

KNX Twisted Pair Protokollbeschreibung

Übersicht

Dieses Dokument soll eine Übersicht über die Datenpaketstruktur des KNX Twisted-Pair (TP1-256) Standards geben.

Es handelt sich um eine private Arbeit die keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Fehlerfreiheit stellt.

Quellen

Die Informationen wurden zusammengetragen aus dem EIBA Handbuch (Release 3.0), Datenblätter zum TP-UART, TP-UART 2, ELMOS E981.03, Informationen vom Freebus Projekt und Wikipedia.

Kontakt

Der Autor ist zu erreichen unter webmaster@see-solutions.de

Inhaltsverzeichnis

1	Datenpaket Typen	4
1.1	Übersicht Data Request.....	4
1.2	Übersicht Extended Data Request.....	6
1.3	Übersicht Poll Data Request.....	6
2	Data Request	7
2.1	Kontrollbyte (Byte 0)	7
2.2	Quelladresse (Byte 1, 2)	7
2.3	Zieladresse (Byte 3, 4)	7
2.3.1	Physikalische Adresse.....	7
2.3.2	Gruppenadresse	8
2.4	NPCI (Byte 5).....	8
2.5	TPCI / APCI (Byte 6, 7)	9
2.5.1	APCI Daten.....	9
2.6	Nutzdaten (Byte 8..n)	10
2.7	Checksumme (Byte n).....	10
2.8	Acknowledge	11
3	Extended Data Request	12
3.1	Kontrollbyte (Byte 0)	12
3.2	Erweitertes Kontrollbyte (Byte 1).....	12
3.3	Quelladresse (Byte 2, 3)	12
3.4	Zieladresse (Byte 4, 5)	12
3.5	Längenangabe (Byte 6).....	13
3.6	TPCI / APCI (Byte 7, 8)	13
3.6.1	APCI Daten.....	13
3.7	Nutzdaten (Byte 9..n)	13
3.8	Checksumme (Byte n).....	13
3.9	Acknowledge	14
4	Poll Data Request	15
4.1	Kontrollbyte (Byte 0)	15

KNX Twisted Pair Protokollbeschreibung

- 4.2 Quelladresse (Byte 1, 2) 15
- 4.3 Zieladresse (Byte 3, 4) 15
- 4.4 Polling-Zähler (Byte 5) 15
- 4.5 Checksumme (Byte 6)..... 15

1 Datenpaket Typen

Es können drei unterschiedliche Datenpakete unterschieden werden:

- Data Request
- Extended Data Request
- Poll Data Request

Alle Typen benutzen als ersten Byte (Byte 0) das Kontrollbyte. Über die Bit-Kodierung des Kontrollbyte kann eine Unterscheidung erfolgen:

		Byte 0 Kontrollbyte							
		8	7	6	5	4	3	2	1
Data Request		1	0	x	1	x	x	0	0
Extended Data Request		0	0	x	1	x	x	0	0
Poll Data Request		1	1	1	1	0	0	0	0

1.1 Übersicht Data Request

Aufbau Datenpaket Data Request:

Byte 0	Kontrollbyte	Siehe 2.1
Byte 1	Quelladresse	Siehe 2.2
Byte 2		
Byte 3	Zieladresse	Siehe 2.3
Byte 4		
Byte 5	NPCI	Siehe 2.4
Byte 6	TPCI / APCI	Siehe 2.5
Byte 7	APCI (optional)	
Byte 8..n-1	Nutzdaten (optional)	Siehe 2.6
Byte n	Checksumme	Siehe 2.7

Das Datenpaket kann maximal 23 Byte lang sein.

Als Antwort wird ein Acknowledge Byte gesendet:

Byte 0	Acknowledge	Siehe 2.8
--------	--------------------	-----------

KNX Twisted Pair Protokollbeschreibung

Beispiel:

Byte 0	0xBC 0b10111100	Keine Wiederholung, Priorität Low
Byte 1	0x11 0b00010001	Physikalische Adresse 1.1.4
Byte 2	0x04 0b00000100	
Byte 3	0x08 0b00001000	Gruppenadresse 1/0/0 oder 1/0
Byte 4	0x00 0b00000000	
Byte 5	0xE1 0b11100001	Gruppenadresse, Routingzähler 6, Länge 1
Byte 6	0x00 0x00000000	UDT, Zähler NCD/NDT 0, Wert senden
Byte 7	0x80 0x10000000	
Byte 8	0x3F 0x00111111	Checksumme
Byte 0	0xCC 0b11001100	ACK

