

Loudness-Lautstärksteller

Bekanntlich besitzt das menschliche Ohr keine gerade Frequenzcharakteristik. Es nimmt nämlich tiefe und in geringerem Maße auch hohe Frequenzen weniger gut wahr als den mittleren Audiobereich. Damit noch nicht genug, denn die Frequenzcharakteristik ist auch über der Signalstärke nicht konstant, denn bei niedrigen Schallpegeln reagiert das Ohr noch weit unempfindlicher auf tiefe Töne. Der Körper paßt damit die Hörempfindlichkeit an die Stärke der in der Natur vorkommenden Signale an.

In unseren modernen Zeiten ist der Frequenzgang des Ohres nicht nur ein Anachronismus, sondern auch allen Audiophilen ein Dorn im Auge. Eine Orchesteraufnahme beispielsweise, mit -30 dB wiedergegeben, klingt völlig anders als in Originallautstärke. Aus diesem Grund findet man bei Vorverstärkern oftmals einen Loudness-Schalter, der mit einem passiven Netzwerk den Baßbereich anhebt, oder einen physiologischen, gehörrechtlichen Lautstärksteller, dessen parallel zum Poti angeordnetes Korrektornetzwerk den mittleren Audiobereich auf das Niveau der tiefen und hohen Töne abschwächt.

Beide Verfahren berücksichtigen nicht die Pegelabhängigkeit des Frequenzgangs. Die Schaltung zeichnet sich dadurch aus, daß sie den Hoch- und Tieftonbereich um so mehr gegenüber dem mittleren Frequenzbereich anhebt, desto niedriger die Potistellung ist. Erfreulicherweise kommt die Schaltung mit wenigen passiven Bauteilen, dem Eingangspuffer IC1a und dem Summierverstärker IC1b aus. Das Audiosignal durchläuft hinter dem Puffer zwei Wege, zum einen über das Poti P1, zum anderen über das Korrektornetzwerk C1, C2, R2...R5. Beide Signalwege werden über R5 und R6 (unterschiedlich gewichtet) zusammengefaßt. Das Korrektornetzwerk sorgt dafür, daß niedrige Frequenzen unter 20 Hz um maximal 24 dB angehoben werden, hohe bis 20 kHz um etwa 8 dB. Das Verhältnis von R3 und R4 bestimmt die maximale Tieftonverstärkung, C2 legt die Eckfrequenz fest. C1 und R2 bestimmen die Verstärkung der hohen Töne. R2 ist gleichzeitig dafür verantwortlich, daß keine Signale über 20 kHz zusätzlich verstärkt werden.

Ein Nachteil des Loudness-Lautstärkstellers soll nicht verschwiegen werden. Über das Korrektornetzwerk gelangt immer ein Signal zum Ausgang, auch wenn das Poti auf Null

gedreht ist. Mit der gewählten Dimensionierung für R5 ist mit P1 eine maximale Abschwächung von -60 dB erreichbar. Zwar kann R5 vergrößert werden, allerdings nimmt die Frequenzkorrektur zu schnell ab, wenn man die Lautstärke "aufdreht". Eine bessere Möglichkeit, einen maximalen Einstellbereich zu erzielen, ist ein weiteres (mit P1 gekoppeltes) Poti am Ausgang. Für eine Stereo-Version benötigen Sie darum ein recht teures und schwer zu beschaffendes Vierfach-Poti. Der hier eingesetzte NE5532 kann nach Belieben durch andere (einfache oder duale) Standard-Operationsverstärker ersetzt werden. Die symmetrische 15-V-Versorgung sollte gut stabilisiert sein, muß aber nur einige Milliampere liefern.

