

Generatoren für kleine Windkraftanlagen

Drehstrom-Synchrongeneratoren mit Permanenterregung (Graugussgehäuse)

JOHANNES
HÜBNER
GIESSEN

Fabrik elektr. Maschinen GmbH

Siemensstr. 7, D-35394 Giessen

Tel. 0641 / 7969-(0)

Fax 0641 / 73645

Ansprechpartner/Email:

Ewald Ohl, Maik Will; Durchw.: -17
ewald.ohl@huebner-giessen.com
maik.will@huebner-giessen.com

Batteriebetrieb

Allgemeine Kenndaten und Anwendungsfälle

Diese permanenterregten Generatoren wurden speziell für kleine Wind- bzw. Wasserkraftanlagen entwickelt und sind besonders geeignet zum Laden von 12 oder 24 V Batterien.

Um bei niedrigen Windgeschwindigkeiten ein optimales Anlaufverhalten zu erreichen, werden die Generatoren annähernd rastmomentfrei ausgeführt, d. h. diese Maschinen liefern bereits bei sehr geringen Windgeschwindigkeiten Energie.



Vorteile:

- sehr kleines Rastmoment
- keine Verschleißteile außer Kugellager
- hohe Lebensdauer
- hoher Wirkungsgrad auch bei Teillast



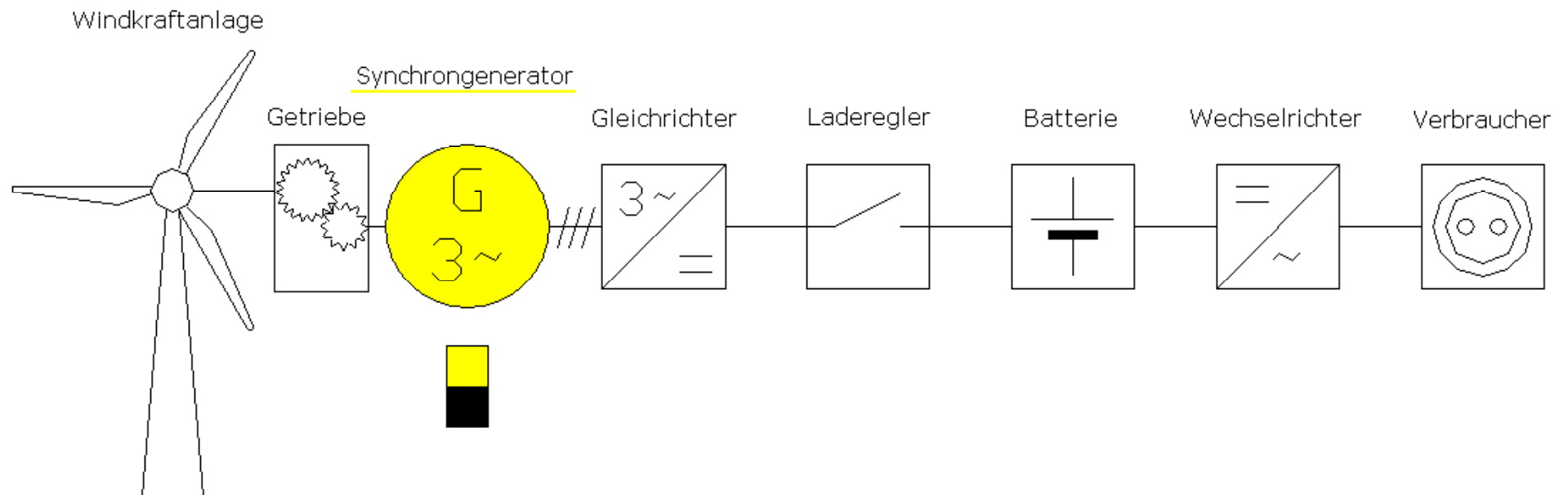
Anwendungsfälle:

1) Energierückspeisung in ein Inselnetz:

Die in den Tabellen aufgeführten Generatoren eignen sich sehr gut für den Batterieladebetrieb (Energiespeicher für Inselnetz) in Verbindung mit den SMA - Wechselrichtern, die auf Wunsch von uns geliefert werden können.

Diese Wechselrichter garantieren eine Rückspeisung über einen großen Spannungs- und Drehzahlbereich (bei $\cos \phi = 1,0$).

