

MONTAGEANLEITUNG  
*assembly instructions*



© ROTEK GMBH & CO. KG

Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung

Änderungen und Irrtum für den gesamten Inhalt vorbehalten.

Version Juli 2018

# INHALT

<b>1 Bestimmungsgemäße Verwendung .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Lieferzustand .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Sicherheitshinweise .....</b>	<b>5</b>
3.1 Schnittstelle Antrieb-Abtrieb .....	6
3.2 elektrischer Anschluss.....	7
<b>4 Anschlussplan .....</b>	<b>8</b>
4.1 BLDC-Antriebe ROMOTION mit eingebauter Elektronik (Standard) .....	8
4.1.1 BLDC-Antriebe ROMOTION mit Elektronik M51.....	9
4.1.2 BLDC-Antriebe ROMOTION mit Elektronik M60 .....	10
4.1.3 Steuerung über die Spannungseingänge.....	11
4.1.4 Steuerung und Parametrierung des Antriebs über Modbus .....	13
4.1.5 BLDC-Antriebe ROMOTION mit Elektronik C60/ CAN-Bus.....	14
4.2 BLDC-Antriebe ROMOTION für externe Elektronik.....	15
4.3 BLDC-Antriebe ROMOTION mit Drehsensor .....	17
<b>5 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung.....</b>	<b>19</b>

## **1 Bestimmungsgemäße Verwendung**

Die ROMOTION-Antriebe sind bürstenlose Gleichstrommotoren und als Komponenten der Antriebstechnik ausschließlich zum Einbau in Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie bestimmt. Sie dienen ausschließlich zur Erzeugung von Drehbewegungen. Jede darüber hinausgehende oder andersartige Verwendung des Antriebs ist untersagt und gilt als nicht bestimmungsgemäß. Ansprüche jeglicher Art gegen den Hersteller und seine Bevollmächtigten wegen Schäden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Antriebs sind ausgeschlossen. Für alle Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung haftet allein der Betreiber. Wenn auf Grund der Montageanleitung Unklarheiten bestehen, ist der ROTEK-Kundenservice zu befragen. Technische Änderungen sind vorbehalten.

## **2 Lieferzustand**

Der Antrieb ist komplett vormontiert, d.h. in einem nach fachgerechter Montage gebrauchsfähigen Zustand. Die Anlieferung erfolgt in recyclebaren Kartons, die mit Klebe- und/oder Umreifungsband verschlossen sind. Die gesamte Lieferung ist gemäß vorliegendem Lieferschein sofort auf Vollständigkeit und Beschädigungen zu prüfen.

**SPÄTERE REKLAMATIONEN KÖNNEN NICHT AKZEPTIERT WERDEN!**

### 3 Sicherheitshinweise

Die Montage hat ausschließlich durch qualifiziertes und unterwiesenes Personal zu erfolgen. Der Anschluss elektrischer Bauteile darf ausschließlich durch Elektrofachkräfte hergestellt werden. Vor der Montage ist diese Anleitung zu lesen. Die Nichteinhaltung kann Personenschäden verursachen und zur Zerstörung der Antriebe führen. Weiterhin müssen die allgemeingültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.



#### **WARNUNG! Gefahr durch elektrischen Strom!**

Die Spannungsversorgung des Antriebs beträgt maximal 48 V DC. Diese Spannung liegt weit unterhalb der Grenze der Schutzkleinspannung von 120 V DC (Schutzklasse III) und bietet Schutz gegen direktes oder indirektes Berühren. Schutzkleinspannungsanlagen benötigen keinen Schutzleiter und dürfen nicht mit dem geerdeten Versorgungsnetz des Schutzkleinspannungserzeugers verbunden sein.

Die aktiven Teile dürfen nicht geerdet oder mit Teilen höherer Spannung verbunden werden. Deshalb ist bei der Spannungsversorgung auf eine sichere Potentialtrennung im Netzteil gegen die Netzspannung zu achten! Bei allen Arbeiten an der elektrischen Anlage ist der Antrieb spannungslos zu schalten.



#### **WARNUNG! Verbrennungsgefahr!**

Im Betrieb kann die Oberfläche des Antriebs sehr heiß werden. Beim Berühren besteht Verbrennungsgefahr.



Der Antrieb ist so in eine Maschine oder Anlage einzubauen, dass:

- eine Gefährdung von Personen durch elektrischen Strom ausgeschlossen ist
- eine mechanische Gefährdung von Personen ausgeschlossen ist
- eine thermische Gefährdung von Personen ausgeschlossen ist.

### 3.1 Schnittstelle Antrieb – Abtrieb

Die ROMOTION Getriebemotoren können mit unterschiedlichen Abtriebswellen ausgeliefert werden. Die Welle-Nabe-Verbindung ist fachgerecht und ohne Gewalteinwirkung herzustellen. Wenn auf die Abtriebswelle eines ROMOTION ohne Getriebe ein Ritzel aufgedrückt wird, muss das hintere Wellenende des Antriebs unterstützt werden. Bei BLDC-Antrieben ROMOTION mit eingebautem Drehsensor oder eingebauter Elektronik sollte das Ritzel von Rotek aufgedrückt werden.



**Bei Nichteinhaltung kann es zu Beschädigungen des Antriebs kommen.**

Bei zu hoher Kräfteinwirkung während der Herstellung der Verbindung kann der Antrieb beschädigt werden!

