



## MU210-402

### Digitales Ausgangsmodul

### Bedienungsanleitung

MU210-402\_3-DE-47772-1.9

© Alle Rechte vorbehalten

Technische Änderungen und Druckfehler vorbehalten.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Symbole und Schlüsselwörter .....</b>	<b>2</b>
<b>Sicherheit .....</b>	<b>3</b>
<b>Einleitung .....</b>	<b>4</b>
<b>Abkürzungen .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Übersicht .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Technische Daten .....</b>	<b>7</b>
2.1 Spezifikation .....	7
2.2 Isolierung der Gerätekompenten .....	8
2.3 Umgebungsbedingungen .....	9
<b>3 Installation .....</b>	<b>10</b>
<b>4 Anschluss .....</b>	<b>12</b>
4.1 Installationshinweise .....	12
4.2 Anschluss Digitale Ausgänge .....	12
4.3 Anschluss Stromversorgung und Ethernet .....	13
4.4 Stromversorgung .....	14
4.5 Anschluss der Ausgänge .....	14
4.6 Ethernet-Verbindung .....	15
<b>5 Betrieb .....</b>	<b>17</b>
5.1 Funktionsprinzip .....	17
5.2 Anzeige und Kontrolle .....	17
5.3 Echtzeituhr .....	18
5.4 Logdatei .....	18
5.5 Datenaustauschmodi .....	20
5.5.1 Modbus TCP-Kommunikation .....	20
5.5.2 Fehlercodes für das Modbus-Protokoll .....	26
5.6 Betriebsarten der digitalen Angänge .....	29
5.7 Sicherer Ausgangszustand .....	29
<b>6 Einstellung .....</b>	<b>30</b>
6.1 Verbindung zu akYtec Tool Pro .....	30
6.2 Netzwerkeinstellungen .....	31
6.3 Passwort für den Modulzugriff .....	32
6.4 Firmware-Aktualisierung .....	32
6.5 Einstellung der Echtzeituhr .....	33
6.6 Wiederherstellen von Standardeinstellungen .....	33
<b>7 Wartung .....</b>	<b>34</b>
7.1 Allgemeine Anweisungen .....	34
7.2 Batteriewechsel .....	34
<b>8 Transport und Lagerung .....</b>	<b>37</b>
<b>9 Lieferumfang .....</b>	<b>38</b>
<b>Appendix A Verschlüsseln der Protokolldatei .....</b>	<b>39</b>

### 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.

## Sicherheit

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät installieren, betreiben oder warten. Das Gerät ist nur für die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Einsatzbereiche vorgesehen, unter Beachtung aller angegebenen technischen Daten. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.



### **VORSICHT**

Das Gerät darf nicht eingesetzt werden für medizinische Geräte, die menschliches Leben oder körperliche Gesundheit erhalten, kontrollieren oder sonst wie beeinflussen

Bei der Installation und Verwendung dieses Produkts müssen alle geltenden staatlichen, bundesstaatlichen und lokalen Vorschriften eingehalten werden.

Aus Sicherheitsgründen und unter Einhaltung der in den Unterlagen enthaltenen Daten erfolgt die Reparatur der Komponenten der Produkte ausschließlich durch den Hersteller.

Am Klemmenblock liegt eine gefährliche Spannung an. Jegliche Verbindungen zum Gerät und Wartungsarbeiten sollten nur durchgeführt werden, wenn das Modul und alle dazu angeschlossenen Geräte ausgeschaltet sind.

Die Schutzart des Geräts gegen elektrischen Schlag erfüllt die Anforderungen der IEC 61131-2-2012.

Die Geräteinstallation sollte in speziellen Schränken erfolgen, deren Zugang nur qualifiziertem Fachpersonal gestattet wird.



### **VORSICHT**

Es ist verboten, das Gerät in korrosiver Umgebung mit Säuren, Laugen, Ölen usw. in der Atmosphäre zu benutzen.

Beachten Sie alle notwendigen Regeln und Anweisungen beim Einsatz von speicherprogrammierbaren Steuerungen in Bereichen, in denen technische Sicherheitsanforderungen gelten. Die Nichtbeachtung dieser Warnungen kann zu Personen- oder Sachschäden führen.

Die Firma Akytec übernimmt keine Haftung für technische oder redaktionelle Fehler oder Auslassungen in diesem Dokument.

### Einleitung

Dieses Dokument enthält detaillierte Informationen zu Funktionsprinzip, Design, Konfiguration, Installation und Wartung des Ausgangsmoduls MU210-402, im Folgenden als Gerät oder Modul bezeichnet.

Anschluss, Einstellung und Wartung des Gerätes dürfen nur von qualifiziertem Personal nach dem Lesen dieser Bedienungsanleitung vorgenommen werden.

Bestellungsschlüssel: **MU210-402**.

### Abkürzungen

- **PC** – Personal Computer.
- **PWM** – die Pulsweitenmodulation.
- **RTC** – eine Echtzeituhr.
- **SPS** – eine speicherprogrammierbare Steuerung.
- **USB** – ein serielles Bussystem zur Verbindung eines Computers mit externen Geräten.
- **UTC** – die koordinierte Weltzeit.

### 1 Übersicht

Das Modul dient zur Steuerung von ausführenden Geräten in Automatisierungseinrichtungen. Das Gerät wird von einer SPS, einer Panel-Steuerung, einem PC oder einem anderen Steuergerät gesteuert.

Das Modul hat 16 digitale Ausgänge vom Typ "Relais".

Die Module werden in verschiedenen Bereichen der Industrie und Landwirtschaft eingesetzt.

## 2 Technische Daten

## 2.1 Spezifikation

Tabelle 2.1 Spezifikation

Bezeichnung	Wert
<b>Stromversorgung</b>	
Spannungsversorgung	24 (10...48) V DC
Leistungsaufnahme	mit 24 V DC 9 W
	mit 48 V DC 11 W
Verpolungsschutz	Ja
<b>Schnittstellen</b>	
Feldbusschnittstelle	Dual-Port-Ethernet 10/100 Mbit
Konfigurationsschnittstelle	USB 2.0 (MicroUSB), Ethernet 10/100 Mbit
Feldbusprotokoll	Modbus TCP
Protokollversion	IPv4
<b>Digitale Ausgänge</b>	
Anzahl der Ausgänge	16
Ausgangstyp	Elektromagnetisches Relais
Kontakttyp	Schließer Wechsler
Betriebsarten	– Schalten eines logischen Zustands; – PWM-Signalerzeugung.
Maximale Spannung an den Relaiskontakten	250 V AC, 30 V DC
Belastbarkeit	– 5 A (bei nicht mehr als 250 V AC, 50 Hz und $\cos\varphi > 0,4$ ); – 3 A (bei nicht mehr als 30 V DC)
Einschaltzeit	15 ms
Ausschaltzeit	15 ms
Überwachung der Lastunterbrechung	Nein
<b>PWM-Ausgangsparameter</b>	
Maximale Frequenz	1 Hz (bei Puls-Pause-Verhältnis von 0,5)
Mindestimpulsbreite PWM	50 ms
<b>Flash-Speicher (Logdatei)</b>	
Anzahl der Schreib- und Löschzyklen	Bis zu 100.000
Maximale Größe der Logdatei	2 KB
Maximale Anzahl von Logdateien	1000
Minimaler Zeitabstand für Schreiben von Logeinträgen	10 s
<b>Echtzeituhr</b>	
Ungenauigkeit	bei +25 °C Max. 1 s pro Tag
	über den gesamten Temperaturbereich Max. 10 s pro Tag
Batterietyp	CR2032
Batterielebensdauer	6 Jahre
<b>Allgemeine Eigenschaften</b>	
Abmessungen	82 × 124 × 83 mm
Schutzart	IP20
Fehlerfreie Laufzeit*	60.000 Stunden



Bezeichnung	Wert
Durchschnittliche Lebensdauer	10 Jahre
Gewicht	0,6 kg

\* Ausgenommen elektromechanische Schalter und Batterie für Echtzeituhren

### 2.2 Isolierung der Gerätekomponenten

Das Blockdiagramm der galvanisch getrennten Baugruppen und die Stärke der galvanischen Trennung sind in der Abbildung 2.1 dargestellt.

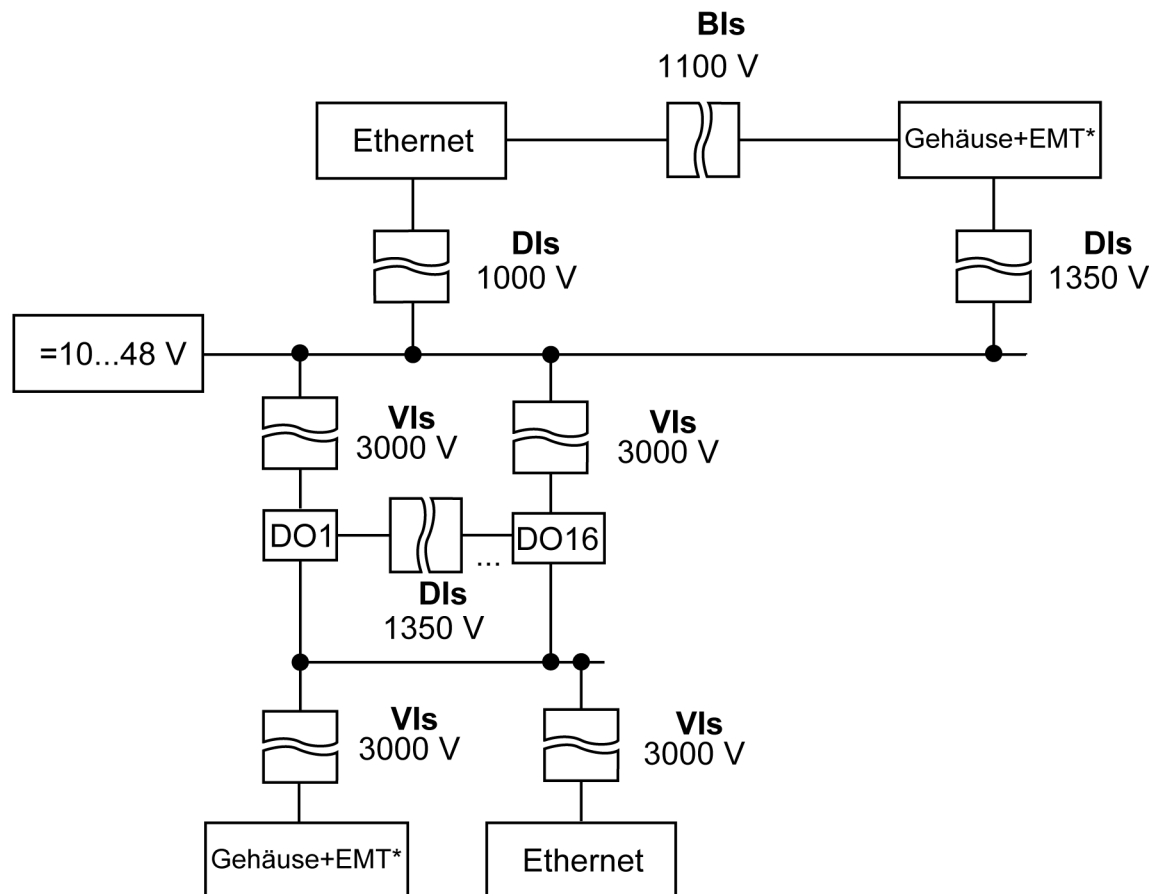


Abb. 2.1 Isolierung der Gerätekomponenten

\* – erreichbare Metallteile.