Die verschiedenen Ausgangsspannungen können von uns angepasst werden.



2) Gleichspannungsbetrieb:

Über Gleichrichter (eingebaut im Klemmkasten). Lieferung des Gleichrichters auf Wunsch.

I) Allgemeine Kenndaten:

Erregung:	Permanent (Magnete)
Spannung:	AC (DC mit Gleichrichter)
Bauform:	B3/B5
Betriebsart:	SI
Wärmeklasse:	F
Kühlung:	Oberfläche (vollkommen geschlossene Ausführung)
Schutzart:	IP 55
Farbton (Standard):	RAL 7030

Hinweis zur Kühlung:
 Bei verringerter Windgeschwindigkeit bzw. Auslastung verringert sich entsprechend die Drehzahl.
 Die Maschine muss bei geringer Drehzahl vom Wind umströmt werden (Kühlung).

2) Weitere typenbezogene Daten + Kennlinien:

DSG P - Baureihe

71.07-0,8	71.07-8
-----------	---------

Drehzahl	Batterieleistung [W]	
200 I/min	0	0
600 I/min	45	205
1000 I/min	90	500
1500 I/min	-	-
2000 I/min	-	-

80.10-8	112.14-10	112.17-10	112.16-10
---------	-----------	-----------	-----------

Max. Leistung bezogen auf Heizwiderstand [W]			
120	130	160	500
670	1.800	2.200	2.700
1.200	3.700	4.550	5.700
-	5.800	7.100	8.800
-	7.900	9.700	11.900

Angaben zur Leistungsfähigkeit mit Kennlinien finden Sie in der Datei:
Leistungsübersicht.pdf (Leistungsdaten - Kennlinien).
 Massbilder befinden sich in der Datei:
Massbildtabelle B3-B5.pdf (Massblätter B3/B5).
 Als Orientierungshilfe und zur Vereinfachung für eine Anfrage:
Angebots-Anfrageblatt.doc (Mit Hilfe dieser Datei können Sie unkompliziert per Fax oder E-Mail ein Angebot anfragen).

Weitere typenbezogene Angaben zu den einzelnen Maschinen stehen auf den nachfolgenden Seiten.

Baugröße 71

Typ 71.07-0,8

Polzahl: **4**
Spannung: **DC**
Erregung: **Ferrit**
Wellenende: **14 x 30**

Batteriespannung 12 V:

Leerlaufspannung 43 V bei 1000 I/min

Nennspannung 13 V (7,3 A) bei 1000 I/min **90 W**

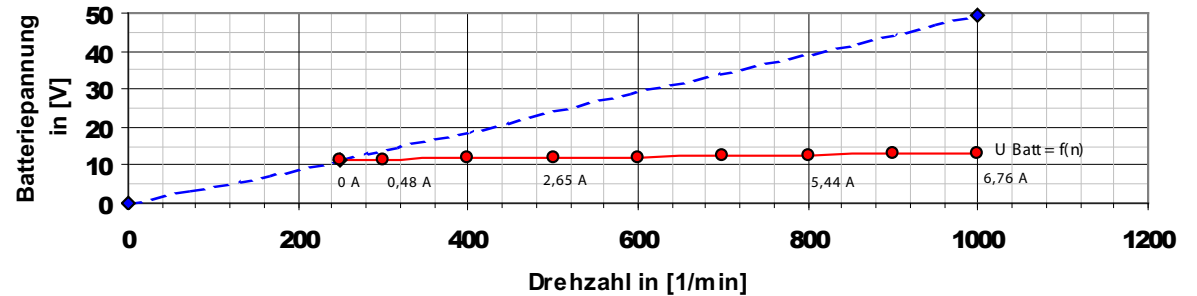
Batteriespannung 24 V:

Leerlaufspannung 86 V bei 1000 I/min

Nennspannung 26 V (3,5 A) bei 1000 I/min **90 W**

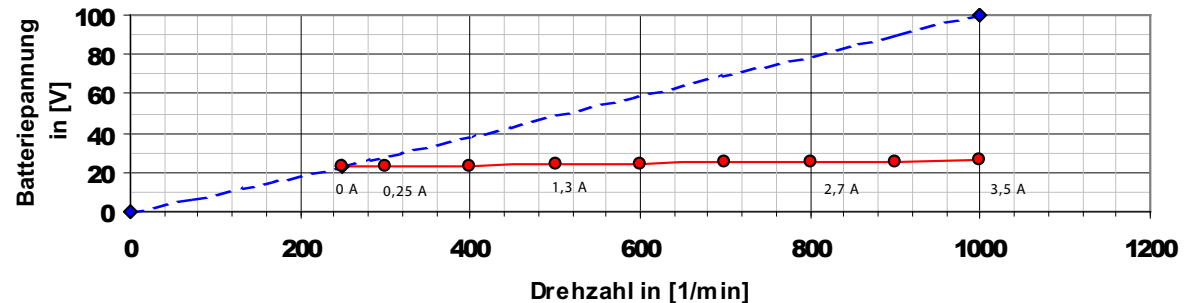
Ladekennlinie für 12 V Batterie 170 Ah

DSG P 71.07-0,8 4-polig mit Ferrit-Magneten



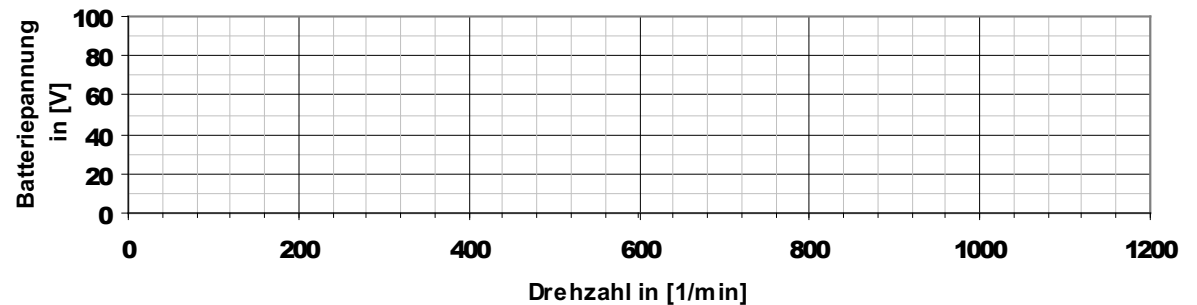
Ladekennlinie für 24 V Batterie 170 Ah

DSG P 71.07-0,8 4-polig mit Ferrit-Magneten



Ladekennlinie für 48 V Batterie 170 Ah

DSG P 71.07-0,8 4-polig mit Ferrit-Magneten



Fabrik elektr. Maschinen GmbH

Siemensstr. 7, D-35394 Giessen

Tel. 0641 / 7969-(0)

Fax 0641 / 73645

Baugröße 71

Typ 71.07-8

Polzahl: **8**
Spannung: **DC**
Erregung: **Nd. Fe. B.**
Wellenende: **14 x 30**

Batteriespannung 12 V:

Leerlaufspannung 48 V bei 750 1/min
Nennspannung 15,1 V (17 A) bei 750 1/min **255 W**

Batteriespannung 24 V:

Leerlaufspannung 58 V bei 750 1/min
Nennspannung 26,5 V (10 A) bei 750 1/min **265 W**



Fabrik elektr. Maschinen GmbH

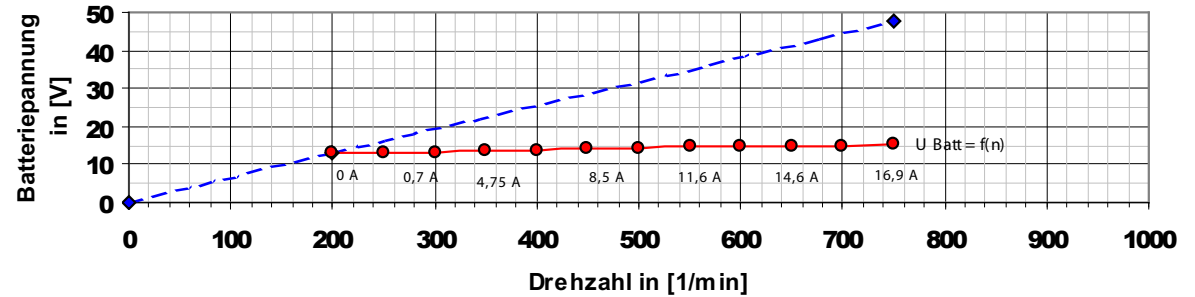
Siemensstr. 7, D-35394 Giessen

Tel. 0641 / 7969-(0)

