



Hilfsdokument

Detaillierte Informationen über die ModbusTCP und ModbusRTU-Funktionalitäten der Anybus Produkte

Haftungsausschluß

Die Schaltungen in diesem Dokument werden zu Amateurzwecken und ohne Rücksicht auf die Patentlage mitgeteilt. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Wir haben den Inhalt dieses Dokumentes auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in diesem Dokument werden jedoch regelmäßig überprüft. Notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Versionen erhalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

© Copyright by HMS GmbH. All rights reserved.

Erstellt	Version	Name	Kommentar
10.2006	1.0	HEH	Erstausgabe
08.2010	1.1	HEH	Komplett neu überarbeitete Version

1. Allgemeine Hinweise

Übersicht der für Anybus Produkte relevanten Modbus-Funktionscodes:

Modbus-Funktionscode		Funktions-Name	Beschreibung	Datentyp
Dezimal	Hex			
1	01	Read Coil Status	Ein Ausgangs Bit lesen	Bit
2	02	Read Input Status	Ein Eingangs Bit lesen	Bit
3	03	Read Holding Register	Ein oder mehrere Ausgangs-Wörter lesen	Wort (16Bit)
4	04	Read Input Register	Ein oder mehrere Eingangs-Wörter lesen	Wort (16Bit)
5	05	Force Single Coil	Ein Ausgangs-Bit schreiben	Bit
6	06	Preset Single Register	Ein Ausgangs-Wort schreiben	Wort (16Bit)
7	07	Read Exception Status	Exception Status auslesen	Bit
8	08	Diagnostics	Diagnose und Service	Wort (16Bit)
15	0F	Force Multiple Coils	Ein oder mehrere Ausgangs-Bits schreiben	Bit
16	10	Preset Multiple Registers	Ein oder mehrere Ausgänge schreiben	Wort (16Bit)
22	16	Mask Write Register	Bit-Maskierung auf Register schreiben	Wort (16Bit)
23	17	Read/Write Multiple Registers	Ein oder mehrere Ausgangs-Register schreiben und diese wieder zurücklesen	Wort (16Bit)

2. Funktionscodeunterstützung

Je nach verwendetem Protokolltyp (ModbusRTU / ModbusTCP) und Adress-Modus (Modbus Adress Mode / Anybus Adress Mode), werden unterschiedliche Funktionscodes unterstützt. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht:

Modbus-Funktionscode		Funktions-Name	ModbusRTU	ModbusTCP	
Dezimal	Hex		Anybus Address Mode	Modbus Address Mode	Anybus Address Mode
1	01	Read Coil Status	X	(X)	X
2	02	Read Input Status	X	(X)	X
3	03	Read Holding Register	X	X	X
4	04	Read Input Register	X	X	X
5	05	Force Single Coil	X	(X)	X
6	06	Preset Single Register	X	X	X
7	07	Read Exception Status			X*
8	08	Diagnostics	X	X	X
15	0F	Force Multiple Coils	X	(X)	X
16	10	Preset Multiple Registers	X	X	X
22	16	Mask Write Register	X	X	X
23	17	Read/Write Multiple Registers	X	(X)	X

* Anybus-S Module für Ethernet/IP und ModbusTCP unterstützten zusätzlich den Funktionscode 07 (Read Exception Status). Der Exception Status, muss jedoch zuvor von der angeschlossenen Applikation an das Modul gesendet werden (Genauere Informationen sind dem Fieldbus Appendix des Anybus-S zu entnehmen).

(X) Siehe Beschreibung der „Modbus Address Mode“ (auf der nächsten Seite).

3. Modbus Adressierungs-Modi

Es gibt bei Anybus-Produkten für ModbusTCP zwei unterschiedliche Adress-Modi die sowohl beim Anybus S über Mailbox-Telegramm und sowohl beim Communicator als auch beim X-gateway über die Konfiguration eingestellt werden können. Bei Anybus Produkten mit ModbusRTU-Slave-Implementierung ist nur der „Anybus Address Mode“ verfügbar.

„Modbus Address Mode“ bei ModbusTCP:

Hierbei handelt es sich um das durch die Modbus Spezifikation definierte Kommunikationsverhalten. Anhand des Funktionscodes wird erkannt ob der Zugriff auf ein Eingangs- oder Ausgangsregister erfolgt. Die Verwendung von Funktionscodes für den bitweisen Zugriff ist nur dann bei Anybus-S und Communicator möglich, wenn über ein Mailbox-Telegramm die Größe des Input- und/oder Coil-Bereichs (in Byte) definiert wird (siehe Anybus S Fieldbus Appendix). Beim Anybus X-gateway ist dies nicht möglich. Die folgenden Funktionscodes werden in diesem Modus unterstützt: „3, 4, 6, 8, 16, 22, 23“ (Nach senden des erwähnten Mailbox-Telegramms auch: „1, 2, 5, 15“)

ModbusRTU und „Anybus Address Mode“ bei ModbusTCP:

