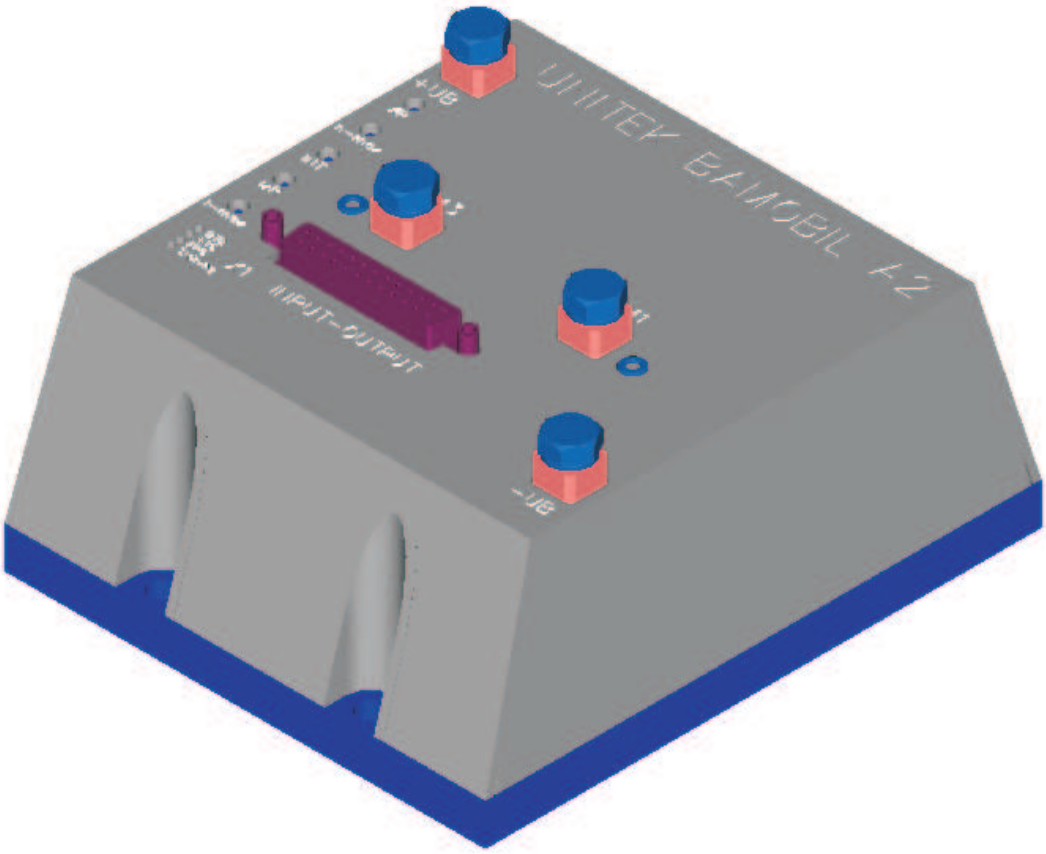
BAMOBIL-A2

MANUAL

Batterie - Motorregler
BAMOBIL A2-x-50...200



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

Ausgabe

2023/01

Inhalt

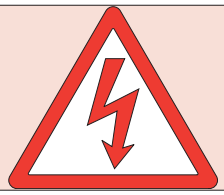
INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1	Basis-Information	
	Vorschriften und Richtlinien:	3
	Allgemeines	4
	Anwendung	4
	Aufbau	4
	Technische Daten	5
2	Installation mechanisch	
	Massbild Grundgerät	6
	Massbild mit Zusatzkühler	7
3	Installation elektrisch	
	Anschlussübersicht	8
	Leistungsanschlüsse	9
	Steueranschlüsse	10
	Sollwert Drehzahl bipolar	11
	Sollwert Drehzahl unipolar	12
	Betriebsbereit-Meldung BTB	13
	Analoge Messausgänge	13
	Treiber-Ausgänge	14
	Steckerplan-Leistungsbolzen	15
4	Geräteübersicht	
	Bauteileübersicht	16
	Blockschaltbild	17
	Einstellfunktionen	18
5	Einstellungen	
	Einstellhinweise	19
	Drehzahl-Sollwert, Strombegrenzung	20
	Drehzahl-Istwert	21
	Strombegrenzung	21
	Drehzahlregler-Beschaltung	22
	Einstellen ohne Messmittel	22
	Grundeinstellung	24
6	Inbetriebnahme	
	Erste Inbetriebnahme	25
7	Fehlersuche	
	Funktionsfehler	26
	Signale	27
8	Protokoll	28

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.
Anschluss nur an Batterie oder netzpotentialfreie Gleichspannung Hinweise Seite 8 beachten!

Vorschriften und Richtlinien:
Die Geräte und die dazugehörenden 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	

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 - A2 bildet zusammen mit dem Niederspannungs- Gleichstrommotor eine Antriebseinheit, die sich durch hohe Regelgüte auszeichnet. Beim Gleichstrommotor ist der Strom ist 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 Drehzahlistwert wird aus der Ankerspannung oder vom Gleichstrom-Tachogenerator generiert.
Der Drehzahlregler und der Stromregler sind als P-I-Regler ausgeführt.
Die Bremsenergie wird in die Batterie zurückgespeist.

