

EWIO₂ Modbus Server

Beschreibung Modbus-Server V2 für das EWIO2

Allgemeines

Der Modbus-Server verwendet das Netzwerk-Protokoll Modbus/TCP, das auf TCP/IP basiert. Für Inbetriebnahme und Betrieb des Modbus-Servers folgen einige allgemeine Informationen.

IP-Adresse

In einem lokalen Netzwerk werden die einzelnen Geräte mit deren IP-Adresse eindeutig adressiert. Falls das noch nicht getan ist, wird sie im EWIO mit dem Web-Interface konfiguriert. Dort kann man entweder eine konstante IP-Adresse einstellen oder sie per DHCP automatisch vergeben lassen, wenn ein DHCP-Server im Netzwerk ist.

TCP-Portnummer

Mit der Portnummer werden einzelne TCP-Verbindungen zu Anwendungs-Programmen in einem Gerät adressiert. Der Modbus-Server wird beim Aufbau einer neuen Verbindung mit einer bestimmten Portnummer adressiert. Der Standard für Modbus/TCP ist die Portnummer 502.

Diese Portnummer wird dem Modbus-Server als Kommandozeilen-Argument übergeben. Falls eine andere Portnummer gebraucht wird, kann sie in dem Shell-Skript, das den Modbus-Server startet, geändert werden.

Unit-Identifizier

Ein Gerät mit Modbus/TCP-Schnittstelle kann ein Gateway zu einer Modbus/RTU-Schnittstelle enthalten. Der Unit-Identifizier bei Modbus/TCP entspricht der Slave-Address bei Modbus/RTU. Dann dient dieses Feld zur Adressierung der Modbus/RTU-Slaves.

Der Modbus-Server im EWIO benutzt keine Modbus/RTU-Schnittstelle und wertet den Unit-Identifizier deshalb nicht aus. Der Unit-Identifizier (Slave-Address) in Modbus-Kommandos darf deshalb beliebige Werte haben.

Start / Stop

Der Modbus-Server kann im Web-Interface gestartet oder gestoppt werden.

Kooperation mit anderen Programmen

Diese Programme im EWIO können der BACnet-Server, das Web-Interface oder ein Skript sein. Jeder Ausgang sollte nur von einem Programm gesteuert werden, damit es kein Durcheinander gibt. Für den Modbus-Server bedeutet das, dass er nur dann einen Ausgang steuert, wenn in das entsprechende Register geschrieben wird. Beim BACnet-Server hingegen muss das Objekt für diesen Ausgang gezielt außer Betrieb genommen werden. Das Lesen von Ein- und Ausgängen ist aus anderen Programmen jederzeit möglich. Betriebsarten verhalten sich in dieser Hinsicht wie Ausgänge. Wenn Betriebsarten z.B. von Analog-Eingängen aus einem anderen Programm im EWIO umgeschaltet werden, wird das vom Modbus-Server erkannt und im Register gemeldet.

Modbus-Funktionen

Im Modbus-Server sind folgende Funktionen zur Kommunikation realisiert:

Read Holding Registers	Read Input Registers
Write Single Register	Write Multiple Registers
Write and Read Registers	
Read Coils	Read Discrete Inputs
Write Single Coil	Write Multiple Coils

Modbus-Register

Im Modbus-Server liegen Holding-Register und Input-Register an den gleichen Adressen. Die Modbus-Funktionen Read-Holding-Registers und Read-Input-Registers sind deshalb gleichwertig.

Jedes Register hat 16 Bits, die wahlweise als Coils oder Discrete-Inputs adressierbar sind. Bit 0 hat dabei die niederste Bit-Adresse. Bitadresse = $16 * \text{Registeradresse} + \text{Bitnummer}$.

Register an Adressen, die in den Tabellen unten nicht aufgeführt sind, sind zwar vorhanden, aber ohne Funktion. Read/Write-Zugriff ist also ohne Fehler möglich, bewirkt aber auch nichts.

Die Registeradressen sind so grob in Blöcke unterteilt:

Holding Register, Input Register	
Adresse	Beschreibung
0 – 99	Daten für Ein-/Ausgänge im EWIO
100 – 199	Daten für Ein-/Ausgänge im Erweiterungs-Modul mit Adresse 1
...	...

