

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 _{max}	V _{AC} ⁴⁾	25	92	230	25	92	230	25	92	230
		V _{DC} ⁵⁾	35	130	325	35	130	325	35	130	325
Nennmoment	M _N	Nm	1,7	2	2	3,7	4	4	5	6	6
Haltemoment	M _H	Nm	1,92	2,26	2,26	4,18	4,52	4,52	5,65	6,78	6,78
Rotorträgheitsmoment	J _R	kgm ²	0,11 • 10 ⁻³			0,22 • 10 ⁻³			0,33 • 10 ⁻³		
Schrittzahl ¹⁾	Z		200 / 400 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 5000 / 10000								
Schrittwinkel ¹⁾	α	°	1,8 / 0,9 / 0,72 / 0,36 / 0,18 / 0,09 / 0,072 / 0,036								
System. Winkeltoleranz je Schritt ²⁾	Δα _s	'	±6								
Max. Startfrequenz ¹⁾	f _{Aom}	kHz	5	5,3	5,3	4,8	5,3	5,3	4,5	5,3	5,3
Nennstrom	I _N	A _{rms}	5,8	4,4	1,75	5,8	5	2	5,8	5	2,25
Widerstand / Wicklung	R _W	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 ³⁾	m	kg	1,65			2,7			3,8		

Begriffe und Formelzeichen nach DIN 42021 Teil 2

¹⁾ mit geeigneter Ansteuerung

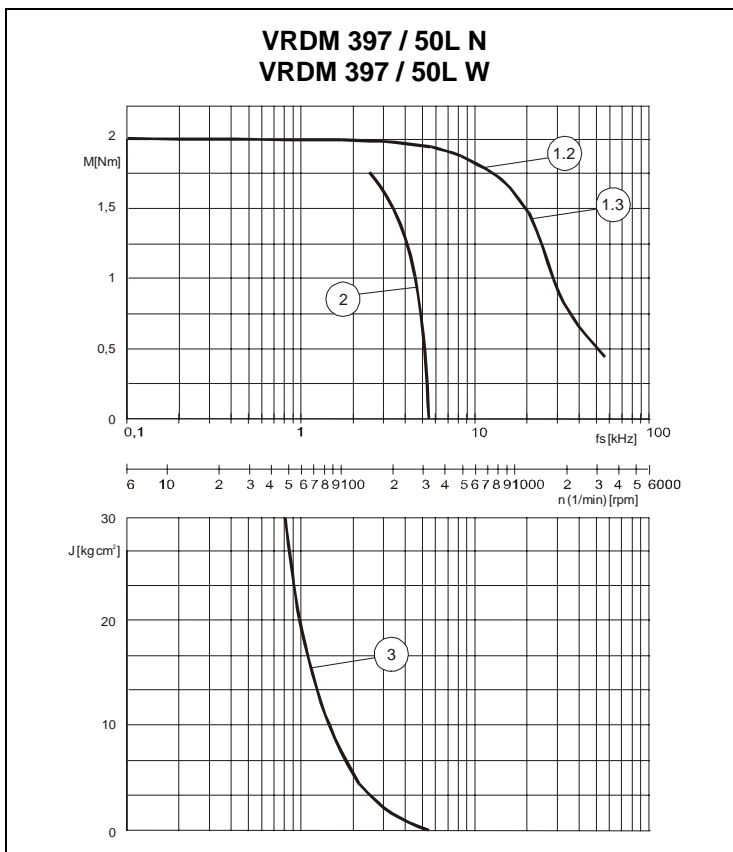
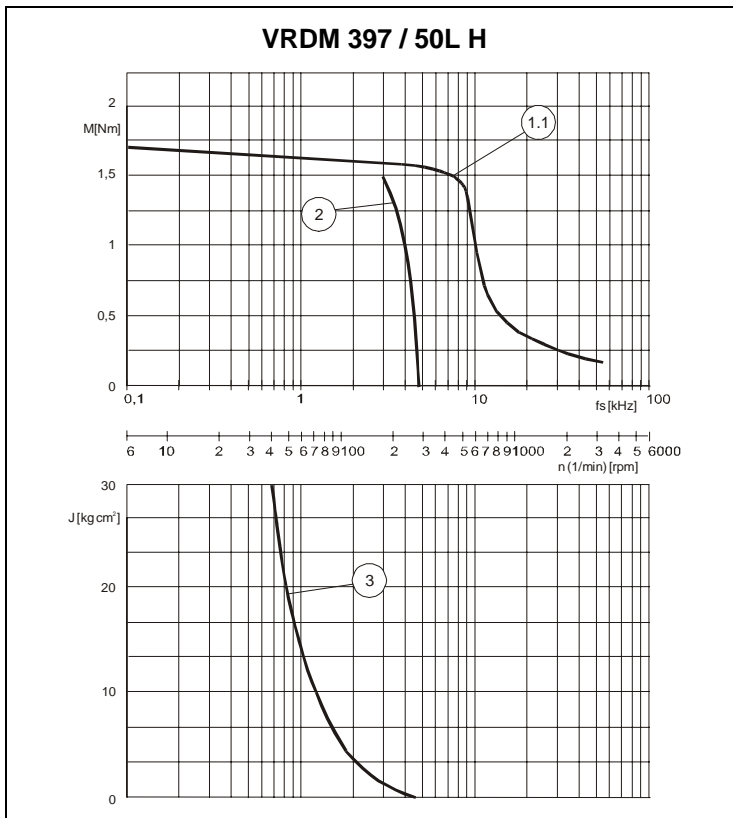
²⁾ gemessen bei 1000 Schritten pro Umdrehung; Einheiten in Minuten

