

## Der Raumklang beginnt im Nf-Teil

*Philips-Capella, das Gerät mit dem Zweikanal - Verstärker*

Bei Geräten höherer Preislage verschiebt sich das Schwergewicht immer mehr zum Nf-Teil und zur Lautsprecherkombination. Im Hf- und Zf-Teil wird nämlich durch Hinzufügen einer Zf-Verstärkerstufe zum normalen 6/9-KreisSuper, und damit durch die Erweiterung auf 8/11 Kreise, bereits ein Höchstmaß an Empfindlichkeit und Trennschärfe erreicht. Von einer Abstimmautomatik abgesehen, bleiben dann schaltungsmäßig kaum noch viel Möglichkeiten, hier umwälzende Verbesserungen anzubringen. Dagegen können im Nf-Teil recht verschiedene Wege beschritten werden, um die Wiedergabe zu verbessern. Eine der bemerkenswertesten Lösungen stellt das Gerät Capella 643 A/03 von Philips dar, das mit einem Zweikanal-Nf-Verstärker arbeitet<sup>1)</sup>.



Philips-Capella BD 643 A/03

### Der Hf- und Zf-Teil

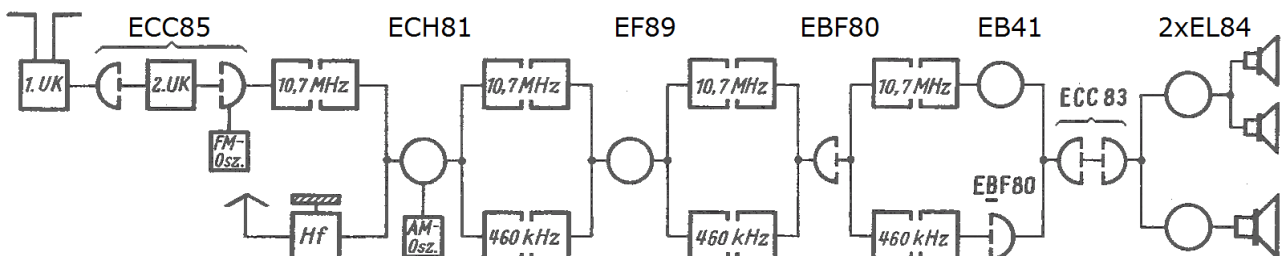


Bild 4. Blockschaltung des Philips-Capella BD 643 A/03

Die Blockschaltung **Bild 4** zeigt die bewährte Röhrenbestückung ECC 85, ECH 81, EF 89. Darauf folgt als letzte Zf-Röhre eine EBF 80, deren Diodenstrecken beim AM-Empfang die Signal- und die Regelspannung erzeugen. Selbstverständlich sind auch hier einige Schaltungsfeinheiten vorgesehen, um besonders gute Empfangsleistungen zu erzielen. So arbeitet der UKW-Teil (**Bild 1**) mit Variometerabstimmung. Dadurch ist man nicht an einen einseitig geerdeten Drehkondensator gebunden und benötigt keine Anzapfung am Oszillatorspulensatz, um den Vorkreis symmetrisch einzukoppeln. Er wird vielmehr über eine „kapazitive Anzapfung“ angeschlossen (6,8 pF und 8,2 pF). Sie ergibt eine gute Symmetrie und verhindert damit wirksam die Störstrahlung. – Die Hf-Stufe arbeitet in Zwischenbasis-Schaltung. Der Erdanschluß liegt jedoch so nahe am gitterseitigen Spuleneende, daß es fast einer Gitterbasisschaltung gleichkommt und daher keine Neutralisierung erforderlich ist.

