

# RTTY hangoló oszcilloszkóp

## Abstimmoszilloskop für RTTY

Von Alfred Trossen, DL6YP, Schmittstraße 37, 6530 Bingen

Oscilloscope pour réglage précis de fréquence en mode RTTY. Construction.

CRT tuning for a RTTY station brings accuracy. Here is how to do it. (DJØSL)

### Allgemeines

Viele Fernschreibkonverter arbeiten mit einfachen Abstimmhilfen, zum Beispiel LED-Anzeigen, um die Empfangseinrichtung auf die den Kennzuständen Mark und Space zugeordnete Frequenz einzustellen. Diese Methoden sind alle mehr oder minder empfehlenswert; bei UKW-Konvertern sind sie tragbar, bei Kurzwellen-Filterkonvertern weniger befriedigend, bei erschweren Bedingungen kaum akzeptabel.

Der weit verbreitete Funknachrichten-Computer Theta 7000 E zum Beispiel hat auch eine LED-Abstimmanzeige, daneben einen herausgeführten Anschluß für ein Oszilloskop. Wenn man anfänglich mit den LEDs den Empfänger abgestimmt hat, dann jedoch hierfür ein Oszilloskop benutzt, wird man bald die unbestrittenen Vorteile des Gerätes mit Sichtschirm erkennen. Es liefert eine Fülle von Informationen, die keine andere Vorrichtung geben kann. Obwohl der Aufwand nicht gering ist, muß eine solche Abstimmrichtung für RTTY nach dem heutigen Stand der Amateurfunktechnik als beste Problemlösung gelten.

Zunächst läßt sich der Empfänger optimal einstellen, die Selektionsstufen der Filterkonverters können genau abgestimmt werden, eine unkorrekte Shift der Gegenstation ist sofort zu erkennen. Ebenso überwacht der Sichtschirm das stabile Arbeiten des Systems beim Empfang. Selbst geringfügige Unstabilitäten der frequenzbestimmenden Elemente und Einheiten geben ein deutlich sichtbares Bild, wie es keine LED-Anzeige liefern kann. Des weiteren kann die Empfangsqualität eines Signals optisch beurteilt werden. Fadingeinbrüche, Überlagerungen und sonstige Störträger beim Signal sind visuell erkennbar und geben Rückschlüsse auf die Brauchbarkeit des empfangenen RTTY-Signales, ohne daß man einen Ton zu hören braucht. Nutzsignalstärke und Rauschen lassen sich ebenfalls nach dem Schirmbild bewerten. Kurzum, wer die sichtbaren Signale bei einem Oszilloskop gewöhnt ist, hält sich ohne diese Abstimmhilfe für „blind“.

### Selbstbau eines Abstimmoszilloskops

Ein spezielles Kleinoszilloskop für diese Abstimmzwecke gibt es nicht auf dem Markt. Da ein handelsübliches Oszilloskop nicht gerade billig und dazu relativ groß ist, über nicht benötigte Einrichtungen verfügt und den Nachteil des möglichen Schirmeinbrennens aufweist, wurde ein kleines, preiswertes, nur für diesen Abstimmzweck ausgerichtetes Oszilloskop selbst gebaut. Ein derartiges Gerät benötigt keine horizontale Zeitauslenkung, muß jedoch einen X- und Y-Eingang mit genügender Verstärkung haben und soll zudem eine Dunkelastung für die Katodenstrahlröhre aufweisen. Dieses Abstimmoszilloskop wurde zunächst beim Theta 7000 E, später auch bei einer Amtor-Station eingesetzt.



