

# RBD-S

*Nieuw – Neu – New, 7/11A*



Nederlands

Pagina 2 – 12

Deutsch

Seite 13 – 23

English

Page 24 – 34

***Dit is geen vervanging van de handleiding!!!***

## **1. Veiligheidsaankwijzing**



### **GEVAAR!**

Het betreft de Algemene montage- en veiligheidsvoorschriften voor het werken aan Sterkstroom installaties (v.b. DIN, VDE, EN, IEC en andere nationale en internationale Voorschriften) welke opgevolgd dienen te worden.

Het niet volgen van deze voorschriften kan de dood, lichamelijk letsel of andere gevolgschade tot gevolg hebben.

## **2. Technische gegevens**

Technische gegevens	RBD 325-4/6-S	RBD 325-7/11-S
Hulpspanning elektronica	24 VDC $\pm$ 20%	
Netspanning t.b.v. motor	230 VAC $\pm$ 10% 45..66 Hz	
Nominaal stroom per fase	4 A <sub>eff</sub>	7 A <sub>eff</sub>
Piekstroom per fase	6 A <sub>eff</sub>	11 A <sub>eff</sub>
PWM Schakelfrequentie	10 kHz	
Omgevingstemperatuur	0 °C tot 40 °C (tot 50°C met reducering)	

## **3. Aansluiting**

Aansluitvoorbeeld van een specifieke toepassing met 230 V AC Netspanning, 24 V elektronica spanning en een externe remweerstand. De motor- en geveeraansluiting zijn vereenvoudigd aangegeven.

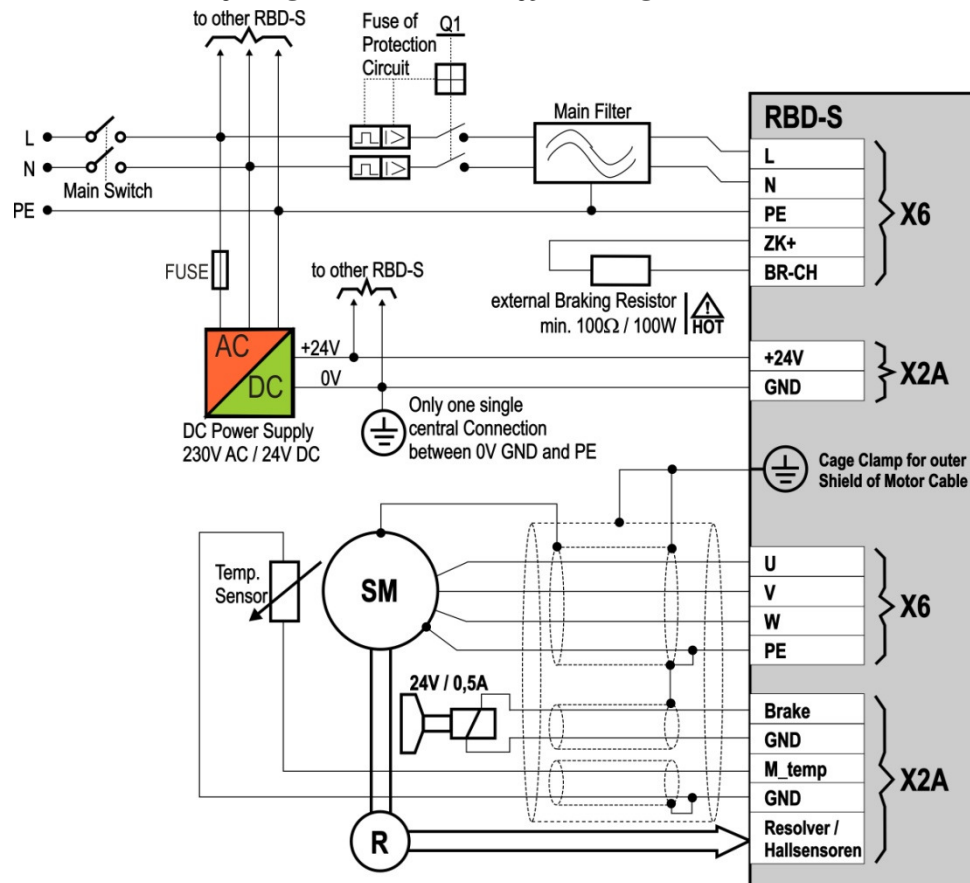
LET OP! Bij u toepassing dient er een stervormig aardingspunt gebruikt te worden waar alle componenten op zijn aangesloten.

Bij toepassing van de RBD 325-7/11-S zijn aanvullende EMC voorzieningen noodzakelijk.

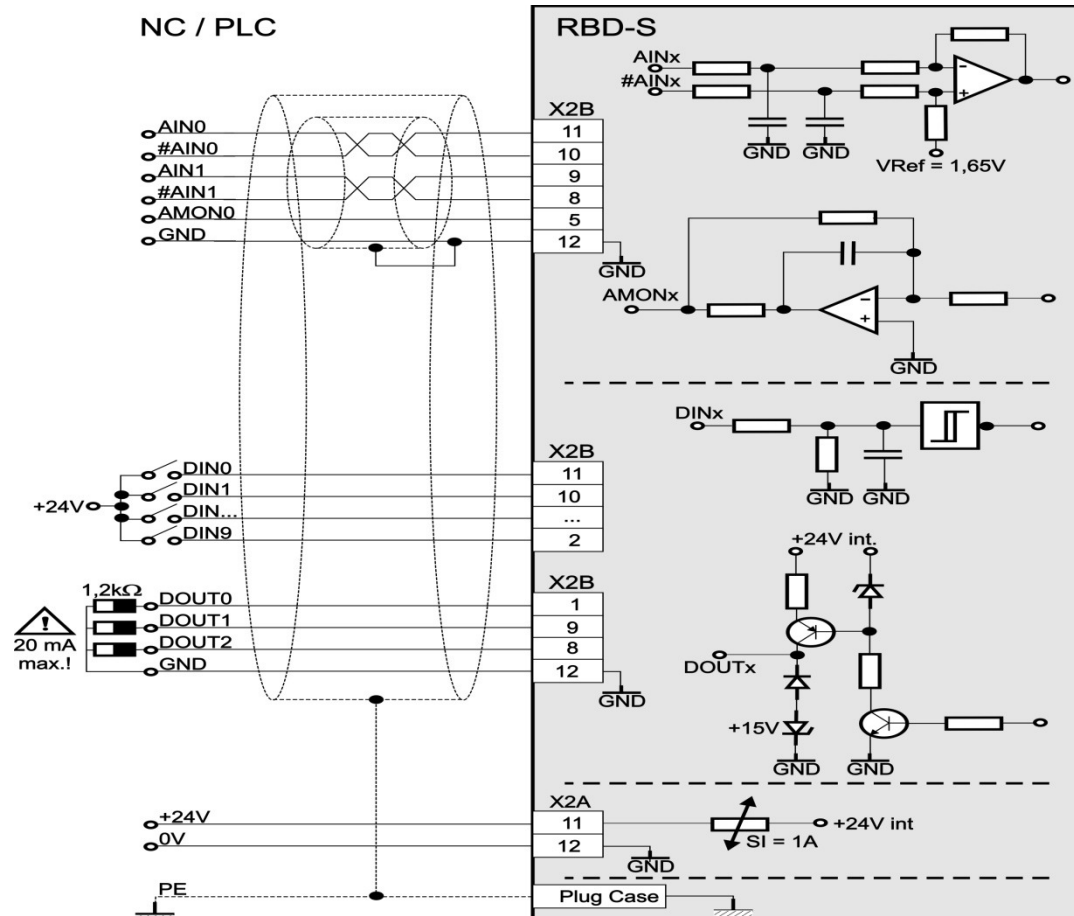
De 3 fasen van de motor kabels moeten met 1 winding door de ringkern ferriet gevoerd worden aan de zijde van de regelaar.

Aanbevolen wordt een ringkern ferriet van de firma Würth Elektronik art. nr.:7427015.

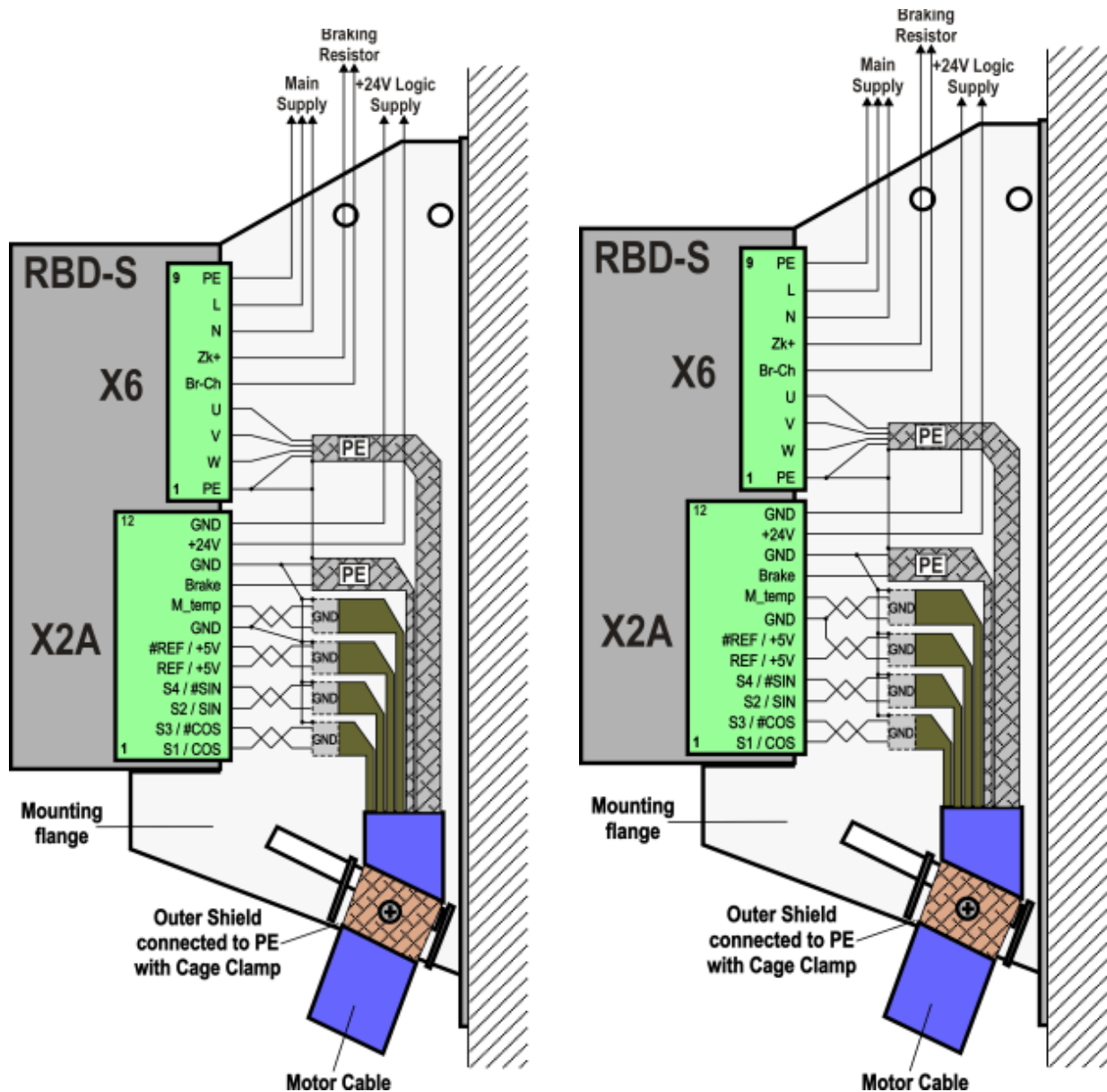
# Korte omschrijving/eerste inbedrijfstelling RBD-S



Aansluit voorbeeld: Net- en elektronica spanning.

