

# Motion Controller

Installationsbeschreibung

## Handrad/Encoder-Interface A172SENC

## Zu dieser Installationsbeschreibung

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Installation, Bedienung und Betrieb des Encoder-Interface A172SENC.

Sollten sich Fragen bezüglich Programmierung und Betrieb des in diesem Handbuch beschriebenen Geräts ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite) zu kontaktieren.

Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über die Mitsubishi-Homepage unter [www.mitsubishi-automation.de](http://www.mitsubishi-automation.de).

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V behält sich vor, jederzeit technische Änderungen oder Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

| Installationsbeschreibung<br>Handrad/Encoder-Interface A172SENC<br>Artikel-Nr.: 144404 |       |        |                                    |
|--|-------|--------|------------------------------------|
| Version  |       |        | Änderungen/Ergänzungen/Korrekturen |
| A  | 04/02 | pdp-dk | Erste Ausgabe                      |

---

# Inhalt

|          |   |    |
|----------|---|----|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>   |    |
| 1.1      | Allgemeine Beschreibung .....   | 7  |
| 1.2      | Installation .....  | 8  |
| <b>2</b> | <b>Technische Daten</b>   |    |
| 2.1      | Allgemeine Betriebsbedingungen .....                                    | 9  |
| 2.2      | Daten des Handrad/Encoder-Interface .....                               | 10 |
| 2.3      | Abmessungen .....   | 11 |
| <b>3</b> | <b>Bedienelemente</b>   |    |
| 3        | Bedienelemente .....  | 12 |
| <b>4</b> | <b>Anschlussmöglichkeiten</b>   |    |
| 4.1      | Anschluss eines Handrades oder inkrementellen synchronen Encoders ..... | 13 |
| 4.1.1    | Technische Daten der Phaseneingänge .....                               | 14 |
| 4.1.2    | Anschluss eines Gebers mit Spannungsausgang .....                       | 14 |
| 4.1.3    | Anschluss eines Gebers mit differentiellen Ausgang .....                | 15 |
| 4.2      | Anschluss eines seriellen synchronen Absolutwert-Encoders .....         | 16 |
| 4.2.1    | Belegung des SY.ENC-Anschlusses .....                                   | 17 |
| 4.3      | Anschluss der externen Servosignale .....                               | 19 |
| 4.3.1    | Belegung des CTRL-Anschlusses .....                                     | 20 |
| 4.3.2    | Beschaltung des CTRL-Anschlusses .....                                  | 21 |
| 4.3.3    | Anschluss der elektromagnetischen Haltebremse .....                     | 21 |
| <b>5</b> | <b>Montage des Encoders MR-HENC</b>                                     |    |
| 5        | Montage des Encoders MR-HENC .....                                      | 22 |

---

# Sicherheitshinweise

## Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, durchgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Handrad/Encoder-Interface A172SENC ist nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in der vorliegenden Bedienungsanleitung beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte benutzt werden. Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

## Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden. Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachten werden:

- VDE-Vorschriften
  - VDE 0100  
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
  - VDE 0105  
Betrieb von Starkstromanlagen
  - VDE 0113  
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - VDE 0160  
Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen Betriebsmitteln
  - VDE 0550/0551  
Bestimmungen für Transformatoren
  - VDE 0700  
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
  - VDE 0860  
Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschrift
  - VBG Nr.4  
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

## Erläuterung zu den Gefahrenhinweisen

In diesem Handbuch befinden sich Hinweise, die für den sachgerechten sicheren Umgang mit dem Gerät wichtig sind. Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



### **GEFAHR:**

*Bedeutet, dass eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.*



### **ACHTUNG:**

*Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Gerätes, der Software oder anderen Sachwerten, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.*

## Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für Servoantriebe in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Sie müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb der elektrotechnischen Anlage unbedingt beachtet werden.

### Spezielle Sicherheitshinweise in Bezug auf die Geräte:



### **ACHTUNG:**

- *Verwenden Sie nicht die NOT-AUS-Klemmen der Servoverstärker. Unterbrechen Sie die Stromversorgung, falls die separate Abschaltung eines Servoverstärkers erforderlich ist.*
- *Beachten Sie bei der Installation der Servoverstärker die während des Betriebs auftretende Wärmeentwicklung. Sorgen Sie für ausreichende Abstände zwischen den einzelnen Modulen und für ausreichende Belüftung zur Wärmeabfuhr.*
- *Installieren Sie Servoverstärker, Servomotoren und Bremswiderstände nicht in der Nähe von leicht brennbaren Stoffen.*
- *Achten Sie beim Einsatz des Servoantriebs stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen.*
- *Schalten Sie bei einem auftretenden Fehler am Servoverstärker, am Servomotor oder am optionalen Bremswiderstand den Servoantrieb sofort spannungsfrei, da es sonst zu einer Überhitzung und Selbstentzündung der Geräte kommen kann.*



**GEFAHR:**

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Vor der Installation, der Verdrahtung und dem Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen Sie die Geräte in den spannungslosen Zustand schalten und mindestens 10 Minuten warten. Messen Sie vor dem Berühren mit einem Spannungsmessgerät, ob sich die Restspannung in Kondensatoren etc. abgebaut hat.*
- *Berühren Sie Servoverstärker, Servomotoren oder Bremswiderstände nicht während oder kurz nach dem Betrieb. Die Bauteile erhitzen sich stark und es besteht Verbrennungsgefahr.*
- *Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.*
- *Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss muss ein allpoliger Netztrennschalter oder eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.*
- *Servoverstärker und Servomotoren sind sicher zu erden.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit Servoverstärkern nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*
- *Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist ein „NOT-AUS“ zu erzwingen.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der SPS wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Die NOT-AUS-Einrichtung muss so geschaltet sein, dass die elektromagnetische Haltebremse auch bei einem NOT-AUS aktiviert wird.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*

# 1 Einleitung

In der vorliegenden Installationsbeschreibung sind die wichtigsten Kenndaten des Handrad/Encoder-Interface A172SENC zusammengestellt. Es dient dem erfahrenen Anwender zur schnellen Inbetriebnahme des Moduls. Eine detaillierte Beschreibung der Systemkonfiguration, der Funktionen, des Zubehörs sowie Hinweise zur Wartung und Fehlersuche finden Sie im Handbuch zu den Motion Controllern A171SHCPUN, A172SHCPUN und A173UHCPU(-S1). Dieses Handbuch sollte vor der ersten Inbetriebnahme der Module komplett gelesen und verstanden worden sein.

## 1.1 Allgemeine Beschreibung

Das Handrad/Encoder-Interface A172SENC wird in einem Motion-System zur Erfassung der Signale eines externen Encoders oder eines Handrades eingesetzt. Zusätzlich kann das Modul die externen Positionersignale von bis zu 8 Achsen erfassen und eine Bremse ansteuern.

Die folgende Tabelle zeigt die bei einem A172SENC vorhandenen Anschlüsse:

| Signal / angeschlossene externe Geräte          |  | Anzahl pro Achse | Anzahl pro A172SENC |
|---|--|------------------|---------------------|
| Externe Servosignale                            | Endschalter (min. Weg)                       | 1                | 8                   |
|   | Endschalter (max. Weg)                       | 1                | 8                   |
|   | Stopp-Schalter                               | 1                | 8                   |
|   | Referenzpunkt<br>Geschwindigkeitsumschaltung | 1                | 8                   |
| Tracking-Eingang                                |  | —                | 1                   |
| Ausgang für elektromagnetische Bremse           |  | —                | 1                   |
| Eingang für Handrad oder inkrementellen Encoder |  | —                | 1                   |
| Eingang für synchronen Absolut-Encoder          |  | —                | 1                   |

Mit einem Motion Controller A173UHCPU können bis zu vier A172SENC kombiniert werden. Bei den Motion Controllern A171SHCPUN und A172SHCPUN kann nur jeweils ein A172SENC installiert werden.

## 1.2 Installation

Das A172SENC wird auf dem Hauptbaugruppenträger montiert. Detaillierte Informationen zu den Baugruppenträgern entnehmen Sie bitte dem Handbuch der Motion Controller.

### HINWEISE

Das Handrad/Encoder-Interface A172SENC muss auf einem Steckplatz für Motion-Module (Kennzeichnung am Hauptbaugruppenträger: „P I/O“) installiert werden.

Belegen Sie beim A172SENC die Adressen der ersten vier Achsen (PX00 bis PX0F), wenn Sie den Motion Controller A171SHCPUN einsetzen.