Der „Anybus Address Mode“ wurde im ersten Ansatz aufgrund der Kompatibilität zu älteren Produkten beibehalten. Die Anzahl der verschiedenen unterstützten Funktionscodes ist deutlich höher, indem gängige Funktionscodes implementiert wurden die zwar nicht laut Spezifikation zur Verfügung stehen, aber oft durch Modbus-Master genutzt werden. In diesem Modus wird nicht anhand des Funktionscodes ermittelt auf welchen Speicherbereich (Ein- oder Ausgang) zugegriffen wird, daher muss man Anhand unterschiedlicher Startadressen im Speicher definieren ob der Zugriff auf ein Eingangs- oder Ausgangsregister erfolgen soll. Dies ermöglicht allerdings auch, dass zum Beispiel Modbus-Master die mit dem Funktionscode 03 Eingänge lesen können (Dies ist kein korrektes Verhalten laut Spezifikation dient der Funktionscode 3 ausschließlich zum Rücklesen von Ausgängen). Es ist ebenfalls möglich einzelne Bits innerhalb eines Registers zu schreiben und/oder zu lesen (Bit- und Register-Speicherbereich überlagern sich. Dies ist normalerweise nicht der Fall). Die folgenden Funktionscodes werden in diesem Modus unterstützt: „1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 15, 16, 22, 23“

4. Offset zwischen Modbus-Datenadresse und Modbus Register-Nummer

Bevor auf die genaue Zuordnung der Registeradressen eingegangen wird, ist es wichtig zu wissen, dass bei einigen Systemen eine Berücksichtigung eines Offset von 1 notwendig ist. Abhängig davon ob eine Eingabe des Registernummer oder der Datenadresse gefordert ist. Die Modbus-Registernummer „1“ entspricht der Modbus-Datenadresse „0“. In den Dokumenten von HMS wird mit der Registernummer 1 begonnen, daher muss ggf. der Wert 1 von der Register-, Input- oder Coil-Nummer abgezogen werden, wenn die Modbus-Datenadresse statt der Registernummer benötigt wird.

5. Registerzugriff im „Modbus Adress Mode“

Lesen von „Input-Registern“ (Register-Eingänge):

Bereich	Register-Nummer		Zuordnung interner Speicher Anybus Communicator	Anybus-S und X-gateway Speicher-Offset	Anwendbare Funktionscodes
	Dezimal	Hex	Hex	Hex	
Input-Register (Eingang)	1	0001	0000-0001	0000-0001	4 Read Input Registers
	2	0002	0002-0003	0002-0003	
	3	0003	0004-0005	0004-0005	
	
	256	0100	01FE-01FF	01FE-01FF	
Weitere „Register“ Eingänge nur bei Anybus-S nutzbar	Nicht nutzbar beim Anybus Communicator	...	
	1024	0400		07FE-07FF	

Schreiben oder Lesen von „Holding-Registern“ (Register-Ausgänge):

Bereich	Register-Nummer		Zuordnung interner Speicher Anybus Communicator	Anybus-S und X-gateway Speicher-Offset	Anwendbare Funktionscodes
	Dezimal	Hex	Hex	Hex	
Holding-Register (Ausgang)	1	0001	0200-0201	0000-0001	3 Read Holding Register 6 Preset Single Register 16 Preset Multiple Registers 22 Mask Write Register 23 Read/Write Multiple Registers
	2	0002	0202-0203	0002-0003	
	3	0003	0204-0205	0004-0005	
	
	256	0100	03FE-03FF	01FE-01FF	
Weitere Holding-Register nur bei Anybus-S nutzbar	Nicht nutzbar beim Anybus Communicator	...	
	1024	0400		07FE-07FF	

6. Bitzugriff im „Modbus Adress Mode“

Für die Verwendung der Funktionscodes für den bitweisen Zugriff (Inputs / Coils) muss zuerst mittels Mailbox-Kommando die Größe des Input- und/oder Coil-Bereichs (in Bytes) definiert werden (siehe Anybus-S Fieldbus Appendix). Dabei verschiebt sich der Speicher-Offset der Register um die Größe des Input- und/oder Coil-Bereiches nach hinten (ebenfalls im Anybus-S Fieldbus Appendix beschrieben). Der bitweise Zugriff beim Anybus X-gateway ist nicht möglich.

