

MANUAL

Batterie - Motorregler BAMOBIL A1-x-200..300 für Gleichstrommotoren



Unitek Industrie Elektronik GmbH
Hans-Paul-Kaysser-Straße 1
71397 Leutenbach
Tel. 07195 9283 - 0
contact@unitek.eu

Ausgabe
2023 / V1

INHALTSVERZEICHNIS		Seite
1	Basis-Information	
	Vorschriften und Richtlinien:	3
	Allgemeines	4
	Anwendung	4
	Aufbau:	4
	Technische Daten	5
2	Installationmechanisch	
	Maßbild Grundgerät	6
	Maßbild mit Zusatzkühler	7
3	Installationelektrisch	
	Anschlußübersicht	8
	Leistungsanschlüsse	9
	Steueranschlüsse	10
	Sollwert Drehzahl bipolar	11
	Sollwert Drehzahl unipolar	12
	PWM-Sollwert	13
	Betriebsbereit-Meldung BTB	15
	Analoge Meßausgänge	15
	Treiber-Ausgänge	16
	Steckerplan-Leistungsbolzen	17
4	Geräteübersicht	
	Bauteileübersicht	18
	Blockschaltbild	19
	Einstellfunktionen	20
5	Einstellungen	
	Einstellhinweise	21
	Drehzahl-Sollwert, Strombegrenzung	22
	Drehzahl-Hstwert	23
	Drehzahlregler-Beschaltung	24
6	Inbetriebnahme	
	Grundeinstellung	26
	Erstellenbetriebnahme	27
7	Fehlersuche	
	Funktionsfehler	28
	Signale	29
	Protokoll	30

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher.

Achtung Gleichspannung **DC 60V=**



Dieses Manual muß vor der Installation oder Inbetriebnahme sorgfältig durch Fachpersonal gelesen und verstanden werden.

Bei Unklarheiten ist der Hersteller oder Händler zu kontaktieren.

Die Geräte der Serie BAMOBIL sind elektrische Betriebsmittel (EB) der Leistungselektronik für die Regelung des Energieflusses. Schutzart IP53.

Vorschriften und Richtlinien:

Die Geräte und die dazugehörigen Komponenten sind nach den örtlichen gesetzlichen und technischen Vorschriften zu montieren und anzuschließen:

- EG-Richtlinie 89/392/EWG, 84/528/EWG, 86/663/EWG, 72/23/EWG
EN60204, EN50178, EN60439-1, EN60146, EN61800-3
- IEC/UL IEC364, IEC 664, UL508C, UL840
- VDE-Vorschriften VDE100, VDE110, VDE160
- TÜV-Vorschriften
- Vorschriften der Berufsgenossenschaft: VGB4

Anschluß nur an Batterie oder netzpotentialfreie Gleichspannung

Hinweise Seite 8 beachten!

Der Anwender muß sicherstellen:

- daß nach einem Ausfall des Gerätes
- bei Fehlbedienung,
- bei Ausfall der Regel- und Steuereinheit usw.

der Antrieb in einen sicheren Betriebszustand geführt wird.

Maschinen und Anlagen sind außerdem mit geräteunabhängigen Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen zu versehen.

Einstellarbeiten

- nur von Elektro- Fachpersonal
- Sicherheitsvorschriften beachten

Montagearbeiten

- nur im spannungslosen Zustand.

QS

Die Geräte sind über ihre Seriennummer mit ihren Prüfdaten beim Hersteller archiviert.

CE

Die EG-Richtlinie 89/336/EWG mit den EMV-Normen EN61000-2 und EN61000-4 wird eingehalten.

Allgemeines

Der Batterie-Motorregler BAMOBIL-A1 bildet zusammen mit dem Niederspannungs-Gleichstrommotor eine Antriebseinheit, die sich durch hohe Regelgüte auszeichnet. Beim Gleichstrommotor ist der Strom proportional zum Drehmoment und die Spannung ist proportional zur Drehzahl.

Strom und Drehzahl werden exakt gemessen.

Die analogen Regelkreise des Servo- Verstärkers sind einfach aufgebaut.

Der Drehzahlwert wird aus der Ankerspannung oder vom Gleichstrom-Tachogenerator generiert.

Der Drehzahlregler und der Stromregler sind als P-I-Regler ausgeführt.

Anwendung

Maschinen und Fahrzeuge aller Art bis zu einer batteriegespeisten Antriebsleistung von 5,6 kW

besonders bei

- bei großen Regelbereichen
- bei hohem Wirkungsgrad
- bei kleinen Motorabmessungen
- bei gleichmäßigem, ruhigem Lauf

für Drehzahlregelung, Drehmomentregelung oder kombinierte Drehzahl-Drehmomentregelung mit oder ohne überlagerter Lageregelung.

Einsatz

batteriebetriebene Fahrzeuge wie Reinigungsmaschinen, Elektroboote, Elektrofahrzeuge, Stapler, Transportsysteme, Solar- oder windgespeiste Inselanlagen, sowie in vielen anderen batteriegespeisten Maschinen und Anlagen

Aufbau:

Einbaugerät IP53 nach den VDE- DIN- und EG- Richtlinien.

Einheitliche analoge Regelelektronik.

Leistungselektronik mit FET- Leistungshalbleiter, großzügig dimensioniert

Eigenschaften:

- * Batterie - Anschluß oder
- * netzpotentialfreie Gleichspannung (Hinweise Seite 8 beachten!)
- * Bipolarer-Differenz-Sollwerteingang
- * Unipolarer Eingang mit Richtungssignal-Eingang
- * PWM- Eingang (Option)
- * Drehzahl- und Drehmomentregelung
- * Statische und dynamische Stromgrenze (Temperaturgesteuert)
- * Messausgänge für Strom und Drehzahl
- * Freigabelogik, Schnellstop
- * Bremsen-Logik
- * Hauptschutz-Logik
- * Temperatur-Überwachung

Technische Daten

Leistungsanschluß

Type BAMOBIL A1	24	48
Batteriespannung	12, 24V	36,48V
Gleichspannungsnetz netzpotentialfrei	12, 24V	36 bis 48V
Ausgangsspannung $0,95 \times U_B$	max. 23 V	max. 47V
Hilfsspannungsanschluß	24V= $\pm 20\%$, max. 0,5A, Welligkeit <20% GND = -UB (Option 48V mit isoliertem DC/DC-Wandler)	

