

MC700, MC720

Universal Motion Controllers



MC 700

- Universelle Motion-Controller für bis zu 4 Achsen, mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten in der Antriebstechnik
- **MC700:** Einbaugerät für Tragschienenmontage, zur Fernbedienung über serielle Schnittstellen oder Feldbus
MC720: wie MC700, jedoch für Fronteinbau, mit hintergrundbeleuchteter LCD-Anzeige und Tastatur
- Flash-Programmspeicher für Download der gewünschten Gerätefunktion von CD-ROM-Bibliothek
- **Typische Anwendungen:** Gleichlauf, Index- und Druckmarkenregelung, rotative Querschneider, Fliegende Sägen, Exzentralscheren, Etikettendruckmaschinen usw.



MC 720

- **Universal motion controllers for up to 4 axes, with multiple possibilities and applications with drive systems**
- **MC700:** Unit for DIN rail mounting inside a cabinet and remote control via serial link or fieldbus
MC720: similar to MC700, but front panel mounting, with back-lit LCD display and keypad
- **Flash program memory for download of the desired application firmware from CD-ROM library**
- **Typical applications:** synchro control, index and print mark control, rotating cross cutters, flying saw systems, rotary cut-to-length shears, label printing machines etc.

Vorbemerkung:

Die vorliegende Gerätebeschreibung beschränkt sich auf die Hardware-Eigenschaften der universellen Motion-Controller MC700 und MC720, einschliesslich aller damit verbundenen Anschluss-Vorschriften und technischen Daten.

Rein funktionelle Beschreibungen sowie Anleitungen zur Inbetriebnahme finden Sie in der entsprechenden Applikationsdatei der CD-ROM-Bibliothek.

1. Übersicht

Das nachfolgende Bild zeigt alle am Gerät vorhandenen Anschlüsse. Eine detaillierte Beschreibung folgt in den Abschnitten 2 und 3. Je nach Anwendung wird nur ein Teil der vorhandenen Anschlüsse verdrahtet. Die Abbildung zeigt die Frontseite von MC700 bzw. die Rückseite von MC720.

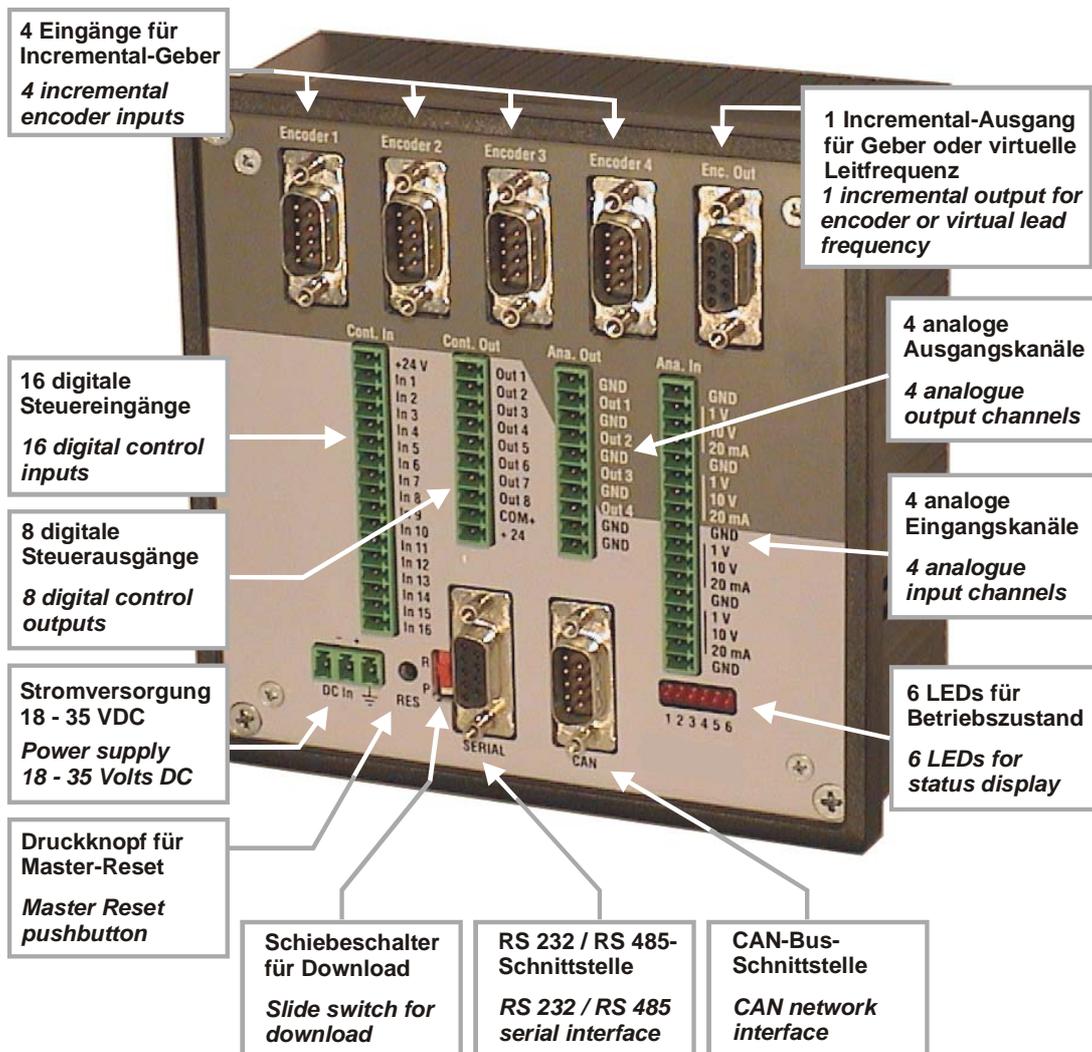
Preamble:

This manual describes only the hardware of the universal motion controller series MC700 and MC720, including all general technical features, specifications and hints for connections and wiring.

Hints for your special application as well as instructions about settings and commissioning are to be found in the corresponding application file of the CD-ROM library.

1. General View

The picture below shows all connectors available on the unit. Details of pin assignments are shown in sections 2 and 3. Depending on the application, only a part of these connections needs to be wired. The picture shows the front site of MC700 which is equivalent to the back site of MC720.



2. Stromversorgung

Das Gerät wird über die mit „DC IN“ bezeichneten Klemmen mit einer unstabilierten Gleichspannung von 18 – 35 VDC versorgt.

Die Stromaufnahme hängt u.a. von der Höhe der Versorgungsspannung und der Belastung der +5V – Hilfsspannung ab. Bei 24 VDC ergibt sich ein Gerätestrom von ca. 300 mA zuzüglich 25% des auf der Hilfsspannungsseite entnommenen Geberstromes.

Sofern der Minuspol der Geräteversorgung nicht ohnehin geerdet ist, wird eine Erdung in unmittelbarer Nähe des Gerätes empfohlen. Der am Gerät befindliche Erdungsanschluss ist mit dem Metallgehäuse des Gerätes, aber nicht mit der internen GND verbunden.

Die folgende Anschlussweise hat sich auch unter extremen EMV-Bedingungen bestens bewährt. Alle später ausgeführten Abschirm-Vorschriften basieren auf der hier gezeigten Anschlussweise der Stromversorgung. Abweichende Verdrahtungsweisen mögen ebenso problemlos funktionieren, eine Gewähr hierfür besteht jedoch nicht.

