

Wie viele Tasten man auf einer Tastatur gleichzeitig betätigen kann, ohne einen Fehler zu erzeugen, hängt von der eingesetzten Matrix-Technologie ab. Schlagworte wie „full n-key rollover“, „3-key rollover“ oder „2-key lockout“ werden hierbei genannt. Doch was verbirgt sich hinter diesen Begriffen?



Industrielle Folientastatur mit Ghost-Key-Detection

Klaus Baldig, GeBE, Germering

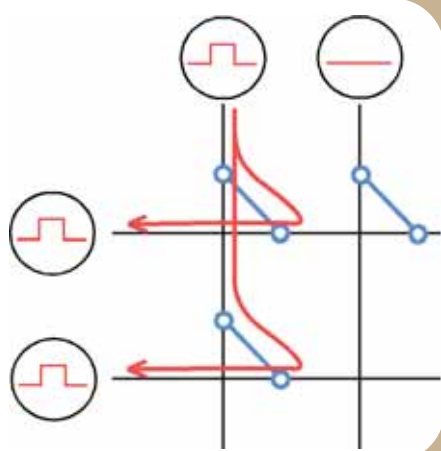


Bild 1. Prinzip der Tastenerkennung

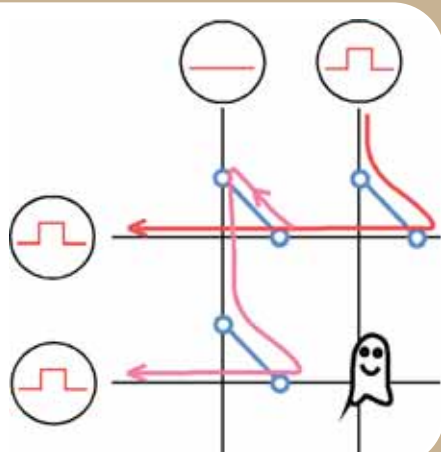


Bild 2. Prinzip der Entstehung von Geistertasten

Beetätigt man mehr als drei Tasten einer Standard-Tastatur gleichzeitig, so können für die Logik scheinbar Tastendrucke entstehen, die überhaupt nicht getätigt wurden. Diese „Geistertasten“ führen zu lästigen Fehleingaben oder können gar die Bedienung eines Programms unmöglich machen, wenn komplexe Tastenkombinationen benötigt werden. Das bekannteste Beispiel drei gleichzeitig gedrückter Tasten ist wohl ALT-STRG-ENTF.

Die Tasten einer Standardtastatur werden üblicherweise in einer Matrix angeordnet. Von der Kontroll-Logik wird z.B. nacheinander ein Signal auf die Reihen der Matrix gelegt. Die Spalten werden von der Logik überwacht. Die Tasten werden mit je einer Reihe und einer Spalte verbunden. Ein Tastendruck verbindet somit einen Kreuzungspunkt und die Logik kann das Signal der Reihe auf der zugehörigen Spalte „sehen“. Bild 1 zeigt die Anordnung und den dazugehörigen Stromfluss beim Drücken der Taste.

Durch die Matrixanordnung und die sequenzielle Abfrage könnten nun eigentlich beliebig viele Tasten gedrückt und auch erkannt werden, wären da nicht die Tücken der Elektrotechnik. Werden mindestens zwei Tasten in einer Reihe und gleichzeitig auch eine zweite Taste in einer der beiden aktiven Spalten gedrückt, so entsteht über die Taste im Kreuzungspunkt ein „Rückstrom“ auf die zweite Spalte. Die Taste, die mit den drei anderen gedrückten Tasten ein Rechteck bildet, erscheint dann zusätzlich als gedrückt (Bild 2).

Wie verhindert man solche Geistertasten? Die einfachste und auch wirkungsvollste Methode ist die Verwendung von Entkoppeldioden an jedem Taster zwischen Reihe und Spalte. Da die Diode den Rückstrom verhindert, ist es tatsächlich möglich, beliebig viele Tasten gleichzeitig zu drücken. Ein sogenannter „full

n-key rollover“ entsteht. Der Einsatz von Dioden ist allerdings teuer und auch nicht in jeder Tastaturtechnologie wie z.B. Folientastaturen, ohne weiteres möglich. Um Fehleingaben zu verhindern, wurde früher meistens ein „2-key lockout“ verwendet. Diese Art ließ nur das Drücken zweier Tasten zu. Jede weitere Taste wurde ignoriert.