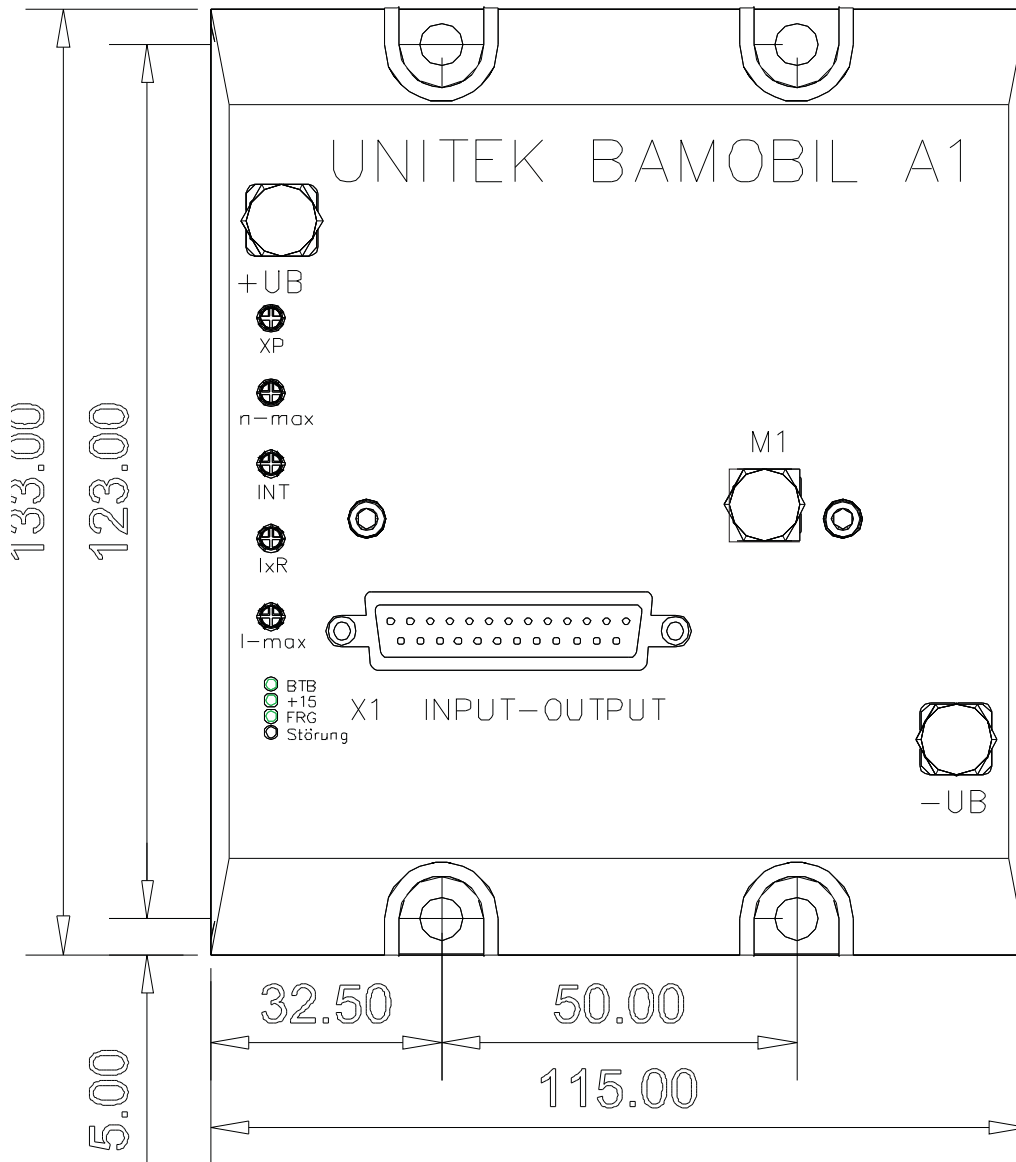
Spezifikation

Gerät BAMOBIL A1		200	300
Dauerstrom max.	A=	100	150
Spitzenstrom max. (5s)	A=	200	300
El. Leistung max	W	9400	14000
Dauerleistung	W	4700	7000
Sicherungen extern	AF	200	300
Verlustleistung S3 50%	W	260	390
Kühlung		Siehe Kühlinweise	
Maße	BxHxT	Siehe Maßbild	
Gewicht	Kg	1	
Gewicht mit Zusatzkühler	Kg	1.95	

Gemeinsame Spezifikation

Schutzart	IP 50
Geräteauslegung	VDE 0100 Gruppe C VDE 0160
Feuchtebeanspruchung	Klasse F nach DIN 40040 keine Betauung
Aufstellhöhe	< 1000m über NN
Betriebsbereich	0 ... 45°C
erweiterter Bb.	bis 60°C red. 2%/°C
Lagerbereich	-30°C bis + 80°C
Drehzahlregler	
Regelgenauigkeit o.Istwertfehler	$\pm 0,5\%$
Regelbereich	1: 1000
Temperaturüberwachung	80°C

Maßbild BAMOBIL A1 Grundgerät



Verlustleistung beachten:

Die Kühlplatte kann nur geringe Verlustleistung abführen (ca. 50W)
 Weitere Verlustleistung muß durch die Montagefläche oder einen Zusatzkühler (Stahlblech ist ein schlechter Wärmeleiter) abgeführt werden.

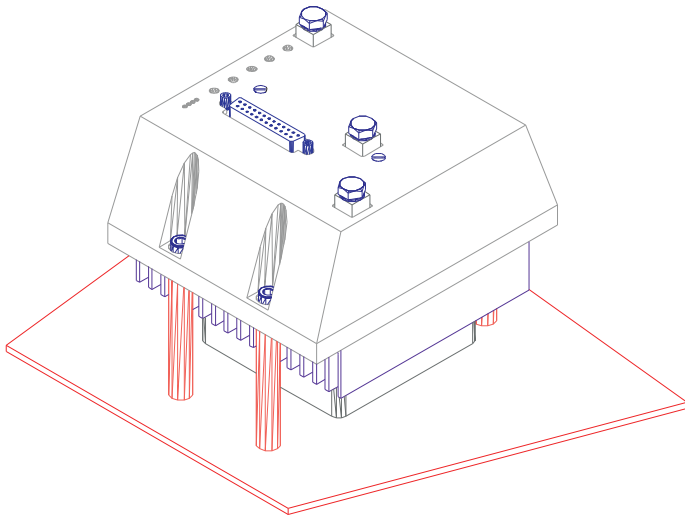
Mechanisches Anschluss- Drehmoment beachten.

Die Anschlussbolzen erlauben ein maximales Drehmoment von **4.5Nm**.
 Höhere Drehmomente können die interne Press- Lötverbindung beschädigen.



