

Motorcontroller für BL-Motoren

Régulateur de moteur BL

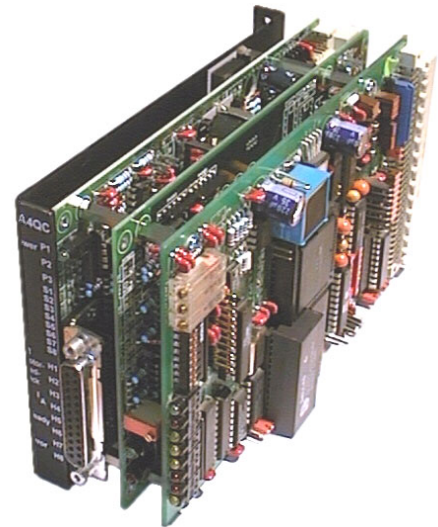
BL - Motor-Controller

MA4QC

.. 2,2kW

.. 160V

- Positions-, Drehzahl- und Drehmomentregler für bürstenlose Servomotoren mit Encoderrückführung
- Europaformat mit Stecker (100x160mm)
- Direkte DC-Speisung von 20 bis 160V
- Régulateur de position, de vitesse et de torsion pour servo - moteur BL avec encodeur
- Format Européen avec fiche (100x160mm)
- Alimentation directe DC de 20 à 160V
- Position-, speed- and torque-control of BL-servomotors with encoder feedback
- Europe - size with plugs (100x160mm)
- Direct DC-supply from 20 to 160V



Hardmeier Control

Typ	Type	Type	MA4QC	60 / 2	60 / 4	60 / 8	60 / 15	120 / 5	120/10	120/14F	
Leistung	Puissance	Power	Pmax W	160	320	640	1200	800	1600	2200	
Anschluss	Alimentation	Supply	U _{DC} V	20..80	20..80	20..80	20..80	60..160	60..160	60..160	
Dauerstrom	Courant sortie	Output current	I _A ±A	0..2	0..4	0..8	0..15	0..5	0..10	0..14	
Dyn. Strom	Courant dynam.	Dyn. current	%(I _A), 2s	200	200	200	125	200	150	125	
Verlustleistung	Puiss. de perte	Power loss	Pv ca. W	10	10	20	30	10	25	30	
Gewicht	Poids	Weight	m kg	0,4	0,4	0,4	1,2	0,4	1,2	1,2	
Bauform	Modèle	Model	-	KB	KB	KB	KK	KB	KK	KK	

Weitere Typen auf Anfrage / Autres types sur demande / Further types on request (AC4QCE, AC4QCH, AC4QCT, AI4QC, AC4QC90/..)

Technische Daten / Données techniques / Characteristics

Ausgangsspannung	Tension sortie	Output voltage	0 .. 99% U _{DC}
PWM - Taktfrequenz	Fréquence à découpage	Chopper frequency	ca. 18 kHz (Optional 30kHz, MA4C120/14: 9kHz)
Max Enc. - Frequenz	Fréq. max de l'encodeur	Max Enc.-frequency	100kHz (6000 1/min x 1000 Pulse/U) [A, B, Z, /A, /B, /Z]
Positionen	Positions	Positions	±2 ²³ Inkremente / Increments (Zähler / Counter: 3 Byte)
Serielle Schnittstelle	Interface	Serial interface	RS232 (Option RS422/485), (configuration fix: 9600,N,8,1)
Ein- / Ausgänge	Entrée / Sortie	In- / output	Input: 8 + 4 (opto) digital, 2 analog / Output: 8 digital
Sollwert	Valeur de cons.	Rated value	digital: RS232 / analog: 0..+5V / intern: Potentiometer
Stromgrenze	Limitation du courant	Current limit	10% .. 100% I _{max} [A]
Anzeigen	Indications	Indications	11 LED
Datensicherung	Mémoire de données	Data-backup	8 Jahre / Année / Years
Kühlung	Refroidissement	Cooling	Konvektion / Convection (Lüfter / Ventilateur / Fan: 120/14F)
Temperaturbereich	Gamme de temp. d'amb.	Temperature range	0°..45°C: 100% P (45°C..65°C:-2%/K), Temp. - Control
Schutzart	Mode de Protection	Protection mode	IP00