Viele industrielle Programme verwenden aber Tastenkombinationen von drei Tasten zum Aufruf programmspezifischer Funktionen. Dabei werden vor allem Funktionstasten und Modifier-Tasten wie z.B. ALT oder STRG verwendet. Um zumindest drei Tasten gefahrlos gleichzeitig drücken zu können, also einen sogenannten „3-key rollover“ zu erreichen, wurden die Modifier-Tasten mittels Dioden entkoppelt oder die für die Anwendung bekannten Tasten-Kombinationen in der Matrix berücksichtigt.

Der neue GeBE Tastaturcontroller GCK-990 (Bild 3) verfügt über eine aus zwei Funktionsteilen bestehende, „Ghost-Key-Detection“. Die 18 x 8 Matrix des Controllers erlaubt den Anschluss von bis zu 144 Tasten. Die 40 ungenutzten Positionen zum 104-Tasten Standardlayout werden im Zusammenhang mit der Matrixgestaltung so geschickt gelegt, dass Mehrfachkombinationen mit Modifier-Tasten erst gar nicht zu Geistertasten führen können, da Leerpositionen in der Matrix „ausmaskiert“ werden. Treten dennoch - durch Fehleingaben bedingt - Geistertasten auf, so werden diese Tasteneingaben gemäß dem Spruch „Besen, seids gewesen!“ gelöscht und eine Fehlermeldung an den PC abgesetzt.

Der Einsatz einer „Ghost-Key-Detection“ und eine aufwendige Konstruktion der Matrixanordnung ermöglichen erst den Betrieb von Standardtastaturen auf Folienbasis in Applikationen mit 3-Tasten-Kombinationen.

ZUM AUTOR

Dipl.-Ing. Klaus Baldig

ist Leiter Entwicklung und Produktmanagement bei GeBE Elektronik und Feinwerktechnik GmbH in Germering bei München.



In der neu entwickelten Industrietastatur GFT-104 wurde diese Technik verwirklicht. In einem nur 10 mm dicken Gehäuse konnte eine extrem robuste, IP 65 wasserdichte Industrietastatur mit USB-PS/2 Comboport realisiert werden, die den Funktionalitätsvergleich mit Kurzhubtastaturen nicht zu scheuen braucht.

- **GeBE**
- **Kennziffer: 164**
- **Webcode: 01164**

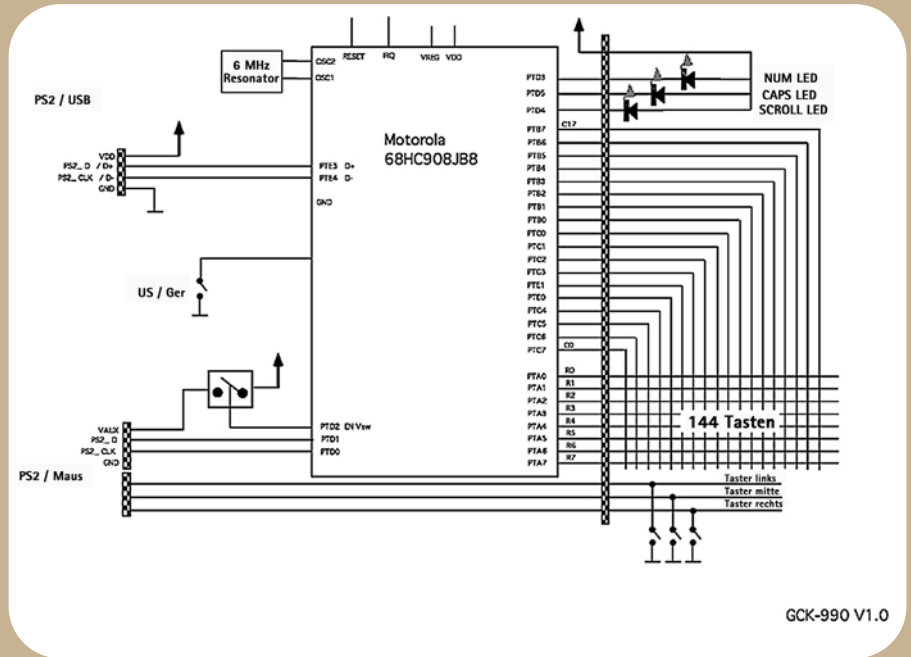


Bild 3. Tastaturcontroller mit Ghost-Key-Detection