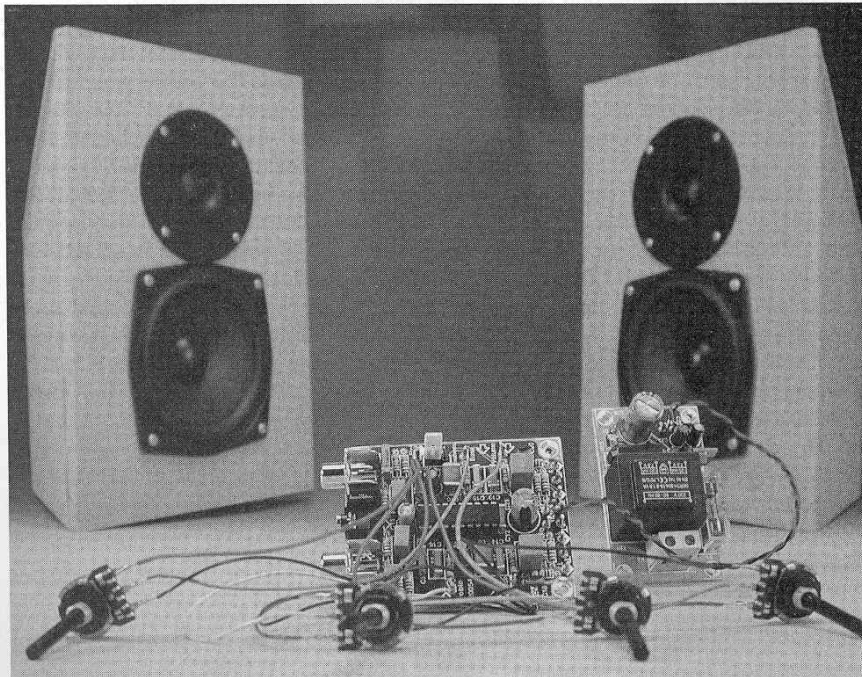


Datum:

Fertigung möglich

042-003-038



Das Einstellen von Höhen, Bässen und Balance ist eigentlich entbehrlich, wenn der PC-Sound lediglich dazu dient, die System-Ereignisse akustisch zu untermalen (z. B.

Windows-Start und -Ende, Papierkorb leeren usw.). Doch wenn der Computer nicht nur als Arbeitsgerät, sondern auch als Multime-

dia-Maschine im Einsatz ist und sogar ein hochwertiges Lautsprecher-Boxen-System zum Inventar gehört, lohnt sich der Aufwand mit Sicherheit.

Wir haben nach einer Lösung gesucht, die sich möglichst einfach realisieren lässt und die gleichzeitig universelle Verwendungsmöglichkeiten bietet. Das Ergebnis ist eine Schaltung, die beides miteinander vereint: Einerseits passt sie perfekt zu dem in den letzten Monaten veröffentlichten Multimedia-Lautsprechersystem, andererseits kann sie auch als selbstständige Einheit in eine vorhandene HiFi-Installation eingefügt werden. Allerdings sind Lautstärke- und Klangeinstellungen, die mit integrierten Bausteinen arbeiten, für HiFi-Anlagen der höheren Qualitätsklassen normalerweise nur zweite Wahl. Trotz aller Fortschritte der Chip-Entwicklung gilt auch heute noch der Grundsatz, dass durchdachte Lösungen mit diskreten Bauelementen den Konzepten mit integrierten Bausteinen qualitativ überlegen sind. Doch weil die Unterschiede nicht mehr allzu schwer ins

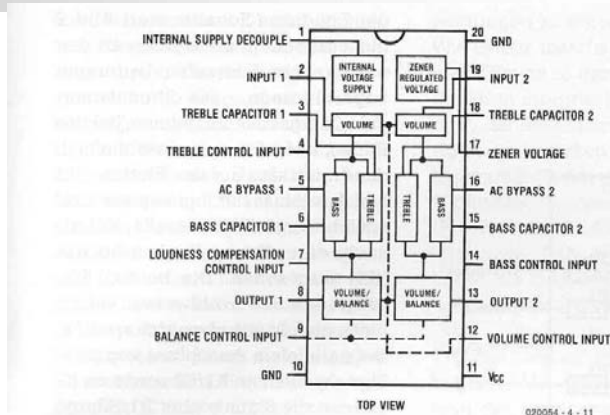


Bild 1. Internes Funktionsschema und Anschlussbelegung des LM1036.

Gewicht fallen und eine diskret aufgebaute Lautstärke- und Klangregelung weniger passend zu unserem kompakt aufgebauten Multimedia-Lautsprechersystem wäre, haben wir uns für die 1-Chip-Lösung entschieden.