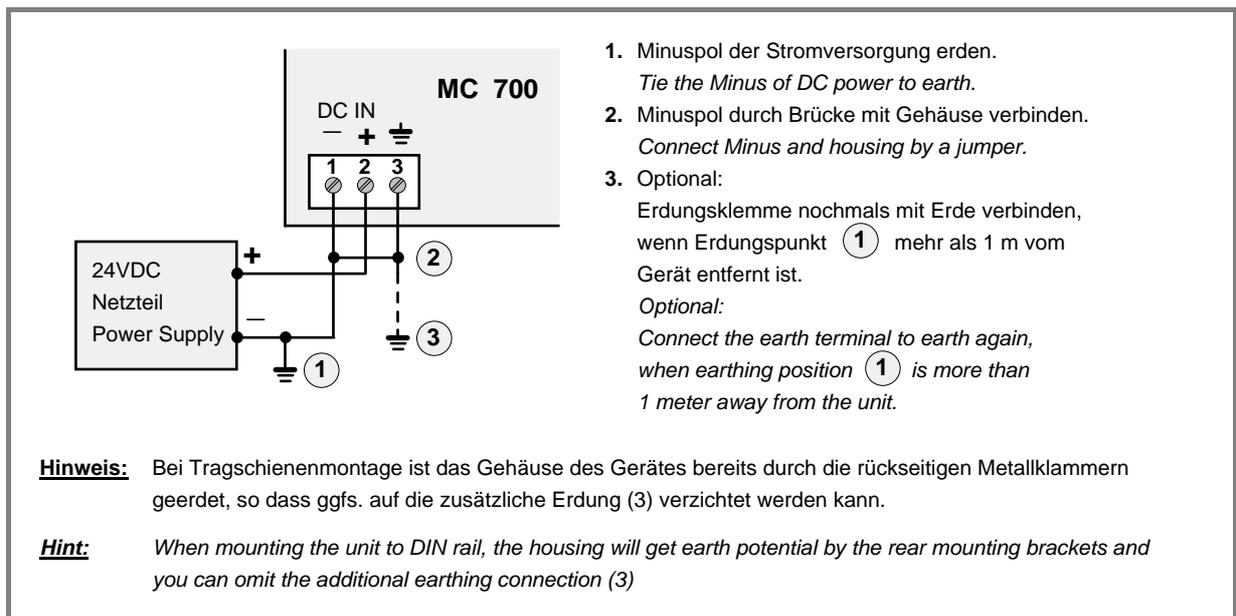
2. Power supply

This unit needs an unregulated DC supply in the range of 18 to 35 volts applied to the terminals marked "DC IN".

The current consumption depends on several details like input voltage and load of the +5V auxiliary encoder supply. With a 24 volts input the current should be about 300 mA plus 25% of the current taken from the +5V aux. encoder supply.

Where the Minus wire of your DC power is not earthed anyway, please tie it to protection earth at a place close to the unit. The earthing terminal on the unit is connected to all metallic parts of the housing, but not to the internal GND potential.

This is the way of connection that proved to be best even under extreme EMC conditions. Also all subsequent screening rules are based on the wiring of the power supply like shown here. Other ways of wiring and earthing may perhaps also work fine, but this is without guarantee.



3. Die Signal-Anschlüsse

3.1 Incrementale Gebereingänge

Die 4 Eingänge für Incrementalgeber sind auf 9-poligen SUB-D-Steckern herausgeführt (Stift am Gerät). Es können nur Signale mit TTL-Pegel oder nach RS422-Norm verarbeitet werden (A, \bar{A} , B, \bar{B} , Z, \bar{Z}). Die Nullspuren dürfen auch unbeschaltet bleiben, wenn die entsprechende Anwendung keine Indexauswertung benötigt.

3. I/O Signal Connections

3.1 Incremental encoder inputs

All four incremental encoder inputs are accessible via 9-position SUB-D-connectors (male on unit site). The controller requires TTL level or signals according to the RS422 standard (A, \bar{A} , B, \bar{B} , Z, \bar{Z}). The marker pulse inputs may also remain unconnected when the application does not use index signals.

Jeweils an Pin 4 (+) und 5 (-) steht zur Geberversorgung eine stabilisierte Hilfsspannung von 5 VDC zur Verfügung, wobei der Gesamtstrom aller 4 Kanäle zusammen nicht höher als 500 mA sein darf. Die Hilfsspannung ist kurzschlussfest.

Über die Bedienersoftware lässt sich für jeden Kanal die gewünschte Flankenauswertung vorwählen (x1, x2 oder x4). Daraus resultiert auch die Grenzfrequenz des Gerätes, weil diese von der Anzahl der tatsächlich ausgewerteten Flanken abhängt.

An auxiliary encoder supply of 5 volts DC is available on pins 4 (+) and 5 (-) of every channel.

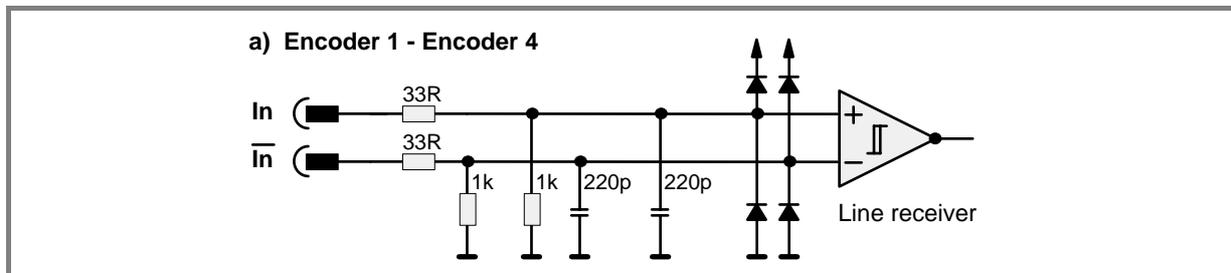
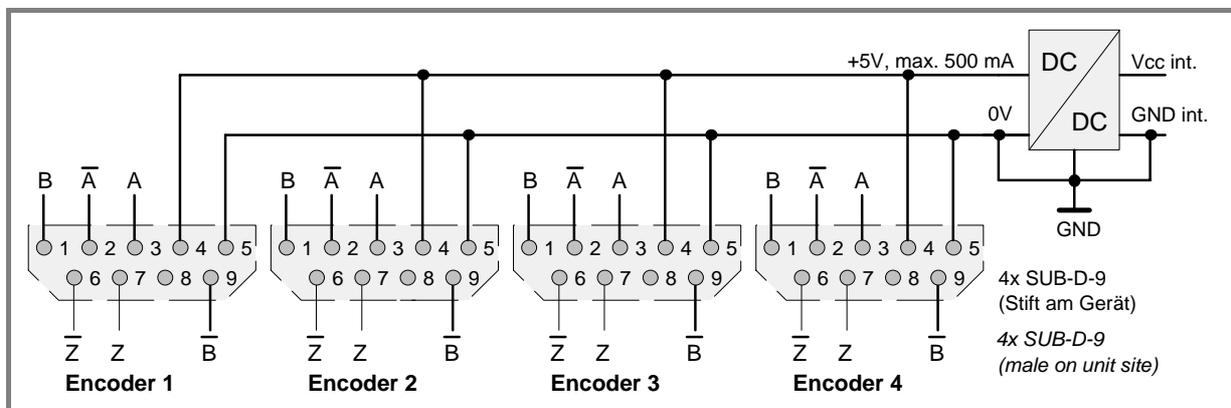
The total current consumption of all channels together must not exceed the limit of 500 mA. The aux. voltage output is short circuit proved.

The operator software allows to set the edge count to x1 or x2 or x4. This setting also affects the maximum input frequency of the encoder lines, because the real number of counted edges sets the limit.