³⁾ Masse der Motorausführung mit Litzenanschluss

⁴⁾ maximal möglicher Effektivwert

⁵⁾ Zwischenkreisspannung

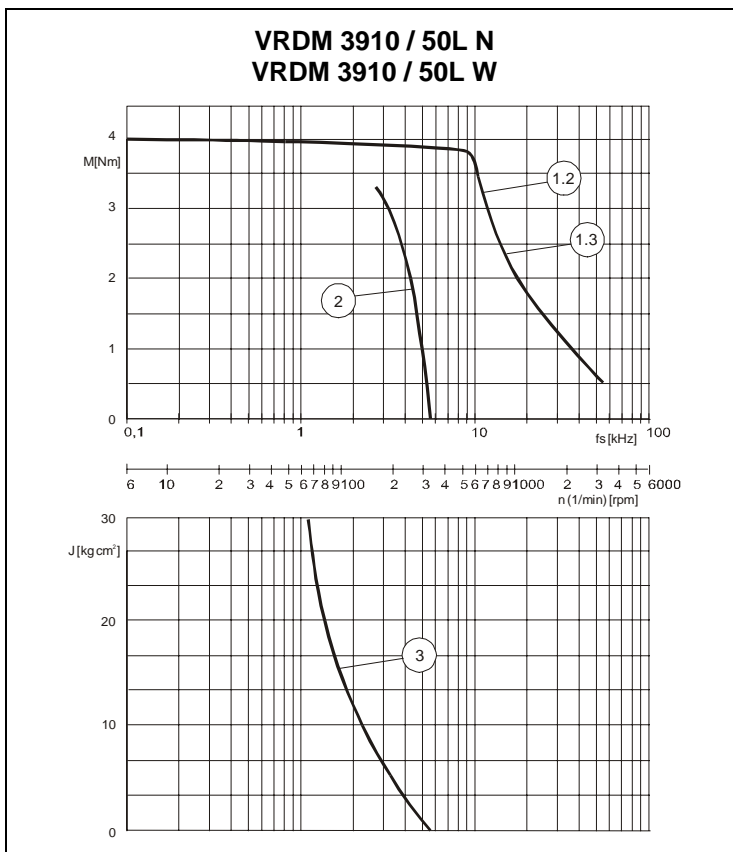
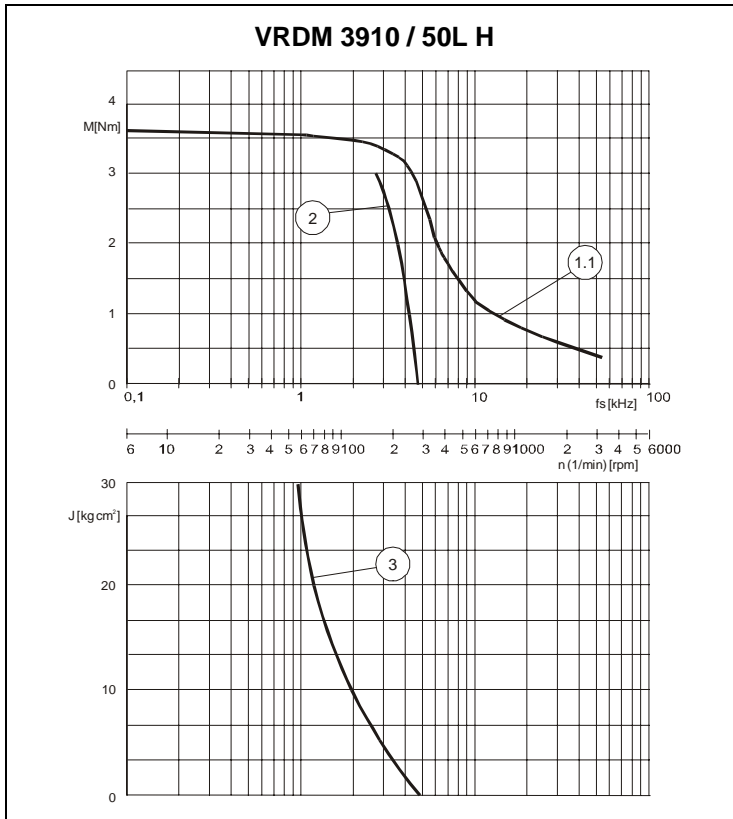
Kennlinien VRDM 397



