

# Audio-Input-Extender AI 1000

**Sie haben mehr Audio-Signalquellen als Eingänge an Ihrem Verstärker? Hier hilft der AI 1000 weiter. Die Schaltung verfügt über 3 Stereo-Eingänge, die vollautomatisch auf einen Ausgang geschaltet werden, d. h. der AI 1000 belegt nur einen Eingang an Ihrer Stereoanlage bzw. Ihrem Verstärker.**

## Allgemeines

Häufig besteht der Wunsch, die Stereoanlage um ein weiteres Audiogerät, wie z. B. einen CD-Player oder ein zusätzliches Tape-Deck, zu erweitern. Steht jedoch kein Eingang am Verstärker oder Receiver mehr zur Verfügung, beginnt notgedrungen ein lästiges „Kabelumstecken“. Auf die Dauer ist dies jedoch wenig befriedigend.

Auf besonders elegante Weise schafft hier die von ELV entwickelte, vollautomatische Signalquellen-Umschaltung Abhilfe. Der Audio-Input-Extender AI 1000 kann sowohl als eigenständiges Zusatzgerät in einem formschönen micro-line-Gehäuse betrieben als auch in eine bestehende Stereoanlage eingebaut werden, da keine externe Bedienung erforderlich ist.

Die Schaltung verarbeitet Audio-Eingangssignale bis max.  $6 V_{SS}$  entsprechend ca.  $2,1 V_{eff}$ . Aufgrund des Schaltungskonzeptes, bei dem die Transistoren im Signalweg ausschließlich als Schalter arbeiten, ergibt sich eine hervorragende Signalübertragungsqualität mit praktisch nicht mehr meßbaren Verzerrungen (Klirrfaktor nahe Null). Die Signale werden der Schaltung über die weitverbreiteten Cinch-Buchsen zugeführt bzw. entnommen. Um

die exzellente Übersprechdämpfung von über 80 dB zu erreichen, wurde bei der Anordnung der Cinch-Buchsen sowie bei der Leiterbahnführung im Layout darauf geachtet, daß sich die Signalwege für rechts und links nicht kreuzen bzw. nicht über lange Strecken parallel laufen.

## Anschluß und Funktion

Die Spannungsversorgung des AI 1000 erfolgt durch ein kleines unstabiliertes 12 V-Gleichspannungs-Steckernetzteil, angeschlossen an der rückseitigen 3,5 mm-Klinkenbuchse. An dieses Netzteil werden keine besonderen Forderungen gestellt, da die Gesamtstromaufnahme des Gerätes bei lediglich 15 bis 20 mA liegt.

An ST 1 (Mittelkontakt der Klinkenbuchse) wird der positive und an ST 2 (Gewindehals der Klinkenbuchse) der negative Pol der Versorgungsspannung angelegt. Auch bei versehentlicher Vertauschung nimmt die Schaltung keinen Schaden, da eine Verpolungsschutzdiode integriert ist.

Die Ausgänge des linken und rechten Stereokanals werden über Cinchkabel bzw. Adapter mit dem entsprechenden Eingang des Verstärkers bzw. Receivers verbunden. Eingangsseitig können (ebenfalls über Cinchbuchsen) drei verschiedene

Audiosignalquellen wie z. B. CD-Player, Tape-Deck usw. zugeführt werden.

Doch kommen wir nun zur signalgesteuerten Selektion der einzelnen Eingänge, die sich anhand eines kleinen Beispiels am eindrucksvollsten verdeutlichen läßt.

In unserem Beispiel gehen wir davon aus, daß am Eingang 1 ein Tape-Deck, am Eingang 2 ein CD-Player und am dritten Eingang der Audioausgang einer Satellitenempfangsanlage angeschlossen ist.

Wir starten jetzt den CD-Player. Sobald am Eingang 2 ein Signal-Pegel von wenigen mV anliegt, wird dieser ausgewählt und die übrigen Eingänge durch eine Prioritätslogik automatisch gesperrt. Dieser Eingang bleibt auch bei beliebig langen Musikpausen, sofern kein weiterer Eingang mit einem NF-Signal beaufschlagt wird, eingeschaltet.

Möchte man jetzt, während der CD-Player läuft, mit Hilfe eines Kopfhörers eine bestimmte Bandpassage auf dem (am Eingang 1 angeschlossenen) Tape-Deck suchen, wird die bestehende Verbindung CD-Player-Verstärker nicht unterbrochen, obwohl das Tape-Deck jetzt ebenfalls einen Signal-Pegel zum Gerät (AI 1000) liefert. Erst nachdem Eingang 2 einige Sekunden kein NF-Signal (z. B. durch Ausschalten des CD-Players) mehr erhält, ist es möglich, Eingang 1 oder 3 zu selektieren. Nach der automatischen Auswahl greifen wieder die gleichen Sperrmechanismen wie zuvor bei Eingang 2.

