

SMT-BD1_d



SMT-BD1 Digitalregler zum Betrieb von Drehstromservomotoren



ALLGEMEINE SICHERHEITSINFORMATIONEN

Betriebsanleitung

Dieses Informationsblatt mit den Warnhinweisen gilt als Zusatz zur produktspezifischen Betriebsanleitung und muß aus Sicherheitsgründen besonders beachtet werden.



GEFAHR

Diese elektrischen Maschinen bzw. Geräte sind Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Starkstromanlagen. Während des Betriebes haben diese Betriebsmittel gefährliche, spannungsführende blanke Teile, ggf. auch bewegte bzw. rotierende Teile. Sie könnten deshalb bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, falscher Bedienung oder unzureichender Wartung, schwerste gesundheitliche oder materielle Schäden verursachen.

Geräte nur in spannungslosem Zustand ziehen (Entladezeit ca. 5 Minuten).

Die für die Sicherheit der Anlagen Verantwortlichen müssen deshalb gewährleisten, daß

- nur qualifizierte Personen mit Arbeiten an den Maschinen bzw. Geräten beauftragt werden,
- diese Personen u.a. die mitgelieferten Betriebsanleitungen und übrigen Unterlagen der Produktdokumentation bei allen entsprechenden Arbeiten stets verfügbar haben und verpflichtet werden, diese Unterlagen konsequent zu beachten,
- Arbeiten an den Maschinen bzw. Geräten oder in deren Nähe für nichtqualifizierte Personen untersagt werden.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können (Definitionen für Fachkräfte, siehe auch DIN VDE 0105 oder IEC 364 sowie EN 60 204-1).

Die Normgerechtigkeit sowie die "CE"-Zulassung sind nur dann gültig, wenn die Geräte gemäß den Anweisungen der Rack- und Reglerbetriebsanleitungen in Betrieb genommen werden.

Unter anderem sind auch Kenntnisse über Erste-Hilfe-Maßnahmen und die örtlichen Rettungseinrichtungen erforderlich. Für Arbeiten an Starkstromanlagen ist das Verbot des Einsatzes nichtqualifizierter Personen z.B. in DIN VDE 0105 oder IEC 364 geregelt.

Wichtiger Hinweis

Diese Betriebsanleitung gilt für die Drehstrom-Digitalservoregler der Baureihe **CD1-a** zum Betrieb dauermagneterregter Drehstromservomotoren.

Für alle anderen Ausführungen gelten die entsprechenden Betriebsanleitungen.

INFRANOR-Geräte sind gegen elektrostatische Entladungen bestens geschützt. Manche Schaltkreise sind jedoch besonders empfindlich und können beschädigt werden. Anwender müssen selbst geerdet sein bevor sie die Geräte behandeln - insbesondere bei körperlichem Kontakt mit den Steckern. Die Geräte dürfen niemals auf Kunststoffflächen, Teppichboden bzw. Isolierstoffe gelagert oder gestellt werden, die elektrostatisch geladen sein können, sondern auf einen leitenden bzw. elektrostatisch neutralen Untersatz.

INFRANOR lehnt jede Verantwortung bei körperlichen oder materiellen Schäden ab, die auf unsachgemäße Behandlung bzw. falsche Bezeichnung der bestellten Geräte zurückzuführen sind.

Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, vorbehalten !

Diese Bedienungsanleitung ist lediglich eine Übersetzung des französischen Originaltextes. Die französische Bedienungsanleitung gilt als einziges Referenzdokument.

© INFRANOR®, November 2005. Alle Rechte vorbehalten.
Ausgabe: 7.1

Inhaltsverzeichnis

| | PAGE |
|--|-----------|
| INHALTSVERZEICHNIS | 5 |
| KAPITEL 1 - ALLGEMEINE EINSATZBEDINGUNGEN | 7 |
| 1 - VORWORT | 7 |
| 2 - "CE"-ZULASSUNG NACH EUROPÄISCHEN NORMEN | 7 |
| 2.1 - ALLGEMEINE BESCHREIBUNG | 7 |
| 2.2 - GERÄTESPEZIFISCHE NORMEN | 8 |
| 2.3 - "CE"-ZEICHEN | 8 |
| 3 - SONSTIGE UNTERLAGEN ZUR INBETRIEBNAHME DES REGLERS | 8 |
| KAPITEL 2 - TECHNISCHE DATEN | 9 |
| 1 - ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN | 9 |
| 2 - BLOCKSCHALTBILD | 11 |
| 3 - SICHERHEITSFUNKTIONEN | 12 |
| 3.1 - ANGEZEIGTE SICHERHEITSFUNKTIONEN | 12 |
| 3.2 - SICHERUNGEN | 12 |
| KAPITEL 3 - EIN- UND AUSGÄNGE | 13 |
| 1 - STECKERBELEGUNG | 13 |
| 1.1 - RACK-STECKER | 13 |
| 1.2 - REGLERSTECKER | 13 |
| 2 - X1 RESOLVER (SUB D 9-BUCHSE) | 13 |
| 3 - X2 POSITION (SUB D 25-BUCHSE) | 14 |
| 4 - X3 TESTSTECKER | 14 |
| 5 - X4 STEUERSTECKER (SUB D 25) | 15 |
| 5.1 - SPEZIFIKATION DER ANALOGEINGÄNGE | 16 |
| 5.2 - SPEZIFIKATION DER LOGIKEIN- UND AUSGÄNGE | 16 |
| 6 - X5 SERIELLE SCHNITTSTELLE (SUB D 9-STECKER) | 17 |
| KAPITEL 4 - ANSCHLÜSSE | 18 |
| 1 - ANSCHLUSSPLÄNE | 18 |
| 1.1 - RACKVERSORGUNGEN- u. MOTORANSCHLÜSSE | 18 |
| 1.2 - REGLERSTEUERUNGSANSCHLUSS | 18 |
| 1.3 - ANSCHLUSS DER SERIELLEN SCHNITTSTELLE | 19 |
| 2 - VERDRAHTUNG (GEMÄß CEI 801- UND EN 55011-NORMEN) | 19 |
| 2.1 - ERDUNG UND ERDEVERDRAHTUNG | 19 |
| 2.2 - MOTOR- UND RESOLVERANSCHLÜSSE | 19 |
| 2.3 - SOLLWERT UND SERIELLE SCHNITTSTELLE | 19 |
| KAPITEL 5 - EINSTELLBARE FUNKTIONEN | 20 |
| 1 - GRAPHISCHES PC-FENSTER (INFRANOR DIGITAL DRIVE) | 20 |
| 1.1 - STEUERUNGSOBERFLÄCHE | 20 |
| 1.2 - EINSTELLUNGSOBERFLÄCHE | 21 |
| 2 - PARAMETERDATEI-MENÜ | 22 |
| 3 - SOFTWARE-KONFIGURATIONSMENÜ | 23 |
| 4 - MENÜ DER SPEZIELLEN FUNKTIONEN | 23 |
| 4.1 - MOTORPARAMETER | 23 |
| 4.2 - REGLERPARAMETER | 24 |
| 4.3 - ANALOGSOLLWERT-FILTER | 24 |
| 4.4 - IMPULSEINGANG-MODUS | 24 |
| 5 - WERKZEUGE | 24 |
| 5.1 - REGLERZUSTAND | 24 |
| 5.2 - DIGITALOSZILLOSKOP | 24 |
| 6 - HILFSMENÜ | 24 |

| | |
|--|-----------|
| KAPITEL 6 - INBETRIEBNAHME | 25 |
| 1 - ÜBERPRÜFUNG DER REGLERKONFIGURATION | 25 |
| 2 - EINSCHALTEN DES REGLERS | 25 |
| 3 - INBETRIEBNAHME UND EINSTELLUNG | 25 |
| 3.1 - KOMMUNIKATION ÜBER DIE SERIELLE SCHNITTSTELLE | 25 |
| 3.2 - REGLEREINSTELLUNG | 26 |
| 3.3 - PARAMETERSPEICHERUNG | 27 |
| 3.4 - MOTORANPASSUNG | 27 |
| 3.5 - DREHZAHLREGELKREIS-EINSTELLUNG BEI SCHIEFLAST | 27 |
| KAPITEL 7 - FEHLERSUCHE UND -BESEITIGUNG | 29 |
| 1 - SYSTEMFEHLER | 29 |
| 2 - GESPEICHERTE FEHLER | 29 |
| 2.1 - "BUSY" -FEHLER | 29 |
| 2.2 - "EEPROM" -FEHLER | 29 |
| 2.3 - MOTORÜBERTEMPERATUR | 29 |
| 2.4 - UNTERSPIANNUNG | 30 |
| 2.5 - ÜBERTEMPERATUR REGLER | 30 |
| 2.6 - ENDSTUFENFEHLER | 30 |
| 2.7 - RESOLVERFEHLER | 30 |
| 2.8 - R.D.C-KONVERTERFEHLER | 30 |
| 2.9 - " I^2T " | 30 |
| 3 - BETRIEBSSTÖRUNGEN | 31 |
| 3.1 - MOTOR LÄUFT NICHT AN | 31 |
| 3.2 - KEIN DREHMOMENT OBWOHL STROMFLUSS ZUSTANDE KOMMT | 31 |
| 3.3 - MOTORWELLE BLOCKIERT, SCHWINGUNGEN BZW. LAUF BEI HÖCHSTDREHZAHL | 31 |
| 3.4 - MOTOR LÄUFT UNRUHIG MIT NULLDREHMOMENT-POSITIONEN | 31 |
| 3.5 - MOTOR DRIFTET MIT ANALOGEM SOLLWERT BEI NULLDREHZAHL | 31 |
| 3.6 - LAUTE PRASSELGERÄUCHE IM MOTOR BEI STILLSTAND | 31 |
| 3.7 - LAUTE GERÄUCHE IM MOTOR BEI STILLSTAND UND BEI LAUF | 31 |
| 3.8 - POSITIONSTEUERUNG DURCH DIE NC-STEUERUNG NICHT MÖGLICH | 32 |
| 4 - SERVICE UND WARTUNG | 32 |
| KAPITEL 8 - ANHANG | 33 |
| 1 - HARDWARE-EINSTELLUNGEN | 33 |
| 2 - RESOLVERANSCHLÜSSE | 36 |
| 3 - MOTORANSCHLÜSSE | 37 |
| 3.1 - MOTORTEMPÉRATURFÜHLER | 37 |
| 3.2 - STROMREGELKREISE | 37 |
| 3.3 - I^2t SICHERHEITSFUNKTION | 38 |
| 4 - EINSTELLUNG DER LOGIKSTEUERUNG | 40 |
| 4.1 - POSITIVE ODER NEGATIVE LOGIKEINGÄNGE | 40 |
| 4.2 - ANWENDUNG DER « ENDSCHALTER »-EINGÄNGE | 40 |
| 4.3 - ANWENDUNG DER EINGÄNGE « REGLER BEREIT » UND « LEISTUNG BEREIT » | 40 |
| 5 - INSTALLATION DES BPCW-PROGRAMMS | 41 |
| 6 - ABSCHIRMUNGSANWEISUNGEN | 43 |
| 7 - AUSGLEICH DES COGGING-DREHMOMENTS | 44 |
| 8 - BESTELLBEISPIELE | 45 |
| 8.1 - REGLER-BESTELLBEISPIEL | 45 |
| 8.2 - BPCW-SOFTWARE - BESTELLBEISPIEL FÜR WINDOWS® 3.1 | 45 |

Kapitel 1 - Allgemeine Einsatzbedingungen

1 - VORWORT

Die digitalen **SMT-BD1**-Reglermodule sind für den Betrieb von bürstenlosen Motoren mit Transmitter-Resolver und sinusförmiger Ausgangsspannung konzipiert.

Der **SMT-BD1**-Einschubregler eignet sich sowohl als Kompaktausführung als auch zum Betrieb in einem mehrachsigen 19"-Rack von maximal 6 Achsen. Beide Ausführungen verfügen über einen integrierten Netzteil.

- * Die Regler-Grundauführungen **SMT-BD1 / a** oder **b** sind für die Drehzahlregelung von bürstenlosen Synchronmotoren mit analogem +/- 10 V-Drehzahlsollwert konzipiert.
- * Die **SMT-BD1 / c**-Version (Option) mit spezifischem Optionsprint erlaubt die direkte Lageregelung des Motors mittels inkrementalem Lagesollwert (Frequenz) des Types "Schrittmotor-Betrieb".
- * Die **SMT-BD1 / d**-Version (Option) mit spezifischem Optionsprint erlaubt die direkte Lageregelung des Motors mittels inkrementalem Geber-Lagesollwert für Anwendungen mit Elektronikgetriebe.
- * Die **SMT-BD1 / e**-Version (Option) mit spezifischem Optionsprint erlaubt die Material-Spannungskontrolle (z.B. Faden oder Film) mittels analogem Spannungsgeber für Ein-/Abwicklungsanwendungen mit Meister/Sklave-Reglern.
- * Die **SMT-BD1 / f**-Version (Option) mit spezifischem Optionsprint erlaubt die Spindelmotor-Indexierung für Werkzeugwechsel, mit vier programmierbaren Positionen innerhalb einer Umdrehung
- * Die **SMT-BD1 / g**-Version (Option) mit spezifischem Optionsprint erlaubt die Registration mit Meister/Sklave-Servosystemen.

Die mit dem WINDOWS®-Betriebssystem IBM-PC kompatible Parametrier-Software **BPCW** erlaubt die Bildschirmanzeige sämtlicher Reglerparameter sowie ihre einfache Änderung.

2 - "CE"-ZULASSUNG NACH EUROPÄISCHEN NORMEN

2.1 - ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die **SMT-BD1**-Reglermodule haben eine eigene Spannungsversorgung für die Signalelektronik, die entweder von der 310 V DC-Leistungsspannung oder von einer Hilfsspannung gewonnen werden kann. Die Hilfsspannung ist nur in den Fällen erforderlich, wo die Position-Ausgangsinformationen unabhängig von der Leistungsversorgung gespeichert oder weiterverarbeitet werden müssen.

Jedes Reglermodul besteht aus zwei 6 U-Doppeleuropa-Karten:

- eine Leistungskarte mit IGBT-Transistoren,
- eine Logikkarte mit DSP (Digital Signal Processing).

Der **SMT-BD1**-Regler steuert direkt Motordrehmoment und -drehzahl. Zur Istwerterfassung wird ein Transmitter-Resolver verwendet.

Der Drehzahl- bzw. Drehmoment-Sollwert ist ein analoger Sollwert (± 10 V). Die Motorlage steht in der Form zweier A- und B-Signale (Encodernachbildung) und einem bzw. mehreren Nullimpulsen pro Umdrehung zur Verfügung. Die Auflösung pro Umdrehung ist programmierbar. Die Fehleranzeige erfolgt auf der Frontplatte.

Sämtliche Steuerungsparameter sind mittels serieller Schnittstelle programmierbar und werden in einem einzigen EEPROM gespeichert. Die **Auto-configuration**- und **Auto-tuning**-Funktionen gewährleisten eine einfache und schnelle Inbetriebnahme des Reglers.

Die mit dem WINDOWS®-Betriebssystem IBM-PC kompatible Grund-Software **BPCW** ermöglicht die klare Bildschirmanzeige sowie die einfache Änderung sämtlicher Reglerparameter. Die erweiterte **BPCW**-Software - Version beinhaltet die **Digitaloszilloskop**-Funktion sowie einige andere Sonderfunktionen.

2.2 - GERÄTESPEZIFISCHE NORMEN

Die im BF-Rack (mit BF35/70-Netzfilter) betriebenen **SMT-BD1**-Regler sind gemäß folgenden EMV-Normen zugelassen worden:

- EN 55011, Gruppe 1, Klasse A (geleitete und gestrahlte radioelektrische Störungen),
- CEI 801 - 2 - 3 - 4 (Störfestigkeit).

Die in den Einachs-Racks BM20A, BMM05F bzw. BMM05A (mit entsprechenden Netzfiltern FN 612-20/06, FN 356-16/06 bzw. BF35) betriebenen **SMT-BD1**-Regler sind gemäß folgenden EMV-Normen zugelassen worden:

- EN 55011, Gruppe 1, Klasse A (geleitete und gestrahlte radioelektrische Störungen),
- CEI 801 - 2 - 3 - 4 (Störfestigkeit).

Die Ergebnisse und Testbedingungen des amtlichen EG-Labors LCIE (Laboratoire Central des Industries Electriques) sind in den Akten mit Nr. 416040 - 416041 - 416042 - 416043 verzeichnet.

Die Versuche erfolgten gemäß der Richtlinie über Kleinspannungen und sind im LCIE-Bericht Nr. 413777 aufgeführt.

Norm für die elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen: EN 60204.1

2.3 - "CE"-ZEICHEN

Die Geräte werden seit 1995 mit "CE"-Zeichen geliefert.

3 - SONSTIGE UNTERLAGEN ZUR INBETRIEBNAHME DES REGLERS

- [Einachs racks SMT-BM 20 A – BMM 05 F – BMM 05 AF](#).
- [BF-Rack für Mehrachsen-Anwendungen](#).

