

# Bauanleitung für ein Resonanzmeter

E. PILZ

Ein Resonanzmeter ist ein universelles Prüfgerät für den Amateur. Durch Bestückung mit Transistoren kann es netzunabhängig und sehr handlich gemacht werden. Im folgenden wird ein mit zwei Transistoren (AF 125, GC 116) bestücktes Gerät, das mit sechs Steckspulen den Bereich von 150 kHz...25 MHz überstreicht, beschrieben. Für den AF 125 kann auch der GF 132 eingesetzt werden. Durch einfache Umschaltung werden folgende Funktionen erreicht:

Dipmeter  
Empfänger  
modulierter Sender  
Absorptionsfrequenzmesser.

Außerdem kann ein NF-Signal von 800 Hz und 0,5 V<sub>eff</sub> entnommen werden.

## Schaltung

Dipmeter und  
modulierter Sender

Die Schaltung zeigt Bild 1. Um einen großen Frequenzbereich überstreichen zu können, wurde in der Oszillatorstufe (Meißner-Schaltung) ein Transistor mit relativ hoher Grenzfrequenz in Basisschaltung eingesetzt. Die Bereichsumschaltung erfolgt wie üblich durch Steckspulen.

Die am Kollektor des T<sub>1</sub> stehende HF wird durch eine Delon-Schaltung gleichgerichtet und steuert die Basis des folgenden Gleichspannungsverstärkers an, in dessen Kollektorkreis ein Anzeigeinstrument geschaltet ist. Der Ruhestrom kann durch R<sub>11</sub> kompensiert werden. Dies bietet auch die Möglichkeit der teilweisen Kompensation des Gleichspannungsanteiles der gleichgerichteten HF, wodurch Amplitudenänderungen bei Absorption durch einen Schwingkreis in ihrer vollen Größe erhalten bleiben. Eine Empfindlichkeitsminderung erübrigt sich dadurch.

In Stellung „modulierter Sender“ wird nur R<sub>11</sub> überbrückt und das Anzeigeinstrument abgeschaltet. Jetzt arbeitet der Gleichspannungsverstärker als RC-Generator auf einer Frequenz von ungefähr 800 Hz. Über den kapazitiven Spannungsteiler C<sub>6</sub>/C<sub>4</sub> wird die Basis des Oszillators gesteuert und somit die Hochfrequenz moduliert. Leider war es durch die Verwendung des angegebenen zwölfstufigen Schalters nicht möglich, die Gleichrichtung bei „modulierter Sender“ mit abzuschal-

ten. Dies führt zu einer modulationsabhängigen Gleichspannung an der Basis des GC 116, wodurch die nichtlinearen Verzerrungen steigen und das Modulationsspektrum vergrößert wird.

Empfänger und Absorptionsfrequenzmesser

Die in L<sub>1</sub> induzierte Spannung wirkt über die Koppelwicklung auf den Emitter des als HF-Verstärker arbeitenden T<sub>1</sub>. Die verstärkte Hochfrequenz wird demoduliert

Bei „Absorptionsfrequenzmesser“ wird in den Kollektorkreis des Instrumentes geschaltet, womit das Resonanzmaximum angezeigt werden kann.

## Mechanischer Aufbau

Die gesamte mechanische Konzeption wird durch die verwendeten Batterien, den Drehko und das Drehspulinstrument bestimmt (Bild 2). Bei Verwendung der angegebenen Bauelemente ergibt sich eine

