

FUNKSCHAU-Prüfbericht

Ein ausgefeiltes Raumklangsystem

Der Spitzensuper Blaupunkt-Salerno

Die Firma Blaupunkt, die schon bei ihren Rundfunkgeräten des Baujahres 1954/55 die vordem nur für Studienzwecke bekannte Raumklanganordnung mit mehrseitiger Schallabstrahlung anwandte, ist bei den damaligen Erfolgen nicht stehengeblieben, sondern hat dieses Prinzip für den Jahrgang 1955/56 weiterentwickelt. Das Spitzengerät stellt dabei der Super „Salerno“ dar, bei dem der gesamte Nf-Verstärker auf besondere Effekte bei der Höhen- und Tiefenwiedergabe hin gezüchtet wurde, um eine hochwertige Klangqualität zu erzielen.

Technische Daten :

Wechselstrom: 110/125 und 220/240 V Röhrenbestückung: ECC 85, EF 89, ECH 81, EBF 80, EAA 91, ECC 83, EL 84, EM 80, Selen

6 AM-Kreise, davon 2 abstimmbare

11 FM-Kreise, davon 2 abstimmbare Wellenbereiche: U, K, M, L

Tonregelung: Getrennt und stetig zu bedienende Baß- und Höhenregler; Höhenregler gekuppelt mit Bandbreitenregler

Zwischenfrequenz: 460 kHz; 10,7 MHz Lautsprecher: 1 perm.-dyn. Lautsprecher 18x26 cm, 2 perm.-dyn. Lautsprecher 10 cm Ø

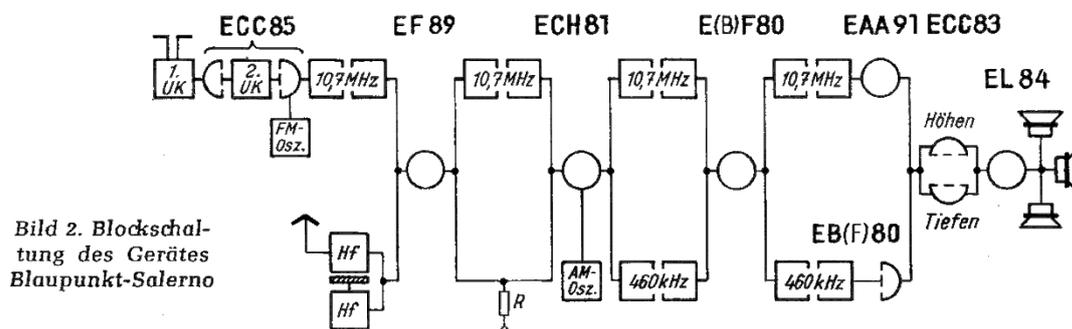
Eingebaute drehbare Ferritantenne Leistungsaufnahme: ca. 62 Watt

Gehäuse: 63x39 x27 cm

Preis: 379 DM

Der Schaltungsaufbau

Die Blockschaltung Bild 2 läßt bereits bei der Röhrenauswahl und im Schaltungsprinzip einige wichtige Abweichungen gegenüber den Standardbestückungen erkennen. So fällt auf, daß in beiden Hf-Kanälen eine mittelsteile Pentode EF 89 vor die Heptode ECH 81 gesetzt wurde. An Stelle der viel verwendeten Triode EABC 80 zur Demodulation und Nf-Verstärkung sind hier eine besondere Duodiode EAA 91 für die FM-Demodulation und eine Doppeltriode ECC 83 zur Nf-Vorverstärkung gebraucht worden. Die AM-Demodulation wird von einer der Diodenstrecken in der Röhre EBF 80 übernommen.



FM-Kanal. Im Eingang ist ein bewährter UKW-Baustein mit der Röhre ECC 85 vorgesehen. Er arbeitet mit induktiver Abstimmung, wobei eine Zusatzwicklung am Variometer gleichzeitig als KW-Lupe für den AM-Empfang dient. Für den Werkstatt-Techniker bedeutet dies, daß beim Abgleichen des KW-Bereiches die KW-Lupe mit Hilfe des getrennt bedienbaren UKW-Abstimmknopfes auf Nullstellung gedreht werden muß.

