

# Audio-Input-Selektor AIS 100

**Elektronischer Audio-Umschalter für die Auswahl zwischen drei verschiedenen Stereo-Signalquellen. Der gewünschte Eingang wird gleichspannungsgesteuert mit Tastern ausgewählt und durch eine zugeordnete LED angezeigt. Die Schaltung eignet sich besonders als Ergänzung für NF-Verstärker sowie als Expander bei einer zu geringen Anzahl von Audio-Eingängen, z. B. bei Kompaktanlagen.**

## Immer einer zuwenig...

...stimmt, sieht man sich eine Vielzahl von Audiogeräten, seien es Verstärker oder Kompaktanlagen, an. Gerade bei letzteren fristet meist nur der Universaleingang „AUX“ sein einsames Dasein. Will man mehr als ein externes Gerät anschließen, ist man dann schon gleich auf ein komplettes Mischpult oder einen der „gut“ dämpfenden passiven Quellenumschalter angewiesen. Was liegt da näher, als einen aktiven elektronischen Umschalter extern vor das betreffende Gerät zu schalten, um die Anzahl der NF-Eingänge zu erweitern? Die Vorteile liegen auf der Hand. Tastendruck genügt - das umständliche Verdrahten von langen, brummempfindlichen NF-Leitungen entfällt bis auf die kurze interne Verdrahtung eines solchen Expanders, während die Bedien- und Anzeigeelemente nahezu beliebig weit davon abgesetzt platzierbar sind.

So sind zum einen eine sehr hohe Qualität des NF-Signals und zum anderen eine bequeme Bedienung gewährleistet.

Deshalb eignet sich ein solches Projekt

auch zur Konzipierung eines HiFi-Verstärkers. Denn die erreichbaren technischen Daten, die mit der hier vorgestellten Schaltung realisiert sind, sprechen für sich: der AIS 100 verfügt über eine Übersprechdämpfung von  $>85$  dB und einen Klirrfaktor von  $<0,01\%$ , es treten also nahezu keine (hörbaren) Qualitätseinbußen auf.

Besonders angenehm ist die Möglichkeit, die Bedientasten nebst den zugehörigen Anzeigen an beliebiger Stelle auch abgesetzt vom eigentlichen Signalumschalter unterbringen zu können, da die Bedieneinheit nur Gleichspannung führt und keine Verbindung zum NF-Signal hat. So hat man alle konstruktiven Freiheiten.

Auch der Betrieb des Umschalters z. B. für die Umschaltung zwischen mehreren Mikrofonen ist möglich. Dazu wird der AIS 100 lediglich einem Mischpult- oder Verstärker-Mikrofoneingang vorgeschaltet, und die Wahltasten nebst Anzeigen befinden sich abgesetzt bei den einzelnen Mikrofonen.

## Schaltung

Im linken Teil des Schaltbildes ist der

Digitalteil des AIS 100 dargestellt. Am Steckverbinder ST 01 werden die Taster und Leuchtdioden für die Quellenumschaltung und -anzeige angeschlossen. Die Tastereingänge des Umschalters sind jeweils mit einem Pull-Up-Widerstand (R 1 bis R 3) und einem der Entstörung dienenden Kondensator (C 24, C 7 und C 8) beschaltet.

Jedem Taster (TA 1 bis TA 3) ist ein Flip-Flop (IC 2 A bis IC 2 B) zugeordnet. Diese Flip-Flops speichern die Information, welcher Taster betätigt wurde. Im Normalzustand liegen beide Eingänge R (Reset) und S (Set) des Flip-Flops auf High-

### Technische Daten:

Spannungsversorgung:	. 10 V-20 V DC
Stromaufnahme:	..... 25 mA
Eingänge:	..... 3 x stereo
Ausgänge:	..... 1 x stereo
Übersprechdämpfung:	..... $>85$ dB
Klirrfaktor:	..... $<0,01\%$
Abmessungen:	
- Basisplatine	..... 102 x 68 mm
- Tasterplatine	..... 65 x 28 mm

Potential. Wird einer der Eingänge auf Low-Pegel gebracht, kann das Flip-Flop gesetzt (Low an S) bzw. gelöscht (Low an R) werden. Wird z. B. der Taster TA 1 betätigt, so wechselt der S-Eingang (Pin 3, IC 2) auf „Low“, und das Flip-Flop IC 2 A wird gesetzt. Hierdurch liegt am Q-Ausgang (Pin 13) High-Pegel, und über den Widerstand R 4 wird die LED D 1 angesteuert, die der optischen Kontrolle dient.