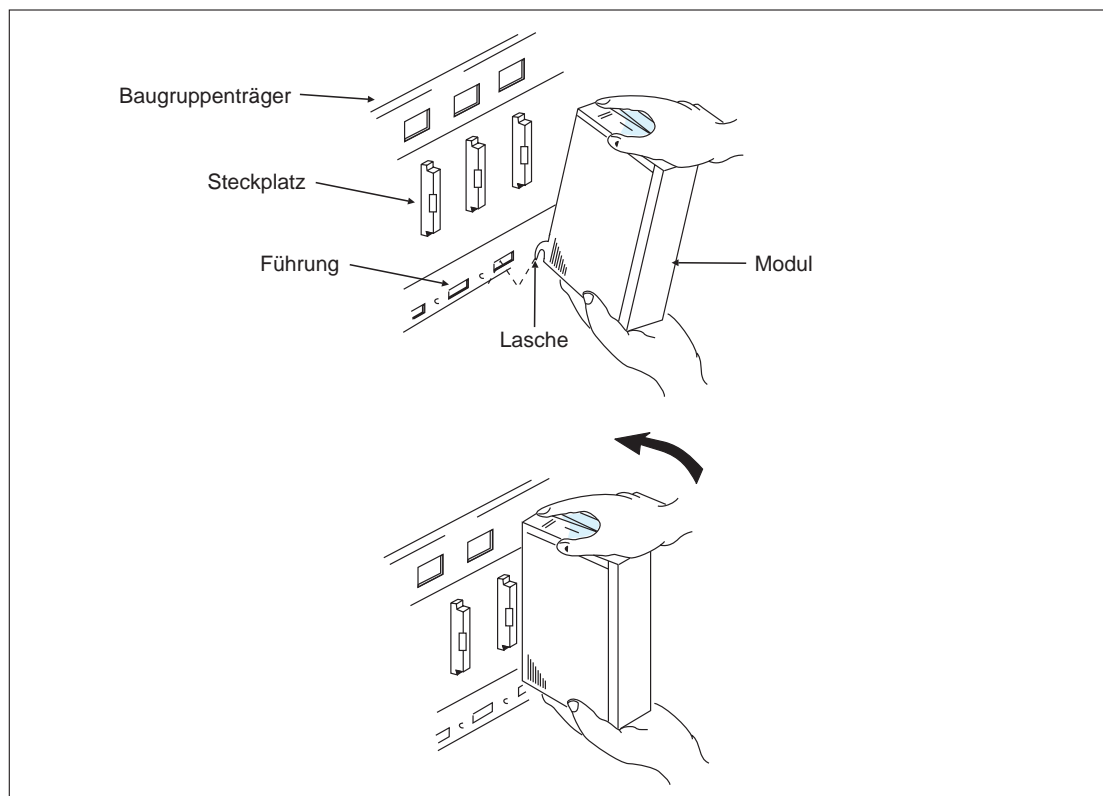
### ACHTUNG:

*Vor dem Einbau der Module ist immer die Netzspannung auszuschalten.*

*Wird das Modul nicht korrekt über die Führungslasche auf den Baugruppenträger gesetzt, können sich die Kontakte im Modulstecker verbiegen.*

*Berühren Sie keine leitenden Teile oder elektronische Bauteile der Module. Dies kann zu Störungen oder Beschädigung der Baugruppe führen.*

- ① Nachdem Sie die Netzspannung ausgeschaltet haben, setzen Sie das Modul mit der unteren Lasche in die Führung des Baugruppenträgers ein.
- ② Drücken Sie das Modul anschließend auf den Baugruppenträger, bis das Modul ganz am Baugruppenträger anliegt.
- ③ Ziehen Sie die Befestigungsschraube am Modul mit einem Drehmoment von 78 bis 117 Ncm an.





## 2 Technische Daten

### 2.1 Allgemeine Betriebsbedingungen


**ACHTUNG:**

**Setzen Sie das Modul nur bei den aufgeführten Betriebsbedingungen ein. Wird das Modul unter anderen Bedingungen betrieben, können Baugruppen beschädigt werden und es besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen, Feuer, oder Störungen.**

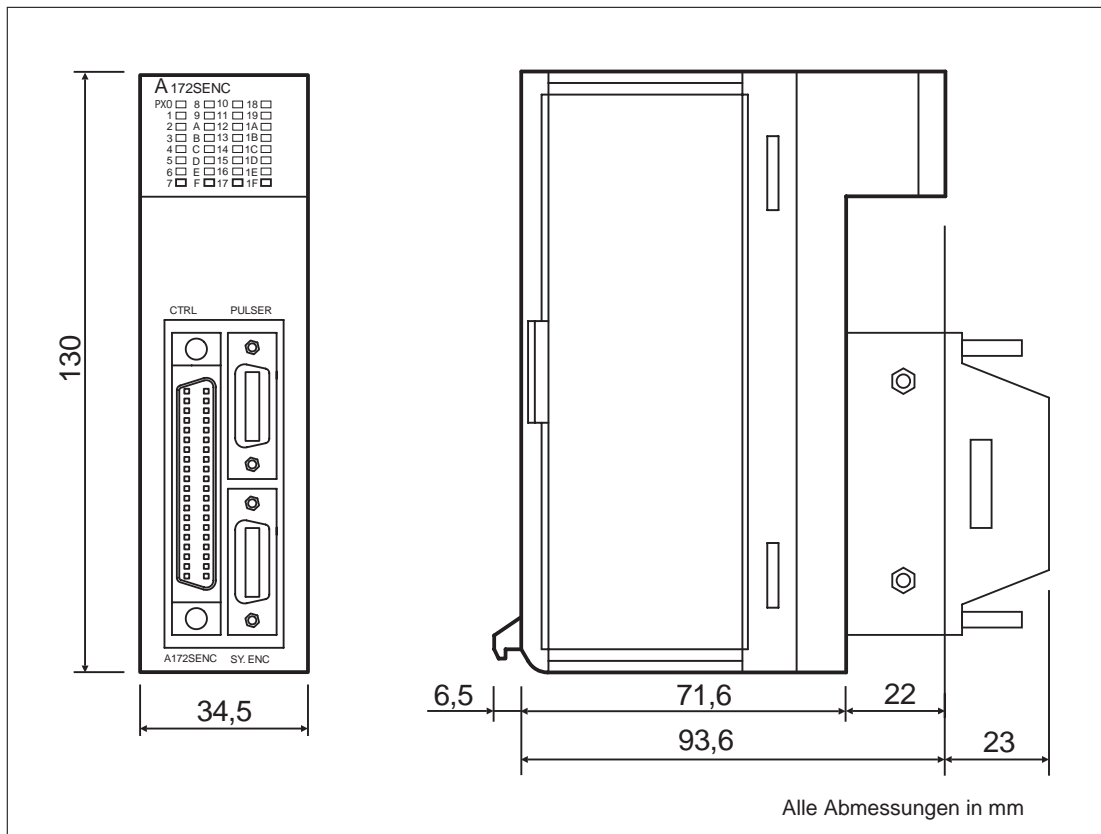
| Merkmal   | Technische Daten  |               |                            |           |                         |
|---|---|---------------|----------------------------|-----------|-------------------------|
| Umgebungstemperatur                                     | 0 bis +55 °C  |               |                            |           |                         |
| Lagertemperatur   | -20 bis +75 °C  |               |                            |           |                         |
| Zul. relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb und Lagerung | 10 bis 90 % (ohne Kondensation)   |               |                            |           |                         |
| Vibrationsfestigkeit                                    | Entspricht JIS C 0911   | Frequenz      | Beschleunigung             | Amplitude | Anzahl der Schwingungen |
|   |   | 10 bis 55 Hz  | —                          | 0,075 mm  | 10<br>(1 Oktave/min.)*  |
|   |   | 55 bis 150 Hz | 9,8 m/s <sup>2</sup> (1 g) | —         |                         |
| Stoßfestigkeit  | 98 m/s <sup>2</sup> (10 g), je 3 mal in Richtung X, Y und Z   |               |                            |           |                         |
| Störspannungsfestigkeit                                 | 1500 Vpp Störspannung durch Störgenerator, 1 µs Pulsweite und 25 bis 60 Hz Rauschfrequenz<br>2 kV nach IEC801-4 |               |                            |           |                         |
| Durchschlagfestigkeit                                   | Zwischen Primäranschluss/LG und Ausgängen/FG:<br>2830 V AC Effektivwert für 3 Zyklen (Einsatzhöhe 2000 m)       |               |                            |           |                         |
| Isolationswiderstand                                    | Min. 5 MΩ bei 500 V DC  |               |                            |           |                         |
| Erdung  | Erdungsklasse 3   |               |                            |           |                         |
| Umgebungsbedingungen                                    | Keine aggressiven Gase, staubgeschützt aufstellen   |               |                            |           |                         |
| Kühlung   | Selbstkühlung   |               |                            |           |                         |

