

Stromerzeuger mit Dieselmotor GD4W(SS)-Serie

3-phasige Synchrongeneratoren mit wassergekühltem 4-Zylinder Dieselmotor

Installationshandbuch

DE Y1401 Stand Juni 2019

Gültig für:

Modell	Art.Nr.
GD4W-012kW-YD480G-YHG12	GEN196
GD4W-015kW-YND490DE-YHG15	GEN258
GD4W-020kW-YSD490H-YHG20	GEN197
GD4W-030kW-Y4102D-YHG30	GEN198
GD4W-050kW-Y4105ZLD-YHG50	GEN199

Modell	Art.Nr.
GD4WSS-012kW-YD480G-YHG12	GEN192
GD4WSS-015kW-YND490DE-YHG15	GEN259
GD4WSS-020kW-YSD490H-YHG20	GEN193
GD4WSS-030kW-Y4102D-YHG30	GEN194
GD4WSS-050kW-Y4105ZLD-YHG50	GEN195

Vorwort

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

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

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



Sicherheitshinweis

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



Sicherheitshinweis elektrische Gefahr

Dieses Symbol markiert elektrische Gefahren für Benutzer- und Wartungspersonal.



Allgemeiner Hinweis

Dieses Symbol markiert Hinweise und praktische Tipps für den Benutzer.



Installation

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

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

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



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

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



Kontrolle der gelieferten Ware

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

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitshinweise	4
1.1. Ausrüstung	4
1.2. Risiken durch Strom	4
1.3. Risiken durch Lärmentwicklung	4
1.4. Risiken durch sich bewegende Teile	4
1.5. Risiken durch Gasemissionen	4
1.6. Risiken durch Kraftstoff	4
1.7. Risiken durch hohe Temperaturen	5
1.8. Risiken durch Abgase	5
1.9. Wartungsintervalle	5
1.10. Eigentumsübertragung des Gerätes	5
1.11. Entsorgung von Giftmüll	5
1.12. Entsorgung nach der Benutzungszeit	5
2. Transport und Lagerung	5
2.1. Transport und Hebevorgang	5
2.2. Lagerung	5
3. Mechanische Installation	6
3.1. Inneninstallation	6
3.1.1. Raumeigenschaften	6
3.1.2. Richtmaße für die Installation	6
3.1.2.1. GD4WSS-Serie (geschlossen)	6
3.1.2.2. GD4W-Serie (offen)	6
3.1.3. Fundament	6
3.1.4. Schwingungsdämpfung	6
3.1.5. Lüftung	7
3.1.6. Abgassystem	7
3.1.7. Kraftstoffanlage	7
3.1.8. Heizung/Motorvorwärmung	7
3.2. Ausseninstallation	8
3.2.1. Aufstellungsort	8
3.2.2. Lüftung	8
3.2.3. Abgassystem	8
4. Elektrische Installation	8
4.1. Elektrischer Anschluss	8
4.1.1. Hinweise für die Installation	8
4.2. 1-phasige Verwendung	9
4.3. Kabeldimensionierung	9
4.4. Derating	9
5. Erstinbetriebnahme	10
5.1. Kontrollen bei Erstinbetriebnahme	10
5.1.1. Feinjustage der Frequenz	10
5.1.2. Feinjustage der Ausgangsspannung	10
5.1.3. Kontrolle der Phasendrehrichtung	10
5.2. Faktoren betreffend der Gesamtleistung	10
5.2.1. Blindleistung	10
5.2.2. Hoher Anlauf-/Startstrom	10

1. Sicherheitshinweise

Dieser Stromerzeuger ist als Komponente für industrielle Nutzung bestimmt (als Teil einer elektrischen Anlage), und kann deshalb nicht wie Einzelhandelsware behandelt werden. Aus diesem Grund richten sich die Anweisungen in diesem Handbuch vorrangig an qualifiziertes Fachpersonal.



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



Dieser Stromerzeuger ist Teil einer elektrischen Anlage. Das Gerät muss von geschultem und qualifiziertem Personal passend installiert bzw. montiert werden. Im Zuge der Installation hat die durchführende Firma dafür Sorge zu tragen, dass allen relevanten Sicherheitsbestimmungen durch geeignete Maßnahmen erfüllt werden (z.B. Berührungsschutz, Erdungskonzept). Eine Inbetriebnahme durch den Endverbraucher ohne passende Installation ist verboten.