Auswertung Edge count	Grenzfrequenz Max. input frequency
x1	400 kHz
x2	200 kHz
x4	100 kHz

3.2 Anschlussbelegung Drehimpulsgeber

3.2 Pin assignment of encoder inputs



3.3 Frequenz-Ausgang

Abhängig von der verwendeten Firmware kann der Frequenz-Ausgang für einen der folgenden Zwecke benutzt werden:

- Ausgabe einer Frequenz oder einer Impulszahl als Geschwindigkeits- oder Positions-Sollwert für einen Servoantrieb mit Incremental-Eingang
- Ausgabe einer Leitfrequenz für Funktionen mit virtuellem Masterantrieb
- Kaskadierung mehrerer Regler

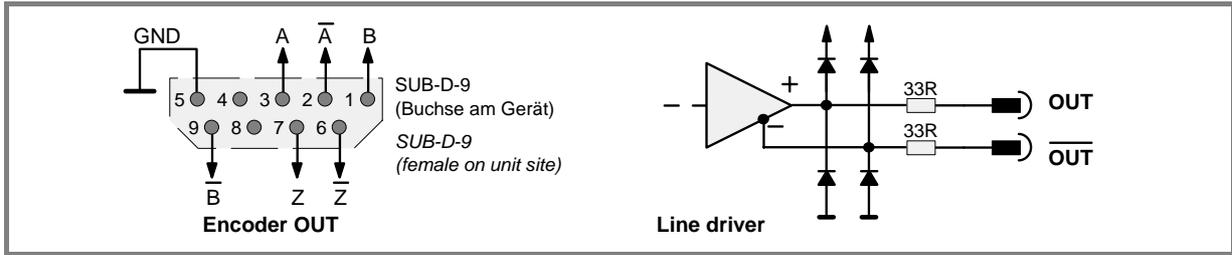
Der Frequenz-Ausgang liefert grundsätzlich TTL-Signale entsprechend der RS422-Norm. Die maximale Ausgangsfrequenz ist 400 kHz.

3.2 Frequency output

Depending of the firmware in use, the frequency output can serve for one of the following purposes:

- *Output of a frequency or of a specific number of impulses representing a speed or a position for a servo drive with incremental reference input*
- *Output of a lead frequency, serving as a virtual master*
- *Cascading of several controllers*

The output signal always has TTL level with consideration of the RS422 standard, and the maximum output frequency is 400 kHz.



3.4 Steuer-Eingänge

Die 16 verfügbaren Steuereingänge sind auf der Anschlussplatte mit **In1** bis **In16** beschriftet. Zur leichteren Ansteuerung der Eingänge ist auf derselben Steckerleiste nochmals die +24V-Spannung herausgeführt.

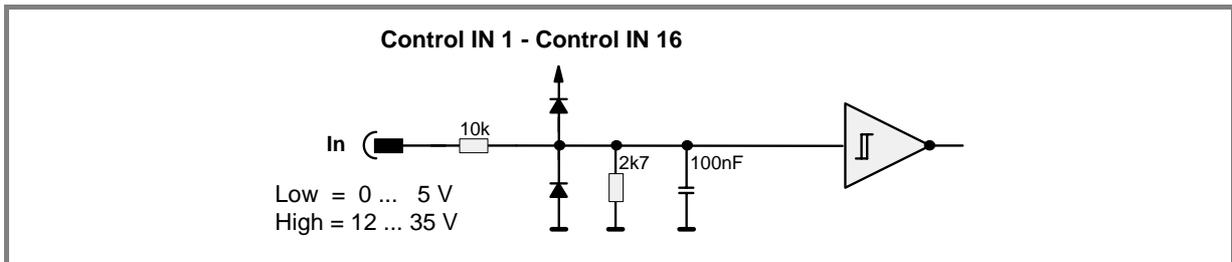
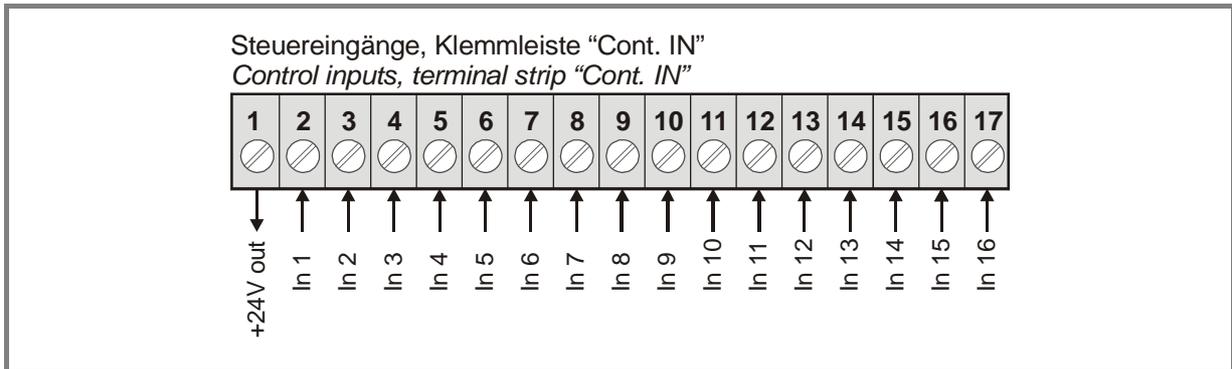
Alle Eingänge sind PNP (nach +) schaltend und beziehen sich auf dasselbe Potential wie die Versorgungsspannung. Die Beschaltung ist aus dem nachfolgenden Bild ersichtlich. Aufgrund der Filterung ist eine minimale Signaldauer von 1 msec vorgegeben.

3.4 Control inputs

There are 16 general purpose control inputs, marked with **In1** to **In16** on the front plate. For easier wiring, also a +24V output terminal is available on the same connector.

All inputs are of PNP type (switch to +) and refer to the same GND potential as the power supply voltage. The input circuit is shown in the following drawing.

The minimum signal duration on the control inputs is 1 msec due to input filtering.



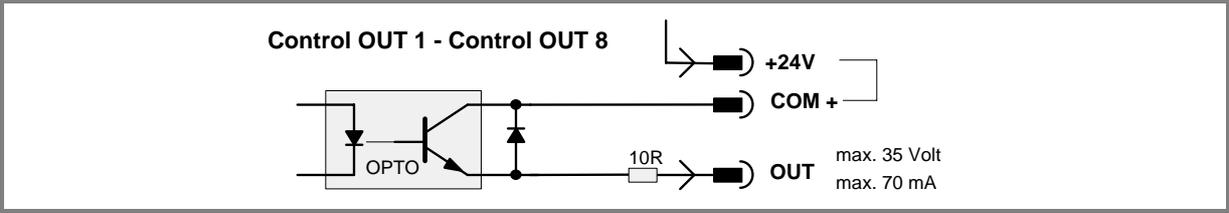
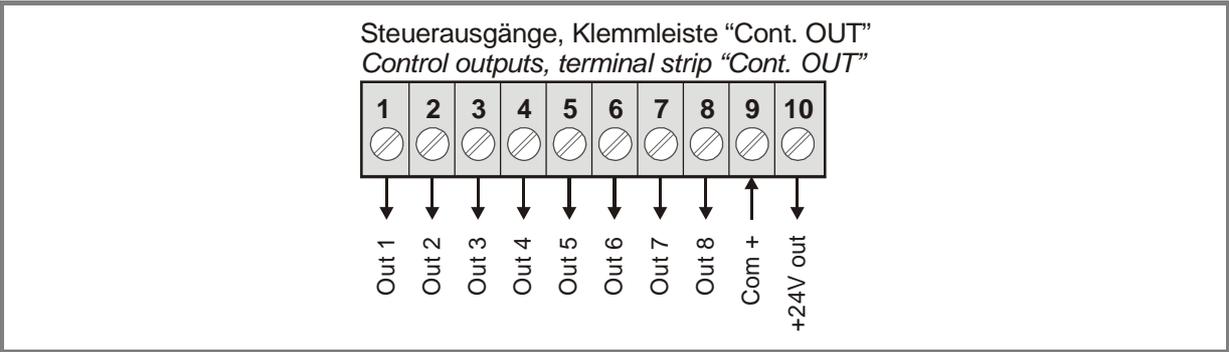
3.5 Steuer-Ausgänge

Die 8 verfügbaren Steuerausgänge sind mit **Out1** bis **Out8** beschriftet. Es handelt sich um optisch isolierte Transistorausgänge mit PNP-Schaltverhalten (gegen + schaltend). Die zu schaltende Spannung muss an der Klemme „Com+“ zugeführt werden. Wenn direkt die +24V der Geräteversorgung geschaltet werden soll, kann eine Brücke zwischen den Klemmen „Com+“ und „+24V“ des Ausgangssteckers eingelegt werden.