Fax 0641 / 73645

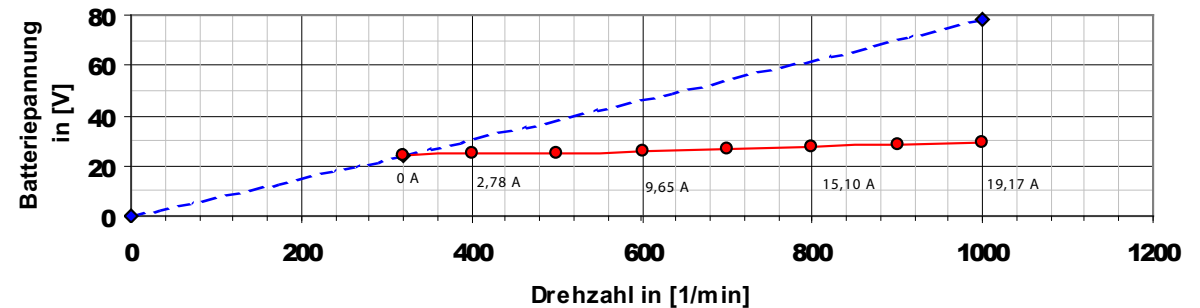
Ladekennlinie für 12 V Batterie 170 Ah

DSG P 71.07-8 8-polig mit Nd. Fe. B.-Magneten



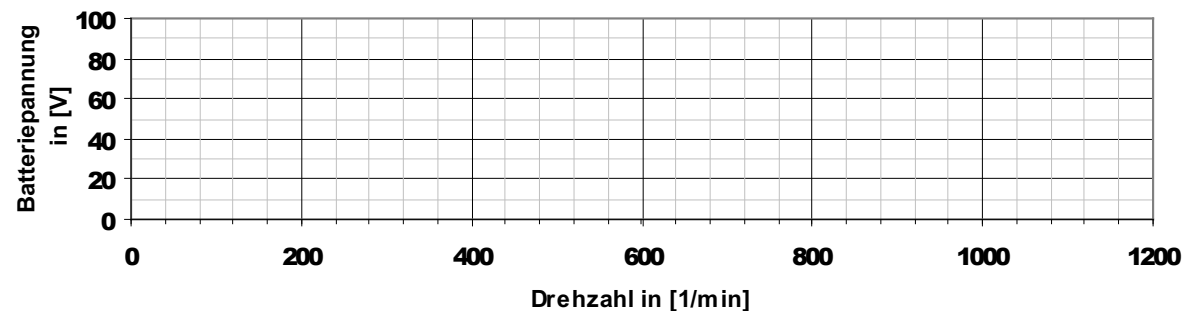
Ladekennlinie für 24 V Batterie 170 Ah

DSG P 71.07-8 8-polig mit Nd. Fe. B.-Magneten



Ladekennlinie für 48 V Batterie 170 Ah

DSG P 71.07-8 8-polig mit Nd. Fe. B.-Magneten



Baugröße 80

Typ 80.10-8

Polzahl: **8**
Spannung: **DC**
Erregung: **Nd. Fe. B.**
Wellenende: **22 x 50**

Batteriespannung 12 V:

Leerlaufspannung 35 V bei 320 1/min
Nennspannung 14,5 V (19,5 A) bei 320 1/min **283 W**

Batteriespannung 24 V:

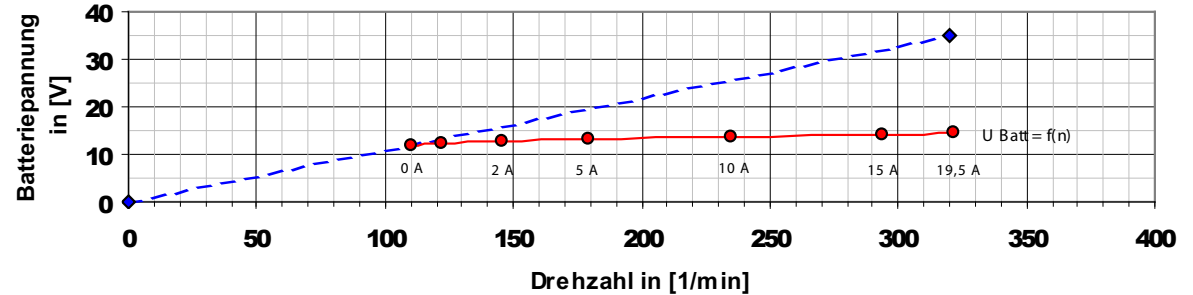
Leerlaufspannung 54,5 V bei 500 1/min
Nennspannung 28,5 V (20 A) bei 500 1/min **570 W**