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 IGBT- 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**
* **Hauptschütz-Logik**
* **Temperatur-Überwachung**

Technische Daten

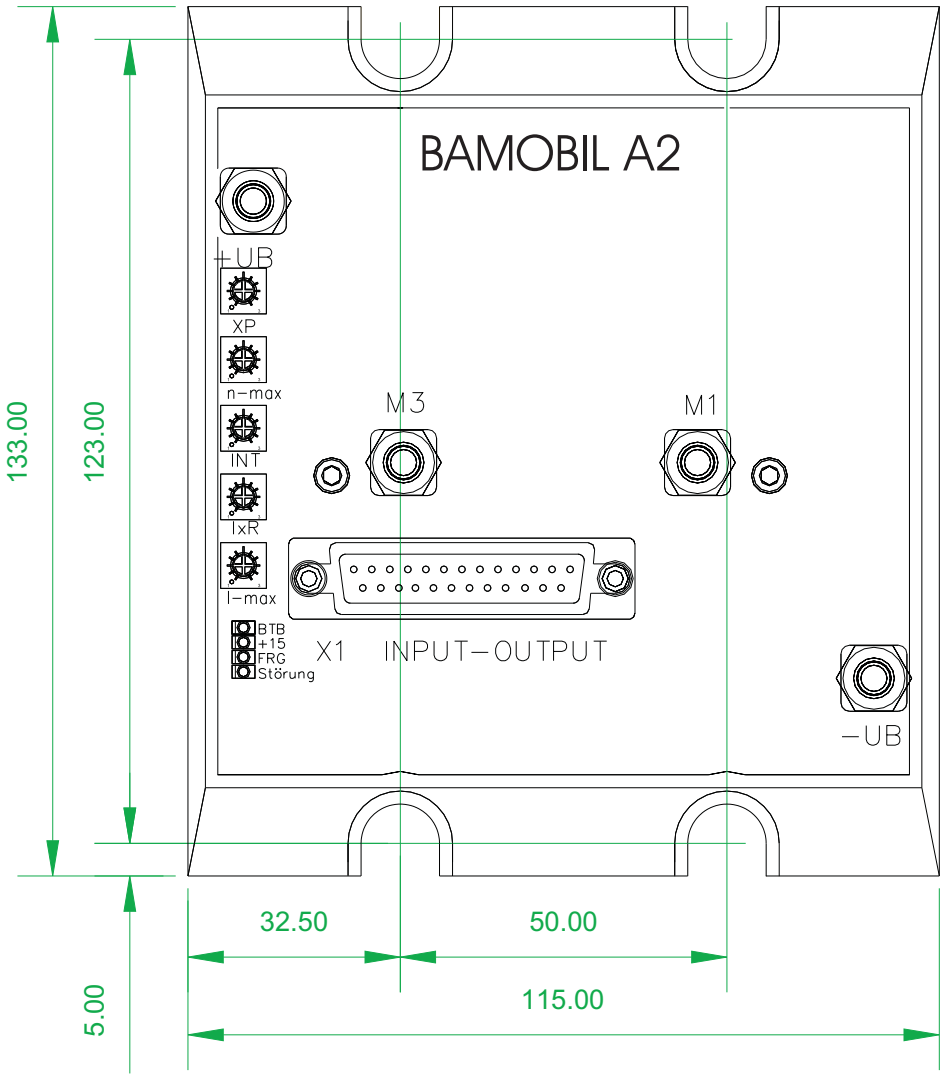
Leistungsanschluss	
Type BAMOBIL A2 - 62	
Batteriespannung	24V bis 48V (Option 12V)
Gleichspannungsnetz netzpotentialfrei	24V bis 48V (Option 12V)
	Hinweise Seite 8 beachten! Bremsenergie!
Ausgangsspannung 0,95xUB	max. 23 V bis max. 47V
Hilfsspannungsanschluss	24V= -10%,+20%, max. 0,5A, Welligkeit <20% GND = -UB (Option 48V mit isoliertem DC/DC-Wandler)

Spezifikation					
Gerät BAMOBIL A2 - 62 -		50	100	150	200
Dauerstrom max.	A=	25	50	75	100
Spitzenstrom max.	A=	50	100	150	200
El. Leistung max.	W	2300	4700	6900	9400
Dauerleistung	W	1150	2350	3450	4700
Sicherungen extern	AF	80	160	160	200
Verlustleistung S3 50%	W	50	120	180	260
Kühlung		eigen	Siehe Kühlhinweise		
Masse	BxHxT	siehe Massbilder			
Gewicht	Kg	1			
Gewicht mit Zusatzkühler	Kg	1,9			

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	± 0,5%
Regelbereich	1: 1000
Temperaturüberwachung	80°C

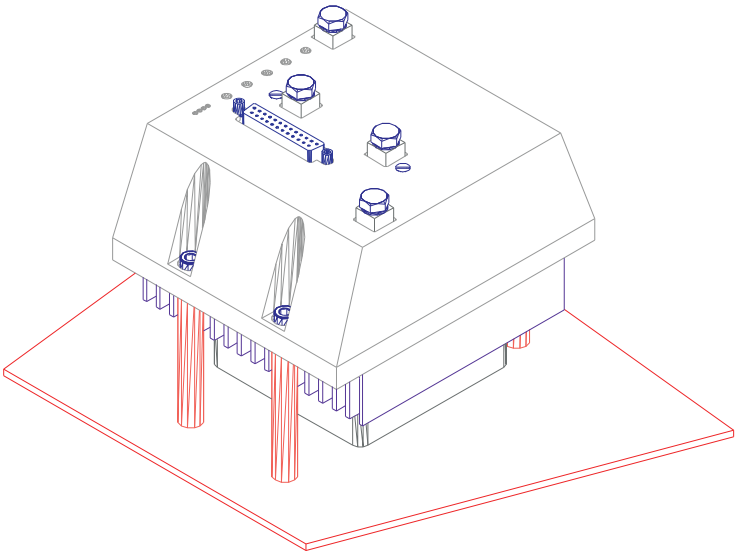
Massbild BAMOBIL A2
Grundgerät



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.