Tabelle 2.2 Isolierungsarten

Art	Beschreibung
Basisisolation (BIs)	Isolierung, die für aktive Teile von Geräten zum Schutz gegen elektrischen Schlag verwendet wird. Die elektrische Stärke der Basisisolation wird durch Typprüfungen überprüft: Durch Anlegen einer Testwechselspannung, deren Wert für verschiedene Stromkreise des Geräts unterschiedlich ist
Doppelte Isolierung (DIs)	Unabhängige Isolierung, die zusätzlich zur Basisisolation verwendet wird, um den Schutz gegen elektrischen Schlag im Falle eines Versagens der Hauptisolierung zu gewährleisten. Die elektrische Festigkeit der Zusatzisolation wird durch Typprüfungen überprüft: Durch Anlegen einer wechselnden Prüfspannung verschiedener Pegels (Effektivwert)
Verstärkte Isolierung (VIs)	Separates Isolationssystem für aktive Teile, das einen doppelten Schutz gegen elektrischen Schlag bietet.

### 2.3 Umgebungsbedingungen

Das Modul erfüllt die Anforderungen an die Störfestigkeit nach IEC 61000-6-4: 2006. Bezüglich des Emissionspegels von Funkstörungen entspricht das Gerät den Normen für Geräte der class A nach CISPR 22- 97. Das Gerät ist für den Betrieb unter folgenden Bedingungen ausgelegt:

- Umgebungstemperatur: -40 ... +55 °C;
- relative Luftfeuchtigkeit: bis zu 95% (bei +35 °C, nicht kondensierend);
- geschlossene nicht explosionsgefährdete Bereiche, frei von korrosiven oder brennbaren Gasen;
- zulässiger Verschmutzungsgrad 1 nach IEC 61131-2.

Die Beständigkeit gegen mechanische Einflüsse während des Betriebs des Gerätes entspricht IEC 61131-2-2012.

Die Beständigkeit gegen Witterungseinflüsse im Betrieb des Gerätes entspricht IEC 61131-2-2012.

### 3 Installation

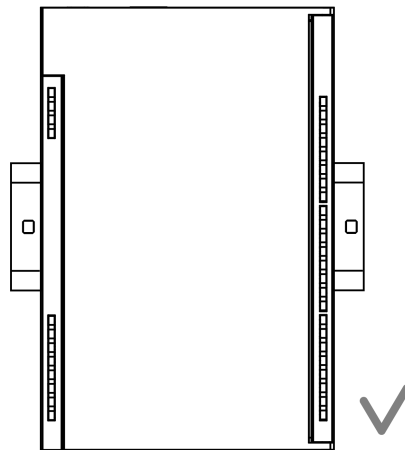


Abb. 3.1 Richtige Installation

Das Gerät ist im Schaltschrank installiert. Die Konstruktion des Schaltschranks sollte das Gerät vor Feuchtigkeit, Schmutz und Fremdkörpern schützen.

Um das Gerät zu installieren:

1. Stellen Sie sicher, dass genügend Freiraum zum Anschließen des Kabelbaums vorhanden ist.
2. Befestigen Sie das Gerät mit Schrauben an der DIN-Schiene oder an einer senkrechten Fläche (siehe Abbildung 3.1).

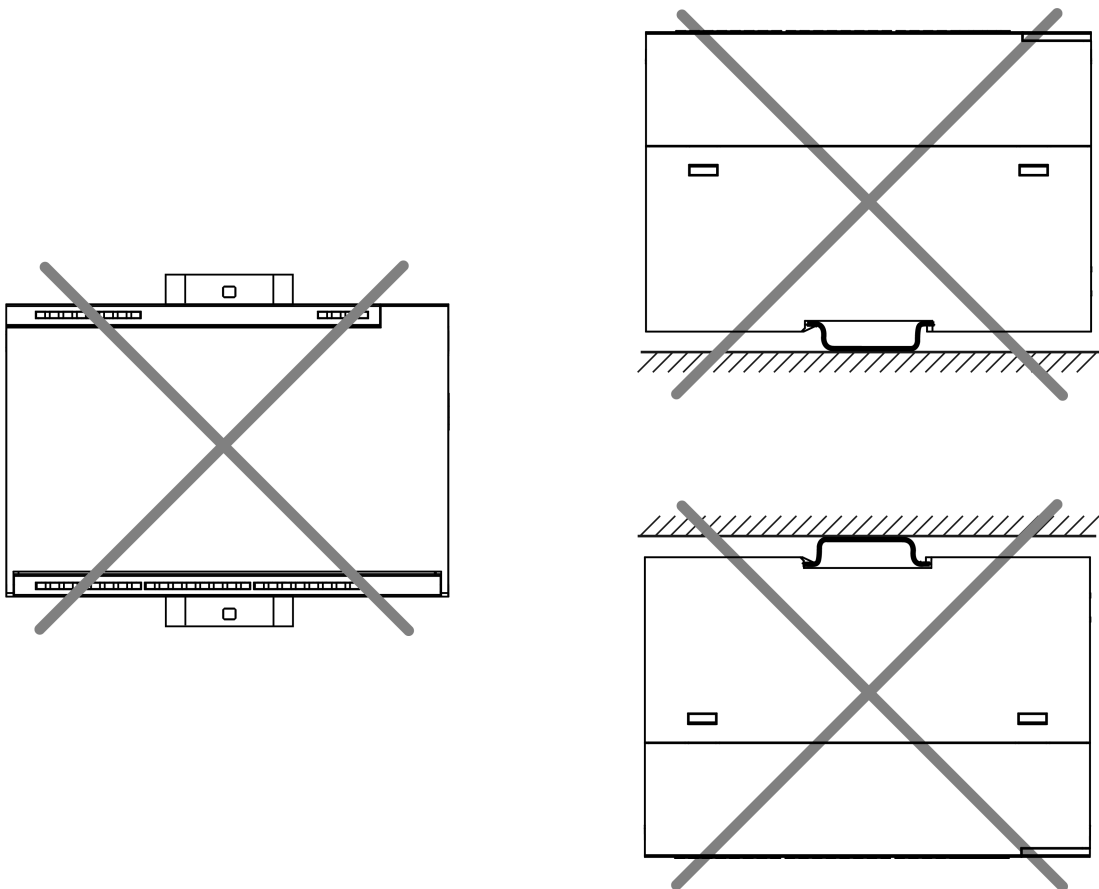


Abb. 3.2 Unsachgemäße Installation



**VORSICHT**

Während der Installation ist ein Freiraum von 50 mm über dem Modul und darunter erforderlich.

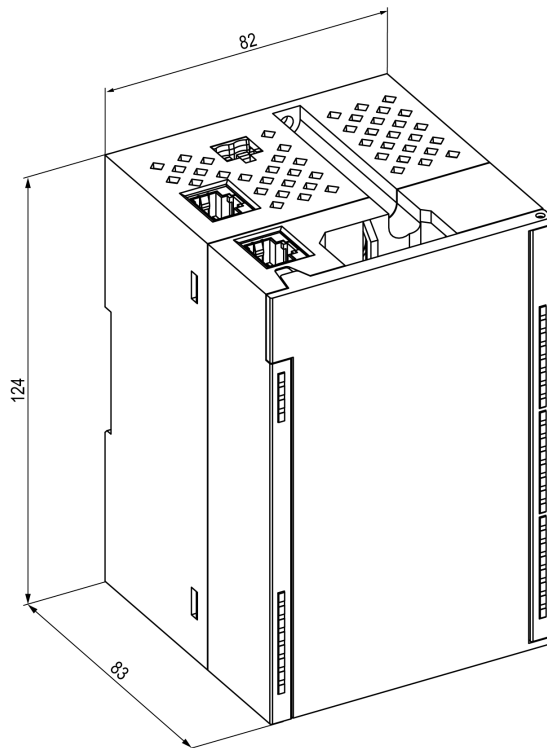


Abb. 3.3 Abmessungen

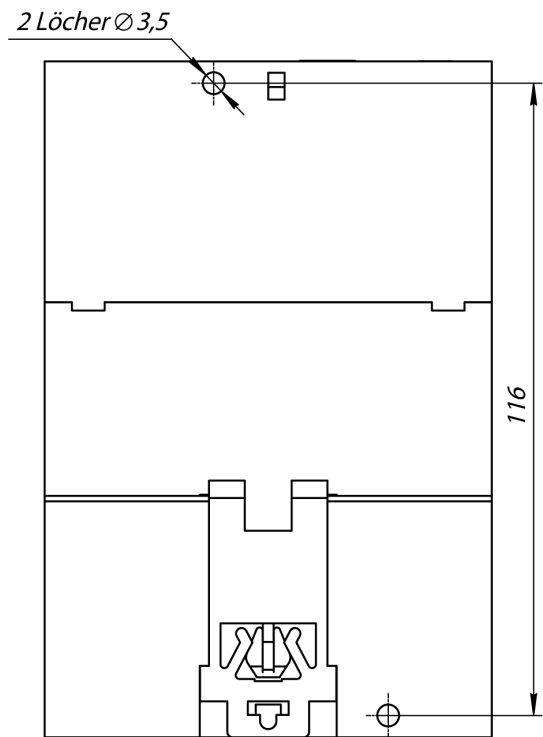


Abb. 3.4 Einbaumaße

4 Anschluss

4.1 Installationshinweise

Die Montage der externen Verbindungen wird mit Leitungen mit Querschnitten von nicht mehr als 0,75 mm<sup>2</sup> durchgeführt.

