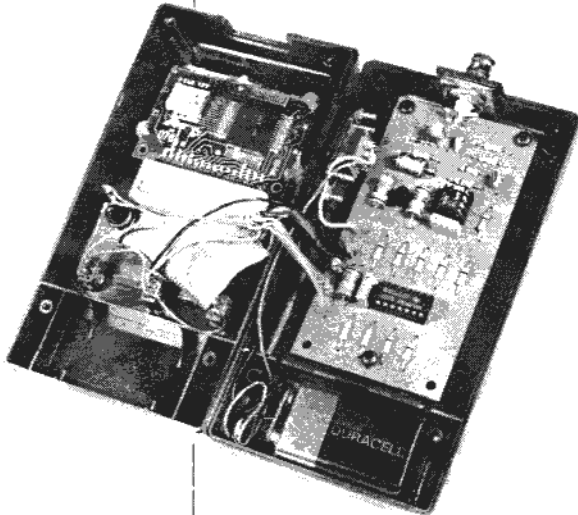


4-MHZ-FREQUENZZÄHLER

Ein als Frequenzanzeige in einem Tuner vorgesehenes Modul kann mit ein paar externen Bauteilen zu einem vollwertigen Frequenzzähler erweitert werden. Das Resultat: billig, klein und gut.



für die Jackentasche

Intern . . .

Das Modul besteht in erster Linie aus einem CMOS-LSI-Chip im SMD-Gehäuse, einem 6,5536-MHz-Quarzoszillator und der LC-Anzeige. Auf die eigentliche Funktion als Frequenzanzeige weisen die Segmente FM, SW und MW hin. Bei unserer Anwendung haben diese Symbole keine Bedeutung. Die höchste meßbare Frequenz beträgt 4 MHz. Bild 1 zeigt die Innenbeschaltung des Zählerbausteins. Bis auf Dekoder und ZF-Offset-Speicher unterscheidet sich das IC kaum von anderen Zählerbausteinen. Der mit Steuerung bezeichnete Schaltungsteil kontrolliert, getaktet vom Quarzoszillator mit nachgeschaltetem Teiler, den gesamten Meßvorgang. Beim Einschalten der Versorgungsspannung wird die Torschaltung für 100 ms freigegeben und die Meßfrequenz, nach Teilung durch 8, auf den Zählereingang gelegt. Nach Ablauf der Zeit wird der Zählerinhalt in den Zwischenspeicher geschoben und angezeigt. Der Zähler selbst wird zurückgesetzt und der nächste Meßzyklus läuft an. In der eigentlichen Funktion als Frequenzanzeige muß der angezeigte Wert noch um die Zwischenfrequenz reduziert werden. An den Dekodereingängen

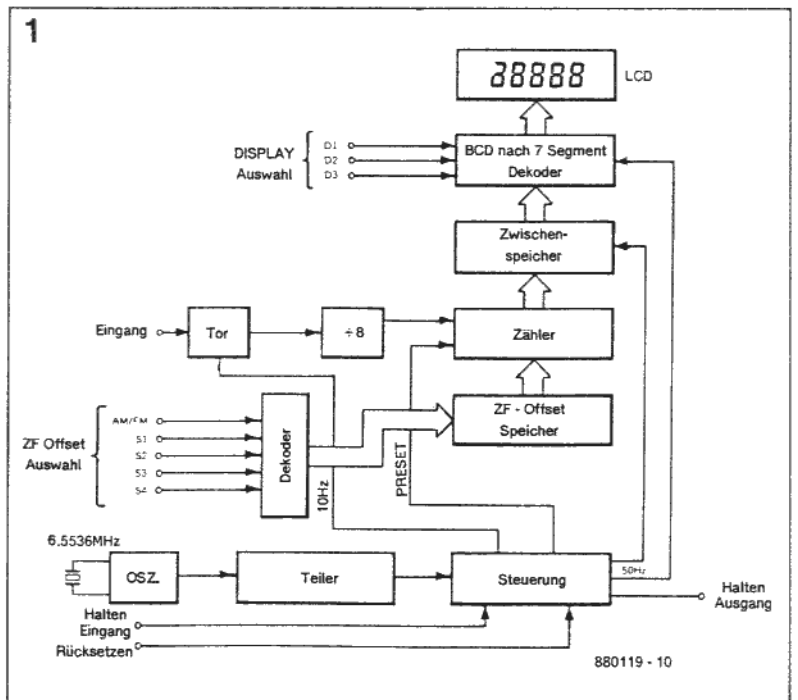
kann man eine von 26 im Offset-Speicher abgelegten Zwischenfrequenzen auswählen, die vom Zählerinhalt abgezogen werden. Das Modul ist also nur mit Tunern verwendbar, bei denen die Oszillatorfrequenz um die Zwischenfrequenz höher liegt als die Abstimmfrequenz. Bei unserer Anwendung wird vom Offsetspeicher allerdings kein Gebrauch gemacht. Die Belegung der Anschlußleiste geht aus Bild 2 hervor.

