

Keyrama

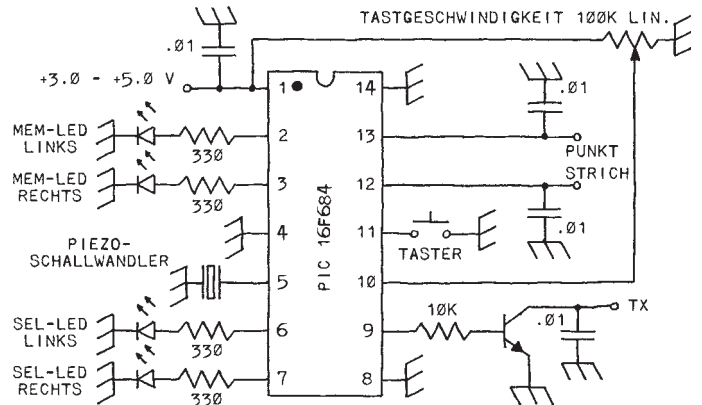
Eine ungewöhnliche PIC-basierte multimodale elektronische Morsetaste

Funkamateure waren Erfinder und Wegbereiter elektronischer Morsetasten, aber heutzutage ist ihr Wissen über die verschiedenen Tastmodi mit Zweihebel-Tasten eher spärlich. Weil ich keine einzige kompetente und korrekte Abhandlung zu diesem Thema finden konnte, habe ich den Artikel "All about Squeeze-Keying" [1] geschrieben. Ich empfehle sehr, den Artikel vor dem Bau und Betrieb dieser Taste zu lesen, um ihre besonderen Eigenschaften umfassend verstehen zu können.

Die Nachsilbe "-rama" entstammt dem altgriechischen Wort "οραμα" mit der Bedeutung "weiter Blick". Um meinen erklärenden Artikel mit einem nützlichen praktischen Gerät zu ergänzen, habe ich "Keyrama" entwickelt. Diese Taste ermöglicht dem Operator, einen weitläufigen Einblick in die verschiedenen Tastmodi zu erhalten, ihre korrekte Logik und ihr exaktes Timing mit anderen Tasten zu vergleichen, die visualisierte Arbeitsweise des Punkt/Strich-Speichers zu verfolgen und herauszufinden, in welchem Maß seine spezifische Gebeweise wirklich Gebrauch davon macht.

Eigenschaften

- * Emulation folgender Tastmodi:
 - Ultimatic
 - Iambic Typ "A" (Curtis-Keyer)
 - Iambic Typ "B" (Accu-Keyer)
 - OZ (MSK5-Keyer)
 - Einhebel-Taste
 - Halbautomatische Taste (Bug)
 - Doppelseitentaste (Cootie, Sideswiper)
- * Punkt/Strich-Speicher (frei wählbar)
- * Visualisierte Arbeitsweise
- * Autospace (frei wählbar)
- * Tastgeschwindigkeit 6 - 60 wpm
- * Variables Tastverhältnis 25 - 75 %
- * Variable Strichlänge 50 - 250 %
- * Zwei Textspeicher für max. 80 / 160 Zeichen mit Editierfunktion
- * Textspeicherwiederholung als Schleife mit einstellbarer Pausenlänge
- * Mithörton mit einstellbarer Frequenz und Lautstärke
- * Punkt/Strich-Tasthebel umkehrbar



- * Hochgenaues Timing
- * Steuerung über einen Drucktaster
- * Einfache Schaltung mit wenigen Bauteilen
- * Versorgungsspannung +3.0 bis +5.5 V
- * Niedriger Strombedarf (< 0.2 mA im Schlafmodus)

Aufbau

Das Schaltbild der Taste ist oben abgebildet. Programmierte PICs 16F684 sind vom Autor zu beziehen, die HEX Datei kann für persönlichen nicht-kommerziellen Gebrauch heruntergeladen [2] werden. Als Transistor ist jeder NPN-Universaltyp geeignet. Als Spannungsversorgung empfehle ich 3 AA Batterien mit zusammen 4.5 V, der niedrige Strombedarf von ca. 0.2 mA im Schlafmodus macht einen Schalter überflüssig.