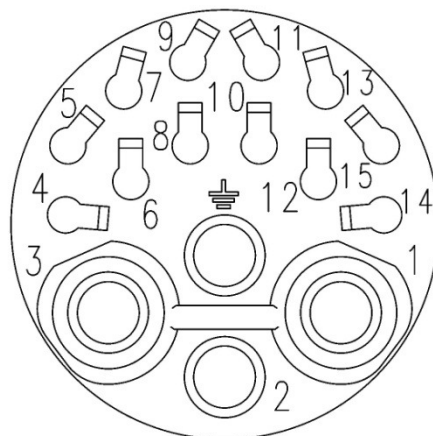


# *Korte omschrijving/eerste inbedrijfstelling RBD-S*



Aansluiting digitale en analoge in- en uitgangen  
Aansluiting van motor met resolver en houdrem (<0,7A)

Aansluiting van motor met analoge  
Hallsensorsysteem en houdrem (<0,7A)



Motoraansluiting – Pin nummers  
Amphenol – Kabelstekker C16-3 ( Typ C01610D0150135 ) met PG 13,5.

## Korte omschrijving/eerste inbedrijfstelling RBD-S

### 3.1 Pin specificatie motorstekker

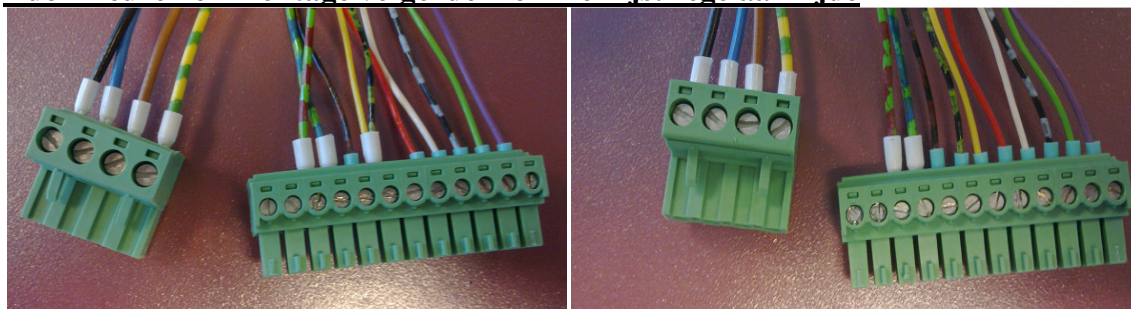
Pin Nr.	kleur	Omschrijving	Waarde	Specificaties
PE	groen/geel	PE	PE	Aansluiting aarde van motor
1	Zwart	U	Je 0...300 v max. 6 A <sub>eff</sub> 0...300 Hz	Aansluiting motorfase U / 1
2	Blauw	V		Aansluiting motorfase V / 2
3	Br	W		Aansluiting voorfase W / 3
4	Geel	#REF	ca. 5,6 V <sub>eff,diff</sub> max. 20mA <sub>eff</sub> R <sub>i</sub> ≈ 120 Ω	geïnverteerd referentiesignaal voor <b>Resolver</b> , f <sub>Tr</sub> = 10 kHz, spanning ca. 5V in tegenfase tot REF
5	Rood	REF	ca. 5,6 V <sub>eff,diff</sub> max. 20mA <sub>eff</sub> R <sub>i</sub> ≈ 120 Ω	referentiesignaal voor <b>Resolver</b> , f <sub>Tr</sub> = 10 kHz, spanning ca. 5V
6				Niet gebruikt
7	wit	S2	1,5V <sub>eff</sub> / 10kHz R <sub>i</sub> > 5kΩ	SINUS-Spoorsignaal, differentieel
8	transparant	S4		SINUS-Spoorsignaal, differentieel
9	Groen	S1	R <sub>PU</sub> = 1 kΩ	COSINUS-Spoorsignaal, differentieel
10	Violet	S3		COSINUS-Spoorsignaal, differentieel
11	rood/zwart	M_temp	0 V	Motortemperatuurgever PTC / KTY83
12	geel/zwart	Gnd		nulpotentiaal motortemperatuurgever
13	blauw/groen	Gnd	0 V	nulpotentiaal voor houdrem
14	rood/groen	rem	24 V / 700 mA	schakelsignaal aansturing houdrem

Pin specificaties van de motor – **motor met resolver**



**Korte omschrijving/eerste inbedrijfstelling RBD-S**

Pin Nr.	Kleur	Omschrijving	Waarde	Specificatie
PE	groen/geel	PE	PE	Aansluiting aarde van motor
1	Zwart	U	je 0...300 v max. 6 Aeff 0...300 Hz	Aansluiting motorfase U / 1
2	Blauw	V		Aansluiting motorfase V / 2
3	Bruin	W		Aansluiting motorfase W / 3
4	Geel	Gnd	0 V	nulpotentiaal voor <b>analoge Hallsensoren</b>
5	Rood	+5V	5 V / 40 mA	+5 V voedingsspanning voor de <b>analoge Hallsensoren</b>
6				Niet gebruikt
7	Wit	S2	1,5V <sub>eff</sub> / 10kHz R <sub>i</sub> > 5kΩ	SINUS-Spoorsignaal, differentieel
8	Transparant	S4		SINUS- Spoorsignaal, differentieel
9	Groen	S1	1,5V <sub>eff</sub> / 10kHz R <sub>i</sub> > 5kΩ	COSINUS- Spoorsignaal, differentieel
10	Violet	S3		COSINUS- Spoorsignaal, differentieel
11	rood/zwart	M_temp	R <sub>PU</sub> = 1 kΩ	Motortemperatuurgever PTC / KTY83
12	geel/zwart	Gnd	0 V	nulpotentiaal motortemperatuurgever
13	blauw/groen	Gnd	0 V	nulpotentiaal voor houdrem
14	rood/groen	rem	24 V / 700 mA	schakelsignaal aansturing houdrem

 Pin specificaties van de motor – **motor met Hallgever**
**Ader kleuren en montage volgorde klemmenlijst regelaar zijde**

 Hallgever motor (volksservo<sup>®</sup>)  
 Serie BGK xx-xx NV

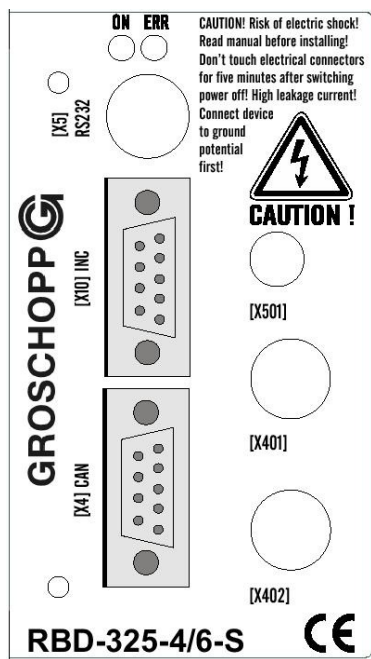
 Resolver motor (Economy en Black Panther)  
 Serie BGK xx-xx NR en EGK xx-xx NR

Hall	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
nieuw	Gnd	24 V	br/gr	bl/gr	br/zw	gr/zw/ge	-	rd	wt	gr/zw	gr	vi
oud	Gnd	24 V	rd/gr	bl/gr	rd/zw	ge/zw/ge	-	rd	wt	trans	gr	vi
<b>Resolver</b>												
nieuw	Gnd	24 V	br/gr	bl/gr	br/sw	gr/zw	ge	rd	wt	gr/zw	gr	vi
oud	Gnd	24 V	rdt/gr	bl/gr	rd/zw	ge/zw	ge	rd	wt	trans	gr	vi

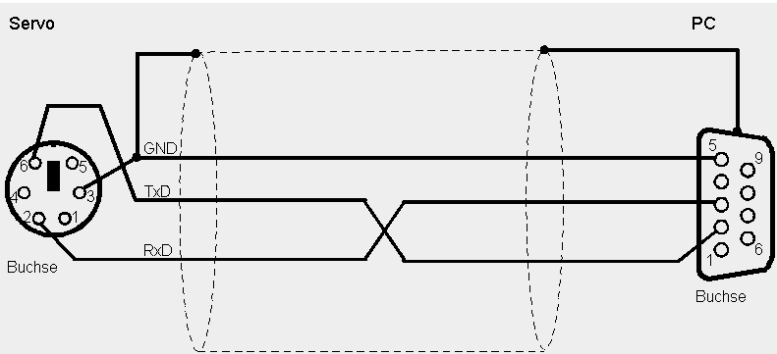
U = Zwart, V = Blauw, W = Bruin en Aarde Geel/Groen

Korte omschrijving/eerste inbedrijfstelling RBD-S

3.2 Steekaansluiting voorzijde



Bedrading aansluitkabel RBD-S [X5] naar COM-poort van de PC's



Seriële Parametreerverbinding [X5]

- Apparaten aansluiting: PS2 (vrouw)  
Tegenstekker : PS2 (man)  
Positie : voorzijde, boven  
Tegenzijde: DSUB9 stekker, Aansluiting naar de COM-poort van de PC

Pin Nr.	Omschrijving	Waarde	Specificatie
1	-	-	Niet gebruikt
2	RxD	10 V / RI > 2kΩ	Ontvangst signaal, RS232-specificatie
3	GND	0V	Nul signaal GND, galvanisch met GND van de module verbonden
4	VCC	+5V±5% 50mA	hulpspanning, maximaal met 50mA belastbaar (met PC niet noodzakelijk)
5	-	-	Niet gebruikt
6	TxD	10 V / RA < 2kΩ	Zend signaal, RS232-specificatie

**Korte omschrijving/eerste inbedrijfstelling RBD-S**
**Incrementaalgever in- en uitgang [X10]**

Apparaten aansluiting: DSUB-9polig (vrouw)

Tegenstekker : DSUB-9polig (man)

Positie: voorzijde, midden

Pin Nr.	Omschrijving	Waarde	Specificatie
1	A / CLK	5V / RI $\approx$ 120 $\Omega$	Incrementaalgeversignaal A / Stappenmotorsignaal CLK pos. Polariteit gem. RS422
	6 A# /CLK#	5V / RI $\approx$ 120 $\Omega$	Incrementaalgeversignaal A / Stappenmotorsignaal CLK neg. Polariteit gem. RS422
2	B / DIR	5V / RI $\approx$ 120 $\Omega$	Incrementaalgeversignaal B / Stappenmotorsignaal DIR pos. Polariteit gem. RS422
	7 B# /DIR#	5V / RI $\approx$ 120 $\Omega$	Incrementaalgeversignaal B / Stappenmotorsignaal DIR neg. Polariteit gem. RS422
3	N	5V / RI $\approx$ 120 $\Omega$	Incrementaalgeversignaal Nulimpuls N pos. Polariteit gem. RS422
	8 N#	5V / RI $\approx$ 120 $\Omega$	Incrementaalgeversignaal Nulimpuls N neg. Polariteit gem. RS422
4	GND	-	nulpotentiaal GND voor gever
	9 GND	-	Afscherming van de aansluitkabel
5	VCC	+5V $\pm$ 5% 50mA	hulpspanning, maximaal met 50mA belastbaar

**CAN-Bus [X4]**

Apparaten aansluiting: DSUB-9polig (man)

tegenstekker: DSUB-9polig (vrouw)

Positie: voorzijde, onder

Pin Nr.	Omschrijving	Waarde	Specificatie
1	-	-	niet gebruikt
	6 CAN_GND	0V	CAN-GND, galvanisch met de GND in de regelaar verbonden
2	CANLO	5V / RI $\approx$ 60 $\Omega$	CAN-Low Signaal
	7 CANHI	5V / RI $\approx$ 60 $\Omega$	CAN-High Signaal
3	CAN_GND	0V	CAN-GND, zie Pin Nr. 6
	8 -	-	Niet gebruikt
4	-	-	Niet gebruikt
	9 -	-	Niet gebruikt



## Korte omschrijving/eerste inbedrijfstelling RBD-S

### Optie: Profibus-Module [X401, X402, X501]

#### Seriële Parametreerverbinding [X501]

Apparaten aansluiting: M8-inbouw (vrouw), 3polig,  
Tegenstekker : M8 (man) (v.b. Phoenix SACC-M8MS-3CON-M-SH)  
Positie : rechts

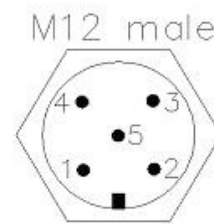
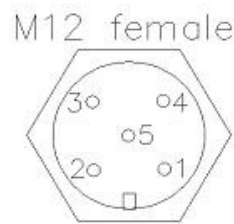


Pin Nr.	Omschrijving	Waar	Specificatie
1	RxD	+/-10 V	Ontvangst signaal, RS232-specificatie
3	TxD	+/-10 V	Zend signaal, RS232-specificatie
4	GND	0 V	nulpotentiaal voor de seriële communicatie, intern met de gemeenschappelijke nulpotentiaal voor de tussenkring en de intelligente elektronica verbonden

#### Profibus verbinding [X401 en X 402]

Apparaten aansluiting: M12-inbouw vrouw en man stekker, b-kodering, 5polig  
Positie: rechts  
Tegenstekker : M12-man en vrouw stekker, afgeschermd, b-kodering

Pin Nr.	Aderkleur	Specificatie
1	-	+5 V
2	Groen	A-signaal
3	-	0 V
4	Rood	B-signaal
5	-	Afscherming

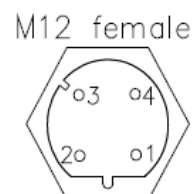
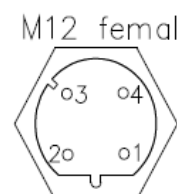


#### EtherCAT verbinding [X401 en X 402]

Apparaten aansluiting: (X401) M12-inbouw vrouw 4polig, D-kodering  
(X402) M12-inbouw man 4polig, D-kodering  
Positie : midden  
links

Tegenstekker : geconfectioneerde M12\_RJ45 Bus-kabel, 4 Polig, v.b. van de firma Phoenix Contact.