2 Mechanische Installation

Maßbild BAMO A1 Aufbauvarianten mit Zusatzkühler

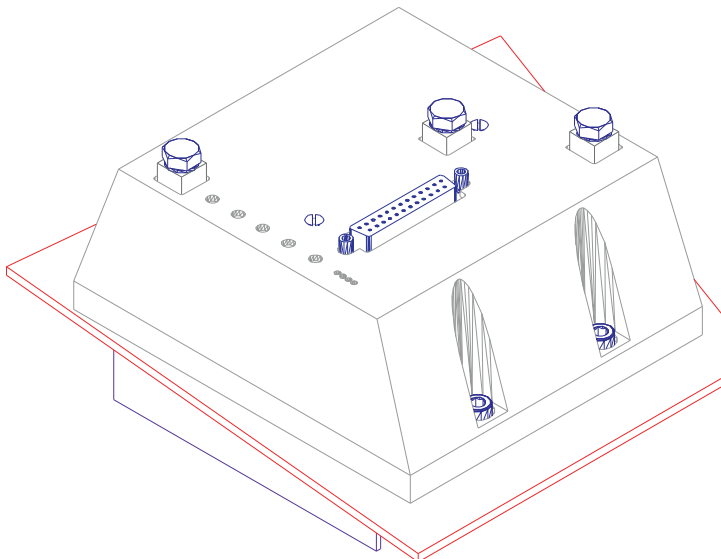


Montage auf der
Schalttafel
Einbautiefe o.St. 130mm

Distanzbolzen 10x60 mm
innen 5,5 mm

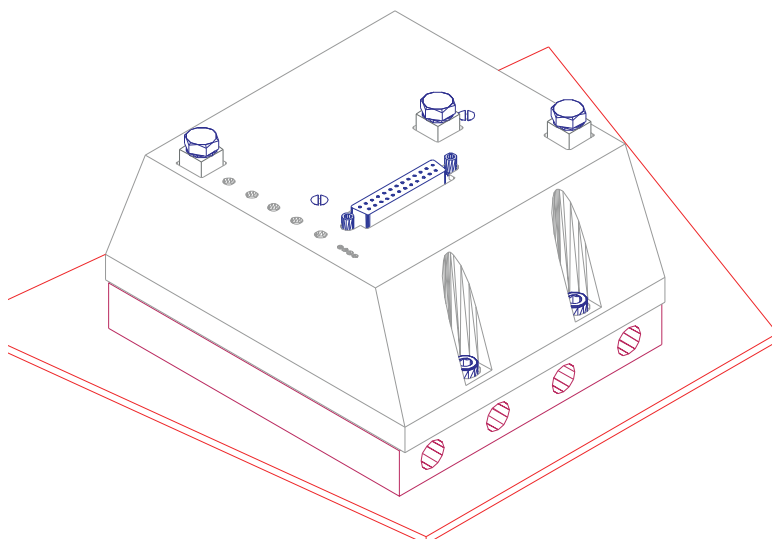
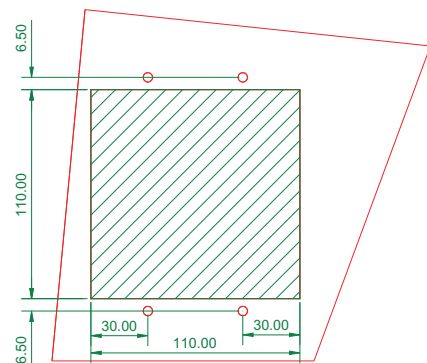
Schrauben M5 x 80

Lüfteranschluss 24V=



Durchsteckmontage
Einbautiefe o.St. 70mm

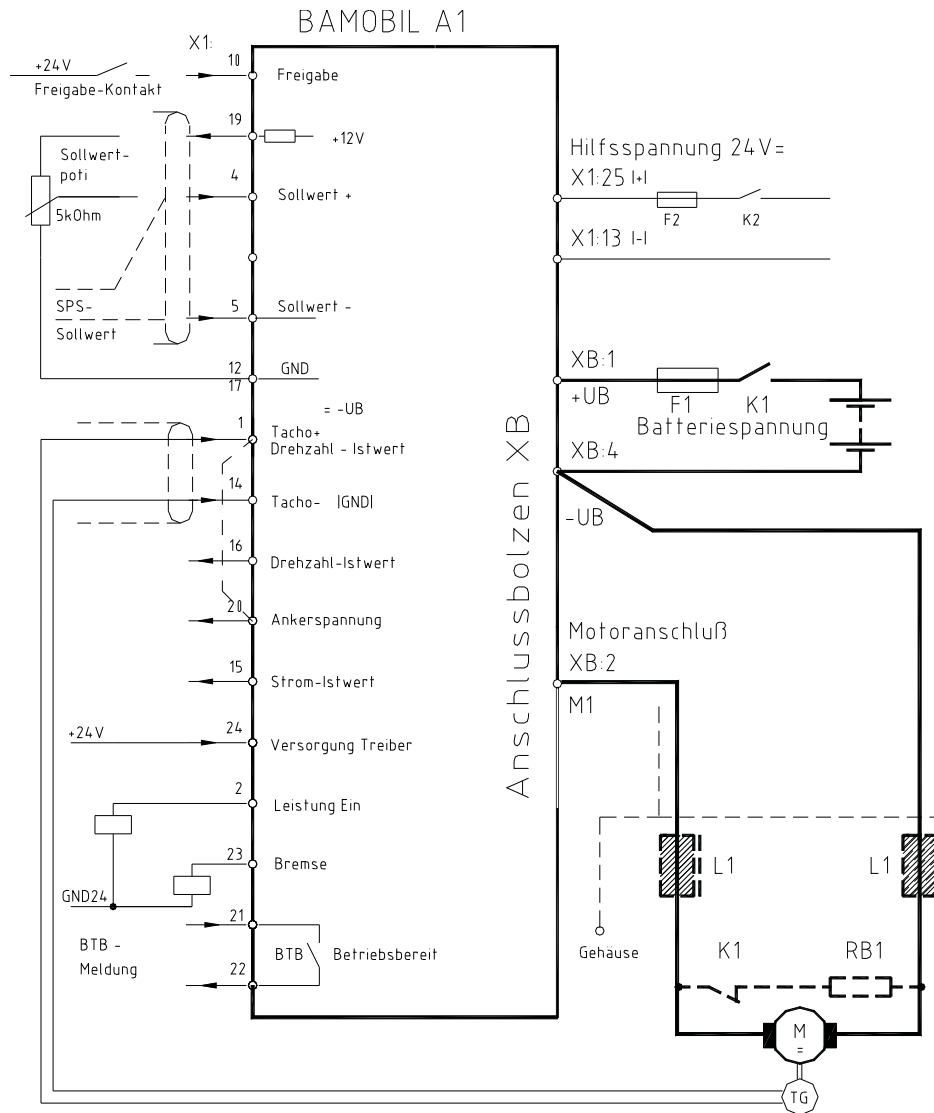
Schrauben M5x30



Flüssig-Kühler

Einbautiefe o.St. 90mm

Schrauben M5 x 40



Beachten:

Leistungsanschluss XB:1 (+UB) , XB:4 (-UB)

Anschlusspolarität >> kein Verpolschutz möglich
bei Falschanschluss kann die
Endstufe zerstört werden!



