

# Emotron EMX™ - R Antriebssystem



Betriebsanleitung  
Deutsch



Gültig für folgende Modelle:

EMX-R-15S

EMX-R-15E

EMX-R-25S

EMX-R-25E

EMX-R-35S

EMX-R-35E

Software Version 2.x

# EmotronEMX™-R

## ANTRIEBSSYSTEM

### BETRIEBSANLEITUNG - Deutsch

Dokumentnummer: 01-3333-02

Ausgabe: r3

Ausgabedatum: 2010-08-01

© Copyright Emotron AB 2005 - 2010

Emotron AB behält sich das Recht vor, technische Daten sowie Abbildungen ohne Vorankündigung zu ändern. Der Inhalt dieses Dokuments darf nicht ohne Genehmigung von Emotron AB vervielfältigt werden.

**Das Produkt wird durch folgende Patente geschützt:**

Patent: US 6 628 100; SE 9902821-9

SE 0100814-3; SE 0100814-3; EP 1 366 346; US 7 083 544

Musterschutz: US 462 937; DE 400 05 393.4; SE 66 630

# Sicherheitsvorschriften

## Bei der Installation

- Bitte die Betriebsanleitung vor Installation und Inbetriebnahme sorgfältig durchlesen.
- Die Installation ist von befugtem Personal auszuführen.
- Die allgemeinen Vorschriften und Regeln für die Installation und den Betrieb elektrischer Anlagen sind zu beachten.
- Maßnahmen zum Schutz vor Personen- und Sachschäden sind in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften zu ergreifen.
- Das Antriebssystem EMX-R ist für den Festanschluss vorgesehen.
- Solange die Versorgungsspannung anliegt, dürfen keine Kabel angeschlossen bzw. gelöst werden.
- Vor Inbetriebnahme der Ausrüstung ist sicherzustellen, dass alle Anschlüsse richtig ausgeführt sind. Siehe auch das Installationskapitel.
- Für Fehler, die durch unsachgemäße Installation bzw. Bedienung entstehen, besteht keine Garantieverpflichtung.

## Im Betrieb

- Messungen in der Steuereinheit dürfen während des Betriebs nur von speziell ausgebildetem Personal sowie nur an den Anschlusskontakten vorgenommen werden. Wichtig! Dabei ist größte Vorsicht zu beachten.
- Die Einheiten dürfen während des Betriebs nicht geöffnet oder zerlegt werden.

## Bei der Montage und Entsorgung

- Dieses Produkt wurde gemäß der Richtlinie RoHS konstruiert, und sollte entsprechend den lokalen Bestimmungen angewendet und recycelt werden.



# Inhaltsverzeichnis

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Beschreibung.....</b>   | <b>3</b>  |
| 1.1       | Einleitung .....   | 3         |
| 1.2       | Produktprogramm.....   | 4         |
| 1.3       | Betriebsanzeige/integrierte Funktionen .....                                   | 5         |
| 1.3.1     | Automatischer Intervallbetrieb/Haltemoment .....                               | 6         |
| 1.3.2     | Rotationswächter (DIP-Schalter 4) .....  | 6         |
| 1.3.3     | Schutz des Steuergerätes .....   | 8         |
| <b>2.</b> | <b>Installation .....</b>  | <b>11</b> |
| 2.1       | Montage .....  | 11        |
| 2.1.1     | Externer Geber für Rotationswächter (optional).....                            | 12        |
| 2.2       | Anschluss .....  | 13        |
| 2.2.1     | Beim Abschalten.....   | 13        |
| 2.2.2     | EMV-Empfehlungen .....   | 14        |
| 2.2.3     | Prioritätsschalter/Abtauen/manuelle Steuerung.....                             | 14        |
| 2.2.4     | Manueller Betrieb mit 10 kOhm-Potentiometer .....                              | 15        |
| 2.2.5     | Testschalter .....   | 15        |
| 2.2.6     | Wahl der max. Drehzahl .....   | 17        |
| 2.2.7     | Einstellung der DIP-Schalter .....   | 18        |
| 2.2.8     | Drehzahlregelung .....   | 19        |
| 2.2.9     | Parallelschaltung .....  | 20        |
| 2.2.10    | Kälterückgewinnung – Sommer/Winter-Schalter .....                              | 21        |
| 2.2.11    | Analoges Ausgangssignal (nur E-Modell) .....                                   | 21        |
| 2.2.12    | Niederohmiges Potentiometer, 100 Ohm bis 5 kOhm (nur E-Modell). .....          | 21        |
| <b>3.</b> | <b>Wartung und Fehlersuche .....</b>   | <b>23</b> |
| 3.1       | Wartung.....   | 23        |
| 3.2       | Motormessung.....  | 23        |
| 3.3       | Fehlersuche .....  | 23        |
| <b>4.</b> | <b>Technische Daten .....</b>  | <b>29</b> |
| 4.1       | Betriebsfälle des Antriebssystems bei unterschiedlichen<br>Steuersignalen..... | 30        |
| 4.2       | Größen der Antriebssysteme und Riemenscheiben .....                            | 33        |
| 4.3       | Zubehör und Dokumentation .....  | 34        |
| <b>5.</b> | <b>Appendix .....</b>  | <b>37</b> |



# 1. Beschreibung

## 1.1 Einleitung

Emotron EMX-R bezeichnet eine Serie drehzahl geregelter Antriebssysteme, die sich besonders für den Betrieb von rotierenden Wärmetauschern eignen. Das Antriebssystem besteht aus einem Motor und der zugeordneten Steuereinheit.

Emotron EMX-R ersetzt die Antriebssysteme Emotron EMS-VVX 1, 2-4N, 2-4N/ET und 2-4EM sowie die Antriebssysteme Emotron EMS-VVX 15, 25 und 35. Alle genannten Antriebssysteme wurden komplett durch Emotron EMX-R ersetzt.

Das neue Antriebssystem Emotron EMX-R basiert wie sein Vorgänger auf den SR-Motorentechnologie (SR=Switched Reluctance, geschalteter Reluktanzmotor). Diese Technik ermöglicht den Antrieb von Rotoren mit einem Durchmesser bis zu 3,5 m durch einen getriebelosen Motor.

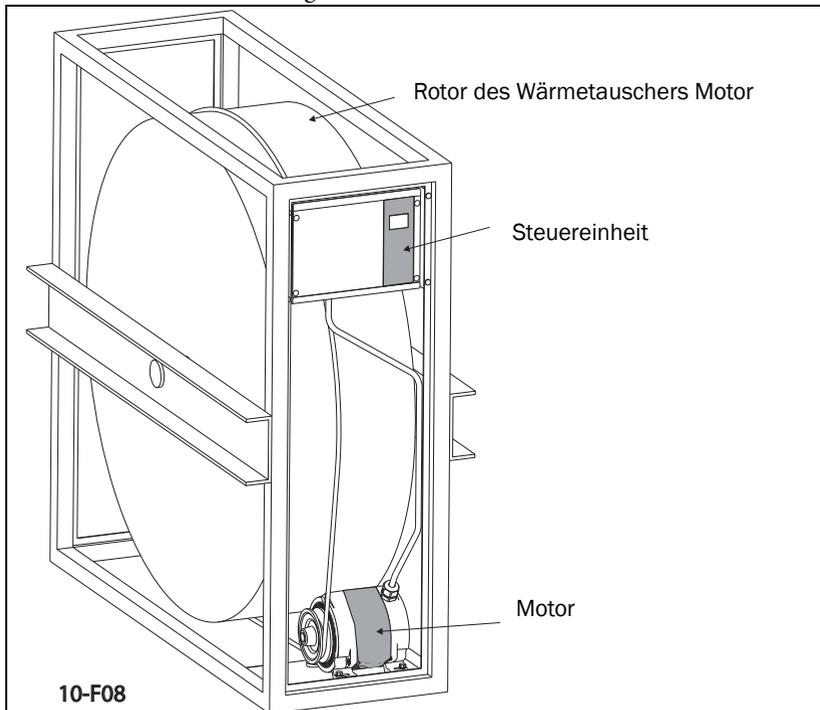


Abb. 1 Emotron-Motor und -Steuereinheit für rotierende Wärmetauscher.

## 1.2 Produktprogramm

Emotron EMX-R gibt es in drei Größen für Rotordurchmesser bis zu 3,5 m: 15, 25 und 35 (für andere Rotorgrößen wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vertriebspartner oder direkt an Emotron AB). Die Größe der Steuereinheit ist der Motorgröße angepasst. Die Steuereinheit EMX-R-15S (oder E) funktioniert also nur mit dem Motor Emotron EMX-R-15M und so weiter.