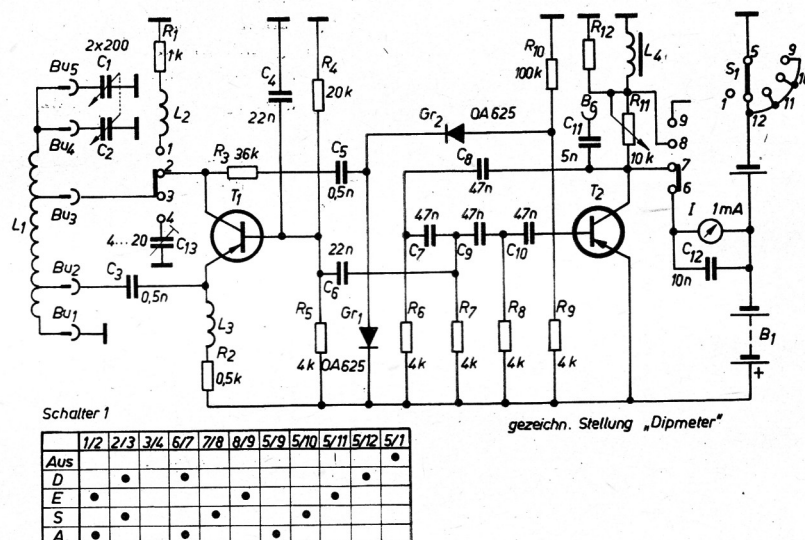
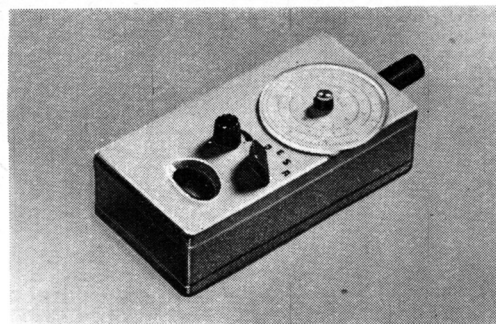


Bild 1: Schaltung des Resonanzmeters

und gelangt an die Basis des T<sub>2</sub>, der die NF verstärkt. Über Bu<sub>6</sub> kann ein Kopfhörer angeschlossen werden; die Lautstärke wird mit R<sub>11</sub> geregelt. Um die Gültigkeit der Skala auch beim Empfänger beizubehalten, wird als Ersatz der Transistorausgangskapazitäten ein Trimmer an den Schwingkreis geschaltet. Dieser wird auf gleiche Resonanz zwischen Senden und Empfang eingeregelt.

Leiterplattengröße von 157 × 50 mm. Neben der Leiterplatte, auf der sich alle elektrischen Bauelemente befinden, ist das Batteriefach angeordnet.

Das Gehäuse ist aus 0,5 mm starkem Stahlblech als Einschub ausgeführt. Dabei trägt die Frontplatte an ihren Schmalseiten je einen Haltewinkel, an denen Leiterplatte und Batteriefach befestigt sind.

Bild 3: Leiterplatte

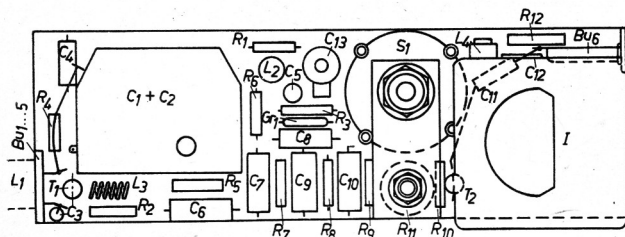
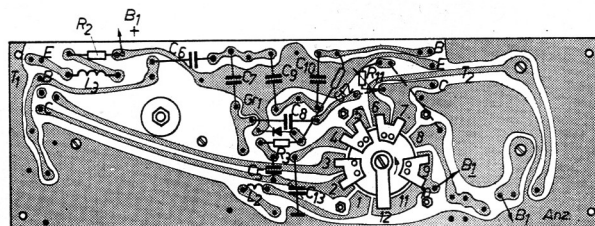


Bild 2: Anordnung der Bauelemente



Der Stufenschalter wurde, um geringe Leitungskapazitäten zu erhalten, selbst hergestellt. Dabei überbrücken drehbar angeordnete Kontaktfedern freigeätzte Kontakte auf der Leiterplatte (Bild 3). Als Rastung dient die eines zwölfstufigen Schalters. Die Federkontakte wurden aus Federmessing hergestellt.