Kapitel 2 - Technische Daten

1 - ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

| | |
|--|--|
| Betriebsspannung | DC-Bus 310 VDC (270 V < DC-Bus < max. 340 VDC) |
| Hilfsspannung | 310 VDC (200 V < U _{aux} < 340 VDC) |
| Motor-Ausgangsspannung zwischen Phasen | 200 Veff für 310 V - DC-Bus |

Ausgangsströme bei **"Sperr"-Betriebsart der I²t-Sicherheitsfunktion** (s. Kapitel 8, Absatz 3.3)

| REGLERTYP | U nenn (Veff) | I _{max} (Aeff) 1 sek. | Max. zugelassener Regler-Nennstrom (A) | | |
|-----------------|------------------|-----------------------------------|--|--------------|--------------|
| | | | Ohne Lüfter* | Lüftertyp 1* | Lüftertyp 2* |
| SMT-BD1-220/04 | 240 | 4,4 | 2 | | |
| SMT-BD1-220/08 | 240 | 8,8 | 4 | | |
| SMT-BD1-220/12 | 240 | 13,8 | 6 | | |
| SMT-BD1-220/17 | 240 | 17,7 | 8,5 | | |
| SMT-BD1-220/30 | 240 | 30,8 | 10 | 12 | 15 |
| SMT-BD1-220/30r | 240 | 30,8 | 10 | 15 | |
| SMT-BD1-220/45 | 240 | 48,6 | 10 | 15 | 20 |
| SMT-BD1-220/45r | 240 | 48,6 | 10 | 20 | 23 |
| SMT-BD1-220/60 | 240 | 61 | 10 | 19 | 25 |
| SMT-BD1-220/60r | 240 | 61 | 12 | 26 | 30 |
| SMT-BD1-220/70 | 240 | 70 | 25 | 30 | 35 |
| SMT-BD1-220/100 | 240 | 100 | 25 | 30 | 35 |

Ausgangsströme bei **"Begrenzung"-Betriebsart der I²t-Sicherheitsfunktion** (s. Kapitel 8, Absatz 3.3)

| REGLERTYP | U nenn (Veff) | I _{max} (A eff) 1 sek. | Max. zugelassener Dauernennstrom (Aeff) | | |
|-----------------|------------------|------------------------------------|---|--------------|--------------|
| | | | Ohne Lüfter* | Lüftertyp 1* | Lüftertyp 2* |
| SMT-BD1-220/04 | 240 | 4,4 | 2 | | |
| SMT-BD1-220/08 | 240 | 8,8 | 4 | | |
| SMT-BD1-220/12 | 240 | 13,8 | 6 | | |
| SMT-BD1-220/17 | 240 | 17,7 | 8,5 | 8,5 | |
| SMT-BD1-220/30 | 240 | 30,8 | 8,5 | 12 | 15 |
| SMT-BD1-220/30r | 240 | 30,8 | 10 | 15 | |
| SMT-BD1-220/45 | 240 | 48,6 | 8,5 | 15 | 18 |
| SMT-BD1-220/45r | 240 | 48,6 | 10 | 20 | 23 |
| SMT-BD1-220/60 | 240 | 61 | 8,5 | 17 | 20 |
| SMT-BD1-220/60r | 240 | 61 | 12 | 26 | 30 |
| SMT-BD1-220/70 | 240 | 70 | 17 | 30 | 35 |
| SMT-BD1-220/100 | 240 | 100 | 25 | 30 | 35 |

* Maximale Raumtemperatur = + 40°C, Lüftertyp 1 = 56 l/s, Lüftertyp 2 = 90 l/s.

Bemerkung: Die **SMT-BD1-X/Xr**-Reglermodule sind mit einem zusätzlichen Kühlkörper zur Erhöhung der Wärmeabfuhr und somit des Nennstromes ausgestattet. Die Reglerbreite mit Kühlkörper beträgt dadurch 18 TE.

| | |
|-------------------------------------|--|
| PWM-Taktfrequenz | 10 kHz |
| Mindestinduktivität zwischen Phasen | 1 mH |
| Beschaltung des Stromreglers (PI) | Motoranpassung |
| Bandbreite des Stromregelkreises | Taktfrequenz für 45°-Phasenverschiebung: > 1 kHz |
| Interne Strombegrenzung | I _{max} : 20...100 % und I _{nenn} : 20...50 % I _{max} -Dauer = 1 Sekunde |
| Externe Strombegrenzung | 0 ... 10 V (Auflösung = 12 Bit) 100 ... 0 % der internen I _{max} -Begrenzung |

| | |
|--|--|
| Analoger Drehzahlsollwert | ±10 V, Standardauflösung = 12 Bit (16 Bit optionell) |
| Bereich der Motor-Beschleunigungs-/Bremsrampe | 0 ... 30 Sek. zwischen Null- u. max. Drehzahl |
| PI ² -Beschaltung des Drehzahlreglers | Abtastperiode = 0,5 ms Anti-Sättigungssystem des Integrators Antiresonanzfilter Einstellbare Digitalverstärkungen |
| Bandbreite des Drehzahlregelkreises | Schaltfrequenz für 45°-Phasenverschiebung Wählbar: 50 Hz, 75 Hz oder 100 Hz |
| Max. Motordrehzahl | Von 100 U/Min. bis 14000 U/Min. einstellbar |
| Drehzahlbereich | 1 : 2048 mit 12 Bit-Sollwert 1 : 32768 mit 16 Bit-Sollwert |
| Geber-Lageausgang (*) | Zwei A- u. B-Kanäle in Quadratur mit n Nullimpuls(en) pro Umdrehung Linien-Transmitter Typ RS422. Programmierbare Auflösung: Max. 8192 Imp./U. bis zu 900 U/Min. Max. 4096 Imp./U. bis zu 3600 U/Min. Max. 1024 Imp./U. bis zu 14000 U/Min. Genauigkeit: 8 Bogenminuten + 1/4 Imp. (2 Bogenminuten + 1/4 Imp. auf Anfrage) (*) Die gesamte Positionsgenauigkeit muß die Genauigkeit des verwendeten Resolvers berücksichtigen. |
| Analogausgänge (Teststecker) | <ul style="list-style-type: none"> • Drehzahlsollwert (CV): ±10 V für ± max. Drehzahl • Drehzahlmonitor (GT): ±8 V für ± 14000 U/Min. Linearität: 10 % <ul style="list-style-type: none"> • Stromsollwert (I DC): ±10V für Reglerstromgröße, DAC OUT 1: 8 Bit-Auflösung • Stromistwert (Imes.): ± 10 V für Reglerstromgröße, DAC OUT 2: 8 Bit-Auflösung |
| Logikeingänge | Freigabe / Sperre: FREIGABE Endschalter +: FC+ Endschalter -: FC- Stromsollwert: CI Nulldrehzahlsollwert: CV0 Rückstellung: RAZ |
| Logikausgänge | Relaiskontakt U _{max} = 50 V, I _{max} = 100 mA, P _{max} = 10 W <ul style="list-style-type: none"> • "Regler bereit": geschlossen wenn Regler OK, offen bei Fehler • "Leistung bereit": geschlossen wenn Leistung OK, offen bei Fehler • IDYN-Warnsignal: offen wenn I²t-Schwelle erreicht |
| Fehleranzeige | LED auf Frontplatte und Diagnose durch serielle Schnittstelle |
| Parameterfestlegung des Motors und der Anwendung | Serielle Schnittstelle RS232 (standard) oder RS422/ (Option) |
| Automatische Funktionen | Motoranpassung des Reglers (AUTO-PHASING) Automatische Reglereinstellung (AUTO-TUNING) Offset-Ausgleich auf Analogeingang CV |

Normgerechtigkeit: **CE**-Zulassung bei Einsatz im BF-Mehrachs rack (mit Netzfilter BF35 bzw. 70) bzw. im Einachs rack BM20A mit Filtertypen FN 612-20/06, FN 356-16/06 oder BF35.
 "360°-Abschirmungen; Äquipotential gemäß Anschlußanweisungen.

Temperatur

-Lager: - 20°C ... + 70°C
 - Betrieb: + 5°C ... + 40°C

Höhe über NN

Feuchtigkeit

Kühlung

EMV-Normen:

- Störfestigkeit: CEI-Normen 801- 2 - 3 - 4
 - Geleitete und gestrahlte Störungen: EN 55011, Gruppe 1, Klasse A

Elektrische Normen für Industriemaschinen:

- EN 60204.1: - Nichtleiter: 1500 VAC/1 Min.
 - Ableitstrom > 3 mA (EMI-Filter)

Ab 40°C sind die Nennströme um 3 %/°C zu reduzieren.

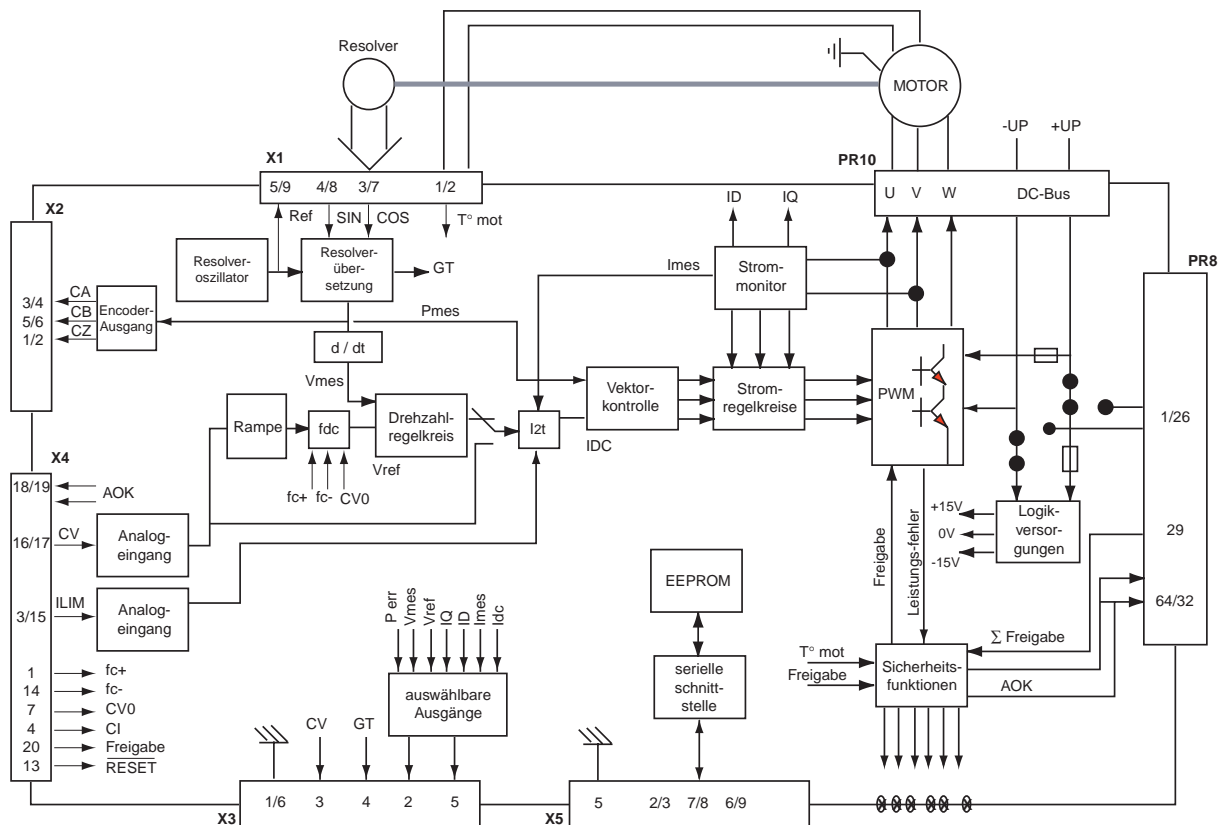
Maximale Temperatur: 50°C.

1000 m

< 50 % bei 40°C und < 90 % bei 20°C
 (EN 60204.1-Norm)

Freie Konvektion bzw. Zwangsbelüftung je nach Nennstrom (s. Stromtabelle in [Kapitel 2, Abs. 1](#))

2 - BLOCKSCHALTBIID



3 - SICHERHEITSFUNKTIONEN

3.1 - ANGEZEIGTE SICHERHEITSFUNKTIONEN

| SICHERHEITSFUNKTION | FEHLERANZEIGE | LED* |
|---|---------------|------------|
| Reglernennstrom-Überlastung (s. Kapitel 8, Abs. 3.3) - blinkende Anzeige = Idyn-Signal (I^2t -Schwelle erreicht) - Daueranzeige = Regler gesperrt (I^2t -Fehler) | I^2t | ● ○ ○ ○ |
| Resolverkabel-Unterbrechung | Resolver | ○ ● ○ ○ |
| Endstufenfehler: - Überspannung der Leistungsversorgung - interner Schalterschutz - Kurzschluß zwischen Phasen - Reglerübertemperatur für Reglerstromgrößen 4A bis 60 A | Power stage | ● ● ○ ○ |
| Resolverkonverter-Fehler | R. D. C | ○ ○ ● ○ |
| Reglerübertemperatur für Reglerstromgrößen 70A und 100 A | °C Amp | ● ○ ● ○ |
| Unterspannung der Leistungsversorgung | Undervolt. | ○ ● ● ○ |
| Motorübertemperatur | °C Motor | ● ● ● ○ |
| Fehler der Reglerparameter-Speicherung | EEPROM | ● ○ ● ● |
| Automatische Reglerprozedur: - blinkende Anzeige = Prozedur in Betrieb - Daueranzeige = Betriebsfehler | Busy | ● ● ● ● |

* ○ : LED aus ● : LED ein

Sämtliche oben aufgeführte Fehler sind im Regler gespeichert mit Ausnahme des "Unterspannung"-Fehlers.

Die Rückstellung eines gespeicherten Fehlers erfolgt:

- mittels RESET-Funktion, des **BPCW**-Programms oder
- über den Fehlerrückstellungseingang (X4, Klemme 13) oder
- durch ausschalten der Regler-Leistungsversorgung.

3.2 - SICHERUNGEN

F1 : Leistungsversorgung (s. Kapitel 8)

F2 : Logikversorgung (s. Kapitel 8)

| REGLERTYP | F1 LEISTUNG | F2 LOGIK |
|-----------------------|-------------|----------|
| SMT-BD1-220/04 bis 12 | 10 AT | 1 A |
| SMT-BD1-220/17 und 30 | 15 AT | 1 A |
| SMT-BD1-220/45 | 20 AT | 1 A |
| SMT-BD1-220/60 | 20 AT | 1 A |
| SMT-BD1-220/70 | - | 1 A |
| SMT-BD1-220/100 | - | 1 A |

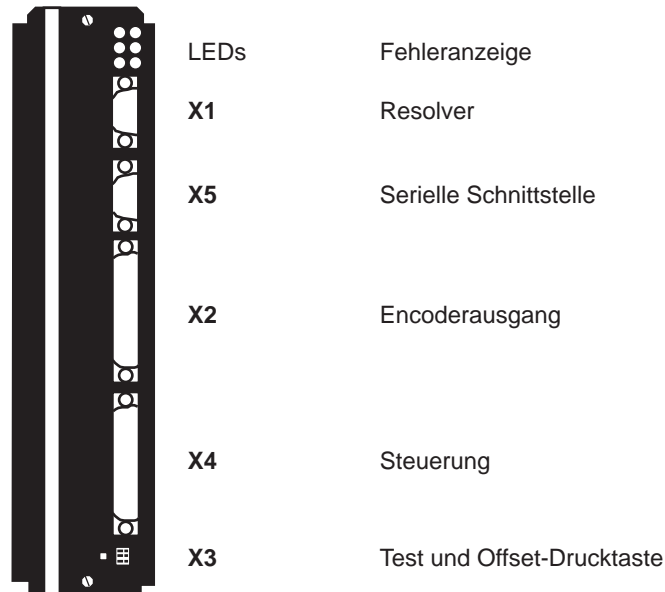
Kapitel 3 - Ein- und Ausgänge

1 - STECKERBELEGUNG

1.1 – RACK-STECKER

Siehe Bedienungsanleitungen der [SMT-BM 20 – BMM 05 F – BMM 05 AF – Einachs racks](#) und des [BF-Racks](#).

1.2 - REGLERSTECKER

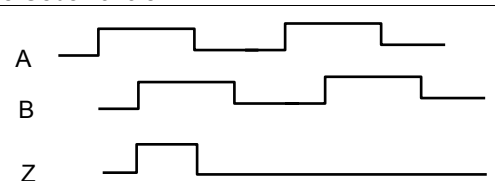


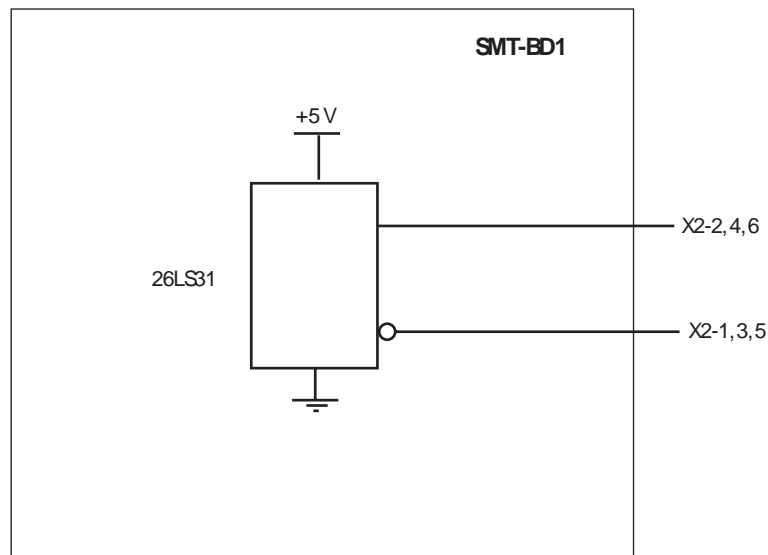
2 - X1 RESOLVER (Sub D 9-Buchse)

| KLEMMEN | FUNKTION | BEMERKUNGEN |
|---------|------------------------------------|--|
| 1 | TC (Klemme H des Resolversteckers) | Falls Temperaturfühler an X1 angeschlossen |
| 6 | Abschirmungsanschluß | Falls kein "360°"-Anschluß an den Stecker |
| 2 | TC (Kl. I des Resolversteckers) | Falls Temperaturfühler an X1 angeschlossen |
| 7 | S1 (Kl. C des Resolversteckers) | MAVILOR-Motor |
| 3 | S3 (Kl. D des Resolversteckers) | MAVILOR-Motor |
| 8 | S4 (Kl. B des Resolversteckers) | MAVILOR-Motor |
| 4 | S2 (Kl. A des Resolversteckers) | MAVILOR-Motor |
| 9 | R2 (Kl. F des Resolversteckers) | MAVILOR-Motor |
| 5 | R1 (Kl. E des Resolversteckers) | MAVILOR-Motor |

Für den Anschluß von sonstigen Resolvertypen als die Resolver der MAVILOR-Motoren in Standardausführung, [s. Kapitel 8, Abs. 2.](#)

3 - X2 POSITION (Sub D 25-Buchse)

| KLEMMEN | FUNKTION | E/A | BEMERKUNGEN |
|------------|---------------|-----|--|
| 1 | Nullimpuls Z/ | A | Differenzausgang des Geber-Nullimpulses (5 V, 20 mA max.) |
| 2 | Nullimpuls Z | A | Differenzausgang des Geber-Nullimpulses |
| 3 | Kanal A/ | A | Differenzausgang des Geberkanals A/ (5 V, 20 mA max.) |
| 4 | Kanal A | A | Differenzausgang des Geberkanals A |
| 5 | Kanal B/ | A | Differenzausgang des Geberkanals B/ (5 V, 20 mA max.) |
| 6 | Kanal B | A | Differenzausgang des Geberkanals B |
| 7 | 0 V | A |  |
| 8 und 9 | unbenutzt | A | |
| 10 und 11 | 0 V | | |
| 12, 13, 14 | unbenutzt | | |
| 15, 16, 17 | unbenutzt | | |
| 18 und 19 | unbenutzt | | |
| 20, 21, 22 | unbenutzt | | |
| 23, 24 | unbenutzt | | |
| 25 | 0 V | A | |



Empfohlener Line Receiver: 26LS32.

