

PHC-Protokoll des internen Bus

Aus PHC-Forum - WIKI

Inhaltsverzeichnis

- 1 PHC-Protokoll des internen Bus
 - 1.1 Einleitung
 - 1.2 Die physische Ebene
 - 1.3 USB RS-485 Adapter
 - 1.4 Grundlagen
- 2 Aufbau der Frames im Bus-Protokoll
 - 2.1 Beispiele
- 3 Allgemeine Befehle
- 4 Spezielle Befehle der einzelnen Module
 - 4.1 Eingangsmodule (EMD)
 - 4.2 Ausgangsmodule (AMD)
 - 4.3 Rolladenmodule (JRM)
 - 4.4 Dimmermodule (DIM)
 - 4.5 MMC
 - 4.6 Funkmodule (FUI)
 - 4.7 Infrarotmodule (UIM)
- 5 Links

PHC-Protokoll des internen Bus

Dieser Artikel beschreibt das Protokoll, mit dem die PHC-Komponenten über den internen PHC-Modul-Bus miteinander kommunizieren.

Einleitung

Die PHC-Module und die Steuerung sind über ein 4-adriges Kabel miteinander verbunden. Über dieses Kabel, das Bus genannt wird, werden die Module mit Spannung versorgt und es werden Befehle ausgetauscht. Auf der physischen Ebene wird dafür eine Variante von RS-485 verwendet. Deshalb können auch manche ein USB-RS-485-Adapter verwendet werden, um einen PC, Raspberry Pi o.ä. mit dem PHC-Bus zu verbinden und die Kommunikation mitzulesen oder auch selbst Befehle auf den Bus zu senden. Somit können auch Installationen, die ein älteres Steuermodul von Peha verwenden mit Haus-Automationssystemen wie OpenHAB, Fhem etc. verbunden werden. Das neue Steuermodul von Peha in der Version 3 bietet bereits eine Schnittstelle über HTTP.

Vorsicht: Am Steuermodul von Peha gibt es je nach Version neben dem Bus-Anschluss auch noch Klemmen, die mit RS-485 und RS-232 beschriftet sind. Darüber kann ein PC mit Demo Steuermodul kommunizieren. Dies sind jedoch nicht die Bus-Anschlüsse, an denen die Kommunikationsmittel der Komponenten untereinander mitgelesen werden kann.

Die physische Ebene

Das folgende Bild zeigt die Kommunikation zwischen einem Taster, dem Steuermodul und einem Ausgangsmodul:



das ausgefranste Signal am Anfang kommt von einem Eingangsmodul, das einen Tastendruck meldet. Diesen Befehl bestätigt sofort das Steuermodul und es schickt auch sofort einen Schaltbefehl an ein Ausgangsmodul. Im Bild sind das die saubereren Signale in der Mitte. Danach sieht man die Bestätigung des Ausgangsmoduls.

USB RS-485 Adapter

Leider scheinen nur wenige handelsüblichen USB RS-485-Adapter geeignet zu sein um eine Verbindung mit dem PHC-Bus herzustellen. Selbst Adapter von ein und demselben Hersteller mit identischer Produktbezeichnung können in einer Version problemlos funktionieren und in einer neueren Version nicht mehr. Ein Digitus DA-70157 beispielsweise hat in früheren Versionen problemlos funktioniert. Die neue Version blockiert jedoch den Bus. Sobald der Adapter am Bus angeklemmt wird - selbst wenn er USB-seitig noch gar nicht mit einem Gerät verbunden ist - können die Module nicht mehr miteinander kommunizieren. Weitere Details: [USB-Adapter_für_den_BUS](#)

Grundlagen

Das zentrale Element einer PHC-Installation ist ein PHC-Steuermodul von Peha. Auf dieses Modul wird ein Programm beziehungsweise eine Tabelle mit "Verknüpfungen" geladen, die mit der PHC-Systemsoftware erzeugt wird. Das Steuermodul empfängt und bestätigt Nachrichten von Eingangsmodulen wenn z.B. eine Taste gedrückt wurde und gibt Befehle an Ausgangsmodule um z.B. Lampen zu schalten. Jede Nachricht muss von der Gegenseite sehr schnell bestätigt werden. Auf die Nachricht eines Eingangsmoduls kommt sofort ein Ack des Steuermoduls und auf den Befehl des Steuermoduls an ein Ausgangsmodul muss auch dieses sofort eine Bestätigung schicken.

