DE



MQTT, SNMP, NTP

Erste Schritte

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

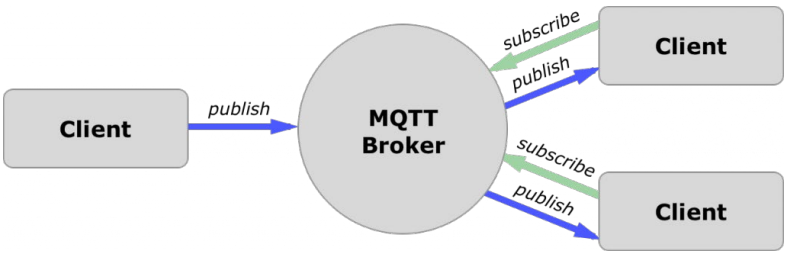
Contents

Contents 1
1. MQTT Protokoll 2
1.1 MQTT Grundlagen 2
1.2 Topic-Namen 2
1.3 Konfiguration in akYtecToolPro 4
1.4 MQTT Verbindungstest 4
2. SNMP Protokoll 8
2.1 SNMP Grundlagen 8
2.2 Konfiguration in akYtecToolPro 8
2.3 SNMP Verbindungstest 9
3. NTP Protokoll 11

1. MQTT Protokoll

1.1 MQTT Grundlagen

Das MQTT-Protokoll (Message Queuing Telemetry Transport) ist ein ereignisgesteuertes Protokoll basierend auf dem TCP/IP-Stack, das das Publisher/Subscriber-Netzwerkmodell verwendet. Derzeit ist MQTT der De-facto-Standard für den Datenaustausch in Anwendungen des Industrial Internet of Things (IIoT).



Vorteile von MQTT:

- niedrige Netzwerkbelastung durch asynchronen Datenaustausch
- Kompaktheit der Nachricht
- die Möglichkeit, in einem instabilen Datenübertragungskanal zu arbeiten
- unterschiedliche Servicequalitätsniveaus (QoS) zur Auswahl

Ein MQTT-verwaltetes Netzwerk besteht aus drei Schlüsselkomponenten:

- Herausgeber (Publisher) – Client, der Datenquelle für Abonnenten ist
- Abonnent (Subscriber) – Client, die Daten von Herausgebern benötigt
- Broker – ein Gerät (normalerweise ein PC mit Serversoftware), das Nachrichten von Publisher empfängt und an Subscriber sendet

Ein Gerät kann gleichzeitig Publisher und Subscriber sein.

Veröffentlichte Nachrichten sind in einer Themen-Hierarchie (Topics) organisiert. Wenn ein Publisher neue Daten zu verteilen hat, sendet er eine Nachricht mit den Daten unter dem bestimmten Topic an den verbundenen Broker. Der Broker verteilt die Nachricht an alle Clients, die dieses Topic abonniert haben.

1.2 Topic-Namen

Der Name des Topics ist eine UTF-8-codierte Zeichenfolge, die der Broker verwendet, um Nachrichten für jeden verbundenen Client zu filtern. Bei Topic-Namen muss die Groß-/Kleinschreibung beachtet werden.

Der vollständige Name des Topics, der bei der Abfrage eingegeben werden muss, besteht aus einer oder mehreren Topic-Ebenen (***levels***), die durch Schrägstriche (***topic level separators***) getrennt sind. Unter dem Topic-Namen wird das Codewort auf der letzten Ebene verstanden.

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

Struktur des Topic-Namens:

Geräteserie/Gerätename/Funktion/Knoten/Topic-Name

wo

- ***Geräteserie*** – MX210
- ***Gerätename*** – Name im Parameter ***Device name***
- ***Funktion*** – GET (Ein- und Ausgangwerte lesen) oder SET (Ausgangwerte schreiben)
- ***Knoten*** – I/O-Typ (DI, DO, AI, AO)
- ***Topic-Name*** – siehe Spalte ***Topic-Name*** in Tabelle 1.

