Externes Display für Kenwood TM-V7

Ing. Mario Kienspergher (OE9MKV)

Als das "Blaue Wunder" wurde das Kenwood TM-V7 bei seinem Erscheinen vom Hersteller angepriesen. Ein solches erlebten viele Käufer dann auch einige Zeit später: Das Display wies nach und nach immer mehr Bildfehler wie z. B. vertikale Streifen auf, oder es fiel wie beim Autor auch ganz aus.

Das Kenwood TM-V7 setzte bei seinem Erscheinen neue Maßstäbe. Ein großes, frei programmierbares Dot-Matrix-Display bot ungeahnte neue Möglichkeiten, wie z. B. das grafische Darstellen der Belegung verschiedener Frequenzen auf einen Blick (Spectrum-Analyzer-Funktion) oder eine Benutzerführung für Faule bzw. für Leute, die das Handbuch verlegt oder verloren haben.

Leider währte bei so manchem OM die Freude über das Gerät nicht allzu lange. Der Grund war, dass das Verbindungskabel zwischen LCD und Platine nicht gelötet, sondern geklebt wurde und diese Art der Verbindung durch den alternden Kleber nach und nach zu Kontaktfehlern führte. In der ersten Zeit gab es daraufhin einen – je nach Alter und Fall kostenfreien oder -pflichtigen – Reparaturservice von Kenwood; mittlerweile wurde dieser Service aber eingestellt und es dürften wohl auch keine Ersatz-Displays mehr zu bekommen sein. Ebenso sind im Second-Hand-Handel (eBay, Tauschbörsen, Kleinanzeigen, ...) nur schwierig brauchbare Ersatzteile zu finden.

Eigentlich ist das Gerät ja nach wie vor einsatzbereit, als OV-Funke oder im Wochenendhaus würde es eventuell gute Dienste tun - wenn nicht der "Blindflug" bei allen Operationen wäre: Bei defektem Display ist das Einstellen der Frequenz schlichtweg Glückssache, oder man benötigt einen externen Frequenzzähler etc. Kurzum: So macht die Sache keinen Spaß!

Das TM-V7 verfügt über einen Datenanschluss für einen TNC[1]. Durch geeignete Beschaltung und mittels eines TTL-auf-RS232-Pegelwandlers, z. B. eines MAX232, lässt sich dieser Port aber auch als Steueranschluss verwenden; beispielsweise, um einen PC anzuschließen (→ Abbildung 1).

Dadurch kann mit Tools wie Kenwoods "MCP-V7"[2] oder "RCV7"[3] von Mike McLendon (KE4U) das Gerät per PC programmiert und mit letzterem sogar vom PC aus bedient werden. Nur: Wer will schon zum Funken den PC hochfahren müssen?

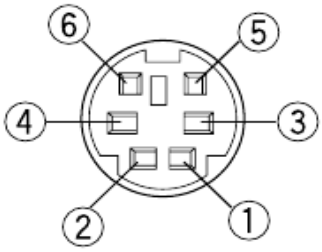

Abbildung 1: Beschaltung des TM-V7 Datenan-schlusses zur RS232-Kommunikation

1 – NC	4 – mit 5 verbinden
2 – GND	5 – mit 4 verbinden
3 – TM-V7 RX	6 – TM-V7 TX

Micro-Power

Hier greift eine Lösung mit einem Microcontroller: Die Daten, die vom TM-V7 über die serielle Schnittstelle am Datenanschluss geliefert werden, werden statt vom PC jetzt von einem Atmel ATmega8 ausgewertet und auf einem 20x4-LCD mit HD44780-Controller angezeigt. Natürlich

1 Bedienungsanleitung, Seite D-80 - http://www.kenwood-service.com/e_imdl/com/TM-V7/TM-V7-German.pdf
2 http://inform3.kenwoodusa.com/Resources/AMA_SoftwareRCPMCP/Mv7110.exe
3 http://mclendon.info/files/RCV7_2.exe

wurde dafür stilgerecht ein LCD mit blauer Hintergrundbeleuchtung angeschafft[4]. Alle wichtigen Funktionen beider Bänder sind auf dem LCD simultan ablesbar: Eingestellte Frequenz, VFO-Betrieb oder Call-/Speicherkanal, Größe und Art der Shift, CTCSS-Funktionen, S-Meter usw.