Holding Register, Input Register	
Adresse	Beschreibung
600 – 699	Daten für Ein-/Ausgänge im Erweiterungs-Modul mit Adresse 6
700 – 4999	Weitere Daten von EWIO und Erweiterungs-Modulen

Die Daten für Ein-/Ausgänge sind im Block allgemein so eingeteilt:

Holding Register, Input Register	
Adresse	Beschreibung
0 – 9	Status
10 – 19	Digital-Ein/Ausgänge
20 – 29	Analog-Ausgänge Ausgabewerte
30 – 39	Analog-Ausgänge Grundeinstellungen
40 – 59	Analog-Eingänge Messwerte
60 – 69	Analog-Eingänge Messbereiche
70 – 89	Analog-Eingänge rohe Messwerte
90 – 99	Analog-Eingänge rohe Messbereiche

EWIO und Erweiterungsmodule belegen immer nur einen Teil dieser reservierten Register. Das ist unten für alle Gerätetypen einzeln beschrieben.

Register für Ein-/Ausgänge im EWIO

Holding Register, Input Register	
Adresse	Beschreibung
0	Code für IO-Baugruppentyp 0 = unbestückt 1 = Baugruppe mit 4 Digital-Eingänge für Schalter 4 Digital-Eingänge mit Optokoppler 4 Transistor-Ausgänge PNP 3 Analog-Ausgänge 0-10 V 3 Analog-Eingänge 0-10 V, 0-20 mA, 40-4M Ohm
1	Code für Relais-Baugruppentyp 0 = unbestückt 2 = Baugruppe mit 6 Relais-Ausgänge 2 Triac-Ausgänge 3 = Baugruppe mit 4 Relais-Ausgänge 1 M-Bus Master Interface
2	Version des Modbus-Servers 2 = Software-Version
3 Bit 48...	Status-Flags für interne Kommunikation Bit 0 = Keine Kommunikation zur IO-Baugruppe Bit 1 = Keine Kommunikation zur Relais-Baugruppe Bit 2 = Keine Kommunikation von IO-Baugruppe Bit 3 = Keine Kommunikation von Relais-Baugruppe Bit 4 = Fehlerzähler für IO-Baugruppe geändert Bit 5 = Fehlerzähler für Relais-Baugruppe geändert Bit 6 = Interface zum IO-Treiber funktioniert nicht
4	Kommando-Register 0 = Kommando-Register ist leer oder Kommando wurde ausgeführt 301 = Kaltstart, EWIO neu booten nach 1-2 Sekunden 302 = Warmstart, Modbus-Server neu starten nach 1-2 Sekunden 400 = Erweiterungsmodule suchen 401...406 = Erweiterungsmodul 1...6 löschen

Holding Register, Input Register	
Adresse	Beschreibung
10	Meldung für Handbetrieb der Digital-Ausgänge
Bit 160...	EWIO2: Bit 0...7: Relais DO1...3, Triac TR1...TR2, Relais DO4...6 Bit 8...11: Transistor 1...4 EWIO2-M: Bit 0...3: Relais DO1...4 Bit 8...11: Transistor 1...4
11	Schaltzustand der Digital-Ausgänge
Bit 176...	EWIO2: Bit 0...7: Relais DO1...3, Triac TR1...TR2, Relais DO4...6 Bit 8...11: Transistor 1...4 EWIO2-M: Bit 0...3: Relais DO1...4 Bit 8...11: Transistor 1...4
12	Kurzschluss der Digital-Ausgänge
Bit 192...	EWIO2 / EWIO2-M: Bit 8...11: Transistor 1...4
15	Schaltzustand der Digital-Eingänge
Bit 240...	Bit 0...7: Eingang 1...8
20 – 22	Ausgabewerte der Spannungs-Ausgänge O1 – O3 Datentyp: Signed Integer16 Wertebereich: Wert 0 = 0 Volt ... Wert 32767 = 10,24 Volt Auflösung: 15 Bit (0.3125 mV)
28	Meldung für Handbetrieb der Analog-Ausgänge
Bit 448...	Bit 0...2: Ausgang O1...O3
29	Meldung für Kurzschluss der Analog-Ausgänge
Bit 464...	Bit 0...2: Ausgang O1...O3
30 – 32	Grundeinstellungen der Spannungs-Ausgänge O1 – O3 Datentyp: Signed Integer16 Wertebereich: Wert 0 = 0 Volt ... Wert 32767 = 10,24 Volt Auflösung: 15 Bit (0.3125 mV)
40 – 41	Messwerte von Analog-Eingang E1 – E3
42 – 43	Datentyp: Float
44 – 45	Einheit: Je nach Betriebsart V, mA, Ohm, %, °C