## 3.2 Elektrischer Anschluss



### **WARNUNG! Gefahr durch elektrischen Strom!**

Arbeiten an elektrischen Bauteilen dürfen nur von Elektrofachkräften unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften durchgeführt werden. Vor Beginn der Arbeiten elektrische Versorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Alle Leitungen sind ordnungsgemäß abzusichern. Das Anschluss-Schema des Antriebs ist zu beachten. Nach dem Anschluss sind alle Leitungsanschlüsse zu prüfen.

Da die BLDC-Antriebe ROMOTION mit Spannungen unter 50 V arbeiten, kann bei dem Betrieb mit einem Akkumulator (ohne Netzanschluss) oder bei Betrieb mit einer Sicherheits-kleinspannung auf einen Schutzleiter verzichtet werden. Das setzt aber voraus, dass im Netzteil eine besondere Isolierung gegenüber Netzspannung führenden Teilen besteht, z.B. gegen die Primärseite eines Netztransformators. In allen anderen Fällen ist eine Verbindung des Antriebs mit einem Schutzleiter herzustellen!

Wenn Fragen entstehen, sollte unbedingt vor weiterer Installation der Rotek-Kundenservice befragt werden.

## 4 Anschlussplan

### 4.1 BLDC-Antriebe ROMOTION mit eingebauter Elektronik (Standard)

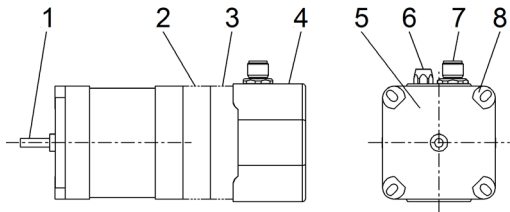


Bild 1: Exemplarische Zeichnung des ROMOTION ohne optionales Getriebe mit eingebauter Elektronik und optionalen Drehsensoren

#### Legende

1	Motorwelle	5	Flansch
2	Bremse mit Haltemagneten (optional)	6	Steckeranschluss für die Signale
3	Drehsensor (optional)	7	Steckeranschluss für die Spannungsversorgung
4	Gehäuse mit eingebauter Elektronik	8	Auflagefläche mit Befestigungsbohrungen

Mit Hilfe der integrierten Motorregler M51, M60 oder C60 können die bürstenlosen Antriebe ROMOTION ohne Hallsensoren betrieben werden. Der Betrieb mit Hallsensoren (Drehsensoren) ist nur in Verbindung mit den Reglern M60 und C60 möglich.

Die Antriebe können sowohl durch Spannungssignale als auch über RS232 / RS485-Schnittstelle (Modbus-RTU) oder optional CAN-Bus angesteuert werden.



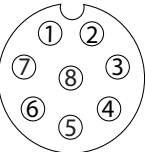
Über die seriellen Schnittstellen kann man die Antriebe außerdem mit Windows-Computern zur Parametrierung und Bedienung verbinden. Mit der Software „Motormanager“ lassen sich Regelparameter, Kennlinienverlauf und Anlaufverhalten auf verschiedene Applikationen anpassen. Weiterhin bietet das Programm eine einfache Steuermöglichkeit sowie eine Online-Datenvisualisierung. Die genaue Beschreibung ist der Bedienungsanleitung für die Software zu entnehmen.

#### 4.1.1 BLDC-Antriebe ROMOTION mit Elektronik M51

Spannungsversorgung über Flanschstecker M12:

	1 Braun	+24 V DC
	2 Weiss	
	3 Blau	GND
	4 Schwarz	

Signale über Flanschkupplung M8:

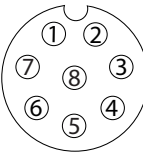
	<b>Elektronik M51</b>		
	1 Weiss	NC	
	2 Braun	Start-/Stopp-Eingang	10 V / 0 V (optional 24 V / 0 V)
	3 Grün	Serielle Schnittstelle	Modbus RTU, 1-Draht-Bus RS232
	4 Gelb	NC	
	5 Grau	Ausgang (offener Kollektor)	optional
	6 Rosa	Drehrichtung	0 V / 10 V (optional 0 V / 24 V)
	7 Blau	Drehzahl-Sollwert analog	0 V bis 10 V (optional bis 24 V)
	8 Rot	GND	

## 4.1.2 BLDC-Antriebe ROMOTION mit Elektronik M60

Spannungsversorgung über Flanschstecker M12:

	1 Braun	+24 V DC bzw. 48 V DC
	2 Weiss	
	3 Blau	GND
	4 Schwarz	

Signale über Flanschkupplung M8:

	Elektronik M60		
	1 Weiss	NC	opt. Hilfsspannungsausgang
	2 Braun	Start-/Stopp-Eingang	10 V / 0 V (optional 24 V / 0 V)
	3 Grün	Serielle Schnittstelle	RS485-A (Modbus RTU)
	4 Gelb	Serielle Schnittstelle	RS485-A (Modbus RTU)
	5 Grau	Ein- bzw. Ausgang	kundenspezifisch *)
	6 Rosa	Drehrichtung	0 V / 10 V (optional 0 V / 24 V)
	7 Blau	Drehzahl-Sollwert analog	0 V bis 10 V (optional bis 24 V)
8 Rot	GND		

\*) Kundenspezifischer Eingang oder Ausgang mit offenem Kollektor z.B. als Drehzahlausgang

### 4.1.3 Steuerung über die Spannungseingänge

Der Betrieb mit Steuersignalen (0-10V) für Geschwindigkeit, Drehrichtung und Freigabe ist möglich. Dafür kann bei der Elektronik M60 eine analoge Hilfsspannung von +10V zur Verfügung gestellt werden, die werkseitig auf diesen Wert eingestellt werden muss. Ein digitaler Ausgang ermöglicht bei der Elektronik M60 die Weitergabe der aktuellen Drehzahl an eine übergeordnete Regelung oder dient zur Überwachung der Motordrehzahl. Bei gestecktem CAN-Interface-Modul ist eine analoge Steuerung nicht möglich.