Die Steuereinheit ist in zwei Ausführungen erhältlich, S bzw. E. Das E-Modell umfasst eine zusätzliche Leiterplatte zur Erweiterung des Funktionsumfangs.

| Modell     | Betriebsanzeige                       | Max. Durchmesser des Wärmetauscher-Rotors (mm) |
|------------|---------------------------------------|--|
| EMX-R- 15S | Zwei LEDs, die rot oder grün leuchten | 1500   |
| EMX-R- 15E | LED-Anzeige                           |  |
| EMX-R- 25S | Zwei LEDs, die rot oder grün leuchten | 2500   |
| EMX-R- 25E | LED-Anzeige                           |  |
| EMX-R- 35S | Zwei LEDs, die rot oder grün leuchten | 3500   |
| EMX-R- 35E | LED-Anzeige                           |  |

Das S-Modell bietet folgende Funktionen:

- Automatischer Intervallbetrieb
- Rotationswächter - integrierte Elektronik oder externer Rotationssensor
- Alarmrelais
- Testschalter
- Prioritätsschalter/Abtauen
- Kälterückgewinnung mit externem Differenzthermostat

Das E-Modell besitzt darüber hinaus folgende Funktionen:

- Anzeige der Rotorgeschwindigkeit in U/min, wenn ein externer Rotationssensor angeschlossen ist.
- Analoges Ausgangssignal, proportional zur Motordrehzahl
- Kälterückgewinnung mit externem Temperaturgeber
- Eingang für niederohmiges Potentiometer, 100 Ohm bis 5 kOhm

- Vorbereitet für serielle Datenübertragung

### 1.3 Betriebsanzeige/integrierte Funktionen

Die Betriebsanzeige erfolgt beim S-Modell mit zwei Leuchtdioden, einer grünen und einer roten, und beim E-Modell über ein LED-Display wie nachstehend dargestellt:

*Tabelle 1 Betriebsanzeige Modell S*

|      |   |
|------|---|
| Grün | Langsames Blinken: Intervallbetrieb/niedriges Steuersignal.                                       |
|      | Schnelles Blinken: Dauerbetrieb   |
|      | Leuchten für 2 Sekunden: Magnet passiert Rotationsgeber .   |
|      | Leuchten - RotoSens misst die Belastung des Motors während der Beschleunigung.                    |
| Rot  | Alarmanzeige per durchgehend leuchtender oder blinkender LED. Siehe auch das Kapitel Fehlersuche. |

*Tabelle 2 Betriebsanzeige Modell E*

|            |   |
|------------|---|
| <b>0.1</b> | Intervallbetrieb. Niedriges Steuersignal  |
| <b>2.5</b> | Aktuelle Rotordrehzahl in U/min (0,2–99 U/min). Bevor der Rotationsgeber die ersten zwei Signale gegeben hat, wird die Rotordrehzahl entsprechend der typischen Übersetzung 1:25 angezeigt. |
| <b>0n</b>  | Die Aktivierung von RotoSens erfolgt per DIP-Schalter. Es darf kein Rotationsensor angeschlossen sein.  |
| .          | Leuchtet für 2 Sekunden, wenn der Magnet den Rotationsgeber passiert.   |
| <b>ro</b>  | RotoSens misst die Belastung des Motors während der Beschleunigung.   |
| <b>5</b>   | Sommerbetrieb/Kälterückgewinnung.   |
| <b>0F</b>  | Kein Rotationswächter - DIP 4 in AUS-Position, Klemmen 31 und 32 verbunden.   |
| <b>FB</b>  | Die Fehlerzustandsanzeige erfolgt mit dem Buchstaben F gefolgt von einer Ziffer, siehe auch das Kapitel Fehlersuche.  |

### **1.3.1 Automatischer Intervallbetrieb/Haltemoment**

Bei niedrigem Steuersignal,  $<1,5$  V bei 0–10 V, wechselt das Antriebssystem in den Intervallbetrieb. Im Intervallbetrieb dreht sich die Motorwelle alle 10 Minuten zweimal, was etwa  $30^\circ$  am Rotor entspricht. Diese langsame Drehung bewirkt keine nennenswerte Wärmezufuhr, sondern sorgt lediglich dafür, dass der Rotor saubergehalten wird.

Meist halten die Rotordichtungen den Rotor still. Wenn diese jedoch nicht am Rotor anliegen und der Luftstrom nicht rechtwinklig zum Rotor verläuft, kann dadurch der Rotor gedreht werden. Um eine unfreiwillige Wärmerückgewinnung zu verhindern, wird im Motor automatisch ein Haltemoment aktiviert, das den Rotor fixiert.

Wenn das Antriebssystem nach dem Einschalten zum ersten Mal in den Intervallbetrieb wechselt, wird das Haltemoment nicht aktiviert, da viele Rotoren zum Stillstehen kein Haltemoment benötigen. Rotoren, die hingegen ein Haltemoment erfordern, laufen langsam an. In diesem Fall bremst das Antriebssystem die Drehbewegung auf Null und aktiviert daraufhin stets ein Haltemoment, um die Rotorstellung zu fixieren. Auf diese Weise erlernt das Antriebssystem, welche Rotoren ein Haltemoment benötigen. Das Haltemoment ist mindestens 50% höher als das Drehmoment, das unmittelbar vor Eintreten des Stillstands für den Betrieb erforderlich ist.

Wenn das Haltemoment aktiviert ist und der Rotor manuell per Treibriemen bewegt wird, erhöht sich das Haltemoment schrittweise.

Zur Erzeugung des Haltemoments wird eine der Motorphasen mit Strom versorgt. Je höher das erforderliche Moment, desto höher der Strom. Dieser Strom erzeugt ein Geräusch, das proportional zum Stromwert ansteigt. Die integrierten Motorschutzeinrichtungen schützen den Motor auch bei Aktivierung des Haltemoments.

### **1.3.2 Rotationswächter (DIP-Schalter 4)**

Es stehen zwei unterschiedliche Rotationswächter zur Auswahl. Der erste Wächter trägt die Bezeichnung RotoSens<sup>4</sup>. Hierbei handelt es sich um einen integrierten, elektronischen Rotationswächter. Der zweite Rotationswächter verwendet einen externen Rotationssensor.

Der Rotationswächter mit externem Rotationssensor verfügt über einen Magneten, der an der Außenseite des Rotors befestigt ist. Bei jeder Umdrehung wird der externe Rotationssensor von diesem Magneten aktiviert. Wenn beispielsweise ein Riemen reißt und der Rotor anhält, bleibt der Impuls aus und ein Alarm wird ausgelöst. Die Zeit bis zur Alarmauslösung ist geschwindigkeitsabhängig und beträgt bei Höchstgeschwindigkeit 24 Sekunden, bei Mindestgeschwindigkeit 20 Minuten und im Reinigungsmodus 8 Stunden.

RotoSens verwendet den Motor als Sensor. Durch Messung der Motorlast über die Steuereinheit lässt sich feststellen, ob der Antriebsriemen gerissen ist. In diesem Falle ist die Motorlast gering. Weil die sehr leichtgängigen Wärmetauscher-Rotoren ebenfalls nur eine geringe Motorlast verursachen, muss die Last auch während der Beschleunigung gemessen werden, um das Trägheitsmoment zu nutzen. Nach einer Betriebszeit von 2 Minuten bei geringer Last wird während der Beschleunigung eine Lastmessung durchgeführt. Ist ein gerissener Antriebsriemen erkannt worden, wird ein Alarm ausgelöst. Ist er nicht beschädigt, wird die Lastmessung während der Beschleunigung nach 24 Stunden wiederholt. Auch im Reinigungsmodus erfolgt die Messung während der Beschleunigung alle 24 Stunden.

---

**ACHTUNG! Bei Verwendung von RotoSens darf die Motorlast nicht zu gering sein. Für die einzelnen Baugrößen des Antriebssystems sind für Rotor und Riemenscheibe die folgenden Mindestdurchmesser vorgeschrieben:**

**EMX-R-15: Riemenscheibe  $\geq 63$  mm, Rotordurchmesser  $\geq 630$  mm**

**EMX-R-25: Riemenscheibe  $\geq 63$  mm, Rotordurchmesser  $\geq 1200$  mm**

**EMX-R-35: Riemenscheibe  $\geq 100$  mm, Rotordurchmesser  $\geq 2000$  mm**

**Wenn Riemenscheibe oder Rotor kleiner sind, kann RotoSens nicht eingesetzt werden. Der Rotationswächter mit Sensor kann immer verwendet werden.**

---

Der Rotationswächter löst den Alarm (Anzeige oder LED) über Betriebsanzeigen und Alarmrelais (externes Signal) aus, der Motor wird bei Vorliegen eines Alarms jedoch nicht angehalten.

