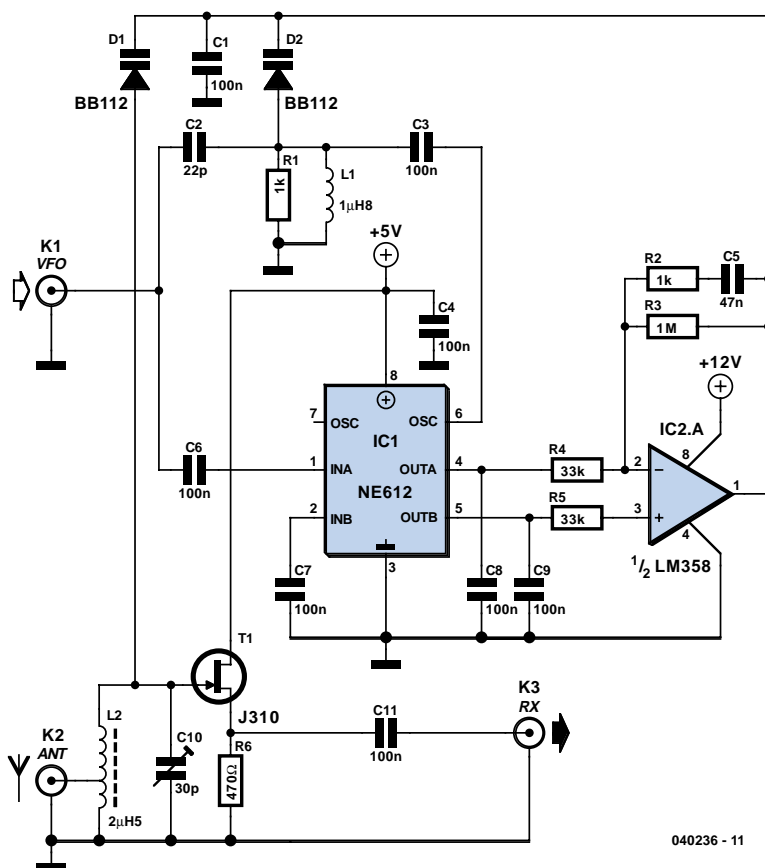


# Automatischer Präselektor

Von Burkhard Kainka

Ein mit dem PC abgestimmter Empfänger bietet vor allem für DRM viel Komfort, da man seinen Lieblingssender nicht lange suchen muss. Wer aber mit einem Präselektor arbeitet und die Antennenabstimmung dann doch per Hand vornehmen muss, verliert diesen Vorteil wieder. Ein Automatik-Präselektor muss her!



Mit einem PLL-gesteuerten Empfänger hat man es da einfach. Die Abstimmspannung der PLL kann gleich auch noch für den Vorkreis verwendet werden. Statt einer Kapazitätsdiode nimmt man eben zwei. Wer mit einer DDS abstimmt, hat zwar den Vorteil der größeren Phasenreinheit, was gerade für DRM entscheidend ist. Aber es fehlt eine Abstimmspannung für den Vorkreis. Was also gebraucht wird, ist eine Schaltung zur automatischen Erzeugung einer Abstimmspannung.

## Nachgeführtes Filter

Man kann die Schaltung als eine Art passive PLL ansehen. Es gibt hier kei-

nen nachgestimmten Oszillator, wohl aber einen nachgestimmten Schwingkreis. Die Resonanzfrequenz des Kreises wird dabei der Frequenz des steuernden Signals nachgeführt. Im Mittelpunkt der Nachführschaltung steht der Mischer NE612 (IC1), der hier als Phasendetektor arbeitet. Eine ähnliche Anwendung des NE612 wurde von Gert Baars in Elektor 7-8/2001 im Zusammenhang mit einem FM-Demodulator gezeigt.

Das steuernde Eingangssignal kann zum Beispiel direkt am VFO-Anschluss des Ringmischers TUF-1 vom DRM-Empfänger abgezweigt werden. Es gelangt zum einen direkt auf den Mischereingang (Pin 1) des NE612 und

zum anderen über einen Kapazitätsdiode abgestimmten Schwingkreis (L1/D2) an den Oszillatoreingang (Pin 6). Am Ausgang des Mischers erhält man ein Gleichspannungs-Differenzsignal mit einer Information über die Phasendrehung zwischen dem direkt eingespeisten und dem über den Schwingkreis angekoppelten Signal. Im Resonanzfall ist die Phasendifferenz und damit die Differenzspannung Null. Mit IC2.A ist ein Regelverstärker aufgebaut, der die Resonanzfrequenz so nachsteuert, dass sie jederzeit der VFO-Frequenz entspricht. Die Ausgangsspannung wird dann automatisch nachgeführt. Im Endeffekt erhält man am Ausgang des Opamps eine

# Selektor für den DRM-Empfänger

Abstimmspannung zwischen ca. 1 V bei 5,7 MHz und ca. 7 V bei 16 MHz. Die Werte gelten für eine Abstimm-diode BB112 für D2 und eine Festinduktivität von  $1,8 \mu\text{H}$  für L1. Der Resonanzkreis muss mit  $1 \text{ k}\Omega$  (R1) relativ stark bedämpft werden, damit keine Regelschwingungen auftreten.

