

Raumklangeffekt durch elektrische Phasenverschiebung

Die echte Stereophonie bedingt bekanntlich bereits bei der Aufnahme einer Sendung im Senderraum zwei Mikrofone, die den Schall der Sendung infolge ihrer räumlich unterschiedlichen Aufstellung im Aufnahmeraum in zwei verschiedenen Schalleindrücken aufnehmen und diese auf völlig getrenntem Wege über zwei Sender und zwei Empfänger an das Ohr des Hörers gelangen lassen und so einen echten räumlichen Eindruck von der Sendung ermöglichen. Da die Ausstrahlung des Senders aber bekanntlich unter den gegenwärtigen Verhältnissen nur auf einer Frequenz erfolgt, läßt sich echte Stereophonie zur Zeit nicht erreichen.

Bei den auf dem Markt erschienenen 3-D-Raumklang-Geräten wurde durch die Anbringung mehrerer Lautsprecher an Frontseite und Seitenwänden die Abstrahlcharakteristik wesentlich verbessert, jedoch konnte mit diesen Mitteln kein ausgesprochener Stereophonieeffekt erzielt werden.

Die Firma Continental bringt nun unter der Bezeichnung „Imperial 519 W – 3-D-Stereo“ ein Gerät heraus, bei dem durch Phasenverschiebung ein künstlicher Stereophonieeffekt erzielt wird. Zu diesem Zweck besitzt es zwei vollkommen getrennte Nf-Verstärker, sowie zwei Lautsprechergruppen.

Der eine Kanal des Niederfrequenzverstärkers verstärkt die Eingangsspannung und arbeitet auf die eine Strahlergruppe, der zweite Kanal übernimmt die schon verstärkte Spannung aus dem ersten Kanal und verschiebt frequenzabhängig die Phase dieser Spannung gegenüber dem Ausgang des ersten Kanals. Er arbeitet dann auf die zweite Strahlergruppe (Verzögerung im Mittel 3 msec). Untersuchungen ergaben, daß zu einem plastischen Klang der Frequenzbereich zwischen 150 bis 2000 Hz am wichtigsten ist. In diesem Bereich wird durch RC-Netzwerke eine Phasenverschiebung von mehrmals 180° erzeugt. Für ungeschwächte Tiefenabstrahlung ist die Phasenverschiebung im Bereich unter 150 Hz und besonders bei der Lautsprecher-Resonanz möglichst klein zu halten. Im Bereich über 2000 Hz ist eine Phasenverschiebung gehörmäßig kaum festzustellen.

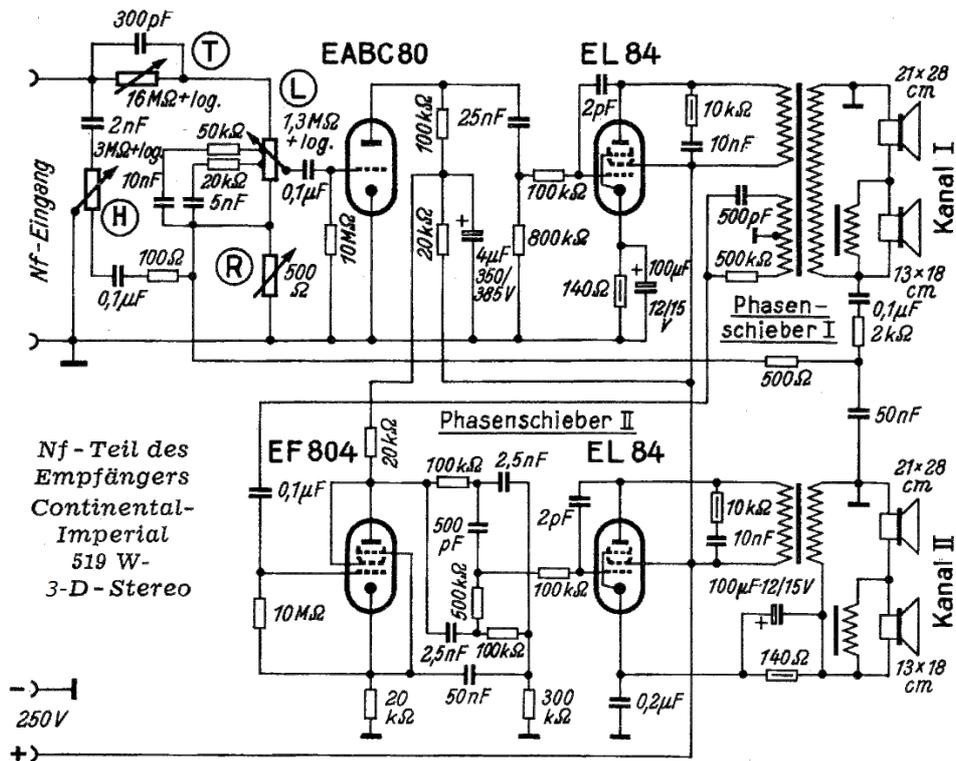
In dem genannten wirksamen Bereich erzielt die Phasenverschiebung einen Klangeindruck, der der echten Stereophonie sehr nahe kommt. Man hat nicht mehr das Gefühl, daß der Klang aus einer Schallquelle kommt, sondern ist davon überzeugt, daß die gesamte Umgebung des Empfängers „tönt“. Der Effekt wird durch die Anbringung zweier seitlicher Lautsprecher in der üblichen 3-D-Technik noch unterstützt.