Auf den UKW-Eingangsteil folgt die Pentode EF 89 als erste Zf-Verstärkerröhre. Das Heptodensystem der ECH 81 dient als zweite Zf-Stufe. Vor dem Ratiodetektor mit der Duodiode EAA 91 liegt außerdem die Pentode EBF 80, so daß sich insgesamt 8 Zf-Kreise für 10,7 MHz ergeben.

Interessant ist hierbei die Schaltung der letzten Zf-Stufe und des Demodulatorsteiles (siehe Gesamtschaltung Seite 29). Das erste Gitter der Röhre EBF 80 erhält keine Regelspannung, jedoch wird das Bremsgitter vom Ratiodetektor aus geregelt. Der Ratiodetektor selbst ist sorgfältig symmetriert. Hierzu dient einmal der 700- Ω -Widerstand in der Anodenleitung der unteren Diode und ferner der 3-k Ω -Einstellregler vor dem Ladekondensator. Die Steuerspannung für die Abstimmanzeigeröhre wird durch einen Spannungsteiler, bestehend aus 1 M Ω und 500 k Ω , auf einen geeigneten Wert herabgesetzt.

Im FM-Teil wird ferner die Verstärkung der Eingangstriode und der Röhren EF 89 und ECH 81 automatisch geregelt. Hierbei arbeitet die Hexode ECH 81 als Begrenzer. Sie erzeugt dadurch einen Gitterstrom, dessen Spannungsabfall am Gitterwiderstand die Regelspannung für die anderen beiden Röhren liefert.

AM-Kanal. Sieht man von den in den Firmenunterlagen mitgezählten Saugkreisen und aperiodischen Kreisen ab, so ergibt sich im AM-Teil ein Sechskreissuper. Auch hier finden sich erprobte Einzelheiten aus vorher gebauten Modellen wieder. So sind vollständig getrennte Gitterspulen für den Empfang mit der Außenantenne und der Peilantenne vorgesehen; man empfängt also entweder nur mit der Peilantenne oder nur mit der Außenantenne. Dadurch läßt sich die Außenantenne besser ankoppeln und anpassen. Die Einzelheiten dieser Spaltung entsprechen dem des Gerätes Blaupunkt-Milano, dessen Eingangsschaltung wir in der FUNKSCHAU 1955, Heft 13, Seite 270, veröffentlichten. *Bild 1* stellt eine Ansicht der Peilantenne dar. Man erkennt darauf links die MW- und rechts die LW-Wicklung, jeweils mit den zugehörigen Abgleichtrimmern.

Die Vorröhre EF 89 dient vorwiegend dazu, um die geringe Empfangsspannung der Peilantenne zu verstärken, bevor sie auf die eigentliche Mischröhre gegeben wird. Rechnerisch ergibt sich ferner beim KW-Empfang ein besseres Signal/Rausch-Verhältnis, da der Rauschwiderstand einer Pentode geringer ist als der einer Mischhexode.

Zwischen den Röhren EF 89 und ECH 81 liegt beim UKW-Empfang ein normales Bandfilter für 10,7 MHz. Beim MW- und LW-Empfang wirkt der in der Anodenzuleitung liegende 2-k Ω -Widerstand nach *Bild 3* als aperiodischer Anodenkreis. Der 5-nF-Fußpunkt-Kondensator des zweiten FM-Kreises ist von Masse abgetrennt und dient nun als Koppelkondensator vom Anodenkreis der EF 89 zum Gitter der Mischröhre. Die Sekundärwicklung des 10,7-MHz-Bandfilters hat keinen störenden Einfluß beim AM-Empfang, da ihre Induktivität sehr klein ist. Im KW-Bereich würde die Verstärkung wegen der hier nicht mehr zu vernachlässigenden Parallelkapazität zum 2 k Ω -Anodenwiderstand stark absinken. Um dies zu vermeiden, wird der erste 10,7 - MHz - Kreis durch Einfügen eines 500-k Ω -Widerstandes stark gedämpft. Das 10,7-MHz-Filter wirkt nun als Breitband-Resonanzübertrager für den KW-Bereich.