Gleichspannung (auf Heizwiderstand):

Leerlaufspannung 110 V bei 1000 1/min
Nennspannung 90 V (14,4 A) bei 1000 1/min **1.300 W**
Energieumwandlung in Wärme

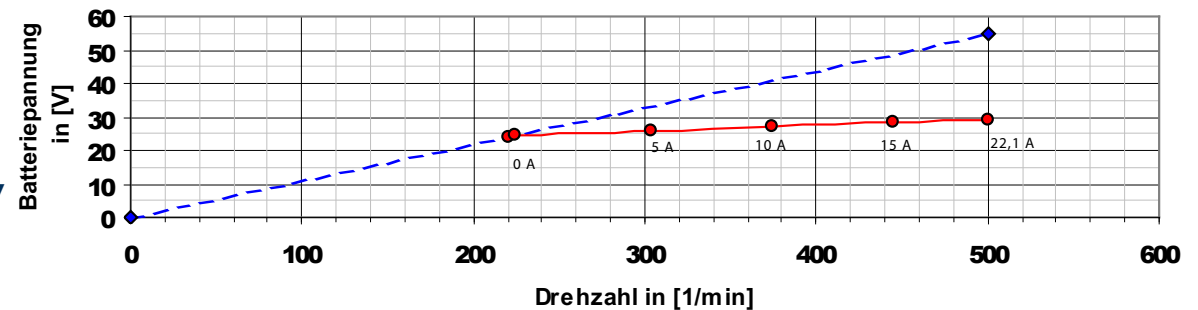
Ladekennlinie für 12 V Batterie 170 Ah

DSG P 80.10-8 8-polig mit Nd. Fe. B.-Magneten



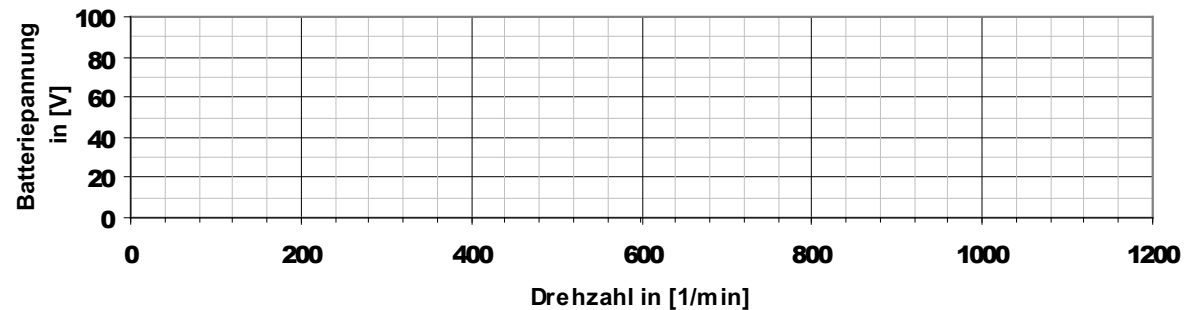
Ladekennlinie für 24 V Batterie 170 Ah

DSG P 80.10-8 8-polig mit Nd. Fe. B.-Magneten



Ladekennlinie für 48 V Batterie 170 Ah

DSG P 80.10-8 8-polig mit Nd. Fe. B.-Magneten



JOHANNES
HÜBNER
GIESSEN

Fabrik elektr. Maschinen GmbH

Siemensstr. 7, D-35394 Giessen

Tel. 0641 / 7969-(0)

Fax 0641 / 73645

Baugröße I12

Typ I12.14-10

Polzahl: **10**
Spannung: **DC**
Erregung: **Nd. Fe. B.**
Wellenende: **28 x 60**

