



# Video-Input-Extender VIE 7000

**Mit einer Infrarot-Fernbedienung schalten Sie diesen 4-Kanal-Video-Eingangverteiler bequem vom Sessel aus um. Neben Standard-FBAS verarbeitet das Gerät auch S-VHS- und Hi8-Signale in erlesener Qualität.**

## Allgemeines

Zum Anschluß von maximal 4 Video-Signalquellen an ein Fernsehgerät oder einen Monitor wurde dieses Gerät konzipiert. Die Signalquellenauswahl erfolgt komfortabel über eine IR-Fernbedienung oder wahlweise mit einem Taster am Gerät.

Da die Anzahl der verwendeten Videogeräte im Haushalt ständig ansteigt, angefangen beim preisgünstigen Zweitrecorder, über den Satelliten-Receiver bis hin zum Bildplattenspieler oder neuerdings auch Foto-CD-Player, begehren auch immer mehr externe Videogeräte den Scart-Anschluß des heimischen Fernsehgerätes.

Zwar verfügen die meisten externen Videogeräte über einen HF-Modulator, der jedoch häufig nicht akzeptable Qualitätseinbußen mit sich bringt. Besonders aufgrund der fehlenden Restseitenbandunterdrückung ist ein hinreichend großer Ka-

nalabstand zwischen den einzelnen Videogeräten erforderlich, der beim Anschluß von mehreren Geräten nicht immer eingehalten werden kann. Kreuzmodulation (Moiré im Bild) und sonstige unerwünschte Begleiterscheinungen sind die Folge.

Das Umstecken der Scart-Leitungen am Fernsehgerät ist ausgesprochen lästig und stellt somit auf lange Sicht auch keine Alternative dar.

Abhilfe schafft nun der von ELV neu entwickelte Video-Input-Extender VIE 7000, der den Anschluß von bis zu 4 externen Video-Signalquellen an einer Scart-Buchse erlaubt. Die Signalquellenauswahl erfolgt wahlweise über eine IR-Fernbedienung oder einen Bedientaster auf der Gerätefrontplatte.

Neben der normalen FBAS-Signalverarbeitung ist das Gerät auch in der Lage, Komponentensignale (Y/C) wie bei S-VHS und Hi 8 üblich, entsprechend der Norm an den Scart-Buchsen, zu verarbeiten.

Bei den Komponentensignalen werden das Luminanz-Signal (Y) und das Chrominanz-Signal (C) an verschiedenen Pins der Scart-Buchse zugeführt, so daß innerhalb des Fernsehgerätes keine Trennung des üblicherweise verschachtelten Videosignals mehr erforderlich ist. Dadurch kann der volle Videofrequenzgang bis zu 5 MHz genutzt werden, ohne daß störende Cross-Colour- oder Cross-Luminanz-Effekte auftreten.

Des Weiteren wird die AV-Schaltspannung (sofern vorhanden) der selektierten Videosignalquelle mit umgeschaltet, so daß z. B. ein extern angeschlossener Recorder beim Starten das Fernsehgerät weiterhin in den AV-Modus versetzen kann.

4 Leuchtdioden zeigen den jeweils ausgewählten Videoeingang an.

Die Versorgung des VIE 7000 erfolgt über ein eingebautes 230 V-Netzteil mit einem hermetisch vergossenen Netztransformator. Auch beim Nachbau und geöffneten Gerät sind keinerlei gefährliche Spannungen berührbar.

Der Anschluß des Gerätes ist denkbar einfach. 4 Eingangs-Scart-Buchsen dienen zur Zuführung der verschiedenen Video-Signalquellen, wobei auch eine gemischte Beschaltung zwischen FBAS und Komponentensignalen Y/C (S-VHS, Hi 8) zulässig ist. Die selektierten Ausgangssignale liegen an einer weiteren 21poligen Scart-Buchse an, die mit dem Eingang des angeschlossenen Fernsehgerätes verbunden wird.

Beim Einsatz von S-VHS- bzw. Hi 8-Geräten ist unbedingt ein voll beschaltetes Scart-Kabel (21polig) zwischen der Video-Signalquelle und dem VIE 7000 sowie als Verbindungskabel zum Fernsehgerät erforderlich. Bei Standard-Geräten (z. B. VHS-Recorder) reichen einfache Scart-Leitungen völlig aus. Durch eine entsprechende Pin-Belegung der Scart-Buchsen braucht sich der Anwender um die Umschaltung nicht zu kümmern. Lediglich das angeschlossene Fernsehgerät ist in den entsprechenden Eingangsmodus zu versetzen.

