „Schwingungen“.
- Lange Stillstandszeiten in einer Umgebung mit Schwingungen können zu Einkerbungen führen, durch die Flachstellen an den Kugeln und Rillen an den Rollbahnen entstehen, was wiederum zu frühzeitigem Versagen der Lager führt.
- Umgebungen mit hoher Luftfeuchtigkeit oder Nässe können zur Emulgierung des Schmiermittels führen, was Korrosion und Leistungsminderung und damit ein frühzeitiges Versagen der Lager zur Folge hat.

Überwachung der Lager

Dem Benutzer wird empfohlen, den Zustand der Lager mit geeignetem Gerät zu prüfen und zu überwachen. Dazu werden am besten Anfangswerte gemessen und diese als Grundlage für die regelmäßige Überwachung der Lager verwendet, um ggf. Verschlechterungen zu erfassen. Damit kann der Austausch von Lagern in angemessenen Abständen bei Wartung von Generatorsatz oder Motor geplant werden.

Betriebsnutzungsdauer von Lagern

Die Hersteller von Lagern wissen, dass die Betriebsnutzungsdauer von Lagern von zahlreichen Faktoren außerhalb ihrer Kontrolle abhängt, und können daher über eine solche Nutzungsdauer keine Angaben machen.

Obwohl die Betriebsnutzungsdauer nicht gewährleistet werden kann, lässt sie sich doch durch Sorgfalt bei der Konstruktion des Generatorsatzes maximieren. Darüber hinaus kann dem Benutzer auch ein Verständnis vom Einsatz des Generatorsatzes bei der Maximierung der Betriebslebensdauer der Lager helfen. Insbesondere sollte er auf Ausrichtung, Reduzierung von Schwingungen, Schutz vor Umwelteinflüssen sowie auf Instandhaltungs- und Überwachungsverfahren achten.

Werkseitig werden zwar über die Betriebsnutzungsdauer von Lagern keine Angaben gemacht, jedoch werden sachdienliche Ratschläge in Bezug auf Austauschintervalle auf Grundlage der L10-Nutzungsdauer der Lager, des Schmiermitteltyps und der Herstellerempfehlungen für Lager und Schmiermittel gegeben.

Bei allgemeinen Anwendungen sollten Lager alle 30 000 Betriebsstunden ausgetauscht werden, vorausgesetzt die normalen Instandhaltungsarbeiten werden durchgeführt, die Schwingungen befinden sich innerhalb der in ISO 8528-9 und BS 5000-3 festgelegten Toleranzen und die Umgebungstemperatur überschreitet nicht 50°C.

Es ist jedoch zu beachten, dass Lager unter guten Betriebsbedingungen auch eine längere Nutzungsdauer erreichen können. Es sollte auch darauf hingewiesen werden, dass sich das Risiko eines Lagerausfalls mit zunehmender Betriebszeit erhöht.

Wenn im Zusammenhang mit der Nutzungsdauer von Lagern in STAMFORD-Generatoren Fragen bestehen, wenden Sie sich bitte an Ihren nächstgelegenen Händler oder direkt an STAMFORD.

Einbau in den Generatorsatz

Der Generator wird als Bauteil zum Einbau in einen Generatorsatz geliefert.

LIEFERUNG

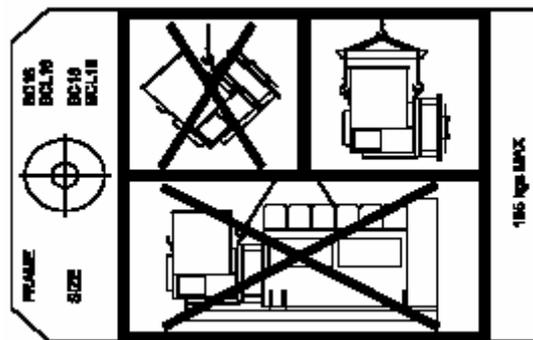
Überprüfen Sie den Generator bei Empfang auf eventuelle Transportschäden. Prüfen Sie auch, ob die Angaben auf dem Leistungsschild korrekt sind und dem bei Bestellung angegebenen Verwendungszweck entsprechen.

HANDHABUNG DES GENERATORS

Verwenden Sie zum Anheben des Generators eine Traverse und achten Sie darauf, dass die Hebeketten senkrecht am Generator befestigt sind.

Vorsicht!: Die Generatorhebe­punkte sind nur zum Anheben des Generators vorgesehen. Heben Sie nicht den ganzen Generatorsatz an den Hebe­punkten des Generators an.

Einlagergeneratoren sind an der A-Seite mit einer Transportstange ausgestattet. Diese verhindert, dass der Rotor beim Transport verrutscht. Die Transportstange sollte bis zur Kupplung des Generators an den Motor montiert bleiben.



Vorsicht!: Beachten Sie, dass bei Bewegungen des Generators mit entfernter Transportstange der Rotor aus dem Gehäuse fallen kann. Halten Sie den Generator beim Umsetzen stets in der Waagerechten, um ein Herausfallen des Rotors zu verhindern.

LAGERUNG

Wird der Generator nicht umgehend eingesetzt, muss er sauber, trocken und schwingungsfrei gelagert werden. Schalten Sie die Antikondensationsheizungen ein (sofern vorhanden). Wenn keine Antikondensationsheizungen vorhanden sind, sorgen Sie anderweitig dafür, dass sich auf den Wicklungen keine Kondensation bilden kann.

Drehen Sie die Welle einmal monatlich per Hand, um Flachstellenbildung in den Lagern zu verhindern und das Schmiermittel zu verteilen.

NACH DER LAGERUNG

Führen Sie nach der Lagerung vorbetriebliche Prüfungen zur Feststellung des Zustands der Wicklungen durch. Führen Sie bei feuchten Wicklungen oder niedrigen Isolierungswerten eins der im Abschnitt „Wartung“ dieses Handbuchs beschriebenen Austrocknungsverfahren durch. Lager sind nach einer Lagerzeit von 12 Monaten auszutauschen (siehe Abschnitt „Instandhaltung“).

ROTORAUSWUCHTUNG

Die dynamische Auswuchtung der Rotorbaugruppe des Generators wurde gemäß BS 6861 Teil 1 Klasse 2.5 während der Fertigung durchgeführt, um die Einhaltung der Schwingungsgrenzwerte gemäß BS 4999 Teil 142 zu gewährleisten.

SCHWINGUNGSFREQUENZ DES GENERATORS

Der Generator erzeugt vorwiegend folgende Schwingungsfrequenzen:

4-polig, 1500 U/min	25 Hz
4-polig, 1800 U/min	30 Hz
2-polig, 3000 U/min	50 Hz
2-polig, 3600 U/min	60 Hz

Die vom Motor erzeugten Schwingungen sind jedoch komplex und umfassen Frequenzen, die um das 1,5-, 3- oder 5-fache oder mehr über der Schwingungsgrundfrequenz liegen. Diese induzierten Schwingungen können zu einem Schwingungsniveau des Generators führen, das über dessen Eigenschwingungen liegt. Der Konstrukteur des Generatorsatzes ist dafür verantwortlich, dass durch Ausrichtung und Steife von

Grundplatte und Befestigungsteilen die Schwingungsgrenzwerte gemäß BS 5000 Teil 3 and ISO 8528 Teil 9 nicht überschritten werden.

Beim Einsatz als Notstromaggregat, wo die Betriebszeit begrenzt ist und eine reduzierte Nutzungsdauer in Kauf genommen wird, werden höhere Werte als in BS 5000 Teil 3 vorgegeben toleriert, d. h. bis zu 18 mm/s.

SEITENLASTEN

Achten Sie bei Generatoren mit Riemenantrieb auf die richtige Ausrichtung von A-Seite und Riemenscheiben, um eine Axialbelastung der Lager zu vermeiden. Es wird die Verwendung von Schraubspannvorrichtungen empfohlen, um eine präzise Einstellung der Riemenspannung unter Beibehaltung der Ausrichtung der Riemenscheibe zu erreichen.

Riemen- und Riemenscheibenschutz sind vom Hersteller des Generatorsatzes bereitzustellen.

Wichtig: Eine falsche Riemenspannung führt zu übermäßigem Lagerverschleiß.

2/4-Pole	Seitenlast		Wellenzapfen/mm
	kgf	N	
BC16	92	900	82
BC18	173	1700	82

KUPPLUNGSVARIANTEN

Generatoren sind als Ein- und Zweilagerkonstruktion lieferbar. Beide können fest gekoppelt sein. Beide Konstruktionen benötigen außerdem ein festes, ebenes Fundament.

Zweilagergeneratoren benötigen eine solide Grundplatte mit Befestigungsteilen für Motor und Generator, die eine gute Grundlage für eine präzise Ausrichtung gewährleisten. Die feste Kopplung von Motor und Generator kann die Gesamtstabilität des Satzes verbessern. Zur Vermeidung von Torsionseffekten wird für die spezielle Motor-Generator-Kombination eine elastische Kupplung empfohlen.

Bei Einlagergeneratoren ist eine präzise Ausrichtung entscheidend, da durch Biegen der Flansche zwischen Motor und Generator Schwingungen auftreten können. Es wird eine solide Grundplatte mit Befestigungsteilen für Motor und Generator benötigt.

Für die Herstellung der Generatorsatzkonstruktion darf das Biegemoment an der Grenzfläche zwischen Motorschwungradgehäuse und Generatorflansch 17 kgm nicht überschreiten.

Das maximale Biegemoment des Motorflansches muss beim Motorhersteller erfragt werden.

Torsionsschwingungen treten bei allen Wellensystemen mit Motorantrieb auf und können bei bestimmten kritischen Drehmomenten zu Schäden an der Anlage führen. Daher muss die Wirkung der Torsions-/Drehschwingungen auf Generatorwelle und Kupplungen bedacht werden.

Der Hersteller des Generatorsatzes ist für die Kompatibilität verantwortlich. Diesbezügliche Pläne mit Wellenabmessungen und Massenträgheitsmomenten sind für Kunden zur Weitergabe an den Motorlieferanten erhältlich. Bei Einlagergeneratoren sind Kupplungsangaben enthalten.

Achtung!: Torsion und/oder übermäßige Schwingungen können zu Beschädigung oder Versagen von Generator- und/oder Motorbauteilen führen.

Kupplung – Zweilagergeneratoren

Es sollte eine elastische Kupplung gemäß den Angaben des Kupplungsherstellers montiert und ausgerichtet werden.

Bei Verwendung eines Festkupplungsflansches muss die Ausrichtung der Passflächen durch Ansetzen des Generators an den Motor geprüft werden. Eventuell erforderliche Korrekturen der Ausrichtung können durch Unterfüttern/Shiming der Generatorfüße erreicht werden. Bringen Sie nach dem Zusammenbau von Generator und Motor den Flanschschutz an. Generatorsätze mit elastischer Kupplung benötigen einen geeigneten Schutz, der vom Generatorsatzhersteller anzubringen ist.

Eine Axialbelastung der Generatorlager ist zu vermeiden. Sollte dies jedoch unvermeidlich sein, wenden Sie sich bitte an das Werk.

Vorsicht!: Unsachgemäße Schutzvorrichtungen und/oder Generatorausrichtung kann/können zu Verletzungen und/oder Beschädigung der Anlage führen.

Kupplung – Einlagergeneratoren

Bei Einlagergeneratoren ist die Ausrichtung von entscheidender Bedeutung. Eventuell erforderliche Korrekturen der Ausrichtung der Passflächen können durch Unterfüttern/Shiming der Generatorfüße erreicht werden.

Für Transport- und Lagerzwecke sind Generatorflanschflächen und Rotorkupplungsplatten mit Rostschutz versehen. Dieser ist vor Zusammenbau mit dem Motor UNBEDINGT zu entfernen!

Ein praktische Methode zur Entfernung der Rostschutzschicht ist das Reinigen der Passflächen mit einem Entfettungsmittel auf Mineralölbasis.

Vorsicht!: Längerer Hautkontakt mit dem Reinigungsmittel ist zu vermeiden!

Ausrichtung der Einlagerkupplung bei der Baureihe BCI mit 4 Polen

1. Prüfen Sie am Motor den Abstand zwischen Kupplungspassfläche am Schwungrad und der Passfläche des Schwungradgehäuses. Er sollte dem Nennwert $\pm 0,5$ mm entsprechen. Damit soll gewährleistet werden, dass auf Wechselstromgenerator- oder Motorlager kein Druck ausgeübt wird.
2. Prüfen Sie, ob die Schrauben, mit denen die flexiblen Platten an der Kupplungsnabe befestigt sind, festgezogen und arretiert sind. Die Drehmomente können Sie dem Abschnitt „Technische Daten“ dieses Handbuchs entnehmen. (75Nm : 55 lb/ft)
3. Nehmen Sie die Luftauslassabdeckungen an der A-Seite des Generators ab, um an Kupplung und Flanschschrauben zu gelangen. Prüfen Sie, ob die Grenzflächen des Kupplungsgelenks sauber und frei von Schmiermittel sind.
4. Prüfen Sie, ob die Kupplungsscheiben konzentrisch zum Flanschzapfen sind. Sie lassen sich ggf. durch Holzkeile zwischen Ventilator und Flansch anpassen. Anderenfalls kann auch der Rotor mittels einer Seilschlinge durch die Flanschöffnung gehalten werden.
5. Zur Ausrichtung von Kupplungsscheibe und Schwungrad empfiehlt sich ggf. die Verwendung von Fixierstiften.
6. Setzen Sie den Generator an den Motor an, fügen Sie gleichzeitig Kupplungsscheiben und Gehäusezapfen zusammen und schieben Sie den Generator zum Motor, bis die Kupplungsscheiben die Schwungradfläche berühren und die Gehäusezapfen fixiert sind.

Achtung!: Ziehen Sie den Generator nicht mithilfe der Schrauben an den flexiblen Scheiben zum Motor.

7. Verwenden Sie beim Einschrauben der Gehäuse- und Kupplungsschrauben Schwerlastunterlegscheiben zwischen Schraubenkopf und Kupplungsscheibe. Ziehen Sie die Schrauben gleichmäßig an, um für korrekte Ausrichtung zu sorgen.
8. Ziehen Sie die Gehäuseschrauben fest.
9. Ziehen Sie die Kupplungsscheibe an den Schwungradschrauben fest. Die korrekten Anzugsmomente entnehmen Sie bitte den Angaben des Motorherstellers.
10. Entfernen Sie Rotorausrichtungshilfen, Schlinge und Holzkeile und bringen Sie alle Abdeckungen wieder an.

Achtung!: Unsachgemäße Generatorausrichtung kann zur Beschädigung des Generators führen.

Vorsicht!: Nicht wieder angebrachte Schutzvorrichtungen können zu Verletzungen führen!

AUSRICHTUNG DER EINLAGERKUPPLUNG BEI DER BAUREIHE BCA

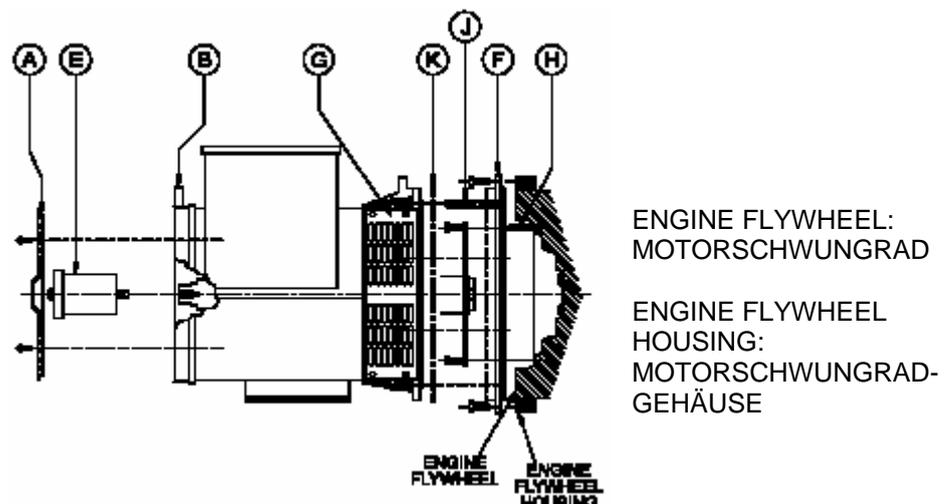
Generatoren der Baureihe BCA können für verschiedene Motorausführungen mit speziellen Schwungrad- und Schwungradgehäusekombinationen spezifiziert werden.