1.2 Übersicht Extended Data Request

Aufbau Datenpaket Extended Data Request:

Byte 0	Kontrollbyte	Siehe 3.1
Byte 1	Erweitertes Kontrollbyte	Siehe 3.2
Byte 2	Quelladresse	Siehe 3.3
Byte 3		
Byte 4	Zieladresse	Siehe 3.4
Byte 5		
Byte 6	Nutzdaten Länge	Siehe 0
Byte 7	TPCI / APCI	Siehe 3.6
Byte 8	APCI (optional)	
Byte 9..n-1	Nutzdaten (optional)	Siehe 3.7
Byte n	Checksumme	Siehe 3.8

Das Datenpaket kann maximal 263 Byte lang sein.

Als Antwort wird ein Acknowledge Byte gesendet:

Byte 0	Acknowledge	Siehe 3.9
--------	--------------------	-----------

1.3 Übersicht Poll Data Request

Aufbau Datenpaket Poll Data Request:

Byte 0	Kontrollbyte	Siehe 4.1
Byte 1	Quelladresse	Siehe 4.2
Byte 2		
Byte 3	Zieladresse	Siehe 4.3
Byte 4		
Byte 5	Polling-Zähler	Siehe 4.4
Byte 6	Checksumme	Siehe 4.5

Als Antwort werden Poll-Data Bytes und Füllbytes gesendet.

2 Data Request

2.1 Kontrollbyte (Byte 0)

		Byte 0 Kontrollbyte								
		8	7	6	5	4	3	2	1	
		1	0	1	1	2	1	0	0	
Priorität						1	1	Low		
						0	1	High		
						1	0	Alarm		
						0	0	System		
Wiederholt				1	Nein					
				0	Ja					

2.2 Quelladresse (Byte 1, 2)

		Byte 1 Quelladresse								Byte 2 Quelladresse								
		8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	
		4	3	2	1	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	
Teilnehmer										n	n	n	n	n	n	n	n	0..255
Linie						n	n	n	n	0..15								
Bereich		n	n	n	n	0..15												

2.3 Zieladresse (Byte 3, 4)

Das DAF (Destination Address Flag) steuert ob die Nachricht an eine physikalische Adresse (DAF = 0) oder an eine Gruppenadresse (DAF = 1) gerichtet ist.

2.3.1 Physikalische Adresse

Die physikalische Zieladresse ist identisch zum Format der Quelladresse (Siehe 2.2) aufgebaut.

Hinweise:

- Die physikalische Zieladresse wird nur verwendet wenn das DAF Bit (Byte 5) auf 1 gesetzt ist

KNX Twisted Pair Protokollbeschreibung

2.3.2 Gruppenadresse

2 Ebenen:

	Byte 1 Gruppenadresse								Byte 2 Gruppenadresse								
	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0	4	3	2	1	1	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Untergruppe						n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	0..2047
Hauptgruppe		n	n	n	n	0..15											

3 Ebenen:

	Byte 1 Gruppenadresse								Byte 2 Gruppenadresse								
	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0	4	3	2	1	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	
Untergruppe									n	n	n	n	n	n	n	n	0..255
Mittelgruppe						n	n	n	0..7								
Hauptgruppe		n	n	n	n	0..15											

Hinweise:

- Die Gruppenadresse wird nur verwendet wenn das DAF Bit (Byte 5) auf 0 gesetzt ist
- Gruppenadresse 0 ist Broadcast Adresse

2.4 NPCI (Byte 5)

	Byte 5 NPCI								
	8	7	6	5	4	3	2	1	
	1	3	2	1	4	3	2	1	
Länge Daten					n	n	n	n	0..15
Routingzähler		n	n	n	0..7				
Typ Zieladresse (DAF)	1	Gruppenadresse							
	0	Physikalische Adresse							

Der Routingzähler wird mit 6 initialisiert und der Wert von jedem Linien- oder Bereichskoppler um 1 dekrementiert. Hat der Zähler den Wert 0 erreicht, wird das Datenpaket verworfen.

Die Längenangabe gibt die Anzahl von Datenbytes an die nach Byte 6 folgen. D.h. bei Länge 0 ist Byte 7 bereits die Checksumme. Bei einer Längenangabe von 15 ist das zweite NPCI Byte und 14 zusätzliche Nutzdaten enthalten und das Datenpaket erreicht den Maximalwert von 23 Byte.

