



Das Kommunikationsprotokoll seit den Siebzigern

Seit seiner Einführung hat sich Modbus zu einem De-facto-Standard in der Industrie entwickelt. Die Kombination von RS485 und Modbus RTU wird häufig in der Mess- und Gebäudetechnik eingesetzt, da sie eine zuverlässige und effiziente Methode zur Datenerfassung und -übertragung bietet.

In diesem Artikel erörtern wir dieses Protokoll und erklären die wichtigsten Eigenschaften. Dies soll bei der Auswahl von Messgeräten und deren Kommunikation helfen die geeignete Wahl zu treffen. MW technologies versucht alte und neue Techniken zusammen zu verbinden und schwört auf die Analogtechnik, doch manchmal sind einfache Buskommunikationen auch zielführend, um mehrere Informationen verarbeiten zu können.

Was ist Modbus?

Dieses zentrale Kommunikationsprotokoll ist weit verbreitet. Es baut auf dem bekannten physikalischen Layer RS485 auf. Neben der benötigten Hardware siehe Seite 2, gibt es zwei Hauptvarianten für das Protokoll auch gesprochen dem logischen oder Software Layer:

1. Modbus RTU: Serielle Datenübertragung, entwickelt 1979
2. Modbus TCP: Datenübertragung über IP, eingeführt 2007

Die Modbus-Organisation¹, bestehend aus unabhängigen Anwendern und Anbietern von Automatisierungsgeräten, treibt die Weiterentwicklung und Anwendung des Standards in verschiedenen Marktsegmenten voran. Sämtliche Definitionen und Testprogramme können von der Seite der Modbus-Organisation geladen werden und bieten einen guten Einstieg in diese Materie.

Vorteile des Modbus-Protokolls:

- Einfache und kostengünstige Implementierung in Automatisierungsgeräten
- Preiswertere Geräte im Vergleich zu anderen Kommunikationsstandards
- Große Auswahl an Modbus-fähigen Geräten

Diese Eigenschaften haben zur weiten Verbreitung und Beliebtheit von Modbus in der Gebäudeautomation beigetragen.

¹<https://www.modbus.org>



Die Hardware

Der physikalische Layer von Modbus basiert bei Modbus RTU aus der RS422, RS232 oder RS485 Schnittstelle. Übertragungsraten von 1.200 bis 115.200 kBit/s sind möglich, wobei 9.600 oder 57.600 kBit/s am häufigsten verwendet werden. Verbunden wird die Hardware oftmals bei RS232 über den 9-poligen Sub-D Anschluss oder aber sehr häufig auch über die M12 Industriesteckverbinder. Diese sind verschieden kodiert.

Am häufigsten wird der M12-A Code für eine Datenverbindung oder Sensoren verwendet. Sehen Sie dazu die gängigen Pinings in den Abbildung 1 und Abbildung 1. Im Prinzip nach EIA-485-Norm, wären die Stecker fest definiert. Es hat sich in der Praxis aber herausgestellt das vielfach ein Wildwuchs in der Steckerbelegung herrscht. Verlassen sollte man sich also hier nicht zu Gänze auf eine richtige Pinbelegung.

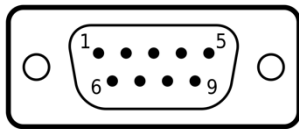


Abbildung 1 – SUB-D 9polig Pinning

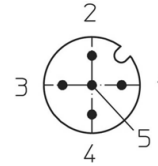


Abbildung 2 – M12 5polig Pinning

Pin-Nummer	Adernfarbe	SUB-D	M12
1	Braun	n/c oder +5V DC	+5V DC
2	Weiß	n/c oder TxD- (Voll Duplex)	TxD/RxD+ (B)
3	Blau	TxD-/RxD- (A)	GND
4	Schwarz	n/c	TxD/RxD- (A)
5	Grau	GND	Shield
6	Pink	n/c oder +5V DC	-
7	Grün	n/c oder RxD+ (Voll Duplex)	-
8	Rot	TxD+/RxD+ (B)	-
9	Gelb	n/c	-

Tabelle 1 – Pinbelegung von SUB-D und M12 Steckern

Bei der RS485 Hardware kann eine Kabellänge bis zu 1200m erfolgen. Hier ist zu beachten das am Ende der Leitung ein 120Ohm Abschlusswiderstand sinnvoll ist. Dies ist wichtig, um Reflexionen und Störungen zu vermeiden.

Der Aufbau

Modbus ist ein Kommunikationsprotokoll, das je nach Übertragungsart unterschiedliche Netzwerktopologien nutzt. Bei der Verwendung von RS232 handelt es sich um eine einfache Punkt-zu-Punkt-Verbindung, bei der zwei Geräte direkt miteinander kommunizieren.

Wenn Modbus über RS485 läuft, wird eine Linienstruktur verwendet. In diesem Fall gibt es einen zentralen "Master", der das Netzwerk verwaltet, und mindestens einen "Slave", der auf Anweisungen des Masters reagiert. Der Master sendet regelmäßig Lese- und Schreibanfragen an alle Geräte im Netzwerk, um deren Zustand zu überwachen oder zu ändern. Jedes Gerät erhält eine eindeutige Adresse zwischen 1 und 247, um es im Netzwerk zu identifizieren.