Batteriespannung 12 V:

Leerlaufspannung 30 V bei 200 I/min
Nennspannung 16 V (25 A) bei 200 I/min

400 W

Batteriespannung 24 V:

Leerlaufspannung 50 V bei 350 I/min
Nennspannung 30 V (25 A) bei 350 I/min

800 W

Batteriespannung 48 V:

Leerlaufspannung 100 V bei 550 I/min
Nennspannung 58 V (25 A) bei 550 I/min

1.500 W

Gleichspannung (auf Heizwiderstand):

Leerlaufspannung 511 V bei 600 I/min
Nennspannung 325 V (4,92 A) bei 600 I/min

1.600 W

Energieumwandlung in Wärme



Fabrik elektr. Maschinen GmbH

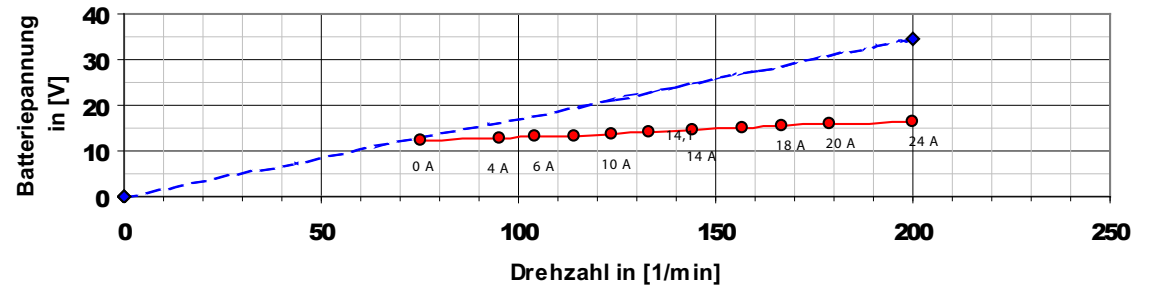
Siemensstr. 7, D-35394 Giessen

Tel. 0641 / 7969-(0)