- 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

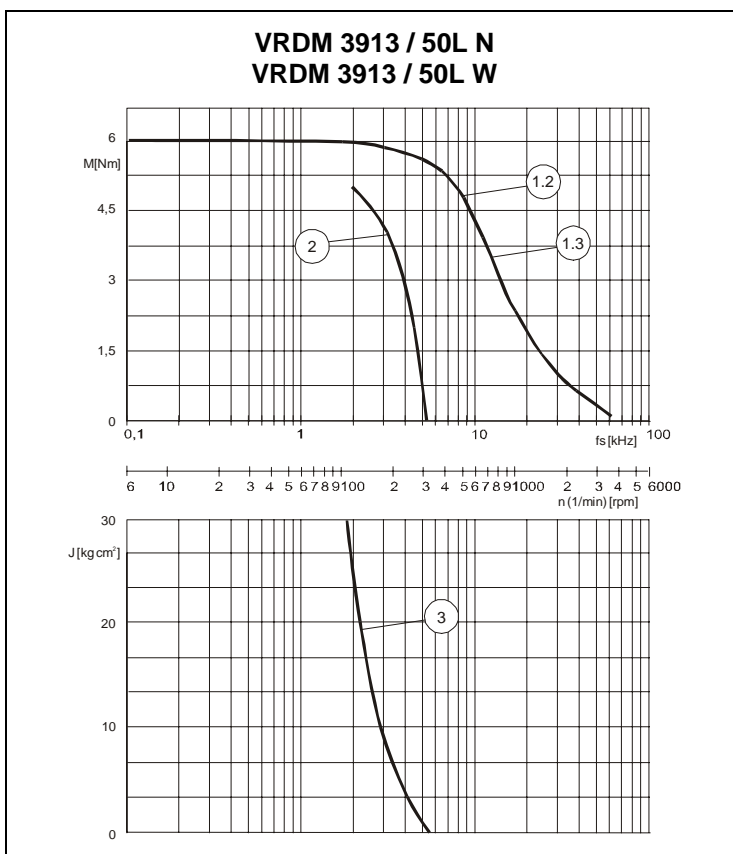
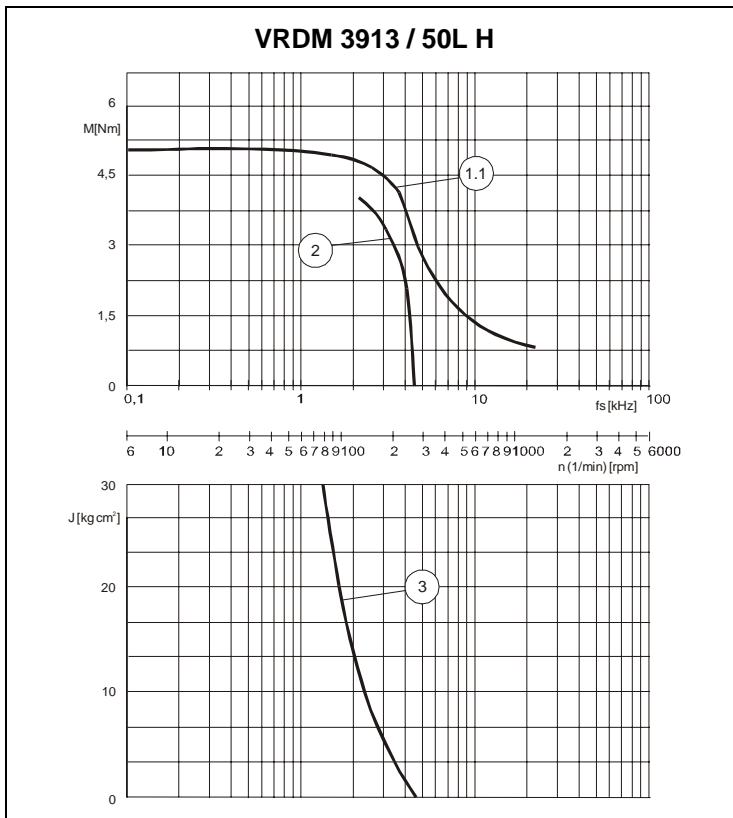
Kennlinien VRDM 3910