4 - X3 TESTSTECKER

| KLEMMEN | FUNKTION | BEMERKUNGEN |
|---------|---------------------|--|
| 1 - 6 | 0 Volt | |
| 2 | Stromsollwert I DC | ± 10 V; Auflösung: 8 Bit, Linearität: 2 % (DAC out 1)* |
| 3 | Drehzahlsollwert CV | ± 10 V für \pm max. Drehzahl |
| 4 | Drehzahlmonitor GT | ± 8 V für ± 14000 U/Min. |
| 5 | Strommonitor I mes | ± 10 V; Auflösung: 8 Bit, Linearität: 2 % (DAC out 2)* |

*: 10 V für Reglerstromgröße

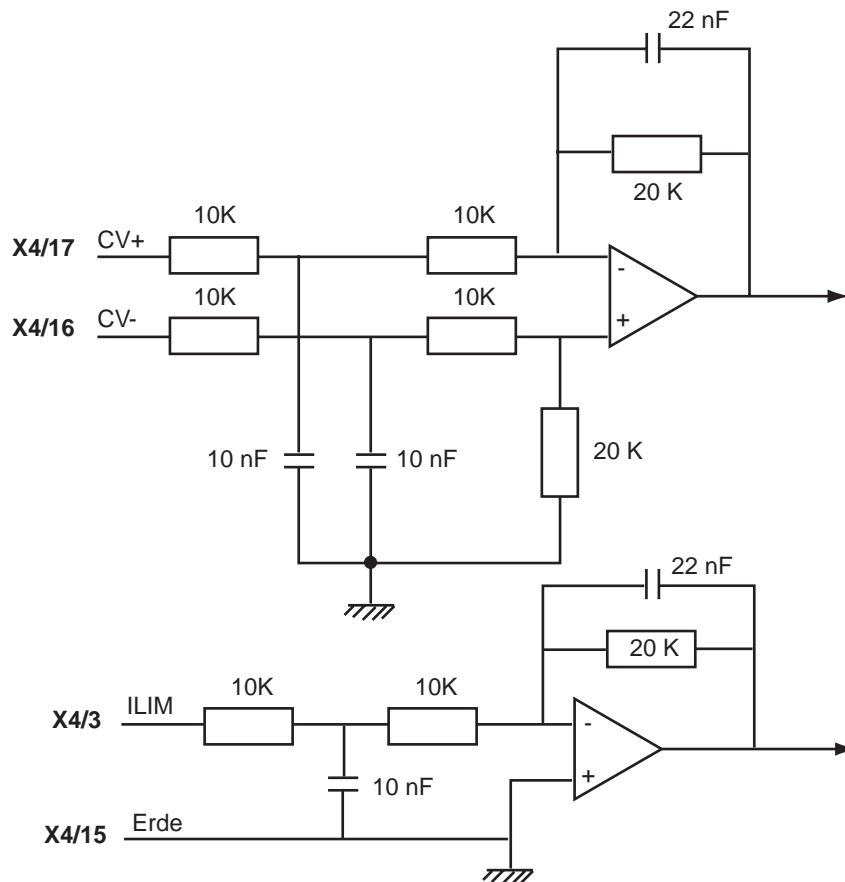
Linearität: 10 % bei Logikplatinentypen 01612A, 01612B u. 01612C

5 - X4 STEUERSTECKER (Sub D 25)

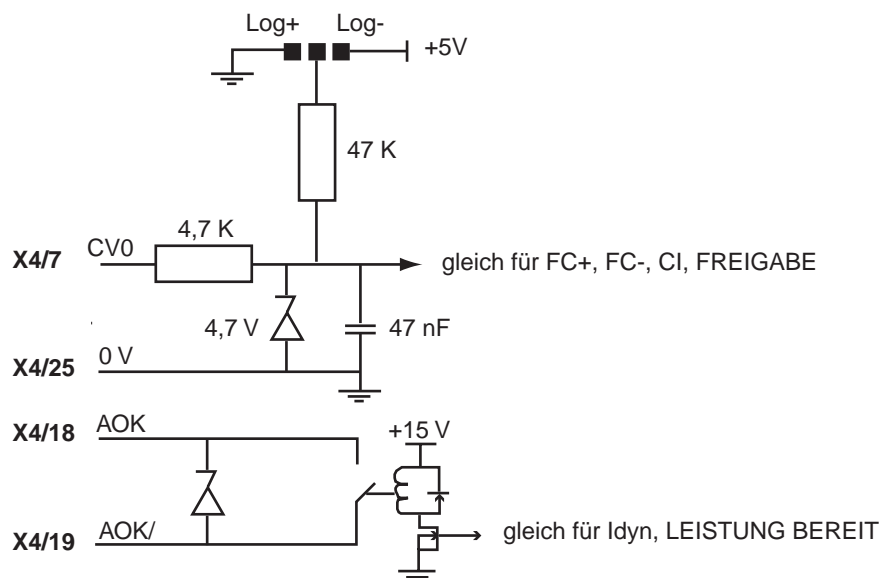
| KLEMMEN | FUNKTION | E/A | BEMERKUNGEN |
|---------|----------------------------|-----|---|
| 1 | Endschalter + | E | Positive oder negative Logik (s. Kapitel 8, Abs. 4) |
| 14 | Endschalter - | E | Positive oder negative Logik (s. Kapitel 8, Abs. 4) |
| 24 | 0 Volt Endschalter | E | |
| 20 | FREIGABE | E | Positive oder negative Logik (s. Kapitel 8, Abs. 4) |
| 23 | 0 Volt FREIGABE | E | |
| 4 | Stromsollwert CI | E | Positive oder negative Logik (s. Kapitel 8, Abs. 4) |
| 7 | CV0 Nulldrehzahlsollwert | E | Positive oder negative Logik (s. Kapitel 8, Abs. 4) |
| 25 | 0 Volt | E | |
| 13 | RESET | E | Stellt den Regler über 0 V zurück (Kontakt zwischen 13 und 12) |
| 12 | 0 Volt des RESET-Eingangs | E | |
| | | | |
| 17 | + Sollwert CV + | E | ± 10 V Drehzahlsollwert für max. Drehzahl oder Strom |
| 16 | - Sollwert CV - | E | ± 10 V Sollwert für I _{max} mit "CI"-Eingang aktiv |
| 15 | 0 Volt Drehzahlsollwert CV | E | |
| | | | |
| 3 | Strombegrenzung I limit | E | Externe Strombegrenzung 0 ... 10 V für 100 % ... 0 % von I _{max} |
| | | | |
| 10 | Drehzahlmonitor-Ausgang | A | ± 8 V für ± 14000 U/Min.; Linearität: 10 %; max. Last: 10 mA |
| 2 | Strommonitor-Ausgang | A | ± 10 V; Auflösung: 8 Bit; Last: 10 mA; (DAC out 2) |
| 11 | 0 Volt Analogausgang | A | 10 V für Reglerstromgröße |
| | | | |
| 8, 9 | I dyn-Signal | A | Relaiskontakt: offen wenn I dyn-Schwelle erreicht P _{max} = 10 W mit U _{max} = 50 V oder I _{max} = 100 mA |
| 18, 19 | Regler bereit | A | Relaiskontakt: geschlossen wenn Regler OK, offen bei Fehler P _{max} = 10 W mit U _{max} = 50 V oder I _{max} = 100 mA |
| | | | |
| 21 | + 15 V | A | 50 mA max. Ausgangsstrom |
| 22 | - 15 V | A | 50 mA max. Ausgangsstrom |
| | | | |
| 5, 6 | frei | | |

Für die Anwendung einer negativen Steuerungslogik, [s. Kapitel 8, Abs. 4.1](#).

5.1 - SPEZIFIKATION DER ANALOGEINGÄNGE



5.2 - SPEZIFIKATION DER LOGIKEIN- UND AUSGÄNGE



6 - X5 SERIELLE SCHNITTSTELLE (Sub D 9-Stecker)

| KLEMMEN | FUNKTION | BEMERKUNGEN |
|---------|----------|--|
| 5 | 0 Volt | GND (Abschirmungsanschluß falls kein "360°"-Anschluß am Stecker vorhanden) |
| 3 | TXD | Transmit data RS 232 |
| 2 | RXD | Receive data RS 232 |
| 6 | TXH | Transmit data RS 422 |
| 7 | TXL | Transmit data RS 422 |
| 8 | RXL | Receive data RS 422 |
| 9 | RXH | Receive data RS 422 |

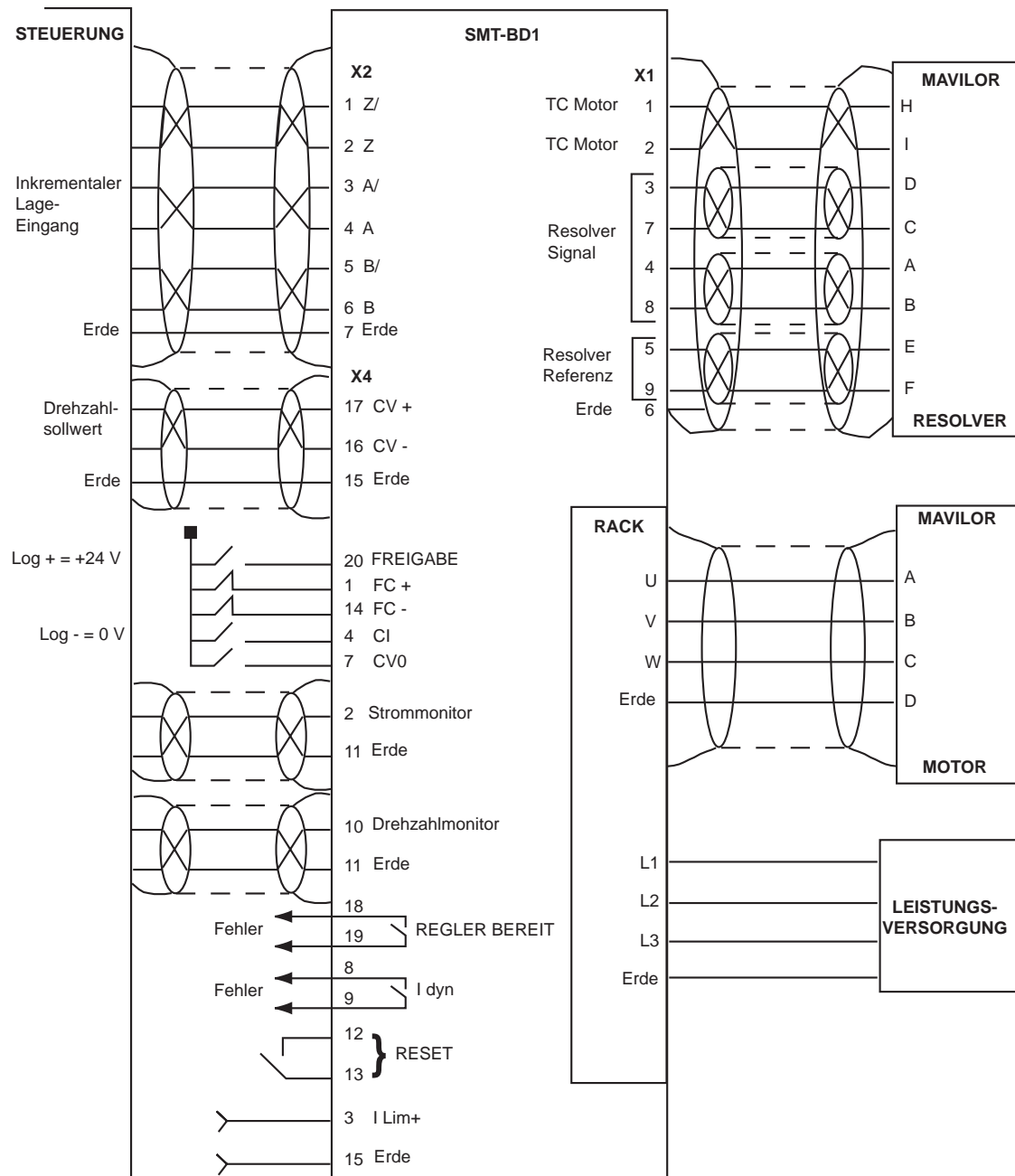
Kapitel 4 - Anschlüsse

1 - ANSCHLUSSPLÄNE

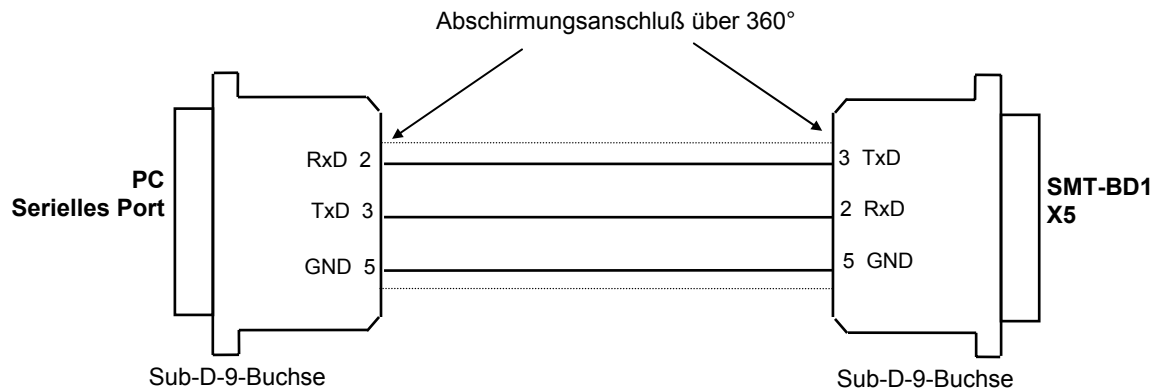
1.1 – RACKVERSORGUNGEN- u. MOTORANSCHLÜSSE

Siehe Bedienungsanleitungen [SMT-BM 20 A – BMM 05 F – BMM 05 AF – Einachs racks und BF-Rack](#).

1.2 - REGLERSTEUERUNGSANSCHLUSS



1.3 - ANSCHLUSS DER SERIELLEN SCHNITTSTELLE



2 - VERDRAHTUNG (gemäß CEI 801- und EN 55011-Normen)

(Siehe auch Zeichnungen in Anlage [\(Kapitel 8\)](#))

2.1 - ERDUNG UND ERDEVERDRAHTUNG

Das Referenzpotential ist die **Erde**. Motoren und Resolver werden über ihr Gehäuse geerdet. Ist eine Potentialreferenz wie z.B. ein Hauptgehäuse oder ein Schrank mit niedriger Impedanz zwischen seinen verschiedenen Elementen vorhanden, so sollte diese für den Anschluß **SÄMTLICHER** Referenzen benutzt und selbst geerdet werden.

Lange Referenzpotential-Anschlüsse dürfen nur benutzt werden, wenn sie eine sehr niedrige Impedanz besitzen ($< 0,1 \Omega$). Kabel mit niedrigem Potential sollten räumlich möglichst weit von den Leistungskabeln verlegt werden.

Jedes leitende Kabel muß abgeschirmt sein. Werden mehrere Kabel in der selben Schiene verlegt, so müssen diese **verdrillt** und **abgeschirmt** sein.

Der **CEI 801-Norm** entsprechend müssen die Stecker aus Metall bzw. metallisiert sein, und ihre **Abschirmung über 360° angeschlossen** werden ([s. Kapitel 8, Abs. 6](#)).

2.2 - MOTOR- UND RESOLVERANSCHLÜSSE

Kabelenden sollten mit einem Metallring zum Anschluß der Abschirmung über 360° versehen werden.

Motorkabel müssen abgeschirmt sein.

Das Resolverkabel sollte aus **drei paarweise verdrillten und ebenfalls paarweise abgeschirmten** Leitungen bestehen (sin, cos, ref.).

2.3 - SOLLWERT UND SERIELLE SCHNITTSTELLE

Das analoge Sollwertsignal CV ist mit einem paarweise verdrillten und abgeschirmten Kabel anzulegen. Die Abschirmung muß mittels Metallringen an beiden Enden über 360° angeschlossen werden. Ist die Abschirmung mittels Verbindungsdraht angeschlossen, so soll dieser an einem Ende an einer 0 Volt-Klemme des Regler-X4-Steckers angeschlossen werden und so kurz wie möglich sein.