3.5 Control outputs

There are 8 general purpose control outputs marked **Out1** to **Out8**. These are opto-isolated transistor outputs with PNP characteristics (switching to +)

The switching voltage must be applied to terminal "Com+". Where you like to switch directly the +24 volts of the power supply, you can put a jumper from terminal "Com+" to terminal "+24V" of the control output connector.

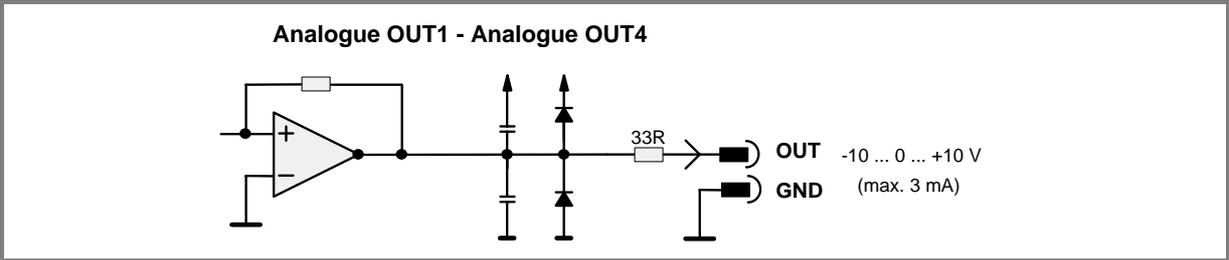
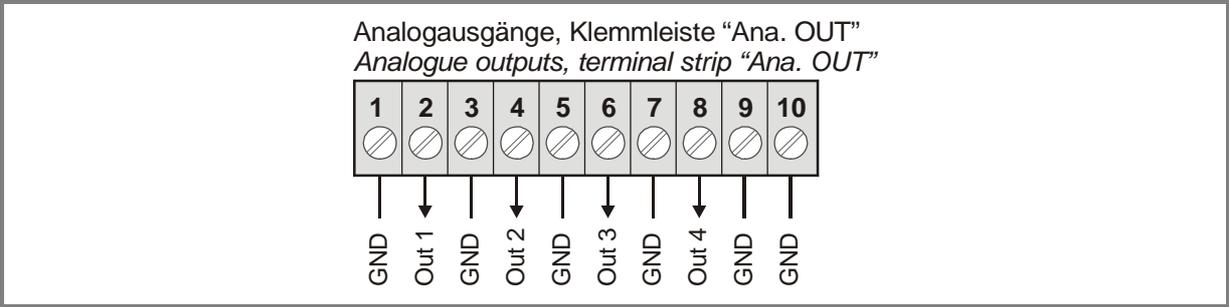


3.6 Analog-Ausgänge

Die 4 Analog-Ausgänge dienen im Allgemeinen zur Sollwert-Vorgabe für Antriebe oder zu anderen Regelungszwecken. Der Aussteuerungsbereich ist auf +/- 10 Volt normiert. Das Bezugspotential GND ist galvanisch mit dem Minuspol der Geräteversorgung verbunden.

3.6 Analogue outputs

In general, these four analogue outputs represent a speed reference of drives or serve for other control purpose. The outputs operate in a +/- 10 volts range and the GND potential of the outputs is internally connected to the Minus of the power supply.



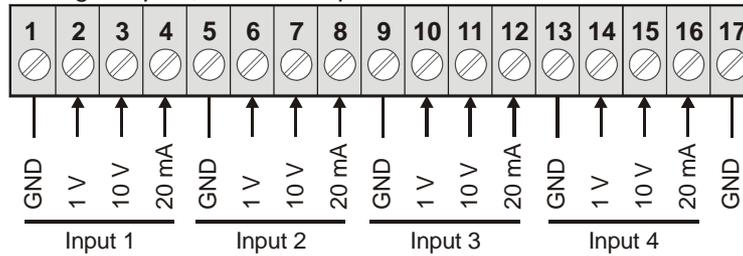
3.7 Analog-Eingänge

Die 4 analogen Eingangskanäle dienen je nach Anwendung zur Einspeisung zusätzlicher, analoger Istwerte oder Sollwerte (z.B. Bahnspannungssignal von einem Tänzer usw.). Für jeden Eingangskanal stehen die Eingangsbereiche +/-1V, +/-10V oder 0/4 - 20 mA zur Verfügung.

3.7 Analogue inputs

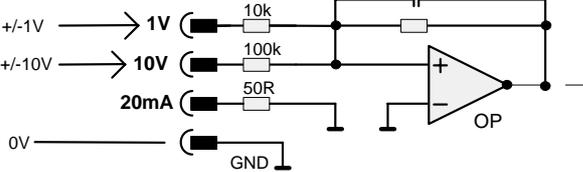
Four analogue input channels are available for connection of remote analogue measuring or reference signals (i.e. tension signal of a dancer roll etc.) Each of the input channels provides a range of +/-1V, +/-10V or 0/4 - 20 mA.

Analogeingänge, Klemmleiste "Ana. IN"
Analogue inputs, terminal strip "Ana. IN"

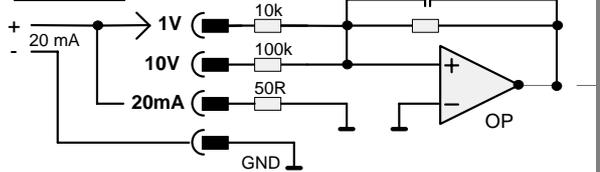


Analogue IN 1 - Analogue IN 4

Spannungseingang
Voltage input



Stromeingang
Current input



3.8 Die serielle Schnittstelle

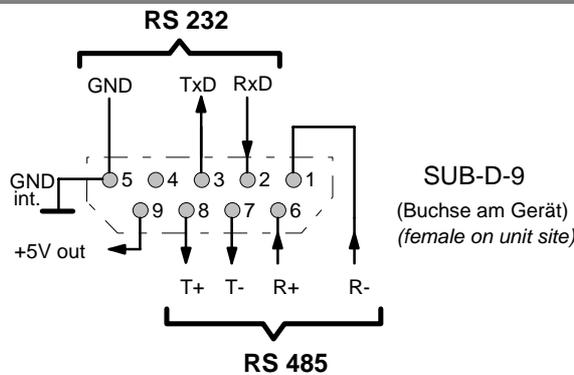
Es steht sowohl eine RS232- als auch eine RS485-Schnittstelle zur Verfügung, jedoch kann nicht gleichzeitig über beide Schnittstellen mit dem Gerät kommuniziert werden.

Alle Schnittstellenanschlüsse sind auf der mit „Serial“ bezeichneten, 9-poligen SUB-D-Buchse herausgeführt.

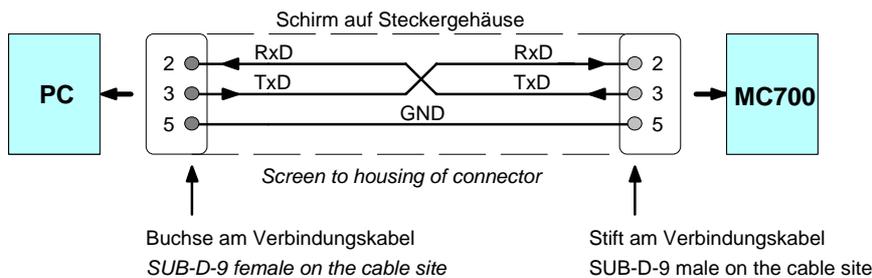
3.8 The serial interface

The unit provides both, a RS232 and a RS485 interface. However, one of the two can only communicate with the unit at a time.

All interface lines are accessible by a 9-position SUB-D-connector (female), marked "Serial".