## Schaltung

Die Gesamtschaltung des Video-Input-Extender VIE 7000 besteht aus dem in Abbildung 1 dargestellten Bedienteil mit Infrarot-Empfänger, dem in Bild 2 gezeigten Videoteil, der Spannungsversorgung (Bild 3) und des in Abbildung 4 dargestellten Infrarot-Fernbedienungsgebers.

Wir beginnen die detaillierte Schaltungserläuterung mit dem Bedienteil (Bild 1) mit Fernbedienungsempfängereinheit.

## Infrarot-Empfänger

Das vom Fernbedienungsgeber einfall-

lende Infrarotlicht gelangt zunächst auf die im IR-Vorverstärker des Typs SFH505A integrierte Empfängerdiode. Bei diesem Baustein handelt es sich um eine komplette Infrarot-Vorverstärkereinheit mit integrierter Metallabschirmung der Firma Siemens, die sich durch hervorragende Empfangseigenschaften auszeichnet. Besonders hervorzuheben sind hier die große Reichweite (ca. 30 % mehr wie herkömmliche Systeme) sowie die geringe Fremdlichtbeeinflussung. Die kleine Bauform sowie die äußerst geringe externe Beschaltung, die nur aus dem Vorwiderstand R 1 und einem Abblockkondensator (C 2) besteht, kommen dem einfachen Schaltungsaufbau zugute.

Eine geringe Stromaufnahme (<1 mA) und eine einfache 5 V-Versorgungsspannung sind weitere Vorteile dieses Bausteins.

Das an Pin 3 des Vorverstärkers verstärkt und aufbereitet anstehende Impulstelegramm wird dem Decoderbaustein an Pin 9 (IN) zugeführt.

Beim Fernbedienungsdecoder SAA 3049 handelt es sich um einen Single-Chip-Mikrocontroller der Firma Philips, der in der Lage ist, sowohl den weit verbreiteten, von Philips entwickelten RC5-Code als auch den RECS80-Code zu verarbeiten. Dieser Controllerbaustein wurde im übrigen auch schon in einigen früheren ELV-Entwicklungen eingesetzt und hat sich in der Praxis bestens bewährt.

Für die Decodierung des an Pin 9 in serieller Form zugeführten Impulstelegramms ist die High-Low-Flanke des Signals entscheidend. Die Takterzeugung des Bausteins erfolgt mit einem chip-internen Oszillator, der extern an den Pins 12 und 13

nur mit einem 4 MHz-Quarz beschaltet wird.

Auch bei diesen in CMOS-Technologie hergestellten Bausteinen beschränkt sich der externe Schaltungsaufwand auf ein absolutes Mindestmaß.

Der logische Zustand an Pin 11 des Decoders legt das Codeverfahren fest (low = RC5, high = RECS80), und Pin 19 des Chips liefert bei jedem korrekt empfangenen Eingangscode einen ca. 15 ms langen Low-Impuls (Command Acknowledge). Gleichzeitig fungiert Pin 19 als Eingang, dessen externer Logikpegel das Adreßverhalten des Bausteins beeinflusst. Bei einem High-Pegel an Pin 19 sind die Adreßpins A 0 bis A 4 als Eingänge geschaltet, dadurch kann der Chip nur Codes einer an den Adreßpins extern eingestellten Ebene verarbeiten. Wird hingegen Pin 19 an Masse gelegt, arbeiten die Adreßpins als Ausgänge, an denen die empfangene Adresse (Ebene) in invertierter, binärer Form ansteht.

In unserem Fall wollen wir nur Codes einer einzigen mit den DIP-Schaltern (DIP 1 - DIP 5) an den Pins 7, 8 und 15 bis 17 vorselektierten Ebene verarbeiten, so daß Pin 19 über den Pull-up-Widerstand R 13 ständig ein High-Signal erhält. Die Widerstände R 3 bis R 8 dienen als Pull-down-Widerstände bei geöffnetem DIP-Schalter.

Auf die korrekte Adreßeinstellung gehen wir im weiteren Verlauf dieses Artikels noch detailliert ein, wobei sowohl der zum Lieferumfang gehörende Geber als

auch eine beliebige programmierbare oder auch eine handelsübliche, nach dem RC5- bzw. RECS80-Verfahren arbeitende Fernbedienung einsetzbar ist.

Jeder korrekt empfangene Code der selektierten Ebene liegt an den Datenpins (Pin 1 bis Pin 6) in invertierter Form binärcodiert an und bleibt solange erhalten, bis er durch eine neue gültige IR-Übertragung überschrieben oder durch einen Reset des Controllers gelöscht wird.