Die Sollwertverdrahtung (CV) muß die Polarität zwischen NC-Steuerung und Regler berücksichtigen (CV am Pluspol der NC-Steuerung). Das Logik - 0 Volt wird direkt am Reglergehäuse angeschlossen. Die Anschlußkontinuität wird durch die Befestigungsschrauben der Rack-Frontplatte gewährleistet. **Das Regler - 0 Volt und das 0 V der NC-Steuerung MÜSSEN mittels Kabel angeschlossen werden. Abschirmungen DÜRFEN NIE zum Potentialausgleich benutzt werden.**

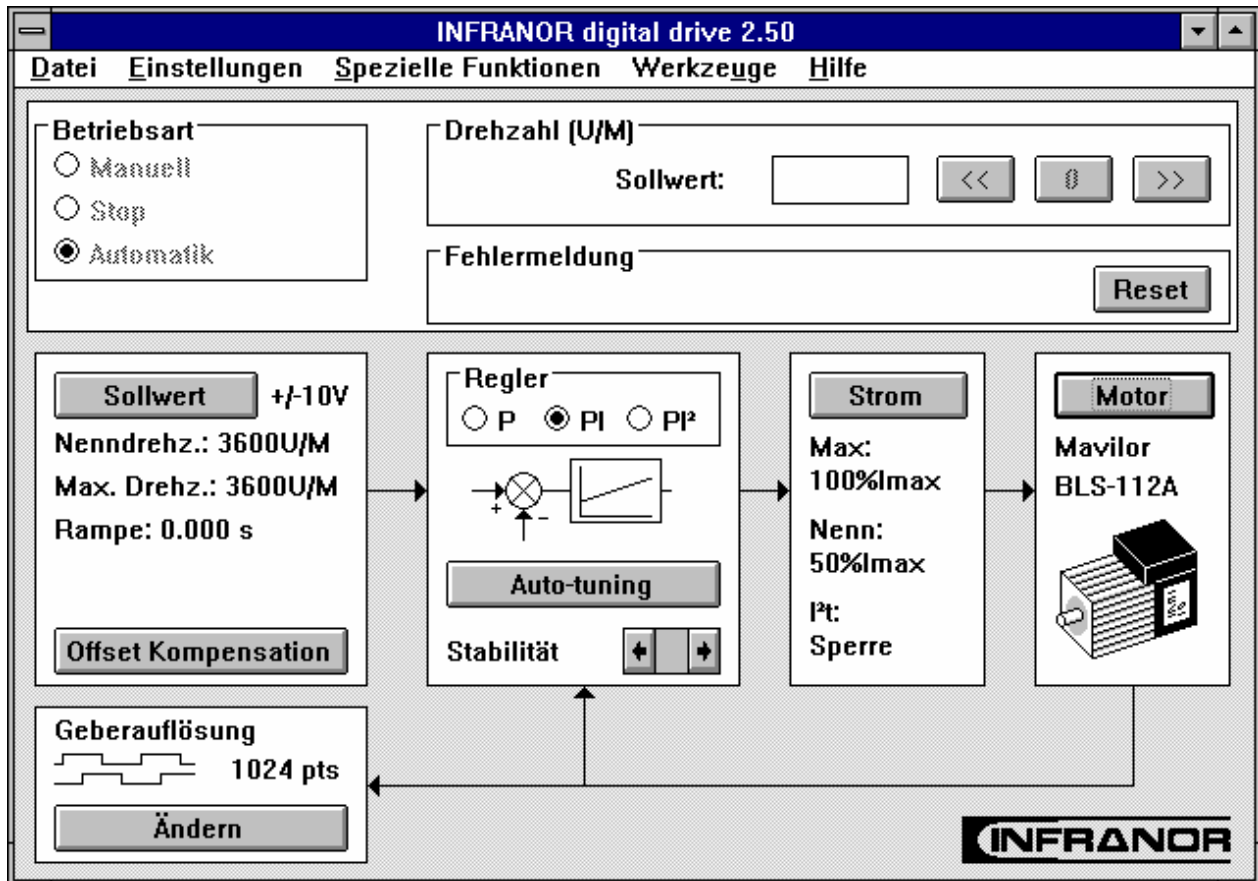
Das Kabel der seriellen Schnittstelle muß ebenfalls gemäß o.g. Anschlußanweisungen abgeschirmt sein.

ACHTUNG !

Die Steuerskabel (Sollwert, serielle Schnittstelle, Position, Resolver) sowie die Leistungskabel **MÜSSEN** bei **ausgeschaltetem Regler angeschlossen** bzw. **gezogen** werden.

Kapitel 5 - Einstellbare Funktionen

Das **BPCW**-Programm ist auf jedem PC mit dem WINDOWS®-Betriebssystem IBM-kompatibel und ermöglicht eine sehr einfache Reglereinstellung.



1 - GRAPHISCHES PC-FENSTER (INFRANOR Digital Drive)

Das graphische **INFRANOR Digital Drive** - PC-Fenster verfügt über eine Einstellungsoberfläche, eine Steuerungsoberfläche sowie über verschiedene Funktionen, die über Menüs zugänglich sind. Damit ist eine schnelle Einstellung der System-Hauptparameter während der Inbetriebnahme und den Einstellungen möglich.

1.1 - STEUERUNGSOBERFLÄCHE

Mit dieser Oberfläche wird der Motor direkt vom PC während der Inbetriebnahme gesteuert. Die **BETRIEBSART**- und **DREHZAHL**-Funktionen müssen mittels **Software-Kontrolle**-Funktion des **Einstellungen**-Menüs im **BPCW**-Programm ab Version 2.0 bestätigt werden (s. [Kapitel 5, Abs. 2](#)).

BETRIEBSART: diese Funktion startet und stoppt Regler und Motor während der Inbetriebnahme und den Einstellungen.

- In **STOP**-Position ist der Regler gesperrt und der Motor nicht gesteuert.
- In **MANUELL**-Position wird ein digitaler Drehzahlsollwert mittels **DREHZAHL**-Funktion des PCs direkt eingegeben.
- In **AUTOMATIK**-Position wird der analoge Drehzahl- bzw. Drehmoment-Sollwert über den CV-Eingang von X4 eingegeben.

DREHZAHL: diese Funktion erlaubt die Steuerung der Motordrehzahl mittels PC während der Inbetriebnahme und den Einstellungen.

- Der digitale Drehzahlsollwert (in U/Min.) wird im **Sollwert**-Fenster eingegeben.
- Die drei Knöpfe im **Drehzahl**-Fenster rechts geben einen positiven (>>), negativen (<<) oder Nulldrehzahlsollwert (0) ein (**Sollwert**).

FEHLERMELDUNG: diese Funktion gibt die Fehlernachricht in Klartext auf dem Bildschirm an, und die gespeicherten Fehler können mittels **RESET**-Funktion gelöscht werden.

1.2 - EINSTELLUNGSOBERFLÄCHE

Die einstellbaren Hauptparameter sowie die Hilfsfunktionen zur automatischen Inbetriebnahme sind in der Einstellungsoberfläche zugänglich. Das gesamte System wird in der Form eines Blockschemas zur besseren Anzeige der Parameter dargestellt.

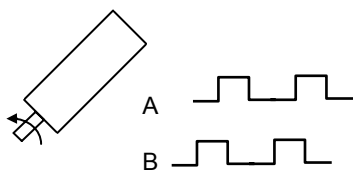
ANALOGGEINGANG: dieses Modul betrifft die einstellbaren Parameter zur Eingabe des Motor-Drehzahlsollwertes

- Der **Max. Drehzahl (U/Min.)**-Parameter bestimmt die maximale Motordrehzahl für eine Sollwertspannung von 10 V auf dem CV-Eingang von X4. Der Einstellbereich liegt zwischen 100 und 14000 U/Min. Dieser Parameter wird entsprechend der vom Benutzer eingegebenen **Nennndrehzahl** automatisch ausgerechnet.
- Der **Nennndrehzahl (U/Min.)**-Parameter bestimmt die Motornennndrehzahl für einen Sollwert von 8 bzw. 9 V auf dem CV-Eingang von X4. Der Einstellbereich liegt zwischen 80 und 11 200 U/Min. für einen Sollwert von 8 V und zwischen 90 und 12 600 U/Min. für einen Sollwert von 9 V. Wird dieser Parameter nach der Programmierung des Geberausgangs geändert, so muß überprüft werden, ob die **maximale Drehzahl** mit dem **Geberauflösung**-Parameter kompatibel ist.
- Der **Beschleunigung / Bremszeit (ms)**-Parameter bestimmt die Motorbeschleunigungs- bzw. bremszeit zwischen 0 und die oben bestimmte **maximale Drehzahl**. Der Einstellbereich liegt zwischen 0 und 30 s.
- Die **Drehrichtung umkehren**-Funktion ermöglicht die Umkehrung der Motordrehrichtung entsprechend der Polarität des CV-Drehzahlsollwertes. Die von der Motordrehrichtung abhängigen Geber-Lageausgangssignale bleiben unverändert. Die nachstehende Zeichnung stellt die Standardkonfiguration der MAVILOR-Motoren mit werkseitig festgelegter Verdrahtung dar.

Umgekehrte Drehrichtung



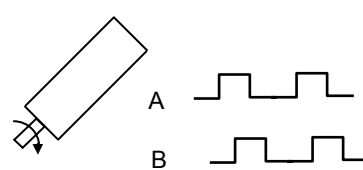
Sollwert > 0
Linksdrehung
FC- stoppt den Motor



Umgekehrte Drehrichtung



Sollwert > 0
Rechtsdrehung
FC+ stoppt den Motor



- Die **Offset-Kompensation**-Funktion kompensiert die Offsetspannung auf dem analogen CV-Eingang und damit deren Wirkungen auf den Drehzahlsollwert. Diese Funktion ist ebenfalls mittels **OFFSET**-Knopf auf der Reglerfrontplatte zugänglich.

REGLER: Mit diesem Modul wird der digitale Drehzahlregler eingestellt.

- Die Auswahl des Drehzahlreglers (**P**, **PI** oder **PI²**) erfolgt im oberen Teil des **REGLER**-Fensters.
Position **P**: P Verstärkung.
Position **PI**: I1 Verstärkung
Position **PI²**: I2 Verstärkung. Der zweite integrale Ausdruck ermöglicht eine steifere Achse sowie eine genauere Regelung bei sehr niedrigen Drehzahlen.

- Die **AUTOTUNING**-Funktion identifiziert die Motor- und Lasteigenschaften und ermittelt die Reglerverstärkungsparameter. Es sind mehrere Drehzahlregelkreis-Bandbreiten (**Bandbreite**) verfügbar die vorher ausgewählt werden können (**Klein** = 50 Hz, **Mittel** = 75 Hz und **Groß** = 100 Hz). In dem **Filter**-Fenster wird das Tiefpaßfilter ausgewählt (standard = 1. Ordnung, Antiresonanz = 3. Ordnung). Das **Filter**-Fenster ist ab BPCW-Version 2.6 mit EPROM-Version 5.7 verfügbar.
- Beide **Stabilität**-Knöpfe im **REGLER**-Fenster unten ermöglichen die Erhöhung (->) bzw. Reduzierung der Regelkreisverstärkung (<-).

STROM: Dieses Modul dient zur Einstellung der Regler-Strombegrenzung.

- Der Reglertyp wird in der **Reglerliste**-Tabelle ausgewählt.
- Der Lüftertyp wird im **Lüfter**-Fenster ausgewählt.
- Die Betriebsart der Regler-Nennstrombegrenzung wird im **I²t Betriebsart**-Fenster ausgewählt. In Sperre-Position wird der Regler gesperrt, wenn der Stromgrenzwert erreicht ist ([Kapitel 8, Abs. 3.3](#)). In Begrenzung-Position wird der Strom auf den vom **Nennstrom**-Parameter bestimmten Wert begrenzt, wenn der Grenzwert erreicht ist ([Kapitel 8, Abs. 3.3](#)).
- Der **Maximalstrom (%)**-Parameter bestimmt den Spitzenstrom des Reglers. Dieser liegt zwischen 0 % und 100 % der Reglerstromgröße. Dieser Parameter wird entsprechend den Regler- und Motoreigenschaften festgelegt ([s. Kapitel 2, Abs. 1](#)).
- Der **Nennstrom (%)**-Parameter legt die Auslöseschwelle der Reglereffektivstrombegrenzung (I²t) fest. Er liegt zwischen 20 % und 50 % der Reglerstromgröße. Diese Schwelle wird entsprechend den Regler- und Motoreigenschaften festgelegt ([s. Kapitel 2, Abs. 1](#)).

Die **MOTORLISTE** erlaubt die automatische Initialisierung der Motorparameter (**Polpaare, Phasenreihenfolge, Resolver-Offset, Phasenverschiebung**) durch Auswahl eines Motortypes in der entsprechenden Tabelle.

Das **GEBERAUFLÖSUNG**-Modul betrifft den Regler-Geberausgang. Die **ÄNDERN**-Funktion bestimmt die Eigenschaften der auf dem X2-Stecker verfügbaren A-, B- und Z-Signale.

- Der **Geberauflösung**-Parameter bestimmt die Anzahl der Impulse auf den Kanälen A und B innerhalb einer Motordrehung. Sowohl binäre als auch dezimale Werte sind möglich. Die maximale Auflösung pro Umdrehung wird durch die Motordrehzahl wie folgt begrenzt:

| | | | |
|---------------------------------|-------|-------|--------|
| MAX. MÖGLICHE DREHZAHL (U/Min.) | 900 | 3 600 | 14 000 |
| MAXIMALE GEBERAUFLÖSUNG | 8 192 | 4 096 | 1 024 |

- Der Parameter **Zahl** bestimmt die Anzahl der Nullimpulse auf Kanal Z innerhalb einer Motordrehung. Der Einstellbereich liegt zwischen 1 und 16.
- Der Parameter Nullimpuls-**Verschiebung** bestimmt die Verschiebung zwischen dem ersten Nullimpuls auf Kanal Z und dem Resolver-Nullimpuls. Der Einstellbereich liegt zwischen 0 und 32 768 Impulse. 32 768 Impulse entsprechen einer Motordrehung.
- Der Parameter Nullimpuls-**Breite** bestimmt die Breite (in Form einer Auflösung) der Nullimpulse auf Kanal Z. Der Einstellbereich liegt zwischen 8 und 32 768. 32 768 Impulse entsprechen einer Motordrehung.
- Die **Programmierung**-Funktion ändert den Speicher des Geberausganges entsprechend den neuen, vom Anwender eingegebenen Parametern.

2 - PARAMETERDATEI-MENÜ

Die Funktion **PARAMETER SPEICHERN** speichert sämtliche Reglerparameter in eine im PC gespeicherte Datei Name.**PAR**.

Die Funktion **PARAMETER LADEN** lädt sämtliche Reglerparameter in eine im PC gespeicherte Datei Name.**PAR**.

Die Funktion **PARAMETER IN EEPROM SPEICHERN** speichert sämtliche Parameter in das Regler-EEPROM. Diese Parameter bleiben im Regler auch in ausgeschaltetem Zustand. Sie werden beim Starten des bereits eingeschalteten Reglers automatisch in den **BPCW**-Programm geladen. Lediglich die Parameter des

GEBERAUFLÖSUNG-Moduls werden in das Regler-EEPROM nach Änderung und Sicherung automatisch gespeichert.

Die **EXIT**-Funktion erlaubt das Verlassen des **BPCW**-Programms und die Rückkehr zum WINDOWS®-Betriebssystem. Sollen die Parameteränderungen nicht gespeichert werden, so wird das Programm ohne Sicherung der Parameter in das Regler-EEPROM verlassen. Nach dem Aus- und Wiedereinschalten wird der Regler mit den ursprünglichen EEPROM-Parametern initialisiert. Beim erneuten Starten des **BPCW**-Programms werden die Reglerparameter automatisch in die Software geladen.

3 - SOFTWARE-KONFIGURATIONSMENÜ

Das **Kommunikation**-Untermenü bestimmt das PC-Kommunikationsport (COM1 oder COM2) sowie die Übertragungsgeschwindigkeit auf der seriellen Schnittstelle.

- Das Kommunikationsport (**Com. port**) wird im linken Teil des **Kommunikationseinstellungen**-Fensters ausgewählt. Die Port-Nummer kann in eine PC-Datei mittels **Konfiguration speichern**-Funktion gespeichert werden.
- Die Übertragungsgeschwindigkeit (**Baudrate**) wird im rechten Teil des **Kommunikationseinstellungen**-Fensters ausgewählt. Wenn der Regler angeschlossen ist, erhält die **BPCW**-Software automatisch die im Regler gespeicherte Übertragungsgeschwindigkeit. Dieser Wert kann vom Anwender geändert und mittels **Konfiguration speichern**-Funktion in eine PC-Datei gespeichert werden.
- Die **Konfiguration speichern**-Funktion ermöglicht die Konfigurationsspeicherung der seriellen Schnittstelle in eine PC-Datei **BPCW. CFG** für ein schnelleres Starten der **BPCW**-Software.

Das Untermenü **Softwarekontrolle** (zugänglich in der **BPCW**-Software ab Version 2.0) erlaubt die direkte Steuerung des Reglers durch den PC mittels Funktionen **BETRIEBSART** und **DREHZAH**L während der Inbetriebnahme (s. [Kapitel 5, Abs. 1.1](#)). Diese Betriebsart eignet sich ebenfalls bei der Anwendung der **AUTOPHASING PROZEDUR**-Funktion (s. [Kapitel 6, Abs. 3.4](#)).

4 - MENÜ DER SPEZIELLEN FUNKTIONEN

4.1 - MOTORPARAMETER

Die Funktion **AUTOPHASING-PROZEDUR** identifiziert die Parameter **Polpaare**, **Phasenreihenfolge** und **Resolveroffset** für in der **MOTORLISTE** nicht enthaltene Motortypen.

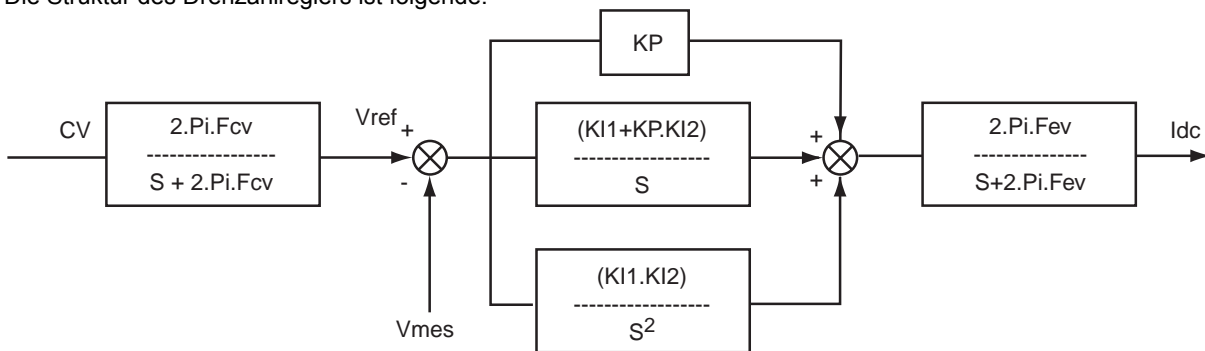
Die Funktion **BENUTZERDEFINIERTER MOTORPARAMETER** erlaubt den Zugang zu allen nachstehenden Motorparametern:

- Der **Polpaare**-Parameter bestimmt die Anzahl der Motorpolpaare.
- Der **Phasenreihenfolge**-Parameter bestimmt die Reihenfolge der Motorphasen
- Der **Resolveroffset** -Parameter bestimmt die mechanische Verschiebung zwischen der Motor- und der Resolver-Referenz.
- Der **Phasenverschiebung**-Parameter bestimmt den Stromphasenvorsprung bei maximaler Motordrehzahl. Dieser Phasenvorsprung steht im Verhältnis zur Motordrehzahl und gleicht die Phasenverschiebung der Stromregelkreise aus, so daß ein maximales Drehmoment/Strom-Verhältnis im Motor gewährleistet wird.

Die Funktion **BERECHNUNG DER PHASENVERSCHIEBUNG** ermittelt den **Phasenverschiebung**-Parameter aufgrund folgender Motoreigenschaften: **Motordrehmomentkonstante** (in Nm/A), **Motorklemmeninduktivität** (in mH) und **max. Motordrehzahl** (in U/Min.). Dieser Vorgang wird bei Motortypen angewandt, die in der **MOTORLISTE** nicht enthalten sind.