Wichtig: Es ist von äußerster Wichtigkeit, dass vor der Bestellung der entsprechenden Generatorausführung die geplante Anordnung von Motorschwungrad/-gehäuse bekannt ist.

1. Bauen Sie den mit Lüftungsschlitzen versehenen Deckel A von Lagerschild B auf der B-Seite ab.
2. Montieren Sie den Aufnahmebolzen E (Nr. AF1609) durch Einschrauben in die Welle.
3. Entfernen Sie die Transportstange K.
4. Bauen Sie die Seitengitter G ab.
5. Wenn der Flanschring ein Einzelteil ist (im Bild mit F bezeichnet) und an das Lagerschild auf der A-Seite des Generators geschraubt ist, bauen Sie den Flanschring vom Generator ab und montieren Sie ihn an das Schwungradgehäuse.
6. Schrauben Sie zwei Aufnahmestifte H in zwei obere Bohrungen des Schwungrads.
7. Schrauben Sie zwei Aufnahmestifte J in zwei obere Bohrungen des Motorschwungradgehäuses/Aufnahmebohrungen des Flansches.
8. Heben Sie den Generator an den Hebeösen an beiden Enden mit Schäkeln (TO BS3032) (0,5 t Tragfähigkeit) oder Haken und geeignetem Hebegerät an.
9. Drehen Sie den Generatorrotor so, dass er axial gut mit den beiden oberen Bohrungen der Kupplungsscheibe ausgerichtet ist.
10. Drücken Sie den Generatorrotor nach vorn, doch nur bis zur Hälfte (50 mm) des durch den Aufnahmebolzen E bereitgestellten Weges. Möglicherweise muss mit einem Hammer aus Tierhaut auf die Stange E geklopft werden, um das Lager aus dem Gehäuse zu lösen.

Wichtig: Drücken Sie den Rotor nicht zu weit nach vorn. Es besteht die Gefahr, dass der Rotor auf der überstehenden Statorwicklung aufsitzt, was zu Schäden an der Wicklung führt, insbesondere dann, wenn während der Ausrichtung mit den Stiften H eine Drehbewegung erfolgt.

11. Stützen Sie das Gewicht des Rotors am Kupplungsende ab, während Sie den Rotor nach vorn und die Bohrungen an der Kupplungsscheibe über die Stifte H schieben. Der Aufnahmebolzen E ermöglicht eine weitere Bewegung des Rotors nach vorn um 50 mm, so dass die Gesamtverschiebung, die der Bolzen E ermöglicht, 100 mm beträgt. Montieren Sie die Schrauben und Unterlegscheiben, wenn die Kupplungsscheiben am Schwungrad positioniert sind. Entfernen Sie die Stifte H und montieren Sie die beiden letzten Befestigungsschrauben und Unterlegscheiben.
12. Drücken Sie den Generator über die Aufnahmestifte J auf den Führungsflansch des Motors und auf das Motorschwunradgehäuse bzw. den Ring F und befestigen Sie ihn mit Schrauben und Unterlegscheiben. Demontieren Sie die Stifte und ersetzen Sie diese durch Schrauben und Unterlegscheiben.
13. Entfernen Sie den Aufnahmebolzen E. Montieren Sie die Schraube C (M10), um die Bohrung zu verschließen.
14. Entfernen Sie das Hebegerät und bauen Sie die Seitengitter G und den Deckel mit den Lüftungsschlitzen A wieder an.



Anleitung zur Montage eines 2-poligen BCA-Generators mit Einlagerkupplung an den Motor (mit verdübelten Schwungrädern)

Führen Sie Schritte 1–5 des Verfahrens für 4-polige BCA-Generatoren durch.

Montieren Sie die beiden Aufnahmepassstifte in die entsprechenden, sich diametral gegenüberliegenden Bohrungen in das Motorschwungrad. Dabei soll ausreichend paralleler Durchmesser hervorste- hen, um den Distanzring und die Kupplungsscheiben formschlüssig aufzunehmen.

Montieren Sie den Abstandsring über die beiden Passstifte und drücken Sie ihn fest gegen die Schwungradfläche.

Führen Sie Schritte 6–8 des Verfahrens für 4-polige BCA-Generatoren durch.

Drehen Sie den Generatorrotor so, dass die beiden Passstiftbohrungen in den Kupplungsscheiben mit den Passstiften des Schwungrads fluchten und die beiden oberen Bohrungen der Kupplungsscheiben axial gut mit den beiden Schwungrad-Aufnahmestiften H ausgerichtet sind.

Führen Sie Schritte 10 und 11 des Verfahrens für 4-polige BCA-Generatoren durch.

Stützen Sie das Gewicht des Rotors am Kupplungsende ab, während Sie den Rotor nach vorn und die Bohrungen in der Kupplungsscheibe über die Haltestifte H schieben.

Wichtig: Stellen Sie sicher, dass die Passstiftbohrungen der Kupplungsscheiben richtig ausgerichtet sind. Montieren Sie die Schrauben und Unterlegscheiben, wenn die Kupplungsscheibe am Schwungrad positioniert ist. Entfernen Sie die Stifte H und montieren Sie die beiden letzten Befestigungsschrauben und Unterlegscheiben.

Führen Sie Schritte 12–14 des Verfahrens für 4-polige BCA-Generatoren durch.

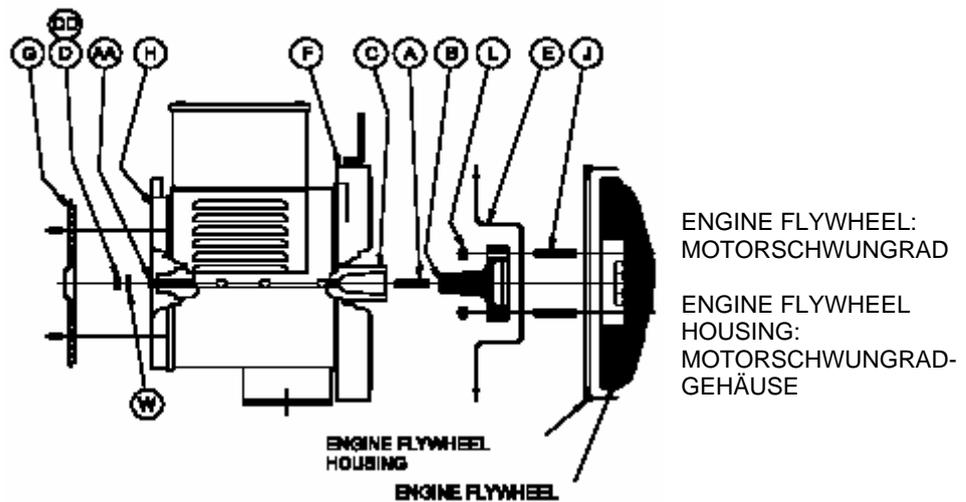
Anordnungen mit konischer Welle bei BCL-Modellen

Diese Anordnung wird bei BCL-Generatoren verwendet.

Wie bei den Einlagergeneratoren ist die Ausrichtung sehr wichtig. Eventuell erforderliche Korrekturen der Ausrichtung der Passflächen können durch Unterfüttern/Shiming der Generatorfüße erreicht werden.

Das folgende Verfahren muss für die Montage des Generators an den Motor angewendet werden:

1. Demontieren Sie den Enddeckel mit Lüftungsschlitzen G vom Lagerschild H auf der B-Seite sowie die M10-Sechskantmutter D vom Wellenbefestigungsbolzen AA. Demontieren Sie die Transportstange E und ziehen Sie die Flanschelle/den Wellenbefestigungsbolzen A/B vom Rotor.
2. Stellen Sie sicher, dass die Aufnahmezapfen, -flächen und -vertiefungen am Generator, Motorschwungrad und am Schwungradgehäuse frei von Farbe oder Konservierungsmitteln sind.
3. Setzen Sie die Baugruppe Flanschelle/Wellenbefestigungsbolzen A/B auf den Schwungradzapfen und befestigen Sie sie mit den Bolzen J, der M12-Sechskantmutter L bzw. Schrauben. Die Drehmomenteinstellungen können Sie dem Motorhandbuch entnehmen.
4. Vergewissern Sie sich, dass beide Konusse sauber und frei von Grat, Öl oder Fett sind. Schieben Sie den Generator zusammen mit dem Rotor zum Motor hin und achten Sie dabei darauf, dass der Wellenbefestigungsbolzen A in die Mittelbohrung in der Rotorwelle kommt. Die Drehmomenteinstellungen können Sie dem Motorhandbuch entnehmen.
5. Befestigen Sie den Generatorflansch F am Motorschwungradgehäuse. Klopfen Sie den Generator vor dem Anziehen in Position. Fragen Sie den Motorhersteller nach den Drehmomenteinstellungen.
6. Montieren Sie die M10-Binx-Mutter DD auf den hervorstehenden Wellenbefestigungsbolzen AA. Das Anzugsmoment für die M10-Binx-Mutter beträgt 45 Nm.
7. Montieren Sie den Enddeckel G mit Lüftungsschlitzen an das Lagerschild H an der B-Seite.
8. Kontrollieren Sie beim ersten Anlauf auf übermäßige Vibrationen.



Achtung!: Unsachgemäße Schutzvorrichtungen und/oder Generatorausrichtung können zu Verletzungen und/oder Beschädigung der Anlage führen.

ERDUNG

Das Generatorgehäuse sollte fest mit der Grundplatte des Generatorsatzes verbunden sein. Wenn sich zwischen Gehäuse und Grundplatte des Generators erschütterungsfreie Aufhängungen befinden, sollte ein Erdleiter mit geeignetem Nennwert (im Normalfall mit halbem Querschnitt der Hauptleiter) zur Überbrückung der erschütterungsfreien Aufhängungen verwendet werden.

Vorsicht!: Die Erdung der Anlage muss den geltenden Vorschriften entsprechend vorgenommen werden! Unzureichende Erdungen sind potenziell lebensgefährlich!

ANSTRICH

Sofern keine anderen Vereinbarungen getroffen wurden, wird der Generator mit einem wasserlöslichen Voranstrich geliefert. Es wird davon ausgegangen, dass das jeweilige Generatorsatzmontagewerk den Generatorsatz in den eigenen Farben lackiert.

Hinweis: Der Voranstrich bietet für zahlreiche Verwendungen ohne zusätzliche Endlackierung keinen ausreichenden Schutz.

WARNSCHILDER

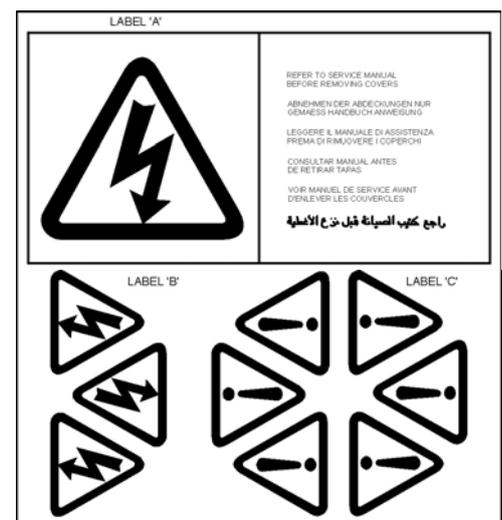
Die Warnschilder werden lose geliefert, da die Endlackierung vom Hersteller der Generatorsätze selbst vorgenommen wird. Die Schilder befinden sich bei Lieferung in einer Tasche, die diesem Handbuch beiliegt.

Verwenden Sie die Schilder entsprechend den jeweils auf der Rückseite aufgedruckten Anweisungen.

VORBETRIEBSPRÜFUNGEN

Vor Inbetriebnahme des Generatorsatzes:

- Prüfen Sie den Isolierwiderstand der Wicklungen.
- Prüfen Sie, ob alle Verbindungen ordnungsgemäß vorgenommen wurden und fest sitzen.
- Prüfen Sie, ob die Luftstrecke des Generators frei ist.
- Bringen Sie alle Abdeckungen an.



Isolierwiderstandsprüfung

Während dieser Prüfung sollte der AVR abgeklemmt sein.

Verwenden Sie ein 500-V-Isolierungsmessgerät oder ein ähnliches Instrument. Klemmen Sie ggf. vorhandene Erdleiter zwischen Nullleiter und Erde ab und führen Sie eine Isolierungsmessung zwischen Ausgangsklemme U, V oder W und Erde durch. Der Wert für den Isolierwiderstand sollte über 5 Megaohm gegen Masse liegen. Ist dies nicht der Fall, müssen die Wicklungen ausgetrocknet werden. Siehe Abschnitt „Wartung“ in diesem Handbuch.

Achtung!: Die Wicklungen wurden bereits bei der Produktion hochspannungsgeprüft. Weitere Hochspannungsprüfungen können zur Beeinträchtigung der Isolierung und damit zur Verringerung der Nutzungsdauer führen. Sollte ein Nachweis der Hochspannungsprüfung für die Abnahme durch den Kunden notwendig sein, müssen solche Prüfungen bei niedrigeren Spannungen durchgeführt werden:

Prüfspannung = 0,8 (2 x Nennspannung + 1000)

UMLAUFRICHTUNG

Der Generator ist für eine Umlaufrichtung im Uhrzeigersinn aus Sicht auf die A-Seite gedacht, läuft aber in jede Richtung.

PHASENDREHUNG

Die Ausgangsleistung des Generators hat eine Phasenfolge von U V W, wobei sich der Generator aus Sicht der A-Seite nach rechts dreht. Wenn die Phasendrehung des Generators umgekehrt werden soll, muss der Kunde die Ausgangskabel in einer UVW-Konfiguration neu anordnen. Fordern Sie einen Schaltplan für die umgekehrten Phasenanschlüsse an.

SPANNUNG UND FREQUENZ

Prüfen Sie, ob die für die Anwendung des Generatorsatzes benötigten Spannungs- und Frequenzpegel den Werten auf dem Leistungsschild am Generator entsprechen.

AVR-JUSTIERUNG

Nehmen Sie zum Einstellen und Justieren des AVR die Abdeckung ab. Nehmen Sie die Justierungen am AVR mit dem mitgelieferten Werkzeug vor. Der AVR ist werkeingestellt und liefert eine für die erste Betriebsprüfung zufriedenstellende Leistung. Anschließend sind jedoch ggf. Spannungsjustierungen mit und ohne Last notwendig. Entsprechende Anleitungen können Sie dem Abschnitt über den relevanten AVR entnehmen.

ZUSATZGERÄTE

Wurde der Generator mit Zusatzgeräten für die Montage in einer Schaltanlage geliefert, können Sie die entsprechenden Einbaubeschreibungen dem Rückumschlag dieses Handbuchs entnehmen.

Automatische Spannungsregler

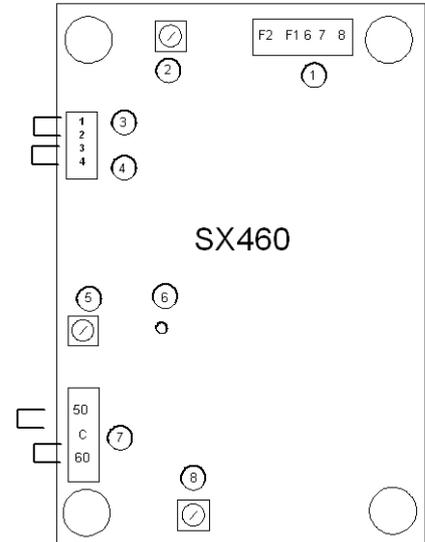
AVR SX460

Die folgenden „Brücken“-Verbindungen am AVR sollten überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie für den Verwendungszweck des Generatorsatzes richtig sind.