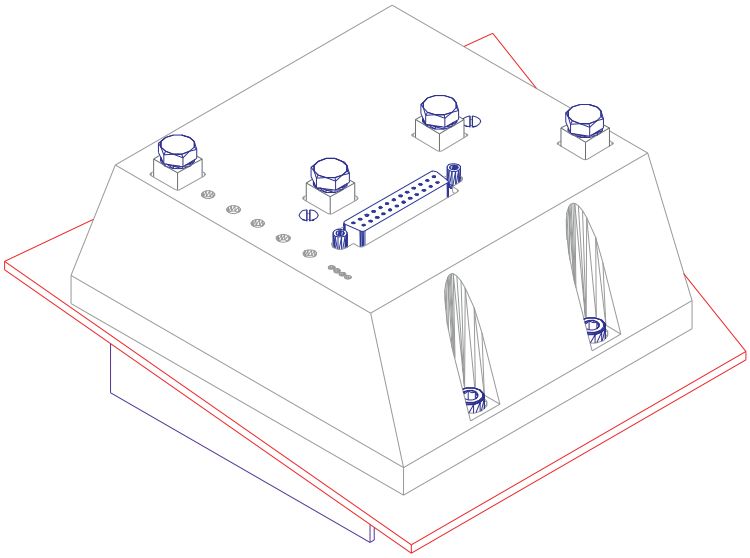
Massbild BAMO A2
Aufbauvarianten mit Zusatzkühler



Montage auf der Schalttafel
Einbautiefe o.St. 130mm

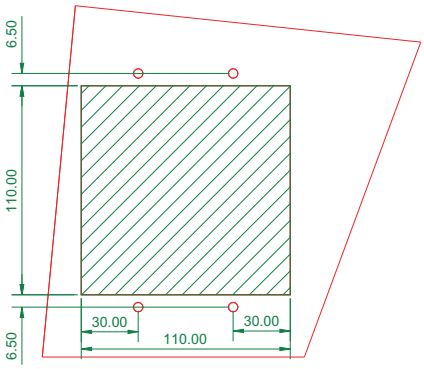
Distanzbolzen 10x60 mm
innen 5,5 mm

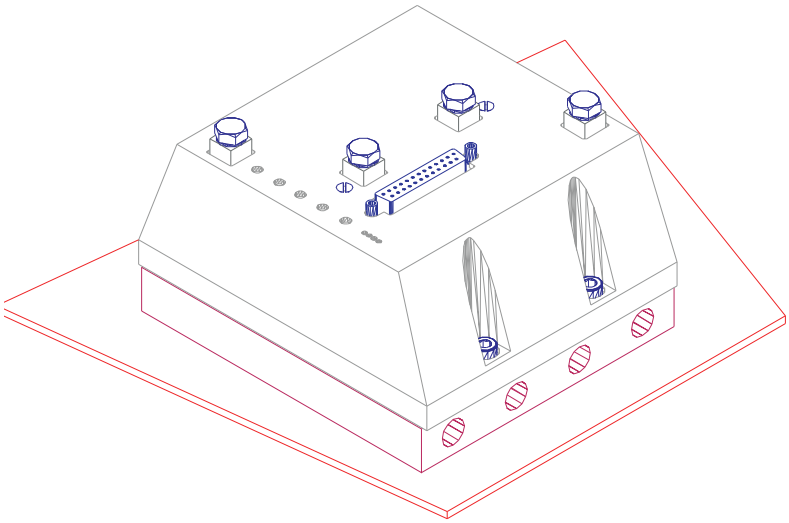
Schrauben M5 x 80



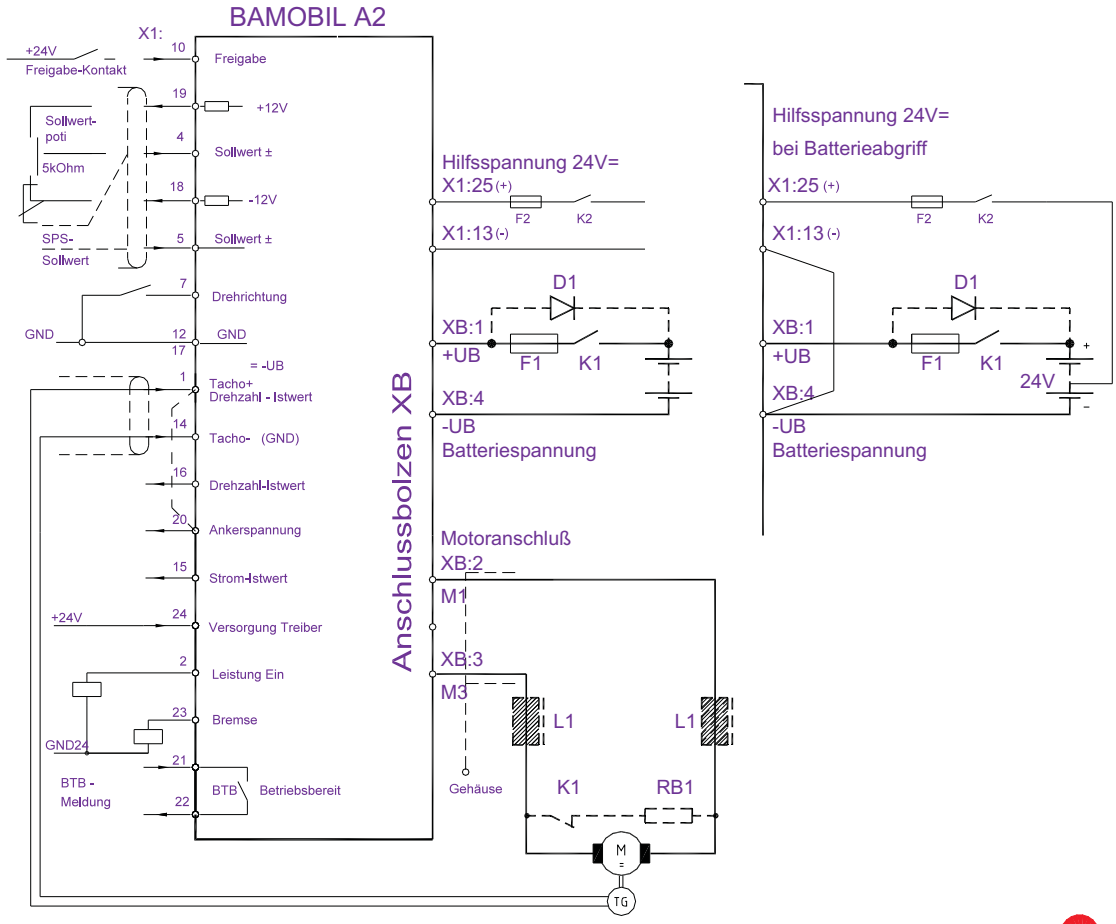
Durchsteckmontage
Einbautiefe o.St. 70mm

