

DTMF-Fernsteuerung mit Rückkanal

Markus Daum, Reutlingen im August 2006

Das Thema Fernsteuern mit DTMF ist nicht neu ... aber immer noch aktuell. Viele Haushalte verfügen wegen des Internetzugangs über ISDN-Anschlüsse als Voraussetzung für DSL und TK-Anlagen, an denen man die vorgeschlagene Schaltung als Haustelefon betreiben kann. Besonders gut erlebbar ist der Fernbedienungskomfort mit einem Schnurlostelefon: man sitzt auf der Terasse und bedient z.B. die Gartenbeleuchtung mit dem Telefon.

Es wird eine Fernsteuerung auf Basis des R8C13 (Starter-Kit vom Dezemberheft 2005) vorgeschlagen, die über den Decoderbaustein 8870 DTMF Schlüsseltöne auswertet und in Schaltvorgänge umsetzt. Akustische Rückmeldungstöne werden vom Controller erzeugt und in den Sprechkreis eingespeist.

Es werden folgende Funktionen unterstützt:

1. Telefon abheben und auflegen. Verbindung bei Inaktivität abbrechen.
2. Eine PIN-Abfrage stellt sicher, dass nur befugte Benutzer die Anlage bedienen können. Sie ist die Voraussetzung für eine Bedienung von außerhalb der Hausanlage. Abbruch der Verbindung nach 3 Fehlversuchen.
3. Abfrage des DTMF-Decoderbausteins 8870 über 4-Bit Signalinterface und Interrupt.
4. Die Kapazität des Controllers kann für Steuerungsaufgaben verwendet werden - in erster Linie wohl für das Schalten von Verbrauchern über Relais. Hier wurden 4 Beispiele implementiert: 2 digitale Ausgänge, 1 digitaler Eingang, 1 analoger Eingang. Mithilfe der Eingänge kann man für sicherheitskritische Anwendungen zusätzliche Gewissheit über den Zustand eines Schaltkreises erreichen.
5. Der R8C erzeugt akustische Quittungstöne, die über die Zustände der Ports und erfolgreiche Schaltvorgänge informieren. Man muss sich also nicht durch Augenschein vom Ergebnis der Tastatureingaben überzeugen.

Schaltung und Programm

An der Telefonleitung hängt zunächst ein Optokoppler, der die Rufwechselspannung als analoges Signal an den Analogport AN0 des R8C meldet. Dieser betätigt das Gabelrelais, das den Sprechreis schließt und die Schaltung über einen Gleichrichter mit der a/b-Leitung

verbindet. Ein Transistor moduliert akustische Rückmeldungstöne auf die a/b-Leitung und der invertierende Eingang des Vorverstärkers im 8870 hängt kapazitiv daran. Es wird also eine Massenverbindung zwischen Telefonleitung und Fernsteuereinheit hergestellt. Die Stromversorgung des R8C und der Schaltstufen wird separat sichergestellt.

Der 8870 zieht seinen verzögerten Steuerausgang (Delayed Steering) hoch, sobald ein DTMF-Impuls empfangen wurde und am 4-Bit-Interface anliegt. Dieser löst über den Int0 am R8C13 das Ablesen des Codes aus, der in einen Empfangspuffer gestellt wird.

Als Reaktion auf empfangene Steuerzeichen werden Ports geschaltet und Rechtecksignale verschiedener Dauer und Tonhöhe für die akustische Rückmeldung erzeugt.

Bedienung

1. Nach Schließen des Gabelrelais wird die Eingabe der PIN erwartet. Dies wird akustisch signalisiert (ähnlich internes Freizeichen einer TK-Anlage). Eine erfolgreiche PIN-Eingabe wird mit einem Quittungston (viermal kurz hoch) signalisiert, das Gegenteil mit einem langen tiefen Ton. Nach drei Fehlversuchen wird die Verbindung getrennt.

2. Die Nummern 1-4 sind Schaltkanäle

- 1=Digitaler Ausgang P12
- 2= Digitaler Ausgang P12
- 3= Digitaler Eingang P05
- 4= Analoger Eingang P06
- Taste „*“ bedeutet: „Wie ist der Status?“.
- Taste „0“ bedeutet „Ausschalten“.
- Taste „#“ bedeutet „Einschalten“.
- Beispiel: 1* = Wie ist der Status von Kanal 1? 2# = Kanal 2 Einschalten!

Bedeutung der akustischen Rückmeldungen:

- Hoher Ton (880 Hz) = Ein
- Tiefer Ton (220 Hz) = Aus
- Beim analogen Eingang werden 0V als 220 Hz und 5V als 730 Hz signalisiert.
- Anzahl der Wiederholungen des Tons kennzeichnet den Kanal:
1 mal = Kanal 1, 2 mal = Kanal 2 ...

Die Tastenkombination ## beendet den Dialog, der R8C13 legt auf und stellt wieder die Empfangsbereitschaft für die nächste Verbindung her.

Ausblick/ Erweiterungen

1. Durch den Anschluss eines Sprachspeichers könnte der Bedienungskomfort für den technisch weniger begeisterten Anwender sicherlich gesteigert werden. Es gibt dann keinen Quittungston sondern z.B. „Ausgang 1 eingeschaltet“ oder „Am Analogeingang 3 liegen 2,2 Volt an“. Wenige Minuten Aufzeichnung reichen für die Ansagetexte aus. Die ISD Sprachspeicher z.B. haben ein komfortables Interface für μC .
2. Schnurloses Fernsteuern. Um den Verkabelungsaufwand im Wohnbereich in Grenzen zu halten, könnte die oben beschriebene Steuerung in Verbindung mit einem n-Kanal Funkmodul (433 MHz) oder einer Stromnetz-Schnittstelle eingesetzt werden.