



## MK210-312

### Digitales E/A-Modul

12 DI, 4 DO

### Bedienungsanleitung

MK210-312\_2022\_05\_42468-1.11\_DE

© Alle Rechte vorbehalten

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten



## Contents

<b>1. Einleitung .....</b>	<b>3</b>
1.1 Begriffe und Abkürzungen .....	3
1.2 Symbole und Schlüsselwörter .....	3
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	3
1.4 Haftungsbeschränkung .....	4
1.5 Sicherheit .....	4
<b>2. Übersicht .....</b>	<b>5</b>
2.1 Grundfunktionen .....	5
2.2 Design und Indikatoren .....	5
<b>3. Technische Daten .....</b>	<b>7</b>
3.1 Spezifikationstabellen .....	7
3.2 Betriebsbedingungen .....	8
<b>4. Konfiguration und Betrieb .....</b>	<b>9</b>
4.1 Verbindung mit akYtecToolPro .....	9
4.1.1 Verbindung über USB .....	9
4.1.2 Verbindung über Ethernet .....	10
4.2 Echtzeituhr .....	10
4.3 Batterie .....	11
4.4 Ethernet .....	11
4.4.1 Einstellung der Netzwerkparameter mit Service-Taste .....	12
4.5 Modbus Slave .....	12
4.6 Gerätezustand .....	13
4.7 Datenerfassung .....	13
4.8 Digitaleingänge .....	14
4.8.1 Entprellfilter .....	14
4.8.2 Niederfrequenzzähler .....	15
4.8.3 Hochfrequenzzähler .....	15
4.8.4 Frequenz-/Periodenmessung .....	15
4.8.5 Encoder .....	15
4.9 Digitalausgänge .....	16
4.9.1 Sicherer Zustand des Ausgangs .....	16
4.9.2 Ausgangsdiagnostik .....	17
4.10 NTP-Protokoll .....	17
4.11 MQTT-Protokoll .....	18
4.11.1 Grundlagen .....	18
4.11.2 Implementierung .....	18
4.12 SNMP-Protokoll .....	20

---

4.12.1	Grundlagen .....	20
4.12.2	Implementierung .....	20
4.13	Passwort .....	20
<b>5.</b>	<b>Installation.....</b>	<b>21</b>
5.1	Montage .....	21
5.2	Elektrische Anschlüsse .....	21
5.2.1	Allgemeine Informationen .....	22
5.2.2	Digitaleingänge .....	22
5.2.3	Digitalausgänge .....	24
5.2.4	Ethernet .....	24
<b>6.</b>	<b>Wiederherstellung der Werkseinstellungen .....</b>	<b>26</b>
<b>7.</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>27</b>
<b>8.</b>	<b>Transport und Lagerung.....</b>	<b>28</b>
<b>9.</b>	<b>Lieferumfang.....</b>	<b>29</b>
<b>Anhang A.</b>	<b>Abmessungen .....</b>	<b>30</b>
<b>Anhang B.</b>	<b>Galvanische Trennung.....</b>	<b>31</b>
<b>Anhang C.</b>	<b>Batteriewechsel .....</b>	<b>32</b>
<b>Anhang D.</b>	<b>Modbus-Anwendung .....</b>	<b>33</b>

# Einleitung

## 1. Einleitung

### 1.1 Begriffe und Abkürzungen

**akYtecToolPro** – Konfigurationssoftware

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

**NTP** – Network Time Protocol

**MQTT** – Message Queuing Telemetry Transport ist ein offenes Netzwerkprotokoll für Machine-to-Machine-Kommunikation

**SNMP** – Simple Network Management Protocol, ein Internet-Standardprotokoll zum Sammeln und Organisieren von Informationen über verwaltete Geräte in IP-Netzwerken und zum Ändern dieser Informationen, um das Geräteverhalten zu ändern

**PWM** – Pulsweitenmodulation

**RTC** – Echtzeituhr

**UTC** – Coordinated Universal Time, weltweiter primärer Zeitstandard

### 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 effizienten und reibungslosen Betrieb hin.

### 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät wurde ausschließlich für den in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Verwendungszweck entwickelt und gebaut und dürfen nur entsprechend 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 eingesetzt werden für medizinische Geräte, die menschliches Leben oder körperliche Gesundheit erhalten, kontrollieren oder sonst wie beeinflussen.

## Einleitung

- Das Gerät darf nicht in explosionsfähiger Umgebung eingesetzt werden.
- Das Gerät darf nicht eingesetzt werden in einer Atmosphäre, 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.*



#### **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 48 V nicht überschreiten. Eine höhere Spannung kann das Gerät beschädigen.  
Wenn die Versorgungsspannung unter 10 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.*

# Übersicht

## 2. Übersicht

MK210-312 ist ein Erweiterungsmodul mit 12 digitalen Eingängen und 4 Relaisausgängen.

Das Modul arbeitet als Slave im Ethernet-Netzwerk mit dem Modbus TCP-Protokoll.

Das Gerät ist für den Einsatz in der industriellen Automatisierung zur Erstellung dezentraler Steuerungssysteme vorgesehen.

Das Modul kann mit der Konfigurationssoftware akYtecToolPro (kostenlos) über eine USB- oder Ethernet-Schnittstelle konfiguriert werden (Kap. 4). Die Software kann von unserer Homepage [akYtec.de](http://akYtec.de) heruntergeladen werden.

### 2.1 Grundfunktionen

- 12 passive Digitaleingänge (24 VDC) mit Zählerfunktion (Kap. 4.8)
- 4 Relaisausgänge mit Pulsweitenmodulations-Option (Kap. 4.9)
- Gerät- und E/A-Statusanzeigen (Kap. 2.2)
- Offene Last- und Relaisstörungs-Erkennung (Kap. 4.9.2)
- Dual Ethernet (Kap. 4.4, 5.2.4)
- Slave im Modbus-Netzwerk über Ethernet (Kap. 4.5)
- USB-Konfigurationsschnittstelle (Kap. 4.1.1)
- Echtzeituhr (Kap. 4.2)
- Gerätediagnose (Kap. 4.6)
- Datenerfassung und -Archivierung (Kap. 4.7)
- Fehleranzeige (Tab. 2.1)
- Hutschienen- oder Wandmontage (Kap. 5.1)

### 2.2 Design und Indikatoren

Das Gerät ist in einem Kunststoffgehäuse für die Hutschienen- oder Wandmontage ausgeführt (Kap. 5.1). Steckklemmen ermöglichen einen schnellen und einfachen Austausch des Geräts.

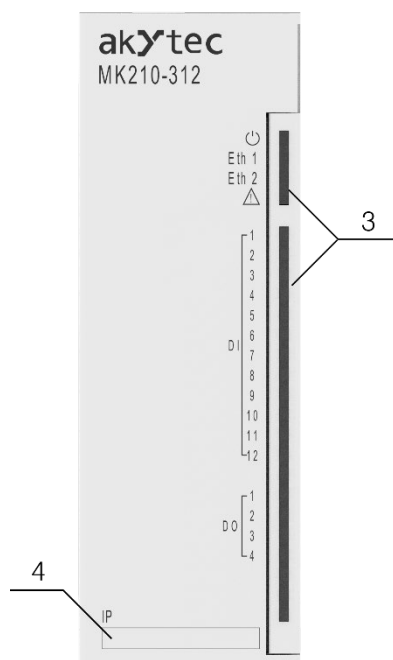


Abb. 2.1. Frontansicht (geschlossene Abdeckung)

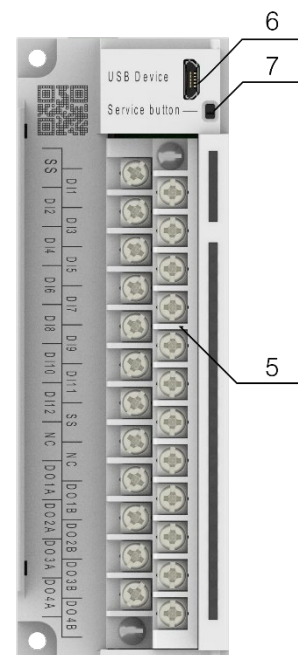


Abb. 2.2. Frontansicht (offene Abdeckung)

## Übersicht

Auf der oberen Seite des Geräts:

1. Stromversorgungsklemmen
2. 2 Ethernet-Anschlüsse (Kap. 4.4, 5.2.4)

Auf der Frontabdeckung:

3. LED-Anzeigen (Tab. 2.1)
4. Aussparung für einen Aufkleber mit der IP-Adresse

Unter der Frontabdeckung:

5. E/A-Steckklemmenblock (Kap. 5.2)
6. Micro-USB-Programmierschluss (Kap. 4.1.1)
7. Service-Taste

Die Service-Taste kann für die folgenden Funktionen verwendet werden:

- Zuweisung der IP-Adresse (Kap. 4.4.1)
- Wiederherstellung der Werkseinstellungen (Kap. 6)
- Firmware-Update (Kap. 7)

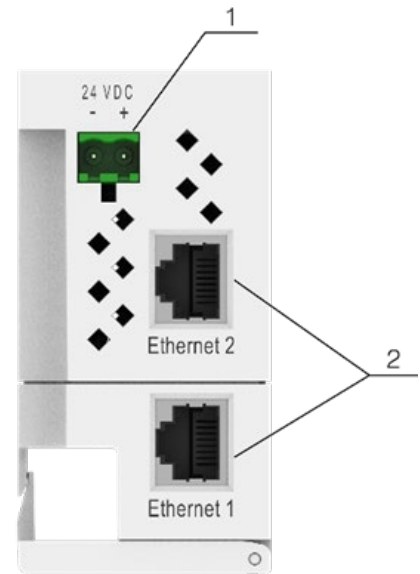


Abb. 2.3. Draufsicht

Tabelle 2.1. LEDs

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
	grün	Aus	Stromversorgung ausgeschaltet
		Ein	Stromversorgung eingeschaltet
Eth 1	grün	Aus	Nicht verbunden
		Blinkend	Datenübertragung über Eth 1-Schnittstelle
Eth 2	grün	Aus	Nicht verbunden
		Blinkend	Datenübertragung über Eth 2-Schnittstelle
	rot	Aus	Keine Fehler
		Ein	Programm- / Konfigurationsfehler
		Blinkend (0,2 s / 2 s Periode)	Batterie schwach (Kap. 4.3, Anh. C)
		Blinkend (0,1 s / 0,5 s Periode)	Keine Anfragen vom Master. Sicherer Zustand aktiviert.
		Blinkend (0,9 s / 1 s Periode)	Fehler bei Hardware-Peripheriegeräten (Flash, RTC, Ethernet-Switch)
Eingangs-LEDs (12)	grün	Aus	LOW am Eingang
		Ein	HIGH am Eingang
Ausgangs-LEDs (4)	grün	Aus	Ausgangsrelais aus
		Ein	Ausgangsrelais ein
	rot	Ein	Fehlerzustand (Kap. 4.9.2)