Schrauben M5x30
M5 x 20





Flüssig- Kühler
Einbautiefe o. St. 90mm
Schrauben M5 x 4



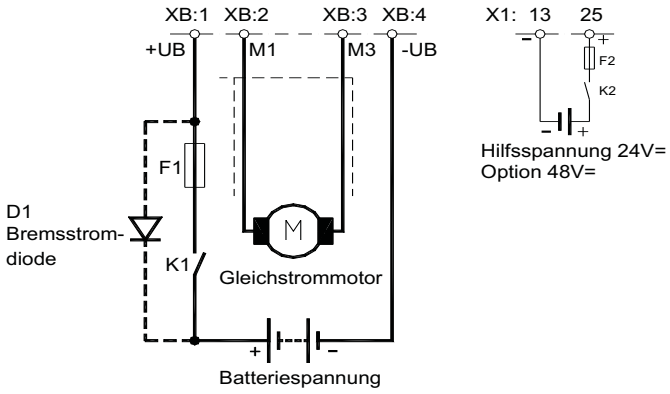
Beachten:
Leistungsanschluss XB:1 (+UB) , XB:4 (-UB)
Anschlusspolarität >> kein Verpolschutz möglich
bei Falschanschluss kann die
Endstufe zerstört werden!

Der Leistungsanschluss darf beim Bremsbetrieb nicht getrennt werden! Bei Bedarf Rückstrom-Schutzdiode D1 einbauen. Durchlassstrom = Gerätespitzenstrom
Anschluss am Gleichstromnetz oder Netzteil
Sicherstellen dass die beim Bremsbetrieb auftretende Zwischenkreis-Überspannung auf 20% begrenzt wird.
Kleiner Innenwiderstand der Quelle oder zusätzliche Ballastschaltung.
Bei sehr kleinem Motorwiderstand kann die schnell ansteigende Zwischenkreis-Spannung die Halbleiter beschädigen. Im Normalfall schaltet die Überspannungs-Überwachung den Regler auf Störung.
Hilfsspannungsanschluss X1:25, X1:13
Verpolungssicher. Bei Lüfter Polarität beachten. Der Anschluss kann unabhängig vom Leistungsanschluss geschaltet werden. Spannungstoleranz und Restwelligkeit beachten.
Bei Batterieabgriff X1:13 mit XB:4 (-UB) verbinden.
Motoranschluss XB:2 (M1), XB:3 (M3)
Bei positivem Sollwert ist M1 positiv gegen M3.
Die Motoranschlüsse können getauscht werden.
Drossel und abgeschirmte Leitung nur bei EMV - Problemen.
Bremswiderstand RB1 und Gleichstromschütz K1 als Batterie - Ausfallbremse.
Steueranschlüsse siehe Detailhinweise.

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**



Achtung:
Gefahr der Zerstörung durch Überspannung im Zwischenkreis

Bei BAMOBIL-A2 muss die Batterie- Spannung (+UB XB:1, -UB XB:4) 1s nach Abschalten der Freigabe am Gerät anliegen damit eventuell auftretende Bremsspannung durch die Batterie begrenzt wird.
Rückstrom-Schutzdiode D1 gegen unkontrolliertes Trennen der Batteriespannung bei Bremsbetrieb.

Bei Betrieb am Gleichstromnetz Hinweise Seite 8 (Bremsenergie) beachten.

Bei positivem Sollwert ist M1 positiv gegen M3.

Anschluss (Minimalwerte)

Dimension	bei A	50	100	150	200
Anschlusskabel Batterie	mm (AWG)	6 (10)	16 (4)	25 (2)	35 (1)
Anschlusskabel Motor	mm (AWG)	6 (10)	10 (10)	16 (4)	25 (2)
Leistungssicherung F1	A	50	100	160	200
Hilfsspannung	mm (AWG)	0,5 (20)			
Absicherung F2	AF	1			

Achtung: **Batteriekabel-Länge < 2m**
Bei längerem Kabel Querschnitt eine Stufe stärker !

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 gedrillt 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.**

Sicherstellen dass die Batteriespannung mindestens 1 Sekunden nach Abschalten der Freigabe am Gerät anliegt.