Holding Register, Input Register																																																																													
Adresse	Beschreibung																																																																												
60 – 62	Messbereiche für Analog-Eingang E1 – E3 (read-write)																																																																												
	<table> <tr> <th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr> <tr><td>1</td><td>0-10V %</td></tr> <tr><td>2</td><td>0-5V % Pullup</td></tr> <tr><td>3</td><td>0-10 Volt</td></tr> <tr><td>4</td><td>0-5 Volt Pullup</td></tr> <tr><td>5</td><td>Ohm</td></tr> <tr><td>6</td><td>User Defined Range</td></tr> <tr><td>7</td><td>PT100</td></tr> <tr><td>8</td><td>PT500</td></tr> <tr><td>9</td><td>PT1000</td></tr> <tr><td>10</td><td>NI1000-TC5000</td></tr> <tr><td>11</td><td>NI1000-TC6180</td></tr> <tr><td>12</td><td>BALCO500</td></tr> <tr><td>13</td><td>KTY81_110</td></tr> <tr><td>14</td><td>KTY81_210</td></tr> <tr><td>15</td><td>NTC1k8 Thermokon</td></tr> <tr><td>16</td><td>NTC5k Thermokon</td></tr> <tr><td>17</td><td>NTC10k Thermokon</td></tr> <tr><td>18</td><td>NTC20k Thermokon</td></tr> <tr><td>19</td><td>LM235Z</td></tr> <tr><td>20</td><td>NTC10k Carel</td></tr> <tr><td>21</td><td>NTC5k Schneider</td></tr> <tr><td>22</td><td>NTC30k Schneider</td></tr> <tr><td>23</td><td>KP250</td></tr> <tr><td>24</td><td>Poti 10k %</td></tr> <tr><td>25</td><td>Inactive</td></tr> <tr><td>26</td><td>0-20mA %</td></tr> <tr><td>27</td><td>0-20mA</td></tr> <tr><td>28</td><td>4-20mA %</td></tr> <tr><td>29</td><td>4-20mA</td></tr> <tr><td>30</td><td>3-wire sensing (Eingang E2)</td></tr> <tr><td>31</td><td>4-wire sensing (Eingang E2)</td></tr> <tr><td>32</td><td>Test 40 Ohm - 14 kOhm</td></tr> <tr><td>33</td><td>Test 12 kOhm - 4 MOhm</td></tr> <tr><td>34</td><td>Test 40 Ohm - 650 Ohm</td></tr> <tr><td>35</td><td>Test 500 Ohm - 14 kOhm</td></tr> <tr><td>36</td><td>Test 12 kOhm - 180 kOhm</td></tr> <tr><td>37</td><td>Test 140 kOhm - 4 MOhm</td></tr> </table>	Wert	Beschreibung	1	0-10V %	2	0-5V % Pullup	3	0-10 Volt	4	0-5 Volt Pullup	5	Ohm	6	User Defined Range	7	PT100	8	PT500	9	PT1000	10	NI1000-TC5000	11	NI1000-TC6180	12	BALCO500	13	KTY81_110	14	KTY81_210	15	NTC1k8 Thermokon	16	NTC5k Thermokon	17	NTC10k Thermokon	18	NTC20k Thermokon	19	LM235Z	20	NTC10k Carel	21	NTC5k Schneider	22	NTC30k Schneider	23	KP250	24	Poti 10k %	25	Inactive	26	0-20mA %	27	0-20mA	28	4-20mA %	29	4-20mA	30	3-wire sensing (Eingang E2)	31	4-wire sensing (Eingang E2)	32	Test 40 Ohm - 14 kOhm	33	Test 12 kOhm - 4 MOhm	34	Test 40 Ohm - 650 Ohm	35	Test 500 Ohm - 14 kOhm	36	Test 12 kOhm - 180 kOhm	37	Test 140 kOhm - 4 MOhm
Wert	Beschreibung																																																																												
1	0-10V %																																																																												
2	0-5V % Pullup																																																																												
3	0-10 Volt																																																																												
4	0-5 Volt Pullup																																																																												
5	Ohm																																																																												
6	User Defined Range																																																																												
7	PT100																																																																												
8	PT500																																																																												
9	PT1000																																																																												
10	NI1000-TC5000																																																																												
11	NI1000-TC6180																																																																												
12	BALCO500																																																																												
13	KTY81_110																																																																												
14	KTY81_210																																																																												
15	NTC1k8 Thermokon																																																																												
16	NTC5k Thermokon																																																																												
17	NTC10k Thermokon																																																																												
18	NTC20k Thermokon																																																																												
19	LM235Z																																																																												
20	NTC10k Carel																																																																												
21	NTC5k Schneider																																																																												
22	NTC30k Schneider																																																																												
23	KP250																																																																												
24	Poti 10k %																																																																												
25	Inactive																																																																												
26	0-20mA %																																																																												
27	0-20mA																																																																												
28	4-20mA %																																																																												
29	4-20mA																																																																												
30	3-wire sensing (Eingang E2)																																																																												
31	4-wire sensing (Eingang E2)																																																																												
32	Test 40 Ohm - 14 kOhm																																																																												
33	Test 12 kOhm - 4 MOhm																																																																												
34	Test 40 Ohm - 650 Ohm																																																																												
35	Test 500 Ohm - 14 kOhm																																																																												
36	Test 12 kOhm - 180 kOhm																																																																												
37	Test 140 kOhm - 4 MOhm																																																																												
70 – 71	Rohe Messwerte von Analog-Eingang E1 – E3																																																																												
72 – 73																																																																													