## 3. Technische Daten

### 3.1 Spezifikationstabellen

Tabelle 3.1 Allgemeine technische Daten

Elektrisch		
Spannungsversorgung		24 (10...48) V DC
Leistungsaufnahme, max.		5 W bei 24 V DC
Verpolungsschutz		ja
Schutzklasse		II
Schnittstellen		
Datenübertragung		Double Ethernet 10/100 Mbps
Protokolle		Modbus TCP MQTT SNMP NTP
Konfigurations-Schnittstellen		USB 2.0 (micro-USB) Ethernet 10/100 Mbps
Digitaleingänge		
Eingänge		12
Eingangssignal		Schaltkontakt (24 VDC) NPN-Transistor PNP-Transistor
Funktionen	DI1-DI2	Niederfrequenzzähler Entprellfilter (optional) Periodenmessung (optional) Hochfrequenzzähler (optional) Frequenzmessung (optional)
	DI3-DI8	Niederfrequenzzähler Entprellfilter (optional) Periodenmessung (optional) Hochfrequenzzähler (optional) Frequenzmessung (optional) AB-Encoder (optional)
	DI9-DI12	Niederfrequenzzähler Entprellfilter (optional)
Impulslänge, min.	DI1-DI8	5 ms ( $f \leq 100$ kHz)
	DI9-DI12	1 ms ( $f \leq 400$ Hz)
Schalthysterese		0,5 V
LOW-Pegel	Strom, max.	1.2 mA
	Spannung	0...6,1 V
HIGH-Pegel	Strom, max.	5,5 mA
	Spannung	8,8...30 V
Digitalausgänge		
Ausgänge		4
Ausgangstyp		Relais, NO
Steuerung		Ein-Aus oder PWM
Belastbarkeit	AC	5 A, 250 VAC, $\cos \varphi > 0,4$
	DC	3 A, 30 VDC
Schaltstrom, min.		10 mA bei 5 VDC
Schaltzeit		15 ms



## Technische Daten

PWM-Frequenz, max.	1 Hz bei Tastgrad = 0,05	
PWM-Impulsdauer, min.	50 ms	
Optionale Funktionen	Sicherer Zustand Ausgangsdiagnose	
Lebensdauer, elektrisch	3 A, 30 VDC	35.000 Schaltzyklen
	5 A, 250 VAC	50.000 Schaltzyklen
Lebensdauer, mechanisch	50.000.000 Schaltzyklen	
Flash-Speicher (Speicherung von Protokolldateien)		
Dateigröße, max.	2 kB	
Anzahl der Dateien, max.	1000	
Aufzeichnungsintervall, min.	10 s	
Echtzeituhr		
Genauigkeit	±3 s/Tag bei 25°C ±10 s/Tag bei -40°C	
Backup-Batterie	CR2032	
Mechanisch		
Abmessungen	42 x 124 x 83 mm	
Gewicht	ca. 260 g	

### 3.2 Betriebsbedingungen

Das Gerät ist für die selbstständige Konvektionskühlung ausgelegt. Dies ist bei der Auswahl des Installationsortes zu beachten.

Die folgenden Umgebungsbedingungen müssen beachtet werden:

- staubarme, trockene und kontrollierte Umgebung
- geschlossene explosionsgeschützte Räume ohne aggressive Dämpfe und Gase

Tabelle 3.2 Betriebsbedingungen

Bedingung	Zulässiger Bereich
Betriebstemperatur	-40...+55°C
Transport und Lagerung	-40...+55°C
Luftfeuchtigkeit	bis 95 % (bei +35°C, nicht kondensierend)
Höhenlage	bis 2000 m über NN
Schutzart	IP20
Vibrations- / Stoßfestigkeit	nach IEC 61131-2
EMV-Emission / Störfestigkeit	nach IEC 61131-2

## 4. Konfiguration und Betrieb

Die Geräteparameter können mit akYtecToolPro oder auf Befehl eines Netzwerk-Masters eingestellt werden.

Die vollständige Parameterliste finden Sie im Anhang D. Sie können sie auch in akYtecToolPro über das Symbolleistensymbol **Parameterliste** vom Gerät auslesen.

Die Module der Mx210-Serie haben die folgenden Parametergruppen:

- Echtzeituhr (Kap. 4.2)
- Batterie (Kap. 4.3)
- Netzwerk (Kap. 4.4)
- Modbus Slave (Kap. 4.5)
- Gerätezustand (Kap. 4.6)
- Datenerfassung (Kap. 4.7)
- E/A-Gruppen, modellabhängig (Kap. 4.8, 4.9)

### 4.1 Verbindung mit akYtecToolPro

Die Verbindung mit akYtecToolPro auf dem PC kann über die Schnittstellen USB (Kap. 4.1.1) oder Ethernet (Kap. 4.1.2) hergestellt werden.

Für die Konfiguration über Ethernet muss das Gerät mit Strom versorgt werden. Bei der Konfiguration über USB wird das Gerät über USB mit Strom versorgt und die Hauptstromversorgung ist nicht erforderlich.

#### 4.1.1 Verbindung über USB



#### ACHTUNG


***Das Gerät muss ausgeschaltet sein, bevor eine Verbindung zum PC über USB hergestellt wird.***



#### ACHTUNG

***Wenn das Gerät über USB mit Strom versorgt wird, sind die Ein- und Ausgänge sowie die Ethernet-Schnittstellen deaktiviert. Wenn Sie die volle Kontrolle über das Gerät benötigen, müssen Sie die Hauptstromversorgung anschließen, aber Folgendes beachten: Es gibt keine galvanische Trennung zwischen digitalen Eingängen und USB-Schnittstelle. An diese Stromkreise angeschlossene Geräte müssen das gleiche Erdungspotential haben oder galvanisch getrennt sein, um Schäden am Gerät zu vermeiden.***

Um das Modul über USB zu konfigurieren:


1. Verbinden Sie den Micro-USB-Programmierschluss des Geräts (Abb. 2.2. Pos. 6) über ein USB-zu-Micro-USB-Verbindungskabel (nicht im Lieferumfang enthalten) mit dem PC.
2. Starten Sie akYtecToolPro.
3. Klicken Sie in einem neuen Projekt auf das Symbolleistensymbol **Geräte hinzufügen** .
4. Wählen Sie im geöffneten Dialog die Schnittstelle **STMicroelectronics Virtual COM Port** aus.
5. Wählen Sie das Protokoll **akYtec Autodetection Protocol**.
6. Wählen Sie **Gerät finden**.
7. Geben Sie die Geräteadresse ein (Werkseinstellung: 1) und klicken Sie auf **Suchen**.
8. Wenn das richtige Gerät gefunden wurde, wählen Sie es aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Geräte hinzufügen**, um das Gerät zum Projekt hinzuzufügen.
9. Wenn das Gerät passwortgeschützt ist, geben Sie das richtige Passwort ein.

Wenn Sie das Passwort vergessen haben, stellen Sie die Werkseinstellungen wieder her (Kap. 6).

## Konfiguration und Betrieb

### 4.1.2 Verbindung über Ethernet


Um das Modul über Ethernet zu konfigurieren:

1. Verbinden Sie den Ethernet-Anschluss des Geräts über das Ethernet-Verbindungskabel (nicht im Lieferumfang enthalten) mit dem PC.
2. Schließen Sie das Netzkabel an den abnehmbaren 2-poligen Klemmenblock an und stecken Sie es in das Gerät.
3. Schalten Sie die Stromversorgung des Geräts ein.
4. Starten Sie akYtecToolPro.
5. Klicken Sie auf das Symbolleistensymbol **Geräte hinzufügen** .
6. Im geöffneten Dialog wählen Sie die Schnittstelle **Ethernet**.
7. Wählen Sie **Gerät finden**.
8. Geben Sie die IP-Adresse ein (Werkseinstellung: 192.168.1.99) und klicken Sie auf **Suchen**.
9. Wenn das richtige Gerät gefunden wurde, wählen Sie es aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Geräte hinzufügen**, um das Gerät zum Projekt hinzuzufügen.
10. Wenn das Gerät passwortgeschützt ist, geben Sie das richtige Passwort ein.

Wenn Sie das Passwort vergessen haben, stellen Sie die Werkseinstellungen wieder her (Kap. 6).

## 4.2 Echtzeituhr

Das Modul verfügt über eine Echtzeituhr (RTC) mit einer Pufferbatterie (Kap. 4.3). Die RTC-Zeit wird ab dem 01.01.2000, 00:00 Uhr in Sekunden als UTC gezählt.

Zum Einstellen der Uhrzeit, klicken Sie auf das Symbolleistensymbol **Echtzeituhr**  (Abb. 4.1).

Verwenden Sie die Schaltfläche **Synchronisieren mit PC**, um die RTC mit der PC-Uhr zu synchronisieren.

Wählen Sie Ihre Zeitzone aus der Dropdown-Liste unten. Sie können die Zeitzone auch im Bereich von -720...+840 min. mit dem Schritt 60 min. in der Parametergruppe **Echtzeituhr** einstellen.

Verwenden Sie die Schaltfläche **Speichern**, um die Parameter im Gerätespeicher zu speichern.

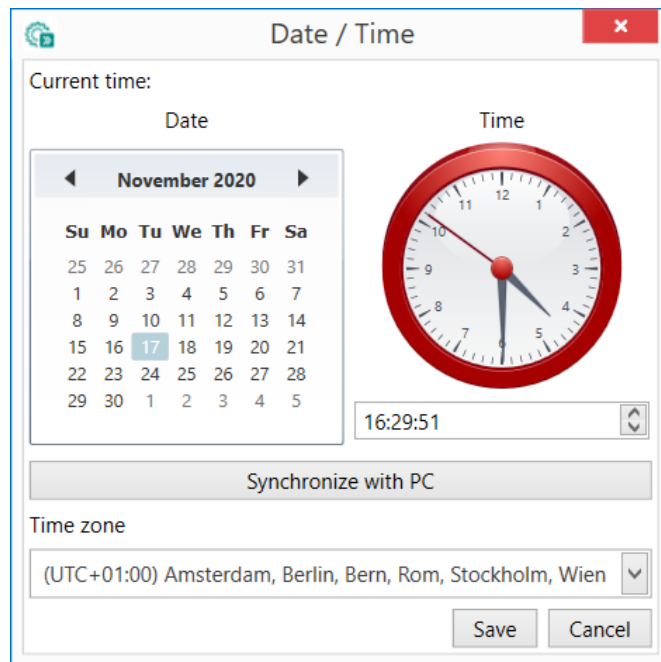


Abb. 4.1. Echtzeituhr-Parameter

Die Echtzeituhr wird zur Berechnung des Zeitstempels bei Messung (Kap. 4.8.5) und des Parameters **Zeit (ms)** verwendet.

## Konfiguration und Betrieb

**Zeit (ms)** ist eine zyklische Zeit in Millisekunden, die mit dem Einschalten des Geräts beginnt und mit dem Ausschalten endet. Er wird am Ende des Zyklus (4294967295 ms) auf null zurückgesetzt. Der Parameter wird für Gerätediagnosezwecke verwendet.

Um die RTC-Zeit über das Modbus-Netzwerk einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schreiben Sie die neue Zeit in den Parameter **Neue Zeit**
2. Setzen Sie den Parameter **Neue Zeit anwenden** = 1 und halten Sie den Wert mindestens 1 Sekunde lang.
3. Setzen Sie den Parameter **Neue Zeit anwenden** = 0 und halten Sie den Wert mindestens 1 Sekunde lang.

Der Zeitwert kann nicht öfter als einmal pro Sekunde geändert werden.

### 4.3 Batterie


Die RTC wird mit der Versorgungsspannung versorgt. Wenn das Gerät ausgeschaltet ist, wird RTC von einer austauschbaren Batterie des Typs CR2032 gespeist.

Eine vollgeladene Batterie kann die Echtzeituhr 5 Jahre lang mit Strom versorgen. Bei Temperaturen nahe den zulässigen Grenzen (Tab. 3.2) verkürzt sich die Batterielebensdauer.

Der Parameter **Spannung** in der Gruppe **Batterie** zeigt die Batteriespannung in mV an.

Dieser Parameter wird jedes Mal nach dem Einschalten und dann alle 12 Stunden abgefragt.