Beschreibung

Der kompakte Motorcontroller ist eine universelle Baugruppe zur digitalen Positions- und Drehzahlregelung von bürstenlosen (BL-) Servomotoren. Die Speisung des Leistungs- und Regleranteils erfolgt von einer einzigen Spannungsversorgung. Durch die hohe Taktfrequenz ist der Regler sehr leise und reaktionsschnell. Die Istwertfassung der Position und der Drehzahl erfolgt mit einem zweikanaligen Encoder. Der Datenaustausch erfolgt von einem PC oder einer SPS über die serielle oder die parallele Schnittstelle. Die Parameter bleiben auch bei Netzausfall gespeichert. Die Befehle können via serielle- oder parallele- Schnittstelle oder mittels elektrischer Signale (Handmodus) gegeben werden. In der Standardausführung stehen fest zugeordnete Ein- und Ausgangssignale zur Verfügung, welche für eine Kundenversion angepasst werden können.

Zubehör

Encoderkabel, 19" Einbaurack, Speiseeinheiten, Lüftermodul, Potentiometer, Peripherie - Schaltungen, Bremsmodul

Optionen

Frontplatte, getrennte Speisung für Leistung und Controller (24Vdc), RS485/422 statt RS232, zweiter Indexer (Slave - Antrieb, elektronisches Getriebe), kundenspezifische Betriebs - Software.

Einsatz

Handling, Transport, Automatisierung, NC/CNC, Robotik

Technische Änderungen vorbehalten

Description

Le régulateur puissant et compact sert à entraîner et freiner digitalement des servomoteurs sans balais (BL) dans les deux sens de rotation et de position. Grâce à sa fréquence à découpage très haute, le régulateur a une grande réactivité. La communication pour définir les paramètres est avec une RS232 d'un PC ou CNC. Les paramètres sont mis en mémoire permanent. L'alimentation pour l'amplificateur et l'électronique est commune.

Accessoires

Câble pour encodeur, Tiroir 19", alimentations, ventilateur, potentiomètre, circuits périphériques, dispositif de freinage

Variantes

Panneau frontal, alimentation séparée (contrôleur / amplificateur), RS485 (RS422) au lieu de RS232, entrée pour deuxième encodeur (master-slave, engrenage électrique), software individuelle.

Applications

Dispositifs de handling, convoyage, automatisation NC/CNC, robotique

Sous réserve de changements techniques

Description

The powerful and compact motor-controller is an universal component for digital positioning and velocity control for brushless (BL) servo-motors. In consequence of his high chopper frequency, the controller gives fast and smooth reaction. For the power-amplifier and the controller is only one supply necessary.

The data-exchange for setting parameters is made with a serial- or parallel bus from a PC or a PLC. The parameters will still be available after power-off. The commands can be given by serial or parallel-interface or by electronic signals (manual mode).

Accessory

Encoder-Cable, 19"-rack, power-supplies, fan-unit, potentiometer, peripheral circuits, braking-unit

