

# 3-PHASEN SCHRITTMOTOR

## VRDM 39x



Dokument: 10000115  
Ausgabe: d013, 2005.02

## Gemeinsame Eigenschaften aller Motortypen

- Prüfspannung nach DIN EN 60034-1
- Isolierstoffklasse F
- Wellenschlag- und Planlaufgenauigkeit nach DIN 42955 N
- Farbe: schwarze RAL 9005

## Sicherheit

Beachten Sie bitte vor Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung der Motoren unsere Sicherheitshinweise.

Sollten sie Ihnen nicht vorliegen verlangen Sie bitte das Datenblatt „Sicherheitshinweise Motoren“

## Motordaten

Die in der Tabelle aufgeführten Daten sind motorspezifische Daten.

Eine Aufschlüsselung der einzelnen Motoren entnehmen Sie bitte dem Typenschlüssel Seite 10.

Motortyp			VRDM 397			VRDM 3910			VRDM 3913		
Wicklung			H	N	W	H	N	W	H	N	W
Max. Spannung	U <sub>max</sub>	V <sub>AC</sub> <sup>4)</sup>	25	92	230	25	92	230	25	92	230
		V <sub>DC</sub> <sup>5)</sup>	35	130	325	35	130	325	35	130	325
Nennmoment	M <sub>N</sub>	Nm	1,7	2	2	3,7	4	4	5	6	6
Haltemoment	M <sub>H</sub>	Nm	1,92	2,26	2,26	4,18	4,52	4,52	5,65	6,78	6,78
Rotorträgheitsmoment	J <sub>R</sub>	kgm <sup>2</sup>	0,11 • 10 <sup>-3</sup>			0,22 • 10 <sup>-3</sup>			0,33 • 10 <sup>-3</sup>		
Schrittzahl <sup>1)</sup>	Z		200 / 400 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 5000 / 10000								
Schrittinkel <sup>1)</sup>	α	°	1,8 / 0,9 / 0,72 / 0,36 / 0,18 / 0,09 / 0,072 / 0,036								
System. Winkeltoleranz je Schritt <sup>2)</sup>	Δα <sub>s</sub>	'	±6								
Max. Startfrequenz <sup>1)</sup>	f <sub>Aom</sub>	kHz	5	5,3	5,3	4,8	5,3	5,3	4,5	5,3	5,3
Nennstrom	I <sub>N</sub>	A <sub>rms</sub>	5,8	4,4	1,75	5,8	5	2	5,8	5	2,25
Widerstand / Wicklung	R <sub>W</sub>	Ω	0,35	1	6,5	0,55	1,2	5,8	0,63	1,3	6,5
Stromanstiegszeitkonstante	τ	ms	~ 7			~ 9			~ 10		
Masse <sup>3)</sup>	m	kg	1,65			2,7			3,8		

Begriffe und Formelzeichen nach DIN 42021 Teil 2

<sup>1)</sup> mit geeigneter Ansteuerung

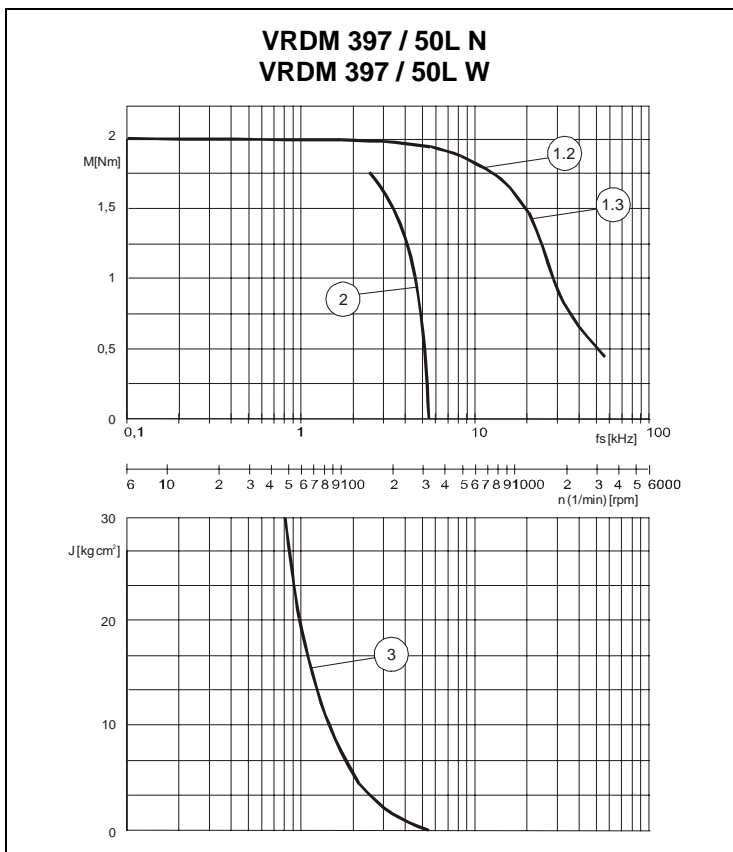
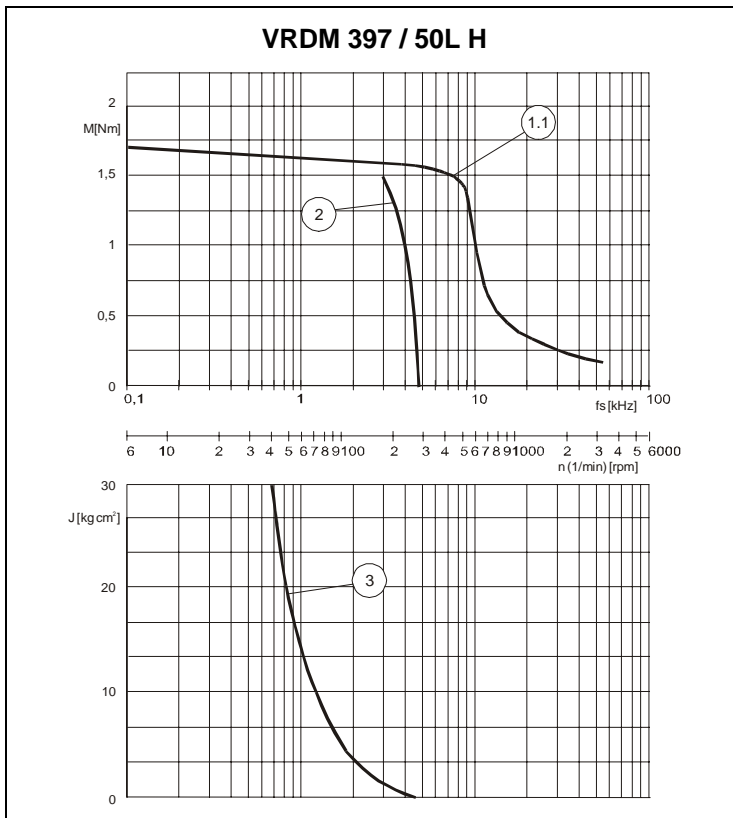
<sup>2)</sup> gemessen bei 1000 Schritten pro Umdrehung; Einheiten in Minuten