Hilfsspannung

- Gleichspannung	X1:25	24V= ±20%
	X1:13	GND 24

- **Betriebsbereich 21V bis 30V**
- **Strombedarf 0,5A**

Option Hilfsspannung 24/48V DC/DC
- **interner potentialtrennender DC/DC-Wandler**
- **Gleichspannung 24V bis 48V = -10%, +20%**
- **Betriebsbereich 19V bis 60V**
- **Strombedarf 0,5A**

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

Sollwert Drehzahl bipolar

Spannungsquelle für Sollwerte ±10V, 10mA
Ausgangswiderstand 470 Ω (für Sollwertpotentiometer 5kΩ)

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

Sollwerteingang
- Sollwertspannung Nominal ±10V= (max. ±12V=)
- Differenzeingang
- Eingangswiderstand 50 kΩ
- Relaiskontakte: Gold- oder Reedkontakte verwenden

Achtung:
Sollwertleitungen paarig gedrillt und abgeschirmt. Schirmanschluss einseitig.

Anschluss :

Sollwertspannung mit interner Versorgung

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

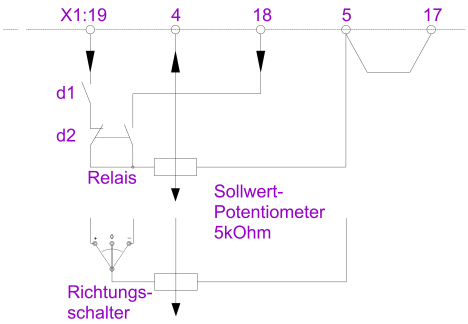
Sollwertspannung extern von SPS/CNC

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

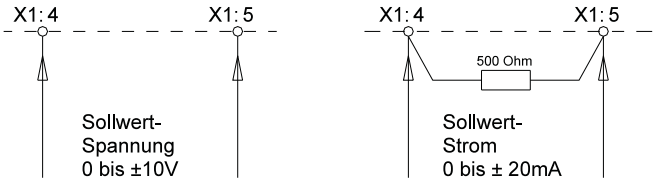
Sollwertstrom extern von SPS/CNC
Widerstand für Sollwertstrom 0 ... ±20mA >>> R-Soll = 500Ω

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

Interne Versorgung



CNC/SPS



Sollwertstrom

Achtung:
Sollwertstrom 4 bis 20mA nicht verwenden

Sollwert Drehzahl unipolar

Spannungsquelle für Sollwerte +10V, 10mA
Ausgangswiderstand 470 Ω (für Sollwertpotentiometer 5kΩ)

+12V	X1:19
GND	X1:17

Sollwerteingang
- Sollwertspannung nominal +10V= (max. +12V)
- Differenzeingang
- Eingangswiderstand 50 kΩ
- Relaiskontakte: Gold- oder Reedkontakte verwenden

Achtung
Sollwertleitungen paarig gedrillt und abgeschirmt. Schirmanschluss einseitig.

Anschluss :
Sollwertspannung mit interner Versorgung

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

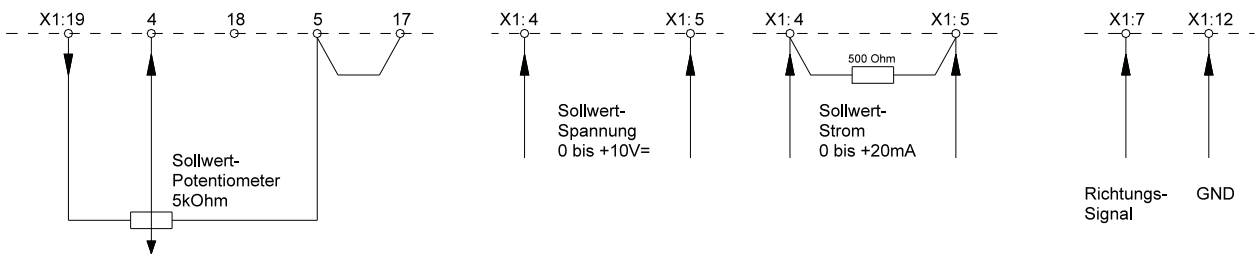
Sollwertspannung extern von SPS/CNC

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

Sollwertstrom extern von SPS/CNC
Widerstand für Sollwertstrom 0 ... ±20mA >>> R-Soll = 500Ω

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

Int.Versorgung **CNC/SPS** **Sollwertstrom** **Richtung**



Drehrichtung invertieren
Umschalteingang für Sollwertpolarität

Richtung -	X1:7	(Signal -Richtung)
	X1:12	(GND)

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 V4 grün hell	Kontakt geschlossen
Fehler	LED V1 rot hell	Kontakt offen
BTB fällt ab bei	**Funktion**	**Fehler wird**
Übertemperatur	Kühlkörper über 75°C	gespeichert
Unterspannung	U_B < 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!

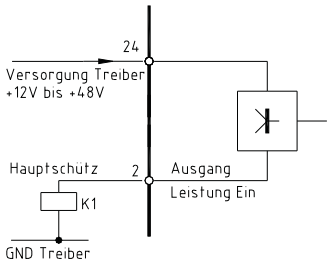
Analoge Messausgänge			
Funktion	Motorstrom	Drehzahl	Ankerspannung
Anschluss	X1:15	X1:16	X1:20
Messwert Spitzenstrom	± 5,0V		
Messwert Dauerstrom	± 2,5V		
Messwert Drehzahl		nach n_{max} Poti ±5V	
Messwert Ankerspannung			max. ± 24V
Ausgangswiderstand	1kΩ	4,7kΩ	1kΩ

Treiberausgänge
(High Side Treiber)

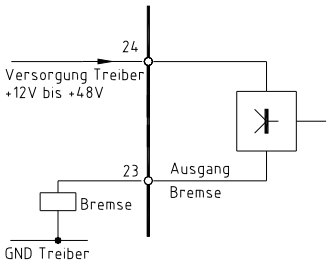
Versorgungsspannung für Treiber	**X1:24**	**Brücke auf +24 (X1:25) oder separate Spannung 12V bis 48V**
Bezugsmasse	**X1:13**	**GND24**
Schaltstrom maximal		**1A**

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.



