



# Stereo-Aufholverstärker

Die genormten Signalpegel von DIN- und Cinch-Buchsen sind unterschiedlich, so daß beim Anschluß an Universal-Eingangsbuchsen beim Umschalten von einer zur anderen Signalquelle Pegelsprünge (Lautstärkeänderungen) auftreten. Diese Lücke schließt der Stereo-Aufholverstärker.

## Allgemeines

Verstärker sind an ihren DIN-Eingängen (Tape, Tuner, AUX) für Eingangsspannungen zwischen 0,5 V bis 2 V ausgelegt, bei einem Eingangswiderstand von 470 k $\Omega$ . Entsprechend sind die Ausgangswiderstände mit 470 k $\Omega$  bei Ausgangsspannungen größer 500 mV spezifiziert (DIN-Norm 45500, Blatt 6).

Bei den weit verbreiteten Cinch-Buchsen ist festzustellen, daß bezüglich der Eingangs- und Ausgangspegel die Hersteller zum Teil recht unterschiedliche Konfigurationen zugrundelegen. Wesentliches Merkmal bei Cinch-Ein- und -Ausgängen ist der geringe Innenwiderstand. Eingangsseitig liegt er im Bereich von 50 k $\Omega$ , bei

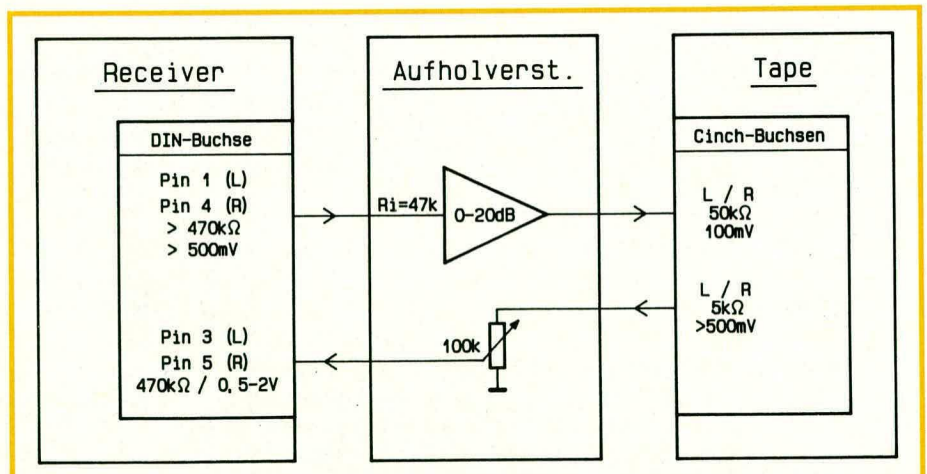


Bild 1: Anschlussschema des Aufholverstärkers im Signalweg der HiFi-Anlage, zum Ausgleich der unterschiedlichen Signalpegel.



einer Empfindlichkeit um 100 mV, während ausgangsseitig Spannungspegel größer 500 mV bei dem recht geringen Innenwiderstand von rund 5 kΩ bereitstehen.

Welche Auswirkungen hat dies in der Praxis bei der Kombination von DIN- und Cinch-Ein- und -Ausgängen?