Bitte beachten, dass ein Piezo-Schallwandler (KEIN Piezo-Summer!) wegen seiner hohen Impedanz und seinem niedrigen Strombedarf eingesetzt wird. Sein Schaltsymbol gleicht dem eines Schwingquarzes. Es kann jede Größe von Schallwandler eingesetzt werden, die verfügbar ist und Ihren Anforderungen entspricht, ersetzen Sie ihn aber NICHT durch einen konventionellen Lautsprecher! Die Taste wird über einen einzigen Drucktaster gesteuert. Das Potentiometer zur Einstellung der Tastgeschwindigkeit muss linear sein. "PUNKT" und "STRICH" gehen zu den entsprechenden Tasthebel-Kontakten, "TX" geht zur Tastbuchse des Senders.

Um eine gute Visualisierung der Arbeitsweise zu erhalten, sollten die vier LEDs auf der Frontplatte wie die Ecken eines Rechtecks angeordnet werden, mit den zwei SELEktor-LEDs in einer Farbe (z.B. grün) an den beiden oberen Ecken und den zwei MEMory-LEDs in einer anderen Farbe (z.B. rot) an den beiden unteren Ecken. Helle 5mm

Karl Fischer, DJ5IL

Friedenstr. 42, 75173 Pforzheim, Deutschland
www.cq-cq.eu - DJ5IL@cq-cq.eu



Typen werden empfohlen. LEDs haben einen längeren und einen kürzeren Anschlussdraht, der kürzere (Kathode) geht an Masse. Bei der Grundeinstellung muss die LED-Zuordnung (Parameter-Code "L") so gesetzt werden, dass die linke SEL-LED leuchtet wenn der linke Tasthebel gedrückt ist. Falls Sie nicht an der Visualisierung interessiert sind, können Sie auf die vier LEDs und 330 Ohm Widerstände verzichten und die Pins # 2,3,6,7 unbelegt lassen - die Pins dürfen NICHT an Masse gelegt werden !

Weil die Schaltung der Taste so einfach ist, wird hier kein Leiterplatten-Layout präsentiert. Anstatt einer geätzten Leiterplatte können Sie ein kleines Stück Lochrasterplatine verwenden, oder Sie nehmen einseitig kupferkaschiertes Platinenmaterial und fräsen die Umrisse der Kupferbahnen heraus so wie ich das mit meinem Prototyp getan habe, der ohne Gehäusedeckel oben abgebildet ist. Das ist meine bevorzugte Konstruktionsmethode für einfache Schaltungen und ich baue sogar robuste Gehäuse aus zusammengelöteten Platten dieses Materials. In diesem Fall habe ich einfach die kupferkaschierte Rückseite der Frontplatte als Platine benutzt. Bitte beach-

ten Sie die Anordnung der vier LEDs. Der Piezo-Schallwandler wurde auf die Platine unter den Drucktaster geklebt, in der Mitte zwischen den vier LEDs. Der Schall tritt durch ein kleines Loch im Plastikgehäuse des Schallwandlers aus, ein etwas größeres Loch wurde durch die Frontplatte gebohrt.

Betrieb

Nach anlegen der Betriebsspannung antwortet die Taste mit "DJ5IL" und ist betriebsbereit. Die Parameter- und Textspeicher sind nichtflüchtig. Falls eine permanente Fehlfunktion auftreten sollte, halten Sie während des Anlegens der Betriebsspannung einen Tasthebel gedrückt - diese Prozedur setzt alle Parameter auf ihre Standardwerte zurück.