Verwenden Sie Aderendhülsen für Litzen.

Legen Sie nach der Montage die Kabel in den Kabelkanal des Modulgehäuses und schließen Sie die Abdeckung.

Entfernen Sie bei Bedarf die Klemmenblöcke des Moduls. Dafür lösen Sie die beiden Schrauben an den Ecken der Klemmenblöcke.

Die Stromkabel müssen mit der mitgelieferten Netzsteckleiste montiert werden.



**VORSICHT**

Der Anschluss und die Wartung werden nur durchgeführt, wenn das Modul und die daran angeschlossenen Geräte ausgeschaltet sind.



**VORSICHT**

Verbinden Sie keine Drähte mit unterschiedlichen Querschnitten zu einem Anschluss.



**VORSICHT**

Verbinden Sie nicht mehr als zwei Drähte mit einem Anschluss.

4.2 Anschluss Digitale Ausgänge

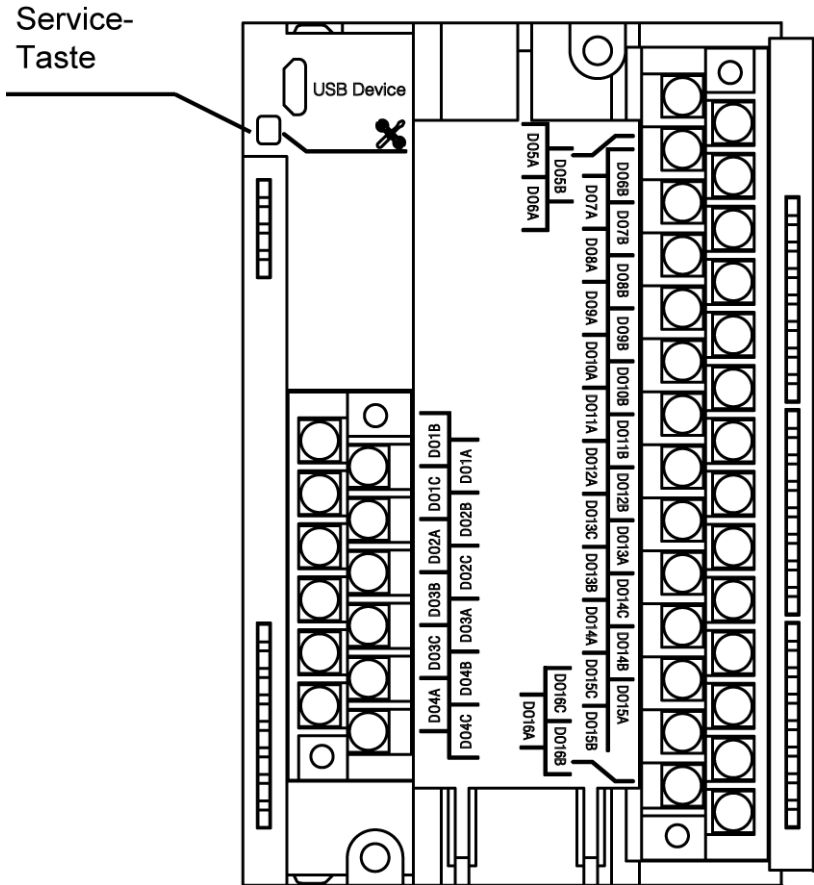


Abb. 4.1 Anschlussbild der Ausgangsklemmen

Bezeichnung		Übersicht
Relais mit Schließern	DOxA	Verbindung mit einem Schließer

Bezeichnung		Übersicht
Relais mit Wechslern	DOxB	Verbindung mit einem Schließer
	DOxA	Gemeinsamer Ausgang
	DOxB	Verbindung mit einem Schließer
	DOxC	Verbindung mit einem Öffner

## 4.3 Anschluss Stromversorgung und Ethernet

Die Anschlüsse der Schnittstellen und der Stromversorgung des Geräts sind in der Abbildung dargestellt.

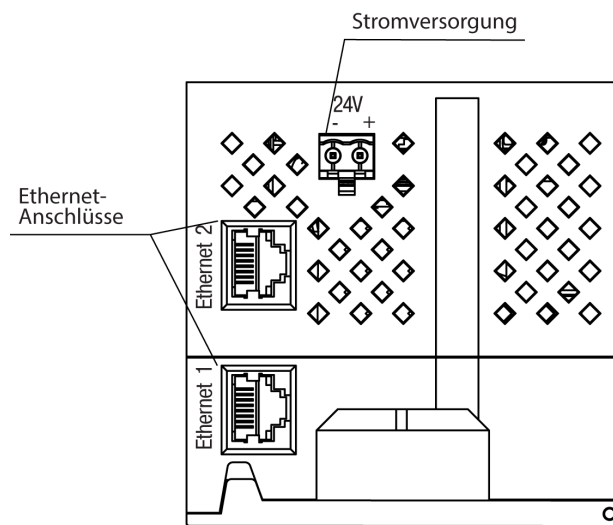


Abb. 4.2 Geräteanschlüsse

### 4.4 Stromversorgung

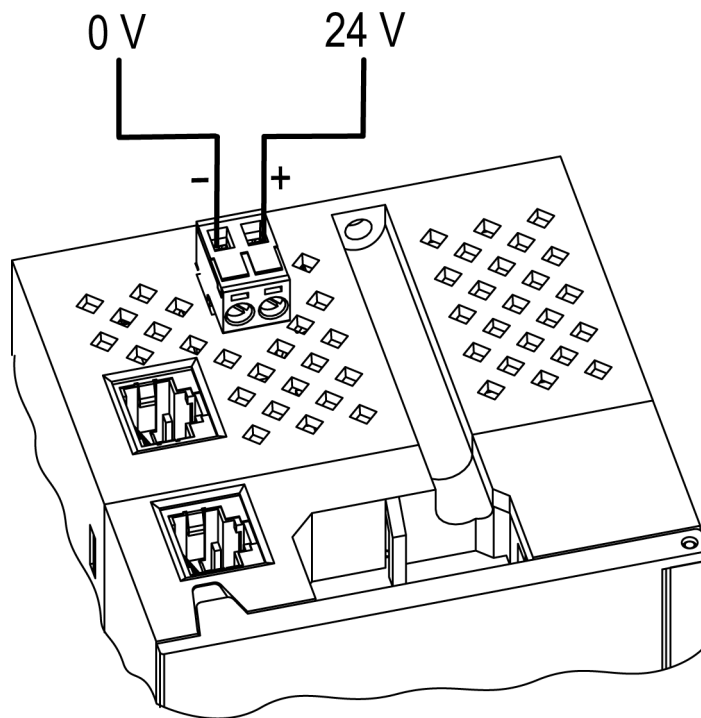


Abb. 4.3 Anschluss von Stromversorgungskontakten



#### **VORSICHT**

Die Verwendung von Stromversorgungen ohne Potenzialtrennung oder von Niederspannungsteilen, die nicht mindestens eine Basis-Isolierung gegenüber den Wechselstromleitungen haben, kann zu gefährlichen Spannungen in den Stromkreisen führen.

### 4.5 Anschluss der Ausgänge

Die Abbildungen 4.4 und 4.5 zeigen die externen Verbindungen zu den digitalen Ausgängen.

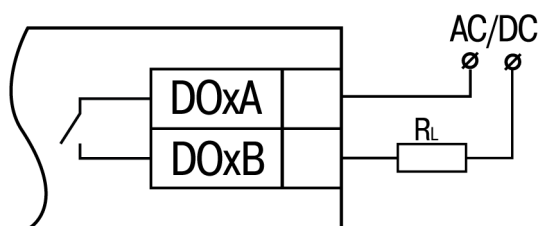


Abb. 4.4 Externe Verbindungen zu den Ausgängen mit Schließern

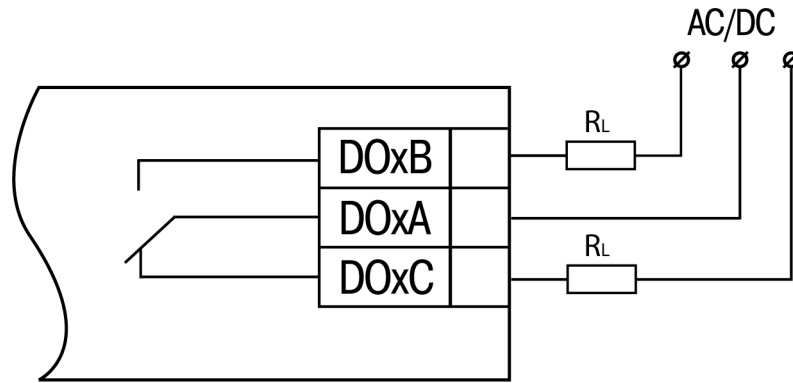


Abb. 4.5 Externe Verbindungen zu den Ausgängen mit Wechslern

#### 4.6 Ethernet-Verbindung

Um Module mit einem Ethernet-Netzwerk zu verbinden, können Sie die folgenden Schemata verwenden:

- Stern-Netzwerk ([Abbildung 4.6](#));
- Daisy-chain ([Abbildung 4.7](#)).