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

1.1. Ausrüstung



Tragen Sie bei Wartungsarbeiten eng anliegende Kleider deren Enden mit Gummibändern geschlossen sind.



Tragen Sie bei Tätigkeiten am Gerät immer Sicherheitsschuhe und Handschuhe sowie passende Kleidung gemäß den jeweils gültigen Vorschriften zur Vermeidung von Arbeitsunfällen.

1.2. Risiken durch Strom



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

- Der Generator darf nicht im Freien bei Regen, Schnee oder feuchter Umgebung verwendet werden.
- Der Generator ist mit einer elektrischen Anlage zu verbinden, welche der Richtlinie EWG 73/23 entspricht. Es ist VERBOTTEN, 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 Nulleiter) sowie falls benötigt die Erdung ist unter Berücksichtigung der jeweils gültigen Normen und Vorschriften herzustellen.
- Das Gerät nur mit Verbrauchern bzw. elektrischen Systemen verbinden, welche mit der Nennleistung/-Frequenz des Generators kompatibel sind.
- VOR der Inbetriebnahme des Stromerzeugers muss sichergestellt werden, dass die jeweils ausgewählte Schutzart (Schutzisolierung/Schutztrennung oder Sicherung mittels Fehlerstromschutzschalters) ordnungsgemäß hergestellt wurde.
- Keine Tätigkeiten am Stromerzeuger bei nassem oder feuchtem Boden durchführen.
- NIEMALS elektrische/elektronische Bauteile, nicht isolierte Teile oder unter Spannung stehende Kabel berühren.
- KEINE Flüssigkeiten auf elektrische Teile spritzen
- Den Stromerzeuger niemals bei 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.

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

1.3. Risiken durch Lärmentwicklung



Das Betriebsgeräusch des Motors kann Schaden am Gehörssystem 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/Auspuffanlage 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.

1.4. 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 Sie 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.

1.5. 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.

1.6. 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 und von Zündquellen fern halten. Diesel ist brennbar 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 Betriebsmittelleitungen (Diesel, Öl, Kühlmittel) des Gerätes bekannt oder 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.



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

1.7. Risiken durch hohe Temperaturen

-  *Der Stromerzeuger darf nur an einem Ort aufgestellt werden, 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 - es besteht Verbrennungs- oder Verbrühungsgefahr.*
-  *Den Verschlussdeckel des Kühlmittelausgleichsbehälters nur öffnen, wenn das Kühlmittel erkaltet ist. Öffnen Sie den Deckel nur langsam, damit der restliche Überdruck entweichen kann.*
-  *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 - es besteht Überhitzungsgefahr!*

1.8. Risiken durch Abgase

-  *Der Motor darf in geschlossenen oder in 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 oder 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.*

1.9. 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 Brandgefahr!*
-  *Starten Sie den Motor niemals ohne Luftfilter - Gefahr eines Motorschadens.*
-  *Es dürfen ausschließlich Originalersatzteile im Zuge von Wartungsarbeiten verwendet werden. Ausgenommen sind Normteile (Standardschrauben, -muttern, Kugellager, usw.) welche der Spezifikation des Originalteils entsprechen.*

1.10. 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.

1.11. 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 irrtümlich zu Essen oder zu Trinken.*

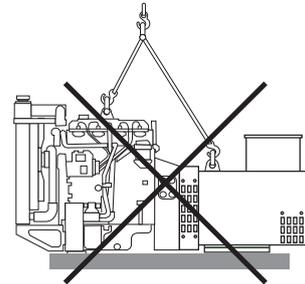
1.12. Entsorgung nach der Benutzungszeit

Am Ende der Lebensdauer ist der Stromerzeuger an ein geeignetes Entsorgungsunternehmen zu übergeben.

2. Transport und Lagerung

2.1. Transport und Hebevorgang

-  *Falsche Handhabung kann an am Gerät schweren Schaden anrichten.*
- Das Gerät kann über die Kranösen am unteren Geräterahmen angehoben und transportiert werden.
-  *Der Stromerzeuger darf nicht über die Motor-/Generatorösen angehoben werden. Diese dienen lediglich der Demontage/Montage der Einzelkomponenten.*



-  *Beachten Sie, dass sich der Hebepunkt nicht mittig am Generator befindet!*
-  *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 Last angemessen sein.
- Nicht geeignete Bewegungen können Personenverletzungen oder schwere Schaden an der Maschine verursachen.
- Der Grundrahmen darf nicht mit einer Staplergabel direkt angeschoben werden (Gefahr der Beschädigung des Tanks).
- 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) ist zu unterlassen.
- Setzen Sie den Stromerzeuger immer vorsichtig auf einer ebenen Fläche ab, die für das jeweilige Gewicht ausgelegt ist.