Die zweite Kapazitätsdiode (D1) an der gleichen Steuerspannung stimmt nun automatisch den Vorkreis mit L2 und C10 ab. Wie bei jedem Superhet ist es nicht ganz einfach, den optimalen Gleichlauf zwischen Oszillator und Eingangskreis herzustellen. Die Empfangsfrequenz liegt immer 455 kHz unterhalb der Oszillatorfrequenz. L1 im Eingangskreis ist eine abstimm-bare Spule, mit der man am unteren Ende des Abstimmbereichs auf maximale Empfindlichkeit einstellt. Mit dem Trimmkondensator (C10) erfolgt ein Abgleich am oberen Bereichsende. Damit sollte sich auch im mittleren Teil ein guter Gleichlauf einstellen. Beim Mustergerät konnte problemlos zwischen 5 MHz und 16 MHz abgestimmt werden.

Der eigentliche Vorverstärker verwendet einen JFET-Source-Folger mit T1. Statt eines J310 kann auch ein BF245 verwendet werden. Der Schwingkreis wird nur wenig bedämpft. Die Spannungsverstärkung ergibt sich aus dem Transformationsverhältnis Antennenkopplung/Schwingkreis. Im Mustergerät wurden 15 Windungen Kupferlackdraht mit 0,3 mm auf einem Spulenkörper mit einem Ferrit-Schraubkern mit 5 mm Durchmesser verwendet. Die Antennenanzapfung lag bei der dritten Windung.

Die BB112 hat bei einer Abstimmspannung von 1 V eine Kapazität von etwa 500 pF. Noch größere Werte sind erreichbar, wenn man bis herunter auf fast 0 V abstimmt. Der Nachteil liegt in der dann stark abgesunkenen

Schwingkreisgüte. Tatsächlich funktioniert die Abstimmung aber problemlos bis in das 75-m-Band, so dass man auch den DRM-Sender bei 3995 kHz empfangen kann. Die Abstimmspannung beträgt hier nur noch ca. 0,1 V.

## Praxistipps

Kapazitätsdioden für den AM-Bereich sind nicht sehr leicht zu beschaffen. Die BB112 ist aber noch bei Geist-Electronic und im Online-Shop der Zeitschrift Funkamateure zu bekommen. Ebenso gut geeignet ist eine Doppel-Abstimm-diode BB313 oder die vergleichbare KV1270NT von Toko. Die meisten noch erhältlichen AM-Kapazitätsdioden stammen wahrscheinlich aus Restbeständen. Aber irgendwo (vermutlich in China) werden sie noch gebaut, denn kein PLL-Empfänger mit Mittelwelle, Kurzwelle oder Langwelle kommt ohne sie aus. Vermutlich landen jedes Jahr wesentlich mehr defekte Stereoanlagen auf dem Müll als Kapazitätsdioden für den Selbstbau von Empfängern benötigt werden. Der Griff zum LötKolben kann sich lohnen (siehe [www.b-kainka.de/bastel99.htm](http://www.b-kainka.de/bastel99.htm)). Abschließend ein kurzer Erfahrungsbericht zum Empfang mit dem automatisch abgestimmten Vorverstärker: In den meisten Fällen funktioniert DRM ganz ohne Vorselektion schon sehr gut. Nur in wenigen Fällen war durch die Vorselektion ein deutlich besseres SNR zu erzielen. Vor allem bei Störungen auf der Spiegelfrequenz hilft das Gerät natürlich sehr.

Eine ganz entscheidende Verbesserung wird im AM-Modus erzielt. Jedes dB zusätzliche Spiegelfrequenzdämpfung kann hier ein dB mehr Störabstand bedeuten. So wurde z.B. der ORF (Ö1) auf 6155 kHz bisher oft durch starke SSB-Sender im 40-m-Band beeinträchtigt. Mit dem Automatik-Präselektor ist damit Schluss. Noch

gravierender ist der Unterschied, wenn man statt Rundfunk die im Mittel viel leiseren Amateurfunkstationen hören will. Dann ist ein abgestimmter Vorverstärker geradezu ein Muss. Übrigens kann man mit geringem Mehraufwand einen zweiten Vorkreis für noch mehr Spiegelselektion einbauen. Man verwendet entweder eine zweikreisige Bandfilterabstimmung oder einen zusätzlichen Abstimmkreis hinter dem Vorverstärker, also zwischen C11 und Ausgangsbuchse.

040236-1e

Anzeige