Bei einer Phasenlage von 180°, die in einem bestimmten Frequenzbereich eintritt, würde die Abstrahlung geschwächt werden. Dies kann jedoch durch eine stärkere Anhebung in diesem Frequenzgebiet kompensiert werden. Hierbei muß jedoch die Bedingung erfüllt bleiben, daß beide Kanäle bei jeder Tonfrequenz gleich laut erscheinen müssen. Dies erfordert Netzwerke für die Phasenverschiebung, die völlig frequenzunabhängig arbeiten. Unter der Vielzahl von Schaltungen, die eine Phasenverschiebung zu erzielen gestatten, wurde deshalb das RC-Kreuzfilter gewählt, welches einfach im Aufbau ist und die Bedingung der Frequenzunabhängigkeit erfüllt.

Während der erste Kanal die vom Rundfunkgerät oder Tonabnehmereingang kommende Spannung ohne Phasenverschiebung verstärkt, wird vom Ausgangsübertrager des ersten Kanals mit Hilfe einer Gegentaktwicklung eine Hälfte eines RC-Kreuzgliedes gespeist (**Bild**). Dieses gibt eine phasenverschobene Gitterwechselspannung an die als Triode in Phasenumkehrschaltung betriebene Röhre EF 804, die wiederum auf ein Doppel-Kreuzglied-Netzwerk arbeitet. Dieses Netzwerk ergibt eine doppelt so große Phasenverschiebung wie das erste Halbglied und speist die Endröhre des zweiten Kanals. Diese ist für sich frequenzunabhängig spannungsgegengekoppelt, so daß der Frequenzgang beider Kanäle durch die Gegenkopplung des ersten Kanals, die über beide Röhren arbeitet, bestimmt wird.

Der Raumtonregler R ändert den Gegenkopplungsgrad. Mit ihm lassen sich die mittleren Tonlagen stetig anheben oder absenken, um die Wiedergabe der Raumgröße anzupassen und schnell von Sprache auf Musik überzugehen, ohne die eigentlichen Klangregler zu verstellen. (Für Sprache sind

die Mittellagen anzuheben.)



Auch im Hf-Teil zeigt dieses Gerät einige bemerkenswerte Einzelheiten. So sind in der UKW-Vorstufe die beiden Triodensysteme der Röhre ECC 85 parallel geschaltet. Damit ergibt sich eine doppelte Steilheit und eine bessere Anpassung der Zwischenbasis-Stufe. Der darauffolgende Kreis ist als π -Filter mit Längsinduktivität ausgebildet. Eingangs- und Ausgangskapazität des Filters werden gleichlaufend durch einen Doppeldrehkondensator abgestimmt. Dies ergibt eine optimale Verstärkung im gesamten UKW-Bereich, außerdem kann die Anodenspannung über den nun festliegenden Spannungsnulldpunkt der Kreisspule verlustfrei über eine Drossel zugeführt werden. Als Oszillorröhre ist eine zusätzliche Triode EC 92 vorgesehen. Durch diese Anordnung konnten 20 db Rauschabstand bei 12,5 kHz Hub und Eingangsspannungen von unter einem Mikrovolt erreicht werden.

Für den Mittel- und Langwellenbereich ist eine Peilantenne vorgesehen, die einen 20 mm dicken und 120 mm langen Ferritstab enthält. Die darauf befindliche Spulenumwicklung wird nur beim Arbeiten mit der Peilantenne benutzt. Für den Gebrauch mit Außenantennen sind besondere Spulensätze vorgesehen. Dadurch konnte die Ferritstabwicklung besonders günstig bemessen werden. Der Zf-Teil bewirkt eine AM-Selektion von 1:3500 bei 4 kHz Bandbreite; die Empfindlichkeit liegt unter 10 μ V, so daß auch unter den heutigen schwierigen Empfangsverhältnissen ein guter Empfang im MW-Bereich sichergestellt ist.