<sup>3)</sup> Masse der Motorausführung mit Litzenanschluss

<sup>4)</sup> maximal möglicher Effektivwert

<sup>5)</sup> Zwischenkreisspannung

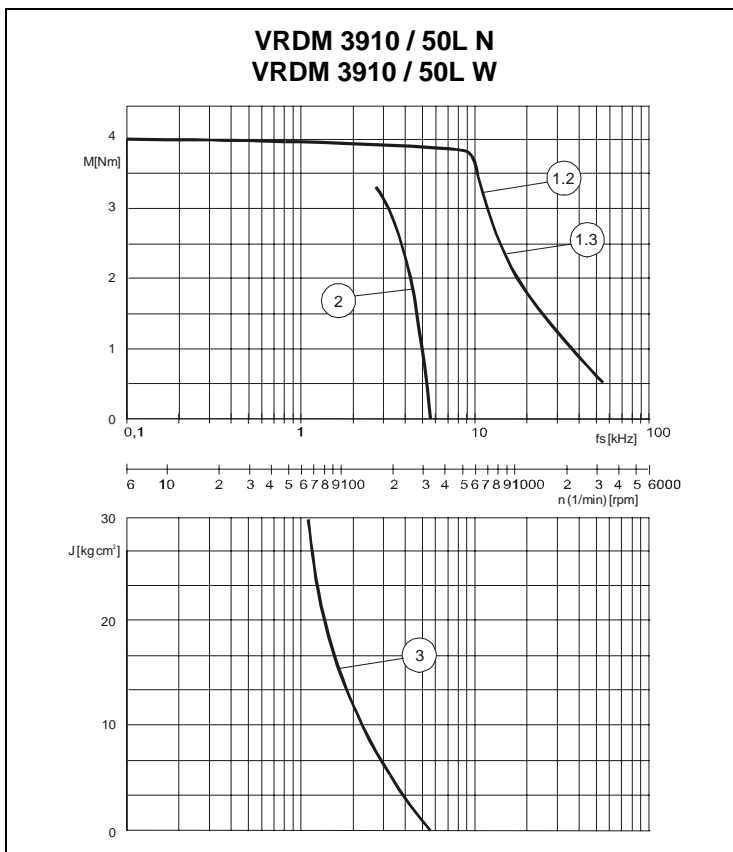
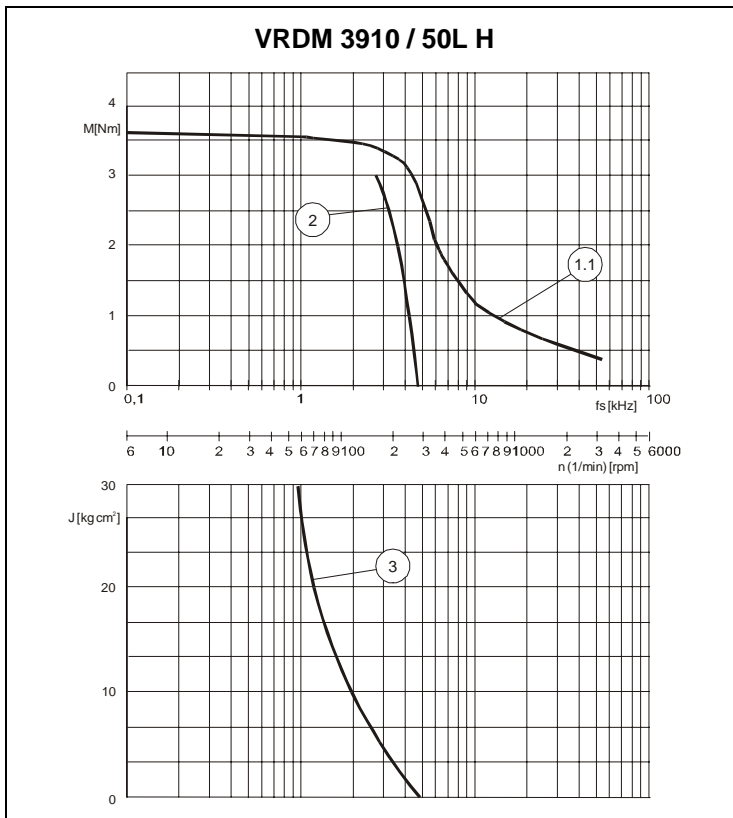
**Kennlinien VRDM 397**



