

Stromerzeuger mit wassergekühltem Dieselmotor

Allgemeines Benutzerhandbuch



Dieses Zeichen kennzeichnet die besonders wichtigen Bedienungshinweise in diesem Handbuch.



Warnhinweise:

Wir verbessern ständig die Qualität unserer Produkte. Aus diesem Grund kann es vorkommen, dass zwischen der tatsächlichen Ausführung und der Abbildungen in diesem Handbuch kleine Unterschiede vorhanden sind. Sollten Zweifel in Bezug auf die Handhabung mit Ihrem Stromerzeuger auftreten, kontaktieren Sie uns bitte vor der Inbetriebnahme.



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 gratulieren Ihnen zum Erwerb eines Stromerzeugers der GD4W-Serie.

Dieses Handbuch ist als Einführung und zusätzliche Anleitung für die Inbetriebnahme des Stromerzeugers gedacht und sollte in Verbindung mit den anderen beigelegten Handbüchern benutzt werden.

Sollte diese oder eine der anderen Dokumentationen beschädigt und somit unleserlich sein kontaktieren Sie uns bitte, wir senden Ihnen umgehend eine Kopie zu.



Bitte nehmen sie sich die Zeit alle Handbücher komplett und aufmerksam durchzulesen.

Machen Sie sich vor der Inbetriebnahme mit den Bedienungselementen und den Instruktionen zum störungsfreien Betrieb Ihres Stromerzeugers vertraut.

Schulen Sie Ihre Mitarbeiter oder anderes Bedienungspersonal entsprechend ein.

Wir wünschen Ihnen viel Spass und einen störungsfreien Betrieb.

Inhaltsverzeichnis:

1. Allgemeines	4	11. Verwendung	13
1.1. Schnellbereitschaftsaggregate	4	11.1. Feinjustage der Spannung und Frequenz	13
1.2. Notstromaggregate	4	11.2. Phasendrehrichtung	13
2. Aufbau des Stromerzeugers	4	11.3. Aufwärmzeit vor Belastung	14
2.1. Dieselmotor	4	11.4. Schutzschalter	14
2.2. Generator	4	11.5. Stromerzeuger mit ATS Funktion	14
2.3. Grundrahmen	4	11.6. Derating	14
2.4. Kraftstoffbehälter	4	12. Motor Stop	14
2.5. Schalldämpfer	4	12.1. Motor Stop bei Geräten ohne Motorsteuerung	14
2.6. Starterbatterie(n)	4	12.2. Motor Stop bei Geräten mit Motorsteuerung	14
2.7. Steuer- und Kontrollschalttafel	4	12.3. Motor Stop bei Geräten mit ATS	14
3. Allgemeine technische Eigenschaften	4	12.4. Sonstige Hinweise nach dem Motor Stop	14
3.1. Leistung des Verbrennungsmotors	4	13. Für längere Lagerung vorbereiten	15
3.2. Nennleistung des Synchrongenerators	4	14. Instandhaltung	15
3.3. Frequenz	4	14.1. Warnungen	15
3.4. Faktoren betreffend der Gesamtleistung	4	14.2. Vorsichtsmassnahmen	15
3.4.1. Blindleistung	4	14.3. Synchrongenerator	15
3.4.2. Hoher Anlauf-/Startstrom	4	14.4. Motor	15
4. Sicherheitshinweise	5	14.4.1. Kühlkreislauf	15
4.1. Risiken durch Strom	5	14.4.2. Motoröl	15
4.2. Sicherheitshinweise und Ausrüstung	5	14.4.3. Luft-, Kraftstoff- und Ölfilter	16
4.3. Risiken durch Lärmentwicklung	5	14.5. Serviceintervalle	16
4.4. Risiken durch sich bewegende Teile	6	14.5.1. Stromerzeuger für Dauerbetrieb (PRP)	16
4.5. Risiken durch Gasemissionen	6	14.5.2. Stromerzeuger für Notbetrieb (LPT)	16
4.6. Risiken durch Kraftstoff	6	14.6. Starterbatterie	16
4.7. Risiken durch hohe Temperaturen	6	14.7. Ersatzteilbestellungen	16
4.8. Risiken durch Abgase	6	14.8. Störungsbehebung	17
4.9. Wartungsintervalle	6	14.9. Wartungshinweise	18
4.10. Eigentumsübertragung des Gerätes	6	15. Garantie	18
4.11. Entsorgung von Giftmüll	6	15.1. Garantiezeit	18
5. Transport	7	15.2. Garantiebedingungen der Baugruppen	18
5.1. Kontrolle auf Vollständigkeit	7	15.3. Garantie der Ersatzteile	18
5.2. Transport des Stromerzeugers	7	15.4. Garantiegrenzen	18
6. Installationshinweise	7	15.5. Garantieraufträge	19
6.1. Inneninstallation	7	15.6. Garantieleistungen	19
6.1.1. Raumeigenschaften	7		
6.1.2. Richtmasse für die Installation	7		
6.1.3. Fundament	7		
6.1.4. Schwingungsdämpfung	8		
6.1.5. Lüftung	8		
6.1.6. Abgassystem	8		
6.1.7. Kraftstoffanlage	8		
6.1.8. Heizung	9		
6.2. Ausseninstallation	9		
6.2.1. Aufstellungsort	9		
6.2.2. Lüftung	9		
6.2.3. Abgassystem	9		
7. Elektrotechnische Grundlagen	9		
7.1. Grundlagen zum 3-Phasen Netz	9		
7.1.1. Generator	10		
7.1.2. Motor	10		
7.2. Licht-, Drehstrom und Lastaufteilung	10		
7.3. Erdung und Nullung	10		
7.4. Schutzeinrichtungen	11		
8. Elektrische Verbindung herstellen	12		
9. Kontrollen vor der Inbetriebnahme	12		
9.1. Motoröl	12		
9.2. Kühlflüssigkeit	12		
9.3. Elektrische Verbindungen	12		
9.4. Starterbatterie(n)	12		
9.5. Endkontrolle vor dem Motorstart	13		
10. Motor Start	13		
10.1. Motor Start bei Geräten ohne Motorsteuerung	13		
10.2. Motor Start bei Geräten mit Motorsteuerung	13		
10.3. Motor Start bei Geräten mit ATS	13		
10.4. Kontrollen nach dem Start	13		

1. Allgemeines

Alle Stromerzeuger sind nach den EU Richtlinien EWG 89/392, EWG 73/23 und EWG 89/336 entwickelt und hergestellt worden.

Der Stromerzeuger ist eine unabhängige Einheit bestehend aus einem Verbrennungsmotor, verbunden mit einem Wechselstromsynchrongenerator, welcher die vom Motor gelieferte Leistung in elektrische Energie umwandelt. Diese Energie wird dem Benutzer über Schalttafel und Klemmleiste zur Verfügung gestellt. Der Motorblock samt Synchrongenerator ist über Schwingungsdämpfungselemente auf einem Stahlrahmen montiert.

Stromerzeuger werden gemäss deren Verwendung wie folgt unterschieden:

1.1. Schnellbereitschaftsaggregate

Sind Stromerzeuger mit veränderlicher Belastung (PRP), zur Erzeugung von Strom an Örtlichkeiten, an denen keine andere Stromquelle verfügbar ist.

1.2. Notstromaggregate

Sind Stromerzeuger, welche benutzt werden, um Stromnetzunterbrechungen oder Verbrauchsspitzen zu decken.

2. Aufbau des Stromerzeugers

Die Hauptbestandteile des Stromerzeugers sind:

- Dieselmotor
- Synchrongenerator
- Metallgrundrahmen mit Schwingungsdämpfern
- Kraftstoffbehälter
- Schalldämpfer
- Starterbatterie(n)
- Steuer- und Kontrollschalttafel

2.1. Dieselmotor

Es werden Direkt- oder Indirekteinspritzmotoren, Saugmotoren oder turbogeladene Motoren verwendet. Die Motoren werden mit allen für den Betrieb notwendigen Anbausystemen geliefert. Alle weiteren spezifischen Daten entnehmen Sie bitte dem beigefügten Anhang und dem Motor Handbuch.

2.2. Generator

Der Generator ist synchron, drei- oder einphasig, mit oder ohne Bürsten. Er ist eigenbelüftet, selbsterregend und selbstgekühlt. Alle weiteren spezifischen Daten entnehmen Sie bitte dem beigefügten Anhang und dem Generator Handbuch.

2.3. Grundrahmen

Motor und Generator sind miteinander starr verbunden und auf einem Grundrahmen aus Stahlprofilen über Schwingungsdämpfer montiert.

2.4. Kraftstoffbehälter

Der Behälter ist je nach Ausführung im Grundrahmen oder unter dem Deckel montiert. Er kann vollgefüllt einen Betrieb von einigen Stunden sichern. Der Behälter ist mit der Einspritzpumpe und der Leckleitung der Einspritzdüsen über flexible Leitungen verbunden. Die jeweilige Laufzeit und das Füllvolumen entnehmen Sie bitte dem Anhang.

2.5. Schalldämpfer

Der an dem Generatorsatz angebrachte Schalldämpfer ist für den Ausseneinsatz konzipiert und über ein Flexrohr mit dem Motorblock verbunden.

2.6. Starterbatterie(n)

Im Normalfall werden Bleibatterien mit einer der Leistung des Motors angepassten Kapazität verwendet.

2.7. Steuer- und Kontrollschalttafel

Im Allgemeinen ist die Steuer- und Kontrollschalttafel wie folgt ausgestattet:

- 1 Voltmeter inkl. Umschalter zwischen den Phasen
- 3 Amperemeter bzw. 1 Amperemeter inkl. Umschalter zwischen den Phasen
- 1 Frequenzmeter

- Schutzschalter
- Notabschaltung
- Motoranzeigeeinstrumente (Öldruck, Öltemperatur, Wassertemperatur)
- Hauptschalter

3. Allgemeine technische Eigenschaften

3.1. Leistung des Verbrennungsmotors

Die Diesel-Motorleistung wird laut den Normen BS5514, ISO 3046, ISO 8528-1 wie folgt betrachtet:

- Die Höchstleistung gilt bei durchlaufendem Betrieb mit veränderlicher Belastung (PRP), zulässige Überlast von 10% für 1 Stunde mit Zeitabständen von 12 Stunden. Der Betrieb ist auf 1.500 Stunden pro Jahr begrenzt.
- Die Höchstleistung gilt bei Notbetrieb (LTP) ohne Überlastmöglichkeit, mit einem auf 400 Stunden pro Jahr begrenzten Betrieb.

Die Höchstleistungen der Motoren beziehen sich auf Standardbetriebsbedingungen (0m Seehöhe, 25°C Umgebungstemperatur). Für höhere Umgebungstemperaturen bzw. beim Einsatz auf grösseren Seehöhen muss ein Derating der Höchstleistung kalkuliert werden.

3.2. Nennleistung des Synchrongenerators

Der Generator ist in Isolationsklasse B bzw. F ausgeführt. Die maximale Umgebungstemperatur darf +40°C nicht übersteigen.

3.3. Frequenz

Im Allgemeinen ist der Betrieb des Stromerzeugers mit einer Frequenz von 50 Hz voreingestellt. Die Drehzahlregelung erfolgt entweder durch mechanischem oder elektronischem Regler und ist durch ROTEK voreingestellt.

3.4. Faktoren betreffend der Gesamtleistung

Bitte beachten Sie, dass der Generator 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:

3.4.1. 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)

3.4.2. 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. Dies kann z.B. durch zwischenschalten einer USV (APC Smart-Serie) oder einer Spannungs- und Frequenzüberwachung (MOELLER EMR4-F500-2) erfolgen.

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 Anlassleistung 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 angenommenen vorübergehenden Spannungsabfall abhängen.

- P2=SA*cos ϕ =42,9kW
- P1 muss grösser sein als P2

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.

4. Sicherheitshinweise

4.1. Risiken durch Strom



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 (Phasen 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.
- VOR dem Herstellen der elektrischen Verbindung den Minus(-)Pol der Starterbatterie abklemmen.
- 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 geöffnetem Anschlusskasten 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 Motor vor unbeabsichtigtem Einschalten geschützt werden (z.B. durch Abklemmen des Minus(-)Pols der Batterie. Gebrochene, abgenützte oder durch Brandkennzeichen beschädigte Kabel müssen ausgetauscht werden. Korrodierte Anschlussklemmen immer wechseln.

4.2. Sicherheitshinweise und Ausrüstung

- Tragen Sie bei Wartungsarbeiten enanliegende Kleider deren Enden mit Gummibändern geschlossen sind.
- Tragen Sie bei Tätigkeiten am Stromerzeuger immer Sicherheitsschuhe, Handschuhe, Schutzhelm und Gehörschutz.
- Einen geprüften Feuerlöscher griffbereit halten.
- Vor Tätigkeiten am Generator sicherstellen, dass ein Verbandskasten für Notfälle griffbereit ist.

4.3. Risiken durch Lärmentwicklung



Das Betriebsgeräusch des Motors kann Schaden am Gehörsystem hervorrufen. Halten Sie sich so kurz als möglich neben der laufenden Maschine auf und tragen Sie stets einen Gehörschutz.