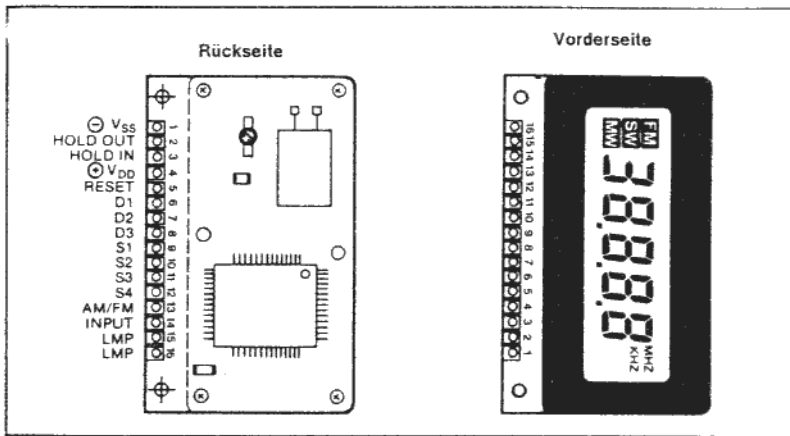
. . . und extern . . .

Nach der Beschreibung des Moduls taucht die Frage auf, wozu man überhaupt noch weitere Bauteile braucht, wenn schon alles im zentralen Chip erledigt wird? Nun ja, die ersten Probleme stellen sich beim Messen von nicht rechteckförmigen Frequenzen ein. Sinus- oder dreieckförmige Signale müssen erst aufbereitet werden, damit das Modul korrekt arbeiten kann. Bild 3 zeigt den erforderlichen

Schaltungsaufwand. Die Eingangsstufe mit den zwei antiparallel geschalteten Dioden D1 und D2 begrenzt das Eingangssignal zuerst auf maximal $\pm 0,7$ V. Widerstand R1 dient zur Strombegrenzung. Eingangsspannungen bis $50 V_{SS}$ sind zulässig. Die Kondensatoren C1 und C2 blockieren eine möglicherweise im Meßsignal vorhandene Gleichspannungskomponente. Nach 100facher Verstärkung im OpAmp A1 wird das jetzt schon ziemlich rechteckförmige Signal mit den in Reihe geschalteten Invertern N1 bis N6 zum perfekten Rechteck aufgearbeitet. Die ersten vier Inverter sind als Analogverstärker geschaltet, N5 und N6 als Schmitt-Trigger. Die Eingangsempfindlichkeit der Schaltung liegt bei etwa 30 mV (100 kHz). Mit S1 wird die Hintergrundbeleuchtung der LC-Anzeige eingeschaltet. S4 hält den letzten Meßwert in der Anzeige fest (Hold), S3 setzt die Anzeige zurück und leitet einen neuen Meßvorgang ein. Mit Umschalter S2