Pin Nr.	Omschrijving	Waarde	Specificatie
1	TX+	0 ... 2,5 VDC	zend Data +
2	RX+	0 ... 2,5 VDC	ontvangst Data +
3	TX-	0 ... 2,5 VDC	zend Data -
4	RX-	0 ... 2,5 VDC	ontvangst Data -





Extract from the online catalog

## VS-M12MSD-RJ45-931/ 0,5

Order No.: 1657562



<http://eshop.phoenixcontact.de/phoenix/treeViewClick.do?UID=1657562>

Assembled Ethernet cable, CAT5e, shielded, 2-pair, AWG 26 stranded (7-wire), RAL 5021 (water blue), M12 4-pos. D-coded on RJ45 connector, length: 0.5 m

Ethernet

### Commercial data

EAN	4046356101592
Pack	1 Pcs.
Customs tariff	85369010
Weight/Piece	0.0544 KG
Catalog page information	Page 182 (PC-2007)

### Product notes

WEEE/RoHS-compliant since:  
02/10/2006



<http://www.download.phoenixcontact.com>

## 4. Eerste parametrering

Bij de levering zijn er in de servoregelaar RBD-S geen **basis parameter** geladen. Bij de eerste inbedrijfstelling dient u de passende parameterset van de desbetreffende motor te selecteren vanuit de map „DCO“ en deze te laden. Deze basis parameters moeten dan voor uw specifieke toepassing aangepast te worden. Indien dit niet doorgevoerd wordt zal de regelaar in storing blijven of de motor draait niet of niet goed. In dit geval kan er schade ontstaan aan het gever systeem doordat de gever spanning mogelijk verkeerd gekozen is.



De **basis-parameterset** is gebaseerd op een toerental instelling welke via de analoge ingang „AIN0“ als ingangssignaal aangestuurd kan worden. De regelaar instellingen en de stroom waarde zijn hier zo gunstig mogelijk ingesteld om bij inschakelen van de motor een goede rondloop eigenschap te hebben. Ook is de motor zo ingeregeld dat overbelasting geen schade geeft aan de motor. Het kan echter zijn dat er in de machine een kleine aanpassing doorgevoerd moet worden.

U kunt echter altijd de originele instellingen opnieuw laden via het menu:

**Bestand/parameters/motorkeuze.DCO.**



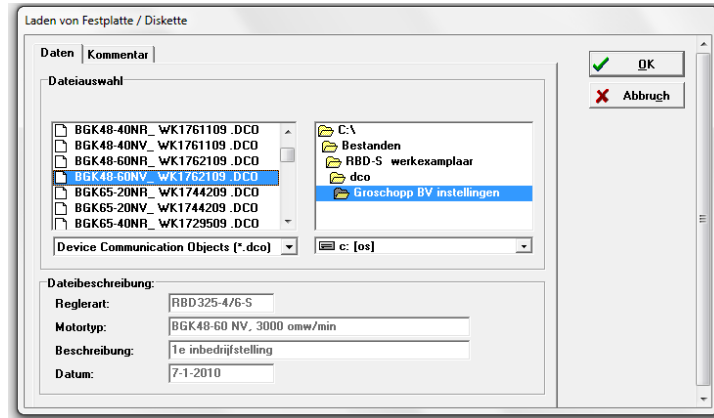
Met het laden van de basis parameters worden alle toepassingsspecifieke instellingen overschreven. Hiermee dient u de eerste inbedrijfstelling opnieuw uit te voeren.

## Korte omschrijving/eerste inbedrijfstelling RBD-S

### 4.1 Parametrering via de DCO motorbestanden

Het parametreerprogramma RBD-S ServoCommander™ dient te worden gebruikt om de, door Groschopp BV beschikbaar gestelde, motorgegevens te kunnen laden in de servoregelaar..

Deze bestanden zijn via het menu **bestand/parameters van bestand naar servo** toegankelijk. Er wordt een bestandslijst getoond met alle beschikbare motoren.

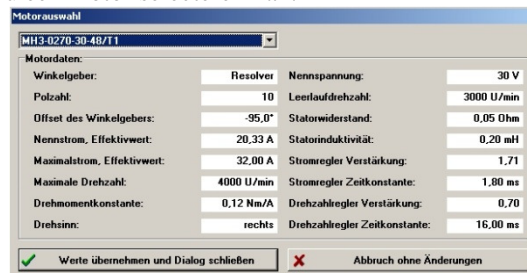


Selecteer een motor uit de lijst en bevestig de gekozen motor met OK. Eventueel kiest u een overeenkomstige motor uit en druk op OK. Neemt nu het bestand „handleidingen“ welke u kunt vinden op de harde schijf onder RBDSCOMMANDER software en neem de waarde over van de basis parameters I, N en X en verander deze in de stroomregeling, toerenregeling en volgregeeling. Ook de motor stroom dient u aan te passen. Afhankelijk van het motortype adviseren wij via het motor icoontje boven in de balk de automatische herkenning door te voeren i.v.m. een mogelijk ander poolpaar van de motor. Nadat deze zijn doorlopen druk op „SAVE PARAMETERS“. Nu kunt u beginnen met de eerste inbedrijfstelling.

### 4.2 Parametrering via de motoren bestanden

Het parametreerprogramma RBD-S ServoCommander™ heeft de mogelijkheid om voor verschillende motoren een motoren bestand aan te leggen.

Deze functie is via het menu **parameter/apparatenparameter/motorbestanden/Nieuwe motor kiezen**. Er wordt een lijst getoond, waaruit u een motor selecteren kan.

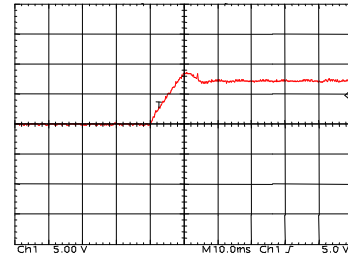


Selecteer een motor indien aanwezig en bevestig met gekozen motor via **Waarde overnemen en venster sluiten**. Anders drukt u op **Afbreken zonder veranderingen**.

## 4.3 Handmatige eerste inbedrijfstelling

Indien uw motor niet aanwezig is dient u de volgende menu's in volgorde te parametren:

1. parameter/bestand naar servo ..., kies een motor met juiste geveer (Hallgever/Resolver)
  2. Optie/eenheden...
  3. Optie/ begrenzingen...
  4. Motoridentificatie doorvoeren
  5. Parameter/veiligheidsparameters...
  7. Parameter/Regelaarparameter/Stroomregeling...
  8. Parameter/Regelaarparameter/toerentalregeling...
  9. Parameter/Regelaarparameter/volgreling...
  10. Parameter/apparatenparameters/Temperatuurbewaking...
  11. save parameters en reset
  12. Bestand/parameterset/ Servo >> bestand
- Op harde schijf opslaan van de gegevens



Optimaal ingestelde toerenregeling

Na het selecteren van een motorbestand dient in de machine de toerenregeling gecontroleerd te worden met de RBD-S ServoCommander<sup>TM</sup> geïntegreerde Oscilloscoop om de motor optimaal als mogelijk in te stellen. De toerenregeling dient in overeenstemming met het voorbeeld afgesteld te worden. Er dient een kleine oversprong van het gewenst te bereiken toerental zichtbaar zijn zodat de motor de opdracht zo goed als mogelijk uit voert.

**Dies ist kein Ersatz für das Benutzerhandbuch !!!**

## 2. Sicherheitshinweise



### **GEFAHR!**

Es sind die Allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. DIN, VDE, EN, IEC oder andere nationale und internationale Vorschriften) zu beachten.

Nichtbeachtung können Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

## 2. Technische Daten

Technische Daten	RBD 325-4/6-S	RBD 325-7/11-S
Versorgungsspannung Logik	24 VDC $\pm$ 20%	
Versorgungsspannung Netz	230 VAC $\pm$ 10% 45..66 Hz	
Nennstrom pro Phase	4 A <sub>eff</sub>	7 A <sub>eff</sub>
Spitzenstrom pro Phase	6 A <sub>eff</sub>	11 A <sub>eff</sub>
PWM Schaltfrequenz	10 kHz	
Umgebungstemperatur	0 °C bis 40 °C (bis 50°C mit Reduzierung)	

## 3. Anschluss

Anschlussbeispiel einer typischen Applikation mit 230 V AC Netzversorgung, 24 V Logikversorgung und einem externen Bremswiderstand. Der Motor- und Geberanschluss ist vereinfacht dargestellt.

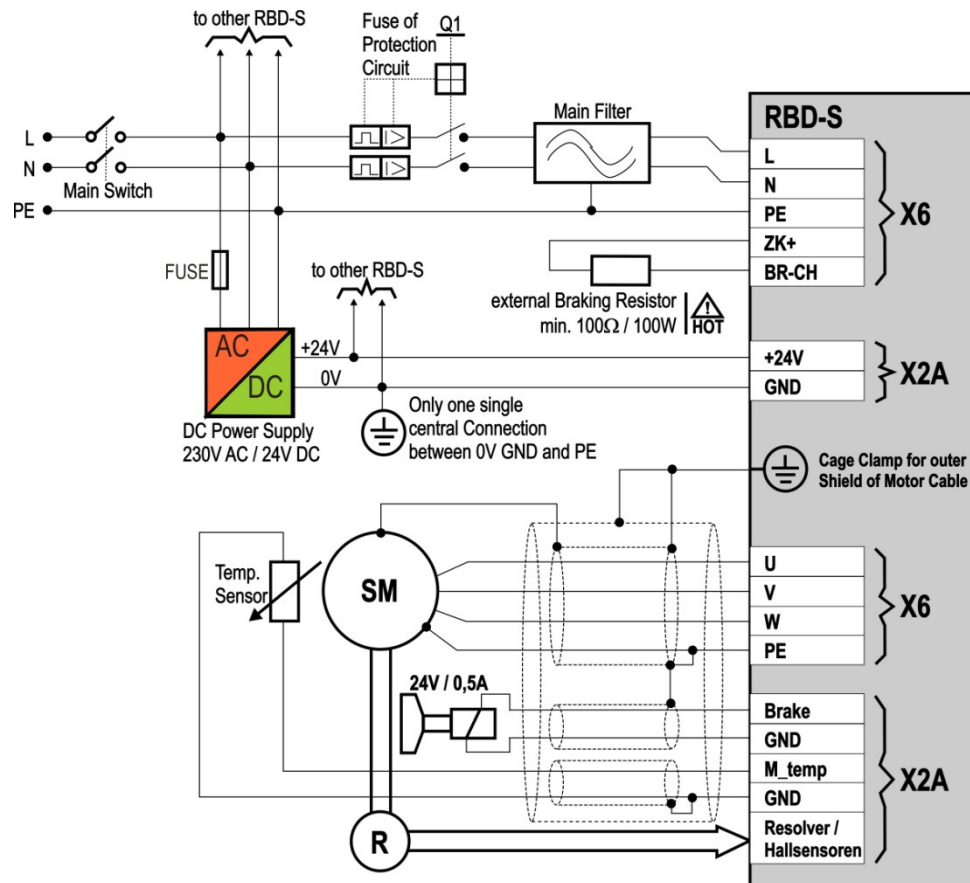
Achten Sie bitte in Ihrer Applikation auf einen sternförmigen Erdungspunkt an den alle Komponenten angeschlossen sind!