Options

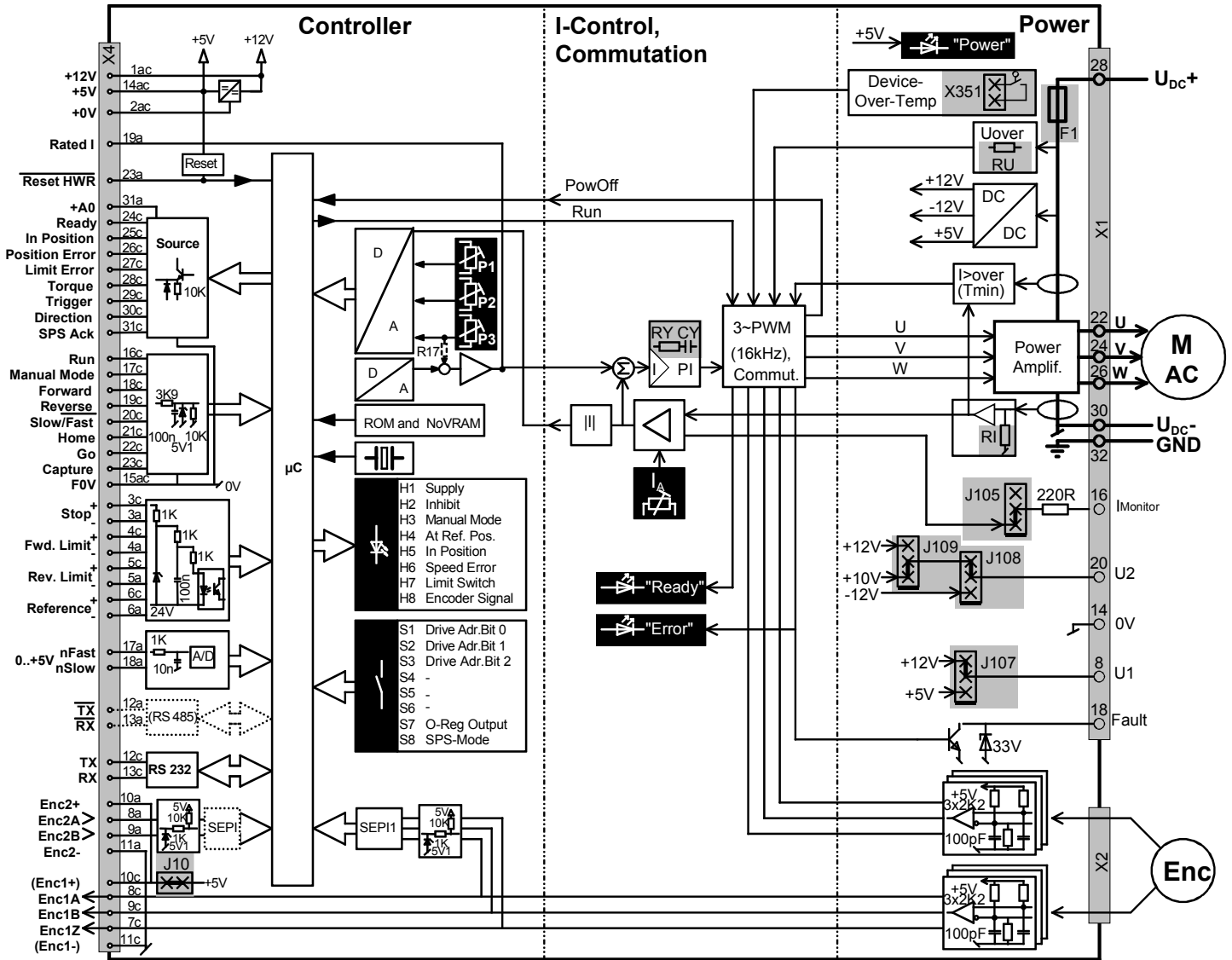
Front panel, separate supply for power-amplifier and controller (24Vdc), RS485/422 instead of RS232, second encoder (indexer) input for slave drives, electronic gear, custom software.