Tabelle 1. Topic-Ebenen

Gerätemodell	Funktion	*Kno-ten*	Topic-Name	Beschreibung	Format
202, 204, 212, 214, 221, 301, 302, 311, 312	GET	DI	MASK	Bitmaske der digitalen Ein-gänge	UINT
202, 204, 212, 214, 301, 302, 311, 312	GET	DIn	COUNTER	Wert eines Zählers oder einer optionalen Funktion	UINT
301, 302, 311, 312, 402, 403, 410	SET	DO	MASK	Bitmaske der digitalen Aus-gänge	UINT
301, 302, 311, 312, 401, 402, 403, 410	GET	DO	STATE	Bitmaske der digitalen Aus-gänge	UINT
311, 312, 410	GET	DO	DIAGNOSTICS	Diagnose-Bitmaske der digita-len Ausgänge	UINT
101	GET	AIn	VALUE	Wert eines Analogeingangs	REAL
501	SET, GET	AOn	VALUE_PERCENT	Wert eines Analogeingangs in %	REAL
			VALUE_PHYS	Wert eines Analogeingangs in mV oder µA	REAL

Beispiel:

MK210-311

1. Bitmaske der digitalen Eingänge lesen
   MX210/Gerätename/GET/DI/MASK
   Erhaltener Wert: 15 (HIGH an den Eingängen 1-4)
2. Bitmaske der digitalen Eingänge schreiben
   MX210/Gerätename/SET/DO/MASK
   Neuer Wert: 15 (Ausgänge 1-4 gesetzt)
3. Verwendung eines single-level Platzhalter
   MX210/Device_name/GET/+/COUNTER
   Erhaltener Wert: Zählerwerte aller digitalen Eingänge. Das Topic entspricht der Gruppe von Topics:

   MX210/Device_name/GET/DI1/COUNTER
   MX210/Device_name/GET/DI2/COUNTER
   MX210/Device_name/GET/…/COUNTER
   MX210/Device_name/GET/DIn/COUNTER

4. Verwendung eines multi-level Platzhalter
   MX210/Device_name/GET/#
   Erhaltener Wert: alle zum Lesen verfügbare Modul-Parameter. Das Topic entspricht der Gruppe von Topics:

   MX210/Device_name/GET/DI/MASK
   MX210/Device_name/GET/DI1/COUNTER
   MX210/Device_name/GET/DI2/COUNTER
   MX210/Device_name/GET/…/COUNTER
   MX210/Device_name/GET/DIn/COUNTER

1.3 Konfiguration in akYtecToolPro

Das Modul der MX210 Serie unterstützt das MQTT v3.1.1 Protokoll 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 den Knoten ***MQTT*** im Parameterbaum.

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

Tabelle 2. MQTT Parameter

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standard-wert	Zugriff
Presence detection. Enable	Wenn ***On***, veröffentlicht das Modul nach dem Einschalten die Meldung "Online" an das im Parameter ***Topic name*** angegebene Topic. Wenn keine Nachrichten vom Modul empfangen werden, veröffentlicht der Broker eine „Offline“-Nachricht in diesem Topic.	***On*** / ***Off***	***Off***	RW
Presence detection. Topic name	Topic-Name, der für die Anwesenheitserkennung verwendet wird	-	***MQTT-status***	RW
Connect to broker	Auf ***On*** setzen, um die Verbindung herzustellen	***On*** / ***Off***	***Off***	RW
User name	Wird für die Geräteauthentifizierung auf Brokerseite verwendet. Wenn die Werte nicht angegeben werden, ist die Authentifizierung deaktiviert.	-	-	RW
Password		-	-	RW
Device name	Im Topic-Namen verwendeter Gerätename (siehe 1.2 / Beispiel)	-	-	RW
Broker address	Broker-IP oder -URL. Befindet sich der Broker in einem externen Netzwerk, überprüfen Sie die korrekten Werte für die Parameter ***Gateway*** und ***DNS*** (***Network***-Gruppe)	-	-	RW
Port	Port für Broker	0…65535	1883	RW
Store last message	Wenn ***On***, erhalten andere Clients, die die Topics des Moduls abonniert haben, die letzten Nachrichten zu diesen Topics.	***On*** / ***Off***	***Off***	RW
Publishing interval	Veröffentlichungsintervall in Sekunden	5…600	10	RW
Quality of service	***QoS0*** - höchstens einmal (ohne Zustellgarantie) ***QoS1*** - mindestens einmal (mit Zustellgarantie) ***QoS2*** - genau einmal (mit Zustellgarantie und ohne doppelte Nachrichten)	***QoS0*** / ***QoS1*** / ***QoS2***	***QoS0***	RW
Keep Alive	Keep Alive Intervall in Sekunden	0…600	0	RW
Status	Status der Verbindung zum Broker	-	-	R