Holding Register, Input Register																													
Adresse	Beschreibung																												
74 – 75	Datentyp: Float Einheit: Je nach Betriebsart V, mA, Ohm																												
90 – 92	Rohe Messbereiche für Analog-Eingang E1 – E3 (read-only) <table> <tr> <th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr> <tr><td>0</td><td>Inaktiv</td></tr> <tr><td>1</td><td>0-10V</td></tr> <tr><td>2</td><td>0-5V Pullup</td></tr> <tr><td>3</td><td>Ohm Zweileitermessung</td></tr> <tr><td>4</td><td>Test 40 Ohm - 14 kOhm</td></tr> <tr><td>5</td><td>Test 12 kOhm - 4 MOhm</td></tr> <tr><td>6</td><td>Test 40 Ohm - 650 Ohm</td></tr> <tr><td>7</td><td>Test 500 Ohm - 14 kOhm</td></tr> <tr><td>8</td><td>Test 12 kOhm - 180 kOhm</td></tr> <tr><td>9</td><td>Test 140 kOhm - 4 MOhm</td></tr> <tr><td>10</td><td>0-20mA</td></tr> <tr><td>11</td><td>Dreileitermessung (Eingang E2)</td></tr> <tr><td>12</td><td>Vierleitermessung (Eingang E2)</td></tr> </table>	Wert	Beschreibung	0	Inaktiv	1	0-10V	2	0-5V Pullup	3	Ohm Zweileitermessung	4	Test 40 Ohm - 14 kOhm	5	Test 12 kOhm - 4 MOhm	6	Test 40 Ohm - 650 Ohm	7	Test 500 Ohm - 14 kOhm	8	Test 12 kOhm - 180 kOhm	9	Test 140 kOhm - 4 MOhm	10	0-20mA	11	Dreileitermessung (Eingang E2)	12	Vierleitermessung (Eingang E2)
Wert	Beschreibung																												
0	Inaktiv																												
1	0-10V																												
2	0-5V Pullup																												
3	Ohm Zweileitermessung																												
4	Test 40 Ohm - 14 kOhm																												
5	Test 12 kOhm - 4 MOhm																												
6	Test 40 Ohm - 650 Ohm																												
7	Test 500 Ohm - 14 kOhm																												
8	Test 12 kOhm - 180 kOhm																												
9	Test 140 kOhm - 4 MOhm																												
10	0-20mA																												
11	Dreileitermessung (Eingang E2)																												
12	Vierleitermessung (Eingang E2)																												

Holding Register, Input Register	
Adresse	Beschreibung
700 – 701 702 – 703 704 – 705 706 – 707 708 – 709 710 – 711 712 – 713 714 – 715	Frequenz der Digital-Eingänge 1 – 8 Datentyp: Float Einheit: Hz Messbereich: 0.1 – 2000 Hz
720 – 723 724 – 727 728 – 731 732 – 735 736 – 739 740 – 743 744 – 747 748 – 751	Impulszähler der Digital-Eingänge 1 – 8 Datentyp: Unsigned Integer64 Diese Register werden durch Register 4000... ersetzt
760 – 767	Entprell-Zeitkonstante der Digital-Eingänge 1 – 8 Werte: 0...255 Einheit: ms
780-783	Modbus-Schnittstelle 0 (Erweiterungsmodule):
780	Baudrate Werte: 1 2 3 4 5 6 7 8 Baud: 1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200