4.2 - REGLERPARAMETER

Die Struktur des Drehzahlreglers ist folgende:



Einstellbare Verstärkungsparameter:

- Der Parameter **Drehzahlabweichung Tiefpaßfilter** legt die auf - 3 db (Fev) Eckfrequenz (Filter erster Ordnung) fest (Drehzahlfehler). Der Wert dieses Parameters ist von der ausgewählten Bandbreite abhängig.
- Der Parameter **P Verstärkung** bestimmt die proportionale Verstärkung (KP) des Reglers (Drehzahlfehler). Der Einstellbereich liegt zwischen 0 und 4095.
- Der Parameter **I1 Verstärkung** bestimmt die erste integrale Verstärkung (KI1) des Reglers (Drehzahlfehler). Der Einstellbereich liegt zwischen 0 und 255.
- Der Parameter **I2 Verstärkung** bestimmt die zweite integrale Verstärkung (KI2) des Reglers (Drehzahlfehler). Der Einstellbereich liegt zwischen 0 und 1.

Diese Verstärkungsparameter werden alle während des Ablaufes des **AUTOTUNING**-Vorganges automatisch errechnet.

4.3 - ANALOGSOLLWERT-FILTER

Der Parameter **Analogeingang Tiefpaßfilter** legt die auf - 3 db (Fcv) Eckfrequenz (Filter erster Ordnung) fest. Dieser Filter dient der Filterung des Drehzahlsollwertes CV (bzw. des Stromsollwertes in Drehmomentsteuerung). Standardmäßig wird sein Wert auf 1000 Hz festgelegt.

4.4 - IMPULSEINGANG-MODUS

Die Funktion **Betriebsart Impulseingang** sperrt die inkrementale Betriebsart, die für die Optionen "c" und "d" (Software-Getriebe und Schrittmotorbetrieb) ausgewählt wird, und gibt den Standard-Drehzahlbetrieb frei.

5 - WERKZEUGE

5.1 - REGLERZUSTAND

Diese Funktion erlaubt den Zugang zum Fenster der Logikeingänge FREIGABE, FC+, FC-, CI u. CV0 sowie zu ALLEN Reglerfehlern (lediglich der Hauptfehler wird auf der Reglerfrontplatte angezeigt. S. [Kapitel 7, Abs. 2](#)).

Bemerkung: Die Informationen dieses Fensters entsprechen dem Reglerzustand bei Fensteröffnung. Änderungen des Reglerzustandes während der Fensteranzeige werden nicht berücksichtigt.

5.2 - DIGITALOSZILLOSKOP

Diese Funktion ist ab BPCW-Softwareversion 2.6 ohne Dongel zugänglich. Sie erlaubt den Zugang zum Digitaloszilloskop-Fenster für die Anzeige der Reglersteuerungssignale. Die Beschreibung der Digitaloszilloskop-Funktionen befindet sich im Hilfsmenü der **BPCW**-Software (**Hilfsmenü** auswählen, dann Untermenü **Softwaremenü** und anschl. **Werkzeuge** und **Digitaloszilloskop**).

6 - HILFSMENÜ

Dieses Menü erlaubt den Zugang zu den Informationen über die Anwendung der **BPCW**-Software und des **SMT-BD1**-Reglers.

Kapitel 6 - Inbetriebnahme

1 - ÜBERPRÜFUNG DER REGLERKONFIGURATION

Die Standardkonfiguration des Reglers bei MAVILOR-Motoren ist folgende:

- Resolver-Kundenprint **P RES**: 4 x 12,7 K Ω 1 %.
- Einstellung der Stromregelkreise gemäß Tabelle in [Kapitel 8, Abs. 1](#).
- Motor-Temperaturfühler PTC: Brücke **MN**.
- Positive Logik: Brücken **E. F. G** geschlossen.
- Keine Hilfsspannung: Brücke **JK** geschlossen und Brücke **KL** offen.

Für die Reglereinstellung bei sonstigen Motor- bzw. Resolvertypen oder bei sonstiger Steuerungslogik, s. [Kapitel 8, Abs. 2, 3 und 4](#).

2 - EINSCHALTEN DES REGLERS

ENABLE-Eingang offen und CV-Analogsollwerteingang offen oder kurzgeschlossen.

Hilfsspannung testen: Nennwert: **230 Veff 1-ph**.

Maximalwert (darf niemals überschritten werden): 260 Veff, einschl. sämtlicher Netzschwankungstoleranzen.

Hilfsspannung einschalten. Die grüne ON-Led muß aufleuchten, und der UNDERVOLT. –Fehler angezeigt sein.

Leistungsspannung testen: Nennwert: **230 Veff zwischen Phasen**.

Maximalwert (darf niemals überschritten werden): 260 Veff, einschl. sämtlicher Netzschwankungstoleranzen.

Leistungsversorgung einschalten. Der UNDERVOLT. –Fehler darf nicht aufleuchten.

Der Bremswiderstand muß kalt bleiben (VORSICHT ! Dieser Widerstand steht unter sehr hoher Spannung).

Überprüfen, ob die Befestigungsschrauben der Reglerfrontplatten auf dem Rack korrekt geschraubt sind.

3 - INBETRIEBNAHME UND EINSTELLUNG

3.1 - KOMMUNIKATION ÜBER DIE SERIELLE SCHNITTSTELLE

Serielle Schnittstelle RS232 zwischen PC und Regler anschließen.

Der "FREIGABE"-Eingang muß offen und der Analogsollwert CV offen oder kurzgeschlossen sein.

Regler einschalten und **BPCW**-Software unter WINDOWS® auf dem PC durch doppeltes Anklicken von **BPCW** starten (s. [Kapitel 8, Abs. 5](#) für das Laden der **BPCW**-Software).

Sobald die Nachricht "**Regler nicht eingeschaltet**" am Bildschirm erscheint, **OK** anklicken und folgende Bedingungen überprüfen:

- Regler eingeschaltet (grüne LED "**EIN**" muß leuchten),
- Regler und PC über RS 232-Schnittstelle korrekt angeschlossen,
- korrekte Software-Konfiguration (**Kommunikationsport und Baudrate**) im Untermenü **Kommunikation** über das **Einstellungen**-Menü.

Kommunikationseinstellungen-Fenster mittels Knopf **Konfiguration speichern** verlassen.

3.2 - REGLEREINSTELLUNG

Gewünschten Motortyp in der **MOTORLISTE** wählen. Ist der angewandte Motor in der **MOTORLISTE** nicht enthalten, s. [Abs. 3.4](#) in diesem Kapitel.

Reglertyp in der **REGLERLISTE** und Lüftertyp (**LÜFTER**) im **STROM**-Modul wählen.

Regler-Strombegrenzung (I^2t) im Menü **STROM** wählen. Die Betriebsart **Sperre** sollte bei Inbetriebnahmen grundsätzlich angewandt werden.

Überprüfen, ob die Werte der **Maximalstrom**- und **Nennstrom**-Parameter im **STROM**-Modul mit Motor und Regler übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, so müssen diese Parameter den Motor- und Reglereigenschaften angepaßt werden.

Überprüfen, ob die Werte der **Max. Drehzahl**- und **Beschleunigungszeit**-Parameter im Modul **ANALOGUEINGANG** mit Motor und Anwendung übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, so müssen diese Parameter den Motor- und Anwendungseigenschaften angepaßt werden.

Drehzahlbeschtaltung **P**, **PI** oder **PI²** im **REGLER**-Modul wählen. Bei Achsen mit Schiefast (konstantes, durch Schiefast bedingtes Drehmoment), siehe [Abs. 3.5](#) in diesem Kapitel.

Funktion **Software-Steuerung** im **Einstellungen**-Menü der **BPCW**-Software - ab Version 2.0 - wählen und auf **STOP**-Position im **BETRIEBSART**-Modul umschalten.

Vor Ablauf der AUTOTUNING-Prozedur im REGLER-Modul überprüfen, ob die Motorwelle frei ist, und ob ihre freie Drehung (1 Umdrehung) keine Gefahr für Anwender und Maschine darstellt.

Nach der **AUTOTUNING**-Prozedur überprüfen, ob der Motor in manueller Steuerung (**MANUELL**) mit der **DREHZAHL**-Funktion und einen digitalen Drehzahlsollwert im **SOLLWERT**-Fenster in beiden Drehrichtungen korrekt läuft.

Bei lauten Geräuschen im Motor bei Stillstand und Lauf, Steifheit der Motor/Last-Kopplung überprüfen (Spielräume und Elastizitäten in den Kupplungen). Falls notwendig, **AUTOTUNING**-Vorgang mit geringerer Bandbreite wiederholen (**Bandbreite** = **mittel** oder **niedrig**). Läßt sich das Problem damit nicht beseitigen, **AUTOTUNING**-Vorgang mit Aktivierung des Antiresonanz-Filters wiederholen (**Filter** = **Antiresonanz**). Dieser Filter ist ab **BPCW**-Version **2.6** mit EPROM-Version **5.7** verfügbar.

Ansprechen bei niedriger Drehzahl ohne IDC-Sättigung und in manueller Steuerung (**MANUELL**) mit der **DREHZAHL**-Funktion oder in automatischer Steuerung (**AUTOMATIK**) mit analogem Drehzahlsollwert auf CV von X4 überprüfen.

Bei Bedarf Stabilität des Drehzahlregelkreis-Ansprechens mittels **P-Verstärkung**-Knöpfe im unteren Teil des **REGLER**-Fensters genauer einstellen.

"**CV**"-Eingang vom X4-Stecker kurzschließen bzw. Nulldrehzahl-Sollwert in die NC-Steuerung eingeben, falls das Offset des gesamten Regler + NC-Systems ausgeglichen werden soll.

Funktion **OFFSET KOMPENSATION** im Modul **ANALOGUEINGANG** oder mittels **OFFSET**-Knopf auf der Reglerfrontplatte anwenden.

ÄNDERN-Funktion im Modul **GEBERAUFLÖSUNG** anwenden und Gebersignal-Eigenschaften auf den Kanälen A, B und Z des X2-Steckers wählen (s. [Kapitel 5, Abs. 1 - 2](#) für die Auflösungsbegrenzung mit maximaler Motordrehzahl).

Die **Programmierung**-Funktion startet die Speicherprogrammierung des Geber-Eingangs auf dem Regler.

3.3 - PARAMETERSPEICHERUNG

Sämtliche Parameter mittels Funktion **PARAMETER IN EEPROM SPEICHERN** des Menüs **Datei** in das Regler-EEPROM speichern.

Sämtliche Parameter in eine Datei Dateiname.PAR mittels Funktion **PARAMETER SPEICHERN** des Menüs **Datei** speichern. Diese Datei kann anschließend in die BPCW-Software mittels Funktion **PARAMETER LADEN** des Menüs **Datei** geladen werden.

BPCW-Software mittels **BEENDEN**-Funktion im Menü **Datei** verlassen.

3.4 - MOTORANPASSUNG

Ist der angewandte Motor in dem Modul **MOTORLISTE** nicht enthalten, so muß wie folgt vorgegangen werden:

Reglertyp in der **REGLERLISTE** sowie Lüftertyp (**Lüfter**) im Modul **STROM** wählen.

Reglerstrombegrenzung (I_t^2) im Menü **STROM** wählen. Die **Sperre**-Betriebsart sollte bei Inbetriebnahmen grundsätzlich angewandt werden.

Überprüfen, ob die Werte der **Maximalstrom**- und **Nennstrom**-Parameter im **STROM**-Modul mit Motor und Regler übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, so müssen diese Parameter den Motor- und Reglereigenschaften angepaßt werden.

Überprüfen, ob die Werte der **Max. Drehzahl**- und **Beschleunigungszeit**-Parameter im Modul **ANALOGINGANG** mit Motor und Anwendung übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, so müssen diese Parameter den Motor- und Anwendungseigenschaften angepaßt werden.

Motor von seiner mechanischen Last trennen und **überprüfen, ob die Motorwelle frei ist, und ob ihre freie Drehung (1 Umdrehung) keine Gefahr für den Anwender darstellt.**

Funktion **Softwarekontrolle** im **Einstellungen**-Menü der BPCW-Software ab Version 2.0 wählen und auf **STOP**-Position im **BETRIEBSART**-Modul umschalten.

Funktion **AUTOPHASING PROZEDUR** im Menü **Spezielle Funktionen** zur Bestimmung der Parameter **Polpaare**, **Phasenreihenfolge** und **Resolveroffset** wählen.

Anschließend Funktion **BERECHNUNG DER PHASENVERSCHIEBUNG** im Menü **Spezielle Funktionen** zur Ausrechnung der **Phasenverschiebung**-Parameter entsprechend den spezifischen Motorparametern anwenden (diese Funktion ist besonders bei Motoren nützlich, die mit niedriger Induktivität und mit hohen Drehzahlen laufen).

3.5 - DREHZAHLREGELKREIS-EINSTELLUNG BEI SCHIEFLAST

Bei Achsen mit Schieflast (konstantes, durch Schieflast bedingtes Drehmoment) muß folgendermaßen vorgegangen werden:

1. Methode: Laststeuerung durch den PC

Strombegrenzung (**BEGRENZUNG**) im Modul **STROM** wählen.

Drehzahlbeschaltung **PI** oder **PI²** im Modul **REGLER** wählen.

Funktion **Softwarekontrolle** im Menü **Einstellungen** der BPCW-Software wählen (diese Funktion ist ab BPCW-Version 2.0 verfügbar) und auf **STOP**-Position des **BETRIEBSART**-Moduls umschalten.

Als erstes **AUTOTUNING**-Funktion des **REGLER**-Moduls bei unbelastetem Motor zur Initialisierung der Drehzahlregelkreis-Verstärkungen starten.

Motor mit Last koppeln und Motorwelle in manueller Steuerung (**MANUELL**) mittels **DREHZAHL**-Funktion und mit einem niedrigen digitalen Drehzahlsollwert im **Sollwert**-Fenster bis zu einer Stillstandsposition drehen.

Überprüfen, daß eine Motorumdrehung keine Gefahr für Anwender und Maschine darstellt. **MANUELL**-Funktion über die **DREHZAHL**-Funktion auswählen und einen niedrigen Digitalsollwert im **Sollwert**-Fenster zur Bewegung der Motorwelle auswählen.

Anschließend **AUTOTUNING**-Funktion im **REGLER**-Modul starten. Dabei soll der Motor freigegeben werden und auf seiner Stillstandsposition stehen (Null Drehzahlsollwert).

Bei starkem Geräusch im Motor bei Stillstand und Lauf, Steifheit der Kopplung zwischen Motor und Last überprüfen (Spielraum und Elastizitäten in den Getrieben und Kupplungen). Notfalls **AUTOTUNING**-Vorgang mit einer geringeren Bandbreite (**Bandbreite = mittel** oder **klein**) wiederholen. Läßt sich das Problem damit nicht beseitigen, **AUTOTUNING**-Vorgang wiederholen und dabei den Antiresonanzfilter (**Filter = Antiresonanz**) betätigen. Der Antiresonanzfilter ist ab **BPCW**-Version **2.6** mit Regler-**EPROM**-Version **5.7** verfügbar).

Ansprechen bei niedriger Drehzahl ohne IDC-Sättigung im klassischen Fall (ohne Schiefast) überprüfen.

Vor Umschalten auf **STOP**- bzw. **AUTOMATIK**-Betrieb, zur Stillstandsposition zurückkehren.

2. Methode: Laststeuerung durch die NC-Steuerung

(Diese Betriebsart ist nur ab **BPCW**-Version 2.0 und mit EEPROM-Version 2.4 auf dem **SMT-BD1**-Regler möglich).

Strombegrenzung **BEGRENZUNG** im Modul **STROM** wählen.

Drehzahlbeschlattung **PI** oder **PI²** im Modul **REGLER** wählen.

Als erstes **AUTOTUNING**-Funktion des Moduls **REGLER** - wie in [Kapitel 6, Abs. 3.2](#) beschrieben - starten. Dabei muß der Motor zur *Initialisierung* der Drehzahlregelkreis-Verstärkungen von seiner mechanischen Last getrennt werden.

ÄNDERN-Funktion des Moduls **GEBERAUFLÖSUNG** anwenden und Gebersignal-Eigenschaften auf den Kanälen A, B und Z des X2-Steckers entsprechend der in der NC enthaltenen Positionsauflösung wählen.

Die **Programmierung**-Funktion startet die Speicherprogrammierung auf dem Regler-Geberausgang.

Motor mit Last ankoppeln und Regler an die NC-Steuerung anschließen. Wenn möglich, Steuerung mit offenem Regelkreis durchführen. Ansonsten, Lageregelkreis mit *stabiler Verstärkung* schließen.

Motorwelle mittels NC-Steuerung bis zu einer Stillstandsposition bringen, in welcher ein Motordrehung keine Gefahr für Anwender und Maschine darstellt (in ausreichender Entfernung von den mechanischen Anschlägen).

AUTOTUNING-Funktion des **REGLER**-Moduls bei Motorstillstand starten. Bewegt sich die Motorwelle, so hat der Regler die **AUTOTUNING**-Prozedur nicht angenommen.

Bei starkem Geräusch im Motor bei Stillstand und Lauf, Steifheit der Kopplung zwischen Motor und Last überprüfen (Spielraum und Elastizitäten in den Getrieben und Kupplungen). Notfalls **AUTOTUNING**-Vorgang mit einer geringeren Bandbreite (**Bandbreite = mittel** oder **klein**) wiederholen. Läßt sich das Problem damit nicht beseitigen, **AUTOTUNING**-Vorgang wiederholen und dabei den Antiresonanzfilter (**Filter = Antiresonanz**) betätigen. Der Antiresonanzfilter ist ab **BPCW**-Version **2.6** mit Regler-**EPROM**-Version **5.7** verfügbar).

Lageregelkreis-Verstärkungen in der NC-Steuerung zum Erhalt des gewünschten Ansprechens einstellen.

Bei Bedarf Stabilität des Drehzahlregelkreis-Ansprechens mittels **Stabilität**-Knöpfe des **REGLER**-Fensters genauer einstellen.

Kapitel 7 - Fehlersuche und -beseitigung

1 - SYSTEMFEHLER

Leuchtet die rote **SYS** LED, wenn der Regler eingeschaltet ist, so ist die Logikkarte außer Betrieb.

- Überprüfen, ob das EPROM auf dem Regler korrekt gesteckt ist.
- Auf Feuchtigkeit und leitende Stäube achten, die Kurzschlüsse auf der Logikkarte hervorrufen könnten.

