

Bild 2. Zweckmäßige Anordnung der Abschirmkammern, von der Frontplattenseite aus gesehen

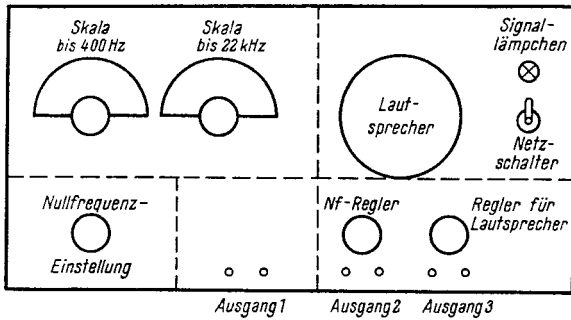


Bild 3. Zu Bild 2 passende Einteilung der Frontplatte

müssen die Systeme Rö 1 und Rö 3 und ferner Rö 2 und R 4 miteinander in einem Röhrenkolben vereinigt sein. Grundsätzlich ist bei der Anordnung der Einzelteile auf dem Chassis unbedingt folgendes zu beachten:

Die Stufen sind untereinander durch Abschirmungen restlos zu entkoppeln. In der Praxis erreicht man das dadurch, daß man nach Bild 2 und Bild 3 die beiden Oszillatoren über und unter dem Chassisblech anordnet. Die Mischstufe (Rö 3) wird gegen die Hochfrequenzoszillatoren durch Trennbleche abgeschirmt. Nur wenn dies strikt durchgeführt wird, enthält die Schwebung keine überlagerte Hochfrequenz, fällt das lästige Interferenzpfeifen fort und die Kurve ist bis zu wenigen Hertz wirklich sinusförmig.

Andererseits aber sollten Niederfrequenz führende Leitungen möglichst nicht abgeschirmt werden. Die Folge von vieler Abschirmungen wäre ein Abfall der Amplitude bei den Höhen. Bei überlegtem Aufbau kommt man mit Einzeltrioden im Nf-Teil ganz ohne Abschirmleitungen aus.

Für die Triodensysteme Rö 1, Rö 2, Rö 3 und Rö 4 kann man jede Nf-Vorverstärker-röhre, selbst ältere Typen verwenden. In einem Versuchsgerät wurden z. B. ausschließlich Röhren RL 12 T 2 verwendet. Auch Pentoden, wie z. B. EF 12, EF 41 usw. sind brauchbar, wenn jeweils Anode und Schirmgitter zusammenschaltet werden. Für die Verstärkerstufe mit der Röhre Rö 5 kommt man ebenfalls mit der Leistung einer Vorröhre aus, wenn nur der Kontrolllautsprecher betrieben werden soll. Für einen Ausgang mit höherer Leistung wählt man etwa die Endröhre EL 41 oder EL 84 in Triodenschaltung. Bei einer Pentode müßte der Frequenzgang durch Gegenkopplungen linearisiert werden.

Für die Eichung sind folgende Möglichkeiten vorhanden:

1. Eichung mit Hilfe eines geeichten Schwebungssummers oder RC-Generators. Es wird jeweils auf den akustischen Schwebungsnullpunkt eingestellt.
2. Eichung mit Hilfe von Frequenzschallplatten (ebenfalls Schwebungsnull).
3. Eichung mit Hilfe der Netzfrequenz.

Ziffer 3 erfordert zwar einen Oszillografen, dann ist die Eichung aber leicht durchzuführen. Man legt eine Netzspannung an die Y-Platten und stellt die Kippfrequenz so ein, daß bei geringer oder möglichst gar keiner Synchronisation (Ausschalten der Mitzieh-

fehler) eben eine einzige Schwingung gezeichnet wird. Dann wird anstelle des Netzes der Schwebungssummer an die Y-Platten gelegt. Bei derjenigen Stellung des Drehkondensators, bei der eine stehende Schwingung gezeichnet wird, markiert man auf der Skala 50 Hz, bei zwei Schwingungen 100 Hz, bei drei Schwingungen 150 Hz und so fort. Auf diese Weise kann man gut bis 1000 Hz eichen.

Bei 1000 Hz wird die Kippfrequenz ebenfalls auf 1000 Hz

erhöht. Dann erscheint wieder eine Sinuswelle. Bei zwei Schwingungen markiert man 2 kHz usw.