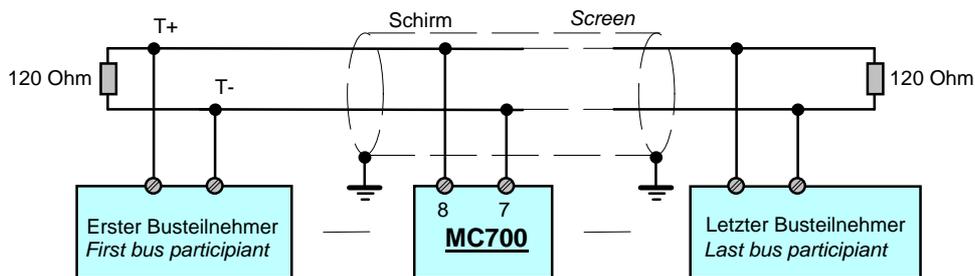


Anschluss eines PC an die RS232-Schnittstelle des MC700-Controllers
How to connect a PC to the RS232 interface of the MC700 controller

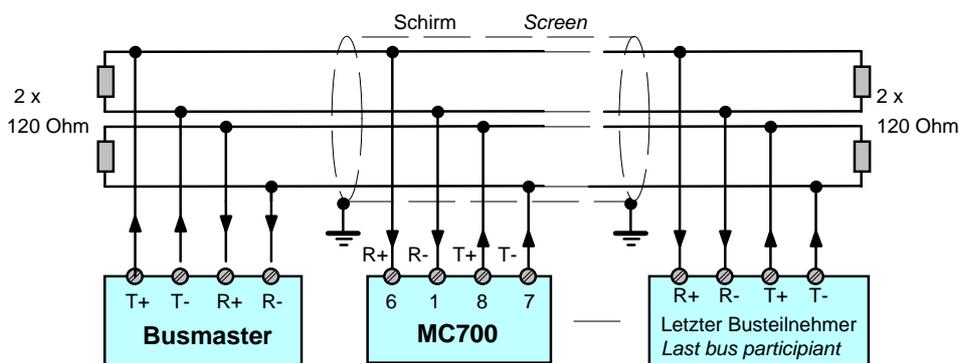


Wichtig: Für RS232-Betrieb bitte nur die Stifte 2, 3 und 5 anschliessen und alle anderen Stifte frei lassen !
Important: With RS232 operation, please connect only pins 2, 3 and 5 and leave all other pins unconnected !

Anschluss der RS485-Schnittstelle im 2-Draht-Verfahren
Use of the RS485 interface with 2-wire mode



Anschluss der RS485-Schnittstelle im 4-Draht-Verfahren
Use of the RS485 interface with 4-wire mode



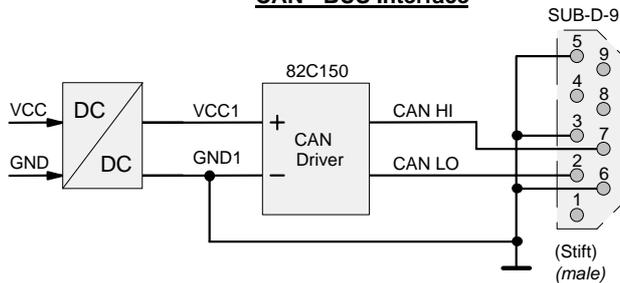
3.9 Das CANopen-Interface

Der Regler ist serienmässig mit einer CANBUS-Schnittstelle gemäss DIN ISO 11898 (CANopen CiA DS301) ausgerüstet. Der Bus-Anschluss erfolgt über den mit „CAN“ bezeichneten, 9-poligen SUB-D-Stecker (Stift am Gerät). Der CAN-Bus ist über DC/DC-Wandler potentialgetrennt.

3.9 The CANopen interface

MC700 and MC720 controllers provide a CAN network interface according to the DIN ISO 11898 standard (CANopen CiA DS301). The network connector is SUB-D-9 (male on unit site) and is marked with "CAN". Network lines are potential-separated from other potential by DC/DC converter.

CAN - BUS Interface



Zur Verdrahtung des CAN-Busses werden in Abhängigkeit der Leitungslänge folgende Kabel empfohlen:
 Bis zu 300m:

*The following cables are recommended for CAN communication, depending on the cable length:
 Up to 300 meters:*

Total Length < 300m	
Cable type	LIYCY 2 x 2 x 0,5 mm ² (twisted and screened)
Resistance	≤ 40 Ω /km
Capacity	≤ 130 nF/km

Über 300m:

More than 300 meters:

Length > 300m	
Cable type	CYPIMF 2 x 2 x 0,5 mm ² (twisted and screened)
Resistance	≤ 40 Ω /km
Capacity	≤ 60 nF/km

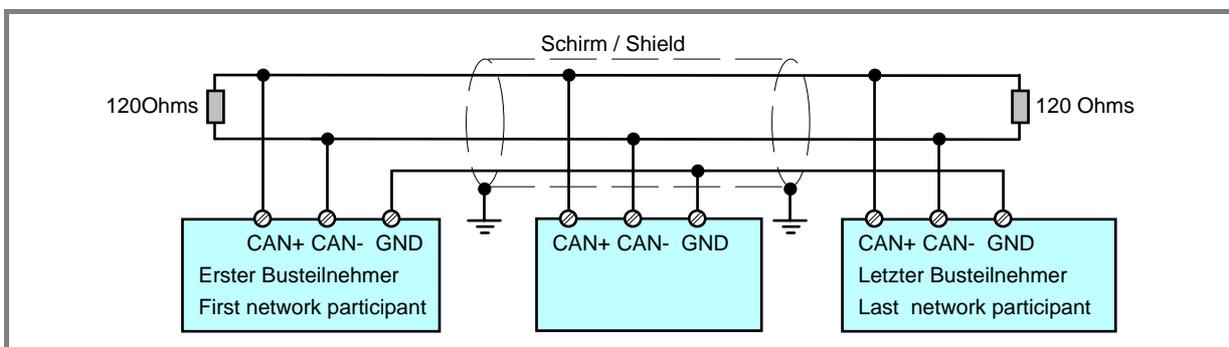
Bitte benutzen Sie die einzelnen Adern wie folgt:

Please use the leads like shown:

Pair 1 (white/brown)	CAN-Low and CAN-High
Pair 2 (green/yellow)	GND

An den äußersten Enden muß der CAN-Bus jeweils mit einem 120 Ohm-Widerstand abgeschlossen werden. Der Schirm wird jeweils auf Erde gelegt.

Both extreme ends of the CAN network must be terminated by a 120 Ohms resistor. The shield must be connected to earth potential.



4. Allgemeine Verdrahtungs- und Abschirm-Vorschriften

Die nachfolgenden Vorschriften setzen voraus, dass Geräteversorgung und Erdung gemäß Abschnitt 2 angeschlossen sind. Allgemein liegt die Regel zugrunde, dass bei Leitungen mit hohen Übertragungsfrequenzen der Schirm stets beidseitig angeschlossen wird (z.B. Drehimpulsgeber), während bei Leitungen mit kleinen Übertragungsfrequenzen der Schirm nur einseitig angeschlossen werden darf (z.B. Analogsignale).

Bei allen SUB-D-Steckern muss der Schirm mit dem Metallgehäuse des Steckers verbunden werden.

Bei Schraubklemm-Anschlüssen muß der Schirm jeweils mit der nächstliegenden GND-Klemme verbunden werden.

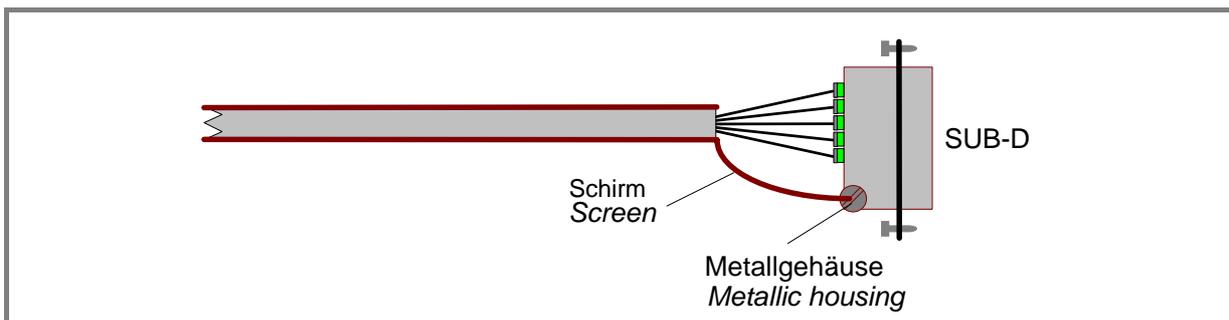
4. General rules for wiring and screening.

