

## Inhalt

1. Allgemein .....	2
1.1. Hardware .....	2
1.1.1. I2C-Adresse Jumper .....	3
1.1.2. Protokollwahlschalter SW1 .....	3
1.1.3. RS232-Update Schnittstelle .....	4
1.1.4. Firmware Update .....	4
2. Datenübertragung .....	5
2.1. Steuerregister.....	5
2.1.1. Steuerregister 0 - System-Code.....	5
2.1.2. Steuerregister 1 - Schaltbefehle.....	5
2.1.3. Steuerregister 2 - Einstellungen.....	5
2.2. Die Leseregister .....	7
2.2.1. Leseregister 0 - System-Code.....	7
2.2.2. Leseregister 1 - letzter Schaltbefehl.....	7
2.2.3. Leseregister 2 - Status-Informationen .....	7
2.3. Fehlermeldungen .....	8
3. Protokolle .....	9
3.1. Protokoll 1 - Pollin 550666 Modell PFS 3 .....	9
3.1.1. System-Code - Schreibregister 0 .....	9
3.1.2. Adresse - Schreibregister 1.....	9



## 1. Allgemein

Das I2HFS-Modul stellt eine Verbindung zwischen dem I2C-Bus und 433MHz-Funksteckdosen verschiedener Hersteller her. Über den I2C-Bus werden Daten in verschiedene Register der Karte geschrieben, die dann via 433MHz an die Funksteckdosen übertragen werden.

Um die Einhaltung der verschiedenen Protokolle und Datenformate braucht man sich nicht zu kümmern, dies übernimmt der PIC-Controller, der auf der Karte verbaut ist.