2 - GESPEICHERTE FEHLER

Erscheint ein Fehler auf dem Regler, so kann er der Erfassung mehrerer sonstiger Fehler zugrunde liegen, die nur eine Folge des ursprünglichen Fehlers sind. Zur Vereinfachung von Diagnose und Wartung werden die Fehler mit nachstehend beschriebenen Prioritäten angezeigt und verarbeitet. Die Beseitigung mancher Fehler erfordert den Ausbau des Reglers aus dem Rack. Aus Sicherheitsgründen darf der Regler nur in ausgeschaltetem Zustand ausgebaut werden; in diesem Fall erfolgt die Rückstellung automatisch beim Wiedereinschalten. Wird der Regler nicht ausgeschaltet, sofortige Rückstellung nach der Fehlerbeseitigung nicht vergessen (Klemme 13 von X4 oder RESET-Funktion in der **BPCW**-Software).

2.1 - "BUSY" -FEHLER

- Wird der **IN BETRIEB**-Fehler nach Einschalten des Reglers ununterbrochen angezeigt, bedeutet dies, daß der **AUTOTEST**-Vorgang gescheitert ist, und daß der Regler nicht betriebsbereit ist.
- Wird der **IN BETRIEB**-Fehler nach Beendigung der **AUTOPHASING**-Prozedur ununterbrochen angezeigt, bedeutet dies, daß der Vorgang durch äußerliche Einflüsse gescheitert ist, und daß die ausgerechneten Parameter falsch sind. Überprüfen, ob der **FREIGABE**-Eingang aktiviert ist. Anschließend überprüfen, ob der Motor unbelastet ist, und ob die Motorwelle während des Vorganges frei drehen kann.
- Wird der **IN BETRIEB**-Fehler nach Beendigung der **AUTOTUNING**-Prozedur ununterbrochen angezeigt, bedeutet dies, daß der Vorgang durch äußerliche Einflüsse gescheitert ist, und daß die ausgerechneten Parameter falsch sind. Überprüfen, ob der **FREIGABE**-Eingang aktiviert ist. Anschließend überprüfen, ob der Motor unbelastet ist, und ob die Motorwelle während des Vorganges frei drehen kann.
- Wird der **IN BETRIEB**-Fehler nach Beendigung des **OFFSET KOMPENSATION**-Vorganges ununterbrochen angezeigt, überschreitet der Offset 1 Volt. Spannung auf dem Drehzahlsollwert-Eingang während des Vorganges kontrollieren.
- Wird der **IN BETRIEB**-Fehler nach Beendigung des **PROGRAMMIERUNG**-Vorganges im Modul **GEBERAUFLÖSUNG** ununterbrochen angezeigt, ist der Geberausgang-Speicher des Reglers außer Betrieb.

2.2 - "EEPROM" -FEHLER

- Vorhandensein des EEPROMs sowie seine korrekte Orientierung überprüfen.
- Bleibt der Fehler bestehen, ist das EEPROM nicht korrekt initialisiert (**CHECKSUM**) bzw. mit der Software-Version des Reglers nicht kompatibel.

2.3 - MOTORÜBERTEMPERATUR

- Wenn der Fehler bei der Inbetriebnahme des Reglers erscheint:
 - * Konfiguration der Brücken **MN** und **OP** gemäß Temperaturfühlertyp des Motors überprüfen.
 - * Anschluß zwischen Temperaturfühler und Regler entweder auf dem Frontplattenstecker X1 oder auf dem rückseitigen Stecker X6 überprüfen.
- Erscheint der Fehler während des Betriebes:
 - * Motortemperatur überprüfen und Grund der Überhitzung suchen (mechanische Überlastung der Motorwelle, zu hoher Betriebszyklus, ...).

2.4 - UNTERSPIANNUNG

- Erscheint der Fehler bei der Inbetriebnahme des Reglers:
 - * Überprüfen, ob die Leistungsversorgung eingeschaltet ist.

2.5 - ÜBERTEMPERATUR REGLER

Überprüfen, ob die Lüftung dem gewünschten Nennstrom entspricht (s. Stromtabelle, [Kapitel 2, Abs. 1](#)).

2.6 - ENDSTUFENFEHLER

- Erscheint der Fehler während der Inbetriebnahme des Reglers:
 - * DC-Bus-Spannung und Klemmenspannung auf der Sekundärwicklung des Leistungstrafos überprüfen (DC-Bus < 370 VDC und Vsekundär < 260 VAC).
- Erscheint der Fehler während des Betriebes:
 - * Ballastsystem während den Bremsphasen kontrollieren,
 - * Überprüfen, ob der Bremswiderstandstyp den Bremsphasen entspricht,
 - * Überprüfen, ob der Stromzyklus der Stromtabelle ([Kapitel 2, Abs. 1](#)) entspricht,
 - * Überprüfen, ob kein Kurzschluß in der Motorverdrahtung an den Motorklemmen vorhanden ist.

2.7 - RESOLVERFEHLER

- Resolveranschluß am X1-Stecker des Reglers überprüfen
- Vorhandensein der P-RES - Bauelemente überprüfen.
- Überprüfen, ob der Resolvertyp den P-RES - Bauelementen entspricht.
- Anschlüsse zwischen Resolver und Regler und an den Resolverklemmen überprüfen

2.8 - R.D.C-KONVERTERFEHLER

- Erscheint der Fehler bei der Inbetriebnahme des Reglers:
 - * Werte der P-RES - Bauelemente gegenüber dem Resolver-Übersetzungsverhältnis überprüfen.
- Erscheint der Fehler während des Betriebes:
 - * Überprüfen, ob die Motordrehzahl die nachstehend festgelegte Drehzahlbegrenzung nicht überschreitet:
Max. Drehzahl ≤ 900 U/Min. ---> Drehzahlbegrenzung = 900 U/Min.
 $900 \text{ U/M} < \text{Max. Drehzahl} \leq 3600 \text{ U/Min.}$ ---> Drehzahlbegrenzung = 3600 U/Min.
 $3600 \text{ U/M} < \text{Max. Drehzahl} \leq 14000 \text{ U/Min.}$ ---> Drehzahlbegrenzung = 14000 U/Min.
Bitte auf Drehmoment-Betriebsart (CI auf X4 aktiv) achten, in welcher die Motordrehzahl von der Last bestimmt wird.

2.9 - "I²T"

- Gewünschten Nennstrom überprüfen (s. Tabelle der Stromgrößen in Impuls-Betriebszyklus, [Kapitel 2, Abs. 1](#)).
- Den vom **Nennstrom**-Parameter bestimmten Dauerstrom entsprechend dem Strom des Betriebszyklus überprüfen.

3 - BETRIEBSSTÖRUNGEN

3.1 - MOTOR LÄUFT NICHT AN

- Überprüfen, ob der Regler eingeschaltet ist.
- Überprüfen, ob die Leistungsversorgung eingeschaltet ist.
- Reglersicherungen (F1 und F2) und Motoranschlüsse überprüfen.
- Logikverdrahtung der Signale FC+, FC- und FREIGABE ([Kapitel 8, Abs. 4](#)) überprüfen.

3.2 - KEIN DREHMOMENT OBWOHL STROMFLUSS ZUSTANDE KOMMT

- Überprüfen, ob die Parameter **Maximalstrom** und **Nennstrom** keine Nullwerte haben.
- Überprüfen, ob der Regler nicht in Drehmoment-Betrieb mit Nullsollwert arbeitet (CI aktiv auf X4).

3.3 - MOTORWELLE BLOCKIERT, SCHWINGUNGEN BZW. LAUF BEI HÖCHSTDREHZAHL

- Überprüfen, ob die Betriebsart **Impulseingang** im Menü **Sollwert** gesperrt ist ([Kapitel 5, Abs. 4.4](#)).
- Überprüfen, ob der korrekte Motortyp in der **MOTORLISTE** gewählt wurde.
- Resolververdrahtung auf X1 sowie mechanischer Aufbau des Resolvers auf dem Motor überprüfen.
- Wert des Parameters **Motorparameter** im Menü **Spezielle Funktionen** überprüfen und **AUTOPHASING**-Prozedur bei unbelastetem Motor notfalls wiederholen ([s. Kapitel 6, Abs. 3](#)).

3.4 - MOTOR LÄUFT UNRUHIG MIT NULLDREHMOMENT-POSITIONEN

- Anschluß der drei Phasenkabel zwischen Motor und Regler überprüfen.

3.5 - MOTOR DRIFTET MIT ANALOGEM SOLLWERT BEI NULLDREHZAHL

- Sollwertverdrahtung zwischen Steuerung und Regler überprüfen. Die Verdrahtung muß den Anweisungen des Kapitels 4 entsprechen (CV auf Minuspol der NC-Steuerung und 0 Volt-Kabel).
- Offsetausgleich überprüfen und **Offset Kompensation**-Vorgang notfalls durchführen.

3.6 - LAUTE PRASSELGERÄUCHE IM MOTOR BEI STILLSTAND

- Motor- / Regler- / NC-Steuerung - Erdungen überprüfen (diese müssen den Anweisungen des Kapitels 4 entsprechen).
- Überprüfen, ob die Verdrahtung des Drehzahlsollwertes zwischen NC-Steuerung und Regler den Anweisungen entsprechen ([s. Kapitel 4](#)) und Abschirmungsanschluß der Resolverkabel kontrollieren.

3.7 - LAUTE GERÄUCHE IM MOTOR BEI STILLSTAND UND BEI LAUF

- Steifheit der mechanischen Kopplung zwischen Motor und Last (Spielraum und Elastizität in den Getrieben und Kupplungen) überprüfen.
- Funktion **Reduzierte Motorwellensteifheit bei Stillstand** aktivieren (zugänglich im Menü **Spezielle Funktionen** der **BPCW**-Software ab Version 2.5).
- **AUTOTUNING**-Vorgang mit einer geringeren Bandbreite (**Mittel** oder **Klein**) wiederholen. Läßt sich das Problem damit nicht beseitigen, **AUTOTUNING**-Vorgang wiederholen und dabei den Antiresonanzfilter (**Filter = Antiresonanz**) betätigen. Der Antiresonanzfilter ist ab **BPCW**-Version 2.6 mit Regler-**EPROM**- Version 5.7 verfügbar).

3.8 - POSITIONSTEUERUNG DURCH DIE NC-STEUERUNG NICHT MÖGLICH

- Vorhandensein der Signale A, B und Z auf dem Reglerstecker X2 durch manuelle Drehungen der Motorwelle sowie Verdrahtung zwischen NC-Steuerung und Regler überprüfen.
- Korrekte Werte der Parameter **Max. Drehzahl** und **Geberauflösung** überprüfen (s. Tabelle in [Kapitel 5, Abs. 1.2](#)).
- Überprüfen, ob die Zählrichtung der NC-Steuerung mit der Polarität des Drehzahlsollwerts übereinstimmt. Ist dies nicht der Fall, Funktion **Drehrichtung umkehren** der **BPCW**-Software zur Korrektur anwenden.

4 - SERVICE UND WARTUNG

Der Austausch eines Reglers auf einer Maschine soll wie nachstehend beschrieben erfolgen:

- Überprüfen, ob der neue Regler die gleiche Hardware-Konfiguration wie der zu ersetzende Regler hat.
- **Parameter-EEPROM** (bzw. eine Kopie dieses EEPROMs) des alten Reglers auf den neuen stecken,
- Nulldrehzahlsollwert eingeben und automatischen **Offset Kompensation**-Vorgang mittels Taster der Reglerfrontplatte starten.

Der neue Regler hat somit die gleiche Konfiguration wie der alte Regler.

Bemerkung

Bei den ersten Testreglern mit Geber-EEPROM (Print 01612A) muß der Geber-Ausgang des neuen Reglers mittels **Programmierung**-Funktion des Moduls **GEBERAUFLÖSUNG** in der **BPCW**-Software neu programmiert werden. Dies ist bei den Reglern ab Printversion 01612B nicht mehr notwendig.

Kapitel 8 - Anhang

1 - HARDWARE-EINSTELLUNGEN

Sämtliche Hardware-Einstellungen des SMT-BD1 - Reglers sind auf dem Hardware-Plan vorhanden.

Bei den Baureihen **BL** und **MA** der **MAVILOR**-Motoren erfolgen die Stromregelkreis-Einstellungen mittels Brücken **B1, B2, B3**.

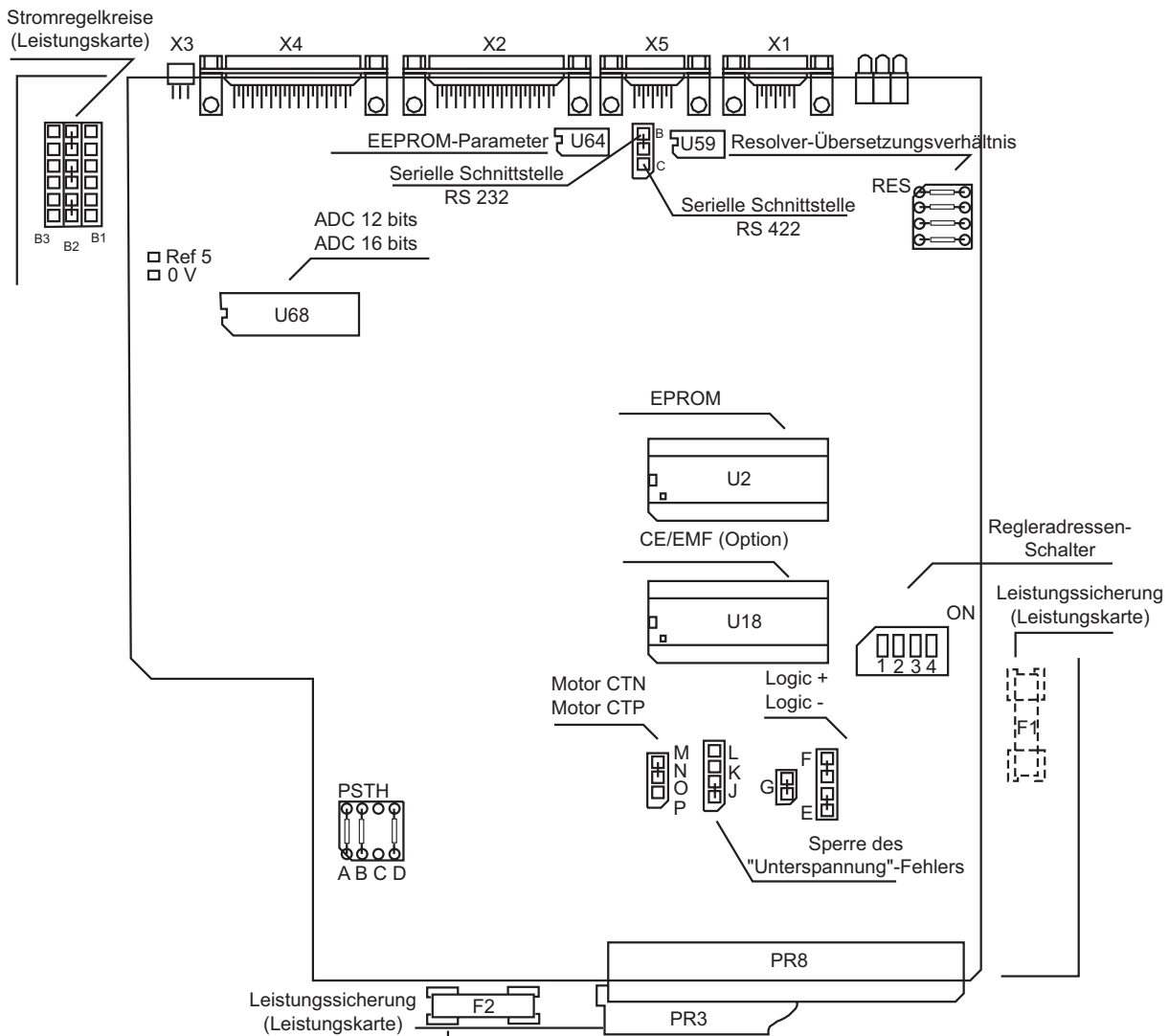
| Regler Motor | 4 A | 8 A | 12 A | 17 A | 30 A | 45 A | 60 A | 70 A | 100 A |
|-----------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-------|
| MA 3 | | B1 | | | | | | | |
| MA 6 | | B1 | B1 | | | | | | |
| MA 10 | | B2 | B1 | B1 | B1 | | | | |
| MA 20 | | B2 | B1 | B1 | B1 | B1 | B1 | | |
| MA 30 | | | | B2 | B2 | B2 | B1 | B1 | |
| MA 45 | | | | | B2 | B2 | B1 | B1 | B1 |
| MA 55 | | | | | | B2 | B2 | B2 | B1 |
| BL 55-3 | B1 | | | | | | | | |
| BL 55-5 | B1 | | | | | | | | |
| BL 71 | | B2 | | | | | | | |
| BL 72 | | B2 | B1 | B1 | | | | | |
| BL 73 | | B2 | B1 | B1 | | | | | |
| BL 74 | | B2 | B1 | B1 | | | | | |
| BL 111 | | B1 | B1 | | | | | | |
| BL 112 | | B2 | B2 | B1 | B2 | | | | |
| BL 113 | | B3 | B3 | B2 | B2 | B2 | | | |
| BL 114 | | | | B3 | B3 | B2 | B2 | | |
| BL 115 | | | | B3 | B3 | B2 | B2 | B2 | |
| BL 141 | | | | B2 | B2 | B2 | B1 | B1 | |
| BL 142 | | | | B3 | B3 | B2 | B2 | B1 | |
| BL 143 | | | | B3 | B2 | B2 | B1 | B1 | B1 |
| BL 144 | | | | B2 | B2 | B2 | B1 | B1 | B1 |

Standardmäßig beträgt die Auflösung des Analog-/Digital-Konverters (ADC) des analogen Drehzahlsollwertes 12 Bit (Ref.: ADS 7804). Optionell ist der Regler mit einem 16 Bit-Konverter verfügbar (Ref.: ADS 7805).

Standardmäßig wird der Regler mit serieller Schnittstelle RS232 (Brücke B geschlossen) geliefert. Optionell kann der Regler mit einer RS422-Schnittstelle (Brücke C geschlossen) geliefert werden.

Die Standardausführungen des Regler-EEPROMs sind "**X.XA**" mit Logikplatine 01612A, "**X.XB**" mit Logikplatine 01612B und "**X.XC**" mit Logikplatine 01612C, wobei **X.X** bei Platine 01640A größer als 5.0 ist.