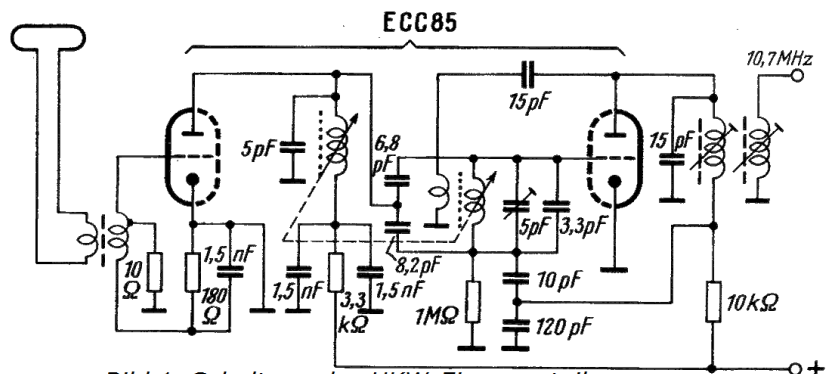


Bild 1. Schaltung des UKW-Eingangsteiles

Im AM-Eingangsteil legt eine Ortssendertaste einen kleinen Zweifach-Drehkondensator an Stelle des Hauptdrehkondensators an die MW-Spulensätze. Mit

<sup>1)</sup> Vgl. FUNKSCHAU 1954, Heft 14, Seite 277.

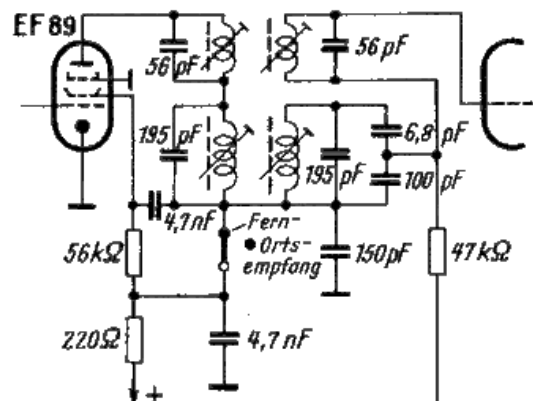


Bild 5. Zf-Stufe mit Ortssenderumschaltung

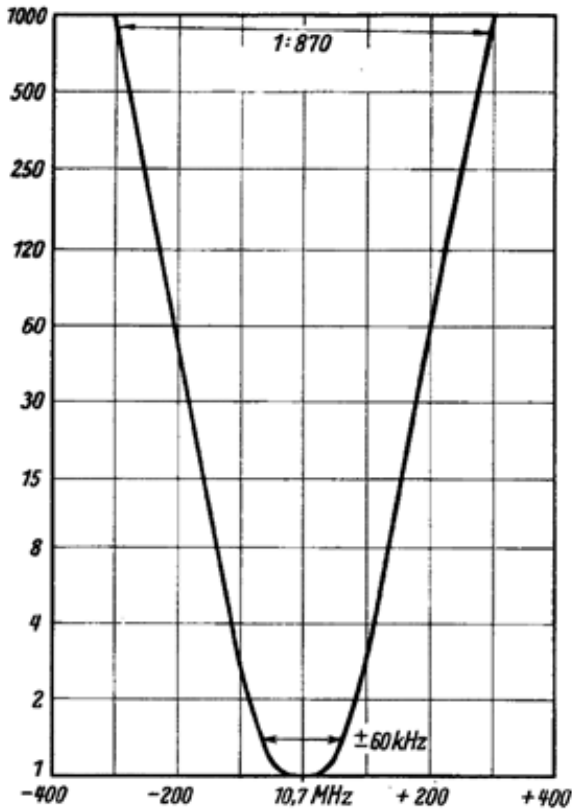


Bild 2. Zf-Durchlaßkurve für UKW

diesem Kondensator kann der Ortssender fest eingestellt werden, so daß die Hauptabstimmung für einen weiteren Sender zur Verfügung steht. Beim Drücken der Ortssendertaste wird gleichzeitig nach **Bild 5** ein  $56\text{-k}\Omega$ -Widerstand in der Schirmgitterleitung der Zf-Röhre EF 89 freigegeben. Gittervorspannung und damit Verstärkung werden auf das beim Ortsempfang ausreichende Maß herabgesetzt. Außerdem wird aber durch Öffnen dieses Schalters der Erdpunkt vom zweiten Zf-Filter weggenommen. Es hängt dadurch in der Luft und die Zwischenfrequenz gelangt unter Umgehung der induktiven Filterkopplung unmittelbar zum Gitter der nächsten Röhre, so daß die Bandbreite auf maximal 11 kHz vergrößert wird.

