


# MK110–24.8D.4R

## Digitales Ein-/Ausgangsmodul 12-Kanal (8 DI, 4 DO)

## Bedienungsanleitung

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

MK110–24.8D.4R_3-DE-145145-1.1
© Alle Rechte vorbehalten
Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

## Inhaltsverzeichnis

**1. Einleitung ..... 2**
1.1. Abkürzungen ..... 2
1.2. Symbole und Schlüsselwörter ..... 2
1.3. Bestimmungsgemäße Verwendung ..... 2
1.4. Haftungsbeschränkung ..... 2
1.5. Sicherheit ..... 2
**2. Ubersicht ..... 4**
2.1. Grundfunktionen ..... 4
2.2. Design und Indikatoren ..... 4
**3. Spezifikationen ..... 6**
3.1. Spezifikationen ..... 6
3.2. Umgebungsbedingungen ..... 6
**4. Konfiguration und Betrieb ..... 8**
4.1. Betriebsmodi ..... 9
4.2. Funktionstest ..... 10
4.3. Zählerfunktion ..... 10
4.4. Einzelsteuerung Ein/Aus ..... 10
4.5. Einzelsteuerung mit PWM ..... 10
4.6. Gruppensteuerung ..... 11
4.7. Fehlerzustand ..... 11
4.8. RS485-Netzwerk ..... 11
4.9. Modbus-Registers ..... 12
4.10. Logische Verknüpfungen ..... 13
4.10.1. Parameter *Logik* ..... 13
4.10.2. Parameter *Verzögerungstyp* ..... 14
4.10.3. Parameter *Verzögerung* ..... 14
4.10.4. Zeitdiagramme und Zuordnungen ..... 15
4.11. Hardware-Schreibschutz ..... 16
**5. Montage und Anschluss ..... 17**
5.1. Montage ..... 17
5.2. Elektrischer Anschluss ..... 17
5.2.1. Eingänge ..... 17
5.2.2. Ausgänge ..... 17
**6. Wiederherstellung der Werkseinstellungen ..... 20**
**7. Wartung ..... 22**
**8. Transport und Lagerung ..... 23**
**9. Lieferumfang ..... 24**
**Appendix A. Maßbilder ..... 25**
**Appendix B. Galvanische Trennung ..... 27**

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

# 1 Einleitung

## 1.1 Abkürzungen

**MX110_configurator** – Konfigurationssoftware
**Modbus** – Messaging-Protokoll auf Anwendungsebene für die Client / Server-Kommunikation zwischen Geräten, die an verschiedene Arten von Bussen oder Netzwerken angeschossen sind. Dieses Protokoll wurde ursprünglich von Modicon (jetzt Schneider Electric) veröffentlicht und wird derzeit von einer unabhängigen Organisation Modbus-IDA unterstützt (*https://modbus.org/*)

## 1.2 Symbole und Schlüsselwörter

**WARNUNG**
***Das Schlüsselwort WARNUNG weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann.***

**VORSICHT**
***Das Schlüsselwort VORSICHT weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu leichten Verletzungen führen kann.***

**ACHTUNG**
***Das Schlüsselwort ACHTUNG weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, die zu Sachschäden führen kann.***

**HINWEIS**
***Das Schlüsselwort HINWEIS weist auf hilfreiche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und reibungslosen Betrieb hin.***

## 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ausschließlich für die ordnungsgemäße Verwendung entsprechend der Betriebsanleitung entwickelt und gebaut und darf nur dementsprechend verwendet werden. Die technischen Spezifikationen in dieser Bedienungsanleitung müssen beachtet werden.
Das Gerät darf nur in ordnungsgemäß installiertem Zustand betrieben werden.

### Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Besonders zu beachten ist hierbei:

- Das Gerät darf nicht in medizinischen Einrichtungen verwendet werden.
- Das Gerät darf nicht in explosionsfähiger Umgebung eingesetzt werden.
- Das Gerät darf nicht in einer Atmosphäre eingesetzt werden, in der ein chemisch aktiver Stoff vorhanden ist.

## 1.4 Haftungsbeschränkung

Unser Unternehmen übernimmt keine Verantwortung für Ausfälle oder Schäden, die durch die Verwendung des Produkts auf eine andere als die in dieser Anleitung beschriebene Weise oder unter Verstoß gegen die aktuellen Vorschriften und technischen Standards verursacht werden.

## 1.5 Sicherheit

**WARNUNG**
***Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung übereinstimmt.***
***Stellen Sie sicher, dass das Gerät über eine eigene Stromleitung und eine elektrische Sicherung verfügt.***

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

**WARNUNG**
***Die Geräteklemmen können unter gefährlicher Spannung stehen. Trennen Sie alle Stromleitungen, bevor Sie am Gerät arbeiten.***
***Schalten Sie die Stromversorgung erst ein, wenn alle Arbeiten am Gerät abgeschlossen sind.***

**ACHTUNG**
***Die Versorgungsspannung darf 28 V nicht überschreiten. Eine höhere Spannung kann das Gerät beschädigen.***
***Wenn die Versorgungsspannung unter 20 V DC liegt, kann das Gerät nicht ordnungsgemäß funktionieren, wird jedoch nicht beschädigt.***

**ACHTUNG**
***Wenn das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung gebracht wird, kann sich im Gerät Kondenswasser bilden. Um Schäden am Gerät zu vermeiden, halten Sie das Gerät vor dem Einschalten mindestens 1 Stunde lang in der warmen Umgebung.***

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

# 2 Ubersicht

## 2.1 Grundfunktionen

Das digitale Ein-/Ausgangsmodul MK110-24.8D.4R ist ein Erweiterungsmodul mit 8 Digitaleingängen und 4 Digitalausgängen.
Das Modul ermöglicht folgende Funktionen:

– Anschluss von Peripheriegeräten mit digitalen Ein- und Ausgängen
– Auswertung von Eingangssignalen
– Impulszähler (siehe *Abschnitt 4.3*)
– Steuerung der digitalen Ausgänge über RS485-Netz oder mit interner Logik
– Pulsweitenmodulation (siehe *Abschnitt 4.5*)
– Netzwerkdiagnostik
– Fehler und Alarmsignale
– Slave im Sinne des Modbus-Protokolls

Das Modul unterstützt die Protokolle Modbus-RTU und Modbus-ASCII und verfügt über eine automatische Protokollerkennung.
Die Konfiguration des Moduls erfolgt mit dem mitgelieferten Konfigurationsprogramm *„Mx110 Configurator“* über einen Schnittstellenadapter RS485-USB (im Lieferumfang nicht enthalten).