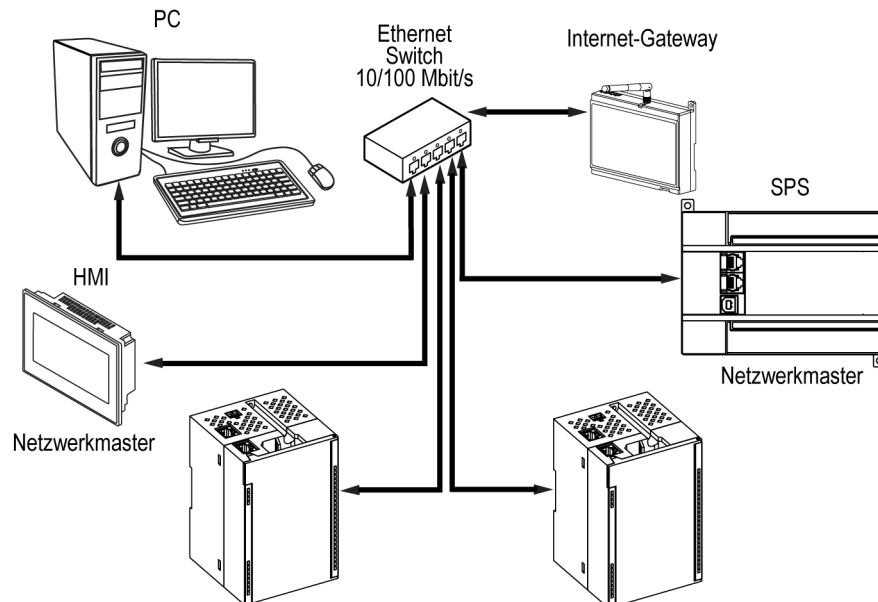


Abb. 4.6 Stern-Netzwerk



#### ACHTUNG

1. Maximale Länge der Kommunikationsleitungen: 100 m.
2. Die Verbindung ist mit jedem Ethernet-Port des Moduls möglich.
3. Der unbenutzte Ethernet-Port sollte mit einem Blindstopfen verschlossen werden.

Um eine Verbindung zum Daisy-Chain-Schema herzustellen, müssen Sie beide Ethernet-Ports des Moduls verwenden. Wenn das Modul ausfällt oder der Strom abgeschaltet wird, werden die Daten ohne Trennung von Port 1 zu Port 2 übertragen



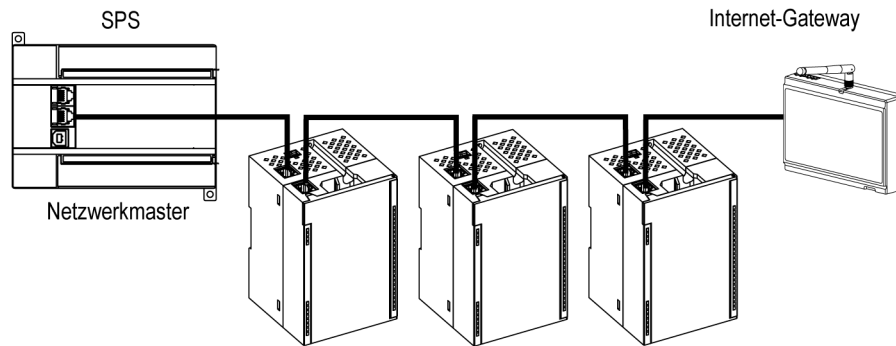


Abb. 4.7 Daisy-chain-Verbindung



### ACHTUNG

1. Die maximale Länge der Kommunikationsleitung zwischen zwei benachbarten aktiven Geräten darf bei Verbindung mit der „Daisy-Chain“ nicht mehr als 100 m betragen.
2. Ein weiterführendes Verbindungsschema ist erlaubt.
3. Der unbenutzte Ethernet-Port sollte mit einem Blindstopfen verschlossen werden.

## 5 Betrieb

### 5.1 Funktionsprinzip

Das Modul empfängt die Befehle zur Ausgangssteuerung vom Netzwerkmaster.

Als Netzwerk-Master können Sie verwenden:

- PC;
- SPS;
- Bedienungsfeld.

### 5.2 Anzeige und Kontrolle

Auf der Frontplatte des Moduls befinden sich Anzeigen (LEDs). Die Bedeutung der LED Signalisierungen ist in der Tabelle 5.1 angegeben.

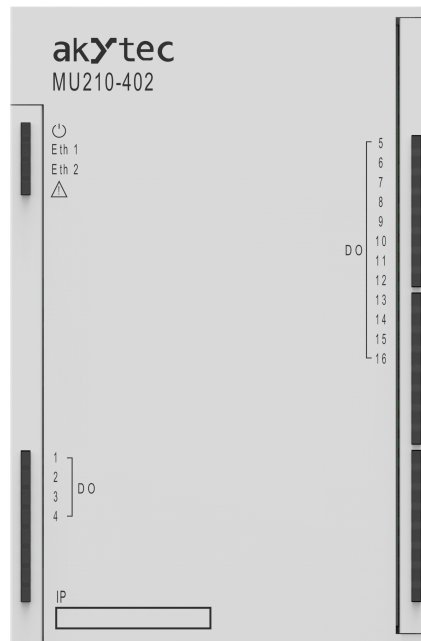


Abb. 5.1 Frontplatte des Gerätes



#### ACHTUNG

Das IP-Feld befindet sich im unteren Bereich der Frontplatte.

Das IP-Feld ist dazu bestimmt, die IP-Adresse des Moduls mit einem dünnen Marker oder auf einem Papieraufkleber aufzubringen.

Tabelle 5.1 Signalisierung

LED	LED-Status	Übersicht
Power  (grün)	EIN	Gerätebetriebsspannung ist angelegt
Eth 1 (grün)	Blinkt	Datenübertragung über Ethernet Port 1
Eth 2 (grün)	Blinkt	Datenübertragung über Ethernet Port 2
Störung  (rot)	AUS	Keine Störungen
	EIN	Hauptanwendungs- und / oder Konfigurationsfehler

LED	LED-Status	Übersicht
	Leuchtet 200 ms alle 3 Sekunden	Es ist notwendig, die Batterie der Echtzeituhr zu ersetzen
	Leuchtet 100 ms zweimal pro Sekunde (nach einer Pause von 400 ms)	Das Modul befindet sich in dem sicheren Zustand
	900 ms EIN, 100 ms AUS	Hardware-Peripheriefehler (Flash, RTC, Ethernet Switch)
Ausgangsstatusanzeige (grün)	EIN	Ausgang ist geschlossen
	AUS	Ausgang ist offen

Unter der Modulabdeckung befinden sich Klemmen und eine Servicetaste (*Abbildung 4.1*).

Die Service-Taste führt die folgenden Funktionen aus:

- Wiederherstellen von Werkeinstellungen (*Abschnitt 6.6*);
- Zuweisung der IP-Adresse (*Abschnitt 6.2*);
- Firmware-Aktualisierung (*Abschnitt 6.4*).

### 5.3 Echtzeituhr

Das Modul verfügt über eine integrierte Echtzeituhr (RTC). Als Energiequelle dient eine Batterie.

Die Zeit wird nach UTC in Sekunden gezählt, beginnend am 1. Januar 2000 um 00:00 Uhr. Der Echtzeituhrwert wird beim Schreiben in die Logdatei verwendet.

### 5.4 Logdatei

Das Modul verfügt über einen integrierten verschlüsselten Flash-Speicher. Der Verschlüsselungsalgorithmus ist Data Encryption Standard (DES) im CBC-Modus (Cipher Block Chaining). Der Schlüssel ist der String **Superkey**. Ein Initialisierungsvektor wird unter Verwendung einer Hash-Funktion erzeugt. Das Funktionsargument ist das in akYtec Tool Pro angegebene Passwort. Eine Prüfsumme wird vom CRC32-Algorithmus berechnet und am Dateiende gespeichert. Die Prüfsumme wird ebenfalls verschlüsselt.

Die Protokolldatei des Moduls wird als einige Dateien gespeichert. Das Logintervall, die Beschränkung der Größe einer Datei und ihre Anzahl werden vom Benutzer in akYtec Tool Pro festgelegt. Wenn die Logdatei voll ist, werden die Daten überschrieben, beginnend mit den ältesten Daten in der ältesten Datei.

Eine Protokolldatei ist eine Sammlung von Einträgen. Einträge werden durch Zeilenumbrüche (0x0A0D) getrennt. Jeder Eintrag entspricht einem Parameter und besteht aus durch ";" getrennten Feldern. Das Eintragsformat wird in der Tabelle angezeigt.

*Tabelle 5.2 Eintragsformat*

Parameter	Art	Größe	Kommentar
Zeitstempel	binary data	4 Bytes	In Sekunden ab 00:00 01.01.2000 (UTC + 0)
Trenner	String	1 Byte	Symbol ";", (ohne Anführungszeichen)
Eindeutige Parameter-ID (UID)	String	8 Byte	Als Zeichenfolge von HEX-Zeichen mit führenden Nullen
Trenner	String	1 Byte	Symbol ";", (ohne Anführungszeichen)
Parameterwert	String	abhängig vom Parameter	Als Zeichenfolge von HEX-Zeichen mit führenden Nullen
Trenner	String	1 Byte	Symbol ";", (ohne Anführungszeichen)

Parameter	Art	Größe	Kommentar
Parameterstatus	binary data	1 Byte	1 – der Parameterwert ist korrekt, 0 – der Parameterwert ist falsch und die weitere Verarbeitung wird nicht empfohlen
Zeilenumbruch	binary data	2 Bytes	\n\r (0x0A0D)

Beispiel für einen entschlüsselten Eintrag:

0x52 0x82 0xD1 0x24 **0x3B** 0x30 0x30 0x30 0x30 0x61 0x39 0x30 0x30 **0x3B** 0x30 0x30 0x30 0x30  
0x30 0x30 0x30 0x31 **0x3B** 0x31 **0x0A 0x0D**

wobei

- 0x52 0x82 0xD1 0x24 — Zeitstempel. Um das Datum und die Uhrzeit im UnixTime-Format abzurufen, müssen Sie die Bytereihenfolge umkehren und die Offset-Konstante hinzufügen (Anzahl der Sekunden zwischen 00:00:00 01/01/1970 und 00:00:00 01/01/2000): 0x24D18252 (HEX) + 946684800 (DEC) = 1564394971 (DEC, entsprechend dem 29. Juli 2019, 10:09:31);
- **0x3B** — Trenner;
- 0x30 0x30 0x30 0x30 0x61 0x39 0x30 0x30 — eindeutige Parameter-ID (00003ba00);
- **0x3B** — Trenner;
- 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x31 — Parameterwert (00000001);
- **0x3B** — Trenner;
- 0x31 — Parameterstatus (1 – korrekter Wert);
- **0x0A 0x0D** — Zeilenumbrüche.

Die Zeit wird von der eingebauten Echtzeituhr in die Datei geschrieben. Sie können auch die Zeitzone einstellen, die von externer Software gelesen wird. Das Schreiben in den Flash-Speicher erfolgt mit einer bestimmten Frequenz, die so berechnet wird, dass die Kapazität des Flash Speichers für einen Zeitraum von mindestens 10 Betriebsjahren ausreicht.