Auf die Mischröhre folgt die EBF 80 als Zf-Verstärker- röhre und AM-Demodulator. Die Möglichkeit, die zweite Diode dieser Röhre für eine verzögerte Schwundregelung einzusetzen, hat man nicht ausgenutzt. Die Tonfrequenzspannung und die Spannung für die automatische Lautstärkeregelung werden nach *Bild 8* in der üblichen Weise von der gleichen Diode erzeugt.

Empfindlichkeit und Trennschärfe

Das Kriterium für die Empfindlichkeit eines neuzeitlichen Empfängers ist das Signal/ Rausch - Verhältnis im UKW - Bereich. Als Maßstab gibt man hier die Eingangsspannung an, bei der der Nutzpegel 26 dB über dem Rauschpegel des Gerätes liegt. Wie aus *Bild 4* zu ersehen, ist dies bei einer Eingangsspannung von weniger als 1,5 μ V der Fall. Mit dieser geringen Eingangsspannung läßt sich also befriedigender Empfang erzielen. Ferner ist die Begrenzerwirkung gut zu erkennen. Oberhalb von ca. 20 μ V steigt der Nutzpegel nur noch wenig an. Alle Sender, die über diesem Wert liegen, ergeben praktisch die gleiche Lautstärke, und Amplitudenstörungen werden abgekappt.