## 2.2 Design und Indikatoren

*Tabelle 2.1 Indikatoren*

| LED | Zustand | Beschreibung |
|---|---|---|
| POWER | EIN | Spannungsversorgung eingeschaltet |
| RS-485 | blinkt | Datenübertragung über die serielle Schnittstelle |
| FAULT | EIN | Die Datenübertragung über die serielle Schnittstelle ist unterbrochen |
| INPUTS 1...8 | EIN | Eingang ist eingeschaltet |
| OUTPUTS 1...4 | EIN | Ausgang ist eingeschaltet |

Die Maßbilder sind im *Anhang A.* dargestellt.
Die Frontplatte des Geräts ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

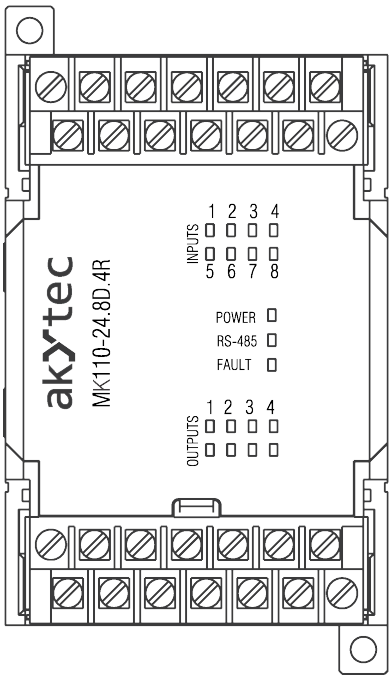



*Abb. 2.1 Frontansicht*

Unter der Abdeckung auf der Vorderseite des Moduls befinden sich drei Jumper:

– X2 - Wiederherstellen der Werkseinstellungen (siehe *Abschnitt 6*)
– X3 – Servicefunktion
– X1 – Hardware-Schreibschutz des Dauerspeichers (siehe *Abschnitt 4.11*)

Alle 3 Jumper sind im Lieferzustand in der OFF-Stellung.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

# 3 Spezifikationen

## 3.1 Spezifikationen

*Tabelle 3.1 Spezifikationen*

| Parameter | | Wert |
|---|---|---|
| Spannungsversorgung | | 24 (20…28) VDC |
| Leistungsaufnahme, max. | | 6 W |
| Eingänge | Digital | 8 |
| | Analog | – |
| Ausgänge | Digital | 4 |
| | Analog | – |
| Belastbarkeit | | 4 A, 250 V AC cos ϕ > 0,4 oder 24 V DC |
| RS485–Schnittstelle | Anschluss | D+, D- |
| | Protokolle | Modbus RTU / ASCII, akYtec |
| | Baudrate | 2,4…115,2 kbps |
| | Datenbits | 7, 8 |
| | Parität | gerade, ungerade, keine |
| | Stoppbits | 1, 2 |
| Abmessungen | | 63 × 110 × 75 mm |
| Gewicht | | ca. 500 g |
| Gehäusematerial | | Kunststoff |
| Schutzart | | IP20 |

*Tabelle 3.2 Technische Daten der Eingänge*

| | |
|---|---|
| Eingangssignal | Schaltkontakt, NPN |
| Galvanische Trennung | – |
| Isolationsfestigkeit | 1500 V |
| Impulsfrequenz, max. | 1 kHz |
| Impulslänge, min | 0,5 ms |
| Strom, max. | 7 mA |
| Leitungswiderstand, max. | 100 Ohm |

## 3.2 Umgebungsbedingungen

Das Modul ist für die selbstständige Konvektionskühlung ausgelegt. Dies ist bei der Auswahl des Installationsortes zu beachten.
Die folgenden Umgebungsbedingungen müssen beachtet werden:

– saubere, trockene und kontrollierte Umgebung, staubarm
– geschlossene explosionsgeschützte Räume ohne aggressive Dämpfe und Gase

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

*Tabelle 3.3 Betriebsbedingungen*

| Bedingung | Zulässiger Bereich |
|---|---|
| Bertriebstemperatur | -20…+55 °C |
| Transport und Lagerung | -25…+55°C |
| Relative Luftfeuchtigkeit | bis 80% r.F. (bei +25°C, nicht kondensierend) |
| Höhenlage | 2000 m über NN |

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

# 4 Konfiguration und Betrieb

**HINWEIS**
Vor dem Einschalten ist sicher zu stellen, dass das Gerät für min. 60 Minuten bei der vorgesehenen Betriebstemperatur (-20...+55 °C) gelagert wurde.

Das Ablesen, Ändern und Speichern der Parameter ist nur mit dem Konfigurationsprogramm „Mx110 Configurator“ möglich. Die komplette Parameterliste ist in der *Tabelle 4.1*.
Das Programm und die Anleitung sind auf der *akYtec*-Website zu finden.
Damit das Modul in einem RS485-Netzwerk betrieben werden kann, muss es konfiguriert werden.
Folgende Schritte sind notwendig:

1. Installieren Sie das Konfigurationsprogramm „Mx110 Configurator“ auf den PC.
2. Das Modul muss an den USB-Port des PCs über den Adapter USB/RS485 (im Lieferumfang nicht enthalten) angeschlossen werden. Verbinden Sie die Klemme D+/D- des Moduls mit den Klemmen D+/D- des Adapters.
3. Schließen Sie die Versorgungsspannung an die Klemme 24V / 0V des Moduls an.
4. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.
5. Starten Sie den Mx110 Configurator.

Wenn die Werkseinstellungen des Moduls nicht geändert wurden, wird die Verbindung mit dem Modul automatisch hergestellt. Das Modul wird automatisch erkannt, die Konfigurationsparameter des Moduls ausgelesen und das Fenster mit der entsprechenden Konfigurationsmaske geöffnet. Andernfalls müssen die Netzwerkparameter des Konfigurationsprogramms angepasst werden.

*Tabelle 4.1 Konfigurationsparameter*

| Name | Parameter | Zulässiger Wert | Bedeutung | Werkseinstellung |
|---|---|---|---|---|
| **Allgemeine Parameter** | | | | |
| **dev** | Gerät | Bis zu 8 Zeichen | | MK110-24.8D.4R |
| **ver** | Firmware-Version | Bis zu 8 Zeichen | | Hersteller |
| **Netzwerkparameter** | | | | |
| **bPS** | Baudrate, kbps | 0 | 2,4 | 9.6 |
| | | 1 | 4,8 | |
| | | 2 | 9,6 | |
| | | 3 | 14,4 | |
| | | 4 | 19,2 | |
| | | 5 | 28,8 | |
| | | 6 | 38,4 | |
| | | 7 | 57,6 | |
| | | 8 | 115,2 | |
| **LEn** | Datenbits* | 0 | 7 | 8 |
| | | 1 | 8 | |
| **PrtY** | Parität* | 0 | keine | none |
| | | 1 | gerade | |
| | | 2 | ungerade | |
| **Sbit** | Stoppbits* | 0 | 1 | 1 |
| | | 1 | 2 | |
| **A.Len** | Adressebits | 0 | 8 | 8 |



LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

| Name | Parameter | Zulässiger Wert | Bedeutung | Werkseinstellung |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 11 | |
| **Addr** | Adresse des Geräts | 1…247 | | 16 |
| **t.out** | Timeout, s | 0…600 | | 0 |
| **Rs.dL** | Antwortverzöge-rung, ms | 0…45 | | 2 |
| **Eingangsparameter** | | | | |
| **Tin.C** | Entprellfilter | 0 | aus | 0 |
| | | 1 | ein | |
| **Ausgangsparameter** | | | | |
| **THPD** | PWM-Periode, s | 1…900 | 1…900 | 1 |
| **O.ALr** | Sicherer Ausgangsstatus, % | 0…100 | 0…100 | 0 |
| **Log** | Ausgangslogik | 0 | RS485 | 0 |
| | | 1 | direkte Logik | |
| | | 2 | NICHT | |
| | | 3 | UND | |
| | | 4 | ODER | |
| | | 5 | ein Impuls | |
| | | 6 | PWM | |
| | | 7 | Auslöser | |
| **O.dl** | Ein/Aus-Verzögerung* | 0 | keine Verzögerung | 0 |
| | | 1 | Ein-Verzögerung | |
| | | 2 | Aus-Verzögerung | |
| **Tim** | Ausgangsverzöge-rung,_x0.1s | 0…65535 | x 0,1 s | 0 |

**HINWEIS**

* Unerlaubte Kombinationen der Parameter:

– *prty=0; sbit=0; len=0*
– *prty=1; sbit=1; len=1*
– *prty=2; sbit=1; len=1*

### 4.1 Betriebsmodi

Im Betrieb wird das Modul von einem Master-Gerät in einem Modbus-Netzwerk gesteuert. Hierfür gibt es drei Möglichkeiten:

– Einzelsteuerung Ein/Aus (siehe *Abschnitt 4.4*)
– Einzelsteuerung mit Pulsweitenmodulation (siehe *Abschnitt 4.5*)
– Gruppensteuerung (siehe *Abschnitt 4.6*).

