

**Synchrongenerator ohne Antriebsmotor  
KT-Serie**

Schnellläufer 3.000 U/Min, einseitig gelagert

---

**Installations- und Wartungshandbuch**

DE V1.0 Stand 02-2008

Sehr geehrter Kunde,

bitte nehmen Sie sich die Zeit dieses Handbuch vollständig und aufmerksam durchzulesen. Es ist wichtig, dass Sie sich vor der Inbetriebnahme mit den Vorschriften zur korrekten Installation, den Bedienungselementen sowie mit dem sicheren Umgang Ihres Gerätes vertraut machen.

Dieses Handbuch sollte immer in der Nähe des Gerätes aufbewahrt werden, um im Zweifelsfall als Nachschlagewerk zu dienen und gegebenenfalls auch etwaigen Nachbesitzern ausgehändigt werden.

Die Installation und Wartung dieses Gerätes birgt Gefahren, welche über Symbole in diesem Handbuch verdeutlicht werden sollen. Folgende Symbole werden im Text verwendet, Bitte beachten Sie die jeweiligen Hinweise sehr aufmerksam.



### **Sicherheitshinweis**

Dieses Symbol markiert einen allgemeinen Hinweis, deren Beachtung zu Ihrer persönlichen Sicherheit bzw. zur Vermeidung von Geräteschäden dient.



### **Sicherheitshinweis elektrische Gefahr**

Dieses Symbol markiert elektrische Gefahren für Benutzer- und Wartungspersonal.



### **Allgemeiner Hinweis**

Dieses Symbol markiert Hinweise und praktische Tipps für den Benutzer.



### **Installation**

Die Installation und die Inbetriebnahme dieses Stromerzeugers samt der elektrischen Verbindungen müssen von einem Fachbetrieb vorgenommen werden. Die Installation muss dem jeweils gültigen Recht und den jeweils gültigen Vorschriften entsprechen. Der Fachbetrieb ist für die Einhaltung der entsprechenden Normen verantwortlich.

Wir haben den Inhalt des Handbuches auf Übereinstimmung mit dem beschriebenen Gerät geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben werden jedoch regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten, welche sie über unsere Homepage einsehen können. Sollten Zweifel in Bezug auf Eigenschaften oder Handhabung mit dem Gerät auftreten, so kontaktieren Sie uns bitte vor der Installation oder Inbetriebnahme.

Alle Bilder sind Symbolfotos und müssen mit der aktuellen Ausführung nicht übereinstimmen. Technische Änderungen, Irrtümer und Druckfehler sind vorbehalten.



Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Anweisungen in diesem Handbuch entstehen, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung.

Dieses Handbuch darf ohne schriftliche Genehmigung von Rotek weder vollständig noch teilweise in jeglicher Form und mit jeglichen Mitteln elektronischer oder mechanischer Art reproduziert werden. Ein Zuwiederhandeln stellt einen Verstoß gegen geltende Urheberrechtsbestimmungen dar und wird strafrechtlich verfolgt. Alle Rechte, insbesondere Vervielfältigungsrechte, sind vorbehalten.

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Spezifikation</b>	<b>4</b>
1.1. Beschreibung	4
<b>2. Allgemeine Sicherheitshinweise</b>	<b>4</b>
2.1. Risiken durch Strom	4
2.2. Ausrüstung	4
2.3. Risiken durch sich bewegende Teile	4
2.4. Sonstige Risiken	4
2.5. Wartung	4
<b>3. Lagerung</b>	<b>5</b>
<b>4. Mechanische Installation</b>	<b>5</b>
4.1. Vorbereitende Schritte	5
4.2. Raumbeschaffenheit	5
4.3. Anheben	5
4.4. Kupplung mit Antriebsmotor	5
4.5. Kontrolle vor der ersten Inbetriebnahme	5
<b>5. Elektrische Installation</b>	<b>5</b>
5.1. Kontrolle der Isolation	5
5.1.1. Trockenofen	5
5.1.2. Warmluft	5
5.1.3. Kurzschlußbetrieb	5
5.2. Elektrischer Anschluss	6
5.3. Ausführungen mit AVR	6
5.3.1. AVR, Elektronischer Spannungsregler	6
5.3.2. Anschluss 3-phasiger Modelle mit AVR	6
5.3.3. Anschluss 1-phasiger Modelle mit AVR	6
5.4. Ausführungen mit Kondensator	7
<b>6. Inbetriebnahme</b>	<b>7</b>
6.1. Antriebsmaschine starten	7
6.2. Antriebsmaschine stoppen	7
6.3. Faktoren betreffend der Gesamtleistung	7
6.3.1. Blindleistung	7
6.3.2. Hoher Anlauf-/Startstrom	8
<b>7. Instandhaltung und Reinigung</b>	<b>8</b>
7.1. Vorsichtsmaßnahmen	8
7.2. Reinigung	8
7.3. Kontrolle nach der Inbetriebnahme	8
7.4. Wiederkehrende Wartung	9
7.5. Lagerlebensdauer	9
7.6. Tausch der Kohlen	9
7.7. Demontage und Montage	9
7.8. Kontrolle der Isolationsfestigkeit	9
7.9. Wellenlager tauschen	9
7.10. Rotor magnetisieren / Funktionskontrolle	9
7.10.1. Variante 1	9
7.10.2. Variante 2	10
7.11. Wartungshinweise	10
<b>8. Garantiebedingungen</b>	<b>10</b>
<b>9. Explosionszeichnung</b>	<b>11</b>

## 1. Spezifikation



### Kontrolle der gelieferten Ware

Nach Empfang des Gerätes ist empfohlen zu kontrollieren ob die Ware mit dem im Auftrag, Frachtbrief oder Lieferschein angeführten Komponenten übereinstimmt. Entfernen Sie die Verpackung vorsichtig, um das Gerät nicht zu beschädigen. Weiters sollte das Gerät auf etwaige Transportschäden kontrolliert werden. Sollte die Lieferung unvollständig oder beschädigt sein, informieren Sie unverzüglich Ihren Händler.

### 1.1. Beschreibung

KT Generatoren sind 1- oder 3-phasige Drehstrom Synchrongeneratoren in Stern- oder Reihenschaltung mit Nullleiter, einseitig gelagert. Das Gerät ist für eine Wellenumdrehungszahl von 3.000 U/Min und die Montage auf eine konische Welle ausgelegt.

Die Erregung und somit die Steuerung der Ausgangsspannung erfolgt je nach Modell über Bürsten mit einem elektronischen Regler (AVR) oder bürstenlos über Kondensator. KT-Stromerzeuger sind innengekühlt in selbstbelüfteter Ausführung.

## 2. Allgemeine Sicherheitshinweise

Diese Synchrongeneratoren sind als Komponente für industrielle Nutzung bestimmt (als Teil von Maschinen oder Anlagen), und können deshalb nicht wie Einzerhandelsware behandelt werden. Aus diesem Grund richten sich die Anweisungen in diesem Handbuch vorrangig an qualifiziertes Fachpersonal.



Die Anweisungen in diesem Handbuch müssen durch die jeweils gültigen gesetzlichen Vorschriften und technische Normen ergänzt werden. Sie ersetzen keine Anlagennormen oder zusätzliche (auch nicht gesetzliche) Vorschriften, die aus Sicherheitsgründen erlassen wurden.

### 2.1. Risiken durch Strom



Da dieser Stromerzeuger für die industrielle Nutzung bestimmt ist, müssen soweit zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich sind, diese vom verantwortlichen Installateur ausgeführt und gewährleistet werden.