Bild 1: Das Innenleben des Zählermoduls EA 6077





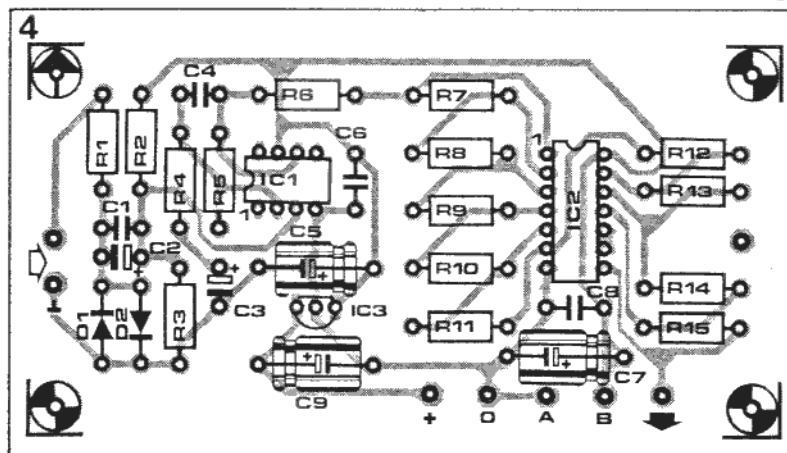
... und drumherum

der Bestückungsplan in Bild 4 ist ziemlich großzügig ausgelegt. Das Löten sollte eigentlich keine Schwierigkeiten machen. Wenn man sich an unseren Gehäusevorschlag hält und eine Meßbox verwendet, ist auch die mechanische Seite ein Kinderspiel. Bei diesem Gehäusertyp ist auf der Vorderseite eine Ausparung für die LC-Anzeige und auf der Rückseite ein Batteriefach für eine 9-V-Batterie eingearbeitet. Eine Bohrung für die BNC-Buchse, vier Bohrungen für die Schalter S1...S4 anbringen und alles gemäß Schaltbild verdrahten. Dann steht der Inbetriebnahme nichts mehr im Weg.

Bild 2: Die Anschlußbelegung

kann die Betriebsart von Frequenzzählung auf Ereigniszählung umgeschaltet werden. Bei der Verwendung als Ereigniszähler muß der angezeigte Wert mit acht **multipliziert** werden! Auch bei Frequenzzählung muß eine Besonderheit beachtet werden; der maximale Anzeigebereich beträgt 3999,9kHz. Wird eine höhere Frequenz auf den Eingang gegeben, wird nicht etwa eine Überlauf signalisiert, sondern das Modul zeigt einfach 4 MHz zu wenig an. 5,5 MHz wird als 1500,0 kHz angezeigt. Als Stromversorgung haben wir eine 9-V-Blockbatterie mit nachgeschaltetem Spannungstabilisator vorgesehen. Die Stromaufnahme der gesamten Schaltung beträgt

etwa 40 mA bei einer Meßfrequenz von 1 kHz. So 6-7 Stunden sollte die Batterie also schon halten.



Stückliste

- Widerstände:**
 R1 = 4,7 kΩ
 R2,R3 = 2,2 MΩ
 R4 = 10 kΩ
 R5,R7,R9,R11,R13 = 1 MΩ
 R6,R8,R10,R12 = 1 kΩ
 R14 = 22 kΩ
 R15 = 220 kΩ

- Kondensatoren:**
 C1 = 10 nF (ker.)
 C2,C3 = 10 µF/16 V (tant.)
 C4 = 100 pF (ker.)
 C5 = 10 µF/10 V
 C6,C8 = 100 nF
 C7 = 10 µF/10 V
 C9 = 10 µF/16 V

- Halbleiter:**
 D1,D2 = 1N4148
 IC1 = LF356
 IC2 = 74HCU04
 IC3 = 78L05

- Außerdem:**
 S1,S4,S5 = Schalter 1 x ein
 S2 = Schalter 1 x um
 S3 = Taster 1 x ein
 LCD-Frequenzzählermodul EA 6077
 Gehäuse Vero 652996H