The subsequent rules are valid when connection and earthing of the power supply meet the specifications shown under section 2.

One of the basic rules is to connect the screen on both sites with cables transmitting high frequencies (i.e. encoder signals), and to connect the screen on one site only with cables transmitting low frequencies (i.e. analogue signals)

With all SUB-D-connectors, please connect the screen to the metallic housing of the connector.

With screw terminal connectors, please tie the screen to the nearest terminal marked GND.



4.1 Impulsgeber-Signale

Geber-Kabel müssen in jedem Fall abgeschirmt werden. Bei Kabellängen > 10 Meter wird empfohlen, Leitungen mit paarweise verdrehten Adern zu verwenden, wobei je ein verdrehtes Paar für eine Impulsspur und das zugehörige, invertierte Signal verwendet wird (z.B. A, \bar{A}).

Bei der Auswahl der Geberkabel ist zu beachten, dass nicht jeder abgeschirmte Kabeltyp zur Übertragung hoher Impulsfrequenzen (400 KHz) geeignet ist. Hingegen ist bei sauberer Verlegung und Abschirmung eine Übertragung nach dem verwendeten RS422-Verfahren auch über größere Distanzen unkritisch.

Der Querschnitt der Adern zur Stromversorgung des Gebers muß so gewählt werden, daß unter Berücksichtigung von Spannungsabfällen immer noch die notwendige Minimum-Versorgungsspannung am Geber anliegt. Die Hilfsspannung des Reglers beträgt ca. 5,5 V.

Sobald ein Geberkabel auf dem Weg zwischen Gerät und Geber durch Zwischenklemmen oder Stecker unterbrochen wird, muß der Schirm mit dem Minuspol der Geberversorgung verbunden werden. Auf keinen Fall nochmals erden!!.

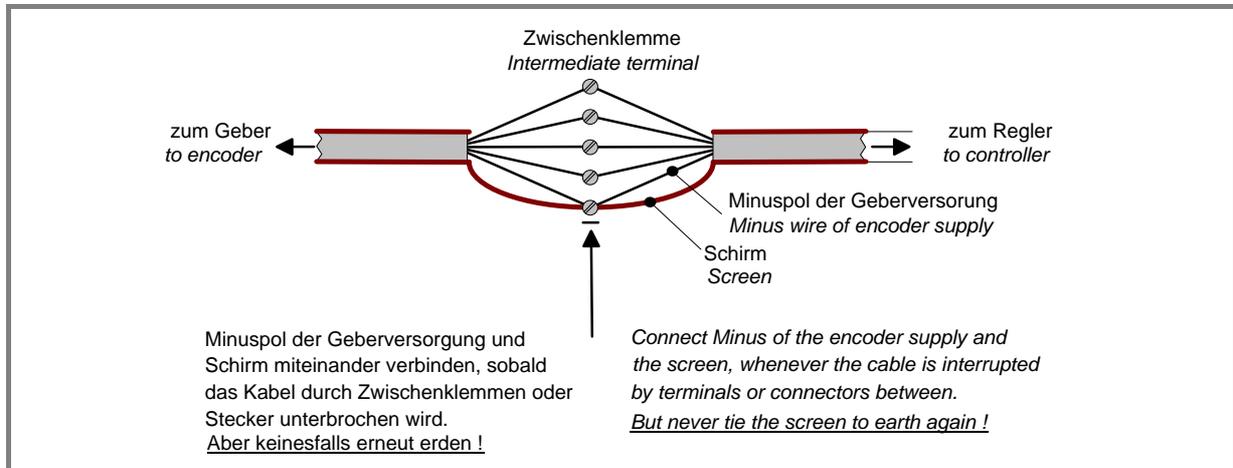
4.1 Encoder signals

It is a must to screen encoder cables. For cables longer than 10 meters we recommend to use cables with twisted pairs of wires, where every pair is wired to a signal and the corresponding inverted signal (i.e. A, \bar{A}).

Please note, that not all types of cables are suited to transmit frequencies as high as 400 kHz! However, with proper installation and screening, the RS 422 lines provide perfect transmission even over long distances.

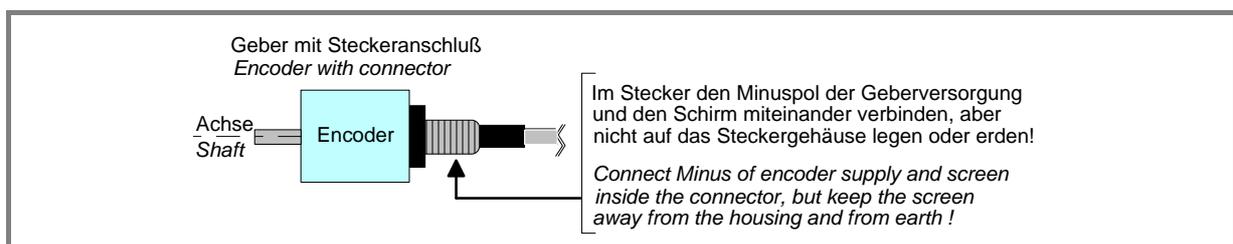
The cross section of the leads for the encoder supply must be chosen with consideration of voltage drop on the line. The controller provides a 5.5 V encoder supply and at the other end the encoder must at least receive it's minimum supply voltage! (See encoder specifications).

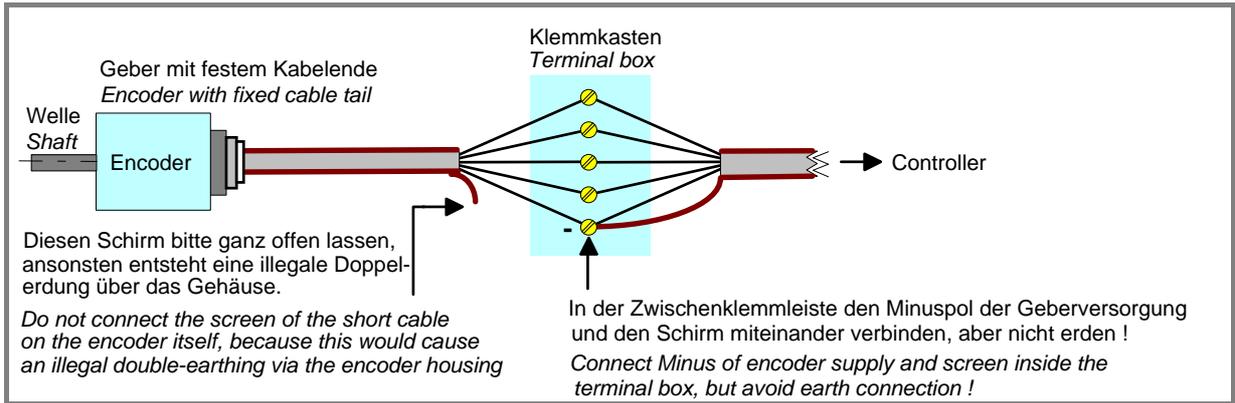
When encoder cables are interrupted by terminal boxes or intermediate connectors on their way from the controller to the encoder, you must connect the screen to the Minus wire of the encoder supply there, but never to earth potential!!.



