

ZF-Spulenfilter optimiert

Abgleich eines Kurzwellenempfängers

Schaltung von Empfängern und Messgeräten:

<http://bama.sbc.edu>,
<http://bama.edebris.com/manuals>

Hans Neuendorff, DC7EN

Mein Kurzwellenempfänger S&H E301 stammt aus den 50er Jahren und hat einen Knopf zum Einstellen der Bandbreite. Doch egal ob man „schmal“ oder „breit“ einstellte, es kam immer das Gleiche heraus. Das konnte so nicht bleiben!

Bei dem S&H E301 handelt es sich um einen KW-Empfänger aus den 50er Jahren. Der Knopf zum Einstellen der Bandbreite („schmal“ oder „breit“) blieb ohne Funktion. Dem wollte ich abhelfen. Erst einmal wurde der Status aufgenommen. Dazu habe ich auf der Bandbreiteskala sieben Punkte markiert und die Wirkung des Bandbreitknopfes (da hängt ein Vierfachdrehko dran) ermittelt.

Aufnahme der Filterkurve

Mit dem Messsender/Wobbler DDS20 (0,1–20 MHz, in 0,1- bzw. 1-Hz-Schritten einstellbar) von ELV oder box73

konnte ich die Filterkurve aufnehmen. Das Ergebnis zeigt **Bild 1**. Die Durchlasskurven offenbaren in der Reihenfolge von oben nach unten, was sich beim Drehen des Bandbreitknopfes von links nach rechts tat.

Es ist schon erstaunlich, welche „krausen“ Filterkurven man mit zwei Quarzen, einem Vierfach-Drehkondensator, sechs Trimmern, vier Spulen und drei Röhren einstellen kann.

Nicht nur, dass man kein schmales oder breites Filterverhalten sieht, auch wandert die Durchlasskurve, man muss also am Frequenz-Abstimmknopf nachstellen, wenn man die Bandbreite ändert.

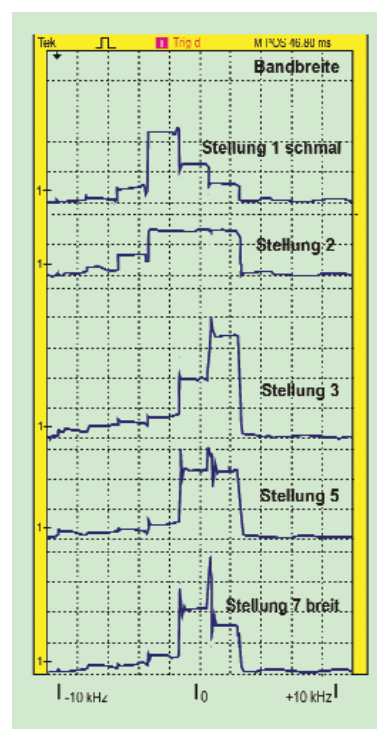
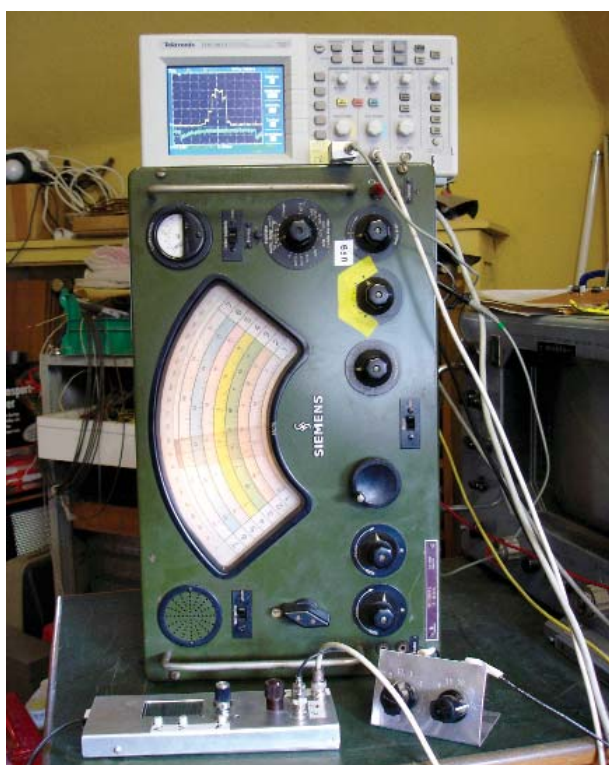


Bild 1: Filterkurve vor dem Abgleich

Zur Person

Hans Neuendorff, DC7EN
Jahrgang 1947, Amateurfunkgenehmigung seit 1973
Gelernter Elektromechaniker, Studium Elektrotechnik/Informatik mit Abschluss Ing. grad. und Dipl.-Ing. TUB
Entwicklungsingenieur Elektronik, Software
seit 2007 Rentner
Besonderes Interesse: Gerätetechnik
Weitere Hobbys: Haus und Garten

Anschrift:
Bernhard-Beyer-Str. 3
14109 Berlin
hans.neuendorff@t-online.de

Nach dem Abgleich

Die Justierung des Quarzfilters 1 und 2 erbrachte das Ergebnis nach **Bild 2**. In Stellung „schmal“ ergibt sich nun eine Bandbreite von 1,4 kHz, in Stellung „breit“ von 13 kHz, dazwischen ändert sie sich kontinuierlich.