\* Eine Oktave bezeichnet die Verdoppelung oder die Halbierung der Frequenz.  
Beispiele: 10 Hz → 20 Hz, 20 Hz → 40 Hz, 40 Hz → 20 Hz und 20 Hz → 10 Hz

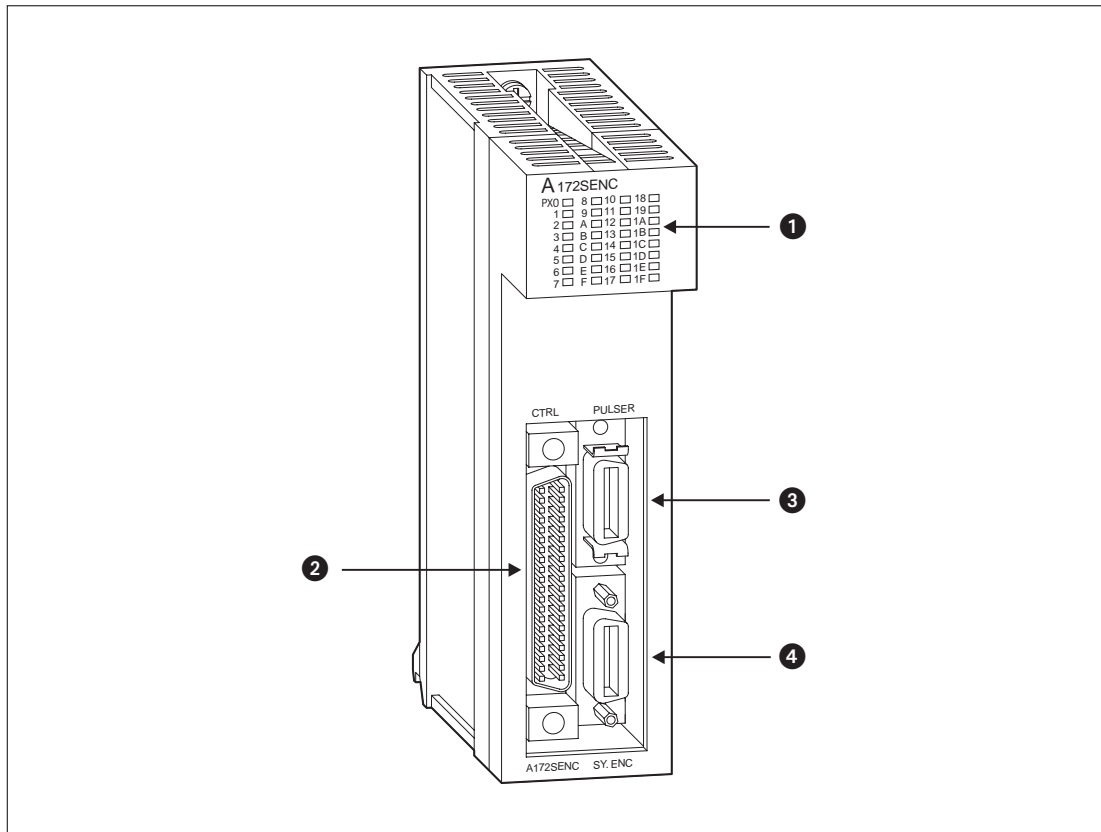
## 2.2 Daten des Handrad/Encoder-Interface

| Merkmal  |                                     | A172SENC  |
|--|-------------------------------------|---|
| Positioniersignale,<br>Encoder-Start-<br>Signal      | Anzahl der Eingänge                 | Positioniersignale: 32 Adressen<br>(Für 8 Achsen je 4 Eingänge für Endschalter (max. Weg), End-<br>schalter (min. Weg), Stopp-Schalter, Referenz-Schalter)<br>Encoder-Start-Signal: 1 Adresse |
|  | Eingangsspannungs-<br>bereich       | 10,2 bis 26,4 V DC  |
|  | Spannung/Strom für EIN              | Min. 7 V / min. 1,0 mA  |
|  | Spannung/Strom für AUS              | Max. 1,8 V / max. 0,18 mA   |
|  | Ansprechzeit                        | Positioniersignale:<br>AUS → EIN: max. 2 ms, EIN → AUS: max. 3 ms<br>Encoder-Start-Signal:<br>AUS → EIN: max. 0,5 ms, EIN → AUS: max. 0,5 ms  |
| Ausgang für elektro-<br>magnetische<br>Bremsen       | Anzahl der Ausgänge                 | 1 Adresse   |
|  | Nennausgangsspannung                | 24 V DC   |
|  | Ausgangsspannungs-<br>bereich       | 21,6 bis 30 V DC  |
|  | Max. Ausgangsstrom                  | 100 mA  |
|  | Ansprechzeit                        | AUS → EIN: max. 2 ms, EIN → AUS: max. 2 ms  |
| Eingang für<br>Handrad oder<br>synchronen<br>Encoder | Anzahl der anschlie-<br>baren Geber | 1   |
|  | Verwendbare Typen                   | Durch Verdrahtung des Steckers kann zwischen Gebern mit<br>Spannungsausgang (5 V DC) oder differentiellem Ausgang<br>(26L31 oder gleichwertige) gewählt werden.                               |
|  | Eingangsspannung<br>(High-Level)    | 3,0 bis 5,25 V DC   |
|  | Eingangsspannung<br>(Low-Level)     | 0 bis 1V DC   |
|  | Eingangsfrequenz                    | Max. 100.000 Impulse/s  |
| Eingang für<br>synchronen<br>Absolut-Encoder         | Anzahl der anschlie-<br>baren Geber | 1   |
|  | Verwendbare Typen                   | Serieller synchroner Absolut-Encoder (MR-HENC)  |
|  | Auflösung                           | 16384 Impulse/Umdrehung   |
| Interne Stromaufnahme (5 V DC)                       |                                     | 420 mA (bei Anschluss eines Handrades und eines Encoders)   |
| Gewicht  |                                     | 0,49 kg   |

## 2.3 Abmessungen



### 3 Bedienelemente



| Nummer | Bezeichnung                            | Beschreibung   |
|--------|--|--|
| ①      | Kontroll-LEDs                          | PX0 bis PX1F: Anzeige des Zustandes der Eingänge<br>TRA: Zustandsanzeige für das Eingangs-Startsignal vom synchronen Encoder |
| ②      | Anschluss für digitale Eingänge (CTRL) | Anschluss für die Steuereingänge der Achsen und den Tracking-Eingang   |
| ③      | Anschluss für Handrad (PULSER)         | Schnittstelle für Handrad (manueller Impulsgenerator) oder inkrementellen synchronen Encoder                                 |
| ④      | Anschluss für Encoder (SY.ENC)         | Schnittstelle für seriellen synchronen Absolut-Encoder   |

## 4 Anschlussmöglichkeiten

### 4.1 Anschluss eines Handrades oder inkrementellen synchronen Encoders

Die Motion Controller A171SHCPUN und A172SHCPUN können jeweils zusammen mit einem Handrad MR-HDP01 zur manuellen Eingabe von Impulsen eingesetzt werden. Ein Motion Controller A173UHCPU kann die Signale von bis zu 3 Handrädern verarbeiten. Ein Handrad oder inkrementeller synchroner Encoder wird über den PULSER-Anschluss mit dem A172SENC verbunden. Handräder und inkrementelle synchrone Encoder können einen Spannungs- oder einen differentiellen Ausgang haben. Der Anschluss der Geber hängt von der Art des Ausgangs ab.

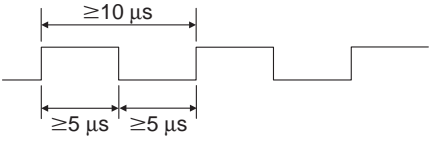
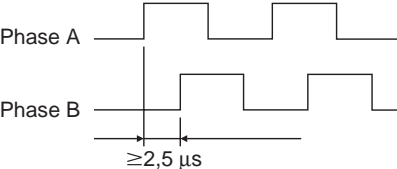
Belegung des PULSER-Anschlusses:

| PIN | Signal       | Handrad/Encoder mit |               | Beschreibung  |
|-----|--------------|---------------------|---------------|---|
|     |              | Spannungsausgang    | Diff. Ausgang |   |
| 1   | SG           | ●                   | ●             | Masseanschluss  |
| 2   | Nicht belegt | ○                   | ○             |   |
| 3   | HZ1          | ○                   | ○             |   |
| 4   | HA1          | ●                   | ○             | Phase A bei Anschluss eines Gebers mit Spannungsausgang   |
| 5   | SG           | ●                   | ●             | Masseanschluss  |
| 6   | P5           | ●                   | ●             | Spannungsausgang +5 V DC  |
| 7   | HA2P         | ○                   | ●             | Phase A+ bei Anschluss eines Gebers mit differentiellem Ausgang   |
| 8   | HB2P         | ○                   | ●             | Phase B+ bei Anschluss eines Gebers mit differentiellem Ausgang   |
| 9   | HZ2P         | ○                   | ○             |   |
| 10  | Nicht belegt | ○                   | ○             |   |
| 11  | SG           | ●                   | ●             | Masseanschluss  |
| 12  | Nicht belegt | ○                   | ○             |   |
| 13  | Nicht belegt | ○                   | ○             |   |
| 14  | HB1          | ●                   | ○             | Phase B bei Anschluss eines Gebers mit Spannungsausgang   |
| 15  | SG           | ●                   | ●             | Masseanschluss  |
| 16  | P5           | ●                   | ●             | Spannungsausgang +5 V DC  |
| 17  | HA2N         | ○                   | ●             | Phase A– bei Anschluss eines Gebers mit differentiellem Ausgang   |
| 18  | HB2N         | ○                   | ●             | Phase B– bei Anschluss eines Gebers mit differentiellem Ausgang   |
| 19  | HZ2N         | ○                   | ○             |   |
| 20  | HPSEL        | ○                   | ●             | Auswahl des Gebertyps:<br>Eingang HPSEL unbeschaltet: Geber mit Spannungsausgang<br>Eingang HPSEL mit SG verbunden: Geber mit differentiellem Ausgang |

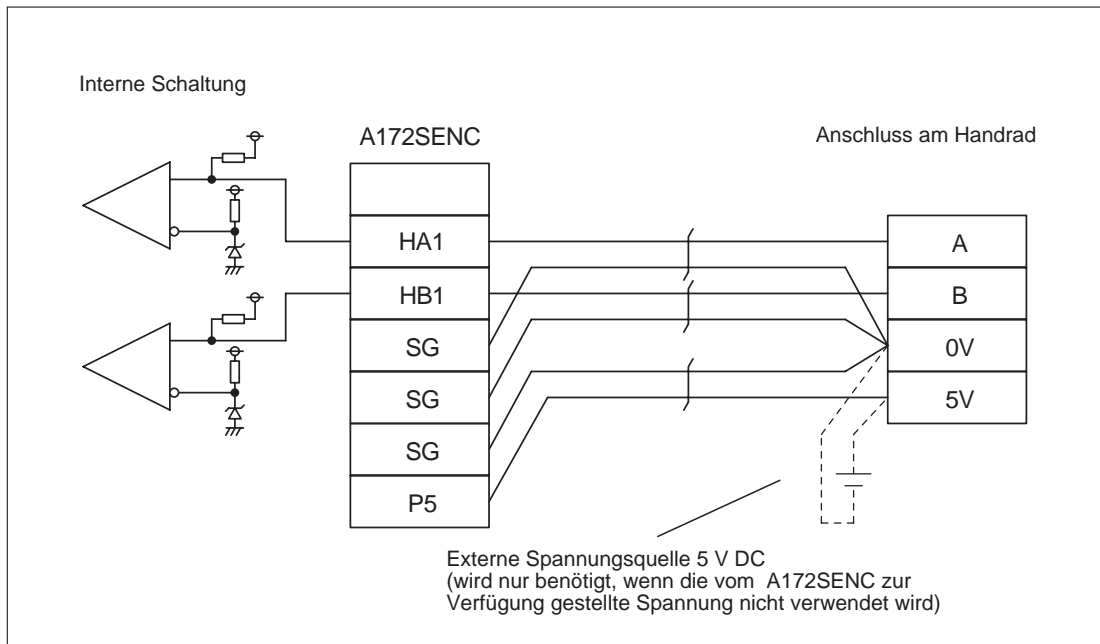
● = Der PIN wird beim Anschluss des Gebers belegt.

○ = Der PIN wird beim Anschluss des Gebers nicht belegt.

### 4.1.1 Technische Daten der Phaseneingänge

| Merkmal                       | Phasen-Eingänge   |     |      |      |      |      |
|-------------------------------|---|-----|------|------|------|------|
|                               | HA1   | HB1 | HA2P | HA2N | HB2P | HB2N |
| PIN am PULSER-Anschluss       | 4   | 14  | 7    | 17   | 8    | 18   |
| Nennwert der Eingangsspannung | ≤5,5 V DC   |     |      |      |      |      |
| Spannung und Strom bei EIN    | 3 bis 5,25 V DC, ≥2 mA  |     |      |      |      |      |
| Spannung und Strom bei AUS    | ≤1 V DC, ≤2 mA  |     |      |      |      |      |
| Impulsdauer                   | Das Tastverhältnis muss 50% betragen.   |     |      |      |      |      |
| Phasenverschiebung            |  <p>Wenn die Phase A der Phase B vorausgeht, wird in Richtung größerer Positionswerte gefahren.</p> |     |      |      |      |      |

### 4.1.2 Anschluss eines Gebers mit Spannungsausgang



### 4.1.3 Anschluss eines Gebers mit differentiellem Ausgang

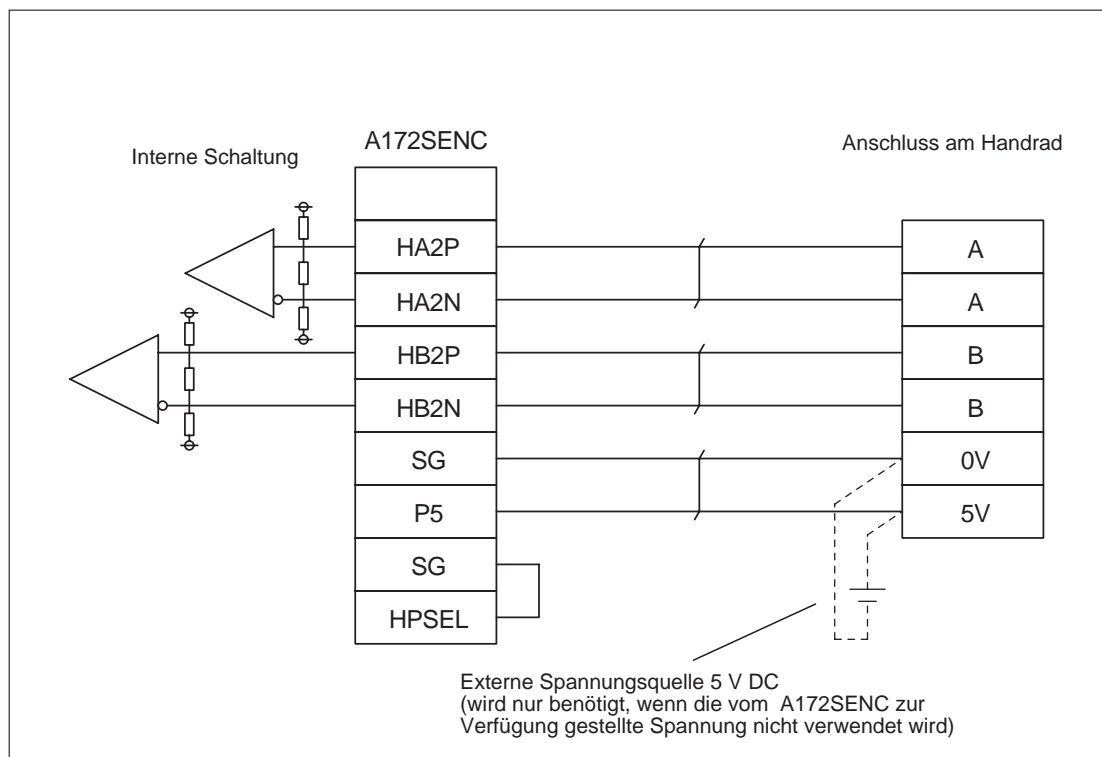


**ACHTUNG:**

Wenn das Handrad durch eine externe Spannung versorgt wird, darf der Spannungsausgang (5 V DC, Anschlüsse P5 und SG) des A172SENC nicht angeschlossen werden.

Die externe Spannung zur Versorgung des Handrades muss auf 5 V stabilisiert sein. Die Verwendung einer anderen Spannung kann zu einem fehlerhaften Verhalten führen.

Die maximale Leitungslänge beim Anschluss eines Handrades beträgt 30 m.



## 4.2 Anschluss eines seriellen synchronen Absolut-Encoders

Ein serieller synchroner Absolut-Encoder vom Typ MR-HENC wird über den SY.ENC-Anschluss mit dem Handrad/Encoder-Interface A172SENC verbunden. Verwenden Sie zum Anschluss das Encoder-Kabel MR-HSCBL□M.