BESTÜCKUNG DER HARDWARE-EINSTELLUNGEN

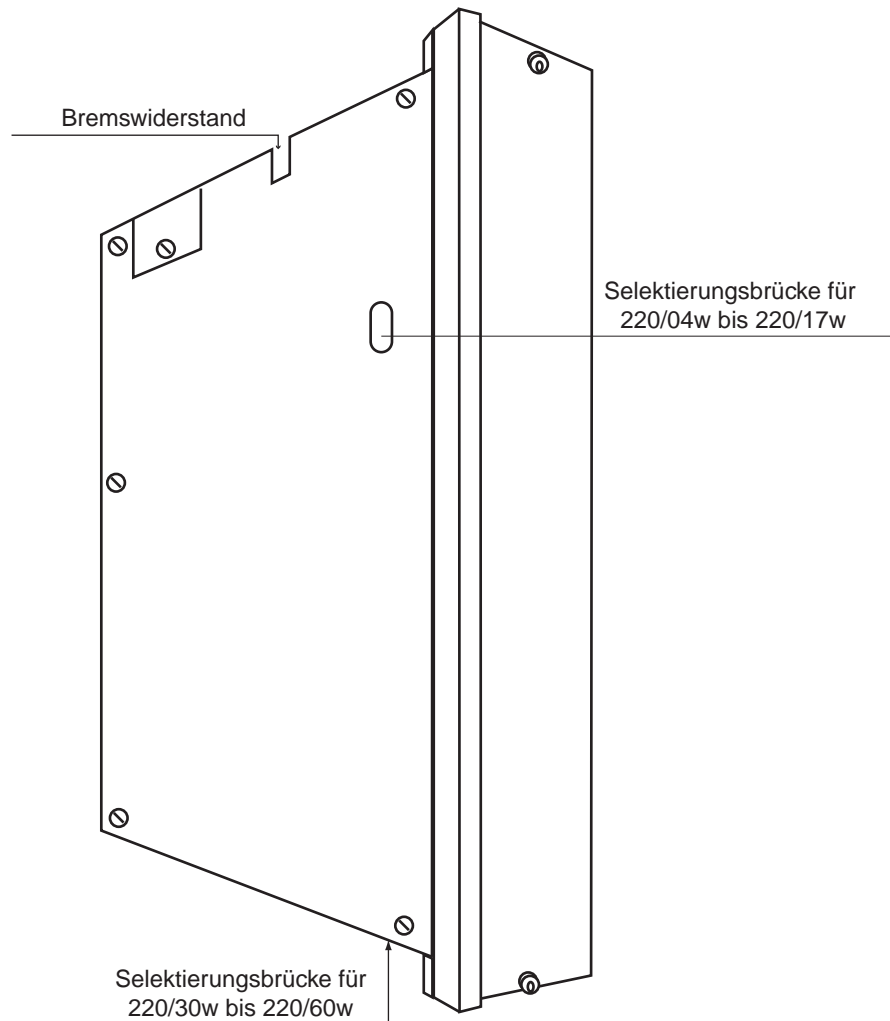


BEMERKUNG: PSTH = Schwelleneinstellung des Temperaturfühlers nur auf Logikplatine 01640 möglich

Für Reglerstromgrößen von 4 A bis 100 A



Für Servoreglertypen mit 70 A- und 100 A-Stromgrößen und Seriennummern bis ausschl. 260600, bitte INFRANOR kontaktieren.

AUSWAHL DES BREMSSYSTEMS FÜR SMT-BD1-220/04w BIS 220/60w


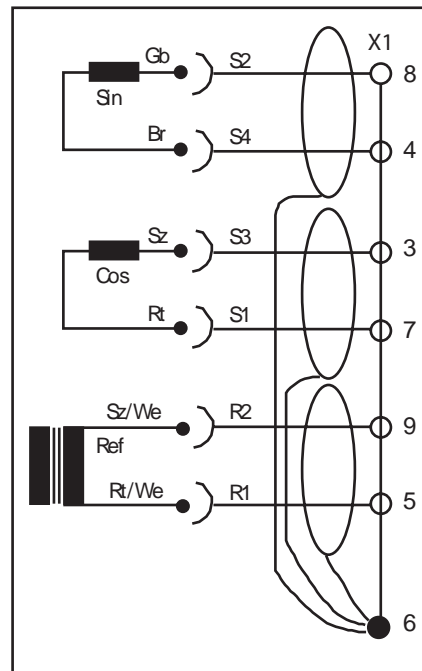
SMT.BM 20A-Einachs-Rack: Brücke geschlossen.
 BF-Rack: Brücke offen

BERMERKUNG

Die Auswahl des Bremswiderstandes ist nur auf Reglern mit Bezeichnung « w » möglich.

2 - RESOLVERANSCHLÜSSE

Für die Anwendung von sonstigen Resolvertypen als die Resolver der MAVILOR-Motoren, siehe nachstehende Verdrahtung des X1-Steckers bzw. Verdrahtungsschema des Herstellers:



Für die Anwendung von **Resolv**ern mit **Übersetzungsverhältnis** $\neq 0,5$ muß die Amplitude der Cos- und Sin-Signale mittels "**P-RES**"-Bauelementen eingestellt werden (s. Tabelle unten):

| ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS | P-RES | | | |
|--------------------------------|-------|--------|--------|--------|
| | 0,3 | 0,45 | 0,5 | 1 |
| A - B - C - D (Toleranz < 1 %) | 21 K | 14,3 K | 12,7 K | 6,34 K |

Bei manchen Resolvertypen muß die Phasenverschiebung u.U. zwischen Reference-, Cos- und Sin-Signale mittels spezifischem Kondensator eingestellt werden. Diese Einstellung erfolgt werkseitig.

Bemerkung

Bei Resolv

3 - MOTORANSCHLÜSSE

3.1 - MOTORTEMPERATURFÜHLER

Der Temperaturfühler ist am Resolverstecker X1, Klemmen 1 u. 2, angeschlossen.

3.1.1 - PTC-TEMPERATURFÜHLER

Bei Motoren mit **PTC-Temperaturfühler** (Relais öffnet sich bei Auslösung) ist die Reglerkonfiguration folgende: **MN**-Brücke geschlossen und **OP**- Brücke geöffnet.

Die Einstellung der Temperaturfühler-Auslöseschwelle erfolgt mittels PSTH-Bauelemente wie nachstehend beschrieben:

PSTH-D = 14,3 K Ω , PSTH-B = 28 K Ω

PSTH-A = 3 x RPTC (120° C) in K Ω

RPTC (120° C) : ohmscher Wert des PTC-Temperaturfühlerwiderstandes bei 120°C.

Standardmäßig : PSTH-A = 10 K Ω ; somit RPTC (120°) # 3 K Ω .

3.1.2 - NTC-TEMPERATURFÜHLER

Bei Motoren mit **NTC-Temperaturfühler** (Relais schließt bei Auslösung) ist die Reglerkonfiguration folgende: **OP**-Brücke geschlossen und **MN**-Brücke geöffnet.

Die Einstellung der Temperaturfühler-Auslöseschwelle erfolgt mittels PSTH-Bauelemente wie nachstehend beschrieben:

PSTH-D = 14,3 K Ω , PSTH-B = 28 K Ω

PSTH-A = 3 x RNTC (120° C) in K Ω

RNTC (120° C) : ohmscher Wert des NTC-Temperaturfühlerwiderstandes bei 120°C.

Standardmäßig : PSTH-A = 10 K Ω ; somit RNTC (120°) # 3 K Ω .

3.2 - STROMREGELKREISE

Die Einstellung der **P.I.-Beschaltung** des Stromregelkreises entsprechend dem **Reglerstrom** und der **Induktivität zwischen den Motorklemmen** erfolgt wie nachstehend beschrieben:

4 A, 8 A, 12 A UND 17 A - REGLER

- Ermittlung von **G = 1,4. Reglerstrom (A) . Induktivität zwischen Phasen (mH)**,
- **G < 60** ----> Stromregelkreis-Brücken (x3) auf Position **B3**,
- **60 < G < 100** ----> Stromregelkreis-Brücken (x3) auf Position **B2**,
- **G > 100** ----> Stromregelkreis-Brücken (x3) auf Position **B1**.

30 A, 45 A, 60 A, 70 A UND 100 A-REGLER

- Ermittlung von **G = 1,4. Reglerstrom (A). Induktivität zwischen Phasen (mH)**,
- **G < 100** ----> Stromregelkreis-Brücken (x3) auf Position **B3**,
- **100 < G < 250** ----> Stromregelkreis-Brücken (x3) auf Position **B2**
- **G > 250** ----> Stromregelkreis-Brücken (x3) auf Position **B1**.

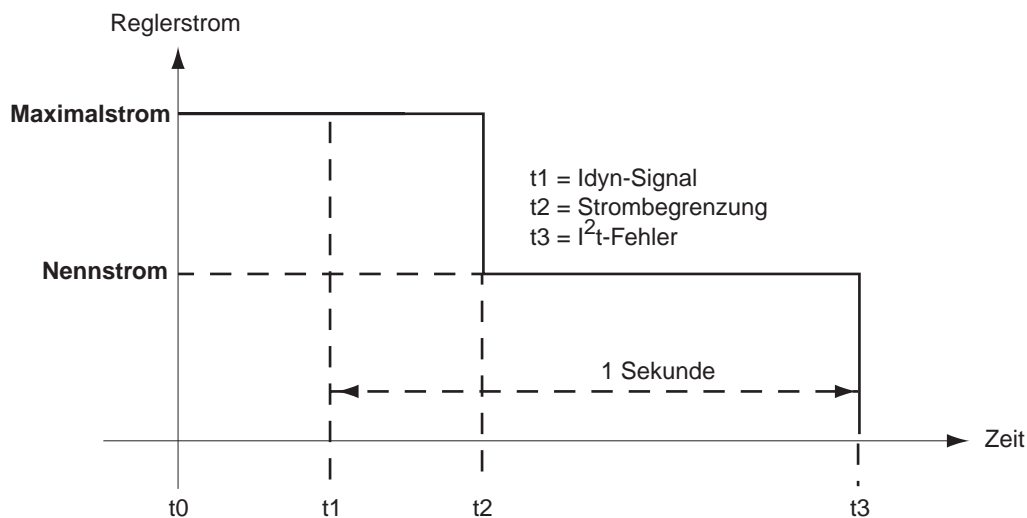
3.3 - I²t SICHERHEITSFUNKTION

Strombegrenzung in **Fusing**-Betriebsart (Sperre)

Erreicht der Effektivwert (I²t) des Reglerausgangsstroms 85 % des Nennstromes (**Rated current**), wird das Idyn-Signal ausgelöst und die I²t-Fehleranzeige blinkt auf der Reglerfrontplatte. Ist der Effektivstrom (I²t) innerhalb 1 Sekunde nicht unterhalb 85 % des Nennstromes gesunken, wird der I²t-Fehler ausgelöst und der Regler gesperrt (im entgegengesetzten Fall erlöschen das Idyn-Signal und die blinkende I²t-Fehleranzeige).

Erreicht der Effektivwert (I²t) des Reglerausgangsstromes den **Nennstrom**, wird der Reglerstrom durch die I²t-Sicherheitsfunktion auf diesen Wert begrenzt.

Darstellung der Regler-Strombegrenzung im Extremfall (Motor überlastet bzw. Motorwelle blockiert):



Die Dauer des Spitzenstromes vor Auslösung des Idyn-Warnsignalausgangs ist vom Wert der **Rated current**- und **Maximum current**-Parameter abhängig. Dieser Wert wird wie folgt berechnet:

$$T_{\text{dyn}} (\text{Sek.}) = t_1 - t_0 = 3.3 \times \left[\frac{\text{Rated current} (\%)}{\text{Maximum current} (\%)} \right]^2$$

Die Dauer des Spitzenstromes vor Begrenzung auf den Nennstrom ist ebenfalls vom Wert der **Rated current**- und **Maximum current**-Parameter abhängig. Dieser Wert wird wie folgt berechnet:

$$T_{\text{max}} (\text{Sek.}) = t_2 - t_0 = 4 \times \left[\frac{\text{Rated current} (\%)}{\text{Maximum current} (\%)} \right]^2$$

1. BEMERKUNG

O.a. Formeln bleiben gültig, solange das **Maximum current / Rated current** - Verhältnis über 3/2 liegt. Nähert sich das **Maximum current / Rated current** - Verhältnis 1, liegen die im o.a. Berechnungsbeispiel angegebenen T_{dyn}- und T_{max}-Werte weit unterhalb den wirklichen Werten.

Beispiel: **Maximum current / Rated current** = 1.2, dann T_{dyn} = 3,4 Sekunden und T_{max} = 4,4 Sekunden.

Wenn das **Maximum current / Rated current**-Verhältnis gleich 1 ist, wird der Regler durch die I²t-Schutzfunktion nicht gesperrt, sondern lediglich der Strom auf den Nennwert begrenzt (**Rated current**-Parameter).

2. BEMERKUNG

Das I²t-Signal des Reglers kann am Digitaloszilloskop durch anklicken des I²t-Signals im **Channel**-Menü angezeigt werden. Die Schwellwerte des I²t-Signals für die oben beschriebene **Fusing**-Betriebsart werden wie folgt berechnet:

$$\text{Auslöseschwelle des Idyn-Signals (\%)} = \left[\frac{\text{Rated current} (\%)}{70} \right]^2$$

$$\text{Strombegrenzungsschwelle (\%)} = \left[\frac{\text{Rated current} (\%)}{50} \right]^2$$

Der entsprechende Effektivwert des Reglerstromes kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{Reglereffektivstrom (\%)} = \left[\text{I}^2\text{t signal value (\%)} \times 50 \right]^{1/2}$$



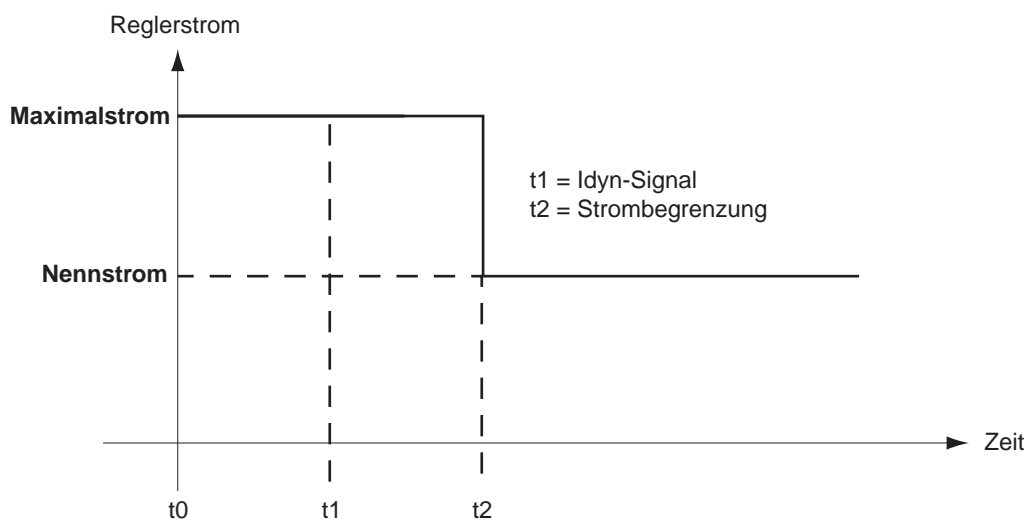
In **Fusing**-Betriebsart muß der Reglernennstromwert (**Rated current**) so eingestellt werden, daß er höchstens gleich dem vom Regler zugelassenen Nennstrom ist (s. [Kapitel 2, Abs. 1](#)).

Strombegrenzung in **Limiting**-Betriebsart (Begrenzung)

Erreicht der Effektivwert (I^2t) des Reglerausgangsstromes 85 % des Nennstromes (**Rated current**), wird das Idyn-Signal ausgelöst, und die I^2t -Fehleranzeige blinkt auf der Reglerfrontplatte. Sinkt der Effektivstrom (I^2t) unter 85 % des Nennstromes, erlöschen das Idyn-Signal und die blinkende I^2t -Fehleranzeige.

Erreicht der Effektivwert (I^2t) des Reglerausgangsstromes den Nennstromwert, wird der Reglerstrom durch die I^2t -Sicherheitsfunktion auf diesen Wert begrenzt.

Die Reglerstrombegrenzung im Extremfall (Motor überlastet bzw. Motorwelle blockiert) ist nachstehend dargestellt:



Die Spitzenstromdauer vor Auslösung des Idyn-Signals ($t_1 - t_0$) und vor Begrenzung des Nennstromes ($t_2 - t_0$) wird wie für die **Fusing**-Betriebsart ausgerechnet.

Die Schwellwerte des I^2t -Signals sowie der Wert des Reglereffektivstromes am Digitaloszilloskop werden ebenfalls wie für die **Fusing**-Betriebsart berechnet.

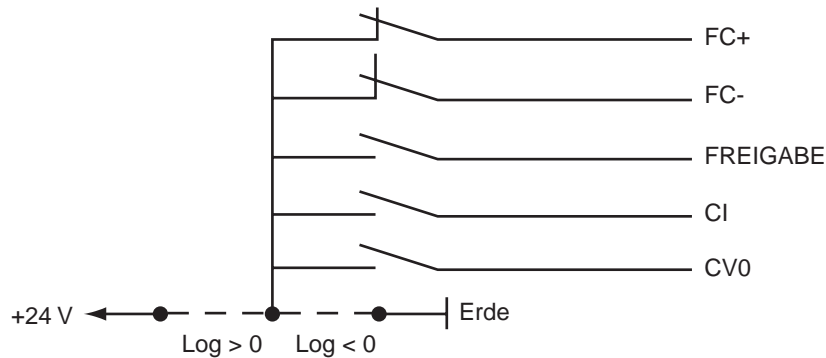


In **Limiting**-Betriebsart muß der Reglernennstromwert (**Rated current**) so eingestellt werden, daß er höchstens dem Reglerdauerstrom gleich ist (s. [Kapitel 2, Abs. 1](#)).

4 - EINSTELLUNG DER LOGIKSTEUERUNG

4.1 - POSITIVE ODER NEGATIVE LOGIKEINGÄNGE

Die Logikeingänge **FC+**, **FC-**, **FREIGABE**, **CI** und **CV0** des Steuerungssteckers **X4** können in positiver Logik (Steuerung durch +24 V) oder in negativer Logik (Steuerung durch 0 V) wie unten beschrieben konfiguriert werden:



POSITIVE LOGIK: E-F-G-Brücken geschlossen.
Eingangsimpedanz: 10 K Ω .