Der Motor darf NIE ohne Schalldämpfer in Betrieb genommen werden.

- Stellen Sie vor der Inbetriebnahme des Stromerzeugers sicher, dass die jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen in Bezug auf den örtlichen Geräuschpegel eingehalten werden.

4.4. Risiken durch sich bewegende Teile

- Führen Sie niemals Arbeiten an sich bewegenden Teilen durch.
- Der Stromerzeuger darf niemals mit offenen oder gelockerten Schutzabdeckungen in Betrieb genommen werden. Stellen Sie sicher, dass die Wartungstüren vor Inbetriebnahme verriegelt sind.



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 Stromerzeuger darf nur über das Bedienfeld in Betrieb genommen werden.

4.5. Risiken durch Gasemissionen

Um die Risiken durch gefährliche Gase zu mindern:

- Stellen Sie sicher, dass der Standort des Gerätes gut belüftet ist (Notfalls über eine Zwangsbelüftungsanlage)
- Vermeiden Sie das Einatmen von gefährlichen Gasen (durch Atemschutz)
- Überprüfen Sie, dass an dem Aufstellungsort nach einem Betrieb keine gefährlichen Gase vorhanden sind.

4.6. Risiken durch Kraftstoff



Den Stromerzeuger beim Tankvorgang zwingend abstellen. Lassen Sie vor dem Tanken das Gerät mindestens 5 Minuten abkühlen.



In der Nähe des Gerätes nicht rauchen, kein offenes Feuer, von Zündquellen fern halten. Diesel ist hoch brennbar, explosiv und giftig! Weiters entwickeln Bleibatterien beim Laden und Entladen explosive Gase. Es ist empfohlen, in der Nähe des Gerätes einen Feuerlöscher für Notfälle bereit zu halten.



Beim Tankvorgang niemals den Treibstoff auf Motor oder Schalldämpfer gießen.



Den Stromerzeuger niemals in Betrieb nehmen, sofern undichte Stellen in Betriebsmittelleitung(en) (Diesel, Öl, Kühlmittel) des Gerätes bekannt/ersichtlich sind.



Diesel oder Öl nicht verschütten, Dämpfe nicht einatmen, nicht verschlucken, Hautkontakt vermeiden. Nach dem Verschlucken ist eine sofortige medizinische Behandlung erforderlich! Nicht versuchen nach dem Verschlucken von Kraftstoff einen Brechreiz auszulösen!



Sollte der Treibstoff auf Haut oder Kleidung verschüttet werden. Sofort mit Wasser und Seife waschen und Kleidung wechseln.



Halten Sie den Boden am Standort des Gerätes stets sauber - verschüttete Betriebsmittel (Öl, Treibstoff, usw.) sollten sofort entfernt werden.

4.7. Risiken durch hohe Temperaturen



Den Stromerzeuger an einem Ort aufstellen, an dem ungeschulte Personen, Passanten oder Kinder nicht gefährdet werden.



Kinder dürfen sich nicht in der Nähe des Stromerzeugers aufhalten.



Lagern Sie niemals brennbare oder entzündbare Stoffe (z.B. Diesel, Öl, Papier, Holzspäne) in der Nähe des Stromerzeugers.



Beachten Sie, dass Betriebsmittel, Motor und Auspuff nach einem Betrieb heiss sind - vermeiden Sie Hautkontakt - Verbrennungs/Verbrühungsgefahr.



Den Verschlussdeckel des Kühlmittelausgleichsbehälters nur öffnen, wenn das Kühlmittel erkaltet ist. Öffnen Sie den Deckel nur langsam, damit der restliche Überdruck entweichen kann.



Das Gerät darf nur bei still stehendem Motor 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.



Halten Sie einen Mindestsicherheitsabstand von 1 Meter in alle Richtungen zu Mauern o.ä. ein um eine Überhitzung des Stromerzeugers zu vermeiden.



Decken Sie den Stromerzeuger im Betrieb niemals ab - Überhitzungsgefahr!



Die werksseitigen Einstellungen dürfen nicht verändert werden, um die Leistung zu steigern.



Der Stromerzeuger darf nicht mit Wasser bzw. Hochdruck gereinigt werden.



Starten Sie den Motor niemals ohne Luftfilter - Gefahr eines Motorschadens.



Der Stromerzeuger darf im Betrieb niemals transportiert oder verstellt werden.



Bei Einsatz eines zusätzlichen externen Tanks ist sicherzustellen, dass dieser gemäß den jeweils gültigen Normen und Vorschriften installiert und angeschlossen wird.

4.8. Risiken durch Abgase



Der Motor darf in geschlossenen oder wenig belüfteten Räumen (z.B. abgeschlossenen Räumen, Tunnel, Container) nicht verwendet werden. Ausgenommen solche Installationen welche von Rotek ausdrücklich genehmigt wurden.



Abgase sind giftig. Sie können Bewusstlosigkeit oder den Tod verursachen. Bei Verwendung in geschlossenen / teilgeschlossenen Räumen ist sicherzustellen, dass die Abgase mittels einer leckfreien Leitung nach aussen geführt werden. Beachten Sie den maximal erlaubten Abgasrückstau um eine Überhitzung des Motors zu unterbinden. Stellen Sie sicher dass die Auspuffadaption (Schalldämpfer, Rohr) frei von brennbaren Materialien ist und dass austretende Abgase keine Gefahr darstellen. Beachten Sie jedenfalls die jeweils gültigen Normen und Vorschriften.

4.9. Wartungsintervalle



Bei Nichteinhaltung der vorgeschriebenen Wartungsintervalle ist es verboten den Motor zu starten - bei Dämpfen durch unverbrauchten Kraftstoff (z.B. durch falsch eingestellte Ventile) besteht Explosionsgefahr!

4.10. Eigentumsübertragung des Gerätes

Bei Eigentumsübertragung des Stromerzeugers muss ROTEK die Anschrift des neuen Besitzers mitgeteilt werden, damit etwaige wichtige Informationen für den Betrieb des Stromerzeugers an den jeweiligen Besitzer übermittelt werden können.

4.11. Entsorgung von Giftmüll



Die nicht korrekte Entsorgung von giftigen Abfällen schadet der Umwelt und ist gesetzlich verboten. Gefährliche Abfälle sind: Schmiermittel, Kraftstoffe, Filter und Batterien.

Sammeln Sie giftige Flüssigkeiten in dafür geeigneten dichten Behältern.



Verwenden Sie niemals Behälter für Lebensmittel um giftige Stoffe zu lagern. Dies könnte jemanden veranlassen deren Inhalt zu Essen oder zu Trinken.

5. Transport

5.1. Kontrolle auf Vollständigkeit

Nach Empfang des Stromerzeugers ist empfohlen zu kontrollieren ob die Ware mit dem im Auftrag, Frachtbrief oder Lieferschein angeführten Komponenten übereinstimmt. Weiters sollte die Lieferung auf etwaige Transportschäden kontrolliert werden.

Sollte die Lieferung unvollständig sein oder einen Transportschaden aufweisen, informieren Sie unverzüglich Ihren Händler.

5.2. Transport des Stromerzeugers

Der Grundrahmen des Gerätes ist speziell für einen leichten Transport/Umgang konzipiert. Falsche Handhabung kann an am Gerät schweren Schaden anrichten.

Mit einem Gabelstapler kann der Stromerzeuger über die im Rahmen integrierten Staplerlöcher hochgehoben werden. Um Schäden an der Lackierung zu Vermeiden ist das Zulegen von Hölzern zwischen Gabel und Grundrahmen empfohlen.



Beachten Sie jedoch dass sich der Hebepunkt nicht mittig am Generator befindet!



Heben oder Ziehen Sie den Stromerzeuger niemals an den Bohrungen der Ankerschrauben.



Personen müssen während des Hubvorgangs ausreichend Sicherheitsabstand zum Gerät halten.



Stellen Sie sicher, dass die verwendete Hubvorrichtung oder Stützkonstruktion entsprechend dem Gewicht des Gerätes ausgelegt ist.

Beachten Sie weiters folgende Punkte:

- Jedes eingesetzte Hebemittel muss in gutem Zustand sein.
- Die Tragfähigkeit muss der zu hebenden Last angemessen sein.
- Nicht geeignete Bewegungen können Personenverletzungen oder schwere Schaden an der Maschine verursachen.
- Der Grundrahmen darf nicht mit der Gabel des Hubwagens direkt angeschoben werden.
- Vergewissern, dass sich keine Personen in der Nähe des hängenden Stromerzeugers aufhalten.
- Bei vertikalem Aufheben ist das genaue Positionieren des Hebepunktes in den Schwerpunkt (gegen den Motor gerückt) zu überprüfen. Es sind zusätzlich Führungsseile vorzusehen.
- Das Anheben im Freien bei ungünstigen Witterungseigenschaften (z.B. starker Wind, Gewitter) nicht vornehmen
- Setzen Sie den Stromerzeuger immer auf einer ebenen Fläche ab, die für das jeweilige Gewicht ausgelegt ist.

6. Installationshinweise

Wir empfehlen, in die Feuerschutzvorschriften der Europäischen Richtlinien EWG 89/392, EWG73/23 und EWG89/336 aufmerksam Einsicht zu nehmen um die jeweiligen Auflagen für die Installation Ihres Stromerzeugers zu kennen.

6.1. Inneninstallation

6.1.1. Raumeigenschaften

Der Raum muss ausreichende Abmessungen haben, um ideale Bedingungen für den Betrieb des Stromerzeugers zu schaffen und den Zugang zu den verschiedenen Bedien- und Wartungselementen zu ermöglichen.

Beachten Sie dass der Raum genügend Platz für die etwaige Motor- oder Generatordemontage bieten muss.

Weiters muss der Raum über angemessene Öffnungen verfügen, welche folgende Punkte Erfüllen:

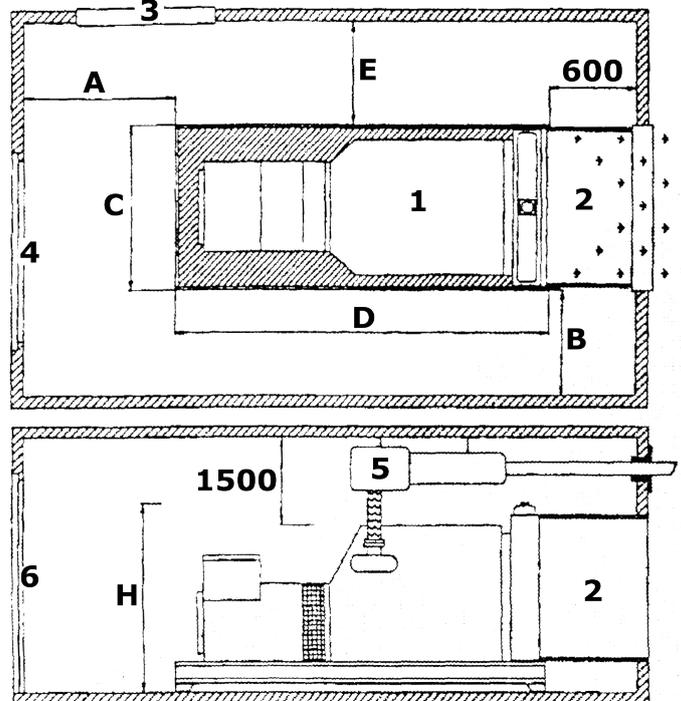
- Das Einbringen des Stromerzeugers muss möglich sein.
- Der Raum muss eine gute Be- und Entlüftung ermöglichen.
- Die Abgasführung muss nach oben geführt werden können und möglichst kurz gehalten werden.

- Möglichst kein Zugang für Unbefugte.
Der Stromerzeuger sollte in die Mitte des Raumes gestellt werden. Ist dies nicht möglich müssen mindestens die Abstände gem. der unten stehenden Tabelle eingehalten werden.

Der Raum muss über eine feste und ebene betonierte Oberfläche verfügen, auf welcher der Stromerzeuger verschraubt werden kann.

Der Fussboden sollte rutschfest sein, um die Gefahr für das autorisierte Personal zu minimieren.

6.1.2. Richtmasse für die Installation



- 1 .. Stromerzeuger
2 .. Abluftventilation
3 .. Lufteinlassöffnung
4 .. Eingangstür
5 .. Abgasanlage
6 .. Eingangstür

kW	A mm	B,E mm	C mm	D mm	H mm	3 m ²
12	1200	1100	860	1800	1000	0,4
20	1200	1100	860	1800	1000	0,5
30	1200	1100	860	1800	1000	0,5
50	1200	1200	1000	2800	1500	0,9
100	1200	1200	1100	3400	1700	1,2
150	1400	1400	1300	4900	2000	2



Der Rahmen muss an den Montagebohrungen fest mit dem Fundament verschraubt werden, um Bewegungen zu vermeiden.