### ACHTUNG:

*Verwenden Sie zur Verbindung des Encoders und des SY.ENC-Anschlusses eine abgeschirmte Leitung. Verlegen Sie zur Vermeidung von elektromagnetischen Störeinstrahlungen die Leitung nicht in der Nähe von Leitungen, die hohe Ströme oder Spannungen übertragen.*

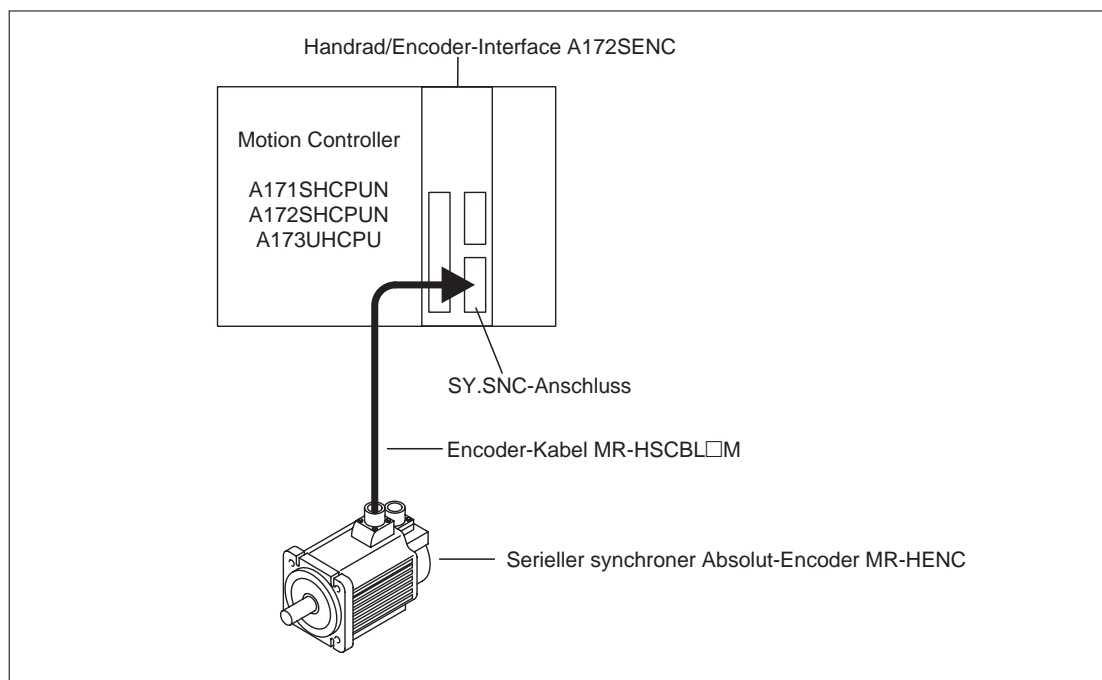
*Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 200 mm.*

*Verbinden Sie die Abschirmung der Leitung mit der FG-Klemme des Encoders.*

*Wählen Sie bei der Verlegung der Leitung zur Vermeidung von Störungen den kürzesten möglichen Weg. Die Länge der Encoderleitung darf 30 m nicht überschreiten.*

*Schließen Sie das Encoder-Kabel nur bei ausgeschalteter Versorgungsspannung an. Wenn dies nicht beachtet wird, kann es durch Kontakt der Signalleitungen mit der Versorgungsspannung zur Beschädigung des Encoders kommen.*

*Schließen Sie das Encoderkabel besonders sorgfältig an. Eine falsche Belegung der Stecker kann zur Zerstörung der Encoder-Elektronik führen.*



### HINWEIS

Ziehen Sie nach dem Anschluss des Encoder-Kabels die Schrauben des Steckers fest an.



### 4.2.1 Belegung des SY.ENC-Anschlusses

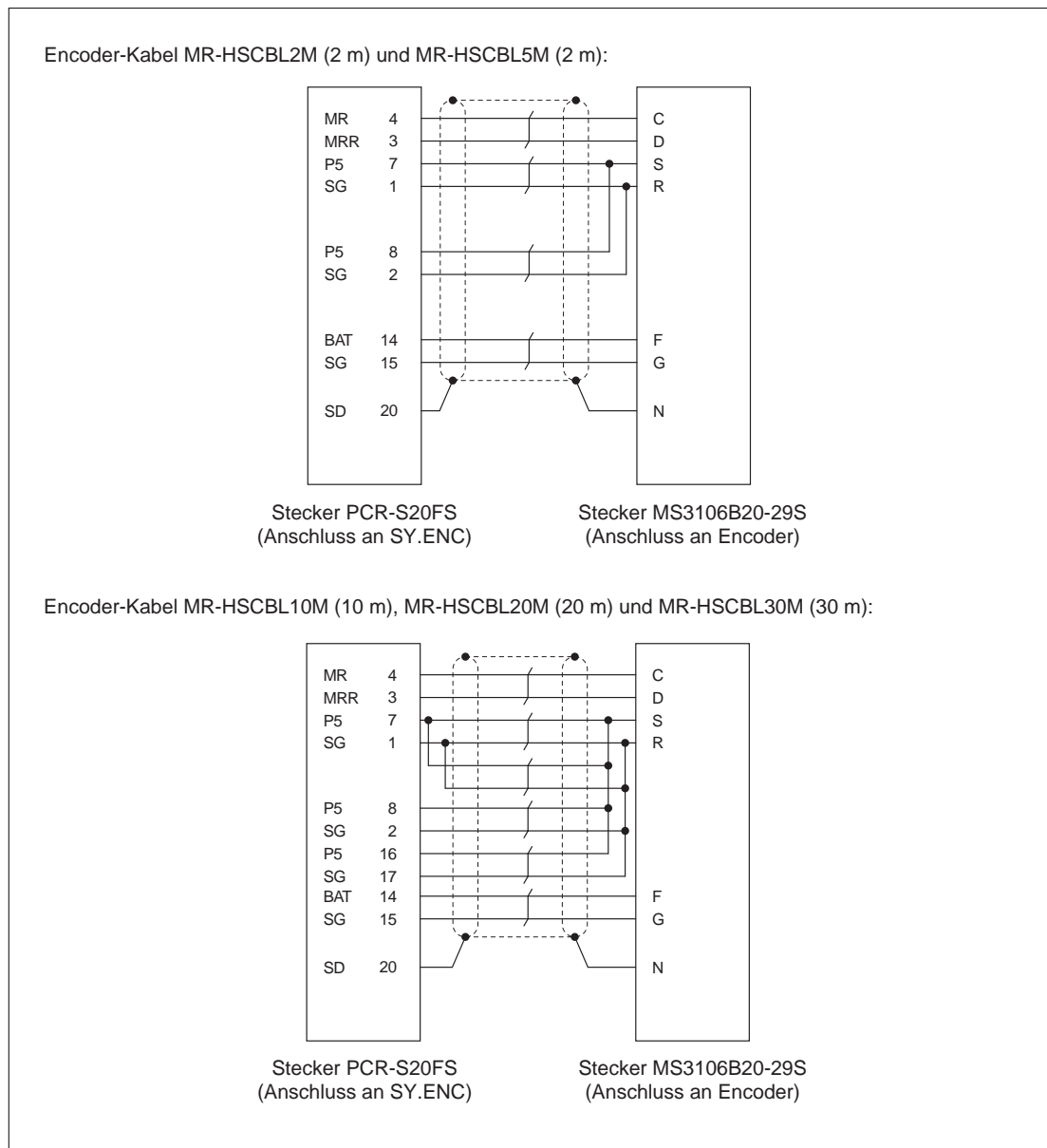
| PIN | Signal                        | PIN | Signal                        |
|-----|-------------------------------|-----|-------------------------------|
| 1   | SG (Masse)                    | 11  | Nicht belegt                  |
| 2   | SG (Masse)                    | 12  | MD                            |
| 3   | MRR                           | 13  | MDR                           |
| 4   | MR                            | 14  | BAT                           |
| 5   | Nicht belegt                  | 15  | SG (Masse)                    |
| 6   | Nicht belegt                  | 16  | P5 (Spannungsausgang +5 V DC) |
| 7   | P5 (Spannungsausgang +5 V DC) | 17  | SG (Masse)                    |
| 8   | P5 (Spannungsausgang +5 V DC) | 18  | Nicht belegt                  |
| 9   | Nicht belegt                  | 19  | Nicht belegt                  |
| 10  | Nicht belegt                  | 20  | SD (Abschirmung)              |

Die folgende Abbildung zeigt die Verbindung zwischen dem Encoder und dem A172SENC:

| Signal | PIN           | Anschlussbeispiel | Interne Beschaltung   | Beschreibung |
|--------|---------------|-------------------|---|--------------|
| MR     | 4             |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Serielle Übertragung</li> <li>● Absolute Positionserkennung</li> </ul> |              |
| MRR    | 3             |                   |   |              |
| P5     | 7, 8, 16*     |                   |   |              |
| SG     | 1, 2, 15, 17* |                   |   |              |
| BAT    | 14            |                   |   |              |
| SD     | 20            |                   |   |              |

\* Die Anschlüsse P5 (PIN 16) und SG (PIN 17) werden nur bei den Encoder-Kabeln MR-HSCBL10M, MR-HSCBL20M und MR-HSCBL30M angeschlossen.