Folgende Rotationsüberwachungsfunktionen stehen zur Verfügung:

- DIP-Schalter 4 (siehe chapter 2.2.7 page 17) auf Position „OFF“ (nach unten) bedeutet, dass der eingebaute elektronische Rotationssensor RotoSens eingeschaltet ist.
- DIP-Schalter 4 auf Position „ON“ (nach oben) bedeutet, dass die Rotation über einen externen Sensor überwacht wird.
- Keine Überwachung der Rotation, DIP-Schalter 4 muss auf Position „OFF“ geschaltet werden. Ein Jumper muss zwischen die Anschlussklemmen 31 und 32 gesteckt werden (bei Model E wird jetzt „oF“ auf der Anzeige gezeigt).

### **1.3.3 Schutz des Steuergerätes**

Das Steuergerät hat Überwachungsfunktionen für Über- bzw. Unterspannung. Wenn die zulässigen Grenzwerte für die Netzspannung über- oder unterschritten werden, wird das Steuergerät abgeschaltet und der Motor bleibt stehen. Kehrt die Netzspannung dann wieder zum Normalwert zurück, läuft auch der Motor automatisch wieder an.

Das Steuergerät besitzt eine eingebaute Motorschutzfunktion gegen Überlast, sodass sich die Installation eines externen Motorschutzschalters erübrigt. Bei Überlast wird die Stromversorgung des Motors unterbrochen. Zum erneuten Anfahren des Antriebssystems muss die Netzspannung zum Steuergerät für ca. 5 Sekunden weggeschaltet werden.

Ein integrierter Kurzschlusschutz verhindert einen Kurzschluss zwischen den Motorphasen oder zwischen den Phasen und Erde.

*Tabelle 3 Schutz- und Alarmfunktionen*

| Schutzfunktion  | Externer Alarm per Alarmrelais | Wiederanlauf  | Alarmerückstellung                                      |
|---|--------------------------------|---|---|
| Netzspannungsfehler, Überspannung   | Ja, Direkte Auslösung          | Automatisch   | Automatisch   |
| Netzspannungsfehler, Unterspannung  |                                |   |   |
| Voralarm, Rotationswächter  | Nein                           | Motor bleibt nicht stehen                               | 1)  |
| Rotationswächter  | Ja                             |   |   |
| Voralarm, Motorschutz/Überlast  | Nein                           | Drei Wiederanlaufversuche vom System                    | Automatisch   |
| Motorschutz/Überlast  | Ja, Direkte Auslösung          | Manuell, Spannungsversorgung ab- und wieder einschalten | Manuell, Spannungsversorgung ab- und wieder einschalten |
| Kurzschluss   |                                |   |   |
| 1) RotoSens - manuell, Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten.<br>Rotationswächter mit Sensor - automatisch. |                                |   |   |



## 2. Installation

### 2.1 Montage

Motor und Steuergerät werden zumeist im Wärmetauschergehäuse untergebracht. Sie nehmen dann außerhalb keinen Platz in Anspruch und sind beim Transport gut geschützt. Der Einbau in das Gehäuse ist auch im Hinblick auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) günstig. Bei Verwendung von Keilriemen wird der Motor oft auf einer federnden Motorkonsole angebracht. Damit lassen sich Probleme mit unrunder Rotoren vermeiden. Zwischen Motor und Motorkonsole sollte eine Dämpfung angebracht werden, damit sich eventuelle Schwingungen vom Motor nicht auf Motorkonsole und Rotorgehäuse übertragen.

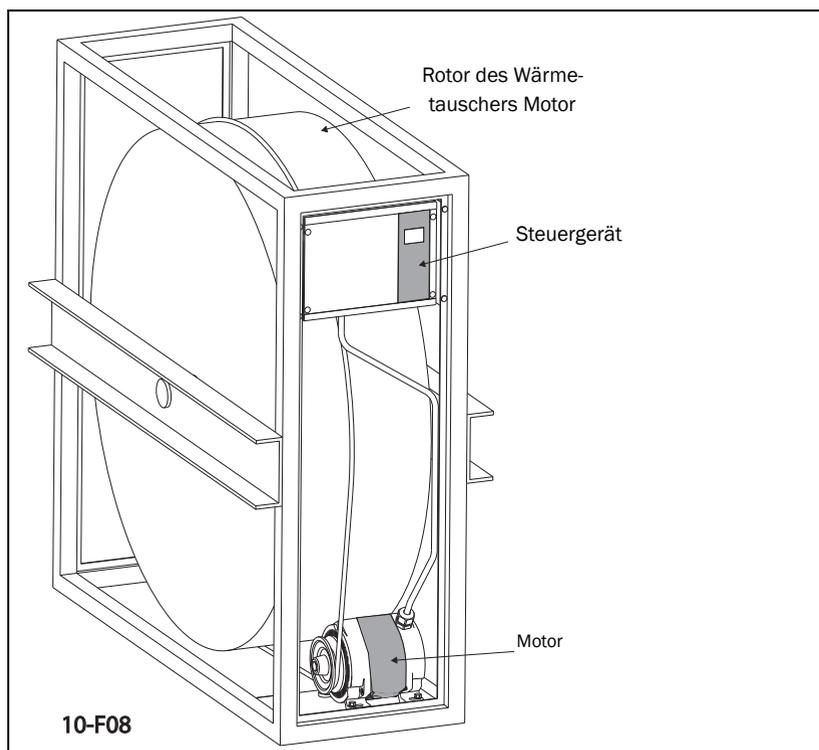


Fig. 2 Rotor und Antriebssystem

### 2.1.1 Externer Geber für Rotationswächter (optional)

Der Magnet des Rotationsgebers ist am Umfangsblech des Wärmetauschers festzuschrauben. Besteht das Umfangsblech aus magnetischem Werkstoff, ist eine Isolierung zwischen Magnet und Umfangsblech anzubringen. Der Rotationsgeber ist so anzubringen, dass der Magnet einen Abstand von 5–8 mm einhält, siehe unten.

---

**HINWEIS: Magnet und Rotationsgeber dürfen nicht montiert werden, wenn RotoSens verwendet wird. In diesem Fall werden der integrierte elektronische Rotationssensor und der DIP-Schalter 4 verwendet. Zur Anzeige der Rotorgeschwindigkeit muss ein externer Sensor verwendet werden (gilt für Modell E).**

---

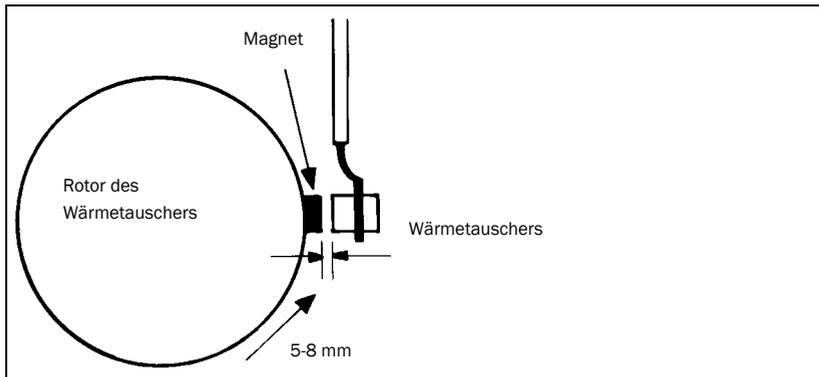


Fig. 3 Montage des Rotationsgebers

## 2.2 Anschluss



**ACHTUNG! Restspannung noch 1 Minute nach Abschalten der Netzspannung vorhanden!**

---

Das Motorkabel ist zur Erleichterung der Montage des Antriebssystems bereits fest an den Motor angeschlossen. Bei EMX-R-15M hat das Kabel eine Länge von 2 m, bei EMX-25M und -35M eine Länge von 2,5 m. Das Motorkabel ist nicht verlängerbar, da ansonsten Störungen beim integrierten elektronischen Tachometer auftreten können.

Ändern Sie die Länge des Motorkabels nicht, um die Funktionsfähigkeit des EMX-Antriebssystems nicht zu beeinträchtigen. Eine Nichtbeachtung dieser Anweisung kann zur Störung des eingebauten elektronischen Drehzahlmessers führen.