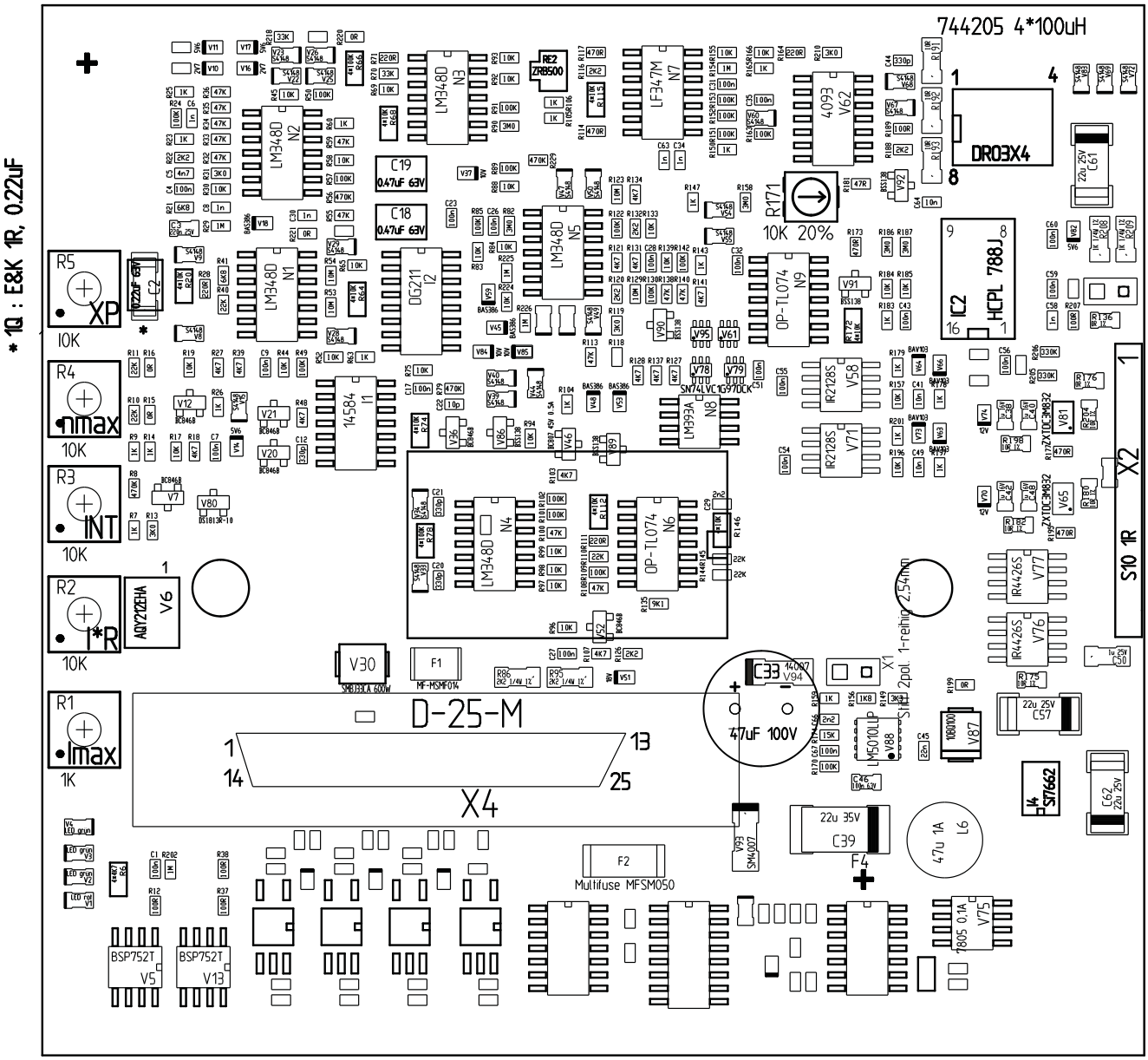
Steckerplan

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		
+ U_B	Batterie plus	XB:1
- U_B	Batterie minus	XB:4
M1	Motoranschluss 1	XB:2
M2	Motoranschluss 2	XB:3

Bauteile- Übersicht



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	IxR
R1	I_{max}

Einstell-Potentiometer		
Funktion	Poti	
Drehzahlabgleich	R4 (n_{max})	
Stromgrenze	R1 (I_{max})	
Sollwert-Integrator	R3 (INT)	
Verstärkung P-Anteil	R5 (X_P)	
IxR - Kompensation	R2 (IxR)	
LED-Anzeige		
Funktion	Farbe	Anzeige
BTB	V4 grün	Betriebsbereit
+15	V3 grün	Hilfsspannung intern
FRG	V2 grün	Freigabe
Störung	V1 rot	Fehler
Meldeausgänge		
Funktion	Bezeichnung	
Drehzahl	N-Ist-A	
Strom	I-Ist-A	
Ankerspannung	Anker-A	
BTB -Kontakt	BTB/Störung	

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	± 10V	X1:4
Drehzahl-Istwert	± 5V	X1:16
Stromistwert	± 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-Soll [Ω] = Sollwertspannung / 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)

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

Stromistwert

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

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 25V=
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} (R2 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 Xp (R5)

Grundeinstellung
fest eingelötete Werte
P - Anteil= 100 kΩ
I - Anteil = 22 nF
- Verstärkungspoti Xp auf 50%
- optimal für die meisten Antriebe.