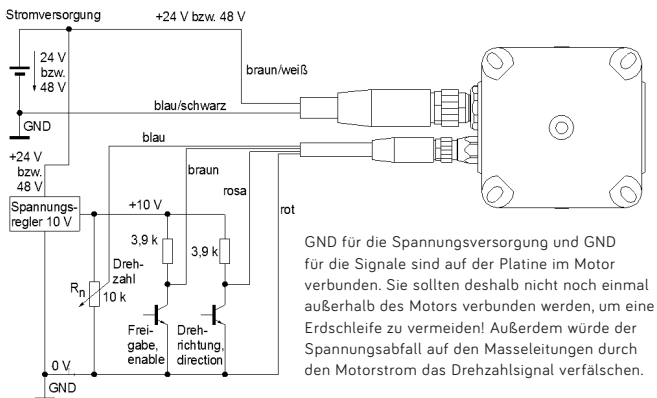


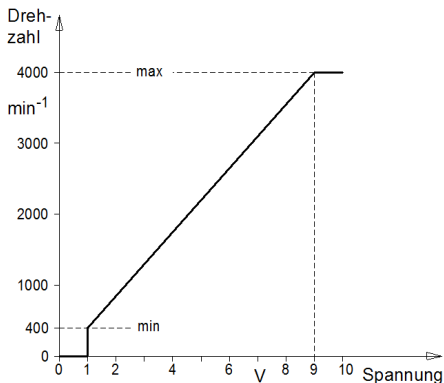
Bild 2: Schaltungsvorschlag für die Steuerung der BLDC-Antriebe ROMOTION mit Elektronik M51 oder M60 über die Spannungseingänge Start/Stopp, Drehrichtung (beide durch die Transistoren invertiert) und Drehzahl-Sollwert

Falls sich der Antrieb über die Spannungseingänge nicht steuern lässt, ist mit Hilfe der Software „Motormanager“ die Einstellung „manueller Betrieb“ zu prüfen. Näheres finden Sie in der Bedienungsanleitung der Software „Motormanager“.

Die Pegel für die Digitaleingänge Freigabe (enable) und Drehrichtung (direction) müssen innerhalb folgender Grenzen liegen:

Logisch „0“:  $0 \text{ V} \geq U_{\text{low}} \leq 2,4 \text{ V}$

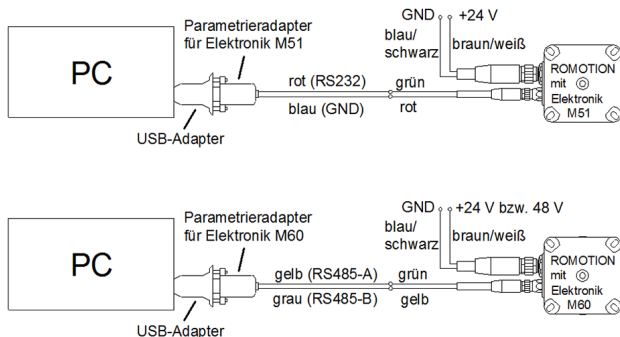
Logisch „1“:  $6,2 \text{ V} \leq U_{\text{high}} \leq 10 \text{ V}$  (bzw. Ausgangsspannung des Spannungsreglers)



**Bild 3:** Kennlinie der Drehzahl in Abhängigkeit von dem Drehzahl-Sollwert

Die Kennlinie verläuft zwischen 1 V und 9 V weitgehend linear. Der Motor startet erst bei ca. 1 V und bleibt stehen, wenn dieser Wert unterschritten wird. Oberhalb von ca. 9 V bleibt die Drehzahl konstant. Die beiden Eckpunkte  $400 \text{ min}^{-1}$  und  $4000 \text{ min}^{-1}$  sind von den Motoreigenschaften und der Parametrierung der Elektronik abhängig.

## 4.1.4 Steuerung und Parametrierung des Antriebs über Modbus



**Bild 4:** Anschluss des PCs an den ROMOTION mit Elektronik M51 bzw. M60 über Parametrier- und USB-Adapter

Das Standard-Protokoll ist Modbus RTU. Zur Parametrierung und einfachen Inbetriebnahme kann die Software „Motormanager“ verwendet werden. Für die Steuerung des Antriebs per Modbus ist eine weitere Anleitung verfügbar.

Die Elektronik M51 verfügt über eine RS232-Schnittstelle mit einem 1-Draht-Bus. Diese erlaubt keine Vernetzung von mehreren Antrieben. Ein Umsetzer von RS232 auf USB zum Anschluss an den PC kann geliefert werden.

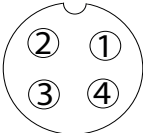
Der Regler M60 hat eine RS485-Schnittstelle mit einem 2-Draht-Bus. Hiermit können mehrere Antriebe vernetzt werden. Mit dem optional mitgelieferten Umsetzer von RS485 auf USB kann eine Verbindung zu einem PC hergestellt werden. Mit diesem Umsetzer ist jedoch keine

Vernetzung mehrerer Antriebe möglich. Er dient lediglich zur Parametrierung und einfachen Ansteuerung eines BLDC-Antriebes ROMOTION.