Holding Register, Input Register	
Adresse	Beschreibung
781	Parität und Stoppbits Werte: 1 2 3 4 Mode: 8e1 8o1 8n2 8n1
782	Anzahl der Wiederholungen nach Übertragungsfehlern Grundeinstellung ist 2
783	Mindest-Timeout in ms bis zum vollständigen Empfang Grundeinstellung ist 100
785-788	Modbus-Schnittstelle 1 (allgemeine Verwendung):
785	Baudrate Werte: 1 2 3 4 5 6 7 8 Baud: 1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200
786	Parität und Stoppbits Werte: 1 2 3 4 Mode: 8e1 8o1 8n2 8n1
787	Anzahl der Wiederholungen nach Übertragungsfehlern Grundeinstellung ist 2
788	Mindest-Timeout in ms bis zum vollständigen Empfang Grundeinstellung ist 100

Holding Register, Input Register																			
Adresse	Beschreibung																		
800 – 839	Interpolations-Tabelle mit bis zu 10 Stützpunkten für die Sensor-Kennlinie bei User Defined Range X0, Y0 ... X9, Y9 Stützstelle X (z.B. Temperatur) und Stützwert Y (z.B. Widerstand) wechseln ab. Die Werte von X und Y müssen aufsteigend oder absteigend sortiert sein. Die Tabelle wird vom Anfang her aufgefüllt. Sie endet entweder nach einer fest eingestellten Anzahl von Stützpunkten, oder wenn $X_n = Y_n = 0$ ist, siehe unten. Datentyp: Float [20]																		
840	Messbereich Y und Interpolation bei User Defined Range <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Volt linear</td></tr> <tr><td>2</td><td>Volt Pullup linear</td></tr> <tr><td>3</td><td>Ohm linear</td></tr> <tr><td>4</td><td>mA linear</td></tr> <tr><td>5</td><td>Volt exponentiell</td></tr> <tr><td>6</td><td>Volt Pullup exponentiell</td></tr> <tr><td>7</td><td>Ohm NTC exponentiell</td></tr> <tr><td>8</td><td>mA exponentiell</td></tr> </tbody> </table>	Wert	Beschreibung	1	Volt linear	2	Volt Pullup linear	3	Ohm linear	4	mA linear	5	Volt exponentiell	6	Volt Pullup exponentiell	7	Ohm NTC exponentiell	8	mA exponentiell
Wert	Beschreibung																		
1	Volt linear																		
2	Volt Pullup linear																		
3	Ohm linear																		
4	mA linear																		
5	Volt exponentiell																		
6	Volt Pullup exponentiell																		
7	Ohm NTC exponentiell																		
8	mA exponentiell																		
841	BACnet-Maßeinheit der Stützstellen Xn bei User Defined Range Werte: 0...236 Beispiele: 2 = mA, 4 = Ohm, 5 = V, 62 = °C																		
842	Anzahl der Stützpunkte in der Interpolations-Tabelle bei User Defined Range Normale Werte sind 1...10. Wenn eine andere Anzahl eingestellt wird, endet die Tabelle vor $X_n = Y_n = 0$, die Anzahl wird dann neu gezählt und wieder in diesem Register gemeldet.																		

Register für Ein-/Ausgänge in Erweiterungsmodulen

Für jedes Erweiterungsmodul gibt es einen einheitlichen Block mit 100 Registern.
 Für Moduladresse 1 die Register ab 100, Moduladresse 2 Register ab 200, ...

In den folgenden Tabellen sind die Register der einzelnen Modultypen beschrieben.
 Die Registeradressen gelten dort beispielhaft für die Moduladresse 1.