1.4 MQTT Verbindungstest

Es gibt viele Möglichkeiten, die MQTT-Verbindung zu testen. Wir zeigen einen davon. Zu Testzwecken verwenden wir:

– ***Public MQTT Broker*** (Online-Tool)

  Link: *https://www.hivemq.com/public-mqtt-broker/*

– MQTT-Client ***MQTT.fx*** (erhält Nachrichten vom Modul).

  Download: *https://softblade.de/download/*

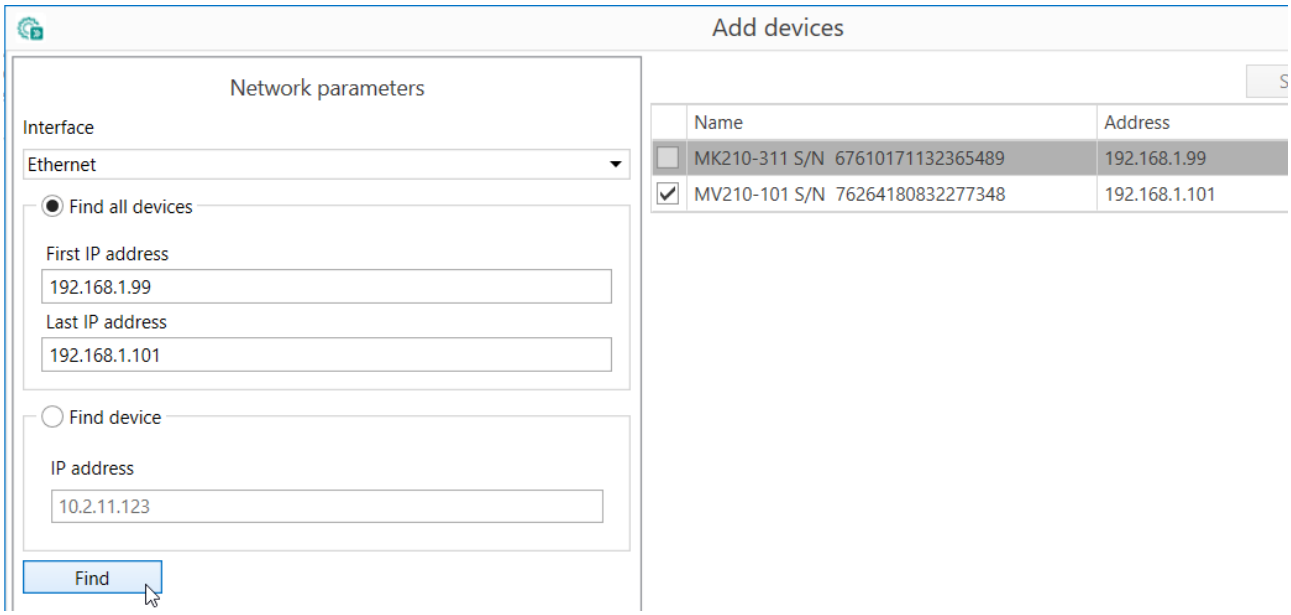
  Laden Sie ***MQTT.fx*** herunter und installieren Sie es auf dem PC.

Verbindungstest:

1. Notieren Sie sich die Zugangsinformationen von ***Public MQTT Broker***.

You can access the broker at: Broker: broker.hivemq.com
TCP Port: 1883
Websocket Port: 8000

2. Verbinden Sie das Modul mit dem Ethernet und schalten Sie es ein. Wir nehmen MV210-101 (8 AI).
3. Starten Sie den Konfigurator akYtecToolPro und fügen Sie das Gerät dem Projekt hinzu.