Es ist problematisch, parallel zum PHC-Steuermodul direkt über den Bus mit Ausgangsmodulen zu reden. Scheinbar wird solch eine Nachricht zwar vom Ausgangsmodul verstanden und ausgeführt, aber leider sind die Nachrichten auf dem Bus zustandsabhängig und nicht eindeutig.

Ein und dieselbe Nachricht könnte von einem Ausgangsmodul an das Steuermodul gesendet werden oder vom Steuermodul an das Ausgangsmodul. Beide Nachrichten haben unterschiedliche Bedeutungen. Da normalerweise nur ein PHC-Steuermodul Nachrichten an die Ausgangsmodule sendet, ist das kein Problem. Wenn aber nun eine Fremde Komponente auch mit den Ausgangsmodulen redet, dann versteht das Ausgangsmodul die Nachricht auf eine Art und das Steuermodul die gleiche Nachricht auf eine andere. Beide bestätigen dann die Nachricht quasi gleichzeitig. Das Steuermodul hat durch seine Programmierung auch eine Liste der vorhandenen Module mit ihren Adressen und dem Typ des Moduls. Leider gibt es im PHC-Protokoll auch Nachrichten, die identisch aussehen, aber z.B. für ein Rolladenmodul eine andere Bedeutung haben als für ein Ausgangsmodul.

Aufbau der Frames im Bus-Protokoll

Die Nachrichten auf dem PHC-Bus haben die folgende Form:

Adresse	Toggle / Länge	Nachricht	CRC
---------	----------------	-----------	-----

Die **Adresse** ist die absolute Adresse des Moduls, mit dem die Steuerung gerade spricht. Sowohl bei Nachrichten der Steuerung an ein Modul als auch bei Nachrichten eines Moduls an die Steuerung wird immer die absolute Adresse des Moduls in der Nachricht angegeben. Die Adresse besteht aus drei Bits für die Klasse des Moduls und 5 Bits für die relative Adresse des Moduls. Die relative Adresse wird mit den DIP-Schaltern am Modul eingestellt.

Es gibt folgende Klassen:

Beginn der Adressen in der Klasse	Module
0x00	Eingangsmodule (auch Unterputzmodule)
0x20	MMC, Infrarotmodule
0x40	Ausgangsmodule, Rolladenmodule
0x60	Analog Module, Funkmodule
0x80	Multimodule
0xA0	Dimmermodule
0xC0	
0xE0	DCF77

Das zweite Byte in einem Frame enthält im ersten (höchstwertigen) Bit ein **Toggle-Bit** und danach die **Länge** der folgenden Nachricht (ohne CRC). Das Toggle-Bit wird zur Zuordnung von Bestätigungen oder Retransmits verwendet. Bei normalen Nachrichten wird das Toggle-Bit jedes mal geändert. Bei Bestätigungen bzw. Antworten oder bei Wiederholungen behält das Bit den Wert der ursprünglichen Nachricht.