- 1) Erreger-Feld und Istwertabföhlung
- 2) Spannungseinstellung
- 3) Klemmenkombination externer Handtrimmer
Kein externer Handtrimmer erforderlich:
VERBINDUNG 1-2

Wenn ein Handtrimmer erforderlich ist,
VERBINDUNG 1-2 ENTFERNEN und Trimmer zwischen
Klemme 1 und 2 anschließen.
- 4) Klemmenkombination AVR-Eingang
Hohe Spannung (220/240 V)
EINGANG keine Verbindung

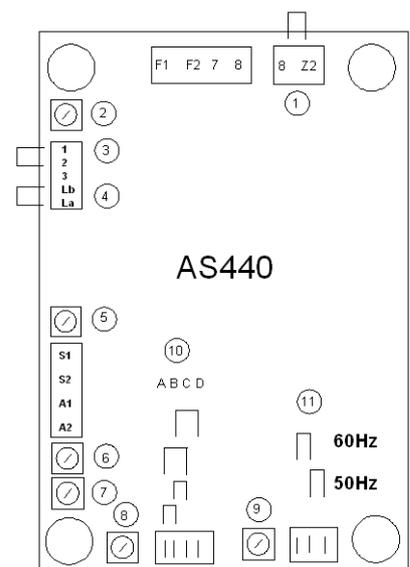
Niedrige Spannung (110/120 V)
EINGANG VERBINDUNG 3-4
- 5) UFRO-Einstellung
- 6) UFRO-Anzeige-LED
- 7) Frequenzwahl
50-Hz-Betrieb VERBINDUNG C-50
60-Hz-Betrieb VERBINDUNG C-60
- 8) Frequenzwahl



AVR AS440

8 – Z2 standardmäßig gebrückt, Brücke entfernen bei Betrieb mit der Hilfswicklung

- Ausgangsspannungsregelung
- Verbindung für Handtrimmer, falls nicht verwendet
- Klemmenkombination niedrige Spannung (110 V)
- Einstellung der Statik
- Für optimierte Sensibilität des Analogeingangs
- Einstellung des Erregungsauslöser-Ausschaltwerts
- Stabilitätskontrolle
- UFRO-Einstellung
- Stabilitätsabschnitt
- Klemmenkombination Frequenz



Klemmenkombination Stabilität – Tabelle

Nr.	Leistungsbereich	Ausregel-Verhalten
B-D	< 100 kW	Langsam
A-C	< 100 kW	Schnell
B-C	100–550 kW	Schnell
A-B	> 550 kW	Schnell

Transformatorgesteuertes Erregersystem

Dieses Steuerungssystem ist an der Bezeichnung TRANSF statt des AVR-Typs auf dem Leistungsschild zu erkennen.

Der Erregerregler ist werkseitig auf eine bestimmte, auf dem Leistungsschild angegebene Spannung eingestellt und muss nicht nachgestellt werden.

Prüfung des Generatorsatzes

Vorsicht!: Während der Prüfung muss für die Justierung von Reglern ggf. die Abdeckung entfernt werden. Dabei werden spannungsführende Klemmen oder Bauteile freigelegt. Diese Arbeiten dürfen nur von qualifizierten Fachkräften ausgeführt werden.

Prüfmessgeräte/-verdrahtung

Schließen Sie alle Drähte und Kabel der für erste Betriebsprüfungen benötigten Instrumente mittels Steckern oder Klemmverbindungen an.

Zur Mindestinstrumentierung gehören ein Leiter/Leiter- bzw. Leiter/Nullleiter-Spannungsmesser, ein Frequenzmesser, ein Laststrommesser und ein Leistungsmesser. Bei Verwendung von Blindlast wird ein Leistungsfaktormesser benötigt.

Wichtig: Beim Anbringen von Stromkabeln für Lastprüfungen muss die Nennspannung des Kabels mindestens der des Generators entsprechen. Die Lastkabelklemme sollte oben am Wicklungsleitungsabschluss angesetzt und mittels der vorhandenen Mutter festgeklemmt werden.

Achtung!: Überprüfen Sie alle Klemmen für interne und externe Verdrahtung auf festen Sitz und bringen Sie alle Abdeckungen und Schutzvorrichtungen am Klemmenkasten an. Nicht gesicherte Verdrahtungen und/oder Abdeckungen können zu Sachschäden und/oder Verletzungen führen.

ERSTINBETRIEBNAHME

Vorsicht!: Während der Prüfung muss für die Justierung von Reglern ggf. die Abdeckung entfernt werden. Dabei werden spannungsführende Klemmen oder Bauteile freigelegt. Diese Arbeiten dürfen nur von qualifizierten Fachkräften ausgeführt werden. Bringen Sie nach Abschluss der Justierungen alle Abdeckungen wieder an.

Vergewissern Sie sich nach dem Zusammenbau des Generatorsatzes und vor dessen Inbetriebnahme, dass alle vorbetrieblichen Verfahren des Motorherstellers abgeschlossen wurden und die Justierung des Motordrehzahlreglers keine Drehzahlen über 125 % der Nennzahl zulässt.

Wichtig: Überdrehzahlen am Generator während der ersten Einstellung des Drehzahlreglers können zu Schäden an den drehenden Bauteilen des Generators führen.

Nehmen Sie die AVR-Abdeckung ab (bei Generatoren mit Spannungsregelung) und drehen Sie den Spannungsregler bis zum Anschlag nach links. Schalten Sie den Generatorsatz ein und lassen Sie ihn ohne Last bei Nennfrequenz laufen. Drehen Sie das Spannungspotentiometer langsam nach rechts, bis die Nennspannung erreicht ist. Für die Anordnung des Spannungspotentiometers siehe Abb. 1, 2 bzw. 3.

Wichtig: Überschreiten Sie nicht die auf dem Leistungsschild des Generators angegebene Nennspannung.

Das Stabilitätspotentiometer muss auf die mittlere Stellung eingestellt werden (für seine Anordnung siehe Abb. 1, 2 bzw. 3). Wenn die richtige Stabilitätsklemmenkombination gewählt wurde, ist eine Einstellung des Potentiometers normalerweise nicht erforderlich. Sollte eine Einstellung erforderlich sein, was gewöhnlich durch Schwankungen des Spannungsmessers zu erkennen ist, gehen Sie wie folgt vor:

Lassen Sie den Generator ohne Last laufen und achten Sie auf korrekte und stabile Drehzahl.

Drehen Sie das Stabilitätspotentiometer bis zum Anschlag nach rechts und anschließend langsam wieder nach links, bis die Generatorspannung instabil wird. Die korrekte Einstellung befindet sich etwas rechts von

dieser Position, also gerade noch im stabilen, jedoch kurz vor dem instabilen Bereich der Generatorspannung.

Prüfung unter Last

Vorsicht!: Während der Prüfung muss für die Justierung von Reglern ggf. die Abdeckung entfernt werden. Dabei werden spannungsführende Klemmen oder Bauteile freigelegt. Diese Arbeiten dürfen nur von qualifizierten Fachkräften ausgeführt werden. Bringen Sie nach Abschluss der Justierungen alle Abdeckungen wieder an.

Spannungsgeregelte Generatoren – AVR-Einstellungen

Nach Justierung von Spannung und Stabilität während der Erstinbetriebnahme sollte im Normalfall keine Einstellung der AVR-Regelungsfunktion UFRO (Unterfrequenzabfall) erforderlich sein.

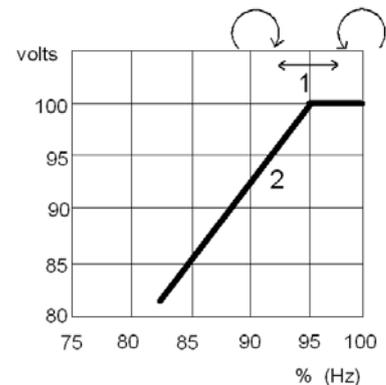
Liegt jedoch eine mangelhafte Spannungsregelung unter Last vor, ist der nachstehende Abschnitt zu beachten, um a) zu prüfen, ob aufgrund der beobachteten Anzeichen eine Justierung notwendig ist, und b) um diese Justierung ordnungsgemäß durchzuführen.

Unterfrequenzabfall (UFRO)

Der AVR hat einen Unterfrequenz-Schutzschaltkreis mit folgender Spannungs-Drehzahl-Kurve (V-Hz-Kurve): Das UFRO-Regelpotentiometer stellt den „Knickpunkt“ ein.

Anzeichen einer falschen Einstellung sind a) dauerhaftes Aufleuchten der Kontrollleuchte (LED) neben dem UFRO-Regelpotentiometer, wenn der Generator unter Last ist, und b) eine mangelhafte Spannungsregelung unter Last, d. h. Betrieb im Anstiegsbereich der Kurve.

Bei einer Justierung durch Rechtsdrehung lässt sich die Frequenzeinstellung (Drehzahl) des „Knickpunkts“ senken, und die LED erlischt. Bei optimaler Einstellung sollte die LED genau dann aufleuchten, wenn die Frequenz knapp unter ihren Nennwert abfällt, d. h. 47 Hz bei einem 50-Hz- bzw. 57 Hz bei einem 60-Hz-Generator.



- 1 – Knickpunkt
- 2 – typischer Anstieg

Transformatorgesteuerte Generatoren – Transformatoreinstellung

Im Normalfall sollten keine Einstellungen notwendig sein. Ist die Spannung ohne Last und/oder unter Last jedoch nicht vertretbar, können Einstellungen am Luftspalt des Transformators wie folgt vorgenommen werden:

Schalten Sie den Generator aus. Bauen Sie die Transformatorabdeckung ab (sie befindet sich normalerweise links vom Klemmenkasten bei Ansicht auf die B-Seite).

Lösen Sie die drei Transformatorbefestigungsbolzen oben am Transformator und die beiden Bolzen, die den Halter mit der Grundplatte verbinden.

Legen Sie einen Spannungsmesser zwischen den Hauptausgangsklemmen an und schalten Sie den Generatorsatz ein.

Justieren Sie den Luftspalt zwischen dem oberen Blechpaket des Transformators und den Transformatorschenkeln, um die benötigte Spannung ohne Last zu erhalten. Ziehen Sie die drei Befestigungsschrauben leicht an. Schalten Sie die Last zwei- bis dreimal ein und aus. Durch die Belastung erhöht sich die Spannungseinstellung in der Regel etwas. Prüfen Sie die Spannung ohne Last bei ausgeschalteter Last.

Stellen Sie den Luftspalt nach und ziehen Sie die Befestigungsschrauben fest.

Bringen Sie die Abdeckung wieder an.

Vorsicht!: Nicht wieder angebrachte Abdeckungen können zu Verletzungen oder zum Tod führen.

ZUSATZGERÄTE

Es können optional Zusatzregler am Klemmenkasten des Generators angeschlossen werden. Sind die Zusatzregler Teil des Lieferumfangs, beachten Sie für den Einbau bei Lieferung die Schaltpläne mit den Anschlüssen hinten in diesem Handbuch. Wenn die Zusatzgeräte getrennt geliefert werden, enthalten sie jeweils eine Einbauanleitung.

Folgendes Zubehör ist erhältlich: Statikwandler für Parallelbetrieb für Generatoren mit AVR Typ AS440 und Spannungsferreregler (Handtrimmer). Der letztere ist für alle AVR-Typen erhältlich, ist aber nicht am Generator installiert.

Hinweis: Dieses Zubehör kann nicht an transformatorgesteuerte Generatoren angeschlossen werden.

Spannungsferreregler (alle AVR-Typen)

An die Schalttafel kann ein Spannungsferreregler angeschlossen werden.

Entfernen Sie die Verbindung 1-2 am AVR und schließen Sie den Regler an Klemme 1 und 2 an.

Parallelbetrieb

Vor Einbau oder Einstellung eines Statikwandlers wird empfohlen, dass Sie sich folgende Hinweise zum Parallelbetrieb gründlich durchlesen. Bei Parallelbetrieb mit anderen Generatoren oder dem Netz muss die Phasenfolge des anzuschließenden Generators unbedingt den Bedingungen der Sammelschiene entsprechen. Außerdem müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein, bevor der Schutzschalter des anzuschließenden Generators zur Sammelschiene (oder zum im Betrieb befindlichen Generator) geschlossen wird:

- Die Frequenzen müssen innerhalb enger Grenzwerte übereinstimmen.
- Die Spannungen müssen innerhalb enger Grenzwerte übereinstimmen.
- Die Phasenwinkel der Spannungen müssen innerhalb enger Grenzwerte übereinstimmen.

Für die Erfüllung dieser Bedingungen sind vom Einsatz einfacher Gleichlaufkontrollleuchten bis zu vollautomatischen Synchronisiergeräten unterschiedliche Techniken möglich.

Wichtig: Bei Nichterfüllung von Bedingung 1, 2 und 3 kommt es beim Schließen des Schutzschalters zu einer übermäßigen mechanischen und elektrischen Belastung, die zur Beschädigung der Anlage führen kann.

Bei Parallelkopplung ist eine Mindestinstrumentierung von Spannungsmesser, Amperemeter, Wattmeter (zur Messung der Gesamtleistung pro Generator) und Frequenzmesser pro Generator notwendig, um Motor- und Generatorregler auf einen gemeinsamen kW-Wert (Motoren) bzw. kVAr-Wert (Generatoren) zu justieren.

Sie müssen Folgendes unbedingt beachten:

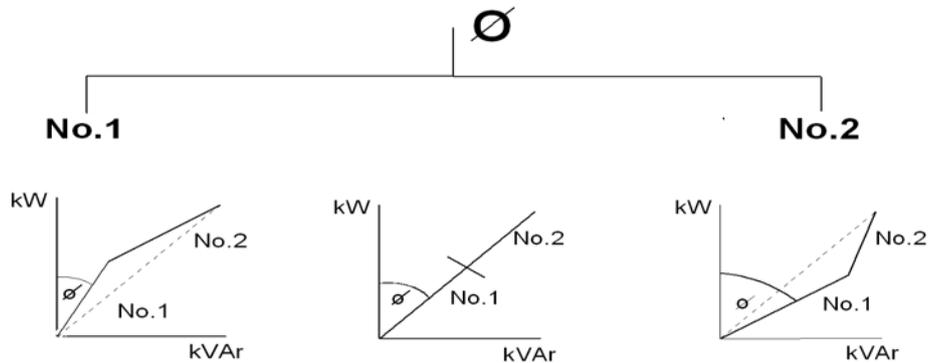
- Die Kenndaten des Drehzahlreglers bestimmen die Verteilung der kW-Last vom Motor zwischen den Generatorsätzen.
- Die Kenndaten des Erregerreglers bestimmen die Verteilung der kVA-Last vom Generator. Die Anweisungen zur Einstellung des Drehzahlreglers sind dem Handbuch des Generatorsatzherstellers zu entnehmen.

Statikeinstellung

Die üblichste Methode zur kVAr-Lastverteilung ist das Erzielen einer Generatorspannungskurve, die mit abnehmendem Leistungsfaktor (ansteigendem kVAr-Wert) abfällt. Dazu wird ein Stromwandler als Statikwandler (CT) verwendet, der ein vom Stromphasenwinkel (d. h. Leistungsfaktor) abhängiges Signal an den AVR sendet. Der Statikwandler hat einen Bürdenwiderstand auf der AVR-Platine, und ein Anteil der

Spannung des Bürdenwiderstands wird in den AVR-Stromkreis geleitet. Die Erhöhung der Statik-Charakteristik erreichen Sie durch Rechtsdrehung des Statikpotentiometers.

Die folgenden Kurven zeigen den Effekt der Statikeinstellung bei einem einfachen Zweigeneratorsystem:



Im Normalfall reicht zur kVAr-Lastverteilung eine Statikeinstellung von 5 % bei Vollast und Cos Phi 0 aus.

Wenn der Statikwandler ein Teil der Generatorlieferung ist, wurde er bereits getestet, um die für den Statikwert korrekte Polung zu gewährleisten. Der endgültige Statikwert wird bei Inbetriebnahme des Generatorsatzes eingestellt.

Bei der Einstellung empfiehlt es sich wie nachstehend beschrieben zu verfahren.

Einstellverfahren

Je nach verfügbarer Last sollten folgende Einstellungen verwendet werden, die alle auf dem Nennstrom beruhen:

- LAST mit Leistungsfaktor 0,8 (bei Volllaststrom): Statikeinstellung 3 %
- LAST mit Leistungsfaktor 0 (bei Volllaststrom): Statikeinstellung 5 %

Am präzisesten ist die Einstellung der Statik bei einer Belastung mit möglichst niedrigem induktivem Leistungsfaktor.

Lassen Sie die einzelnen Generatoren bei Nennfrequenz bzw. Nennfrequenz + 4 % laufen (je nach Art des Drehzahlreglers und der Nennspannung). Belasten Sie den Generator bis zum Nennstrom. Stellen Sie das Statikpotentiometer entsprechend dem Regelungsbedarf in der obigen Tabelle ein. Durch Rechtsdrehung wird der Statikanteil erhöht.

Für die Anordnung des Potentiometers siehe Abb. 2 bzw. 3. Kontrollieren Sie nach der Einstellung die Leerlaufspannung und stellen Sie sie bei Bedarf ein.