Im Gegensatz dazu nutzt Modbus TCP die Infrastruktur von IP-Netzwerken. Hier kann das Management der Kommunikation von mehreren "Clients" übernommen werden, die als Master fungieren. Die anderen Geräte im Netzwerk werden als Server bezeichnet. Die eindeutige Identifikation der Geräte erfolgt über ihre IP-Adressen. Dies ermöglicht eine flexiblere Netzwerktopologie und erlaubt es, mehrere Clients gleichzeitig zu betreiben.



Die Datentypen

Bei der Datenübertragung definiert das Modbus Kommunikationsprotokoll folgende Datentypen. In dem Datenblatt eines Modbus-fähigen Geräts ist definiert, **welche Register (Datenpunkte) welchem Datentyp entsprechen** und somit nur lesbar/schreibbar oder lesbar und schreibbar sind.

Register	Beschreibung
Discrete Input	1-Bit, nur lesen
Coil	1-Bit, lesen/schreiben
Input Register	16-Bit, nur lesen
Holding Register	16-Bit, lesen/schreiben

Tabelle 2 – Datentypen

Modbus Function-Codes

Modbus Function Codes sind ein zentrales Element des Modbus-Protokolls, das den standardisierten Austausch von Informationen zwischen Modbus-Geräten ermöglicht. Diese Codes bauen auf den grundlegenden Modbus-Datentypen auf und gewährleisten eine einheitliche Kommunikation.

Der Funktionsumfang, den ein Modbus-Gerät unterstützt, ist herstellerabhängig und wird in den Datenblättern der jeweiligen Geräte dokumentiert. Die wichtigsten Function Codes ermöglichen das Lesen von Coils oder Discrete Inputs sowie das Lesen von Input oder Holding Registern. Zudem erlauben sie das Schreiben einzelner Coils oder Register und das Schreiben mehrerer Coils oder Register.

Diese Standardisierung ist entscheidend für eine effiziente und zuverlässige Kommunikation in Modbus-Netzwerken, unabhängig von spezifischen Geräteherstellern. Sie ermöglicht es, dass Geräte unterschiedlicher Hersteller problemlos miteinander kommunizieren können.

Function Code	Hexadezimal	Definition	Beschreibung
FC 01	0x01	Lesen des Spulenstatus	DO (Diskrete Ausgänge)
FC 02	0x02	Lesen des Eingangsstatus	DI (Diskrete Eingänge)
FC 03	0x03	Lesen der Halteregeister	AO (Analoge Ausgänge)
FC 04	0x04	Lesen der Eingangsregister	AI (Analoge Eingänge)
FC 05	0x05	Schreiben einer einzelnen Spule	DO
FC 06	0x06	Schreiben eines einzelnen Registers	AO
FC 15	0x0F	Mehrfaches Schreiben von Spulen	DO
FC 16	0x10	Mehrfaches Schreiben von Registern	AO
FC23	0x17	Lesen/Schreiben von mehreren Registern	AO

Tabelle 3 – Function-Codes



Fazit

MW technologies, unter dem Slogan "sensors. simplified.", hat die Bedeutung von Modbus in der Sensorik erkannt und perfektioniert die Integration dieser Technik. Ihr Ansatz, alte und neue Technologien zu verbinden, zeigt sich in der Nutzung von Modbus neben analoger Technik. Dies ermöglicht es, komplexe Informationen effizient zu verarbeiten und gleichzeitig von der Einfachheit und Zuverlässigkeit des Modbus-Protokolls zu profitieren.

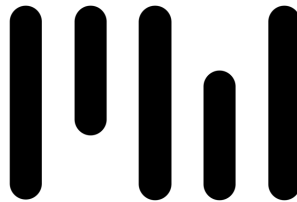
Die Vielseitigkeit von Modbus macht es zu einer idealen Lösung für verschiedene industrielle Anwendungen, von der Gebäudeautomation bis hin zum Energiemanagement. **MW technologies** nutzt diese Vorteile, um innovative Sensorlösungen zu entwickeln, die sowohl leistungsfähig als auch benutzerfreundlich sind.

Trotz neuerer Protokolle bleibt Modbus aufgrund seiner Einfachheit, Zuverlässigkeit und breiten Unterstützung ein wichtiger Standard in der industriellen Kommunikation. **MW technologies** Expertise in der Integration von Modbus-Sensoren unterstreicht die anhaltende Relevanz und Effizienz dieses Protokolls in den modernen industriellen Anwendungen.

Herstellerunabhängig integriert **MW technologies** Modbus-fähige Produkte in den Kundenanwendungen. Informieren Sie sich direkt bei uns um einfach und schnell einen Lösung zu erhalten.

Stefan Manzenreiter

Co-Founder/CEO



sensors. simplified.

Copyright © 2025, MW technologies GmbH