Der CRC ist ein Standard CRC, der sich in Perl mit der Bibliothek Digest::CRC beispielsweise wie folgt berechnen lässt:

```
$crc = crc($frame, 16, 0xffff, 0xffff, 1, 0x1021, 1, 0);
```

In C lässt er sich z.B. mit folgender Funktion berechnen:

```
unsigned short PHC_CRC(unsigned char *Data,unsigned char NumData)
{
    unsigned short crc16;
    int i,j;

    crc16= 0xFFFF;

    for (i=0;i<NumData;i++) {
        crc16 ^= Data[i];
        for (j=8;j>0;j--) {
            if (crc16 & 0x0001)
                crc16 = (crc16 >> 1) ^ 0x8408; // Reverse 0x1021 poly
            else
                crc16 >>= 1;
        }
    }
}
```

```

    }
}

return crc16 ^ 0xFFFF;
}
-----
```

Beispiele

1d 01 32 6fb7

Frame von einem Eingangsmodul mit Adresse 0x1d (dezimal 29). Toggle ist 0, Länge ist 1, der Befehl lautet 32, die CRC ist 6fb7. 32 steht bei Eingangsmodulen für Kanal 3 mit der Funktion 2 (ein > 0).

1d 01 00 fea5

Antwort der Steuerung an das Eingangsmodul mit Befehl 0 (Ack.)

43 01 46 3411

Frame von der Steuerung an das Ausgangsmodul mit der Adresse 3 (absolut und hex 0x43 - die Adressen von Ausgangsmodulen beginnen mit 0x40). Toggle ist 0, Länge ist 1, der Befehl lautet 46, die CRC ist 3411. 46 steht bei Ausgangsmodulen für Kanal 2 mit Funktion 6 (Ausgang umschalten).

43 02 0004 383c

Antwort des Ausgangsmoduls mit Adresse 3 auf den gerade empfangenen Befehl 46. Toggle ist 0, Länge ist 2, Inhalt der Nachricht ist 0004, die CRC ist 383c. Das erste Byte der eigentlichen Antwort 00 bedeutet, dass es eine Bestätigung ist. Das zweite Byte enthält den Zustand der Ausgangskanäle des Moduls, je Kanal ein Bit.

04 bzw. 00000100 bedeutet also dass nur der Kanal 3 eingeschaltet ist.

Allgemeine Befehle

Folgende Befehle gelten für jedes Modul:

Funktion	Bedeutung
00	ACK
01	PING

Spezielle Befehle der einzelnen Module

Eingangsmodule (EMD)

Bei Eingangsmodulen besteht das erste Byte des Befehls aus 4 Bits für den betroffenen Kanal und 4 Bits für die Funktion. Die Funktionsnummern folgen dabei wie bei fast allen Modulen der Reihenfolge, die auch in der PHC-Systemsoftware verwendet wird.

Im Frame 1d 01 32 6fb7 steht 32 für Kanal 3 mit der Funktion 2 (ein > 0).

Die Funktionen für Nachrichten von Eingangsmodulen an die Steuerung sind:

Funktion	Bedeutung
02	ein>0 (Der Taster am Kanal wurde gedrückt)
03	aus<0 (der Taster wurde losgelassen nachdem er kürzer als eine Sekunde gedrückt war)
04	ein>1 (der Taster ist schon länger als eine Sekunde gedrückt)
05	aus>1 (der Taster wurde losgelassen nachdem er länger als eine Sekunde gedrückt war)
06	ein>2 (der Taster ist schon länger als zwei Sekunde gedrückt)
07	aus (der Taster wurde losgelassen)

Die Steuerung bestätigt die Nachrichten eines Eingangsmoduls mit einem simplen Ack (Befehl 00).

Funktionen für Nachrichten von der Steuerung an Eingangsmodule sind:

Funktion	Bedeutung
02	LED im Taster einschalten
03	LED im Taster ausschalten

Ausgangsmodule (AMD)

Bei Ausgangsmodulen besteht das erste Byte des Befehls aus 3 Bits für den betroffenen Kanal und 5 Bits für die Funktion. Die Funktionsnummern folgen dabei wieder der Reihenfolge, die auch in der PHC-Systemsoftware verwendet wird.

Im Frame 43 01 46 3411 steht 46 für Kanal 2 mit Funktion 6 (Ausgang umschalten).