Die Belegung der Encoder-Kabel ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



- ① Die Encoder-Kabel sind identisch mit den Encoder-Kabeln zum Anschluss der Motoren HA-UH□K, HC-SF/RF/UF ( $2000 \text{ min}^{-1}$ ).
- ② Das Encoder-Anschluss-Set zum Anschluss der Motoren HA-UH□K, HC-SF/RF/UF ( $2000 \text{ min}^{-1}$ ) kann ebenfalls verwendet werden.

## 4.3 Anschluss der externen Servosignale

Das Interface-Modul A172SENC kann digitale Signale von bis zu acht Achsen erfassen. Pro Achse stehen vier Eingänge zur Verfügung. Zusätzlich wird vom A172SENC das Startsignal des Encoders überwacht und eine elektromagnetische Bremse angesteuert.

| Signale  |  | Anzahl der Signale |        | Beschreibung  |
|----------|--|--------------------|--------|---|
|          |  | Pro Achse          | Gesamt |   |
| Eingänge | FLS,<br>Endschalter (max. Weg)   | 1                  | 8      | Zur Erkennung der<br>Wegbegrenzungen  |
|          | RLS<br>Endschalter (min. Weg)  | 1                  | 8      |   |
|          | STOP<br>Stoppeschalter   | 1                  | 8      | Anhalten bei Geschwindigkeits- oder<br>Lageregelung   |
|          | DOG/CHANGE<br>Maschinennullpunkt oder Um-<br>schaltung von Geschwindigkeits-<br>zur Lageregelung | 1                  | 8      | Erfassung des Maschinennullpunktes<br>oder Umschaltung von Geschwindig-<br>keits- zur Lageregelung          |
|          | TRA<br>Encoder-Startsignal   | —                  | 1      | Das Encoder-Startsignal bewirkt<br>einen Interrupt beim Motion Control-<br>ler und startet den Zählvorgang. |
| Ausgang  | Bremsenansteuerung   | —                  | 1      | Signal zur Ansteuerung einer Bremse   |

| Merkmal                       | Eingänge                       |     |      |               |                         | Ausgang                               |
|-------------------------------|--------------------------------|-----|------|---------------|-------------------------|---------------------------------------|
|                               | FLS                            | RLS | STOP | DOG<br>CHANGE | Encoder-<br>Startsignal | Bremse                                |
| Nennwert der Eingangsspannung | 12 bis 24 V DC                 |     |      |               |                         | —                                     |
| Eingangsspannungsbereich      | 10,2 bis 26,4 V DC             |     |      |               |                         | —                                     |
| Spannung und Strom bei EIN    | $\geq 7,0$ V DC, $\geq 1$ mA   |     |      |               |                         | —                                     |
| Spannung und Strom bei AUS    | $\leq 1,8$ V DC, $\leq 0,2$ mA |     |      |               |                         | —                                     |
| Schaltspannung/-strom         | —                              |     |      |               |                         | 24 V DC (21,6 bis 30 V<br>DC) / 0,1 A |



### ACHTUNG:

*Führen Sie die Verdrahtung des CTRL-Anschlusses besonders sorgfältig aus. Eine falsche Belegung des Steckers kann zu Beschädigungen des Moduls führen.*

### 4.3.1 Belegung des CTRL-Anschlusses

Der CTRL-Anschluss an der Frontseite des A172SENC dient zur Verbindung der Servosignale mit dem Encoder-Interface.

| Signalgruppe | Signal       | PIN | Bezeichnung | Signalgruppe | Signal                             | PIN | Bezeichnung |
|--------------|--------------|-----|-------------|--------------|------------------------------------|-----|-------------|
| -            | Bremse +     | A1  | BRK.COM     |              | Gemeinsames Potential der Eingänge | B1  | COM         |
|              | Bremse -     | A2  | BRK         |              |                                    | B2  | COM         |
|              | Nicht belegt | A3  | —           |              | Nicht belegt                       | B3  | —           |
|              | Nicht belegt | A4  | —           |              | Encoder-Start                      | B4  | TRA         |
| 8            | DOG/CHANGE   | A5  | PX1F        | 4            | DOG/CHANGE                         | B5  | PXF         |
|              | STOP         | A6  | PX1E        |              | STOP                               | B6  | PXE         |
|              | RLS          | A7  | PX1D        |              | RLS                                | B7  | PXD         |
|              | FLS          | A8  | PX1C        |              | FLS                                | B8  | PXC         |
| 7            | DOG/CHANGE   | A9  | PX1B        | 3            | DOG/CHANGE                         | B9  | PXB         |
|              | STOP         | A10 | PX1A        |              | STOP                               | B10 | PXA         |
|              | RLS          | A11 | PX19        |              | RLS                                | B11 | PX9         |
|              | FLS          | A12 | PX18        |              | FLS                                | B12 | PX8         |
| 6            | DOG/CHANGE   | A13 | PX17        | 2            | DOG/CHANGE                         | B13 | PX7         |
|              | STOP         | A14 | PX16        |              | STOP                               | B14 | PX6         |
|              | RLS          | A15 | PX15        |              | RLS                                | B15 | PX5         |
|              | FLS          | A16 | PX14        |              | FLS                                | B16 | PX4         |
| 5            | DOG/CHANGE   | A17 | PX13        | 1            | DOG/CHANGE                         | B17 | PX3         |
|              | STOP         | A18 | PX12        |              | STOP                               | B18 | PX2         |
|              | RLS          | A19 | PX11        |              | RLS                                | B19 | PX1         |
|              | FLS          | A20 | PX10        |              | FLS                                | B20 | PX0         |

Bedeutung der Abkürzungen:

DOG/CHANGE: Maschinennullpunkt oder Umschaltung von Geschwindigkeits- zur Lage-  
regelung

STOP: Stoppschalter

RLS: Endschalter (min. Weg)

FLS: Endschalter (max. Weg)

#### HINWEIS

Die Signalgruppen werden den Achsen in der Positionier-Software zugeordnet.



#### **ACHTUNG:**

**Parametrieren Sie die Eingänge entsprechend der Anwendung.**

**Durch eine falsche Zuordnung der Signale werden evtl. die Sicherheits-Endschalter oder der Bremsenausgang unwirksam. Dadurch besteht Gefahr für Mensch und Maschine.**

### 4.3.2 Beschaltung des CTRL-Anschlusses

| Eingang oder Ausgang | Signal            | Bezeichnung (PIN des CTRL-Anschlusses)   | Interne Schaltung | Externe Beschaltung |
|----------------------|-------------------|--|-------------------|---------------------|
| Eingang              | FLS               | PX0 (B20), PX4 (B16), PX8 (B12), PXC (B8)<br>PX10 (A20), PX14 (A16), PX18 (A12), PX1C (A8) |                   |                     |
|                      | RLS               | PX1 (B19), PX5 (B15), PX9 (B11), PXD (B7)<br>PX11 (A19), PX15 (A15), PX19 (A11), PX1D (A7) |                   |                     |
|                      | STOP              | PX2 (B18), PX6 (B14), PXA (B10), PXE (B6)<br>PX12 (A18), PX16 (A14), PX1A (A10), PX1E (A6) |                   |                     |
|                      | DOG/<br>CHANGE    | PX3 (B17), PX7 (B13), PXB (B9), PXF (B5)<br>PX13 (A17), PX17 (A13), PX1B (A9), PX1F (A5)   |                   |                     |
|                      | Encoder-<br>Start | TRA (B4)   |                   |                     |
| Versorgungsspannung  |                   | COM (B1, B2)   |                   |                     |
| Ausgang              | Bremse +          | BRK (A1)   |                   |                     |
|                      | Bremse -          | BRK COM (A2)   |                   |                     |

#### HINWEIS

Die Eingänge können wahlweise mit positivem oder negativem Bezugspotential betrieben werden.