- 1.1** Betriebsgrenzmoment  
Steuerung = D 920  
 $U_N = 35 V_{DC}$   
 $I_W = 5,8 A$
- 1.2** Betriebsgrenzmoment  
Steuerung = D 900  
 $U_N = 130 V_{DC}$   
 $I_W = 4,4 A$
- 1.3** Betriebsgrenzmoment  
Steuerung = WDx3-xx4, TLxx11  
 $U_N = 325 V_{DC}$   
 $I_W = 1,75 A$
- 2** Start-Grenzmoment
- 3** Grenz-Lastträgheitsmoment

Messung der Kennlinien mit 1000 Schritte / Umdrehung

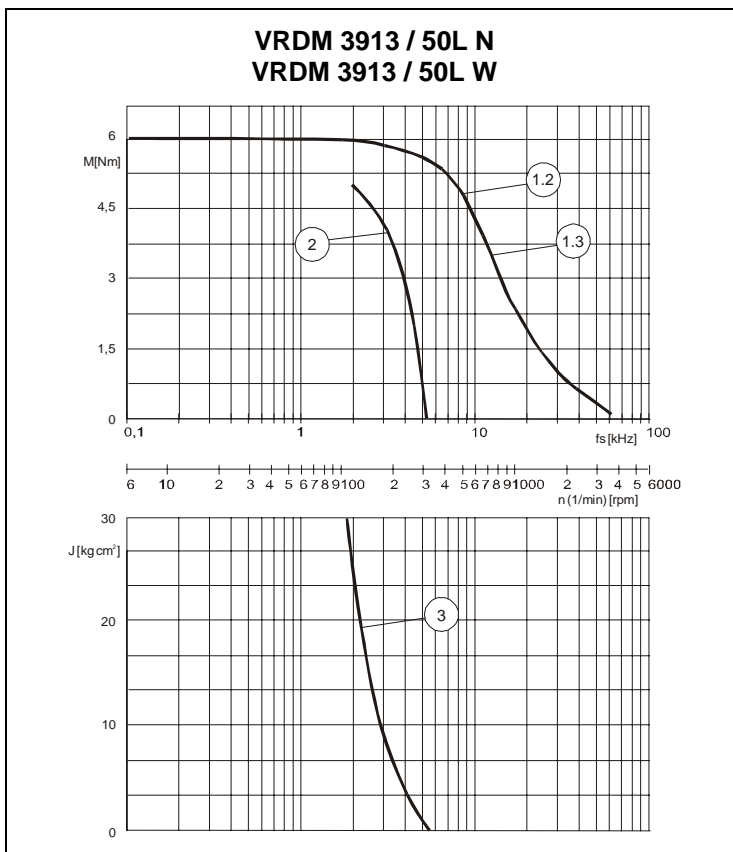
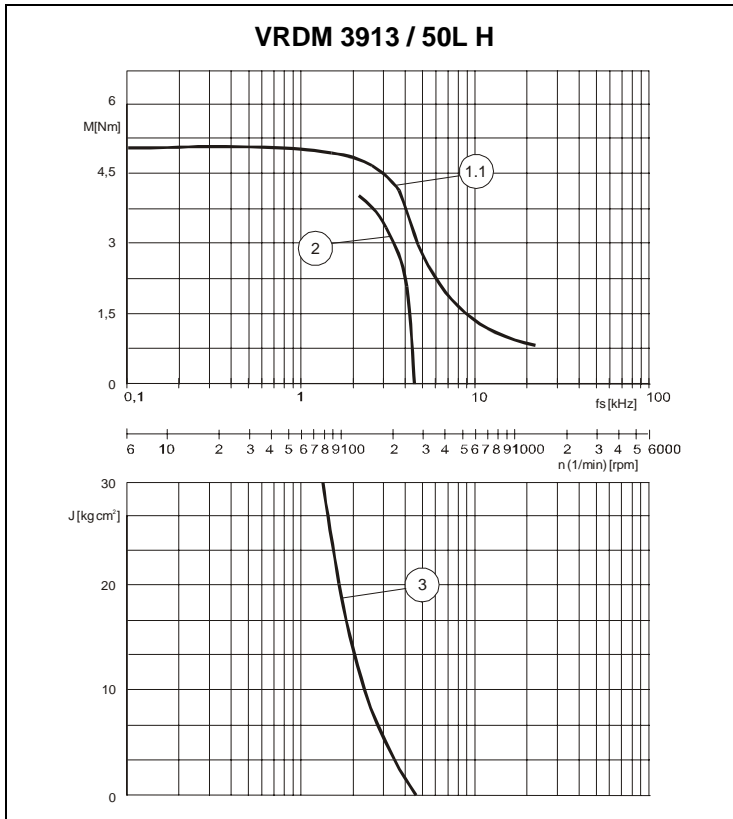
**Kennlinien VRDM 3910**