Damit sichergestellt ist, daß immer nur jeweils ein Flip-Flop gesetzt ist, müssen die beiden anderen Flip-Flops gelöscht werden. Dies geschieht mit den drei UND-Gattern IC 3 A bis IC 3 C, die mit den R-Eingängen der drei Flip-Flops verbunden sind. Beispiel: Bei gedrückter Taste TA 1 werden die beiden Flip-Flops IC 2 B und IC 2 C durch IC 3 B bzw. IC 3 C zurückgesetzt.

Kommen wir nun zum analogen (rech-

ten) Schaltungs teil, der im wesentlichen aus den CMOS-Schaltern IC 4 und IC 5 und dem Operationsverstärker IC 6 besteht. Die beiden Stufen für den linken und den rechten Kanal sind identisch aufgebaut, weshalb wir die Beschreibung auf den rechten Kanal beschränken.

Gesteuert werden die CMOS-Schalter von den schon vorher beschriebenen Flip-Flops IC 2 A bis IC 2 C. Die im Schaltbild gezeichnete Schalterstellung entspricht der Stellung „Eingang 1 selektiert“. Am Beispiel des rechten Kanals (Eingang 1, R) können wir den Signalweg verfolgen. Vom Eingang gelangt das NF-Signal über R 8, den Koppelkondensator C 9 und den Umschalter IC 4 A direkt auf den invertierenden Eingang Pin 2 von IC 6 A. Der Verstärkungsfaktor des OPs beträgt 1, er wird vom Verhältnis R 19 zu R 8 bestimmt. Über R 27 und C 20 gelangt das Signal zum Ausgang.

Der Arbeitspunkt (virtuelle Masse) für IC 6 A beträgt  $UB/2$  (4 V) und wird vom Spannungsteiler R 21/R 22 festgelegt.

Die beiden nicht aktiven Eingänge (2 und 3) sind durch die entsprechende Schalterstellung von IC 4 A und IC 4 C wechselspannungsmäßig über die beiden Kondensatoren C 15 und C 16 gegen Masse geschaltet. Hierdurch und durch ein optimiertes Leiterplattenlayout wird eine sehr hohe Übersprechdämpfung von  $>85$  dB erreicht.

Zur Spannungsversorgung der Schaltung kann eine beliebige uninstabilisierte Gleichspannung von 10 V bis 20 V zum Einsatz kommen, die an ST 1 (+) und ST 2 (-) zu legen ist. Mit dem Spannungsregler IC 1 erfolgt eine Stabilisierung der Betriebsspannung auf 8 V.

## Nachbau

Der Nachbau gestaltet sich recht einfach und dürfte auch Einsteigern keine Probleme bereiten. Zunächst wird die doppelseitige Basisplatine mit den Abmessungen 102 x 68 mm aufgebaut.

Die Bestückungsarbeiten sind wie gewohnt anhand der Stückliste und des Bestückungsplans durchzuführen. Die Bauteile werden, beginnend mit den flachen Bauelementen wie Widerständen und Kondensatoren, gefolgt von ICs und Elkos an der entsprechenden Stelle auf der Platine eingesetzt. Nach dem Verlöten auf der Platinenunterseite sind überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider abzuschneiden, ohne die Lötstellen selbst zu beschädigen.