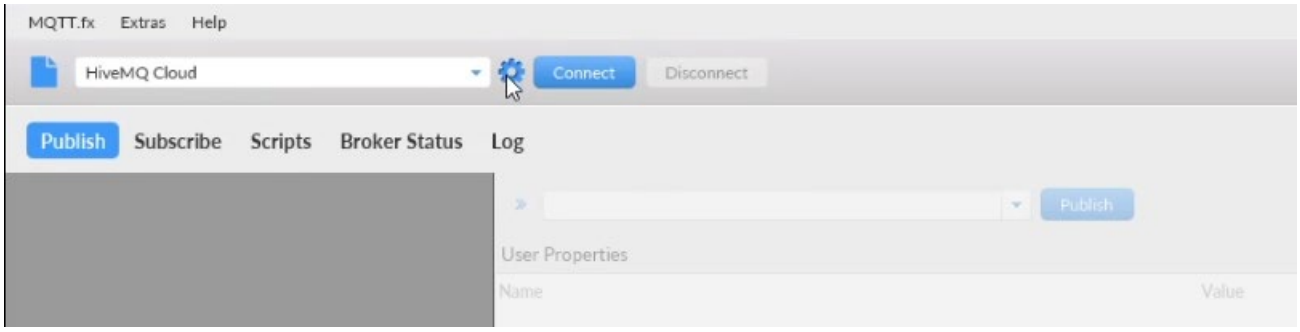
4. MV210-101: Wählen Sie das Signal für einen Eingang aus und schließen Sie den entsprechenden Sensor daran an.

AI 1	
Input signal	Pt100 (a = 0.00385)
Curve offset	0
Curve slope	1
Upper limit	250
Lower limit	-50
Sampling time	3000
Filter bandwidth	10
Digital point offset	1
Filter time constant	3
AI 2	
Input signal	4-20 mA
Curve offset	0
Curve slope	1
Upper limit	250
Lower limit	-50
Sampling time	3000

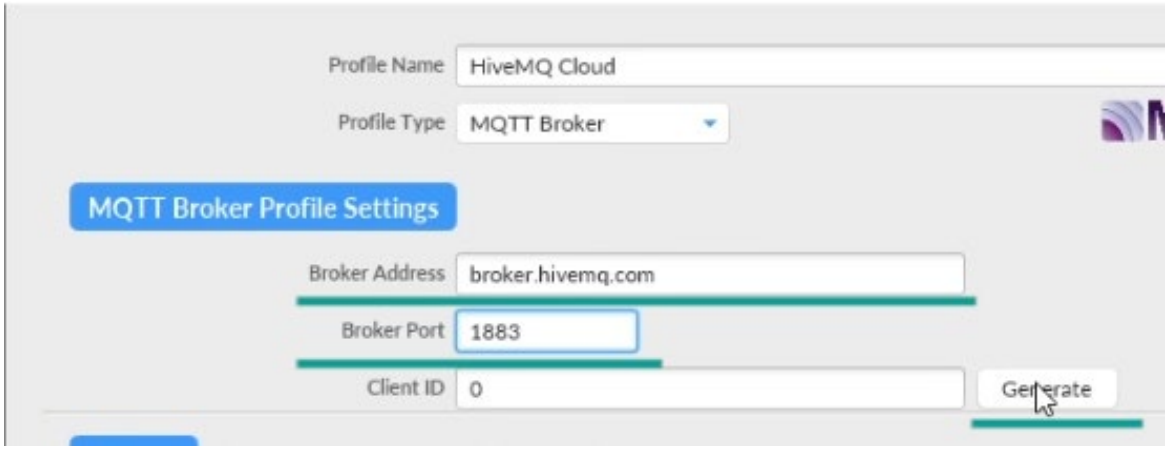
5. Aktivieren Sie die MQTT-Verbindung für das Modul und stellen Sie die MQTT-Parameter ein: Gerätename, Brokeradresse, Portnummer. Klicken Sie auf das Symbol ***Write parameters***, um die Einstellungen zu speichern.