Lesen von „Inputs“ (Bit-Eingängen):

Bereich	Input-Nummer		Zuordnung interner Speicher Anybus Communicator	Anybus S Speicher-Offset	Anwendbare Funktionscodes
	Dezimal	Hex	Hex	Hex	
Input (Eingang)	1-8	0001-0008	0000	0000	2 Read Input Status
	9-16	0009-0010	0001	0001	
	17-24	0011-0018	0002	0002	
	
	4089-4096	0FF9-1000	01FF	01FF	
Weitere Inputs nur bei Anybus S nutzbar	Nicht nutzbar beim Anybus Communicator	...	
	16377-16384	3FF9-4000		07FF	

Schreiben oder Lesen von „Coils“ (Bit-Ausgängen):

Bereich	Coil-Nummer		Zuordnung interner Speicher Anybus Communicator	Anybus S Speicher-Offset	Anwendbare Funktionscodes
	Dezimal	Hex	Hex	Hex	
Coil (Ausgang)	1-8	0001-0008	0200	0000	1 Read Coil Status 5 Force Single Coil 15 Force Multiple Coils
	9-16	0009-0010	0201	0001	
	17-24	0011-0018	0202	0002	
	
	4089-4096	0FF9-1000	03FF	01FF	
Weitere Coils nur bei Anybus S nutzbar	Nicht nutzbar beim Anybus Communicator	...	
	16377-16384	3FF9-4000		07FF	

7. Register- und Bit-Zugriff im „Anybus Adress Mode“

Bereich	Register-Nummer		Input/Coil-Nummer		Zuordnung interner Speicher Anybus Communicator	Anybus-S und X-gateway Speicher-Offset	Anwendbare Funktionscodes
	Dezimal	Hex	Dezimal	Hex	Hex	Hex	
Eingang	1	0001	1-16	0001-0010	0000-0001	0000-0001	1 Read Coil Status 2 Read Input Status 3 Read Holding Register 4 Read Input Register 23 Read/Write Multiple Registers
	2	0002	17-32	0011-0020	0002-0003	0002-0003	
	3	0003	33-48	0021-0030	0004-0005	0004-0005	
	
	256	0100	4081-4096	0FF1-1000	01FE-01FF	01FE-01FF	
Weitere Eingänge nur bei Anybus-S nutzbar	Nicht nutzbar beim Anybus Communicator	...	1 Read Coil Status 2 Read Input Status 3 Read Holding Register 4 Read Input Register 5 Force Single Coil 6 Preset Single Register 15 Force Multiple Coils 16 Preset Multiple Registers 22 Mask Write Registers 23 Read/Write Multiple Registers
	1024	0400	16369-16384	3FF1-4000		07FE-07FF	
Ausgang	1025	0401	16385-16400	4001-4010	0200-0201	0000-0001	
	1026	0402	16401-16416	4011-4020	0202-0203	0002-0003	
	1027	0403	16417-16432	4021-4030	0204-0205	0004-0005	
	
	1280	0500	20465-20480	4FF1-5000	03FE-03FF	01FE-01FF	
Weitere Ausgänge nur bei Anybus-S nutzbar	Nicht nutzbar beim Anybus Communicator	...	
	2048	0800	32753-32768	7FF1-8000		07FE-07FF	

8. Modbus-Exception-Codes

Modbus Befehle werden im Fehlerfall von dem Modbus-Slave mit einer Fehlermeldung (Exceptioncode) beantwortet. Hierbei wird im Antwort-Telegramm zum Modbus-Funktionscode 80h hinzuaddiert. Darauf folgt einer der folgenden Exceptioncodes:

Exceptioncode	Name	Beschreibung
01	Illegal function	Modbus-Funktionscode nicht unterstützt
02	Illegal data address	Modbus- ungültig
03	Illegal data value	Ungültiger Datenwert in Befehl (Meist ungültiger Schreibzugriff)

9. Modbus-Diagnose mit dem Funktionscode 08

Die folgenden Unterfunktionen zur Diagnose sind implementiert:

Funktionsnummer		Name	Beschreibung
Dezimal	Hex		
0	00	Return Query Data	Der Slave sendet das empfangene Telegramm zurück (Loopback)
10	0A	Clear Counters and Diagnostic Register	Löscht alle internen Diagnose Zähler
12	0C	Return Bus Communication Error Count	Gibt die Anzahl an aufgetretenen CRC-Fehlern im Slave zurück
13	0D	Return Bus Exception Error Count	Gibt die Anzahl an aufgetretenen Exception Codes, die vom Slave zurückgesendet worden sind, zurück
14	0E	Return Slave Message Count	Gibt die Anzahl an Telegrammen die an den Slave geschickt worden sind, zurück

10. Liste der benötigten Hardware Komponenten

- Anybus-S ModbusRTU oder ModbusTCP
- Anybus Communicator ModbusRTU oder Ethernet
- Anybus X-gateway mit ModbusRTU, ModbusTCP oder Ethernet/IP Schnittstelle

11. Weiterführende Informationen

- Zur Modbus Spezifikation
<http://www.modbus.org>
- Zum Anybus-S
http://www.anybus.de/products/abs_overview.shtml
- Zum Anybus X-gateway
http://www.anybus.de/products/abx_overview.shtml
- Zum Anybus Communicator
http://www.anybus.de/products/abc_overview.shtml

HMS Industrial Networks GmbH Emmy-Noether-Str. 11 D-76131 Karlsruhe Tel: +49 (0) 721 96472-0 Fax: +49 (0) 721 96472-10 E-Mail: info@hms-networks.de Internet: www.anybus.de	
---	--