Ersetzen Sie die Batterie, wenn mindestens eines der folgenden Ereignisse aufgetreten ist:

- Der LED-Indikator  leuchtet für 0,2 s mit einer Periode von 2 s auf, was bedeutet, dass  $U_B \leq 2$  V und die Batterie so schnell wie möglich ausgetauscht werden muss, die RTC jedoch noch etwa 2 Wochen ohne Stromversorgung arbeiten kann.
- Die Batterie wurde vor 6 Jahren das letzte Mal ausgetauscht.

Informationen zum Batteriewechsel finden Sie in Anh. C.



#### HINWEIS

**Bei einer Batteriespannung von weniger als 1,6 V werden die Konfigurationsparameter in das batteriegepufferte RAM geschrieben und anschließend in den Flash-Speicher übertragen. Das Aufzeichnungsintervall ist abhängig von der Auslastung des Modulprozessors (mindestens 2 Minuten).**

**Da die Anzahl der Löschzyklen von Flash-Speicher begrenzt ist, wird es nicht empfohlen, bei schwacher Batterie die Konfigurationsparameter zyklisch aufzuzeichnen.**

### 4.4 Ethernet

Öffnen Sie zum Konfigurieren der Ethernet-Schnittstelle den Knoten **Netzwerk > Ethernet** im Parameterbaum.

Tabelle 4.1. Ethernet-Parameter

Parameter	Beschreibung	Standardwert	Zugriff
<b>IP-Adresse</b>	IPv4 Internetprotokolladresse	192.168.1.99	R
<b>Subnetzmaske</b>	IP-Adresserkennungsbereich im Subnetz	255.255.255.0	R
<b>Gateway</b>	IP-Adresse des Gateways	192.168.1.1	R
<b>DNS-Server 1</b>	Primärer DNS Server	77.88.8.8	RW
<b>DNS-Server 2</b>	Sekundärer DNS-Server	8.88.8.8	RW
<b>Neue IP-Adresse</b>	Neuen Wert eingeben	–	RW
<b>Neue Subnetzmaske</b>	Neuen Wert eingeben	–	RW
<b>Neues Gateway</b>	Neuen Wert eingeben	–	RW
<b>DHCP</b>	<b>Ein / Aus / Service-Taste</b>	<b>Service-Taste</b>	RW

## Konfiguration und Betrieb

Die Ethernet-Parameter können eingestellt werden mit:

- nur Symbolleiste
- Service-Taste am Gerät (empfohlen, wenn Sie mehrere Geräte gleichzeitig konfigurieren müssen) (Kap. 4.4.1.)

Um die Ethernet-Parameter über die Symbolleiste zu ändern:

1. Geben Sie neue Werte für die Parameter **Neue IP-Adresse**, **Neue Subnetzmaske** und **Neues Gateway** ein.
2. Setzen Sie den Parameter **DHCP** auf **Aus**.
3. Klicken Sie auf das Symbolleistensymbol **Parameter schreiben** ↓
4. Klicken Sie auf das Symbolleistensymbol **Gerät neustarten** 🔄
5. Wenn Sie die neuen Parameter überprüfen oder das Gerät weiter konfigurieren möchten, müssen Sie es mit den neuen Netzwerkparametern erneut zum Projekt hinzufügen.

Wenn eine dynamische IP-Adresse erforderlich ist (z. B. um einen Cloud-Dienst zu verwenden), setzen Sie **DHCP** auf **Ein**.

### 4.4.1 Einstellung der Netzwerkparameter mit Service-Taste

Wenn Sie IP-Adressen für mehrere Module zuweisen müssen, ist es bequemer, Service-Tasten an Geräten zu verwenden (Abb. 2.2, Pos. 7). Zuvor müssen alle Module über Ethernet mit dem PC verbunden werden.

Um die Ethernet-Parameter mithilfe von Service-Tasten zu ändern:

1. Schließen Sie alle Module in Serie an den PC über zwei Ethernet-Ports (Abb. 2.3, Pos. 2).
2. Schalten Sie die Module ein.
3. Starten Sie akYtecToolPro.
4. Stellen Sie den Parameter **DHCP** auf allen Modulen auf **Service-Taste**.
5. Klicken Sie auf das Symbolleistensymbol **IP-Adressen** IP.
6. Legen Sie die IP-Adresse für das erste Modul aus der Gruppe fest.
7. Drücken Sie nacheinander die Service-Tasten an den Modulen und überprüfen Sie das Ergebnis im Dialogfeld. Dort wird angezeigt, auf welchem Modul die Taste gedrückt wurde. Die angegebene statische IP-Adresse und andere Netzwerkparameter, falls geändert wurden, werden diesem Modul zugewiesen. Für jedes nachfolgende Gerät wird die Adresse automatisch um 1 erhöht.

Es werden nur die Ethernet-Parameter geändert, andere Parameter werden nicht beeinflusst.

Wenn Sie die IP-Adresse des Geräts vergessen haben, stellen Sie die Werkseinstellungen wieder her (Kap. 6.).

## 4.5 Modbus Slave

Das Modul kann in einem Modbus TCP-Netzwerk als Slave betrieben werden, indem der Port 502 und die Standardadresse 1 verwendet werden. Die Adresse kann in der Gruppe **Modbus Slave** geändert werden (Tab. 4.2).

Das Gerät kann maximal 4 Modbus TCP-Verbindungen verarbeiten.

Einzelheiten zur Arbeit mit Modbus-Protokoll finden Sie in Anhang D.

Für Modbus-Protokollspezifikationen siehe [Modbus specifications](#).

Tabelle 4.2. Modbus Slave-Parameter

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standardwert	Zugriff
<b>Slave-Adresse</b>	Geräteadresse in einem Modbus-Netzwerk	1...254	1	RW
<b>Timeout des sicheren Zustands</b>	Aktivierungsverzögerung des sicheren Zustands der Ausgänge nach Kommunikationsunterbrechung (Kap. 4.9.1)	0...60 s	30	RW

## Konfiguration und Betrieb

### 4.6 Gerätezustand

Die Parameter des Gerätezustands befinden sich in der Gruppe **Gerätezustand** im Parameterbaum.

Tabelle 4.3. Gerätezustand-Parameter

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standardwert	Zugriff
<b>Aktualisierungsperiode</b>	Zeitintervall für die Zustandsaktualisierung	1...60 s	5	RW
<b>Zustand</b>	32-Bit-Zustands-Code	0...4294967295	–	R

### 4.7 Datenerfassung

Ein Archiv wird als Satz verschlüsselter Protokolldateien gespeichert. Eine Protokolldatei besteht aus einer Reihe von Datensätzen, die durch Zeilenumbruchzeichen (0x0A0D) getrennt sind. Jeder Datensatz entspricht einem Parameter und besteht aus Feldern getrennt durch Semikolon. Das Format des Datensatzes ist in Tab. 4.4 beschrieben.

Tabelle 4.4. Datensatzformat

Feld	Typ	Größe	Kommentar
Zeit	binär	4 Byte	In Sekunden ab 01/01/2000, 00:00 (UTC+0)
Trennzeichen	String	1 Byte	Semikolon (;)
UID (Parameter-ID)	String	8 Byte	Zeichenfolge von HEX-Zeichen mit führenden Nullen
Trennzeichen	String	1 Byte	Semikolon (;)
Parameterwert	String	parameter-abhängig	Zeichenfolge von HEX-Zeichen mit führenden Nullen
Trennzeichen	String	1 Byte	Semikolon (;)
Parameterstatus	binär	1 Byte	1 – Wert korrekt 0 – Wert inkorrekt, Weiterverarbeitung nicht empfohlen
Zeilenumbruch	binär	2 Byte	0x0A0D

Protokolldateien werden in einem integrierten Flash-Speicher gespeichert, der als Dateisystem mit Verschlüsselung formatiert ist. Informationen zum Flash-Speicher finden Sie im Abschnitt „Flash-Speicher“ in Tabelle 3.1.

Bei einem Archivüberlauf, überschreibt der neue Eintrag den ältesten Eintrag im Archiv.

Die Archivierungsparameter sind in Tab. 4.5 beschrieben.

Um alle protokollierten Parameter in akYtecToolPro anzuzeigen, verwenden Sie das Symbolleistensymbol **Geräteinformationen**.

Das Archiv kann über Modbus TCP mit der Funktion 20 (Tab. D.3) gelesen werden. Mit dieser Funktion können in einer Anfrage eine oder mehrere Datensätze aus einer oder mehreren Dateien zu lesen. Über Einzelheiten zur Funktionsverwendung siehe [Modbus specifications](#).

Die Dateinummer in der Modbus-Anforderung sollte als Datei-ID + 4096 berechnet werden. Die Dateiindizierung beginnt mit Null. Der Parameter **Letzte Logdatei-ID** enthält die ID der Archivdatei, in die die Daten zuletzt geschrieben wurden.

Die Zeitzone ist nicht in der Datei enthalten, kann aber aus dem Parameter **Zeitzone** (Tab. D.1) abgelesen werden.

Tabelle 4.5. Archivierungsparameter

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standardwert	Zugriff
<b>Datenerfassungsintervall</b>	Zeitintervall, in dem die Werte der ausgewählten Parameter aufgezeichnet werden	10...3600 s	30	RW
<b>Anzahl der Dateien</b>	Maximale Anzahl von Archivdateien	10...300	100	RW
<b>Dateigröße</b>	Protokolldateigröße in Bytes	200...2048	2048	RW

## Konfiguration und Betrieb

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standardwert	Zugriff
<b>Letzte Logdatei-ID</b>	ID der zuletzt geschriebenen Datei	0...65535	–	R

### 4.8 Digitaleingänge

Um die Digitaleingänge zu konfigurieren, öffnen Sie die Gruppe **Digitalengänge** im Parameterbaum.

Tabelle 4.6. Eingangsparameter (DI1...DI8)

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standardwert	Zugriff
<b>Einzeln</b>				
<b>Entprellfilter</b>	Kontaktprellunterdrückungsfilter (Kap. 4.8.1)	<b>Ein / Aus</b>	<b>Aus</b>	RW
<b>Optionale funktion</b>	Zusätzliche Eingangsfunktion statt NF-Zähler	<b>Aus / Periodenmessung / Hochfrequenzzähler / Frequenzmessung / Encoder</b> (DI3...DI8)	<b>Aus</b>	RW
<b>Frequenzmessintervall</b>	Auswahl des Frequenzmessintervalls	<b>10 ms / 100 ms / 1 s / 10 s</b>	<b>10 ms</b>	RW
<b>Wert der optionalen Funktion</b>	Wert des NF-Zählers oder der optionalen Funktion	-	-	R
<b>Wert zurücksetzen</b>	Rücksetzen des Werts des NF-Zählers oder der optionalen Funktion erzwingen	<b>Ein / Aus</b>	<b>Aus</b>	RW
<b>Gruppe</b>				
<b>Eingangs-Bitmaske</b>	Bitmaske der Eingangszustände	0...63	-	R

Tabelle 4.7. Eingangsparameter (DI9...DI12)

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standardwert	Zugriff
<b>Einzeln</b>				
<b>Entprellfilter</b>	Kontaktprellunterdrückungsfilter	<b>Ein / Aus</b>	<b>Aus</b>	RW
<b>Impulszählerwert</b>	Wert des NF-Zählers	0...4294967295	-	R
<b>Wert zurücksetzen</b>	Zählerrücksetzen erzwingen	<b>Ein / Aus</b>	<b>Aus</b>	RW
<b>Gruppe</b>				
<b>Eingangs-Bitmaske</b>	Bitmaske der Eingangszustände	0...63	-	R

Der digitale Eingang erkennt den logischen Pegel des Eingangssignals (0/1). Diese Funktion wird durch die Aktivierung einer optionalen Funktion nicht beeinflusst. Die Eingangszustände werden in einer Bitmaske (Gruppenparameter) gespeichert. Das niedrigstwertige Bit der Maske entspricht dem Eingang 1.