Hinweis 1: Bei Umpolung des CT erhöht sich die Generatorspannung mit der Last. Die auf den Schaltplänen abgebildeten Polungen S1-S2 gelten für die Rechtsdrehung des Generators von der A-Seite aus gesehen. Zur Umkehr der Drehrichtung müssen S1-S2 umgepolt werden.

Hinweis 2: Sie müssen unbedingt darauf achten, dass alle Generatoren dieselbe Einstellung haben. Der genaue Wert der Statikeinstellung ist weniger kritisch.

Hinweis 3: Ein als Einzelmaschine betriebener Generator mit einem Statikwandler von Leistungsfaktor 0,8 bei Nennlast kann die übliche prozentuale Regelung nicht beibehalten. Durch Einbau eines Kurzschlusschalters zwischen S1-S2 kann die Regulierung für den Betrieb als Einzelmaschine wiederhergestellt werden.

Wichtig: Bei UNTERBRECHUNG DER KRAFTSTOFFVERSORGUNG zum Motor kann sich der zugehörige Generator wie ein Motor verhalten, was zur Schädigung der Generatorwicklungen führen kann. Es sollten Rückleistungsrelais verwendet werden, die den Hauptschutzschalter auslösen.

Die **UNTERBRECHUNG DER ERREGUNG** des Generators kann zu erheblichen Stromschwingungen und damit zur Schädigung der Generatorwicklungen führen. Es sollten Vorrichtungen zur Erregerausfallerkennung verwendet werden, die den Hauptschutzschalter auslösen.

Montage vor Ort

ALLGEMEINES

Das Ausmaß der Montage vor Ort hängt von der Ausführung des Generatorsatzes ab. Ist der Generator z. B. Teil eines verkleideten Generatorsatzes mit integrierten Schalttafeln und Schutzschalter, beschränkt sich die Montage vor Ort auf den Anschluss der Standortlast an die Ausgänge des Generatorsatzes. In diesem Fall müssen Sie das Handbuch des Herstellers des Generatorsatzes und alle relevanten Vorschriften beachten.

Ist der Generator Teil eines Generatorsatzes ohne integrierte Schalttafeln oder Schutzschalter, sind beim Anschließen des Generators die folgenden Abschnitte zu beachten.

STOPFBUCHSEN

Die rechte Seitenwand des Klemmenkastens ist normalerweise für den Kabelaustritt vorgesehen (Ansicht auf die B-Seite). Die Seitenwand kann abgenommen und durch Bohren/Stanzen mit Öffnungen für Stopfbuchsen versehen werden. Wenn es erforderlich ist, dass sich der Kabelaustritt auf der linken Seite (Ansicht auf die B-Seite) des Generators befindet, können die Seitenwände links und rechts ausgetauscht werden. Für diesen Zweck werden Kabel zum AVR mit ausreichender Länge bereitgestellt.

Eingeführte Kabel sollten unter- oder oberhalb des Klemmenkastens und im ausreichenden Abstand von der Mittelachse des Generatorsatzes befestigt werden, um einen zu engen Radius am Eintrittspunkt in den Klemmenkasten zu vermeiden und dem Generatorsatz mit seinen erschütterungsfreien Aufhängungen ausreichenden Bewegungsspielraum zu geben, ohne das Kabel einer übermäßigen Zugbelastung auszusetzen.

Prüfen Sie vor Herstellung der endgültigen Anschlüsse den Isolierwiderstand der Wicklungen. Während dieser Prüfung sollte der AVR abgeklemmt sein.

Verwenden Sie ein 500-V-Isolierungsmessgerät oder ein ähnliches Instrument. Sollte der Isolierwiderstand kleiner als 5,0 Megaohm sein, müssen die Wicklungen gemäß der Beschreibung im Abschnitt „Wartung und Instandhaltung“ dieses Handbuchs ausgetrocknet werden.

Bei der Herstellung von Verbindungen an den Klemmen sollte die Kabelklemme oben an den Wicklungsleitungsabschlüssen angesetzt und mit der vorhandenen Mutter festgeklemmt werden.

Wichtig: Um das Eindringen von Metallspänen in elektrische Bauteile im Klemmenkasten zu vermeiden, müssen die Seiten des Kastens für Bohrarbeiten abgenommen werden.

ERDUNG

Der Nullleiter des Generators ist werkseitig nicht an das Generatorgehäuse angeschlossen. Im Klemmenkasten befindet sich neben den Hauptklemmen auch eine Erdungsklemme. Soll die Anlage mit geerdetem Nullleiter betrieben werden, muss ein solider Erdleiter (im Normalfall mit halbem Querschnitt der Hauptleiter) zwischen Nullleiter und Erdungsklemme im Klemmenkasten angeschlossen werden. Am Generatorfuß befindet sich eine Bohrung, in die ein Gewinde geschnitten werden kann, um einen zusätzlichen Erdungsanschluss zu erhalten. Die Füße sollten bereits vom Hersteller des Generatorsatzes an der Grundplatte des Generatorsatzes angeschlossen worden sein, müssen in der Regel jedoch noch am Erdungssystem des Aufstellungsorts angeschlossen werden.

Vorsicht!: Beachten Sie alle für die Erdung relevanten gesetzlichen Vorschriften und sorgen Sie für ihre Einhaltung.

Schutz

Der Endbenutzer bzw. von ihm beauftragte Dritte sind dafür verantwortlich, dass der Schutz der gesamten Anlage alle für den Standort geltenden gesetzlichen Elektro- und Sicherheitsvorschriften erfüllt.

Um dem Anlagenkonstrukteur den notwendigen Schutz und/oder die Unterscheidung zu ermöglichen, sind beim Werk auf Anfrage Fehlerstromkurven sowie Reaktanzwerte für den Generator erhältlich, anhand derer Fehlerstromberechnungen angestellt werden können.

Vorsicht!: Unsachgemäße Montage und/oder Schutzsysteme können zu Verletzungen und/oder Beschädigung der Anlage führen. Die Montage muss von qualifizierten Fachkräften vorgenommen werden.

INBETRIEBNAHME

Vergewissern Sie sich, dass vor Inbetriebnahme des Generatorsatzes alle externen Kabelanschlüsse korrekt vorgenommen und alle Vorbetriebsprüfungen des Generatorsatzherstellers durchgeführt wurden. Die AVR-Regler wurden während der Prüfungen des Generatorsatzherstellers justiert und benötigen im Normalfall keine weiteren Einstellungen. Sollten Einstellungen vor Ort notwendig sein, siehe Abschnitt „Automatische Spannungsregler“.

Bei Fehlfunktionen während der Inbetriebnahme siehe die Fehlerbehebungsmaßnahmen im Abschnitt „Instandhaltung und Wartung“.

Instandhaltung und Wartung

WARTUNG

Vorsicht!: Wartungs- und Fehlersuchverfahren stellen eine potenzielle Gefahr dar, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann! Diese Arbeiten dürfen nur von qualifizierten Fachkräften ausgeführt werden. Vergewissern Sie sich, dass die Einschaltstromkreise vor Aufnahme von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten deaktiviert sind. Trennen Sie die Stromversorgung der Antikondensationsheizung.

ZUSTAND DER WICKLUNGEN (TYPISCHE RICHTWERTE FÜR DEN ISOLIERWIDERSTAND (IR))

Die folgenden allgemeinen Informationen über IR-Werte sollen als Orientierung für typische IR-Werte für Generatoren vom Neuzustand bis zur Überholung dienen.

Neue Maschinen

Der Isolierwiderstand des Generators wurde neben zahlreichen anderen kritischen Faktoren während der Fertigung des Generators gemessen. Der Generator wurde mit der für den Lieferungsweg geeigneten Verpackung zum Generatorsatzmontagewerk transportiert. Es wird erwartet, dass der Generator im Montagewerk in Bezug auf Standort, Umwelt- und andere Bedingungen in geeigneter Weise gelagert wird.

Es kann jedoch nicht garantiert werden, dass zum Zeitpunkt der Montage des Generators im Generatorsatz die werkseitig bestätigten IR-Prüfungswerte von über 100 Megaohm noch vorliegen.

Im Generatorsatzmontagewerk

Der Generator sollte nach Transport und geeigneter Lagerung sauber und trocken im Montagebereich eintreffen. Bei vorschriftsmäßiger Lagerung sollte der IR-Wert des Generators im Normalfall 25 Megaohm betragen.

Ist der IR-Wert eines ungebrauchten/neuen Generators unter 5 Megaohm abgefallen, muss der Generator vor Auslieferung an den Endkunden nach einem der nachstehend beschriebenen Verfahren ausgetrocknet werden. Die Lagerungsbedingungen des Generators am Standort sollten überprüft werden.

Im Einsatz befindliche Generatoren

Ein Generator kann auch bei einem IR-Wert von lediglich 1,0 Megaohm noch zuverlässig betrieben werden. Bei einem relativ neuen Generator sind derartig niedrige Werte jedoch die Folge unsachgemäßer Betriebs- oder Lagerungsbedingungen.

Die Wiederherstellung des IR-Normalwerts nach vorübergehendem Abfallen ist mit den folgenden Austrocknungsmaßnahmen möglich.

Überprüfung des Wicklungszustands

Achtung!: Während dieser Prüfung müssen der AVR abgeklemmt und die Widerstandstemperaturfühlerleitungen (RTDs) geerdet sein.

Achtung!: Die Wicklungen wurden bereits bei der Produktion hochspannungsgeprüft. Weitere Hochspannungsprüfungen können zur Beeinträchtigung der Isolierung und damit zur Verringerung der Nutzungsdauer führen. Sollte ein Nachweis der Hochspannungsprüfung für die Abnahme durch den Kunden notwendig sein, müssen solche Prüfungen bei niedrigeren Spannungen durchgeführt werden:

Prüfspannung = 0,8 (2 x Nennspannung + 1000)

Der Zustand der Wicklungen lässt sich durch Messung des Isolierwiderstands (IR) Phase gegen Phase und Phase gegen Masse feststellen.

Die Messung der Wicklungsisolierung muss durchgeführt werden, wenn:

- Sie laut Wartungsplan fällig ist.
- Der Generator eine längere Ruhezeit hatte.
- Verdacht auf zu niedrige IR-Werte besteht, z. B. aufgrund feuchter oder nasser Wicklungen.

Gehen Sie bei Verdacht auf übermäßig feuchte oder verunreinigte Wicklungen mit Vorsicht vor. Führen Sie die Erstmessung des Isolierwiderstands mit einem 500-V-Isolierungsmessgerät durch. Drehen Sie bei Verwendung eines Handinstruments den Hebel zunächst nur langsam, um nicht die volle Prüfspannung anzulegen. Bei Verdacht oder unmittelbarem Hinweis auf niedrige IR-Werte sollten Sie den Prüfvorgang nach schneller Einschätzung der Situation beenden.

Ausführliche Isolierungsmessprüfungen (oder andere Hochspannungstests) sollten Sie erst nach Austrocknung und ggf. Reinigung der Wicklungen durchführen.

ISOLIERUNGSPRÜFUNG

1. Klemmen Sie alle elektronischen Bauteile, den AVR, die elektronischen Schutzvorrichtungen usw. ab und erden Sie die Widerstandstemperaturfühlerleitungen bzw. RTDs (sofern vorhanden).
2. Überbrücken Sie die Dioden an der Drehdiodenbaugruppe. Achten Sie auf alle an das System angeschlossenen Bauteile, die zu Fehlanzeigen führen oder durch die Prüfmaßnahmen beschädigt werden können.
3. Führen Sie die Isolierungsprüfung gemäß der Betriebsanleitung der Testgeräte durch.
4. Vergleichen Sie den Messwert des Isolierwiderstands für alle Wicklungen gegen Masse und Phase gegen Phase mit den obigen Richtwerten für die unterschiedlichen Betriebsdauerabschnitte des Generators. Der vertretbare Mindestwert beträgt 1,0 Megaohm auf einem 500-V-Isolierungsmessgerät.

Ergibt die Messung einen zu niedrigen IR-Wert, müssen Sie die Wicklung anhand einer der unten aufgeführten Methoden austrocknen.

METHODEN ZUR AUSTROCKNUNG VON GENERATOREN

Blindlauf

Wenn ein für längere Zeit nicht betriebener Generator Feuchtigkeit oder Luftfeuchtigkeit ausgesetzt war, sich jedoch ansonsten in gutem Zustand befindet, reicht ggf. eine einfache Maßnahme aus. Es ist möglich, dass sich die Oberfläche der Wicklungen durch einen etwa 10-minütigen erregungslosen Betrieb des Generatorsatzes (mit offenem Schaltkreis an Klemme K1 und K2 des AVR) austrocknen lässt und den IR-Wert auf über 1,0 Megaohm erhöht, sodass der Generatorsatz im Normalbetrieb laufen kann.

Austrocknung durch Heißluft

Entfernen Sie die Abdeckungen von allen Öffnungen, damit die feuchte Luft entweichen kann. Während der Austrocknung muss sich der Luftstrom ungehindert durch den Generator bewegen können, um die Feuchtigkeit zu entfernen.

Richten Sie den Luftstrom von zwei elektrischen Heizlüftern mit 1 bis 3 kW Leistung auf die Lufteinlassöffnungen des Generators. Sorgen Sie für einen Mindestabstand von 30 cm zwischen Wärmequelle und Generatorwicklungen, um Überhitzung und Beschädigung der Isolierung zu vermeiden.

Schalten Sie die Lüfter ein und tragen Sie den IR-Wert alle 30 Minuten ab. Der Vorgang ist abgeschlossen, wenn die im Abschnitt „Typische Austrocknungskurve“ behandelten Kenngrößen erreicht sind.

Entfernen Sie die Heizlüfter, bringen Sie alle Abdeckungen wieder an und nehmen Sie den Generatorbetrieb wieder auf.

Wenn der Generatorsatz nicht sofort wieder in Betrieb genommen wird, aktivieren Sie die Antikondensationsheizungen und prüfen Sie die Anlage erneut vor dem Einschalten.

Kurzschlussmethode

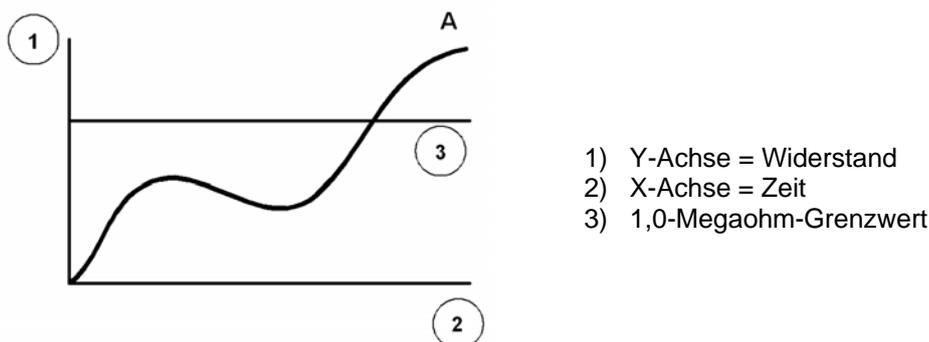
Vorsicht!: Dieser Vorgang sollte nur von einer qualifizierten Fachkraft vorgenommen werden, die mit der sicheren Betriebspraxis für Generatorsätze des entsprechenden Typs vertraut ist. Gewährleisten Sie sichere Arbeitsbedingungen für den Generator und leiten Sie alle mechanischen und elektrischen Sicherheitsmaßnahmen für Generatorsatz und Standort ein.

Achtung!: Der Kurzschluss darf nur bei offenem Stromkreis des angeschlossenen AVR durchgeführt werden. Bei Überschreiten des Generatornennstroms kommt es zu Wicklungsschäden.