- 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

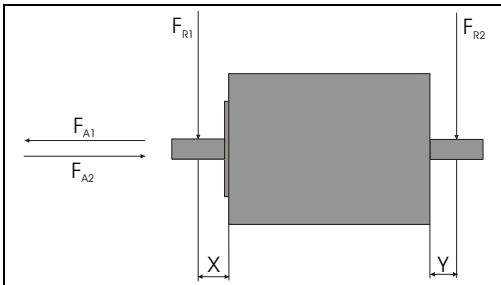
Messung der Kennlinien mit 1000 Schritte / Umdrehung

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 Lagerlebensdauer¹⁾ L_{10h} = 20.000 h
- Drehzahl n = 600 min⁻¹
- Umgebungstemperatur = 40°C
=
- Nenndrehmoment = 100 % ED
- Angriffspunkte der Kräfte X = 15 mm
Y = 15 mm

Motor		VRDM 397	VRDM 3910	VRDM 3913
max. Radialkraft vorne F_{R1}	100 % ED	100 N		110 N
max. Radialkraft 2. Wellenende F_{R2}	100 % ED	50 N ²⁾		
		75 N ³⁾		
max. Axialkraft Zug FA1	100 % ED	170 N		
max. Axialkraft Druck FA2	100 % ED	30 N		

¹⁾ in Betriebsstunden bei einer 10% Ausfallwahrscheinlichkeit

²⁾ bei Motoren mit Klemmkasten, Einbaudose oder Encoder

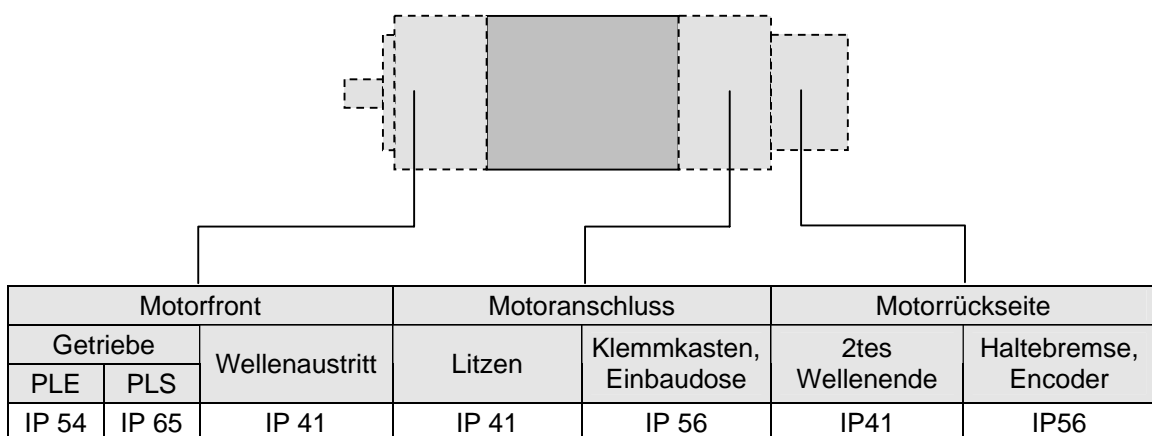
³⁾ bei Motoren mit Litzen



- 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.