Die Auswahl der optionalen Eingangsfunktionen hängt vom Eingangstyp ab:

Entprellfilter	- alle Eingänge (Kap. 4.8.1)
Niederfrequenzzähler	- alle Eingänge (Kap. 4.8.2)
Hochfrequenzzähler	- DI1...DI8 (Kap. 4.8.3)
Periodenmessung	- DI1...DI8 (Kap. 4.8.4)
Frequenzmessung	- DI1...DI8 (Kap. 4.8.4)
Encoder (max. 3)	- DI3...DI8 (Kap. 4.8.5)

#### 4.8.1 Entprellfilter

Der Entprellfilter kann für jeden Eingang aktiviert werden, indem der Parameter **Entprellfilter** auf **Ein** gesetzt wird. Die feste Filterzeit beträgt 25 ms.



## Konfiguration und Betrieb

Es wird nicht empfohlen, die Kontaktprellunterdrückung für Eingangssignale mit einer Frequenz über 20 Hz und einem Tastgrad von 0,5 oder kleiner zu verwenden, da ein nützliches Signal übersehen werden kann.

### 4.8.2 Niederfrequenzzähler

Jeder Eingang hat einen niederfrequenten 32-Bit-Impulszähler, der standardmäßig aktiv ist. Wird eine optionale Funktion gewählt, ist der Zähler inaktiv.

Der Zähler kann für die Impulse mit folgenden Parametern verwendet werden:

- Frequenz  $\leq 400$  Hz
- Impulslänge  $\geq 1$  ms

Impulse mit höherer Frequenz oder kürzerer Länge werden ignoriert.

Der Zähler reagiert auf eine steigende Flanke.

Bei Überlauf wird der Zähler auf Null zurückgesetzt.

Erzwungenes Zählerrücksetzen über Modbus:

1. Parameter **Wert zurücksetzen** = 0 (**Ein**), der Zähler wird innerhalb von 10 ms zurückgesetzt
2. Pause mindestens 15 ms
3. Parameter **Wert zurücksetzen** = 1 (**Aus**)

Die Zähler der Eingänge DI1...DI8 werden auch nach Gerätereustart auf Null zurückgesetzt. Die Zählerwerte der Eingänge DI9...DI12 werden in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt und bleiben nach Gerätereustart erhalten.

### 4.8.3 Hochfrequenzzähler

Für die Eingänge DI1...DI8 kann der hochfrequente 32-Bit-Impulszähler gewählt werden. Die maximale Eingangsfrequenz beträgt 100 kHz bei einem Tastverhältnis von 0,5. Bei Überlauf wird er auf Null zurückgesetzt. Um den Zähler zwangsweise über Modbus zurückzusetzen, gehen Sie wie beim NF-Zähler vor (Kap. 4.8.2).

### 4.8.4 Frequenz-/Periodenmessung

Für die Eingänge DI1...DI8 kann die Frequenzmessung gewählt werden. Es muss ein Rechtecksignal angelegt werden. Es wird ein 32-Bit-Register verwendet.

Wird **Periodenmessung** gewählt, kann die Periode des Signals mit einer Frequenz von 0 bis 100 Hz in Millisekunden gemessen werden.

Wird **Frequenzmessung** gewählt, kann die Frequenz des Signals im Bereich von 100 Hz bis 100 kHz in Hz gemessen werden.

Die Frequenz oder Periode wird berechnet, indem die Anzahl der Impulse am Eingang während des Messintervalls gezählt wird (Parameter **Frequenzmessintervall** in Tabelle 4.6).

### 4.8.5 Encoder

Bis zu drei AB-Encoder können an die Eingänge DI3-4, DI5-6, DI7-8 angeschlossen werden. Die maximale Frequenz des Encodersignals - 100 kHz.

Der Zähler akkumuliert die Anzahl der vom Encoder empfangenen Impulse unter Berücksichtigung der Drehrichtung. Bei einer Drehrichtungsänderung werden die Impulse subtrahiert und die Anzahl der gezählten Impulse verringert. Die aktuelle Impulszahl wird in einem 32-Bit-Speicherregister gespeichert.

Bei Überlauf wird der Zähler auf Null zurückgesetzt. Um den Zähler zwangsweise über Modbus zurückzusetzen, gehen Sie wie beim NF-Zähler vor (Kap. 4.8.2).



## Konfiguration und Betrieb

### 4.9 Digitalausgänge

Um die digitalen Ausgänge zu konfigurieren, öffnen Sie den Knoten **Digitalausgänge** im Parameterbaum.

Tabelle 4.8. Ausgangsparameter

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standardwert	Zugriff
<b>Einzel</b>				
<b>Steuerungsmodus</b>	Ausgangssteuerung	<b>Ein-Aus / PWM</b>	<b>Ein-Aus</b>	RW
<b>PWM-Periode</b>	PWM-Periode	1000...60000 ms	1000	RW
<b>PWM-Tastgrad</b>	PWM-Tastgrad	0...1000 ‰	50	RW
<b>Sicherer Zustand</b>	Ausgangszustand nach Kommunikationsverlust (Kap. 4.9.1)	0...1000 ‰	0	RW
<b>Ausgangsdiagnostik</b>	Ausgangsdiagnose-Option (Kap. 4.9.2)	<b>Ein / Aus</b>	<b>Aus</b>	RW
<b>Gruppe</b>				
<b>Ausgangs-Bitmaske</b>	Ausgangszustand-Bitmaske	0...255	-	R
<b>Neue Ausgangs-Bitmaske</b>	Neue Ausgangszustand-Bitmaske	0...255	0	RW
<b>Diagnostik-Bitmaske</b>	Ausgangsdiagnose-Bitmaske	0...255	-	R

Es gibt zwei Ausgangssteuerungsmodi:

- Ein-Aus
- Pulsweitenmodulation (PWM)

Die PWM-Steuerung wird durch die Parameter **PWM-Periode** und **PWM-Tastgrad** bestimmt.

Ausgangsgruppenparameter sind Bitmasken. Das niedrigstwertige Bit der Maske entspricht dem Eingang DO1.

Um den Ausgangszustand zu ändern, setzen Sie das entsprechende Bit in die Bitmaske des Parameters **Neue Ausgangs-Bitmaske**.

#### 4.9.1 Sicherer Zustand des Ausgangs


Der sichere Zustand ist der PWM-Tastgrad in ‰, der auf den PWM-Ausgang angewendet wird, wenn der Netzwerkdatenaustausch unterbrochen wird, d.h. innerhalb der im Parameter **Timeout des sicheren Zustands** (Gruppe **Modbus Slave**, Kap. 4.5) angegebenen Zeit keine Anforderung vom Master erfolgt.

Der sichere Zustand kann im Parameter **Sicherer Zustand** für jeden Ausgang angegeben werden.

Der sichere Zustand ist inaktiv, wenn der Parameter **Timeout des sicheren Zustands** auf 0 gesetzt ist.

Der sichere Zustand hat im Ein-Aus-Modus keine Auswirkung.

Im sicheren Zustand gilt Folgendes:

- Die LED  leuchtet rot, bis eine neue Master-Anforderung empfangen wird.
- Der Ausgang bleibt im sicheren Zustand, bis ein Befehl vom Master zur Zustandsänderung empfangen wird.

Wenn das Modul mit dem sicheren Zustand > 0 eingeschaltet wird, werden die Ausgänge auf die zuletzt gespeicherten Zustände (vor dem Ausschalten) gesetzt, bis neue Werte der PWM-Tastverhältnisse vom Master empfangen werden.

Wenn das Modul mit dem sicheren Zustand = 0 eingeschaltet wird, sind die Ausgänge ausgeschaltet, bis neue Werte der PWM-Tastverhältnisse vom Master empfangen werden.

## Konfiguration und Betrieb

### 4.9.2 Ausgangsdiagnostik

Die Diagnostik der Relaiskontaktschließung und der Ausgangslast kann für jeden Ausgang im Parameter **Ausgangsdiagnostik** aktiviert werden.

Die Diagnoseergebnis kann im Parameter **Diagnostik-Bitmaske** ausgelesen werden. Der Parameter ist eine Bitmaske, die die Ergebnisse der Ausgangsdiagnose enthält. Das niedrigstwertige Bit der Maske entspricht dem Eingang DO1. Wenn ein Ausgang in Fehlerzustand ist, leuchtet die Ausgangs-LED rot und das entsprechende Bit in der Bitmaske wird auf 1 gesetzt.

Zu Diagnosezwecken ist ein 200 kΩ Widerstand  $R_D$  parallel zu den Schließ-Kontakten eingeschaltet (Abb. 4.2).

- Wenn das Relais ausgeschaltet ist und die Strom  $I_D$  durch den Widerstand fließt, funktioniert der Ausgang normal. Das Fehlen eines Spannungsabfalls am Widerstand zeigt an, dass der Last offen ist oder der Relaiskontakt geschweißt ist, der Fehlerzustand wird aktiviert.
- Wenn das Relais eingeschaltet ist und keine Strom-ID durch den Widerstand fließt, funktioniert der Ausgang normal. Wenn der Strom fließt, sind das Relais oder seine Kontakte beschädigt, der Fehlerzustand wird aktiviert.

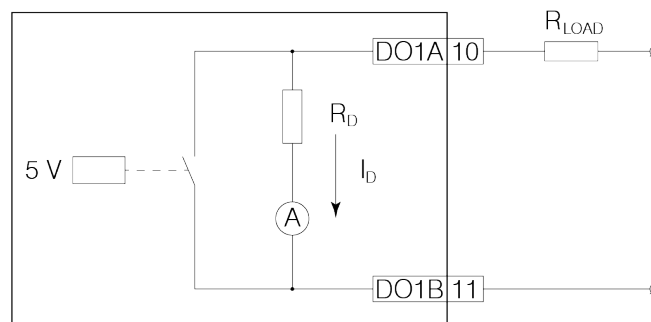


Abb. 4.2. Ausgangsdiagnose

Wenn die Ausgangsdiagnostik deaktiviert ist, wird der Widerstand  $R_D$  nicht elektrisch vom Ausgangsstromkreis getrennt, und es fließt ein kleiner Strom durch die Last.

When the output diagnostic is disabled, the resistor  $R_D$  is not electrically disconnected from the output circuit, and small current flows through the load.

Die Diagnostik funktioniert unter den folgenden Bedingungen:

- DC: die Versorgungsspannung mindestens 18 V DC bei einem Lastwiderstand von maximal 10 kΩ
- AC: die Versorgungsspannung mindestens 90 V AC bei einem Lastwiderstand von maximal 20 kΩ.

### 4.10 NTP-Protokoll

Das Modul unterstützt die Synchronisation der RTC mit einem NTP-Server v4. Öffnen Sie die **NTP**-Gruppe, um die NTP-Parameter zu konfigurieren.

Tabelle 4.8. NTP-Parameter

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standardwert	Zugriff
<b>Aktivieren</b>	NTP-Verbindung aktivieren	<b>Ein / Aus</b>	<b>Aus</b>	RW
<b>NTP Server Pool</b>	IP oder URL des NTP-Pools. Wenn sich der Server in einem externen Netzwerk befindet, überprüfen Sie die korrekten Werte für die Parameter <b>Gateway</b> und <b>DNS</b> (Gruppe <b>Network</b> ).	-	pool.ntp.org	RW
<b>NTP Server 1</b>	IP oder URL des primären NTP-Servers	-	192.168.1.1	RW
<b>NTP Server 2</b>	IP oder URL des sekundären NTP-Servers	-	192.168.1.2	RW

## Konfiguration und Betrieb

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standardwert	Zugriff
<b>Synchronisierungsperiode</b>	Zeitsynchronisationszeit in Sekunden. Stellen Sie sicher, dass der eingestellte Wert nicht unter dem Mindestwert für den ausgewählten NTP-Server liegt.	5...65535	5	RW
<b>Zustand</b>	Serververbindungsstatus	-	-	R

Alle angegebenen NTP-Server (einschließlich Server aus dem Pool) haben die gleiche Abfragepriorität.