1. Stellen Sie einen Kurzschluss mit ausreichendem Leiterquerschnitt zwischen den Hauptklemmen des Generators her. Die Kurzschlussverbindung muss für den Volllaststrom ausgelegt sein.
2. Klemmen Sie die Kabel an Klemme X und XX des AVR ab.
3. Schließen Sie eine regelbare Gleichstromversorgung an das jeweilige Feldkabel von X (positiv) und XX (negativ) an. Die Gleichstromquelle muss Strom bis zu 2,0 A bei 0 bis 24 V liefern können.
4. Bringen Sie ein geeignetes Wechselstrom-Amperemeter zur Messung des Kurzschlussstroms an.
5. Schalten Sie die Gleichstromquelle auf 0 und schalten Sie den Generatorsatz ein. Erhöhen Sie langsam die Gleichspannung, um Strom durch die Erregerfeldwicklung fließen zu lassen. Mit steigendem Erregerstrom erhöht sich auch der Statorstrom auf der Kurzschlussverbindung. Dieser Statorausgangsstrom muss überwacht werden und darf 80 % des Ausgangsnennstroms des Generators nicht überschreiten.
6. Gehen Sie bei diesem Vorgang alle 30 Minuten wie folgt vor:
Schalten Sie den Generator und die getrennte Erregerversorgung aus, messen Sie die IR-Werte der Statorwicklung, zeichnen Sie sie auf und tragen Sie die Ergebnisse ab. Vergleichen Sie die so entstandene Kurve mit der typischen Verlaufskurve. Der Austrocknungsvorgang ist abgeschlossen, wenn die im Abschnitt „Typische Austrocknungskurve“ behandelten Kenngrößen erreicht sind.
7. Wenn der Isolierwiderstand auf einen vertretbaren Wert erhöht wurde (mindestens 1,0 Megaohm), nehmen Sie die Gleichstromquelle ab und schließen Sie die Erregerfeldkabel X und XX wieder an ihre Klemmen am AVR an.
8. Bauen Sie den Generatorsatz wieder zusammen, bringen Sie alle Abdeckungen wieder an und nehmen Sie den Generatorbetrieb wieder auf.
9. Wenn der Generatorsatz nicht sofort wieder in Betrieb genommen wird, aktivieren Sie die Antikondensationsheizungen und prüfen Sie den Generator erneut vor dem Einschalten.

TYPISCHE AUSTROCKNUNGSKURVE

Ungeachtet der für das Austrocknen des Generators verwendeten Methode sollten Sie den Widerstand halbstündlich messen und auf einer Kurve abtragen (siehe Abb.).



Die Abbildung zeigt eine typische Kurve für Generatorwicklungen mit erheblicher Feuchtigkeitsaufnahme. Die Kurve zeigt einen vorübergehenden Anstieg des Widerstands, einen Abfall und anschließend wieder einen stetigen Anstieg bis zu einem stabilen Zustand an. Punkt A, der stabile Zustand, muss größer als 1,0 Megaohm sein (bei nur leichter Feuchtigkeit der Wicklungen tritt der gepunktete Abschnitt der Kurve u. U. nicht auf).

Ein allgemeiner Richtwert für die Zeit bis Erreichen von Punkt A ist 3 Std.

Nach Erreichen von Punkt A sollten Sie die Austrocknung mindestens 1 Stunde lang fortsetzen.

Beachten Sie, dass die IR-Werte mit steigender Wicklungstemperatur deutlich zurückgehen. Daher lassen sich Vergleichswerte für den Isolierwiderstand nur bei einer Wicklungstemperatur von ca. 20 °C feststellen.

Bleibt der IR-Wert selbst nach ordnungsgemäßer Durchführung der obigen Austrocknungsmethoden unterhalb von 1,0 Megaohm, sollten Sie eine Polarisationsindexprüfung (PI) durchführen.

Lässt sich der Mindestwert von 1,0 Megaohm nicht für alle Bauteile erzielen, muss der Generator überholt oder neu gewickelt werden.

Achtung!: Der Generator darf erst nach Erreichen des Mindestwerts in Betrieb genommen werden.

Nach dem Austrocknen sollten Sie die Isolierwiderstände erneut prüfen, um zu bestätigen, dass die oben angegebenen Mindestwerte vorliegen. Beim Neutest wird empfohlen, den Isolierwiderstand des Hauptstators wie folgt zu prüfen:

Trennen Sie die Nullleiter.

Erden Sie die Phasen V und W und führen Sie eine Isolierungsmessung zwischen: Phase U und Erde durch.
 Erden Sie die Phasen U und W und führen Sie eine Isolierungsmessung zwischen: Phase V und Erde durch.
 Erden Sie die Phasen U und V und führen Sie eine Isolierungsmessung zwischen: Phase W und Erde durch.

Achtung!: Der Generator darf nicht in Betrieb gesetzt werden, wenn der Mindestwert von 1,0 Megaohm nicht erreicht wird.

LUFTFILTER

Luftfilter zum Entfernen von Partikeln in der Luft (Staub) sind als Zusatzoption erhältlich. Die Filtereinsätze filtern kein Wasser und dürfen nicht nass werden.

Die Häufigkeit des Filterwechsels hängt von den Betriebsbedingungen vor Ort ab. Die Filtereinsätze müssen zur Bestimmung der Reinigungsintervalle regelmäßig kontrolliert werden.

Achtung!: Füllen Sie die Filter nicht mit Öl.

Vorsicht!: Bei Entfernen der Filtereinsätze werden spannungsführende Teile freigelegt. Entfernen Sie Filtereinsätze nur bei ausgeschaltetem Generator.

Reinigung von Luftfiltern

1. Nehmen Sie die Filtereinsätze behutsam aus den Filterrahmen, ohne diese dabei zu beschädigen.
2. Drehen Sie die Filter auf links (mit der verschmutzten Seite nach unten) und schütteln Sie sie zum Entfernen der Staubpartikel aus.
 Beim Entfernen hartnäckiger Staubpartikel kann Luft mit leichtem Druck verwendet werden, um diese Partikel entgegen der Luftstromrichtung des Filters herauszublasen.
 Bei Bedarf können Sie verbleibende Partikel mit einer weichen Bürste behutsam entfernen.
3. Reinigen Sie die Dichtungen und deren Umgebung.
4. Unterziehen Sie Filtereinsätze und Dichtungen einer Sichtprüfung und erneuern Sie sie ggf.
5. Achten Sie darauf, dass die Filtereinsätze vor dem Wiedereinsetzen trocken sind.
6. Setzen Sie die Filtereinsätze behutsam wieder ein.

INSTANDHALTUNG

Fehlersuche

Wichtig: Überprüfen Sie vor Aufnahme von Fehlerbehebungsmaßnahmen alle Kabel auf schadhafte oder lose Verbindungen. An die in diesem Handbuch behandelten Generatoren können drei verschiedene Erregerreglersysteme angeschlossen werden. Sie sind an der letzten Ziffer der Gehäusegrößenkennzeichnung des Generators zu erkennen. Entnehmen Sie die gewünschten Informationen dem Leistungsschild und schlagen Sie dann im entsprechenden Abschnitt nach:

Alle AVR-Typen – Fehlersuche

Bei Einschalten des Generatorsatzes kein Spannungsaufbau	1. Drehzahl prüfen. 2. Restspannung prüfen. 3. Generator gemäß separatem Erregerrest prüfen.
Spannung instabil, mit oder ohne Last	1. Drehzahlstabilität prüfen. 2. Stabilitätseinstellung prüfen.
Hohe Spannung mit oder ohne Last	1. Drehzahl prüfen. 2. Sicherstellen, dass Generatorlast nicht kapazitiv ist (kapazitiver Leistungsfaktor).
Niedrige Spannung no-load	1. Drehzahl prüfen. 2. Verbindung 1-2 oder externen Handtrimmer auf Stromdurchgang prüfen.
Niedrige Spannung unter Last	1. Drehzahl prüfen. 2. UFRO-Einstellung prüfen. 3. Generator und AVR gemäß separatem Erregerrest prüfen.

Transformatorsteuerung – Fehlersuche

Bei Einschalten des Generatorsatzes kein Spannungsaufbau	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gleichrichter des Transformators prüfen. 2. Sekundärwicklung des Transformators auf offenen Schaltkreis prüfen.
Niedrige Spannung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Drehzahl prüfen. 2. Einstellung des Transformatorluftspalts prüfen.
Hohe Spannung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Drehzahl prüfen. 2. Einstellung des Transformatorluftspalts prüfen. 3. Sekundärwicklung des Transformators auf kurzgeschlossene Windungen prüfen.
Übermäßiger Spannungsabfall unter Last	<ol style="list-style-type: none"> 1. Drehzahlabfall unter Last prüfen. 2. Gleichrichter des Transformators prüfen. Einstellung des Transformatorluftspalts prüfen.

Restspannungsprüfung (manuelle Magnetfelderregung)

Dieses Verfahren gilt für alle Generatoren mit AVR-Regelung. Nehmen Sie bei stehendem Generator die AVR-Abdeckung ab und klemmen Sie die Leitungen F1 und F2 vom AVR ab.

Schalten Sie den Generatorsatz ein und messen Sie die Spannung über die AVR-Klemmen 7 und 8. An diesen Klemmen muss eine Mindestspannung von 5 V anliegen. Wenn diese Spannung unter 5 V liegt, ist der Generatorsatz zur Durchführung des folgenden Verfahrens zur **manuellen Magnetfelderregung** auszuschalten. Klemmen Sie die Leitungen F1 und F2 wieder an die AVR-Klemmen an. Verwenden Sie als Gleichstromquelle eine 12-V-Batterie und stellen Sie eine Verbindung vom Batterie-minuspol zur AVR-Klemme F2 sowie vom Batteriepluspol über eine Diode zur AVR-Klemme F1 her.

Wichtig: Es muss eine Diode verwendet werden wie nachstehend abgebildet, um eine Beschädigung des AVR zu vermeiden.

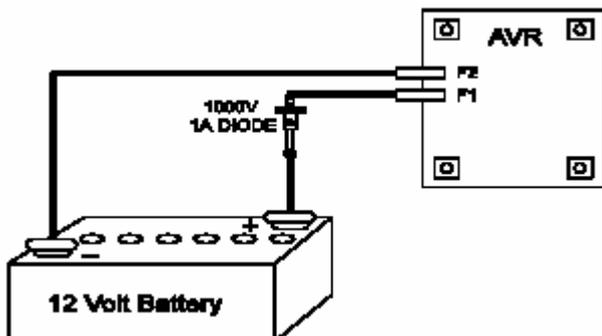


Abb. 5

Wichtig: Wenn die Generatorsatzbatterie für manuelle Magnetfelderregung verwendet wird, muss der Nullleiter des Hauptstators von der Erde abgeklemmt werden.

Schalten Sie den Generatorsatz wieder ein und beobachten Sie die Ausgangsspannung des Hauptstators, die ungefähr der Nennspannung entsprechen sollte, bzw. die Spannung an den AVR-Klemmen 7 und 8, die zwischen 170 und 250 V liegen sollte.

Schalten Sie den Generatorsatz aus und klemmen Sie die Batterie von den Klemmen F1 und F2 ab. Schalten Sie den Generatorsatz wieder ein. Der Generator sollte nun normal arbeiten. Findet kein Spannungsaufbau statt, kann davon ausgegangen werden, dass der Fehler in den Schaltkreisen von Generator oder AVR zu suchen ist. Führen Sie den SEPARATEN ERREGERTEST durch, um Generatorwicklungen, Drehdioden und AVR zu prüfen.

Separater Erregertest

Generatorwicklungen, Diodenbaugruppe und AVR können mit diesem Verfahren geprüft werden.

Nehmen Sie bei stehendem Generator die AVR-Abdeckung ab und klemmen Sie die Leitungen F1 und F2 vom AVR ab. Entfernen Sie bei transformatorgesteuerten Generatoren den Klemmenkastendeckel und klemmen Sie die Leitungen F1 und F2 von der Gleichrichterbrücke ab.

Schließen Sie eine Haushaltglühlampe (60 W/240 V) (oder zwei 120-V-Lampen in Reihe) an die AVR-Klemmen F1 und F2 an (nur für selbsterregende Generatoren mit Spannungsregelung erforderlich). Für die Transformatorprüfungen bei transformatorgesteuerten Generatoren siehe Abschnitt „Transformatorgesteuerte Generatoren“.

Schließen Sie eine Stromversorgung mit 0–12 V, 1 A an die Leitungen F1 und F2 an. Der Pluspol der Gleichstromversorgung wird an die Leitung F1 und der Minuspol an die Leitung F2 angeschlossen.

Das Verfahren wird durch die Unterteilung in zwei Abschnitte vereinfacht:

- 1) Generatorwicklungen und Drehdioden
- 2) Erregerregelungsprüfung

GENERATORWICKLUNGEN UND DREHDIODEN

Wichtig: Die angeführten Widerstände beziehen sich auf eine Standardwicklung. Für Generatoren mit Wicklungen oder Spannungen, die von den hier aufgeführten abweichen, wenden Sie sich bitte an das Werk. Vergewissern Sie sich, dass alle Leitungen getrennt und erdfrei sind.

Für diese Maßnahme werden die Leitungen F1 und F2 vom AVR oder von der Gleichrichterbrücke des Transformatorreglers abgeklemmt und 12 V Gleichspannung an die Leitungen F1 und F2 angelegt.

Schalten Sie den Generatorsatz ein und lassen Sie ihn mit Nenndrehzahl im Leerlauf laufen.

Messen Sie die Spannungen an den Hauptausgangsklemmen U, V und W. Diese sollten symmetrisch sein und im Nennspannungsbereich des Generators ($\pm 10\%$) liegen.

Bei Generatoren mit einer Hilfswicklung im Hauptstator (nur erhältlich mit AVR Typ SA665) muss die Spannung an den AVR-Klemmen 8 und Z2 ca. 150 V AC betragen.

Ausgeglichene Spannung an Hauptklemmen

Ist die Spannung an allen Hauptklemmen $\pm 1\%$ ausgeglichen, kann davon ausgegangen werden, dass alle Erregerwicklungen, Hauptwicklungen und Hauptdrehdioden funktionstüchtig sind und der Fehler beim AVR oder Transformatorregler liegt. Für Prüfverfahren siehe Abschnitt „Instandhaltung“.

Sind die Spannungen ausgeglichen, jedoch zu niedrig, liegt ein Fehler bei den Haupterregerwicklungen oder der Drehdiodenbaugruppe vor. Identifizieren Sie den Fehler wie im Folgenden beschrieben:

- Gleichrichterioden
Die Dioden am Hauptgleichrichter können Sie mit einem Mehrfachmessgerät prüfen. Ziehen Sie die flexiblen Anschlusskabel der einzelnen Dioden am Klemmenende ab und prüfen Sie Durchlass- und Sperrwiderstand. Bei einer intakten Diode wird in Sperrrichtung ein sehr hoher (unendlich) und in Durchlassrichtung ein niedriger Widerstand angezeigt. Bei einer fehlerhaften Diode schlägt das Instrument auf der 10.000-Ohm-Skala bei beiden Messungen voll aus oder zeigt bei beiden einen Wert von unendlich an.
- Erneuern fehlerhafter Dioden
Der Gleichrichter hat eine positive und eine negative Platte, zwischen denen der Hauptrotor angeschlossen ist. Jede Platte hat drei Dioden, wobei diese auf der negativen Platte negativ und auf der positiven Platte positiv vorgespannt sind. Achten Sie darauf, dass die Dioden mit der jeweils für die Platten geeigneten Polarität verwendet werden. Achten Sie beim Einbau der Dioden darauf, dass diese fest genug sitzen, um einen sicheren mechanischen und elektrischen Kontakt herzustellen, jedoch nicht zu fest gezogen werden. Das empfohlene Anzugsmoment beträgt 4,06–4,74 Nm.
- Überspannungsdämpfer (Varistor)
Der Überspannungsdämpfer ist ein zwischen den beiden Gleichrichterplatten angeordneter Metalloxidvaristor, der Schäden an den Dioden durch hohe transiente Sperrspannungen in der Feldwicklung verhindert. Dieses Gerät ist ungepolt und zeigt bei Messung mit einem normalen Widerstandsmessinstrument einen praktisch unendlichen Wert an. Defekte sind bei einer Untersuchung sichtbar, da das Gerät in diesem Fall meistens nicht kurzschließt und Anzeichen von Zersetzung offenkundig sind. Erneuern Sie defekte Überspannungsdämpfer.

Haupterregewicklungen

Liegt nach Auffinden und Beheben eines Fehlers am Gleichrichter bei getrennter Erregung noch immer zu niedrige Spannung vor, sollten die Wicklungswiderstände an Hauptrotor, Erregerstator und Erregerrotor geprüft werden (siehe Widerstandstabelle), da der Fehler bei einer dieser Wicklungen liegen muss. Der Widerstand des Erregerstators wird zwischen den Leitungen F1 und F2 gemessen. Der Erregerrotor ist an sechs Kontaktbolzen angeschlossen, an denen sich auch die Klemmen der Diodenleitungen befinden. Die Hauptrotorwicklung ist zwischen den beiden Gleichrichterplatten angeschlossen. Klemmen Sie die entsprechenden Leitungen vor Durchführung der Messungen ab.