Hilfsspannungsanschluss X1:25, X1:13

Verpolungssicher. Bei Lüfter Polarität beachten. Der Anschluss kann unabhängig vom Leistungsanschluss geschaltet werden. Spannungstoleranz und Restwelligkeit beachten. Interner isolierter DC/DC-Wandler.

Motoranschluss XB:2 (M1), XB:4 (-UB)

Bei positivem Richtung (+Richtung) ist M1 positiv gegen -UB.
Die Motoranschlüsse können getauscht werden.
Abgeschirmte Leitung nur bei EMV - Problemen.

Steueranschlüsse siehe Detailhinweise.

3 Elektrische Installation

Leistungsanschlüsse

Achtung:

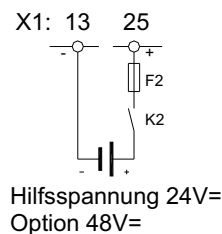
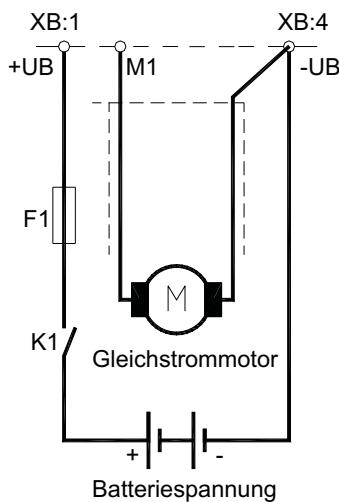
Die Zuordnung der Anschlüsse zu den Steckernummern oder Anschlußklemmen ist verbindlich.

Alle weiteren Hinweise hierzu sind unverbindlich

Die Eingangs- und Ausgangsleitungen können unter Berücksichtigung der elektrischen Vorschriften verändert bzw. ergänzt werden.

Beachten:

- Anschluß- und Betriebshinweise
- örtlichen Vorschriften
- EG-Richtlinie 89/392/EWG, 84/528/EWG, 86/663/EWG
- VDE, TÜV und Berufsgenossenschaft.
- CE - Hinweise. EMV



Bei positivem Sollwert ist M1 positiv gegen -UB.

Anschluß (Minimalwerte)

Dimensionierung	bei A	200	300
Anschlußkabel Batterie	mm ² (AWG)	35 (1)	50 (1/0)
Anschlußkabel Motor	mm ² (AWG)	25 (2)	50 (1/0)
Leistungssicherung F1	A	200	300
Hilfsspannung	mm ² (AWG)	0,5 (20)	
Absicherung F2	AF	1	

Achtung: Mechanisches Anschlussdrehmoment 4,5 Nm beachten.

Steueranschlüsse

Die Anschlußhinweise dienen der allgemeinen Information und sind unverbindlich.

Beachten:

- Anschluß- und Betriebshinweise
- örtliche Vorschriften
- EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG
- VDE, TÜV und Berufsgenossenschaft.



Anschlußnummern D-Stecker 25pol
X1:1 bis X1:25

Signalleitungen

Abgeschirmt und getrennt von Leistungsleitungen.
Sollwerte paarig gedreht und abgeschirmt.

Logik- Anschlüsse

Relais mit Goldkontakte oder Reedrelais. Kontaktstrom 6mA.

Freigabe -interne Logikspannung

- Logikspannung +24V X1:25
- Kontaktkette zwischen X1:25 und X1:10 (FRG)

Freigabe -externe Logikspannung

- Freigabespannung +10 ... +30V X1:10
- GND X1:13 (GND24)

Freigabe einschalten

- Sollwert und Drehzahlregler werden sofort freigegeben.

Freigabe abschalten

- Sollwert und Drehzahlregler werden sofort gesperrt.

Hilfsspannung

- Gleichspannung X1:25 24V= $\pm 20\%$
X1:13 GND24
- Betriebsbereich 19V bis 30V
- Strombedarf 0,5A

Option Hilfsspannung 24/48V DC/DC

- interner potentialtrennender DC/DC-Wandler
- Gleichspannung 24V bis 48V = $\pm 20\%$
- Betriebsbereich 19 bis 60V
- Strombedarf 0,5A

Lüfteranschluß

Gleichspannung 24V oder 48V, max. 0,3A

Sollwert Drehzahl Unipolar

Spannungsquelle für Sollwerte $\pm 10V$, 10mA

Ausgangswiderstand 470Ω (für Sollwertpotentiometer $5k\Omega$)

+12V	X1:19
-12V	X1:18
GND	X1:17

Sollwerteingang

- Sollwertspannung Nominal $+10V=$ (max. $+12V=$)
- Differenzeingang
- Eingangswiderstand $50 k\Omega$
- Relaiskontakte: Gold- oder Reedkontakte verwenden



Achtung

Sollwertleitungen paarig gedreht und abgeschirmt. Schirmanschluß einseitig.

Anschluß :

Sollwertspannung mit interner Versorgung

Sollwert	X1:4 (Signal)
	X1:17 (GND)
Brücke	X1:5 — X1:17

Sollwertspannung extern von SPS/CNC

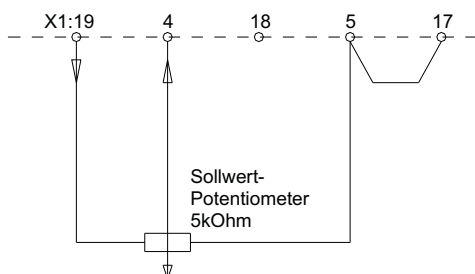
Sollwert	X1:4 (Signal)
	X1:5 (GND)

Sollwertstrom extern von SPS/CNC

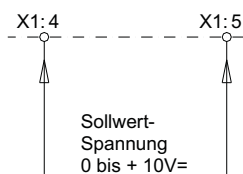
Widerstand für Sollwertstrom $0 \dots \pm 20mA \gg \gg R\text{-Soll} = 500\Omega$

Sollwertstrom	X1:4 (Signal)
	X1:5 (GND)