6.1.3. Fundament

Normalerweise brauchen Stromerzeuger kein besonderes Fundament, denn der Monoblock Motor/Generator wird sorgfältig ausgewuchtet und auf eine feste Metallstruktur durch Schwingungsdämpfer befestigt, welche Schwingungen erheblich reduzieren.

Falls die Konstruktion eines Fundaments notwendig ist bzw. sinnvoll erscheint, müssen folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Die Bodenbeschaffenheit muss fest sein.
- Der Fundamentblock muss vom Tragwerk des Gebäudes getrennt sein.
- Der geeignete Sockel sollte 150 bis 200 mm hoch und mindestens die Abmessungen des Stromerzeugers haben.
- Vor dem Giessen des Fundaments müssen die Wände

und der Boden des Aushubs mit 5-10 cm dickem Isolationsmaterial (Dämmplatten, gepresstem Feinsand usw.) ausgekleidet und befüllt werden. Die Konstruktion muss das Gewicht der Fundamentplatte und des Stromerzeugers tragen können.

- Die Integration einer Ölaufwangsanne ist empfohlen.
- Bei der Installation in Obergeschossen, muss die Gebäudekonstruktion für das Gewicht von Stromerzeuger samt Zubehör ausgelegt sein. Hier sollten die entsprechenden Bauvorschriften eingesehen und beachtet werden.
- In Kesselräumen (in denen u.U. der Fußboden von Zeit zu Zeit feucht wird) sollte das Fundament von der Grundplatte grösser bemessen sein - so stehen Stromerzeuger sowie Bedien-/Wartungspersonal immer auf trockenem Boden.

6.1.4. Schwingungsdämpfung

Um eine gute Schwingungsdämpfung zu erzielen ist es notwendig auch zwischen Stromerzeuger und seinen äußeren Verbindungen eine Dämpfung zu installieren.

Dies geschieht durch flexible Verbindungen im:

- Abgassystem (Flexschlauch)
- Kühlluftauslaßkanal
- elektrischer Leitung für Kontroll- und Stromkabel und anderen extern angeschlossenen Systemen.

6.1.5. Lüftung

Die von Motor, Generator und Abgasrohren abgegebene Strahlungswärme würde ohne weitere Vorkehrungen die Raumtemperatur soweit erhöhen, dass sich die erhöhte Temperatur negativ auf die Stromerzeugerleistung auswirkt.

Die Luft strömt am Generatorende ein, über den Motor, durch den Kühler und durch die Auslassschlitze wieder aus. Um die Raumtemperatur niedrig zu halten, ist es notwendig am Luftauslass einen flexiblen Luftkanal zu installieren.

Im Normalfall kann die Luftzufuhr durch den Luftfilter am Motor aus der Umgebung des Standortes des Stromerzeugers erfolgen. Sollte die Luft aufgrund von Staub, Schmutz oder Hitze ungeeignet sein, muss zusätzlich ein Lufterlasskanal montiert werden. Die Ansaugluft sollte von der Luftquelle (außerhalb des Gebäudes, von einem anderen Raum etc.) zum Stromerzeuger geführt werden. Um sicherzugehen, daß diese Art der Installation sich nicht nachteilig auf die Generatorleistung auswirkt, sollte der Lufterlasskanal von ROTEK zugelassen sein.

Die Lufterlass- und auslass Öffnungen sollten gross genug sein, um freie Luftzirkulation in und aus dem Raum zu ermöglichen. Als Richtwert sollten die Öffnungen jeweils mindestens 1,5 mal so gross sein wie der Kühlerblock.

Einlass- sowie Auslassöffnungen sollten Wetterschutzgitter haben. Diese können starr sein, besser jedoch bei kaltem Klima verstellbar, damit sie bei Stillstand des Stromerzeugers geschlossen werden können. So bleibt der Raum warm, was sich positiv auf Anlassen und Lastaufnahme auswirkt.

Der Lüftungsplan muss folgende Gesichtspunkte berücksichtigen:

- Ableitung der vom Stromerzeuger ausgesandten Wärme.
- Notwendiger Luftdurchsatz:
für die Verbrennung des Motors
für die Kühlung des Motors und des Generators
- Lüftung muss ideale Raumtemperaturbedingungen schaffen.

Bei Installationen, in denen Stromerzeuger mit Dauerbetrieb installiert sind bzw. in Räumen mit hohen Umgebungstemperaturen wird die Installation eines Absaugventilators mit angemessenem Luftvolumen empfohlen.

Die Umgebungstemperatur sollte 25°C nicht übersteigen.

Auch bei Einsatz eines Kühler- oder Abgasaustausch-Systems muss die Strahlungswärme des Stromerzeugers aus dem Raum geleitet werden.

6.1.6. Abgassystem

Das Gerät hat einen im Gehäuse integrierten Schalldämpfer. Sollte der Stromerzeuger in einem Raum installiert werden muss ein Abgassystem montiert werden, welches die Abgase an einen Ort und in eine Höhe leitet, an dem Dämpfe und Gerüche keine Belästigung oder Störung darstellen und zur Geräuschdämpfung dienen.

Ein geeigneter Schalldämpfer muß im Abgassystem integriert sein, um den Geräuschpegel des Motors zu dämpfen und kann entweder im oder außerhalb des Gebäudes installiert sein.

Der Abgasrückstau übt einen erheblichen Einfluss auf die Gesamtleistung des Motors aus.

Zu hohe Abgasrückstauwerte verursachen Leistungssenkungen, Temperaturerhöhung der Abgase und des Motors sowie hohen Kraftstoffverbrauch.

Der jeweilige Abgasrückstau kann durch eine sinnvolle Dimensionierung des Abgassystems begrenzt werden.

6.1.6.1. Abgasleitung

Die Abgasleitungen bestehen im Normalfall aus glatten Stahlrohren ohne Schweissnähte und leiten die Abgase nach aussen.

Folgende Punkte müssen beachtet werden:

- Die Abgasung muss an Orte erfolgen, an denen diese keinen Schaden oder Lärmbelästigung hervorrufen.
- Achten Sie bei der Verlegung der Rohre darauf dass die abgestrahlte Wärme nicht vom Motor angesaugt werden kann. Die Rohre sollten mit einer Isolation ausgeführt sein.
- Sollte die Abgasleitung durch Wände führen, ist eine Isolation zwingend erforderlich.
- Die Abgasleitung sollte so kurz als möglich gehalten werden.
- Die Leitung sollte möglichst keine Biegungen aufweisen sondern nach Möglichkeit gerade verlaufen. Ist dies nicht möglich muss ein sehr weiter Biegeradius gewählt werden.
- Bei Abgasleitungen bis 10 Meter muss der Leitungsdurchmesser um etwa 30% höher als der Durchmesser des Auspuffkrümmers bzw. des Schalldämpfer-Auspuffrohres sein.
- Der Durchmesser der Abgasleitung darf niemals kleiner als der Durchmesser des Auspuffkrümmers bzw. des Schalldämpfer-Auspuffrohres sein.
- Sollte die verlegte Abgasleitung deutlich grösser als der Anschluss am Stromerzeuger sein, muss ein kegelförmiges Anschlussstück mit einem Winkel kleiner 30° installiert werden, um übermässige Rückstauverluste zu minimieren.
- Die verlegte Abgasleitung muss vollständig und 100% dicht sein um die Gefahr von Hitze, Vergiftung und Lastverlust zu vermeiden.
- Am niedrigsten Punkt der Abgasleistung muss ein Kondenswasserablass vorgesehen werden.
- Zwischen dem Abgang des Motors/Schalldämpfers und der verlegten Abgasleitung muss eine flexible Verbindung (Flexrohr) installiert werden um Vibrationsübertragungen und Wärmeausdehnung der Leitung zu vermeiden.
- Stellen sie sicher, dass Schalldämpfer, Auspuff und etwaige Abgasrohre, frei von brennbarem Material sind (Brandgefahr).
- Schliessen Sie das Abgasrohr nicht an Abgassysteme anderer Anlagen (wie z.B. Heizkessel oder Kamine).

6.1.6.2. Schalldämpfer

Der im Lieferumfang enthaltene Schalldämpfer ist für die Verwendung in Industriegebieten konzipiert.

Sollten Sie den Stromerzeuger in Wohngebieten einsetzen, kann es notwendig sein, den Schalldämpfer gegen einen anderen Typ mit höherer Lärmedämmung zu tauschen.

6.1.7. Kraftstoffanlage

Das Treibstoffsystem des Stromerzeugers muß eine saubere und kontinuierliche Diesel-Versorgung des Motors gewährleisten. Der integrierte Tagestank besitzt im Normalfall ein Fassungsvermögen von 100 Liter. Er ist je nach Modell im

Grundrahmen oder unter dem Deckel verbaut.

Für längere Laufzeiten muss ein zusätzlicher Vorratstank mit automatischer Nachfüllung installiert werden.

Folgendes muss bei der Installation berücksichtigt werden:

- Verwenden Sie nur Niederdruckschläuche mit Drahtgeflecht, welche Diesel beständig sind.
- Vermeiden Sie jeglichen Überdruck im integrierten Tank. Dies kann eintreten, wenn die Tankentlüftung verstopft ist oder der Überlauf an einen zusätzlichen externen Tank angeschlossen ist.
- Der Vorratstank sollte ausserhalb des Geräteraums installiert werden. Die Befüllung, Reinigung und Überprüfung wird hierdurch erleichtert.
- Die Aufstellung des Tanks sollte nicht direkt im Freien erfolgen, da sich bei niedrigen Temperaturen die Viskosität des Kraftstoffes wesentlich verschlechtert.
- Eine Tankentlüftung ist zwingend vorzusehen, um die Bildung von Unter-/Überdruck zu verhindern.
- Der Tankboden sollte konisch sein, um Kondenswasser zu sammeln, welches über ein Ablassventil abgelassen werden kann.
- Die Installation einer Treibstoffpumpe samt Schwimmerschalter zwischen externem Tank und Stromerzeuger ist erforderlich um die Versorgung aus dem Zusatztank zu gewährleisten.
- Die Kraftstoffzu- und Rückleitungen müssen mindestens den Querschnitt besitzen wie dessen Gegenstücke am Motor. Bei grossen Schlauchlängen oder niedriger Umgebungstemperatur sollten diese Leitungen grösser dimensioniert sein, um einen ausreichenden Durchfluß zu gewährleisten.
- Wir empfehlen die zusätzliche Montage von Treibstofffilter, Wasser und Sedimentabscheider zwischen zusätzlichem Tank und Einspritzsystem.

6.1.8. Heizung

Bei Stromerzeugern mit Notstartautomatik (ATS) muss die Raumtemperatur auch während der Winterzeit auf $>10^{\circ}\text{C}$ gehalten werden, um einen eventuellen schnellen Anlauf des Stromerzeugers zu erlauben.

Eventuell muss der Raum beheizt werden, um die erforderliche Raumtemperatur zu ermöglichen.

Auf Wunsch kann der Stromerzeuger mit Vorheizelementen für die Kühlflüssigkeit ausgestattet werden um eine schnellere Zuschaltung im Bedarfsfall zu ermöglichen.

6.2. Ausseninstallation

Die Ausseninstallation ist nur für Geräte mit Schallschutzhäube vorgesehen.

6.2.1. Aufstellungsort

Bei der Wahl des Aufstellungsortes müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden:

- Schutz vor Naturkräften wie Regen, Schnee, Hagel, Sturm, Flut, direkte Sonnenbestrahlung, Frost oder übermäßige Hitze. Eventuell muss der Aufstellungsort überdacht werden.
- Schutz vor Luftverunreinigungen wie Schleifstaub oder Elektro-Smog, Flusen, Rauch, Öl, Nebel, Dämpfe, Motorabgase oder andere Schmutzstoffe.
- Schutz vor herabfallenden Gegenständen von Motorfahrzeugen oder Hubwagen oder umfallenden Bäumen oder Masten.
- Bei Aufstellung des Stromerzeugers im Freien ohne Überdachung ist dieser mit Wetterschutzverkleidung oder Containergehäuse zu versehen. Diese Verkleidungen sind auch nützlich bei temporären Installationen in oder ausserhalb von Gebäuden.
- Beachten Sie die maximalen Lärmgrenzwerte am Aufstellungsort.
- Bei variablen Aufstellungsort ist zu berücksichtigen, dass der Generator auf einem ebenen, festen und tragfähigem Untergrund abgestellt wird.
- Bei fester Installation ist die Verschraubung auf einem geeignetem Fundament (siehe 6.1.3.) empfohlen.

6.2.2. Lüftung

Der Stromerzeuger ist mit entsprechenden Öffnungen für die Eigenbelüftung ausgestattet. Diese Lüftungsein- und auslässe müssen frei von Hindernissen sein.

Sie sollten darauf achten, dass die Staubentwicklung in der Nähe des Aufstellungsortes minimal ist.

6.2.3. Abgassystem

Der im Lieferumfang enthaltene Schalldämpfer ist für die Verwendung in Industriegebieten konzipiert.

Sollten Sie den Stromerzeuger in Wohngebieten einsetzen, kann es notwendig sein, den Schalldämpfer gegen einen anderen Typ mit höherer Lärmedämmung zu tauschen.

