
Eine fernbediente Fernbedienung

Gunther Zielosko

1. Das Ziel

Diese Applikation soll weitere interessante Aspekte für das Arbeiten mit dem BASIC-Tiger® darstellen. Worum geht es? Wir werden mit Hilfe einer kleinen Logikschaltung und einigen DIL-Relais in die Tastatur fremder Geräte eingreifen und diese dann mit dem BASIC-Tiger® bedienen. Der Vorteil des Zugriffes auf die Tastatur ist, daß man sich nicht um die komplizierte Ansteuerung des zu steuernden Gerätes kümmern muß. Wozu braucht man so etwas? Die folgende Aufstellung ist nicht vollständig, soll aber ein paar Anregungen bieten:

- Es gibt heute für fast alle Geräte eine Fernbedienung, bei manchen macht es Sinn, sie auch über den BASIC-Tiger® schalten zu können.
- Eine Alarmanlage soll Sie über Handy darüber informieren, daß in Ihrem Gartenhaus etwas nicht stimmt. Der BASIC-Tiger® wählt beim Ansprechen von irgendwelchen Sensoren Ihre Nummer am Handy und Sie können beispielsweise „mithören“, was passiert.
- Interessant sind auch Eingriffe in druckende Tischrechner, hier kann dann der BASIC-Tiger® das Druckwerk betätigen.

Wir werden also eine universelle Baugruppe für den BASIC-Tiger® aufbauen, die direkt in nahezu beliebige Gerätetastaturen hineinwirkt und damit parallel das betreffende Gerät „fernbedient“. Dazu ist immer ein Eingriff in dieses Gerät erforderlich, der Bastler muß also einschätzen, ob der Eingriff Sinn macht, die Tastatur zugänglich ist, Gefahren ausgeschlossen sind (z.B. hohe Spannungen!) usw.

2. Wie Tastaturen aufgebaut sind

Praktisch alle Tastaturen heutiger Geräte sind nach dem gleichen Schema aufgebaut. Ein elektronischer Baustein, manchmal ein Spezielschaltkreis, manchmal ein Mikroprozessor, gibt an einigen Leitungen zeitversetzt Impulse aus, an anderen wird abgefragt, zu welchem Zeitpunkt ggf. ein Impuls anliegt. Beide Gruppen sind zu einer Matrix verschaltet, in der die Zeilen z.B. die Impulse abgeben und die Spalten sie dann „aufsammeln“, sofern eine Taste gedrückt wird (Bild 1). Aus der Zuordnung der abgefragten Spalten und dem Zeitpunkt des Impulses erkennt die Elektronik dann, welche Taste gerade gedrückt wird.

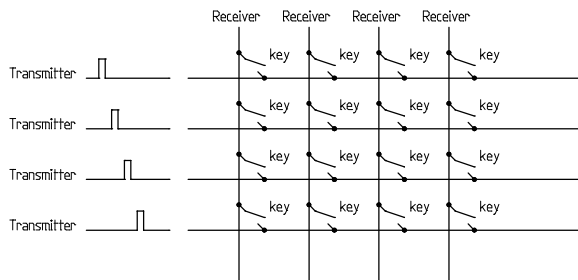


Bild 1 Schema einer Tastaturmatrix

Wie Sie dem Handbuch entnehmen können findet man dieses Prinzip bei allen Geräten mit Tastaturen, ob nun Taschenrechner, Fernbedienung, Handy, Computer, Codeschloß oder Pug-and-Play-Lab des BASIC-Tiger®. Bei aller Ähnlichkeit sind jedoch die Betriebsbedingungen (welche Betriebsspannung, welches Zeitschema, wieviel Zeilen und Spalten) so unterschiedlich, daß man ohne spezielle Kenntnisse nicht direkt auf die Elektronik zugreifen kann. Wir lösen das Problem einfacher, kleine DIL-Relais werden parallel zu den weiter betriebsfähigen Tasten geschaltet. Damit wird über das Relais genau dasselbe bewirkt, wie beim Drücken der betreffenden Taste.

Um zu wissen, an welcher Stelle der Matrix die Taste liegt, die wir per Relais überbrücken wollen, müssen wir entweder in die Tastatur hineinschauen, probieren oder messen. Oft ist es nötig, alle drei Methoden zu kombinieren.