Es stehen zum Lesen die Modbus-Funktionen 03, 04 und zum Schreiben die Modbus-Funktionen 15 und 16 zur Verfügung.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

### 4.2 Funktionstest

Um das Modul MK110-24.8D.4R auf Funktionalität zu prüfen sind folgende Schritte notwendig:

- Das Modul an den USB-Port des PCs über den Adapter USB/ RS485 anschließen.
- Das Konfigurationsprogramm „Mx110 Configurator“ starten.
- Wird die Verbindung mit dem Modul nicht automatisch hergestellt, müssen die Netzwerkparameter des Konfigurationsprogramms angepasst werden.
- Im Menü „Device -> I/O status…“ wählen. Das Fenster „Output status“ wird geöffnet.
- Bei jedem einzelnen Ausgang kann der PWM-Tastgrad (das Verhältnis der Impulsdauer zur Periodendauer) zwischen 0 und 1 eingestellt werden. Der Ausgang wird entsprechend aus- oder eingeschaltet.
- Es kann zusätzlich der Ausgangswiderstand mit einem Widerstandsmessgerät gemessen werden.
  - Im geschlossenen Zustand darf er max. 1 Ω betragen
  - Im geöffneten Zustand muss er min. 2 MΩ betragen
- Bei eventuell auftretenden Unstimmigkeiten bitte an den technischen Support der Firma akYtec GmbH wenden.

### 4.3 Zählerfunktion

Das Modul verfügt zusätzlich über die Möglichkeit, alle Eingänge als schnelle 16 Bit Zähler mit einer Zählfrequenz von bis zu 1 kHz zu verwenden. Die minimale Impulsdauer ist auf 0,5 ms begrenzt. Impulse mit höherer Frequenz oder mit geringerer Impulsdauer werden ignoriert. Der Zähler reagiert auf eine steigende Impulsflanke.
Beim Ausschalten bleibt der Zählerstand im Dauerspeicher erhalten.
Beim Überlauf wird der Zähler auf 0 gesetzt und die Zählung läuft weiter.
Für jeden Eingang kann die Entprell-Funktion eingeschaltet werden. Dafür muss während der Konfiguration der Parameter **tin.c** (debouncing filter) auf ON eingestellt werden (siehe *Tabelle 4.1*). Die Funktion ist empfehlenswert bei Signalfrequenzen bis zu 90 Hz und einem Tastgrad 0,5 und größer.
Die Eingangszustände können als eine Bitmaske ausgelesen werden. Die entsprechenden Modbus-Register können aus der *Tabelle 4.3* entnommen werden. Das niedrigstwertige Bit der Maske entspricht dem Eingang 1.
Um einen Zähler zurückzusetzen muss in dem entsprechenden Register ein 0 geschrieben werden.

### 4.4 Einzelsteuerung Ein/Aus

Mit der Modbus-Funktion 15 (0x0F) „Write Multiple Coils“ kann eine bestimmte Anzahl der Ausgänge gesteuert werden. Im Befehl muss Folgendes enthalten sein:

- Startadresse (0x0000 bis 0x0003)
- Anzahl der zu beschreibenden Bits (0x0001 bis 0x0004)
- Anzahl der Bytes n (0x01)
- Information (Bitmaske, n Bytes)

Die Adressierung den einzelnen Zellen ist in der *Tabelle 4.4* dargestellt.

### 4.5 Einzelsteuerung mit PWM

Durch eine Pulsweitenmodulation (PWM) soll der Mittelwert einer Spannung verändert werden. Es werden fortlaufend Impulse mit festgelegter Periodendauer (Parameter **THPD**) und Tastgrad (das Verhältnis der Impulsdauer zur Periodendauer) über einen Ausgang ausgegeben.
Die Ausgangszustände entsprechend dem eingegebenen Tastgrad sind in der *Tabelle 4.2* dargestellt. Zum Schreiben wird die Funktion 16 benutzt.

*Tabelle 4.2 Pulsweitenmodulation*

| Tastgrad | | Ausgangszustand |
|---|---|---|
| in Konfiguration | in Modbus-Befehl | |
| 0 | 0 | offen |



Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1000 | geschlossen |
| zwischen 0 und 1 | zwischen 0 und 1000 | Impulse mit einem Tastgrad zwischen 0 und 100% |

Der Parameter **THPD** wird in der Regel während der Konfiguration eingestellt und im Dauerspeicher gespeichert. Es ist möglich die Periodendauer auch mit einem Modbus-Befehl zu ändern, dabei muss Folgendes berücksichtigt werden:

**HINWEIS**
Parameter Tastgrad
Das Konfigurationsprogramm benutzt kein Modbus-Protokoll, sondern ein internes Kommunikationsprotokoll. Aus diesem Grund können sich die Wertebereiche einiger Parameter bei der Konfiguration und im Modbus-Befehl voneinander unterscheiden. Um z. B. den Ausgang DO1 im Funktionstest einzuschalten, muss der Tastgrad = 1 eingegeben werden, im Modbus-Befehl dagegen muss im Register 0000 der Wert 1000 geschrieben werden.

**HINWEIS**
Dauerspeicher
Da der Dauerspeicher nicht unbegrenzt wiederbeschreibbar ist (ca. $10^6$), ist es nicht empfohlen die Parameter ‚THPD' (Periodendauer) und ‚O.ALr' (Safe output status) so oft durch die Modbus-Befehle zu ändern, wie z.B. den PWM-Tastgrad.

Die minimale PWM-Periode ist 50 µs und kann nicht geändert werden.

### 4.6 Gruppensteuerung

Die Gruppensteuerung erfolgt mit der Modbus-Funktion 16 (0x10).
In dem Fall muss die Ausgangszustand-Bitmaske (siehe *Tabelle 4.3*) in das Register 50 (0x0032) geschrieben werden. Damit werden alle Ausgangszustände gleichzeitig gesteuert. Das niedrigstwertige Bit der Bitmaske entspricht dem Ausgang 1.
Mit der Übertragung der Maske wird die Generierung des Impulses gestoppt und die Ausgänge werden entsprechend der Maske definierten Zustände gesetzt.