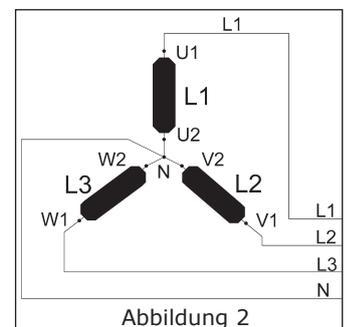
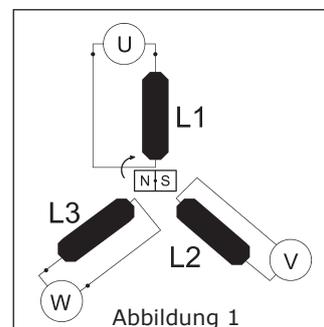
7. Elektrotechnische Grundlagen

7.1. Grundlagen zum 3-Phasen Netz

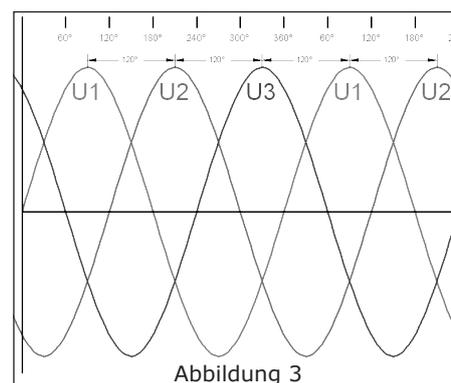
Das Stromnetz ist auf Wechselstrom und Drehstrom aufgebaut und wurde in dieser Form von Tesla erfunden. Ohne Drehstrom und Wechselstrom gäbe es die heutige Selbstverständlichkeit und enorme Anwendungsbreite der Elektrizität nicht.

Der Drehstrom ist ein Wechselstrom mit drei Phasen (stromführenden Leitungen). Der Begriff Drehstrom ist aus der Erzeugung abgeleitet. Dabei werden drei Spulen im 120° Abstand rund um ein sich drehendes Magnetfeld angeordnet. Dadurch entstehen drei um 120° phasenverschobene sinusförmige Wechselspannungen.

Die Spulen L1, L2 und L3 werden als Stränge bezeichnet. Die erzeugte Spannung an jeder einzelnen Spule wird als Strangspannung bezeichnet. Die Strangspannung beträgt in unserem Stromnetz 230 Volt. Die Drehzahl des Magneten beträgt 3000 Umdrehungen pro Minute (also $3000 / 60 \text{ Sekunden} = 50$ Umdrehungen pro Sekunde = 50 Hz). Die Drehrichtung ist nach rechts. D.h. der Nordpol des Magneten passiert die Spulen in der Reihenfolge L1, L2, L3. Die Drehrichtung ist leicht durch Vertauschen von zwei beliebigen Phasen umzukehren.



Laut Abbildung 1 würde man jedoch sechs Leitungen vom Generator zur Last benötigen. Aus diesem Grund werden die Spulen wie in Abbildung 2 gezeigt zusammengeschaltet, damit kommt man mit nur mehr 4 Leitungen aus. Betrachtet man Abbildung 3, so stellt man fest das zu jedem beliebigen Zeitpunkt die Summe der Spannungen U_1, U_2, U_3 Null ergibt. Daher wird diese vierte Leitung auch Null-Leiter genannt. Die Phasen werden manchmal auch als Außenleiter bezeichnet. Zwischen den Außenleitern ergibt sich aus der Addition der Sinuskurven eine Spannung von 400 Volt.



Daher ergibt sich:

Zwischen jeder Phase und dem Nulleiter liegt 230V Wechselspannung an, zwischen zwei beliebigen Phasen liegen 400V Wechselspannung an.

Ist die Last des Generators absolut symmetrisch (also an jeder Phase exakt die gleiche Last) so fließt über den Nulleiter kein Strom. Man kann daher bei absolut symmetrischen Systemen den Nulleiter einfach weglassen. Dies wird z.Bsp. auch bei Drehstrommotoren gemacht - diese haben üblicherweise nur drei Anschlüsse (U,V,W) bzw. L1, L2, L3. Auch bei Hochspannungsleitungen werden nur die drei Phasen vom Kraftwerk bis zu Ihrer Trafostation geführt. Im Prinzip besteht kein Unterschied im Aufbau zwischen Motor und Generator.

7.1.1. Generator

Beim Generator ist der rotierende Magnet als Elektromagnet ausgeführt. Die Motordrehzahl wird fix auf 3000 Umdrehungen eingestellt damit sich eine Ausgangsfrequenz von 50 Hz ergibt (50 Umdrehungen pro Sekunde, bei Generatoren mit einer höheren Polpaarzahl verringert sich dieser Wert - Polpaarzahl 2 = 1.500 U/Min). Über eine elektronische Steuerung (AVR = Automatic Voltage Regulation) wird der Gleichstrom durch den Elektromagnet und damit die Ausgangsspannung geregelt. Diese Regelung ist nicht dazu geeignet Strom in das öffentliche Netz zu liefern (Netzparallelbetrieb). Im Netzparallelbetrieb sind andere Steuerungen notwendig um den Generator mit dem Netz zu synchronisieren und Strom in das Netz zu liefern.

Die Steuerung kontrolliert die Ausgangsspannung der drei Phasen und regelt entsprechend die Erregung des Rotors. Bei ungleichmäßiger Belastung des Generators (z.Bsp. höhere Last auf L1) sinkt die Spannung der entsprechenden Phase ab. Man spricht in diesem Fall von "Schräglast". Da die Elektronik die Ausgangsspannungen der Phasen nicht unabhängig voneinander regeln kann, hat die höher belastete Phase eine niedrigere Spannung als 230V, die geringer belasteten Phasen eine höhere Spannung als 230V. Sollte die Last sehr ungleichmäßig auf die Phasen aufgeteilt sein, so kann die Steuerung den Generator abschalten, um gefährliche Unterspannungen bzw. Überspannungen auf den Phasen zu vermeiden.

7.1.2. Motor

Beim Motor gibt es verschiedene Ausführungen, am gebräuchlichsten ist der DAM (Drehstrom Asynchronmaschine).

Die Spulen sind beim Motor räumlich ebenfalls um 120° versetzt, damit bildet sich im Inneren des Motors ein Magnetfeld welches mit 3000 Umdrehungen / Minute rotiert. Die Drehrichtung dieses Feldes kann wieder durch den Austausch zweier beliebiger Phasen umgekehrt werden. Der Rotor ist als Elektromagnet mit einigen wenigen Windungen (dem "Käfig") ausgelegt. Wenn der Rotor steht, so wird in dieser Spule ein sehr hoher Strom induziert, der Rotor wird dadurch zum Elektromagnet. Damit beginnt sich der Rotor mit dem Magnetfeld zu drehen.

Nun wirkt der Motor gleichzeitig als Generator und induziert in den Statorwicklungen eine Gegenspannung. Dadurch reduziert sich der Strom im Stator. Die Drehzahl des Rotors erreicht ohne Belastung fast 3.000 U/min (bei Polpaarzahl von 1) - lediglich die Verluste bewirken eine leichte Drehzahldifferenz zum Drehfeld. Der dabei benötigte Strom entspricht den Verlusten. Wird nun der Motor belastet, so steigt die Drehzahldifferenz zwischen Rotor und Drehfeld, es wird weniger Gegenspannung induziert und der Motor verbraucht mehr Strom.

Ein Drehstrommotor benötigt also beim Motorstart einen sehr hohen Anlaufstrom, der etwa beim drei- bis fünffachen des Nennstromes liegt.

Bei großen Elektromotoren wird deshalb der Startstrom durch die sogenannte Stern-Dreieckumschaltung reduziert.

Dazu müssen aus dem Motor alle sechs Leitungen der drei Spulen herausgeführt sein. Diese Leitungen werden zum Anlauf in Stern-Schaltung verbunden. Dabei liegt an den Spulen L1, L2, L3 nur jeweils 230V an (siehe Abbildung 4). Nach dem Hochlaufen des Motors werden die Spulen auf Dreieckschaltung umgeschaltet (siehe Abbildung 5). Nun liegt an jeder Spule 400V Wechselspannung an.

Durch die geringere Spannung an den Spulen in der Sternschaltung reduziert sich so der Anlaufstrom des Motors (allerdings bei verringerter Leistung und geringerem Drehmoment).

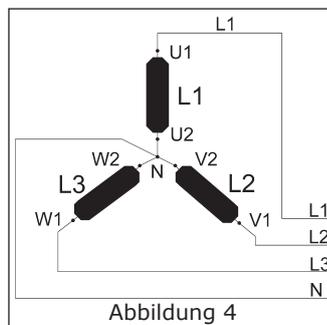


Abbildung 4

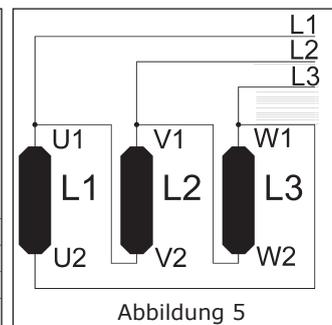


Abbildung 5

Kleinere Motoren haben meist keine solche Umschaltung.

Wird der Motor zusätzlich während des Hochlaufens bereits belastet (z.Bsp. Kompressoren, Hobelmaschinen mit grossen Übersetzungen) so können Sie einen sehr hohen Anlaufstrom erwarten. Ist der Anlaufstrom zu hoch, kann der Generator nicht genügend Strom liefern und der Motor lässt sich nicht starten, bzw. der Generator schaltet sich ab.

In solchen Fällen können Sie einen dreiphasigen Anlaufstrombegrenzer vor Ihre Arbeitsmaschine schalten. Ob Ihre Arbeitsmaschine mit Anlaufstrombegrenzern funktioniert müssen Sie zuerst mit dem Hersteller abklären. Es können an der Versorgung des Motors zusätzliche Verbraucher wie Steuerungen, Sicherheitseinrichtungen udgl. angeschlossen sein die nicht mit einem Anlaufstrombegrenzer betrieben werden dürfen.

7.2. Licht-, Drehstrom und Lastaufteilung

In Haushalten wird meist "Lichtstrom" also 230V verwendet. D.h. an der Steckdose wird eine beliebige Phase sowie der Null-Leiter angeschlossen. Damit stehen 230V an der Steckdose zur Verfügung.

Für Arbeitsmaschinen werden meist Drehstrommotoren verwendet (wegen des einfachen Aufbaues dieser Motoren).

Üblicherweise werden die Lasten in einem Haushalt auf die drei Phasen in mehreren Stromkreisen aufgeteilt. Die Kraftwerke zur Netzversorgung haben Generatoren mit Leistungen von einigen Mega-Watt und der Netzversorger teilt die Lasten zwischen tausenden Verbrauchern so auf, das durch die Spulen L1, L2, L3 möglichst die selben Ströme fließen um Schräglasten zu vermeiden.

Bei kleinen Generatoren muss man selbst darauf achten die Ströme gleichmäßig aufzuteilen. Wenn zu viel Strom durch eine der Spulen fließt, so würde sich diese Spule unzulässig erwärmen und zerstört werden. Weiters verschieben sich die Spannungen zwischen den Phasen (wie beim Generator bereits beschrieben). Schräglasten sind bei dreiphasigen Generatoren daher möglichst zu vermeiden.

Die Leistung Ihres Generators ist für den dreiphasigen Betrieb angeben. Das bedeutet das Sie lediglich ein Drittel der Nennleistung pro Phase abnehmen können. Bei Anschluß von dreiphasigen Maschinen ist dies meist kein Problem, da die Last in diesem Fall symmetrisch ist, die Phasen also gleichmässig belastet werden. Sollten Sie einphasige Lasten an diesem Drehstromgenerator betreiben, so müssen Sie selbst dafür sorgen die Lasten entsprechend auf die Phasen aufzuteilen.

Die Nennleistung pro Phase (also ein Drittel der Nennleistung) darf dauerhaft nicht überschritten werden.

Ein zuwiderhandeln zerstört einzelne Spulen des Generators!

7.3. Erdung und Nullung

Die letzte noch nicht erklärte Leitung ist "PE" - Protective Earth oder der Schutzleiter.

Diese Leitung wird an einer bestimmten Stelle mit der Erde verbunden. Dies geschieht mittels eines Erdungsbandes oder eines Staberders. In Österreich ist das sogenannte TN-Netz gesetzlich vorgeschrieben. (T für Terra und N für Null - die Erde ist mit dem Nulleiter verbunden).

In diesem Netz wird die Schutzerde und der Nulleiter meist beim Hausstromverteiler mit Erde verbunden und ab diesem Punkt getrennt geführt.

Die Leitung vom Hochspannungstrafo zum Hausanschluss ist ebenfalls geerdet und heisst "PEN". Der Strom durch den Nul-

leiter sucht sich nun den "leichtesten" Weg, entweder über die PEN Leitung oder direkt über Erde zurück zum Trafo oder zum Kraftwerk. Dadurch entstehen in dicht besiedelten Gebieten nicht unerhebliche vagabundierende Wechselströme durch die Erde.