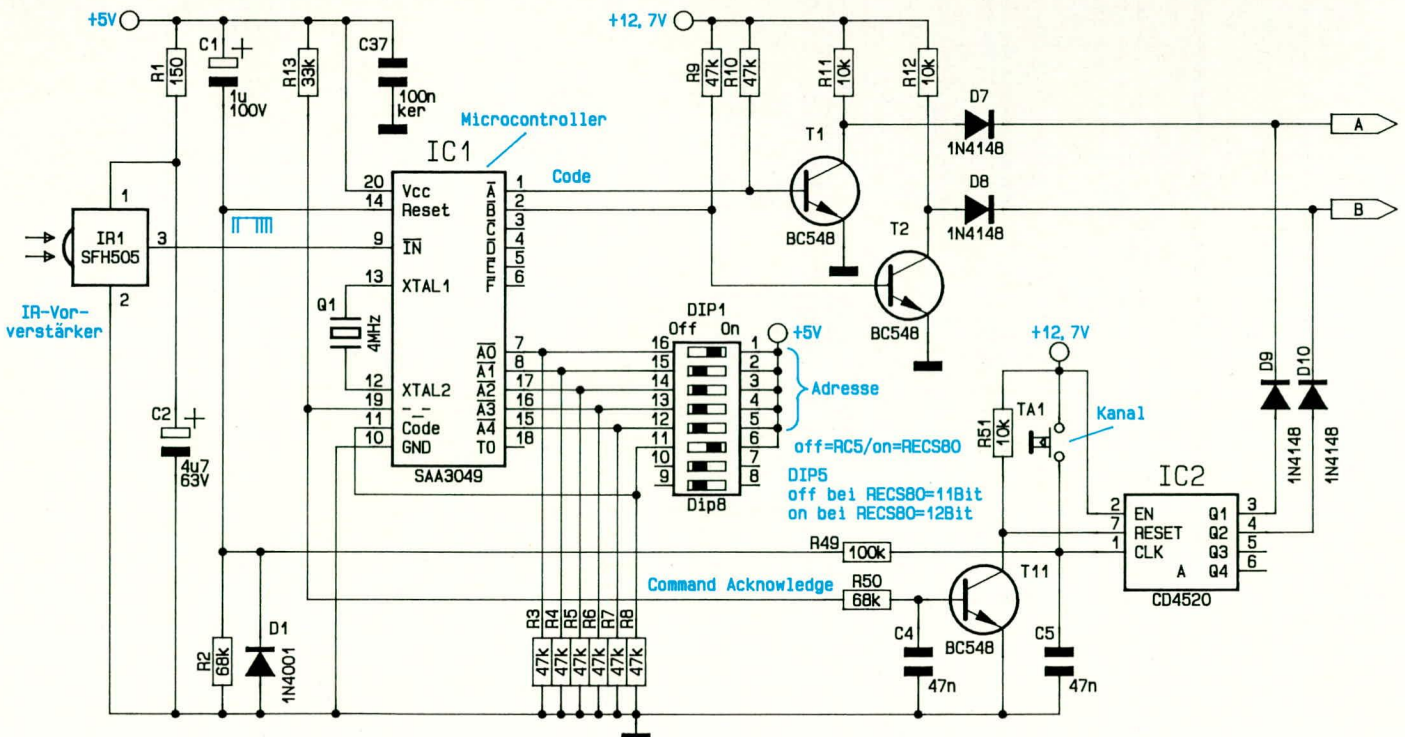
In unserer Schaltung werden nur die beiden LSBs der Open-Drain-Code-Ausgänge genutzt. Während die Widerstände R 9 und R 10 in diesem Zusammenhang in erster Linie als Pull-up-Widerstände eingesetzt sind, arbeiten die Transistoren T 1 und T 2 als Signalinverter und als Pegelwandler, die den Signalpegel auf 12,7 V für die nachfolgenden CMOS-Schalter anheben.

Neben der komfortablen Steuerung des Gerätes über eine Infrarot-Fernbedienung, besteht zusätzlich die Möglichkeit, die Videoeingänge mit einem Taster umzuschalten. Hierzu dient der mit IC 2 und Zusatzbeschaltung realisierte Schaltungsteil.

Mit jeder Betätigung des Tasters TA 1 taktet der Ausgang des Binärzählers IC 2 einen Zählerstand weiter. Gleichzeitig erhält der Decoderbaustein bei jeder Tastenbetätigung über den Widerstand R 49 ein Reset-Signal, so daß dessen invertierte Code-Ausgänge High-Potential annehmen.