Applications

Handling, transport systems, automation, NC/PLC, robot technology

Subject to alteration

Blockschema / Schéma bloc / Block diagram



Signalpegel / Niveaux des lignes / Signal levels

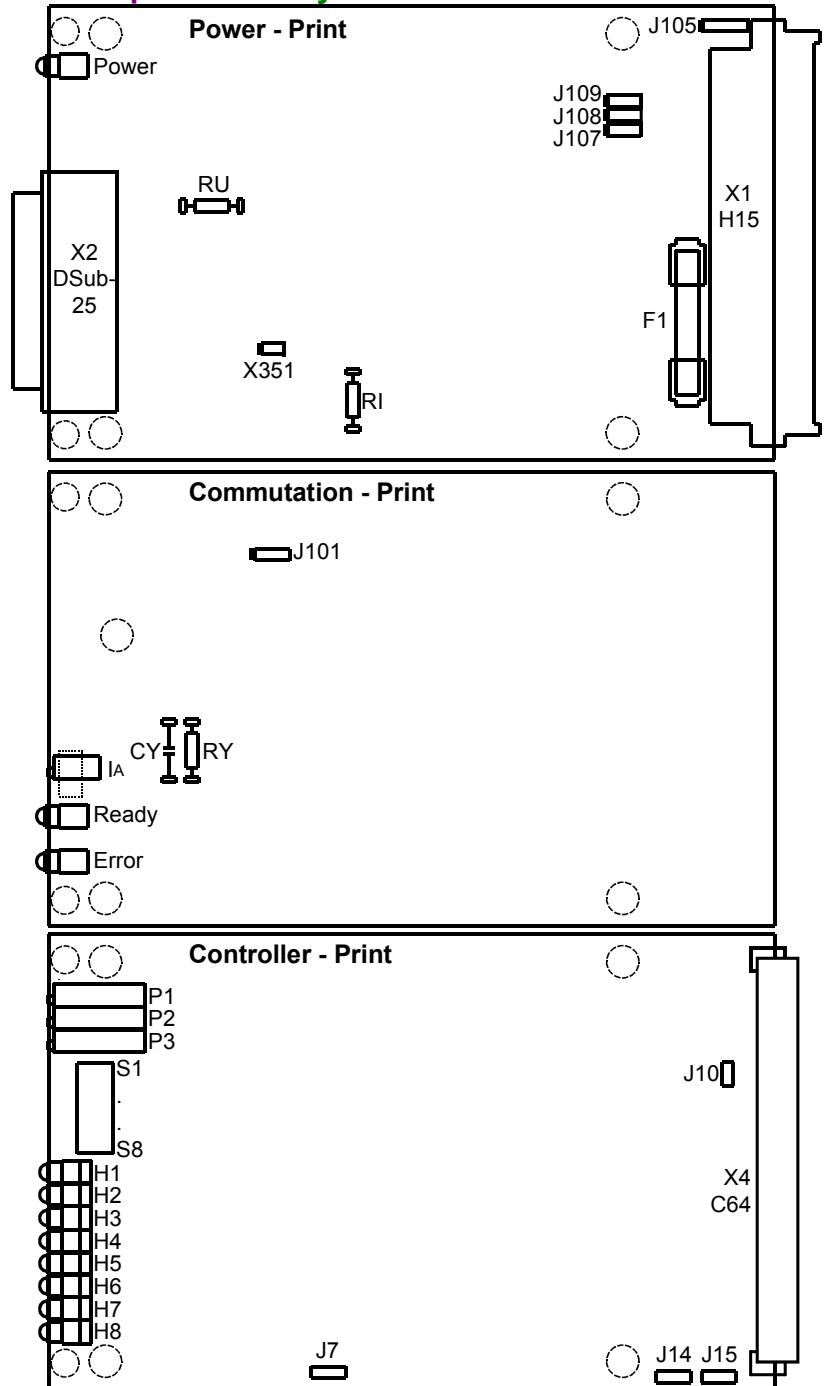
Signal	Pin-Nr.	log. 0	log. 1	
Digital Outputs	X4.24c .. 31c	10kΩ to 0V	"+A0" - 1,8V	I _{max} : 200mA/Bit, total 600mA +A0: 0..40Vdc
Digital Inputs	X4.16c .. 23c	0..0,5V open	10 .. 40V	
Digital Inputs (Opto-coupler)	X4.3ac .. 6ac	0..2V, open	10 .. 40V	
Fault Output	X1.18	0 .. +2 V	10kΩ to +12V	I ≤ -50 mA
Analog Inputs	x4.17a, 18a	0,0 .. 5,0V		
I _{Monitor}	X1.16	100% I _{max} ⇒ 5V		J105.1-2
U1	X1.8	+12V max 100mA +5V max 10mA		J107.2-3 J107.1-2
U2	X1.20	+10V max 10mA +12V max 100mA -12V max 100mA		J108.2-3, J109.1-2 J108.2-3, J109.2-3 J108.1-2
Encoder / (Enc/Hall)	X2	RS422 or Line-Driver (0V / +5V)		Power (X2.17, X2.21) +5V: I _{max} 2x100mA
Option: Enc 2	X4.8a, 9a	Power: +5V, max 100mA (X4.10c) Signal: Line Driver (0V / +5V)		
Serial Interface	X4.12c, 13c	RS232 (Option RS422 / RS485)		