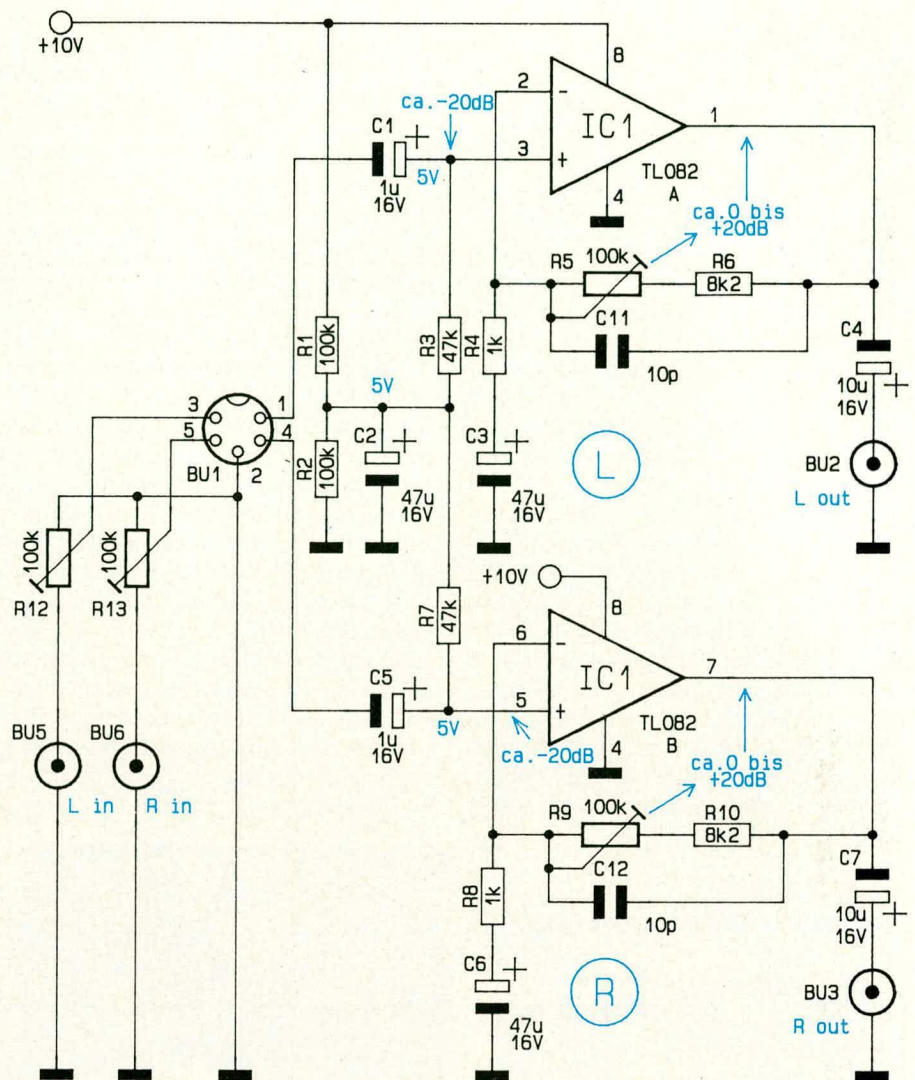
Wird ein DIN-Ausgang auf einen Cinch-Eingang geführt, so belastet der vergleichsweise niederohmige Cinch-Eingangswiderstand den hochohmigen DIN-Ausgangswiderstand über Gebühr. Zwar wird dies keinen Defekt des DIN-Ausgangs verursachen, wohl aber kommt eine Spannungsteilung von ungefähr 10 : 1 zum Tragen, und der Pegel am Cinch-Eingang wird in aller Regel zu niedrig sein. Abhilfe schafft ein Pufferverstärker mit geringem Ausgangswiderstand und einstellbarem Verstärkungsfaktor im Bereich zwischen 0 bis 20 dB. Durch den Eingangswiderstand dieses Verstärkers von ca. 50 kΩ erfolgt auch hier zunächst eine Spannungsteilung, ist aber durch die nachgeschaltete Verstärkungsmöglichkeit in Verbindung mit dem geringen Ausgangswiderstand optimal kompensierbar. Der so angesteuerte Cinch-Eingang kann typengerecht bedient werden.

Kommen wir zum zweiten Fall, bei dem ein Cinch-Ausgang auf einen DIN-Eingang geführt wird. Da letzterer mit seinem hohen Eingangswiderstand den Cinch-Ausgang mit seinem geringen Ausgangswiderstand kaum belastet, kommt nahezu die volle Ausgangsspannung zum Tragen. Im allgemeinen braucht hier keine separate Anpassung zu erfolgen, da die Pegel weitgehend korrespondieren. Ist eine Anpassung gewünscht (zur Erzielung identischer Pegel bei Umschaltung zwischen verschiedenen Ausgangsbuchsen), wird allenfalls eine Pegelabsenkung des fast unbelasteten Cinch-Ausgangs erforderlich sein, so daß dieser optimal auf den DIN-Eingang angeglichen wird. Hier reicht also, wenn überhaupt, die Einfügung eines Potis mit einem Widerstandswert von rund 100 kΩ.

In Abbildung 1 ist ein typisches Einsatzbeispiel gezeigt. Nachdem wir uns mit den grundsätzlichen Eigenschaften von DIN- und Cinch-Buchsen bezüglich ihrer Spannungs- und Widerstandswerte befaßt haben, wenden wir uns nachfolgend einer Verstärkerschaltung zu, die zum Ausgleich von Pegel- und Innenwiderstandsunterschieden zwischen DIN- und Cinch-Buchsen dient.