Bei den Halbleitern und den Elkos ist auf die richtige Einbaulage bzw. Polung zu achten. Der Spannungsregler IC 1 wird liegend montiert und vor dem Verlöten mit einer M3x6mm-Schraube, Fächerscheibe

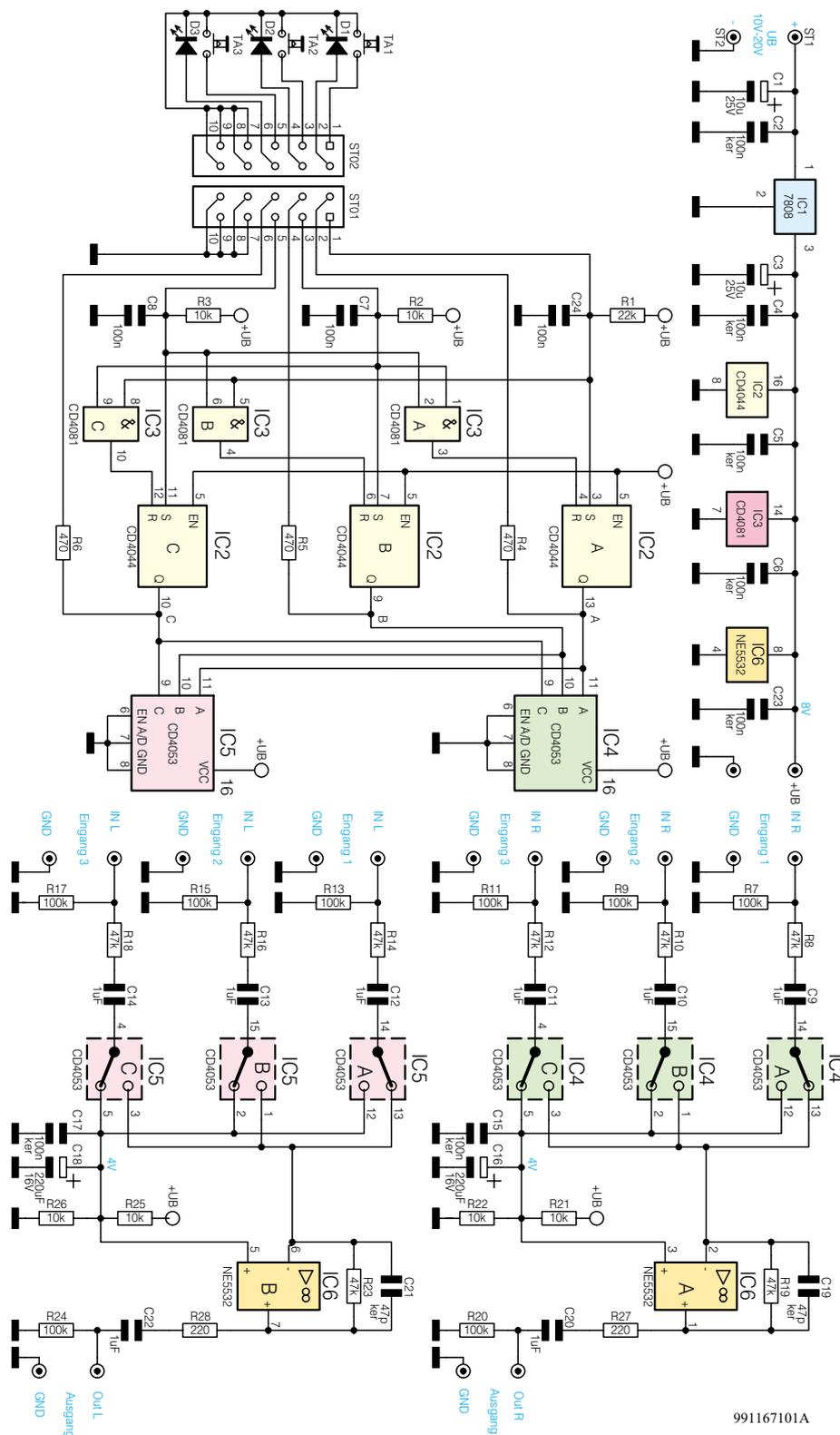
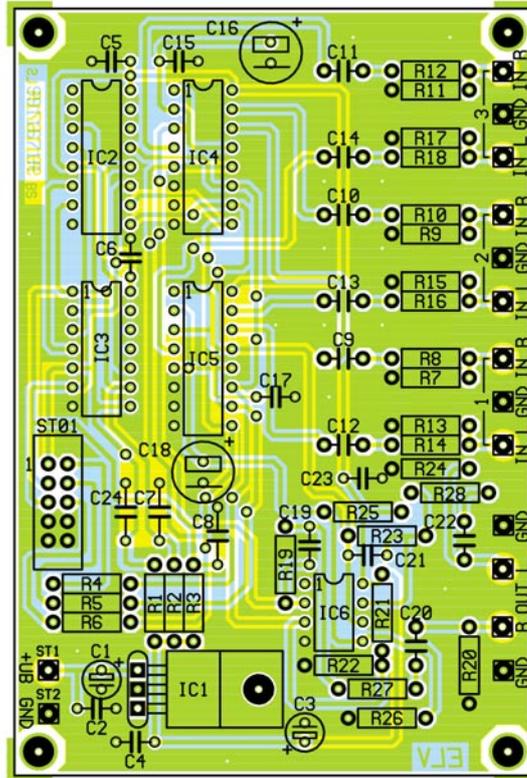
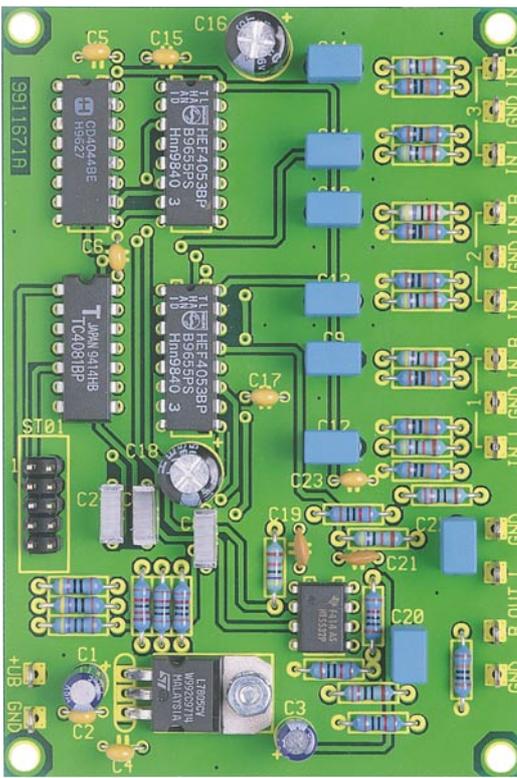


