

Zwicker, E., & Feldtkeller, R.  
Das Ohr als Nachrichtenempfänger.

1967 2. Aufl. Stuttgart.

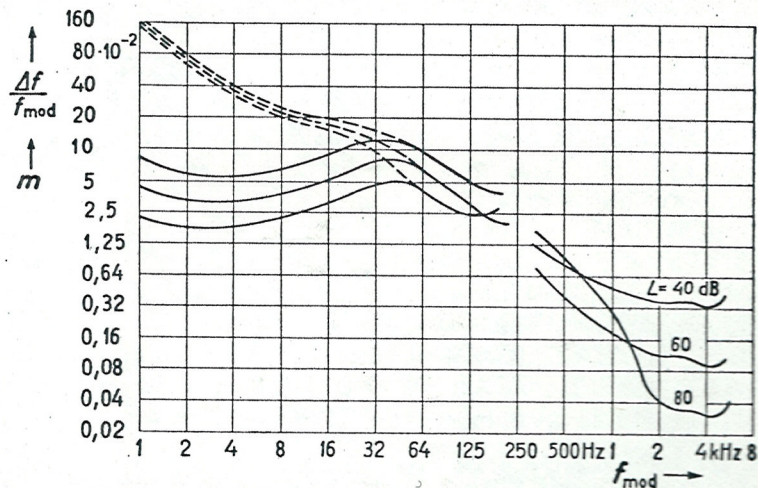


Bild 69,2 Grenzwerte des Amplituden-Modulationsgrades und des Frequenz-Modulationsindex, Trägerfrequenz 250 Hz.

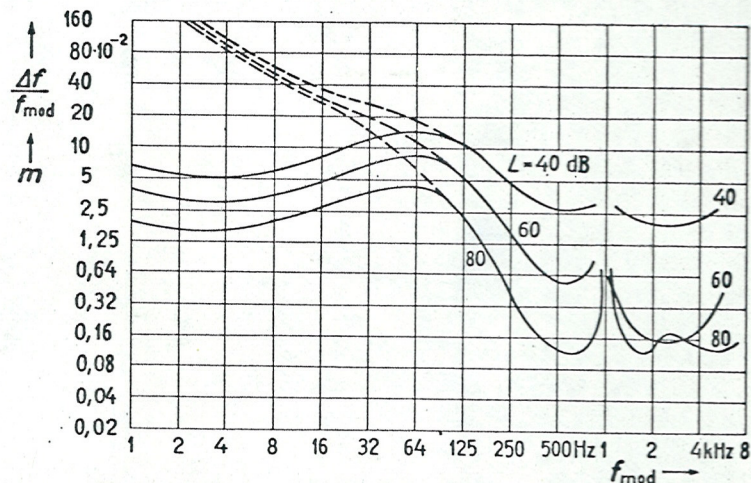


Bild 69,3 Grenzwerte des Amplituden-Modulationsgrades und des Frequenz-Modulationsindex, Trägerfrequenz 1 kHz.

tionsarten auch durch die Schwellwerte vom Modulationsgrad bzw. Modulationsindex nicht mehr zu unterscheiden, d. h. nun spielt die Phasenlage der Teilschwingungen keine Rolle mehr.

Wir wollen die Modulationsfrequenzen, bei denen sich in den Bildern 69,2 bis 69,4 die Schwellwerte für die Amplitudenmodulation und die Frequenzmodulation vereinigen, die *Phasengrenzfrequenzen* nennen. Bild 69,5 zeigt die Werte dieser Phasengrenzfrequenzen in Abhängigkeit von der Trägerfrequenz.

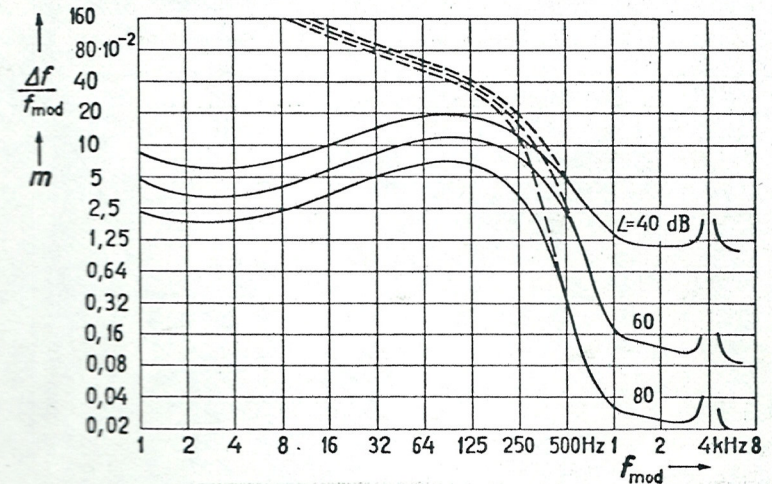


Bild 69,4 Grenzwerte des Amplituden-Modulationsgrades und des Frequenz-Modulationsindex, Trägerfrequenz 4 kHz.

Vergleicht man die Phasengrenzfrequenzen und ihre Abhängigkeit von der Trägerfrequenz mit der Breite der Frequenzgruppen in Abhängigkeit von der Frequenz (Bild 27,2), so zeigt sich, daß die Breite der Frequenzgruppe immer doppelt so groß ist wie die Phasengrenzfrequenz. Es ist also bei einer Modulation mit der Phasengrenzfrequenz der Abstand der unteren Seitenschwingung von der oberen Seitenschwingung genau gleich der Breite der Frequenzgruppe. Wir können deshalb sagen, daß die Phase der Teilschwingungen einen Einfluß auf die Klangempfindung bzw. einen Einfluß auf die Hörbarkeit der Modulation besitzt, solange die Trägerschwingung mit ihren beiden Seitenschwingungen in ein und derselben Frequenzgruppe liegt. Fallen aber die Seitenschwingungen in die benachbarten Frequenzgruppen, so sind die Phasenbeziehungen zwischen den drei Teilschwingungen ohne Einfluß auf die Hörempfindung.

70. Phasenänderungen von Komponenten eines Klages

Nur wenn mehr als zwei Teiltöne eines Klages innerhalb einer Frequenzgruppe liegen, kann eine Änderung der Phasenbeziehungen zwischen den Teiltönen hörbar werden. Im Abschnitt 69 wurden zwei modulierte Töne mit demselben Amplitudenspektrum miteinander verglichen. Je nach Phasenlage der Seitenschwingungen ist die Modulation hörbar oder nicht hörbar, aber

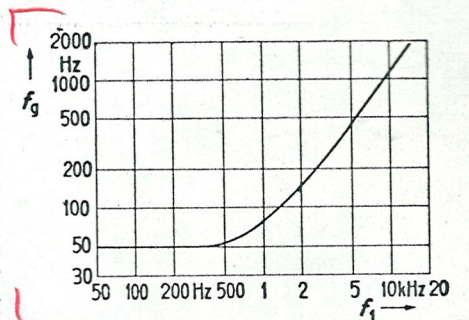


Bild 69,5 Phasengrenzfrequenz als Funktion der Trägerfrequenz.