Unterhalb 50 Hz geht man analog vor: Schwebungssummer zuerst auf 50 Hz, Kippfrequenz auf 12½ Hz, so daß vier Schwingungen gezeichnet werden. Beim Herausdrehen des Drehkondensators werden bei zwei Schwingungen 25 Hz und bei einer Schwingung 12½ Hz markiert.

Selbstverständlich eicht man erst etwa 15 Minuten nach dem Einschalten von Schwebungssummer und Oszillograf, um stabile Betriebsbedingungen zu schaffen.

Gustav Ebert

## Amateur-Bandempfänger Collins 75 A-4

Die FUNKSCHAU wird an dieser Stelle in Zukunft nicht nur Rundfunk- und Fernsehempfänger, Verstärker und Meßgeräte besprechen und dazu jeweils das Schaltbild mit allen Werten veröffentlichen, sondern es sollen in loser Folge auch besonders interessante, unseren Lesern Anregungen vermittelnde kommerzielle und Amateur-Geräte berücksichtigt werden. Wir beginnen mit dem Amateur-Bandempfänger der amerikanischen Firma Collins Modell 75 A-4, der sich in Kreisen der Kurzwellenamateure den Titel eines „Königs der Amateursuper“ erobert hat – und entsprechend viel kostet.

### Doppelsuperhet mit allen Feinheiten

Aus dem Blockschaltbild (Bild 1) geht hervor, daß es sich um einen für acht Bereiche ausgelegten Doppelüberlagerungsempfänger handelt, dessen erster Oszillator quarzstabilisiert auf 16,5 MHz schwingt, während die erste Zwischenfrequenz induktiv abstimbar zwischen 1,5 und 2,5 MHz ist. Der zweite, durchstimmbare Oszillator (1,995... 2,995 MHz) formt mit der zweiten Mischröhre die zweite (feste) Zwischenfrequenz von 455 kHz. Diese passiert das technisch ungemein interessante mechanische Zf-Filter, eine Q-Multiplier-Stufe und zwei 455-kHz-Übertrager; für die Verstärkung sind drei Röhren vorgesehen. Mit dieser Schaltung lassen sich hohe Spiegelfrequenzsicherheit

bis in das 10-m-Band, extreme Selektivität und ausgezeichnete Frequenzkonstanz (vgl. Tabelle) erreichen. Hinzu kommt die sorgfältige Auslegung des Empfängers für Einseitenbandempfang. Dieses Verfahren – ein Hilfsmittel gegen die Überfüllung der Amateur-Bänder – wird von Amateuren in aller Welt zunehmend angewendet; die FUNKSCHAU veröffentlichte im Jahrgang 1957 in den Heften 22 bis 24 die Artikelserie „Einseitenbandmodulation für den Amateur“. Dort ist in Heft 24/1957 auf Seite 658 Näheres über den im Collins 75 A-4 verwendeten Mischgleichrichter für SSB (Single-Side-Band = Einseitenband), auch Produktendetektor genannt, nachzulesen, der von der Röhre Rö 11 gebildet wird. Zur Wiedergewinnung des