MQTT		
Presence messages		
Connecting to a broker	On	
Login		
Password		
Device name	akytec_101	Device
Broker address	broker.hivemq.com	
Port	1883	1883
Storing of last message	Off	
Publication interval	5	10
Service quality	QoS0	
Keep Alive Interval	0	
Status	Connection error	

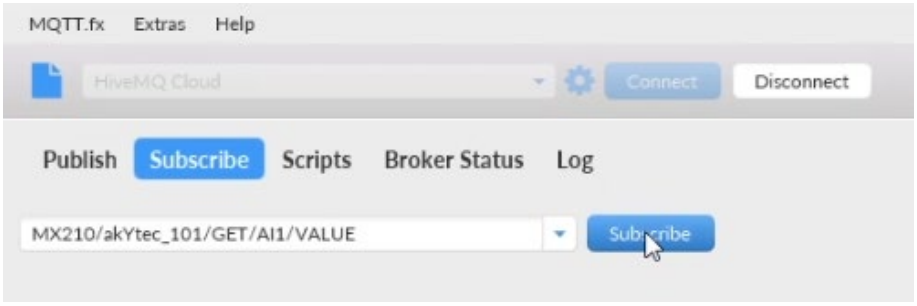
6. Starten Sie ***MQTT.fx*** und öffnen Sie ***Settings***.



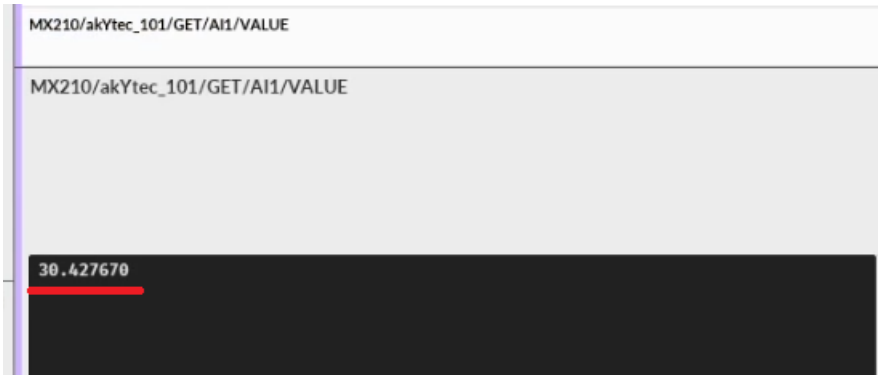
7. ***Broker Address*** und ***Broker Port*** eingeben.
8. Klicken Sie auf ***Generate***, um die Client-ID zu generieren und dann auf OK zur Bestätigung.



9. Wenn das Dialogfenster geschlossen ist, klicken Sie auf die Schaltfläche ***Connect***. Der graue Kreis rechts wird grün. Die Verbindung wird hergestellt. Das Modul veröffentlicht Daten auf dem Broker und der Client auf dem PC kann sie abonnieren.
10. Schreiben Sie das richtige Topic und klicken Sie auf ***Subscribe***.



11. Nun sehen Sie den Messwert am Eingang AI1 im rechten Fenster …



…und in akYtecToolPro.



2. SNMP Protokoll

2.1 SNMP Grundlagen

Simple Network Management Protocol (SNMP) ist 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.

Ein SNMP-verwaltetes Netzwerk besteht aus drei Schlüsselkomponenten:

- Verwaltete Geräte – Netzwerkknoten mit einer SNMP-Schnittstelle, die unidirektionalen (nur lesen) oder bidirektionalen (lesen-schreiben) Zugriff auf knotenspezifische Informationen ermöglicht
- ***Agent*** – Software, die auf verwalteten Geräten läuft
- Network management station (NMS) – Software, die auf dem ***Manager*** (Verwaltungsrechner) läuft

Manager können Agentenparameter lesen (GET) und schreiben (SET). Agenten können Nachrichten (***Traps***) über Parameteränderungen an Manager senden.