- 1.1** Betriebsgrenzmoment  
Steuerung = D 920  
 $U_N = 35 V_{DC}$   
 $I_W = 5,8 A$
- 1.2** Betriebsgrenzmoment  
Steuerung = D 900  
 $U_N = 130 V_{DC}$   
 $I_W = 5 A$
- 1.3** Betriebsgrenzmoment  
Steuerung = WDx3-xx4, TLxx11  
 $U_N = 325 V_{DC}$   
 $I_W = 2 A$
- 2** Start-Grenzmoment
- 3** Grenz-Lastträgheitsmoment

Messung der Kennlinien mit 1000 Schritte / Umdrehung

**Kennlinien VRDM 3913**



- 1.1** Betriebsgrenzmoment  
Steuerung = D 920  
 $U_N = 35 V_{DC}$   
 $I_W = 5,8 A$
- 1.2** Betriebsgrenzmoment  
Steuerung = D 900  
 $U_N = 130 V_{DC}$   
 $I_W = 5 A$
- 1.3** Betriebsgrenzmoment  
Steuerung = WDx3-xx4, TLxx11  
 $U_N = 325 V_{DC}$   
 $I_W = 2,25 A$
- 2** Start-Grenzmoment
- 3** Grenz-Lastträgheitsmoment

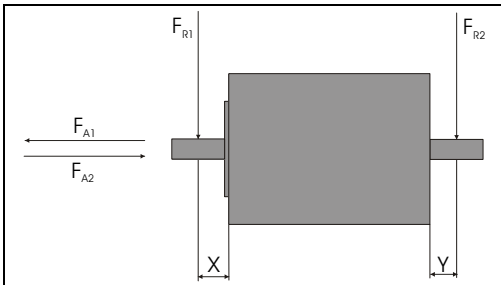
Messung der Kennlinien mit 1000 Schritte / Umdrehung

**Wellenbelastung**

Ein kundenseitiges öffnen des Motors, ist unzulässig, da der Motor bei diesem Vorgang teilweise entmagnetisiert wird und somit an Leistung verliert.

Bei Motoren mit Klemmkasten darf der Deckel zum anschließen der Klemmen geöffnet werden !

Bitte beachten Sie auch unsere Sicherheitshinweise !



Bedingungen:

- Nominale Lagerlebensdauer<sup>1)</sup> L<sub>10h</sub> = 20.000 h
- Drehzahl n = 600 min<sup>-1</sup>
- Umgebungstemperatur = 40°C  
=
- Nenndrehmoment = 100 % ED
- Angriffspunkte der Kräfte X = 15 mm  
Y = 15 mm

Motor		VRDM 397	VRDM 3910	VRDM 3913
<b>max. Radialkraft</b> vorne <b>F<sub>R1</sub></b>	100 % ED	100 N		110 N
<b>max. Radialkraft</b> 2. Wellenende <b>F<sub>R2</sub></b>	100 % ED	50 N <sup>2)</sup>		
		75 N <sup>3)</sup>		
<b>max. Axialkraft</b> Zug <b>FA1</b>	100 % ED	170 N		
<b>max. Axialkraft</b> Druck <b>FA2</b>	100 % ED	30 N		

<sup>1)</sup> in Betriebsstunden bei einer 10% Ausfallwahrscheinlichkeit

<sup>2)</sup> bei Motoren mit Klemmkasten, Einbaudose oder Encoder

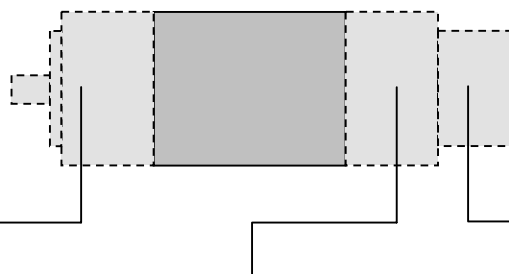
<sup>3)</sup> bei Motoren mit Litzen



- Axiale und radiale Grenzlasten dürfen nicht gleichzeitig aufgebracht werden.
- Falls Bauteile auf die Wellenenden aufgedrückt werden, muss die Welle abgestützt werden.

**Schutzart**

Die Schutzart Ihrer Motorvariante entnehmen sie bitte dem nachfolgenden Schema.