Abb. 1. Frontansicht des Abstimmoszilloskops; Foto DF4PR

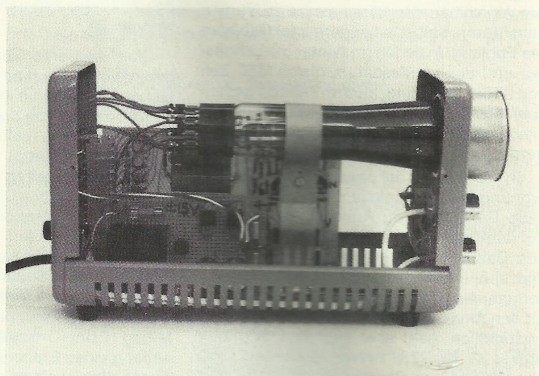


Abb. 2. Blick in das Gehäuseinnere des Abstimmoszilloskops. Man erkennt die große Platine mit der Kontaktleiste links. Davor im unteren Gehäuseeteil eine Lochrasterplatine mit dem Netzgerät für  $\pm 15$  V; Foto DF4PR

### Aufbau

Abb. 1 zeigt die Außenansicht des Selbstbau-Oszilloskops. Die Einrichtung ist in einem Stahlblechgehäuse mit der Höhe 146 mm, Breite 104 mm und Tiefe 250 mm untergebracht. Im Gehäuse (Abb. 2) befindet sich eine große Schaltungsplatine (100 × 160 mm), auf der fast sämtliche Bauelemente angeordnet sind. Eine kleine, zusätzliche Platine enthält ein Netzteil für  $\pm 15$  V und ist im unteren Gehäuseeteil montiert.

Das Abschirmen der Katodenstrahlröhre mit einem Mu-Metallzylinder, der magnetische Streufelder fernhalten soll, die eine unerwünschte Auslenkung des Katodenstrahls hervorrufen, hat sich als unnötig erwiesen. Die Netztrafos, die gewöhnliche Kernschnitte haben, sind genügend weit von den Ablenssystemen entfernt. Der Sichtschirm ist mit einem Tubus versehen, der bei Fremdlichteinfall nützlich ist. Helligkeit- und Schärfereinstellung des Katodenstrahls sind an der Frontseite des Gerätes bedienbar. Hier befindet sich ebenfalls der Eingang für den X- und Y-Verstärker, für den BNC-Buchsen verwendet wurden, weil sie gerade verfügbar waren. 3,5-mm-Klinkenbuchsen sind jedoch erheblich billiger und erfüllen bei dieser niederfrequenten Anwendung den gleichen Dienst, zumal die Stecker – insbesondere bei der Montage – leichter zu handhaben sind.

Auf der Gehäuserückseite liegt außer dem Netzanschluß der Anschluß für die Dunkelastung des Katodenstrahls. Hier kann auch eine 3,5-mm-Klinkenbuchse verwendet werden, wenn eine Ader der von der Autostartschaltung (im Fernschreibkonverter) ankommenden zweiladrigen Steuerleitung an Masse liegt.

Zur Dunkelastung bei fehlendem Fernschreibsignal – wenn also bei aufgedrehter Helligkeit ein Schirmfleck einbrennen kann – dient der Umschaltkontakt a/b des Relais R, das von der Autostartschaltung im Konverter gesteuert wird. Das Relais wird nur bei einem vorhandenen Fernschreibsignal erregt und schaltet über seinen Arbeitskontakt a die Katodenstrahlröhre auf Helligkeit, während bei fehlendem Signal über den Ruhekontakt b die Gitterspannung (Wehneltzylinder-spannung) weit ins Negative abgesenkt und der Strahl unterdrückt wird.

### Schaltung

Abb. 3 gibt das Schaltschema des Abstimmoszilloskops wieder. Die 5-cm-Katodenstrahlröhre wird unter ihren empfohlenen Betriebsdaten an Anode 1 und Anode 2 betrieben, um unnötig hohe Spannungen auf der Platine zu vermeiden. Trotzdem gibt die Röhre ein genügend helles Schirmbild ab. Die Versorgungsspannung für Anoden, Gitter, Heizung und Ablenkendstufen liefert ein kleiner Netztrafo mit 250/6,3 V, der auf der großen Schaltungsplatine montiert ist. Die Versorgungsspannung von  $\pm 15$  V für die Ablenkverstärker-Vorstufen erzeugt ein separates Netzteil.