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:

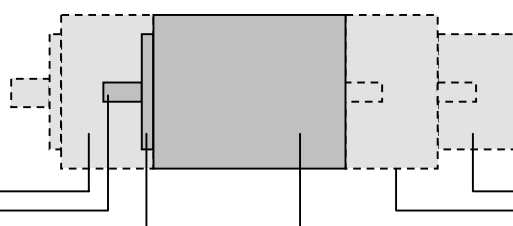
- Aufstellhöhen größer als 1000 m über NN
- Betriebstemperaturen dauernd größer als 80°C
- Schwenkwinkel kleiner als 100°
- Betrieb mit sehr hohen Dreh- Beschleunigungen
- Betrieb unter Schwingbelastungen größer 20 m/s²
- Hohe Zyklusfrequenzen
- Trockenlauf der Dichtringe
- Benetzung der Dichtungen mit 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 ¹⁾	∅ 60 mm	90	7 10 13	H N W	Litzen	2.Wellenende ³⁾
5:1	Quer- bohrung	∅ 12 ¹⁾						
8:1	Scheiben- feder	∅ 14 ¹⁾	Einbaudose				Encoder ⁴⁾	

¹⁾ ∅ 9,5 mm und ∅ 12 mm bei VRDM 397 und VRDM 3910; ∅ 14 mm bei VRDM 3913
²⁾ Klemmleiste innerhalb des Motors; gedichtet mit einer Kabel-Verschraubung; EMV geprüft
³⁾ nur ein Merkmal auswählbar; entweder 2. Wellenende oder Haltebremse
³⁾ 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.



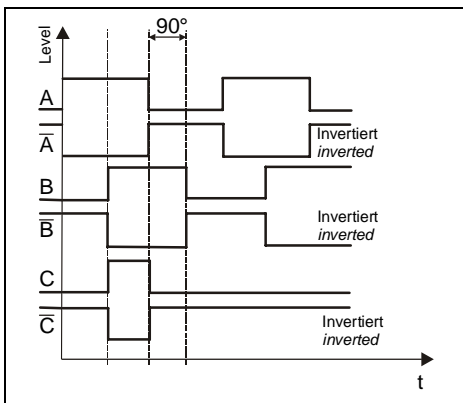
Der Einsatz eines Encoders ist nur bei Motoren mit Einbaudose möglich, zudem kann ein zweites Wellenende oder eine Haltebremse verwendet werden.

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



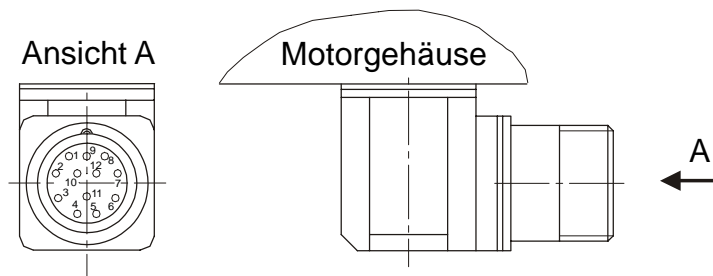
Impulsdiagramm



Hinweis:

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

Anschlussbild



PIN	Bezeichnung
1	A
2	A negiert
3	B
4	B negiert
5	C, I
6	C negiert, I negiert
7	5 V _{GND}
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 ²
Einschaltzeit (Bremsen lösen)	40 ms
Ausschaltmoment (Bremsen schließen)	20 ms
Masse	ca. 1,5 kg



