

Wenn 8 Bit nicht reichen 10 Bit an die Homematic Zentrale senden

Das 8-Bit-Sendemodul HM-MOD-EM-8Bit stellt eine gute Möglichkeit dar, Daten mit bis zu 8-Bit Auflösung zu übertragen. Oft kommt es in der Praxis jedoch vor, dass man für gewisse Anwendungen 10-Bit-Werte an die Zentrale senden möchte bzw. muss, sei es, um einen Analogwert 0–10 V, ein I²C- oder SPI-Protokoll, welches man von anderen Bausteinen einliest, mit einer höheren Auflösung als 8-Bit weiterzugeben. Unser Leser Roman Trapp hat sich, am Beispiel einer exakten Füllstandsmessung, eine Lösung ausgedacht, wie man einen 10-Bit-Analogwert über das 8-Bit-Sendemodul an die Homematic Zentrale überträgt und dort auswertet.

Hochaufgelöst

Wie bereits erwähnt, habe ich mir als Beispiel für die 10-Bit-Datenübertragung die exakte Erfassung des Füllstands eines Wassertanks zur Aufgabe gemacht. Dabei sollte mittels 10-Bit-Auflösung der Füllstand

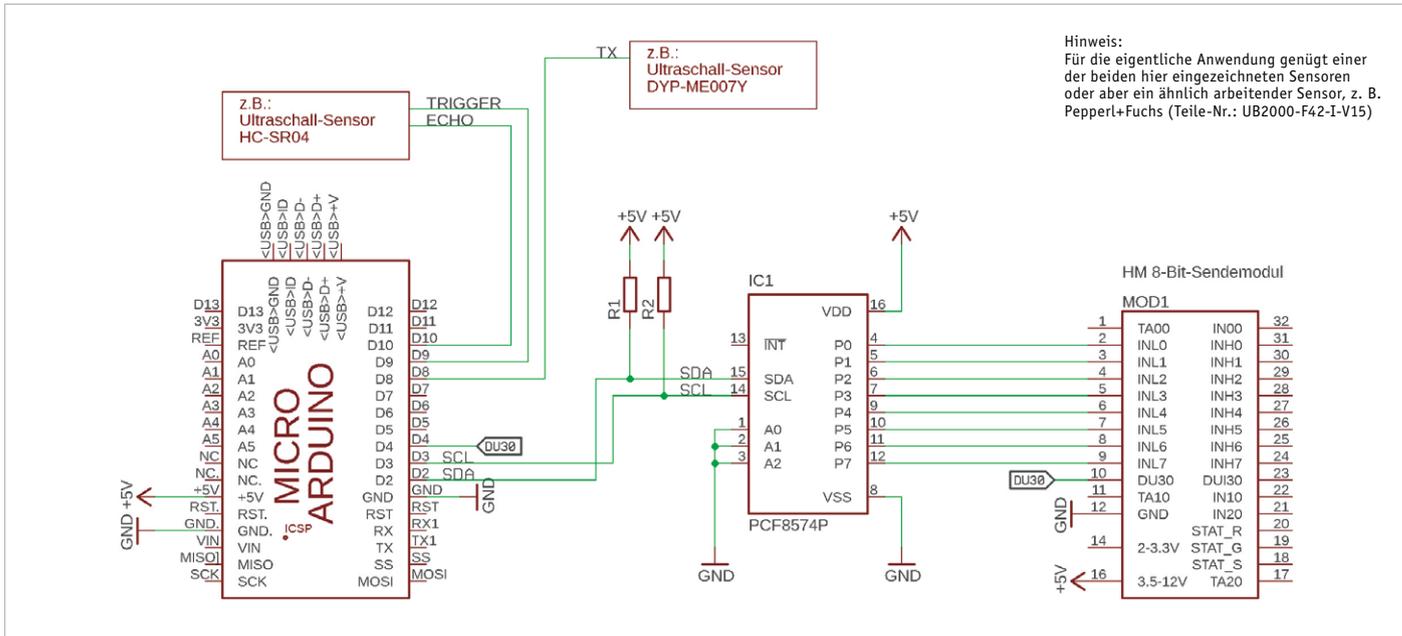
des 1000-Liter-Tanks auf einen Liter genau gemessen werden.