Eine externe Sicherung von  $\leq 10$  AT ist immer zu installieren. Im Antriebssystem selbst ist keine Sicherung vorhanden. Hingegen überwacht ein elektronischer Motorschutz im Steuergerät fortlaufend den Motorbetrieb. Das Steuergerät ist auch gegen einen Kurzschluss im Motor geschützt.

Ein Betriebsschalter ist zwischen Netz und Steuergerät anzubringen. Beim Abschalten des Netzes wird Netzfehleralarm ausgelöst.



**ACHTUNG! Keinen Schalter zwischen Motor und Steuergerät installieren!**

---

### 2.2.1 Beim Abschalten

Soll der Rotor abgestellt werden, z. B. nachts, kann man mit Hilfe eines Relais in Reihe mit dem Steuersignal das Signal zur Steuersignalklemme 33 wegschalten. Man vermeidet damit einen Netzfehleralarm. Dieselbe Funktion erzielt man ebenfalls, wenn man das Steuersignal auf seinen niedrigsten Wert heruntersteuert. Bei niedrigem oder nicht vorliegendem Steuersignal wechselt das Antriebssystem in den Intervallbetrieb.

## 2.2.2 EMV-Empfehlungen

Um die EU-Richtlinie 89/336/EWG zur elektromagnetischen Verträglichkeit einzuhalten, bitte folgendes beachten:

- Das Motorkabel möglichst nahe beim Wärmetauschergehäuse verlegen. Falls Kabel übrigbleibt, dieses z.B. in Form einer 8 auf möglichst geringer Fläche bündeln, wozu man Kabelbinder oder dgl. benutzen kann.

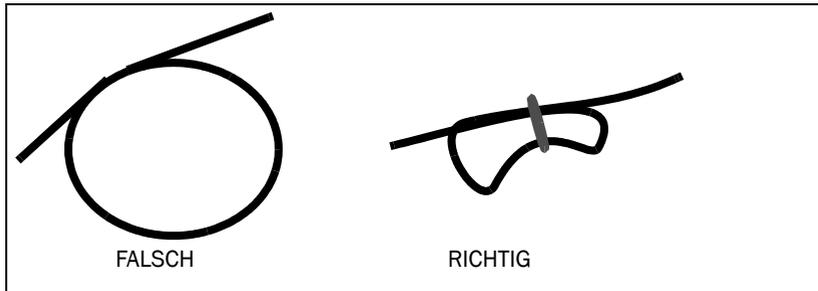


Fig. 4 Beispiel zum Bündeln von Kabeln auf möglichst geringer Fläche

Besondere EMV-Verschraubungen sind nicht erforderlich.

Alle EMX-R-Modelle sind mit EMV-Filter ausgestattet.

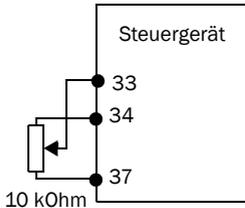
## 2.2.3 Prioritätsschalter/Abtauen/manuelle Steuerung

Eine bestimmte Drehzahl kann durch potentialfreie Verbindung der Prioritätseingänge 34–35 (Prioritätsschalter) angefordert werden. Wird die Klemme 34 mit Klemme 35 verbunden, steuert das Prioritätspotentiometer bei den DIP-Schaltern im Steuergerät die Drehzahl. Der Prioritätsschalter hat dabei eine höhere Priorität als der Sommer/Winter-Schalter (nur bei Modell E) und das Steuersignal.

Die Prioritätsschaltung kann z. B. bei der Reinigung des Rotors, beim Abtauen mit Hilfe eines externen Differenzpressostaten oder zur manuellen Steuerung der Drehzahl verwendet werden.

## 2.2.4 Manueller Betrieb mit 10 kOhm-Potentiometer

Das Antriebssystem lässt sich auf einfache Weise manuell mit einem 10-kOhm-Potentiometer ansteuern, das gemäss Abbildung anzuschließen ist.



## 2.2.5 Testschalter

Unter der Abdeckung des Steuergeräts, zwischen den Klemmen 37 und 41, sitzt ein Test-Schalter. In Stellung „ON“ erfolgt, unabhängig von eventuellen anderen Signalen, ein Sanftanlauf des Motors bis zur maximalen Drehzahl. In Stellung „OFF“, d. h. nach unten, ist der Test-Schalter nicht aktiv.

Der Testschalter kann ebenfalls verwendet werden, um den Motor mit max. Drehzahl zu betreiben, wenn z. B. kein externes Steuersignal verfügbar ist.

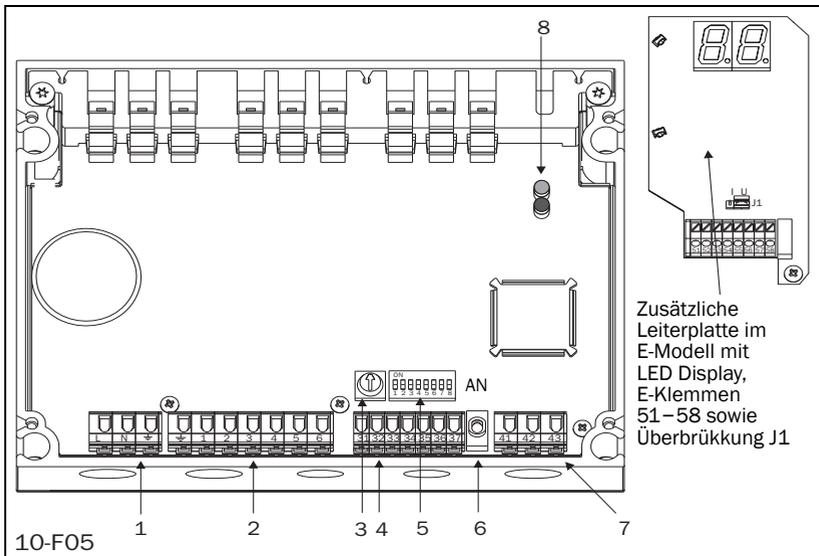


Fig. 5 Anordnung der Anschlussklemmen u.a.

| Nr. | Bezeichnung                                 |
|-----|---|
| 1   | Klemmenleiste, Netzanschluss                |
| 2   | Klemmenleiste, Motor                        |
| 3   | Prioritätspotentiometer                     |
| 4   | Klemmenleiste, Steuerung                    |
| 5   | DIP-Schalter                                |
| 6   | Testschalter                                |
| 7   | Klemmenleiste, Alarmmeldungen               |
| 8   | Betriebsanzeige S-Modell, zwei Leuchtdioden |

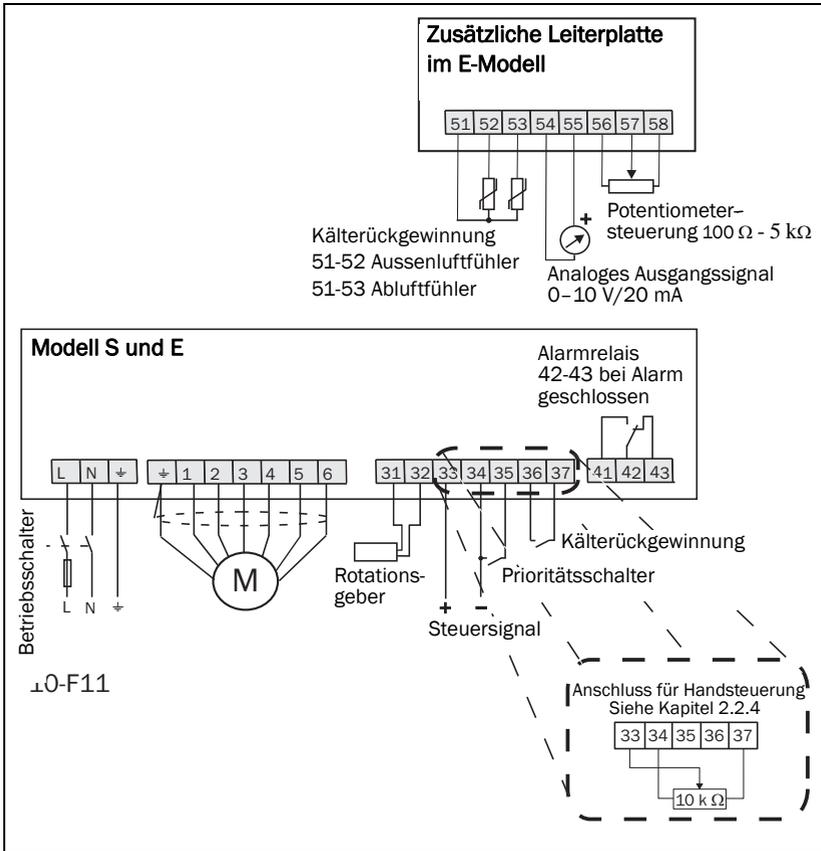
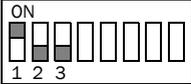
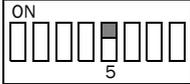
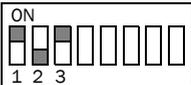
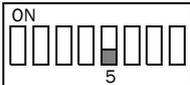
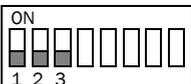
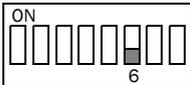
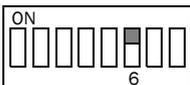
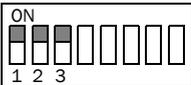
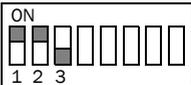
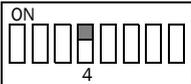
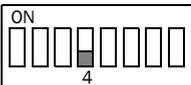
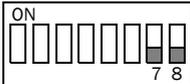
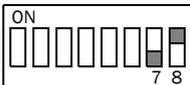
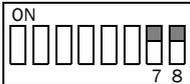