HINWEIS: Der RS232-Adapter lässt sich nicht bei der M60 und der RS485-Adapter nicht bei der M51 verwenden.

#### 4.1.5 BLDC-Antriebe ROMOTION mit Elektronik C60/CAN-BUS

Spannungsversorgung über Flanschstecker M12:

	1 Braun	+24 V DC bzw. 48 V DC
	2 Weiss	
	3 Blau	GND
	4 Schwarz	

Signale über Flanschkupplung M8:

	<b>Elektronik C60</b>		
	1 Weiss	CAN-High	
	2 Braun	CAN-Low	
	3 Grün	Serielle Schnittstelle	RS485-A *)
	4 Gelb	Serielle Schnittstelle	RS485-B *)
	5 Grau	Ein- bzw. Ausgang	kundenspezifisch *)
	6 Rosa	CAN-High	
	7 Blau	CAN-Low	
	8 Rot	GND	

Die CAN-Bus Implementierung ist an die CiA Standards 301 und 402 angelehnt. Es gibt eine nähere Beschreibung in einem separaten Dokument.

## 4.2 BLDC-Antriebe ROMOTION für externe Elektronik

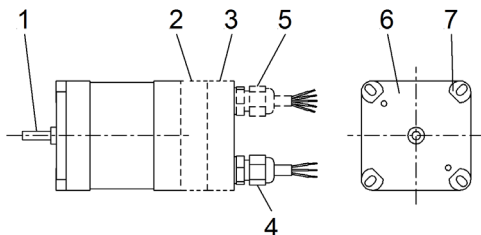


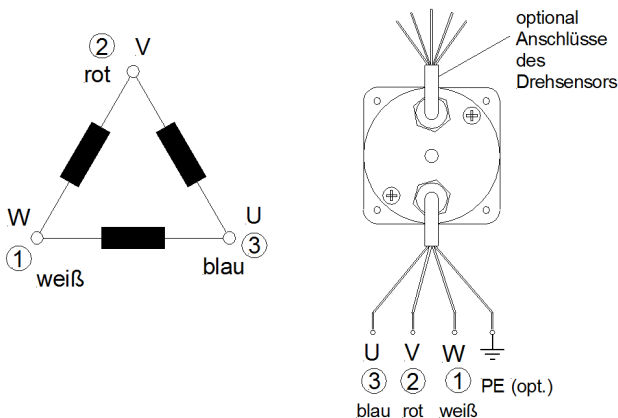
Bild 5: Exemplarische Zeichnung des ROMOTION ohne Getriebe für externe Elektronik

### Legende

1	Motorwelle	5	Kabel für die Signale
2	Bremse mit Haltemagneten (optional)	6	Flansch
3	Drehsensor (optional)	7	Auflagefläche mit Befestigungsbohrungen
4	Kabel für die Spannungsversorgung		

Sollen die ROMOTION-Motoren mit einer externen Elektronik betrieben werden, werden die Anschlusslitzen für die drei Phasen herausgeführt. Der Antrieb kann mit der Elektronik von Rotek als externe Elektronik oder auch mit der Elektronik anderer Anbieter betrieben werden.

Optional ist der ROMOTION auch mit einem Drehsensor verfügbar, der die Signale für die Kommutierung liefert (U-, V-, und W-Signal).



**Bild 6:** Anschlüsse des ROMOTION für externe Elektronik. Die Zahlen gelten für die Ausführung mit herausgeführtem Kabel. Die Farben gelten für herausgeführte Litzen.

Der Antrieb ist prinzipiell ein Drehstrommotor, dessen Wicklungen jedoch an die niedrige Spannung der externen Elektronik angepasst sind. Üblich sind Motoren für eine Versorgungsspannung der externen Elektronik von 24 V DC oder 48 V DC. Bei Bedarf können auch andere Wicklungen ausgelegt werden.

Bei niedriger Drehzahl und höherem Lastmoment muss der Strom durch die Elektronik begrenzt werden, um eine Überhitzung des Antriebes zu vermeiden.



### 4.3 BLDC-Antriebe ROMOTION mit Drehsensor

Durch einen Drehsensor lässt sich der Drehzahlbereich des Antriebes zu niedrigeren Drehzahlen hin erweitern und der zurückgelegte Weg oder Winkel über das ABI-Signal ermitteln.

Die Drehsensoren können sowohl für die eingebaute Elektronik als auch für eine externe Elektronik verwendet werden. Bei der eingebauten Elektronik wird der Drehsensor durch ROTEK angeschlossen. Für eine externe Elektronik wird ein Kabel herausgeführt.

Die Drehsensoren liefern drei Signale entsprechend U, V, W zur Kommutierung und außerdem ein ABI-Signal zur Weg- bzw. Winkelmessung. Die Pulszahl des ABI-Signals kann eingestellt werden, Standard sind 500 Pulse pro Umdrehung. Sowohl für die eingebaute als auch für die externe Elektronik wird die Parametrierung der UVW-Signale und des ABI-Signals werkseitig vorgenommen.