Während C 5 zur Tastenentprellung dient, zieht der Transistor T 11 den Reset-Eingang des Zählerbausteins im Ruhezustand auf Low-Pegel. Sobald jedoch ein korrekter Code vom Fernbedienungsdecoder empfangen wird, erfolgt ein Zurücksetzen des Zählers über den Command-

Bild 1: Bedienteil des VIE 7000 mit IR-Fernbedienungsempfänger



**Bild 2: Schaltbild der Audio-Video-Signalumschaltung mit den entsprechenden Verstärkerstufen**

Acknowledge-Ausgang (Pin 19) des Single-Chip-Mikrocontrollers.

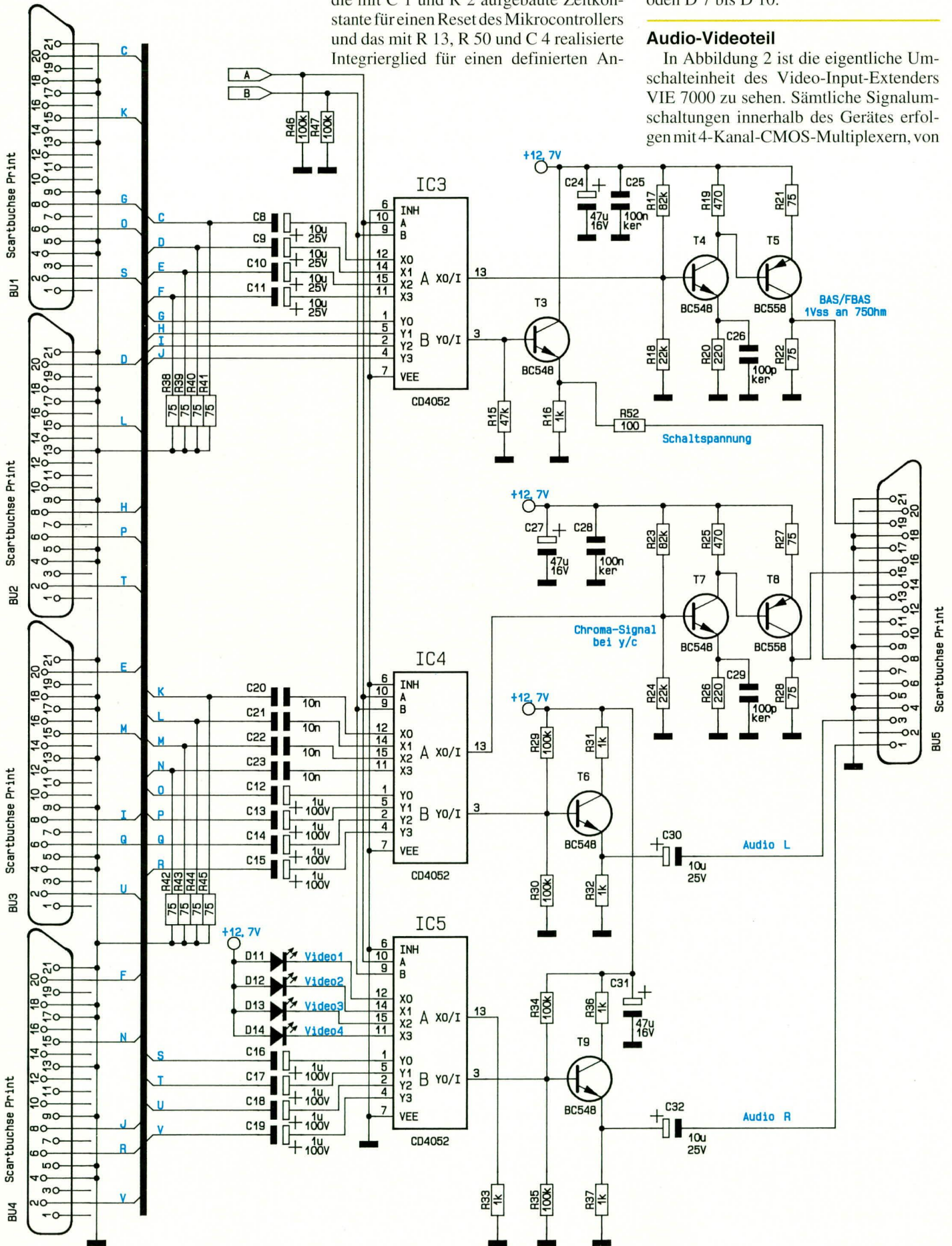
Im Einschaltmoment des Gerätes sorgt die mit C 1 und R 2 aufgebaute Zeitkonstante für einen Reset des Mikrocontrollers und das mit R 13, R 50 und C 4 realisierte Integrierglied für einen definierten An-

fangszustand des Zählers IC 2 A.