Die Grundplatten der Steckspulen wurden aus beiderseitig kaschiertem Material, in das 0,8 mm starke Stifte eingesetzt worden sind, hergestellt. Die Fassung muß ebenfalls selbst angefertigt werden. Als Kontaktfedern dienen hier die von Röhrenfassungen der 80er Serie.

Das Bedienungsrad des Drehkos besteht aus einer 3 mm starken Plexiglasscheibe mit einem Durchmesser von 66 mm, unter der sich die Kreisskala befindet. Den Aufbau des fertigen Mustergerätes zeigt das Kopfbild.

### Inbetriebnahme und Eichung

Steht ein Meßsender zur Verfügung, kann die Eichung durch Überlagerung erfolgen. Wird kein Wert auf allzu große Genauigkeit gelegt, so ist es möglich, durch Erzeugung von Schwebungsnull in einem Rundfunkgerät mit bekannten Sendefrequenzen eine relativ gute Eichung zu erreichen.

Es empfiehlt sich, als erstes eine Skala mit Gradeinteilung herzustellen und damit

### Wickeldaten

| L <sub>1</sub> Luftpule 8 mm Ø, 15 mm Wickellänge |                   |         |      |               |           |           |
|---------------------------------------------------|-------------------|---------|------|---------------|-----------|-----------|
| Bereich                                           | Drehko-kap. in pF | L in µH | Wdg. | Draht-Ø in mm | Anzapf. 1 | Anzapf. 2 |
| 150 ... 320 kHz                                   | 400               | 2800    | 750  | 0,12          | 40        | 500       |
| 320 ... 570 kHz                                   | 400               | 620     | 410  | 0,12          | 28        | 300       |
| 550 ... 1550 kHz                                  | 400               | 210     | 240  | 0,2           | 16        | 180       |
| 1,5 ... 4 MHz                                     | 400               | 28      | 87   | 0,2           | 10        | 65        |
| 4 ... 11 MHz                                      | 200               | 7,9     | 46   | 0,5           | 6         | 32        |
| 10 ... 25 MHz                                     | verkürzt auf 100  | 2,5     | 26   | 0,5           | 3         | 20        |
| L <sub>2</sub> Luftpule 5 mm Ø, 8 mm Wickellänge  |                   |         |      |               |           |           |
|                                                   |                   | 1       | 6    | 0,5           |           |           |
| L <sub>3</sub> Luftpule 5 mm Ø, 8 mm Wickellänge  |                   |         |      |               |           |           |
|                                                   |                   | 2       | 9    | 0,5           |           |           |

die Eichung in allen Bereichen durchzuführen. Anschließend wird die Skala mit Tusche in vergrößertem Maßstab auf weißen Karton gezeichnet. Durch Fotografieren und Anfertigen eines Positivs in der entsprechenden Größe erhält man eine saubere Skala.

Zur Abstimmung von C<sub>13</sub> ist unbedingt eine Frequenz definierter Größe und ausreichender Amplitude erforderlich. Mit C<sub>13</sub> werden Sendefrequenz und Absorptionsfrequenz in Einklang gebracht. Dazu wird

in Stellung Absorptionsempfänger über L<sub>1</sub> die bekannte Frequenz eingespeist und C<sub>13</sub> so eingestellt, daß sich gerade die Frequenz auf der Skala ergibt.

Um einen kleinen Klirrfaktor der erzeugten NF-Spannung zu erreichen, ist es nötig, die Verstärkung des RC-Generators einzustellen. Dazu wird über Bu<sub>6</sub> ein Oszillograf angeschlossen und R<sub>12</sub> so geändert, daß sich eine saubere Sinusform bei genügender Anschwingsicherheit ergibt.