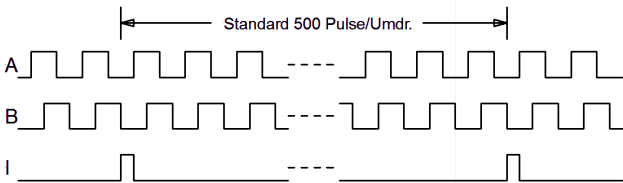


Bild 7: ABI-Signal

Das Referenzsignal I liefert einen Puls pro Umdrehung.

Für das herausgeführte Kabel des Drehsensors zum Anschluss an eine externe Elektronik sind folgende Farben festgelegt:

+5V	orange
0V, GND	blau
Signal für Phase U	weiß/orange
Signal für Phase V	weiß/grün
Signal für Phase W	weiß/blau
Signal A	weiß/braun
Signal B	braun
I/PWM	grün

Elektrische Werte des Drehsensors:

Symbole	Bedeutung	Min.	Typ.	Max.
$V_{DD}$	Pos. Versorgungsspannung	4,5 V	5,0 V	5,5 V
$V_{SS}$	GND	-0,3 V		0,3 V
$I_{DD}$	Versorgungsstrom			15 mA
$V_{OH}$	Ausgangssignal, High-Pegel	$V_{DD} - 0,5 V$		
$V_{OL}$	Ausgangssignal, Low-Pegel			$V_{SS} + 0,4 V$
$I_{OUT}$	Strom des Digitalausgangs			1 mA
$C_L$	Kapazitive Last am Digitalausgang			50 pF

## 5 Inbetriebnahme und Funktionsprüfung



### **WARNUNG! Verletzungsgefahr!**

Die Inbetriebnahme darf nur von dafür qualifiziertem Fachpersonal unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften durchgeführt werden.

**Vor der Montage sind folgende notwendigen Bedingungen zu schaffen:**

- Ausreichende elektrische Spannungsversorgung (siehe technische Daten)
- Ausreichender Platz (gegebenenfalls Installationsplan)
- Im Betrieb des Antriebs darf die Umgebungstemperatur nicht höher als 40°C sein

**Während der Installation ist folgendes zu beachten:**

- Sauberer Untergrund im Bereich der Auflageflächen
- Gleichmäßiges Anziehen der Schraubverbindungen)
- Sitz der Auflageflächen nach dem Anziehen kontrollieren
- Vorgesehenes Drehmoment verwenden, gegebenenfalls Sicherungselemente gegen Losdrehen verwenden

**Vor der Inbetriebnahme des Antriebs müssen folgende Punkte überprüft und eventuell festgestellte Mängel beseitigt werden:**

- Elektrische Spannungsversorgung und Steuerleitungen überprüfen, Antrieb vor Einbau in die Anlage in Betrieb nehmen und Funktionalität und Drehrichtung prüfen.
- Spannungsversorgung trennen, ROMOTION am Flansch an der Maschine verschrauben. Die Funktionsfähigkeit des Antriebes wird durch die Einbaulage nicht beeinflusst.
- Abtriebswelle mit der Maschine verbinden.
- Alle Bauteile auf festen Sitz prüfen und Verschraubungen kontrollieren.
- Prüfen, ob alle Sicherungseinrichtungen installiert und in Betrieb sind.

**Der Motor ist somit gebrauchsfertig installiert.**



©ROTEK GMBH & CO. KG

Reproduction only permitted with written approval  
Subject to alterations and mistakes in the whole text  
Version June 2018

# TABLE OF CONTENTS

<b>1 Intended use .....</b>	<b>24</b>
<b>2 Delivery condition .....</b>	<b>24</b>
<b>3 Safety instructions.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1 Drive-output interface.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 Electrical connection .....</b>	<b>27</b>
<b>4 Connection diagram.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 ROMOTION BLDC drives with integrated electronics     (Standard) .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1.1 ROMOTION BLDC drives with M51 electronics .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1.2 ROMOTION BLDC drives with M60 electronics.....</b>	<b>30</b>
<b>4.1.3 Control via the voltage inputs.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1.4 Control and parametrisation of the drive via         Modbus .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1.5 ROMOTION BLDC drives with M60 electronics/         CAN-Bus.....</b>	<b>34</b>
<b>4.2 ROMOTION BLDC drives for external electronics.....</b>	<b>35</b>
<b>4.3 ROMOTION BLDC drives with a rotary sensor .....</b>	<b>37</b>
<b>5 Commissioning and functional testing .....</b>	<b>39</b>

## **1 Intended use**

ROMOTION drives are brushless DC motors and, as drive technology components, they are intended solely for installing in machines in accordance with the Machinery Directive. They are used exclusively for generating rotary movements. Any use of the drive beyond the specified scope or any other type of use is not allowed and is deemed improper. Claims of any kind against the manufacturer and their authorised representatives because of damage resulting from improper use of the drive are excluded. The operator alone is responsible for any damage resulting from improper use. Please consult ROTEK Customer Services if uncertainties arise as a result of the installation instructions. We reserve the right to make technical changes.

## **2 Delivery condition**

The drive is completely pre-assembled, i.e. in a serviceable condition after proper assembly. The control electronics are integrated in the motor or the motor is intended to be used with external electronics depending on the version.

The entire delivery must be checked for completeness and damage in accordance with the available delivery note.

**SUBSEQUENT COMPLAINTS CANNOT BE ACCEPTED!**



### 3 Safety instructions

The installation must be carried out exclusively by qualified and trained personnel. The connection of electrical components must only be performed by electricians. These instructions must be read prior to the installation. Failure to do so may cause personal injury and lead to the destruction of the drive. Furthermore, the general safety and accident prevention regulations must be observed.