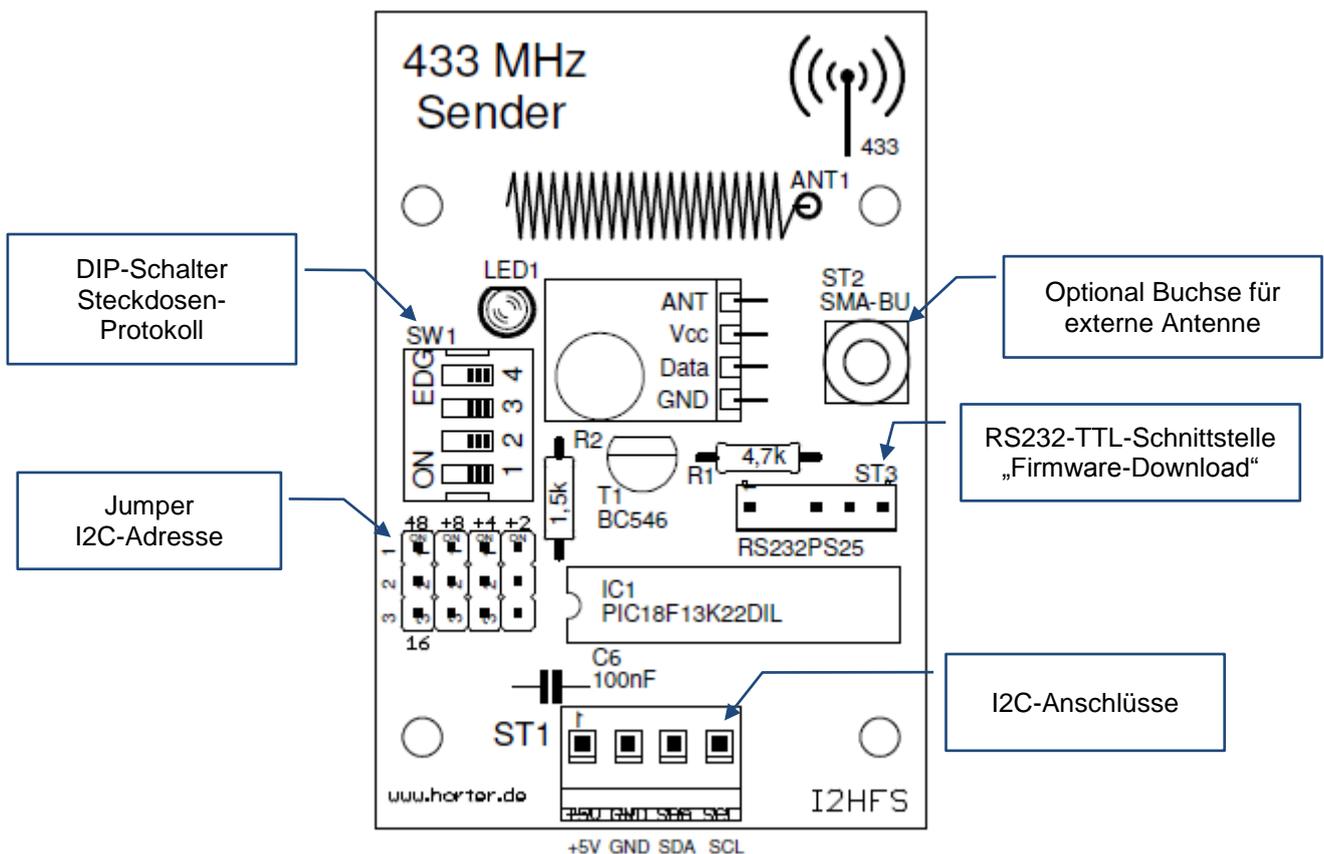
### 1.1. Hardware

Gesteuert werden alle Vorgänge auf der Karte von einem Mikrokontroller (PIC 18F13K22). Dieser stellt die Verbindung zwischen dem I2C-Bus und dem HF-Sender her.

Der Controller hat weiterhin eine TTL-RS232 Schnittstelle, über die ggf. Updates der Firmware eingespielt werden können.

Mit den Jumpers J0 - J3 lässt sich die I2C-Adresse vom I2HFS-Modul einstellen.

Mit dem Schalter SW1 kann man zwischen 15 verschiedenen Steckdosen-Protokollen wählen.



1.1.1. I2C-Adresse Jumper

Die Basisadresse vom I2C-Funkmodul hängt von der Stellung des linken Jumpers ab. Ist dieser auf OFF gesteckt, ist die Basisadresse 16 dez. (0x10 hex). In Stellung ON Adresse 48 dez. (0x30 hex).

Mit den übrigen Jumpers lassen sich dann weitere 8 Adressen auswählen. Es können also insgesamt 16 I2HFS-Karten an einem I2C-Bus betreiben werden.

Auf unseren Modulen ist immer die 8-Bit Adresse in dezimaler Schreibweise aufgedruckt. Das letzte Bit (Bit 0) entscheidet darüber ob der Master lesen oder schreiben will.

Sollen Daten zum Slave geschrieben werden, muss die gerade Adresse verwendet werden. Will man Daten vom Slave lesen muss zur Adresse +1 addiert werden.

Manche Master machen diese Unterscheidung selbst. Hier wird dann oft die Slave Adresse im 7-Bit Format angegeben. Der Master hängt dann selbständig das Bit 0 an je nachdem ob vom Slave gelesen oder geschrieben wird.

In der nachfolgenden Tabelle sind alle Adressen in 8-Bit und 7-Bit angegeben.

Jumper				8-Bit dezimal	8-Bit hex	7-Bit dezimal	7-Bit hex
OFF	OFF	OFF	OFF	16	0x10	8	0x08
OFF	OFF	OFF	ON	18	0x12	9	0x09
OFF	OFF	ON	OFF	20	0x14	10	0x0A
OFF	OFF	ON	ON	22	0x16	11	0x0B
OFF	ON	OFF	OFF	24	0x18	12	0x0C
OFF	ON	OFF	ON	26	0x1A	13	0x0D
OFF	ON	ON		28	0x1C	14	0x0E
OFF	ON	ON	ON	30	0x1E	15	0x0F

