

Hinweise für den korrekten Einsatz und für die richtige Dimensionierung einer Antriebsmaschine für nachfolgende Synchrongeneratoren

Bitte beachten Sie auch die Hinweise auf Seite 2 zur korrekten Dimensionierung des Stromerzeugers. In dieser Rubrik wird auf die notwendige Antriebsmaschine für einen Synchrongenerator im Inselbetrieb eingegangen, da die Motordimensionierung vom jeweiligen Einsatzzweck abhängt.

Der Wirkungsgrad des Generators beträgt zwischen 80 und 96%. D.h. Sie benötigen ca. 10% bis 20% mehr Motorleistung als elektrische Energie entnommen werden kann. Der Generator selbst sollte auf jeden Fall überdimensioniert werden um die Verluste im Stator gering zu halten.

1. Ausgangsfrequenz und -spannung:

Die Drehzahl der Generatorwelle (und somit die Motordrehzahl) muss konstant auf 1.500/3.000 min⁻¹ gehalten werden, da die Ausgangsfrequenz direkt mit der Motordrehzahl zusammenhängt.

Daher muss die verwendete Antriebsmaschine mit einem Drehzahlregler ausgestattet sein um die Drehzahl auch bei Lastwechsel konstant zu halten (da bei geringer Stromabnahme wenig „Gas“ und bei hoher Stromabnahme viel „Gas“ notwendig ist). Manche Motoren haben bereits mechanische Drehzahlregler in der Einspritzpumpe eingebaut, andere Motoren müssen mit einem elektronischen Drehzahlregler und Stellmotor ausgestattet werden.

Eine manuelle Regelung der Drehzahl ist nicht ausreichend!

Die Ausgangsspannung wird über einen elektronischen Regler auf 400V bzw. 230V konstant geregelt. Der Generator muss IMMER mit 1.500/3.000 min⁻¹ betrieben werden, da die Ausgangsfrequenz (50Hz) davon abhängt. Die Ausgangsspannung wird elektronisch geregelt und hängt NICHT von der Drehzahl ab.

Zu geringe/zu hohe Motordrehzahl bewirken eine zu geringe/zu hohe Ausgangsfrequenz - dies kann zur Zerstörung von angeschlossenen Geräten führen!

2. Mechanische Ankopplung:

Der Generator kann entweder mit einer Kupplung direkt an den Motor angeflanscht werden, oder mittels Keilriemen mit dem Motor verbunden werden.

Wird der Generator direkt an den Motor angeflanscht, so muss der Motor die gewünschte Ausgangsleistung bei der jeweiligen Nenndrehzahl bereitstellen können (z.B. bei 1.500 min⁻¹). Die aktuell abgenommene Motorleistung hängt dabei natürlich von den elektrisch angeschlossenen Lasten ab.

Wird ein Keilriemenantrieb verwendet, so kann die Motordrehzahl über die Durchmesser der Keilriemenscheiben übersetzt werden. Soll nun ein möglichst leistungsstarkes, kleines Aggregat realisiert werden, so wählt man die Übersetzung derart, dass der Motor die maximale Leistung abgeben kann. (z.B. Übersetzung 2:1, Motor läuft mit 3.000 min⁻¹, Generator läuft mit 1.500 min⁻¹).

3. Überlegungen zur Standzeit:

Soll ein Aggregat auf möglichst lange Laufzeit (geringer Motorverschleiss) bzw. optimale Verbrauchsdaten optimiert werden, so liegt die Motordrehzahl üblicherweise bei 1500..2400 min⁻¹ (vom Motor abhängig). Die Übersetzung von Riemenscheibe oder Getriebe ist hier entsprechend zu wählen.

Der Generator selbst sollte nach Möglichkeit überdimensioniert werden. Umso größer die Leistung des Generators ist, umso größere Leitungsdurchmesser werden in den Wicklungen verwendet. Daher ergeben sich weniger Wärmeverluste im Stator.

4. Dimensionierungsbeispiel:

Angenommen es steht folgender Motor zur Verfügung:

für Drehzahl [min ⁻¹]	Maximalleistung [1h Betrieb]	Dauerleistung [12h Betrieb]
1.500	16 kW	15 kW
3.000	29 kW	27 kW

Eingesetzt werden soll des weiteren ein Generator für 1.500 min⁻¹ (Polpaarzahl 2) mit einem Wirkungsgrad von 0,9 (=90%).