#### **WARNING! Danger from electric current!**

The power supply of the drive is limited to a maximum of 48 V DC. This voltage is far below the protective low voltage limit of 120 V DC (protection class III) and provides protection against direct or indirect contact. Protective low voltage systems do not require a protective conductor and must not be connected to the grounded power supply of the protective low voltage generator.

The active parts must not be grounded or connected to parts with higher voltage. Safe electrical isolation from the mains voltage in the power supply unit must therefore be observed for the power supply!

The drive must be disconnected from the power supply when any work is carried out on the electrical system.



#### **WARNING! Risk of burns!**

The surface of the drive can become very hot during operation. There is a risk of burns when touching it.



The drive must be installed in a machine or system in such a way that:

- A danger to people from electric current is excluded
- A mechanical danger to people is excluded
- A thermal danger to people is excluded.

### **3.1 Drive – output interface**

ROMOTION geared motors can be supplied with different output shafts. The shaft-hub connection must be established correctly and without using any force. If a pinion is press-fitted onto the output shaft of a ROMOTION drive without gear, the rear end of the drive shaft must be supported. The pinion should be press-fitted by ROTTEK onto ROMOTION BLDC drives with a built-in rotary sensor or integrated electronics.



**Failure to do so can cause damage to the drive.**

The drive may be damaged if excess force is applied when establishing the connection!

### 3.2 Electrical connection



## **WARNING! Danger from electric current!**

Work on electrical components must only be carried out by electricians in compliance with the safety regulations. Before starting the work, disconnect the power supply and secure it against being switched on again. All cables must be properly secured. The drive connection diagram must be observed. All cable connections must be checked once they have been connected.

As ROMOTION BLDC drives work with voltages below 50 V, no protective conductor is required when operating them with an accumulator (without mains connection) or with a safety extra-low voltage. However, this presupposes that there is special insulation of live parts, e.g. vis-à-vis the primary side of the power transformer. The drive must be connected with a protective conductor in all other cases!

If questions arise, please ensure that you consult Rotek Customer Services before continuing with the installation.

## 4 Connection diagram

### 4.1 ROMOTION BLDC drives with integrated electronics (standard)

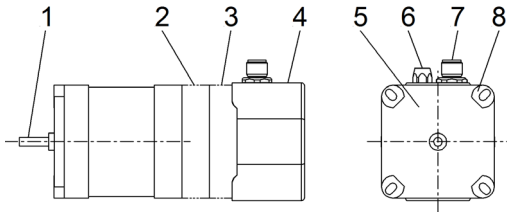


Figure 1: Illustrative drawing of the ROMOTION without optional gear but with integrated electronics and optional rotary sensors

#### Legend

1	Motor shaft	5	Flange
2	Brake with holding magnets	6	Plug connection for the signals
3	Rotary sensor (optional)	7	Plug connection for the power supply
4	Housing with integrated electronics	8	Contact surface with mounting holes

Brushless ROMOTION drives can be operated without hall effect sensors with the aid of integrated M51, M60 or C60 motor controllers. They can only be operated with hall effect sensors (rotary sensors) in combination with the M60 or C60 controllers.

The drives can be controlled both by voltage signals and via an RS232 / RS485 interface (Modbus RTU) or optionally via a CAN bus.

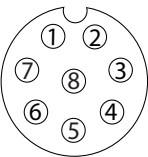
The drives can also be connected to Windows-based computers via the serial interfaces for parametrisation and operational purposes. The control parameters, characteristic curve and start-up behaviour can be adapted to different applications with the “Motormanager” software. Furthermore, the program provides a simple control function and online data visualisation. A detailed description can be found in the software operating instructions.

#### 4.1.1 ROMOTION BLDC drives with M51 electronics

Power supply via M12 flange connector:

	1 brown	+24 V DC
	2 white	
	3 blue	GND
	4 black	

Signals via M8 flange coupling:

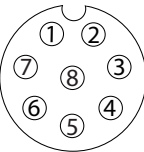
	<b>Elektronik M51</b>		
	1 white	NC	
	2 brown	Start / stop input	10 V / 0 V (optional 24 V / 0 V)
	3 green	Serial interface	Modbus RTU, 1-Draht-Bus RS232
	4 yellow	NC	
	5 grey	Output (open collector)	optional
	6 pink	Direction of rotation	0 V / 10 V (optional 0 V / 24 V)
	7 blue	Analogue speed setpoint	0 V bis 10 V (optional bis 24 V)
8 red	GND		

## 4.1.2 ROMOTION BLDC drives with M60 electronics

Power supply via M12 flange connector:

	1 brown	+24 V DC bzw. 48 V DC
	2 white	
	3 blue	GND
	4 black	

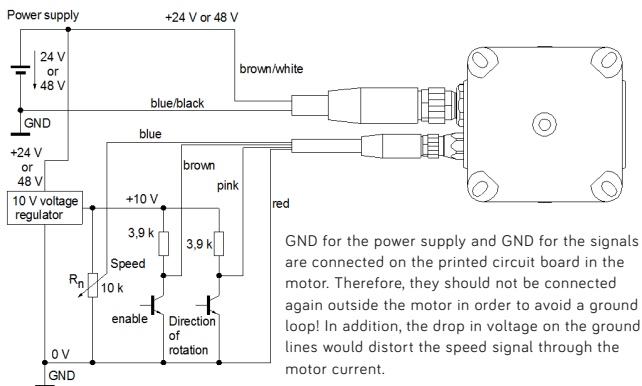
Signals via M8 flange coupling:

	M60 electronics		
	1 white	NC	opt. Auxiliary voltage output
	2 brown	Start / stop input	10 V / 0 V (optional 24 V / 0 V)
	3 green	Serial interface	RS485-A (Modbus RTU)
	4 yellow	Serial interface	RS485-B (Modbus RTU)
	5 grey	Input or output	customer-specific *)
	6 pink	Direction of rotation	0 V / 10 V (optional 0 V / 24 V)
	7 blue	Analogue speed setpoint	0 V bis 10 V (optional to 24 V)
8 red	GND		

\*) Customer-specific input or output with an open collector, e.g. as a speed output

### 4.1.3 Control via the voltage inputs

The drives can be operated with control signals (0-10V) for speed, direction and release. An analogue auxiliary voltage of +10 V can be provided with the M60 electronics, which must be factory-set to this value. A digital output enables the transfer of the current speed to a higher-level controller and is used to monitor the motor speed with the M60 electronics. Analogue control is not possible with a plug-in CAN interface module.



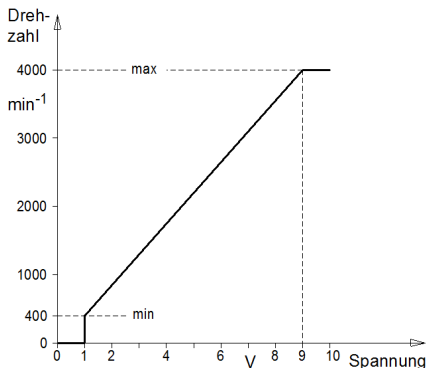
**Figure 2: Proposed circuit diagram for controlling ROMOTION BLDC drives with M51 or M60 electronics via the voltage inputs: start/stop, direction of rotation (both by the transistors inverted) and speed setpoint**

The „manual mode“ setting must be checked using the „Motormanager“ software if the drive cannot be controlled via the voltage inputs. You can find more details in the “Motormanager” software operating instructions.

The levels for the digital input enable and direction must be within the following limits:

Logical „0“:  $0 \text{ V} \geq U_{\text{low}} \leq 2,4 \text{ V}$

Logical „1“:  $6,2 \text{ V} \leq U_{\text{high}} \leq 10 \text{ V}$  (or output voltage of the voltage regulator)

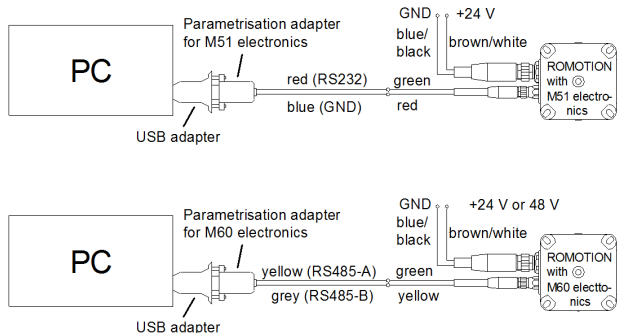


**Figure 3: Characteristic curve of the speed depending on the speed setpoint**

The characteristic curve is mostly linear between 1 V and 9 V. The motor only starts at approx. 1 V and stops if the value drops below this level. The speed remains constant above approx. 9 V. The two corner points  $400 \text{ min}^{-1}$  and  $4000 \text{ min}^{-1}$  are dependent on the characteristics of the motor and the parametrisation of the electronics.



## 4.1.4 Control and parametrisation of the drive via Modbus



**Figure 3: Connection of the PC to the ROMOTION with M51 or M60 electronics via a parametrisation and USB adapter**

The standard protocol is Modbus RTU. The “Motormanager” software can be used for parametrisation and simple commissioning. Further instructions are available for controlling the drive via Modbus.

The M51 electronics have an RS232 interface with a 1-wire bus. This does not allow the linking of several drives. An RS232 to USB converter can be supplied for the connection to the PC.

The M60 controller has an RS485 interface with a 2-wire bus. This can be used to link several drives. A connection to a PC can be established with the optionally available RS485 to USB converter. However, it is not possible to link several drives with this converter. It is only used for the parametrisation and simple control of a ROMOTION BLDC drive.

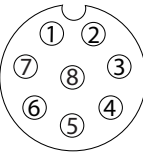
NOTE: The RS232 cannot be used with the M60 and the RS485 converter cannot be used with the M51.

#### 4.1.5 ROMOTION BLDC drives with C60 electronics/a CAN bus

Power supply via M12 flange connector:

	1 brown	+24 V DC bzw. 48 V DC
	2 white	
	3 blue	GND
	4 black	

Signals via M8 flange coupling:

	<b>M60 electronics</b>		
	1 white	CAN high	
	2 brown	CAN low	
	3 green	Serial interface	RS485-A*)
	4 yellow	Serial interface	RS485-B*)
	5 grey	Input or output	customer-specific* *)
	6 pink	CAN high	
	7 blue	CAN low	
8 red	GND		

The CAN bus implementation is based on the CiA standards 301 and 402. A detailed description is available in a separate document.