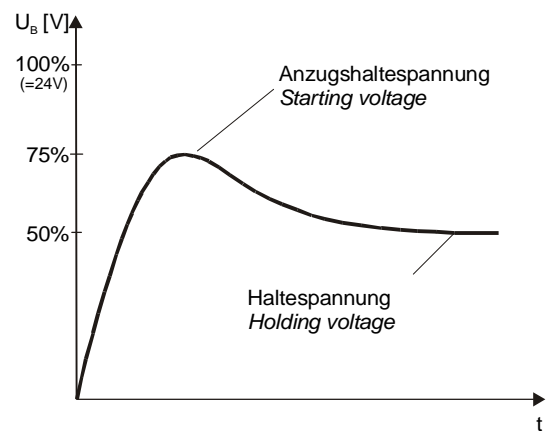
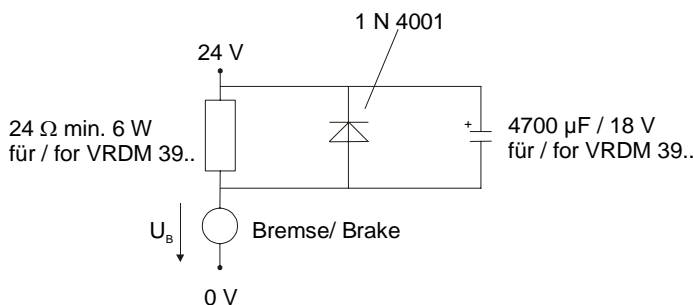
VRDM 397 mit Encoder und Bremse



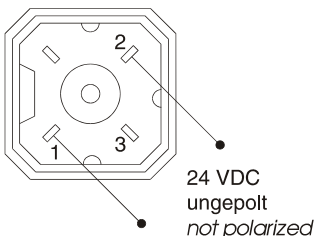
Damit bei Z-Achsen mit Haltebremse eine sichere Funktion der Bremse gewährleistet ist, darf das statische Lastmoment maximal 25% des Haltemoments des Motors betragen.

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
fett hervorgehoben	Begrenzung des Moments durch Getriebe oder Motor
x	Getriebe über- oder unterdimensioniert bzw. unwirtschaftlich

M _{d0} [Nm]	Motor	Getriebe	3:1		5:1		8:1	
			M _{dG} ¹⁾ [Nm]	M _{maxG} ²⁾ [Nm]	M _{dG} ¹⁾ [Nm]	M _{maxG} ²⁾ [Nm]	M _{dG} ¹⁾ [Nm]	M _{maxG} ²⁾ [Nm]
2	VRDM 397	mit PLE 80	40	6	50	10	50	16
4	VRDM 3910		40	12	50	20	50	32
6	VRDM 3913		40	18	50	30	50	48

Index **G** (M_{xxG}) -> bezogen auf **G**etriebeabgangswelle

- 1) M_{dG} Getriebeabtriebsmoment (Dauer)
- 2) M_{maxG} max. Abtriebsmoment mit diesem Motor
(theoretischer Wert errechnet aus: max. Motordrehmoment M_{max} x Übersetzungsverhältnis)



Das Dauergetriebeabtriebsmoment M_{dG} 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
fett hervorgehoben	Begrenzung des Moments durch Getriebe oder Motor
x	Getriebe über- oder unterdimensioniert bzw. unwirtschaftlich

M _{d0} [Nm]	Motor	Getriebe	3:1		5:1		8:1	
			M _{dG} ¹⁾ [Nm]	M _{maxG} ²⁾ [Nm]	M _{dG} ¹⁾ [Nm]	M _{maxG} ²⁾ [Nm]	M _{dG} ¹⁾ [Nm]	M _{maxG} ²⁾ [Nm]
2	VRDM 397	mit PLS 90	75	6	110	10	62	16
4	VRDM 3910		75	12	110	20	62	32
6	VRDM 3913		75	18	110	30	62	48

Index G (M_{xxG}) -> bezogen auf Getriebeabgangswelle

- 1) M_{dG} Getriebeabtriebsmoment (Dauer)
- 2) M_{maxG} max. Abtriebsmoment mit diesem Motor
(theoretischer Wert errechnet aus: max. Motordrehmoment M_{max} x Übersetzungsverhältnis)



Das Dauergetriebeabtriebsmoment M_{dG} 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_{AC} (35 V_{DC})
 N 92 V_{AC} (130 V_{DC})
 W 230 V_{AC} (325 V_{DC})
 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 1