Die Füllstandsmessung selbst erfolgt über einen Ultraschallsensor (siehe Schaltung in Bild 1), der den Messwert als Analogwert an einen Arduino Micro ausgibt. Dieser berechnet hieraus den Füllstand entsprechend den Tankmaßen und gibt diesen via I²C als 10-Bit-Wert an einen Portexpander aus. Dieser wiederum setzt die übertragenen Daten in ein 8 Bit breites Datenwort um, das an das 8-Bit-Sendemodul HM-MOD-EM-8Bit [1] übergeben, via Datenübernahmeingang DU30 übernommen und schließlich gesendet wird. Dabei wird das 8-Bit-Sendemodul im Mode 1 betrieben (siehe dazu auch dessen Bedienungsanleitung unter [1] bzw. den zugehörigen ELV Journalartikel unter [2]). So weit sieht man hier nichts Ungewöhnliches, quasi eine Standard-Applikation. Wie daraus eine 10-Bit-Übertragung entsteht, erschließt sich erst, wenn man den zugehörigen Arduino-Code ansieht – die Software zerlegt den 10-Bit-Wert in zwei nacheinander gesendete 8-Bit-Kombinationen! Bild 2 und Bild 3 veranschaulichen



Roman Trapp

hat für seinen Beitrag zum Leserwettbewerb einen 200-Euro-Warengutschein erhalten.



Hinweis:
Für die eigentliche Anwendung genügt einer der beiden hier eingezeichneten Sensoren oder aber ein ähnlich arbeitender Sensor, z. B. Pepperl+Fuchs (Teile-Nr.: UB2000-F42-I-V15)

Bild 1: Die Schaltung für die Datenerfassung und -aufbereitung

953	00000011 10111001	10-Bit Wert von 953
953 & 31 = 25 Die ersten 5-Bit ergeben 25	00000011 10111001 & 00000000 00011111 00000000 00011001	Bis auf den ersten 5 Bits alles auf 0 stellen!
953 & 992 = 928	00000011 10111001 & 00000011 11100000 00000011 10100000	Bis auf den Bits 6 bis 10 alles auf 0 stellen!
(928 >> 5) = 29	00000000 00011101	928 um 5 Stellen nach rechts schieben
29 + 32 = 61	00000000 00111101	Bit 6 auf High zwecks Erkennung der zweiten Übertragung
LSByte → 25 MSByte → 61		

Zusammensetzen der 2 x 5 Bits um eine 10-Bit Wert zu erhalten!

$(5\text{-Bit} \rightarrow 2^5 = 32)$

$[(\text{MSByte} - 32) * 32] + \text{LSByte} = [(61 - 32) * 32] + 25 = 953$

Bild 2: So werden die beiden 5-Bit-Werte gebildet

```
void SendeHomematic(unsigned int Value)
{
    unsigned int ValueLSB, ValueMSB;
    ValueLSB = (Value & 0b00011111); // LSB 5-Bit (Value & 0000.0000.0001.1111)
    ValueMSB = (Value & 992); // MSB 5-Bit (Value & 0000.0011.1110.0000)
    ValueMSB = (ValueMSB >> 5); // MSB 5-Bit um 5 Positionen nach Rechts
    ValueMSB = ValueMSB + 32; // Bit 6 auf High zwecks Erkennung der MSB Übertragung
    Serial.print(ValueLSB);
    Serial.println(" LSB 5-Bit");
    Serial.print(ValueMSB - 32);
    Serial.println(" MSB 5-Bit");

    PCF8574_Write(ValueLSB);
    Senden(); // LSByte an CCU Senden
    delay(5000); // Fünf Sekunde warten
    PCF8574_Write(ValueMSB);
    Senden(); // MSByte an CCU Senden
}
```

Bild 4: Der Arduino-Code für die Datenaufbereitung

diesen Vorgang am Beispiel eines Messwerts von 953 Litern. Die beiden nacheinander übertragenen 8-Bit-Kombinationen enthalten den 10-Bit-Wert sowie die Informationen zum Berechnen des 10-Bit-Werts an der Homematic Zentrale bzw. WebUI. Bild 4 zeigt den dafür zuständigen Programmcode-Teil des Arduino Micro, den man ohne Weiteres auch in andere Programme einbinden kann, die einen 10-Bit-Wert einlesen.

Noch ein Wort zu den für diese Lösung verwendeten Analogeingängen des Arduino. Diese ermöglichen, wenn man entsprechende Spannungsteiler vorschaltet, eine sehr universelle Anpassung an quasi beliebige Analogwerte, z. B. 0–10 V oder 0–5 V.