Empfindlichkeit und Trennschärfe des Gerätes gehen aus Bild 2, 3, 7 u. 8 hervor. **Bild 3** zeigt die Empfindlichkeitskurve für FM-Empfang. 26 dB Rauschabstand werden bereits bei  $1,3\ \mu\text{V}$  Eingangsspannung erzielt. Ab  $3\ \mu\text{V}$  Eingangsspannung ist die Ausgangsleistung praktisch konstant. Beim AM-Empfang wird die Ausgangsleistung von 50 mW mit knapp  $4\ \mu\text{V}$  Eingangsspannung erzielt.

Die Zf-Durchlaßkurve für FM-Empfang **Bild 2** zeigt eine flache Kuppe mit einer Bandbreite von  $\pm 60\ \text{kHz}$ , beim Abfall im Verhältnis 1 : 1,4. Die AM-Gesamtresonanzkurve für die Stellungen „breit“ und „schmal“ ist in **Bild 7** dargestellt. Die Kurven verlaufen beim Betätigen des Bandbreitenreglers am ersten Zf-Bandfilter sehr schön symmetrisch. Für einen Abstand von

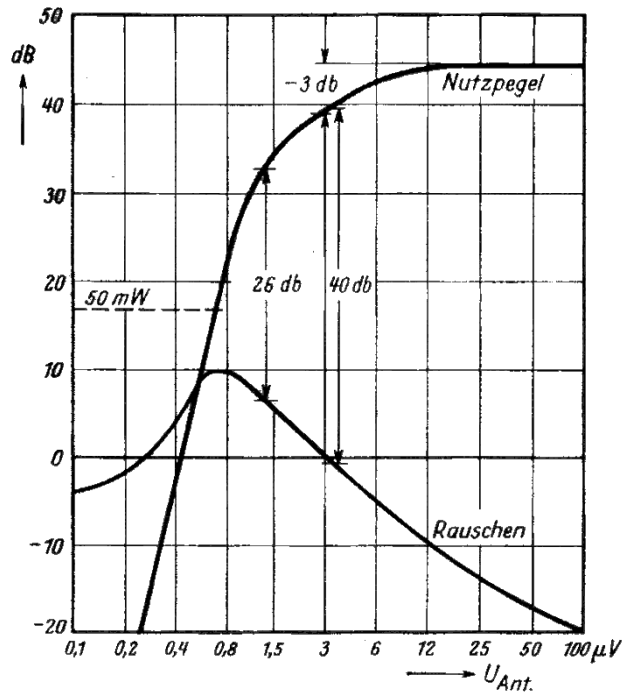


Bild 3. Empfindlichkeit und Rauschabstand im UKW-Bereich

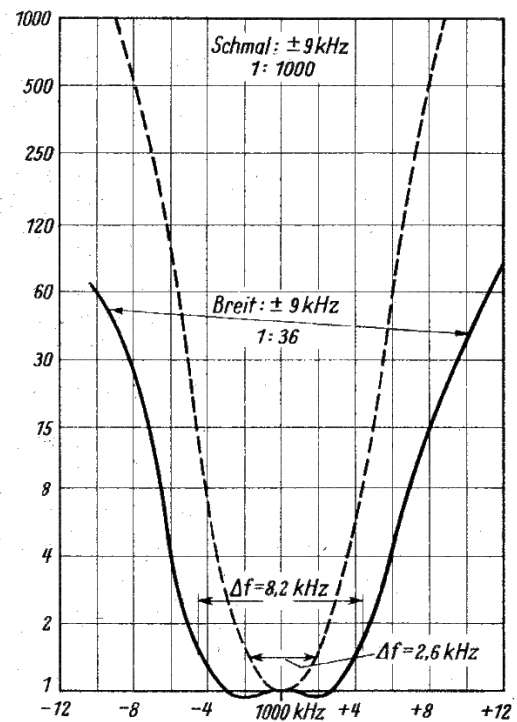


Bild 7. Gesamtresonanzkurven für 1000 kHz

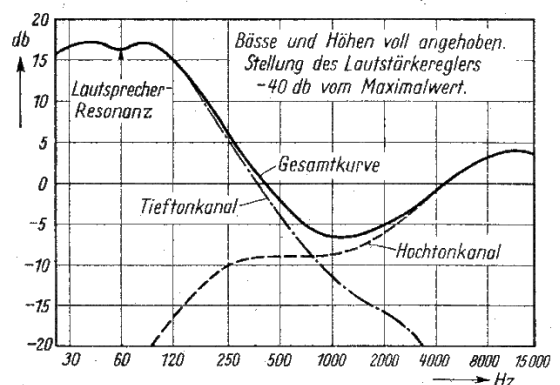


Bild 8. Aufteilung des Nf-Bandes auf die beiden Verstärkerkanäle

$\pm 9$  kHz ändert sich die Spannung in Breitbandstellung im Verhältnis 1 : 36 und bei Schmalband im Verhältnis 1 : 1000.

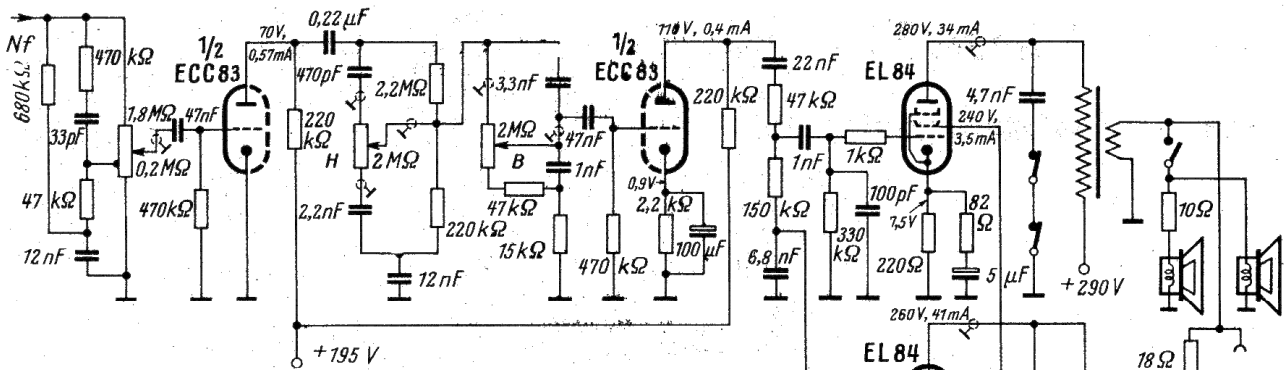


Bild 6. Nf-Schaltung; Endstufe als Zweikanal-Verstärker ausgebildet.