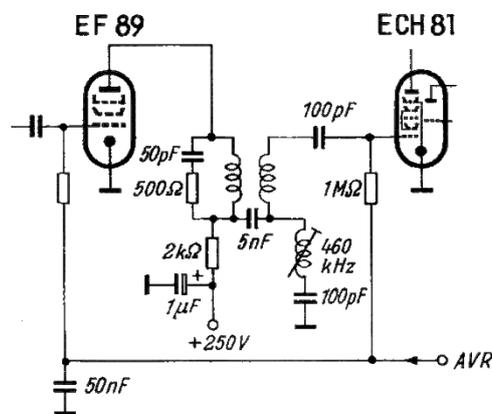


Bild 3. Kopplung zwischen Vorröhre und Misch- röhre beim AM-Empfang

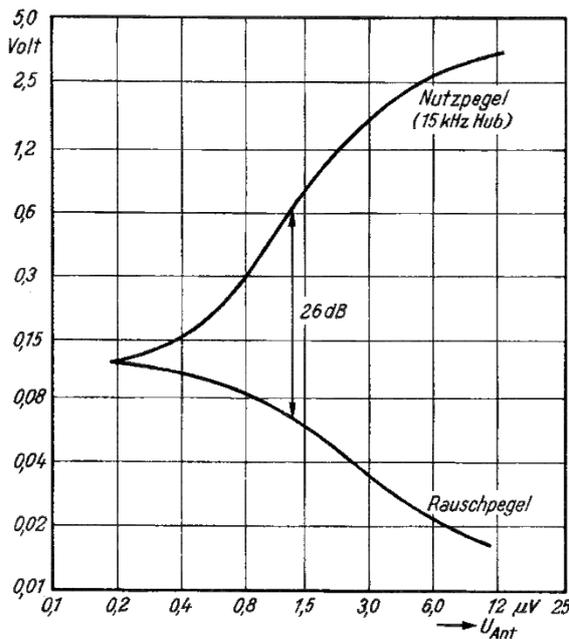


Bild 4. UKW-Empfindlichkeit und Rauschabstand

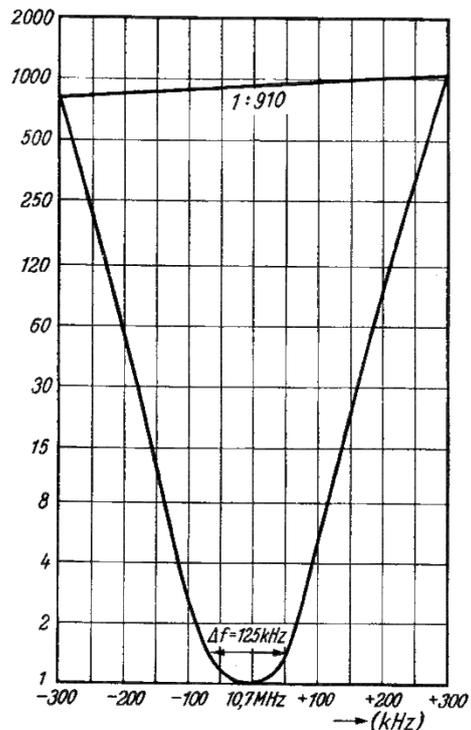


Bild 5. Zf-Durchlaßkurve für UKW-Empfang

Bild 5 stellt die UKW-Zf-Durchlaßkurve des Gerätes „Salerno“ dar. In 300 kHz Abstand vom Träger ist die Spannung bereits im Verhältnis 1 : 910 abgesunken, doch beträgt die Breite der Kuppe beim Abfall auf $1:\sqrt{2}=1:1,4$ noch 125 kHz, so daß bei den üblichen Modulationshuben eine gute Wiedergabe gesichert ist. Für den AM-Teil sind die Zf-Durchlaßkurven in Bild 6 wiedergegeben. Die Bandbreite für das Amplitudenverhältnis $1:\sqrt{2}$ läßt sich von 3,1 auf 5,9 kHz, also praktisch im Verhältnis 1 : 2 ändern. Dabei ergeben sich saubere symmetrische Durchlaßkurven. Für ± 9 kHz Bandbreite ergeben die vier Zf-Kreise eine Selektion von 1 : 90 in Schmalbandstellung. Gehörmäßig erscheint die Trennschärfe größer, als nach den Kurven zu erwarten, weil der stetig regelbare Zf-Bandbreitenregler (Bild 7) mechanisch mit dem Höhenregler im Nf-Teil gekuppelt ist, so daß Überlagerungspfeifen benachbarter Sender in Schmalbandstellung wirksam herabgesetzt wird.

Die Zweikanal-Nf-Vorstufe

Bei den starken Baßanhebungen, die für gute Wiedergabe erforderlich sind, können die tiefen Frequenzen eine Röhre bereits voll durchsteuern. Die geringste Übersteuerung führt aber dazu, daß die gleichzeitig im Spektrum enthaltenen hohen Frequenzen sich gegenseitig mit den tiefen modulieren. Dies ergibt unharmonische Störfrequenzen, die einen rauen Klang bewirken, eine Erscheinung, die als Intermodulation bezeichnet wird. Verstärkt man Höhen und Tiefen getrennt, so kann dieser Zustand nicht eintreten.

Beim Gerät „Salerno“ werden deshalb hinter dem Lautstärkereglern die Höhen durch eine aus RC-Hochpässen bestehende Weiche herausgefiltert (Bild 8) und im oberen System der Röhre ECC 83 für sich verstärkt. Das gesamte Spektrum liegt zwar am Gitter des unteren Triodensystems, an der Anode schließt jedoch ein 10-nF-Kondensator die Höhen kurz, so daß praktisch nur die tiefen und mittleren Frequenzen in diesem System verstärkt werden. Auf den 10-nF-Kondensator folgt eine Impedanzkette mit