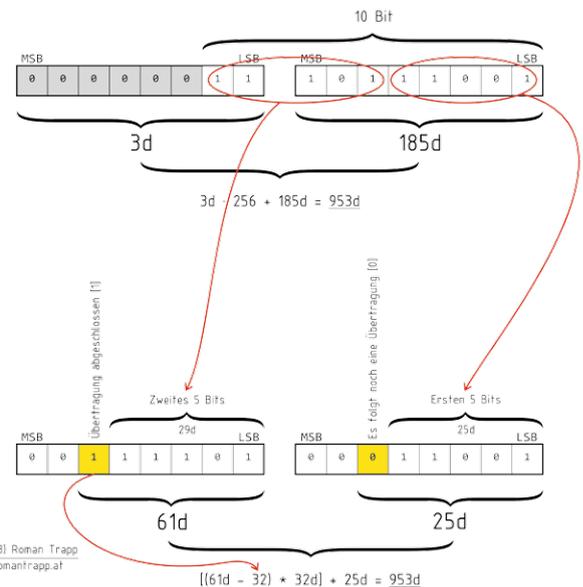


Bild 3: Hier noch einmal die grafische Übersicht über die Aufbereitung

Die Datenaufbereitung in der Homematic Zentrale

Mit einem Homematic Script werden die zwei 8-Bit-Werte in einen Dezimalwert zerlegt. Um noch mehr Bits übertragen zu können, kann dies leicht angepasst werden. Man erhöht einfach die Anzahl der Sendungen. Das 8-Bit-Sendemodul bietet noch einen weiteren Vorteil. Man kann mit den Statusausgängen überprüfen, ob alle Übertragungen erfolgreich waren, und erst dann den Wert auf der Zentrale ausgeben.

Betrachten wir die Auswertung wieder anhand unseres Füllstands-Beispiels, es sollen also 953 Liter Füllstand in einer Systemvariablen angezeigt werden. Zunächst erstellen wir, wie in Bild 5 zu sehen, drei Systemvariablen in der WebUI der CCU.

Dann ist ein neues Programm anzulegen (Bild 6), in dem das laut Bild 7 erstellte Script, das aus den beiden 5-Bit-Worten den Literwert bildet, ausgeführt wird, sobald ein aktualisierter Wert empfangen wird.



Tank 1	Füllstand in L	Zahl	Minimalwert: 0 Maximalwert: 1000	L	<input type="button" value="Löschen"/> <input checked="" type="checkbox"/> sichtbar <input type="button" value="Bearbeiten"/> <input type="checkbox"/> protokolliert	<input type="button" value="Programme"/>
Tank_LSB	Tank_LSB	Zahl	Minimalwert: 0 Maximalwert: 256		<input type="button" value="Löschen"/> <input checked="" type="checkbox"/> sichtbar <input type="button" value="Bearbeiten"/> <input type="checkbox"/> protokolliert	<input type="button" value="Programme"/>
Tank_MSB	Tank_MSB	Zahl	Minimalwert: 0 Maximalwert: 256		<input type="button" value="Löschen"/> <input checked="" type="checkbox"/> sichtbar <input type="button" value="Bearbeiten"/> <input type="checkbox"/> protokolliert	<input type="button" value="Programme"/>

Bild 5: In der WebUI der CCU legen wir zunächst drei Variablen an ...

Name	Beschreibung	Bedingung (Wenn...)	Aktivität (Dann... Sonst...)	Aktion
Tank_Test		Kanalzustand: HM-MOD-EM-8Bit bei Wert des Datenengangs im Wertebereich von 0 bis kleiner 255 bei Aktualisierung auslösen	Skript: ... sofort ausführen	<input type="checkbox"/> systemintern

Bedingung: Wenn...

Geräteauswahl: HM-MOD-EM-8Bit bei Wert des Datenengangs im Wertebereich von 0 bis kleiner 255 bei Aktualisierung auslösen

AND

ODER

Aktivität: Dann... Vor dem Ausführen alle laufenden Verzögerungen für diese Aktivitäten beenden (z.B. Retriggern).

Skript: real tank1 = dom.GetObject("BidCos-RF.xxxxxxxx:x.STATE").Value();

Bedingung: Sonst, wenn...

Aktivität: Dann... Vor dem Ausführen alle laufenden Verzögerungen für diese Aktivitäten beenden (z.B. Retriggern).