Fax 0641 / 73645

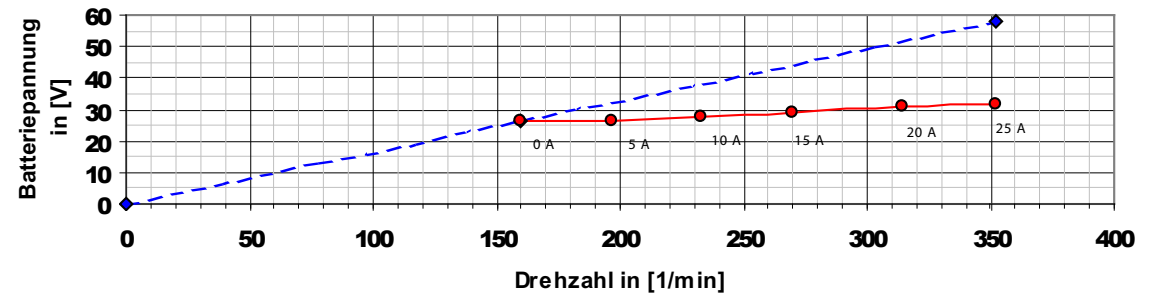
Ladekennlinie für 12 V Batterie 170 Ah

DSG P 112.14-10 10-polig mit Nd. Fe. B.-Magneten



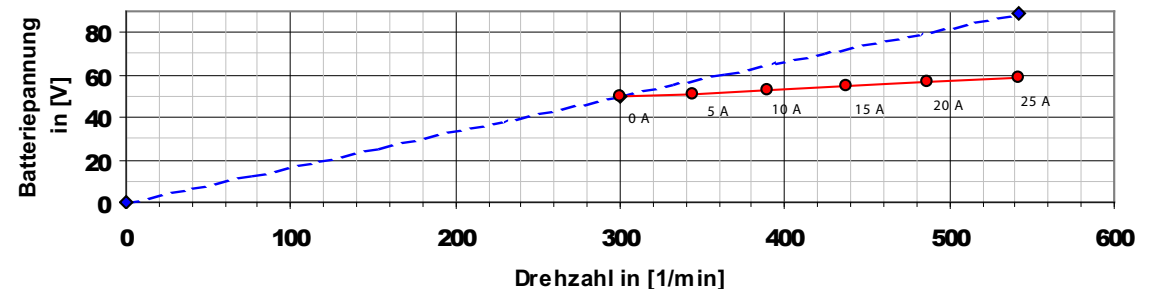
Ladekennlinie für 24 V Batterie 170 Ah

DSG P 112.14-10 10-polig mit Nd. Fe. B.-Magneten



Ladekennlinie für 48 V Batterie 170 Ah

DSG P 112.14-10 10-polig mit Nd. Fe. B.-Magneten



Baugröße I12

Typ I12.16-10

Polzahl: **10**
Spannung: **DC**
Erregung: **Nd. Fe. B.**
Wellenende: **32 x 80**

Batteriespannung 24 V:

Leerlaufspannung 85 V bei 300 1/min
Nennspannung 27,5 V (24 A) bei 300 1/min **660 W**

Gleichspannung (auf Heizwiderstand):

Leerlaufspannung 513 V bei 600 1/min
Nennspannung 371 V (7,38 A) bei 600 1/min **2.700 W**
Energieumwandlung in Wärme

JOHANNES
HÜBNER
GIESSEN

Fabrik elektr. Maschinen GmbH

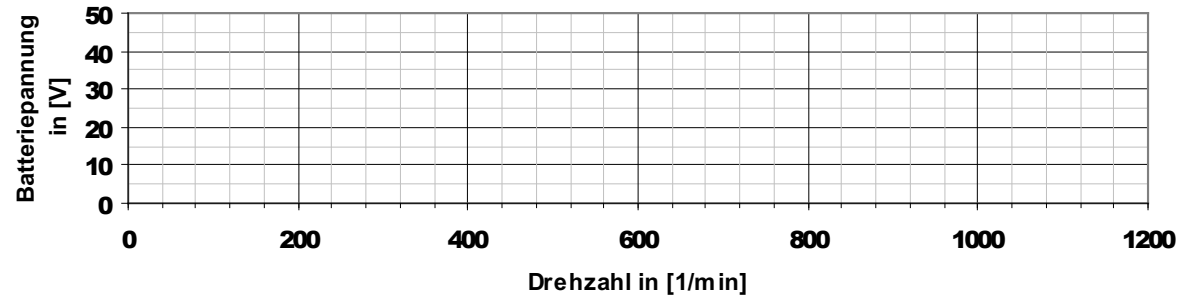
Siemensstr. 7, D-35394 Giessen

Tel. 0641 / 7969-(0)