Fig. 6 Anschlussplan

## 2.2.6 Wahl der max. Drehzahl

Die maximale Drehzahl kann auf 80 % (200 U/min) oder 60 % (150 U/min) begrenzt werden. Diese Funktion ist vor allem für Rotoren mit einem Durchmesser unter 1,3 m gedacht und/oder bei Anwendung grösserer Riemenscheiben.

## 2.2.7 Einstellung der DIP-Schalter

| Steuersignal  |   | Drehzahlregelung   |   |
|---|---|--|---|
| 0-10 V  |  | Keilriemen   |  |
| 2-10V   |  | Andere Riemen  |  |
| 0-20V   |  | <b>Drehrichtung</b><br><br>Im Uhrzeigersinn  <br><br>Gegen den Uhrzeigersinn   |   |
| 4-20mA  |  |  |   |
| 0-20mA  |  |  |   |
| <b>Rotationswächter</b><br><br>Mit externem Rotationsgeber <br><br>RotoSens  |   | <b>Max. Drehzahl</b><br><br>100% <br><br>80% <br><br>60%   |   |



**ACHTUNG! DIP-Schalter dürfen nur nach Abschalten der Netzspannung betätigt werden!**

## 2.2.8 Drehzahlregelung

Per DIP-Schalter 5 am Steuergerät können Drehzahlregler ausgewählt werden. Ein Regler läuft sanfter und wird für federnde Riemen wie Rundriemen, Flachriemen und federnde Keilriemen eingesetzt. DIP-Schalter 5 muss sich dazu in der Stellung „OFF“ befinden. Der andere Regler ist schneller. Dieser ist für steife Keilriemen wie Keil- und homogene Rundriemen vorgesehen. DIP-Schalter 5 muss sich dazu in der Stellung „ON“ befinden.

Wenn dieser Regler keinen gleichmäßigen Betrieb ermöglicht, kann bei max. Drehzahl (100 %) ein noch schnellerer Regler gewählt werden. Dazu DIP-Schalter 5 und 7 in Stellung „ON“ sowie DIP-Schalter 8 in Stellung „OFF“ bringen.

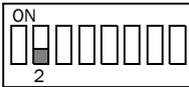


## 2.2.9 Parallelschaltung

Zum Parallelbetrieb mehrerer Wärmetauscher mit Hilfe eines Steuersignals/ Gebers muss jeder Rotor mit einem eigenen Antriebssystem (Steuergerät und Motor) ausgestattet sein.

Das Steuersignal ist gemäß Anschlussanweisungen an das erste Antriebssystem anzuschließen, wonach der Anschluss der übrigen Steuergeräte dadurch erfolgt, dass man die Klemmen 33 bzw. 34 an der Steuerungsklemmenleiste des ersten Antriebssystems mit den Klemmen 33 bzw. 34 der Steuerungsklemmenleiste der nachfolgenden Steuereinheiten verbindet.

Die DIP-Schalter am ersten Steuergerät sind gemäss "Einstellung der DIP-Schalter" zu setzen. Bei den übrigen Steuergeräten sind DIP 1 und DIP 3 gemäss "Einstellung der DIP-Schalter" zu setzen, während DIP 2 immer wie unten einzustellen ist:



Die Steuergeräte geben individuelle Alarmmeldungen ab. Die Alarmausgänge können parallel oder in Reihe geschaltet werden, um einen Summenalarm zu erzeugen.

Beim E-Modell kann auch das analoge Ausgangssignal zur Ansteuerung anderer Antriebssysteme benutzt werden.

Dazu werden Klemme 54 (-) bzw. 55 (+) mit Klemme 34 (-) bzw. 33 (+) des anderen Antriebssystems verbunden. Die DIP-Schalter gemäß "Einstellung der DIP-Schalter" an allen Steuergeräten einstellen.

### **2.2.10 Kälterückgewinnung – Sommer/Winter-Schalter**

Mit Kälterückgewinnung sind die Betriebsfälle gemeint, in denen die Temperatur der Außenluft die Temperatur der Abluft überschreitet. Durch Betrieb des rotierenden Wärmetauschers mit maximaler Drehzahl wird die Zuluft abgekühlt. Am einfachsten erzielt man diese Rückgewinnungsfunktion durch Anwendung eines externen Reglers, in dem eine solche Funktion bereits integriert ist. EMX-R wird dann durch ein Steuersignal von beispielsweise 0–10 V angesteuert.

Wenn z. B. ein externer Regler bereits installiert ist, erzielt man die Kälterückgewinnung durch Anschluss eines separaten Differenzthermostaten direkt an EMX-R, Klemme 36–37.

Modell E ist mit einem eingebauten Differenzthermostat versehen. Dies ermöglicht Direktanschluss von zwei NTC-Temperaturfühlern (2000 Ohm, z. B. EGL 511) an EMX-R, Klemme 51–53, einem im Aussenluftkanal und einem im Abluftkanal. Wenn die Abluft kälter als die Außenluft ist, dreht sich der Rotor mit maximaler Drehzahl und bewirkt eine Kälterückgewinnung. Ist die Abluft wärmer als die Außenluft, d. h. im Normalfall, wird die Drehzahl durch das Steuersignal geregelt (Wärmerückgewinnung).

### **2.2.11 Analoges Ausgangssignal (nur E-Modell)**

0–20 mA oder 0–10 V proportional zur Motordrehzahl sind möglich. Der volle Wert, d. h. 20 mA oder 10 V ergibt sich bei maximaler Drehzahl, unabhängig davon, ob diese 60, 80 oder 100 % von 250 U/min beträgt. 0–20-mA-Signal bzw. 0–10-V-Signal mit der Überbrückung J1 hinter den Steuerungsklemmen 51–58 wählen.

### **2.2.12 Niederohmiges Potentiometer, 100 Ohm bis 5 kOhm (nur E-Modell)**

Bei Steuerung per externen Potentiometer mit einem Gesamtwiderstand zwischen 100 Ohm und 5 kOhm werden 3 Kabel an die Klemmen 56–58 angeschlossen. Die DIP-Schalter 1–3 werden wie bei Steuersignal 0–10 V eingestellt.



## 3. Wartung und Fehlersuche



**ACHTUNG! Restspannung noch 1 Minute nach Abschalten der Netzspannung vorhanden! Test- und DIP-Schalter dürfen nur nach Abschalten der Netzspannung betätigt werden!**

---

### 3.1 Wartung

Motor und Steuergerät sind normalerweise wartungsfrei. Man sollte jedoch in regelmäßigen Zeitabständen kontrollieren, dass die Verdrahtung in Ordnung ist und die Einheiten einwandfrei befestigt sind.

### 3.2 Motormessung

Netzspannung trennen. Motorkabel vom Steuergerät abnehmen. Widerstandswerte des Motors zwischen 1–2, 3–4 sowie 5–6 messen. Folgende Werte müssen vorliegen:

15M: 30–90 Ohm; 25M: 5–15 Ohm; 35M: 5–15 Ohm

Der Widerstand zwischen den Phasen darf sich bei 15M nicht um mehr als 5 Ohm unterscheiden und bei 25M/35M nicht um mehr als 2 Ohm. Auch die Isolation zwischen 1–3, 1–5, 3–5, 1-Erde, 3-Erde und 5-Erde kontrollieren.