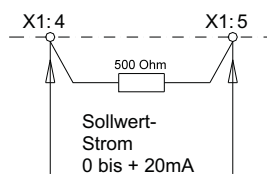
Int.Versorgung



CNC/SPS



Sollwertstrom



Achtung:

Sollwertstrom 4 bis 20mA nicht verwenden



Frei



3 Elektrische Installation

PWM- Sollwert mit Richtungssignal

Optische Trennung der Eingangssignale

Spannungsversorgung	X1:9	12V bis 24V +/-10%
GND	X1:11	
Eingang für PWM-Takt	X1:6	Frequenzbereich 1 bis 10kHz
+Richtung	X1:8	

Signalbedingungen Takt und Richtung

EIN	Eingangsspannung	< 5V
AUS	Eingangsspannung	> 9V
Innenwiderstand		2.2 kOhm

Funktion

Die Eingänge sind ausgelegt für Open-Kollektor Treiber. (Null-Aktiv)
PWM 0-100% entspricht dem Internen Sollwert 0-5V (0-100%)

Die +Richtung gibt den Regler intern frei.

Frei



Betriebsbereit-Meldung BTB

Halbleiter-Relais

Meldekontakt X1:21 - X1:22
 Schaltwerte max. 48V; 0,3A, Ri <2,5Ω

Die Betriebsbereit- Meldung (BTB) meldet der Steuerung (CNC/SPS) daß der Antrieb funktionsfähig ist.

BTB- Meldungen mehrerer Antriebe in Reihe schalten.

Verzögerung nach Hilfsspannung einschalten >>> max. 1Sek.

Funktion	Anzeige	BTB-Relais
Betriebsbereit	LED grün hell	Kontakt geschlossen
Fehler	LED rot hell	Kontakt offen

BTB fällt ab bei	Funktion	Fehler wird
Übertemperatur	Kühlkörper über 75°C	gespeichert
Unterspannung	UB < 18V	nicht gespeichert
Überspannung	$U_B > U_{nenn} + 25\%$	gespeichert
Kurzschluß, Erdschluß	Motorleitung	gespeichert

Speicher zurücksetzen mit Freigabe einschalten (Einschaltflanke)

Achtung:

BTB - Kontakt unbedingt in der CNC/SPS -Steuerung oder im NOT-AUS-Kreis verwenden !

Selbstanlauf möglich!

Fehlerspeicher ist nicht bei allen Störungen wirksam!



Analoge Meßausgänge			
Funktion	Motorstrom	Drehzahl	Ankerspannung
Anschluß	X1:15	X1:16	X1:20
Meßwert Spitzenstrom	+5,0V		
Meßwert Dauerstrom	+2,5V		
Meßwert Drehzahl		nach n-max Poti ±5V	
Meßwert Ankerspannung			± 12V od. ± 24V
Ausgangswiderstand	1kΩ	4,7kΩ	1kΩ

Treiberausgänge

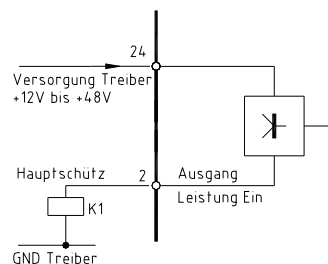
(High Side Treiber)

Versorgungsspannung für Treiber	X1:24	Brücke auf +24 (X1:25) oder separate Spannung 12V bis 48V
Bezugsmasse Schaltstrom maximal	X1:13	GND24 1A

Treiberausgang für Hauptschütz

Bei Betriebsbereit (kein Fehler) wird mit dem Einschalten der Hilfsspannung der Ausgang **Leistung Ein** (X1:2) auf Versorgungsspannung (X1:24) geschaltet.

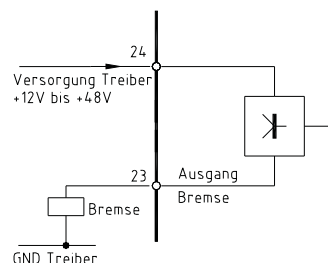
Bei Fehler wird der Ausgang gesperrt, das Hauptschütz fällt ab.



Treiberausgang für Bremse

Bei abgeschalteter Freigabe (FRG) oder Sollwertspannung gleich Null wird der Ausgang **Bremse** (X1:23) gesperrt. Die Bremse ist aktiv.

Bei eingeschalteter Freigabe (FRG) und Sollwertspannung größer Null wird der Ausgang **Bremse** (X1:23) auf Versorgung geschaltet. Die Bremse ist frei.