## Impulsschaltungen mit Komplementärtransistoren

H. JAKUBASCHK

### Rechteckgeneratoren mit großem Tastverhältnis

Bild 1 zeigt die Schaltung eines Rechteckgenerators mit regelbarem Tastverhältnis, der sich insbesondere gut für die Erzeugung schmaler Impulse, d. h. für große Tastverhältnisse eignet. Bei Verwendung von HF-Transistortypen für T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub> weist das Rechteck sehr gute Flankensteilheit auf, d. h. die bei den bekannten astabilen Multivibratoren in üblicher Schaltungstechnik mit Transistoren auftretende Ver rundung der Impuls-Vorderflanke tritt hierbei nicht auf. Kennzeichnend für den Komplementärmultivibrator ist, daß beide Transistoren im Gleichtakt arbeiten, d. h. es sind beide Transistoren zugleich gesperrt bzw. durchgesteuert. Im Sperrzustand nimmt die Schaltung demgemäß nur einen geringen Ruhestrom auf.

Beim Anlegen der Batteriespannung wird zunächst C<sub>1</sub> über R<sub>2</sub> und R<sub>1</sub> aufgeladen. Gegen Ende der Ladung beginnt über R<sub>1</sub>, T<sub>1</sub>, R<sub>3</sub> ein Basisstrom für T<sub>1</sub> zu fließen. T<sub>1</sub> öffnet, sein Kollektorstrom steuert T<sub>2</sub> an,

so daß auch dieser Transistor öffnet und den rechten Anschluß von C<sub>1</sub> auf Pluspotential legt. Das hat einen verstärkten Basisstrom für T<sub>1</sub> zur Folge, so daß T<sub>1</sub> nunmehr sofort voll durchgesteuert wird, und mit ihm auch T<sub>2</sub>. C<sub>1</sub> wird nun über R<sub>3</sub> und T<sub>1</sub> umgeladen, die Spannung an den Ausgangsklemmen ist in dieser Zeit nahe Null. Gegen Ende der Umladung des Kondensators sinkt der Basisstrom für T<sub>1</sub> ab, was ein Absinken des Basisstromes für T<sub>2</sub> und ein Ansteigen dessen Kollektorspannung bewirkt. Dieser Spannungssprung wird über C<sub>1</sub> auf die Basis von T<sub>1</sub> übertragen und sperrt diesen sofort, womit auch T<sub>2</sub> sofort gesperrt wird und an den Ausgangsklemmen näherungsweise die volle Betriebsspannung steht. Von ihr wird C<sub>1</sub> über R<sub>1</sub> erneut aufgeladen, bis das Potential an der Basis T<sub>1</sub> wieder so weit gestiegen ist, daß T<sub>1</sub> öffnet und die Schaltung erneut kippt.

Die Frequenz des Rechteckgenerators hängt im wesentlichen von C<sub>1</sub> und R<sub>1</sub> ab und kann vorteilhaft mit R<sub>1</sub> geregelt wer-

den. R<sub>3</sub> beeinflusst die Entladezeitdauer von C<sub>1</sub> und damit die Impulsbreite.

Es lassen sich mühelos Tastverhältnisse von weit über 1 : 100 erreichen. Beim Versuchsmuster ergab sich mit C<sub>1</sub> = 1 nF, R<sub>1</sub> = 500 kΩ eine Impulsfrequenz von 5 kHz, mit C<sub>1</sub> = 5 µF, R<sub>1</sub> = 500 kΩ eine von 1 Hz. Eine Grobwahl des Frequenzbereiches erfordert lediglich die Umschal-

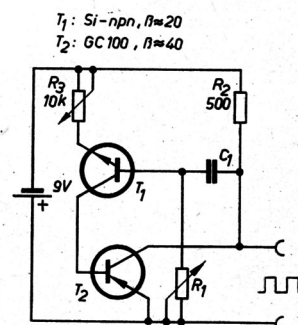


Bild 1: Rechteckgenerator mit Komplementärtransistoren