Dabei ist die Schaltung denkbar einfach: Der ATmega8 wird mit internem 8 MHz-Oszillator betrieben, das LCD ist im 4-Bit-Modus direkt an den Controller angeschlossen. Die Verbindung zum TM-V7 kann ohne Pegelwandler erfolgen, da beiderseits mit TTL-Pegeln gearbeitet wird. Insgesamt hält sich der Bauteil-Aufwand also sehr in Grenzen, wie aus der nachfolgenden Grafik zu entnehmen ist:

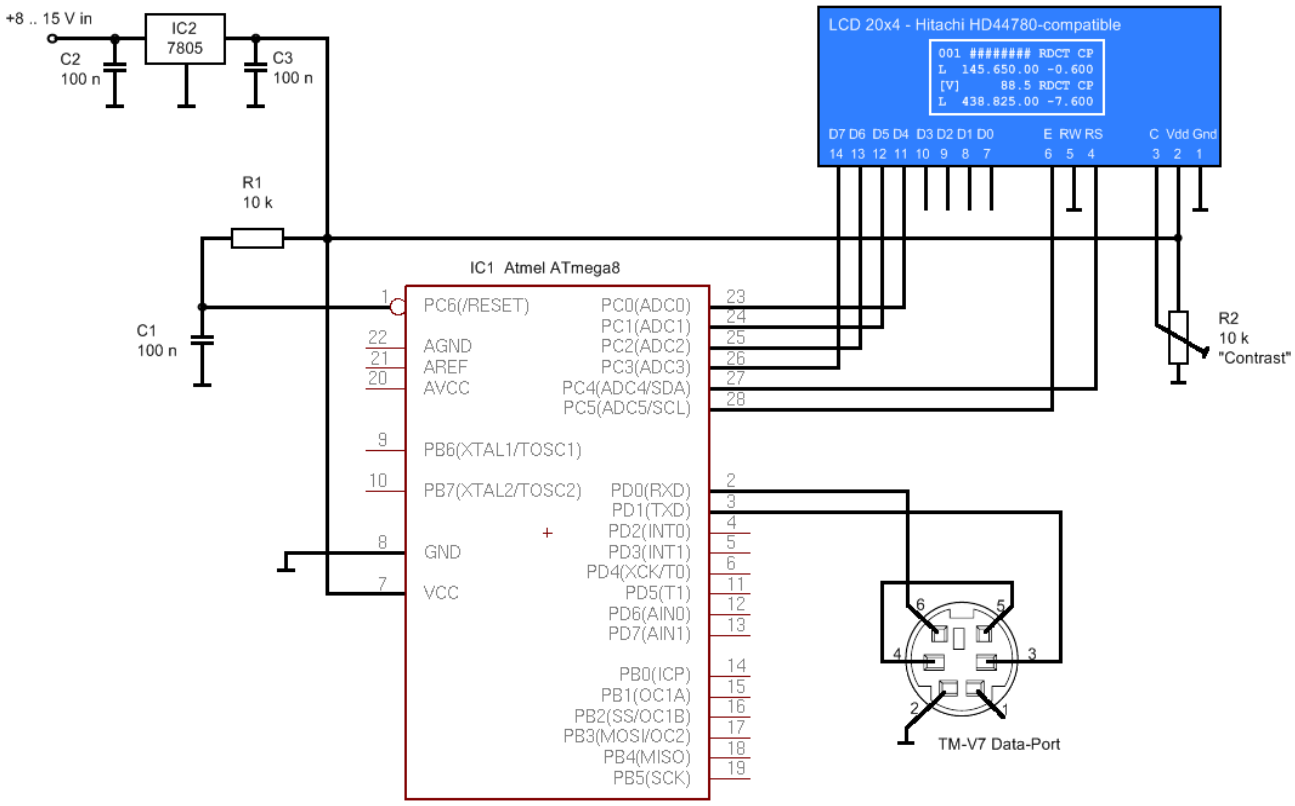

Abbildung 2: Schaltplan

Bleibt nur noch das Problem mit der Versorgungsspannung zu lösen: Leider liefert das TM-V7 auf der Datenbuchse keine geeignete Spannung mit. Entweder führt man also die Versorgung für das externe Display separat zu, oder man greift vom Mikrofonanschluss die +8 V auf Pin 7 ab, die je nachdem, welcher Quelle man vertrauen mag – mit 100 mA oder 200 mA belastbar sind; für unsere Zwecke reicht das jedenfalls aus (→ Abbildung 2). In beiden Fällen wird man wohl noch einen 78(L)05-Spannungsregler dazwischen schalten, da bei externer Speisung wohl keine +5 V zur Verfügung stehen.