KNX Twisted Pair Protokollbeschreibung

Hinweise:

- Ein Routingzähler mit Wert 7 deaktiviert den Routingzähler, das Datenpaket wird ohne dekrementieren weitergeleitet

2.5 TPCI / APCI (Byte 6, 7)

	Byte 6 TPCI / APCI							Byte 7 APCI									
	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	
APCI								x	x	x	x	x	x	x	x	x	Siehe 2.5.1
Zähler NCD/NDT			n	n	n	n	0..15										
TPCI	0	0	UDT (Unnumbered Data Packet)														
	1	0	UCD (Unnumbered)														
	0	1	NDT (Numbered Data Packet)														
	1	1	NCD (Numbered Control Data)														

2.5.1 APCI Daten

	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	
Multicast	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Wert anfordern
	0	0	0	1							Wert antworten
	0	0	1	0							Wert senden
Broadcast	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Phys. Adresse setzen
	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Phys. Adresse anfordern (manuell)
	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	Phys. Adresse antworten
	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	Phys. Adresse anfordern (über Seriennummer)
	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	Phys. Adresse antworten
	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	Phys. Adresse setzen (über Seriennummer)
	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	Applikations-Status anfordern
	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	System ID setzen
	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	System ID anfordern
	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	System ID antworten
Unicast	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	System ID anfordern
	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	Eigenschaften Wert anfordern (mit System ID)
	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	Eigenschaften Wert antworten
	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	Eigenschaften Wert senden (mit System ID)
	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	Eigenschaften Beschreibung anfordern
	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	Eigenschaften Beschreibung antworten
	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Speicherinhalt (AC) anfordern (1-11 Byte)
1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	Speicherinhalt (AC) antworten (1-11 Byte)	

KNX Twisted Pair Protokollbeschreibung

	1 0 1 1	0 0 0 0 1 0	Speicherinhalt (AC) senden (1-11 Byte)
	1 0 1 1	0 0 0 0 1 1	Speicherinhalt (AC) senden (1-40 Bit)
	1 0 1 1	0 0 0 1 0 0	Herstellerinfo anfordern
	1 0 1 1	0 0 0 0 0 1	Herstellerinfo antworten
	1 0 1 1	1 1 1 x x x	Herstellerspezifischer Bereich
Unicast	0 1 1 0		ADC Wert anfordern
	0 1 1 1		ADC Wert antworten
	1 0 0 0	0 0	Speicherinhalt (CC) anfordern (1-12 Byte)
	1 0 0 1	0 0	Speicherinhalt (CC) antworten (1-12 Byte)
	1 0 1 0	0 0	Speicherinhalt (CC) senden (1-12 Byte)
	1 1 0 0	0 0 0 0 0 0	Maskenversion anfordern
	1 1 0 1	0 0 0 0 0 0	Maskenversion antworten
	1 1 1 0	0 0 0 0 0 0	CC neustarten (Reset)
	1 1 1 1	0 1 0 0 0 0	Speicherinhalt (CC) senden (1-48 Bit)
	1 1 1 1	0 1 0 0 0 1	Zugriffsberechtigung anfordern
	1 1 1 1	0 1 0 0 1 0	Zugriffsberechtigung antworten
	1 1 1 1	0 1 0 0 1 1	Schlüssel für Zugriffsberechtigung setzen
	1 1 1 1	0 1 0 1 0 0	Zugriffsberechtigung setzen antworten

2.6 Nutzdaten (Byte 8..n)

Über die Datenpunkttypen (DPT), ist eine Herstellerübergreifende Verknüpfung von Sensoren zu Aktoren möglich.

2.7 Checksumme (Byte n)

Byte n							
Checksumme							
8	7	6	5	4	3	2	1
n	n	n	n	n	n	n	n

0..255

Die Checksumme repräsentiert die Negation der Exklusiv-Oder Summe aller Bytes des Datenpakets.

KNX Twisted Pair Protokollbeschreibung

Beispiel:

Byte 0	0xBC	0b10111100
Byte 1	0x11	0b00010001
XOR	0xAD	0b10101101
Byte 2	0x04	0b00000100
XOR	0xA9	0b10101001
Byte 3	0x08	0b00001000
XOR	0xA1	0b10100001
Byte 4	0x00	0b00000000
XOR	0xA1	0b10100001
Byte 5	0xE1	0b11100001
XOR	0x40	0b01000000
Byte 6	0x00	0x00000000
XOR	0x40	0b01000000
Byte 7	0x80	0x10000000
XOR	0xC0	0b11000000

Checksumme ist Negation von 0xC0 (0b11000000), also 0x3F (0b00111111)

2.8 Acknowledge

	Byte 0 Kontrollbyte							
	8	7	6	5	4	3	2	1
ACK	1	1	0	0	1	1	0	0
NACK	0	0	0	0	1	1	0	0
BUSY	1	1	0	0	0	0	0	0

Das Acknowledge besteht nur aus einem einzelnen Byte.