Bild 1: Schaltbild des Audio-Input-Selektors AIS 100



Ansicht der fertig bestückten Basisplatine mit zugehörigem Bestückungsplan

und M3-Mutter befestigt. Die Anschlußbeine von IC 1 sind zuvor im Abstand von 4 mm vom IC-Gehäuse um 90° nach hinten abzuwinkeln. Für die Verdrahtung der Ein- und Ausgänge sind Lötstifte mit Lötöse vorgesehen. ST 01 wird mit einer 10poligen Stiftleiste bestückt, die zur Aufnahme eines Pfostensteckverbinders dient.

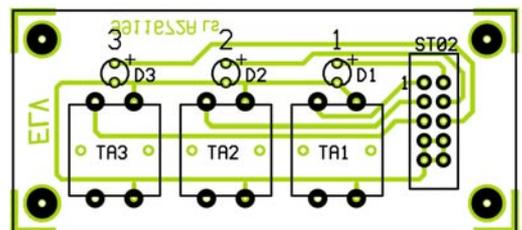
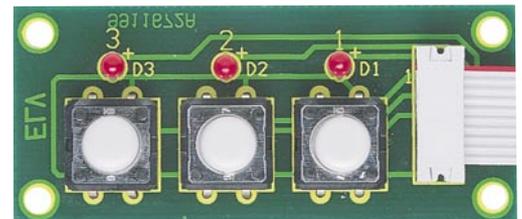
Beim Aufbau der Tasterplatine ist darauf zu achten, daß die Einbauhöhe der LEDs (D 1 bis D 3) dem späteren Einbauort angepaßt ist. Die Anode (+) der LED ist durch den etwas längeren Anschlußdraht erkennbar.