### 4.3.3 Anschluss der elektromagnetischen Haltebremse



#### ACHTUNG:

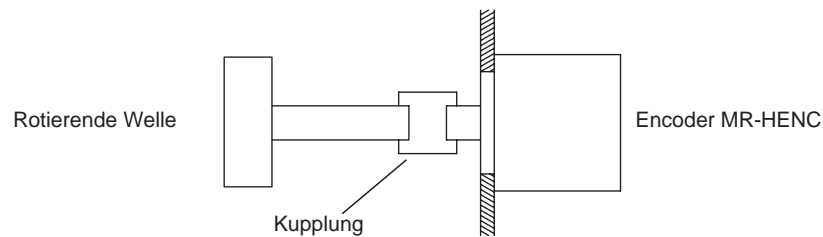
- **Nähere Hinweise zur Haltebremse finden Sie in den Bedienungsanleitungen zu den Servoverstärkern.**
- **Verwenden Sie im Fall eines NOT-AUS und beim Ausschalten des Servoverstärkers oder der Versorgungsspannung die dynamische Bremse des Servomotors zum Anhalten. Die in den Servomotoren eingebaute elektromagnetische Bremse ist als Haltebremse ausgelegt. Sie darf nicht zum Bremsen eines drehenden Motors verwendet werden. Der Bremsweg wäre außerdem länger als bei einer Bremsung mit der dynamischen Bremse. Berücksichtigen Sie bei der Auslegung der Anlage auch die Möglichkeit, dass die dynamische Bremse versagt.**
- **Sehen Sie bei vertikalen Hebeachsen für den Fall, dass die elektromagnetische Haltebremse versagt, eine mechanische Sicherheitseinrichtung (Anschlag, Puffer etc.) vor.**

## 5 Montage des Encoders MR-HENC



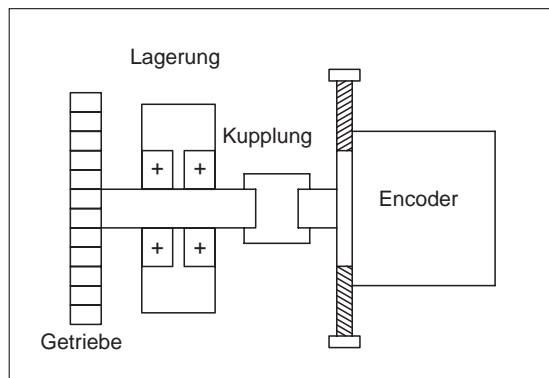
**ACHTUNG:**

- *Der Encoder MR-HENC enthält eine Glasscheibe und feinmechanische Bauteile. Behandeln Sie den Encoder vorsichtig. Der Encoder ist vor Stürzen, starken Stößen und Vibrationen zu schützen.*
- *Verwenden Sie keine unelastische, starre Verbindung zur Kopplung von Encoder- und Antriebswelle. Der Encoder darf nur über eine elastische Kupplung angetrieben werden.*



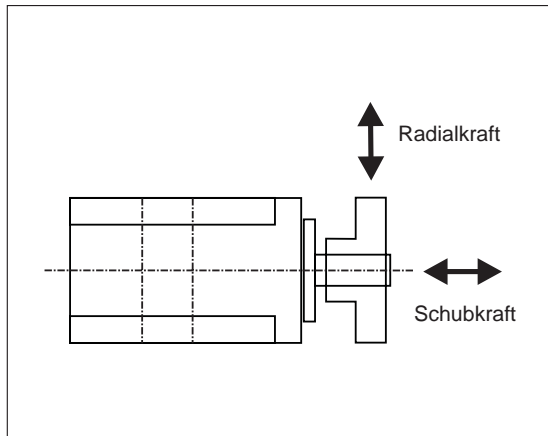
- *Schlagen Sie nicht auf die Encoder-Welle (z. B. mit einem Hammer).*
- *Der Encoder enthält optische Elemente. Montieren Sie ihn, wenn möglich, in einer trockenen, öl- und staubfreien Umgebung. Sehen Sie ansonsten eine Abdeckung als Schutz vor Wasser, Öl und Staub vor. Führen Sie das Anschlusskabel nach unten weg, damit keine Flüssigkeiten über das Kabel in den Encoder eindringen können. Verlegen Sie das Kabel in einer Schlaufe, falls der Encoder schräg oder vertikal montiert werden muss.*
- *Die Umgebungstemperatur muss beim Betrieb des Encoders im Bereich von 0 bis 55 °C liegen.*

Wenn der serielle Absolutwert-Encoder durch eine Riemenscheibe, ein Zahnrad etc. angetrieben wird, sollte die treibende Welle separat gelagert und mit der Encoder-Welle durch eine Kupplung verbunden werden.



Antrieb des Encoders durch ein Getriebe

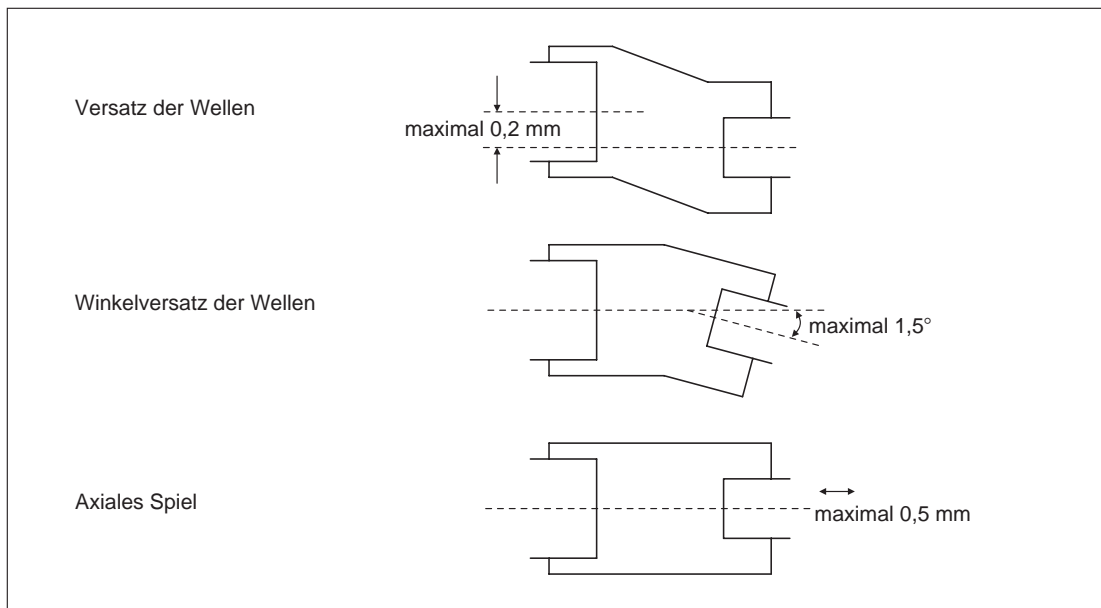
Die in der folgenden Tabelle angegebenen zulässigen Kräfte am Encoder dürfen nicht überschritten werden.



Kräfte an der Encoder-Welle

| Encoder | Zulässige Radialkraft | Zulässige Schubkraft |
|---------|-----------------------|----------------------|
| MR-HENC | 98 N                  | 49 N                 |

Durch Verspannungen oder durch einen Versatz zwischen Encoder- und Antriebswelle kann es zu übermäßigen Beanspruchungen der Encoderwelle und erhöhtem Verschleiß kommen. Montieren Sie den Encoder so, dass die in der folgenden Abbildung dargestellten Toleranzen nicht überschritten werden:



**HEADQUARTERS**

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 German Branch  
 Gothaer Straße 8  
**D-40880 Ratingen**  
 Telefon: +49 (0) 21 02 / 486-0  
 Telefax: +49 (0) 21 02 / 4 86-1 12  
 E-Mail: megfa-mail@meg.mee.com

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 French Branch  
 25, Boulevard des Bouvets  
**F-92741 Nanterre Cedex**  
 Telefon: +33 1 55 68 55 68  
 Telefax: +33 1 55 68 56 85  
 E-Mail: factory.automation@framee.com

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 Italian Branch  
 Via Paracelso 12  
**I-20041 Agrate Brianza (MI)**  
 Telefon: +39 (0) 39 6053 1  
 Telefax: +39 (0) 39 6053 312  
 E-Mail: factory.automation@it.mee.com

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 Spanish Branch  
 Carretera de Rubí 76-80  
**E-08190 Sant Cugat del Vallés**  
 Telefon: +34 9 3 / 565 3131  
 Telefax: +34 9 3 / 589 2948  
 E-Mail: industrial@sp.mee.com

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 UK Branch  
 Travellers Lane  
**GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB**  
 Telefon: +44 (0) 1707 / 27 61 00  
 Telefax: +44 (0) 1707 / 27 86 95  
 E-Mail: —

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**  
 Office Tower "Z" 14 F  
 8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku  
**TOKYO 104-6212**  
 Telefon: +81 3 / 622 160 60  
 Telefax: +81 3 / 622 160 75

**MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION**  
 500 Corporate Woods Parkway  
**Vernon Hills, Illinois 60061**  
 Telefon: +1 (0) 847 / 478 21 00  
 Telefax: +1 (0) 847 / 478 22 83