**Wechselstrom:** 110, 125, 145, 200, 220, 245 V

**Röhrenbestückung:** ECC 85, ECH 81, EF 89, EBF 80, EB 41, ECC 83, EL 84, EL 84, EM 80, Selen

**8 AM-Kreise, davon 2 abstimmbare**

**11 AM-Kreise, davon 2 abstimmbare**

**Wellenbereiche:** UKW, KW, MW, LW, Ortssendertaste

**Zwischenfrequenz:** 460 kHz, 10,7 MHz

**Tonregelung:** Getrennt und stetig zu bedienende Baß- und Höhenregler, Bandbreitenregler im Zf-Teil mit Höhenregler gekuppelt

**Lautsprecher:** Perm.-dynam. Ovallautsprecher 28 × 21 cm, 2 Stück perm.-dynam. Lautsprecher 17 cm  $\phi$  mit 6-cm-Hochtonkegel

**Eingebaute drehbare Ferritantenne**

**Zweikanal-Nf-Verstärker**

**Leistungsaufnahme:** ca. 80 Watt

**Gehäuse:** 68 × 72 × 28 cm

**Preis:** 499 DM

## Nf-Teil

Im Nf-Teil wird keine Röhre EABC 80 verwendet, sondern die AM-Demodulation erfolgt, wie bereits erwähnt, durch die Dioden der letzten Zf-Verstärkeröhre EBF 80. Zur Nf-Vorverstärkung dienen nach Bild 6 die beiden Triodensysteme einer Doppelröhre ECC 83 in Kaskadenschaltung. Die Lautstärkeregelung erfolgt vor der ersten Triode; der 12-nF-Kondensator am Fußpunkt bewirkt die gehörrichtige Tiefenanhebung bei kleinen Lautstärken, während der 33-pF-Kondensator im oberen Teil die Höhen anhebt. Dadurch werden nur die Mittellagen in der unteren Stellung des Lautstärkereglers abgesenkt.