Für eine einwandfreie Entkopplung der Nah- und Fernbedienung sorgen die Dioden D 7 bis D 10.

**Audio-Videoteil**

In Abbildung 2 ist die eigentliche Umschalteneinheit des Video-Input-Extenders VIE 7000 zu sehen. Sämtliche Signalumschaltungen innerhalb des Gerätes erfolgen mit 4-Kanal-CMOS-Multiplexern, von



denen jeder Baustein des Typs CD 4052 (IC 3 bis IC 5) zwei Exemplare enthält.

Um Übersprechen und Störungen zu vermeiden, wurde eine entsprechende Signalverteilung auf die einzelnen CMOS-Analog-Schalter vorgenommen. Eine wichtige Rolle spielt hierbei auch das Schaltungslayout, wo besonders die Signalführung zu den einzelnen Pins der CMOS-Schalter von ausschlaggebender Bedeutung ist. So werden z. B. bei Y/C-Betrieb (S-VHS, Hi 8) das Luminanz- und Chrominanz-Signal und die Audio-Signale des rechten und linken Stereo-Kanals grundsätzlich nicht über den gleichen Baustein geführt.

Unter Berücksichtigung dieser Kriterien wurde ein Gerät mit ausgezeichneten Signalübertragungseigenschaften konzipiert.

Die Umschaltung der einzelnen Eingänge der Analogschalter erfolgt über die jeweils parallelgeschalteten Steuereingänge A und B vom Bedienteil.

Doch kommen wir nun zu den einzelnen Signalwegen des Video-Input-Extenders VIE 7000.

Das FBAS-Videosignal bzw. bei S-VHS- oder Hi 8-Betrieb das BAS-Signal wird den Scart-Eingangsbuchsen BU 1 bis BU 4 jeweils an Pin 20 zugeführt und mit 75  $\Omega$  abgeschlossen (R 38 bis R 41). Über Koppelkondensatoren zur galvanischen Trennung (C 8 bis C 11) gelangen dann die Videosignale auf die Eingänge (Pin 11, 12, 14, 15) des Multiplexers IC 3 A, wo in Abhängigkeit der Steuersignale eine Signalselektierung erfolgt.

Das ausgewählte und an Pin 13 des IC 3 A anstehende Videosignal wird auf den Eingang eines 2stufigen, mit T 4 und T 5 aufgebauten Videoverstärkers geführt, dessen Arbeitspunkt durch den Spannungsteiler R 17, R 18 festgelegt wurde.

Die Verstärkung der in Emitterschaltung betriebenen ersten Transistorstufe wird in erster Linie durch das Verhältnis der Widerstände R 19 zu R 20 bestimmt und liegt somit bei ca. 2,14fach. Gleichzeitig sorgt der Emitter-Widerstand R 20 für eine Arbeitspunktstabilisierung durch Stromgegenkopplung. Temperaturschwankungen können sich somit nicht mehr negativ auf die Arbeitspunktstabilität der Schaltung auswirken.

Amplitudenverluste bei hohen Frequenzen werden mit Hilfe des Kondensators C 26 ausgeglichen.

Da wir bei einer Emitterschaltung eine Phasendrehung von 180° erhalten, wird das am Kollektor von T 4 anstehende Videosignal direkt galvanisch auf die Basis eines weiteren Transistors in Emitterschaltung (T 5) gegeben. Die Widerstände R 21 und R 22 legen hier die Verstärkung auf 1 fest, wobei R 22 gleichzeitig die Ausgangsimpedanz (75  $\Omega$ ) der Schal-

tung bestimmt.

Das jetzt wieder phasenrichtig am Kollektor des Transistors T 5 anstehende Videosignal wird an Pin 19 der Scart-Ausgangsbuchse (BU 5) ausgekoppelt.

Die AV-Schaltspannungen der einzelnen Video-Signalquellen (sofern vorhanden) gelangen über den CMOS-Schalter IC 3 B auf die Basis des Treibertransistors T 3, an dessen Emitter sich dann eine um 0,7 V geringere Gleichspannung einstellt. Ausgekoppelt wird die Schaltspannung wieder an Pin 8 der Scart-Ausgangsbuchse BU 5, wobei der Widerstand R 52 den Transistor T 3 vor Überlastung schützt.