Holding Register, Input Register (alle Erweiterungs-Module)	
Adresse	Beschreibung
100	Code für den Typ des Erweiterungsmoduls 0 = kein Erweiterungsmodul oder Gerät unbekannt 1 = MR-DO4 2 = MR-TO4 3 = MR-DI4 4 = MR-DI10 5 = MR-SI4 6 = MR-DIO4/2 7 = MR-AO4 8 = MR-AOP4 9 = MR-AI8 10 = MR-CI4
101	Software-Version des Erweiterungsmoduls, Vorpunktzahl
102	Software-Version des Erweiterungsmoduls, Nachpunktzahl
103	Status-Flags für interne Kommunikation In der Anwendung sind nur Statusbits 4 und 8 relevant. Bit 4 = Modbus-Gerät ausgeschaltet/fehlt, RS485-Verbindung unterbrochen Bit 8 = Das Modbus-Gerät hat einen anderen Typ als den konfigurierten Die restlichen Statusbits melden Programmfehler. Bit 0 = Das Modbus-Gerät meldet Illegal-Function-Code Bit 1 = Das Modbus-Gerät meldet Illegal-Data-Address Bit 2 = Das Modbus-Gerät meldet Illegal-Data-Value Bit 3 = Der Modbus-Router meldet Gateway-Path-Unavailable Bit 5 = Der ExtMod-Treiber versteht die Antwort vom Modbus-Gerät nicht Bit 6 = Der ExtMod-Treiber hat keine TCP-Verbindung zum Modbus-Router Bit 7 = Die Modbus-Frames vom Modbus-Router waren nicht mehr synchronisiert Bit 9 = Das ExtMod-API hat keine Verbindung zum ExtMod-Treiber

Holding Register, Input Register (digitale Erweiterungs-Module)	
Adresse	Beschreibung
110	Meldung für Handbetrieb der Digital-Ausgänge Bit 0...3: Ausgang 1...4 (bei MR-DO4, MR-TO4) Bit 0...1: Ausgang 1...2 (bei MR-DIO4/2)
111	Schaltzustand der Digital-Ausgänge Bit 0...3: Ausgang 1...4 (bei MR-DO4, MR-TO4) Bit 0...1: Ausgang 1...2 (bei MR-DIO4/2)
115	Schaltzustand der Digital-Eingänge Bit 0...3: Eingang 1...4 (bei MR-DI4, MR-DIO4/2, MR-SI4) Bit 0...9: Eingang 1...10 (bei MR-DI10)

Holding Register, Input Register (Module mit Analog-Ausgang)	
Adresse	Beschreibung
120 – 123	Ausgabewerte der Spannungs-Ausgänge 1 – 4 (MR-AO4, MR-AOP4) Datentyp: Signed Integer16 Wertebereich: Wert 0 = 0 Volt ... Wert 32767 = 10,24 Volt Auflösung: 14 Bit (0.625 mV)
128	Meldung für Handbetrieb der Spannungs-Ausgänge (nur MR-AOP4) Bit 0...3: Ausgang 1...3
130 – 133	Grundeinstellungen der Spannungs-Ausgänge 1 – 4 (MR-AO4, MR-AOP4) Datentyp: Signed Integer16 Wertebereich: Wert 0 = 0 Volt ... Wert 32767 = 10,24 Volt Auflösung: 14 Bit (0.625 mV)