Einstellen ohne Messmittel

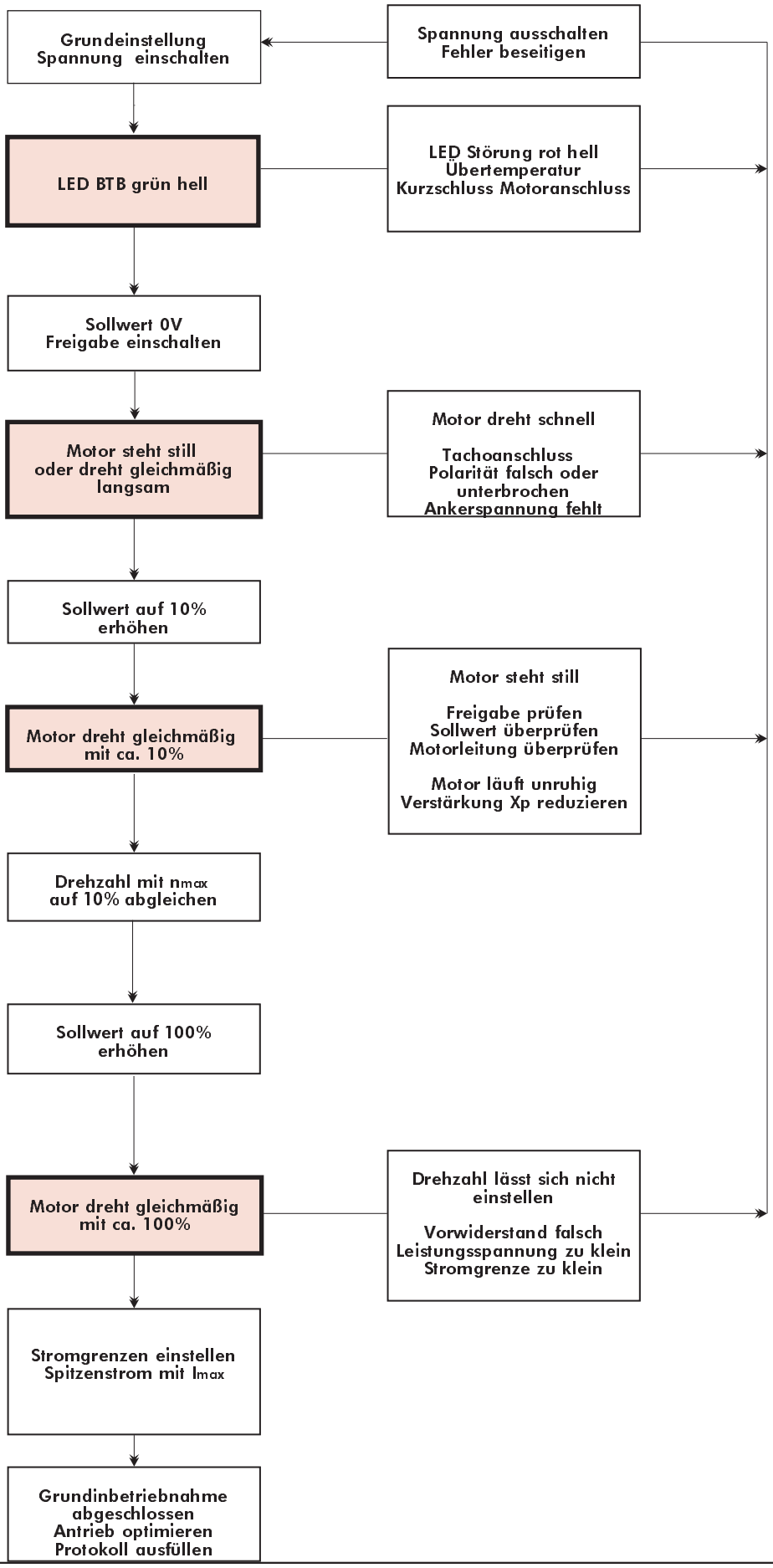
Motor anschließen,
Sollwert = 0
Xp = 10% (Verstärkung rechtsdrehend größer)
Regler freigeben,
- Potentiometer Xp rechtsdrehen bis der Antrieb schwingt
- Potentiometer Xp linksdrehen bis die Schwingung abklingt,
- Xp- Poti noch 2 Stellungen weiter nach links drehen.