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

2.2. Lagerung

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

 Bei längerer Lagerung an einem feuchten Ort, ist empfohlen vor Montage die Wicklungen zu trocknen (siehe Handbuch Generator).

- Sofern bereits befüllt Treibstoff ablassen und bei Bedarf Treibstofftank reinigen.
- Motoröl und Kühlmittel ablassen.
- 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 angeklemmt.*

-  *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.*

3. Mechanische Installation

 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.

3.1. Inneninstallation

3.1.1. 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 Generatormontage bieten sollte.

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

- Einbringen des Stromerzeugers muss möglich sein.
- 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.

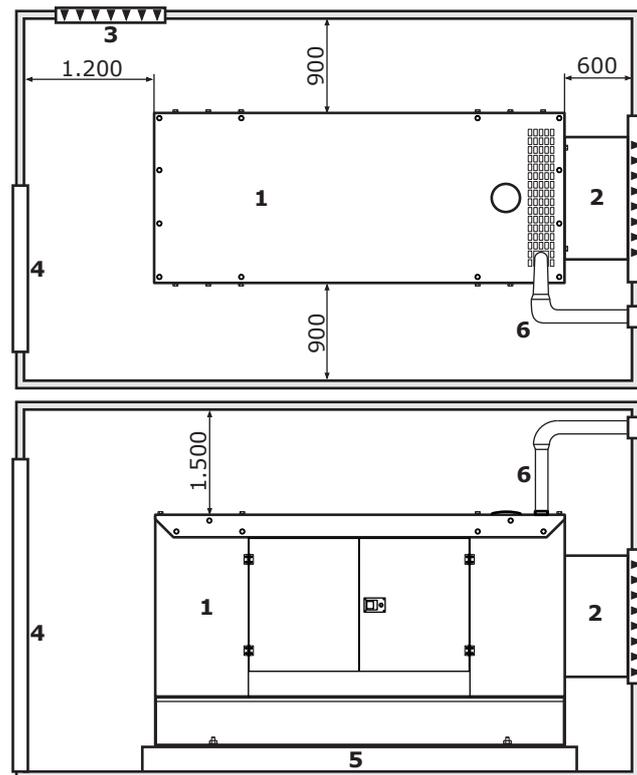
Der Stromerzeuger sollte in die Mitte des Raumes gestellt und die Mindestabstände gem. unten stehender Abbildung eingehalten werden.

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

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

3.1.2. Richtmaße für die Installation

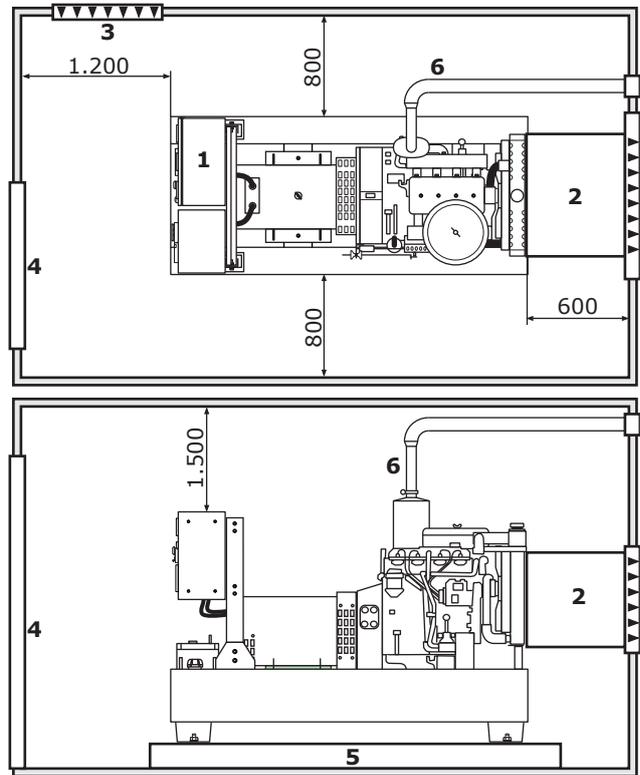
3.1.2.1. GD4WSS-Serie (geschlossen)



- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1 .. Stromerzeuger | 4 .. Eingangstür |
| 2 .. Abluftventilation | 5 .. Fundament (opt.) |
| 3 .. Lufteinlassöffnung | 6 .. Abgasanlage |

 Der Rahmen muss fest mit dem Boden oder dem Fundament verschraubt werden, um Bewegungen des Gerätes zu vermeiden.