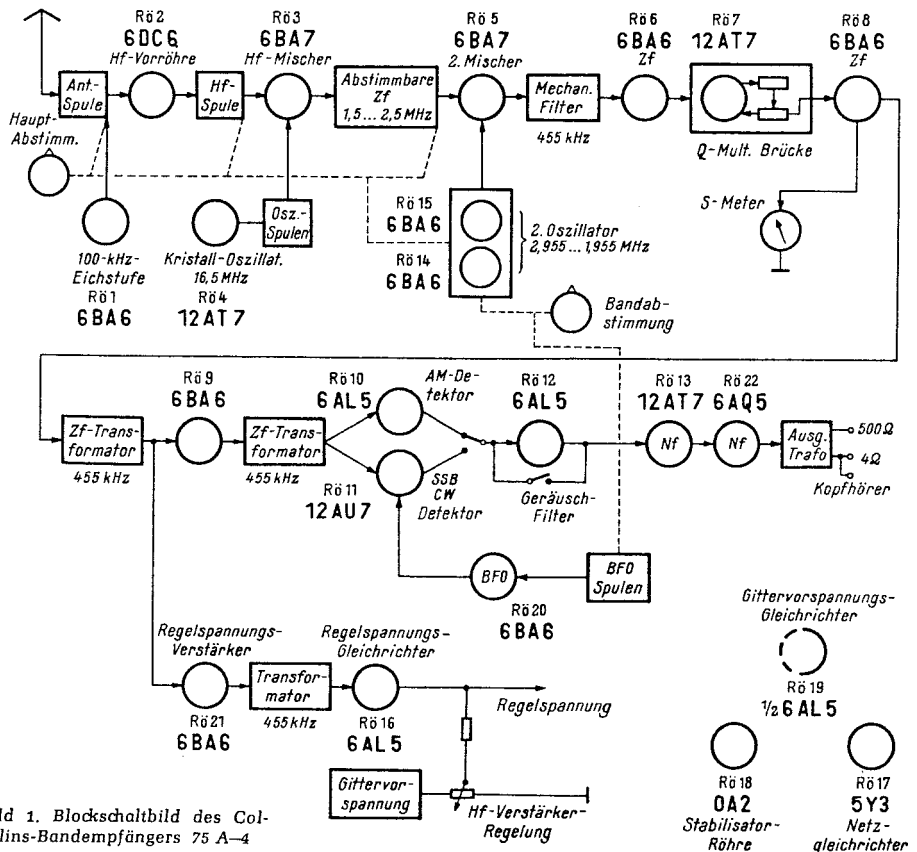


Bild 1. Blockschaltbild des Collins-Bandempfängers 75 A-4

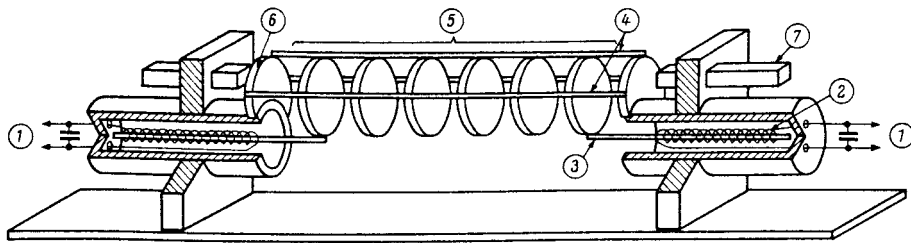


Bild 2. Prinzip des mechanischen Zf-Filters. 1 = Zf-Signal 455 kHz (Eingang oder Ausgang), 2 = Magnetostruktive Übertragerspule, 3 = Nickeldraht (Spulenkern), 4 = Mechanische Verbindungsstreben, 5 = sechs Nickelscheiben als mechanisches Resonanzsystem, 6 = Tragescheibe (eine an jeder Seite), 7 = Vorspannmagnet

unterdrückten Trägers wird die Ausgangsfrequenz des Telegrafieüberlagerers (BFO, RÖ 20) benutzt; sie wird in der Röhre RÖ 11 mit der Zwischenfrequenz von 455 kHz gemischt. Die Gesamtschaltung befindet sich auf Seite 68.

Die automatische Schwundregelung wurde besonders sorgfältig ausgelegt und ist speziell auf den Einseitenbandempfang mit unterdrücktem Träger zugeschnitten. Sie beginnt mit einem eigenen Zf-Verstärker (RÖ 21), dessen Ausgangsspannung mit der Diode 1 der Doppelröhre RÖ 16 gleichgerichtet wird; die zweite Diode ist als Störunterdrücker geschaltet und hält Impulsstörungen aus dem Regelkreis fern. Über den Widerstand R 1 wird das System leicht vorgespannt, so daß sich die übliche Verzögerung im Regeleinsatz erreichen läßt. Schalter S 1 im Regelkreis stellt die Zeitkonstante der Regelung ein bzw. schaltet die Regelung überhaupt ab (vgl. Tabelle).