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

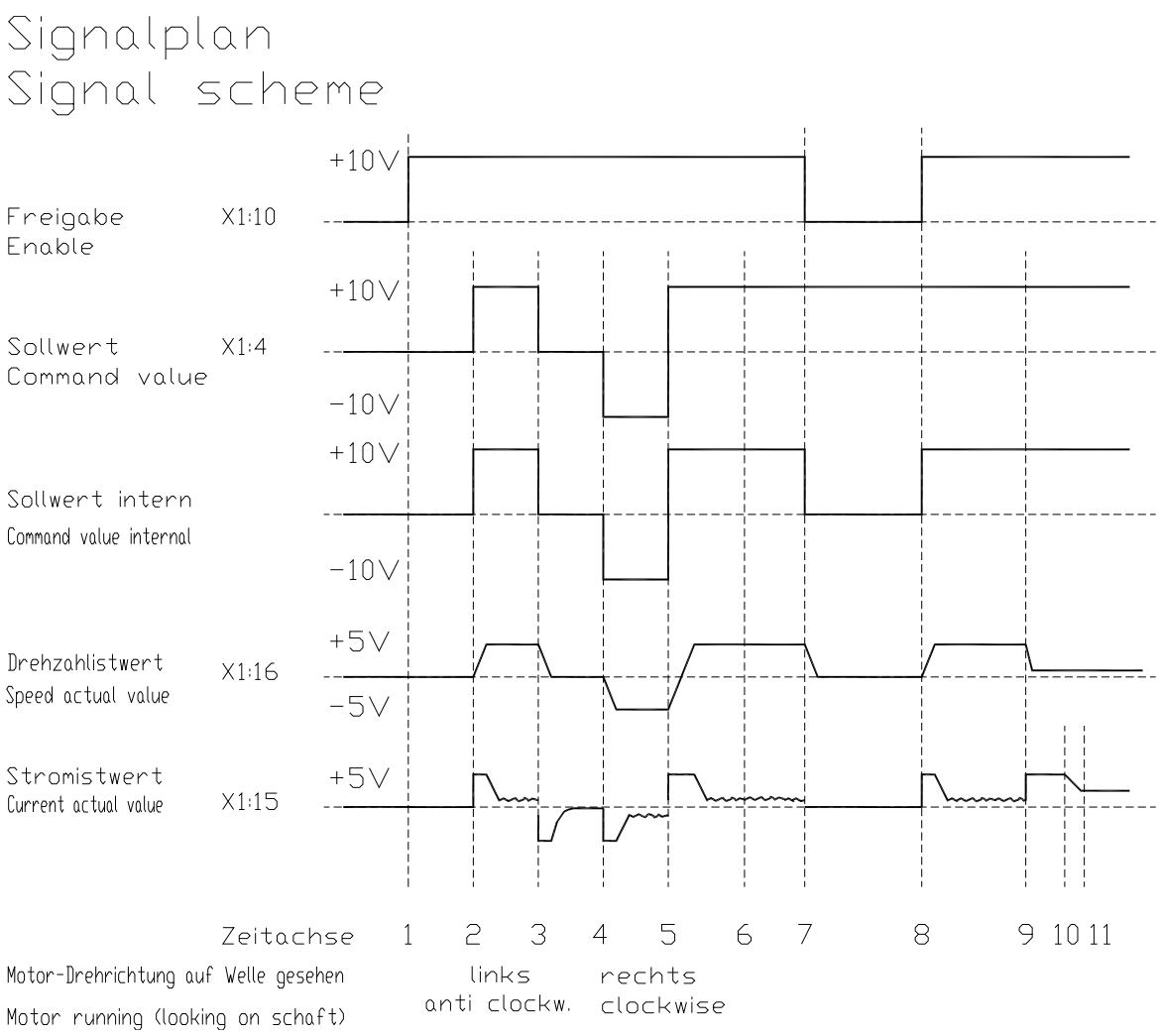
Achtung:
Beim Betrieb mit CNC\SPS - Steuerungen
-bei maximaler Geschwindigkeit
-Drehzahlsollwert mit Poti n_{max} auf 8 bis 9V einstellen

Grundeinstellung

Vor Inbetriebnahme Anschlüsse überprüfen		
Anschluss	**Spannung**	**Klemmen**
Batterieanschluss	max.24V oder max.48V	XB:1, XB:4
Hilfsspannung	24V= -10%, +20%	X1:25, X1:13
Motoranschluss	max. 23V oder max. 47V	XB:2, XB:3
Typenschild beachten!		
Grundanschluss Leistungsanschlüsse		
Batterie	2x Leistungsanschluss, Polarität beachten!	
Motor	2x Motorleitung	
Grundanschluss Steueranschlüsse		
Hilfsspannung	24V= -10%,+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%
IxR	IxR Kompensation	50%


Grundeinstellung
Spannung einschalten
Spannung ausschalten
Fehler beseitigen
LED BTB grün hell
LED Störung rot hell
Übertemperatur
Kurzschluss Motoranschluss
Sollwert 0V
Freigabe einschalten
Motor steht still
oder dreht gleichmäßig
langsam
Motor dreht schnell
Tachoanschluss
Polarität falsch oder
unterbrochen
Ankerspannung fehlt
Sollwert auf 10%
erhöhen
Motor dreht gleichmäßig
mit ca. 10%
Motor steht still
Freigabe prüfen
Sollwert überprüfen
Motorleitung überprüfen
Motor läuft unruhig
Verstärkung Xp reduzieren
Drehzahl mit nmax
auf 10% abgleichen
Sollwert auf 100%
erhöhen
Motor dreht gleichmäßig
mit ca. 100%
Drehzahl lässt sich nicht
einstellen
Vorwiderstand falsch
Leistungsspannung zu klein
Stromgrenze zu klein
Stromgrenzen einstellen
Spitzenstrom mit Imax
Grundinbetriebnahme
abgeschlossen
Antrieb optimieren
Protokoll ausfüllen

Funktionsfehler	
Fehler	**Ursachen**
Leuchtdiode rot hell	Übertemperatur Kühlkörper. 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 Ankerspannungsrückführung - Brücke X1:1-X1:20 fehlt
Motor läuft unruhig	Verstärkung X_P zu hoch. Sollwertstörungen
Drehzahl lässt sich mit Poti n_{max} nicht einstellen	Externer Tacho- Vorwiderstand falsch, Sollwert falsch



Zeitachse		
1	Freigabe ein	Motor steht mit Moment still
2	Sollwert positiv	Motor beschleunigt
3	Sollwert 0V	Motor bremst
4	Sollwert negativ	Motor beschleunigt
5	Sollwert positiv	Motor bremst und beschleunigt
6	Drehzahl konstant	Motor dreht mit Laststrom
7	Freigabe aus	Motor trudelt aus
8	Freigabe ein	Motor beschleunigt
9	Überlast	Drehzahl bricht ein, Strom geht auf max. Spitzenstrom
10	Überlast Temperatur >70C	Strom reduziert auf Dauerstrom
11	Dauerstromgrenze	

Protokoll

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				
Ankerspann.	V=/1000UPM				
IxR-Komp.	R2				
Einstellung Drehzahlregler					
P-Anteil			I-Anteil		
Poti- Stellungen					
Strom	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	