3 Elektrische Installation

Steckerplan

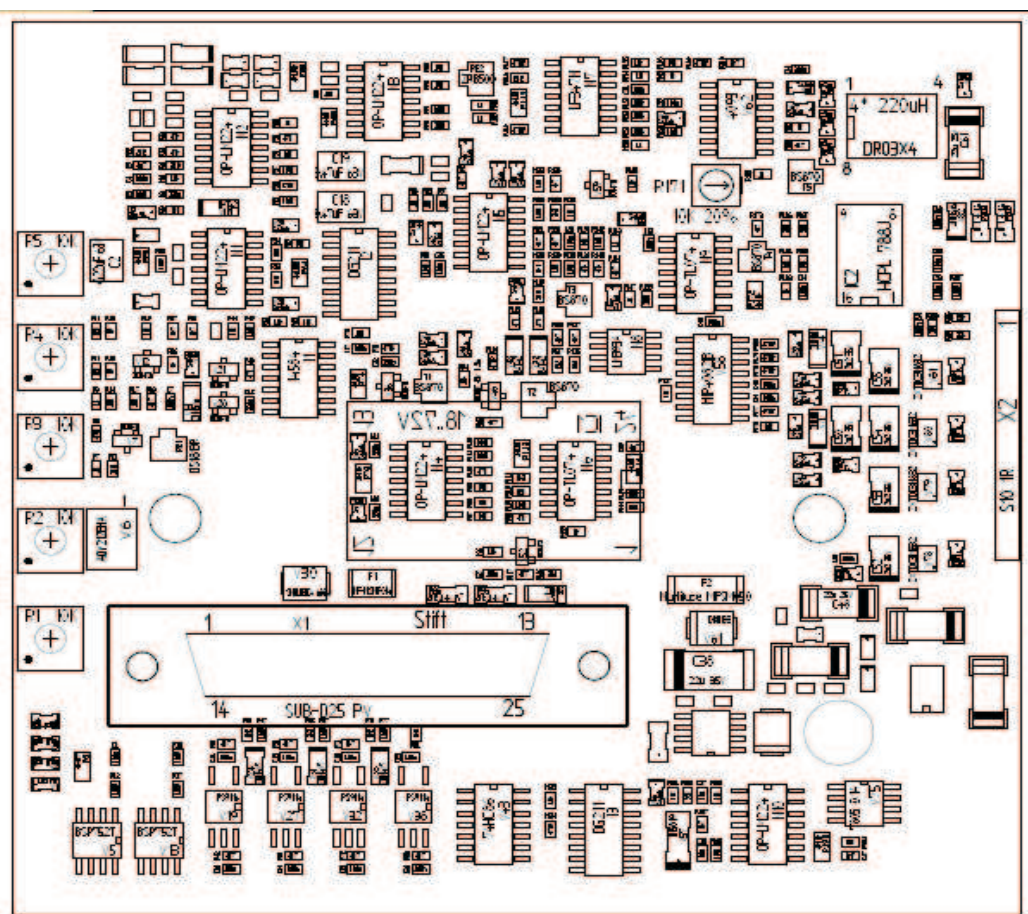
Steckerplan

Steueranschlüsse		
Funktion	Bezeichnung	Stecker-Nummer
Tacho+	Tacho-Eingang plus	X1:1
Leistung Ein	Ausgang Ansteuerung Hauptschütz	X1:2
	frei	X1:3
Sollwert +	Sollwert-Eingang plus	X1:4
Sollwert -	Sollwert-Eingang minus	X1:5
Takt	Takt PWM	X1:6
-Richtung	Richtung PWM, Sollwert polarität invers	X1:7
+Richtung	Richtung PWM	X1:8
+12-INDU	Versorgung PWM	X1:9
FRG	Freigabe	X1:10
GND12	Masse PWM	X1:11
GND	Masse	X1:12
GND24	Masse Hilfsspannung	X1:13
Tacho -	Tacho-Eingang - minus (GND)	X1:14
I-Ist-A	Analogausgang Strom	X1:15
N-Ist-A	Analogausgang Drehzahl	X1:16
GND	Masse	X1:17
-12E	Versorgung Sollwertpotentiometer	X1:18
+12E	Versorgung Sollwertpotentiometer	X1:19
Anker-A	Analogausgang Ankerspannung	X1:20
BTB	Betriebsbereit	X1:21
BTB	Betriebsbereit	X1:22
Bremse	Ausgang Bremsenansteuerung	X1:23
Versorgung	Hilfsspannung Ausgänge +12V= bis 48V=	X1:24
+ 24	Hilfsspannung +24V=	X1:25

Steckergehäuse = GND (Masse)

Leistungsanschlüsse		
+ UB	Batterie plus	XB:1
- UB und M2	Batterie minus und Motoranschluss 2	XB:4
M1	Motoranschluss 1	XB:2

Bauteileübersicht



Anzeige	Funktion
V4 grün	BTB Betriebsbereit (kein Fehler)
V3 grün	+15 interne Versorgungsspannung
V2 grün	Freigabe
V1 rot	Störung (Fehler, Fault)

Poti	Funktion
R5	X_P
R4	n_{max}
R3	INT
R2	$I \times R$
R1	I_{max}

Einstell-Potentiometer

Funktion	Poti	
Drehzahlabgleich	R4 (n_{max})	
Stromgrenze	R1 (I_{max})	
Sollwert-Integrator	R3 (INT)	
Verstärkung P-Anteil	R5 (XP)	
IxR - Kompensation	R2	

LED-Anzeige

Funktion	Farbe	Anzeige
BTB	grün	Betriebsbereit
+15	grün	Hilfsspannung intern
FRG	grün	Freigabe
Störung	rot	Fehler

Meldeausgänge

Funktion	Bezeichnung	
Drehzahl	N-Ist-A	
Strom	I-Ist-A	
Ankerspannung	Anker-A	
BTB -Kontakt	BTB/Störung	

5 Einstellungen

Einstellhinweise

Einstellungen

- nur durch geschultes Personal
- Sicherheitsvorschriften beachten
- Einstellreihenfolge beachten



Optimierung	einstellen mit Potentiometer
Istwert-Abgleich	n_{\max} Einstellung
Stromgrenzen	I_{\max} -Einstellung
Drehzahlregler	X_P -Einstellung
Wegregler- Lageregler	in der CNC\SPS - Steuerung

Achtung:

Regelkreise immer von innen nach außen optimieren.

Reihenfolge:

- Stromregler Bestimmt von der Lastkreiszeitkonstanten (Motorkreisinduktivität und Motorkreiswiderstand)
Werkseitig optimiert
- Drehzahlregler Bestimmt vom Antrieb (Schwungmomente, Reibmomente)
Auf Antriebsdynamik optimieren (siehe Seite 22)
- Lageregler In der Steuerung optimieren (CNC\SPS)

Messwerte		
Messwert	max. Wert	Messpunkt
Sollwert	$\pm 10V$	X1:4
Drehzahl-Istwert	$\pm 5V$	X1:16
Stromistwert	$\pm 5V$	X1:15

Sollwert

Funktion	max. Wert	Anschluß	
Eingang Signal	± 10V=	X1:4	
Eingang GND		X1:5	

Bei Differenzeingang > Signal- und GND - Anschluß tauschbar
 Bei interner Versorgung > Brücke X1:5 - X1:17, GND an X1:17

Sollwert als Stromsignal

Sollwert aus Fremdstrom- Quelle 0 bis ± 20mA
 externer Bürdewiderstand für Sollwert 0 bis max. ±10V

Sollwert- Widerstand $R_{\text{Soll}} [\Omega] = \text{Sollwertspannung} / \text{Sollwertstrom}$

Achtung:

Sollwertstrom 4 bis 20mA nicht verwenden.

Sollwert-Integrator

Linear- Integrator
 Zeiteinstellung mit Potentiometer INT (R3)

Zeitbereich : linksanschlag 250ms
 rechtsanschlag 30s

Strombegrenzung

Spitzenstrom Bereich 0 bis 200% Nennstrom Poti I_{max} (R1)

Intern zurückstellende Stromgrenzen

Bei einer Kühlkörpertemperatur > 70°C wird die Stromgrenze auf den Dauerstrom zurückgestellt.