Motorfront		Motoranschluss			Motorrückseite	
Getriebe		Wellenaustritt	Litzen	Klemmkasten, Einbaudose	2tes Wellenende	Haltebremse, Encoder
PLE	PLS					
IP 54	IP 65	IP 41	IP 41	IP 56	IP41	IP56

**Umwelteinflüsse**

**Umgebungs-klima:**

(in Anlehnung an DIN 50019-R14)

Temperatur (t): -25°C bis +40°C

Luftfeuchtigkeit (U): ≤ 75 % rF Jahresmittel / 95 % rF an 30 Tagen / nicht betauend

**Lager- und Transporttemperatur:**

-25°C bis +70°C

**Lebensdauer**

Die Lebensdauer der Motoren ist bei technisch korrektem Einsatz im wesentlichen durch die Lagerlebensdauer begrenzt.

Folgende Betriebsbedingungen können die Lebensdauer zum Teil erheblich einschränken:

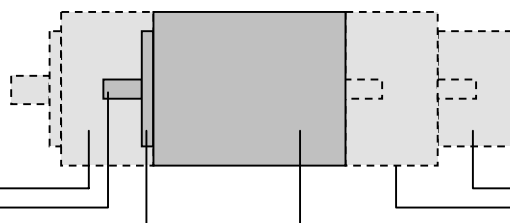
- Aufstellhöhen größer als 1000 m über NN
- Betriebstemperaturen dauernd größer als 80°C
- Schwenkwinkel kleiner als 100°
- Betrieb mit sehr hohen Dreh- Beschleunigungen
- Betrieb unter Schwingbelastungen größer 20 m/s<sup>2</sup>
- Hohe Zyklusfrequenzen
- Trockenlauf der Dichtringe
- Benetzung der Dichtungen mit aggressiven Medien

**Motorvarianten**

Das flexible Baukastensystem und ein modernes Variantenmanagement ermöglicht nachfolgende Varianten. Eine ausführliche Darstellung und die Abmaße entnehmen Sie bitte dem Variantenblatt Seite 11.

Bitte beachten sie auch den Typenschlüssel auf Seite 10.

**Schematische Darstellung**



Getriebe	Wellenausführung		Zentrier- bund	Motortyp VRDM 3xx			Motor- anschluss	Optionen
				Baugröße	Baulänge	Wicklung		
3:1	Fläche	∅ 9,5 <sup>1)</sup>	∅ 60 mm	90	7	H N W	Litzen	2.Wellenende <sup>3)</sup>
5:1	Quer- bohrung	∅ 12 <sup>1)</sup>			∅ 73 mm		10	Klemm- kasten <sup>2)</sup>
8:1	Scheiben- feder	∅ 14 <sup>1)</sup>			13		Einbaudose	Encoder <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> ∅ 9,5 mm und ∅ 12 mm bei VRDM 397 und VRDM 3910; ∅ 14 mm bei VRDM 3913

<sup>2)</sup> Klemmleiste innerhalb des Motors; gedichtet mit einer Kabel-Verschraubung; EMV geprüft

<sup>3)</sup> nur ein Merkmal auswählbar; entweder 2. Wellenende oder Haltebremse

<sup>3)</sup> nur bei Motoren mit Einbaudose (zusätzlich sind 2. Wellenende oder Haltebremse möglich)

**Encoder**

3-Phasen-Schrittmotoren können optional mit einem Encoder ausgestattet werden. Dieses Messsystem dient zur Rückmeldung der Lage-Istposition, falls die Leistungsansteuerung mit einer Drehüberwachungselektronik ausgestattet ist. Die Drehüberwachung vergleicht die Soll- und Istposition des Motors und meldet Fehler, falls die Differenz eine gewisse Grenze (Schleppfehlergrenze) überschreitet. Damit kann beispielsweise eine mechanische Überlastung des Motors erkannt werden.



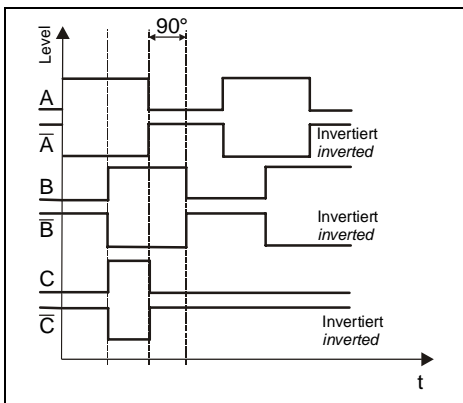
Der Einsatz eines Encoders ist nur bei Motoren mit Einbaudose möglich, zudem kann ein zweites Wellenende oder eine Haltebremse verwendet werden.

**Technische Daten**

Auflösung	1000 Inkremente / Umdrehung
Indexpuls	1 Inkrement / Umdrehung
Ausgang	RS 422
Signale	A; B; I
Impulsform	Rechteck
Versorgungsspannung	5V ± 5%
Versorgungsstrom	max. 0,15 A



**Impulsdiagramm**



**Hinweis:**

- Ein Temperatursensor ist integriert.
- Der Schirm muss motor- und geräteseitig angeschlossen werden.