Ansicht A
(Ansicht von vorne)
View A (front view)

Rotor axial
bleibend montiert
in axial direction

Motor mit Litzen
Motor with stranded wires

Motor mit Haltebremse
Motor with holding brake

Motor mit Litzen
Motor with stranded wires

bei 2. Wellenende,
nur Litzen seitlich möglich
The wires must exit at the back, if the
shaft exits at the back

Motor mit Haltebremse
Motor with holding brake

Motor mit Klemmkasten
Motor with terminal box

Motor mit Haltebremse
Motor with holding brake

Motor mit Einbaudose und Encoder
Motor with receptacle and encoder

Motor mit Haltebremse
Motor with holding brake

Motoranschluss
Motor connection

- Motor mit Litzen
Motor with stranded wires
- hinten
at back
- seitlich
at side
- Standard 400 mm
- Sonderlänge < 400 mm
other length
- Motor mit Klemmkasten
Motor with terminal box
- Kabelverschraubung
M20*1,5 für Kabel ø 9 bis ø 13
Cable gland M20*1,5 for cable diameter 9 to 13
- Motor mit Einbaudose
gerader Abgang
Power receptacle
straight connector
- Motor mit Einbaudose
90° abgewinkelt
Power receptacle
right-angled
- nach hinten zeigend
Pointing to the back
- nach vorne zeigend
Pointing to the front
- nach links zeigend
Pointing to the left
- nach rechts zeigend
Pointing to the right

Wellenausführung
Shaft key

- Welle vorne
Shaft at front
- ohne Bearbeitung
unfinished
- Fläche
Surface-finished
- Querbohrung
Cross-drilled hole
- Scheibfeder DIN 6888
Woodruff key DIN 6888

Wellendurchmesser
Shaft diameter

- ø 9,5 VRDM 397 oder 3910
- ø 12 VRDM 397 oder 3910
- ø 14 VRDM 3913

Optionen
Options

- 2. Wellenende
2nd shaft end
- ohne 2. Wellenende
Without 2nd shaft end
- mit 2. Wellenende
With 2nd shaft end
- Haltebremse
Holding brake
- ohne Haltebremse
Without holding brake
- mit Haltebremse
With holding brake
- Zentrierbund
Centring collar
- ø 60 h8
- ø 73 h8

Messsystem
System of measurement

- ohne Encoder
Without encoder
- mit Encoder
With encoder
- Einbaudose
gerader Abgang
Signal receptacle
straight connector
- Einbaudose
90° abgewinkelt
Signal receptacle
right-angled
- nach hinten zeigend
Pointing to the back
- nach vorne zeigend
Pointing to the front
- nach links zeigend
Pointing to the left
- nach rechts zeigend
Pointing to the right

Getriebe
Gearbox

- ohne Getriebe
Without gearbox
- mit Getriebe
With gearbox
- PLE 3:1
- PLS 5:1
- 8:1

Baugröße - Wicklung
Size - Winding version

Motor-Typ Motor-type	L	H	N	W
VRDM 397	67.5	○	○	○
VRDM 3910	97.5	○	○	○
VRDM 3913	127.5	○	○	○

Motorwicklung
Motor winding

○ Variante möglich / Variants possible
--- Variante in Vorbereitung / Variants in preparation

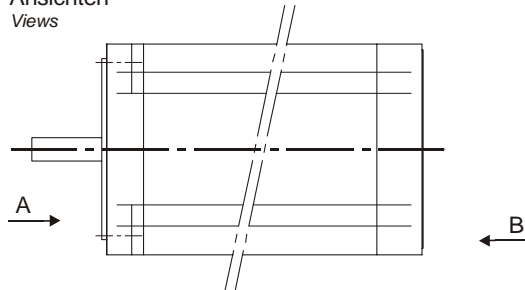
Sehr geehrter Kunde

Dieses Blatt zeigt die als Standard verfügbaren Motorvarianten.