Nachdem wir die Funktionsweise der Schaltung soweit erläutert haben, kommen wir zur detaillierten Schaltungsbeschreibung.

## Zur Schaltung

Abbildung 1 zeigt die Schaltung der automatischen Audio-Signalquellen-Umschaltung. Die NF-Signale werden der Schaltung an den Buchsen BU 1 bis BU 3 (rechts) und BU 5 bis BU 7 (links) zugeführt. Da die Schaltung für den rechten und linken Stereokanal vollkommen identisch aufgebaut ist, genügt es für die weitere Beschreibung nur den linken Kanal zu betrachten.

Die Transistoren T 4 bis T 6 arbeiten alle als Signalschalter auf denselben Emitterwiderstand R 14. Es befindet sich stets nur derjenige Transistor im Arbeitsbereich, an dessen Basis neben der Signalspannung der höchste Gleichspannungspegel anliegt. Die Signalspannungen werden den Transistorbasen kapazitiv über C 6 bis C 8 und die Steuergleichspannungen galvanisch über R 8 bis R 10 zugeführt. R 16 sorgt dafür, daß im Einschaltmoment der Schaltung (kein Eingang selektiert) alle Transistoren sicher gesperrt sind.

Das am gemeinsamen Emitterwiderstand

anstehende selektierte NF-Signal wird über C 10 zur Cinchbuchse BU 8 ausgekoppelt. Die Kondensatoren C 24 bis C 26 verhindern jedes Übersprechen zwischen linkem und rechtem Sterokanal über die Steuer- gleichspannungen.

Eine Signalauswertung für die automatische Umschaltung erfolgt nur beim linken Kanal, so daß bei Mono-Betrieb dieser Verwendung finden sollte. Die an den Buchsen BU 5 bis BU 7 zugeführten NF-Signale werden über je einen Koppelkondensator C 11, C 14 und C 17 auf 3 identisch aufgebaute Komparatorschaltungen (IC 1 A bis IC 1 C mit Zusatzbeschaltung) sowie anschließender Spitzenwertgleichrichtung gegeben. Da auch diese Schaltungsteile vollkommen identisch sind, genügt auch hier die Beschreibung der obern

ren mit IC 1 A und Zusatzbeschaltung aufgebauten Komparatorschaltung.

C 11 hat in Verbindung mit den Widerständen R 17 bis R 20 sowie C 12 gleichzeitig eine Hochpaßfunktion, so daß eventuell auftretende Brummstörungen bei offenem Eingang kein unerwünschtes Umschalten bewirken können. Ansonsten liegt die Ansprechschwelle des Komparators bei einem 1 KHz-Eingangssignal bei ca. 20 bis 30 mV<sub>eff</sub>. Kommen wir jetzt zur detaillierten Funktion der Komparatorschaltung. Im Ruhezustand werden beide Eingänge des IC 1 A etwa auf der halben Betriebsspannung gehalten, wobei die Spannung am invertierenden Eingang um ca. 11 mV über der Spannung an Pin 3 (nicht-invertierender Eingang) liegt. Der Ausgang des IC 1 A befindet sich somit auf 0 V.

Wird jetzt über C 11 ein NF-Signal auf die Komparatorschaltung gegeben, kann aufgrund des RC-Siebgliedes R 20, C 12 die Spannung an Pin 3 von IC 1 A diesem Signal nicht folgen. Die negativen Halbwellen bzw. Spannungsspitzen werden unterhalb der Spannung an Pin 3 liegen und den Ausgang des OPs für diese Zeit auf High-Potential bringen.

Über D 1, R 33 wird der Elektrolytkondensator C 13 mit diesen High-Impulsen aufgeladen. Die Ladezeitkonstante R 33, C 13 verhindert in diesem Zusammenhang, daß kurze Störimpulse bereits ein Umschalten bewirken. Dieses High-Signal wird Pin 8 des IC 2 A zugeführt. C 13 in Verbindung mit R 21 bestimmt die Entladezeitkonstante.