Die PE Leitung wird an allen elektrischen Anschlüssen mitgeführt und mit den Metallgehäusen der elektrischen Verbraucher verbunden. Somit sind alle Metallgehäuse von elektrischen Geräten mit Erde verbunden. Sollte nun eine spannungsführende Leitung mit dem geerdeten Metallgehäuse des Elektrogerätes in Berührung kommen, so entsteht ein Kurzschluß und eine der später erklärten Schutzeinrichtungen trennt den Verbraucher vom Netz.

Ob der von ihnen verwendete Generator geerdet werden muss hängt von der von Ihnen gewählten Schutzart ab. Wenden Sie sich bitte diesbezüglich an den installierenden Fachbetrieb.

7.4. Schutzeinrichtungen

Elektrischer Strom ist gefährlich für Leib und Leben. In Westeuropa dürfen elektrische Anlagen daher auch nur von fachlich befähigten Personen in Betrieb genommen und überprüft werden. Überdies sieht der Gesetzgeber eine regelmäßige Überprüfung von elektrischen Anlagen durch besonders qualifizierte Personen (konzessioniertes Gewerbe) vor. Lassen Sie daher solche Anlagen nur durch den Elektriker Ihres Vertrauens warten, instandsetzen oder modifizieren.

Es wurden vielfältige Schutzmechanismen erfunden um den elektrischen Strom möglichst gefahrlos einzusetzen. Solche Schutzeinrichtungen dürfen niemals ausser Betrieb genommen werden.

7.5. Leitungsschutzschalter, Sicherungen

Elektrische Leitungen haben einen elektrischen Widerstand. Dieser Widerstand bewirkt Verluste in der Leitung, die in Wärme umgesetzt werden. Der elektrische Widerstand einer Leitung ist von verschiedenen Faktoren wie Material, Temperatur und hauptsächlich vom Querschnitt und Länge der Leitung abhängig. Als Faustregel sollten Kabel nicht dauerhaft über $6A/mm^2$ belastet werden um eine unzulässige Erwärmung zu vermeiden. Nach der Norm VDE 0100 beträgt der maximale Strom von Leitungen 13A bei $0.75mm^2$, 16A bei $1,0mm^2$ sowie 27A bei $2,5mm^2$

Die elektrischen Verluste werden in Schmelzsicherungen gezielt ausgenutzt um einen dünnen Draht kontrolliert abschmelzen zu lassen wenn der zulässige maximale Strom überschritten wird.

Schmelzsicherungen werden in Hausinstallationen heute nicht mehr eingesetzt und wurden durch Sicherungsautomaten ersetzt. Die Funktion bleibt die gleiche: die elektrischen Leitungen werden vor zu hohen Strömen und der damit verbundenen Erwärmung geschützt.

Ersetzen Sie daher niemals Sicherungen durch höhere Werte - Sie riskieren damit einen Kabelbrand! Sollte ein Stromkreis für den Dauerbetrieb einer Last zu schwach dimensioniert sein, so muss auch die Leitung einen entsprechend großen Querschnitt aufweisen.

Leitungsschutzschalter sind mit verschiedenem Auslöseverhalten erhältlich (A,B,C,D). Das Auslöseverhalten legt fest, wie schnell der Leistungsschutzschalter auf eine Überlastung reagiert. (A= sehr schnell, D=sehr langsam).

Sollte eine Sicherung nur beim Einschalten eines bestimmten Gerätes (meist Motoren die einen hohen Anlaufstrom benötigen, wie z.Bsp. Kompressoren, Kreissägen) auslösen, so kann es helfen die Sicherung gegen eine trägere Variante auszutauschen.

Für besonders grosse Motoren gibt es sogenannte Motorschutzschalter. Diese Motorschutzschalter sind besonders träge und lassen kurzfristig etwa bis zum zehnfachen des Nennstromes zu.

Zusammen mit dem Schutzleiter bietet der Leitungsschutzschalter schon einen gewissen Schutz. Sollte eine spannungsführende Leitung in Kontakt mit dem Metallgehäuse kommen,

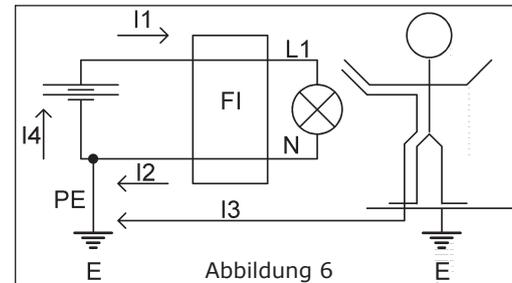
so entsteht ein Kurzschluss und der Leitungsschutzschalter löst aus, bevor die Leitung in Flammen aufgeht.

Leitungsschutzschalter schützen also nur die Leitung - nicht den Menschen! Der tödliche Strom für einen Menschen liegt schon bei $0,05A$ also $50mA$!

7.6. Fehlerstromschutzschalter

Der Fehlerstromschutzschalter kontrolliert die Ein- und Ausgehenden Ströme über L1, L2, L3 und N.

Strom kann nicht vernichtet werden, sondern in einem Stromkreis ist die Summe der zufließenden und abfließenden Ströme immer Null. Dies wird in Abbildung 6 vereinfacht an einer Batterie und einem Lämpchen dargestellt.



Der Strom $I1$ der aus der Batterie kommt, fließt über die Leitung L1 durch das Lämpchen. Der selbe Strom $I2$ fließt über N zurück zur Batterie. Der Fehlerstromschutzschalter kontrolliert nun ob der Strom $I1$ den selben Wert hat wie $I2$.

Sollte nun das Männchen auf die stromführende Leitung greifen, so fließt der Strom $I3$ am Fehlerstromschutzschalter vorbei. Der FI stellt nun fest das $I2$ geringer als $I1$ ist. Sollte diese Differenz größer als ein bestimmter Wert sein, so trennt der FI die Last vom Netz.

Gängige FI haben einen Auslösestrom von $30mA$, d.h. wenn eine Stromdifferenz von $30mA$ auftritt, so wird die Last vom Netz getrennt.

Solche Fehlerströme treten aber nicht nur durch Berührung, sondern in geringem Ausmaß auch durch Kriechströme durch die Kabelisolationen und andere elektrische Bauelemente in den Verbrauchern auf.

Diese Fehlströme steigen mit der Alterung von Elektrogeräten an - so kann es passieren das FI nach einiger Zeit auslösen, ohne das ein wirklicher Fehler in der Verkabelung zu finden ist. Die Fehlerströme aller angeschlossenen Geräte summieren sich, so kann es geschehen das bestimmte Geräte den FI auslösen wenn diese gleichzeitig betrieben werden.

Da FI nicht ganz billig sind, wird versucht in normalen Hausinstallationen mit nur einem FI das Auslösen zu finden.

Um ein ständiges Auslösen des FI zu vermeiden ist der Strom auf $30mA$ (also bereits einen potentiell tödlichen Wert) eingestellt. In alten Installationen sieht man auch $50mA$ FI - in Baustromverteilern gar $500mA$!

Empfehlenswert ist der Einsatz von mehreren Stromkreisen mit je einem niedrig auslösenden FI, z.Bsp. $10mA$ um einerseits ein ständiges Auslösen zu vermeiden, andererseits einen möglichst geringen (=sicheren) Auslösestrom zu realisieren.

Durch die Trennung der Stromkreise und Aufteilung auf mehrere FI werden diese unabhängig voneinander geschützt.

Damit wird bei einem Fehlerstrom nur der betreffende Stromkreis abgeschaltet und nicht die gesamte Hausstromversorgung. Denn es ist es ärgerlich wenn während Ihres Urlaubes ein fehlerhaftes Gerät die gesamte Stromversorgung lahmlegt und Ihre Tiefkühltruhe zum Feuchtbiotop wird.

Die Vorschriften und auch die Möglichkeiten moderner Niederspannungsverteiler sowie deren Schutzeinrichtungen haben sich in den letzten Jahrzehnten drastisch verändert.

Sollten Sie eine alte Hausinstallation besitzen, so kontaktieren Sie bitte den Elektriker Ihres Vertrauens um die Schutzeinrichtungen auf den letzten Stand zu bringen.

8. Elektrische Verbindung herstellen

Die Elektroinstallation auf der Baustelle besteht im allgemeinen nur aus dem Anschluß der Baustellenlast an die Anschlußklemmen des Stromerzeugers.



Für die Anschluß- und Reparaturarbeiten fest installierter Anlagen müssen qualifizierte Elektrotechnikfachkräfte beauftragt werden.



Elektrische Verbindungen müssen den geltenden Elektro-Normen, Bestimmungen und Vorschriften entsprechen. Dies gilt auch für Erdung und Erdschlüsse.

Hinweise für die Installation:

- Aufgrund der Vibrationen des Stromerzeugers sollten die elektrischen Verbindungen mit flexiblem Kabel hergestellt werden, um die Übertragung von Schwingungen und mögliche Schäden am Generator und der Anschlußklemmen zu verhindern. Wenn eine flexible Verkabelung nicht möglich ist, sollte ein Verteilerkasten nahe dem Stromerzeuger mit flexibler Verbindung dorthin angebracht sein.
- Das Kabel sollte geschützt in einem Schutzrohr oder Kabelkanal verlegt sein, die jedoch niemals fest mit dem Stromerzeuger verbunden sein dürfen. Beim Biegen des Kabels sollte der empfohlene Mindestbiegeradius beachtet werden.
- Das Kabel muss für die Ausgangsleistung des Generators geeignet sein. Beim Bestimmen der Größe muss die Umgebungstemperatur, Installationsart, Nähe zu anderen Kabeln usw. berücksichtigt werden.
- Alle Verbindungen müssen sorgfältig auf korrekte Installation und Phasenrotation überprüft werden.
- Die Kabelverbindungen vom Stromerzeuger zum Verteilersystem sind durch einen Leitungsschalter geschützt, der bei Überlast oder Kurzschluß automatisch die Verbraucher vom Generator trennt.



Bei der Planung des elektrischen Systems ist darauf zu achten, dass die 3 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 Nullleiter 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!



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

- Vor dem erstmaligen Start des Stromerzeugers muss eine Isolationsmessung des Stator und Rotors durchgeführt werden. Geräte mit einem Statorisolationswert unter 1,0 MOhm bzw. einem Rotorisolationswert unter 100.000 Ohm dürfen nicht in Betrieb genommen werden. In solchen Fällen muss die Verdrahtung getrocknet werden.

9. Kontrollen vor der Inbetriebnahme

9.1. Motoröl

Öl ist das wichtigste Betriebsmittel des Motors. Verwenden Sie nur qualitativ hochwertiges Motoröl welches für Dieselmotoren geeignet ist.



Kontrollieren Sie vor jeder Inbetriebnahme den Ölstand!

Vergewissern sie sich, dass der Motorölstand zwischen den Höchst- und Mindestgrenzen liegt.

Falls notwendig Öl hinzufügen, um den Höchstpegel wiederherzustellen. Nicht Überfüllen - zu viel Öl ist schädlich und muss abgelassen werden!



Beachten Sie zwingend die Wartungsintervalle für Öl- und Ölfilterwechsel.

Was den zu benutzenden Öltyp und die empfohlenen Mengen betrifft, sind die in den Bedienungs- und Wartungsanweisungen des Motors enthaltenen Anweisungen aufmerksam zu befolgen.

Alle Stromerzeuger mit Dieselmotoren werden betriebsbereit mit Schmieröl geliefert.

9.2. Kühlflüssigkeit

Der Motor wird über einen zirkulierenden Wasserkreislauf mit zwangsbelüftetem Radiator gekühlt. Bei unzureichendem Kühlmittelstand besteht Überhitzungsgefahr.



Kontrollieren Sie vor jeder Inbetriebnahme den Kühlmittelstand!



Kühlmittelstand nur im kalten Zustand prüfen! Das System steht im heißen Zustand unter Druck - somit Verbrühungsgefahr durch austreten des heißen Kühlmittels!



Überprüfen Sie zwingend vor der Erstinbetriebnahme mittels Frostschutzprüfer die Qualität des Kühlmittels.

Alle Stromerzeuger werden mit einer Kühlmittelflüssigkeit, welche bis -10°C frostfrei bleibt, ausgeliefert. Sollte die zu erwartenden Temperaturen am Aufstellungsort unter diese Temperatur fallen, muss etwas Kühlmittel abgelassen und durch Zugabe von Frostschutzmittel die Frostbeständigkeit erhöht werden.

9.3. Elektrische Verbindungen

- Sofern sinnvoll den Stromerzeuger erden (Abhängig von der von Ihnen verwendeten Schutzart).
- Stellen Sie den Startschlüssel und falls vorhanden den Steuerschalter der Motorsteuerung auf AUS/OFF.
- Stellen Sie den Hauptschutzschalter auf AUS/OFF.
- Stellen Sie sicher, dass kein Fremdnetz mit dem Generator verbunden ist (öffentliches Stromnetz, anderer Generator).