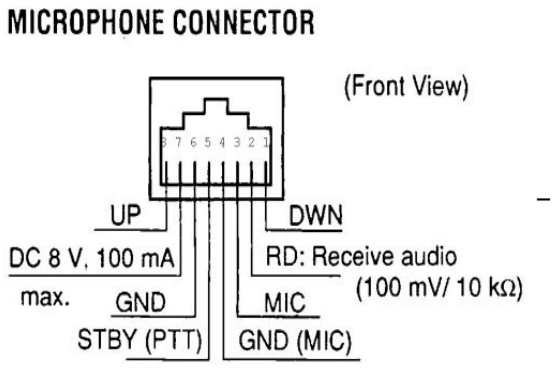

Abbildung 3: Belegung der TM-V7-Mikrofonbuchse

4 20x4 LCDs mit blauem Backlight sind sehr günstig z. B. bei eBay zu bekommen.

Strenges Protokoll

Kenwood verwendet beim TM-V7 – wie bei seinen anderen Transceivern auch – ein Klartext-Protokoll zur Steuerung über die RS232-Schnittstelle. Leider sind die Befehle des TM-V7 nirgends dokumentiert; zumindest gelang es dem Autor auch nach langer Suche nicht, eine vollständige und genaue Aufstellung der Daten im Internet zu finden. Nur für andere Transceiver wie TH-D7[5] und TM-D700[6] sind solche Befehlslisten im Internet verfügbar. Durch ausgiebiges Ausprobieren, den Vergleich mit anderen Modellen und durch das Mitschreiben der Ausgabe des TM-V7 auf der RS232-Schnittstelle war es schließlich trotzdem möglich, die benötigten Funktionen zu ermitteln.

Die Befehle des TM-V7 teilen sich auf in einen Kommando- und einen Parameter-Teil; getrennt durch genau ein Blank (ASCII 0x20). Jeder Befehl wird durch ein CR (ASCII 0x0D) *ohne* LF (ASCII 0x0A) abgeschlossen. Dies gilt sowohl für Befehle an das TM-V7 als auch für Rückmeldungen des Gerätes. Dem Transceiver kann mit dem Befehl "*AI 1*" (für Auto-Information = ein) weiters aufgetragen werden, sämtliche Änderungen an direkt zugänglichen Einstellungen (VFO, Speicherkanal, Ablage, S-Meter-Wert, Leistungsstufe, usw.) auf der RS232-Schnittstelle auszugeben.

Weich-Ware

Die Software des Controllers wurde mit BasCom[7] erstellt. Im Wesentlichen lösen eingehende Zeichen auf der RS232-Schnittstelle einen Interrupt aus, welcher in der ISR (Interrupt-Service-Routine) behandelt wird. Dort werden zwei FIFO-Ringpuffer mit den eingehenden Zeichen gefüllt: Ein FIFO für Befehle (10 Zeilen á max. 5 Zeichen) und ein FIFO für die zugehörigen Parameter (10 Zeilen á max. 50 Zeichen).

Beim Programmstart wird eine Einschaltmeldung ausgegeben und nach ca. zwei Sekunden Wartezeit das angeschlossene TM-V7 initialisiert. Dabei wird zunächst die "Auto-Information"-Funktion deaktiviert und der Transceiver auf Empfang geschaltet. Weiters werden eventuelle Scan-Vorgänge auf beiden Bändern beendet und anschließend der Transceiver-Status abgefragt. Am Ende der Initialisierung wird die "Auto-Information"-Funktion wieder aktiviert, um auch alle Änderungen durch Bedienschritte des Benutzers mitzubekommen.

Das Hauptprogramm besteht aus einer Endlosschleife, in der regelmäßig eine Routine zum Bearbeiten eventuell vorhandener Einträge im FIFO aufgerufen wird. Sämtliche ausles- und auswertbaren Zustände werden dabei in Variablen gespeichert, sodass der Transceiver-Zustand quasi im Controller nachgebildet wird. Schließlich wird der Inhalt dieser Variablen dann pro Band auf dem LCD zur Anzeige gebracht. Diese Schleife wird – je nach Auslastung des Controllers durch RS232-Empfang usw. – ca. 8 bis 15 Mal pro Sekunde durchlaufen, was für eine verzögerungsfreie Darstellung völlig genügt.