Zum **abfragen oder setzen des Tastmodus** drücken und halten Sie den Taster, es wird ein "?" gefolgt vom Code des gegenwärtig ausgewählten Tastmodus ausgegeben:

- U = Ultimatic
- IA = Iambic Typ "A" (Curtis-Keyer)
- IB = Iambic Typ "B" (Accu-Keyer)
- OZ = OZ (MSK5-Keyer)
- S = Single-Lever (Einhebel-Taste)
- B = Bug
- C = Cootie, Sideswiper

während Sie den Taster gedrückt halten wählen Sie den folgenden / vorherigen Tastmodus durch einen kurzen Druck auf den Punkt / Strich Tasthebel und sobald der Tasthebel losgelassen ist wird sein Code ausgegeben. Lassen Sie den Taster los, um den Normalbetrieb fortzusetzen.

Wenn Einhebel-Modi (S / B / C) mit Zweihebel-Tastern emuliert werden und die Tasthebel zusammengedrückt ("squeezed") werden, wird nur der zuerst gedrückte Tasthebel als gedrückt erkannt, weil bei einem Einhebel-Taster beide Kontakte nicht zur gleichen Zeit geschlossen sein können. Weil Zweihebel-Taster den Operator zum squeeze verleiten und in diesen Modi verkürzte Pausen hervorrufen, arbeiten Einhebel-Taster wesentlich besser.

Zum **abfragen oder setzen eines Parameters** (nur möglich in den Tastmodi U / IA / IB / OZ / S) drücken Sie den Taster und lassen Sie ihn los WÄHREND ein "?" ausgegeben wird. Die Punkt/Strich Tasthebel-Zuordnung kann nur gesetzt aber nicht abgefragt werden. Sie wird umgeschaltet durch Eingabe von mehr als 7 fortlaufenden Punkten oder Strichen, ein "N" für "normal" oder ein "R" für "reversed" (invertiert) wird ausgegeben. Zum setzen eines anderen Parameters oder zum laden eines Textspeichers wird sein Code aus der Parameter-Tabelle eingegeben, unmittelbar gefolgt vom Wert oder Text, welcher dem Parameter oder Textspeicher zugewiesen werden soll. Die Pause zwischen Code und Wert oder Text muss kürzer sein als eine Wortpause (7 Punkt-

längen). Die Taste weist ungültige Aktionen oder Eingaben mit einem schnellen Irrungs-Zeichen (8 Punkte) ab. Gültige Parameterwerte werden gesetzt und der Normalbetrieb wird ohne irgendein Signal fortgesetzt. Zum abfragen eines Parameters oder eines Textspeichers warten Sie einfach nach der Eingabe seines Codes, bis sein Wert oder Text ausgegeben wird. Einige Beispiele: "F65" setzt die Frequenz des Mithörtons auf 650 Hz, "L1" setzt die LED-Zuordnung auf "reversed" (invertiert), "S15" setzt die Tastgeschwindigkeit auf 15 wpm für die aktuelle Einstellung des Reglers, "A" fragt die Einstellung von Autospace ab, "2" fragt den Textspeicher #2 ab. Die Abfrage eines Textspeichers wird abgebrochen durch kurzen Druck eines Tasthebels.