9.4 Starterbatterie(n)



Bleibatterien enthalten Schwefelsäure. Austretende Flüssigkeiten nicht berühren, nicht verschlucken, mit Wasser verdünnen und mit Soda neutralisieren.



Tragen Sie beim Hantieren mit Starterbatterien stets Schutzhandschuhe und Schutzbrille

- Kontrollieren Sie den Säurestand der Batterie - notfalls auffüllen bzw. ersetzen.
- Schließen Sie die Batterie an. Immer zuerst den Plus(+)Pol und dann den Minus(-)Pol anschliessen. Klemmen fest anziehen.
- Kontrollieren Sie regelmässig den Füllstand der Batterie gegebenenfalls ergänzen Sie fehlende Flüssigkeit mit destilliertem Wasser. Kein normales Wasser verwenden!

- Trennen sie vor Tätigkeiten an der Batterie diese immer vom Motor und entnehmen Sie diese aus der Halterung.



ACHTUNG - Die Erst- bzw. Nachfüllung der Batterie darf unter keinen Umständen innerhalb des Gerätes erfolgen. Etwaige Beschädigungen durch Säure könnten wichtige Bauteile des Stromerzeugers beschädigen!

- Im Transportfall darf der Stromerzeuger maximal 30° in alle Richtungen geneigt werden um ein Auslaufen der Batterie zu unterbinden. Sollte es Ihre Installation erfordern den Stromerzeuger weiter zu neigen, müssen die Batterie ausgebaut und das Öl- und Kühlmittelreservoir entleert werden!



Die Batterie darf bei laufendem Stromerzeuger niemals getrennt werden. Dies könnte die elektrische Anlage beschädigen!

Die Batterie wird beim Betrieb des Motors über eine eingebaute Lichtmaschine geladen.

Sie können alternativ auch ein externes Batterieladegerät einsetzen um die Batterie geladen zu halten.

Achten Sie bei der Auswahl des Ladegerätes auf folgende Punkte:

- das Ladegerät sollte für Bleiakkus geeignet sein.
- das Ladegerät sollte die Funktion "Erhaltungsladung" bieten.



Defekte oder schwache Batterien müssen durch Neue ersetzt werden.



Sollte der Generator ohne Batterie betrieben werden (z.B. Start über externe Batterie), so ist das Pluskabel auch nach dem Startvorgang gegen Kurzschluss zum Gehäuse zu sichern (sonst nimmt die eingebaute Lichtmaschine Schaden).



Wenn Sie Starthilfe über Starterkabel von einem Auto verwenden, so klemmen Sie zuerst die Starterbatterie des Generators ab. Denn sollte die Starterbatterie des Stromerzeugers ganz leer sein, so kann die Autobatterie sehr grosse Ströme in die Starterbatterie entladen. Dies kann im Extremfall zur Explosion führen.



Bleibatterien entwickeln während des Lade- bzw. Entladevorgang explosive Gase (Wasserstoff) - daher nicht rauchen, von Zündquellen fernhalten

9.5. Endkontrolle vor dem Motorstart

- Tanken Sie den Generator mit frischem Dieseltreibstoff auf.
- Achten Sie auf Undichtigkeiten des Tanks, des Kühlsystems oder der Ölablaßschrauben. Ziehen Sie betroffene Verschlußstopfen entsprechend nach.
- Überprüfen Sie alle Schläuche auf lose Verbindungen oder Abnützungen.
- Stellen Sie sicher dass die Luftgitterschlitze nicht verlegt/verstellt sind.
- Treibstoffhahn öffnen (in Richtung des Treibstoffschlauches)
- Bei Erstinbetriebnahme oder bei vollständig leerem Tank den Treibstoff über manuelle Treibstoffpumpe ansaugen.

10. Motor Start

10.1. Motor Start bei Geräten ohne Motorsteuerung

- Zündschlüssel auf START - loslassen wenn der Motor anspringt.



Wenn der Motor nach 10 Sekunden nicht anspringt, so muß mindestens eine Minute bis zum nächsten Startversuch gewartet werden. Dieser Vorgang darf maximal 3 mal wiederholt werden, dann muss der Elektrostarter mindestens 15 Minuten abkühlen. Ein zuwiederhandeln kann Schäden am Starter und/oder Motor verursachen. Nicht in die laufende Maschine starten!

10.2. Motor Start bei Geräten mit Motorsteuerung

- Den Hauptschalter (Schlüssel) auf Stellung EIN/ON bringen. Die Spannungsversorgung der Motorsteuerung wird über den Hauptschalter ein- bzw. ausgeschaltet.

- Den Zündschlüssel der Motorsteuerung auf MANUAL stellen. Der Motor startet automatisch nach der eingestellten Vorwärmzeit (siehe Anhang).

10.3. Motor Start bei Geräten mit ATS

Die ATS Einheit dient zum automatischen Start des Generators bei Stromausfall der Netzversorgung.

Dabei wird der Generator zwischen die Netzversorgung und die Last geschaltet. Der Generator überprüft die Spannung der angeschlossenen Netzversorgung.

- Den Hauptschalter (Schlüssel) auf Stellung EIN/ON bringen. Die Spannungsversorgung der Motorsteuerung wird über den Hauptschalter ein- bzw. ausgeschaltet. Der Hauptschalter muss im ATS Betrieb immer auf EIN/ON belassen werden.
- Den Zündschlüssel der Motorsteuerung auf ATS stellen. Sollte die Spannung ausfallen, so wird der Verbraucher Allpolig (L1,L2,L3,N) vom Netz getrennt und der Motor startet innerhalb der voreingestellten Aufwärmzeit (siehe Anhang). Nach dem Motorstart wird die Last automatisch an den Generator geschaltet.

Wird die Stromversorgung wieder hergestellt, so schaltet sich der Generator automatisch aus und der Verbraucher wird wieder über das Stromnetz betrieben.



Da der Generator im Fall eines Stromausfalls unbeaufsichtigt läuft, beachten Sie bitte unbedingt die Sicherheitshinweise bezüglich Brandschutz, Belüftung usw.



Stellen Sie ebenfalls die einwandfreie Funktion, ausreichende Dimensionierung der Schutzschalter (Anlaufströme sollten ohne "Fallen" der Schutzschalter verkraftet werden) und unbedingt den Ölstand regelmässig fest.



Stellen Sie weiters ausreichend Treibstoff für die angestrebte Betriebsdauer zur Verfügung. Bei zusätzlichen Treibstofftanks beachten Sie bitte ebenfalls die Vorschriften bezüglich Lagerung von Treibstoffen.

Der Generator kann sowohl im ATS Betrieb, als auch Stand Alone als Inselgerät (also ohne Anschluß an das Stromnetz) betrieben werden.

Um den ATS Generator als Insellösung zu verwenden bzw. um einen Testlauf durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

- Den Zündschlüssel der Motorsteuerung auf MANUAL stellen. Der Motor startet automatisch nach der eingestellten Vorwärmzeit (siehe Anhang).

10.4. Kontrollen nach dem Start

- Beobachten Sie nach dem Anlassen den Motorlauf sowie die Farbe der Abgase. Der Motorlauf sollte sich nach wenigen Sekunden stabilisieren. Achten Sie auf unnormale Geräusche oder Schwingungen.
- Achten Sie auf Lecks oder Undichtigkeiten im Abluft-, Kühl- und Kraftstoffsystem.
- Prüfen Sie die Schalttafelinstrumente auf ungewöhnliche Anzeigen, besonders auf zu hohe Temperaturen oder zu niedrigen Öldruck. Der Öldruck sollte sich ca. 10 Sekunden nach dem Start im normalen Bereich befinden.
- Prüfen Sie die Schalttafelinstrumente auf korrekte Spannung und Frequenz. Die Spannung ist werksseitig auf eine Nennspannung von 400V eingestellt. Die Leerlauffrequenz ist auf ca. 52 Hz eingestellt.

11. Verwendung

11.1. Feinjustage der Spannung und Frequenz

Die Feineinstellung der Spannung erfolgt direkt an der AVR. Die Frequenz wird am Gestänge des mechanischen Drehzahlreglers verändert.

Veränderungen dieser Einstellungen dürfen nur durch qualifizierte Techniker erfolgen.

11.2. Phasendrehrichtung

Bei der Erstinbetriebnahme am jeweiligen Standort ist die korrekte Phasendrehung durch Anschluß eines Drehfeldrich-

tungsanzeigers zu kontrollieren.
Diese Überprüfung sollte nur durch einen qualifizierten Techniker erfolgen.

11.3. Aufwärmzeit vor Belastung

Der Motor sollte vor einer Belastung ca. 3-5 Minuten warmlaufen.

 Allgemein gilt, dass bei kaltem Motor (< 35°C Kühlwassertemperatur) eine maximale Last von ca. 50% der Nennleistung des Generators nicht überschritten werden sollte.

Bei Erreichen einer Kühlwassertemperatur > 50°C (=warmer Motor) ist die Belastung des Gerätes mit voller Nennleistung erlaubt.

11.4. Schutzschalter

Stellen sie den Sicherungsautomaten auf "ON" (nach oben), das Gerät ist nun Betriebsbereit.

Schalten Sie nun Ihre Verbraucher ein. Sollte der Schutzschalter auslösen, verringern Sie die Last und kontrollieren Sie mittels Amperemeter den vom Verbraucher aufgenommenen Strom.

 Alle elektrischen Anschlüsse von diesem Stromerzeuger müssen durch einen Fachbetrieb durchgeführt werden, den geltenden Rechtsvorschriften sowie Normen entsprechen und mit einer Übereinstimmungserklärung versehen werden!

 Stellen Sie sicher, dass die angeschlossene Last die Nennleistungswerte des Stromerzeugers gem. Anhang nicht überschreitet.

11.5. Stromerzeuger mit ATS Funktion

Sollte der Stromerzeuger mit einer ATS Funktion (=Notstartautomatik) ausgestattet sein, ist darauf zu achten, dass die Steuerelektronik bei Trennen der Netzversorgung versucht den Motor zu starten.

11.6. Derating

 Alle angegebenen Leistungsdaten des Gerätes beziehen sich auf eine Einsatzhöhe von 0m Meereshöhe und einer Umgebungstemperatur von 20°C.

 Sollten die Einsatzbedingungen des Gerätes von diesen Werten abweichen, können Sie anhand des jeweiligen Multiplikators der Derating-Tabelle (siehe unten) die tatsächliche Nennleistung des Stromerzeugers berechnen.

12. Motor Stop

- Verbraucher nach Möglichkeit nacheinander abschalten.
- Sicherungsautomat auf Stellung "OFF"

 ACHTUNG - ein Motorstop mit angeschlossenen Verbrauchern und eingeschalteten Schutzschalter kann den Läufer demagnetisieren.

- Nach großer Belastung den Motor ohne Last für 5 Minuten im Leerlaufweiterlaufen lassen - dadurch hat der Motor Gelegenheit abzukühlen.

 ACHTUNG - Der Motor sollte erst bei einer Kühlwassertemperatur unter 70°C abgeschaltet werden.

12.1. Motor Stop bei Geräten ohne Motorsteuerung

- Zündschlüssel auf OFF/AUS und Not-Aus/STOP-Taster solange drücken bis Motor stoppt.

 Sollte der Zündschlüssel in Stellung ON verbleiben wird die Batterie langsam entladen, da die Elektronik weiterhin über die Batterie versorgt wird.

12.2. Motor Stop bei Geräten mit Motorsteuerung

- Zündschlüssel der Motorsteuerung auf OFF. Der Motor stoppt automatisch nach der eingestellten Abkühlzeit (siehe Anhang).
- Eventuell Hauptschalter auf AUS/OFF stellen.

 Sollte der Hauptschalter in Stellung ON verbleiben wird die Motorsteuerung weiterhin mit Spannung versorgt. Sollte der Stromerzeuger eine längere Zeit nicht verwendet werden, wird die Batterie langsam entladen.

12.3. Motor Stop bei Geräten mit ATS

Bei Geräten mit ATS Steuerung startet und stoppt die Elektronik den Motor vollautomatisch.

Im Testbetrieb gehen Sie wie unter 12.2. beschrieben vor.

Der Hauptschalter muss im ATS Betrieb auf EIN/ON verbleiben ansonsten würde die Elektronik nicht mehr mit Spannung versorgt werden und der Generator würde sich bei einem Spannungsausfall nicht einschalten.

12.4. Sonstige Hinweise nach dem Motor Stop

- Bei längerem Nichtgebrauch ist empfohlen den Treibstoffhahn zu schliessen.
- Vor dem Transport des Gerätes muss der Treibstoffhahn zwingend geschlossen werden.
- Sollte der Stromerzeuger unbewacht sein, entfernen Sie Haupt- und Zündschlüssel.