**Anschlussbild**

**Ansicht A**

**Motorgehäuse**

PIN	Bezeichnung
1	A
2	A negiert
3	B
4	B negiert
5	C, I
6	C negiert, I negiert
7	5 V <sub>GND</sub>
8	+ 5
9	- SENSE
10	+ SENSE
11	Temperatursensor
12	nicht belegt



Nicht verwendete Litzen müssen einzeln isoliert werden. (Kurzschlussgefahr)



**Haltebremse**

Die Haltebremse ist eine elektromagnetische Federdruckbremse und dient zur Fixierung der Motorachse nach dem Abschalten des Motorstroms (z.B. bei Stromausfall oder NOT-AUS). Die Fixierung ist erforderlich bei Drehmomentbelastungen durch Gewichtskräfte, z.B. bei Z-Achsen in der Handhabungstechnik.

**Technische Daten**

Nennspannung	24 V
Haltemoment	6 Nm
Elektrische Anzugsleistung	24 W
Trägheitsmoment	0,2 kgcm <sup>2</sup>
Einschaltzeit (Bremsen lösen)	40 ms
Ausschaltmoment (Bremsen schließen)	20 ms
Masse	ca. 1,5 kg



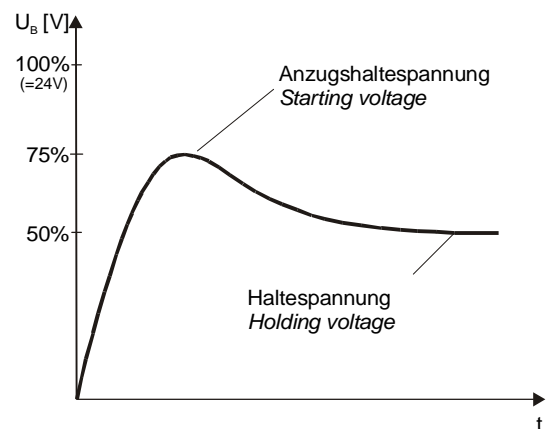
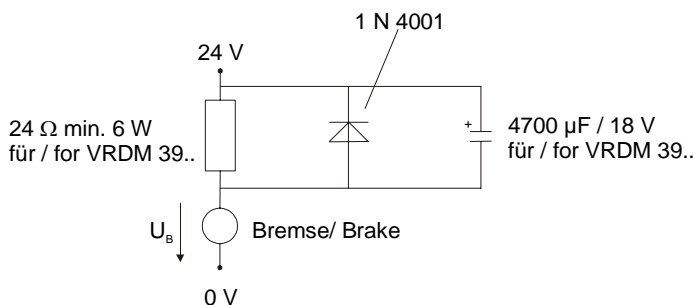
VRDM 397 mit Encoder und Bremse



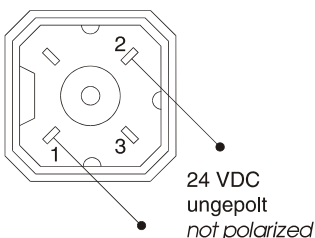
Damit bei Z-Achsen mit Haltebremse eine sichere Funktion der Bremse gewährleistet ist, darf das statische Lastmoment maximal 25% des Haltemoments des Motors betragen.

**Ansteuerschaltung**

Zum Lösen der Bremse muss diese elektrisch erregt werden. Um eine zu starke Erwärmung zu vermeiden, sollte der Erregerstrom nach dem Lösen der Bremse reduziert werden. Folgendes Bild zeigt einen Schaltungsvorschlag.



**Anschlussbild**



Der Stecker ist Bestandteil des Lieferumfangs.  
Steckerbezeichnung: Fa. Hirschmann Typ G4 A 5M



Bei einer Betriebstemperatur von 120°C reduziert sich das Haltemoment der Bremse um ca. 50%.

**Getriebeoptionen**

Die folgende Tabelle zeigt die verfügbare Kombinationen zwischen Motor und Getriebe.

Für weitere Informationen siehe Getriebedatenblatt.

**Getriebetyp PLE**

Wirtschaftliches Präzisionsplanetengetriebe (1-stufig)

**Konfigurationsmöglichkeiten**

grau hervorgehoben	Vorzugstypen
<b>fett hervorgehoben</b>	Begrenzung des Moments durch Getriebe oder Motor
x	Getriebe über- oder unterdimensioniert bzw. unwirtschaftlich

M <sub>d0</sub> [Nm]	Motor	Getriebe	3:1		5:1		8:1	
			M <sub>dG</sub> <sup>1)</sup> [Nm]	M <sub>maxG</sub> <sup>2)</sup> [Nm]	M <sub>dG</sub> <sup>1)</sup> [Nm]	M <sub>maxG</sub> <sup>2)</sup> [Nm]	M <sub>dG</sub> <sup>1)</sup> [Nm]	M <sub>maxG</sub> <sup>2)</sup> [Nm]
2	<b>VRDM 397</b>	mit <b>PLE 80</b>	40	<b>6</b>	50	<b>10</b>	50	<b>16</b>
4	<b>VRDM 3910</b>		40	<b>12</b>	50	<b>20</b>	50	<b>32</b>
6	<b>VRDM 3913</b>		40	<b>18</b>	50	<b>30</b>	50	<b>48</b>