- Der Generator darf nicht im Freien bei Regen, Schnee oder feuchter Umgebung verwendet werden.
- Der Generator ist mit einer elektrischen Anlage zu verbinden, welche der Richtlinie EWG 73/23 entspricht. Es ist VERBOTEN, den Stromerzeuger in Betrieb zu nehmen, sollte die elektrische Anlage NICHT dieser Richtlinie entsprechen.
- Das Gerät darf nur von geschulten und qualifiziertem Personal elektrisch angeschlossen werden. Die elektrischen Verbindungen (Phase(n) und Nullleiter) sowie falls benötigt die Erdung ist unter Berücksichtigung der jeweils gültigen Normen und Vorschriften herzustellen.
- Das Gerät nur mit Verbrauchern bzw. elektrischen Systemen verbinden, welche mit der Nennleistung/-Frequenz des Generators kompatibel sind.
- VOR der Inbetriebnahme des Stromerzeugers muss sichergestellt werden, dass die jeweils ausgewählte Schutzart (Schutzisolierung/Schutztrennung oder Sicherung mittels Fehlerstromschutzschalters) ordnungsgemäß hergestellt wurde.
- Keine Tätigkeiten am Stromerzeuger bei nassem oder feuchtem Boden durchführen.
- NIEMALS elektrische/elektronische Bauteile, nicht isolierte Teile oder unter Spannung stehende Kabel berühren.
- KEINE Flüssigkeiten auf elektrische Teile spritzen
- Den Stromerzeuger niemals bei geöffneter Generatorabdeckung in Betrieb nehmen.
- Während des Betriebs dürfen keine Tätigkeiten am Stromerzeuger durchgeführt werden.



Es ist verboten Arbeiten an unter Spannung stehenden elektrischen Teilen durchzuführen. Kontakt mit spannungsführenden Teilen kann tödlich sein.

- Stellen Sie sicher, dass Wartungsarbeiten am elektrischen System nur durch qualifiziertes Fachpersonal durchgeführt werden.
- Vor Beginn von Wartungs-, Reinigungs- oder Reparaturarbeiten muss die elektrische Versorgung unterbrochen und vor unbeabsichtigtem Zuschalten geschützt werden. Ebenso muss der Antriebsmotor vor unbeabsichtigtem Einschalten geschützt werden (z.B. durch Abklemmen des Minuspols (-) der Batterie.
- Gebrochene, abgenützte oder durch Brandkennzeichen beschädigte Kabel müssen ausgetauscht werden. Korrodierte Anschlussklemmen immer wechseln.

### 2.2. Ausrüstung

- Tragen Sie bei Wartungsarbeiten enganliegende Kleider deren Enden mit Gummibändern geschlossen sind.
- Tragen Sie bei Tätigkeiten am Stromerzeuger immer Sicherheitsschuhe, Handschuhe, Schutzhelm und Gehörschutz gemäß den jeweils gültigen Vorschriften zur Vermeidung von Arbeitsunfällen.
- Einen geprüften Feuerlöscher griffbereit halten.
- Vor Tätigkeiten am Generator sicherstellen, dass ein Verbandskasten für Notfälle griffbereit ist.

### 2.3. Risiken durch sich bewegende Teile

- Führen Sie niemals Arbeiten an sich bewegenden Teilen durch.
- Nähern Sie sich niemals dem im Betrieb befindlichen Stromerzeuger mit Dingen wie z.B. Krawatten, Halstüchern, Armbändern. Diese könnten sich an bewegenden Teilen verfangen und schwere Verletzungen hervorrufen.
- Vor der Inbetriebnahme kontrollieren, ob alle Werkzeuge oder sonstige lose Teile aus dem Stromerzeuger entfernt wurden.



Der Generator wird mechanisch mit einer anderen Maschine verbunden. Daher liegt es in der Verantwortung des Installateurs, Garantie dafür zu übernehmen, dass während des Betriebs Gefährdungen durch Berührung von ungeschützten, bewegten Teilen ausgeschlossen sind.

### 2.4. Sonstige Risiken

- Der Stromerzeuger darf nur an einem Ort installiert werden, an dem ungeschulte Personen, Passanten oder Kinder nicht gefährdet werden (z.B. Einhausung).
- Kinder dürfen sich nicht in der Nähe des Stromerzeugers aufhalten.
- Lagern Sie niemals brennbare, leicht entzündbare oder explosionsgefährdete Stoffe in der Nähe des Generators.
- Beachten Sie, dass der Generator nach einem Betrieb heiß sein kann - vermeiden Sie Hautkontakt - Verbrennungs- / Verbrühungsgefahr. Lassen Sie das Gerät immer ausreichend abkühlen.
- Das Gerät darf nur bei still stehendem Antriebsmotor geöffnet werden. Stellen Sie sicher, dass das Gerät während der Wartung nicht unbeabsichtigt startet (z.B. über Fernstart oder ATS = automatischer Start bei Netzausfall). Führen Sie Wartungsarbeiten nur durch, wenn Sie dazu befähigt sind.
- Decken Sie den Stromerzeuger im Betrieb niemals ab - Überhitzungsgefahr!
- Die werksseitigen Einstellungen oder Installationen dürfen zum Zwecke der Leistungssteigerung nicht verändert werden.

### 2.5. Wartung



Bei Nichteinhaltung der vorgeschriebenen Wartungsintervalle ist es verboten den Stromerzeuger in Betrieb zu nehmen.

- Es dürfen ausschließlich Originalersatzteile im Zuge von Wartungsarbeiten verwendet werden.

### 3. Lagerung

- Wird das Gerät nicht sofort in Betrieb genommen, muss der Stromerzeuger an einem geschützten, sauberen, trockenen und vibrationsfreien Ort gelagert werden.



Bei längerer Lagerung an einem feuchten Ort, ist empfohlen vor Montage die Wicklungen zu trocknen.

### 4. Mechanische Installation

#### 4.1. Vorbereitende Schritte

- Je nach Vertriebskanal oder Transportart, sind die Geräte auf unterschiedliche Weise verpackt. Entfernen Sie die Verpackung vorsichtig, um eine Beschädigung des Stromerzeugers zu vermeiden.



Vor der Installation ist sicherzustellen, dass die Spezifikation des Stromerzeugers den Anlagedaten des Aufstellungsorts entsprechen.



Weiters ist vor der Installation sicherzustellen, dass etwaige Schutzanstriche an den Verbindungsoberflächen (Oberfläche der Wellenaufnahme) entfernt wurden.

#### 4.2. Raumbeschaffenheit

- Der Raum muss eine gute Belüftung mit trockener, sauberer Kalt- oder Umgebungsluft besitzen. Da die von Generator und Antriebsmaschine abgegebene Strahlungswärme ohne weitere Vorkehrungen die Raumtemperatur soweit erhöhen würde, dass sich die erhöhte Temperatur negativ auf die Stromerzeugerleistung auswirkt, ist eine entsprechende Entlüftung bzw. mögliche Abfuhr der erzeugten Strahlungswärme vorzusehen.



Die Umgebungstemperatur am Aufstellungsort, darf 40°C nicht übersteigen. Bei Umgebungstemperaturen über 40°C ist ein entsprechendes Derating (Herabsetzen der Gesamtleistung) vorzusehen.

Einlass- sowie Auslassöffnungen sollten Wetterschutzgitter haben. Bei Räumen mit hohen Umgebungstemperaturen wird die Installation eines Absaugventilators mit angemessenem Luftvolumen empfohlen.

- Der Stromerzeuger ist mit entsprechenden Öffnungen für die Eigenbelüftung ausgestattet. Diese Lüftungsein- und auslässe müssen frei von Hindernissen sein.
- Der Zugang zum Gerät für Unbefugte ist unterbunden (z.B. durch Einhausung).
- Des Weiteren muss der Aufstellungsort Schutz vor Naturkräften (wie Regen, Schnee, Hagel, Sturm, Flut, direkte Sonnenbestrahlung, Frost oder übermäßige Hitze) sowie Schutz vor Luftverunreinigungen (wie Schleifstaub, Elektrosmog, Flusen, Rauch, Öl, Nebel, Dämpfe, Motorabgase oder andere Schmutzstoffe) bieten.

#### 4.3. Anheben



Falsche Handhabung kann an am Gerät schweren Schaden anrichten! Der Generator sollte durch Verwendung von passenden Geräten oder Hilfsmitteln angehoben werden. Beachten Sie bei der Verwendung von Hebegurten, dass sich der Hebepunkt nicht mittig am Generator befindet!