Die Funktionen für Nachrichten an Ausgangsmodule sind:

Funktion	Bedeutung
02	Ein
03	Aus
04	An Lock
05	Aus Lock
06	Umschalten
07	Unlock
08	An verzögert
09	Aus verzögert
10	An mit Timer
11	Aus mit Timer
12	Umschalten verzögert
13	Umschalten mit Timer
14	Lock
15	Lock for time running
16	Timer Addieren
17	Timer setzen
18	Timer cancel

Bei den Funktionen 8 bis 13 sowie 16 und 17 ist der Befehl nicht nur ein Byte sondern drei Bytes lang. Bei diesen Funktionen wird in den Bytes 2 und 3 ein Zeitwert als 16-Bit Wert übertragen.

Ein Ausgangsmodul bestätigt diese Nachrichten der Steuerung mit zwei Bytes. Das erste Byte ist dabei 00 für Ack und das zweite Byte enthält den Status der Ausgangskanäle. Dabei entspricht jedem Kanal ein Bit.

In Der Antwort 43 02 0004 383c beispielsweise bedeutet 04 bzw. 00000100 dass nur der Kanal 3 eingeschaltet ist.

Funktionen für Nachrichten von Ausgangsmodulen an die Steuerung sind:

Funktion	Bedeutung
02	FB_Ein
03	FB_Aus
29	FB_Timer_Aus

Diese Nachrichten eines Ausgangsmoduls sind "Feedback"-Nachrichten. Sie werden nur erzeugt, wenn die Steuerung das Ausgangsmodul entsprechend konfiguriert (siehe Konfigurationsnachrichten - to be documented).

Die Feedback-Nachrichten bestehen aus zwei Bytes, wobei im zweiten Byte wie bei den Ack-Nachrichten der Ausgangsmodule der aktuelle Status der Ausgangskanäle dargestellt ist.

Die Steuerung bestätigt Feedback-Nachrichten mit einem einfachen Ack (ein Byte 00)

Rolladenmodule (JRM)

Funktionen für Nachrichten von der Steuerung an Rolladenmodule sind:

Funktion	Bedeutung
02	Stop
03	Umschalten heben stop
04	Umschalten senken stop
05	Heben
06	Senken
07	Flip auf
08	Flip ab
09	Prio lock
10	Prio unlock
11	Lernen an
12	Lernen aus
13	Prio setzen
14	Prio löschen
15	Sensor heben
16	Sensor heben flip
17	Sensor senken
18	Sensor senken flip
19	Zeitmessung verzögert an
20	Zeitmessung verzögert aus
21	Zeitmessung an mit Timer
22	Zeitmessung cancel

Die Befehle mit Funktion 3 bis 8 sind 4 Bytes lang. In Byte 2 werden die betroffenen Prioritätsebenen in den Bits 3 bis 8 übermittelt. Bit 2 ist gesetzt, wenn die Priorität gesetzt werden soll. In Bytes 3 und 4 wird ein Zeitwert als vorzeichenloser Integer-Wert übermittelt.

Bei den Funktionen 9,10 sowie 13 und 14 ist der Befehl 2 Bytes lang und in Byte 2 werden wie oben die Prioritäten übertragen. Die Funktionen 15 bis 18 übertragen wie die Funktionen 3 bis 8 sowohl Prioritäten als auch Zeitwerte, allerdings werden ab Byte 5 weitere Zeiten übermittelt.

Die Funktionen 19 bis 21 für die Timer der Rolladenmodule sind 3 Bytes lang und übertragen die Zeitinformation in den Bytes 2 und 3.

Funktionen für Nachrichten von Rolladenmodulen an die Steuerung sind:

Funktion	Bedeutung
03	FB_Senken_Ein
04	FB_Heben_Aus
05	FB_Senken_Aus
06	FB_Timer_Ein
07	FB_Timer_Cancel
08	FB_Timer_Aus

Diese Nachrichten eines Rolladenmoduls sind "Feedback"-Nachrichten. Sie werden nur erzeugt, wenn die Steuerung das Rolladenmodul entsprechend konfiguriert (siehe Konfigurationsnachrichten - to be documented).