Logdatei kann gelesen werden:

- von akYtec Tool Pro;
- von der Anwendersoftware (mit der Modbus-Funktion 20).

Die Liste der protokollierten Parameter finden Sie in der akYtec Tool Pro-Software auf der Registerkarte Geräteinformationen. Die Reihenfolge, in der die Parameter in die Protokolldatei geschrieben werden, entspricht der Reihenfolge der Parameter auf der Registerkarte.



#### HINWEIS

Nach dem Firmware-Update werden alle Geräteeinstellungen mit Ausnahme der Netzwerkeinstellungen auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Die Protokolldatei wird mit der Modbus-Funktion 20 (0x14) gelesen. Diese Funktion gibt den Inhalt der Register der Speicherdatei zurück. Mit dieser Funktion können Sie mit einer einzigen Anfrage einen oder mehrere Datensätze aus einer oder mehreren Dateien lesen.

Die Dateileseanforderung für jeden Eintrag gibt Folgendes an:

- Referenztyp, 1 Byte (sollte gleich 6 sein);
- Dateinummer, 2 Bytes;
- Anfangsadresse des Registers in der Datei, 2 Bytes;
- Anzahl der zu lesenden Register, 2 Bytes.



#### HINWEIS

Die Dateinummer in der Modbus-Anforderung wird als 4096 + die Dateinummer berechnet. Die fortlaufende Dateinummerierung ist von Grund auf neu. Der Letzte Logdateiindex enthält die fortlaufende Nummer der Logdatei zum Zeitpunkt des letzten Schreibens der Daten.

Die Anzahl der lesbaren Register in der Anforderung sollte so gewählt werden, dass die Länge der Antwort die zulässige Länge des Modbus-Pakets (256 Byte) nicht überschreitet.

Die Größe der Logdatei ist nicht im Voraus bekannt, daher sollten Sie Teile der Daten mit separaten Abfragen lesen. Wenn als Antwort auf die Anforderung eine Nachricht mit dem Fehlercode 0x04 (MODBUS\_SLAVE\_DEVICE\_FAILURE) empfangen wird, können Sie daraus schließen, dass die Adressen der Register in der Anforderung außerhalb der Datei liegen. Um die neuesten Daten zu lesen, müssen Sie die Anzahl der Register in der Anforderung reduzieren.

**VORSICHT**

Wenn das Modul ausgeschaltet wird, wird der Logeintrag, der zum Zeitpunkt des Ausschaltens erstellt wurde, möglicherweise nicht gespeichert.

**5.5 Datenaustauschmodi**

Das Modul verfügt über folgende Datenaustauschmodi:

- Slave in Ethernet-Netzwerk (Modbus TCP)
- Verbindung und Datenaustausch mit PC mit Hilfe des Programms akYtecToolPro
- MQTT-Austausch
- SNMP-Austausch

**5.5.1 Modbus TCP-Kommunikation**

*Tabelle 5.3 Lesen und Schreiben von Parametern mit dem Modbus TCP-Protokoll*

Operation	Funktion
Lesen	3 (0x03) oder 4 (0x04)
Schreiben	6 (0x06) oder 16 (0x10)

Die Liste der Modbus-Register kann mit dem Programm akYtecToolPro vom Gerät gelesen werden. Diese Informationen werden auch in den folgenden Tabellen gezeigt.

*Tabelle 5.4 Allgemeine Register für die Online-Modbus-Kommunikation*

Name	Register	Größe/Typ/Beschreibung
Gerätename (DEV)	0xF000	Zeichenfolge bis zu 32 Byte, Win1251-Kodierung
Firmware-Version (VER)	0xF010	Zeichenfolge bis zu 32 Byte, Win1251-Kodierung
Plattformname	0xF020	Zeichenfolge bis zu 32 Byte, Win1251-Kodierung
Plattform-Version	0xF030	Zeichenfolge bis zu 32 Byte, Win1251-Kodierung
Hardwareversion	0xF040	Zeichenfolge bis zu 16 Byte, Win1251-Kodierung
Zusätzliche Zeicheninformationen	0xF048	Zeichenfolge bis zu 16 Byte, Win1251-Kodierung
Zeit und Datum	0xF080	4 Bytes, in Sekunden seit Jahr 2000
Zeitzone	0xF082	2 Bytes, signed short, offset in Minuten von Greenwich
Seriennummer des Gerätes	0xF084	Zeichenfolge bis zu 32 Byte, Win1251-Kodierung, 17 Zeichen genutzt

Tabelle 5.5 Modbus Kommunikationsregister

Parameter	Wert (Maßeinheit)	Registeradresse		Zugriff	Datenformat
		DEC	HEX		
Modus von Ausgang DO1	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	272	0x110	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO2	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	273	0x111	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO3	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	274	0x112	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO4	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	275	0x113	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO5	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	276	0x114	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO6	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	277	0x115	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO7	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	278	0x116	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO8	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	279	0x117	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO9	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	280	0x118	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO10	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	281	0x119	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO11	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	282	0x11A	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO12	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	283	0x11B	Lesen und Schreiben	UINT 16

Parameter	Wert (Maßeinheit)	Registeradresse		Zugriff	Datenformat
		DEC	HEX		
Modus von Ausgang DO13	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	284	0x11C	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO14	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	285	0x11D	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO15	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	286	0x11E	Lesen und Schreiben	UINT 16
Modus von Ausgang DO16	0 – Schalten eines logischen Zustands; 1 – PWM	287	0x11F	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO1	1000 ... 60000 (ms)	308	0x134	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO2	1000 ... 60000 (ms)	309	0x135	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO3	1000 ... 60000 (ms)	310	0x136	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO4	1000 ... 60000 (ms)	311	0x137	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO5	1000 ... 60000 (ms)	312	0x138	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO6	1000 ... 60000 (ms)	313	0x139	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO7	1000 ... 60000 (ms)	314	0x13A	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO8	1000 ... 60000 (ms)	315	0x13B	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO9	1000 ... 60000 (ms)	316	0x13C	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO10	1000 ... 60000 (ms)	317	0x13D	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO11	1000 ... 60000 (ms)	318	0x13E	Lesen und Schreiben	UINT 16

Parameter	Wert (Maßeinheit)	Registeradresse		Zugriff	Datenformat
		DEC	HEX		
PWM-Periode für Ausgang DO12	1000 ... 60000 (ms)	319	0x13F	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO13	1000 ... 60000 (ms)	320	0x140	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO14	1000 ... 60000 (ms)	321	0x141	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO15	1000 ... 60000 (ms)	322	0x142	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Periode für Ausgang DO16	1000 ... 60000 (ms)	323	0x143	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO1	0...1000 (0,10%)	340	0x154	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO2	0...1000 (0,10%)	341	0x155	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO3	0...1000 (0,10%)	342	0x156	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO4	0...1000 (0,10%)	343	0x157	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO5	0...1000 (0,10%)	344	0x158	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO6	0...1000 (0,10%)	345	0x159	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO7	0...1000 (0,10%)	346	0x15A	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO8	0...1000 (0,10%)	347	0x15B	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO9	0...1000 (0,10%)	348	0x15C	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO10	0...1000 (0,10%)	349	0x15D	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO11	0...1000 (0,10%)	350	0x15E	Lesen und Schreiben	UINT 16



Parameter	Wert (Maßeinheit)	Registeradresse		Zugriff	Datenformat
		DEC	HEX		
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO12	0...1000 (0,10%)	351	0x15F	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO13	0...1000 (0,10%)	352	0x160	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO14	0...1000 (0,10%)	353	0x161	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO15	0...1000 (0,10%)	354	0x162	Lesen und Schreiben	UINT 16
PWM-Tastverhältnis für Ausgang DO16	0...1000 (0,10%)	355	0x163	Lesen und Schreiben	UINT 16
Bitmaske der Ausgangszustände	0...65535	468	0x1D4	Nur Lesen	UINT 16
Bitmaske zum Einstellen des Ausgangszustands (für Ausgänge DO1-DO16)	0...65535	470	0x1D6	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO1	0...1000 (0,10 %)	474	0x1DA	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO2	0...1000 (0,10 %)	475	0x1DB	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO3	0...1000 (0,10 %)	476	0x1DC	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO4	0...1000 (0,10 %)	477	0x1DD	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO5	0...1000 (0,10 %)	478	0x1DE	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO6	0...1000 (0,10 %)	479	0x1DF	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO7	0...1000 (0,10 %)	480	0x1E0	Lesen und Schreiben	UINT 16

Parameter	Wert (Maßeinheit)	Registeradresse		Zugriff	Datenformat
		DEC	HEX		
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO8	0...1000 (0,10 %)	481	0x1E1	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO9	0...1000 (0,10 %)	482	0x1E2	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO10	0...1000 (0,10 %)	483	0x1E3	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO11	0...1000 (0,10 %)	484	0x1E4	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO12	0...1000 (0,10 %)	485	0x1E5	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO13	0...1000 (0,10 %)	486	0x1E6	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO14	0...1000 (0,10 %)	487	0x1E7	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO15	0...1000 (0,10 %)	488	0x1E8	Lesen und Schreiben	UINT 16
Wert des sicheren Zustands von Ausgang DO16	0...1000 (0,10 %)	489	0x1E9	Lesen und Schreiben	UINT 16
Timeout bei Aktivierung des sicheren Zustands	0...60 (s)	700	0x2BC	Lesen und Schreiben	UINT 16
Batteriestatus (Versorgungsspannung)	0...3300 (mV)	801	0x321	Nur Lesen	UINT 16
Logintervall	10...3600 (s) Werkseinstellung ist 30	900	0x384	Lesen und Schreiben	UINT 16
Zeit (ms)	—	61563	0xF07B	Nur Lesen	UINT 32
Neue Zeit	Datum/Zeit in Sekunden ab dem 1. Januar 2000.	61565	0xF07D	Lesen und Schreiben	UINT 32

Parameter	Wert (Maßeinheit)	Registeradresse		Zugriff	Datenformat
		DEC	HEX		
Neuen Zeitwert speichern	0 – nicht speichern 1 – speichern	61567	0xF07F	Lesen und Schreiben	UINT 16
Zeit und Datum (UTC)	Datum/Zeit in Sekunden ab dem 1. Januar 2000.	61568	0xF080	Nur Lesen	UINT 32
Zeitzone	Offset in Minuten von Greenwich	61570	0xF082	Lesen und Schreiben	INT 16
Gerätestatus	—	61620	0xF0B4	Nur Lesen	UINT 32
MAC-Adresse	—	61696	0xF100	Nur Lesen	UINT 48
DNS-Server 1	—	12	0xC	Lesen und Schreiben	UINT 32
DNS-Server 2	—	14	0xE	Lesen und Schreiben	UINT 32
IP-Adresse eingeben	—	20	0x14	Lesen und Schreiben	UINT 32
Subnetzmaske eingeben	—	22	0x16	Lesen und Schreiben	UINT 32
IP-Adresse des Gateways eingeben	—	24	0x18	Lesen und Schreiben	UINT 32
Aktuelle IP-Adresse	—	26	0x1A	Nur Lesen	UINT 32
Aktuelle Subnetzmaske	—	28	0x1C	Nur Lesen	UINT 32
Aktuelle IP-Adresse des Gateways	—	30	0x1E	Nur Lesen	UINT 32
DHCP-Modus	0 – kein Zugriff 1 – nur Lesen 2 – nur Schreiben	32	0x20	Lesen und Schreiben	UINT 16

### 5.5.2 Fehlercodes für das Modbus-Protokoll

Bei der Arbeit mit dem Modbus-Protokoll können Fehler auftreten. Diese Fehler sind in der Tabelle 5.6 beschrieben. Im Fehlerfall sendet das Modul eine Antwort mit einem Fehlercode an den Netzwerkmaster.