Da an den Audioeingängen 2 und 3 kein NF-Signal anliegt, führen Pin 1 und 2 des IC 2 A bereits High-Potential. Durch den Low-High-Wechsel an Pin 8 des Und-Gatters IC 2 A wird auch dessen Ausgang und somit der Set-Eingang (Pin 4) des RS-Flip-Flop IC 4 A diesen Wechsel übernehmen. Der Ausgang des Flip-Flops geht auf High-Pegel und bleibt high, auch wenn der Eingang wieder auf low wechselt.

Ein Zurücksetzen dieses Zustandes ist nur über den Reset-Eingang (Pin 3) möglich. Gleichzeitig werden mit dem Low-High-Wechsel am Ausgang des Flip-Flop IC 4 A die übrigen beiden Flip-Flops IC 4 B, IC 4 C zurückgesetzt.

Der jeweils selektierte Eingang wird über die Leuchtdioden D 10 bis D 12 angezeigt.

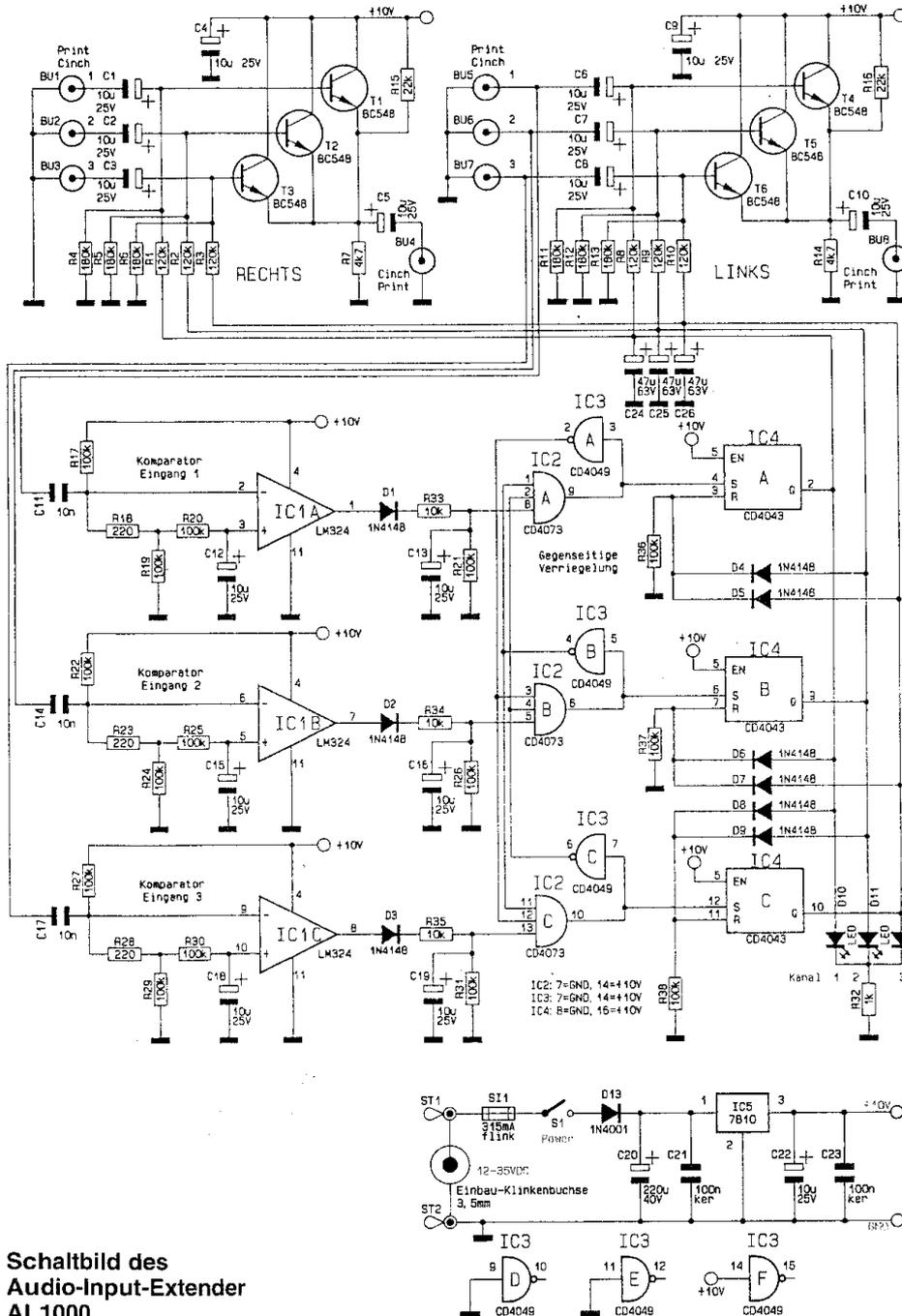
Solange Pin 9 des IC 2 A High-Pegel führt, geht Pin 2 des Inverters IC 3 A auf low und sperrt die beiden übrigen Eingänge. Eine bestehende Verbindung kann somit nicht unterbrochen werden. Die Schaltungen für den zweiten und dritten Kanal funktionieren in gleicher Weise.