Weitere Informationen finden Sie im Dokument: [NTP MQTT SNMP protocols](#).

### 4.11 MQTT-Protokoll

#### 4.11.1 Grundlagen

Das MQTT-Protokoll definiert zwei Arten von Netzwerkeinheiten: einen Nachrichten-**Broker** und eine Anzahl von **Clients**. Broker ist ein Server, der alle Nachrichten von den Clients empfängt und die Nachrichten dann an die entsprechenden Zielclients weiterleitet. Der Kunde kann Herausgeber (**publisher**) oder / und Abonnent (**subscriber**) sein.

Veröffentlichte Nachrichten sind in einer Hierarchie von Themen (**topics**) organisiert. Wenn ein Publisher neue Daten zu verteilen hat, sendet er eine Nachricht mit den Daten an den verbundenen Broker. Der Broker verteilt die Nachricht an alle Kunden, die dieses Topic abonniert haben.

Ein Topic ist eine UTF-8-codierte Zeichenfolge, mit der der Broker Nachrichten für jeden verbundenen Client filtert. Das Topic besteht aus einer oder mehreren Themenebenen (**topic levels**). Jede Themenebene wird durch einen Schrägstrich (Ebenen-Trennzeichen) getrennt.

Wenn ein Client ein Topic abonniert, kann er das genaue Topic einer veröffentlichten Nachricht abonnieren oder Wildcard (Platzhalter) verwenden, um mehrere Topics gleichzeitig zu abonnieren. Es gibt zwei Arten von Wildcard-Symbolen: **single-level** (+) und **multi-level** (#) (siehe Beispiel 1).

#### 4.11.2 Implementierung

Das Modul unterstützt das MQTT-Protokoll (v3.1.1) und kann als Client verwendet werden. Es kann Informationen über den Status seiner Ein- und Ausgänge veröffentlichen und Topics abonnieren, die seine Ausgänge steuern.

Um die MQTT-Parameter zu konfigurieren, öffnen Sie die Gruppe **MQTT** im Parameterbaum.



#### HINWEIS

**Bei Verwendung des MQTT-Protokolls wird empfohlen, den Parameter „Timeout des sicheren Zustands“ (Gruppe „Modbus Slave“) auf 0 zu setzen, da das Schreiben in der Regel ereignisgesteuert und in diesem Fall nicht zyklisch ist.**

Tabelle 4.9. MQTT-Parameter

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standardwert	Zugriff
<b>Anwesenheitserkennung. Aktivieren</b>	Wenn <b>Ein</b> , veröffentlicht das Modul nach dem Einschalten die Meldung "Online" zu dem im Parameter <b>Topic-Name</b> angegebenen Topic. Wenn vom Modul keine Nachrichten empfangen werden, veröffentlicht der Broker in diesem Topic eine "Offline" - Nachricht.	<b>Ein / Aus</b>	<b>Aus</b>	RW
<b>Anwesenheitserkennung. Topic-Name</b>	Topic-Name zur Anwesenheitserkennung.	-	<b>MQTTstatus</b>	RW
<b>Anschluss an Broker</b>	Auf <b>Ein</b> setzen, um eine Verbindung herzu-	<b>Ein / Aus</b>	<b>Aus</b>	RW

## Konfiguration und Betrieb

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standardwert	Zugriff
	stellen			
<b>Benutzername</b>	Wird für die Geräteauthentifizierung auf der Brokerseite verwendet. Die Authentifizierung wird nicht verwendet, wenn die Werte nicht angegeben sind.	-	-	RW
<b>Passwort</b>		-	-	RW
<b>Gerätename</b>	Gerätename, der im Topic-Name verwendet wird (siehe Beispiel 1)	-	-	RW
<b>Broker-Adresse</b>	Broker-IP oder -URL. Wenn sich der Broker in einem externen Netzwerk befindet, überprüfen Sie die korrekten Werte für die Parameter <b>Gateway</b> und <b>DNS</b> (Gruppe <b>Netzwerk</b> ).	-	-	RW
<b>Port</b>	Port für Broker	0...65535	1883	RW
<b>Letzte Nachricht speichern</b>	Wenn <b>Ein</b> , erhalten andere Clients, die die Topics des Moduls abonniert haben, die neuesten Nachrichten zu diesen Topics.	<b>Ein / Aus</b>	<b>Aus</b>	RW
<b>Veröffentlichungsintervall</b>	Veröffentlichungsintervall in Sekunden	5...600	10	RW
<b>Servicequalität</b>	<b>QoS0</b> - höchstens einmal <b>QoS1</b> - wenigstens einmal <b>QoS2</b> - genau einmal	<b>QoS0 / QoS1 / QoS2</b>	<b>QoS0</b>	RW
<b>Keep Alive Intervall</b>	Keep Alive Interval in Sekunden	0...600	0	RW
<b>Zustand</b>	Broker-Verbindungszustand	-	-	R

Tabelle 4.10. Topics

Parameter	Topic	Knoten	Funktion	Format
<b>Eingangs-Bitmaske</b>	MASK	DI	GET	UINT
<b>Impulszählerwert</b>	COUNTER	DI1...DI6	GET	UINT
<b>Neue Ausgangs-Bitmaske</b>	MASK	DO	SET	UINT
<b>Ausgangs-Bitmaske</b>	STATE	DO	GET	UINT
<b>Diagnostik-Bitmaske</b>	DIAGNOSTICS	DO	GET	UINT

### Beispiel 1:

Gerät – der Name des in akYtecToolPro angegebenen Geräts

- Bitmaske der digitalen Eingänge lesen  
MX210/Gerät/GET/DI/MASK  
Erhaltener Wert: 15 (HIGH an den Eingängen 1-4)
- Bitmaske der digitalen Ausgänge schreiben  
MX210/Gerät/SET/DO/MASK  
Geschriebener Wert: 15 (Ausgänge 1-4 eingeschaltet)
- Verwendung von Single-Level-Platzhalter  
MX210/Gerät/GET/+ /COUNTER  
Erhaltener Wert: Zählerwerte aller digitalen Eingänge. Das Topic entspricht der Gruppe von Topics:  
MX210/Gerät/GET/DI1/COUNTER  
MX210/Gerät/GET/DI2/COUNTER  
MX210/Gerät/GET/.../COUNTER  
MX210/Gerät/GET/DIn/COUNTER
- Verwendung von Multi-Level-Platzhalter  
MX210/Gerät/GET/#  
Erhaltener Wert: Alle zum Lesen verfügbaren Modulparameter. Das Topic entspricht der Gruppe von Topics:  
MX210/Gerät/GET/DI/MASK

## Konfiguration und Betrieb

```
MX210/Gerät/GET/DI1/COUNTER
MX210/Gerät/GET/DI2/COUNTER
MX210/Gerät/GET/.../COUNTER
MX210/Gerät/GET/DIn/COUNTER
```

Weitere Informationen finden Sie im Dokument: [NTP MQTT SNMP protocols](#).

### 4.12 SNMP-Protokoll

#### 4.12.1 Grundlagen

Das Protokoll basiert auf der Client / Server-Architektur, bei der Clients als Manager (**managers**) und Server als Agenten (**agents**) bezeichnet werden.

Manager können Agentenparameter lesen (GET) und schreiben (SET). Agenten können Nachrichten (**traps**) an Manager über Änderungen an beliebigen Parametern senden.

Jeder Agentenparameter verfügt über eine eindeutige Kennung (OID – object identifier), eine Folge von durch Punkte getrennten Zahlen.

#### 4.12.2 Implementierung

Das Modul unterstützt das SNMP-Protokoll (SNMPv1- und SNMPv2c-Versionen) und kann als Agent mit GET- und SET-Anfragen verwendet werden.

Alle Modulparameter sind über das SNMP-Protokoll verfügbar. Die Liste der Parameter finden Sie in Anh. D.



#### HINWEIS


**Wenn Sie das SNMP-Protokoll ohne GET-Anforderungen verwenden, wird es empfohlen, den Parameter „Timeout des sicheren Zustands“ (Gruppe „Modbus Slave“) auf 0 zu setzen, da das Schreiben in der Regel ereignisgesteuert und in diesem Fall nicht zyklisch ist.**

Tabelle 4.11. SNMP-Parameter

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standardwert	Zugriff
<b>Aktivieren</b>	SNMP-Verbindung aktivieren	<b>Ein / Aus</b>	<b>Aus</b>	RW
<b>Read community</b>	Passwort für den Lesezugriff	-	<b>public</b>	RW
<b>Write community</b>	Passwort für den Schreibzugriff	-	<b>private</b>	RW
<b>Trap IP-Adresse</b>	IP-Adresse, an die der Trap gesendet wird, wenn die Maske der digitalen Eingänge geändert wird (Module nur mit digitalen Eingängen)	-	10.2.4.78	RW
<b>Trap-Port</b>	Portnummer, an der der Trap gesendet wird	0...65535	162	RW
<b>SNMP-Version</b>	Protokollversion	<b>SNMPv1 / SNMPv2</b>	<b>SNMPv1</b>	RW

Weitere Informationen finden Sie im Dokument: [NTP MQTT SNMP protocols](#).

### 4.13 Passwort

Sie können ein Passwort verwenden, um die Konfigurationsparameter des Geräts vor unbefugtem Zugriff zu schützen. Zum Festlegen des Passworts verwenden Sie das Symbolleistensymbol **Passwort**  oder denselben Eintrag im Gerätekontextmenü. Standardmäßig ist kein Passwort eingesetzt.

Wenn Sie das Passwort vergessen haben, stellen Sie die Werkseinstellungen wieder her (Kap. 6).

## Installation

### 5. Installation

Die Sicherheitsanforderungen aus dem Kapitel 1.5 sind zu beachten.

#### 5.1 Montage

Das Gerät kann auf einer DIN-Schiene oder mit zwei Schrauben an einer Montageplatte in einem Schaltschrank installiert werden.

Die Betriebsbedingungen aus dem Kapitel 3.2 müssen bei der Auswahl des Installationsortes berücksichtigt werden.

Maßzeichnungen finden Sie im Anhang A. Nur die vertikale Positionierung des Geräts ist zulässig.

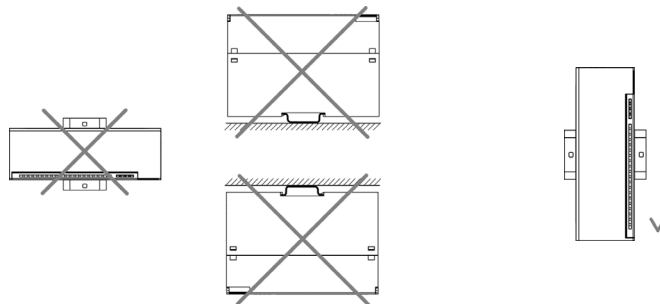


Abb. 5.1 DIN-Schienenmontage

Geräteaustausch (Abb. 5.2):

- Schalten Sie die Stromversorgung des Moduls und aller angeschlossenen Geräte aus
- Öffnen Sie die Frontabdeckung 1
- Lösen Sie die beiden Schrauben 3
- Entfernen Sie den Klemmenblock 2

Jetzt können Sie das Gerät austauschen.

Gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor, nachdem Sie das Gerät ausgetauscht haben.