Tabelle 5.6 Mögliche Fehler

Bezeichnung	Code	Beschreibung
MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION	01 (0x01)	Ungültiger Funktionscode. Der Fehler tritt auf, wenn das Modul die in der Anforderung angegebene Modbus-Funktion nicht unterstützt.
MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	02 (0x02)	Verwendung eines unerlaubten Speicherregisters: Ungültige Registeradresse verwendet oder Versuch auf eine schreibgeschützte Registeradresse zu schreiben.

Bezeichnung	Code	Beschreibung
MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	03 (0x03)	Ungültiger Datenwert. Der Fehler tritt auf, wenn die Anforderung einen ungültigen Wert zum Schreiben in das Register enthält
MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE	04 (0x04)	Der Fehler tritt auf, wenn die angeforderte Aktion nicht abgeschlossen werden kann.

Während des Datenaustauschs über das Modbus-Protokoll überprüft das Modul die Übereinstimmung der Anforderungen mit der Modbus-Spezifikation. Anforderungen, bei denen die Überprüfung fehlschlägt, werden vom Modul ignoriert. Anforderungen, die eine Adresse angeben, die nicht mit der Moduladresse übereinstimmt, werden ebenfalls ignoriert.

Als nächstes wird der Funktionscode geprüft. Wenn eine Anforderung an das Modul mit einem Funktionscode eingeht, der nicht in der Tabelle 5.7 angegeben ist, tritt ein MODBUS\_ILLEGAL\_FUNCTION-Fehler auf.

*Tabelle 5.7 Unterstützte Funktionen*

Bezeichnung	Code	Beschreibung
MODBUS_READ_HOLDING_REGISTERS	3 (0x03)	Werte aus einem oder mehreren Halteregistern lesen
MODBUS_READ_INPUT_REGISTERS	4 (0x04)	Werte aus einem oder mehreren Eingangsregistern lesen
MODBUS_WRITE_SINGLE_REGISTER	6 (0x06)	Wert in ein einzelnes Register schreiben
MODBUS_WRITE_MULTIPLE_REGISTERS	16 (0x10)	Werte in mehrere Register schreiben
MODBUS_READ_FILE_RECORD	20 (0x14)	Log aus Datei lesen
MODBUS_WRITE_FILE_RECORD	21 (0x15)	Log in Datei schreiben

Situationen, die im Umgang mit Registern zu Fehlern führen, sind in der Tabelle 5.8 beschrieben.

*Tabelle 5.8 Fehler beim Arbeiten mit Registern*

Funktion	Fehlerbezeichnung	Grund
MODBUS_READ_HOLDING_REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anzahl der angeforderten Register ist größer als die maximal mögliche Anzahl (125);</li> <li>– Anfrage für nicht vorhandenen Parameter</li> </ul>
MODBUS_READ_INPUT_REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anzahl der angeforderten Register ist größer als die maximal mögliche Anzahl (125);</li> <li>– Anfrage für nicht vorhandenen Parameter</li> </ul>
MODBUS_WRITE_SINGLE_REGISTER	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Versuch, einen Parameter zu schreiben, dessen Größe 2 Bytes überschreitet;</li> <li>– Versuch, einen Parameter zu schreiben, dessen Zugriff verweigert wird;</li> <li>– Versuch, einen Parameter dieses Typs zu schreiben, auf den diese Funktion nicht schreiben kann. Unterstützte Typen:</li> </ul>

Funktion	Fehlerbezeichnung	Grund
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– vorzeichenbehaftete und vorzeichenlose ganze Zahlen (max. 2 Bytes);</li> <li>– Aufzählungstyp;</li> <li>– float16 (derzeit wird dieser Typ nicht für Module verwendet).</li> <li>– Anfrage für nicht vorhandenen Parameter</li> </ul>
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	– Wert außerhalb der Parametergrenzen
MODBUS_WRITE_MULTIPLE_REGISTERS	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schreiben eines nicht existierenden Parameters;</li> <li>– Versuch, einen Parameter zu schreiben, dessen Zugriff verweigert wird;</li> <li>– Anzahl der beschreibbaren Register ist größer als die maximal mögliche Anzahl (123)</li> </ul>
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Im Zeichenfolgenparameter wurde kein Abschlusszeichen (\0) gefunden.</li> <li>– Größe der angeforderten Daten ist kleiner als die Größe des ersten oder letzten Parameters in der Anforderung;</li> <li>– Wert außerhalb der Parametergrenzen</li> </ul>

Situationen, die im Umgang mit der Logdatei zu Fehlern führen, sind in der Tabelle 5.9 beschrieben.

*Tabelle 5.9 Fehler beim Arbeiten mit der Protokolldatei*

Funktion	Fehlerbezeichnung	Grund
MODBUS_READ_FILE_RECORD	MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION	– unzulässige Datengröße (0x07 <= Datenlänge <= 0xF5)
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Referenztyp entspricht nicht der Spezifikation;</li> <li>– Datei konnte nicht zum Lesen geöffnet werden (möglicherweise fehlt sie)</li> </ul>
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE	– konnte nicht mit gewünschtem Versatz in der Datei verschoben werden
	MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dateilöschfehler;</li> <li>– zu viele Daten angefordert (mehr als 250 Bytes);</li> <li>– unzulässige Datensatznummer (mehr als 0x270F);</li> <li>– unzulässige Aufzeichnungslänge (mehr als 0x7A)</li> </ul>
MODBUS_WRITE_FILE_RECORD	MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION	– unzulässige Datengröße (0x09 <= Datenlänge <= 0xFB)

Funktion	Fehlerbezeichnung	Grund
	MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Referenztyp entspricht nicht der Spezifikation;</li> <li>– Datei konnte nicht zum Schreiben geöffnet werden</li> </ul>
	MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE	<ul style="list-style-type: none"> <li>– angeforderte Datei fehlt;</li> <li>– angeforderte Datei ist schreibgeschützt;</li> <li>– konnte nicht die erforderliche Anzahl von Bytes schreiben</li> </ul>

### 5.6 Betriebsarten der digitalengänge

Jeder digitale Ausgang kann in einem der folgenden Modi arbeiten:

- Schalten eines logischen Signals;
- PWM-Signalerzeugung.

Sie können den Betriebsmodus des Ausgangs im Programm „akYtec Tool Pro“ ändern oder Werte in die entsprechenden Modbus-Register schreiben (siehe [Abschnitt 5.5.1](#)).

### 5.7 Sicherer Ausgangszustand

Ein sicherer Ausgangszustand ist für jeden Ausgang möglich.

Der Ausgang geht in einen sicheren Zustand, wenn während der Timeout-Zeit keine Befehle vom Netzwerk-Master kommen. Der Wert des **Sicheren Zustands** wird am Modulausgang in Prozent (von 0 bis 100%) eingestellt. Dieser Wert bestimmt das Tastverhältnis der PWM.

**Timeout bei Aktivierung des sicheren Zustands** wird vom Benutzer festgelegt. Wenn das Modul eingeschaltet wird, wird es in den Zustand versetzt, der zuletzt vor dem Herunterfahren eingestellt wurde, und bleibt so lange erhalten, bis ein neuer Befehl vom Netzwerk-Master empfangen wird. Wenn das **Timeout bei Aktivierung des sicheren Zustands** auf 0 eingestellt ist, ist der sichere Ausgangszustand deaktiviert.



#### HINWEIS

Die Werkseinstellung für **Timeout bei Aktivierung des sicheren Zustands** ist **30 Sekunden**.

## 6 Einstellung

### 6.1 Verbindung zu akYtec Tool Pro

Das Modul wird mit Hilfe des Programms akYtec Tool Pro konfiguriert.

Das Gerät kann über folgende Schnittstellen an einen PC angeschlossen werden:

- USB (micro-USB);
- Ethernet.

Um eine Schnittstelle auszuwählen:

1. Verbinden Sie das Modul über ein USB-Kabel oder eine Ethernet-Schnittstelle mit dem PC.



#### ACHTUNG

Wenn das Modul an den USB-Port angeschlossen ist, ist die Stromversorgung des Hauptmoduls nicht erforderlich.

Wenn das Modul über USB angeschlossen ist, funktionieren die Ausgänge nicht.

Bei einer Verbindung über die Ethernet-Schnittstelle ist es notwendig, die Hauptstromversorgung des Moduls anzuschließen.

2. Führen Sie das Programm akYtec Tool Pro aus.
3. Klicken Sie in der Symbolleiste auf **Geräte hinzufügen**.
4. Wählen Sie in der Auswahlliste **Schnittstelle** :
  - Ethernet (oder eine andere Netzwerkkarte, mit der das Modul verbunden ist): für Ethernet-Verbindung;
  - STMicroelectronics Virtual COM Port: für USB-Verbindung.