Bei der Verwendung des RBD 325-7/11-S sind Besondere EMV- Maßnahmen Erforderlich.

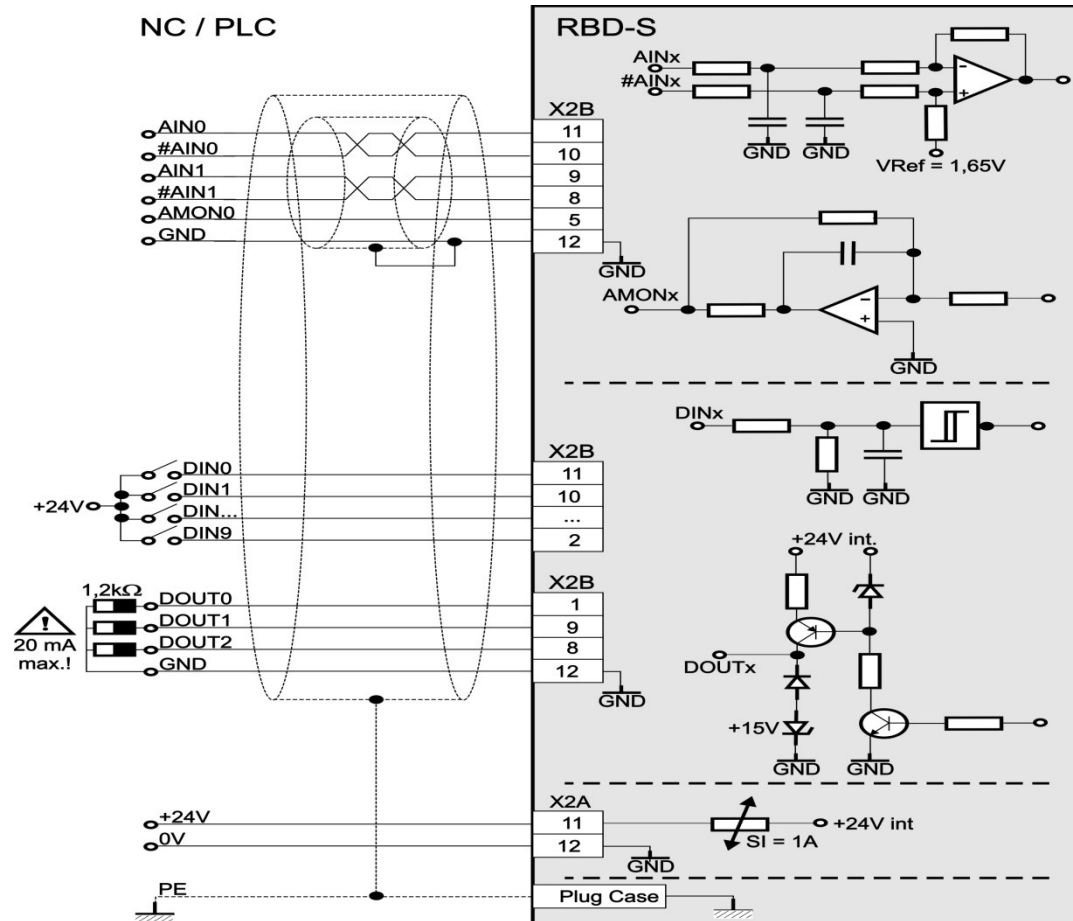
Die 3 Phasen des Motorkabels sind mit je einer Umwindung durch einem Ringkernferrit zu führen und dann an den Motorstecker anzuschließen.

Empfohlener Ringkernferrit: Würth Elektronik Art. Nr.:7427015.

## Kurzanleitung/Inbetriebnahme RBD-S



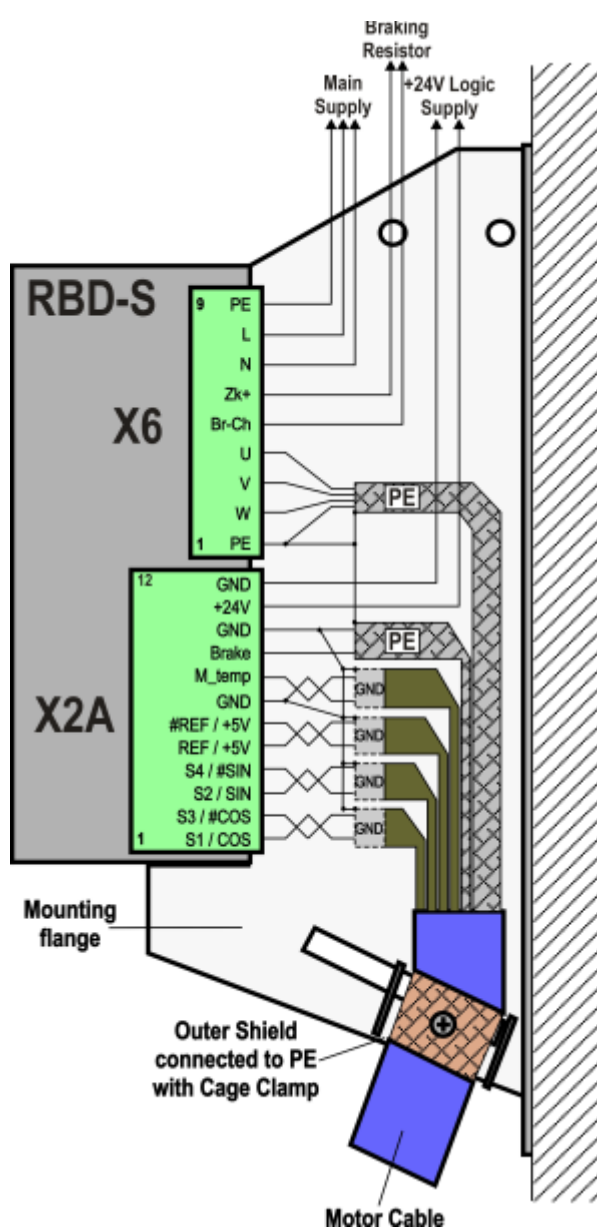
## Anschluss Netz- Logikversorgung - Prinzipdarstellung



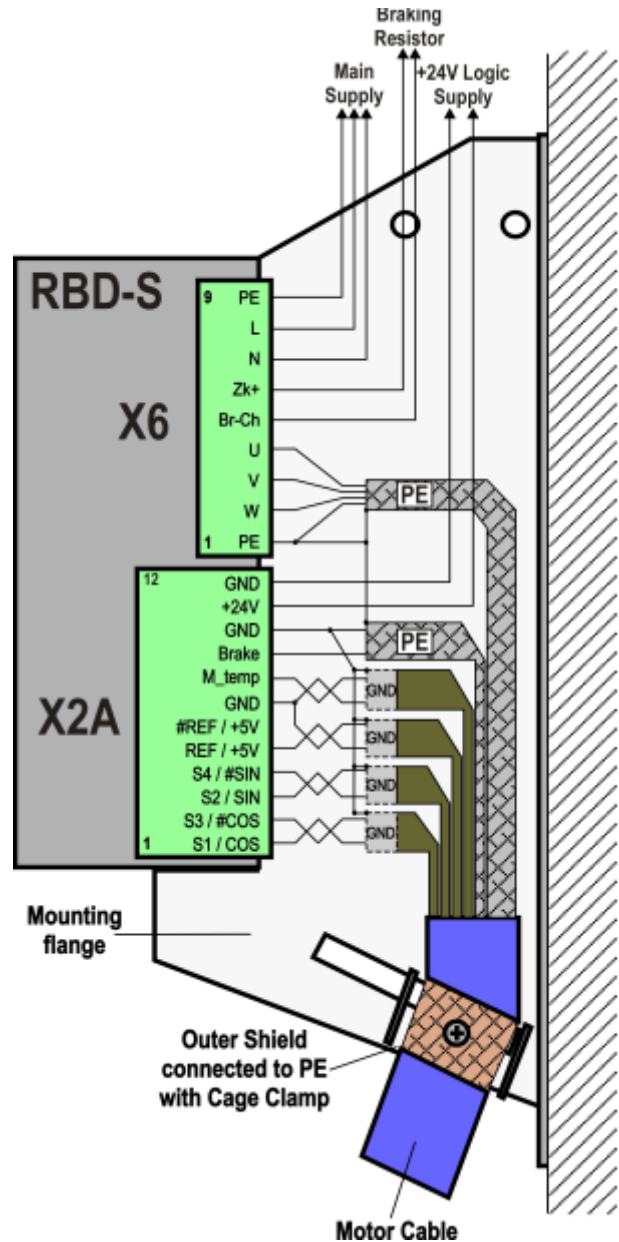
## Anschluss digitaler und analoger E/As



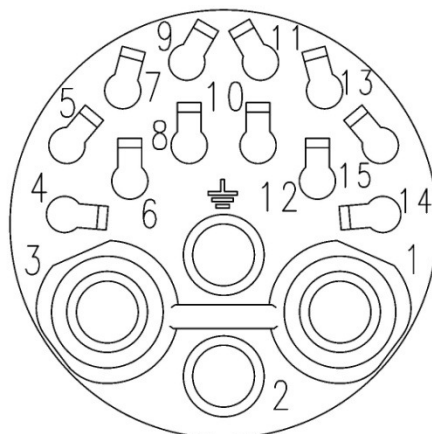
# Kurzanleitung/Inbetriebnahme RBD-S



Anschluss Motor mit Resolver und Haltebremse



Anschluss Motor mit analogem Hallsensorsystem und Haltebremse



Motoranschluss – Pinbelegung

Amphenol – Kabeldose C16-3 ( Typ C01610D0150135 ) mit Pg – Verschraubung 13,5 mm

### 3.1 Pinbelegung Steckverbinder am Motor

Pin Nr.	Farbe / Kennung	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
PE	gn/ge	PE	PE	Anschluss Schutzleiter vom Motor
1	sw	U	Je 0...300 V max. 6 A <sub>eff</sub> 0...300 Hz	Anschluss Motorphase u / 1
2	bl	V		Anschluss Motorphase V / 2
3	br	W		Anschluss Motorphase W / 3
4	ge	#REF	ca. 5,6 V <sub>eff,diff</sub> max. 20mA <sub>eff</sub> R <sub>i</sub> ≈ 120 Ω	Inverses Trägersignal für <b>Resolver</b> , f <sub>Tr</sub> = 10 kHz, Mittenspannung ca. 5V in Gegenphase zu REF
5	rt	REF	ca. 5,6 V <sub>eff,diff</sub> max. 20mA <sub>eff</sub> R <sub>i</sub> ≈ 120 Ω	Trägersignal für <b>Resolver</b> , f <sub>Tr</sub> = 10 kHz, Mittenspannung ca. 5V
6				Frei
7	ws	S2	1,5V <sub>eff</sub> / 10kHz R <sub>i</sub> > 5kΩ	SINUS-Spursignale, differentiell
8	trans	S4		SINUS-Spursignale, differentiell
9	gr	S1	R <sub>PU</sub> = 1 kΩ	COSINUS-Spursignale, differentiell
10	vi	S3		COSINUS-Spursignale, differentiell
11	rt/sw	M_temp	0 V	Motortemperaturfühler PTC / KTY83
12	ge/sw	Gnd		Bezugspotential Motortemperaturfühler
13	bl/gn	Gnd	0 V	Bezugspotential für Haltebremse
14	rt/gn	Brake	24 V / 700 mA	Schaltsignal Ansteuerung Haltebremse