Fax 0641 / 73645

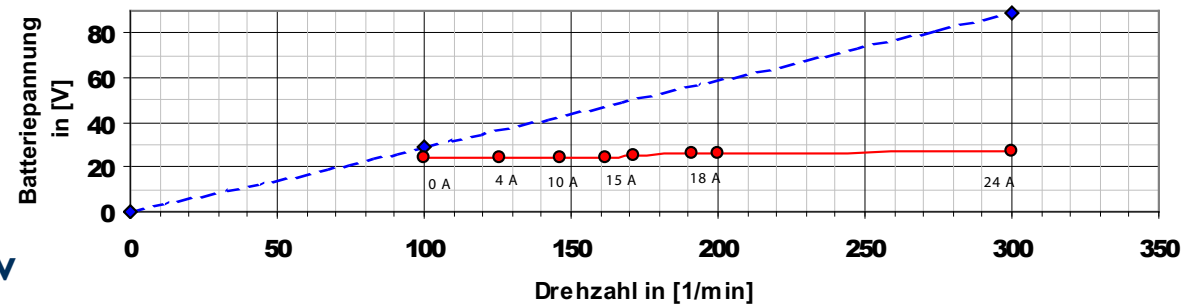
Ladekennlinie für 12 V Batterie 170 Ah

DSG P 112.16-10 10-polig mit Nd. Fe. B.-Magneten



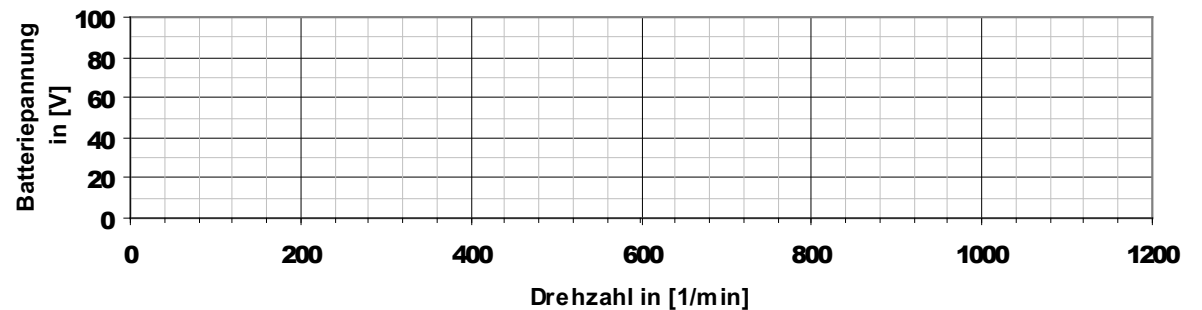
Ladekennlinie für 24 V Batterie 170 Ah

DSG P 112.16-10 10-polig mit Nd. Fe. B.-Magneten



Ladekennlinie für 48 V Batterie 170 Ah

DSG P 112.16-10 10-polig mit Nd. Fe. B.-Magneten



Im Zeitalter der Energieknappheit sind Windräder wieder gefragt. Besonders dann, wenn man mit vertretbarem Aufwand einen effektiven Nutzen erzielt, nämlich die Windenergie in elektrische Energie (in umweltfreundliche Art und Weise) zu wandeln. In windreichen Gebieten kann eine solche Anlage, deren abgegebene Generatorleistung sich in dem Bereich von 1 bis ca. 10 kW bei 1500 U/min bewegt, schon sehr wirtschaftlich arbeiten. Bei diesem Leistungsbereich befinden sich Mast und Windrad noch in einer Größenordnung, die oft vom Betreiber selbst erstellt werden können. Auch Genehmigungsverfahren werden mit solchen kleinen Anlagen meist umgangen.

Speicherung in Batterien

Durch eine spezielle Auslegung der Generatoren ist es möglich, die elektrische Energie in Batterien zu puffern. Hierbei wird die Wicklung so dimensioniert, dass sich in einem relativ großen Windgeschwindigkeits-Bereich z. B. 6 bis 10 m/s die Spannung nur gering ändert. Dieses Verhalten wird dadurch erreicht, dass man den Fahrrad-Dynamoeffekt ausnutzt, d.h. ab einer bestimmten Drehzahl steigt aufgrund des erhöhten Innenwiderstandes der Maschine, der von der Frequenz abhängig ist, der innere Spannungsabfall an und somit bleibt die außen abgegriffene Klemmenspannung annähernd konstant. Trotzdem ist für den Dauerbetrieb unbedingt ein Laderegler zu empfehlen. Ein Inselnetz (mit konstanter Spannung und Frequenz) kann dann über einen Wechselrichter zur Verfügung gestellt werden.

Einsatz von permanenterregten Synchron-Generatoren

Verwendet man als Generator eine permanenterregte Synchronmaschine, so ist diese in der Lage, bei der geringsten Bewegung eine Spannung zu induzieren (kein Rastmoment). Der Generator besteht aus einem Drehstrom-Ständer, wie er von der klassischen Asynchronmaschine bekannt ist. Der Läufer (oder hier Polrad) ist jedoch mit Dauermagnet-Segmenten bestückt, die den magnetischen Fluß bereitstellen. Der Vorteil dieser besonderen Bauweise liegt darin, dass sie über einen besonders großen Drehzahlbereich Leistung abgeben kann, eine hohe Lebensdauer hat, da sich die Verschleißteile nur auf die Kugellager beschränken. Der Wirkungsgrad ist deshalb besonders hoch.

Durch eine Überdimensionierung des Generators kann sogar das Windrad gegen Sturm geschützt werden, indem das größere angreifende Drehmoment (bei Sturm) ein gleichgroßes Gegenmoment im Generator erzeugt, wenn eine entsprechend größere Leistungsabgabe erfolgt. Erhöhte Drehzahlen, die dem Windrad schaden könnten, werden unter dieser Voraussetzung nicht erreicht.