LM1036

Während in den frühen Jahren der Elektronik-Entwicklung durchaus Skepsis angebracht war, wenn es um die Qualität von integrierten (Vor-)Verstärkern ging, haben sich

die Zeiten inzwischen recht deutlich geändert. Die Nachfrage nach kompakten Mini-HiFi-Installationen stieg rasant, und auch die Ansprüche an mobile Audio-Geräte wie zum Beispiel Car-Systeme (früher einfach "Autoradios" genannt) wuchsen ständig. Aus diesem Grund entwickelte die Halbleiter-Industrie eine ganze Palette integrierter Audio-Schaltungen, die ihren diskret aufgebauten Äquivalenten nur noch wenig nachstehen. Zur Gruppe dieser ICs gehört der Stereo-Baustein LM1036 von National Semiconductor, der in einem 18-Pin-DIL-Gehäuse eine fast vollständige Lautstärke-, Balance-, Höhen- und Bass-Einstellung in Stereo-Ausführung vereint. Außerdem ist im IC eine separat schaltbare Loudness-Einstellung integriert; sie hebt auf Wunsch den Frequenzgang im unteren und oberen Bereich an. Alle Funktionen werden mit Hilfe von Gleichspannungen gesteuert, so dass die Zuleitungen zu Potentiometern und Schaltern nicht abgeschirmt werden müssen. Der LM1036 arbeitet an Betriebsspannungen zwischen 9 V und 16 V (z. B. am Auto-Bordnetz), er hat einen beachtlichen Dynamik-Umfang von 75 dB sowie einen weiten Bass- und Höhen-Einstellbereich von ± 15 dB.

Zwar kann der LM1036 keine absoluten High-End-Eigenschaften vorweisen, doch seine Daten bewegen sich durchaus im vorderen Mittelfeld. Hersteller National Semiconductor gibt die Kanaltrennung mit 75 dB an, die harmonischen Gesamt-Verzerrungen (THD) liegen laut Hersteller-Angaben bei 0,06 %, und der Signal-Rausch-Abstand beträgt beachtliche 80 dB. Dass diese Hersteller-Angaben nicht übertrieben sind, beweisen die Messungen, die im Elektor-Labor am Muster-Aufbau der Schaltung vorgenommen wurden. Ein Teil der Messergebnisse ist an anderer Stelle

in diesem Beitrag zusammengefasst. Ein vereinfachtes Funktionsschema des LM1036 ist in **Bild 1** wiedergegeben (Datenblatt siehe "Downloads")

Überblick

Die Schaltung der Lautstärke- und Klangregelung mit dem LM1036 ist in Bild 2 dargestellt. Wie man sieht ist das IC außen mit diversen Widerständen und Kondensatoren beschaltet. Die Potentiometer und

der Loudness-Schalter sind **Bild 2** nicht zu sehen; sie werden an den nach rechts führenden Leitungen angeschlossen. Die Stromversorgung, dargestellt im unteren Teil des Bildes, befindet sich einschließlich des Netztrafos auf der Platine. Für den Anschluss der Signalquelle sind sowohl Cinch-Buchsen (K1, K2) als auch eine Stereo-Klinken-Buchse (K3) vorgesehen. Die beiden Eingänge können wahlweise, jedoch nicht gleichzeitig benutzt werden. Bei parallelem Anschluss von zwei Signalquellen an K1/K2 sowie an K3 werden die Signale über R1/R3 und R2/R4 addiert, so dass sie sich gegenseitig beeinflussen. Für die Ausgänge sind auf der Platine keine Buchsen vorgesehen, sondern es sind doppelt ausgeführte Lötanschlüsse vorhanden. Die Lötanschlüsse kann man mit Ausgangsbuchsen verbinden, die später in die Gehäuserückwand eingebaut werden. Auf diese Weise hat man in der Wahl des Buchsen- und Stecker-Typs freie Hand. Von den Ausgangsbuchsen führen Audio-Leitungen zu den aktiven Zweiwege-Boxen und zum Subwoofer des Multimedia-Lautsprechersystems.

Die vier variablen Gleichspannungen, die über den LM1036 die Lautstärke, die Höhen und Bässe sowie die Balance steuern, werden mit vier einfachen, linearen Potentiometern (P1...P4) erzeugt. Die Spannungen werden zwischen Masse und der vom LM1036 bereit gestellten Referenzspannung 5,4 V (an Pin 17) abgegriffen und den Eingängen VL, BL, BS und TR (Pin 4, 9, 12 und 14) zugeführt.