Index **G** (M<sub>xxG</sub>) -> bezogen auf **G**etriebeabgangswelle

- 1) M<sub>dG</sub> Getriebeabtriebsmoment (Dauer)
- 2) M<sub>maxG</sub> max. Abtriebsmoment mit diesem Motor  
(theoretischer Wert errechnet aus: max. Motordrehmoment M<sub>max</sub> x Übersetzungsverhältnis)



Das Dauergetriebeabtriebsmoment M<sub>dG</sub> darf nicht dauerhaft überschritten werden. Kurzzeitig ist z. B. bei der NOT-AUS-Situation das 2-fache Moment möglich. Der Motor muss eventuell begrenzt werden, sonst besteht bei Spitzenmomenten die Gefahr der Zerstörung des Getriebes.

**Getriebetyp PLS**

Hochwertiges spielarmes Planetengetriebe (Getriebe 1-stufig)

**Konfigurationsmöglichkeiten**

grau hervorgehoben	Vorzugstypen
<b>fett hervorgehoben</b>	Begrenzung des Moments durch Getriebe oder Motor
x	Getriebe über- oder unterdimensioniert bzw. unwirtschaftlich

M <sub>do</sub> [Nm]	Motor	Getriebe	3:1		5:1		8:1	
			M <sub>dG</sub> <sup>1)</sup> [Nm]	M <sub>maxG</sub> <sup>2)</sup> [Nm]	M <sub>dG</sub> <sup>1)</sup> [Nm]	M <sub>maxG</sub> <sup>2)</sup> [Nm]	M <sub>dG</sub> <sup>1)</sup> [Nm]	M <sub>maxG</sub> <sup>2)</sup> [Nm]
2	<b>VRDM 397</b>	mit PLS 90	75	<b>6</b>	110	<b>10</b>	62	<b>16</b>
4	<b>VRDM 3910</b>		75	<b>12</b>	110	<b>20</b>	62	<b>32</b>
6	<b>VRDM 3913</b>		75	<b>18</b>	110	<b>30</b>	62	<b>48</b>

Index G (M<sub>xxG</sub>) -> bezogen auf Getriebeabgangswelle

- 1) M<sub>dG</sub> Getriebeabtriebsmoment (Dauer)
- 2) M<sub>maxG</sub> max. Abtriebsmoment mit diesem Motor  
(theoretischer Wert errechnet aus: max. Motordrehmoment M<sub>max</sub> x Übersetzungsverhältnis)



*Das Dauergetriebeabtriebsmoment M<sub>dG</sub> darf nicht dauerhaft überschritten werden! Kurzzeitig ist z. B. bei der NOT-AUS-Situation das 2-fache Moment möglich. Der Motor muss eventuell begrenzt werden, sonst besteht bei Spitzenmomenten die Gefahr der Zerstörung des Getriebes.*

**Typenschlüssel**

Beispiel:

VRDM 3 9 13 / 50 L N C E B IP 41

VRDM	X	X	X	/	50	L	X	X	X	X	IP	X
------	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	----	---

**Phasenzahl**

3

**Baugröße (Flansch)**

9 (ca. 85 mm)

**Baulänge**

7 Motorlänge ca. 70 mm  
 10 Motorlänge ca. 100 mm  
 13 Motorlänge ca. 130 mm

Bei Motoren mit Klemmkasten oder Einbaudose ist der Motor ca. 43 mm länger

**Polpaarzahl**

50

**Rotor**

L geblecht

**Wicklungskennzeichnung**

H 25 V<sub>AC</sub> (35 V<sub>DC</sub>)  
 N 92 V<sub>AC</sub> (130 V<sub>DC</sub>)  
 W 230 V<sub>AC</sub> (325 V<sub>DC</sub>)  
 S Sondermodell

**Motoranschluss**

A Litzen  
 B Klemmkasten  
 C Einbaudose, gerader Abgang  
 T Einbaudose, 90° abgewinkelt

**Messsystem**

E mit Encoder (1000 Inkremente / Umdrehung)  
 O ohne Encoder

**Haltebremse**

B mit Bremse  
 O ohne Bremse

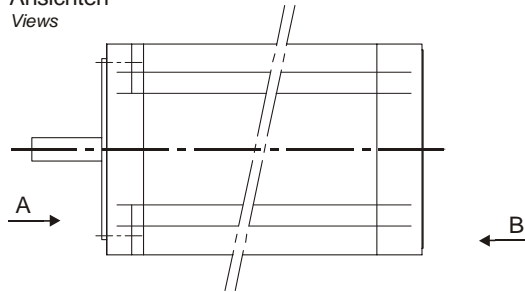
**Schutzart**



**Variantenblatt 2**

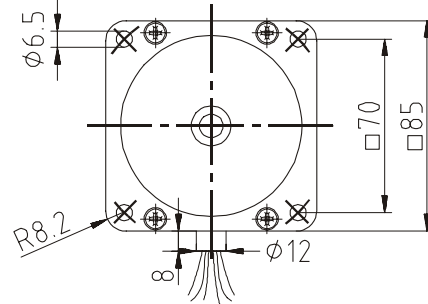
Vorder- und Rückansichten  
der Motorvarianten  
*Views from the motor versions*