Kommen wir nun zur Anfertigung des Verbindungskabels zwischen Basis- und Tasterplatine. Die Kabellänge des 10poligen Flachbandkabels ist wiederum abhängig vom späteren Einbauort, sollte aber nicht länger als 1 m sein. Eine Seite des Flachbandkabels wird zunächst mit einem 10poligen Pfostensteckverbinder versehen. Für das Aufquetschen setzt man zweckmäßigerweise eine spezielle Quetschzange ein. Aber auch das Aufpressen in einem Schraubstock ist möglich, da hier die Kraftübertragung gleichmäßig über die gesamte Kabelbreite erfolgt. Das Flachbandkabel ist gerade in den Pfostenverbinder zu legen, und anschließend werden beide Hälften des Pfostenverbinders langsam und vorsichtig mit dem Schraubstock zusammengequetscht. Das Flachbandkabel besitzt als Kennzeichnung von Pin 1 in den meisten Fällen an einer Seite eine farbige Leitung. Der Pfostenstecker besitzt ebenfalls eine Markierung (Pin 1, Dreiecksymbol).

Das andere Ende des Kabels ist mit einem 10poligen Leiterplattenverbinder zu

versehen, der anschließend direkt auf die Tasterplatine gelötet wird. Die Montage dieses Leiterplattenverbinders erfolgt in gleicher Weise wie beim Pfostenverbinder beschrieben. Es ist aber darauf zu achten, daß sich die Anschlußpins beim Aufquetschen des Kabels nicht verbiegen. Hierzu setzt man z. B. zwei kleine Stücke Lochrasterplatine ein, die vor dem Aufquetschen des Kabels, übereinander

Ansicht der fertig bestückten Tasterplatine mit zugehörigem Bestückungsplan



dergelegt, auf die Pins gesteckt werden.

Abschließend noch ein paar Praxis-Tips zur Integration des Gerätes, um Qualitätseinbußen bei der NF-Signalübertragung zu vermeiden. Für die Signalführung sowohl zum Gerät als auch zwischen Eingangsbuchsen und Platine sowie AIS 100 und Verstärker sollte ausschließlich abgeschirmtes Kabel zum Einsatz kommen. Um Brummschleifen zu vermeiden, darf die Eingangsbuchse (z. B. Cinchbuchse) keinen direkten Massekontakt zum Geräte-Gehäuse haben. Hierfür sind spezielle isolierte Cinch-Buchsen erhältlich.

Die Betriebsspannung von 10 V bis 20 V Gleichspannung kann z. B. durch ein Steckernetzgerät bereitgestellt werden. **ELV**

### Stückliste: Audio-Input-Selektor AIS 100

#### Widerstände:

220Ω .....	R27, R28
470Ω .....	R4, R6
10kΩ .....	R2, R3, R21, R22, R25, R26
22kΩ .....	R1
47kΩ ...	R8, R10, R12, R14, R16, R18, R19, R23
100kΩ .....	R7, R9, R11, R13, R15, R17, R20, R24

#### Kondensatoren:

47pF/ker .....	C19, C21
100nF .....	C7, C8, C24
100nF/ker .....	C2, C4, C5, C6, C15, C17, C23
1µF/63V .....	C9, C14, C20, C22
10µF/25V .....	C1, C3
220µF/16V .....	C16, C18

#### Halbleiter:

7808 .....	IC1
CD4044 .....	IC2
CD4081 .....	IC3
CD4053 .....	IC4, IC5
NE5532 .....	IC6
LED, 3mm, rot .....	D1, D2, D3

#### Sonstiges:

- Stiftleiste, 2 x 5polig .....
- ST01, ST02
- Mini-Drucktaster .....
- TA1, TA2, TA3
- 15 Lötstifte mit Lötöse
- 3 Tastknöpfe, grau, 10 mm
- 1 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6 mm
- 1 Mutter, M3
- 1 Fächerscheiben, M3
- 1 Pfosten-Verbinder, 10polig
- 1 Leiterplattenverbinder 10polig
- 50 cm Flachbandleitung, 10polig