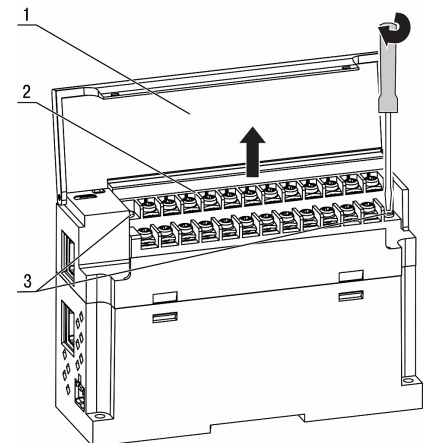


Abb. 5.2 Geräteaustausch

#### 5.2 Elektrische Anschlüsse



##### WARNUNG

**Das Gerät muss ausgeschaltet sein, bevor es an andere Geräte oder an einen PC angeschlossen wird. Schalten Sie die Stromversorgung erst ein, wenn die Verdrahtung des Geräts abgeschlossen ist.**



##### ACHTUNG

**Stellen Sie sicher, dass das Eingangssignal an die richtigen Eingangsklemmen angeschlossen ist und dass die Eingangskonfiguration dem Signal entspricht. Nichtbeachtung kann das Gerät beschädigen.**

## Installation



### HINWEIS

Um die Einhaltung der EMV-Anforderungen sicherzustellen:

- Signalkabel sollten separat verlegt oder von den Versorgungskabeln abgeschirmt werden.
- Für die Signalleitungen sollte ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

### 5.2.1 Allgemeine Informationen

Stromversorgungsanschlüsse und Ethernet-Schnittstellen befinden sich oben am Gerät (Abb. 2.3. Pos. 1). Der Gegenstecker für die Stromversorgung ist im Lieferumfang enthalten.

Die Klemmenanordnung ist in Abb. 5.3 und Tabelle 5.1 dargestellt.

Die elektrischen Anschlüsse für Ein- und Ausgänge sind in Abb. 5.4...5.6 dargestellt.

Der maximale Leiterquerschnitt beträgt 1,0 mm<sup>2</sup>.

Der steckbare Klemmenblock für die Stromversorgung und der abnehmbare Klemmenblock für die E/A-Anschlüsse ermöglichen einen schnellen und einfachen Austausch des Geräts (siehe Abb. 5.2).

Wenn die Verkabelung abgeschlossen ist, sollten die Drähte in einer speziellen Aussparung unter der Abdeckung platziert werden, damit benachbarte Geräte nahe beieinander auf der DIN-Schiene platziert werden können.

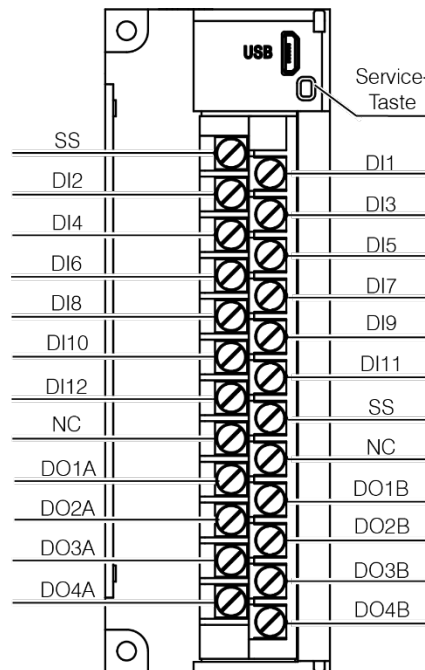


Abb. 5.3 Frontansicht (offene Abdeckung)

Tabelle 5.1 Klemmenbelegung

Bezeichnung	Beschreibung
DI1...DI12	Eingangsklemmen
SS	Gemeinsame Eingangsklemmen
NC	Nicht angeschlossen
DO1A...DO4A, DO1B...DO4B	Ausgangsklemmen



### ACHTUNG

Schließen Sie keine Leiter an NC-Klemmen an.

### 5.2.2 Digitaleingänge

Zwei SS-Anschlüsse sind intern verbunden.



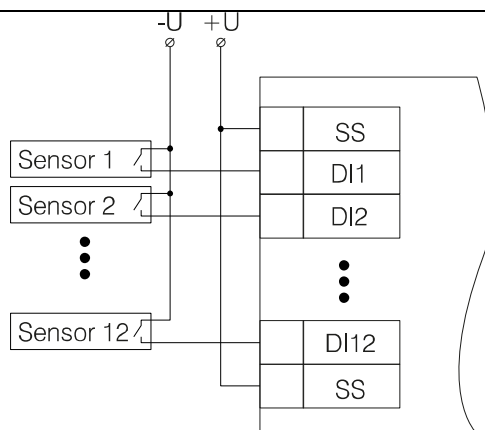


Abb. 5.4 Anschluss von Schaltkontakten

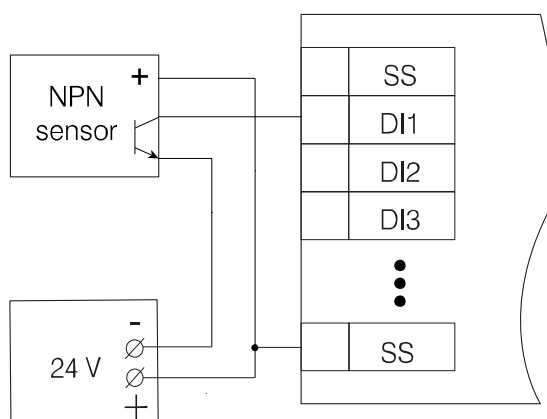


Abb. 5.5 Anschluss von 3-Draht-Sensoren an NPN-Ausgänge

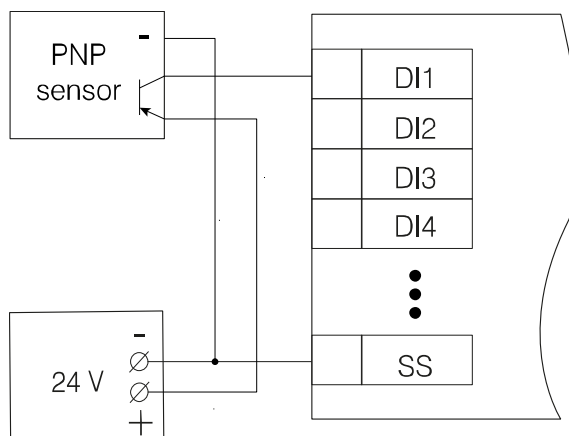


Abb. 5.6 Anschluss von 3-Draht-Sensoren an PNP-Ausgänge



## ACHTUNG

Bei einem gleichzeitigen Anschluss von PNP- und NPN-Sensoren müssen unterschiedliche Netzteile verwendet werden.



## Installation

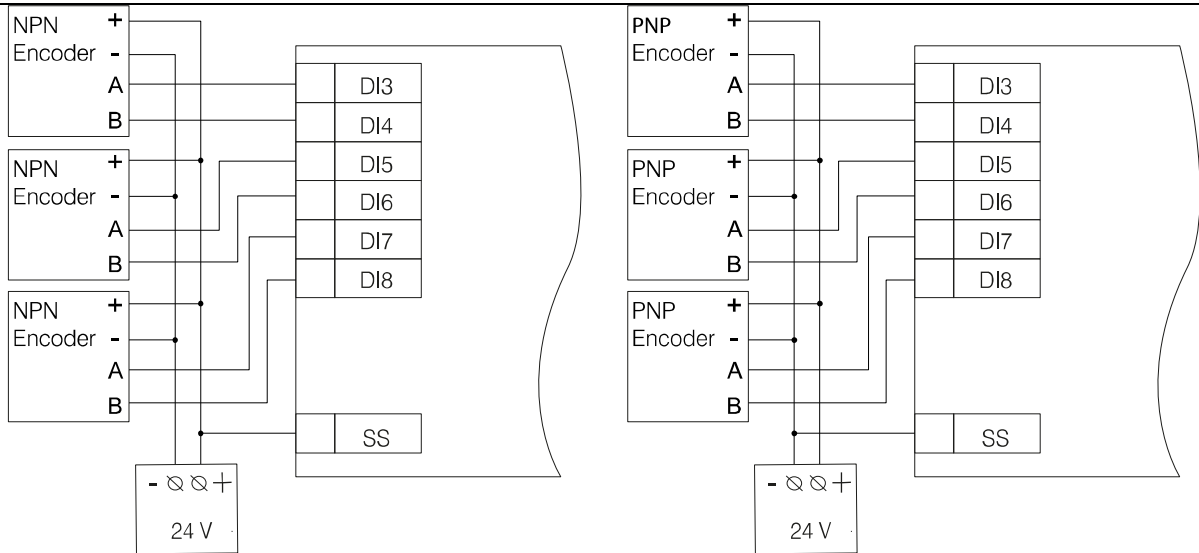


Abb. 5.7 Encoder mit NPN- (links) und PNP-Ausgängen (rechts)

### 5.2.3 Digitalausgänge

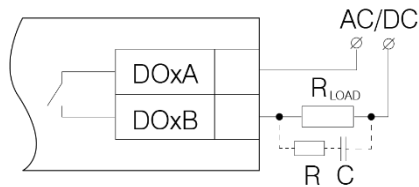


Abb. 5.8 Relaisausgänge

#### ACHTUNG



**Beim Anschluss einer induktiven Last, wird empfohlen, parallel zur Last eine RC-Schaltung zu installieren, um Lichtbogenbildung und Rauschen beim Schalten zu unterdrücken.**

### 5.2.4 Ethernet

Die Ethernet-Verbindungen können in einer Stern- oder Daisy-Chain-Topologie hergestellt werden (Abb. 5.7, 5.8).

Es wird empfohlen, den nicht verwendeten Anschluss mit einem Gummistopfen (im Lieferumfang enthalten) abzudichten.

Sterntopologie:

- Die maximale Länge der Netzwerklinien zwischen Modulen beträgt 100 m.
- Beide Ethernet-Anschlüsse können verwendet werden.

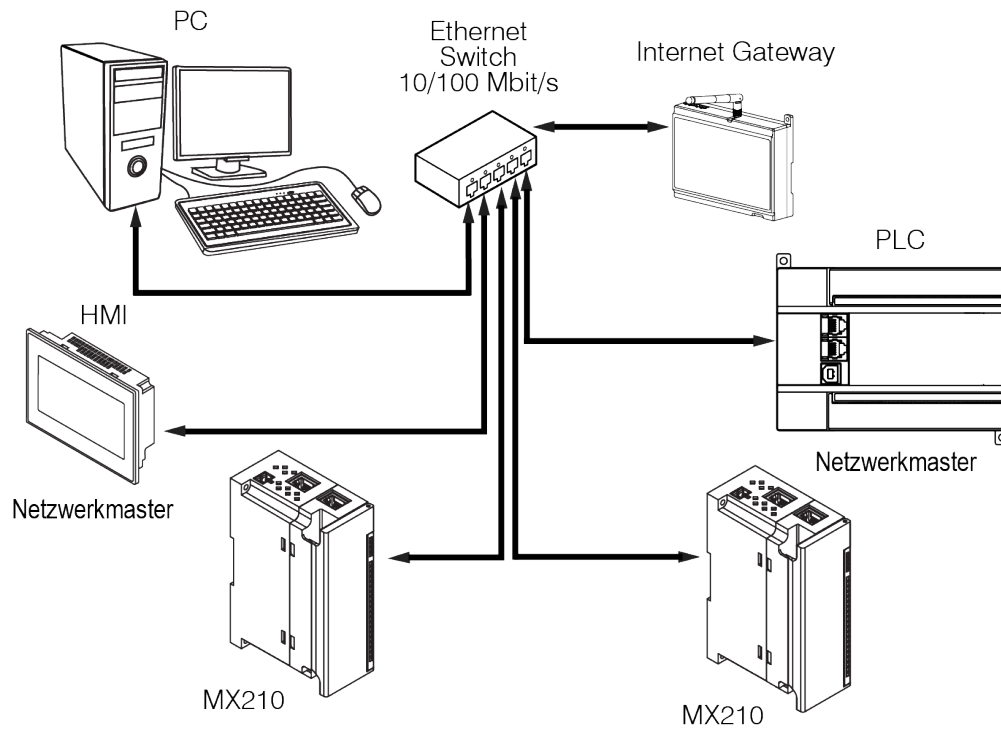


Abb. 5.9 Sterntopologie

Chain-Topologie:

- Die maximale Abschnittslänge beträgt 100 m
- realisiert mit zwei Ethernet-Anschlüssen
- Wenn das Modul ausfällt (Gerätefehler oder Stromversorgungsverlust), werden die Daten direkt von Anschluss 1 zu Anschluss 2 übertragen (Auto-Bypass).