3.1.2.2. GD4W-Serie (offen)



- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1 .. Stromerzeuger | 4 .. Eingangstür |
| 2 .. Abluftventilation | 5 .. Fundament (opt.) |
| 3 .. Lufteinlassöffnung | 6 .. Abgasanlage |

 Der Rahmen muss fest mit dem Boden oder dem Fundament verschraubt werden, um Bewegungen des Gerätes zu vermeiden.

3.1.3. Fundament

Im Normalfall benötigt der Stromerzeuger kein besonderes Fundament, denn der Monoblock (Motor/Generator) ist über Schwingungsdämpfer auf einer festen Metallstruktur montiert.

Falls die Konstruktion eines Fundaments notwendig/sinnvoll erscheint bzw. vorgeschrieben wird, sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Die Bodenbeschaffenheit muss fest sein.
- Der Fundamentblock sollte vom Tragwerk des Gebäudes getrennt sein (mechanisch/schwingungstechnisch entkoppeln).
- Der Fundamentsockel 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 (mit Betriebsmitteln) tragen können.
- Die Integration einer Aufwängwanne für die Summe aller Betriebsmittel (Öl, Kühlmittel und Treibstoff) ist sinnvoll.
- Bei der Installation in Obergeschossen, muss die Gebäudekonstruktion für das Gewicht von Fundamentplatte und 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 um Stromerzeuger samt Bedien- oder Wartungspersonal aufzunehmen.

3.1.4. 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)
- Kühlluft Auslasskanal (flexibler Luftkanal)
- Elektrische Leitungen für Kontroll- und Stromkabel sowie andere extern angeschlossene Systeme in Litzenausführung.

3.1.5. 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, kann es notwendig sein 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 Lufteinlasskanal montiert werden. Die Ansaugluft sollte von der Luftquelle (außerhalb des Gebäudes, von einem anderen Raum etc.) zum Stromerzeuger geführt werden. Beachten Sie die korrekte Dimensionierung des Kanalquerschnitts.



Die Lufteinlass- 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 erzeugten 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.



Um die Maximalleistung des Generators abrufen zu können darf die Umgebungstemperatur 25°C nicht übersteigen.



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

3.1.6. Abgassystem

Das Gerät wird mit Schalldämpfer ausgeliefert. Sollte der Stromerzeuger in einem Raum installiert werden muss ein anderes Abgassystem montiert werden, welches die Abgase an einen Ort und in eine Höhe leitet, an dem Dämpfe und Gerüche keine Belästigung oder Störung darstellen.

Ein geeigneter Schalldämpfer muss in dieses Abgassystem integriert sein, um den Geräuschpegel des Motors zu dämpfen. Dieser 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 Leistungsenkungen, Temperaturerhöhung der Abgase und des Motors sowie hohen Kraftstoffverbrauch. Der jeweilige Abgasrückstau kann durch eine sinnvolle Dimensionierung des Abgassystems begrenzt werden. Der Abgasrückstau darf 30mbar nicht übersteigen.

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 isoliert 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 möglichst großer Biegeradius gewählt werden.*
- *Bei Abgasleitungen bis 10m Länge muss der Leitungsdurchmesser um etwa 30% höher als der Durchmesser des Auspuffkrümmers bzw. des Schalldämpfer-Auspuffrohres sein. Der Leitungsdurchmesser darf niemals kleiner 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 Schalldämpfers/Auspuffkrümmers und der verlegten Abgasleitung muss eine flexible Verbindung (Flexrohr) installiert werden um Vibrationsübertragungen zu vermeiden und eine Wärmeausdehnung der Leitung zu ermöglichen.*
- *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) an.*



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 Lärmdämmung zu tauschen.