---

**Hinweis: Bei der Überprüfung des Isolationswiderstands muss die Motorwelle langsam gedreht werden (mindestens eine komplette Umdrehung), um die Richtigkeit der Messung zu gewährleisten.**

---

### 3.3 Fehlersuche

Die Installation auf einwandfreie Ausführung kontrollieren, d. h. ob alle Kabel richtig isoliert sind und fest sitzen usw. und ob die DIP-Schalter richtig eingestellt sind. Größe von Steuereinheit und Motor überprüfen, die Steuereinheit EMX-R-15S (oder E) funktioniert nur mit dem Motor EMX-R-15M und so weiter.

Das Antriebssystem kann mit dem Testschalter unter der Abdeckung bei Klemme 37 (siehe Abb. 5) einem Probetrieb unterzogen werden. Der Schalter kann zwei feste Stellungen einnehmen: nach oben – der Motor wird unabhän-

gig vom Steuersignal auf maximale Drehzahl hochfahren bzw. nach unten – die Drehzahl wird vom Steuersignal bestimmt.

Falls der Motor die maximale Drehzahl nicht erreicht oder dem Steuersignal nicht folgt, sind die DIP-Schalter 1-3 sowie 7 und 8 zu kontrollieren. Falls sich der Wärmetauscherrotor in die falsche Richtung dreht, ist DIP-Schalter 6 umzustellen.

Reset, Schwingungen und Geräusche, integrierte Schutzvorrichtungen usw. werden im Beschreibungs- und Installationskapitel erläutert. Bei einem Tausch des Steuergeräts ist das gesamte Gehäuse einschließlich Leiterplatte zu tauschen.

*Tabelle 4 Fehlersuche*

| Alarmmeldung                       |            |   | Fehlersuche/Abhilfemaßnahme  |
|------------------------------------|------------|---|--|
| S                                  | E          | Fehler                                  |  |
| Grüne LED blinkt langsam           | <b>0.1</b> | Intervallbetrieb/niedriges Steuersignal | Das Antriebssystem durch Betrieb mit dem Testschalter bei Klemme 37 kontrollieren. Der Motor muss bis zur max. Drehzahl hochfahren. Ist dies mit dem Testschalter möglich, liegt ein externer Fehler vor.<br>Ist das Steuersignal zwischen 33(+) und 34 (-) vorhanden?<br>Sind + und - vertauscht? |
| Rote und grüne LED blinken schnell | <b>P3</b>  | Voralarm, Rotationswächter              | Das Antriebssystem hat auf eine sanftere Drehzahlregelung umgestellt, da die Motorwelle zu unruhig läuft. Kontrollieren, ob der Treibriemen exakt auf der Riemenscheibe läuft.   |

Tabelle 4 Fehlersuche

| Alarmmeldung                                   |           |                                | Fehlersuche/Abhilfemaßnahme  |
|--|-----------|--------------------------------|--|
| S  | E         | Fehler                         |  |
| Rote LED blinkt schnell                        | <b>F3</b> | Rotationswächter               | <p>Rotor steht still: Treibriemen kontrollieren. Der Rotor dreht sich: Prüfen Sie nach, ob eine Anzeige erfolgt, wenn der Magnet am Rotationssensor vorbeiläuft (vgl. Abschnitt Betriebsanzeigen). Ist dies nicht der Fall, sollten Sie den Rotationssensor austauschen. Bei Verwendung von RotoSens überzeugen Sie sich davon, dass Rotor und Riemenscheibe nicht kleiner als 630 mm bzw. 63 mm sind.</p> <p>Funktion des Rotationssensors überprüfen: Mit einem Multimeter zwischen den Anschlussklemmen 31 und 32 messen, die Messung muss &lt; 1 V betragen, wenn das Magnet am Sensor vorbei rotiert.</p> |
| Rote LED leuchtet und grüne LED blinkt schnell | <b>P5</b> | Voralarm, Überlast/Motorschutz | <p>Der Motorschutz hat aufgrund von Überlast ausgelöst. Nach einer Abkühlungszeit von 10 Minuten läuft das System automatisch wieder an. Wenn der Überlastschutz dreimal innerhalb von 120 Minuten auslöst, wird das Antriebssystem abgeschaltet, siehe weitere Hinweise zur Überlast (F5).</p>  |

Tabelle 4 Fehlersuche

| Alarmmeldung                                  |           |                              | Fehlersuche/Abhilfemaßnahme   |
|---|-----------|------------------------------|---|
| S   | E         | Fehler                       |   |
| Rote LED leuchtet                             | <b>F5</b> | Überlast/<br>Motorschutz     | <p>Der Motorschutz hat aufgrund von Überlast ausgelöst. Kontrollieren, dass die Motorkabel richtig angeschlossen sind (siehe Kapitel Anschluss).</p> <p>Ebenfalls kontrollieren, dass der Rotor nicht klemmt und ie Durchmesser von Rotor und Riemenscheibe den Vorgaben auf Tabelle 9 entsprechen. Bei Nutzung einer falschen Riemenscheibe ist diese auszutauschen; alternativ kann die max. Drehzahl mit den DIP-Schaltern 7 und 8 gemäß Kapitel 2.2.7 Seite 17 geändert werden.</p> <p>Bleibt der Fehler bestehen, eine Motor-messung durchführen. Motor austauschen, falls defekt. Ist der Motor in Ordnung, Steuergerät tauschen.</p> |
| Keine LED leuchtet                            | -         | Keine Netzspannung vorhanden | Kontrollieren, dass 230 V WS +/- 15 % mit der Klemmenleiste für den Netzanschluss verbunden sind.   |
| Rote und grüne LED blinken langsam im Wechsel | <b>F1</b> | Überspannung                 | Netzspannung liegt über 264 V WS.   |
|   | <b>F2</b> | Unterspannung                | Die Netzspannung liegt unter 196 V WS.  |
| Rote und grüne LED blinken schnell im Wechsel | <b>F6</b> | Erdschluss im Motor          | Netzspannung trennen und kontrollieren, dass das Motorkabel richtig angeschlossen ist und der korrekte Motor angeschlossen ist.   |
| Rote LED blinkt langsam                       | <b>F7</b> | Kurzschluss im Motor         | Bleibt der Fehler bestehen, eine Motor-messung durchführen. Motor austauschen, falls defekt. Ist der Motor in Ordnung, Steuergerät tauschen.  |
|   | <b>F8</b> | Unterbrechung im Motor       |   |
|   | <b>F9</b> |                              |   |

Tabelle 4 Fehlersuche

| Alarmmeldung           |   |        | Fehlersuche/Abhilfemaßnahme   |
|------------------------|---|--------|---|
| S                      | E | Fehler |   |
| Motorlauf unregelmäßig |   |        | Bandspannung überprüfen.<br>Wenn DIP-Schalter 5 = OFF und die Bandspannung hoch ist, ändern Sie den Drehzahlregler, indem Sie den DIP-Schalter auf „ON“ setzen. |