Jumper				8-Bit dezimal	8-Bit hex	7-Bit dezimal	7-Bit hex
ON	OFF	OFF	OFF	48	0x30	24	0x18
ON	OFF	OFF	ON	50	0x32	25	0x19
ON	OFF	ON	OFF	52	0x34	26	0x1A
ON	OFF	ON	ON	54	0x36	27	0x1B
ON	ON	OFF	OFF	56	0x38	28	0x1C
ON	ON	OFF	ON	58	0x3A	29	0x1D
ON	ON	ON	OFF	60	0x3C	30	0x1E
ON	ON	ON	ON	62	0x3E	31	0x1F

1.1.2. Protokollwahlschalter SW1

Jeder Funksteckdosen-Typ hat ein eigenes Protokoll je nach Hersteller und Modell.

Über den DIP-Schalter SW1 kann ein Default-Protokoll voreingestellt werden, welches aber per Steuerbefehl während der Laufzeit geändert werden kann.

Bei Spannung EIN ist aber immer das am SW1 eingestellte Default Protokoll aktiv.

Protokoll	Hersteller / Lieferant	Typ
1	Pollin (Bestell-Nummer 550 666)	Modell PFS 3
2		

### 1.1.3. RS232-Update Schnittstelle

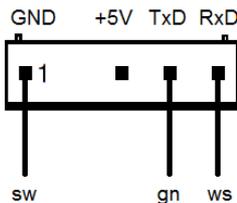
Über diese Schnittstelle kann ein neuer Firmware Stand auf den PIC geladen werden.



**ACHTUNG:**

Es wird ein RS232-TTL-Wandler oder USB-RS232-TTL-Wandler benötigt, da nur die RxD und TxD Pins vom Microcontroller herausgeführt sind.

Wenn Sie einen USB-RS232-Adapter verwenden schließen Sie nur die Leitungen RxD und TxD GND an, weil der Adapter meist von der USB-Schnittstelle mit +5V versorgt wird.

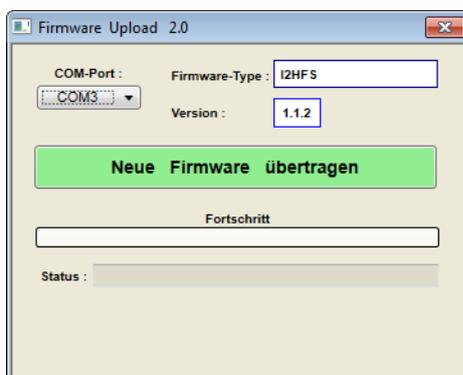


6pin FTDI FT232RL-Cable  
4pin PL2303HX-Cable

### 1.1.4. Firmware Update

Neue Firmware für unsere Baugruppen finden Sie unter [www.horter.de/firmware](http://www.horter.de/firmware) .  
Das Update kann als ZIP-Archiv kostenlos heruntergeladen werden.

1. Trennen Sie das I2HFS-Modul von seiner 5V Versorgung.
2. Schließen Sie ihren USB-RS232-TTL-Adapter an das I2HFS-Modul an.
3. Entpacken Sie das ZIP-Archiv und klicken Sie die EXE-Datei doppelt.
4. Wählen Sie die RS232-Schnittstelle von Ihrem USB-Adapter aus.
5. Klicken Sie den Button „Neue Firmware übertragen“
6. Schließen Sie das I2HFS-Modul an die 5V Stromversorgung an.
7. Die Firmware wird übertragen



**ACHTUNG:**

Unterbrechen Sie die Übertragung nicht!  
Abstecken der 5V-Versorgung während des Firmware-Updates kann zur Zerstörung des PIC-Prozessors führen.

## 2. Datenübertragung

Die Karte verfügt über drei Registersätze die sowohl gelesen als auch geschrieben werden können. Der Inhalt der Register steuert die Karte bzw. die Funktionen, die zu den Funksteckdosen gesendet werden.

**Info:**

Zum besseren Verständnis wird in dieser Beschreibung die Registernummer mit **schwarzem Hintergrund**, der Datenblock immer mit einem **hellblauen Hintergrund** dargestellt.