Die Wirkung von **Autospace** ist abhängig vom Tastmodus. In den Modi U / IA / IB / OZ / S wird der korrekte zeitliche Abstand von Zeichen innerhalb eines Wortes unterstützt und das Zusammenziehen von Zeichen verhindert, indem mindestens eine Zeichenpause (3 Punktlängen) immer dann erzwungen wird, wenn eine Pause länger als eine Punktlänge erkannt wird. In den Modi B / C werden verkürzte Pausen innerhalb eines Zeichens verhindert, indem mindestens eine Elementpause (1 Punktlänge) immer dann erzwungen wird, wenn der Tasthebelkontakt gewechselt wird. Das Potentiometer variiert im Modus C nur die Länge der Elementpause, im Modus B außerdem die Punktlänge. Ungeachtet seiner Parametereinstellung ist der **Mithörton** immer eingeschaltet während der Tastmodus oder ein Parameter abgefragt oder gesetzt wird. Der **Strich-Modifikator** variiert die Strichlänge, die normalerweise 3 Punktlängen beträgt. Das **Tastverhältnis** ("weight") bezieht sich auf eine fortlaufende Punktfolge und beträgt normalerweise 50% weil Punkte und Pausen gleich lang sind. Höhere Werte erzeugen längere Punkte und kürzere Pausen ("schwerere" Tastung) während kleinere Werte kürzere Punkte und längere Pausen erzeugen ("leichtere" Tastung). Falls der Strich-Modifikator auf den Normalwert von 100% gesetzt ist wird die Strichlänge um dieselbe Zeit variiert wie die Punktlänge, andernfalls hat das Tastverhältnis keinen Einfluss auf die modifizierte Strichlänge. Beachten Sie bitte beim abfragen oder setzen der Tastgeschwindigkeit, dass sie unabhängig vom Tastverhältnis aber nur gültig ist, falls der Strich-Modifikator auf 100% gesetzt ist. Unabhängig von der **Punkt/Strich-Speicher** Parametereinstellung wird im Tastmodus OZ nur der Punktspeicher gesetzt, und zwar nur dann wenn innerhalb eines Zeichens das mit einem Strich beginnt zum ersten mal der Punkt hebel während der Ausgabe eines Strich-Elements gedrückt wird.

Zum **laden eines Textspeichers** gehen Sie nach folgenden Regeln vor: Zeichen mit mehr als 7 Elementen (Punkt + Pause oder Strich + Pause) sind ungültig und werden abgewiesen. Eine Pause länger

als eine Zeichenpause (3 Punktlängen) wird als Wortpause erkannt und gespeichert und mit einem kurzen Ton quittiert. Es gibt kein Limit für die Zeit, die zwischen Worten verstreichen darf, deshalb gibt es keinen Grund zur Eile und es wird nur eine Wortpause in den Speicher geschrieben. Die Eingabe von mehr als 7 fortlaufenden Punkten wird als Irrungs-Zeichen erkannt, das zuvor gespeicherte Zeichen wird wiederholt und aus dem Speicher gelöscht. Auf diese Weise kann der gesamte Textspeicher rückwärts editiert werden, Zeichen für Zeichen. Falls der Textspeicher in einer Endlosschleife ausgegeben werden soll, wird ein Doppelpunkt (---...) am Textende eingegeben gefolgt von der Pausenzeit als 3 Ziffern in Zehntel Sekunden mit führenden Nullen (min. 000, max. 999 = 99.9 Sekunden). Bei der Eingabe ist eine Pause beliebiger Länge zulässig nach dem Doppelpunkt und zwischen den Ziffern. So lädt z.B. die Eingabe von "1CQ CQ CQ DE DJ5IL K: 03 5" den Text "CQ CQ CQ DE DJ5IL K" in Speicher #1 und bewirkt, dass der Text in einer Schleife mit 3.5 Sekunden Verzögerung ausgegeben wird. Wenn der Speicher voll ist, wird ein Irrungs-Zeichen und ein "F" ausgegeben. Die Kapazität beträgt 80 Zeichen für Speicher #1 und 160 Zeichen für Speicher #2. Ein Druck auf den Taster beendet das Laden des Textspeichers, nach dem Loslassen wird ein "R" ausgegeben und der Normalbetrieb fortgesetzt.

Starten Sie die Wiedergabe von Textspeicher #1 durch einmaliges kurzes drücken (kürzer als 0.4 s) des Tasters, von Textspeicher #2 durch zweimaliges kurzes drücken in schneller Folge (Pause dazwischen kürzer als 0.4 s). Falls ein Irrungs-Zeichen am Ende des Textes ausgegeben wird, enthält er eine ungültige Pausenzeit. Die Wiedergabe wird abgebrochen entweder sofort durch Druck eines Tasthebels, oder nach dem gerade ausgegebenen Zeichen durch drücken und halten des Tasters. Nach dem Loslassen von Tasthebel oder Taster wird der Normalbetrieb fortgesetzt.