Bauteilanordnung / Implantation des composants / Layout

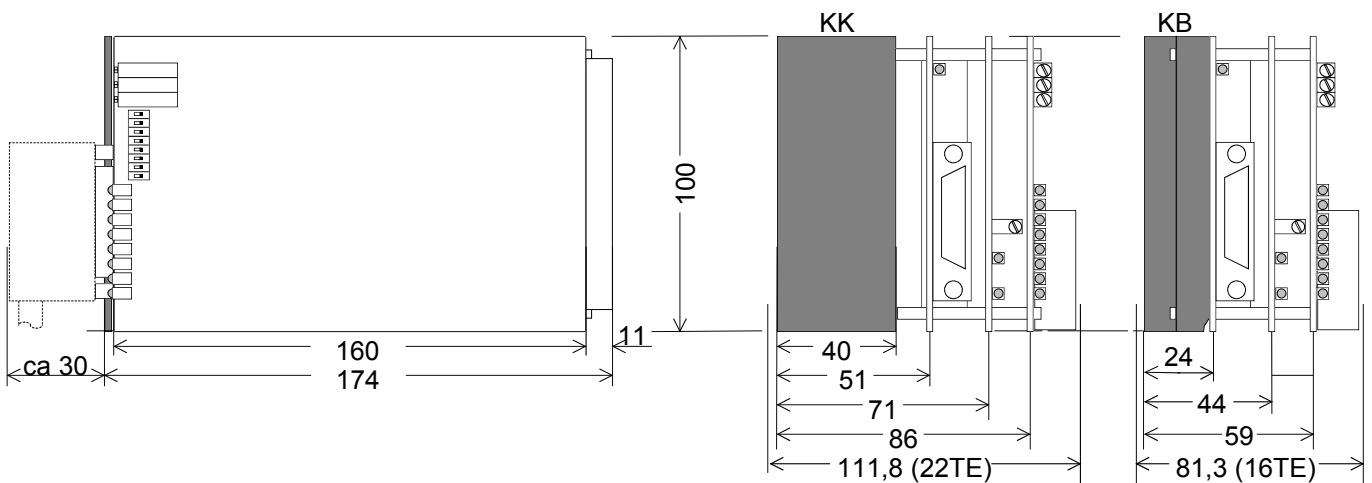
RI 47kOhm 4A (15kOhm, 8A)
 RU 6,8kOhm 60V (2,7kOhm, 120V)
 F1 .. 5A → 10AF
 ..15A → 20AF
 X351 Temp.-Switch 90°C / NO
 J105 Std: 2-3 I_{red}/n_{actual} (not I)
 J107 Std: 2-3 12V (not 5V)
 J108 Std: 2-3 10/12V (not -12V)
 J109 Std: 1-2 10V (not 12V)

RY Std: -
 CY Std: -
 J101 Std 1-2 (n_{actual} , not I_{red})

J7 Std: I
 J10 Std: 1-2
 J14 Std: II
 J15 Std: I
 SW1 Std: off
 SW2 Std: off
 SW3 Std: off
 SW4 Std: off
 SW5 Std: off
 SW6 Std: off
 SW7 Std: off
 SW8 Std: off