Stromistwert

Meßwert Stromistwert		X1:15
Sollwert	Meßwert I_{max} (Temperatur <70°)	Meßwert I_D (Temperatur >70°)
±	max. 5V	max. 2,5V

5 Einstellungen

Drehzahl-Istwert

nur Gleichstrom-Tachogenerator

Tacho- Anschluß

Eingang X1:1 = Tacho (Signal)
Eingang X1:14 = Tacho (GND)
Steckergehäuse = Schirm

Sollwerteingang X1:4 positiv >>> Tachoeingang X1:1 negativ

Tachospannung

bei maximaler Drehzahl

Grenzwerte >>> minimal 5V=, maximal ??V=

Grobeinstellung

bei höheren Tachospannungen **externen** Vorwiderstand einsetzen

Tachospannung [V]	Vorwiderstand [Ω]
>25 bis 50V	22 k
50 bis 100V	47 k
100V bis 150V	100k

Ankerspannungsregelung mit IxR -Kompensation

externe Rückführung der Ankerspannung X1:20 auf den Tachoeingang X1:1
Brücke im Stecker von X1:20 nach X1:1

Drehzahl - Feineinstellung

mit Potentiometer n_{max} (P2 rechtsdrehend schneller)

Sollwert von Potentiometer:

bei 1V Sollwert auf 10% Maximaldrehzahl abgleichen

bei 10V Sollwert auf 100% feinabgleichen.

Sollwert von CNC\SPS:

bei 0,8V Sollwert auf 10% Maximaldrehzahl abgleichen

IxR Kompensation

Einstellen mit Potentiometer (IxR rechtsdrehend größer)

Bei Überkompensation schwingt der Antrieb !

Drehrichtung ändern

Motor **und** Tachoanschluß tauschen

Bei Ankerspannungsregelung nur Motoranschluß tauschen.

Drehzahlregler- Beschaltung

- Verstärkungspotentiometer X_P (R5)

Grundeinstellung

fest eingelötete Werte

P - Anteil= 100 kΩ

I - Anteil = 22 nF

- Verstärkungspoti X_p auf 50%
- optimal für die meisten Antriebe.

Einstellen ohne Meßmittel

Motor anschließen,

Sollwert = 0

X_P = 10% (Verstärkung rechtsdrehend größer)

Regler freigeben,

- Potentiometer X_p rechtsdrehen bis der Antrieb schwingt
- Potentiometer X_p linksdrehen bis die Schwingung abklingt,
- X_p-Poti noch 2 Stellungen weiter nach links drehen.

Antriebsverhalten:

Verstärkung zu klein	Verstärkung zu groß
langwellige Schwingungen 1... 0,1Hz	kurze Schwingungen 30 ... 200Hz
lange Überschwinger	rüttelt >beim Beschleunigen,
überfährt Zielposition	rüttelt >beim Bremsen und in Position

Achtung:

Beim Betrieb mit CNC\SPS - Steuerungen

- bei maximaler Geschwindigkeit
- Drehzahlsollwert mit Poti n_{max} auf 8 bis 9V einstellen





Grundeinstellung

Vor Inbetriebnahme Anschlüsse überprüfen

Anschluß	Spannung	Klemmen
Batterieanschluß	max.24V oder max.48V	XB:1, XB:4
Hilfsspannung	24V= ± 20%	X1:25, X1:13
Motoranschluß	max. 23V oder max. 47V	XB:2, XB:4

Typenschild beachten!

Grundanschluß Leistungsanschlüsse

Batterie	2x Leistungsanschluß, Polarität beachten!
Motor	2x Motorleitung

Grundanschluß Steueranschlüsse

Hilfsspannung	24V= ± 20%	X1:25, X1:13
BTB	Kontakt zwischen	X1:21, X1:22
Freigabe	Kontakt zwischen	X1:25, X1:10
Sollwert von SPS	Differenzeingang ± 10V	X1: 4, X1: 5

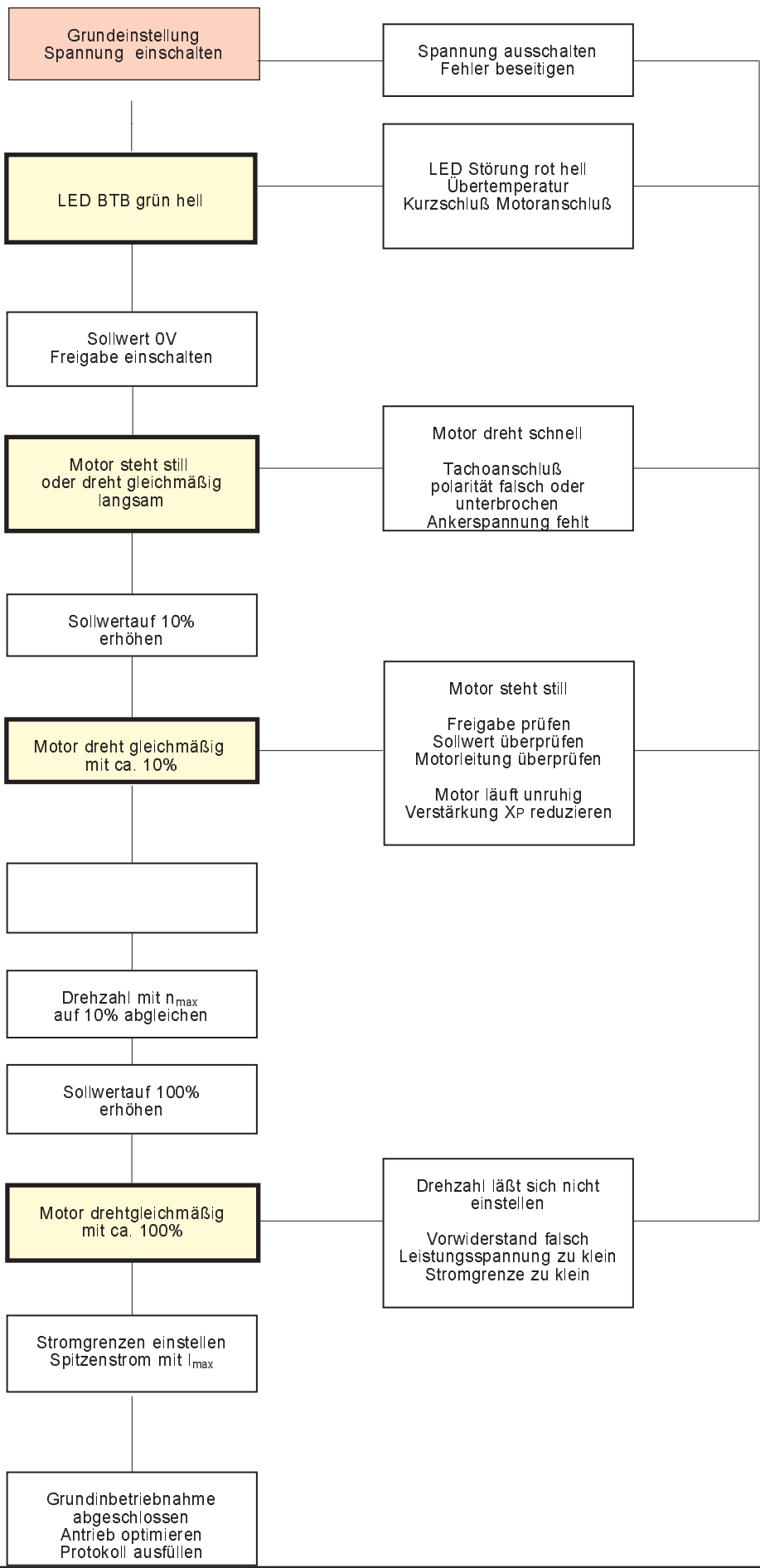
Sollwert bei interner Poti-Versorgung		Brücke X1:5-X1:17
Sollwert-Versorgung	Positiv 12V (470 Ω)	X1:19
Sollwert-Versorgung	Negativ 12V (470 Ω)	X1:18
Sollwert	± 10V	X1:4