Die Widerstandswerte sollten sich im Bereich von $\pm 10\%$ der Werte in folgender Tabelle bewegen:

Gehäuse-größe	Hauptrotor	Erregerstator			Erregerrotor
		Typ 1	Typ 2*	Typ 3**	
BC164A	0,44	19	26	110	0,26
BC164B	0,48	19	26	110	0,26
BC164C	0,52	19	26	110	0,26
BC164D	0,56	19	26	110	0,26
BC184E	0,64	20	27	115	0,21
BC184F	0,74	22	30	127	0,23
BC184G	0,83	22	30	127	0,23
BC184H	0,89	24	-	-	0,24
BC184J	0,96	24	-	-	0,24
BC162D	0,81	18	-	-	0,26
BC162E	0,89	18	-	-	0,26
BC162F	0,95	18	-	-	0,26
BC162G	1,09	19	-	-	0,27
BC182H	1,17	20	-	-	0,21
BC182J	1,28	20	-	-	0,21
BC182K	1,40	20	-	-	0,21
BCA162L	1,55	20	-	-	0,21

* Wird mit Drei- oder Einphasengeneratoren mit Einphasentransformatorregelung verwendet.

** Wird mit Dreiphasengeneratoren mit Dreiphasentransformatorregelung verwendet.

Mit Hilfsstatorwicklungen ausgestattete Generatoren:

Gehäuse-größe	Hauptrotor	Erregerstator	Erregerrotor
BC184E	0,64	8	0,21
BC184F	0,74	8	0,23
BC184G	0,83	8	0,23
BC184H	0,89	8	0,24
BC184J	0,96	8	0,24

Falsche Widerstandswerte weisen auf defekte Wicklungen hin, und ein Baugruppen-Austausch ist erforderlich. Siehe Abschnitt „Entfernen und Ersetzen von Baugruppen“.

Unausgeglichene Spannung an Hauptklemmen

Unausgeglichene Spannungen sind Anzeichen eines Fehlers an der Hauptstatorwicklung oder den Hauptkabeln zum Schutzschalter.

Hinweis: Fehler an den Statorwicklungen oder -kabeln können auch zu spürbar höheren Motorlasten bei Erregung führen. Ziehen Sie die Hauptkabel ab und trennen Sie die Wicklungsleitungen U1-U2, U5-U6, V1-V2, V5-V6, W1-W2, W5-W6, um die einzelnen Wicklungsabschnitte voneinander zu trennen.

Messen Sie den Widerstand der einzelnen Abschnitte. Die Werte sollten ausgeglichen sein und sich im Bereich von $\pm 10\%$ der Werte in folgender Tabelle bewegen:

SPANNUNGSGEREDELTE GENERATOREN			
Gehäusegröße	WIDERSTÄNDE DER WICKLUNGSABSCHNITTE		
	Wicklung 311	Wicklung 05	Wicklung 06
BC164A	0,81	0,41	0,31
BC164B	0,51	0,30	0,19
BC164C	0,36	0,21	0,13
BC164D	0,30	0,32	0,21
BC184E	0,20	0,20	0,13
BC184F	0,13	0,14	0,09
BC184G	0,11	0,11	0,07
BC184H	0,085	0,041	0,029
BC184J	0,074	0,034	0,024
BC162D	0,68	0,30	0,25
BC162E	0,42	0,21	0,15
BC162F	0,31	0,17	0,11
BC162G	0,21	0,10	0,095
BC182H	0,16	0,075	0,055
BC182J	0,13	0,06	0,042
BC182K	0,10	0,047	0,030
BCA162L	0,65	0,03	0,02

Mit Hilfsstatorwicklungen ausgestattete Generatoren:

SPANNUNGSGEREDELTE GENERATOREN		
Gehäusegröße	SPANNUNGSGEREDELTE GENERATOREN	
	Hauptstator Wicklung 71	Hilfswicklung
BC184E	0,19	1,88
BC184F	0,13	1,44
BC184G	0,10	1,32
BC184H	0,08	-
BC184J	0,066	-

TRANSFORMATORGESTEUERTE GENERATOREN							
WIDERSTÄNDE DER WICKLUNGSABSCHNITTE							
Gehäusegröße	3-Phasen-Wicklungen						1-Phasen-Wicklungen
	380 V	400 V	415 V	416 V	460 V	240 V	240 V
BC164A	2,4	2,56	2,62	1,98	2,36	0,37	0,25
BC164B	1,68	1,75	1,81	1,36	1,7	0,26	0,17
BC164C	1,16	1,19	1,21	0,91	1,16	0,17	0,12
BC164D	0,83	0,84	0,87	0,74	0,93	0,28	0,22
BC184E	0,59	0,60	0,63	0,48	0,61	0,16	0,12
BC184F	0,41	0,43	0,45	0,35	0,43	0,15	0,08
BC184G	0,33	0,34	0,36	0,26	0,33	0,09	0,07
BC184H	-	-	-	-	-	-	-
BC184J	-	-	-	-	-	-	-

Messen Sie den Isolierwiderstand zwischen den Abschnitten und zwischen den einzelnen Abschnitten gegen Masse.

Bei unausgeglichenen oder inkorrekten Wicklungswiderständen und/oder zu niedrigen Isolierwiderständen gegen Masse muss der Stator neu gewickelt werden.

ERREGERREGELUNGSPRÜFUNG**AVR-Funktionsprüfung**

Alle AVR-Typen können wie folgt geprüft werden:

- Klemmen Sie Erregerfeldleitung X und XX (F1 und F2) von den AVR-Klemmen X und XX (F1 und F2) ab.
- Schließen Sie eine Haushaltslampe (60 W/240 V) an die AVR-Klemmen X und XX (F1 und F2) an.
- Drehen Sie das Spannungspotentiometer des AVR bis zum Anschlag nach rechts.
- Legen Sie 12 V/1,0 A (Gleichstrom) an die Erregerfeldleitungen X und XX (F1 und F2) an (F1 am Pluspol).
- Schalten Sie den Generatorsatz ein und lassen Sie ihn mit Nenndrehzahl laufen.
- Prüfen Sie, ob sich die Generatorausgangsspannung im Bereich von ± 10 % der Nennspannung befindet.

Die Spannung an den AVR-Klemmen 7-8 des AVR SX460 bzw. P2-P3 des AVR SX421 sollte im Bereich zwischen 170 und 250 V liegen. Ist die Generatorausgangsspannung korrekt, jedoch die Spannung an 7-8 (oder P2-P3) zu niedrig, prüfen Sie die Nebenleitungen und Verbindungen zu den Hauptklemmen.

Die zwischen X und XX angeschlossene Lampe sollte aufglühen. Bei den AVR-Typen SX460 und SA465 sollte die Lampe dauerhaft brennen. Erlischt sie nicht, ist ein Schutzschaltkreis defekt und der AVR zu erneuern. Wenn Sie das Spannungspotentiometer bis zum Anschlag nach links drehen, sollte die Lampe bei allen AVR-Typen wieder erlöschen.

Leuchtet die Lampe nicht auf, ist der AVR defekt und muss erneuert werden.

Wichtig: Drehen Sie nach Beenden dieser Prüfung das Spannungspotentiometer bis zum Anschlag nach links.

Transformatorregelung

Der Transformatorgleichrichter kann nur durch Stromdurchgangs-, Widerstands- und Isolierwiderstandsmessungen geprüft werden.

Gleichrichterdioden

Klemmen Sie die Primärleitungen T1, T2, T3 und T4 sowie die Sekundärleitungen 10 und 11 ab. Überprüfen Sie die Wicklungen auf Beschädigung. Messen Sie den Widerstand zwischen T1 und T2 sowie zwischen T3 und T4. Der Wert ist niedrig, sollte jedoch ausgeglichen sein. Prüfen Sie, ob zwischen Leitung 10 und 11 ein Widerstand im Bereich von 5 Ohm vorliegt. Prüfen Sie den Isolierwiderstand der einzelnen Wicklungsabschnitte gegen Masse und gegen die anderen Wicklungsabschnitte.

Bei niedrigem Isolierwiderstand, unausgeglichenem Primärwiderstand, Wicklungsabschnitten mit offenem Schaltkreis oder Kurzschluss sollte der Transformator ausgetauscht werden.

Dreiphasentransformator

Trennen Sie die Primärleitungen T1, T2, T3 sowie die Sekundärleitungen 6, 7, 8 und 10, 11, 12.

Überprüfen Sie die Wicklungen auf Beschädigung. Messen Sie den Widerstand zwischen T1 und T2, zwischen T2 und T3, sowie zwischen T3 und T1. Der Wert ist niedrig, sollte jedoch ausgeglichen sein. Prüfen Sie, ob die Widerstände zwischen den Leitungen 6 und 10, 7 und 11 sowie 8 und 12 symmetrisch sind und im Bereich von 8 Ohm liegen.

Prüfen Sie den Isolierwiderstand der einzelnen Wicklungsabschnitte gegen Masse und gegen die anderen Wicklungsabschnitte.

Bei niedrigem Isolierwiderstand, unausgeglichenem Primär- oder Sekundärwiderstand, Wicklungsabschnitten mit offenem Schaltkreis oder Kurzschluss sollte der Transformator ausgetauscht werden.

Dreiphasige und einphasige Gleichrichter

Klemmen Sie Leitungen 10, 11, 12 und F1 vom Gleichrichter ab (Leitung 12 ist bei Gleichrichtern von Einphasentransformatoren nicht angeschlossen) und prüfen Sie die Durchlass- und Sperrwiderstände zwischen den Klemmen 10-F1, 11-F1, 12-F1, 10-F2, 11-F2 und 12-F2 mit einem Mehrfachmessgerät.

Zwischen den Klemmenpaaren sollte ein geringer Durchlass- und ein hoher Sperrwiderstand angezeigt werden. Ist dies nicht der Fall, ist das Gerät fehlerhaft und muss ersetzt werden.

ENTFERNEN UND ERSETZEN VON BAUGRUPPEN

Wichtig: Die folgenden Verfahren setzen voraus, dass der Generator vom Generatorsatz abgebaut wurde. Vor dem Abbau vom Motor muss bei Einlagergeneratoren der Rotor so positioniert werden, dass sich eine volle Polschuhfläche am unteren Totpunkt befindet. Benutzen Sie zum Drehen des Rotors die Motorriemenscheibe. Es werden durchgängig metrische Gewinde benutzt.

Vorsicht!: Gehen Sie beim Anheben von Einlagergeneratoren behutsam vor und achten Sie darauf, das Generatorgehäuse waagrecht zu halten. Der Rotor ist im Hauptstator frei beweglich und kann bei falschem Anheben herausrutschen. Falsches Anheben kann zu schweren Verletzungen führen.

Ausbau von Lagern

Wichtig: Achten Sie beim Hauptrotor darauf, dass sich unten am Stator Kern eine volle Polschuhfläche des Hauptrotorkerns befindet.

Sie können die Lager entweder nach dem Herausnehmen der Rotorbaugruppe oder einfach durch Abnehmen des/der Lagerschildes/er entfernen.

Siehe Abschnitt „Hauptrotor-Baugruppe“.

Die Lager haben Lebensdauerschmierung.

1. Die Lager sind auf die Welle aufgedrückt und können mit Standardwerkzeug, d. h. mit einer manuellen oder hydraulischen 2- oder 3-Arm-Abziehvorrichtung von der Welle abgezogen werden.
2. Demontieren Sie den Sprengring an der B-Seite von der Welle (nur bei Einlagermaschinen vorhanden).

Verwenden Sie beim Einbau eines neuen Lagers eine Lagerheizung, um es vor dem Aufsetzen auf die Welle zu dehnen. Passen Sie das Lager durch Klopfen ein und achten Sie darauf, dass es den Passrand der Welle berührt.

Bringen Sie bei Einlagergeneratoren den Sprengring wieder an.

Hauptrotor-Baugruppe

1. Einlagergenerator
2. Entfernen Sie die vier Schrauben, die den Deckel mit den Lüftungsschlitzen an der B-Seite halten, und nehmen Sie den Deckel ab.
3. Entfernen Sie die Schrauben und Deckel an jeder Seite des Flansches.
4. Achten Sie darauf, dass der Rotor auf der A-Seite durch eine Seilschlinge gehalten wird.
5. Klopfen Sie den Rotor vom Lagergehäuse auf der B-Seite, um das Lager aus dem Lagerschild und aus dem O-Ring zu lösen.
6. Drücken Sie den Rotor weiter durch die Statorbohrung und schieben Sie die Seilschlinge während des Herausdrückens am Rotor entlang, um zu gewährleisten, dass der Rotor stets abgestützt wird.

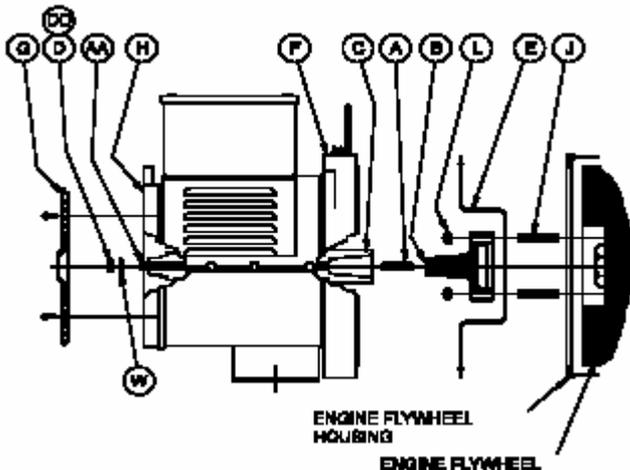
Wichtig: Beim Wiedereinbau ist der Rotor so zu positionieren, dass sich eine volle Polschuhfläche am unteren Totpunkt befindet.

Zweilagergenerator

1. Entfernen Sie die acht Bolzen, die den Festkupplungsflansch am Lagerschild auf der A-Seite halten.
2. Klopfen Sie den Flansch ab, nachdem sein Gewicht mit einer Seilschlinge abgefangen wurde.
3. Entfernen Sie alle Gitter und Lüftungsschlitze (sofern vorhanden) auf jeder Seite des Flansches auf der A-Seite. Drehen Sie den Rotor, bis sich eine volle Polschuhfläche am unteren Totpunkt befindet.
4. Entfernen Sie die acht Kopfschrauben, die das Lagerschild auf der A-Seite am Flansch auf der A-Seite halten.
5. Klopfen Sie das Lagerschild auf der A-Seite vom Flansch auf der A-Seite ab.
6. Stützen Sie den Rotor auf der A-Seite mit einer Seilschlinge ab.
7. Demontieren Sie die vier Schrauben, die den Deckel mit den Lüftungsschlitzen an der B-Seite halten, und nehmen Sie den Deckel ab.

8. Klopfen Sie den Rotor vom Lagergehäuse auf der B-Seite, um das Lager aus dem Lagerschild und aus dem O-Ring zu lösen.
9. Drücken Sie den Rotor weiter durch die Statorbohrung und schieben Sie die Seilschlinge während des Herausdrückens am Rotor entlang, um zu gewährleisten, dass der Rotor stets abgestützt wird.

Generator mit Konuswelle (BCL)



1. Demontieren Sie den Deckel G mit den Lüftungsschlitzen vom Lagerschild H auf der B-Seite.
2. Schrauben Sie die selbstsichernde M10-BINX-Mutter DD ab.
3. Der Wellenbefestigungsbolzen AA wurde mit einem Schraubensicherungsmittel behandelt, bevor er in den Wellenstumpf B eingeschraubt wurde. Dadurch kann die Demontage des Wellenbefestigungsbolzens AA schwierig sein.
4. Wenn der Wellenbefestigungsbolzen AA demontiert werden kann, führen Sie die Schritte 5–12 durch, um den Generator vom Motor zu demontieren.

Wenn der Wellenbefestigungsbolzen AA nicht demontiert werden kann, führen Sie die Schritte 13–18 durch, um den gesamten Generator vom Motor zu demontieren.