Wenn das Kabel die Geberseite erreicht, muß der Schirm wieder mit dem Minuspol der Geberversorgung verbunden, aber auf keinen Fall geerdet werden. Generell gibt es 2 Anschluß-möglichkeiten:

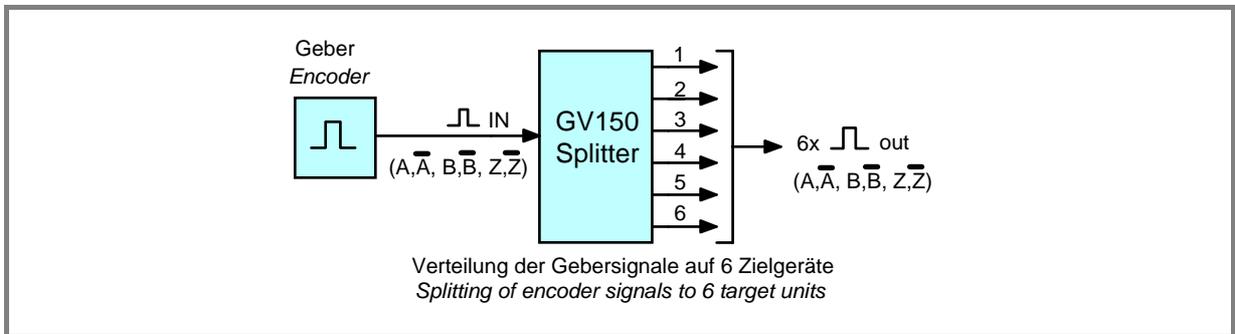
When the cable arrives on the encoder site, the screen must again be connected to the Minus wire of the encoder supply, but not at all grounded to earth. In general, there are two types of encoder connections:





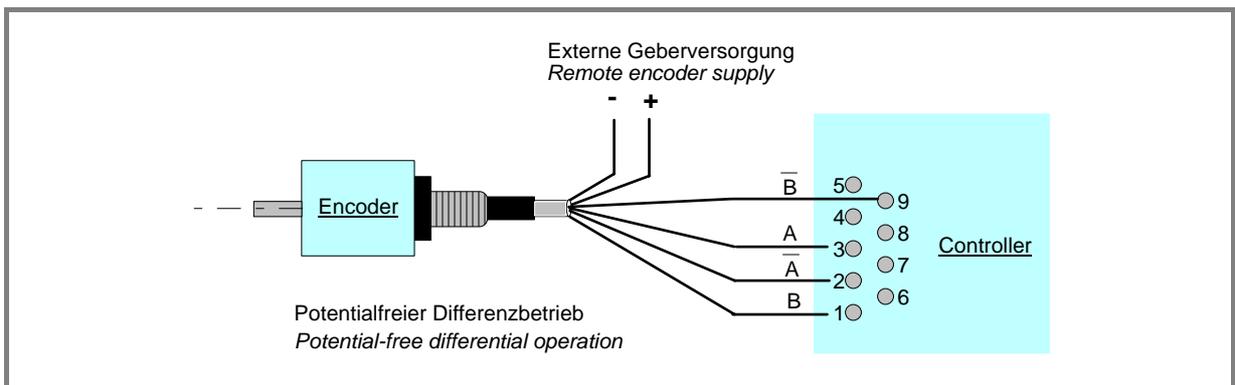
Bitte beachten Sie, daß RS422-Signale nicht ohne weiteres parallel auf mehrere Zielgeräte angeschlossen werden können. Wenn die Applikation es erfordert, mehrere Geräte von einem Geber anzusteuern, verwenden Sie bitte unseren Impulssplitter GV150.

Please note that RS422 signals are not suitable for parallel connection to several target units. Where your application requires several units to operate from the same encoder, please use our impulse splitter type GV150.



Bei fremdversorgten Gebern sowie bei Verwendung der Encoder-Simulation eines Antriebes empfehlen wir einen potentialfreien Differenzbetrieb, bei dem nur die Geberspuren A, A-bar, B, B-bar, Z, Z-bar angeschlossen werden und die Masseverbindung zwischen den Geräten weggelassen wird.

When you use an encoder with remote supply or the encoder simulation of a drive, we recommend to operate the controller with potential-free differential mode. In this case, please connect only the lines A, A-bar, B, B-bar, Z, Z-bar and omit any connection between the two GND potentials.

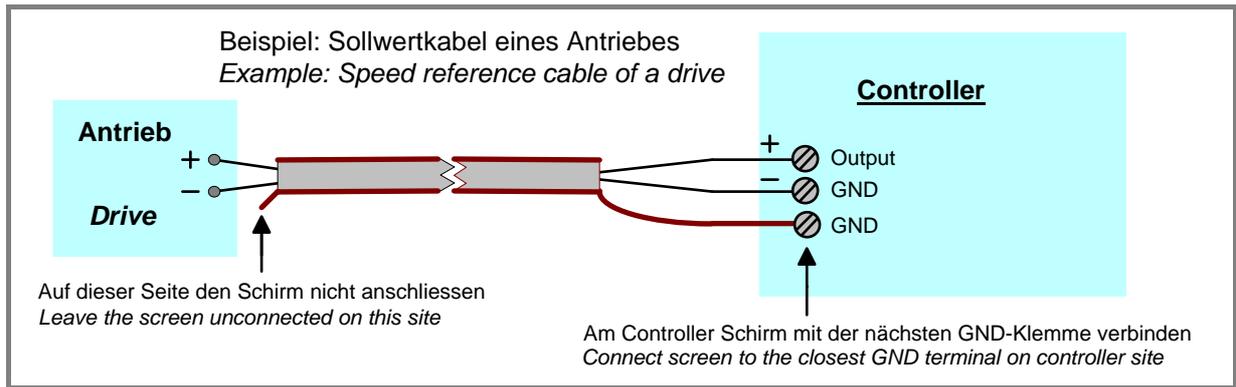


4.2 Analoge Signale

Bitte schließen Sie den Schirm nur einseitig, und zwar auf der Seite des MC700-Controllers an und lassen Sie den Schirm am anderen Kabelende unbeschaltet.

4.2 Analogue signals

Please connect the screen on the MC700 controller site only and leave it fully unconnected at it's other end.



4.3 Steuerleitungen

Die Steuereingänge und Ausgänge sind relativ unempfindlich und können in der Regel auf kurze Strecken auch ungeschirmt bleiben. Ist eine Schirmung aufgrund längerer Leitungsführung notwendig, wird der Schirm wie bei dem analogen Kabel unter Punkt 4.2 angeschlossen.

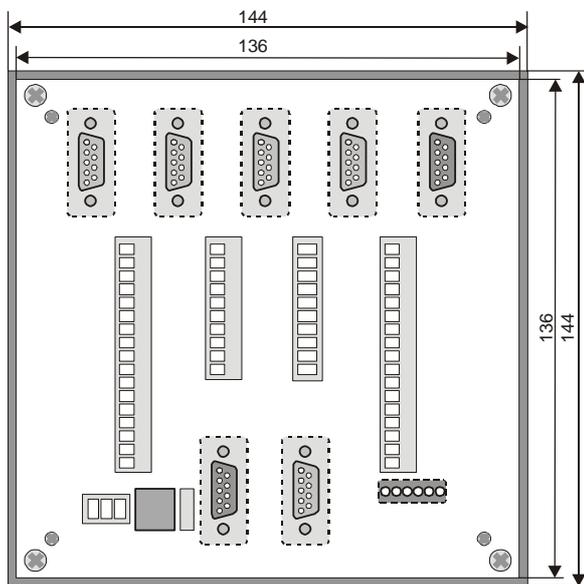
4.3 Control inputs and outputs

These lines are not really critical and may in general remain unshielded, provided the connection is short. Where it is necessary to use screened cables due to cable length, please connect the screen fully similar to the analogue cable under 4.2.