Ansichten  
*Views*



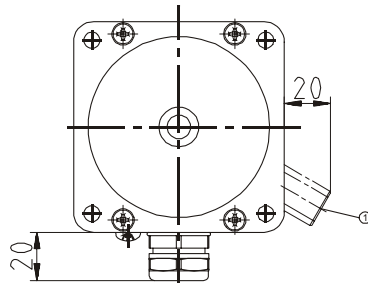
Motor mit Litzen  
*Motor with stranded wires*

Ansicht A  
*View A*

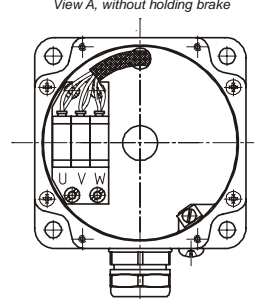


Motor mit Klemmkasten  
*Motor with terminal box*

Ansicht A  
*View A*

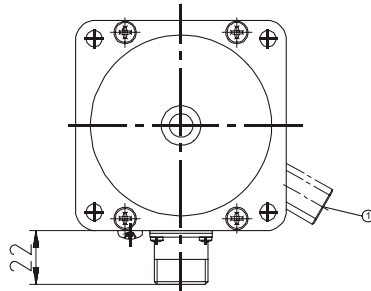


Ansicht B  
*View A, without holding brake*

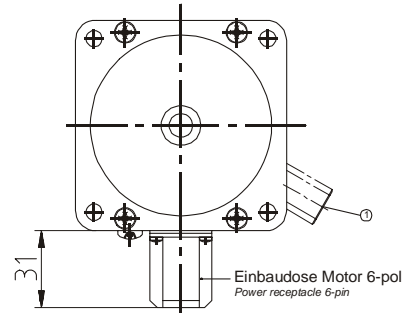


Motor mit Einbaudose  
*Motor with receptacle*

Ansicht A  
Einbaudose, gerader Abgang  
*View A  
Receptacle, straight connector*

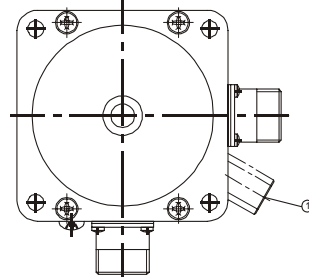


Ansicht A  
Einbaudose, 90° abgewinkelt  
*View A  
Receptacle, right-angled*

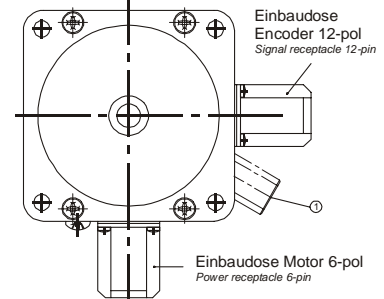


Motor mit Encoder  
*Motor with encoder*

Ansicht A  
Einbaudose, gerader Abgang  
*View A  
Receptacle, straight connector*



Ansicht A  
Einbaudose, 90° abgewinkelt  
*View A  
Receptacle, right-angled*

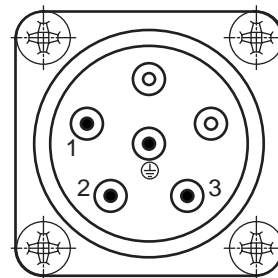


⊙ Steckerposition der Haltebremse (wenn vorhanden)  
*brake plug position*

**Motoranschluss**

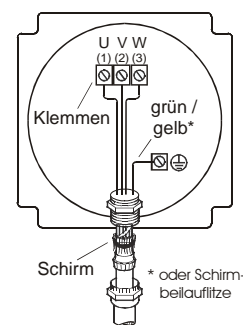
**Motor mit Einbaudose**

Pin	Bezeichnung
1	U
2	V
3	W
	PE



**Motor mit Klemmkasten (symbolisch)**

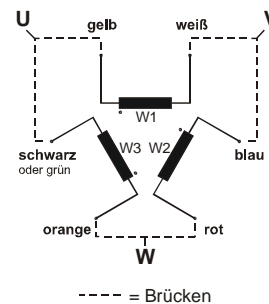
Kabelfarbe	Bezeichnung
braun	U
blau	V
schwarz	W
grün/gelb	PE



**Motor mit Litzen**

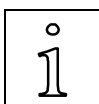
Die jeweiligen Farben müssen gebrückt werden

Kabelfarben	Bezeichnung
schwarz und gelb	U
weiß und blau	V
orange und rot	W



**Hinweis:**

- Der Schutzleiter (oder die Schirmbeilaufitze) muss motor- und geräteseitig angeschlossen sein
- Für den Kabelanschluss im Klemmkasten, nur die vier Kreuzschlitzschrauben des Klemmkastens herausdrehen, nicht die Bremse demontieren!
- Außenklemme ist EMV Klemme
- Motoren in Litzenausführung sind über den vorderen Flansch mit PE-Potential zu verbinden



Durch Vertausch zweier Anschlüsse (z.B. U, V oder V, W) kann die Drehrichtung der Motorwelle invertiert werden.