### 4.7 Fehlerzustand

Wenn der Datenaustausch über den seriellen Port unterbrochen ist (d. h. es kommt kein Befehl vom Master innerhalb der im Parameter **t.out** festgelegten Zeit), werden alle Ausgänge mit dem Parameter **Log**=0 in den sicheren Zustand gesetzt. Der sichere Zustand ist der vom Anwender festgelegte sichere PWM-Tastgrad und wird im Parameter **O.ALr** (Safe output status) für den jeweiligen Ausgang eingestellt. In diesem Zustand gilt Folgendes:

– LED „FAULT", leuchtet
– Eine Anfrage vom Master-Gerät beendet den Fehlerzustand
– Die Ausgänge bleiben im sicheren Zustand, solange kein Befehl der Zustandsänderung vom Master kommt
– Wenn der Parameter **t.out** auf 0 gestellt ist, wird kein Fehlerzustand eintreten

Die Parameter **t.out** und **O.ALr** können während der Konfiguration oder im Betrieb eingestellt und im Dauerspeicher gespeichert werden. Dabei muss der Hinweis ‚Dauerspeicher' aus dem *Abschnitt 4.5* berücksichtigt werden.

### 4.8 RS485-Netzwerk

Die I/O-Module der Serie Mx110 nutzen für den Datenaustausch den weitverbreiteten Standard RS485. Die serielle Schnittstelle RS485 ist in 2-Drahttechnik im Halbduplex-Verfahren ausgelegt. Die Module unterstützen die Protokolle Modbus RTU, Modbus ASCII und akYtec. Ein Netz besteht aus einem Master und kann bis zu 32 Slaves haben. Die maximale Länge beträgt 1200 m. Mit einem RS485-Schnittstellenverstärker können die Anzahl der Slaves und die Netzlänge vergrößert werden. Die einzelnen Geräte (Slaves) sind in Linien- bzw. Bustopologien angeordnet. Das bedeutet, dass die Leitung vom ersten Gerät auf das Zweite, vom Zweiten auf das Dritte, etc., geführt wird. Eine sternförmige Verteilung und Stichleitungen sind nicht erlaubt.
An den offenen Kabelenden (erster und letzter Teilnehmer in einem Bussystem) entstehen immer Leitungsreflexionen. Diese sind umso stärker, je größer die gewählte Baudrate ist. Um die

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

Reflexionen möglichst gering zu halten, wird ein Abschlusswiderstand eingebaut. In der Praxis haben sich für die Abschlusswiderstände 150 Ω als sinnvoll erwiesen.
Alle Module werden ausschließlich im Slave-Modus betrieben. Als Master können SPSs, PCs mit SCADA-Software oder Bedienterminals eingesetzt werden.

### 4.9 Modbus-Registers

Alle Variablen und Parameter aus der *Tabelle 4.3* sind vom Typ **UINT16**.
Die Variablen aus der *Tabelle 4.4* sind vom Typ **BOOL**.
R – Lesezugriff.
W – Schreibzugriff.

*Tabelle 4.3 Modbus-Register*

| Parameter | Einheit | Wert | | Zugriff | Adresse | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Konfiguration | Modbus-Befehl | | hex | dec |
| Tastgrad DO1 | - | 0…1 | 0…1000 | RW | 0000 | 0000 |
| Tastgrad DO2 | - | 0…1 | 0…1000 | RW | 0001 | 0001 |
| Tastgrad DO3 | - | 0…1 | 0…1000 | RW | 0002 | 0002 |
| Tastgrad DO4 | - | 0…1 | 0…1000 | RW | 0003 | 0003 |
| Sicherer Ausgangszustand (**O.ALr**) DO1 | - | 0…100 | 0…1000 | RW | 0010 | 0016 |
| Sicherer Ausgangszustand (**O.ALr**) DO2 | - | 0…100 | 0…1000 | RW | 0011 | 0017 |
| Sicherer Ausgangszustand (**O.ALr**) DO3 | - | 0…100 | 0…1000 | RW | 0012 | 0018 |
| Sicherer Ausgangszustand (**O.ALr**) DO4 | - | 0…100 | 0…1000 | RW | 0013 | 0019 |
| PWM-Periode (**THPD**) DO1 | s | 1…900 | 1…900 | RW | 0020 | 0032 |
| PWM-Periode (**THPD**) DO2 | s | 1…900 | 1…900 | RW | 0021 | 0033 |
| PWM-Periode (**THPD**) DO3 | s | 1…900 | 1…900 | RW | 0022 | 0034 |
| PWM-Periode (**THPD**) DO4 | s | 1…900 | 1…900 | RW | 0023 | 0035 |
| Timeout (**t.out**) | s | 0…600 | 0…600 | RW | 0030 | 0048 |
| Ausgangszustand-Bitmaske | - | - | 0…15 | RW | 0032 | 0050 |
| Eingangszustand-Bitmaske | - | - | 0…255 | RW | 0033 | 0051 |
| Zähler DI1 | - | 0…65535 | 0…65535 | RW | 0040 | 0064 |
| Zähler DI2 | - | 0…65535 | 0…65535 | RW | 0041 | 0065 |
| Zähler DI… | - | 0…65535 | 0…65535 | RW | … | … |
| Zähler DI8 | - | 0…65535 | 0…65535 | RW | 0047 | 0071 |



LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Logik DO1 (**Log**) | - | 0…7 | 0…7 | RW | 0050 | 0080 |
| Logik DO2 (**Log**) | - | 0…7 | 0…7 | RW | 0051 | 0081 |
| Logik DO3 (**Log**) | - | 0…7 | 0…7 | RW | 0052 | 0082 |
| Logik DO4 (**Log**) | - | 0…7 | 0…7 | RW | 0053 | 0083 |
| Verzögerungstyp DO1 (**O.dl**) | - | 0…2 | 0…2 | RW | 0060 | 0096 |
| Verzögerungstyp DO2 (**O.dl**) | - | 0…2 | 0…2 | RW | 0061 | 0097 |
| Verzögerungstyp DO3 (**O.dl**) | - | 0…2 | 0…2 | RW | 0062 | 0098 |
| Verzögerungstyp DO4 (**O.dl**) | - | 0…2 | 0…2 | RW | 0063 | 0099 |
| Verzögerung DO1 (**Tim**) | 0.1 s | 0…65535 | 0…65535 | RW | 0070 | 0112 |
| Verzögerung DO2 (**Tim**) | 0.1 s | 0…65535 | 0…65535 | RW | 0071 | 0113 |
| Verzögerung DO3 (**Tim**) | 0.1 s | 0…65535 | 0…65535 | RW | 0072 | 0114 |
| Verzögerung DO4 (**Tim**) | 0.1 s | 0…65535 | 0…65535 | RW | 0073 | 0115 |

*Tabelle 4.4 Ausgangszustand-Bitadressen für die Modbus-Funktion 15*

| Ausgang | Zugriff | Adresse | |
|---|---|---|---|
| | | hex | dec |
| DO1 | W | 0000 | 0000 |
| DO2 | W | 0001 | 0001 |
| DO3 | W | 0002 | 0002 |
| DO4 | W | 0003 | 0003 |

### 4.10 Logische Verknüpfungen

Sobald für einen Ausgang der Parameter Logik (**Log)** nicht gleich 0 ist, wird dieser nicht mehr von einem Master-Gerät gesteuert. Der Ausgangszustand ist von den Parametern Logik (**Log**), Verzögerungstyp (**O.dl**) und Verzögerung (**Tim**) abhängig. Die Parameter werden während der Konfiguration festgelegt (siehe *Abschnitt 4*. Die Zeitdiagramme und I/O-Zuordnungen entnehmen Sie bitte der *Tabelle 4.8* und *Tabelle 4.9*. Die Lesefunktionen können weiter benutzt werden.

#### 4.10.1 Parameter *Logik*

Im Parameter Logik (**Log**) eines Ausgangs werden die logische Verknüpfungen zwischen Eingängen und dem Ausgang festgelegt.