Sobald der Stromerzeuger mit einer Antriebsmaschine, dem Sockel o.ä. verbunden ist, darf dieser nicht mehr angehoben werden!

#### 4.4. Kupplung mit Antriebsmotor

Bevor der Stromerzeuger an einen Antriebsmotor angeschlossen werden kann, müssen beide Geräte auf Verträglichkeit überprüft werden!

Es ist zu überprüfen,

- ob Generator und Motor dreh-schwingungstechnisch kompatibel sind.
- ob die Abmessungen von konischer Welle und Flanschverschraubung des Antriebsmotors kompatibel sind.

- Öffnen Sie die Zugankerschrauben des Generators und entfernen Sie das vordere Lagerschild.
- Montieren Sie das vordere Lagerschild (motorseitig) an den Motorflansch.
- Stecken Sie den Rotor auf die konische Welle und sichern Sie den Rotor über die Halteplatte mit der Zugankerschraube.
- Stecken Sie den Rotor auf die konische Welle und sichern Sie den Rotor über die Halteplatte mit der Zugankerschraube.
- Führen Sie den Stator über den Rotor und beachten Sie, dass beide Teile nicht aneinander schleifen oder Wicklungen beschädigt werden.
- Führen Sie das Schirmblech über den Stator.
- Montieren Sie das hintere Lagerschild mit vier Zugankerschrauben.
- Achten Sie auf die korrekte Einpassung des Stators und des hinteren Wellenlagers.
- Verschrauben Sie die Standfüße mit der gemeinsamen Basis der Antriebsmaschine.
- Der Rotor muss mittig im Statorfeld laufen. Eine unsachgemäße Ausrichtung des Rotors im Stator erzeugt ein ungleichmäßiges Magnetfeld!

#### 4.5. Kontrolle vor der ersten Inbetriebnahme

- Alle Schrauben, Muttern, Abdeckungen sowie das Gehäuse müssen fest und korrekt montiert sein.
- Die Kühlluft muss problemlos zirkulieren können.
- Die Standarddrehrichtung mit Blick auf das Wellenende muss rechts sein.

### 5. Elektrische Installation

#### 5.1. Kontrolle der Isolation

Vor der Inbetriebnahme und in wiederkehrenden Prüfungsintervallen muss der Isolationswert des Generators überprüft werden.



Ein Stromerzeuger, dessen Isolationswert für den Stator unter 1 M $\Omega$  und für die anderen Wicklungen unter 100 k $\Omega$  gesunken ist, darf unter keinen Umständen in Betrieb genommen werden.

Sollte der Isolationswert des Generators unter den erlaubten Wert fallen, kann durch folgende Vorgänge die Wicklung getrocknet werden:

##### 5.1.1. Trockenofen

Demontieren Sie den Spannungsregler und trocknen Sie den Stromerzeuger für 24 Stunden bei 100°C in einem Trockenofen.

##### 5.1.2. Warmluft

Klemmen Sie das Erregerfeld an den Kohlenanschlüssen ab und blasen Sie unter stetiger Rotordrehung ca. 60°C warme Luft in die Lufteinlässe.

##### 5.1.3. Kurzschlußbetrieb

- Entfernen Sie die hintere Generatorabdeckung.
- Klemmen Sie den Spannungsregler ab.
- Schließen Sie die Ausgangsklemmen der Phasen mittels geeigneter Brücken (6A pro mm<sup>2</sup> nicht überschreiten) kurz.
- Überwachen Sie den Strom in den Kurzschluss-Brücken mit einer geeigneten Stromzange.
- Schließen Sie unter Beachtung der Polarität eine 12V Gleichspannungsquelle (z.B. 12V Batterie) in Serie mit einem 10 $\Omega$ /50W Regelwiderstand an die Klemmen des Erregerfelds an.
- Betreiben Sie den Stromerzeuger mit Nenndrehzahl und stellen Sie über den Regelwiderstand die Erregung so ein, dass in den Kurzschlussbrücken 80% des Nennstroms fließt.



Zur Vermeidung eines zu niedrigen Isolationswertes bei langem Stillstand ist der Einbau einer Stillstandsheizung (welche in regelmäßigen Intervallen bei Stillstand das Gerät beheizt) sowie ein regelmäßiger Wartungslauf empfohlen.

## 5.2. Elektrischer Anschluss



Die elektrische Installation muss von einem Fachbetrieb vorgenommen werden. Elektrische Verbindungen müssen den geltenden Elektro-Normen, Bestimmungen und Vorschriften entsprechen. Dies gilt auch für Erdung und Erdschlüsse. Der Fachbetrieb ist für die Einhaltung der entsprechenden Normen verantwortlich.



Sämtliche Inbetriebnahme und Wartungsarbeiten an der elektrischen Anlage müssen bei stillstehender Maschine durchgeführt werden.



Bei Änderung der Beschaltung muss die Verschaltung des Spannungsreglers vor Inbetriebnahme kontrolliert bzw. angepasst werden!

### Hinweise für die Installation:

- Aufgrund der Vibrationen des Antriebsmotors sollten die elektrischen Verbindungen mit flexiblem Kabel hergestellt werden, um die Übertragung von Schwingungen und mögliche Schäden am Generator und der Anschlußklemmen zu verhindern.
- Das Kabel muss für die Ausgangsleistung des Generators geeignet sein. Beim Bestimmen der Größe muss die Umgebungstemperatur, Installationsart, Nähe zu anderen Kabeln usw. gemäß geltenden Vorschriften berücksichtigt werden.
- Alle Verbindungen müssen sorgfältig auf korrekte Installation und Phasenrotation überprüft werden.
- Die Kabelverbindungen vom Stromerzeuger zum Verteilersystem müssen durch eine geeignete Schutzart (z.B. Leitungsschalter) geschützt werden, welcher bei Überlast oder Kurzschluß automatisch die Verbraucher vom Generator trennt.



Für 3-phasige Generatoren bzw. bei Verwendung des 1-phasigen Generators als 110V Modell ist bei der Planung des elektrischen Systems darauf zu achten, dass alle Phasen des Stromerzeugers im Betrieb möglichst gleichmäßig belastet werden. Sollten die Phasen stark ungleichmäßig belastet werden (man spricht von Schräglast), kann es zu Überhitzung in den Generatorwicklungen, ungleichen Ausgangsspannungen der Phasen zum Nulleiter und möglicher Schädigung des Generators kommen.



Stellen Sie sicher, dass kein Phasenstrom die Nennleistung des Stromerzeugers übersteigt. Bei Anschluss an ein vorhandenes Verteilersystem, kann eine Neuorganisation des Verteilersystems von Nöten sein, um den Bedingungen zu entsprechen.



Sie dürfen den Generator in der Standardausführung keinesfalls mit einem zweiten Generator parallel schalten oder ohne weitere Schaltmodule in ein anderes Stromnetz einspeisen!



Wenn Sie den Strom in eine Hausanlage einspeisen, so muss die Anlage allpolig vom Stromversorgungsnetz getrennt sein, bevor der Generator in Betrieb genommen werden darf.

- Der Leistungsfaktor ( $\cos \phi$ ) der angeschlossenen Last sollte festgelegt werden, da Leistungsfaktoren unter 0,8 Verzögerung (=induktiv) den Stromerzeuger stark belasten. Die Nennleistungsangabe des Stromerzeugers ist in einem  $\cos \phi$  Band von 0,8 bis 1,0 (=Einheitsleistungsfaktor) gültig.



Besondere Aufmerksamkeit muss Installationen mit automatischer oder manueller Leistungsfaktor-Korrektur einrichtung wie Kondensatoren zukommen, um sicher zu stellen, dass niemals ein kapazitiver Leistungsfaktor vorhanden ist. Dies führt zu Spannungsinstabilität und kann zu schädigenden Überspannungen führen. Im allgemeinen sollte die Leistungsfaktor-Korrektur einrichtung immer abgestellt werden, wenn der Stromerzeuger Leistung liefert.