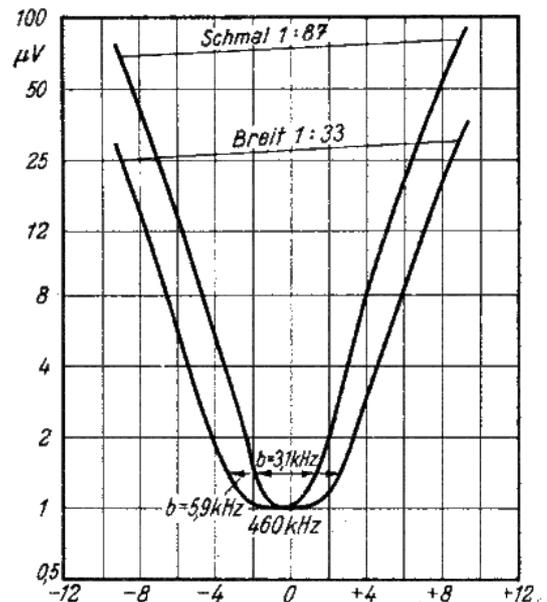
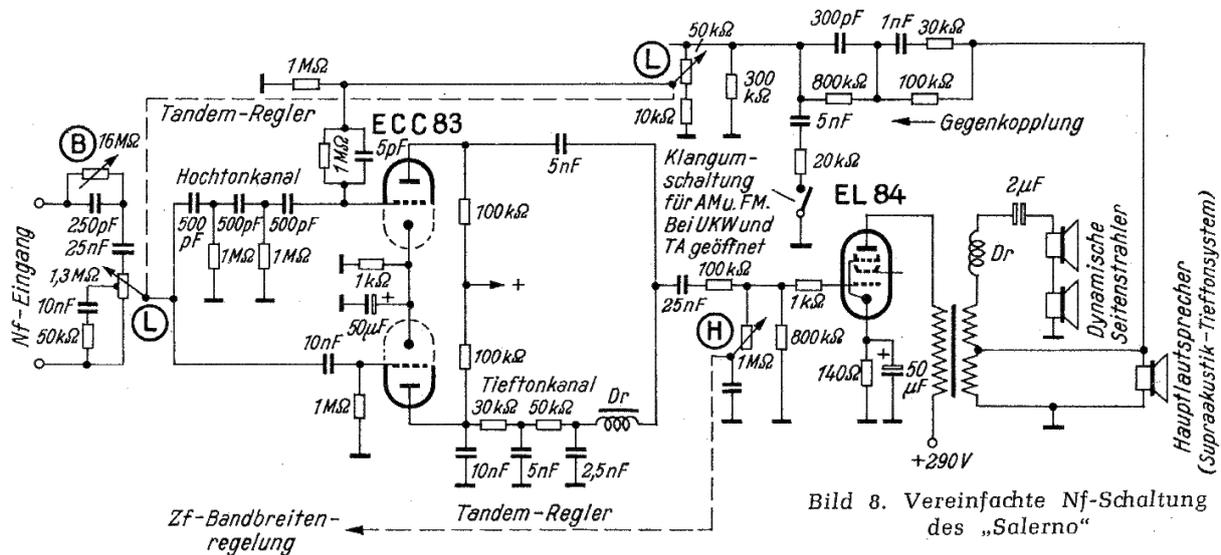


Bild 6. Zf-Durchlaßkurven für AM-Empfang



Verzögerungsgliedern für die Tiefen. Sie unterdrückt zusätzlich hohe Frequenzen und bewirkt eine Phasendrehung für tiefe Töne, die einer Laufzeitverzögerung entspricht. Da mit RC-Gliedern allein die Wirkung zu gering wäre, wird das letzte Längsglied der Kette von einer ziemlich groß bemessenen Eisendrossel gebildet.