5. Halten Sie eine Stange mit Rechteckquerschnitt (oder dergleichen) und einer Bohrung mit 15 mm Durchmesser in der Mitte an die vertikale Fläche des Lagerschildes H auf der B-Seite. Stellen Sie sicher, dass die Bohrung mit der Gewindebohrung am Wellenende übereinstimmt.
6. Stecken Sie einen Bolzen M14x25 mit Sechskantkopf durch die Bohrung und schrauben Sie ihn in das Wellenende. Der Rotor wird zur B-Seite gezogen, wodurch der Kontakt mit dem konischen Wellenstumpf des Motors gelöst wird.
7. Entfernen Sie die Sechskantschraube M14x25.
8. Schrauben Sie die zehn Schrauben ab, die den Flansch am Motor halten.
9. Ziehen Sie den Generator vom Motor ab.
10. Achten Sie darauf, dass der Rotor auf der A-Seite durch eine Seilschlinge gehalten wird.
11. Klopfen Sie den Rotor vom Lagergehäuse auf der B-Seite, um das Lager aus dem Lagerschild und aus dem O-Ring zu lösen.
12. Drücken Sie den Rotor weiter durch die Statorbohrung und schieben Sie die Seilschlinge während des Herausdrückens am Rotor entlang, um zu gewährleisten, dass der Rotor stets abgestützt wird.
13. Wenn es nicht möglich war, den Wellenbefestigungsbolzen zu demontieren, muss wie folgt vorgegangen werden.
14. Schrauben Sie die zehn Schrauben ab, die den Flansch am Motor halten.
15. Klopfen Sie mit einem Hammer aus Tierhaut auf die Seiten des Lagerschildes auf der B-Seite, um den Generatorflansch vom Zapfen des Motorschwungradgehäuses zu lösen.

Es ist möglich, dass die Konusverbindung der Rotorwelle mit dem Wellenstumpf durch diesen Klopfvorgang gelöst wird.

16. Wenn die Statorrahmen-Baugruppe vom Motorschwungradgehäuse gelöst ist, der Rotor aber trotzdem noch fest am Wellenstumpf sitzt, muss die Statorrahmen-Baugruppe mit einem Kran gestützt und vorsichtig über die Rotorbaugruppe zurückgezogen werden, wobei darauf zu achten ist, dass keine überstehenden Wicklungen beschädigt werden.
17. Wenn der Rotor freigelegt ist, kann der Rotor durch einen stärkeren Hieb mit dem Hammer aus Tierhaut auf die Polschuhfläche des Rotors vom konischen Wellenstumpf gelöst werden.

Möglicherweise muss ein stärkerer Hieb auf mehr als einen Rotorpol gegeben werden.

Um sicherzustellen, dass der Rotor nach dem Lösen nicht herunterfällt und beschädigt wird, muss die M10-Binx-Mutter wieder handfest auf den Wellenbefestigungsbolzen montiert werden, wobei ein Abstand von mindestens 2 mm zwischen Mutter und Rotorwellenstirnfläche vorhanden sein soll.

18. Wenn die Konusverbindung gelöst ist, kann der Rotor vom Wellenstumpf abgenommen werden, nachdem die Binx-Mutter demontiert wurde.

Es muss unbedingt sichergestellt werden, dass das Rotorgewicht während des Ausbaus so gehalten wird, dass die Rotorbaugruppe nicht beschädigt wird.

Gehen Sie beim Zusammenbau von Rotorbaugruppen in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens vor.

Montage des Generatormotors

Vor dem Zusammenbau sollten Bauteile auf Beschädigung und Lager auf eventuellen Schmiermittelmangel geprüft werden.

Bei einer Überholung wird empfohlen, die Lager zu ersetzen.

Vor der Montage an den Motor müssen die Antriebswellen und Kupplungen sowie die Mitnehmerscheiben auf Schäden oder Verschleiß kontrolliert werden.

Sofern vorhanden, muss die Mitnehmerscheibe auf Risse, Anzeichen von Materialermüdung oder Längung von Befestigungsbohrungen untersucht werden.

Stellen Sie sicher, dass die Befestigungsbolzen, mit denen die Scheibe an das Wellenende befestigt wird, mit Druckscheibe montiert und mit einem Anzugsmoment von 7,6 kgm (75 Nm) angezogen sind.

Anordnungen mit konischem Wellenende müssen auf Schäden am Konus sowohl an der Welle als auch an der Kupplungsnahe untersucht werden. Vergewissern Sie sich vor dem Zusammenbau, dass beide Konusflächen ölfrei sind.

Siehe die Anleitung zur Montage des Motors.

Hinweis: Die BINX-Mutter M10 muss immer ausgetauscht werden. Anzugsmoment 4,6 kgm (45 Nm)

Schadhafte oder Verschleiß aufweisende Bauteile müssen erneuert werden.

Wiederaufnahme des Betriebs

Entfernen Sie nach der Fehlerbehebung alle Prüfanschlüsse und schließen Sie die Leitungen des Regelungssystems wieder an.

Schalten Sie die Anlage ein und stellen Sie das Spannungspotentiometer am AVR ein, indem Sie es bis zum Erreichen der Nennspannung langsam nach rechts drehen.

Setzen Sie alle Abdeckungen (einschließlich Klemmenkastenabdeckung) wieder auf und schließen Sie die Heizungskabel wieder an.

Vorsicht!: Nicht wieder angebrachte Schutzvorrichtungen, Abdeckungen und Klemmenkastenabdeckungen können zu Verletzungen oder zum Tod führen!

Ersatzteile und Kundendienst**EMPFOHLENE ERSATZTEILE**

Wartungsersatzteile sind bedarfsgerecht abgepackt und leicht identifizierbar. Originalteile erkennen Sie an der STAMFORD-Bezeichnung.

Für Wartung und Instandhaltung werden die folgenden Ersatzteile empfohlen. Bei kritischen Anwendungen sollten Sie immer einen Satz dieser Ersatzteile für den Generator bereithalten.

SPANNUNGSGEREGLTE GENERATOREN

Diodensatz (6 Dioden mit Varistoren)	RSK	1101
AVR AS440	E000	24403
AVR SX460	E000	24602
Lager B-Seite	051	01058
Lager A-Seite – BC16 u. BC18	051	01032

TRANSFORMATORGESTEUERTE GENERATOREN

Diodensatz (6 Dioden mit Varistoren)	RSK	1101
Diodenbaugruppe	E000	22006
Lager B-Seite	051	01058
Lager A-Seite – BC16 u. BC18	051	01032

Geben Sie bei der Bestellung von Ersatzteilen stets die Seriennummer oder ID-Nummer und den Maschinentyp sowie eine Beschreibung des Teils an.

Bestellungen und Fragen richten Sie bitte an:

STAMFORD PARTS Department
Stamford
Lincolnshire
PE9 2NB
Großbritannien

Tel.: 44 (0) 1780 484000
Fax: 44 (0) 1780 766074

Sie können ebenfalls eines unserer Tochterunternehmen kontaktieren (siehe Rückumschlag).

MONTAGEWERKZEUGE

Aufnahmebolzen (Einlagermodelle)	AF1609
Knarren-Ringschlüssel 8 mm (für Innensechskantschrauben M10)	AF1599

KUNDENDIENST

Unsere Kundendienstabteilung bei STAMFORD (bzw. unseren Tochterunternehmen) bietet Ihnen umfassenden technischen Rat und Vor-Ort-Service. Reparaturen führen wir in unserem Werk in Stamford ebenfalls aus.

Teileliste

TEILELISTE TYPISCHER EINLAGERGENERATOR

Nummer	Beschreibung
1	Stator
2	Rotor
3	Erregerrotor
4	Erregerstator
5	Lagerschild B-Seite
6	Abdeckung B-Seite
7	O-Ring Lager B-Seite
8	Lager B-Seite
9	Flansch A-Seite
10	Gitter A-Seite
11	Kupplungsnahe
12	Druckscheibe
13	Kupplungsschrauben
14	Untergestell
15	Gehäuseabdeckung unten
16	Gehäuseabdeckung oben
17	Klemmenkastendeckel
18	Enddeckel A-Seite
19	Enddeckel B-Seite
20	Seitenwand (AVR)
21	Klemmenkastenseitenteil
22	Klemmenkastenvorderteil
23	Klemmenverbindung
24	Hauptgleichrichter – Durchlassrichtung
25	Hauptgleichrichter – Sperrrichtung
26	Varistor
27	Diode, Sperrpolung
28	Diode, Durchlasspolung
29	AVR
30	AVR-Halteplatte
31	AVR-Halter
32	AVM
33	Ventilatornabe
34	Ventilator
35	Ventilatorbefestigungsschraube

B-Seite

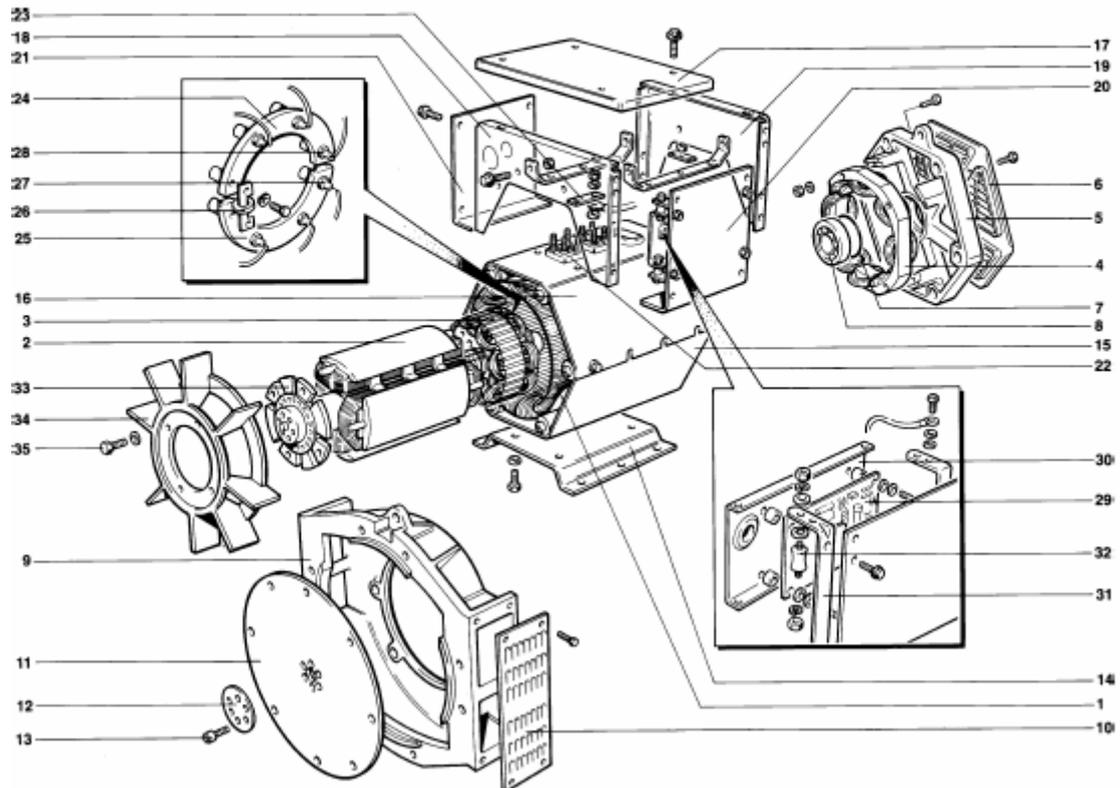
A-Seite

AVR automatischer Spannungsregler

AVM schwingungsfreie Befestigung

TYPISCHER EINLAGERGENERATOR

Fig. 6
TYPICAL SINGLE BEARING GENERATOR



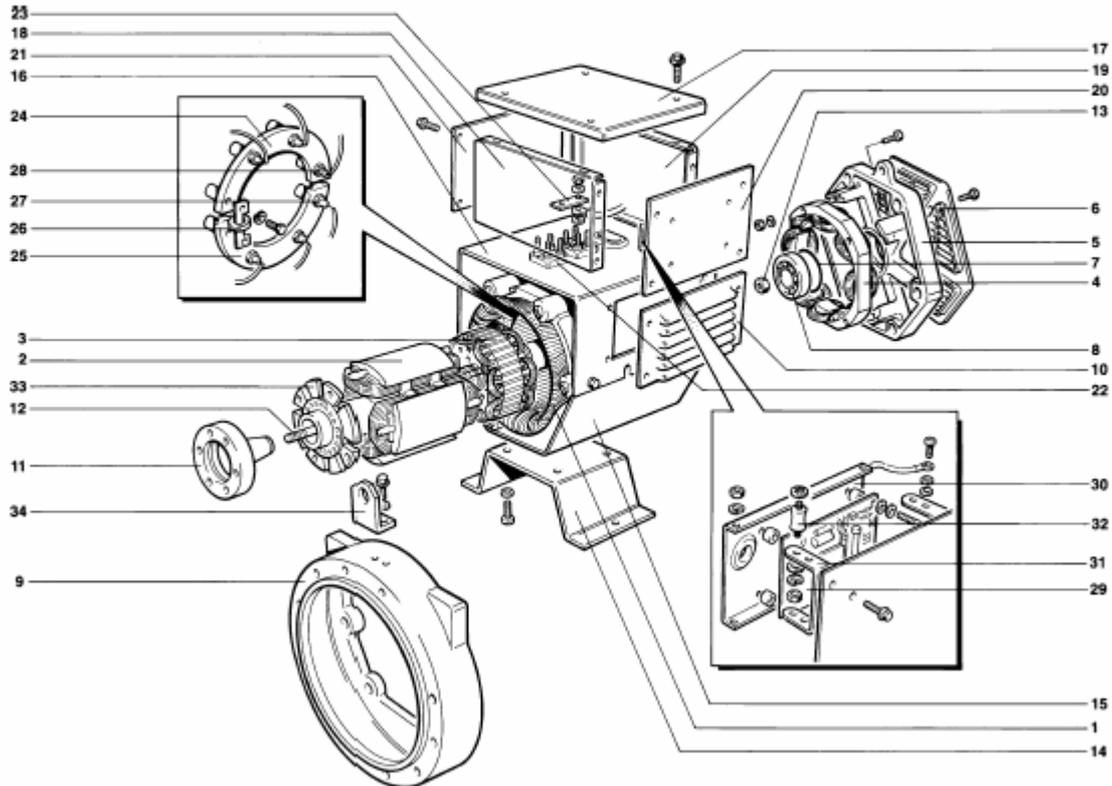
TEILELISTE
TYPISCHER EINLAGERGENERATOR – ANORDNUNG MIT KONISCHER WELLE (BCL)

Nummer	Beschreibung
1	Stator
2	Rotor
3	Erregerrotor
4	Erregerstator
5	Lagerschild B-Seite
6	Abdeckung B-Seite
7	O-Ring Lager B-Seite
8	Lager B-Seite
9	Flansch A-Seite
10	Lufteinlass- Seitenwand
11	Kupplungsnahe
12	Rotorwellenbolzen
13	Binx-Mutter
14	Untergestell
15	Gehäuseabdeckung unten
16	Gehäuseabdeckung oben
17	Klemmenkastendeckel
18	Enddeckel A-Seite
19	Enddeckel B-Seite
20	Seitenwand (AVR)
21	Klemmenkastenseitenteil
22	Klemmenkastenvorderteil
23	Klemmenverbindung
24	Hauptgleichrichter – Durchlassrichtung
25	Hauptgleichrichter – Sperrrichtung
26	Varistor
27	Diode, Sperrpolung
28	Diode, Durchlasspolung
29	AVR
30	AVR-Halteplatte
31	AVR-Halter
32	AVM
33	Ventilatornabe (nur für Auswuchtung)
34	Hebeöse

B-Seite
A-Seite
AVR automatischer Spannungsregler
AVM schwingungsfreie Befestigung

TYPISCHER EINLAGERGENERATOR – ANORDNUNG MIT KONISCHER WELLE (BCL)

Fig. 7.
TYPICAL SINGLE BEARING GENERATOR - TAPER SHAFT ARRANGEMENT (BCL)