- Ob der Generator mit Erde verbunden werden muss, hängt von den jeweiligen Gegebenheiten, der verwendeten Schutzart und den jeweiligen Bestimmungen ab. Im Falle der Erdung ist zu beachten, dass die Erdverbindungskabel/-bänder mindestens Vollstrom-

Belastungsfähigkeit haben. Bei einer Installation ohne Erdungskonzept ist die Installation eines Isolationswächters samt Abschalt einrichtung (Schütz) empfohlen.

- Die Kabel der Stromabnahme an den Klemmen sind wie folgend abgebildet herzustellen. Stellen Sie sicher, dass die Schrauben gut angezogen und die Steckverbinder mittels Kabelbinder gesichert sind.

## 5.3. Ausführungen mit AVR

### 5.3.1. AVR, Elektronischer Spannungsregler



Es ist nicht gestattet den Generator bei Lastbetrieb mit Unterfrequenz (Drehzahl) zu betreiben. Dies würde die Erregereinrichtung der AVR überlasten.

In dieser Ausführung ist der Generator mit einem elektronischen Spannungsregler ausgestattet, welcher die Erregung so anpasst, dass die Ausgangsspannung innerhalb seiner Toleranzen möglichst genau auf die Sollspannung geregelt wird. Bei Drehzahl- oder Leistungsänderungen ist die Regelprecision ungenau, da die AVR Zeit benötigt um den Erregerstrom anzupassen. In der Regel gilt, dass die verwendeten Regler eine statische Genauigkeit von ca.  $\pm 3\%$  und eine dynamische Genauigkeit von  $-20\%$  bis  $+25\%$  aufweisen.



Beachten Sie vor allem bei dynamischen Laständerungen (zu- und wegschalten von grossen Lasten) dass die Ausgangsspannung (evtl. auch die Frequenz, abhängig von der Motorleistung der Antriebsmaschine) kurzzeitig auf einen für die angeschlossenen Geräte unerlaubten Wert fallen/steigen kann. Dies kann im Extremfall auch Geräte beschädigen. Bei Verwendung bei empfindlichen Lasten, ist der Einsatz einer Spannungs- und Frequenzüberwachungseinheit empfohlen.

Jeder elektronische Spannungsregler ist mit einer Stell schraube ausgestattet, über welche die Ausgangsspannung justiert werden kann.



Bei Justage der Ausgangsspannung sollte berücksichtigt werden, dass die Generatorspannung nicht über  $+5\%$  der Nennspannung verstellt werden darf.

### 5.3.2. Anschluss 3-phasiger Modelle mit AVR

- Öffnen Sie die Generatorabdeckung und kontrollieren Sie die feste Verbindung der Schraubklemmen.
- Verbinden Sie den Stecker der Messspannung (Teil der Ausgangsspannung, vom Stator kommend, zumeist 3 gelbe und 1 weisses Kabel) mit dem 4-poligen Stecker der AVR.
- Verbinden Sie den Stecker der AVR Versorgungsspannung (vom Stator kommend, zumeist 2xblau) mit dem 2-poligen Stecker der AVR (blaue Kabel)
- Verbinden Sie den Stecker der AVR Erregungsspannung (von der AVR kommend, zumeist 1xrot, 1xschwarz) mit dem 2-poligen Stecker der Kohlenanschlüsse (rot, schwarz). Achten Sie auf die richtige Polarität.
- Schließen Sie die Kabel für die Stromabnahme am Klemmfeld des Generators an und verbinden Sie diese mit Ihrer Stromabnahme (Stecker, Schraubklemmen).
- Sichern Sie alle Steckverbindungen mit Kabelbinder.
- Verschrauben Sie den Spannungsregler.



Der Generator ist je nach Ausführung zusätzlich mit ein oder zwei 12V Hilfswicklungen ausgestattet, welche gleichgerichtet als Bordspannung verwendet werden können. Der maximal zulässige Strom jeder Wicklung beträgt kont. 6A.

### 5.3.3. Anschluss 1-phasiger Modelle mit AVR

- Öffnen Sie die Generatorabdeckung und kontrollieren Sie die feste Verbindung der Schraubklemmen.
- Verbinden Sie den Stecker der Messspannung (Teil der Ausgangsspannung, vom Stator kommend, zumeist 2 gelbe Kabel) mit dem Stecker der AVR.
- Verbinden Sie den Stecker der AVR Versorgungsspannung (vom Stator kommend, zumeist 2xblau) mit dem 2-poligen Stecker der AVR (blaue Kabel)
- Verbinden Sie den Stecker der AVR Erregungsspannung

(von der AVR kommend, zumeist 1xrot,1xschwarz) mit dem 2-poligen Stecker der Kohlenanschlüsse (rot, schwarz). Achten Sie auf die richtige Polarität.

- Schließen Sie die Kabel für die Stromabnahme am Klemmfeld des Generators an und verbinden Sie diese mit Ihrer Stromabnahme (Stecker, Schraubklemmen).
- Sichern Sie alle Steckverbindungen mit Kabelbinder.
- Verschrauben Sie den Spannungsregler.



Je nach Ausführung kann der einphasige Generator als Kombiversion ausgeführt sein. In dieser Ausführung besitzt der Generator zwei 110V Wicklungen, welche über eine Brücke am Klemmfeld zu einer 230V Wicklung verschalten sind. Überprüfen Sie in dieser Ausführung auch diese Brücke. Sollten Sie den Generator als 110V Gerät benutzen wollen, öffnen Sie diese Brücke und führen Sie die anderen Anschlüsse des Klemmfeldes nach aussen. Beachten Sie, dass in dieser Beschaltungsänderung nur eine der Wicklungen durch die AVR geregelt wird!



Der Generator ist je nach Ausführung zusätzlich mit ein oder zwei 12V Hilfswicklungen ausgestattet, welche gleichgerichtet als Bordspannung verwendet werden können. Der maximal zulässige Strom jeder Wicklung beträgt kont. 6A.

#### 5.4. Ausführungen mit Kondensator



Es ist nicht gestattet den Generator bei Lastbetrieb mit Unterfrequenz (Drehzahl) zu betreiben. Dies würde die Erregereinrichtung der AVR überlasten.

In dieser Ausführung ist die Ausgangsspannung nahezu unregelt. Über den Kondensator fließt Strom in der Erregerhilfswicklung, welcher bei Leerlauf oder sehr geringer Last eine Grundeinstellung der Sollspannung ermöglicht. Die Dimensionierung des Kondensators sollte so gewählt werden, dass die Ausgangsspannung im Leerlauf in etwa der Sollspannung -10% entspricht. Mit steigender Ausgangsleistung steigt der Strom in der Erregerwicklung und es erhöht sich die Ausgangsspannung. Daher ist nach Dimensionierung des Kondensators zu überprüfen, dass bei Maximallast die Ausgangsspannung auf keinen unerlaubten Wert ansteigt. In diesem Fall ist der Kondensator neu zu berechnen.

- Öffnen Sie die Generatorabdeckung und kontrollieren Sie die feste Verbindung der Schraubklemmen.
- Verbinden Sie die Stecker der Hilferregungswicklung mit dem Regelkondensator.
- Schließen Sie die Kabel für die Stromabnahme am Klemmfeld des Generators an und verbinden Sie diese mit Ihrer Stromabnahme (Stecker, Schraubklemmen).
- Sichern Sie alle Steckverbindungen mit Kabelbinder.
- Verschrauben Sie den Spannungsregler.



Je nach Ausführung kann der einphasige Generator als Kombiversion ausgeführt sein. In dieser Ausführung besitzt der Generator zwei 110V Wicklungen, welche über eine Brücke am Klemmfeld zu einer 230V Wicklung verschalten sind. Überprüfen Sie in dieser Ausführung auch diese Brücke. Sollten Sie den Generator als 110V Gerät benutzen wollen, öffnen Sie diese Brücke und führen Sie die anderen Anschlüsse des Klemmfeldes nach aussen.



Der Generator ist je nach Ausführung zusätzlich mit ein oder zwei 12V Hilfswicklungen ausgestattet, welche gleichgerichtet als Bordspannung verwendet werden können. Der maximal zulässige Strom jeder Wicklung beträgt kont. 6A.