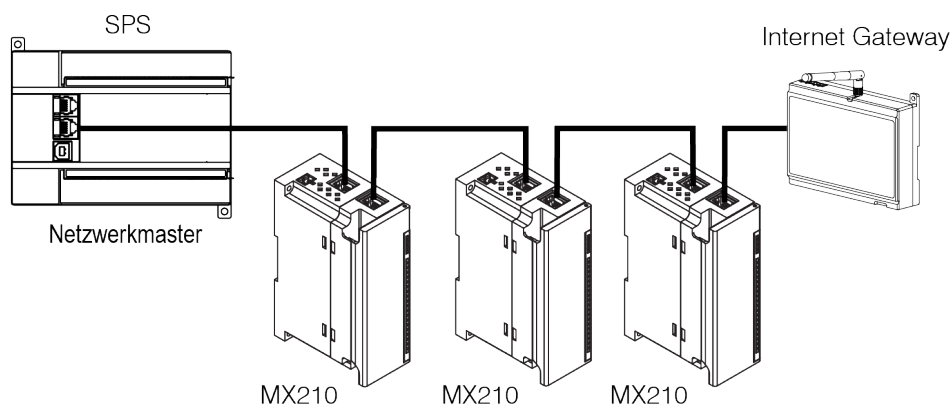


Abb. 5.10 Chain-Topologie

## Wiederherstellung der Werkseinstellungen

### 6. Wiederherstellung der Werkseinstellungen

---



#### HINWEIS

*Nach dem Wiederherstellen der Werkseinstellungen werden alle Parameter außer Ethernet auf die Standardwerte zurückgesetzt und das Kennwort gelöscht. Die Ethernet-Parameter werden nicht beeinflusst.*

Um die Werkseinstellungen wiederherstellen:

- Schalten Sie das Gerät ein
- Öffnen Sie die Frontabdeckung
- Halten Sie mit einem dünnen Werkzeug die Service-Taste (Abb. 2.2. Pos. 7) mindestens 12 Sekunden lang gedrückt
- Schließen Sie die Abdeckung

Das Gerät arbeitet jetzt mit den Standardparametern.

## Wartung

---

### 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 (Verbindungsleitungen, Anschlussklemmen, keine mechanischen Beschädigungen)

**ACHTUNG**

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

### 8. Transport und Lagerung

Packen 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.

Die Umgebungsbedingungen aus dem Kapitel 3.2 müssen bei Transport und Lagerung berücksichtigt werden.



#### **ACHTUNG**

***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.***

## Lieferumfang

---

### 9. Lieferumfang

– MK210-312	1
– Ethernet-Verbindungskabel	1
– 2-poliger Steckklemmenblock	1
– Gummistopfen	1
– Kurzanleitung	1

## Anhang A. Abmessungen

### Anhang A. Abmessungen

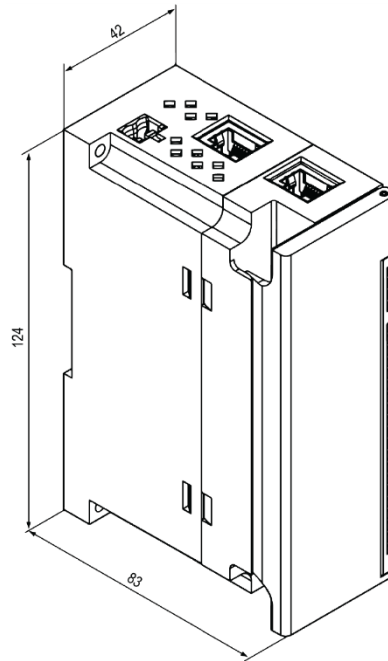


Abb. A.1. Außenmaße

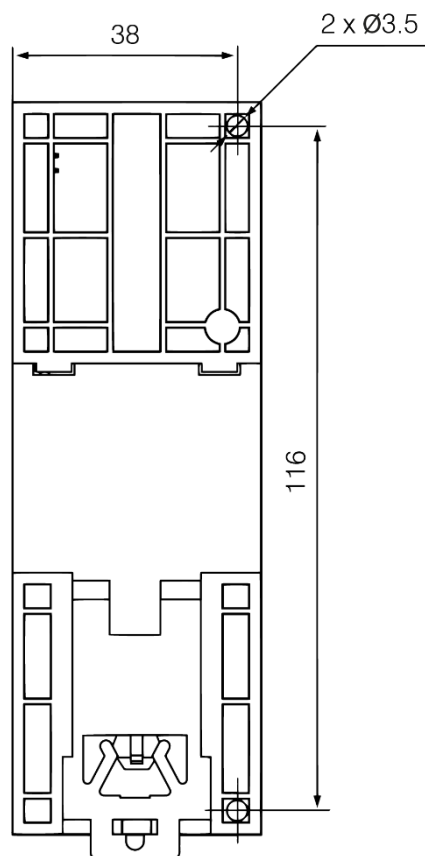


Abb. A.2. Wandmontageabmessungen

## Anhang B. Galvanische Trennung

## Anhang B. Galvanische Trennung

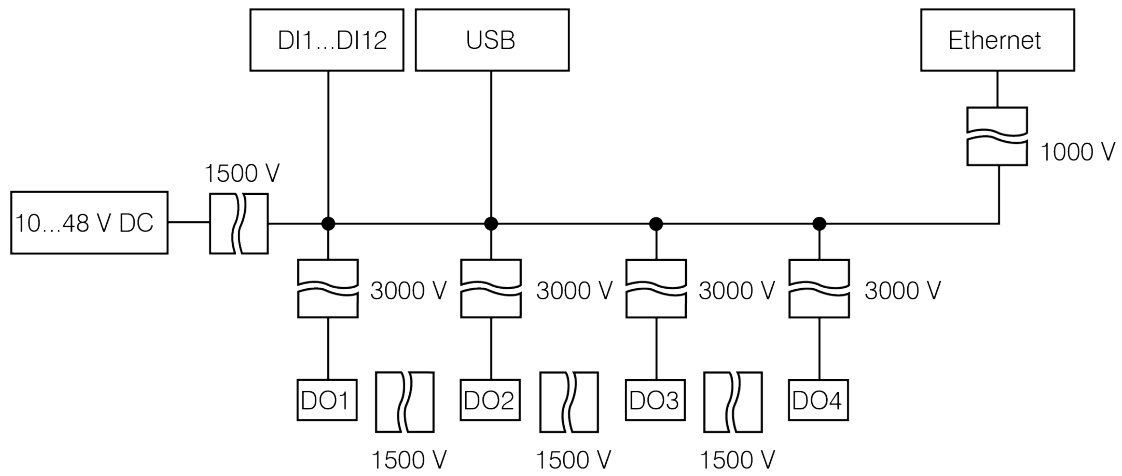


Abb. B.1 Galvanische Trennung

Die in Abb. B.1 gezeigten Prüfspannungen entsprechen den unter normalen Betriebsbedingungen durchgeführten Prüfungen mit 1 Minute Einwirkzeit.



## Anhang C. Batteriewechsel

### Anhang C. Batteriewechsel

Um die Batterie auszutauschen, gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das Modul und alle angeschlossenen Geräte aus.
- Entfernen Sie die Klemmenblöcke, ohne die angeschlossenen Drähte abzutrennen (Abb. 5.2).
- Entfernen Sie das Modul von der DIN-Schiene.
- Entfernen Sie den vorderen Teil des Gehäuses, indem Sie die vier seitlichen Verriegelungen einzeln mit einem flachen Schraubendreher öffnen (Abb. C.1).
- Ersetzen Sie die Batterie.

Der Austausch sollte nicht länger als eine Minute dauern. Andernfalls muss die Echtzeituhr neu eingestellt werden.

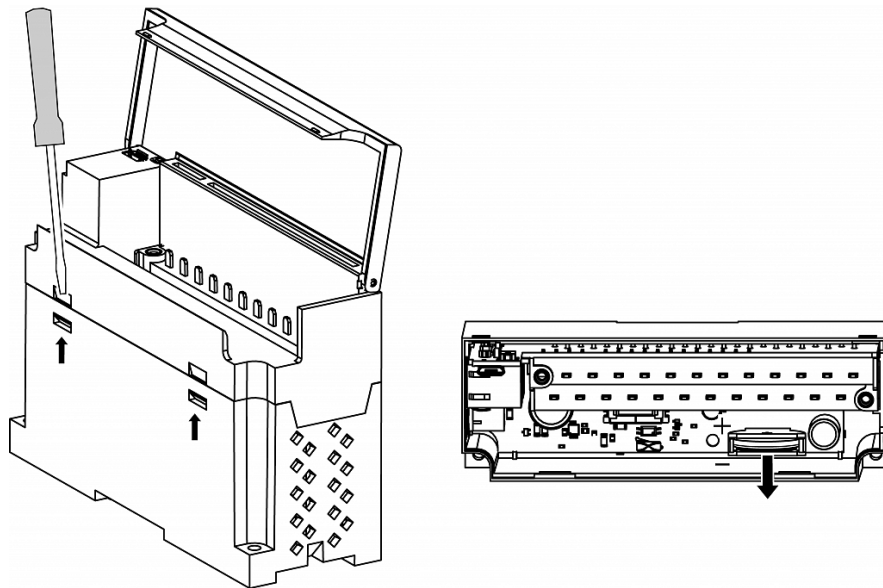


Abb. C.1 Batteriewechsel

## Anhang D. Modbus-Anwendung

### Anhang D. Modbus-Anwendung

Tabelle D.1 – Geräte-Parameter mit Registeradressen

Tabelle D.2 – verwendete Datentypen

Tabelle D.3 – verwendete Modbus-Funktionen

Tabelle D.4 – mögliche Fehler beim Datenaustausch

Tabelle D.5 – funktionspezifische Fehler

Wenn beim Empfang einer Anfrage ein Fehler auftritt, sendet das Modul eine Antwort mit einem Fehlercode an den Master.

Wenn die Anfrage nicht der Modbus-Spezifikation entspricht, wird sie ignoriert.