Bei den angegebenen Zahlen handelt es sich um hexadezimale Werte im Format 0x\_ \_ . In Klammern dahinter ist der Wert in dezimal angegeben.

### 2.1. Steuerregister

Bei jedem Schreibbefehl zum I2HFS-Modul muss die Registernummer als angegeben werden in dem die Daten abgelegt werden sollen.

#### 2.1.1. Steuerregister 0 - System-Code

Byte	Bezeichnung	Erklärung
0	Register-Zeiger	0
1..8	System-Code	Dieser Code dient dazu gleiche Funkdosen eines Herstellers in unterschiedliche Gruppen einzuteilen. Das Format und der Umfang der Daten ist bei jedem Steckdosentyp unterschiedlich und wird im Kapitel 3 „Protokolle“ beschrieben.

#### 2.1.2. Steuerregister 1 - Schaltbefehle

Byte	Bezeichnung	Erklärung
0	Register-Zeiger	1
1..8	Steuerbefehl(e)	Maximal 8 Byte können geschrieben werden. Es lassen sich also 8 verschiedene Dosen auf einmal ein- oder ausschalten. Die einfache Adresse der Funksteckdose schaltet diese aus. Addiert man zur Adresse 128 (setzt also das Bit 7), wird die Funksteckdose eingeschaltet.

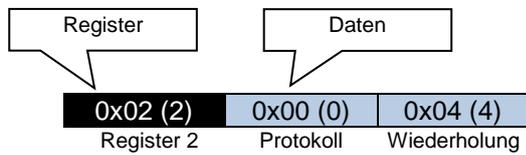
#### 2.1.3. Steuerregister 2 - Einstellungen

Byte	Bezeichnung	Erklärung
0	Register-Zeiger	2
1	Protokoll Nummer	Abhängig vom Hersteller und vom Modell Wenn das I2HFS-Modul eingeschaltet wird steht hier immer die am SW1 eingestellte Default-Protokollnummer. Über Schreibbefehle kann während der Laufzeit auch ein anderes Protokoll eingestellt werden (1-15). Es ist somit möglich mit einem I2HFS-Modul auch mehrere unterschiedliche Funksteckdosen verschiedener Hersteller anzusteuern. Wird „0x00“ gesendet stellt sich wieder das Default-Protokoll vom SW1 ein.
2	Wiederholungen	Je nach Entfernung kann es von Vorteil sein das Protokoll zu den Funksteckdosen mehrfach zu senden. Hier kann die Anzahl Wiederholungen eingestellt werden. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>Info:</b></p> <p>Die Übertragungstechnik ist nicht auf hohen Datendurchsatz ausgelegt. Viele Wiederholungen bedeuten auch mehr Zeit beim Senden der Daten. Deshalb vor jedem erneuten Schreiben in die Karte den Status des Transmit-Byte überprüfen oder eine genügend lange Wartezeit zwischen den einzelnen Sendebefehlen einbauen.</p> </div>

Alle Einstellungen werden im internen Speicher des Controllers abgelegt und sind nach erneutem Einschalten wieder verfügbar.

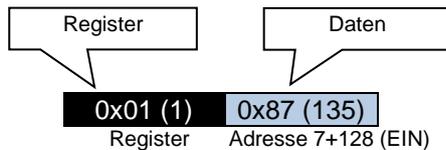
Beispiel:

Zum Einstellen des Default-Protokolls und vier Wiederholungen müssen drei Bytes zum Slave gesendet werden.



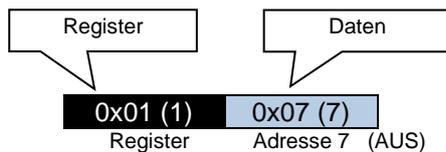
Funksteckdose mit der Adresse 7 Einschalten.

Zum Einschalten muss die Register-Nummer und die Steckdosen-Adresse + 128 übertragen werden.



Zum Ausschalten der Steckdose müssen zwei Byte zum Slave übertragen werden.