## Zur Schaltung

Abbildung 2 zeigt das Schaltbild des Stereo-Aufholverstärkers. BU 5 und BU 6 stellen die Cinch-Eingänge des Aufholverstärkers dar, die auf die beiden Pegel-Einstellregler R 12, R 13 für den linken und rechten Kanal gegeben sind. Der Mittelabgriff eines jeden Reglers ist auf die Aus-



**Bild 2: Schaltung der Signalbearbeitung des Stereo-Aufholverstärkers. Linker und rechter Kanal sind identisch beschaltet.**

gangspins (Pin 3, 5) der 5poligen DIN-Buchse geführt. Pin 2 dieser Buchse BU 1 liegt an der Schaltungsmasse. Damit ist der Signalweg von Cinch auf DIN, der als Abschwächer fungiert, bereits vollständig beschrieben.

Kommen wir als nächstes zur Betrachtung des Signalverlaufs von DIN auf Cinch. Das DIN-Ausgangssignal gelangt auf die Anschlußpins 1 und 4 der 5poligen DIN-Buchse BU 1. Da die beiden Verstärker für den linken und rechten Stereokanal vollkommen identisch aufgebaut sind, konzentrieren wir uns bei der Beschreibung auf den linken Kanal, in der oberen Schaltbildhälfte.

Über C 1 wird das NF-Eingangssignal gleichspannungsmäßig entkoppelt und auf den nicht-invertierenden Eingang (Pin 3)

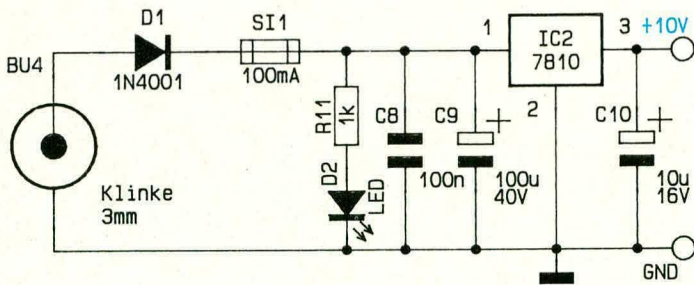
des IC 1 A gegeben. Im Rückkopplungszweig liegt der Widerstand R 6 mit dem dazu parallelgeschalteten Kondensator C 11 (zur Schwingneigungsdämpfung).

Der Verstärkungsfaktor des OPs vom Typ TL 082 wird vom Verhältnis  $(R 4 + R 5 + R 6) : R 4$  bestimmt. Im vorliegenden Fall kann ein Bereich von ungefähr +19 dB bis +41 dB eingestellt werden. Je nach Belastung des Eingangssignals durch den Eingangswiderstand R 43 unseres Aufholverstärkers verbleibt somit ein Einstellbereich von R 5, bezogen auf die Gesamtverstärkung der Schaltung, von ungefähr 0 dB bis +20 dB.

Am Ausgang (Pin 1) des IC 1 A steht dann das entsprechend aufbereitete Signal zur Verfügung und wird über C 4 der Ausgangs-Cinch-Buchse BU 2 zugeführt.

R 1, R 2 und C 2 dienen zur Einstellung des Gleichspannungs-Arbeitspunktes beider Verstärkerzweige, während C 3 zur Gleichspannungsentkopplung des Rückkopplungszweiges dient. Die zweite, darunter abgebildete Verstärkerstufe, aufgebaut mit IC 1 B und Zusatzbeschaltung, ist





**Bild 3:** Netzteilerschaltung des Aufholverstärkers. Zur Versorgung dient ein Steckernetzteil (unstabilisiert, 12 V).

identisch ausgeführt.

Je nach den individuellen Anforderungen kann nun die Verstärkung mit R 5, R 6 im Verstärkungsweig bzw. die Abschwächung mit R 12, R 13 im Dämpfungszweig eingestellt werden.

Abbildung 3 zeigt die Spannungsversorgungsschaltung. Mit dem Festspannungsregler IC 2 des Typs 7810 wird die über BU 4 eingekoppelte, uninstabilisierte Gleichspannung auf 10 V festgelegt und dient so zur Speisung der beiden Verstärker. C 8 bis C 10 dienen der Pufferung und Schwingneigungsunterdrückung, während D 1 den Verpolungsschutz sicherstellt. D 2 signalisiert die Betriebsbereitschaft der Schaltung. Betrieben wird der Aufholverstärker über

ein Steckernetzteil 12 V/300 mA, dessen Ausgangsspannung uninstabilisiert sein kann.

Der Aufbau erfolgt auf einer übersichtlich gestalteten Leiterplatte, die sämtliche Bauelemente trägt. Zunächst werden die Brücken, anschließend die Widerstände, die Verpolungsschutzdiode D 1 sowie die 4 Einstelltrimmer gemäß dem Bestückungsplan auf die Platine gesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet. Es folgt das Einsetzen der Kondensatoren, der 4 Cinch-Buchsen, der 5poligen DIN-Buchse sowie der 3,5 mm-Klinkenbuchse. Nachdem auch die restlichen Bauelemente einschließlich der ICs eingesetzt wurden, erfolgt nochmals eine sorgfältige Überprüfung der Bestückungsarbeit anhand des Planes.