Holding Register, Input Register (Module mit Analog-Eingang, MR-AI8)																																															
Adresse	Beschreibung																																														
140 – 141 142 – 143 144 – 145 146 – 147 148 – 149 150 – 151 152 – 153 154 – 155	Messwerte von Analog-Eingang 1 – 8 Datentyp: Float Einheit: Je nach Betriebsart V, Ohm, %, °C																																														
160 – 167	Messbereiche für Analog-Eingang 1 – 8 (read-write) <table> <tr> <th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr> <tr><td>1</td><td>0-10V %</td></tr> <tr><td>2</td><td>0-5V % Pullup</td></tr> <tr><td>3</td><td>0-10 Volt</td></tr> <tr><td>4</td><td>0-5 Volt Pullup</td></tr> <tr><td>5</td><td>Ohm</td></tr> <tr><td>6</td><td>User Defined Range</td></tr> <tr><td>7</td><td>PT100</td></tr> <tr><td>8</td><td>PT500</td></tr> <tr><td>9</td><td>PT1000</td></tr> <tr><td>10</td><td>NI1000-TC5000</td></tr> <tr><td>11</td><td>NI1000-TC6180</td></tr> <tr><td>12</td><td>BALCO500</td></tr> <tr><td>13</td><td>KTY81_110</td></tr> <tr><td>14</td><td>KTY81_210</td></tr> <tr><td>15</td><td>NTC1k8 Thermokon</td></tr> <tr><td>16</td><td>NTC5k Thermokon</td></tr> <tr><td>17</td><td>NTC10k Thermokon</td></tr> <tr><td>18</td><td>NTC20k Thermokon</td></tr> <tr><td>19</td><td>LM235Z</td></tr> <tr><td>20</td><td>NTC10k Carel</td></tr> <tr><td>21</td><td>NTC5k Schneider</td></tr> <tr><td>22</td><td>NTC30k Schneider</td></tr> </table>	Wert	Beschreibung	1	0-10V %	2	0-5V % Pullup	3	0-10 Volt	4	0-5 Volt Pullup	5	Ohm	6	User Defined Range	7	PT100	8	PT500	9	PT1000	10	NI1000-TC5000	11	NI1000-TC6180	12	BALCO500	13	KTY81_110	14	KTY81_210	15	NTC1k8 Thermokon	16	NTC5k Thermokon	17	NTC10k Thermokon	18	NTC20k Thermokon	19	LM235Z	20	NTC10k Carel	21	NTC5k Schneider	22	NTC30k Schneider
Wert	Beschreibung																																														
1	0-10V %																																														
2	0-5V % Pullup																																														
3	0-10 Volt																																														
4	0-5 Volt Pullup																																														
5	Ohm																																														
6	User Defined Range																																														
7	PT100																																														
8	PT500																																														
9	PT1000																																														
10	NI1000-TC5000																																														
11	NI1000-TC6180																																														
12	BALCO500																																														
13	KTY81_110																																														
14	KTY81_210																																														
15	NTC1k8 Thermokon																																														
16	NTC5k Thermokon																																														
17	NTC10k Thermokon																																														
18	NTC20k Thermokon																																														
19	LM235Z																																														
20	NTC10k Carel																																														
21	NTC5k Schneider																																														
22	NTC30k Schneider																																														

Holding Register, Input Register (Module mit Analog-Eingang, MR-AI8)	
Adresse	Beschreibung
	23 KP250 24 Poti 10k % 25 Inactive
170 – 171 172 – 173 174 – 175 176 – 177 178 – 179 180 – 181 182 – 183 184 – 185	Rohe Messwerte von Analog-Eingang 1 – 8 Datentyp: Float Einheit: Je nach Betriebsart V, Ohm
190 – 197	Rohe Messbereiche für Analog-Eingang 1 – 8 (read-only) Wert Beschreibung 0 Inactive 1 0-10V 2 0-5V Pullup 3 Ohm

Holding Register, Input Register (Module mit Analog-Eingang, MR-CI4)	
Adresse	Beschreibung
140 – 141 142 – 143 144 – 145 146 – 147	Messwerte von Analog-Eingang 1 – 4 Datentyp: Float Einheit: Je nach Betriebsart V, mA, %
160 – 163	Messbereiche für Analog-Eingang 1 – 4 (read-write) Wert Beschreibung

Holding Register, Input Register (Module mit Analog-Eingang, MR-CI4)	
Adresse	Beschreibung
	1 0-10V % 3 0-10 Volt 26 0-20mA % 27 0-20mA 28 4-20mA % 29 4-20mA
170 – 171 172 – 173 174 – 175 176 – 177	Rohe Messwerte von Analog-Eingang 1 – 4 Datentyp: Float Einheit: Je nach Betriebsart V, mA
190 – 193	Rohe Messbereiche für Analog-Eingang 1 – 4 (read-only) Wert Beschreibung 1 0-10V 10 0-20mA

Register für Messwerte in der Datenbank

Die jeweils neuesten in der Datenbank gespeicherten Messwerte können abgefragt werden. Die Messwerte können von Geräten am M-Bus oder Modbus oder vom EWIO stammen.

Holding Register, Input Register	
Adresse	Beschreibung
1000	Nummer des Datenpunkts zur Auswahl (Read / Write) Wert 1...400 für konfigurierte Datenpunkte Die Nummer wird auch für BACnet-Trendlogs verwendet.
1001	Nummer des Datenpunkts als Status (Read) Wert 1...400: Der Datenpunkt existiert, aktuelle Daten können abgefragt werden Wert 0: Den ausgewählten Datenpunkt gibt es nicht
1002 – 1003	Aktueller Messwert (Read) Datentyp Float Allgemeiner Datentyp, auch bei Integer- oder Binär-Daten.
1050 – 1099	Datenpunkt-Name (Read) Datentyp String Der Name dient zur Identifizierung des Datenpunkts. Abfrage im Web-Interface: Datenpunkt / Beschreibung

Register für die Zähler von Digital-Eingängen

Impulszähler gibt es bei allen Digital-Eingängen, also im EWIO2 und Erweiterungsmodulen. Je Gerät gibt es bis zu 16 Eingänge, jeder mit eigenen Zählern.