11.6. Derating-Tabelle für Einsatz bei anderen Einsatzbedingungen

Einsatzhöhe (m)	Umgebungstemperatur (°C)												
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.85	0.76	0.67
500	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.82	0.73	0.64
1000	0.96	0.95	0.93	0.93	0.92	0.91	0.91	0.91	0.88	0.84	0.76	0.67	0.59
1500	0.90	0.89	0.89	0.88	0.87	0.87	0.87	0.86	0.84	0.80	0.73	0.65	0.57
2000	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.80	0.80	0.80	0.79	0.76	0.68	0.62	0.55
2500	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.71	0.66	0.60	0.52
3000	0.74	0.73	0.73	0.73	0.71	0.70	0.69	0.69	0.68	0.68	0.63	0.57	0.50
3500	0.70	0.70	0.70	0.69	0.66	0.64	0.64	0.64	0.63	0.63	0.61	0.55	0.48
4000	0.66	0.65	0.65	0.64	0.61	0.59	0.59	0.58	0.58	0.58	0.55	0.52	0.46
4500	0.60	0.60	0.60	0.58	0.56	0.54	0.54	0.53	0.53	0.52	0.50	0.49	0.44
5000	0.55	0.55	0.55	0.53	0.52	0.50	0.50	0.49	0.49	0.47	0.45	0.44	0.40

So hat z.B. das Modell GD4WSS-3-020kW bei einer Meereshöhe von 0m und einer Umgebungstemperatur von 20°C eine Dauernennleistung von 17kW. Bei einer Einsatzhöhe von 2000m und einer Umgebungstemperatur von 40°C reduziert sich die Dauernennleistung auf 13,40kW (17*0,79).

13. Für längere Lagerung vorbereiten

Sollte der Stromerzeuger über eine längere Zeit gelagert werden, sind folgende Punkte zu beachten:

- Treibstoffhahn schliessen.
- Treibstoff ablassen, Dieseltank bei Bedarf Reinigen.
- Motoröl und Kühlmittel ablassen.
- Maschine reinigen und Motor mit Ölnebel konservieren.
- Batterie abklemmen und aus dem Gerät nehmen bzw. an ein Erhaltungsladungsgerät anschliessen.



Beachten Sie dass bei der Demontage immer zuerst der Minus(-)Pol und dann der Plus(+)Pol abgeklemmt wird. Bei der Montage wird zuerst der Plus(+)Pol und dann der Minus(-)Pol angeklemt.



Bei Lagerung von Batterien ohne Erhaltungsladungsgerät ist zu beachten, dass die Lagertemperatur um 20°C liegen sollte. Vergessen Sie nicht die Batterie alle 3 Monate zu laden. Die Selbstentladung der Batterie kann die Lebensdauer massiv beeinträchtigen.

- An einem trockenem, gut belüfteten Ort lagern.

14. Instandhaltung

Die Instandhaltung des Stromerzeugers gliedert sich in die Wartung folgender Bestandteile:

- Dieselmotor samt Anbauteilen (Tank, Auspuff)
- Generator samt Anbauteilen (AVR, Klemmanschlüsse)
- Batterie



Das für die Instandhaltung bzw. Wartung 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 Einsicht nehmen, welche in den Handbüchern des Stromerzeugers, Motors und Generators angeführt sind.



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

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

- Den Stromerzeuger durch das Abstellverfahren ausser Betrieb setzen und vor unbeabsichtigtem Einschalten schützen - z.B. durch Abklemmen der Batterie.
- Die Verbindung zwischen Verbraucher, Fremdnetz oder bei ATS Modellen der Netzversorgung Allpolig trennen.
- Das Frontpanel bzw. die Bedienelemente mit einem Warnschild ausstatten um ein unbeabsichtigtes Einschalten zu unterbinden.

Die in den folgenden Punkten angeführten Serviceintervalle sind als Hinweis zu verstehen. Die exakten Serviceintervalle von Motor und Generator müssen den jeweiligen Benutzerhandbüchern von Motor und Generator entnommen werden.

14.1. Warnungen

Sollte das Gerät für den Notbetrieb verwendet werden, empfiehlt es sich das Gerät längstens alle 8 bis 10 Tage in Betrieb zu nehmen, um den Stromerzeuger einsatzbereit halten.



Lassen Sie dabei den Motor zumindest auf Betriebstemperatur kommen - ein zu kurzer Motorlauf im kalten Zustand ist schädlich und ruft Ablagerungen am Auspuff, Kolben und Zylinder hervor.

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

14.2. Vorsichtsmassnahmen



Vor jedem Wartungseingriff sind alle notwendigen Vorsichtsmassnahmen zu treffen, welche das unerwünschte Starten des Motors zur Folge hätte:

- Motor muss stillstehen.
- Der Minus(-)Pol der Batterie sollte abgeklemmt werden.
- Haupt- und Startschlüssel vom Frontpanel abziehen.



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



Bei Geräten ohne Schallschutzhaube muss darauf geachtet werden, dass man sich bewegenden Teilen (z.B. Keilriemen, Lüfterrad) oder Bauteilen mit hoher Betriebstemperatur (Motor, Kühl- und Abgassystem) unter Berücksichtigung der notwendigen Vorsicht nähert.

14.3. Synchrongenerator

Beachten Sie die Service- und Instandhaltungshinweise des Generatorhandbuchs.

14.4. Motor

Beachten Sie die Service- und Instandhaltungshinweise des Motorhandbuchs.

14.4.1. Kühlkreislauf

Der Motor wird über einen zirkulierenden Wasserkreislauf mit zwangsbelüftetem Radiator gekühlt. Bei unzureichendem Kühlmittelstand besteht Überhitzungsgefahr.



Kontrollieren Sie vor jeder Inbetriebnahme den Kühlmittelstand!



ACHTUNG - Nur im kalten Zustand prüfen! Das System steht im heissen Zustand unter Druck - somit Verbrühungsgefahr durch austreten des heissen Kühlmittels!

- Überprüfen Sie laufend mittels Frostschutzprüfer die Qualität des Kühlmittels.
- Überprüfen Sie regelmässig, dass die Luftführung (Luft ein- und auslass) frei von Staub oder Fremdkörpern ist.

Beachten Sie weiters die Service- und Instandhaltungshinweise des Motorhandbuchs.

14.4.2. Motoröl

Der Motorölstand muss vor jeder Inbetriebnahme bei abgestelltem Motor und waagrecht stehender Maschine kontrolliert werden!

- Vergewissern Sie sich, dass der Ölstand innerhalb der Mindest- und Maximumgrenzen des Ölstands liegt.
- Falls notwendig mit passendem Öl (siehe Motorbenutzerhandbuch) auffüllen.



Nicht überfüllen! Zu viel Motoröl ist schädlich und muss abgelassen werden.



Öl ist das wichtigste Betriebsmittel des Motors. Führen Sie die vorgeschriebenen Wartungsintervalle gewissenhaft und innerhalb der vorgeschriebenen Zeitraums durch!

- Stellen Sie einen Behälter in den Grundrahmen des Stromerzeugers, öffnen Sie die Ölablassschraube und lassen Sie das Motoröl vollständig ablaufen.

Das Öl ist im Normalzustand schwarz durch die Verbrennungsrückstände des Motors. Es sollten keine Fremdkörper, weißliche Färbung (Wasser im Öl) oder Schaumbildung feststellbar sein.



Sollte sich der Ölstand von einer Kontrolle zur nächsten erhöhen, Maschine NICHT STARTEN. Es könnte Treibstoff oder Wasser in das Motoröl gelangt sein - dies kann zu Maschinenschäden führen.

Lassen Sie in solchen Fällen das Öl vollständig ab und untersuchen Sie dieses auf Verunreinigungen durch Wasser oder Treibstoff (Geruch prüfen, eventuell kleine Menge entzünden, Wasser absetzen lassen).

Gehen Sie in solchen Fällen der Ursache auf den Grund und beseitigen Sie die Ursache. Spülen Sie das Kurbelgehäuse mit frischem Öl und nehmen Sie einen Ölwechsel vor. (ÖlfILTER ebenfalls reinigen/tauschen).

Das der Maschine entnommene Altöl muss gesondert über eine Sammelstelle entsorgt werden!

Wir empfehlen den Ölwechsel von einer qualifizierten Werkstätte durchführen zu lassen.

Beachten Sie weiters die Service- und Instandhaltungshinweise des Motorhandbuchs.

14.4.3. Luft-, Kraftstoff- und Ölfilter

Die im Motorhandbuch vorgeschriebenen Wartungsintervalle einhalten.



Der Motor darf ohne korrekt installierten Luft-, Kraftstoff- oder Ölfilter nicht in Betrieb genommen werden.



Beim Hantieren mit brennbaren Flüssigkeiten niemals rauchen und von Flammen oder Funken fernhalten.

14.5. Serviceintervalle

Bitte beachten Sie, dass unten stehende Tabellen nur als Hinweis dienen. Die exakten vorgeschriebenen Serviceintervalle entnehmen Sie den jeweiligen Motor- und Generatorhandbüchern.

14.5.1. Stromerzeuger für Dauerbetrieb (PRP)

Stromerzeuger mit durchlaufendem Betrieb (PRP) mit einem Einsatz von max. 1.500 Std./Jahr

	Nach 10 Std.	Nach 250 Std.	Alle 8 Std.	Alle 100 Std.	Alle 250 Std.	Alle 500 Std.	Nach 2500 Std.
Elektrik Anschluss	•				•		
Generator Flansch	•				•		
Ver-schrau-bung	•					•	
Elektro-starter						•	
Lichtma-schine						•	
Ölstand Kontrolle			•				
Kühlflüs-sigkeit Kontrolle			•				
Batterie-säure Kontrolle				•			
Motoröl wechseln	•	•				•	
Ölfilter wechseln		•				•	
Kühlflüs-sigkeit wechseln						•	
Keilriemen Kontrolle				•			
Treibstoff-filter reinigen						•	
Einspritz-ventile eichen u. reinigen						•	
Luftfilter reinigen/tauschen				•			
Ventile einstellen						•	
Teilüber-holung							•

14.5.2. Stromerzeuger für Notbetrieb (LPT)

Stromerzeuger für Notstrombetrieb (LPT) mit einem Einsatz von max. 400 Std./Jahr

	Vor Start	Nach 50 Std	Alle 10h od. 1Wo	Alle 100h od. 6M	Alle 200h od. 6M	Alle 400h od. 12M	Nach 1000 Std
Elektrik Anschluss		•				•	
Generator Flansch		•			•		
Ver-schrau-bung		•			•		
Elektro-starter						•	
Lichtma-schine						•	
Ölstand Kontrolle	•						
Kühlflüs-sigkeit Kontrolle	•						
Batterie-säure Kontrolle				•			
Motoröl wechseln		•			•		
Ölfilter wechseln		•			•		
Kühlflüs-sigkeit wechseln		•				•	
Keilriemen Kontrolle		•		•			
Treibstoff-filter reinigen						•	
Einspritz-ventile eichen u. reinigen						•	
Luftfilter reinigen/tauschen						•	
Ventile einstellen		•				•	
Teilüber-holung							•

14.6. Starterbatterie

Kontrollieren Sie regelmässig den Zustand der Anschlussklemmen und den Elektrolytpegel (=Flüssigkeitsstand).

Sofern notwendig Flüssigkeitsstand mit destilliertem Wasser bis auf den angegebenen Höchststand auffüllen.

Nach langer Einlagerzeit ist vor der erneuten Inbetriebnahme des Stromerzeugers der Ladezustand der Batterie zu kontrollieren. Schwache Batterien dürfen nicht verwendet werden. Notfalls Batterie extern aufladen bzw. tauschen.

14.7. Ersatzteilbestellungen

Sollten Sie Ersatzteile für diesen Stromerzeuger benötigen, teilen Sie uns bitte Stromerzeugermodellnummer und die Teilenummer des benötigten Teil mit.

Alle relevanten Teilenummern finden sie in den jeweiligen Handbüchern des Motors oder Generators bzw. im Anhang dieses Handbuchs.