3.1.7. Kraftstoffanlage

Das Treibstoffsystem des Stromerzeugers muss eine saubere und kontinuierliche Diesel-Versorgung des Motors gewährleisten. Der integrierte Tagestank kann die Treibstoffversorgung für ein paar Stunden ermöglichen (siehe Benutzerhandbuch - Spezifikation).

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



Die verwendete Motorsteuereinheit ermöglicht die Ansteuerung einer automatischen Treibstoff-Nachfüllanlage. Weitere Hinweise hierzu finden Sie im Handbuch der Motorsteuereinheit.

Folgendes muss bei der Installation berücksichtigt werden:

- *Verwenden Sie nur Niederdruckschläuche mit Drahtgeflecht, welche Dieselbeständig 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 dadurch 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 (dies nennt man "Drainen").*
- *Die Installation einer Treibstoffpumpe samt Schwimmerschalter zwischen externem Tank und Stromerzeuger ist erforderlich um die Versorgung aus dem Vorratstank 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.*

3.1.8. Heizung/Motorvorwärmung

Soll die Gesamtleistung des Stromerzeugers unmittelbar nach dem Motorstart zur Verfügung stehen (z.B. bei Verwendung als Notstromerzeuger mit ATS-Umschaltung) muss eine Motorvorwärmeinheit installiert werden, da bei kaltem Motor (Kühlmitteltemperatur <50°C) maximal 50% der Gesamtleistung zur Verfügung stehen.

Es stehen Vorwärmsysteme mit/ohne Umwälzpumpe zur Verfügung.

3.2. Ausseninstallation

3.2.1. 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. Der Aufstellungsort sollte überdacht sein.
- 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/außerhalb von Gebäuden.
- Beachten Sie die maximalen Lärmgrenzwerte am Aufstellungs-ort ggf. anderen Schalldämpfer installieren.
- Bei variablen Aufstellungsorten ist zu berücksichtigen, dass der Generator auf einem ebenen, festen und tragfähigem Untergrund abgestellt wird.
- Bei fester Installation ist die Verschraubung auf einem geeigneten Fundament (siehe 3.1.3.) empfohlen.

3.2.2. 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.

3.2.3. 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.

4. Elektrische Installation

 Informationen zum Generator/Spannungsregler siehe Generatorhandbuch. Schaltplan siehe Benutzerhandbuch.

4.1. Elektrischer Anschluss

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

 Beachten Sie, dass der Generator werkseitig genullt wurde. Um die ordnungsgemäße Funktion der Schutzart mit Fehlerstromschutzschalter zu gewährleisten MUSS der Generator geerdet werden!
! Achtung bei Zuwiderhandlung besteht Lebensgefahr !

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

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

4.1.1. Hinweise für die Installation

- Die gesamte Leistung des Generators wird über eine CEE-Buchse und über ein Klemmfeld zur Verfügung gestellt.
- Das Anschlusskabel muss für die Ausgangsleistung des Generators geeignet sein. Beim Bestimmen der Größe muss die Umgebungstemperatur, Installationsart, Nähe zu anderen Kabeln usw. gemäß geltenden Vorschriften berücksichtigt werden.
- Alle Verbindungen müssen sorgfältig auf korrekte Installation und Phasenrotation überprüft werden.
- Die Kabelverbindungen vom Stromerzeuger zum Verteilersystem/Verbraucher sind durch einen Kombinationsschalter FI-/Leitungsschutzschalter geschützt, der bei Überlast, Kurzschluss oder übermäßigem Fehlerstrom 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 der Generatorwicklungen, ungleichen Ausgangsspannungen der Phasen zu Nulleiter kommen.

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

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

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

Die Information, ob die Trennung allpolig oder nur Phasenbezogen erfolgen muss, erfragen Sie beim Netzanbieter (Abhängig vom Aufstellungsort - bevorzugt: Trennung der Phasen OHNE Nulleiter).

- Der Leistungsfaktor (cosPhi) 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.

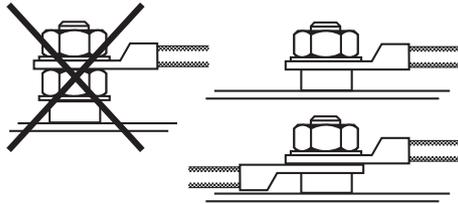
 Besondere Aufmerksamkeit muss Installationen mit automatischer oder manueller Leistungsfaktor-Korrekturereinrichtung wie Kondensatoren zukommen, um sicher zu stellen, dass niemals ein kapazitiver Leistungsfaktor vorhanden ist. Dies führt zu Spannungsinstabilität und kann zu schädigenden Überspannungen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

- Die Erdverbindungskabel/-bänder müssen mindestens Vollstrom belastbar sein.