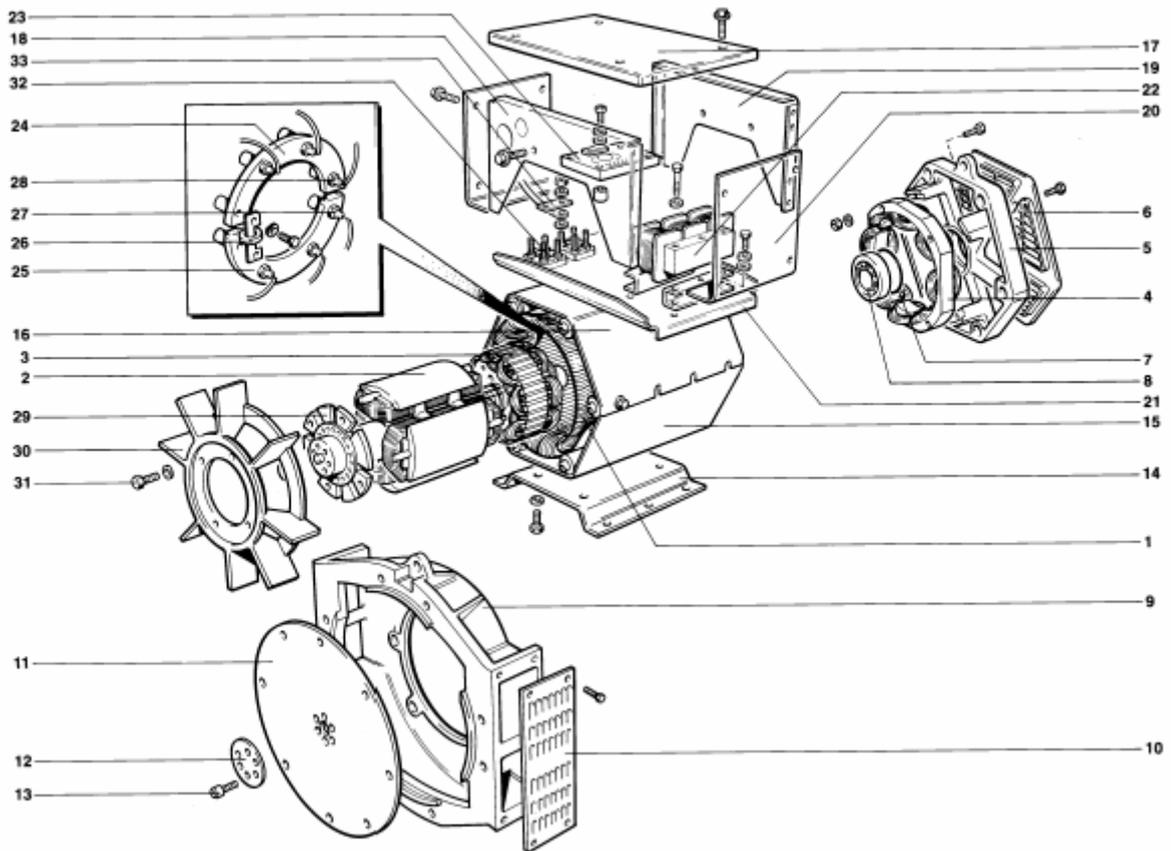
TEILELISTE
TYPISCHER TRANSFORMATORGESTEUERTER EINLAGERGENERATOR (BAUREIHE 5)

Nummer	Beschreibung
1	Stator
2	Rotor
3	Erregerrotor
4	Erregerstator
5	Lagerschild B-Seite
6	Abdeckung B-Seite
7	O-Ring Lager B-Seite
8	Lager B-Seite
9	Flansch A-Seite
10	Gitter A-Seite
11	Kupplungsscheibe
12	Druckscheibe
13	Kupplungsschrauben
14	Untergestell
15	Gehäuseabdeckung unten
16	Gehäuseabdeckung oben
17	Klemmenkastendeckel
18	Enddeckel A-Seite
19	Enddeckel B-Seite
20	Klemmenkastenseitenteil
21	Montageplatte (Baureihe 5)
22	Transformatorregler-Baugruppe (Baureihe 5)
23	Gleichrichterbaugruppe
24	Hauptgleichrichter – Durchlassrichtung
25	Hauptgleichrichter – Sperrrichtung
26	Varistor
27	Diode, Sperrpolung
28	Diode, Durchlasspolung
29	Ventilatornabe
30	Ventilator
31	Ventilatorbefestigungsschraube
32	Klemmenkastenvorderteil
33	Klemmenverbindung

B-Seite
A-Seite

TYPISCHER TRANSFORMATORGESTEUERTER EINLAGERGENERATOR (BAUREIHE 5)

Fig. 8.
TYPICAL SINGLE BEARING (SERIES 5) TRANSFORMER CONTROLLED GENERATOR



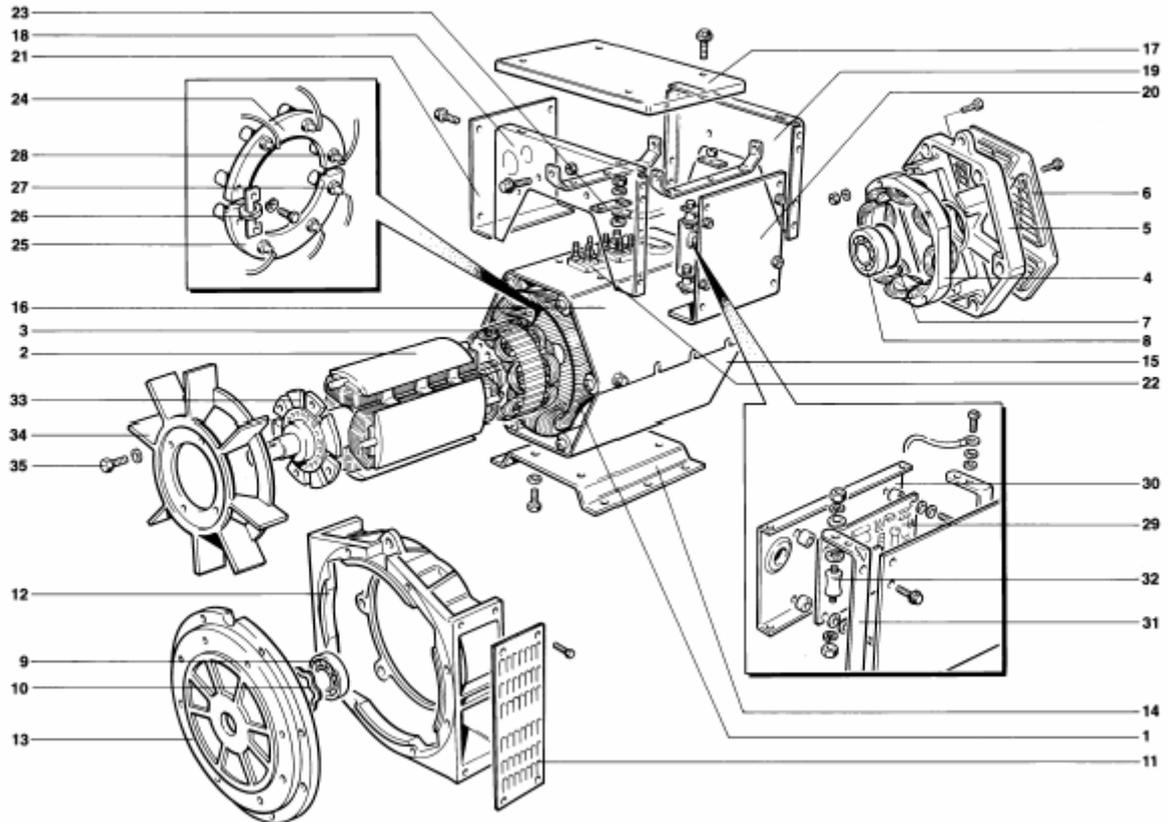
TEILELISTE TYPISCHER ZWEILAGERGENERATOR

Nummer	Beschreibung
1	Stator
2	Rotor
3	Erregerrotor
4	Erregerstator
5	Lagerschild B-Seite
6	Abdeckung B-Seite
7	O-Ring Lager B-Seite
8	Lager B-Seite
9	Lager A-Seite
10	Lager-Wellenunterlegscheibe A-Seite
11	Gitter A-Seite
12	Flansch A-Seite
13	Lagerschild A-Seite
14	Untergestell
15	Gehäuseabdeckung unten
16	Gehäuseabdeckung oben
17	Klemmenkastendeckel
18	Enddeckel A-Seite
19	Enddeckel B-Seite
20	Seitenwand (AVR)
21	Klemmenkastenseitenteil
22	Klemmenkastenvorderteil
23	Klemmenverbindung
24	Hauptgleichrichter – Durchlassrichtung
25	Hauptgleichrichter – Sperrrichtung
26	Varistor
27	Diode, Sperrpolung
28	Diode, Durchlasspolung
29	AVR
30	AVR-Halteplatte
31	AVR-Halter
32	AVM
33	Ventilatornabe
34	Ventilator
35	Ventilatorbefestigungsschraube

AVR automatischer Spannungsregler
AVM schwingungsfreie Befestigung

TYPISCHER ZWEILAGERGENERATOR

Fig. 9.
TYPICAL TWO BEARING GENERATOR



ROTORGLEICHRICHTER

Nummer	Beschreibung	Anzahl
1	Diodennabe	2
2	Gleichrichterrippe	2
3	Durchlassdiode	3
4	Sperrdiode	3
5	Isolierscheibe	4
6	Varistor	1
7	Unterlegscheibe M5	2
8	Unterlegscheibe M5 (groß)	6
9	Sicherungsscheibe M5	6
10	Tamila hex.	2
11	UNF Messingschraube Nr. 10	2
12	UNF Messingschraube Nr. 10	2
13	Distanzhülse	2

Hinweis: Die Unterseite der Dioden muss mit Kühlkörpermasse von Midlands Silicons Typ MS2623, Code 030-02318 behandelt werden. Diese Masse darf nicht auf das Diodengewinde aufgetragen werden.

Die Dioden müssen mit einem Anzugsmoment von 2,03/2,37 Nm angezogen werden.

Die Isolation ist bis 10 mm vom Kabelende zu entfernen. Wenn der Leiter nicht verzinkt ist, muss dieser Abschnitt passend geschnitten werden, bevor er nach DD15500 durch die Bohrung in der Löffelnahe der Diode gezogen wird.

Fig. 10.
ROTATING RECTIFIER ASSEMBLY

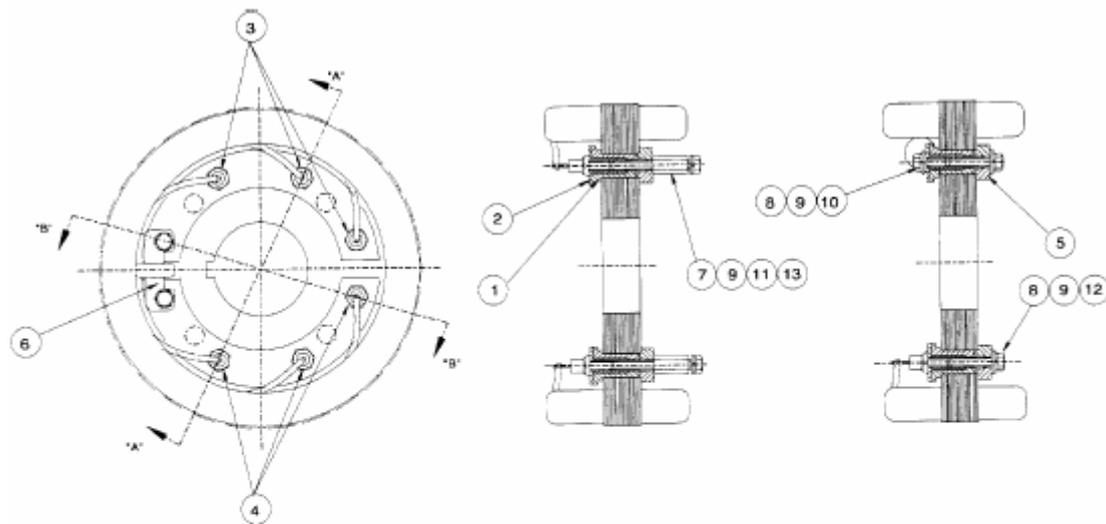


Plate Ref.	Description	Quantity
1	Diode Hub	2
2	Rectifier Fin	2
3	Forward Diode	3
4	Reverse Diode	3
5	Insulating Washer	4
6	Varistor	1
7	M5 Plain Washer	2
8	M5 Plain Washer (Large)	6
9	M5 Lockwasher	6
10	Tamila hex.	2
11	No. 10 UNF Brass Screw	2
12	No. 10 UNF Brass Screw	2
13	Spacer	2

NOTE:
Underside of diodes to be smeared with Midland Silicons Heat Sink compound type MS2623 Newage Code No 030-02318. This compound must not be applied to diode thread.

Diodes to be tightened to a torque load of 2.03/2.37Nm.

Strip insulation for 10mm from end of cable. If conductor is un-tinned this section should be tinned before threading through hole in diode tag solder in accordance with DD15500.

Garantie für Wechselstromgeneratoren

GARANTIEZEITRAUM

Wechselstromgeneratoren

Wechselstromgeneratoren haben eine Garantiezeit von 18 Monaten ab dem Datum der Mitteilung der Versandfertigkeit der Anlage oder 12 Monate ab dem Datum der ersten Inbetriebnahme (es gilt der jeweils kürzere Zeitraum).

SCHÄDEN NACH LIEFERUNG

Wir gewährleisten, innerhalb des in Bestimmung 12 festgelegten Garantiezeitraums im Laufe der vorgesehenen Nutzung der Anlage auftretende Mängel durch Reparatur bzw. nach unserem Ermessen durch Ersatz zu beheben. Dies gilt nur für Schäden, die laut unserer Untersuchung ausschließlich auf Material- und Verarbeitungsmängel zurückzuführen sind. Betroffene Teile sind umgehend frachtfrei an unser Werk oder ggf. an Ihren Vertragshändler, von dem die Anlage bezogen wurde, zurückzusenden. Alle Kennzeichnungen und Nummern müssen zur Feststellung der Maschinenidentität intakt sein.

Unter Garantie reparierte oder ersetzte Teile werden kostenlos zurückgeschickt (bei Kunden außerhalb Großbritanniens per Seefracht).

Wir haften für keinerlei Kosten, die ggf. beim Ausbau oder Auswechseln von an uns zur Begutachtung gesendeten Teilen oder beim Einbau von uns gelieferter Ersatzteile entstehen. Wir übernehmen keinerlei Haftung für Schäden an Anlagen, die nicht ordnungsgemäß laut den im „Handbuch für Montage, Wartung und Instandhaltung“ installiert wurden. Wir übernehmen keinerlei Haftung für Schäden aufgrund von unsachgemäßer Lagerung oder wenn Reparaturen, Einstellungen oder Änderungen an der Anlage von Personen vorgenommen wurden, die dazu weder von uns noch von einem unserer Vertragspartner Befugnis hatten. Wir übernehmen keinerlei Haftung für gebrauchte Artikel, Markenartikel oder Artikel von Drittherstellern, die von uns geliefert wurden. Für diese bestehen ggf. Garantien seitens des jeweiligen Herstellers.

Alle Garantieansprüche müssen gemäß dieser Bestimmung eine ausführliche Beschreibung des Defekts und des Artikels, das Kaufdatum, Namen und Anschrift des Händlers sowie die Seriennummer (auf dem Kennschild des Herstellers) enthalten. Bei Ansprüchen im Zusammenhang mit Ersatzteilen muss die Bestellnummer angegeben werden, unter der die Teile geliefert wurden.

Unsere Entscheidung über Garantieansprüche ist endgültig und vom Antragsteller in Bezug auf alle Fragen zu Mängeln und den Austausch von Teilen zu akzeptieren.

Unsere Haftung beschränkt sich auf die oben beschriebene Reparaturarbeit bzw. Ersatzleistung und überschreitet in keinem Fall den aktuellen Listenpreis der defekten Artikel.

Unsere hier aufgeführte Haftung gilt stellvertretend für ggf. gesetzlich vorgeschriebene Gewährleistungen oder Bedingungen in Bezug auf Qualität oder Eignung der Artikel für einen bestimmten Zweck. Mit Ausnahme der hier aufgeführten Punkte übernehmen wir keinerlei Haftung, weder durch Vertrag noch durch Schadenersatzklage, in Bezug auf Mängel an von uns gelieferten Artikeln oder auf Verletzungen, Schäden oder Verluste in Folge derartiger Mängel oder in Folge von in diesem Zusammenhang erlittenen Verlusten an Arbeitsaufwand.

GENERATOR-SERIENNUMMER

STAMFORD®

BARNACK ROAD, STAMFORD
LINCOLNSHIRE PE9 2NB, GROSSBRITANNIEN
Tel.: +44 (0) 1780 484 000
Fax: +44 (0) 1780 484 100
www.cumminsgeneratortechnologies.com

STAMFORD ist eine eingetragene Marke.