Die Register-Nummer und die Adresse der Steckdose.



**Info:**



Solange dieses Byte auf 0xAC steht werden keine weiteren Daten angenommen. Schreibt man trotzdem Daten in die Karte, gehen diese verloren.

Das Lesen der Daten aus der Karte ist jederzeit möglich.

## 2.2. Leseregister

Will man Daten vom I2HFS-Modul lesen muss bei der 8-Bit Adressierung zur eingestellten Adresse +1 addiert werden.

Im ersten gelesenen Byte steht immer der Register-Zeiger. Er zeigt an aus welchem Register die Daten stammen, die gerade übertragen wurden.

Man kann den eingestellte System-Code lesen, welche Funksteckdose als letztes geschaltet wurde oder die Statusinformationen der Karte auslesen.

Vor dem Lesen muss das Register richtig eingestellt werden. Dazu einfach ein Byte mit der Registernummer an den Slave schicken.

### 2.2.1. Leseregister 0 - System-Code

Byte	Bezeichnung	Erklärung
0	Register-Zeiger	0
1..8	System-Code	Auslesen des eingestellten System-Code

### 2.2.2. Leseregister 1 - letzter Schaltbefehl

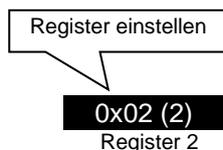
Byte	Bezeichnung	Erklärung
0	Register-Zeiger	1
1..8	Steuerbefehl(e)	Maximal 8 Byte können gelesen werden. Hier steht welche Funkdosen beim Letzen Sende Kommando angesprochen wurden. Ist das Bit 7 gesetzt, so wurde die Funksteckdose eingeschaltet.

### 2.2.3. Leseregister 2 - Status-Informationen

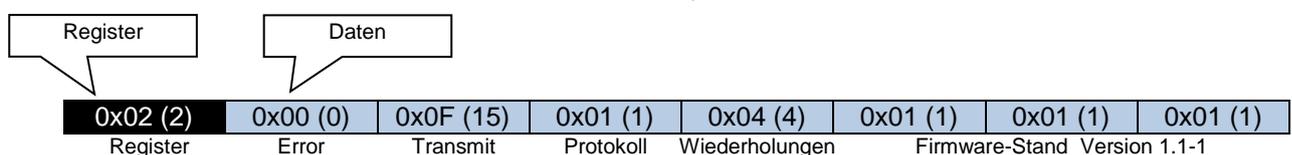
Byte	Bezeichnung	Erklärung
0	Register-Zeiger	2
1	Error	In dieses Register wird die Fehlernummer eingetragen, wenn beim Schreiben der Daten zum I2HFS-Modul etwas schief gelaufen ist. Die möglichen Error-Codes sind im Kapitel 2.3 „Fehlermeldungen“ beschrieben.
2	Transmit	Hier kann man sehen, ob gerade Daten an Steckdosen gesendet werden. 0x0F ist das Synonym für OFF. Es werden also keine Daten gesendet. 0xAC ist das Synonym für ACtive, dies bedeutet es werden momentan Daten bzw. Wiederholungen per Funk gesendet.
3	Protokoll	Dieser Eintrag zeigt das derzeit aktive Protokoll an. Dies kann durchaus vom voreingestellten Protokoll abweichen. SW 1 wird nur beim Einschalten berücksichtigt.
4	Wiederholungen	Anzahl wie oft die Information gesendet wird
5	Version	Vorkommastelle der Firmware Version
6	Version	Nachkommastelle der Firmware Version
7	Version	Anzahl der Implementierten Protokolle

#### Beispiel:

1. Register 2 einstellen durch 1Byte Schreibbefehl zum Slave an Adresse x.



2. Auslesen aller Status-Informationen durch lesen von 8 Bytes vom Slave an Adresse x+1



### 2.3. Fehlermeldungen

Werden Daten in die I2HFS-Karte geschrieben, kann es zu Fehlern kommen wenn z.B. wenn eine unzulässige Anzahl von Bytes übertragen wird.