## 6. Inbetriebnahme



Der Generator darf nur in Betrieb genommen werden, wenn die Installation in Übereinstimmung mit den Anweisungen und Hinweisen dieses Handbuchs vorgenommen wurde.

### 6.1. Antriebsmaschine starten



Der Stromerzeuger darf nur an Antriebsmaschinen verwendet werden, welche sowohl bei Leerlauf als auch bei Lastwechsel eine konstante Wellenumdrehungszahl von 3.000 U/Min zur Verfügung stellen. Eine dementsprechende Drehzahlregelung ist vorzusehen.

- Stellen Sie sicher, dass der Generator von einer etwaigen Last getrennt ist und nehmen Sie den Antriebsmotor in Betrieb.
- Überprüfen Sie die Nennspannung und Frequenz des Generators. Bei Abweichung zu den Sollwerten kann die Ausgangsspannung am elektronischen Spannungsregler bzw. die Ausgangsfrequenz über die Drehzahlregelung der Antriebsmaschine justiert werden.



**ACHTUNG** versuchen Sie niemals die Ausgangsspannung bei falscher Wellenumdrehungszahl zu justieren, dies könnte den Rotor beschädigen!

- Bei Lastzuschaltung sollte die Anlage ihre Nenndrehzahl und Nennspannung beibehalten. Kommt es zu Abweichungen kann die Anlageneinstellung wie vorher beschrieben nachjustiert werden.



Treten bei der Inbetriebnahme anormale Geräusche auf, muss die Anlage unverzüglich gestoppt werden und die mechanischen Verbindungen auf korrekte Montage kontrolliert werden.



Für 3-phasige Generatoren gilt, dass bei der Erstinbetriebnahme die korrekte Phasendrehung durch Anschluss eines Drehfeldrichtungsanzeigers zu kontrollieren ist.



Stellen Sie sicher, dass die angeschlossene Last die Nennleistungswerte des Stromerzeugers nicht überschreiten.

### 6.2. Antriebsmaschine stoppen



**ACHTUNG** - ein Motorstop mit angeschlossenen Verbrauchern und zugeschaltetem Generator kann den Rotor demagnetisieren. Trennen Sie vor einem Motorstop immer den Generator von den Verbrauchern!

- Nach großer Belastung die Antriebsmaschine ohne Last für 5 Minuten im Leerlauf weiterlaufen lassen - dadurch hat der Stromerzeuger Gelegenheit abzukühlen.

### 6.3. Faktoren betreffend der Gesamtleistung

Bitte beachten Sie, dass der Stromerzeuger nur innerhalb seiner Grenzen Strom liefern kann. Viele Verbraucher benötigen höhere/zusätzliche Leistungen als deren Nennleistung, welche am Typenschild ersichtlich ist, widerspiegelt.

Diese Leistungen sind vor allem:

#### 6.3.1. Blindleistung

Elektrische Verbraucher, welche einen  $\cos\phi$  (=Phi, oder auch Power Faktor genannt) ungleich 1 besitzen, benötigen neben Wirk- auch eine Blindleistung. Diese Blindleistung belastet den Generator zusätzlich (es fließen zusätzliche Ströme im Stator). Daher ist zur korrekten Berechnung der tatsächlich Gesamtleistung nicht die Nennleistung des Gerätes sondern der aufgenommene Strom relevant - man spricht hier nicht mehr von Watt sondern von VA (=Volt Ampere).

Hohe Blindleistungen können des weiteren direkten Einfluss auf die Spannungsregelung des Generators haben. Der  $\cos\phi$  aller Verbraucher muss zwischen 0,8 und 1 liegen. Sollten höhere Blindleistungen auftreten ist eine dementsprechende Blindstromkompensation vorzusehen.

Allgemein ist zu bemerken, dass die Rückwirkung auf die Regelung des Generators durch die Blindlast um so höher ist, je näher man mit der Blindleistung an die Gesamtleistung des Generators geht. D.h. 1kW Blindleistung wirkt auf

die Steuerung eines 5kW Generators stärker als auf jene eines 20kW Generators.

Geräte mit hohen Blindleistungen sind vor allem:

- Geräte mit Elektromotoren (Wasserpumpen, Kreissägen, Gebläse/Lüfter usw.)
- alte Neonröhren (ohne Kompensation)

### 6.3.2. Hoher Anlauf-/Startstrom

Elektrische Verbraucher, welche gegen Last anlaufen bzw. eine große Masse beschleunigen müssen, benötigen in der Regel einen hohen Start-/Anlaufstrom. Dieser liegt oft bei dem 4-8 fachen des Nennstroms! Der Generator muss diesen Strom zur Verfügung stellen können. Beachten Sie daher bei der Dimensionierung des Generators nicht nur die Verbraucherleistung laut Typenschild sondern auch einen etwaigen Start-/Anlaufstrom, da ansonsten der Schutzschalter des Generators auslöst und Ihr Verbraucher nicht startet..



Bei zu hohen Anlaufströmen kann es vorkommen, dass sowohl Ausgangsfrequenz als auch Ausgangsspannung kurzfristig auf einen Wert fallen, welcher unzulässig ist. Sollten Sie gleichzeitig elektronische oder empfindliche Geräte am Generator betreiben, müssen diese vor einer Beschädigung geschützt werden (z.B. durch USV oder Spannungs- und Frequenzüberwachung).

Allgemein ist zu bemerken, dass die Rückwirkung auf die Ausgangsspannung bzw. Ausgangsfrequenz durch Startströme um so höher ist, je näher man mit dem Strom an die Gesamtleistung des Generators kommt. D.h. ein 15A Anlaufstrom wirkt auf die Steuerung eines 5kW Generators stärker als auf jene eines 20kW Generators.

Geräte mit hohen Anlauf-/Startströmen sind vor allem:

- Geräte mit Elektromotoren (Wasserpumpen, Kreissägen, Hobelbank usw.)
- Geräte mit grossen Übersetzungen (z.B. Hobelbank)
- Geräte mit Kompressoren (Gefriertruhen, Kühlschränke, Klimaanlage, usw.)
- Schweißgeräte (Hoher Strom beim Zündvorgang)

Theoretische Berechnung der erforderlichen Anlasselistung eines Asynchronmotors:

- S=Generatornennleistung in kVA
- SA=Scheinbare Anlaufleistung in kVA
- P1=Dieselmotorleistung in kW
- P2=erforderliche Anlass-Wirkleistung in kW

Beispiel:

Starten eines Asynchronmotors ohne Anlaufstrombegrenzer mit folgenden Eigenschaften:

- Nennleistung Motor .... P=11 kW
- Nennstrom Motor ..... In=24 A
- Anlaufstrom ..... Is=132A
- Leistungsfaktor .....  $\cos\phi=0,81$
- Wirkungsgrad .....  $\eta=0,87$

$$SA=(Is/In)*[P/(\cos\phi*\eta)]=85,85kVA$$

Da bei hohen Anlaufströmen die Ausgangsspannung einbricht gilt als theoretische Betrachtung die Wahl der Generatorleistung wie folgt:

Vorübergehender Spannungsabfall bei Anlauf	Wahl der Generatornennleistung (S)
<20%	80 kVA
20%	70 kVA
25%	50 kVA

Die errechneten Werte sind nur Richtwerte, da sie vom verwendeten Generatortyp, der tatsächlich erforderlichen Anlass-Wirkleistung der Last P2 und vom höchst angemessenen vorübergehenden Spannungsabfall abhängen.

$$P2=SA*\cos\phi=42,9kW$$

Um eine übermäßige Leistungsanforderung im Synchrongenerator zu vermeiden, können die folgenden Schritte in Betracht gezogen werden:

- Sofern möglich, Asynchronmotoren nicht gleichzeitig sondern nach einander starten.

- Im Fall von nur einem Asynchronmotor, das direkte Anlaufsystem durch ein Stern-Dreieck System tauschen.
- Anlaufstrombegrenzer verwenden.

## 7. Instandhaltung und Reinigung

Regelmäßiges Service und Wartung verlängert die Lebensdauer und gewährleistet einen störungsfreien Betrieb.