14.8. Störungsbehebung

Symptom	mögliche Ursache	Behebung
Startermotor dreht aber Motor läuft nicht an	G1. Not-Aus gedrückt	L1. Not-Aus kontrollieren
	G2. Im Kraftstoffsystem ist Luft	L2. Dieselleitung entlüften
	G3. Der Tank ist leer	L3. Tank auffüllen
	G4. Treibstofffilter verstopft	L4. Treibstofffilter tauschen
Starter dreht sich nicht	G1. Batterie nicht angeschlossen	L1. Batterie anschliessen
	G2. Batterie leer	L2. Batterie tauschen
	G3. Defektes Starterrelais	L3. Starterrelais tauschen
	G4. Defekter Elektrostarter	L4. Starter tauschen
	G5. Verkabelung defekt	L5. Verkabelung kontrollieren - defekte Kabel oder Verbindungen in Stand setzen
	Bei Einsatz einer Motorsteuerung die Anzeigen beachten	
Motor springt nicht an bzw. bleibt nach kurzem Betrieb stehen	G1. Treibstoffhahn geschlossen	L1. Treibstoffhahn öffnen
	G2. kein (oder zu wenig) Treibstoff	L2. Treibstoff nachfüllen
	G3. Treibstoff gelangt nicht zur Einspritzpumpe	L3. Treibstoff mit Handpumpe bis zur Einspritzpumpe leiten
	G4. Öldruck unzureichend	L4. zu wenig Motoröl, Ölkontrolle
	G5. Luft im Einspritzsystem	L5. Entlüften
	G6. Wasser im Treibstoff	L6. Treibstoffsystem reinigen
	G7. Minusgrade - Öl zu dickflüssig	L7. Öl ablassen, extern vorwärmen
	G8. Minusgrade - Paraffin setzt Filter zu, Eiskristalle im Treibstoff	L8. Winterdiesel verwenden, Maschine in Werkstatt aufwärmen
	G9. Treibstoffsystem verschmutzt	L9. Einspritzpumpe und Leitung reinigen
	G10. Einspritzdüse/Leitung verstopft	L10. reinigen / tauschen (Werkstatt)
	G11. Verbrennung unvollständig	L11. Einspritzdüse prüfen
	G12. ungenügende Kompression wegen Zylinderkopf	L12. Zylinderkopfdichtung und Kopfschrauben überprüfen

Motor springt nicht an bzw. bleibt nach kurzem Betrieb stehen	G13. ungenügende Kompression wegen der Kolbenringe	L13. Kolbenringe verklemmt - reinigen
	G14. ungenügende Kompression wegen der Ventile	L14. Ventilspiel einstellen, Ventilsitze nachschleifen
Unregelmässige Motordrehzahl	G1. kein (oder zu wenig) Treibstoff	L1. Treibstoffsystem überprüfen
	G2. Fehlerhafte Drehzahlregelung	L2. Drehzahlregelung kontrollieren
	G3. Überlast des Motors	L3. Last verringern
	G4. Ventile verstellt	L4. Ventile einstellen
Motor raucht weiss, extrem unruhiger Lauf	G1. Wasser im Treibstoff	L1. Wasser oder Treibstoff ablassen. Frischen Diesel einfüllen
Motor raucht nach längerer starker Belastung grau	G1. Motor thermisch überlastet, zu heiss	L1. Last verringern bzw. abkühlen lassen
Motor raucht schwarz	G1. zu hohe Belastung	L1. Last verringern
	G2. Raucht schwarz bei Normallast und bei Leerlauf raucht normal Luftfilter verstopft Einsatz bei zu grossen Höhen	L2a. Luftfilter reinigen L2b. Turbomotoren verwenden, oder max. Last per Derating Tabelle kalkulieren
	G3. Einspritzdüse verstellt, verschmutzt	L3. Einspritzdruck einstellen, Düse reinigen, tauschen
Motor raucht blau	G1. Öl wird verbrannt	L1. Kolbenringe, Ventilführungen etc. prüfen
Motor läuft - keine Ausgangsspannung	G1. Hauptschalter ausgeschaltet	L1. Hauptschalter einschalten
	G2. schlechter Kontakt am Klemmbrett	L2. Anschlüsse am Klemmbrett kontrollieren
	G3. Kabelbruch	L3. Verkabelung kontrollieren
	G4. Sicherung für Erregerwicklung ausgeschaltet	L4. Frontpanel abschrauben und Sicherung kontrollieren
	G5. AVR defekt	L5. AVR tauschen
	G6. Alternator defekt	L6. Alternator tauschen
	G7. Kohlen defekt	L7. Kohlen tauschen
Keine Spannungsanzeige, Ausgangsspannung in Ordnung	G1. Kabelverbindung unterbrochen	L1. Verkabelung kontrollieren
	G2. Messgerät defekt	L2. Gerät tauschen

Keine Frequen- zanzeige, Aus- gangsspannung in Ordnung	G1. Kabelverbin- dung unterbro- chen	L1. Verkabelung kontrollieren
	G2. Messgerät defekt	L2. Gerät tau- schen
Keine Stroman- zeige einer oder mehrerer Phasen, Ausgangsspan- nung in Ordnung	G1. keine Last am Ausgang	L1. Generator belasten
	G2. Kabelverbin- dung unterbro- chen	L2. Verkabelung kontrollieren
	G3. Stromwandler defekt	L3. Wandler tau- schen
	G4. Messgerät defekt	L4. Gerät tau- schen

14.9. 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 (Luftfilter)
- Störungen durch Ölmangel oder falsches/verbrauchtes Öl
- Störung der Treibstoffzufuhr wie Tankfilter
- Verunreinigung der Einspritzdüse
- Jegliche Art von Ablagerungen in Auspuff / Kolben / Zylinderraum die sich aus dem normalen Gebrauch oder durch Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel ergeben
- Motorschäden auf Grund mangelnder Schmierung, Überhitzung oder Überlastung.

Jegliche Modifikation des Motors oder der Elektrik bedingt einen Verlust der Garantie bzw. Gewährleistung bei damit zusammenhängenden Schäden.

15. Garantie

ROTEK bestätigt hiermit, dass dieser Stromerzeuger fabrikneu ist und die Qualitätsendkontrolle bestanden hat.

15.1. Garantiezeit

Die Garantiedauer der ROTEK Stromerzeuger 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.

Das Zustellungsdatum an den Endverbraucher ist bei der Anlieferung an die Aufstellungsadresse vom Händler in der Garantiekarte einzutragen.

Sollte der Händler direkt der Endverbraucher sein, ist somit das Zustelldatum vom Endverbraucher einzutragen.

Es wird empfohlen die Garantiekarte an Rotek per Fax oder EMail zu übermitteln. So hat Rotek sämtliche Daten im etwaigen Garantie- oder Servicefall erfasst.

15.2. Garantiebedingungen der Baugruppen

Für sämtliche Baugruppen des Stromerzeugers (Motor, Synchrongenerator, Batterie) gelten die jeweiligen Garantiebedingungen des Herstellers.

Etwaige Motor- oder Generatorreparaturen müssen durch eine durch ROTEK autorisierte Werkstatt erfolgen.

Jedenfalls ist vor einer Garantieleistung durch eine Fremdfirma das schriftliche Einverständnis von ROTEK einzuholen.

15.3. Garantie der Ersatzteile

Die Garantiedauer von Ersatzteilen beträgt 6 Monate ab Zustellung zum Endverbraucher.

Als Nachweis dient die Übernahme des Transportscheins.

15.4. Garantiegrenzen

Sollte dieser Stromerzeuger professionell, häufig und dauernd in Gebrauch stehen, obwohl die in 15.1. angegebene Frist von 12 Monaten noch nicht abgelaufen ist, verfällt die Garantie automatisch bei Überschreitung der folgenden Betriebsstundenzahl:

- 2.000 BStd. bei Generatoren für den Dauerbetrieb (PRP)
- 1.000 BStd. bei Generatoren für den Notbetrieb (LPT)

Bei Stromerzeugern ohne Betriebsstundenzähler wird der allgemeine Verschleisszustand der Maschine als Referenz herangezogen.

Auf jeden Fall wird in diesem Fall zur Berechnung folgende Betriebsstundenzahl angenommen:

- 8 BStd. pro Tag bei Generatoren für den Dauerbetrieb (PRP)
- 4 BStd. pro Tag bei Generatoren für den Notbetrieb (LPT)

Innerhalb der vorher genannten Grenzen verpflichtet sich ROTEK jene Teile kostenlos zu reparieren oder zu ersetzen, welche nach Prüfung durch ROTEK 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 instand-gesetzten 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:

- Überlast
- normaler Verschleiss
- falsche Installation und/oder falsche Beschaltung
- Nicht erlaubte Umweltbedingungen
- nicht autorisierte Änderungen am Stromerzeuger
- unsachgemässe Verwendung des Gerätes
- Gebrauchsunfähigkeit
- unzureichende Wartung
- Schaden durch fehlende Betriebsmittel (Öl, Kühlmittel)
- Verwendung von ungeeigneten Kraftstoffen und/oder Schmiermitteln
- von nicht autorisiertem Personal durchgeführte Reparaturen
- Verwendung von nicht originalen Ersatzteilen
- zufällige Beschädigungen
- Nichtbeachtung der im Bedienungs- und Wartungshandbuch des Motors, Generators oder Stromerzeugers enthaltenen Anweisungen und Vorschriften

Ferner sind alle Verschleissteile und Betriebsmittel wie:

- Kühlflüssigkeiten
- Schmiermittel
- Filter (Öl-, Luft-, Treibstofffilter)
- Keilriemen
- Wellendichtringe

von der Garantieleistung ausgeschlossen.

ROTEK haftet nicht für Kosten, Schäden oder direkte bzw. indirekte Verluste (einschliesslich eventueller Gewinn-, Vertrags- oder Herstellungsverluste), die von der Benutzung des Stromerzeugers oder von der Unmöglichkeit, den Generator zu benutzen, verursacht wurden.

15.5. Garantieforderungen

Sollte ein Defekt am Stromerzeuger innerhalb der Garantiefrist auftreten, muss der Endbenutzer unmittelbar mit ROTEK per Fax oder EMail Kontakt aufnehmen. Die schriftliche Meldung an ROTEK muss spätestens 2 Werktage nach Schadensereignis übermittelbar sein.

Die Meldung muss folgende Punkte beinhalten:

- Firmenname (sofern notwendig)
- Vor- und Zuname des Ansprechpartners
- Aufstellungsort
- Aktuelle Kontaktdaten (Telefonnummer, EMail-Adresse)
- Modell und Seriennummer des Stromerzeugers
- Beschreibung des festgestellten Fehlers
- Sonstige für die Garantie relevanten Notizen

Sollte die Garantiekarte bzw. bei Eigentumsübertrag die jeweilige Mitteilung nicht an ROTEK erfolgt sein, müssen zusätzlich folgende Daten übermittelt werden:

- Kopie der Garantiekarte samt Ort und Datum der Abnahme
- Inbetriebnahmedokumente des Fachbetriebs bei der Erstinstallation
- Kopie der Rechnung bzw. des Lieferscheins (Als Garantienachweis)

15.6. Garantieleistungen

Die Garantieleistung erfolgt am Standort von ROTEK bzw. am Standort einer von ROTEK autorisierten Servicestelle.

Sollte die Reparatur zwingend am Aufstellungsort des Gerätes erfolgen müssen, steht der durchführenden Firma ein Reisekostenersatz zu, welcher durch den Verbraucher zu begleichen ist.

Sollte bei einem etwaigen Vor-Ort Einsatz festgestellt werden, dass der entstandene Schaden nicht durch die Garantie gedeckt ist (siehe 15.4.), ist die anfallende Einsatzpauschale (vom Verwendungsort abhängig) durch den Verbraucher zu begleichen.

Die Transportkosten von eventuellen defekten Teilen, welche von ROTEK zur Ansicht und Garantieprüfung verlangt wurden, gehen zu Lasten des Verbrauchers.

Die Transportkosten zum Standort des Stromerzeugers oder zu einer autorisierten Servicestelle für die Bauteile, bei denen die Garantie anerkannt wurde, gehen zu Lasten von ROTEK.

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

Alle angeführten Garantiebedingungen (15.1. bis 15.6.) annullieren und ersetzen jede andere ausdrückliche oder angeführte Garantie.

Änderungen bedürfen der Schriftform und müssen durch eine autorisierte Person seitens ROTEK unterfertigt werden.

Sollte ein Absatz dieser Garantiebedingungen den gesetzlichen Vorschriften, Richtlinien oder Gesetzen widersprechen, bleibt trotz der Streichung dieses Absatzes der restliche Teil dieser Garantiebedingung hiervon unberührt und gültig.

Alle Bilder sind Symbolfotos und müssen mit der aktuellen Ausführung nicht übereinstimmen.

Technische Änderungen und Irrtümer sind vorbehalten.

ANHANG:

Anhang 1 - Anhang zu Allgemeinem Handbuch

Anhang an dieses Allgemeine Handbuch für Stromerzeuger mit spezifischen Daten des jeweiligen Stromerzeugers. Darin enthalten sind Spezifikation, Abmessungen, Abbildungen der Bedienelemente usw.

Anhang 2 - Motorhandbuch

Vom Motorhersteller herausgegebenes Motorbenutzerhandbuch mit allen relevanten technischen Daten wie Serviceintervalle, Motorkonfiguration und Ersatzteile.

Anhang 3 - Generatorhandbuch

Vom Generatorhersteller herausgegebenes Generatorhandbuch mit allen relevanten technischen Daten wie Serviceintervalle und Generatorkonfiguration.



Sollte ein oder mehrere Anhänge im Lieferumfang des Stromerzeugers fehlen, kontaktieren Sie uns bitte. Wir senden Ihnen umgehend einen Ersatz zu.



Nehmen Sie den Stromerzeuger niemals in Betrieb ohne sämtliche Handbücher gelesen und vollinhaltlich verstanden zu haben!

Bei Fragen oder Anregungen wenden Sie sich bitte an:

Rotek Handels GmbH
Handelsstrasse 4
2201 Hagenbrunn
Österreich

Tel: +43 (2246) 20 791-0
Fax: +43 (2246) 20 791-50
Email: office@rotek.at
http://www.rotek.at