Variantenblatt 2

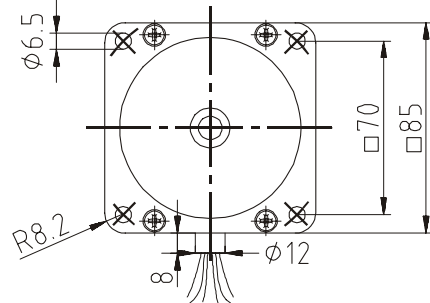
Vorder- und Rückansichten der Motorvarianten
Views from the motor versions

Ansichten
Views



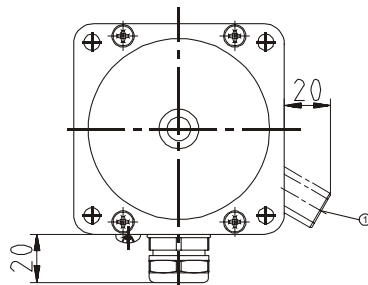
Motor mit Litzen
Motor with stranded wires

Ansicht A
View A

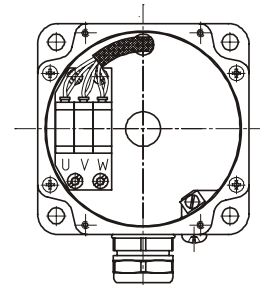


Motor mit Klemmkasten
Motor with terminal box

Ansicht A
View A

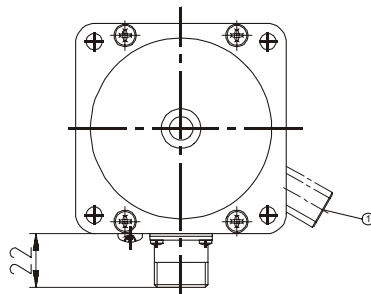


Ansicht B
ohne Haltebremse
View A, without holding brake

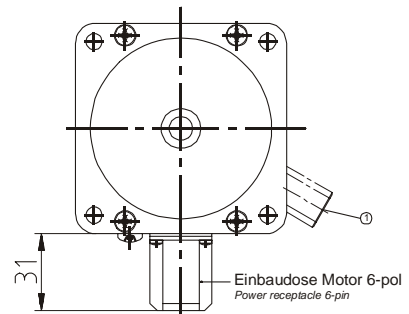


Motor mit Einbaudose
Motor with receptacle

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

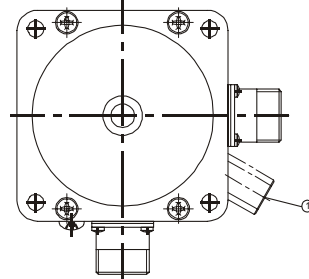


Ansicht A
Einbaudose, 90° abgewinkelt
View A
Receptacle, right-angled

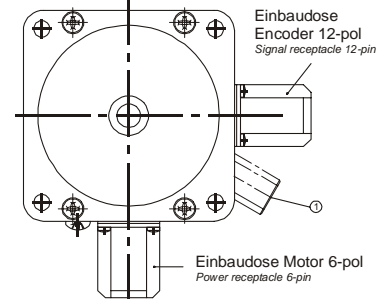


Motor mit Encoder
Motor with encoder

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



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

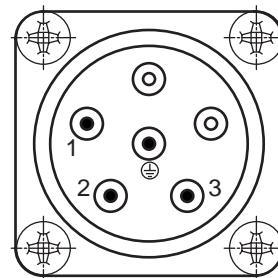


⊙ Steckerposition der Haltebremse (wenn vorhanden)
brake plug position

Motoranschluss

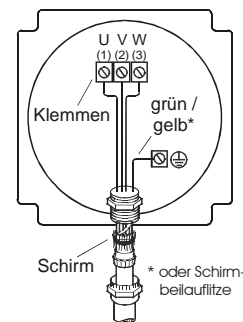
Motor mit Einbaudose

Pin	Bezeichnung
1	U
2	V
3	W
⊥	PE



Motor mit Klemmkasten (symbolisch)

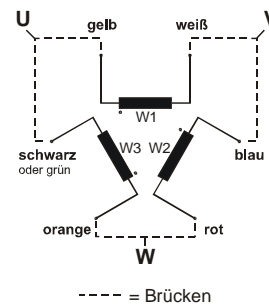
Kabelfarbe	Bezeichnung
braun	U
blau	V
schwarz	W
grün/gelb	PE



Motor mit Litzen

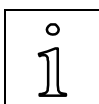
Die jeweiligen Farben müssen gebrückt werden

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.