Das für die Instandhaltung bzw. Reinigung zuständige Personal muss technisch dazu befähigt sein, die jeweiligen Arbeiten durchzuführen.



Das mit der Wartung beauftragte Personal muss vor Tätigkeiten in die jeweiligen Sicherheitsempfehlungen und Anweisungen dieses Handbuchs Einsicht genommen haben.



Gestatten Sie niemals nicht befähigten Personen Tätigkeiten an egal welchem Bauteil des Stromerzeugers durchzuführen.

### 7.1. Vorsichtsmaßnahmen

Vor jeder Reinigungs-, Schmierungs-, Reparatur- oder Wartungsarbeit an dem Stromerzeuger, welche gemäß den Wartungsintervallen durchzuführen ist, sind folgende Anweisungen immer zu befolgen:

- Die Anlage samt allen Anbauteilen muss auf Umgebungstemperatur abgekühlt sein.
- Die Verbindung zwischen Verbraucher, Fremdnetz oder bei ATS Modellen der Netzversorgung muss allpolig getrennt sein.
- Das Frontpanel bzw. die Bedienelemente der Anlage sind mit einem Warnschild auszustatten um ein unbeabsichtigtes Ein- oder Anschalten zu unterbinden.



Vor jeder Tätigkeit am Stromerzeuger sind alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, welche das unerwünschte Starten oder Ankoppeln der Antriebsmaschine zur Folge hätte:

- Motor der Antriebsmaschine muss stillstehen.
- Antriebsmotor durch geeignete Maßnahme vor Neustart schützen (z.B. bei Verbrennungsmotor durch abklemmen des Minuspols (-) der Starterbatterie).
- Haupt- und Startschlüssel vom Frontpanel abziehen.



Führen Sie niemals Änderungen an Teilen des Stromerzeugers oder der elektrischen Anlage durch.



Es muss darauf geachtet werden, dass man sich bewegenden Teilen oder Bauteilen mit hoher Betriebstemperatur unter Berücksichtigung der notwendigen Vorsicht nähert.

### 7.2. Reinigung

Die Reinigung hat von aussen mit Pressluft zu erfolgen.



Die Verwendung von jeglicher Flüssigkeit oder feuchten Lappen zur Reinigung ist untersagt.



Die Innenliegenden Elektronikbauteile (Klemmverbindungen, AVR, Kondensator) und deren Anschlusskabeln dürfen nicht mit Pressluft gereinigt werden, da Kurzschlüsse oder andere Störungen entstehen könnten.



Eine ungehinderte Luftzirkulation ist für die Generatorkühlung extrem wichtig. Reinigen Sie daher die Gitter auf der Zu- und Abluftseite auch bei nur teilweiser Verschmutzung unbedingt sofort.

### 7.3. Kontrolle nach der Inbetriebnahme

Kontrollieren Sie nach ca. 20 Betriebsstunden alle Befestigungsschrauben am Generator und die Rotor Zugschraube zur Welle der Antriebsmaschine. Weiters überprüfen Sie den elektrischen Zustand der Klemmen und Anschlusskabeln.



#### 7.4. Wiederkehrende Wartung

Der Wartungsintervall dieses Stromerzeugers beträgt 300 Betriebsstunden oder 1 Mal pro Jahr.



Sollten die Wartungsintervalle der Antriebsmaschine geringer als der oben angeführte Wartungsintervall sein, ist empfohlen den Wartungsintervall des Stromerzeugers an den der Antriebsmaschine anzupassen.

Durchzuführende Tätigkeiten im Zuge der Wartung:

- Prüfen ob der Generator ohne anormale Geräusche oder Vibrationen läuft - Gefahr eines Lagerschadens.
- Reinigung und Kontrolle der Belüftung.
- Kontrolle aller Schrauben und Muttern des Generators.
- Kontrolle der Rotor Zugankerschraube.
- Kontrolle der elektrischen Anschlüsse auf gute Befestigung und den einwandfreien Zustand der Anschlusskabeln.
- Kontrolle der Schleifbürsten/Kohlen.
- Tausch der Wellenlager alle 5.000 Betriebsstunden - siehe auch 7.5.

#### 7.5. Lagerlebensdauer

Die effektive Lagerlebensdauer wird durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Lebensdauer des verwendeten Schmierfetts.
- Umgebungsbedingungen und Betriebstemperatur.
- Externe Belastungen und Vibrationen.

Die verwendeten Wellenlager sind in geschlossener Version mit Lebensdauerschmierung ausgeführt und müssen nicht nachgefettet werden.



Im Wartungsfall des Rotors ist empfohlen die Lager im Zuge der Tätigkeiten ebenfalls zu tauschen.



Achten Sie im Betrieb darauf, dass die Lagertemperatur 90°C nicht überschreitet. Sollte die maximale Lagertemperatur überschritten werden, muss der Generator unmittelbar gestoppt und die Fehlerursache behoben werden.

#### 7.6. Tausch der Kohlen

Die Kohlen oder auch Bürsten genannt sind ein Verschleißteil und übertragen den Erregerstrom auf den Läufer. Die Lebensdauer eines Kohlensatzes beträgt in der Regel 1.000 bis 5.000 Betriebsstunden je nach Betriebsbedingungen.

Bei starker einseitiger Belastung, bei Überlastung oder unerlaubten Umgebungsbedingungen (hohe Feuchtigkeit, zu hohe Temperatur) verschleiben diese schneller und müssen gegebenenfalls früher ausgetauscht werden.

- Öffnen Sie die Generatorabdeckung.
- Klemmen Sie die Kohlen ab, öffnen Sie die Verschraubung und entnehmen Sie diese.
- Kontrollieren Sie die Schleifringe Abnutzung.
- Setzen Sie die neuen Kohlen ein und schließen Sie diese analog zur Abklemmung an. Achten Sie auf die korrekte Polarität.

#### 7.7. Demontage und Montage

- Öffnen Sie die Generatorabdeckung und trennen Sie alle elektrischen Verbindungen des Stromerzeugers.
- Öffnen Sie die Standfußverschraubung.
- Öffnen Sie die Zugankerschrauben des Lagerschildes und entfernen Sie hinteres Lagerschild, das Schirmblech und den Stator.
- Öffnen Sie die Zugankerschraube des Rotors und ziehen Sie den Rotor von der Welle ab.



Sollte sich der Rotor nicht von der Welle lösen lassen, kann mit einem Gummihammer vorsichtig auf die Welle geschlagen werden. Hierbei muss der Rotor zwingend so unterstützt werden, dass dieser bei Lösung der Blockade nicht herunterfallen kann!



Achten Sie bei der Demontage darauf, dass keine Wicklungen beschädigt werden!

Die Montage erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

#### 7.8. Kontrolle der Isolationsfestigkeit



Bei einer Isolationsfestigkeitsprüfung der Wicklungen, müssen zwingend alle Anschlüsse des Spannungsreglers abgeklemmt werden! Schäden an der AVR aufgrund eines Tests der Isolationsfestigkeit sind nicht durch die Garantie gedeckt!

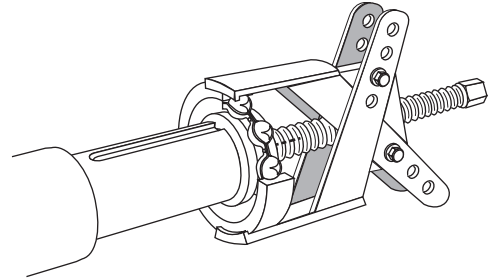
#### 7.9. Wellenlager tauschen

- Demontage des Rotors siehe 7.7.
- Ziehen Sie das Lager mit einer geeigneten Abziehvorrichtung von der Welle ab.



Abgezogene Lager müssen immer durch neue Lager ersetzt werden!

- Zur Erleichterung sollte das Lager vor der Montage auf 80°C (z.B. über Induktion) erwärmt werden. Der Einbau des Lagers muss mit größter Sorgfalt erfolgen!