Die Software erhebt nicht den Anspruch, einen Preis für das schönste Design bekommen zu wollen. Sie stellt den besten Kompromiss dar, den der Autor aus etlichen verschiedenen Lösungsansätzen erarbeitet hat. Elegantere Wege hatten den Nachteil, sehr langsam zu sein, sodass z. B. beim Memory-Scan die eingehende Datenflut nicht mehr bewältigt werden konnte.

Der Source-Code ist verfügbar und dokumentiert, er darf für Amateurfunkzwecke frei verwendet und angepasst werden; eine kommerzielle Nutzung ist ausdrücklich nicht gestattet.

5 http://www.qsl.net/ta1dx/kenwood/thd7kom.htm
6 http://www.on7lds.net/auto/tmd700a.htm
7 BasCom-Homepage: http://www.mcselec.com/

"Auf den Schirm, Scotty!"

Selbst auf einem 20x4-LCD ist der Platz für die Anzeige aller Daten knapp. Dem Autor erschien es am praktischsten, die obere Hälfte für die Darstellung der Daten von Band 0 und die untere Hälfte für Band 1 zu benutzen; dabei sind beide Hälften im Prinzip gleich organisiert.

Die Anzeige spezieller Betriebszustände wurde mit fünf der acht benutzerdefinierten Zeichen des HD44780 realisiert; drei weitere dienen dem Aufbau der Balkenanzeige für S-Meter und Ausgangsleistungsanzeige.

Die Bedeutung der Felder im einzelnen:

```
MMM ###FFF.F RDCT BP
H  QQQ.QQQ.QQ -S.SSS
MMM ######## RDCT BP
H  QQQ.QQQ.QQ =S.SSS
```

M	Anzeige des Abstimmmodus: "[V]" = VFO "[C]" = Call-Kanal oder die eingestellte, dreistellige Speicherkanalnummer
#	S-Meter bzw. Sendeleistungsanzeige (8-stufige Balkenanzeige)
F	gewählte CTCSS-Frequenz auf 0.1 Hz genau (nur wenn CTCSS aktiv ist und kein S-Meter angezeigt wird)
R	invertiertes "R" = Ablageumkehr aktiv ("reverse mode")
D	invertiertes "D" = DTSS aktiv ("dual tone squelch system")
C	invertiertes "C" = CTCSS-Ton-Auswertung empfangsseitig aktiv
T	invertiertes "T" = CTCSS-Ton beim Senden aktiv
B	invertiertes "C" = zeigt an, welches Band aktuell bedient wird ("control band")
P	invertiertes "P" = zeigt an, auf welchem Band beim Drücken der PTT-Taste gesendet wird ("transmit band")
H	gewählte Sendeleistung ("H"/"M"/"L")
Q	eingestellte Frequenz, auf 10 Hz genau (das TM-V7 überträgt auch die 1 Hz-Stelle, diese wird aber mangels Platz am Display nicht angezeigt)
S	eingestellte Ablage als Betrag und Richtung, auf 1 kHz genau "+" ... positive Ablage ("nach oben", Betrag laut Einstellung) "-" ... negative Ablage ("nach unten", Betrag laut Einstellung) "=" ... negative Spezial-Ablage (fix -7,6 MHz, nur UHF-Band) "#" ... positive Spezial-Ablage (fix +7,6 MHz, nur UHF-Band, im reverse-mode)

Ein Beispiel aus der Praxis:

```
[V]      88.5     T CP
H  145.650.00 -0.600
007
M  438.825.00 =7.600
```

Sende- und Kontrollband ist Band 0. Auf beiden Bändern wird nicht gesendet und es wird kein Signal empfangen, daher wird das S-Meter nicht angezeigt.

Auf Band 0 ist der VFO aktiv, es wurde die Frequenz 145.650.00 MHz eingestellt. Die Ablage beträgt 600 kHz und ist aktiv in Richtung "nach unten". Beim Senden wird CTCSS verwendet, der ausgewählte CTCSS-Ton ist 88,5 Hz. Die Sendeleistung ist auf Stufe "hoch" eingestellt.