## 4. Technische Daten

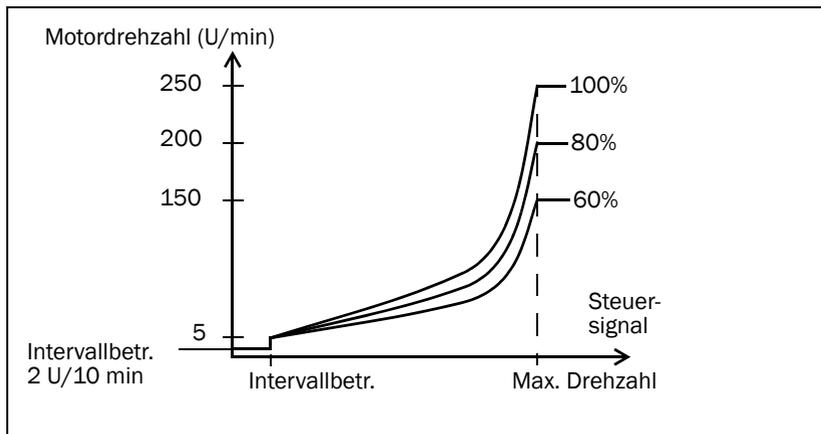
Tabelle 5 Technische Daten

| Funktion      |                               | EMX-R  |       |       |
|---------------|-------------------------------|--|-------|-------|
|               |                               | 15   | 25    | 35    |
| Ausgangsdaten | Drehzahl (U/min)              | 5-250  |       |       |
|               | Drehmoment <sup>1)</sup> (Nm) | 1.5  | 4     | 6     |
|               | Leistung (W)                  | 40   | 100   | 160   |
|               | Drehrichtung                  | Reversibel   |       |       |
|               | Intervallbetrieb              | Integrierte Funktion   |       |       |
|               | Motorschutz                   | Integrierte Funktion   |       |       |
|               | Sanftanlauf/-stopp (Sek.)     | 15/15  | 25/25 | 35/35 |
|               | Alarmausgang                  | Wechselkontakt, max. 5 A 230 VAC   |       |       |
| Eingangsdaten | Netzspannung                  | 230 VAC $\pm$ 15%, 50/60 Hz  |       |       |
|               | Strom (A)                     | 0.7  | 1.3   | 1.7   |
|               | Steuersignal                  | 0-10 V, 2-10 V, 0-20V Phasenanschnitt,<br>0-20 mA, 4-20 mA,<br>10 kOhm-Potentiometer |       |       |
| Allgemeines   | Schutzart                     | IP 54  |       |       |
|               | Gewicht, Steuergerät (kg)     | 1.4  | 1.7   |       |
|               | Gewicht, Motor (kg)           | 5  | 8     | 11    |
|               | Anschlüsse                    | 1 x M12 und 4 x M20  |       |       |
|               | Umgebungstemp.                | -30 - +40° C   |       |       |
|               | Tachometer                    | Elektronisches Tachometer, kein Tachometerkabel erforderlich                         |       |       |
|               | EMV, Emissionen               | EN 61000-6-3/ EN 61000-6-4   |       |       |
|               | EMV, Störsicherheit           | EN 61000-6-2   |       |       |

1) Konstantes Drehmoment über den gesamten Drehzahlbereich.

## 4.1 Betriebsfälle des Antriebssystems bei unterschiedlichen Steuersignalen

Das Antriebssystem hat eine integrierte Linearisierungsfunktion, die ein lineares Verhältnis des Steuersignals und der Charakteristik des Wärmetauscherwirkungsgrads ermöglicht, anstelle einer zum Steuersignal proportionalen Drehzahl. Damit erhält man eine außerordentlich stabile Temperaturregelung.



| Steuersignal | Intervallbetrieb | Max. Drehzahl |
|--------------|------------------|---------------|
| 0-10 V       | 1,5 V            | 9,7 V         |
| 2-10 V       | 3 V              | 9,7 V         |
| 0-20 V       | 3 V              | 19,4 V        |
| 4-20 mA      | 6 mA             | 19,4 mA       |
| 0-20 mA      | 3 mA             | 19,4 mA       |

Tabelle 6 Modellbezeichnungen - Motoren

| Artikelnummer | Bezeichnung | Kommentar   |
|---------------|-------------|-------------|
| 01-2160-00    | EMX-R-15M   | Kabel 2,0 m |
| 01-2162-00    | EMX-R-25M   | Kabel 2,5 m |
| 01-2163-00    | EMX-R-35M   | Kabel 2,5 m |

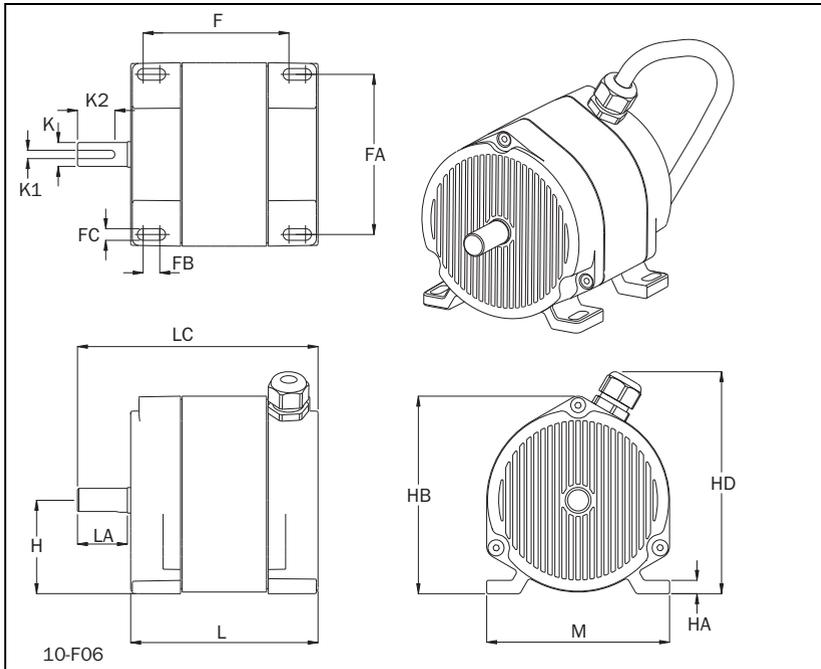


Abb. 7 Abmessungen - Motor

Tabelle 7 Abmessungen - Motor (mm)

| EMX-R | F    | FA  | FB | FC  | H  | HA  | HB  | HD  |
|-------|------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|
| 15    | 88   | 96  | 10 | 7   | 56 | 8   | 119 | 134 |
| 25    | 82   | 140 | 12 | 7   | 81 | 10  | 173 | 180 |
| 35    | 109  | 140 | 12 | 7   | 81 | 10  | 173 | 180 |
| EMX-R | K    | K1  | K2 | L   | LA | LC  | M   |     |
| 15    | 14j6 | 5h9 | 20 | 113 | 30 | 145 | 110 |     |
| 25    | 14j6 | 5h9 | 20 | 114 | 35 | 152 | 160 |     |
| 35    | 14j6 | 5h9 | 20 | 141 | 35 | 179 | 160 |     |

Tabelle 8 Modellbezeichnungen - Steuergeräte

| Artikelnummer | Bezeichnung |
|---------------|-------------|
| 01-2170-11    | EMX-R-15S   |
| 01-2171-11    | EMX-R-15E   |
| 01-2174-11    | EMX-R-25S   |
| 01-2175-11    | EMX-R-25E   |
| 01-2176-11    | EMX-R-35S   |
| 01-2177-11    | EMX-R-35E   |

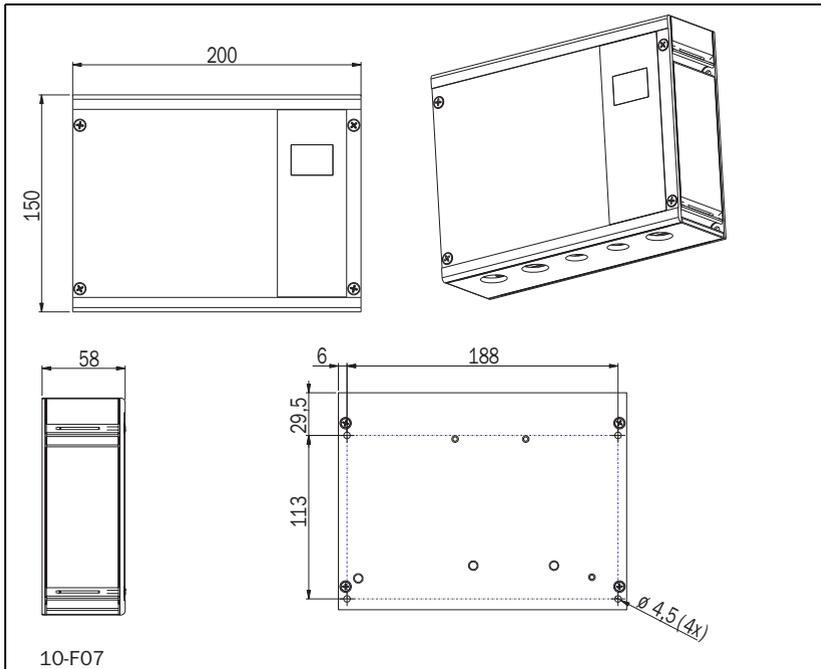


Abb. 8 Abmessungen - Steuergerät (mm)