3 Extended Data Request

3.1 Kontrollbyte (Byte 0)

		Byte 0 Kontrollbyte							
		8	7	6	5	4	3	2	1
		0	0	1	1	2	1	0	0
Priorität						1	1	Low	
						0	1	High	
						1	0	Alarm	
						0	0	System	
Wiederholt				1	Nein				
				0	Ja				

3.2 Erweitertes Kontrollbyte (Byte 1)

		Byte 5 Erweitertes Kontrollbyte								
		8	7	6	5	4	3	2	1	
Extended Format						0	0	0	0	Standard
						x	x	x	x	?
Routingzähler			n	n	n	0..7				
Typ Zieladresse		1	Physikalische Adresse							
		0	Gruppenadresse							

Die vier Bits des Extended Format geben an wie die Zieladresse interpretiert werden soll. Bei Wert 0 wird die Zieladresse wie im Data Request Datenpaket interpretiert.

3.3 Quelladresse (Byte 2, 3)

Die Quelladresse ist identisch zur Quelladresse des Data Request Datenpakets (Siehe 2.2) aufgebaut.

3.4 Zieladresse (Byte 4, 5)

Die Zieladresse ist identisch zur Zieladresse des Data Request Datenpakets (Siehe 2.3) aufgebaut.

3.5 Längenangabe (Byte 6)

		Byte 6 Nutzdatenlänge								
		8	7	6	5	4	3	2	1	
		8	7	6	5	4	3	2	1	
Länge Daten		n	n	n	n	n	n	n	n	0..254
		1	1	1	1	1	1	1	1	Escape Code

Die Längenangabe gibt die Anzahl von Datenbytes an die nach Byte 7 folgen. D.h. bei Länge 0 ist Byte 8 bereits die Checksumme. Bei einer Längenangabe von 254 ist das zweite APCI Byte und 253 zusätzliche Nutzdaten enthalten und das Datenpaket erreicht den Maximalwert von 263 Byte.

3.6 TPCI / APCI (Byte 7, 8)

		Byte 6 TPCI / APCI								Byte 7 APCI								
		8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	
		2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1	
APCI								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Siehe 3.6.1
Zähler NCD/NDT				n	n	n	n	0..15										
TPCI	0	0	UDT (Unnumbered Data Packet)															
	1	0	UCD (Unnumbered)															
	0	1	NDT (Numbered Data Packet)															
	1	1	NCD (Numbered Control Data)															

3.6.1 APCI Daten

Die APCI Daten sind identisch zu den APCI Daten des Data Request Datenpakets (Siehe 2.5.1) aufgebaut.

3.7 Nutzdaten (Byte 9..n)

Die Nutzdaten sind identisch zu den Nutzdaten des Data Request Datenpakets (Siehe 2.6) aufgebaut.

3.8 Checksumme (Byte n)

Die Checksumme ist identisch zur Checksumme des Data Request Datenpakets (Siehe 2.7) aufgebaut.

3.9 Acknowledge

Das Acknowledge ist identisch zum Acknowledge des Data Request Datenpakets (Siehe 2.8) aufgebaut.

4 Poll Data Request

4.1 Kontrollbyte (Byte 0)

Byte 0 Kontrollbyte							
8	7	6	5	4	3	2	1
1	1	1	1	0	0	0	0

4.2 Quelladresse (Byte 1, 2)

Die Quelladresse ist identisch zur Quelladresse des Data Request Datenpakets (Siehe 2.2) aufgebaut.

4.3 Zieladresse (Byte 3, 4)

Die Zieladresse ist identisch zur Zieladresse des Data Request Datenpakets (Siehe 0) aufgebaut.

Hinweise:

- Es werden nur Gruppenadressen verwendet

4.4 Polling-Zähler (Byte 5)

Byte 5 Polling Zähler								
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	4	3	2	1	
Anzahl Poll-Bytes				n	n	n	n	0..15

4.5 Checksumme (Byte 6)

Die Checksumme ist identisch zur Checksumme des Data Request Datenpakets (Siehe 2.7) aufgebaut.