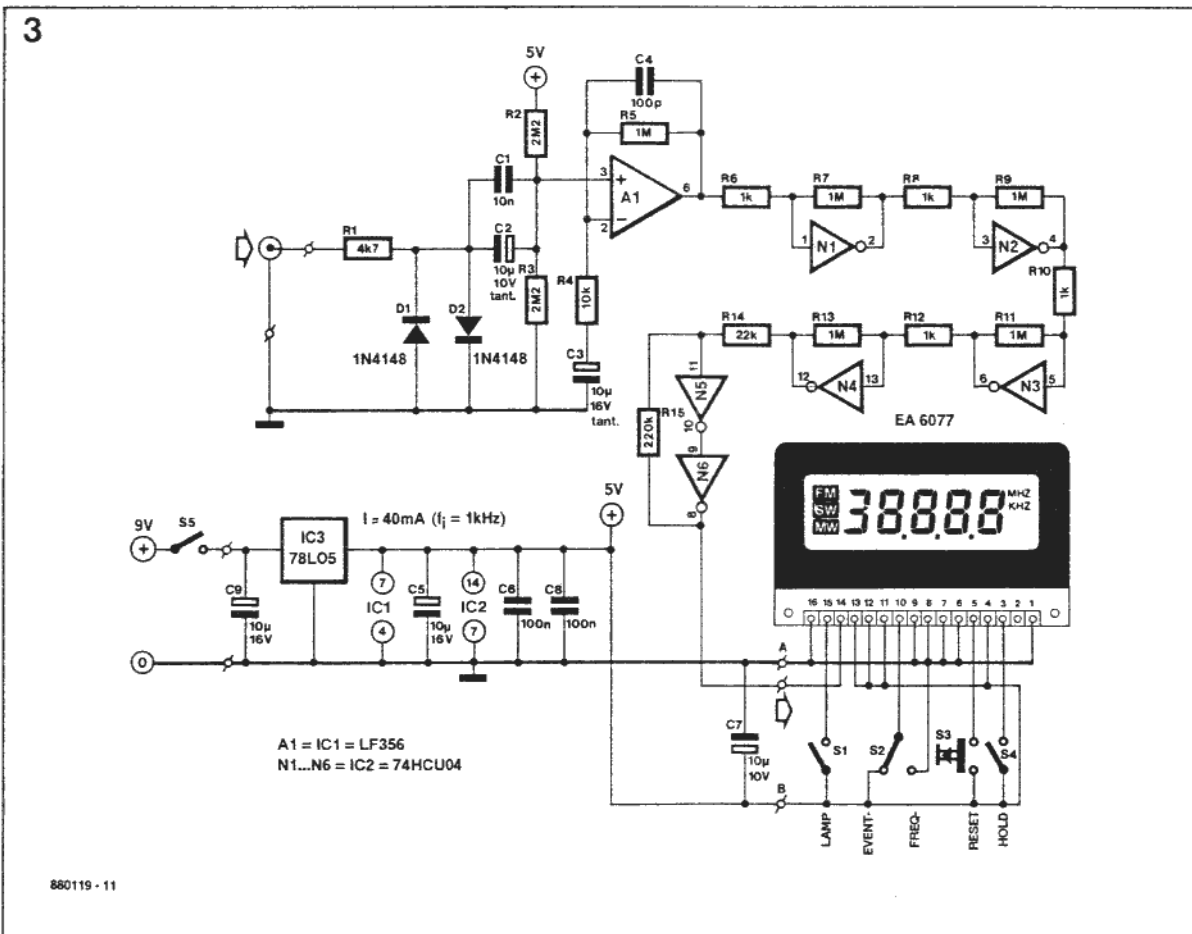


Bild 3: Schutzschaltung und die Elektronik zur Signalformung und Verstärkung sind wenig aufwendig. Keinerlei Abgleich erforderlich.