*Tabelle 4.5 Parameter **Log***

| Nr | Bedeutung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 0 | RS485 | Ausgang wird von einem Master gesteuert |
| 1 | direct logic | Direkte Verknüpfung zwischen dem Ausgang und einem Eingang |



Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

| | | |
|---|---|---|
| 2 | NOT | Invertierte Verknüpfung zwischen dem Ausgang und einem Eingang |
| 3 | AND | Zwei Eingänge sind durch logisches UND mit dem Ausgang verknüpft |
| 4 | OR | Zwei Eingänge sind durch logisches ODER mit dem Ausgang verknüpft |
| 5 | one pulse | Bei einer steigenden Flanke an einem Eingang wird am Ausgang ein Impuls mit der im Parameter **Tim** festgelegte Länge ausgegeben |
| 6 | PWM | Bei einem eingeschalteten Eingang werden am Ausgang fortlaufend Impulse mit der Periodendauer **THPD** und Impulslänge **Tim** ausgegeben |
| 7 | trigger | Wenn DIa=1 und DIb=0, dann DO=1<br>Wenn DIb=1, dann DO=0 |

Solange der Parameter Time-out (**t.out**) > 0 und der Fehlerzustand (siehe *Abschnitt 4.7*) eingetreten ist, werden die Ausgänge mit **Log** >0 nicht auf den „Safe output status“ (**O.ALr**) gesetzt. Der Ausgangszustand wird weiter von der festgelegten Logik bestimmt.

### 4.10.2 Parameter *Verzögerungstyp*

Der Parameter Verzögerungstyp (**O.dl**) bestimmt, ob die Verzögerung stattfindet und der Typ der Verzögerung.

*Tabelle 4.6 Parameter **O.dl***

| Nr | Bedeutung | Beschreibung |
|---|---|---|
| 0 | no delay | Keine Verzögerung |
| 1 | on-delay | Einschaltverzögerung |
| 2 | off-delay | Ausschaltverzögerung |

### 4.10.3 Parameter *Verzögerung*

Der Parameter Verzögerung (**Tim**) bestimmt die Verzögerung am Ausgang oder die Impulslänge, abhängig von der Logik (**Log**) und dem Verzögerungstyp (**O.dl**). Die Verzögerung kann im Bereich von 0 bis 6553,5 s mit der Schrittweite 0,1 s eingegeben werden.

*Tabelle 4.7 Auswirkung der Verzögerung*

| log | O.dl=0 | O.dl=1 | O.dl=2 |
|---|---|---|---|
| 0 | - | - | - |
| 1 | - | Einschaltverzögerung | Ausschaltverzögerung |
| 2 | - | Einschaltverzögerung | Ausschaltverzögerung |
| 3 | - | Einschaltverzögerung | Ausschaltverzögerung |
| 4 | - | Einschaltverzögerung | Ausschaltverzögerung |
| 5 | - | Impulslänge | Impulslänge |
| 6 | - | Impulslänge | Impulslänge |
| 7 | - | - | - |

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

### 4.10.4 Zeitdiagramme und Zuordnungen

*Tabelle 4.8 Zeitdiagramme*

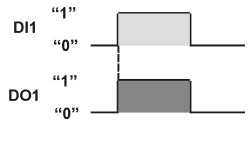
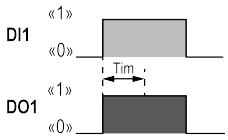
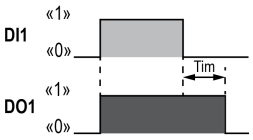
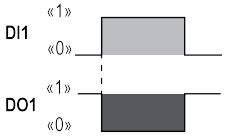
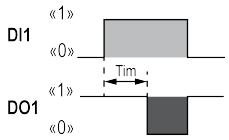
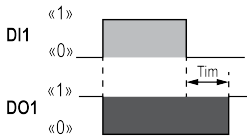
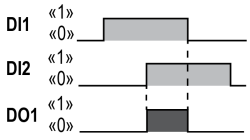
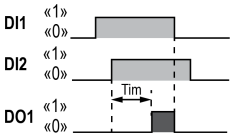
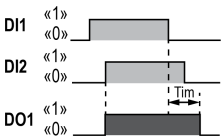
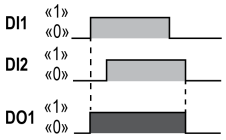
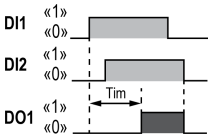
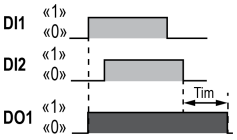
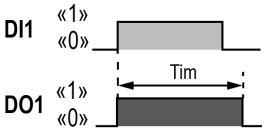
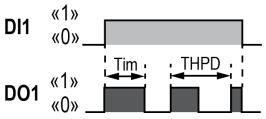
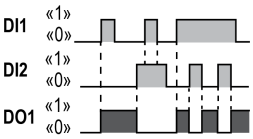
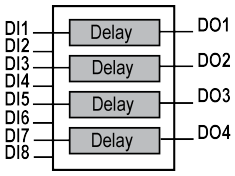
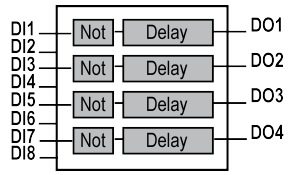
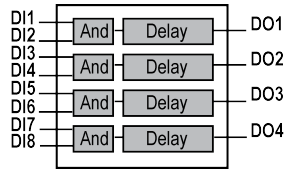
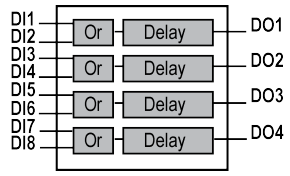
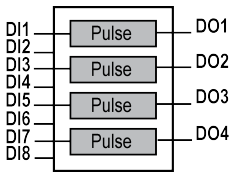
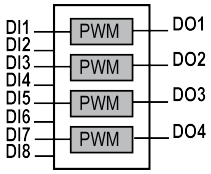
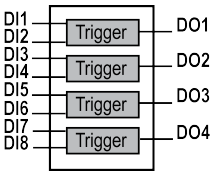
| log | | O.dl | | |
|---|---|---|---|---|
| **Nr** | **Bedeu-tung** | **0 (no delay)** | **1 (on-delay)** | **2 (off-delay)** |
| 1 | direct logic |  |  |  |
| 2 | NOT |  |  |  |
| 3 | AND |  |  |  |
| 4 | OR |  |  |  |
| 5 | one pulse |  | nicht verwendet | nicht verwendet |
| 6 | PWM |  | nicht verwendet | nicht verwendet |
| 7 | trigger |  If DIa=1 and DIb=0, then DO=1 If DIb=1, then DO=0 | nicht verwendet | nicht verwendet |

*Tabelle 4.9 I/O-Zuordnung*

| log | | Zuordnung |
|---|---|---|
| **Nr** | **Bedeutung** | |
| 1 | direct logic |  |

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

| | | |
|---|---|---|
| 2 | NOT |  |
| 3 | AND |  |
| 4 | OR |  |
| 5 | one pulse |  |
| 6 | PWM |  |
| 7 | trigger |  |

### 4.11 Hardware-Schreibschutz

Bei starken elektromagnetischen Störungen oder ähnlichen Bedingungen, kann es zum Verlust der Daten im Dauerspeicher kommen.
Der Jumper X1 (Hardware-Schreibschutz) ermöglicht es einen Datenverlust zu vermeiden.
Folgende Schritte sind notwendig:

1. die Spannungsversorgung abschalten
2. die Abdeckung auf der Vorderseite des Moduls öffnen (siehe *Abb. 5.1*
3. den Jumper X1 in der Position „geschlossen“ einsetzen

Folgendes ist dabei zu beachten:

– um die Konfigurationsparameter zu ändern, muss der Jumper X1 wieder entfernt werden;
– solange der Jumper X1 eingesetzt ist, werden die Eingangszähler bei abgeschalteter Spannungsversorgung zurückgesetzt.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

# 5 Montage und Anschluss

## 5.1 Montage

**WARNUNG**
Die Folgen einer nicht fachgerecht ausgeführten Montage, Einbau und Anschluss könnten schwere oder leichte Verletzungen sowie Schäden am Gerät sein.
Montage, Einbau und Anschluss darf nur durch Fachkräfte oder durch eine beauftragte Fachkraft durchgeführt werden!