Die Feedback-Nachrichten bestehen aus zwei Bytes, wobei im zweiten Byte wie bei den Ack-Nachrichten der Ausgangsmodule der aktuelle Status der Ausgangskanäle dargestellt ist.

Die Steuerung bestätigt Feedback-Nachrichten mit einem einfachen Ack (ein Byte 00)

Dimmermodule (DIM)

Wie bei Ausgangsmodulen besteht das erste Byte des Befehls bei Dimmermodulen aus 3 Bits für den betroffenen Kanal und 5 Bits für die Funktion. Die Funktionen für Nachrichten der Steuerung an einen Dimmer sind:

Funktion	Bedeutung
02	Ein Max mit Memory
03	Ein Max ohne Memory
04	Aus
05	Umschalten Max mit Memory
06	Umschalten Max ohne Memory
07	Dimmen Gegenrichtung
08	Heller Dimmen
09	Dunkler Dimmen
10	Speichern Memory
11	Umschalten Memory
12	Ein Memory
13	Speichern DIA1
14	Umschalten DIA1
15	Ein DIA1
16	Speichern DIA2
17	Umschalten DIA2
18	Ein DIA2
19	Speichern DIA3
20	Umschalten DIA3
21	Ein DIA3
22	Dimmwert und Zeit setzen

Die Antwort der Dimmermodule auf die Befehle von der Steuerung ist zwei Bytes lang und enthält im zweiten Byte den Status der Dimmerkanäle. Das erste Byte der Antwort ist wie üblich 00.

MMC

Wie bei Eingangsmodulen besteht das erste Byte des Befehls aus 4 Bits für den betroffenen Kanal und 4 Bits für die Funktion.

Funktionen für Nachrichten von der Steuerung an ein MCC sind:

Funktion	Bedeutung
02	LED einschalten
03	LED ausschalten
09	LED blinken

Das MCC bestätigt die Nachricht mit einem 3-Byte Ack, wobei im Byte 2 wie bei Ausgangsmodulen der Status der LEDs abgebildet ist.

Funktionen für Nachrichten vom MCC an die Steuerung sind:

Funktion	Bedeutung
02	Taste ein>0

Die Steuerung bestätigt die Nachricht mit einem einfachen Ack (ein Byte 00)

Funkmodule (FUI)

Funktionen für Nachrichten von der Steuerung an Funkmodule sind:

Funktion	Bedeutung
02	Ein
03	Aus
04	Umschalten
05	Ein verzögert
06	Aus verzögert
07	Ein mit Timer
08	Aus mit Timer
09	Dimmen in Gegenrichtung
10	Heller Dimmen
11	Dunkler Dimmen
12	Dimmwert und Zeit setzen
13	Rollade heben
14	Rollade senken
15	Aktion abbrechen

Funktionen für Nachrichten von Funkmodulen an die Steuerung sind:

Funktion	Bedeutung
02	Taste O Ein > 0
03	Taste I Ein > 0

Infrarotmodule (UIM)

Wie bei Eingangsmodulen besteht das erste Byte des Befehls aus 4 Bits für den betroffenen Kanal und 4 Bits für die Funktion.

Die Funktionen für Nachrichten von einem UIM an die Steuerung sind:

Funktion	Bedeutung
02	On/Off gedrückt
04	Auf gedrückt
06	Ab gedrückt

Links

Die vermutlich erste ausführliche Analyse des PHC-Protokolls wurde von Jörg Hohensohn in seinem OpenHC (<https://www.mikrocontroller.net/topic/76413>)- Projekt durchgeführt. Viele aktuellere Projekte basieren auf seinen Ergebnissen.

Abgerufen von „https://wiki.phc-forum.de/index.php?title=PHC-Protokoll_des_internen_Bus&oldid=199“

- Diese Seite wurde zuletzt am 5. September 2017 um 20:23 Uhr geändert.