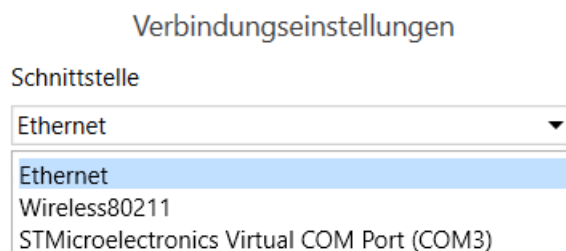


Abb. 6.1 Schnittstellenauswahlmenü

Die nächsten Schritte zum Suchen eines Geräts hängen von der Wahl der Schnittstelle ab.

Um ein Gerät, das mit der Ethernet-Schnittstelle an das Projekt angeschlossen ist, zu finden und hinzuzufügen sind folgende Schritte erforderlich:

1. Wählen Sie **Ein Gerät suchen**.
2. Geben Sie die IP-Adresse des angeschlossenen Geräts ein.
3. Klicken Sie auf Suchen. Ein Modul mit der angegebenen IP-Adresse wird im Fenster angezeigt.



#### ACHTUNG

Die Standard-IP-Adresse (Werkseinstellung) lautet **192.168.1.99**.

4. Wählen Sie das Gerät aus (setzen Sie ein Häkchen) und klicken Sie auf OK. Wenn das Gerät passwortgeschützt ist, müssen Sie das richtige Passwort eingeben. Das Gerät wird dem Projekt hinzugefügt.

Um ein Gerät, das mit der USB-Schnittstelle an das Projekt angeschlossen ist, zu finden und hinzuzufügen sind folgende Schritte erforderlich:

1. Wählen Sie im Dropdown-Menü das akYtec Auto Detection Protocol.

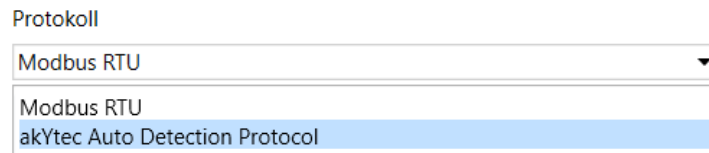


Abb. 6.2 Protokollauswahl

2. Wählen Sie **Ein Gerät suchen**.
3. Geben Sie die Adresse des verbundenen Geräts ein (Standard ist **1**).
4. Klicken Sie auf **Suchen**. Das Modul mit der angegebenen Adresse wird im Fenster angezeigt.
5. Wählen Sie das Gerät aus (setzen Sie ein Häkchen) und klicken Sie auf OK. Wenn das Gerät passwortgeschützt ist, müssen Sie das richtige Passwort eingeben. Das Gerät wird dem Projekt hinzugefügt.

Weitere Informationen zum Verbinden und Arbeiten mit Geräten finden Sie in der Hilfe zu akYtec Tool Pro. Um Hilfe im Programm aufzurufen, drücken Sie **F1**.

## 6.2 Netzwerkeinstellungen

Die in der Tabelle aufgeführten Parameter müssen für das Modul für die Ethernet-Verbindung eingestellt werden:

Tabelle 6.1 Netzwerkparameter des Moduls

Parameter	Anmerkung
MAC-Adresse	Werkseitig eingestellt und unverändert.
IP-Adresse	Kann statisch oder dynamisch sein. Die Werkseinstellung ist <b>192.168.1.99</b> .
Subnetzmaske	Gibt das Subnetz der IP-Adressen anderer Geräte an, die vom Modul angezeigt werden. Die Werkseinstellung ist <b>255.255.255.0</b> .
Gateway-IP-Adresse	Gibt die Gateway-Adresse für den Zugriff auf das Internet an. Die Werkseinstellung ist <b>192.168.1.1</b> .

Die IP-Adresse kann sein:

**Statisch.** Diese IP-Adresse wird mit dem Programm akYtec Tool Pro oder der Service-Taste eingestellt.

Um eine statische IP-Adresse mit dem akYtec Tool Pro einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie im Parameterfeld auf die Zeile **Verbindungseinstellungen**.
2. Wählen Sie die **Ethernet-Einstellungen**.
3. Geben Sie neue Werte für die Felder **IP-Adresse eingeben**, **Subnetzmaske eingeben** und **Gateway-IP-Adresse zuweisenein**.
4. Stellen Sie den **DHCP-Modus** auf **Aus**.
5. Klicken Sie in der Menüleiste auf das Symbol "Daten speichern".

Mit Hilfe der Service-Taste können Sie mit einem Mal IP-Adressen für eine Gruppe von Modulen festlegen.

Um die IP-Adresse über die Service-Taste zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie ein Modul oder eine Gruppe von Modulen mit einem Ethernet-Netzwerk.
2. Starten Sie das Programm akYtec Tool Pro auf einem Computer, der mit demselben Ethernet-Netzwerk verbunden ist.
3. Klicken Sie im akYtec ToolPro-Programm auf das Symbol "IP-Adressen".
4. Geben Sie die IP-Adresse für das erste Modul oder die erste Modulgruppe ein.
5. Drücken Sie die Service-Tasten nacheinander auf den Modulen und überwachen Sie das Ergebnis im Programmfenster. In diesem Fall wird die Information über das Modul, auf dem die Servicetaste gedrückt wurde, im Programmfenster angezeigt. Dieses Modul erhält eine



festgelegte statische IP-Adresse und andere Netzwerkparameter. Das Programm erhöht die Adresse automatisch um 1.



#### ACHTUNG

Wenn die IP-Adresszuweisung mit der Servicetaste nicht funktioniert, stellen Sie den DHCP-Modus im Programm akYtec Tool Pro auf "Einmalige Einstellung mit Servicetaste" (Standardeinstellung).

Ethernet settings	
Current IP address	10.2.20.15
Current subnet mask	255.255.0.0
Current gateway IP address	10.2.1.1
Enter IP address	10.2.11.122
Enter subnet mask	255.255.0.0
Assign gateway IP address	10.2.1.1
DHCP mode	One-off setting with service butt
	Off
	On
	One-off setting with service button

Abb. 6.3 Die Einstellung des Parameters "DHCP Mode"

Eine **dynamische** IP-Adresse wird für die Zusammenarbeit mit dem Cloud-Dienst verwendet und bedeutet, dass nicht mit dem Modbus TCP-Master gearbeitet wird. Die IP-Adresse des Moduls wird vom DHCP-Server des Ethernet-Netzwerks festgelegt.



#### VORSICHT

Überprüfen Sie mit den Systemverwaltungsdiensten, ob sich ein DHCP-Server im Netzwerkbereich befindet, mit dem das Modul verbunden ist. Um eine dynamische IP-Adresse zu verwenden, müssen Sie die Option DHCP-Modus–Ein bei der Konfiguration aktivieren.



#### ACHTUNG

Um die neuen Netzwerkeinstellungen zu verwenden, müssen Sie das Modul neu starten. Wenn das Modul über USB angeschlossen ist, muss es ebenfalls getrennt werden.

### 6.3 Passwort für den Modulzugriff

Um den Zugriff das Lesen und Schreiben von Konfigurationsparameter zu beschränken, wird ein Passwort verwendet.

Sie können das Passwort bei der Konfiguration mit dem akYtec Tool Pro einstellen oder ändern.

Falls das Passwort verloren geht, müssen die Werkseinstellungen wiederhergestellt werden (siehe Abschnitt 6.6).

Standardmäßig ist das Passwort nicht eingerichtet.

### 6.4 Firmware-Aktualisierung

Die Firmware kann auf folgende Arten aktualisiert werden:

- über die USB-Schnittstelle;
- über die Ethernet-Schnittstelle (empfohlen).

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um über USB zu aktualisieren:

1. Wenn das Modul eingeschaltet ist, drücken und halten Sie die Service-Taste. Das Modul wird in den Downloader-Modus gehen
2. Aktualisieren Sie die Firmware mit einem speziellen Dienstprogramm. Das Dienstprogramm ist unter [www.akytec.de](http://www.akytec.de) verfügbar.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um über Ethernet zu aktualisieren:

1. Klicken Sie im akYtec Tool Pro auf **Firmware Update**.
2. Befolgen Sie die Anweisungen des Programms (die Firmwaredatei befindet sich auf der Website [www.akytec.de](http://www.akytec.de));
3. Starten Sie das Modul neu.

Während der Aktualisierung über Ethernet werden die Integrität der Firmware-Datei und die Prüfsumme überprüft.



### **ACHTUNG**

Ein Neustart des Moduls ist erforderlich, um das Update abzuschließen. Wenn das Modul über USB angeschlossen ist, muss es ebenfalls getrennt werden.

### **6.5 Einstellung der Echtzeituhr**

Der Wert der Echtzeituhr (RTC) kann über Modbus-Register oder über das Programm akYtec Tool Pro eingestellt oder gelesen werden (siehe Programmhilfe).

Um eine neue Zeit über Modbus-Register einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schreiben Sie den Zeitwert in die entsprechenden Register.
2. Stellen Sie im Aktualisierungsregister für die aktuelle Zeit den Wert **1** für mindestens 1 Sekunde ein.
3. Schreiben Sie den Wert **0** in das Aktualisierungsregister für die aktuelle Zeit.

Das nächste Schreiben der aktuellen Zeit kann nach 1 Sekunde erfolgen.

### **6.6 Wiederherstellen von Standardeinstellungen**



### **VORSICHT**

Nach dem Wiederherstellen der Werkseinstellungen werden alle zuvor konfigurierten Einstellungen mit Ausnahme der Netzwerkeinstellungen gelöscht.

Um die Werkseinstellungen wiederherzustellen und das installierte Passwort zurückzusetzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Gerät einschalten.
2. Service-Taste länger als 12 Sekunden gedrückt halten.
3. Gerät aus und wieder einschalten.

Nach dem Einschalten arbeitet das Gerät mit den Standardeinstellungen.

## 7 Wartung

### 7.1 Allgemeine Anweisungen

Während der Wartungsarbeiten am Gerät müssen die Sicherheitsanforderungen beachtet werden. Die Wartung des Geräts wird mindestens einmal alle 6 Monate durchgeführt und umfasst folgende Verfahren:

- Überprüfung der Gerätemontage;
- Überprüfung der Schraubverbindungen;
- Entfernen von Staub und Schmutz vom Geräteanschlussblock.

### 7.2 Batteriewechsel

Eine auswechselbare Batterie des Typs CR2032 wird verwendet, um die Echtzeituhr mit Strom zu versorgen.