Werden dem Video-Input-Extender VIE 7000 die Chrominanzsignale getrennt, wie bei Komponentensignalen (S-VHS, Hi 8) üblich, zugeführt, so gelangen diese jeweils über Pin 15 der Scart-Buchsen BU 1 bis BU 4 und die Koppelkondensatoren C 20 bis C 23 auf die Eingänge des Multiplexers IC 4 A (Pin 11, 12, 14, 15).

Das selektierte Chroma-Signal steht dann an Pin 13 an und wird auf den Eingang eines mit T 7, T 8 und externer Beschaltung aufgebauten 2stufigen Videoverstärkers geführt, dessen Schaltungsaufbau mit dem

sowie externer Beschaltung identisch aufgebauten Pufferstufen geführt.

Während am Emitter des Transistors T 6 das Audiosignal des linken Kanals niederohmig zur Verfügung steht, kann die Information des rechten Kanals am Emitter des Transistors T 9 entnommen werden.

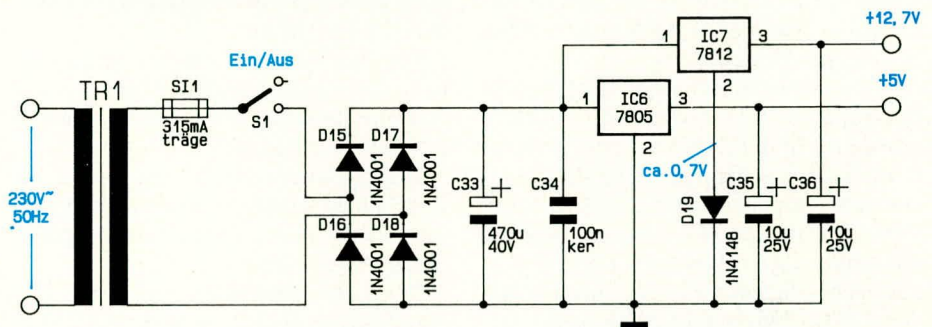
Über die Kondensatoren C 30 und C 32 werden die Ton-Informationen galvanisch entkoppelt den entsprechenden Pins (1, 3) der Scart-Ausgangsbuchse zugeführt.

## Netzteil

Abbildung 3 zeigt die Netzteilschaltung des VIE 7000. Wie bereits erwähnt, besitzt das Gerät einen völlig hermetisch vergossenen Netztransformator mit angespritzter Netzschur. Grundsätzlich sind daher keine gefährlichen Spannungen berührbar.

Über die Sicherung SI 1 und den Netzschalter S 1 wird die sekundärseitige 12 V-Wechselspannung dem mit D 15 bis D 18 aufgebauten Brückengleichrichter zugeführt.

Nach der Brückengleichrichtung nimmt C 33 eine erste Glättung der unstabilierten Spannung vor, die den beiden Festspannungsreglern IC 6 und IC 7 jeweils an



**Bild 3: Netzteilschaltung mit hermetisch vergossenem Netztransformator und angespritzter Netzschur**

zuvor beschriebenen Videoverstärker völlig identisch ist.

Ausgekoppelt wird das Chroma-Signal ebenfalls mit einer Impedanz von 75  $\Omega$  an Pin 15 der Buchse BU 5.

Die Elkos C 24 und C 27 sowie die Kondensatoren C 25 und C 28 dienen im Bereich der Video-Signalverstärker zum Abblocken der Betriebsspannung.

Die Stereo-Signale der 4 Eingangssignalen werden mit Hilfe der Kondensatoren C 12 bis C 19 gleichspannungsmäßig entkoppelt den Eingängen der CMOS-Analog-Schalter IC 4 B und IC 5 B zugeführt. Ausgangsseitig steht dann an Pin 3 des Schalters IC 4 B das selektierte Audio-Signal des linken und an Pin 3 des Schalters IC 5 B das Signal des rechten Stereokanals an.

Zur Stromverstärkung werden die Stereo-Signale über die beiden mit T 5 und T 9

Pin 1 zugeführt wird. Während der Ausgang von IC 6 jetzt die stabilisierte +5 V-Versorgungsspannung für den Fernbedienungsempfänger liefert, kann am Ausgang von IC 7 (Pin 3) eine stabile Spannung von +12,7 V entnommen werden. Der Fußpunkt (Pin 2) dieses Spannungsreglers wurde mit Hilfe der Diode D 19 auf ca. 0,7 V hochgelegt.