Kommen wir zum Abschluß der Schaltungsbeschreibung noch zum Netzteil. Die vom Steckernetzteil gelieferte Gleichspannung gelangt über die 3,5 mm-Klinkenbuchse, die Sicherung SI 1, den Netzschalter S 1 sowie die Verpolungsschutzdiode D 13 auf den Pufferkondensator C 20 und gleichzeitig auf den Eingang (Pin 1) des Festspannungsreglers IC 5.

C 20 nimmt eine erste Glättung der Versorgungsspannung vor, während die Kondensatoren C 21 bis C 23 zur Schwingneigungsunterdrückung und zur allgemeinen Stabilisierung dienen. Am Ausgang des Festspannungsreglers (Pin 3) kann die stabilisierte 10 V-Betriebsspannung für die Schaltung entnommen werden.

## Zum Nachbau

Der Aufbau dieses interessanten Gerätes gestaltet sich recht einfach, da sämtli-



Schaltbild des Audio-Input-Extender AI 1000

che Bauelemente, mit Ausnahme der Klinkenbuchse für die Spannungsversorgung, auf einer einzigen übersichtlich gestalteten Leiterplatte untergebracht sind. Bei der Bestückung der Leiterplatte halten wir uns genau an den Bestückungsplan.

Wir beginnen wie üblich mit den niedrigsten Bauelementen, das sind in unserem Fall die 11 Drahtbrücken, gefolgt von den Widerständen und Dioden. Zu beachten ist hier, daß die Dioden D 1 bis D 3 stehend zu bestücken sind.

Die Bauelemente werden abgewinkelt, durch die entsprechenden Bohrungen der Leiterplatte gesteckt, an der Printseite ebenfalls leicht abgewinkelt, so daß sie beim Umdrehen der Platinen nicht wieder herausfallen können und anschließend sorgfältig verlötet.

Als nächstes werden die integrierten Schaltkreise, Kondensatoren, Elkos und Transistoren gemäß dem Bestückungsplan

ca. 7 mm zur Platinenoberfläche eingesetzt und ebenfalls festgelötet.

Bei den Elkos, Dioden und Leuchtdioden ist unbedingt auf richtige Polarität zu achten. Es folgt das Einsetzen des Festspannungsreglers, des Platinensicherungshalters (2 Hälften), des Print-Netzschalters sowie der 8 Print-Cinch-Buchsen.