 Bei einer Installation ohne Erdungskonzept (Schutzisoliert) ist die Nullung am Generator aufzuheben (Generator-Anschlusskasten) und die Deaktivierung des Fehlerstromschutzschalters durch Anbringen eines Aufklebers sichtbar zu machen. Die Installation eines Isolationswächters samt Abschalteneinrichtung (Schütz) ist in diesem Fall empfohlen. Weitere Informationen siehe Handbuch des Generators.

- Sollte das Klemmfeld zur Stromabnahme verwendet werden

ist zu beachten, dass die Kabel mit passenden Kabelschuhen montiert werden. Stellen Sie sicher, dass die Anschlussmutter gut angezogen sind.



- Aufgrund der Vibrationen des Stromerzeugers sollten die elektrischen Verbindungen mit flexiblem Kabel (Litzenkabel) hergestellt werden, um die Übertragung von Schwingungen und mögliche Schäden zu verhindern.

4.2. 1-phasige Verwendung

Der 3-phasige Synchrongenerator kann auch für den reinen Einphasenbetrieb eingesetzt werden. Bei einphasigem Betrieb entspricht die Gesamtleistung dem 0,6 fachen der Nennleistung bei Dreiphasenbetrieb.

Bei dieser Verwendungsart sind der Leitungsschutzschalter und Fehlerstromschutzschalter durch geeignete Komponenten auszutauschen.

4.3. Kabeldimensionierung

Bei der Verwendung von großen Kabellängen tritt ein Spannungsabfall auf, der umso höher wird je kleiner der Kabelquerschnitt und je länger die Leitungslänge ist.



Dieser Spannungsabfall kann bis zu +5% an der Spannungsjustage des Spannungsreglers kompensiert werden. Bei höheren Spannungsabfällen müssen zwingend größere Kabelquerschnitte verwendet werden!

Um einen Spannungsabfall von 5% nicht zu überschreiten empfehlen wir folgende Mindestquerschnitte der Adern:

Leitungslänge	Max. Phasenstrom	
	bis 50A	bis 100A
bis 50m	14 mm ²	38 mm ²
bis 75m	14 mm ²	38 mm ²
bis 100m	22 mm ²	38 mm ²
bis 125m	22 mm ²	50 mm ²
bis 150m	30 mm ²	50 mm ²
bis 200m	38 mm ²	60 mm ²

4.4. Derating



Alle angegebenen Leistungsdaten des Gerätes beziehen sich auf eine Einsatzhöhe von 0m Meereshöhe und einer Umgebungstemperatur von 20°C. Da bei höheren Temperaturen oder bei Einsatz in größeren Höhen die Kühlung schlechter ist, muss die Gesamtleistung des Gerätes verringert werden.

Da die maximal abrufbare Leistung des Stromerzeugers durch den eingebauten FI-LS Schutzschalter begrenzt wird, fällt die Deratingberechnung in die Verantwortung der elektrischen Installation.

Wie folgt vorgehen:

- Anhand des jeweiligen Multiplikators der Derating-Tabelle (siehe unten) die tatsächliche Nennleistung des Stromerzeugers am Aufstellort berechnen.
- Mögliche Wirk-/Blindleistung am Installationsort feststellen und ggf. FI-LS Schutzschalter gegen passenden Typen tauschen.

zu 4.4. Deratingtabelle für den Einsatz bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen

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

Multiplizieren Sie den angegebenen Faktor mit der Gerätenennleistung, z.B. bei 2.000m Einsatzhöhe und 40°C Umgebungstemperatur reduziert sich die Dauernennleistung eines 17kW Gerätes auf 13,40kW (17 kW*0,79 Faktor).

5. Erstinbetriebnahme



Generator nur in Betrieb nehmen, wenn die Installation in Übereinstimmung mit den Anweisungen und Hinweisen dieses Handbuchs vorgenommen wurde.