Managementdaten werden in Form von Variablen auf dem verwalteten Gerät bereitgestellt, die in einer Management Information Base (MIB) als hierarchische Baumstruktur organisiert sind. Jede Variable (Parameter) in MIB hat eine eindeutige Kennung OID (Objekt-ID), die als Folge von Dezimalzahlen durch Punkte getrennt dargestellt wird. SNMP-Anfragen verwenden OID, um die gewünschten Informationen abzurufen.

Alle Modulparameter sind über das SNMP-Protokoll verfügbar. Die vollständige Parameterliste ist in Betriebsanleitung in der Tabelle D.1 „Modbus-Register“ aufgeführt.

2.2 Konfiguration in akYtecToolPro

Um die SNMP-Parameter des Geräts zu konfigurieren, verbinden Sie das Gerät mit dem PC mit laufendem akYtecToolPro und fügen Sie dieses einem Projekt hinzu.

Tabelle 3. SNMP Parameter

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standard-wert	Zugriff
Enable	SNMP-Verbindung aktivieren	***On*** / ***Off***	***Off***	RW
Read community	Community-Name für Lese-Zugriffsebene	-	***public***	RW
Write community	Community-Name für Lese-/Schreib-Zugriffsebene	-	***private***	RW
Trap IP address	IP-Adresse, an die ein Trap gesendet wird, wenn die Maske der digitalen Eingänge geändert wird (nur Module mit digitalen Eingängen)	-	10.2.4.78	RW
Trap port	Nummer des Ports, an den Traps gesendet werden	0…65535	162	RW
SNMP version	Protokollversion	***SNMPv1*** / ***SNMPv2***	***SNMPv1***	RW

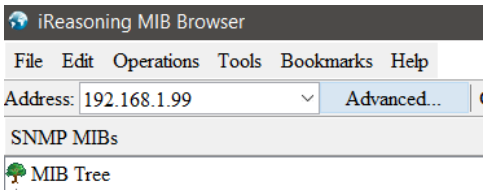
- Setzen Sie den Parameter ***Enable*** auf ***On***, um die SNMP-Verbindung zu aktivieren
- Setzen Sie den Parameter ***Trap IP address*** auf die IP-Adresse des Managers (PC mit NMS-Software)
- Setzen Sie den Parameter ***Trap port***
- Wählen Sie den Parameter ***SNMP version***

Das Modul unterstützt die Protokollversionen SNMPv1 und SNMPv2c.

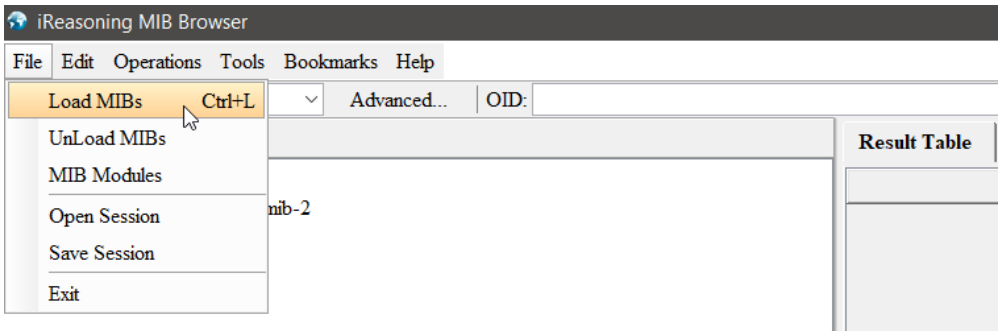
2.3 SNMP Verbindungstest

Prüfen Sie die Verfügbarkeit des Mx210-Moduls im SNMP-Netzwerk mit der installierten NMS-Software (z.B. ***OPC server for SNMP***).
Alternativ können Sie eines der im Internet verfügbaren Freeware-Tools verwenden. Im vorgeschlagenen Beispiel wird ***MIB Browser Free Personal Edition*** verwendet.
Verbindungstest:

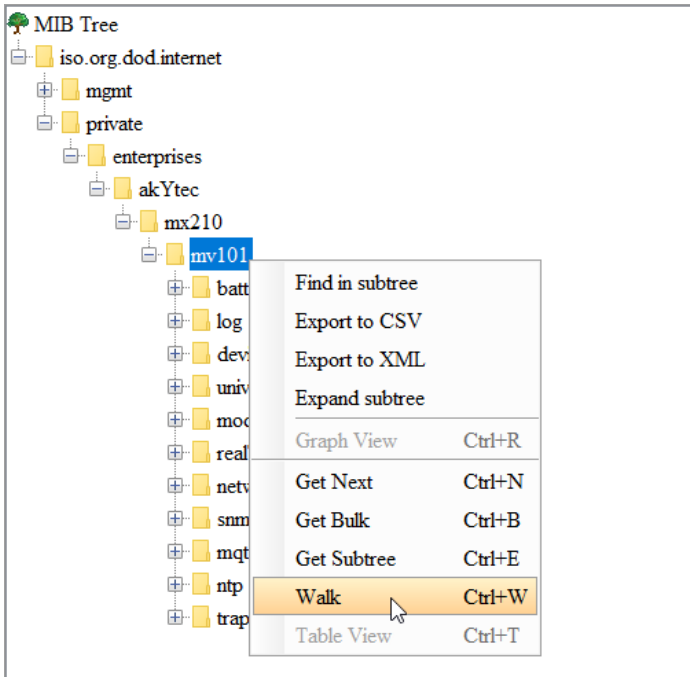
1. Starten Sie das Tool.
2. Geben Sie die IP-Adresse des Moduls ein.



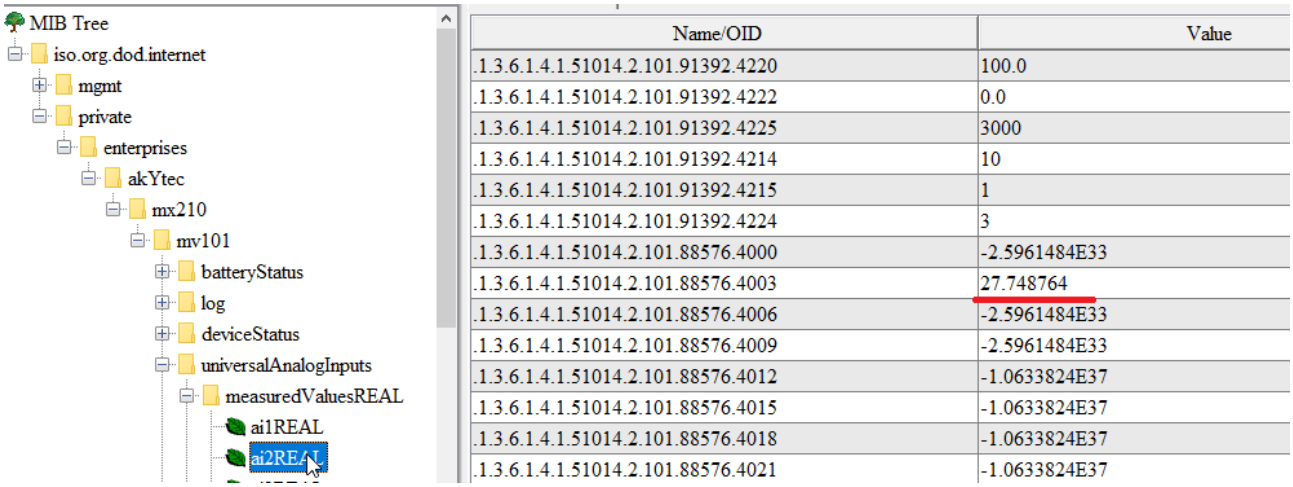
3. Wählen Sie im Menü den Eintrag ***File > Load MIBs.***