#### 7.10. Rotor magnetisieren / Funktionskontrolle

Synchrongeneratoren benötigen einen geringen Restmagnetismus am Läufer, um beim Hochfahren des Generators eine geringe Spannung zu erzeugen. Diese Spannung versorgt dann Ihrerseits den Erregerstromkreis. Sollte der Rotor diesen Restmagnetismus verlieren, so kann der gerade beschriebene Vorgang nicht beginnen und der Generator gibt keine Spannung ab.

Mögliche Ursachen :

- lange Stand- oder Lagerzeit
- Vibrationen in Verbindung mit wechselnden Magnetfeldern (z.B. Transport)
- Ausschalten des Generators unter Last

Sollte der Rotor sein Magnetfeld verloren haben, so kann dies wie folgt wieder hergestellt werden:



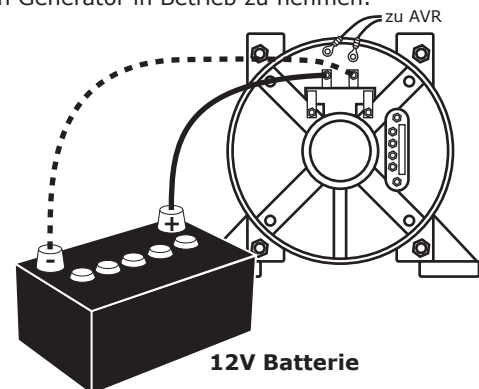
Während dieses Vorgangs muss gewährleistet sein, dass der Generator von der Last allpolig getrennt ist.

##### 7.10.1. Variante 1



Bei dieser Methode steht der Generator still (bevorzugte Methode).

Ziehen Sie die Anschlüsse der Kohlen ab und schließen Sie in der richtigen Polarität einige Sekunden eine 12V Batterie an der Erregerwicklung an (siehe Abbildung unten). Dadurch wird ein richtig gepoltes Magnetfeld im Läufer aufgebaut. Schließen sie die Kohlen dannach wieder an und versuchen Sie den Generator in Betrieb zu nehmen.



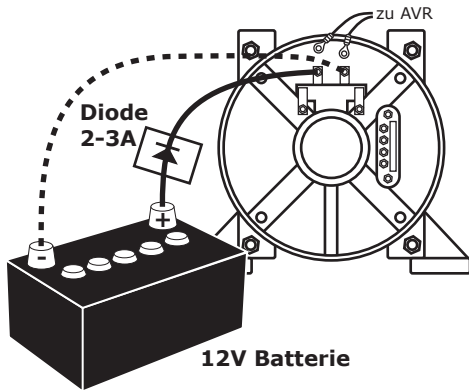
Berühren Sie die Pole des Erregerfeldes nicht! Beim Lösen der Batterieverbinding können durch die Spule mehrere tausend Volt induziert werden (Geringe Stromstärke, daher nicht Lebensgefährlich - vergleichbar einem Weidezaun).

### 7.10.2. Variante 2



Bei dieser Methode dreht sich die Antriebswelle mit Nennumdrehungszahl (Achtung Lebensgefahr!)

Ziehen Sie die Anschlüsse der Kohlen ab und schließen Sie eine 12V Batterie über eine Diode in richtiger Polarität an die abgeklemmten Verbindungskabeln der Erregerwicklung an (siehe Abbildung unten).



Starten Sie den Motor. Die Ausgangsspannung sollte in etwa 100 - 200V betragen. Stoppen Sie den Motor. Lösen Sie die Verbindung wieder, schließen Sie die Kohlen wieder an und versuchen Sie danach den Generator in Betrieb zu nehmen.



Berühren Sie die Kabeln des Erregerfeldes und der AVR nicht! Die Erregerspannung kann bis zu 90V Gleichspannung betragen - ACHTUNG Lebensgefahr!



Die Diode ist unbedingt notwendig, da ansonsten beim Anlaufvorgang eine Rückspannung von ca. 90-100V in die Batterie eingespeist wird.

### 7.11. Wartungshinweise

Wenn Sie Wartungsarbeiten über einen Fachbetrieb durchführen, so lassen Sie sich die durchgeführten Arbeiten bitte bestätigen.



Folgeschäden die durch unsachgemäße oder unterlassene Wartung als Folgeschäden auftreten fallen nicht unter die Garantie.

Die Behebung von Störungen die durch den Benutzer behoben werden können, fällt ebenfalls nicht in die Garantie sondern in den normalen Wartungsbetrieb dieser Maschine.

Diese Wartungsarbeiten sind durch den Benutzer oder durch eine Beauftragte Firma durchzuführen.

Dazu zählen:

- Störungen der Luftzufuhr
- Störungen durch Schmiermangel oder falsches/verbrauchtetes Schmiermittel

## 8. Garantiebedingungen

Die Garantiedauer dieses Gerätes beträgt 12 Monate ab Zustellung zum Endverbraucher, längstens jedoch 14 Monate nach dem Lieferdatum.

Unter dem Lieferdatum ist jenes Datum zu verstehen welche bei der Auslieferung auf dem jeweiligen Transportschein (Lieferschein oder Rechnung) angeführt ist.

### Garantiegrenzen

Sollte dieses Gerät professionell, häufig und dauernd in Gebrauch stehen, obwohl die oben angegebene Frist von 12 Monaten noch nicht abgelaufen ist, verfällt die Garantie automatisch bei Überschreitung von 2.000 Betriebsstunden. Bei Geräten ohne Betriebsstundenzähler wird der allgemeine Verschleißzustand der Maschine als Referenz herangezogen.

Innerhalb der vorher genannten Grenzen verpflichten wir uns jene Teile kostenlos zu reparieren oder zu ersetzen, welche nach Prüfung durch uns oder einer autorisierten Servicestelle Herstellungs- oder Materialfehler aufweisen.

Die Instandsetzung oder ein Austausch defekter Teile innerhalb der Garantie verlängert keinesfalls die gesamt Garantiezeit des Gerätes. Alle während der Garantiezeit instandgesetzten oder ausgetauschten Teile oder Baugruppen werden mit einer Garantiedauer ausgeliefert, welche der restlichen Garantiezeit des Original-Bauteils entspricht.

### Ausgeschlossen von der Garantie sind Schäden, die von folgenden Faktoren verursacht werden:

- Nichtbeachtung der im Handbuch enthaltenen Anweisungen und Vorschriften.
- Das Produkt wurde zu einem anderen Zweck verwendet als beschrieben.
- Unsachgemäße Verwendung, nicht erlaubte Umweltbedingungen.
- Überlastung sowohl 3- als auch 1-phasig.
- Normaler Verschleiß.
- Nicht autorisierte Änderungen am Gerät.
- Von nicht autorisiertem Personal durchgeführte Reparaturen oder Wartungsarbeiten.
- Verwendung von nicht originalen Ersatzteilen.
- Unzureichende bzw. falsche Reinigung oder Wartung
- Schäden an der AVR durch falsche Rotor Magnetisierung.
- Schäden an der AVR durch falsche Kontrolle der Isolationsfestigkeit.
- Schäden an der AVR durch Justage der Ausgangsspannung bei zu geringer Drehzahl.
- Schäden an den Lagern durch mangelnde Schmierung oder falsche Montage.
- Schäden am Generator durch falsche Handhabung während der Installation.

Ferner sind alle Verschleißteile und Betriebsmittel von der Garantieleistung ausgeschlossen, wie z.B. Schmierfette und Kohlen.

Kleinere Mängel (Kratzer, Verfärbungen) können auftreten, beeinträchtigen aber nicht die Leistungsfähigkeit des Gerätes und werden deshalb nicht durch die Garantie abgedeckt.