Durch diese Verzögerung der niedrigen Frequenzen soll ein Stereo-Effekt erzielt werden, so als wenn die Instrumente, die vorwiegend tiefe Töne erzeugen, wie Streichbaß, Baßtuba, Pauken usw., räumlich hinter den anderen Instrumenten angeordnet sind. Um diese Stereowirkung bei jeder Lautstärke wirksam werden zu lassen, wird die vom Tieftonlautsprecher abgenommene Gegenkopplungsspannung durch einen Tandemregler gleichzeitig mit der Lautstärke geregelt (Bild 8). Die Gegenkopplung muß auf das Gitter des oberen Triodensystems erfolgen, damit für sie die frequenzabhängigen Glieder der Hochtonweiche oder der Tieftonkette nicht wirksam werden. Zwischen dem Gitter der oberen Triode und dem Gitter der Endröhre befinden sich aber, mit Ausnahme des Höhenreglers, nur frequenzlineare Glieder.

Die Raumklang-Endstufe

Die in den beiden Systemen der ECC 83 getrennt verstärkten Frequenzen werden am Gitter der Endröhre EL 84 wieder zusammengeführt. Die Hauptabstrahlung erfolgt durch einen 18 x 26 cm großen Ovallautsprecher, der mit einem zusätzlichen Hochtonkegel zur Schallzerstreuung ausgerüstet ist. Als Seitenstrahler werden ebenfalls dynamische Lautsprecher verwendet. Damit die Druckwelle tiefen Töne des großen Lautsprechers leichten Membranen der Seitenlautsprecher nicht beeinflusst, sind die Körbe der Seitenlautsprecher rückwärts geschlossen. (Vgl. Bild 9 auf der vorhergehenden Seite, sowie FUNKSCHAU 1955, H. 13, S. 271, Bild 3). Der Ausgangsübertrager ist nach einem System gewickelt, das bisher nur bei Ausgangsübertragern für hochwertige Wiedergabeanlagen angewendet wurde. Er besitzt eine streuarmlige Wicklung, bei der die Sekundärwicklung unterteilt und unter und über der Primärwicklung angebracht wurde. Durch diesen getrennten Aufbau der Sekundärspule wird die Streuung des Kraftlinienfeldes zwischen Primär- und Sekundärwicklung herabgesetzt. Diese Streuinduktivität wirkt bekanntlich als Vorschaltdrossel und schwächt die hohen Frequenzen. Durch die streuarmlige Kopplung wird also eine einwandfreie Übertragung auch der hohen Tonfrequenzen bewirkt.

Bild 10 zeigt die Nf-Durchlaßkurven des Gerätes in den Endstellungen der Klangregler beim FM-Empfang. Man erkennt, daß in der reinen Verstärkungskurve gar keine extreme Höhenanhebung vorhanden ist. Die

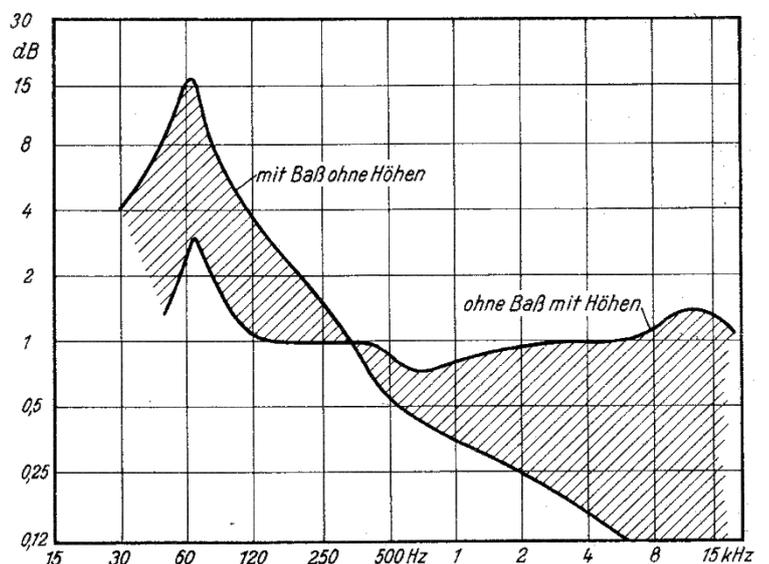


Bild 10. Tonfrequenz-Durchlaßkurven beim FM-Empfang