#### Mechanische Filter und Q-Multiplier

Die zweite Mischröhre RÖ 5 erzeugt, wie erwähnt, die zweite Zwischenfrequenz von 455 kHz. Diese passiert zuerst das von Collins vor einigen Jahren entwickelte mechanische Filter, dessen Prinzip in Bild 2 skizziert ist. Hier wird die Magnetostruktion ausgenutzt, wobei elektrische Leistung in mechanische Schwingungen umgesetzt bzw. der umgekehrte Weg besritten wird. Die Übertragerspulen im Eingang und Ausgang (transducer coils) sind mit 455 kHz in Resonanz, so daß ein Nickeldraht im Innern der Spule mit dieser Frequenz zu vibrieren beginnt und die erste von sechs Scheibchen aus einer Nickellegierung anstößt. Diese ist über Verbindungsstreben mit den übrigen fünf Nickelscheibchen verbunden. Die letzte kuppelt mechanisch auf den Draht im Innern der Ausgangsspule, und durch das umkehrbare Prinzip der Magnetostruktion entsteht am Ausgang wieder die elektrische Energie.

Spezialmagnete zu jeder Seite des Filters erzeugen eine gewisse mechanische Vorspannung; die Schwingung der Scheiben wird derart gesteuert, daß die unerwünschte Frequenzverdoppelung unterbleibt.

Das Q einer jeden Filterscheibe liegt bei 2000, und die resultierende Resonanzkurve zeichnet sich durch eine flache Kuppe und extrem steile Flanken aus (Bild 3). In den Empfängern können drei verschiedene Filter eingesetzt werden, und durch Bedienen des Selektivitätsschalters lassen sich Bandbreiten von 0,8 kHz (Telegrafieempfang), 3,1 kHz (Einseitenband- und Schmalband-AM-Empfang) und 6 kHz (Zweiseitenbandempfang) einstellen. Diese mechanischen Filter entsprechen in ihrer Kurvenform ungefähr dem Quarzbrückenfilter (Half-Lattice-Filter, vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 22, Seite 611, Bild 5).

Der Q-Multiplier in der 455-kHz-Zwischenfrequenz dient hier lediglich als Sperrfilter; es erzeugt eine ganz schmale, tiefe Absenkung, wie man sie bei Kristall-Zf-Filtern für das Ausbleiben einer Überlagerungsstörung kennt. Die erste Triode der Doppelröhre RÖ 7 ist als Katodenfolger geschaltet und die zweite Triode als rückgekoppelter Verstärker, dessen Anodenwiderstand von einem Brücken-T-Filter gebildet wird. Mit dem Regler R 2 wird dieser Verstärker kurz vor dem Schwingungseinsatz gehalten. Jetzt ist das Q im Anodenkreis am höchsten und die Absenkung der mit dem Kondensator C 1 einzustellenden Frequenz innerhalb der Durchlaßkurve am tiefsten (bis -40 dB).

\*

Im Rahmen dieser kurzen Beschreibung ist es unmöglich, alle Feinheiten und technischen Details dieses Spitzenempfängers zu erwähnen; dem erfahrenen Leser wird es jedoch nicht allzu schwer fallen, sich in die Schaltung einzuarbeiten. (Vertretung für Deutschland: Hannes Bauer, DL 1 DX, Bamberg.) Karl Tetzner, DL 1 UH

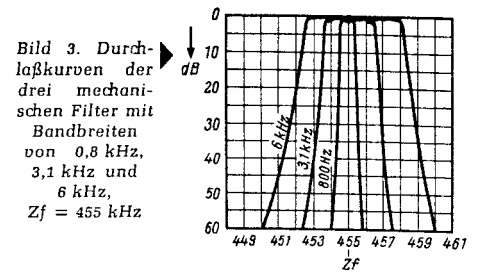


Bild 3. Durchlaßkurven der drei mechanischen Filter mit Bandbreiten von 0,8 kHz, 3,1 kHz und 6 kHz, Zf = 455 kHz

#### Technische Daten

Wellenbereiche:

Band	Frequenzbereich
160 m	1,5... 2,5 MHz
80 m	3,2... 4,2 MHz
40 m	6,8... 7,8 MHz
20 m	14,0...15,0 MHz
15 m	20,8...21,8 MHz
11 m	26,5...27,5 MHz
10 m	28,0...29,0 MHz
10 m	29,0...30,0 MHz