Jedes Ablenkplattenpaar wird von einem zweistufigen, identisch aufgebauten Differenzverstärker angesteuert, der zum Nullabgleich und zur Strahlpositionseinstellung je einen Trimmer enthält. Die Ansteuerung für jeden Kanal der Verstärkerschaltung erfolgt über je einen OP-Verstärker 741, wobei die Kanalverstärkung über den Gegenkopplungszweig mit einem Trimmer innerhalb des Gerätes einmalig einjustiert wird. Die Eingangsspannung für den X- und Y-Verstärker kommt direkt vom Fernschreibkonverter.

### Bezugsquellen

Platine mit Zubehör, Katodenstrahlröhre: Drewanz, 5431 Holler. Gehäuse: Zeissler, 5210 Troisdorf.

Sonstige Bauelemente: Schuricht, Bremen; Bürklin, München.

### Literatur

- [1] Mohr, Rupert, DL3NO, Fernschreiben für Funkamateure, Duisburg 1976.
- [2] Pietsch, Hans-Joachim, DJ6HP, Amateur-Funkfern-schreibtechnik RTTY, Franzis-Verlag, München 1979.
- [3] Aan't Heck, Burkhard, DB2JC, RTTY-Anzeigeeinheit mit Dunkelastung und Netzteil, RTTY 4/82 und 6/82.
- [4] Schneider, Wilh. Peter, DL6WG, Oszilloskopische Anzeige für RTTY, RTTY 5/82.
- [5] Rösler, Manfred, DF3LD, Tunoskop, Abstimm-anzeige für RTTY, Funkschau 17/81.

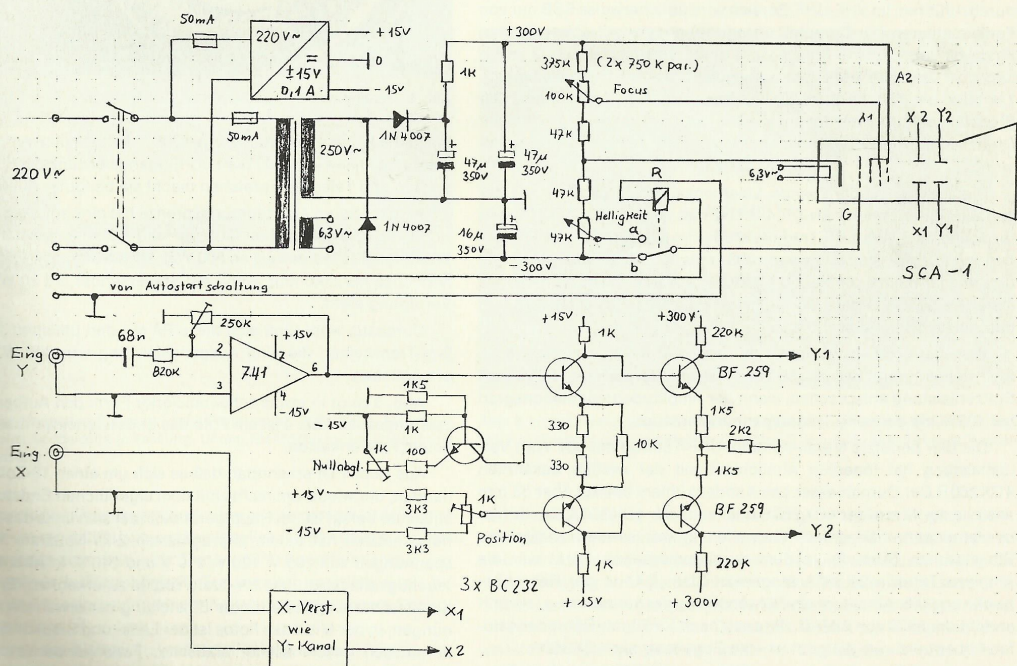


Abb. 3. Schaltschema Abstimmoszilloskop für RTTY