Die Kondensatoren C 34 bis C 36 dienen zur Spannungsabblockung und Schwingneigungsunterdrückung.

## IR-Sender

Die Schaltung des mit recht geringem technischen Aufwand realisierten Infrarot-Fernbedienungsgebers ist in Abbildung 4 zu sehen.

Zentraler Baustein des Fernbedienungsgebers ist die integrierte Schaltung SAA 3004 der Firma Philips.

Dieser Baustein ist in der Lage, maximal 448 Befehle, die nach dem Prinzip der Pulsabstandsmodulation (RECS80) codiert sind, zu generieren. Ausgegeben wird ein

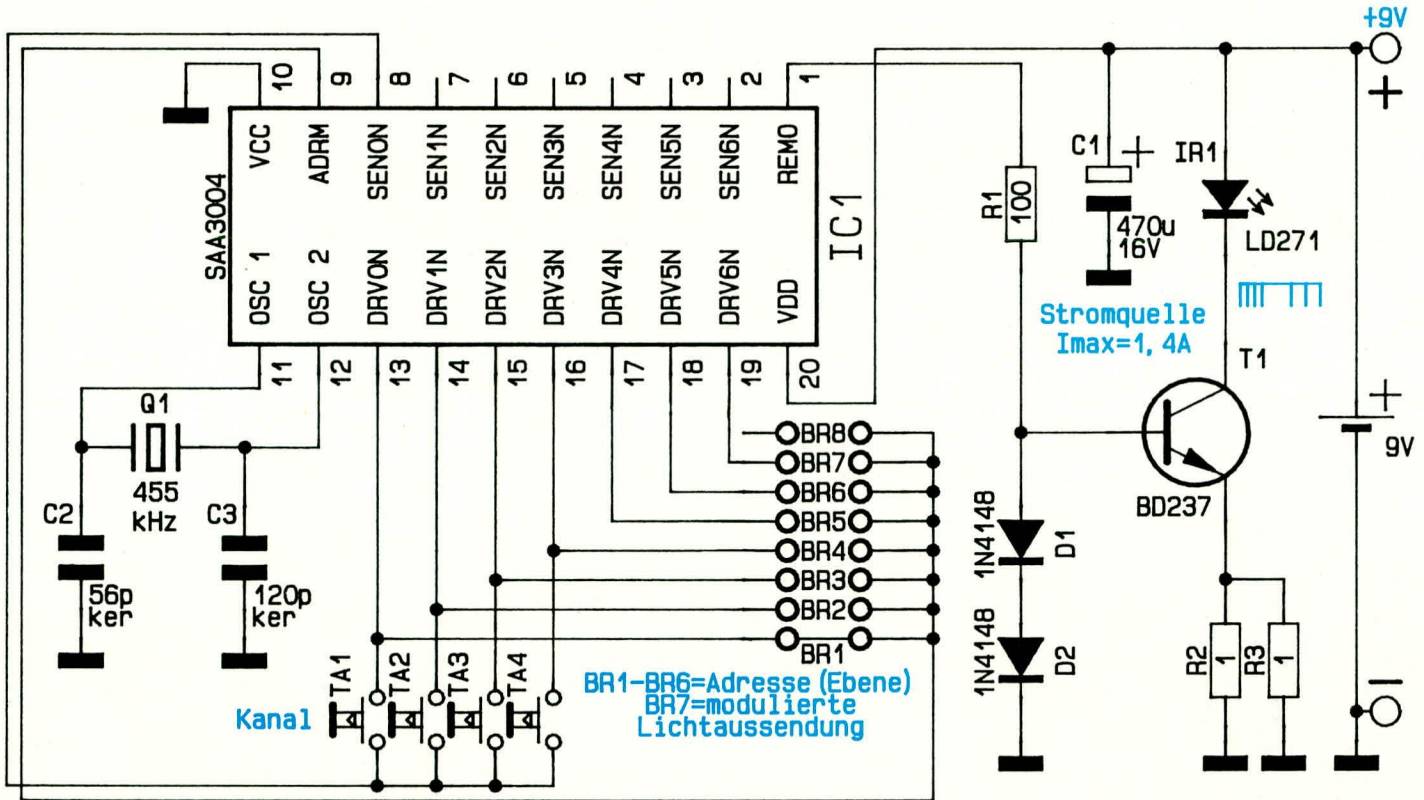


Bild 4: Schaltbild des 4-Kanal-IR-Fernbedienungs-Gebers

11 Bit langes Datenwort, bei dem 64 Befehle auf 7 verschiedene Adressen (Ebenen) aufgeteilt sind.

Während wir die 7 möglichen Adressen mit Hilfe der Drahtbrücken BR 1 bis BR 6, von denen in der Regel nur eine bestückt wird, auswählen können, sind die 4 verwendeten Befehle fest vorgegeben. Durch Betätigen einer der Befehlstasten wird der chip-interne Oszillator gestartet, und in eingeschwingenem Zustand (nach spätestens 25 ms) beginnt die Ausgabe des Datenwortes am Ausgang REMO (Pin 1).