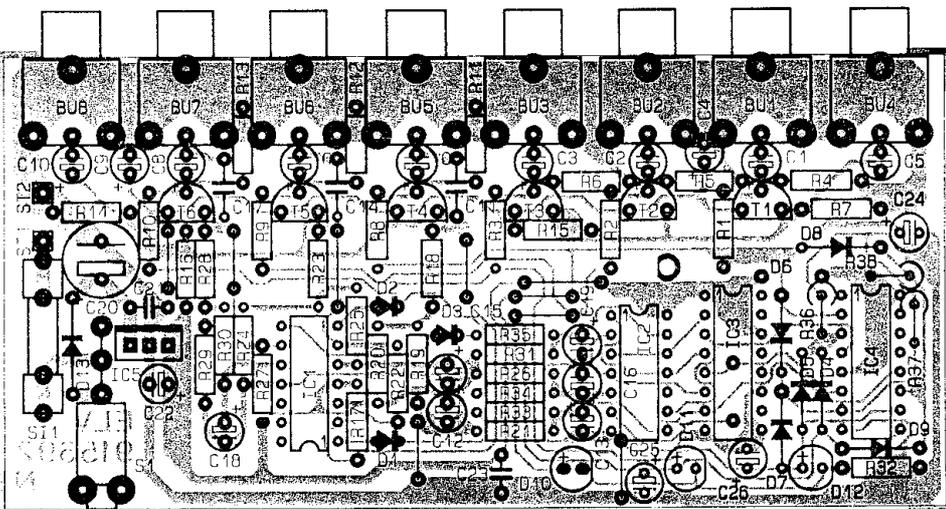
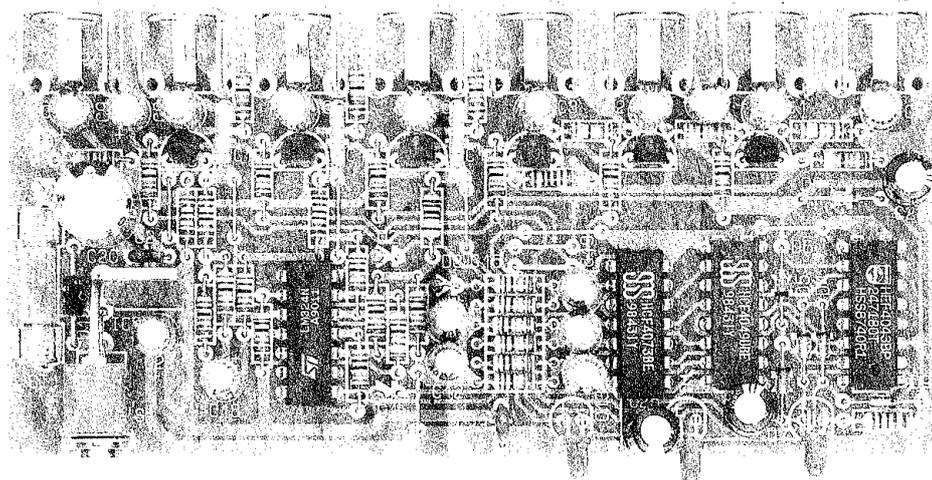
Die Lötstifte ST 1 und ST 2 werden stramm in die Platine gedrückt, festgelötet und jeweils mit einer 100 mm langen isolierten Leitung versehen. Die von ST 1 kommende Leitung wird an den Mittelkontakt und die von ST 2 kommende Leitung an die Lötflanke des Gewindehalses einer 3,5 mm Klinkenbuchse angelötet.

Nachdem nochmals eine sorgfältige Überprüfung der Bestückungsarbeit anhand des Planes vorgenommen wurde, kann die Platine in die unteren Nuten eines dafür vorgesehenen micro-line-Gehäuses eingeschoben werden. Zuvor wird jedoch die

Rändelmutter vom Gewindehals der 3,5 mm-Klinkenbuchse abgeschraubt, die Buchse durch die entsprechende Bohrung der Rückwand gedrückt und durch Aufsetzen und Festziehen der Rändelmutter arretiert.

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.

Dem Einsatz dieses praktischen Audio-Zusatzgerätes steht somit nichts mehr im Wege. **ELV**



auf die Platine gesetzt und ebenfalls auf der Leiterbahnseite verlötet. Die Anschlußbeinchen der 3 LEDs werden ca. 5 mm hinter dem Gehäuseaustritt rechtwinklig abgewinkelt und mit einem Abstand von

**Bestückungsplan und fertig aufgebaute Leiterplatte des Audio-Input-Extender**

**Stückliste: Audio-Input-Extender AI 1000**

**Widerstände**

- 220Ω ..... R 18, R 23, R 28
- 1kΩ ..... R 32
- 4,7kΩ ..... R 7, R 14
- 10kΩ ..... R 33-R 35
- 22kΩ ..... R 15, R 16
- 100kΩ ..... R 17, R 19-R 22, R 24-R 27, R 29-R 31, R 36-R 38
- 120kΩ ..... R 1-R 3, R 8-R 10
- 180kΩ ..... R 4-R 6, R 11-R 13

**Kondensatoren**

- 10nF ..... C 11, C 14, C 17
- 100nF/ker ..... C 21, C 23
- 10µF/25V ..... C 1-C 10, C 12, C 13, C 15, C 16, C 18, C 19, C 22
- 47µF/63V ..... C 24-C 26
- 220µF/40V ..... C 20

**Halbleiter**

- LM324 ..... IC 1
- CD4043 ..... IC 4
- CD4049 ..... IC 3
- CD4073 ..... IC 2
- 7810 ..... IC 5
- BC548 ..... T 1-T 6
- 1N4001 ..... D 13
- 1N4148 ..... D 1-D 9
- LED, 3 mm, rot ..... D 10-D 12

**Sonstiges**

- Cinchbuchse, Print ..... BU 1-BU 8
- Sicherung, 315 mA, flink ..... SI 1
- Kippschalter, Print ..... S 1
- 2 Lötstifte
- 1 Platinensicherungshalter (2 Teile)
- 1 Klinkenbuchse, 3,5 mm, Einbau, mono
- 220 mm Schaltdraht, blank, versilbert
- 200 mm flexible Leitung, 0,22 mm<sup>2</sup>