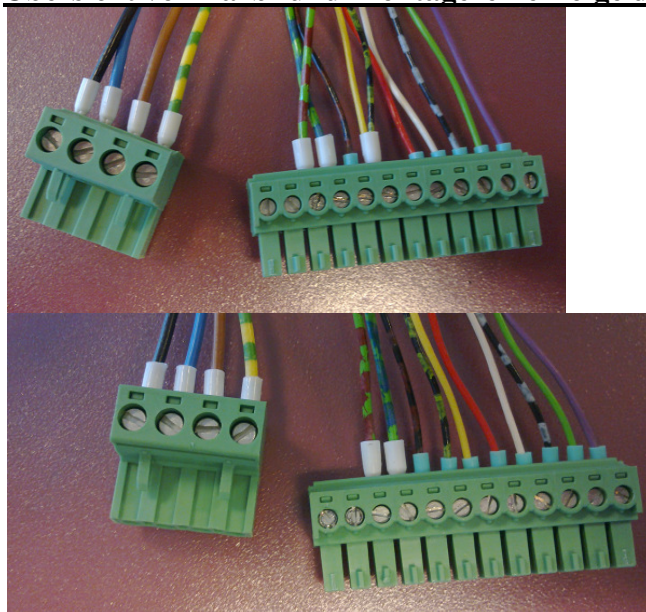
Pinbelegung Steckverbinder am Motor – **Motor mit Resolver**

## Kurzanleitung/Inbetriebnahme RBD-S

Pin Nr.	Farbe / Kennung	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
PE	gn/ge	PE	PE	Anschluss Schutzleiter vom Motor
1	sw	U	je 0...300 V max. 6 Aeff 0...300 Hz	Anschluss Motorphase u / 1
2	bl	V		Anschluss Motorphase V / 2
3	br	W		Anschluss Motorphase W / 3
4	ge	Gnd	0 V	Bezugspotential für <b>analogen Hallsensoren</b>
5	rt	+5V	5 V / 40 mA	+5 V Speisespannung für die <b>analogen Hallsensoren</b>
6				Frei
7	ws	S2	1,5V <sub>eff</sub> / 10kHz R <sub>i</sub> > 5kΩ	SINUS-Spursignale, differentiell
8	trans	S4		SINUS-Spursignale, differentiell
9	gr	S1	1,5V <sub>eff</sub> / 10kHz R <sub>i</sub> > 5kΩ	COSINUS-Spursignale, differentiell
10	vi	S3		COSINUS-Spursignale, differentiell
11	rt/sw	M_temp	R <sub>PU</sub> = 1 kΩ	Motortemperaturfühler PTC / KTY83
12	ge/sw	Gnd	0 V	Bezugspotential Motortemperaturfühler
13	bl/gn	Gnd	0 V	Bezugspotential für Haltebremse
14	rt/gn	Brake	24 V / 700 mA	Schaltsignal Ansteuerung Haltebremse

Pinbelegung Steckverbinder am Motor – Motor mit **analogen Hallsensoren**

## Übersicht von Farb- und Montagereihenfolge der Klemmenleisten auf der Reglerseite.



Hallgeber Motor (volksservo®)  
Reihe BGK xx-xx NV

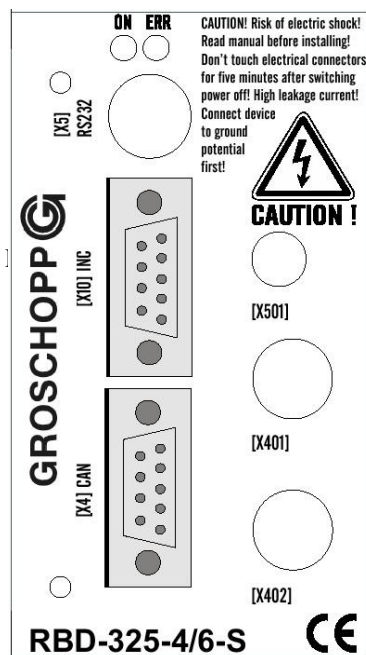
Resolver Motor (Economy und Black Panther)  
Reihe BGK xx-xx NR und EGK xx-xx NR

## Kurzanleitung/Inbetriebnahme RBD-S

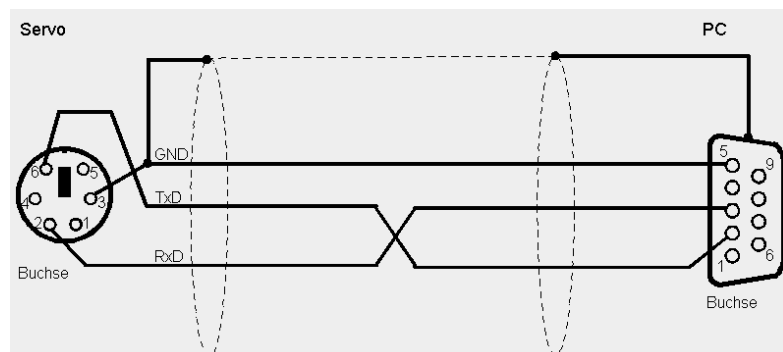
Hall	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Neu	Gnd	24 V	br/gn	bl/gn	br/sw	gn/sw/ge	-	rt	ws	gr/sw	gn	vi
Alt	Gnd	24 V	rt/gn	bl/gn	rt/sw	ge/sw/ge	-	rt	ws	trans	gn	vi
<b>Resolver</b>												
Neu	Gnd	24 V	br/gn	bl/gn	br/sw	gn/sw	ge	rt	ws	gr/sw	gn	vi
Alt	Gnd	24 V	rt/gr	bl/gr	rt/sw	ge/sw	ge	rt	we	trans	gr	vi

U = Schwarz, V = Blau, W = Braun und Erde Gelb/Grün

## 3.2 Steckverbinder Frontseite



Verdrahtung Anschlusskabel RBD-S [X5] an COM-Schnittstelle des



### Serielle Parametrierschnittstelle [X5]

Ausführung am Gerät: PS2 Buchse

Gegenstecker : PS2 Stecker

Position: Frontseite, oben

Gegenseite: DSUB9 Stecker, Anschluss an die COM-Schnittstelle des PC

## Kurzanleitung/Inbetriebnahme RBD-S

Pin Nr.	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1	-	-	n.c.
2	RxD	10 V / RI > 2kΩ	Empfangsleitung, RS232-Spezifikation
3	GND	0V	Schnittstellen GND, galvanisch mit GND des Digitalteils verbunden
4	VCC	+5V±5% 50mA	Hilfsversorgung, maximal mit 50mA belastbar
5	-	-	n.c.
6	TxD	10 V / RA < 2kΩ	Sendeleitung, RS232-Spezifikation

### Inkrementalgeber Ein- und Ausgang [X10]

Ausführung am Gerät: DSUB-9polig Buchse  
Gegenstecker: DSUB-9polig Stift  
Position: Frontseite, Mitte

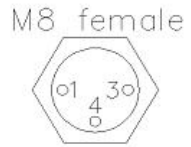
Pin Nr.	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1	A / CLK	5V / RI ≈ 120Ω	Inkrementalgebersignal A / Schrittmotorsignal CLK
6	A# /CLK#	5V / RI ≈ 120Ω	Inkrementalgebersignal A / Schrittmotorsignal CLK neg. Polarität gem. RS422
2	B / DIR	5V / RI ≈ 120Ω	Inkrementalgebersignal B / Schrittmotorsignal DIR pos. Polarität gem. RS422
7	B# /DIR#	5V / RI ≈ 120Ω	Inkrementalgebersignal B / Schrittmotorsignal DIR neg. Polarität gem. RS422
3	N	5V / RI ≈ 120Ω	Inkrementalgeber Nullimpuls N pos. Polarität gem. RS422
8	N#	5V / RI ≈ 120Ω	Inkrementalgeber Nullimpuls N neg. Polarität gem. RS422
4	GND	-	Bezug GND für Geber
9	GND	-	Schirm für das Anschlußkabel
5	VCC	+5V ±5% 50mA	Hilfsversorgung, maximal mit 50mA belastbar

### CAN-Bus [X4]

Ausführung am Gerät: DSUB-9polig Stift  
Gegenstecker: DSUB-9polig Buchse  
Position: Frontseite, unten

## Kurzanleitung/Inbetriebnahme RBD-S

Pin Nr.	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1	-	-	n.c.
6	CAN_GND	0V	CAN-GND, galvanisch mit d GND im Regler verbunden
2	CANLO	5V / $RI \approx 60 \Omega$	CAN-Low Signalleitung
7	CANHI	5V / $RI \approx 60 \Omega$	CAN-High Signalleitung
3	CAN_GND	0V	CAN-GND, siehe Pin Nr. 6
8	-	-	n.c.
4	-	-	n.c.
9	-	-	n.c.



## Optionale Schnittstellen des Profibus-Moduls [X401, X402, X501]

### Serielle Parametrierschnittstelle [X501]

Ausführung am Gerät: M8-Einbaubuchse, 3polig,

Position: Stirnseite – rechts

Gegenstecker : M8 Gegenstecker zur freien Konfektionierung (z.B. Phoenix SACC-M8MS-3CON-M-SH)

Pin Nr.	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1	RxD	+/-10 V	Receive Signal, RS232 Spezifikation
3	TxD	+/-10 V	Transmit Signal, RS232 specification
4	GND	0 V	Bezugspotential für die serielle Schnittstelle, intern mit dem gemeinsamen Bezugspotential für den Zwischenkreis und die Logik verbunden

### Profibus Steckverbinder [X401 und X 402]

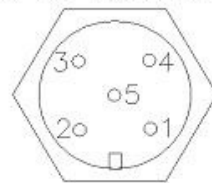
Ausführung am Gerät: M12-Einbaubuchse und Stecker, b-kodiert, 5polig

Position: Stirnseite – rechts

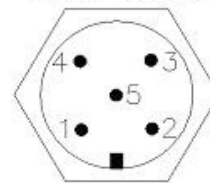
Gegenstecker : M12-Gegenstecker bzw. Buchse, geschirmt, b-kodiert

Pin Nr.	Aderfarbe	Spezifikation
1	-	+5 V
2	Grün	A-Leitung
3	-	0 V
4	Rot	B-Leitung
5	-	Abschirmung

M12 female



M12 male



### EtherCAT Steckverbinder [X401 und X 402]

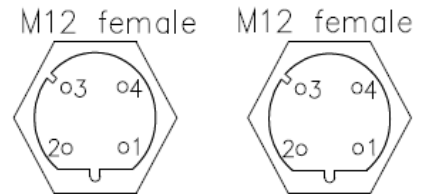


## Kurzanleitung/Inbetriebnahme RBD-S

Ausführung am Gerät: (X401) M12-Einbaubuchse 4polig, D-kodiert  
(X402) M12-Einbaubuchse 4polig, D-kodiert  
Position: Stirnseite – mitte  
Stirnseite – links

Gegenstecker : konfektioniertes M12\_RJ45 Bus-kabel, 4 Polig, z.b. von Firma Phoenix Contact.

Pin Nr.	Bezeichnung	Wert	Spezifikation
1	TX+	0 ... 2,5 VDC	Sendedaten Data +
2	RX+	0 ... 2,5 VDC	Empfangdaten Data +
3	TX-	0 ... 2,5 VDC	Sendedaten Data -
4	RX-	0 ... 2,5 VDC	Empfangdaten Data -



Extract from the online catalog

### VS-M12MSD-RJ45-931/ 0,5

Order No.: 1657562



<http://eshop.phoenixcontact.de/phoenix/treeViewClick.do?UID=1657562>


Assembled Ethernet cable, CAT5e, shielded, 2-pair, AWG 26 stranded (7-wire), RAL 5021 (water blue), M12 4-pos. D-coded on RJ45 connector, length: 0.5 m

Ethernet

Commercial data	
EAN	4046356101592
Pack	1 Pcs.
Customs tariff	85369010
Weight/Piece	0.0544 KG
Catalog page information	Page 182 (PC-2007)

Product notes

WEEE/RoHS-compliant since: 02/10/2006



<http://www.download.phoenixcontact.com>

## 4. Erstparametrierung

Bei der Auslieferung ist im Servopositionierregler RBD-S der **Default-Parametersatz** geladen. Der Default-Parametersatz muss durch die Erstinbetriebnahme an die jeweilige Anwendung angepasst werden. Andernfalls besitzt der Servopositionierregler RBD-S den Status „nicht in Betrieb genommen“.