Das Modul ist für die Montage in einem Schrank auf Hutschiene oder an einer Wand vorgesehen.
Montieren Sie das Modul in einem Gehäuse, in dem saubere, trockene und kontrollierte Umgebungsbedingungen gewährleistet sind. Weitere Anforderungen entnehmen Sie bitte dem *Abschnitt 3.2*.
Maßzeichnungen finden Sie im *Anhang A.*
Das Modul ist für die selbstständige Konvektionskühlung ausgelegt. Dies ist bei der Auswahl des Installationsortes zu beachten.

## 5.2 Elektrischer Anschluss

**WARNUNG**
***Elektrische Körperströme könnten Sie töten oder schwer verletzen.***

**WARNUNG**
***Der Anschluss muss durch eine Elektrofachkraft erfolgen.***
***Die Netzspannung muss mit der auf dem Typenschild angegebenen Bemessungsspannung übereinstimmen!***
***Netzseitig muss eine entsprechende elektrische Absicherung vorhanden sein!***

**HINWEIS**
***Schalten Sie die Versorgungsspannung nur nach der vollständigen Verdrahtung des Geräts ein.***

Die elektrischen Anschlüsse sind in der *Abb. 5.1* und die Klemmenbelegung in der *Tabelle 5.1* dargestellt.
Die Anschlussvarianten für verschiedene Signaltypen und die Beschaltung der Ausgangsrelais sind in den *Abb. 5.2* – *Abb. 5.4* dargestellt.
Schließen Sie die Versorgungsspannung an die Klemmen 24V/0V an.
Anschlussquerschnitt ≤1,5 mm².

**HINWEIS**
Signal- und Datenleitungen dürfen nicht zusammen mit Stromleitungen verlegt werden.
Für die Signalleitungen darf ausschließlich ein geschirmtes Kabel verwendet werden.

Schließen Sie die RS485-Leitung an die Klemmen D+ und D- an.
Der Anschluss an die Schnittstelle RS485 erfolgt über TwistedPair-Kabel. Die Verbindungsleitung darf 1200 m nicht überschreiten.

### 5.2.1 Eingänge

Am Eingang können angeschlossen werden:
– Potentialfreie Kontakte
– NPN-Transistorausgänge mit offenem Kollektor

Beim Anschließen ist Folgendes zu beachten:
– Alle COM-Klemmen sind intern miteinander verbunden.
– Der gemeinsame Widerstand des Sensorausgangs mit den Verbindungsleitungen darf 100 Ω nicht übersteigen.

### 5.2.2 Ausgänge

Das Modul ist mit 4 Relaisausgängen bestückt.
– DO1, DO3 – Wechsler-Kontakt



LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

– DO2, DO4 – Schließer-Kontakt
– Jeder Ausgang kann in Pulsweitenmodulation-Modus (PWM) betrieben werden (siehe *Abschnitt 4.5*).
– Die Ausgänge können über das RS485-Netzwerk gesteuert (siehe *Abschnitt 4.4* – *Abschnitt 4.6*) oder mit den Eingängen logisch verknüpft werden (siehe *Abschnitt 4.10*).

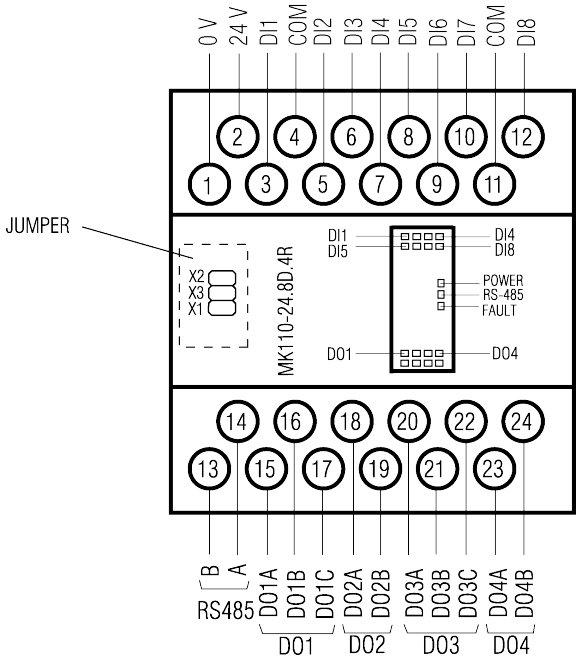



*Abb. 5.1 Elektrische Anschlüsse*

*Tabelle 5.1 Klemmenbelegung*

| Nr | Bezeichnung | Beschrei-bung | Nr | Bezeichnung | Beschrei-bung |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 V | Versorgung | 13 | D- | RS485 D- |
| 2 | 24 V | Versorgung | 14 | D+ | RS485 D+ |
| 3 | DI1 | DI1 | 15 | DO1A | DO1 NO |
| 4 | COM | Gemeinsame Minusklemme | 16 | DO1B | DO1 CO |
| 5 | DI2 | DI2 | 17 | DO1C | DO1 NC |
| 6 | DI3 | DI3 | 18 | DO2A | DO2 NO |
| 7 | DI4 | DI4 | 19 | DO2B | |
| 8 | DI5 | DI5 | 20 | DO3A | DO3 NO |
| 9 | DI6 | DI6 | 21 | DO3B | DO3 CO |
| 10 | DI7 | DI7 | 22 | DO3C | DO3 NC |
| 11 | COM | Gemeinsame Minusklemme | 23 | DO4A | DO4 NO |
| 12 | DI8 | DI8 | 24 | DO4B | |