Aktivität: Sonst... Vor dem Ausführen alle laufenden Verzögerungen für diese Aktivitäten beenden (z.B. Retriggern).

```

real tank1 = dom.GetObject("BidCos-RF.xxxxxxxx:x.STATE").Value();
if (tank1 < 32)
{
    dom.GetObject("Tank_LSB").State(tank1);
}
else
{
    tank1 = (tank1 - 32);
    dom.GetObject("Tank_MSB").State(tank1);
    real Tank_LSB = dom.GetObject("Tank_LSB").Value();
    real Tank_MSB = dom.GetObject("Tank_MSB").Value();
    real xx = (Tank_MSB * 32) + Tank_LSB;
    dom.GetObject("Tank 1").State(xx);
}
    
```

Bild 6: ... die dann in einem Programm über ein Script verarbeitet werden.

In der Ausgabe der Systemvariablen („Status und Bedienung“) erscheinen dann die gebildeten Werte im Klartext (Bild 8).

Mit diesem Verfahren stehen jedem Bastler etliche Möglichkeiten zur Verfügung, um von handelsüblichen Sensoren, aber auch von Industriesensoren 10-Bit-Werte recht einfach an Homematic zu senden. Oft hat man auch nicht die Möglichkeit, kabelgebundene Komponenten zu verwenden, deshalb ist diese Funklösung, die zudem auch eine sehr sichere Datenübertragung gewährleistet, eine mögliche und einfach realisierbare Problemlösung. **ELV**

```

real tank1 = dom.GetObject("BidCos-RF.xxxxxxxx:x.STATE").Value();
if (tank1 < 32)
{
    dom.GetObject("Tank_LSB").State(tank1);
}
else
{
    tank1 = (tank1 - 32);
    dom.GetObject("Tank_MSB").State(tank1);
    real Tank_LSB = dom.GetObject("Tank_LSB").Value();
    real Tank_MSB = dom.GetObject("Tank_MSB").Value();
    real xx = (Tank_MSB * 32) + Tank_LSB;
    dom.GetObject("Tank 1").State(xx);
}
    
```

Bild 7: Das Script bildet aus den übermittelten 5-Bit-Worten die Liter-Ausgabe ...

Tank 1	Füllstand in L	17.02.2018 22:35:08	Tank 1: 953.00 L
Tank_LSB	Tank_LSB	17.02.2018 22:37:03	Tank_LSB: 25.00
Tank_MSB	Tank_MSB	17.02.2018 22:37:03	Tank_MSB: 29.00

Bild 8: ... die dann in den Variablenfeldern erscheint.



Weitere Infos:

- [1] Produktseite des HM-MOD-EM-8Bit: <https://www.elv.de>: Webcode #10025
- [2] Vorstellung des HM-MOD-EM-8Bit im ELV Journal 1/2017: <https://www.elv.de/controller.aspx?cid=726&detail=58815>

Kontakt zum Autor:
<http://romantrapp.at>

Machen Sie mit!
Jede veröffentlichte Anwendung wird mit einem Warengutschein in Höhe von 200 Euro belohnt.

Wir wollen es wissen – Ihre Anwendungen und Applikationen!

Welche eigenen kreativen Anwendungen und Applikationen haben Sie mit den ELV Haustechniksystemen, aber auch mit anderen Produkten und Bausätzen realisiert – mit Standardbausteinen oder eingebunden in eigene Applikationen? Alles, was nicht gegen Gesetze oder z. B. VDE-Vorschriften verstößt, ist interessant. Denn viele Applikationen verhalten sich anderen zum Aha-Erlebnis und zur eigenen Lösung. Schreiben Sie uns, fotografieren Sie Ihre Applikation, berichten Sie von Ihren Erfahrungen und Lösungen. Die interessantesten Anwendungen werden redaktionell bearbeitet und im ELV Journal mit Nennung des Namens vorgestellt.

Per E-Mail
leserwettbewerb@elv.de

Per Post
ELV Elektronik AG, Leserwettbewerb, 26787 Leer

Die Auswahl der Veröffentlichungen wird allein durch die ELV Redaktion ausschließlich nach Originalität, praktischem Nutzen und realisierter bzw. dokumentierter Ausführung vorgenommen, es besteht kein Anspruch auf Veröffentlichung, auch bei themengleichen Lösungen. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.** Für Ansprüche Dritter, Beschädigung und Verlust der Einsendungen wird keine Haftung übernommen. Alle Rechte an Fotos, Unterlagen usw. müssen beim Einsender liegen. Die eingesandten Unterlagen und Aufnahmen verbleiben bei der ELV Elektronik AG und können von dieser für Veröffentlichungen und zu Werbezwecken genutzt werden.