Der **Default-Parametersatz** enthält eine Grundparametrierung des Reglers für den Betrieb als Drehzahlregler mit Sollwertvorgabe über den Analogeingang AIN0. Die Reglereinstellungen und die Stromgrenzen sind dabei so niedrig gewählt, dass ein angeschlossener Motor typischer Baugröße bei einem versehentlichen Einschalten der Freigabe zumindest nicht überlastet bzw. zerstört wird.

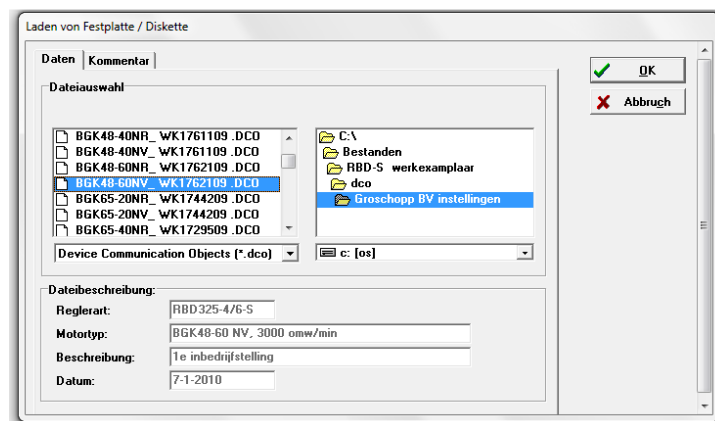
Die Hersteller-Einstellungen im **Default-Parametersatz** lassen sich restaurieren durch das Menü **Datei/Parametersatz/Default-Parametersatz laden**.



Durch Laden des **Default-Parametersatzes** werden die anwendungsspezifischen Parameter überschrieben und der Reglerstatus auf „nicht in Betrieb genommen“ gesetzt. Dies sollte bei der Verwendung dieser Funktion berücksichtigt werden, da somit eine erneute Erstinbetriebnahme erforderlich wird.

### 4.1 Parametrierung über die DCO datenbank

Das Parametrierprogramm RBD-S ServoCommanderTM verfügt über eine große Anzahl Parametersätze welche die passenden Einstellungen für die mit gelieferten GROSCHOPP Motoren enthalten. Diese Funktion ist über das Menü **Datei/Parametersatz/Datei >> Servo** zugänglich. Es wird eine Liste gezeigt, in der Sie den von Ihnen verwendeten Motor-Typ/Parametersatz für die Erstinbetriebnahme anwählen können:



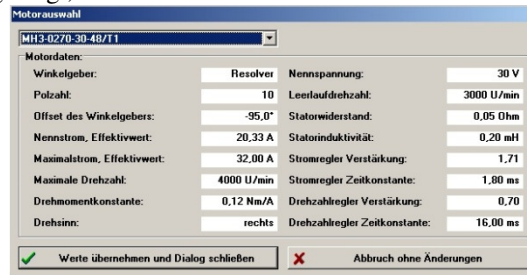
Wählen Sie den entsprechenden Motor-Typ/Parametersatz aus und bestätigen Sie den ausgewählten Motor-Typ/Parametersatz mit OK. Falls der genaue Motor-Typ/Parametersatz nicht enthalten sein sollte wählen Sie einem gleichwertigen anderen Motor-Typ/Parametersatz aus und klicken Sie auf OK. Nun müssen aus der „handleidingen.pdf“-Datei die Basisparameter I<sub>N</sub> und X entnehmen und diese entsprechend im Stromregler, Drehzahlregler und Lagerregler mittels Parametrierprogramm RBD-S ServoCommanderTM einstellen. Damit sind die Basiseinstellungen zur Erstinbetriebnahme Ihres Motors richtig vorgenommen.

### 4.2 Parametrierung über die Motordatenbank

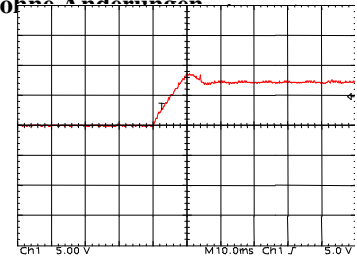
## Kurzanleitung/Inbetriebnahme RBD-S

Das Parametrierprogramm RBD-S ServoCommander™ verfügt über eine Motordatenbank in der die wichtigsten Daten für verschiedene Motortypen angelegt werden können.

Diese Funktion ist über das Menü **Parameter/Geräteparameter/Motordaten/Neuen Motor aussuchen** zugänglich. Es wird eine Liste gezeigt, in der Sie den von Ihnen verwendeten Motor anwählen können:



Wählen Sie den Motor aus, falls Sie ihn in der Liste entdecken und bestätigen Sie den ausgewählten Motor mit **Werte übernehmen und Dialog schließen**. Andernfalls klicken Sie auf **Abbruch ohne Änderungen**.



## 4.3 Manuelle Erstinbetriebnahme

Falls Sie keinen auf Ihren Motor oder Ihre Applikation abgestimmten Parametersatz haben, sollten die folgenden Menüs in dieser Reihenfolge parametrieren werden:

1. Parameter/Anwendungsparameter/Grundkonfiguration...
2. Optionen/Anzeigeeinheiten...
3. Optionen/ Eingabegrenzen...
4. Parameter/Geräteparameter/Motordaten...
- Motoridentifikation über Liste oder Motordatenmenü
5. Parameter/Geräteparameter/Winkelgeber-Einstellungen...
6. Parameter/Sicherheitsparameter...
7. Parameter/Reglerparameter/Stromregler...
8. Parameter/Reglerparameter/Drehzahlregler...
9. Parameter/Reglerparameter/Lageregler...
10. Parameter/Geräteparameter/Temperaturüberwachung...
11. Datei/Parametersatz/Parametersatzsichern (Flash)

Dauerhafte Speicherung der Parameter im internen Flash des Servos

12. Datei/Parametersatz/ Servo >> Datei

Sicherung des Parametersatzes als Datei (optional)

Optimierter Drehzahlregler

Nach der Auswahl eines Motors aus der Motordatenbank sollte der Drehzahlregler über das im RBD-S ServoCommander™ integrierte Oszilloskop für Ihre Applikation optimiert werden. Der Drehzahlregler wird dabei wie abgebildet eingestellt, mit einem leichten „Überschwinger“ wird die Soll-drehzahl erreicht.

***This is no replacement for the full manual!!!***

### **3. Safety regulations**



#### **DANGER!**

Observe general handling and safety requirements when working on power current installations (example DIN, VDE, EN, IEC and other national and international regulations) at all times.

Non observance may result in property damage and personal injuries.

### **2. Technical data**

Range	RBD 325-4/6-S	RBD 325-7/11-S
Logic supply Voltage	24V DC $\pm$ 20%	
Input supply Voltage	230V AC $\pm$ 10% 45..66 Hz	
Output nominal current	4 A <sub>eff</sub>	7 A <sub>eff</sub>
Max. output current	6 A <sub>eff</sub>	11 A <sub>eff</sub>
PWM frequency	10 kHz	
Ambient temperature	0 °C to +40 °C (to +50°C with derating)	

### **3. Electrical installation**

Connection example for a specified application with 230V AC power supply, 24V logic voltage and an external brake chopper. Motor and encoder connections are shown simplified.

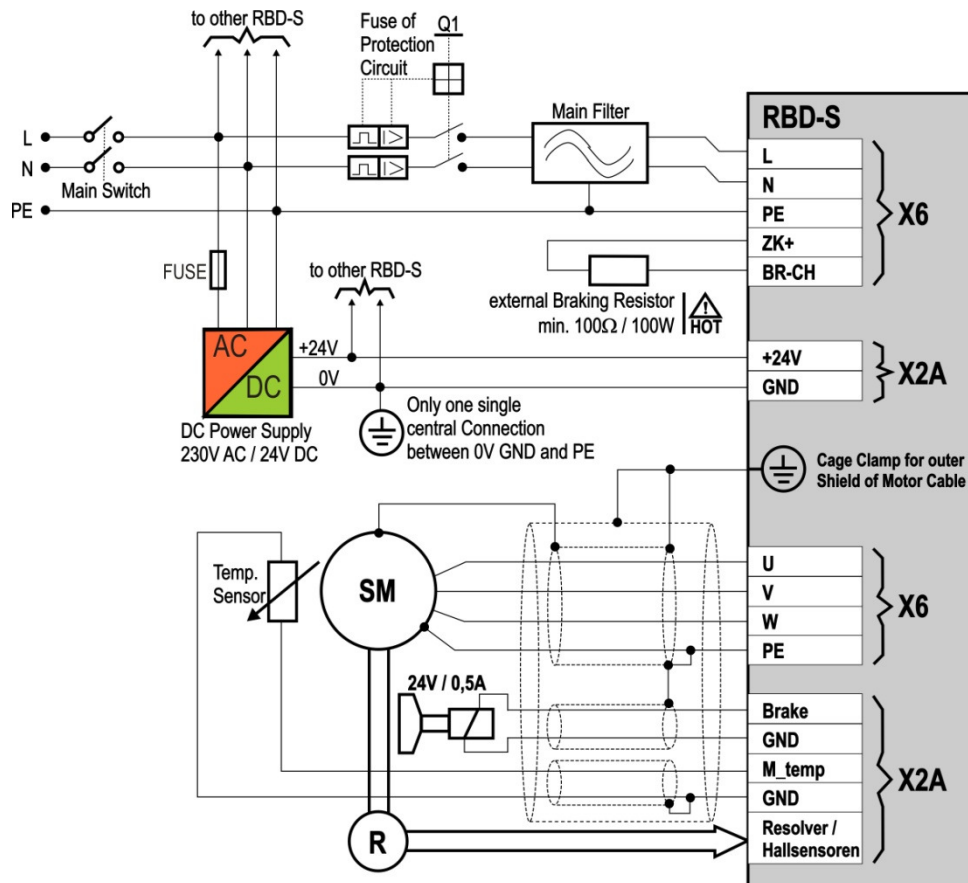
ATTENTION! In your application a central earthing point must be used to connect all components

By applications with the RBD 325-7/11-S are additional EMC solution neccesarely.