Bestückung: 22 Röhren einschl. Netzgleichrichter und Stabilisator

Stromversorgung: 105 bis 125 V Wechselstrom, 50...60 Hz, 85 Watt

Empfangsmöglichkeiten: Telegrafie (A 1), tönend modulierte Telegrafie (A 2), Telefonie (A 3), SSB-Einseitenbandsignale

Antenne: 50...150  $\Omega$  Impedanz, auch für Koaxialkabelanschluß

Schwundregelung: die Nf-Ausgangsspannung ändert sich weniger als 3 dB bei einer Eingangsspannung zwischen 5  $\mu$ V und 0,2 V

Zeitkonstanten in Schalterstellung:

	„Schnell“	„Langsam“
Anstiegszeit	0,01 s	0,01 s
Abklingzeit	0,1 s	1 s

Spiegelfrequenzsicherheit: 50 dB in allen Bereichen

Frequenzstabilität (alle Angaben bezogen auf 14,5 MHz):

Temperatur: Drift < 1200 Hz zwischen 0 und + 60° C Raumtemperatur

Anheizen: nach 30 Minuten Anheizzeit ist die Frequenzdrift während jeweils 10 Minuten < 100 Hz

Spannung: Netzspannungsänderungen von  $\pm 10\%$  bedingen eine Frequenzdrift von < 100 Hz

Feuchtigkeit: Änderung der Luftfeuchtigkeit zwischen 0 und 90 % bedingt eine Frequenzdrift von < 50 Hz

Einstellgenauigkeit: nach Eichung in allen Bereichen  $\pm 300$  Hz

Preis: mit Feintrieb und einem mech. Filter (3,1 kHz) 3480 DM

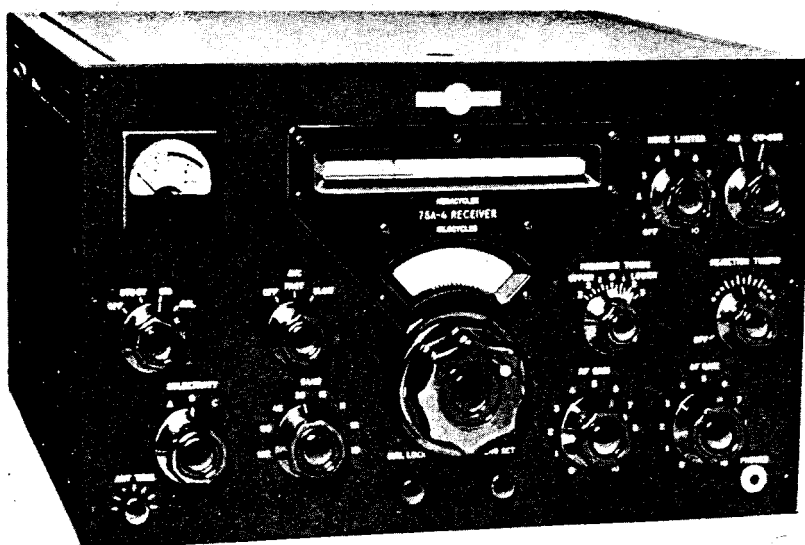


Bild 4. Übersichtliche Anordnung der Bedienungselemente und gut ablesbare Skalen sind weitere Vorzüge des Empfängers

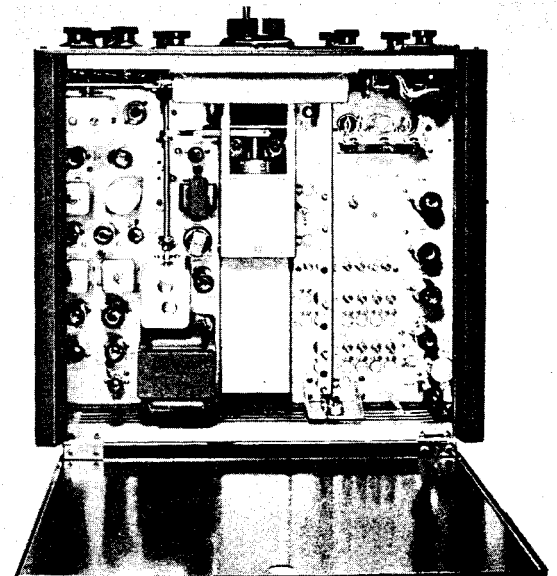


Bild 5. Innenaufnahme des Collins 75 A-4