Allgemeine Informationen zur Inbetriebnahme (Benutzerkontrollen, Motor-Start, Motor-Stop) siehe Stromerzeuger-Benutzerhandbuch.

5.1. Kontrollen bei Erstinbetriebnahme

5.1.1. Feinjustage der Frequenz

Die Nenndrehzahl des Motors und somit auch die Ausgangsfrequenz des Generators wird je nach Type der Einspritzpumpe:

- am Gestänge (Drehknopf) der Einspritzpumpe
- am elektronischen Drehzahlregler

verändert.

Die Drehzahl ist werkseitig voreingestellt und muss in der Regel nicht nachjustiert werden.

Im Bedarfsfall (bei anderen Einsatzhöhen, Austausch der Einspritzpumpe, Einsatz eines elektronischen Drehzahlreglers) sollte die Leerlaufdrehzahl auf 1.530-1560 min⁻¹ eingestellt werden - dies entspricht einer Generatorfrequenz von 51-52 Hz (Justage der Drehzahl siehe Motorhandbuch).

5.1.2. Feinjustage der Ausgangsspannung

Die Nennspannung ist werkseitig auf 400 Volt Phase-Phase voreingestellt. Aufgrund von Spannungsverlusten in den Leitungen, kann eine Neujustage der Ausgangsspannung notwendig sein.

Über die Stellschraube an der AVR (in der Generator-Aufsatzbox) kann die Ausgangsspannung zwischen 95 - 105% der Nennspannung eingestellt werden (siehe Generator-Handbuch)



ACHTUNG versuchen Sie niemals die Ausgangsspannung bei falscher Wellenumdrehungszahl bzw. Frequenz (z.B. in Leerlaufdrehzahl) zu justieren, dies könnte den Rotor beschädigen!

5.1.3. Kontrolle der Phasendrehrichtung

Bei der Erstinbetriebnahme am jeweiligen Standort ist die korrekte Phasendrehung durch Anschluß eines Drehfeldrichtungsanzeigers zu kontrollieren - ggf. Drehrichtung durch Umklemmen eines Phasenpaares korrigieren.

5.2. Faktoren betreffend der Gesamtleistung

Bitte beachten, 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:

5.2.1. Blindleistung

Elektrischen Verbrauchern, welche einen cosPhi (oder auch Power Faktor genannt) ungleich 1 besitzen, muss neben dem Wirk- auch ein Blindstrom zur Verfügung gestellt werden.

Diese Blindströme belasten den Generator zusätzlich (es fließen zusätzliche Ströme im Stator). Daher ist zur korrekten Berechnung der tatsächlichen Gesamtleistung nicht nur die Nennleistung des Gerätes sondern auch der aufgenommene Strom relevant - man spricht hier nicht mehr von W (=Watt) sondern von VA (=Volt Ampere).



Hohe Blindleistungen können des weiteren direkten Einfluss auf die Spannungsregelung des Generators haben. Der cosPhi 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 gelangt. D.h. 1kVA 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)

5.2.2. Hoher Anlauf-/Startstrom

Elektrische Verbraucher, welche gegen Last anlaufen bzw. eine große Masse beschleunigen müssen, benötigen in der Regel einen hohen Start- oder Anlaufstrom.

Der Generator muss diesen Strom zur Verfügung stellen können. Beachten Sie daher bei der Dimensionierung des Generators nicht nur die Leistungen der Verbraucher laut Typenschild sondern auch einen etwaigen Start-/Anlaufstrom der Verbraucher, da ansonsten der Schutzschalter des Generators auslöst und der/die Verbraucher nicht startet/starten.



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 unterbrechungsfrei durch Zwischenschalten einer USV/UPS (z.B. APC Smart Serie) oder einer Spannungsstabilisierungseinrichtung (z.B. APC Line-R Serie) erfolgen.

Dies kann als Schutzmaßnahme (Abschaltung bei unerlaubten Zuständen) mittels Spannungs- und Frequenzüberwachungseinrichtung (z.B. MOELLER-EATON EMR4-Serie, ZHIEL UFR-1000) erfolgen.