Verdrahtungsarbeiten sind nicht erforderlich, da auch sämtliche Buchsen in Printausführung direkt auf die Platine gesetzt wurden. Nun kann die Platine in die unteren Nuten eines dafür vorgesehenen micro-line-Gehäuses eingeschoben werden. Der Gewindehals der Klinkenbuchse ragt auf der Rückseite des Gehäuses etwas hervor, und die zuvor abgenommene Rändelmutter ist wieder aufzusetzen und festzuziehen. Es folgt das Einsetzen der Frontplatte, durch die das zuvor leicht durchgebogene Gehäuse seine endgültige Form erhält. Die Frontplatte wird an einer schmalen Gehäusesseite angesetzt und langsam über die Gehäusemitte hinaus immer weiter eingedrückt, bis sie formschlüssig einrastet. Hierzu ist ein gewisser Kraftaufwand erforderlich, da die leicht nach innen gewölbten Gehäuseflächen einen starken Anpreßdruck ausüben und die Frontplatte ohne zusätzliche Schraubbefestigung später sicher gehalten wird.

Über einen Schraubendreher kann nach Inbetriebnahme des Gerätes die Einstellung eines jeden der 4 Einstellregler den individuellen Erfordernissen entsprechend vorgenommen werden. **ELV**

**Stückliste:**  
**Stereo-Aufholverstärker**

**Widerstände:**

- 1kΩ ..... R 4, R 8, R 11
- 8kΩ ..... R 6, R 10
- 47kΩ ..... R 3, R 7
- 100kΩ ..... R 1, R 2
- Trimmer, PT10, stehend,
- 100kΩ ..... R 5, R 9, R 12, R 13

**Kondensatoren:**

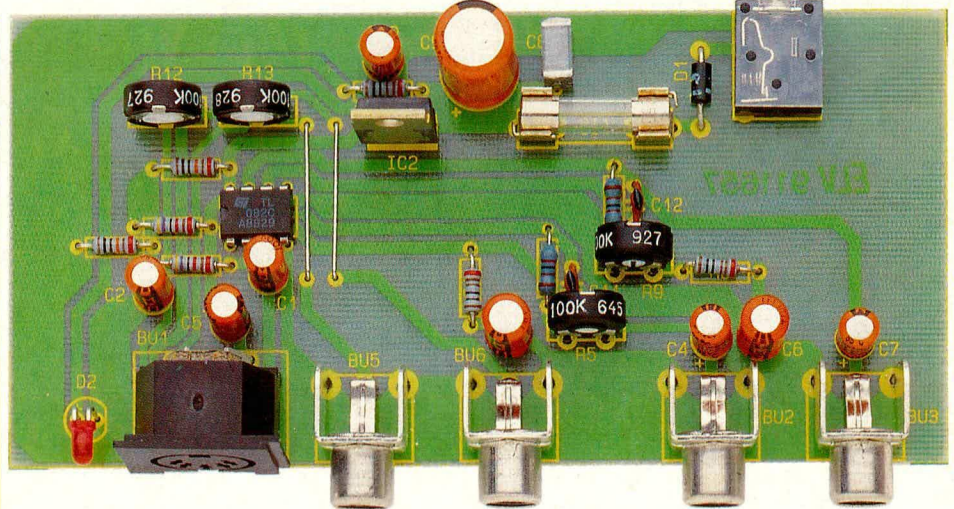
- 10pF ..... C 11, C 12
- 100nF ..... C 8
- 1µF/16V ..... C 1, C 5
- 10µF/16V ..... C 4, C 7, C 10
- 47µF/16 V ..... C 2, C 3, C 6
- 100µF/40V ..... C 9

**Halbleiter:**

- TL082 ..... IC 1
- 7810 ..... IC 2
- 1N4001 ..... D 1
- LED, 3mm, rot ..... D 2

**Sonstiges:**

- DIN-Buchse, 5polig,
- 180°, print ..... BU 1
- Cinchbuchse, print ..... BU 2, BU 3,
- BU 5, BU 6
- Klinkenbuchse, mono,
- print, 3,5 mm ..... BU 4
- Sicherung, 100 mA ..... SI 1
- 1 Platinensicherungshalter (2 Hälften)
- 10 cm Schaltdraht, blank, versilbert



**Bild 4:** Fertiger Platinaufbau des Stereo-Aufholverstärkers (oben) und Bestückungsplan (unten).