Abmessung / Dimension



Betriebsarten

Positionsregelung

Der Antrieb kann relativ (Anzahl Inkremente bezogen auf die aktuelle Position) oder absolut (bezogen auf einen Nullpunkt der nach einem power-on definiert werden muss) positionieren. Die Positionen werden mit einem trapez- oder dreieckförmigen Geschwindigkeitsprofil angefahren. Die Parameter können auch während der Fahrt geändert werden. Der Regler arbeitet in einer permanenten PID - Lageregelung. Bei der absoluten Positionierung kann eine Position innerhalb von 16.7×10^6 Inkrementen (3 Bytes) angefahren werden (die Encoder - Inkremente zählen vierfach). Will man darüber hinaus, muss der ursprüngliche Nullpunkt verschoben werden.

Geschwindigkeitsregelung

Der Antrieb beschleunigt und bremst mit der eingestellten Beschleunigung auf die kommandierte Drehzahl. Durch Ändern der Parameter kann man ein beliebiges Geschwindigkeitsprofil abfahren. Da der Prozessor anhand der vorgegebenen Sollgeschwindigkeit permanent die resultierende Position errechnet, wird versucht eine allfällig nicht erreichte Geschwindigkeit aufzuholen. Als Istwert dienen die Encodersignale.

Hand - Modus

Der Regler kann auch ohne serielle Schnittstelle, als einfacher Geschwindigkeitsregler mit Sollwertvorgabe vom Analogeingang, betrieben werden.

Schnittstellen

Digitale Eingänge

Die Funktion dieser Eingänge ist je nach DIP-Switch 8 - Einstellung entweder Steuereingang oder Parallelschnittstelle:

- als *Steuereingang*
 - Freigabe der Endstufe (Run)
 - Handbetrieb (Manual)
 - Hand vorwärts (Forward)
 - Hand rückwärts (Reverse)
 - Hand Eilgang / Schleichgang (Fast / Slow)
 - Referenzieren / nach Pos.0 / Hand: Sollwert extern / int.
 - Bewegung auslösen (Go)
 - Position merken (Capture)
- als *Parallel - Schnittstelle*
 - 8 Eingänge, aktiv high (7Bit plus Takt)
 - ASCII-Zeichenübertragung (kein Auslesen der gesendeten Parameter möglich. Als Feedback dienen die digitalen Ausgänge).

Potentialfreie Eingänge

- Endlage Vorwärts resp. Ende
- Endlage Rückwärts resp. Anfang
- Referenzschalter (Vorreferenz für Nullimpuls des Encoders)
- Antrieb Stopp

Rückführung der Rotorlage

RS422 Eingang (5V Gegentaktsignal)

Kanäle U, V und W

Encodereingang

RS422 Eingang (5V Gegentaktsignal)

- A- und B - Kanal für 90° Quadratur - Signale
- Z - Kanal für Nullimpuls

Interne Datengeber

- Poti (Drehzahl Eilgang / Schleichgang)
- DIP-Schalter (Adresse, Ausgangsmodus)

Serielle Kommunikationsschnittstelle

Standardmässig RS232 (optional RS485/422)

9600 Baud, No Parity, 8 Data, 1 Stop

Analoge Eingänge

- Sollwert für langsame Drehzahl [0..+5V]
- Sollwert für schnelle Drehzahl [0..+5V]

Digitale Ausgänge (open collector)

- Controller bereit (Ready)
- Zielposition erreicht (In Position)
- Positionsfehler/Lagefehler/Schleppfehler (Position Error)
- Endschalter aktiv (Limit Switch)
- Motoren - Moment ein (Torque)
- Triggerposition überfahren (Trigger)
- Drehrichtung
- Acknowledge für Parallelschnittstelle (ACK)

LED - Anzeigen

- **Power - Print**
 - Power grün Speisung des Gerätes
- **Controller - Print**
 - H1 bis H8 (siehe Blockschema)

Operating Modes

Position-Control

The positioning can be done relative (number of increments from the actual position) or absolute (number of increments from the origin which has to be defined after power on). The velocity-profile has always triangle or trapezium shape. The parameters can also be changed during the motion. The drive works with permanent PID positioning behavior.