Bereich: aktiv bei $5 < V < 30$ V.
Ansprechzeit: 500 μ s

NEGATIVE LOGIK: E-F-G-Brücken offen.
Eingangsimpedanz: 10 K Ω .

Bereich: inaktiv oder offen bei $5 < V < 30$ V.
Ansprechzeit: 500 μ s

Bemerkung: Die fünf Eingänge (**FC+**, **FC-**, **FREIGABE**, **CI**, **CV0**) des **X4**-Steckers müssen **alle** in positiver Logik bzw. **alle** in negativer Logik konfiguriert sein.

4.2 - ANWENDUNG DER « ENDSCHALTER »-EINGÄNGE

Im Regler-Drehzahlbetrieb (Logikeingang **CI** inaktiv) werden die Motorrechtsdrehung durch Freigabe des Endschalters **FC+** und die Motorlinksdrehung durch Freigabe des Endschalters **FC-** gestoppt.

Im Reglerdrehmomentbetrieb (**CI**-Logikeingang) sperren die Aktivierung des **FC+**-Endschalters die Reglerdrehmomentsollwerte zwischen 0 V und +10 V und die Aktivierung des **FC-**-Endschalters die Reglerdrehmomentsollwerte zwischen 0 V und -10 V. Bei den Regler-EPROM-Versionen unter 5.7 haben die Endschalter in Drehmomentbetrieb keine Wirkung.

4.3 - ANWENDUNG DER EINGÄNGE « REGLER BEREIT » UND « LEISTUNG BEREIT »

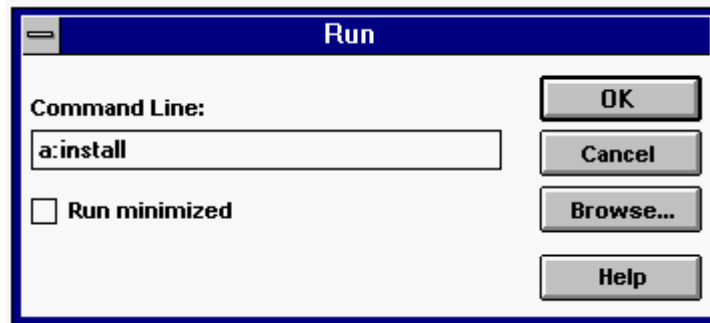
- Sollen die Kennwerte der Positionsinitialisierung bei Auslösung eines gespeicherten Fehlers auf dem Regler oder bei Leistungsunterbrechung behalten werden, muß folgendes möglich sein:
 - * Rückstellung der Fehler über Klemme 13 von X4 ohne Unterbrechung der Logikversorgung,
 - * Logikversorgung unabhängig von der Leistungsversorgung (Hilfsspannung) damit die Leistungsversorgung separat von der Logikversorgung ausgeschaltet werden kann.
- Verfügt der Regler über eine von der Leistungsversorgung unabhängige Hilfsspannung auf dem PR8-Stecker, erlaubt die **IJK**-Brücke der Leistungsplatine die Sperrung bzw. Auslösung des "**Unterspannung**."-Fehlers, wenn die Elektronikversorgung vor der Leistungsversorgung eingeschaltet wird.
 - * **JK-Brücke geschlossen und KL-Brücke offen.** Wenn die Hilfsspannung vor der Leistungsversorgung eingeschaltet wird, erscheint der "**Unterspannung**."-Fehler am Bildschirm und kann ggf. einen zweitrangigen Fehler verdecken. Die "**REGLER BEREIT**"- und "**LEISTUNG BEREIT**"-Ausgänge bleiben beide bis zum Einschalten der Leistungsversorgung inaktiv (Kontakt offen).
 - * **JK-Brücke offen und KL-Brücke geschlossen.** Der "**Unterspannung**."-Fehler ist gesperrt, wenn die Hilfsspannung vor der Leistungsversorgung eingeschaltet wird. Der "**REGLER BEREIT**"-Ausgang ist dann aktiv, und "**LEISTUNG BEREIT**" bleibt inaktiv (Kontakt offen), bis die Leistungsversorgung eingeschaltet ist.

Für die Verdrahtung der « REGLER BEREIT »- und « LEISTUNG BEREIT » -Ausgänge, siehe Bedienungsanleitungen « SMT-BM 20 A – BMM 05 F – BMM 05 AF-Einachs racks » und « BF-Rack ».

5 - INSTALLATION DES BPCW-PROGRAMMS

Unter WINDOWS "Ausführen" im Menü "Datei" des **Programmanagers** wählen.
 Anschließend **a: install** eingeben (wobei "a" das Laufwerk bezeichnet, in welchem sich die originale Software-Diskette befindet).

Bild 1



Wenn das Installationsprogramm am Bildschirm erscheint, müssen die Eingänge "**Quelle**", "**Ziel**" und "**Gruppe**" gegebenenfalls geändert werden. Anschließend "**Install**" zum Starten der Software-Installation anklicken

Bild 2



Quelle gibt das Quellverzeichnis an, in welchem sich die originalen Software-Dateien befinden.

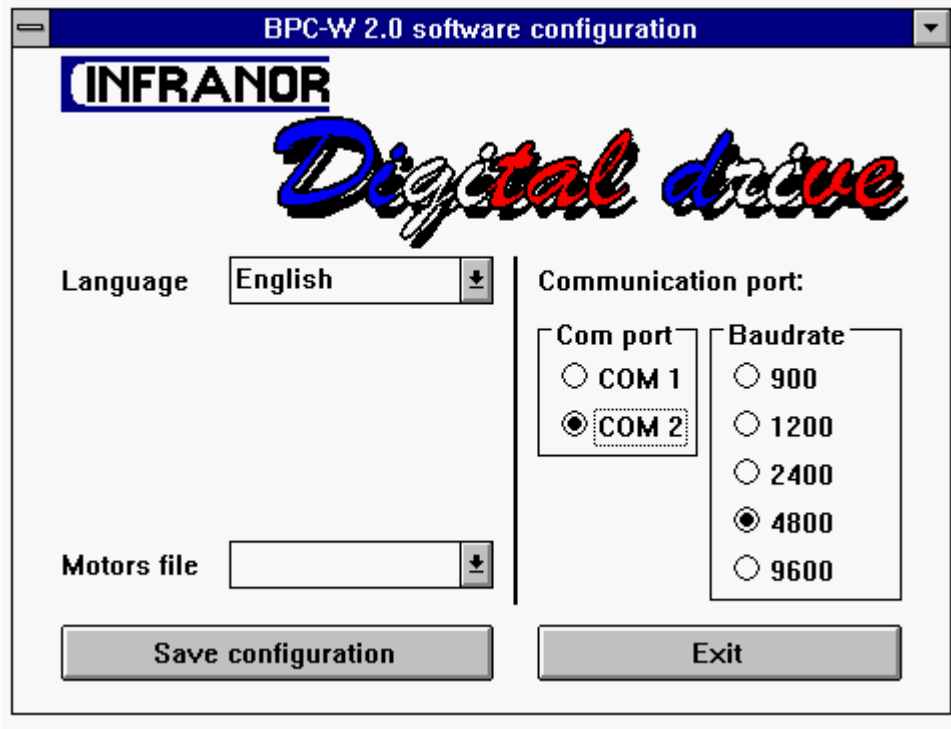
Ziel gibt das Verzeichnis an, in welchem die Dateien geladen werden.

Gruppe ist die Bezeichnung der Software-Gruppe unter "**Programmanager**".

Nach dem Kopieren sämtlicher Dateien, "**Beenden**" zum Abschluß des Installationsprogrammes anklicken.

Unter "**Programmanager**", "**BP config.**" in der "**Smtbd**"-Gruppe zum Starten des Software-Konfigurationsprogramms anklicken.

Bild 3



Kommunikationsport konfigurieren (Portnummer und Übertragungsgeschwindigkeit). Anschließend **"Konfiguration speichern"** anklicken.

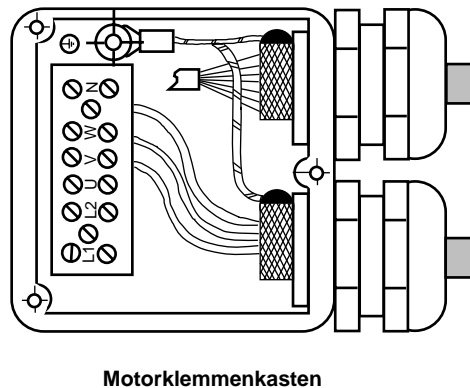
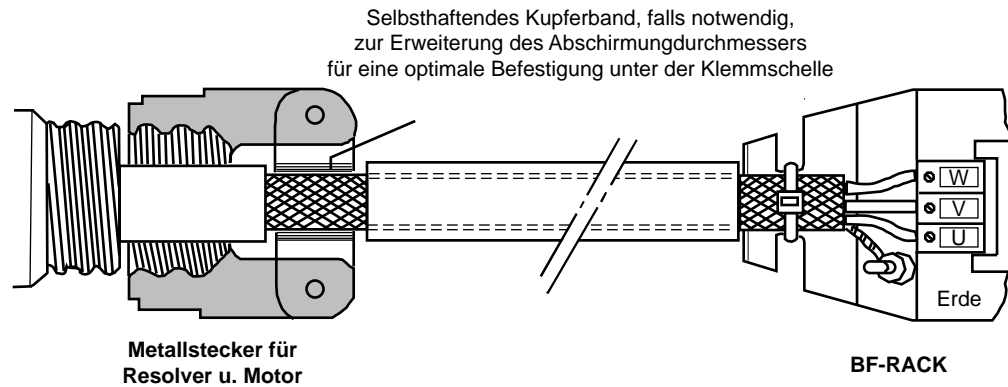
Konfigurationsprogramm durch anklicken von **"Beenden"** verlassen.

Zum starten der **"BPCW"**-Software, **"BPCW"** anklicken.

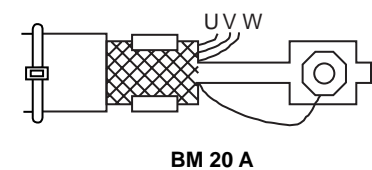
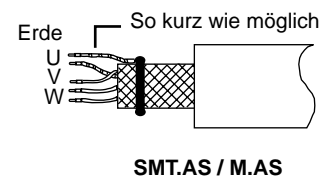
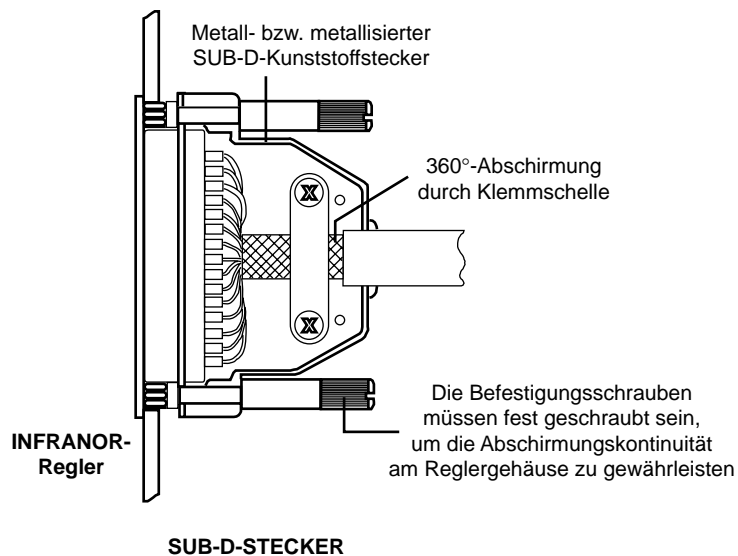
6 - ABSCHIRMUNGSANWEISUNGEN

ALLGEMEINE REGEL

Die Abschirmung darf über die gesamte Kabellänge nicht unterbrochen werden.



Der Metallklemmenkasten erlaubt
das Löten des Kabels auf der
Abschirmung. Diese Lösung entspricht
nicht genau den EMK-Bedingungen,
ist aber zulässig



BEMERKUNG

Wenn die Abschirmung über 360° mittels Klemmschelle gewährleistet ist, erübrigt sich der Anschluß mittels Draht an der entsprechenden Klemme des Sub-D-Steckers.

7 - AUSGLEICH DES COGGING-DREHMOMENTS

Der Cogging-Drehmoment in bürstenlosen magneterregten Motoren wird durch die Wechselwirkung zwischen den Rotormagneten und den Statorkerben hervorgerufen. Dieser Störung liegt der Reluktanzunterschied zwischen dem Kupfer der Wicklungen und dem Eisen der Statorzähne. Der Cogging-Drehmoment eines Motors kann durch eine einfache manuelle Bewegung des Motors bei gesperrtem Regler leicht ermittelt werden. Der Cogging-Ausgleich durch den Regler beseitigt die Auswirkungen des Cogging-Drehmoments für spezifische Anwendungen, in welchen eine Drehmomentgenauigkeit von über 1 % Bedingung ist.

Die Installation der Cogging-Ausgleich-Funktion erfolgt wie nachstehend beschrieben:

- Anwesenheit des **CT/EMF**-Speichers (Option) auf der Reglerlogikkarte überprüfen.
- Überprüfen, ob der Hardware-Schlüssel auf dem Parallel-Port des Rechners korrekt gesteckt ist und den Zugang zum Cogging-Ausgleich-Menü in der BPCW-Software erlaubt.

ACHTUNG

Die Cogging-Ausgleich-Funktion kann nur bei Motoren mit "Speed 1"-Resolver (Resolver mit einem Polpaar) angewendet werden.

- Regler wie in [Kapitel 6](#) beschrieben in Betrieb nehmen und einstellen.
- Motor von seiner Last abkoppeln, um jegliche externe Störung der Motorwelle während des **Cogging torque acquisition**-Vorgangs zu vermeiden.
- Reglertyp **PI²** wählen und **Auto-tuning**-Vorgang mit hoher Bandbreite (**High bandwidth**) und **Standard**-Filter starten.
- Falls aktiv, Funktion **Reduced stiffness at standstill** deaktivieren.
- **Cogging torque acquisition**-Vorgang in **Software control**-Betriebsart und mit anklicken von **Stop** starten. Dieser Vorgang dauert einige Minuten, denn der Motor macht eine bzw. zwei Umdrehungen bei niedriger Drehzahl in beiden Richtungen. Der somit erfaßte Cogging-Drehmomentwert wird in den EEPROM-Speicher des Reglers nach Ablauf des Vorgangs gespeichert.

ACHTUNG

Die Motorwelle muß während des **Cogging torque acquisition**-Vorgangs ungestört bleiben.

Die Auswirkungen des Cogging-Drehmomentausgleichs auf die Motorwelle werden wie folgt überprüft:

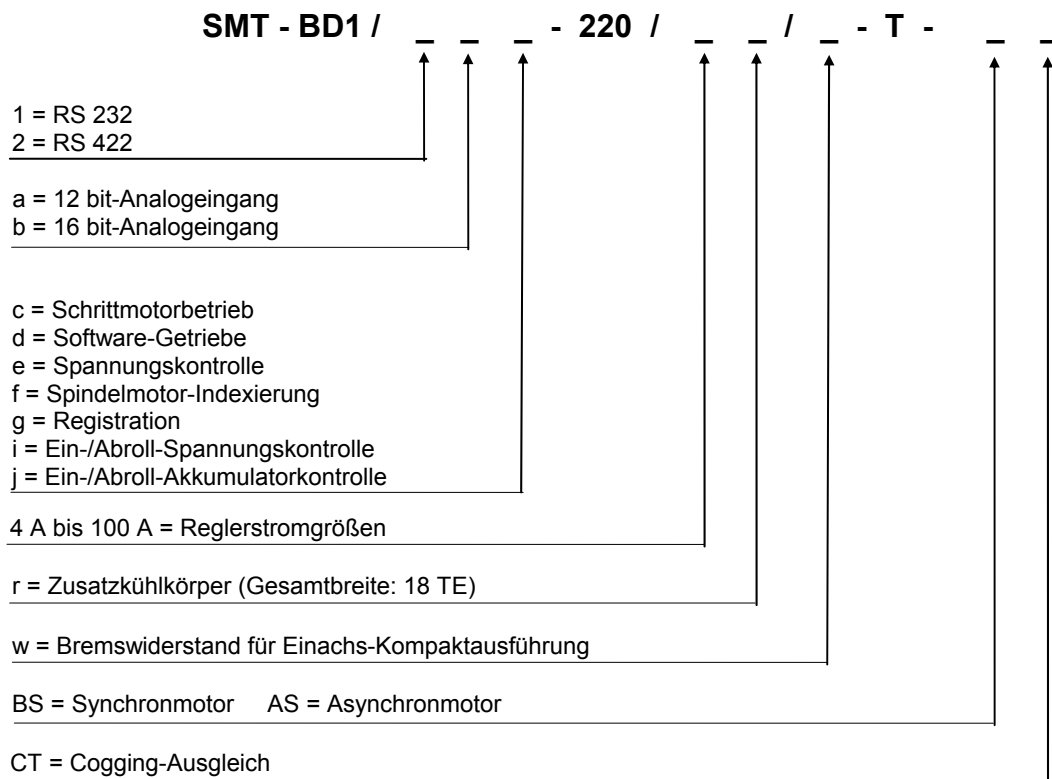
- Regler auf Drehmoment-Betriebsart durch Aktivierung des CI-Eingangs (X4-Stecker, Klemme 4) umstellen und CV-Analogsollwert-Eingang kurzschließen bzw. öffnen (X4-Stecker, Klemmen 15, 16 und 17).
- **Offset compensation**-Vorgang starten.
- Reduzierung der Cogging-Drehmomentauswirkungen durch manuelle Drehung der Motorwelle bei aktiver bzw. inaktiver **Cogging compensation**-Funktion und bei gesperrtem Regler überprüfen. Sind noch einige Widerstandspunkte über eine komplette Motorwellenumdrehung festzustellen, **Offset compensation**-Vorgang wiederholen.
- Regler ausschalten und Motor an seine Last ankoppeln.
- Regler wiedereinschalten, **Cogging compensation**-Funktion aktivieren und Parameterspeicherung (**Save parameters to EEPROM**) starten.

ACHTUNG

Nach Auswechseln des Motors, des Resolvers, des Reglers bzw. des EEPROM-Speichers muß der **Offset compensation**-Vorgang erneuert werden.

8 - BESTELLBEISPIELE

8.1 - REGLER-BESTELLBEISPIEL



8.2 - BPCW-SOFTWARE - BESTELLBEISPIEL FÜR WINDOWS® 3.1