was uns die LEDs erkennen lassen

Die Taste kann zwei unterschiedliche Zeichenelemente erzeugen: ein Punkt-Element (Punkt + Pause) oder ein Strich-Element (Strich + Pause). Eine **SEL-LED** leuchtet auf wenn der zugehörige Tasthebel für die Abfrage SELektiert (zu diesem Zeitpunkt kann kein Zeichenelement im Gange sein) und gedrückt ist. Vorausgesetzt Punkt- und Strich-Speicher sind eingeschaltet (überprüfen Sie die Parametereinstellung) leuchtet eine **MEM-LED** auf wenn dieser MEMory (Speicher) gesetzt wird weil der zugehörige Tasthebel seinen Zustand von "nicht gedrückt" auf "gedrückt" verändert hat (Modi U / IA / OZ) or weil er lediglich im Zustand "gedrückt" war (Modus IB) irgendwann während der Erzeugung des anderen Zeichenelements. Die LEDs erlöschen sobald die Erzeugung des zugehörigen Zeichenelements beendet ist.

Die folgende Interpretation der LEDs ermöglicht die Beurteilung der zeitlichen Abstimmung Ihrer iambischen Gebeweise und zeigt, in welchem Maß Sie tatsächlich Unterstützung durch Punkt- oder Strich-Speicher benötigen. Beachten Sie, dass jeweils die zwei LEDs in derselben Spalte betrachtet werden, also entweder die linke SEL-LED und MEM-LED oder die rechte SEL-LED and MEM-LED:

SEL-LED ein, MEM-LED aus: das gerade erzeugte Zeichenelement wurde unmittelbar durch Druck des zugehörigen Tasthebels ausgelöst ohne irgendwelche Aktion des Punkt- oder Strich-Speichers.

SEL-LED ein, MEM-LED ein: der zugehörige Tasthebel wurde zu früh gedrückt, aber er wurde lange genug gehalten sodass sein gerade erzeugtes Zeichenelement auch ohne den gesetzten Speicher ausgelöst worden wäre. Wenn dieser Zustand eintritt macht der Operator nicht wirklich Gebrauch vom zugehörigen Punkt- oder Strich-Speicher.

SEL-LED aus, MEM-LED ein: der zugehörige Tasthebel wurde zu früh gedrückt und losgelassen und sein Zeichenelement wurde oder wird ausgelöst durch den gesetzten Speicher. Je öfter dieser Zustand eintritt, umso öfter benötigt der Operator tatsächlich den zugehörigen Punkt- oder Strich-Speicher.

Parameter-Tabelle

Code Beschreibung [Standardwert]

- A Autospace [0]**
0 = aus für alle Tastmodi
1 = ein nur für die Tastmodi U / IA / IB / OZ / S
2 = ein nur für die Tastmodi B / C
3 = ein für alle Tastmodi

- D Strich-Modifikator [100]**
50 - 250 (%)

- F Frequenz [50]**
500 - 990 (Hz, nur die ersten beiden Ziffern werden ein- / ausgegeben)

- L LED-Zuordnung [0]**
0 = normal
1 = invertiert

- M Punkt/Strich-Speicher [0]**
(nur wirksam in den Tastmodi U / IA / IB)
0 = aus
1 = Punkt-Speicher ein
2 = Strich-Speicher ein
3 = Punkt- und Strich-Speicher ein

S Tastgeschwindigkeit für aktuelle Einstellung des Reglers
6 - 60 (wpm)

T Mithörton [1]
0 = aus
1 = ein

V Lautstärke [5]
3 - 10

W Tastverhältnis [50]
25 - 75 (%)

1 Textspeicher #1

2 Textspeicher #2

Tasthebel-Zuordnung [N]
zum umschalten mehr als
7 Punkte oder Striche eingeben:
N = normal
R = invertiert ("reversed")

Referenzen

1. http://cq-cq.eu/DJ5IL_rt007.pdf
2. <http://cq-cq.eu/keyrama.hex>

DJ5IL_rt008d.pdf
Originalversion: 4.10.2016
Revisionen: 20.10.2016