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

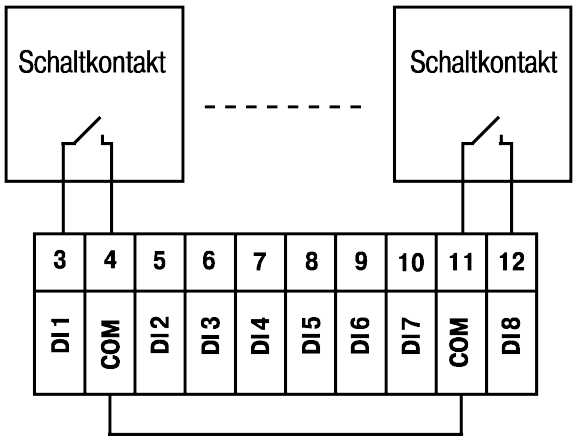



*Abb. 5.2 Anschluss der Sensoren mit potentialfreien Kontakten an die Eingänge*

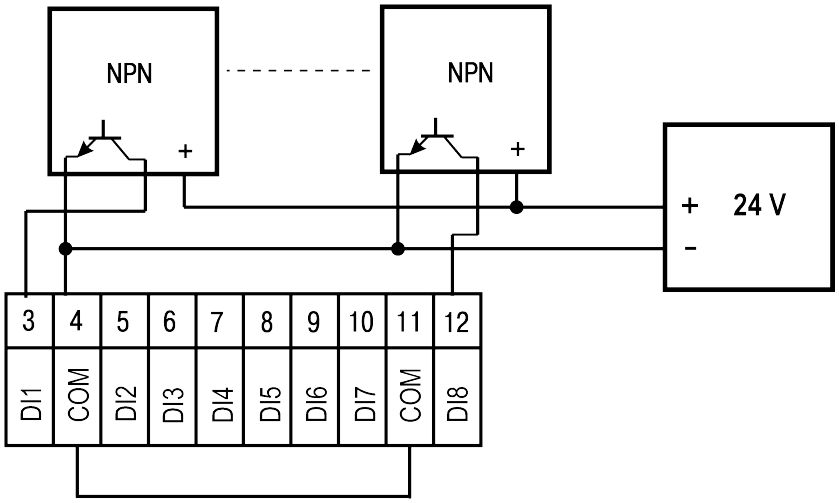



*Abb. 5.3 Anschluss der 3-Draht Sensoren mit NPN-Transistorausgängen an die Eingänge*

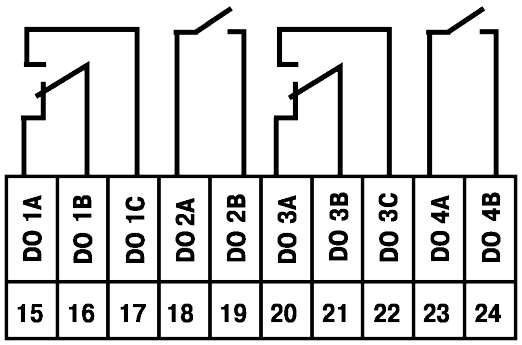



*Abb. 5.4 Relaisausgängen*

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

# 6 Wiederherstellung der Werkseinstellungen

Wenn die Kommunikation zwischen dem PC und dem Modul nicht eingestellt werden kann und die Netzwerkparameter des Moduls nicht bekannt sind, müssen die Werkseinstellungen für die Netzwerkparameter wiederhergestellt werden. Folgende Schritte sind notwendig:

1. Spannungsversorgung des Moduls abschalten.
2. Linke Abdeckung auf der Vorderseite des Moduls abnehmen.
3. Jumper X2 einsetzen. Das Modul wird mit den werkseingestellten Netzwerkparametern betrieben, die Benutzereinstellungen bleiben gespeichert.
4. Spannungsversorgung wieder einschalten.

> ⚠ **WARNUNG**
> Die Spannung auf einigen Bauteilen der Leiterplatte kann gefährlich sein! Eine direkte Berührung oder Eindringen eines fremden Körpers in das Gehäuse sind zu vermeiden!

5. Konfigurationsprogramm „Mx110 Configurator“ starten.
6. Im Fenster „Connect Device“ die Werte aus der *Tabelle 6.1* eintragen oder die Schaltfläche „Use factory settings“ betätigen (siehe *Abb. 6.1*).

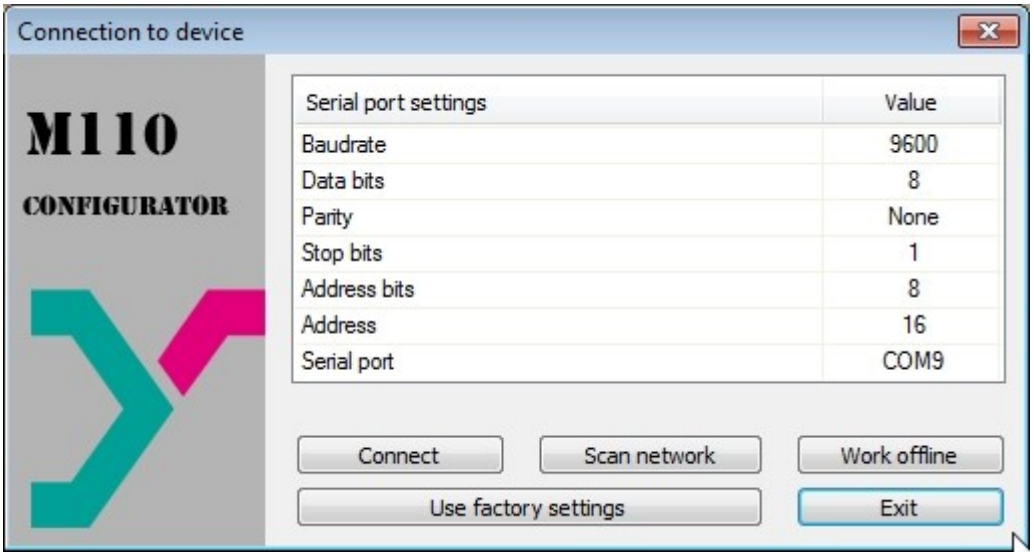



*Abb. 6.1 Startfenster des Konfigurationsprogramms*

7. Schaltfläche „Connect“ betätigen. Die Verbindung wird mit den werkseitigen Netzwerkparametern hergestellt.
8. Das Hauptfenster des Konfigurators ist geöffnet. Jetzt können die gespeicherten Parameter des Moduls abgelesen werden (siehe *Abb. 6.2*).
9. Im Hauptfenster des Mx110 Configurator den Ordner „Network parameters“ öffnen und die Werte der Netzwerkparameter notieren.

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

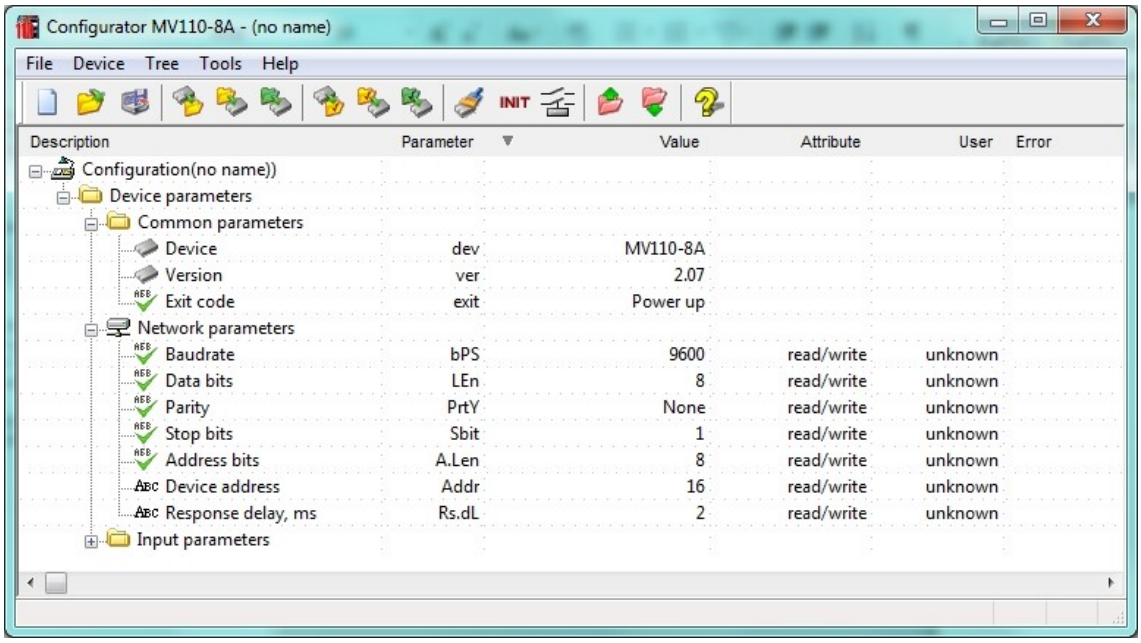



*Abb. 6.2 Hauptfenster des Mx110 Configurator*

10. Mx110 Configurator schließen.
11. Versorgungsspannung ausschalten.
12. Jumper X2 abnehmen.
13. Abdeckung aufsetzen.
14. Versorgungspannung einschalten.
15. Mx110 Configurator wieder starten.
16. Notierte Netzwerkparameter einstellen.
17. Schaltfläche „Connect“ betätigen.