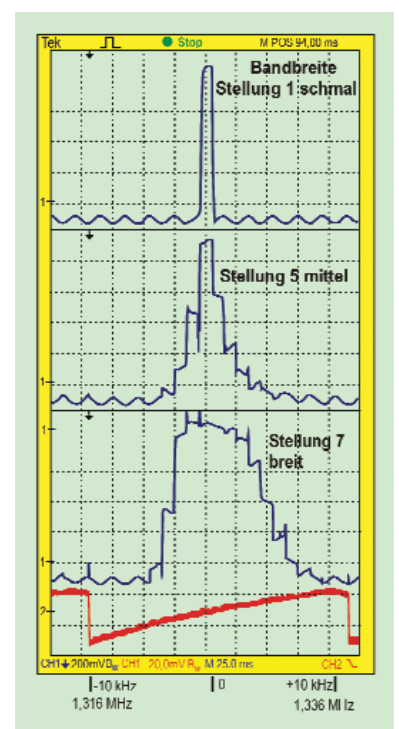


Bild 2: Filterkurve nach dem Abgleich

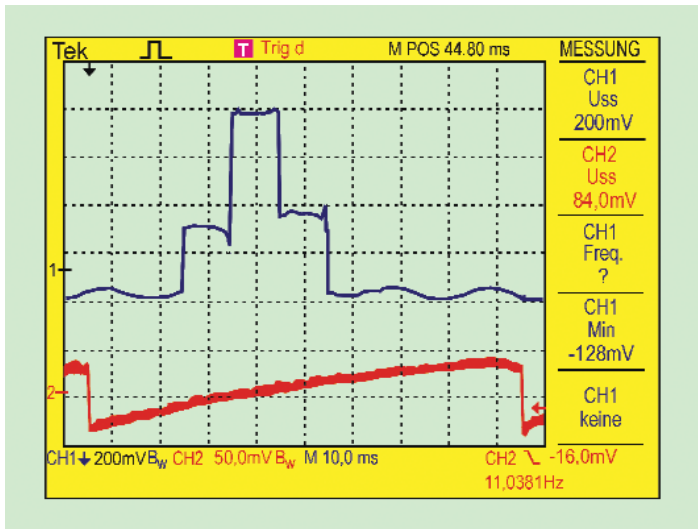


Bild 3: Wobbelkurve 12 Hz, Kanal 1 oben: Durchlasskurve, Kanal 2 unten: Frequenz-Spannungs-Ausgang

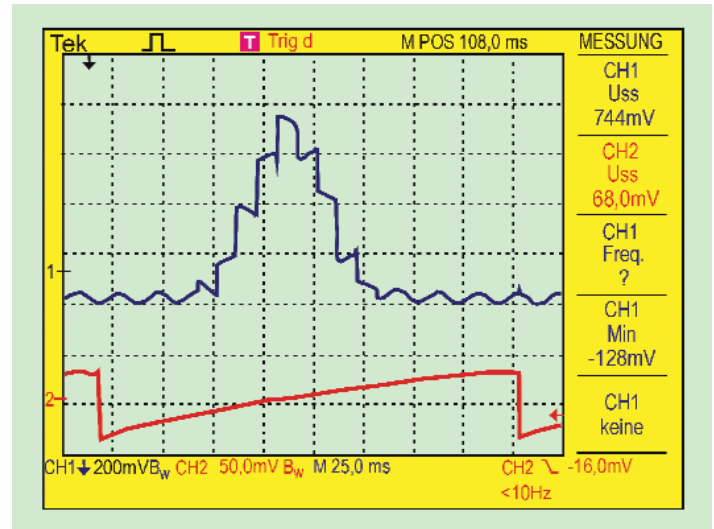


Bild 4: Wobbelkurve 4,8 Hz, Kanal 1 oben: Durchlasskurve, Kanal 2 unten: Frequenz-Spannungs-Ausgang

Die Zacken in den Durchlasskurven kommen vom DDS20. Der wobbelt nicht kontinuierlich, sondern in Stufen. Und bei jeder Stufe reagiert das Quarzfilter. In **Bild 3** ist die Wobbel-Anfangsfrequenz 1,306 MHz, die Endfrequenz 1,346 MHz (Hub 40 kHz) und die Wobbelfrequenz 12 Hz. Man kann in der unteren Kurve (Ausgang des Frequenz-Spannungs-Wandlers) etwa acht Stufen erkennen. Wenn man die Wobbelfrequenz verkleinert, macht der DDS20 mehr feine Stufen. So lässt sich das Optimum einstellen. Bei steiflankigen Quarzfiltern darf man sowieso nicht zu schnell wobbeln, sonst kommen verbogene Kurven mit den Einschwingvorgängen heraus.