While absolute positioning, the position can be set within 16.7×10^6 (3 bytes) increments (where 4 increments are equal 1 encoder-pulse). If you want leave this limitation, you have to move the origin.

Velocity-Control

The drive accelerates and decelerates with the set ramp to the commanded velocity. By changing the parameters during the move, an individual speed-profile is possible.

Because the controller is calculating permanently the position out of the commanded velocity, a speed-error will be made up. The real value is given by the encoder.

Manual Mode

The Drive is also able to work in velocity mode without the serial link. the nominal value for the velocity is then given by the analogue input.

Interface

Digital Inputs

The function of these inputs are defined by DIP-Switch 8.

- *Digital inputs as control inputs*
 - Run: Enable powerstage
 - Select Manual Mode
 - Manual-Forward (drive direction)
 - Manual-Reverse (drive direction)
 - Manual-Fast (manual Mode: high velocity)
 - Homing / to position 0/ manual: nom-value int./extern
 - Go (start movement if one is defined)
 - Capture (get actual position)
- *Digital inputs as PLC-parallel-interface*
 - 8 inputs, active high
 - ASCII-characters (no read of parameters possible. for feedback use the digital outputs)

Potential-Free Inputs

- Forward Limit (respectively: end)
- Reverse Limit (respectively: begin)
- Reference (for Zero-Mark-Pulse)
- Stop (disable torque)

Feedback of Rotor - Angle

RS422 Input (5V push - pull signals)

Channels U, V and W

Encoder - Input

RS422 Input (5V push - pull)

Channel A and B for 90° quadrature-signals, Channel Z for zero-mark-pulse

Internal Devices

- Potentiometers (velocity: fast / slow (intern))
- DIP-Switches (address, output - mode)

Serial Communication

Standard RS232 (optional RS485/422)

9600 baud, no parity, 8 data, 1 stop

Analogue Inputs

- nominal value for slow speed (extern) [0..+5V]
- nominal value for high speed (extern) [0..+5V]

Outputs (open collector)

- Controller ready
- At destination-position
- Position error, velocity error
- Limit switch active
- Motor-torque on
- Trigger-position passed
- Direction
- Acknowledge for parallel interface

LED-Display

- **Power-Print**
 - Power green Supply of Device
- **Control-Print**
 - H1 to H8 (see block-diagram)

Befehlsumfang

Die Befehlsübermittlung und Parametrierung erfolgt über die serielle Schnittstelle.

- @ Adresse (im Netzwerk) definieren
- A Beschleunigung setzen / abfragen
- B Triggerpkt setzen, aktivieren, abfragen
- C PID - Regelparameter setzen / abfragen
- D Polarität (digit.-Eing.) setzen / abfragen
- E Fehlercode abfragen/löschen
- F Systembitparameter setzen / abfragen
- G Bewegung auslösen
- H Bewegung zur Home - Position auslösen (Pos. 0)
- I Zustand der Dateneingänge abfragen
- J Sprungweite setzen und abfragen
- K Koppelfaktor (Handrad) setzen/abfragen
- L,U Beide SW-Endlagen setzen / abfragen
- M Betriebsart wählen einstellen
- O Datenausgänge abfragen / setzen
- P Position abfragen
- S Regler - Status abfragen
- T Zielposition setzen / abfragen
- V (max) Drehzahl setzen / abfragen
- X Integrationsgrenze und Zielfensterbreite
- Y Maximale Stellgrösse setzen / abfragen
- Z Referenzierung des Antriebes
- Z& Masstab relativ verschieben
- \ SW-Version abfragen
- _* Neustart / Umladen der Register

ACHTUNG: Funktion "Abfragen" nur über serielle Schnittstelle möglich.