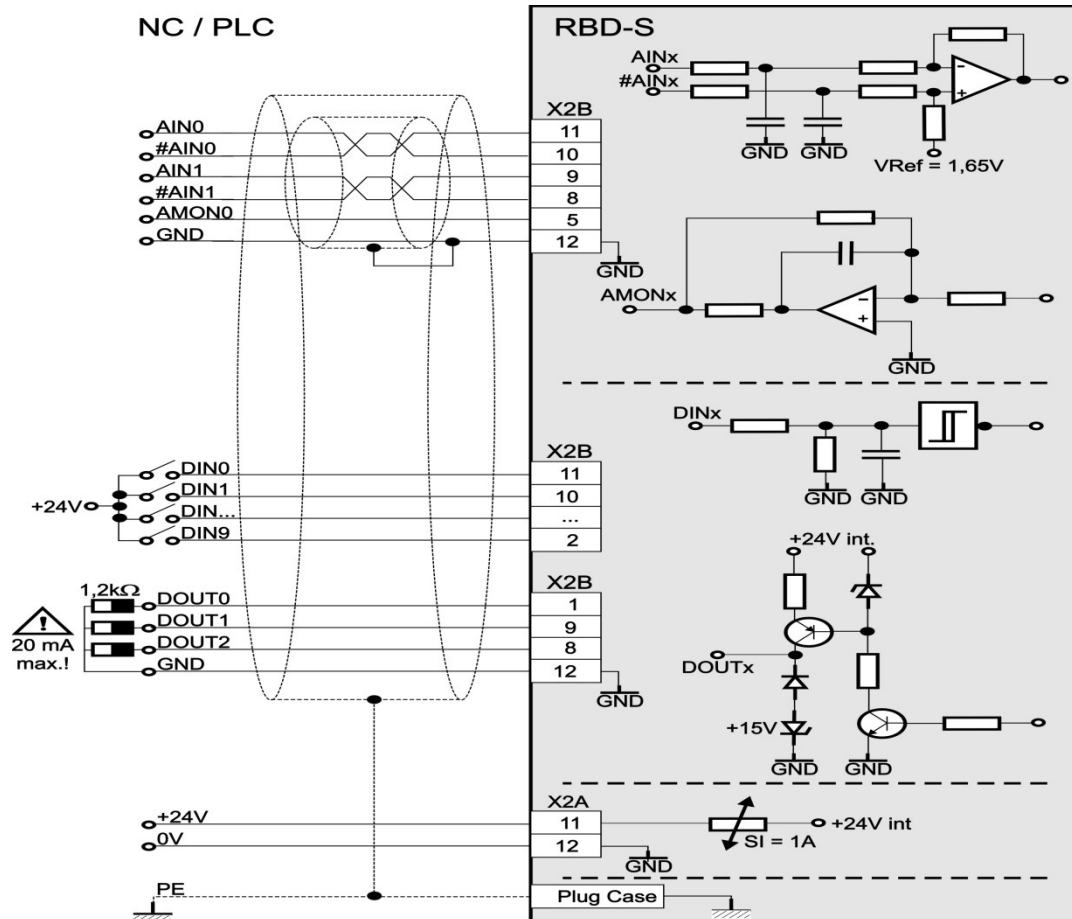
The 3 phases of the motor cables must be 1 winding through the toroidal ferrite on the controller side.

Advice is to use a toroidal ferrite from the company Würth Elektronik art. nr.:7427015.

**Quick manual description/first commissioning RBD-S**

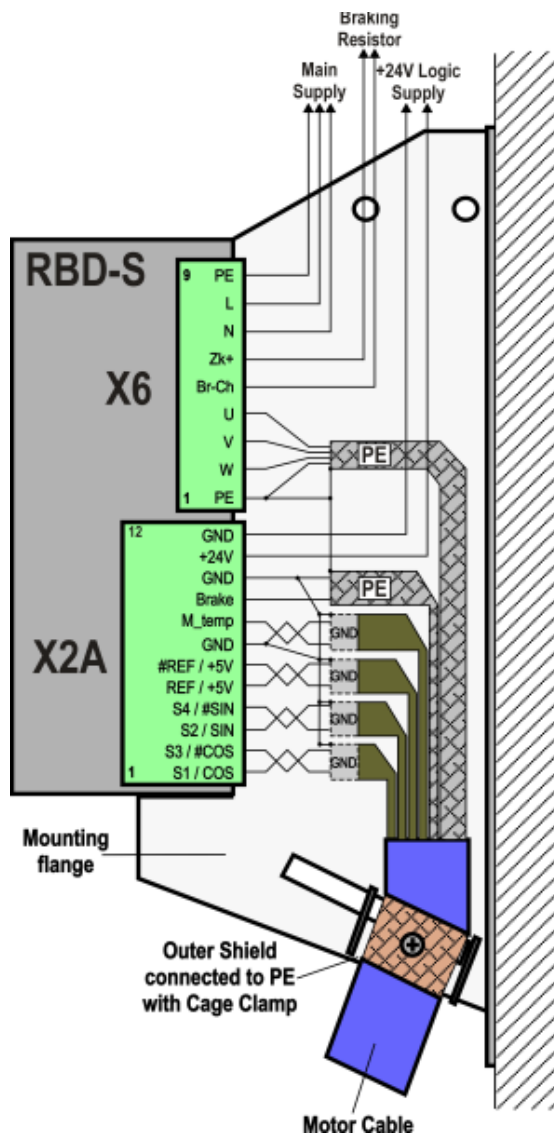


Connection example: power and logic voltage.

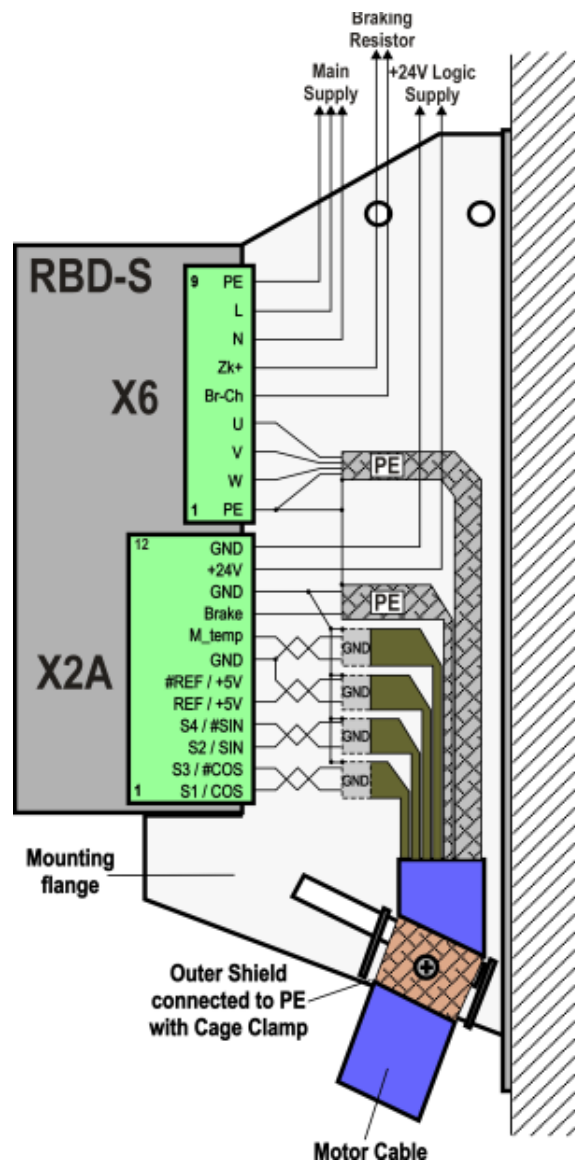


Connections of digital and analogue inputs and outputs

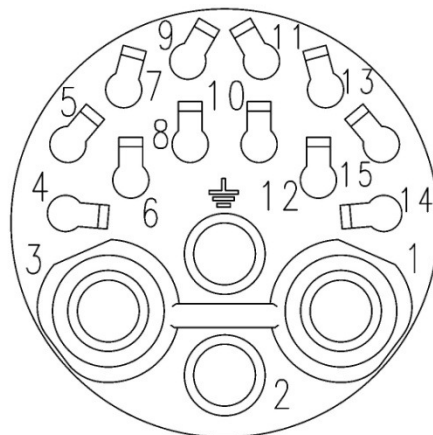
*Quick manual description/first commissioning RBD-S*



Connection from motor with Resolver and holding brake ( $<0,7A$ )



Connection from motor with Hall sensing system and holding brake ( $<0,7A$ )



Motor connection – Pin No.  
Amphenol – Cable male connector C16-3 (Type C01610D0150135 ) with PG 13,5.



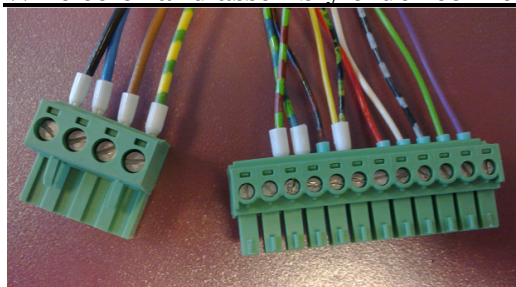
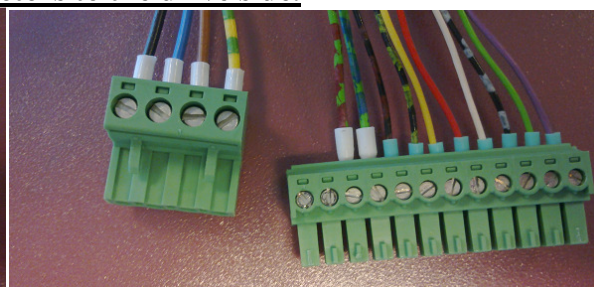
### 3.1 Pin specification motor connector

Pin No.	Colour	Denomination	Value	Specification
PE	Green/Yellow	PE	PE	Connection motor earth
1	Black	U	0...300 V Max. 6A <sub>eff</sub> 0...300 Hz	Connection motor phase U / 1
2	Blue	V		Connection motor phase V / 2
3	Brown	W		Connection motor phase W / 3
4	Yellow	#REF	App.. 5,6 V <sub>eff,diff</sub> Max. 20mA <sub>eff</sub> R <sub>i</sub> ≈ 120 Ω	Reference signal for <b>Resolver</b> , f <sub>Tr</sub> = 10 kHz, Voltage app. 5V in inverted to REF
5	Red	REF	ca. 5,6 V <sub>eff,diff</sub> Max. 20mA <sub>eff</sub> R <sub>i</sub> ≈ 120 Ω	Reference signal for <b>Resolver</b> , f <sub>Tr</sub> = 10 kHz, Voltage app. 5V
6				Not used
7	Black	S2	1,5V <sub>eff</sub> / 10kHz R <sub>i</sub> > 5kΩ	SINUS-signal, differential
8	White	S4		SINUS-signal, differential
9	Green	S1	R <sub>PU</sub> = 1 kΩ	COSINUS-signal, differential
10	Violet	S3		COSINUS-signal, differential
11	Red/Black	M_temp	0 V	Motor temperature sensor PTC / KTY83
12	Yellow/Black	Gnd		Zero potential motor temperature sensor
13	Blue/Green	Gnd	0 V	Zero potential for holding brake
14	Red/Green	Brake	24V / 700mA	Activating signal for holding brake

Pin specification from motor – **motor with Resolver**

**Quick manual description/first commissioning RBD-S**

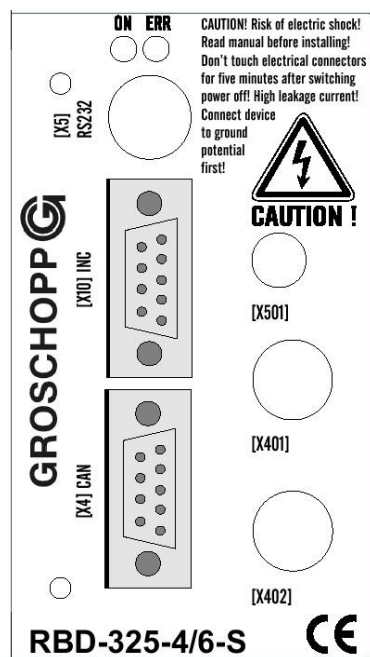
Pin No.	color	Denomination	Value	Specification
PE	Green/Yellow	PE	PE	Connection motor earth
1	Black	U	je 0...300 V max. 6A <sub>eff</sub> 0...300 Hz	Connection motor phase U / 1
2	Blue	V		Connection motor phase V / 2
3	Brown	W		Connection motor phase W / 3
4	Yellow	Gnd	0 V	Zero potential for <b>analogue Hall sensor</b>
5	Red	+5V	5V / 40mA	+5 V supply voltage for <b>analogue Hall sensor</b>
6				Not used
7	Black	S2	1,5V <sub>eff</sub> / 10kHz R <sub>i</sub> > 5kΩ	SINUS-signal, differential
8	White	S4		SINUS- signal, differential
9	Green	S1	1,5V <sub>eff</sub> / 10kHz R <sub>i</sub> > 5kΩ	COSINUS- signal, differential
10	Violet	S3		COSINUS- signal, differential
11	red/black	M_temp	R <sub>PT</sub> = 1 kΩ	Motor temperature sensor PTC / KTY83
12	yellow/black	Gnd	0 V	Zero potential motor temperature sensor
13	blue/green	Gnd	0 V	Zero potential for holding brake
14	red/green	Brake	24V / 700mA	Activating signal for holding brake