Die Eingänge des EWIO2 sind für Frequenzen bis etwa 2 kHz verwendbar (abhängig von der Entprell-Zeitkonstante) und die Eingänge des MR-SI4 bis etwa 16 Hz.

Beim MR-DI4, MR-DI10 und MR-DIO4/2 hängt die maximale Frequenz von Typen und Anzahl der Erweiterungsmodule, von Baudrate und Übertragungsqualität ab, denn der Treiber zählt. Zum Beispiel kann bei 6 Modulen und 115200 Baud mit bis zu 2 Hz gezählt werden. Bei weniger Modulen steigt und bei niedriger Baudrate sinkt die maximale Frequenz.

Holding Register, Input Register		
Adresse	Beschreibung	
4000 – 4031	8 Impulszähler des EWIO, 4 Register je Eingang (Big-Endian)	(Read / Write)
4100 – 4163	bis zu 16 Impulszähler des Erweiterungsmoduls 1, 4 Register je Eingang (Big-Endian)	(Read / Write)
...	...	
4600 – 4663	bis zu 16 Impulszähler des Erweiterungsmoduls 6, 4 Register je Eingang (Big-Endian)	(Read / Write)

Datentyp String

Mit diesem Datentyp werden Texte kodiert mit 2 Bytes (UTF8) je Register.
 Nicht gebrauchte Zeichen am Ende des Strings werden mit Nullbytes aufgefüllt.

Beispiel Text „abc“ in 3 Registern:

Registeradressen	Register + 0		Register + 1		Register + 2	
Bytes in Reihenfolge der Übertragung	Byte 1 High	Byte 2 Low	Byte 3 High	Byte 4 Low	Byte 5 High	Byte 6 Low
Zeichen	'a'	'b'	'c'	0	0	0

Datentyp Float bei Analogwerten

Für den Datentyp Float werden je 2 Register, also 4 Bytes gebraucht.

Problematisch ist dabei, dass es bei Modbus keine Normung zum Datentyp Float gibt und auf dem Markt 4 verschiedene Reihenfolgen der Bytes in den Registern üblich sind.

Bei Modbus gilt allerdings der Grundsatz, dass bei Daten mit mehreren Bytes Länge das höchstwertige zuerst übertragen wird und das niederste zuletzt (Big-Endian). Daran angelehnt wird Float bei unseren Geräten folgendermaßen kodiert.

Registeradressen	Register A+0		Register A+1	
Bytes in Reihenfolge der Übertragung	Byte 1 High	Byte 2 Low	Byte 3 High	Byte 4 Low
Bitnummern	Bit 31-24	Bit 23-16	Bit 15-8	Bit 7-0
Bits der Float-Werte	Sign, Exp 7-1	Exp 0, Mant 22-16	Mant 15-8	Mant 7-0

Wenn für einen Datentyp mehrere Register gebraucht werden, sollten alle gemeinsam in einem Kommando gelesen oder geschrieben werden, damit die Daten konsistent sind.

Die Register können auch einzeln gelesen werden, dann muss allerdings vom Anwender sichergestellt werden, dass die Daten konsistent sind, z.B. mit Mehrfach-Abfragen.

Datentyp Integer-16 beim Analog-Ausgang

Werte im Modbus-Register werden als signed int16 interpretiert.

Bit 15 muss 0 sein (positiv), negative Werte werden durch 0 ersetzt.

Bit 14...0 enthalten den Ausgabewert mit 15 Bits.

Diese Art der Kodierung ist erweiterbar für negative Ausgangsspannung und bleibt kompatibel, wenn niedrigere Auflösung verwendet wird.

Datentyp Integer-64 beim Impuls-Zähler

Zählerstände werden als unsigned int64 interpretiert. Dafür sind 4 Register nötig.

Bei Modbus wird bei Daten mit mehreren Bytes Länge das höchstwertige zuerst übertragen und das niederste zuletzt (Big-Endian). Das höchstwertige Register hat deshalb die kleinste Adresse und das niederstwertige hat die größte Adresse.