Allgemein ist auch hier 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 (Pumpen, Kreissägen, usw.)
- Geräte mit grossen Übersetzungen (z.B. Hobelbank)
- Geräte mit Kompressoren (Kühlanlagen, Klimaanlage, usw.)
- Schweißgeräte (hoher Strom beim Zündvorgang)

Theoretische Berechnung der erforderlichen Anlassleistung eines Asynchronmotors:

$S =$ Generatornennleistung in kVA

$S_A =$ Scheinbare Anlaufleistung in kVA

$P_1 =$ Dieselmotorleistung in kW

$P_2 =$ erforderliche Anlass-Wirkleistung in kW

Beispiel:

Starten eines Asynchronmotors ohne Anlaufstrombegrenzer mit folgenden Eigenschaften:

Nennleistung Motor $P=11$ kW

Nennstrom Motor $I_N=24$ A

Anlaufstrom $I_S=132$ A

Leistungsfaktor $\cos\Phi=0,81$

Wirkungsgrad $\eta=0,87$

$S_A=(I_S/I_N)*[P/(\cos\Phi*\eta)]=85,85$ kVA

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

Vorübergehender Spannungsabfall bei Anlauf	Generatornennleistung
< 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 P_2 und vom höchst angenommenen vorübergehenden Spannungsabfall abhängen.

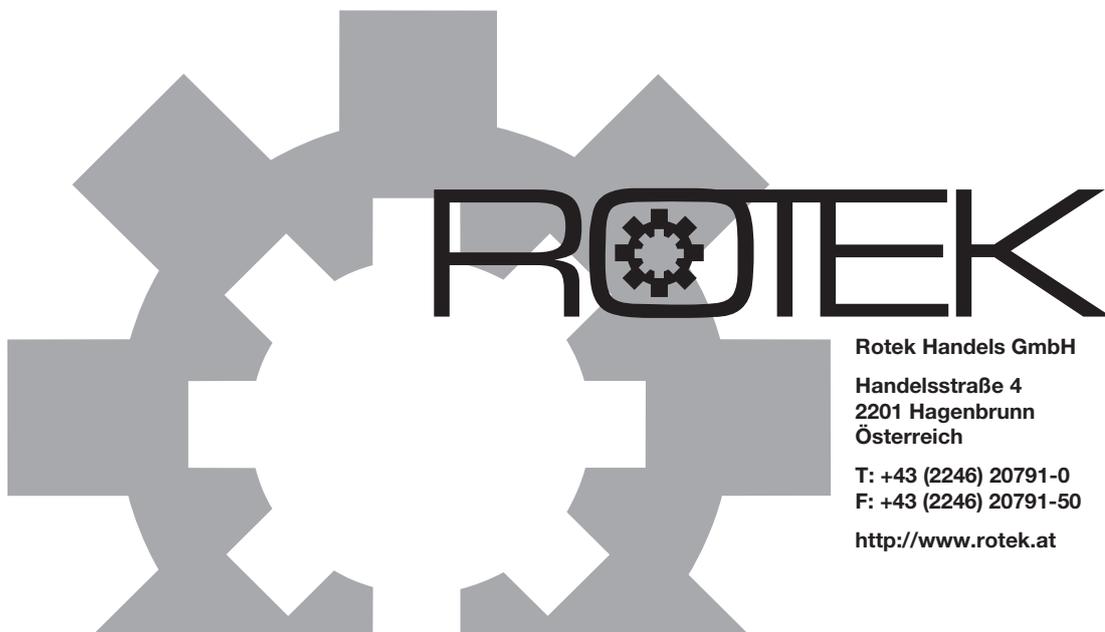
$P_2=S_A*\cos\Phi=42,9$ kW

P_1 muss grösser sein als P_2

In obigem Beispiel würde man für das Starten dieses 11kW Elektromotors zumindest einen Stromerzeuger mit einem 50kW Dieselmotor benötigen. Hier wäre jedoch immer noch das Problem, dass die Spannung in der Startphase um ca. 20% einbricht und eventuell andere angeschlossene Geräte stören oder beschädigen könnte.

Um eine übermäßige Leistungsanforderung im Synchrongenerator zu vermeiden, gibt es folgende Möglichkeiten:

- *Sofern möglich, Asynchronmotoren nicht gleichzeitig sondern nach einander starten.*
- *Im Fall von nur einem Asynchronmotor, das direkte Anlaufsystem durch ein Stern-Dreieck System tauschen.*
- *Die Verwendung eines Anlaufstrombegrenzers.*



Rotek Handels GmbH

**Handelsstraße 4
2201 Hagenbrunn
Österreich**

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

<http://www.rotetek.at>