Das Modul ist betriebsbereit.

*Tabelle 6.1 Netzwerkparameter-Werkseinstellungen*

| Parameter | Bezeichnung | Werkseinstellung |
|---|---|---|
| Baudrate | bPS | 9600 |
| Datenbits | LEn | 8 |
| Parität | PrtY | keine |
| Stoppbits | Sbit | 1 |
| Adressebits | A.Len | 8 |
| Adresse | Addr | 16 |
| Antwortverzögerung, ms | Rs.dL | 2 |

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

# 7 Wartung

**WARNUNG**
***Schalten Sie die Stromversorgung vor den Wartungsarbeiten ab.***

Die Wartung umfasst:

– Reinigung des Gehäuses und der Klemmleisten vom Staub, Schmutz und Fremdkörper
– Überprüfung der Gerätebefestigung
– Überprüfung der elektrischen Anschlüsse (Verbindungslinien, Anschlussklemmen, keine mechanischen Beschädigungen)

**ACHTUNG**
***Das Gerät sollte nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Keine Scheuermittel oder lösemittelhaltige Reinigungsmittel verwenden.***

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

# 8 Transport und Lagerung

Verpacken Sie das Gerät so, dass es für die Lagerung und den Transport sicher gegen Stöße geschützt wird. Die Originalverpackung bietet optimalen Schutz.
Wird das Gerät nicht unmittelbar nach der Anlieferung in Betrieb genommen, muss es sorgfältig an einer geschützten Stelle gelagert werden. Es darf kein chemisch aktiver Stoff in der Luft vorhanden sein.
Zulässige Lagertemperatur: -25…+55 °C

**HINWEIS**
***Das Gerät könnte beim Transport beschädigt worden sein. Überprüfen Sie das Gerät auf Transportschäden und auf Vollständigkeit!***
***Melden Sie festgestellte Transportschäden unverzüglich dem Spediteur und akYtec GmbH!***

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

# 9 Lieferumfang

- Modul MK110-24.8D.4R 1
- Kurzanleitung 1

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

# Appendix A. Maßbilder

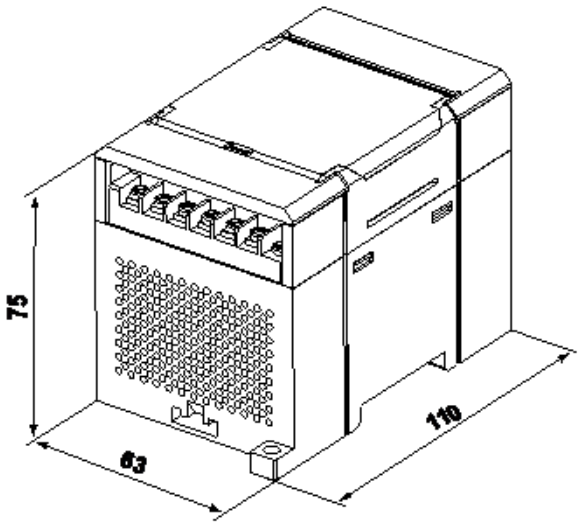



*Abb. A.1 Außenmaße*

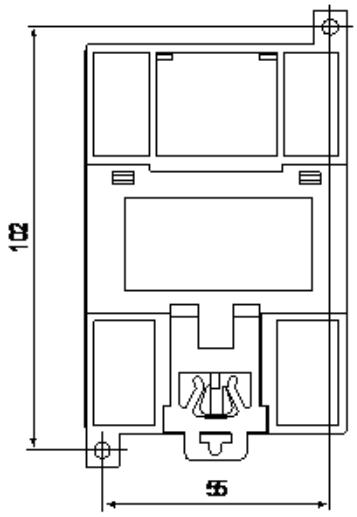



*Abb. A.2 Montagemaße*

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

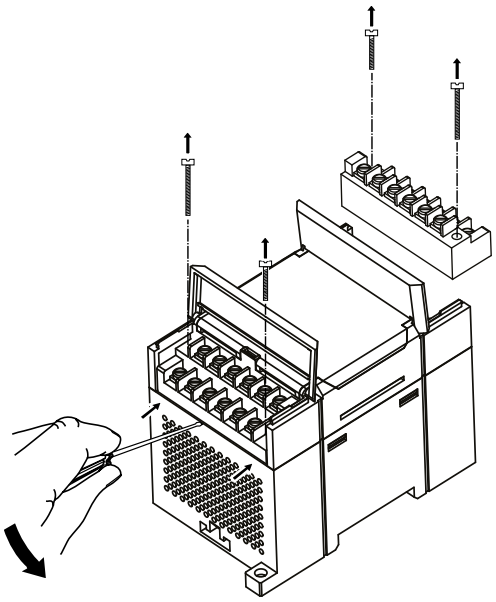


*Abb. A.3 Tauschen der Klemmleisten*

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

## Appendix B. Galvanische Trennung

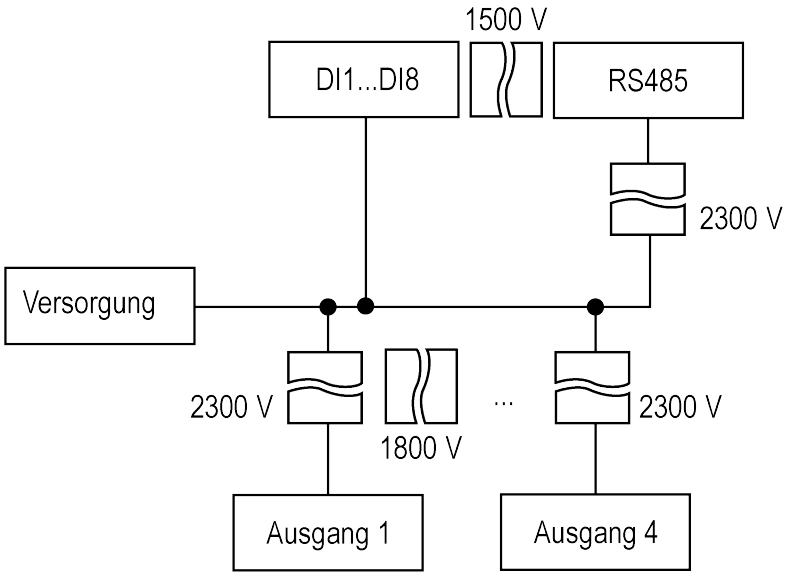



*Abb. B.1 MK110-24.8D.4R Galvanische Trennung*

Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000