*Tabelle D.1. Modbus-Register*

Parameter	Wert	Ein- heit	Zu- griff	Adresse		Datentyp
				hex	dec	
Geräteinformationen						
Gerätename (dev)	-	-	R	0xF000	61440	String32
Firmware-Version (ver)	-	-	R	0xF010	61456	String32
Plattformname	-	-	R	0xF020	61472	String32
Plattform-Version	-	-	R	0xF030	61488	String32
Hardware-Version	-	-	R	0xF040	61504	String16
Zusätzliche Textinforma- tionen	-	-	R	0xF048	61512	String16
S/N	-	-	R	0xF084	61572	String32
MAC-Adresse	-	-	R	0xF100	61696	UINT48
Echtzeituhr						
Zeit	-	s	R	0xF080	61568	DATETIME
Zeitzone	-	min	RW	0xF082	61570	TIMEZONE
Zeit (ms)	0...4294967295	ms	R	0xF07B	61563	UINT32
Neue Zeit	-	s	RW	0xF07D 0xF07E	61565 61566	DATETIME
Neue Zeit anwenden	0 - aus / 1 - ein	-	RW	0xF07F	61567	UINT16
Network / Ethernet						
IP-Adresse	-	-	R	0x001A	26	UINT32
Subnetzmaske	-	-	R	0x001C	28	UINT32
Gateway	-	-	R	0x001E	30	UINT32
DNS-Server 1	-	-	RW	0x000C	12	UINT32
DNS-Server 2	-	-	RW	0x000E	14	UINT32
Neue IP-Adresse	-	-	R	0x001A	26	UINT32
Neue Subnetzmaske	-	-	R	0x001C	28	UINT32
Neues Gateway	-	-	R	0x001E	30	UINT32
DHCP	0 - aus 1 - ein 2 - Service-Taste	-	RW	0x0020	32	UINT16
Batterie						
Spannung	0...3300	mV	R	0x0321	801	UINT16
Modbus Slave						
Timeout des sicheren Zustands	0...60	s	RW	0x2BC	700	UINT8

## Anhang D. Modbus-Anwendung

Gerätezustand						
Zustand	-		R	0xF0B4	61620	UINT32
Datenerfassung						
Datenerfassungsintervall	10...3600	s	RW	0x0384	900	UINT16
Digitale Eingänge / Einzeln						
DI1 Entprellfilter	0 - aus / 1 - ein	-	RW	0x0060	96	UINT16
...	...	...	...	...	...	...
DI12 Entprellfilter	0 - aus / 1 - ein	.	RW	0x006B	107	UINT16
DI1 Optionale Funktion	0 - aus 1 - Periodenmessung 2 - Hochfrequenzzähler 3 - Frequenzmessung	-	RW	0x0041	65	UINT16
DI2 Optionale Funktion	0 - aus 1 - Periodenmessung 2 - Hochfrequenzzähler 3 - Frequenzmessung	-	RW	0x0042	66	UINT16
DI3 Optionale Funktion	0 - aus 1 - Periodenmessung 2 - Hochfrequenzzähler 3 - Frequenzmessung 4 - Encoder	-	RW	0x0043	67	UINT16
...	...	...	...	...	...	...
DI8 Optionale Funktion	0 - aus 1 - Periodenmessung 2 - Hochfrequenzzähler 3 - Frequenzmessung 4 - Encoder	-	RW	0x0047	71	UINT16
DI1 Frequenzmessinter- val	0 - 10 ms 1 - 100 ms 2 - 1 s 3 - 10 s	-	RW	0x0080	128	UINT16
...	...	...	...	...	...	...
DI8 Frequenzmessinter- val	0 - 10 ms 1 - 100 ms 2 - 1 s 3 - 10 s	-	RW	0x0087	135	UINT16
DI1 Wert der optionalen Funktion	0...4294967295	-	R	0x00A0	160	UINT32
...	...	...	...	...	...	...
DI8 Wert der optionalen Funktion	0...4294967295	-	R	0x00AE	174	UINT32
DI1 Impulszählerwert	0...4294967295	-	R	0x00B0	176	UINT32
...	...	...	...	...	...	...
DI12 Impulszählerwert	0...4294967295	-	R	0x00B6	182	UINT32
DI1 Wert zurücksetzen	0 - ein / 1 - aus	-	RW	0x00E0	224	UINT16
...	...	...	...	...	...	...
DI12 Wert zurücksetzen	0 - ein / 1 - aus	-	RW	0x00EB	235	UINT16
Digitale Eingänge / Gruppe						
Eingangs-Bitmaske	0...63	-	R	0x0033	51	UINT8
Digitale Ausgänge / Einzeln						
DO1 Steuerungsmodus	0 - ein-aus / 1 - PWM	-	RW	0x0110	272	UINT16
...	...	...	...	...	...	...
DO4 Steuerungsmodus	0 - ein-aus / 1 - PWM	-	RW	0x0117	279	UINT16
DO1 PWM-Periode	1000...60000	ms	RW	0x0134	308	UINT16

## Anhang D. Modbus-Anwendung

...	...	...	...	...	...	...
DO4 PWM-Periode	1000...60000	ms	RW	0x0137	311	UINT16
DO1 PWM-Tastgrad	0...1000	‰	RW	0x0154	340	UINT16
...	...	...	...	...	...	...
DO4 PWM-Tastgrad	0...1000	‰	RW	0x0157	343	UINT16
DO1 Sicherer Zustand	0...1000	‰	RW	0x01DA	474	UINT16
...	...	...	...	...	...	...
DO4 Sicherer Zustand	0...1000	‰	RW	0x01DD	477	UINT16
DO1 Ausgangsdiagnostik	0 - aus / 1 - ein	-	RW	0x01B4	436	UINT16
...	...	...	...	...	...	...
DO4 Ausgangsdiagnostik	0 - aus / 1 - ein	-	RW	0x01B7	439	UINT16
<b>Digitale Ausgänge / Gruppe</b>						
Ausgangs-Bitmaske	0...255	-	R	0x01D4	468	UINT8
Neue Ausgangs-Bitmaske	0...255	...	RW	0x01D6	470	UINT8
Diagnostik-Bitmaske	0...255	-	R	0x01D8	472	UINT8
<b>NTP</b>						
Aktivieren	0 - aus / 1 - ein	-	RW	0x1600	5632	UINT16
NTP Server Pool	-	-	RW	0x1601	5633	String32
NTP Server 1	-	-	RW	0x1641	5697	UINT32
NTP Server 2	-	-	RW	0x1643	5699	UINT32
Synchronisierungsperiode	5...65535	s	RW	0x1645	5701	UINT16
Zustand	0 - aus 1 - ein 2 - synchronisiert	-	RW	0x1646	5702	UINT16
<b>MQTT</b>						
Anschluss an Broker	0 - aus / 1 - ein	-	RW	0x1700	5888	UINT16
Benutzername	-	-	RW	0x1728	5928	String32
Passwort	-	-	RW	0x1748	5960	String32
Gerätename	-	-	RW	0x1708	5896	String32
Broker-Adresse	-	-	RW	0x1769	5993	String32
Port	0...65535	-	RW	0x1703	5891	UINT16
Letzte Nachricht speichern	0 - aus / 1 - ein	-	RW	0x1707	5895	UINT16
Veröffentlichungsintervall	5...600	s	RW	0x1704	5892	UINT16
Servicequalität	0 - QoS0 1 - QoS1 2 - QoS2	-	RW	0x1705	5893	UINT16
Keep Alive Intervall	0...600	s	RW	0x1768	5992	UINT16
Zustand	0 - aus 1 - ein 2 - Verbindungsfehler	-	R	0x1789	6025	UINT16
Aktivieren	0 - aus / 1 - ein	-	RW	0x178A	6026	UINT16
<b>SNMP</b>						
Aktivieren	0 - aus / 1 - ein	-	RW	0x1400	5120	UINT16
Read community	-	-	RW	0x1771	6001	String32
Write community	-	-	RW	0x1781	6017	String32
Trap IP-Adresse	-	-	RW	0x1401	5121	UINT32
Trap-Port	0...65535	-	RW	0x1403	5123	UINT16
SNMP-Version	0 - SNMPv1 1 - SNMPv2	-	RW	0x1404	5124	UINT16

## Anhang D. Modbus-Anwendung

Tabelle D.2. Datentypen

Datentyp	Größe (Register)	Größe (Bytes)	Beschreibung
UINT8	1	1	Vorzeichenlose Ganzzahl
UINT16	1	2	Vorzeichenlose Ganzzahl
UINT32	2	4	Vorzeichenlose Ganzzahl
UINT48	3	6	Vorzeichenlose Ganzzahl
INT16	1	2	Ganzzahl mit Vorzeichen
String16	8	16	Zeichenfolge mit 16 Zeichen (Win-1251 Codepage)
String32	16	32	Zeichenfolge mit 32 Zeichen (Win-1251 Codepage)
DATETIME	2	4	UINT32, Zeit in Sekunden ab 01/01/2000, 00:00
TIMEZONE	1	2	INT16, Differenz zwischen UTC und Ortszeit in Minuten

Tabelle D.3. Modbus-Funktionscodes

Code	Name	Beschreibung
03 (0x03)	Read Holding Registers	Inhalt eines zusammenhängenden Blocks von Halteregeistern lesen
04 (0x04)	Read Input Registers	1 bis 125 zusammenhängende Eingangsregister lesen
06 (0x06)	Write Single Register	Ein einzelnes Halteregeister schreiben
16 (0x10)	Write Multiple Registers	Einen Block zusammenhängender Register (1 bis 123) schreiben
20 (0x14)	Read File Record	Datei als Datensatz lesen
21 (0x15)	Write File Record	Datei als Datensatz schreiben

Tabelle D.4. Modbus-Fehlercodes

Code	Name	Beschreibung
01	Illegal Function	Der empfangene Funktionscode wird vom Slave nicht erkannt oder akzeptiert
02	Illegal Data Address	Die Datenadresse einiger oder aller erforderlichen Entitäten ist im Slave nicht zulässig oder nicht vorhanden
03	Illegal Data Value	Der Wert wird vom Slave nicht akzeptiert
04	Slave Device Failure	Beim Versuch des Slaves, die angeforderte Aktion auszuführen, ist ein nicht behebbarer Fehler aufgetreten

Tabelle D.5. Funktionsspezifische Fehler

Funktions-code	Fehler-code	Mögliche Fehlerursachen
03	02	Anzahl der angefragten Register größer als die maximal mögliche (125) Nicht vorhandener Parameter angefragt
04	02	Anzahl der angefragten Register größer als die maximal mögliche (125) Nicht vorhandener Parameter angefragt
06	02	Ein Versuch, einen Parameter zu schreiben, der länger als 2 Bytes ist Ein Versuch, einen schreibgeschützten Parameter zu schreiben Ein Versuch, einen Parameter eines Typs zu schreiben, der von dieser Funktion nicht unterstützt wird. Unterstützte Typen: – INT, UINT, max. 2 Bytes – enumerated – REAL16 Nicht vorhandener Parameter angefragt
	03	Parameterwert über die gültigen Grenzwerte
16	02	Nicht vorhandener Parameter angefragt Ein Versuch, einen schreibgeschützten Parameter zu schreiben Anzahl der angefragten Register größer als die maximal mögliche (123)
	03	Kein Abschlusszeichen (\0) im Zeichenfolgenparameter Die Größe der angefragten Daten ist kleiner als die Größe des ersten oder letzten Parameters in der Anfrage Parameterwert über die gültigen Grenzwerte
20	01	Ungültige Datengröße (gültiger Bereich 0x07...0xF5)
	02	Nicht angegebener Referenztyp Fehler beim Öffnen der Datei zum Lesen (möglicherweise nicht vorhanden)

## Anhang D. Modbus-Anwendung

	03	Fehler beim Übergehen zum angegebenen Offset in der Datei
	04	Fehler beim Löschen der Datei bei Löschanforderung
		Zu viele Daten angefragt (mehr als 250 Byte)
		Ungültige Datensatznummer (größer als 0x270F)
		Ungültige Datensatzlänge (größer als 0x7A)
21	01	Ungültige Datengröße (gültiger Bereich 0x09...0xFB)
	02	Nicht angegebener Referenztyp
		Fehler beim Öffnen der Datei zum Schreiben
	04	Nicht vorhandene Datei angefragt
		Schreibgeschützte Datei angefragt
		Fehler beim Schreiben der erforderlichen Anzahl von Bytes