Zunächst ist es bei einer unbekanntem Tastaturmatrix wichtig, die „Sendeleitungen“ von den „Empfängerleitungen“ zu unterscheiden. Dies gelingt am besten mit einem Oszillographen, bei unbetätigten Tasten kann man auf den Sendeleitungen kurze Impulse nachweisen, die Empfängerleitungen liegen gewöhnlich auf einem Ruhepegel. Die beiden Gruppen werden nun willkürlich durchnummeriert, z.B. nach ihrer Lage am Zuführungskabel oder Steckverbinder. Wenn wir die Tastatur auseinander nehmen können (**Vorsicht!**), lassen sich die Leiterzüge verfolgen und so das Schema der Zeilen und Spalten erkennen. Gelingt das nicht, weil die Leiterzüge nicht zu erkennen sind oder ihre Anordnung mit vielen Durchkontaktierungen unübersichtlich ist, hilft vielleicht etwas Probieren. Durch eine Brücke (benutzen Sie sicherheitshalber lieber einen Widerstand von ca. 100 Ω) zwischen einer Sender- und einer Empfängerleitung sollte eine (und zwar nur eine!) Funktion des betreffenden Gerätes ausgelöst werden. Bei einem Taschenrechner wird z.B. zufällig eine „5“ eingegeben. Durch Messen, Schauen und Probieren kommt man schließlich zur kompletten Übersicht der untersuchten Tastatur, am Ende steht eine Tabelle, in der die Zuordnung von Sende- und Empfangsleitungen sowie die der entsprechenden Taste steht:

Taste	Sender (Zeile)	Empfänger (Spalte)
„1“	1	3
„2“	1	2
„3“	3	4
usw.		

Alles weitere ist einfach. Suchen Sie sich die Tasten aus, die Sie für Ihre Steueraufgabe benötigen. Unsere Baugruppe bietet in der gewählten Variante die Möglichkeit, 15 Tasten zu betätigen. Die betreffenden Relaiskontakte werden einfach mit der jeweils „zuständigen“ Sende- und Empfangsleitung verbunden. Denken Sie beim Arbeiten daran, daß Ihr zu steuerndes Gerät elektrostatisch empfindlich sein könnte und benutzen Sie nur geeignetes Werkzeug (LötKolben!). Um das Gerät für den „üblichen“ Gebrauch zu erhalten, sind kleine Steckverbinder mit den benötigten Sende- und Empfangsleitungen empfehlenswert, die unauffällig am Gerät angebracht werden. Mit einem steckbaren Steuerkabel zur Relaismatrix kann der BASIC-Tiger® bei Bedarf die Steuerung übernehmen, übrigens kann das wegen der potentialfreien Relaischalter ohne weiteres während des Betriebes beider Geräte (BASIC-Tiger® und fernzusteuern des Gerät) geschehen!

3. Die „zweite“ Tastaturmatrix

Die Aufgabe ist, eines von 15 Relais zu schalten. Es soll dabei ausgeschlossen sein, daß zwei Relais gleichzeitig betätigt werden. In der binären Logik heißt das, wir brauchen einen 1 aus 16 Decoder, der mit einem 4 Bit Steuerwort jeweils 1 Relais auswählt. Das Steuerwort 1111 (Ruhestellung) soll kein Relais betätigen. Die Aufgabe löst ein Standard-IC, der 74HCT154 (Bild 2). Benutzt man DIL-Relais, die eine Schutzdiode zum Ableiten der Gegeninduktionsspannung enthalten und nur eine TTL-Last darstellen, kommt man ohne weitere Beschaltung aus. Die Ausgänge Y0 bis Y14 werden direkt mit einem Wicklungsende verbunden, das andere kommt an Vcc (Polarität der integrierten Schutzdiode beachten).