**VERKAUFSBÜROS DEUTSCHLAND**

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 DGZ-Ring Nr. 7  
**D-13086 Berlin**  
 Telefon: (0 30) 4 71 05 32  
 Telefax: (0 30) 4 71 54 71

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 Revierstraße 5  
**D-44379 Dortmund**  
 Telefon: (02 31) 96 70 41-0  
 Telefax: (02 31) 96 70 41-41

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 Brunnenweg 7  
**D-64331 Weiterstadt**  
 Telefon: (0 61 50) 13 99 0  
 Telefax: (0 61 50) 13 99 99

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 Kurze Straße 40  
**D-70794 Filderstadt**  
 Telefon: (07 11) 77 05 98-0  
 Telefax: (07 11) 77 05 98-79

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 Am Söldnermoos 8  
**D-85399 Hallbergmoos**  
 Telefon: (08 11) 99 87 4-0  
 Telefax: (08 11) 99 87 4-10

**EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN**

**Getronics bv BELGIEN**  
 Control Systems  
 Pontbeeklaan 43  
**B-1731 Asse-Zellik**  
 Telefon: +32 (0) 2 / 4 67 17 51  
 Telefax: +32 (0) 2 / 4 67 17 45  
 E-Mail: infoautomation@getronics.com

**TELECON CO. BULGARIEN**  
 4, A. Ljapchev Blvd.  
**BG-1756 Sofia**  
 Telefon: +359 92 / 97 44 05 8  
 Telefax: +359 92 / 97 44 06 1  
 E-Mail: —

**louis poulsen DÄNEMARK**  
 industri & automation  
 Geminivej 32  
**DK-2670 Greve**  
 Telefon: +45 (0) 43 / 95 95 95  
 Telefax: +45 (0) 43 / 95 95 91  
 E-Mail: lpia@lpmail.com

**UTU Elektrotehnika AS ESTLAND**  
 Pärnu mnt.160i  
**EE-10621 Tallinn**  
 Telefon: +372 6 / 51 72 80  
 Telefax: +372 6 / 51 72 88  
 E-Mail: utu@utu.ee

**URHO TUOMINEN OY FINNLAND**  
 Hevoshaankatu 3  
**FIN-28600 Pori**  
 Telefon: +358 (0) 2 / 55 08 00  
 Telefax: +358 (0) 2 / 55 088 41  
 E-Mail: info@beijer.fi

**UTECO A.B.E.E. GRIECHENLAND**  
 5, Mavrogenous Str.  
**GR-18542 Piraeus**  
 Telefon: +30 (0) 1 / 42 10 050  
 Telefax: +30 (0) 1 / 42 12 033  
 E-Mail: uteco@uteco.gr

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. – Irish Branch IRLAND**  
 Westgate Business Park  
 Ballymount  
**IRL-Dublin 24**  
 Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00  
 Telefax: +353 (0) 1 / 419 88 90  
 E-Mail: sales.info@meir.mee.com

**INEA CR d.o.o. KROATIEN**  
 Drvinje 63  
**HR-10000 Zagreb**  
 Telefon: +385 (0)1/ 3667140  
 Telefax: +385 (0)1/ 3667140  
 E-Mail: —

**POWEL SIA LETTLAND**  
 Lienes iela 28  
**LV-1009 Riga**  
 Telefon: +371 784/ 2280  
 Telefax: +371 784/ 2281  
 E-Mail: utu@utu.lv

**UTU POWEL UAB LITAUEN**  
 Savanoriu pr. 187  
**LT-2053 Vilnius**  
 Telefon: +370 232 29 80  
 Telefax: +370 232 29 80  
 E-Mail: powel@utu.lt

**EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN**

**Getronics bv NIEDERLANDE**  
 Control Systems  
 Donauweg 2B  
**NL-1043 AJ-Amsterdam**  
 Telefon: +31 (0) 20 / 587 67 00  
 Telefax: +31 (0) 20 / 587 68 39  
 E-Mail: info.gia@getronics.com

**Beijer Electronics AS NORWEGEN**  
 Teglverksveien 1  
**N-3002 Drammen**  
 Telefon: +47 (0) 32 / 24 30 00  
 Telefax: +47 (0) 32 / 84 85 77  
 E-Mail: info@beijer.no

**GEVA ÖSTERREICH**  
 Wiener Straße 89  
**A-2500 Baden**  
 Telefon: +43 (0) 2252 / 85 55 20  
 Telefax: +43 (0) 2252 / 488 60  
 E-Mail: office@geva.co.at

**MPL Technology SP. Z.o.o POLEN**  
 ul. Wroclawska 53  
**PL-30-011 Kraków**  
 Telefon: +48 (0) 12 / 632 28 85  
 Telefax: +48 (0) 12 / 632 47 82  
 E-Mail: krakow@mpl.com.pl

**Sirius Trading & Services srl RUMÄNIEN**  
 Bd. Lacul Tei nr. 1B  
**RO-72301 Bucuresti 2**  
 Telefon: +40 (0) 1 / 201 71 47  
 Telefax: +40 (0) 1 / 201 71 48  
 E-Mail: sirius\_t\_s@fx.ro

**Beijer Electronics AB SCHWEDEN**  
 Box 426  
**S-20123 Malmö**  
 Telefon: +46 (0) 40 / 35 86 00  
 Telefax: +46 (0) 40 / 93 23 02  
 E-Mail: info@elc.beijer.se

**ECONOTEC AG SCHWEIZ**  
 Postfach 282  
**CH-8309 Nürensdorf**  
 Telefon: +41 (0) 1 / 838 48 11  
 Telefax: +41 (0) 1 / 838 48 12  
 E-Mail: info@econotec.ch

**ACP AUTOCOMP a.s. SLOWAKEI**  
 Chalupkova 7  
**SK-81109 Bratislava**  
 Telefon: +421 (0) 7 592 22 54  
 Telefax: +421 (0) 7 592 22 48  
 E-Mail: acp.autocomp@nexta.sk

**INEA d.o.o. SLOWENIEN**  
 Ljubljanska 80  
**SI-1230 Domžale**  
 Telefon: +386 (0) 17 21 80 00  
 Telefax: +386 (0) 17 24 16 72  
 E-Mail: inea@inea.si

**AutoCont TSCHECHIEN**  
 Control Systems s.r.o.  
 Nemocnici 12  
**CZ-70200 Ostrava 2**  
 Telefon: +420 (0) 69 / 615 21 11  
 Telefax: +420 (0) 69 / 615 21 12  
 E-Mail: info@autocont.cz

**GTS TÜRKEI**  
 Darülaceze Cad. No. 43A KAT: 2  
**TR-80270 Okmeydani-Istanbul**  
 Telefon: +90 (0) 212 / 320 1640  
 Telefax: +90 (0) 212 / 320 1649  
 E-Mail: gts@turk.net

**VERTRETUNGEN EURASIEN**

**CONSYS RUSSLAND**  
 Promyshlennaya St. 42  
**RUS-198099 St Petersburg**  
 Telefon: +7 812 / 325 36 53  
 Telefax: +7 812 / 325 36 53  
 E-mail: consys@consys.spb.ru

**STC Drive Technique RUSSLAND**  
 Poslannikov per., 9, str.1  
**RUS-107005 Moskow**  
 Telefon: +7 (0) 95 / 786 21 00  
 Telefax: +7 (0) 95 / 786 21 01  
 E-Mail: info@privod.ru

**JV-CSC Automation UKRAINE**  
 15, M. Raskovoyi St., Floor 10,  
 Office 1010  
**U-02002 Kiev**  
 Telefon: +380 (4) 4 / 238 83 16  
 Telefax: +380 (4) 4 / 238 83 17  
 E-Mail: mkl@csc-a.kiev.ua

**TEHNIKON WEISSRUSSLAND**  
 Oktyabrskaya 16/5, Ap 704  
**BY-220030 Minsk**  
 Telefon: +375 (0)17/ 2275704  
 Telefax: +375 (0)17/ 2276669  
 E-Mail: tehnikon@belsonet.net

**VERTRETUNG MITTLERER OSTEN**

**SHERF Motion Techn. LTD ISRAEL**  
 Rehov Hamerkava 19  
**IL-58851 Holon**  
 Telefon: +972 (0) 3 / 559 54 62  
 Telefax: +972 (0) 3 / 556 01 82  
 E-Mail: —

**VERTRETUNG AFRIKA**

**CBI Ltd SÜDAFRIKA**  
 Private Bag 2016  
**ZA-1600 Isando**  
 Telefon: +27 (0) 11/ 928 2000  
 Telefax: +27 (0) 11/ 392 2354  
 E-Mail: cbi@cbi.co.za