Zwischen den beiden Triodensystemen liegen die Klangregler für Höhen und Bässe. Sie arbeiten als sog. Fächerentzerrer nur im direkten Verstärkungsweg, also nicht im Gegenkopplungskanal. Eine Gegenkopplung wurde grundsätzlich vermieden, um unerwünschte Phasendrehungen auszuschalten. Der Höhenentzerrer H besteht aus einem Spannungsteiler, der infolge des kleinen Kondensators von 470 pF im oberen Teil vorwiegend mittlere und hohe Frequenzen führt. Ein mehr oder weniger großer Teil wird davon mit dem Schleifer des Potentiometers abgegriffen und gelangt über 3,3 nF und 47 nF zum Gitter der zweiten Triode.

Bei dem Baßregler B bildet der 1-nF-Kondensator zwischen Schleifer und dem erdseitigen 15-k $\Omega$ -Widerstand einen Nebenschluß für hohe Frequenzen. Über den 2-M $\Omega$ -Regler gelangen also vorwiegend tiefe Töne zum Gitter des folgenden Röhrensystems.

Hinter dem Vorverstärker werden die Höhen und Tiefen getrennt und auf zwei verschiedene Endröhrensysteme EL 84 gegeben. Die obere Endröhre erhält über den kleinen Kopplungskondensator von 1 nF nur den oberen Teil des Spektrums. Außerdem ist ihr Katodenkondensator nur 5  $\mu$ F groß, so daß die Tiefenwiedergabe benachteiligt wird. Diese Endröhre betreibt die beiden Duo-Lautsprecher mit Hochtonkegel, von denen der eine zur Erzielung der Raumklangwirkung nach oben strahlt. Die mit großen Amplituden auftretenden tiefen Töne können also die Höhenlagen weder in der Endröhre, noch im Ausgangsübertrager oder am Lautsprecher modulieren. Intermodulationsverzerrungen, die einen leicht heiseren und rauhen Klang erzeugen, sind damit wirksam verhindert.

Für die Höhenwiedergabe werden keine statischen oder Kristall- Lautsprecher verwendet, sondern die von Philips zu großer Vollkommenheit entwickelten dynamischen Breitbandsysteme mit Hochtönen- Kegel strahlen das Frequenzband bis 18 kHz ab. Das Ergebnis ist eine glasklare Wiedergabe hoher Frequenzen, ohne das bei statischen Hochtönen bisweilen auftretende störende Knistern.

Die tiefen Töne für die andere Endröhre werden an dem erdseitigen 6,8-nF Kondensator abgegriffen. Diese Endstufe ist durch die Bemessung des Ausgangsübertragers vorwiegend für die Verstärkung der unteren Tonlagen eingerichtet. Die Wiedergabe erfolgt durch einen großen Tieftönen- Lautsprecher. Die Trennfrequenz für die beiden Kanäle liegt bei etwa 800 Hz. **Bild 8** zeigt den Anteil eines jeden Kanals an der Gesamtverstärkung.

Die Wiedergabe des Testgerätes entsprach voll den Erwartungen, die man bereits beim Studium der Schaltung voraussagen konnte. Der Klang steht sauber und frei im Raum, ohne die bei übertrieben großen Gegenkopplungsmaßnahmen manchmal zu beobachtende brutale Betonung. Es scheint, daß mit diesem Prinzip ein Weg beschritten worden ist, der die natürliche Wiedergabe mit einfachen, gut übersehbaren und gegenseitig sich nicht beeinflussenden Schaltmitteln erreicht.

---