Inbetriebnahme

1. Montage und Anschluss

- Regelgerät vertikal montieren.
- Grundsätzlich sind die MA4QC für bürstenlose Servomotoren mit trapezförmiger Dreiphasenspannung mit Rotorlagensensoren und einem Encoder vorgesehen.
- Anschluss gemäss Schema.

ACHTUNG: Falscher Anschluss (Verpolung) kann das Gerät zerstören!

- Sollwert- und Steuerleitungen abschirmen, Schirm mit X1.14 verbinden.
- Schirm der Motor-Istwertleitung mit dem X2-Steckergehäuse verbinden.
- Motorkabel-Abschirmung mit X1.32 verb.
- Auf genügend Lüftung achten. (Achtung: MA4QC ...F sind mit einem Lüfter zu versehen!)

2. Vorbereitung

- Kontrolle: Speise-, Geräte- und Motordaten.

3. Einschalten

- Sollwertpotentiometer bzw. Sollwertspannung auf Minimum stellen.
- Ankerstrom (I_A) auf Minimum stellen (linker Anschlag), sofern keine Werkseinstellung.
- Speisung einschalten. **Vorsicht:** Bauteile auf Print nicht mehr berühren!
- Steuerkontakt (**Run**) schliessen und Drehzahl Sollwert erhöhen (manuell) oder Bewegung kommandieren (RS 232).
- Ankerstrom erhöhen. Bei unkontrolliertem Hochlauf oder Rotorblockierung, Motor-Istwert-Rückführungen überprüfen.

4. Einstellen

- Ankerstrom bei blockiertem Motor mit DC-Ampèremeter in einer Motorphase messen, eine Bewegung kommandieren und mit I_A auf Nennwert des Motors einstellen. Entspr. Phase muss bestromt werden (Rotorlageabhängig).

Commands

The command-transmission and parameterisation is done by serial interface.

- @ Define Network-Address
- A Get / Set Acceleration
- B Get / Set/Activate Trigger-Point
- C Get / Set PID - Control-Parameters
- D Get / Set Polarity (digit.-Inputs)
- E Get / Clear Error-Code
- F Get / Set Systembitparameter
- G Initiate Movement
- H Initiate Movement to Home-Position
- I Get State Of Digital Inputs
- J Get / Set Jump-Length
- K Get / Set Coupling-Factor (Hand-wheel)
- L,U Get / Set SW-Position-Limits
- M Select Mode
- O Get / Set Digital Data-Outputs
- P Ask Actual Position
- S Ask actual Controller State
- T Get / Set Destination-Position
- V Get / Set (maximum) Speed
- X Integration and Destination-Window
- Y Get / Set Maximum Rating
- Z Find - Reference-Position
- Z& Move Scale Relative
- \ Ask SW-Version
- _* Reset / Initialisation

Starting and adjusting

1. Mounting and installation

- Vertical Device mounting.
- Connections according to diagram.
- **Wrong connections can destroy the device.**
- Wiring of speed reference and run contacts should be screened, connect the screen to X1.14.
- Connect the screen from the motor feedback to socket case X2.
- Connect screen of the motor-lines to X1.32.
- Mount the controller for sufficient air-flow.

2. Preparation

- Check the data of supply, controller and motor.
- The MA4QC are only made for permanent and trapezoidal tri-phase motors with rotor-sensor and encoder.

3. Starting

- Set speed reference to minimum.
- Set armature current with I_A to minimum (to left hand stop).
- Switch-on supply. **Attention:** Do not touch electric components on board!
- Switch-on **Run**-contact and increase speed reference (manual) or command a movement (RS232).
- Increase armature current (P6). In case of an uncontrolled speed-up or blocking, check the signals of the motor feedback.

4. Adjusting

- Measure armature current with a DC-ammeter at loaded motor and set nominal current on I_A .