## 4.2 ROMOTION BLDC drives for external electronics

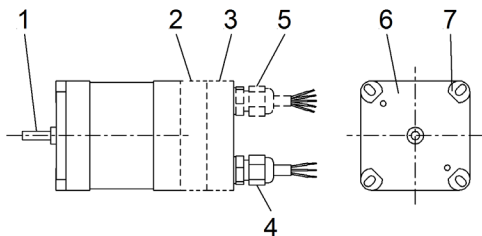
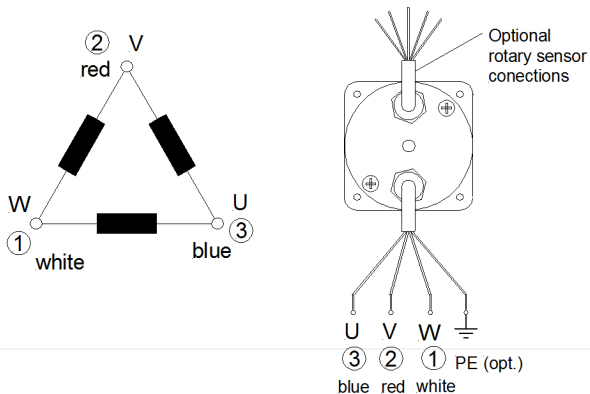


Figure 5: Illustrative drawing of the ROMOTION without gear for external electronics

### Legend

1	Motor shaft	5	Cable for the signals
2	Brake with holding magnets (optional)	6	Flange
3	Rotary sensor (optional)	7	Contact surface with mounting holes
4	Power supply cable		

The connection wires for the three phases protrude if ROMOTION motors are to be operated with external electronics. The drive can be operated as external electronics with Rotek electronics or also with electronics from other suppliers. The ROMOTION is also optionally available with a rotary sensor that delivers the signals for the commutation (U, V and W signal).



**Figure 6: ROMOTION connections for external electronics.**  
 The figures apply to the version with a protruding cable  
 The colours apply to protruding wires

The drive is basically a three-phase motor, but the coils are adapted to the low voltage of the external electronics. Motors are usually for an external electronic supply voltage of 24 V DC or 48 V DC. Other coils can also be fitted if necessary.

The current through the electronics must be limited at a low speed and higher torque to avoid overheating of the drive.

### 4.3 ROMOTION BLDC drives with a rotary sensor

A rotary sensor allows the speed range of the drive to be extended to lower speeds and the distance or angle covered to be determined via the ABI signal.

The rotary sensors can be used for integrated electronics and for external electronics. The rotary sensor is connected by ROTEK in the case of integrated electronics. A cable protrudes for the external electronics.

The rotary sensors deliver three signals (U, V, W) accordingly for the commutation and also an ABI signal for the distance or angle measurement. The pulse rate of the ABI signal can be adjusted; the standard rate is 500 pulses per revolution. The parametrisation of the UVW signals and the ABI signal is factory-set for both the integrated and external electronics.

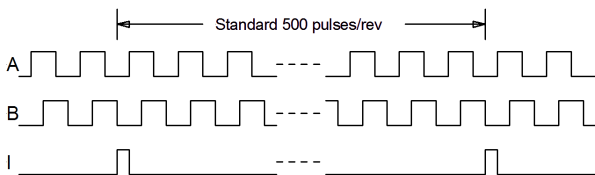


Figure 7: ABI signal

The reference signal I delivers one pulse per revolution.

The following colours are defined for connecting the protruding cable of the rotary sensor to external electronics:

+5V	orange
0V, GND	blue
Signal for phase U	white/orange
Signal for phase V	white/green
Signal for phase W	white/blue
Signal A	white/brown
Signal B	brown
I/PWM	green

Electrical values of the rotary sensor:

Symbol	Meaning	Min.	Type	Max.
$V_{DD}$	Pos. supply voltage	4.5 V	5.0 V	5.5 V
$V_{SS}$	GND	-0.3 V		0.3 V
$I_{DD}$	Supply current			15 mA
$V_{OH}$	Output signal, high level	$V_{DD}-0.5 V$		
$V_{OL}$	Output signal, low level			$V_{SS}+0.4 V$
$I_{OUT}$	Digital output current			1 mA
$C_L$	Capacitive load on the digital output			50 pF

## 5 Commissioning and functional testing



### **WARNING! Risk of injury!**

The commissioning must only be carried out by qualified specialist personnel in compliance with the safety regulations.

**The following necessary conditions must be created before the installation:**

- Adequate electrical power supply (see technical data)
- Sufficient space (installation plan where applicable)
- The ambient temperature must not exceed 40°C when operating the drive

**The following must be observed during the installation:**

- Clean surfaces in the area of the contact surfaces
- Uniform tightening of the screw connections
- Check the contact surfaces are a secure fit after tightening
- Use the intended torque, if necessary use locking elements to protect against loosening

**The following points must be checked and any defects that are identified must be rectified prior to commissioning the drive:**

- Check the electrical power supply and control lines, put the drive into operation before installing it in the system and check the functionality and direction of rotation.
- Disconnect the power supply, screw the ROMOTION to the flange on the machine. The functionality of the drive is not influenced by the installation position.
- Connect the output shaft to the machine.
- Check that all components are a secure fit and check the screw fittings.
- Check that all safety devices are installed and in operation.

**This means that the motor is installed and ready for use.**









**ROTEK GMBH & CO. KG**

Coloradostr. 11+13  
27580 Bremerhaven

**TEL** +49-471-984 09-0

**FAX** +49-471-984 09-29

**MAIL** [info@rotek-motoren.de](mailto:info@rotek-motoren.de)

**WEB** [www.rotek-motoren.de](http://www.rotek-motoren.de)