Istwert-Tacho	±24V	X1:1 (GND X1:14)
Bei Ankerspannungsregelung Brücke von X1:20 nach X1:1		

Grundeinstellung für erste Inbetriebnahme

Funktion	Potentiometer	Einstellung
Spitzenstrom	I _{max}	20%
Dauerstrom	I _D	100%
Verstärkung	X _p	10%
Drehzahl	n _{max}	0%
I _x R _t	I _x R Kompensation	50%

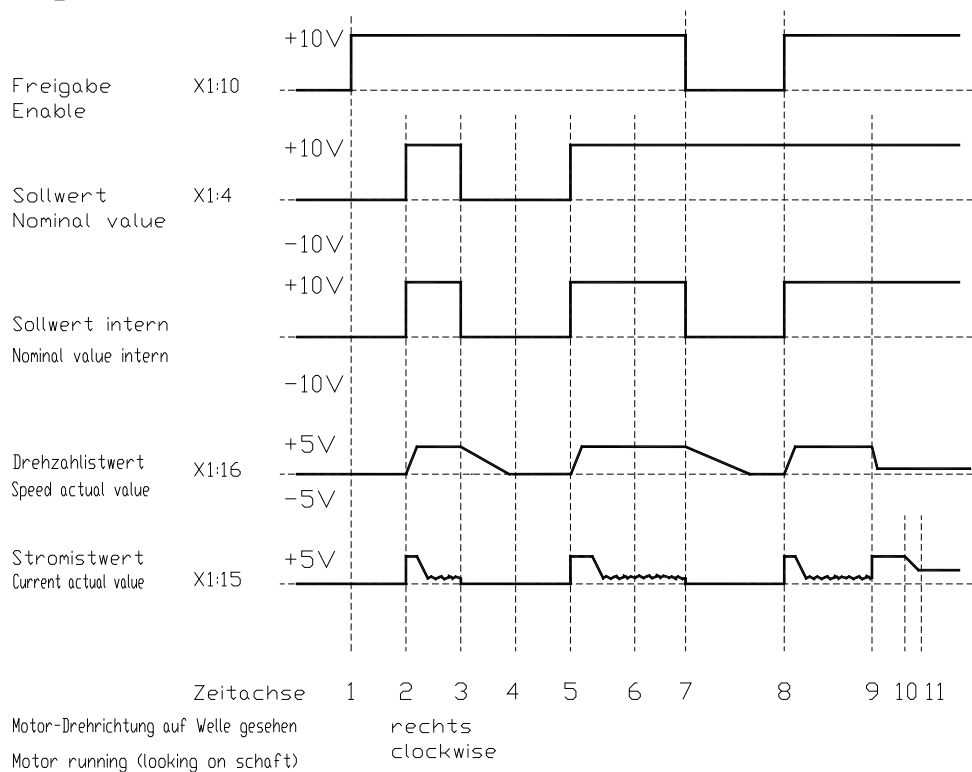
6 Inbetriebnahme



Funktionsfehler	
<i>Fehler</i>	<i>Ursachen</i>
Leuchtdiode rot hell	Übertemperatur Kühlkörper oder Motor. Kurzschluß am Motoranschluß Endstufenstörung, Überspannung Überspannung beim Bremsen
Motor steht still, kein Drehmoment	Freigabe fehlt (LED FRG dunkel) Stromgrenze I_{max} Linksanschlag Motoranschluß unterbrochen keine Leistungsspannung
Motor läuft hoch	Tachopolarität falsch Tachoanschluß unterbrochen
Motor läuft unruhig	Verstärkung X_P zu hoch. Sollwertstörungen
Drehzahl läßt sich mit Poti n_{max} nicht einstellen	Externer Tachovorwiderstand falsch, Sollwert falsch

7 Inbetriebnahme

Signalplan Signal scheme



Zeitachse		
1	Freigabe ein	Motor steht mit Moment stil
2	Sollwert positiv	Motor beschleunig
3	Sollwert 0V	Motor läuft frei aus
4	Sollwert 0v	Motor steht still
5	Sollwert positiv	Motor beschleunigt
6	Drehzahl konstant	Motor dreht mit Laststrom
7	Freigabe aus	Motor läuft frei aus, Gerät wird gesperrt
8	Freigabe ein	Motor beschleunigt
9	Überlast	Drehzahl bricht ein, Strom geht auf max. Spitzenstrom
10	Überlast Temperatur >70°C	Strom reduziert auf Dauerstrom
11	Dauerstromgrenze	

Inbetriebnahme - Protokoll					
Kunde				Maschinen-Nr	
Gerät				Serien-Nr	
Anschluß					
Batteriespannung [V=]				Hilfsspannung [V=]	
Absicherung [A]				Absicherung[A]	
Eingänge					
Freigabe	Kontakt	SPS/CNC	Spannung [V=]		
Sollwert	Poti	SPS/CNC	Spannung [V=]		
Einstellung Istwert					
Tacho	V=/1000UPM		R23 [kΩ]		
Ankerspann.	V=/1000UPM		R27 [kΩ]		
IxR-Komp.	R2		R8 [kΩ]		
Einstellung Drehzahlregler					
P-Anteil				I-Anteil	
Potistellungen					
Spitzenstrom	I_{max}	R1	Stellung		
Verstärkung	X_P	R5	Stellung		
Drehzahl	n_{max}	R4	Stellung		
Meßwerte IxR R2					
Motorspann.	max. [V=]				
Tachospann.	max. [V=]				
Motorstrom	Spitze [A=]			dauernd [A=]	
Motordaten					
Hersteller				Type	
Serien-Nr.			Motorspann.		Motorstrom
Tachospann.			Bremse		Lüfter