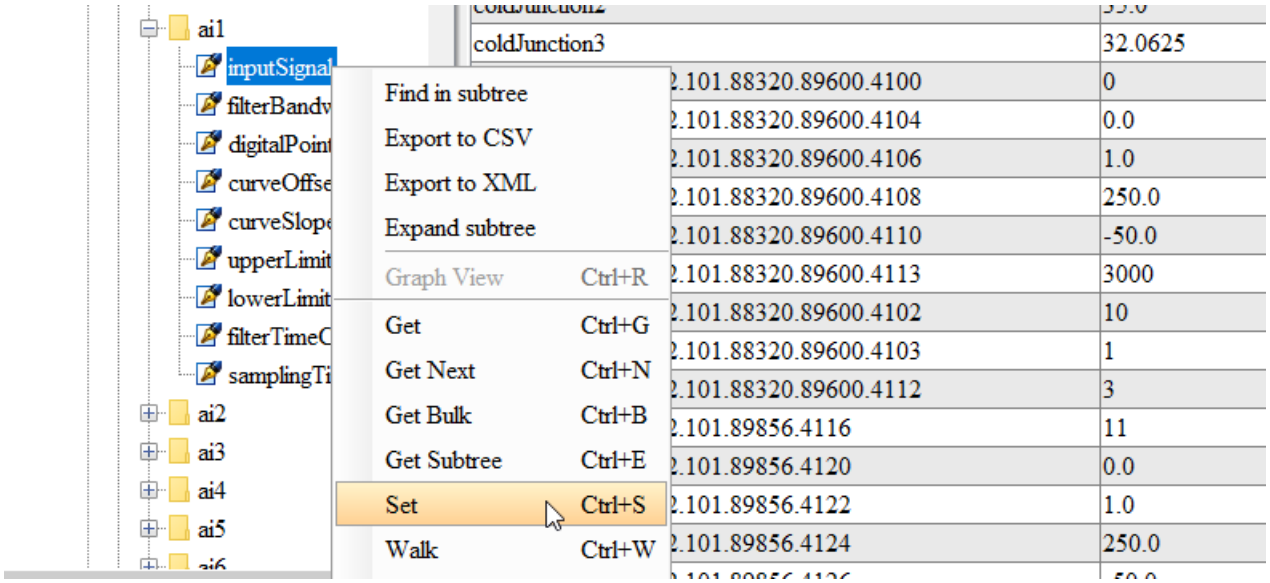
4. Wählen Sie die MIB-Datei im geöffneten Dialogfeld aus und klicken Sie auf ***Open.***
5. Klappen Sie den hierarchischen Baum auf, wählen Sie das Modul aus, klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und wählen Sie den Eintrag ***Walk*** im Kontextmenü.



6. Im rechten Bereich sehen Sie alle im Modul verfügbaren Variablen.



7. Die Variablen mit dem Stiftsymbol können über den Befehl ***Set*** im Kontextmenü geändert werden.



3. NTP Protokoll

Das Modul unterstützt die Synchronisation der RTC mit einem NTP-Server v4.

Öffnen Sie den Knoten NTP, um NTP-Parameter zu konfigurieren.

Tabelle 4. NTP Parameter

Parameter	Beschreibung	Bereich	Standard-wert	Zugriff
Enable	NTP-Verbindung aktivieren	***On*** / ***Off***	***Off***	RW
NTP server pool	IP oder URL des NTP-Pools. Wenn sich der Server in einem externen Netzwerk befindet, überprüfen Sie die korrekten Werte für die Parameter ***Gateway*** und ***DNS*** (Gruppe ***Network***)	-	pool.ntp.org	RW
NTP server 1	IP oder URL des primären NTP-Servers	-	192.168.1.1	RW
NTP server 2	IP oder URL des sekundären NTP-Servers		192.168.1.2	RW
Synchronization period	Zeitsynchronisationsdauer in Sekunden. Stellen Sie sicher, dass der eingestellte Wert nicht unter dem Mindestwert für den ausgewählten NTP-Server liegt.	5…65535 s	5	RW
Status	Verbindungsstatus des Servers	-	-	R

Alle angegebenen NTP-Server, einschließlich der Server aus dem Pool, haben die gleiche Abfragepriorität.