An den Pins 11 und 12 ist der Oszillator des Bausteins zugänglich und wird extern mit einem 455 kHz-Keramikresonator sowie den Kondensatoren C 2, C 3 beschaltet.

Der Chip zeichnet sich durch eine ausgesprochen geringe Stromaufnahme aus, die bei einer gedrückten Taste bei nur ca. 3 mA liegt und im Ruhezustand der Schal-

tung (keine Taste betätigt) auf Werte unterhalb 2 µA (!) sinkt.

Für die Infrarot-Lichtaussendung stehen eine modulierte (BR 7 geschlossen) und eine gepulste (BR 7 offen) Übertragung zur Verfügung.

Die modulierte Betriebsart setzt in der Regel einen selektiven Vorverstärker voraus, so daß wir in unserem Fall die gepulste Übertragung vorziehen.

Zur Lichtaussendung stellt eine Leistungsstromquelle einen Impuls-Spitzenstrom von ca. 1,4 A für die im Kollektorkreis des Transistors T 1 liegende IR-Sendediode zur Verfügung.

Gesteuert wird die Stromquelle, aufgebaut mit T 1, D 1, D 2 sowie R 1 bis R 3, vom REMO-Ausgang (Pin 1) der integrierten Schaltung.

Zum Schluß der Schaltungsbeschreibung wollen wir noch kurz auf die in Tabelle 1 dargestellte Adreßauswahl sowohl beim

Sender als auch beim Fernbedienungsempfänger eingehen.

Arbeiten mehrere Fernbedienungssysteme nach dem gleichen Codeverfahren in einem Raum, so sind für die einzelnen Systeme unterschiedliche Adressen (Ebenen) zu vergeben, da es sonst zu gegenseitigen Beeinflussungen kommt.

Der Logik-Pegel an Pin 11 des Decoderbausteins (DIP-Schalter 6) entscheidet, ob eine Biphasenmodulation (RC5) oder eine Pulsabstandsmodulation (RECS80) verarbeitet wird. In unserem Fall arbeitet der Geber nach dem Prinzip der Puls-Abstandsmodulation. Der DIP-Schalter 6 ist entsprechend einzustellen (DIP 6 On = RECS80 Code).

Der DIP-Schalter 5 ist mit mehreren Funktionen belegt. Während bei der Biphasenmodulation hier das MSB der Sub-System-Adresse eingestellt wird, bestimmt beim RECS80-Codeverfahren der extern anstehende Logikpegel, ob ein 11-Bit- oder 12-Bit-Datenwort abgefragt wird (DIP 5 Off = 11 Bit). Der im Sender eingesetzte Baustein SAA3004 generiert ein 11 Bit langes Datenwort. Die direkte Einstellung der Subsystem-Adresse erfolgt in binärer Form mit dem DIP-Schalter DIP 1-DIP 4 bzw. beim RC5-Code zusätzlich mit DIP 5. Durch entsprechende DIP-Schaltereinstellungen kann also auch die Adresse und das Code-Verfahren des Empfängers leicht an einen bestehenden Fernbedienungsgeber angepaßt werden.

Im zweiten, abschließenden Teil dieses Artikels folgt die Beschreibung des Nachbaus. ELV

Tabelle 1: Auswahl der Sub-Systemadresse (Ebene)

Ebene	Sender				Empfänger					
	S 2	S 1	S 0	Brücke geschlossen	DIP-Schalter 1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	keine	■	■	■	■	■	■ on/off
2	0	0	0	BR 1	■	■	■	■	■	■ on/off
3	0	0	1	BR 2	■	■	■	■	■	■ on/off
4	0	1	0	BR 3	■	■	■	■	■	■ on/off
5	0	1	1	BR 4	■	■	■	■	■	■ on/off
6	1	0	0	BR 5	■	■	■	■	■	■ on/off
7	1	0	1	BR 6	■	■	■	■	■	■ on/off