## 4.2 Größen der Antriebssysteme und Riemenscheiben

Tabelle 9 Größen der Antriebssysteme und Riemenscheiben

| Rotordurchmesser (mm) | EMX-R-Modell | Riemenscheibendurchmesser (mm) | Max. Drehzahl (%) | Rotordrehzahl (U/min) |
|-----------------------|--------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 700                   | 15           | 63                             | 60                | 13.5                  |
| 700                   | 15           | 30                             | 100               | 10.7                  |
| 900                   | 15           | 63                             | 60                | 10.5                  |
| 900                   | 15           | 40                             | 100               | 11.1                  |
| 1100                  | 15           | 63                             | 80                | 11.5                  |
| 1100                  | 15           | 50                             | 100               | 11.4                  |
| 1300                  | 15           | 71                             | 80                | 10.9                  |
| 1300                  | 15           | 63                             | 100               | 12.1                  |
| 1500                  | 15           | 71                             | 100               | 11.8                  |
| 1700                  | 25           | 80                             | 100               | 11.8                  |
| 1900                  | 25           | 80                             | 100               | 10.5                  |
| 2100                  | 25           | 100                            | 100               | 11.9                  |
| 2300                  | 25           | 100                            | 100               | 10.9                  |
| 2500                  | 25           | 100                            | 100               | 10.0                  |
| 2700                  | 35           | 118                            | 100               | 10.9                  |
| 3100                  | 35           | 140                            | 100               | 11.3                  |
| 3500                  | 35           | 140                            | 100               | 10.0                  |

**WICHTIG! Höhere Rotordrehzahlen als die hier angegebenen führen zu größerer Belastung des Systems. Eventuell kann dann ein größeres Antriebssystem erforderlich werden. Auch zu eng am Rotor anliegende Rotordichtungen können dazu führen, dass ein größer dimensioniertes System benötigt wird. Rotoren, die umfangreiche Wasserdampfmen gen absorbieren können (z. B. Trocknerrotoren in Sorptionskühlungssystemen), erfordern größere Antriebssysteme, siehe separate Dokumentation.**

## 4.3 Zubehör und Dokumentation

Tabelle 10 Zubehör

| Artikelnummer | Bezeichnung                                |
|---------------|--|
| 01-2184-00    | Rotationsgeber mit Magnet M12 x 75 mm      |
| 01-3549-00    | Rotationsgeber mit Magnet M12 x 35 mm      |
| 01-3660-00    | Kabelverschraubungen für Steuergerät 15-35 |
| 01-2182-00    | Montagesatz, Typ Expander für Motor 15-35  |
| 01-2183-00    | Montagesatz, 2xM6 für Motor 15-35          |

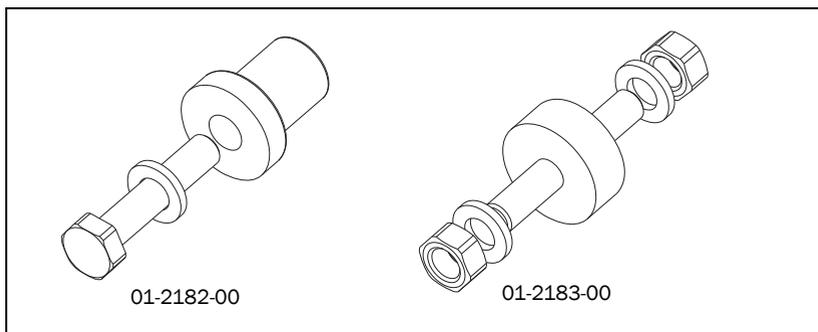


Abb. 9 Montagesätze mit Schwingungsdämpfung für den Motor

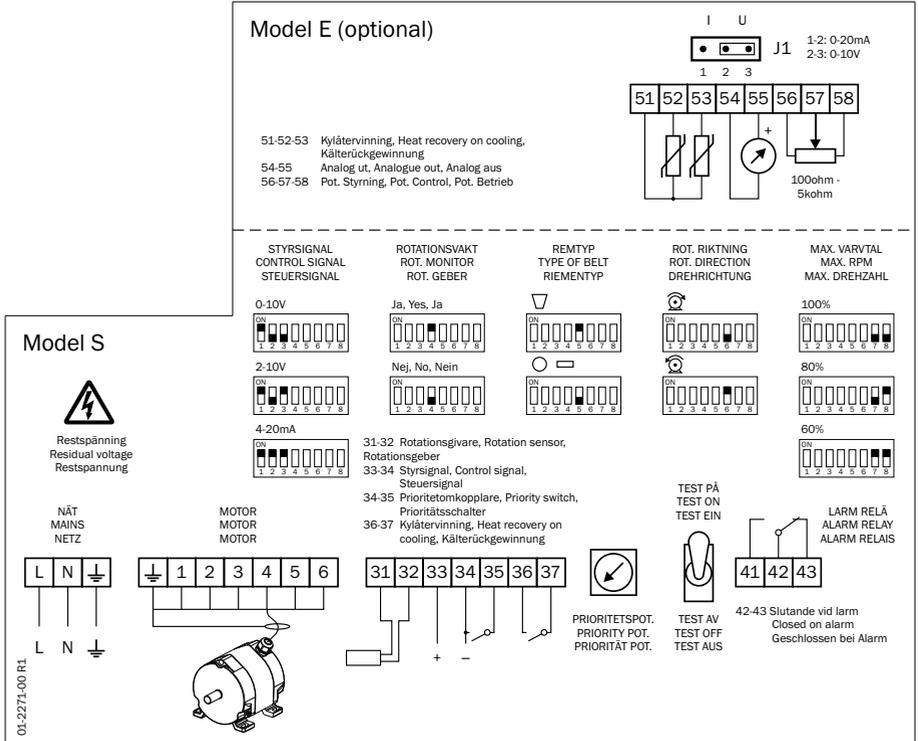
*Tabelle 11 Betriebsanleitungen*

| Artikelnummer | Bezeichnung                          |
|---------------|--------------------------------------|
| 01-3333-00    | Betriebsanleitung auf Schwedisch     |
| 01-3333-01    | Betriebsanleitung auf Englisch       |
| 01-3333-02    | Betriebsanleitung auf Deutsch        |
| 01-3333-03    | Betriebsanleitung auf Niederländisch |
| 01-3333-05    | Betriebsanleitung auf Dänisch        |
| 01-3333-06    | Betriebsanleitung auf Norwegisch     |
| 01-3333-07    | Betriebsanleitung auf Finnisch       |
| 01-3333-08    | Betriebsanleitung auf Französisch    |
| 01-3333-13    | Betriebsanleitung auf Polnisch       |



# 5. Appendix

## Anschlusssdiagramm





## Modelle S

### EMX-R



**GRÖN GREEN GRÜN**

|                    |                                      |
|--------------------|--------------------------------------|
| Langsamt blinkande | - Renblåsningsdrift                  |
| Snabbt blinkande   | - Drift                              |
| Lyser i 2 s        | - Magneten passerar rotationsgivaren |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Slowly flashing | - Cleaning operation                    |
| Fast flashing   | - Operation                             |
| Lit for 2 sec.  | - The magnet passes the rotation sensor |

|                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| Langsam blinkend     | - Intervallbetrieb                    |
| Schnell blinkend     | - Betrieb                             |
| Leuchtet 2 Sek. lang | - Rotormagnet passiert Rotationsgeber |

**RÖD RED ROT**

|           |                  |
|-----------|------------------|
| Blinkande | - Rotationsalarm |
| Lyser     | - Överlast       |

|          |                  |
|----------|------------------|
| Flashing | - Rotation alarm |
| Lit      | - Overload       |

|          |                  |
|----------|------------------|
| Blinkend | - Rotationsalarm |
| Leuchtet | - Überlast       |

**WARNING! WARNING! ACHTUNG!**  
 Bryt spänningen innan locket öppnas  
 Turn off supply before removing cover  
 Gerät vor dem Öffnen vom Netz trennen

**emotron**

## Modelle E

### EMX-R



|  |  |
|--|--|
|   | Integrerad elektr. rotationsvakt<br>Integrated electr. rotation monitor<br>Integrierter elektr. Rotationswächter |
|   | Rotorvarvtal; Ext. rotationsgivare<br>Rotor speed; Ext. rotation sensor<br>Rotordrehzahl; Ext. Rotationsgeber    |
|   | Renblåsningsdrift<br>Cleaning operation<br>Intervallbetrieb  |
|   | Signal från extern rotationsgivare<br>Signal from external rotation sensor<br>Signal von externem Rotationsgeber |
|   | Rotationsalarm<br>Rotation alarm<br>Rotationsalarm   |
|  | Överlast<br>Overload<br>Überlast   |

**WARNING! WARNING! ACHTUNG!**  
 Bryt spänningen innan locket öppnas  
 Turn off supply before removing cover  
 Gerät vor dem Öffnen vom Netz trennen

**emotron**



***DEDICATED DRIVE***

**Emotron AB, Mörsaregatan 12, SE-250 24 Helsingborg, Schweden**

**Telefon: +46 42 16 99 00, Fax: +46 42 16 99 49**

**E-Mail: [info@emotron.se](mailto:info@emotron.se)**

**Internet: [www.emotron.com](http://www.emotron.com)**