Auf Band 1 ist Speicherkanal 7 ausgewählt, dort ist die QRG 438.825.00 MHz mit aktivierter Spezial-UHF-Ablage[8] gespeichert. Die Sendeleistung ist auf Stufe "mittel" eingestellt.

Haken und Ösen

Ein paar Nachteile des vorliegenden Designs sollen nicht verschwiegen werden:

- Beim Autor kam es nachvollziehbar zum Abschalten der "Auto-Info"-Funktion durch das TM-V7, wenn auf dem UHF-Band gesendet wurde; beim Senden auf dem VHF-Band trat dieser Effekt nicht auf. Das Problem ist aber nicht auf die Schaltung zurück zu führen, es tritt auch auf, wenn ein PC angeschlossen wird. Durch das Senden des Kommandos "AI 1" kann die "Auto-Info"-Funktion problemlos wieder eingeschaltet werden.
  Es wurden zwecks Vermeidung von Resonanzen verschiedene Kabellängen am Datenanschluss getestet. Ebenso wurden Klappferrite eingesetzt und die Datenleitungen durch kleine Ringkerne geführt; beides allerdings ohne Erfolg. Eventuell passiert die Beeinflussung bereits im Inneren des Transceivers.
  Ob hier nur beim Gerät des Autors ein Problem vorliegt oder dieser Fehler generell bei diesem Modell auftritt, konnte bisher mangels Testgeräten nicht festgestellt werden.[9]

- Das TM-V7 kann Speicherkanälen bei Bedarf Namen zuweisen und diese dann statt den Speicherkanalnummern anzeigen. Die betreffenden Namen werden auch über die RS232-Schnittstelle ausgegeben. Da auf dem 20x4-Display aber schlichtweg kein Platz für die Ausgabe vorhanden war, wurde die Verarbeitung und Darstellung dieser Werte eingespart. Grundsätzlich stünde einer dahingehenden Erweiterung nichts im Wege; im Controller ist noch genügend RAM und ROM dafür frei und er hat noch genügend Rechenleistung in Reserve, um diese Aufgaben zu übernehmen.

- Es sind nur Funktionen bedienbar, die auch über die RS232-Schnittstelle einstell- und abfragbar sind. Leider gehören sämtliche Einstellungen, die über das Menü vorgenommen werden, *nicht* dazu; wie z. B. Abstimm-Schrittweite, Relaisablage, Scanfortsetzungsmodus (nach Zeit/wenn frei) usw. Diese müssen nach wie vor quasi "blind" erfolgen. Da Kenwood diese Funktionen offenbar nicht per RS232 zugänglich macht, bleibt eine Lösung hier außen vor.

- Beim gleichzeitigen Memory-Scan auf beiden Bändern bleibt das TM-V7 nicht mehr auf belegten Kanälen stehen, wenn die "Auto-Info"-Funktion aktiviert ist. Offensichtlich hat der Microcontroller im TM-V7 dann bereits Performance-Probleme, oder es handelt sich um einen Bug in der Kenwood-Firmware[10].

Fazit

Mit dieser einfachen Schaltung lässt sich ein TM-V7 mit defektem Display wieder für Kernaufgaben wie OV-Runden oder Memory-Scans zur "Bandüberwachung" benutzen. Das eingebaute Display kann sie naturgemäß nicht vollständig ersetzen, dennoch könnte dem einen oder anderen "Schätzchen" so ein Gnadenbrot gesichert werden.

8 Nur beim TM-V7E vorhanden; fix auf 7,6 MHz eingestellt. Details dazu in der Bedienungsanleitung auf Seite D-23.
9 Der Autor ist für Feedback zu diesem Thema jederzeit dankbar.
10 Dieser Umstand wurde lediglich der Vollständigkeit halber aufgeführt.

Abbildung 4: Das fertig aufgebaute, externe Display für das TM-V7

Abbildung 5: Die einfache Schaltung lässt sich sogar auf Lochrasterplatte aufbauen.

Feldkirch, im April 2009.
Ing. Mario Kienspergher, OE9MKV
oe9mkv@oe9mkv.net

Bildnachweise
Abbildung 1: Kenwood TM-V7 Bedienungsanleitung
Abbildungen 2, 4, 5: selbst erstellt
Abbildung 3: http://www.oz1bxm.dk/BS/TM455-MIC-connector4.jpg