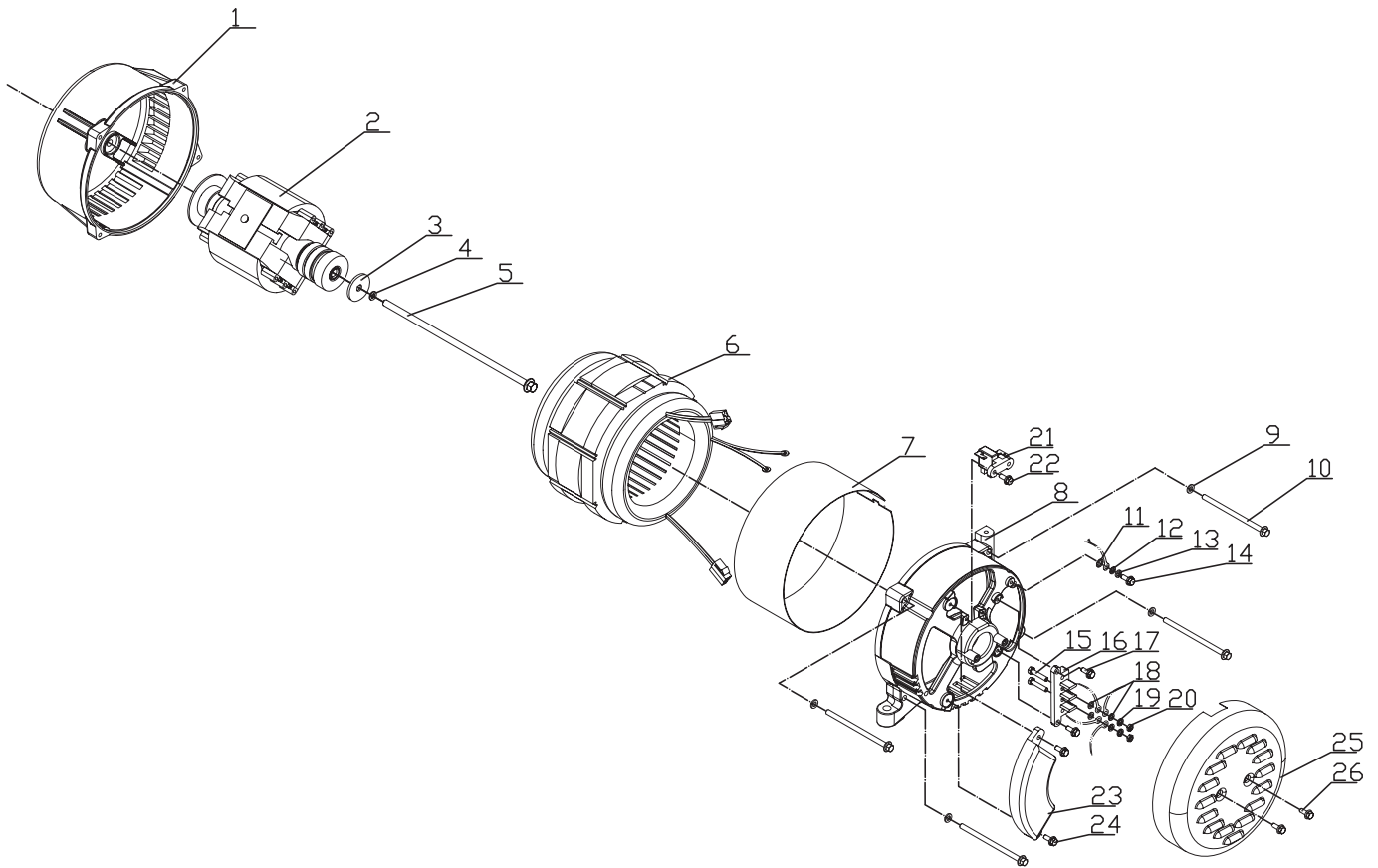
Wir haften nicht für Kosten, Schäden oder direkte bzw. indirekte Verluste (einschließlich eventueller Gewinn-, Vertrags- oder Herstellungsverluste), die von der Benutzung des Gerätes oder von der Unmöglichkeit, das Gerät zu benutzen, verursacht wurden.

### Garantieleistungen

Die Garantieleistung erfolgt an unserem Standort bzw. am Standort einer von uns autorisierten Servicestelle.

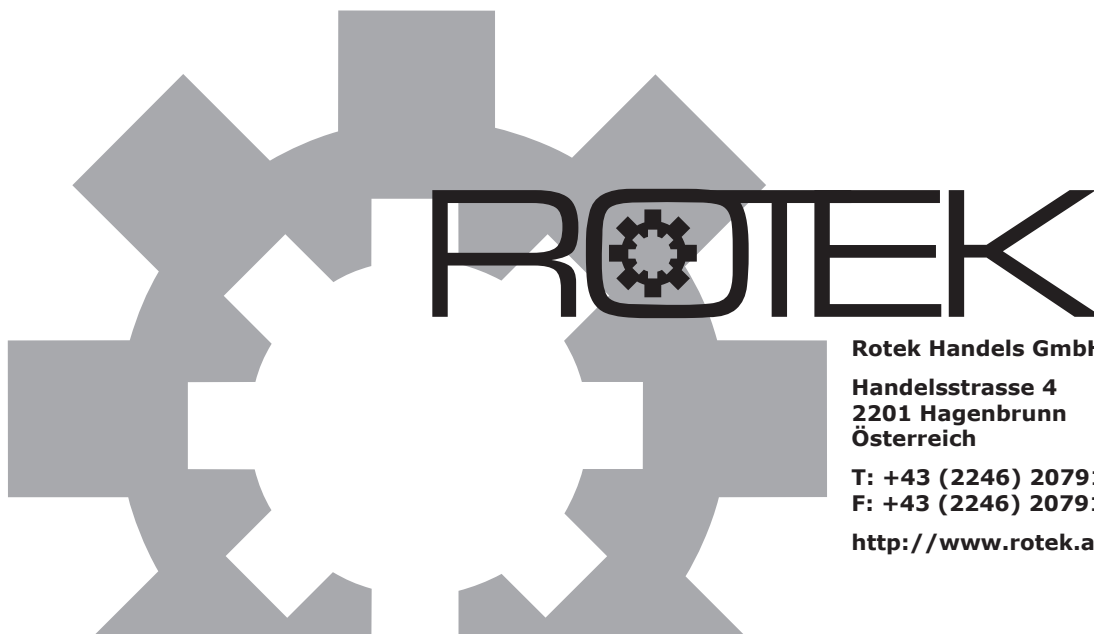
Die defekten innerhalb der Garantie getauschten Teile, gehen automatisch nach abgewickelter Austausch in unseren Besitz über.

## 9. Explosionszeichnung



Teile Nr.	Bezeichnung	Anzahl
1	vorderes Lagerschild Motorseitig	1
2	Rotor (Erregerwicklung) mit konischer Wellenaufnahme, Lüfterrad, Schleifringe (bei AVR Versionen), Dioden (Kondensator Version), hinteres Wellenlager	1
3	Halteplatte für Zugankerschraube	1
4	Sprengring	1
5	Zugankerschraube Rotor	1
6	Stator (Primär-/Hilfswicklungen)	1
7	Schirmblech	1
8	hinteres Lagerschild Motor abgewandte Seite	1
9	Sprengring für Zugankerschraube Gehäuse	4
10	Zugankerschraube Gehäuse	4
11	Zahnscheibe Gehäusemasse	1
12	Beilagscheibe Gehäusemasse	1
13	Sprengring Gehäusemasse	1
14	Montageschraube Gehäusemasse	1
15	Schraube Stromabnahme	2 / 4
16	Klemmfeld Stromabnahme	1
17	Montageschraube Klemmfeld	2
18	Beilagscheibe Stromabnahme	4 / 8

Teile Nr.	Bezeichnung	Anzahl
19	Sprengring Stromabnahme	2 / 4
20	Mutter Stromabnahme	2 / 4
21	Kohlenhalter mit Bürsten (nur bei AVR Version)	1
22	Montageschraube für Kohlenhalter (nur bei AVR Version)	1
23	Spannungsregler (AVR oder Kondensator)	1
24	Halteschrauben Spannungsregler	
25	Generatorabdeckung	1
26	Schrauben Generatorabdeckung	2



**Rotek Handels GmbH**

**Handelsstrasse 4  
2201 Hagenbrunn  
Österreich**

**T: +43 (2246) 20791-0  
F: +43 (2246) 20791-50**

**<http://www.rotetek.at>**

---