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

- Die Alarm-LED blinkt (leuchtet für 200 ms mit einem Intervall von 3 Sekunden). Nach dem Ausschalten kann Echtzeituhr noch etwa 2 Wochen ohne Stromversorgung arbeiten.
- Der letzte Batteriewechsel war vor 6 Jahren.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Batterie zu ersetzen:

1. Schalten Sie das Modul und alle angeschlossenen Geräte aus.
2. Entfernen Sie das Modul von der DIN-Schiene.
3. Heben Sie Deckel 1 an.
4. Lösen Sie zwei Schrauben 3.
5. Entfernen Sie die erste Klemmleiste 2 wie in der Abbildung 7.1 gezeigt.

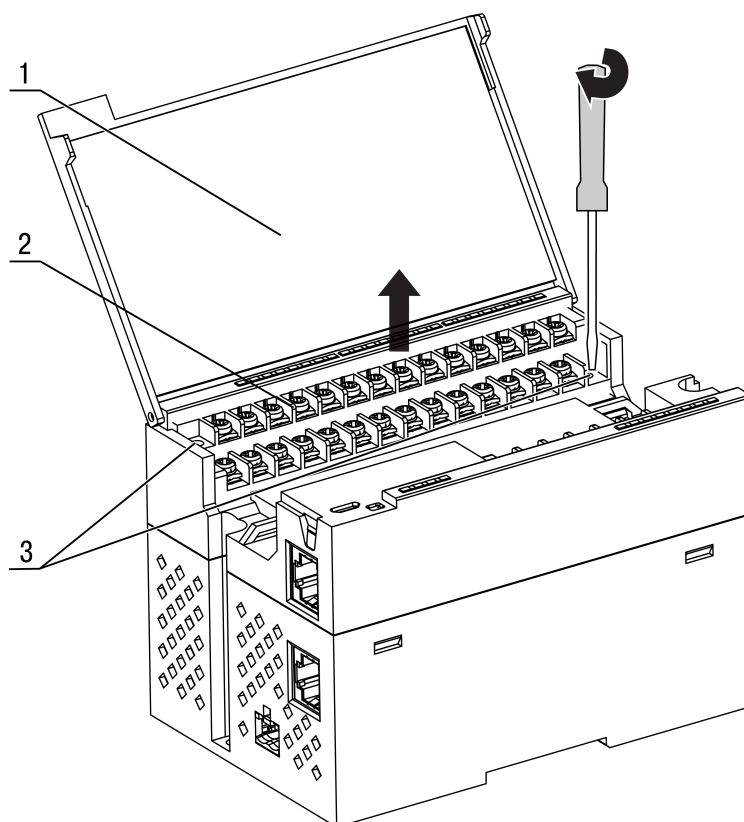
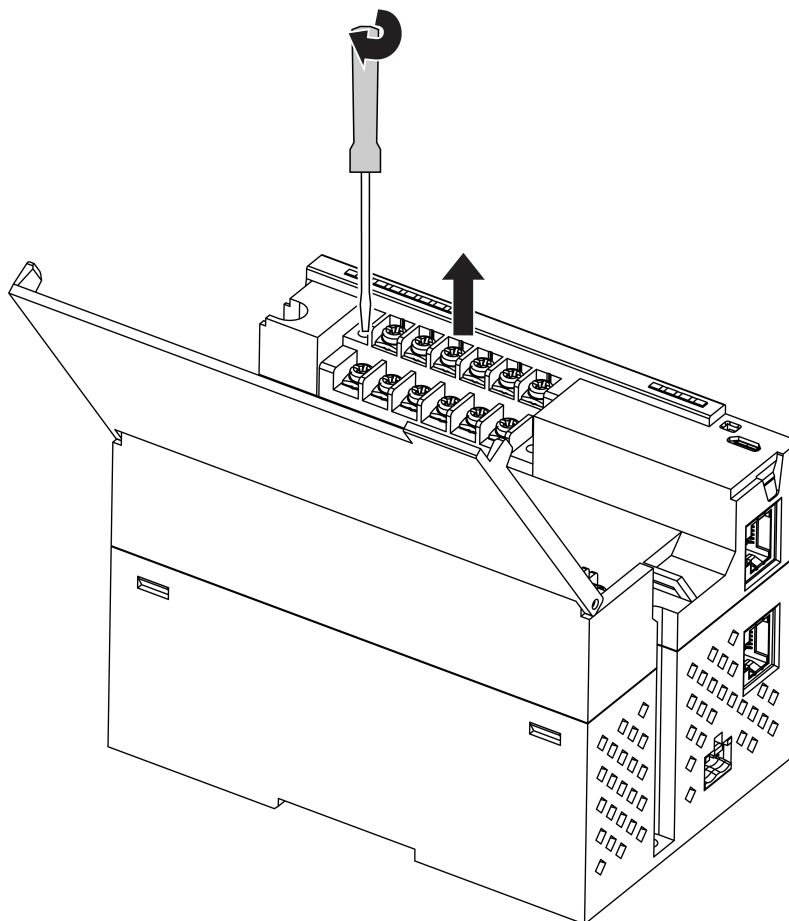


Abb. 7.1 Entfernen von der ersten Klemmleiste

**ACHTUNG**

Wenn Sie die Befestigungsschrauben lösen, hebt sich die Klemmenleiste. Es wird empfohlen, die Schrauben nacheinander in einigen Umdrehungen zu lösen.

6. Führen Sie die Schritte 3 und 4 aus und entfernen Sie die zweite Klemmleiste (siehe Abbildung 7.2).



*Abb. 7.2 Entfernen von der zweiten Klemmleiste*

7. Alternativ drücken Sie die Rastnasen bei den Löchern an beiden Seiten des Gerätegehäuses ein und heben Sie danach die obere Abdeckung an.

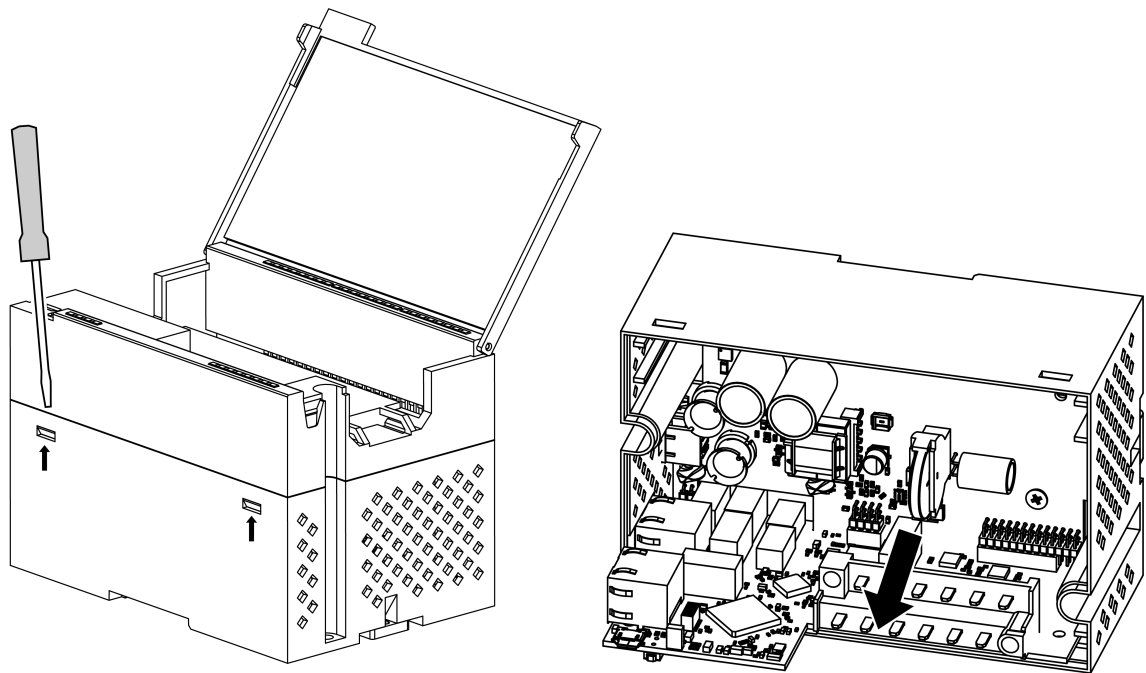


Abb. 7.3 Batteriewechsel

8. Ersetzen Sie die Batterie.

**HINWEIS**

Der Batteriewechsel sollte nicht länger als eine Minute dauern. Wenn die Batterie längere Zeit fehlt, muss die Echtzeituhr neu eingerichtet werden.

9. Montage und Installation sollten in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt werden.

**VORSICHT**

Verwenden Sie keinen anderen Batterietyp. Beachten Sie beim Einsetzen der Batterie die Polarität.

Vergewissern Sie sich nach dem Zusammenbau und Einschalten des Moduls, dass die Uhr korrekt gestellt ist. Passen Sie ggf. die Echtzeituhr im Programm akYtecToolPro an.

### 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.

Lagertemperatur:



#### **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!***

### 9 Lieferumfang

Gerät	1 ST
Pass und Garantiekarte	1 ST
Bedienungsanleitung	1 ST
UTP-Patchkabel 5e 150 mm	1 ST
Netzteilklemme 2EGTK-5-02P-14	1 ST
Ethernet-Blindstopfen	1 ST

**ACHTUNG**

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Änderungen am Lieferumfang vorzunehmen.

## Appendix A Verschlüsseln der Protokolldatei

Beim Entschlüsseln der Protokolldatei sollte eine Hash-Funktion als Initialisierungsvektor verwendet werden. Die Hash-Funktion gibt 8 Bytes zurück (Typ long long).

Eine beispielhafte Implementierung einer Hash-Funktion in C:

```
typedef union {
    struct {
        unsigned long lo;
        unsigned long hi;
    };
    long long hilo;
} LONG_LONG;

long long Hash8(const char *str) {    // Nach      temp.lo = 0;
    temp.hi = 0;

    for ( ; *str; )
    {
        temp.lo += (unsigned char) (*str);
        temp.lo -= (temp.lo << 13) | (temp.lo >> 19);
        str++;
        if (!str) break;
        temp.hi += (unsigned char) (*str);
        temp.hi -= (temp.hi << 13) | (temp.hi >> 19);
        str++;
    }
    return temp.hilo;
}
```