Im Fehlerfall bleibt die Karte stumm, das bedeutet die Daten werden nicht verändert. So ist sichergestellt das es zu keinen „wüsten“ Ein- oder Ausschaltvorgängen kommt.

Am besten überprüfen Sie nach jedem Schreibvorgang zur I2HFS-Karte ob es einen Fehler gegeben hat.

ERR	Fehlerbeschreibung
0x00	Kein Fehler aufgetreten alle Daten wurden verarbeitet
0x01	System-Code Error zu viele Daten
0x02	System-Code Error fehlende Daten
0x03	System-Code Error unzulässige Daten
0x04	System-Code Error System-Code fehlt
0x05	Kontakt-Error zu viele Daten geschrieben (max. 8)
0x06	Kontakt-Error unzulässige Kontakt-Nummer
0x07	Protokoll-Error die Protokollnummer ist nicht implementiert
0x08	Pointer Error Es ist nur 0, 1 oder 2 erlaubt
0x09	Config-Daten Error zu viele Daten

### 3. Protokolle

#### 3.1. Protokoll 1 - Pollin 550666 Modell PFS 3

Jede Funksteckdose hat eine eindeutige Nummer. Diese besteht aus dem System-Code und der Adresse, die mit den Schaltern A – E eingestellt wird. In jeder Steckdose befinden sich 10 kleine Schalter. Von links nach rechts, fünf Schalter mit der Bezeichnung 1, 2, 3, 4, 5 und fünf Schalter mit der Aufschrift A, B, C, D, E.

Die Schalter mit Ziffern ist der Systemcode. Die Schalter mit den Buchstaben die Adresse der Steckdose.



##### 3.1.1. System-Code – Register 0

Der System-Code besteht bei diesen Funkdosen aus 5 Byte. Für die Einstellung des System-Codes sind die Schalter mit den Ziffern 1-5 zuständig.

Für jeden Schalter muss ein Byte in das Register 0 eingetragen werden.

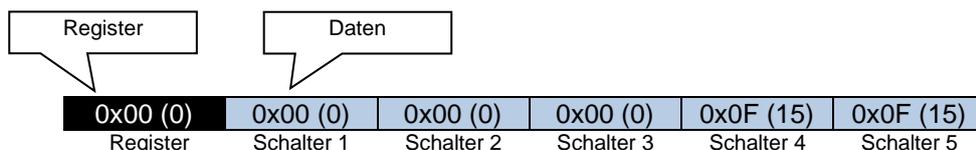
Steht der Schalter auf ON, so ist eine 0 (0x00 hex) einzutragen.

Steht er auf OFF, so ist eine 15 (0x0F hex) einzutragen.

Beispiel:

ON									
1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
ON	ON	ON	OFF	OFF					
1	2	3	4	5					

Zum Einstellen des System-Codes müssen also sechs Bytes zum Slave übertragen werden.



##### 3.1.2. Adresse - Register 1

Die Schalter A-E ergeben eine binäre Zahl, wobei die Schalterstellung ON eine 1 und die Schalterstellung OFF eine 0 darstellt.

Wird nur die Adresse zur Steckdose gesendet schaltet diese AUS. Zum EIN-schalten muss die gewünschte Adresse mit gesetztem Bit 7 gesendet werden. Also Adresse + 128

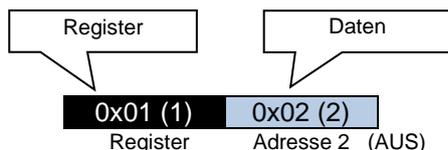
Beispiel:

ON									
1	2	3	4	5	A	B	C	D	E
OFF	ON	OFF	OFF	OFF					
A	B	C	D	E					

Adresse = 2

Zum Ausschalten der Steckdose müssen zwei Byte zum Slave übertragen werden.

Die Register-Nummer und die Adresse der Steckdose



Zum Einschalten muss die Register-Nummer und die Adresse + 128 übertragen werden.