Datenblatt des 74HCT154: <http://www.ti.com/sc/docs/products/logic/cd4515b.html>

Die Logiktafel sieht dann so aus:

Bit 3 A3	Bit 2 A2	Bit 1 A1	Bit 0 A0	Ausgang 74HCT154	Relais Nr.
0	0	0	0	Y0	0
0	0	0	1	Y1	1
0	0	1	0	Y2	2
0	0	1	1	Y3	3
0	1	0	0	Y4	4
0	1	0	1	Y5	5
0	1	1	0	Y6	6
0	1	1	1	Y7	7
1	0	0	0	Y8	8
1	0	0	1	Y9	9
1	0	1	0	Y10	10
1	0	1	1	Y11	11
1	1	0	0	Y12	12
1	1	0	1	Y13	13
1	1	1	0	Y14	14
1	1	1	1	Y15	Kein Relais

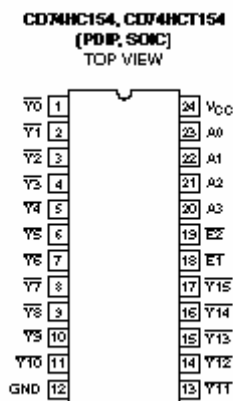


Bild 2 Anschlußbelegung des 74HCT154

Damit ist die Hardware nahezu komplett, es fehlen lediglich noch die Leitungen zu den Tasten des gesteuerten Gerätes. Wenn man dort allein die benötigten Sende- und Empfangsleitungen herausführt und die Verdrahtung auf der Relais-Leiterplatte vornimmt, kann man ggf. Leitungen sparen. Beispielsweise braucht man bei 15 Tasten 30 Leitungen, wenn man dagegen nur 5 Sende- und 5 Empfangsleitungen verlegen muß, ist der Aufwand erheblich geringer.

4. Ein Beispiel

Für den Autor war es reizvoll, einen Prototolldrucker mit minimalem Aufwand an den BASIC-Tiger® anzuschließen. Vom Drucker wurde lediglich gefordert, daß er alle Ziffern und das Komma ausdrucken sollte, damit lassen sich Datum, Uhrzeit und Meßwerte auf einem Papierstreifen festhalten. Die Wahl fiel auf einen druckenden Tischrechner für 39 DM. Die Zusatz-Schaltung mit dem 74HCT154 und den Relais wurde über ein 10-poliges Flachbandkabel mit dem Tischrechner verbunden. Da der Tischrechner im normalen Betrieb nur einen Strombedarf von wenigen μA hat, kann er im dauerhaft eingeschalteten Zustand mit seinen eigenen Batterien weiterbetrieben werden. Nur beim Ausdrucken werden bis zu 300 mA benötigt. Die folgenden Aufnahmen zeigen einige Details des "Geräteverbundes".



Bild 3 der Drucker mit Ansteuerkabel



Bild 4 eine verdeckte Buchse zum „Fernsteuern“

5. Software

Bei der Programmierung des BASIC-Tiger® gibt es noch ein paar kleine Details zu beachten. 4 freie Portleitungen werden als Ausgang programmiert und steuern die Eingänge des 74HCT154. Die 4 Bits wählen die jeweils aktive Taste aus. Beachten Sie bei den Tastenbetätigungen, daß die meisten Tastaturen eigene Entprellmechanismen haben, d.h. die Betätigungszeiten sollten nicht zu kurz sein. Weiterhin ist zu beachten, daß zwischen zwei Betätigungen meist eine Pausenzeit verlangt wird. Denken Sie auch daran, daß einmal eine Fehlbedienung passieren kann, man sollte also auch die Reset-Taste bedienen können, um den Grundzustand des zu steuernden Gerätes einschalten zu können. Ansonsten ist die Software

ganz von der Aufgabe anhängig, die Sie lösen wollen, so daß es kein allgemein gültiges Programm geben kann.

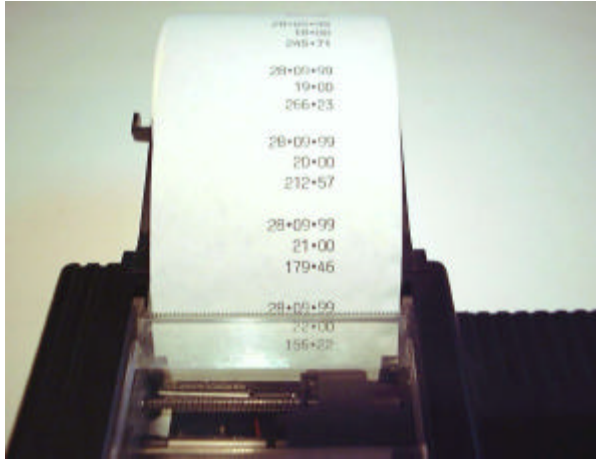


Bild 5 der „Billig-Drucker“ für den BASIC-Tiger®