Auslegung für Dauerbetrieb:

Für Dauerbetrieb sollte der Generator direkt gekoppelt werden.

Da die maximale Motorleistung bei 1.500 min⁻¹ 16 kW beträgt, kann maximal eine elektrische Leistung von 16 kW * 0,9 = 14,4 kW erzeugt werden. Da der Generator überdimensioniert werden sollte würden wir in diesem Beispiel einen Generator mit 20 kW Nennleistung empfehlen.

Des weiteren sollten bei der Installation Vorkehrungen getroffen werden, dass die abgenommene Leistung die Dauerleistung des Motors langfristig nicht überschreitet. Daher maximal zulässige Dauerleistung 15 kW * 0,9 = 13,5 kW. In diesem Fall würden wir also den zusätzlichen Einbau eines Motorschutzschalters empfehlen, welcher entsprechend für 13,5 kW dimensioniert wird.

Auslegung für Notstrom, kurze Betriebsdauer:







Für eine kurze Betriebsdauer kann ein Keilriemenantrieb mit einer Übersetzung von 2:1 eingesetzt werden, um die Maximalleistung des Motors abzurufen. Da die maximale Motorleistung bei 3.000 min⁻¹ 29 kW beträgt, kann maximal eine elektrische Leistung von 29 kW * 0,9 = 26,1 kW erzeugt werden. Da der Generator überdimensioniert werden sollte würden wir in diesem Beispiel einen Generator mit 30 kW Nennleistung empfehlen.

Bedenken Sie bei der Dimensionierung der Riemenscheiben, dass diese die gesamte Antriebskraft übertragen müssen. Es ist jedoch nicht sinnvoll die Riemen Spannung ins „fast“ unendliche zu erhöhen - dies würde sowohl Motor- als auch Generatorlager beschädigen. Lassen Sie sich daher zwingend Scheibendurchmesser und Anzahl der Riemen für Ihre Anwendung berechnen!

Synchrongeneratoren für 3.000 min⁻¹ Nenndrehzahl (Polpaarzahl 1)

KT Generatoren für vielfältige Verwendung in verschiedensten Applikationen. Für 3.000 min⁻¹ Motornenndrehzahl. 2,5 bis 10kW Modelle mit einseitiger Lagerung für direkte Kupplung an einer konischen Motorwelle sowie 12kW Modelle beidseitig gelagert mit zylindrischer Keilnutwelle. Der Spannungsregler ist bei allen Versionen im Lieferumfang enthalten.

Bei den 3-phasigen Versionen sind 3 Phasen + Nullleiter herausgeführt. Bei den 1-phasigen Versionen stehen 2x 115V zur Verfügung - damit kann der einphasige Generator zur Erzeugung von 110/115V sowie 220/230V verwendet werden. Zusätzlich sind alle Generatorversionen mit einem 12VAC Ausgang ausgestattet (ohne Gleichrichter).

Modell						
Generatortyp	1-phasig Bürstenlos	1-phasig mit Bürsten	3-phasig mit Bürsten	3-phasig mit Bürsten	1-phasig mit Bürsten	3-phasig mit Bürsten
Dauerleistung	3,0 kVA (230V)	7,2 kVA (230V)	7,2 kVA (400V)	12 kVA (400V)	14,4 kVA (230V)	14,4 kVA (400V)
Nennspannung	230 V, 50 Hz	230 V, 50 Hz	400 (230) V, 50 Hz	400 (230) V, 50 Hz	230 V, 50 Hz	400 (230) V, 50 Hz
für Nenndrehzahl	3.000 min ⁻¹	3.000 min ⁻¹	3.000 min ⁻¹	3.000 min ⁻¹	3.000 min ⁻¹	3.000 min ⁻¹
Spannungsregler	Kondensator	Elektronisch	Elektronisch	Elektronisch	Elektronisch	Elektronisch
Lagerart	1-seitig gelagert	1-seitig gelagert	1-seitig gelagert	1-seitig gelagert	2-seitig gelagert	2-seitig gelagert
Welle / Aufnahme	konisch Ø 25 mm LK 146 mm	konisch Ø 25 mm LK 146 mm	konisch Ø 25 mm LK 146 mm	konisch Ø 35 mm LK 146 mm	zylindrisch Ø28mm	zylindrisch Ø28mm
Gewicht	17,5 kg	29,1 kg	29,9 kg	40 kg	59 kg	59 kg