Pin specification from motor – **motor with Hall sensing system**
**Wire color and assembly order connectors to the drive side.**

Hall sensing motor (Volksservo®)  
Serial BGK xx-xx NV

Resolver motor (Economy and Black Panther)  
Serial BGK xx-xx NR and EGK xx-xx NR

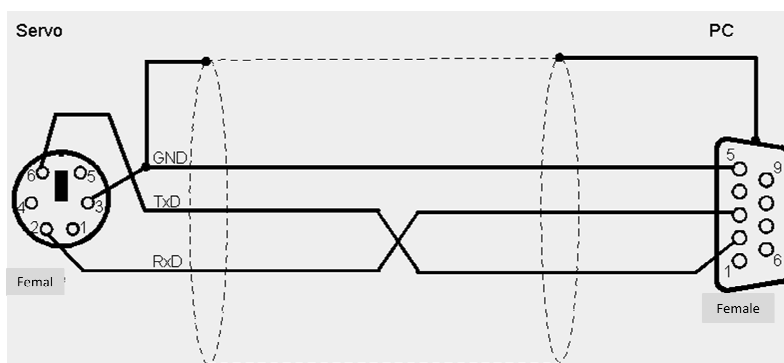
Hall	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
New	Gnd	24 V	bn/gn	bu/gn	bn/bk	gn/bk/ye	-	rd	wh	gy/bk	gn	vt
Old	Gnd	24 V	rd/gn	bu/gn	rd/bk	gn/bk/ye	-	rd	wh	blanc	gn	vt
Resolver												
New	Gnd	24 V	bn/gn	bu/gn	bn/bk	gn/bk	ye	rd	wh	gy/sw	gn	vt
Old	Gnd	24 V	rd/gn	bl/gr	rd/bk	ye/bk	ye	rd	wh	blanc	gr	vt

U = Black, V = Blue, W = Brown and Earth Yellow/Green

### 3.2 Connections front side servo drive



Wiring communication cable RBD-S [X5] to COM-port of the PC.



#### Serial communication connection [X5]

Drive: PS2 (female)  
 Cable side: PS2 (male)  
 Position : Front, top  
 PC side: DSUB9 female, Connection to COM-port of the PC

Pin No.	Denomination	Value	Specification
1	-	-	Not used
2	RxD	10V / RI > 2kΩ	Received signal, RS232-specification
3	GND	0V	Zero signal GND, galvanic with GND of the module connected
4	VCC	+5V±5% 50mA	Supply voltage, max. 50mA capacity (if using a PC not necessary)
5	-	-	Not used
6	TxD	10V / RA < 2kΩ	Send signal, RS232-specification

**Quick manual description/first commissioning RBD-S**

**Incremental encoder in- and output [X10]**

Drive: DSUB-9 pole (female)  
Cable side : DSUB-9 pole (male)  
Position: Front, middle

Pin No.	denomination	Value	Specification
1	A / CLK	5V / RI $\approx$ 120 $\Omega$	Incremental encoder signal A / Step motor signal CLK pos. Polarity gen. RS422
	6 A# /CLK#	5V / RI $\approx$ 120 $\Omega$	Incremental encoder signal A / Step motor signal CLK neg. Polarity gen. RS422
2	B / DIR	5V / RI $\approx$ 120 $\Omega$	Incremental encoder signal B / Step motor signal DIR pos. Polarity gen. RS422
	7 B# /DIR#	5V / RI $\approx$ 120 $\Omega$	Incremental encoder signal B / Step motor signal DIR neg. Polarity gen. RS422
3	N	5V / RI $\approx$ 120 $\Omega$	Incremental encoder signal zero impulse N pos. Polarity gen. RS422
	8 N#	5V / RI $\approx$ 120 $\Omega$	Incremental encoder signal zero impulse N neg. Polarity gen. RS422
4	GND	-	Zero potential GND for sensor
	9 GND	-	Screened cable
5	VCC	+5V $\pm$ 5% 50mA	Supply voltage, max with 50mA capacity

**CAN-Bus [X4]**

Drive: DSUB-9 pole (male)  
Cable side: DSUB-9 pole (female)  
Position: Front, under

Pin No.	denomination	Value	Specification
1	-	-	not used
	6 CAN_GND	0V	CAN-GND, galvanic with GND in the drive connected
2	CANLO	5V / RI $\approx$ 60 $\Omega$	CAN-Low Signal
	7 CANHI	5V / RI $\approx$ 60 $\Omega$	CAN-High Signal
3	CAN_GND	0V	CAN-GND, see Pin No. 6
	8 -	-	not used
4	-	-	not used
	9 -	-	not used

**Quick manual description/first commissioning RBD-S**

**Option: Profibus-Module [X401, X402, X501]**

**Serial communication connection [X501]**

Drive: M8-socket (female), 3poles  
Cable side : M8 (male) (example. Phoenix SACC-M8MS-3CON-M-SH)  
Position : Right side



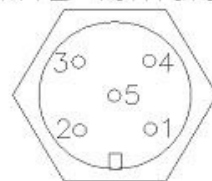
Pin No.	Denomination	Value	Specification
1	RxD	+/-10 V	Received signal, RS232-specification
3	TxD	+/-10 V	Send signal, RS232-specification
4	GND	0 V	Zero potential for serial communication, internal with general zero potential of power stage when logic connected.

**Profibus connection [X401 en X 402]**

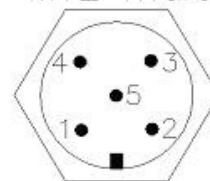
Drive: M12-socket female and male connector, b-code, 5poles  
Position: Right side  
Cable side : M12-male and female connector, screened, b-code

Pin No.	Wire color	Specification
1	-	+5 V
2	Green	A-signal
3	-	0 V
4	Red	B-signal
5	-	Screen

M12 female



M12 male

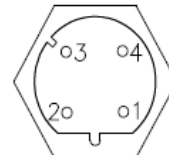


**EtherCAT connection [X401 en X 402]**

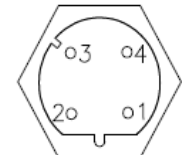
Drive: (X401) M12-socket female 4poles, D-code  
(X402) M12-socket male 4poles, D-code  
Position : Middle left  
Cable side : Assembled M12\_RJ45 Bus-cable, 4 Poles, example company Phoenix Contact.

Pin No.	Denomination	Value	Specification
1	TX+	0 ... 2,5 VDC	Send Data +
2	RX+	0 ... 2,5 VDC	Received Data +
3	TX-	0 ... 2,5 VDC	Send Data -
4	RX-	0 ... 2,5 VDC	Received Data -

M12 female



M12 female




 Extract from the online  
catalog

**VS-M12MSD-RJ45-931/ 0,5**

Order No.: 1657562


<http://eshop.phoenixcontact.de/phoenix/treeViewClick.do?UID=1657562>

 Assembled Ethernet cable, CAT5e, shielded, 2-pair, AWG 26 stranded  
(7-wire), RAL 5021 (water blue), M12 4-pos. D-coded on RJ45  
connector, length: 0.5 m

Ethernet

Commercial data	
EAN	4046356101592
Pack	1 Pcs.
Customs tariff	85369010
Weight/Piece	0.0544 KG
Catalog page information	Page 182 (PC-2007)

## Product notes

 WEEE/RoHS-compliant since:  
02/10/2006

[http://  
www.download.phoenixcontact.com](http://www.download.phoenixcontact.com)

## 4. First Commissioning

The servo drive RBD-S is supplied without basic parameter settings. For the initial use you must put in the parameters of your motor type. You can find and select your motor from file „DCO“ and save the parameters into the drive. These parameters apply for approx 95% and have to be corrected in your application. If no DCO is installed the drive can give an error or the motor may not run correctly. The encoder can be damaged by using the wrong offsets and encoder supply voltage.

We can supply the drive with standard parameters or incorporate your company customer specified parameters.



The **basic-parameter settings** are based on rotation speed control with offsets and functionality across the analogue input „AIN0“. The controller offsets and motor current values should be within limits specified. After start up the motor will have a smooth rotational movement. The settings are made to protect the motor and drive against possible damage. It is possible to correct the speed controller in your specified application.

You can always put in the original DCO again by using: **File/parameter set/motor type.DCO.**



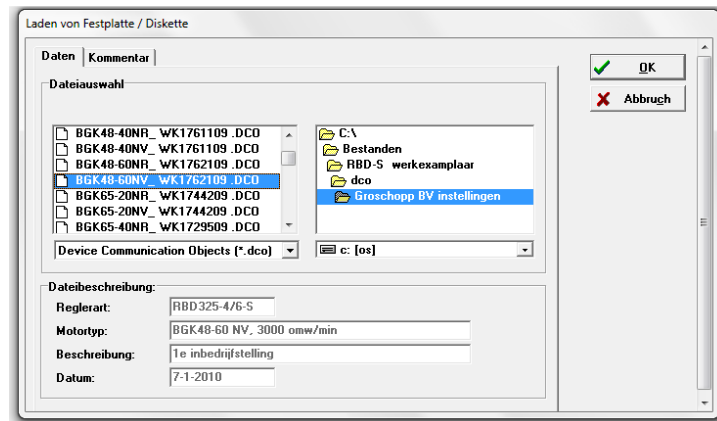
When you load the basic parameters, all specified application offsets will be changed so you will have to make a new first commissioning.



## 4.1 Parameter settings by DCO files

The program RBD-S ServoCommander™ must be used for loading the file in the controller. These files are created by Groschopp BV and available in file list .DCO.

The files can be selected by: **file/parameter set – file to servo**. The file list shows all available motors.



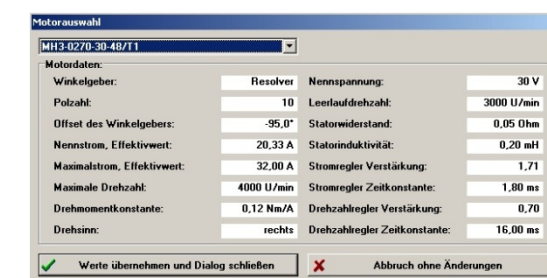
Select your motor type and acknowledge with OK. If your motor is not available choose a similar model of the same type (a larger or smaller motor) and push OK. Go to the file „handleidingen“ which is installed on your hard disk under RBDS Commander software and take the values from the file basic parameters I, N and X and change the current, speed and position controller. Don't forget to change the motor current in accordance with the motor specifications. After changing don't forget to perform an auto detect (pole detection) by the motor icon in the above line. After changing and auto detection, select „SAVE PARAMETERS“.

Now you can carry out the application's first commissioning.

## 4.2 Parameter settings by motor.ini files

The program RBD-S ServoCommander™ has the option to make files for several motors.

This function can be found at **parameter/device parameter/motor data/select new motor**. These files are not completed at first software installation but are a tool for users.



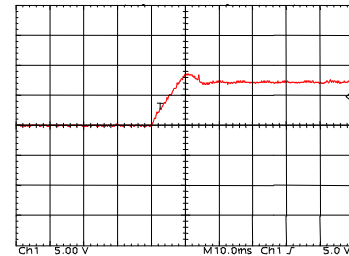
If applicable select a motor and acknowledge by **accept values and close dialog**. Otherwise choose **Quit without changes**.

## 4.3 Manual First Commissioning

If your motor data is not available follow the menu in order of the descriptions:

1. Parameter/file to servo ..., choose a motor with the same encoder (Hallsensor or Resolver)
2. Option/display units...
3. Option/ inputs limits...
4. Start motor auto detect
5. Parameter/safety parameters...
7. Parameter/controller parameter/current controller...
8. Parameter/controller parameter/speed controller...
9. Parameter/controller parameter/position controller...
10. Parameter/device parameter/temperature monitoring...
11. Save parameters and reset
12. File/parameter set/servo to file

To save these parameters on your harddisk



Optimized speed controller

After first commissioning of the motor you must optimize the motor/controller in the machine/application by using RBD-S ServoCommander™ with integrated oscilloscope.

The speed controller must be optimized in accordance with the example shown above. A small overshoot must be shown for the best results. The results can be arranged with the speed controller. Also control of motor current and following error must be checked for the best result.