

quenzänderungen ausgegletzt werden (≤ 150 Hz/min), treten beim Abstimmen (Drehen des VFO-Knopfes) keine störenden Regeleffekte auf.

Schaltung

Das beschriebene Prinzip läßt sich mit 3 ICs und wenigen zusätzlichen Bauteilen realisieren (Abb. 2). Mit dem verwendeten Dezimalzähler und der gewählten Referenzfrequenz von 2 Hz ergibt sich ein 20-Hz-Raster. FF1 speichert den Meßwert für eine Taktperiode, FF2 erzeugt den verzögerten Rücksetzimpuls. Der aus R und C gebildete Tiefpaß wirkt als Integrator. Die Zeitkonstante ist nicht besonders kritisch; sie wird so bemessen, daß eine Frequenzdrift von ca. 3/ (Hz/sec) noch kompensiert werden kann. Mit $K =$ Steuerkonstante des VFOs in 1/(Hz/Volt) ergibt sich

$$R \cdot C \approx \frac{1}{6} \cdot U_0 \cdot K \text{ sec.}$$

Im Originalgerät, einem 13-MHz-Eigenbau-VFO ($K = 850$ 1/(Hz/V), $U_0 = 12$ V), ist RC mit 60 M Ω und 33 μ F entsprechend etwa 1900 sec dimensioniert.

C sollte eine Ausführung mit geringem Leckstrom sein (Folien-C oder Tantalelko). Zum Nachstimmen des VFOs dient eine schwach an den Oszillatorschwingkreis gekoppelte Kapazitätsdiode. Die Referenzfrequenz kann einem externen Frequenznormal entnommen oder wie hier mit einem Oszillator-Teiler-IC erzeugt werden. Der verwendete billige Uhrenquarz weist bei Zimmertemperatur eine gute Frequenzkonstanz auf. Mit der Reset-Taste wird die Nachstimmspannung in die Mitte des Arbeitsbereiches gebracht; sie muß im allgemeinen nur nach dem Einschalten betätigt werden. Während des Betriebes kann damit die (ausgeglichene) VFO-Drift kontrolliert werden.

Die Funktion der Schaltung wird am besten mit einem Empfänger kontrolliert. Nach Drücken der Reset-Taste läuft der VFO langsam zum nächstliegenden Rastpunkt. Der eingerastete Zustand zeigt sich durch Blinken der LED. Tritt ein deutliches Wobbeln der VFO-Frequenz auf, ist die Zeitkonstante RC zu vergrößern.

Schluß

Der Artikel soll als Anregung für eigene Versuche mit AFC-Schaltungen dienen. Im eingerasteten Zustand tritt, bedingt durch die einfache Zweipunkt-Regelung, eine schwache Frequenzmodulation auf (≈ 2 Hz), die im praktischen Betrieb jedoch noch nicht als Tonhöhen-schwankung wahrgenommen wird. Daß sich

mit aufwendigen PLL-Schaltungen hier noch bessere (Meß-) Werte erzielen lassen, versteht sich von selbst.

Der beschriebene DAFC-Zusatz hat sich seit einem Jahr in mehreren Geräten ausgezeichnet bewährt.

Literatur

- [1] M. Martin, DJ7VY: Rauscharmer UKW-Oszillator..., cq-DL 10/77, S. 387.
- [2] W. Kassenbrock, DK8BH: Zweit-VFO für FT277/101, cq-DL 3/81, S. 109.
- [3] R. Burse, DK2RS: Gelesen und ausgewählt ... (Elektr 5/80), cq-DL 4/81, S. 179.

Einfache Frequenz-Rasteinrichtung (DAFC)

Ulrich Strate, DF4KV, Lommerwiese 18, 5330 Königswinter 1

Einleitung

Für bestimmte Betriebsarten, z. B. RTTY (Standby-Betrieb) oder CW mit kleinen Empfängerbandbreiten, wird eine hohe Frequenzstabilität gefordert, die - bei vertretbarem Aufwand - nur mit Quarzsteuerung erreichbar ist.

Bei modernen PLL-Synthesizern ist dies meist automatisch erfüllt, ältere Geräte mit konventioneller VFO-Aufbereitung (und nicht selten überlegenen Empfängereigenschaften) driften nach dem Einschalten jedoch oft mehr als 500 Hertz, so daß häufiges Nachstimmen erforderlich ist.

Mit geringem Aufwand kann in diesem Fall die Frequenzkonstanz „nachgerüstet“ werden.

Prinzip

Verfahren zur Oszillatorstabilisierung wurden bereits mehrfach beschrieben [2], [3]. Das hier benutzte Prinzip entspricht im wesentlichen der DAFC aus [1], kommt jedoch mit deutlich weniger Bauelementen aus.

Die Funktionsweise ist aus Abb. 1 ersichtlich. Die VFO-Frequenz wird in einem Frequenzzähler hoher Auflösung (Torzeit 0,3 - 1 Sekunden) gemessen. Aus den beiden Zuständen: „Zählrate $\geq N/2$ “ ($\hat{=}$ zu hohe Frequenz) und „Zählrate $< N/2$ “ ($\hat{=}$ zu niedrige Frequenz) wird durch In-

tegration eine Regelspannung gewonnen. Da nur die höchste Stelle des Zählers ausgewertet wird, entstehen stabile Rastpunkte im Frequenzabstand N/T Hz ($N =$ Teilerfaktor, $T =$ Torzeit des Zählers). Gegenüber der periodischen PLL [3] ergibt sich der Vorteil, daß als Haltebereich der volle Rasterabstand zur Verfügung steht; kleine Frequenzsprünge, die z. B. bei der Sendertastung auftreten können, führen noch nicht zum „Ausrasten“. Da nur langsame Fre-

Aufbau und Einstellung

Die Schaltung kann auf einer kleinen Lochrasterplatte aufgebaut und oft noch im VFO-Gehäuse untergebracht werden. Um einer „Verseuchung“ durch TTL-Impulse vorzubeugen, sollte die 5-V-Betriebsspannung gut abgeblockt werden. Eine Abschirmung ist im allgemeinen aber nicht erforderlich.

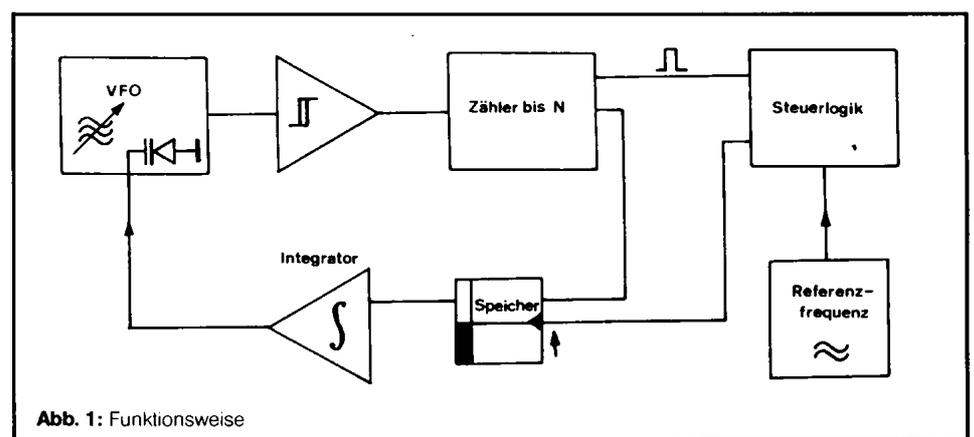


Abb. 1: Funktionsweise