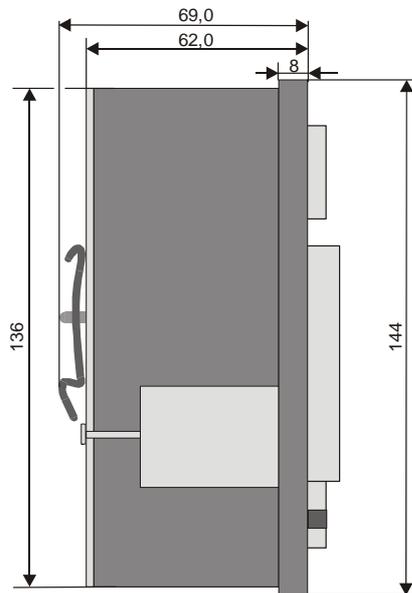
5. Maßzeichnungen

5. Dimension illustration

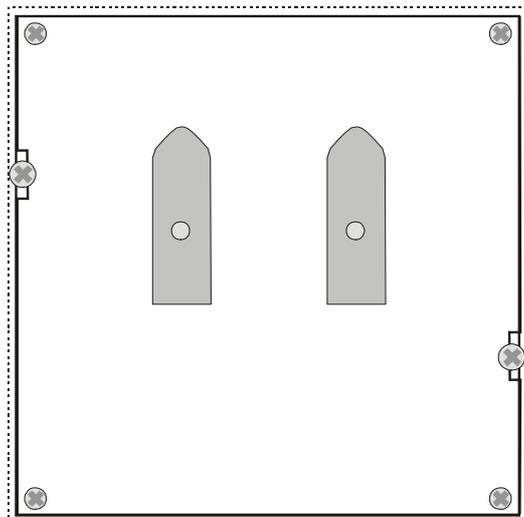
MC700



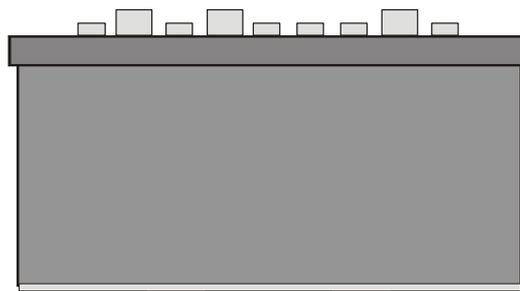
Frontansicht
Front view



Seitenansicht
Side view

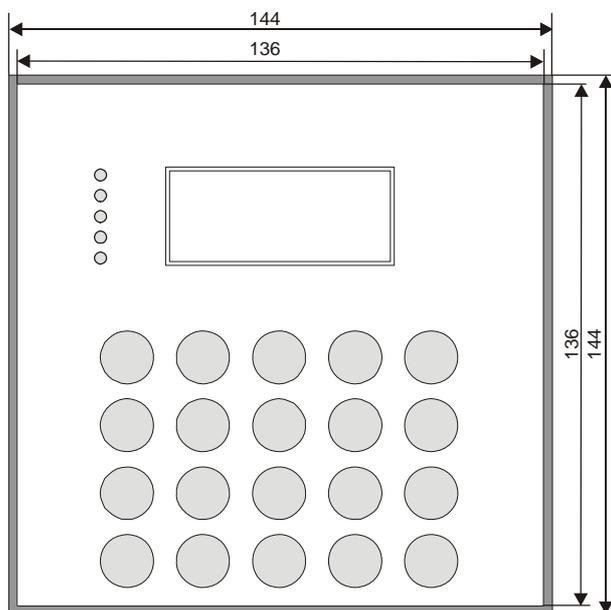


Rückansicht
Rear view

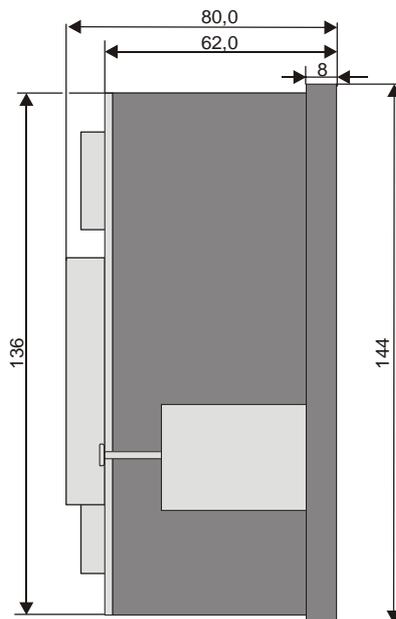


Draufsicht
Top view

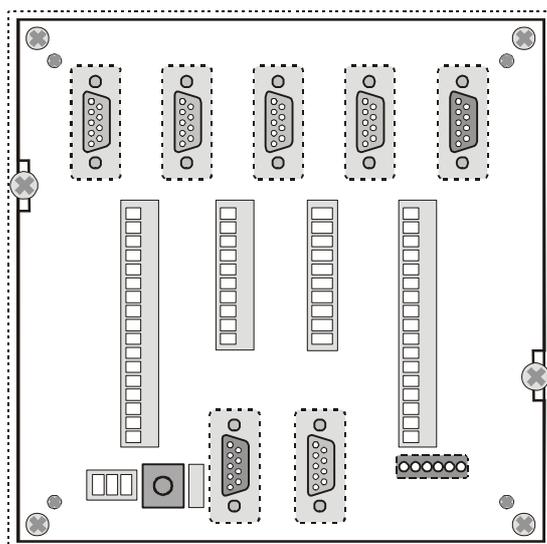
MC720



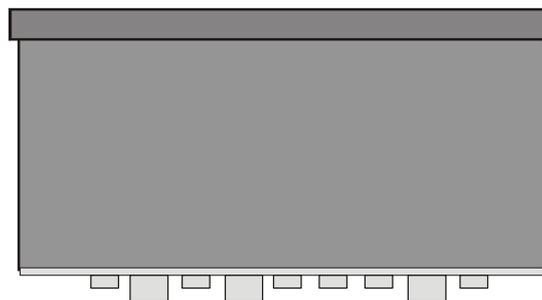
Frontansicht
Front view



Seitenansicht
Side view



Rückansicht
Rear view



Draufsicht
Top view

6. Technische Daten

Stromversorgung <i>Power supply</i>	:	18 - 35 VDC
Stromaufnahme <i>Current consumption</i>	:	typ. 300 mA + 0.25 x I _{encoder}
Hilfsspannung zur Geberversorgung <i>Aux. voltage for encoder supply</i>	:	5.3V - 5.5V, max. 500 mA
Prozessor <i>Processor</i>	:	H8S / 2357 F
Taktfrequenz <i>Clock frequency</i>	:	20 MHz
Programm- und Datenspeicher <i>Program and data memory</i>	:	Flash Eprom 1.2 MByte
Technologie <i>Technology</i>	:	Multilayer, high speed HCT Logic, PLD's, Microcontroller
Incrementale Gebereingänge <i>Incremental encoder inputs</i>	:	4 x A, \bar{A} , B, \bar{B} , Z, \bar{Z} , RS422: Diff = +/-0.8 V TTL: LOW=0 - 0.6V, HIGH=2.4 - 5.0 V, R _i = 1 K Ω
Digitale Steuereingänge <i>Digital control inputs</i>	:	16 x PNP, LOW=0 - 5V, HIGH=18 - 35V, R _i = 12.7 K Ω
Analoge Eingänge <i>Analogue inputs</i>	:	4 x : +/-1V (R _i = 10 K Ω), +/-10V (R _i = 100 K Ω), 0/4 - 20 mA (R _i = 50 Ω)
Incrementaler Ausgang <i>Incremental output</i>	:	1 x A, \bar{A} , B, \bar{B} , Z, \bar{Z} , RS 422, I _{max} = 20 mA LOW=0 - 0.6V, HIGH=2.4 - 5.0 V
Digitale Steuerausgänge <i>Digital control outputs</i>	:	8 x PNP 5 – 35 V, R _i = 10 Ω , I _{max} = 70 mA
Analoge Ausgänge <i>Analogue outputs</i>	:	4 x +/-10V, I _{max} = 3 mA
Kommunikations-Schnittstellen <i>Communication interface</i>	:	RS232, RS485, CANopen DIN ISO 11898
Anzeigeelemente <i>Display modules</i>	:	MC700: 6 x LED MC720: 10 x LED, LCD alpha/num. 16 x 4 character
Arbeitstemperaturbereich <i>Operating temperature range</i>	:	0 ... 45°
Abmessungen <i>Dimensions</i>	:	siehe Maßzeichnung <i>see dimension illustration</i>
Gewicht <i>Weight</i>	:	~ 900g
Konformität und Normen <i>Conformity and Standards</i>	:	EMV 89/336/EWG: EN 61000-6-2 EN 61000-6-3 NS73/23/EWG: EN 61010-1