In **Bild 4** beträgt die Wobbelfrequenz 4,8 Hz, das ergibt hier 20 Frequenzstufen. Die Filterstellung blieb gleich, aber die Auflösung ist um $20/8 = 2,5$ -fach höher. Dafür wird auch um den Faktor $12/4,8 = 2,5$ langsamer gewobbelt. Der Sägezahn hat einen leichten Bogen, weil ich den Oszi auf AC gestellt habe. Bei DC ist er gerade, aber man muss mehr feinfühlig an den Vertikalreglern drehen.

Frequenz-Spannungs-Wandler

Den Wandler, bestehend aus einem Monoflop 74LS123 (oder HC oder HCT123), brauchte ich, weil der DDS20 keinen Ausgang für die Synchronisation des Oszis mit dem Wobbler hat. So wurde einfach das Monoflop an den TTL-Ausgang des DDS20 angeschlossen und an dessen Ausgang ein RC-Tiefpass gelegt, der mir eine frequenzproportionale Spannung lieferte. Diesen Sägezahn legte ich auf den

zweiten Eingang des Oszis und triggere damit. (Allerdings: je kleiner der Wobbelhub, umso kleiner der Sägezahn.) Den ganzen Messaufbau sieht man in **Bild 5**. Der Frequenz-Spannungs-Wandler für 1...2 MHz ist, wie **Bild 6** zeigt, recht einfach. Den 10-k Ω -Trimmer stellt man so ein, dass bei der höchsten Arbeitsfrequenz die Monoflop-Impulsdauer ca. 90 % der Periodendauer des DDS20 ist.

Der Abgleich

Ich merkte bald, dass es einfach ist, eine schmale Kurve einzustellen. Aber eine breite erreicht man schon nicht so leicht.

Zuerst wurde das Filter 2 abgeglichen. Da stellte ich den Bandbreiteteleknopf auf „breit“ und drehte solange an den drei Trimmern und den zwei Spulen, bis ich die breiteste Durchlasskurve mit geradem Dach hatte. Als ich nun die Bandbreite auf „schmal“ stellte, war sie tatsächlich schmal. Nun konnte ich das Auswandern noch etwas reduzieren. Dann kam das Filter 1 nach dem gleichen Schema dran.



Literatur und Bezugsquellen

- [1] Ernst Schmid: DDS-Signalgeneratoren, Franzis Verlag, ISBN 3-7723-5206-5

Zum Thema DDS:
www.box73.de/catalog/productinfo.php?products_id=120&osCsid=a14b6ce149830f0404def2747380c1b8,
www.darc.de/f39/dds.pdf,
www.darc.de/c/selbstbau/DDS.pdf

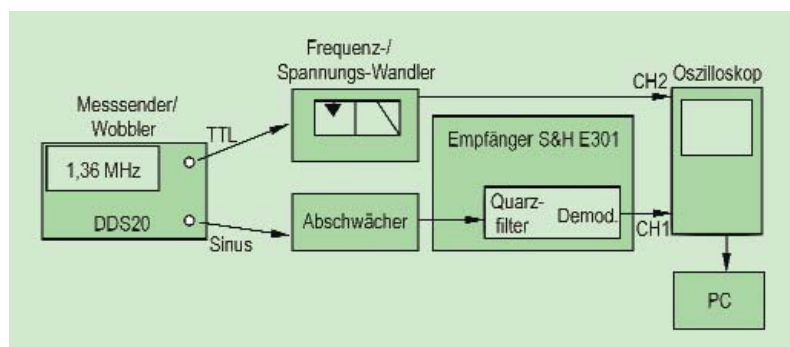


Bild 5: Messaufbau

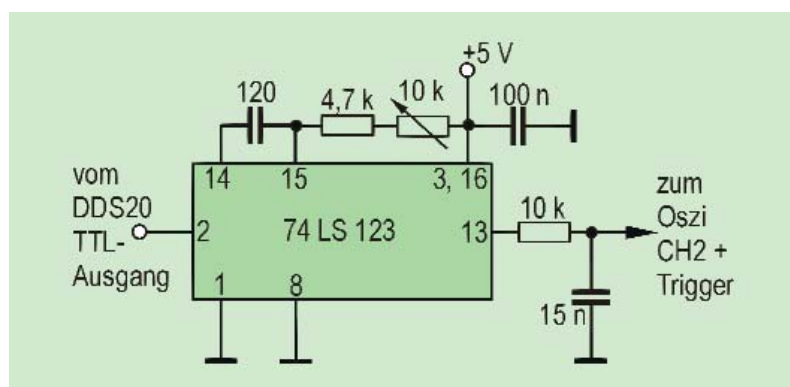


Bild 6: Frequenz-Spannungs-Wandler für 1...2 MHz