



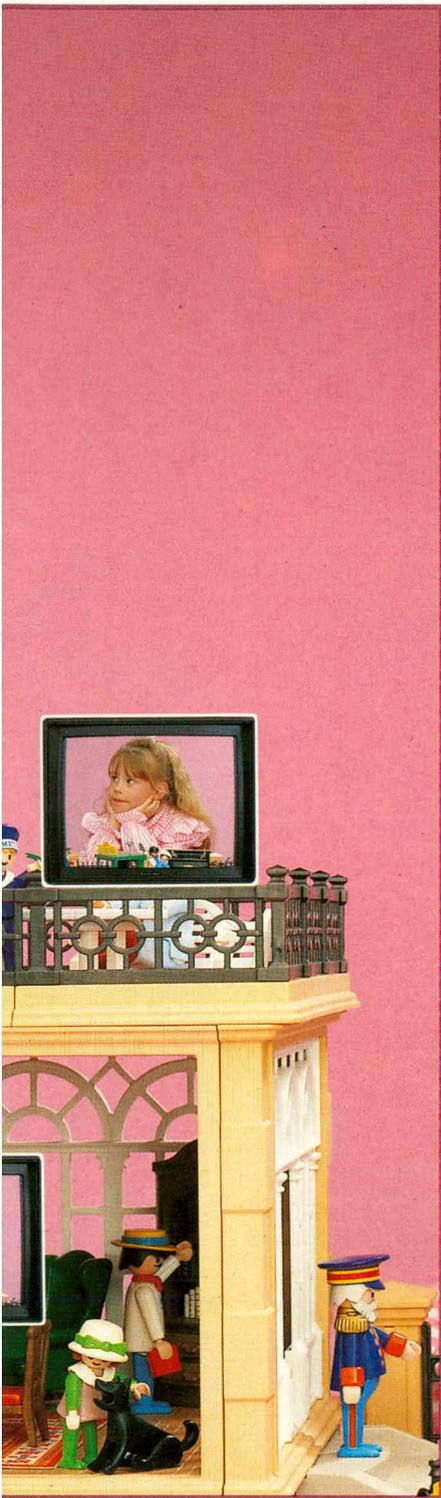
Multi-Video- Amplifier MVA 7000

Zum Anschluß von mehreren Fernsehgeräten und/oder Recordern an einen Wiedergaberecorder wurde dieses Gerät konzipiert.

Allgemeines

Ein Videorecorder besitzt im allgemeinen nur eine einzige FBAS/Video-Ausgangsbuchse zum Anschluß eines Fernsehgerätes bzw. eines Videorecorders. Die üblicherweise zusätzlich am Videorecorder vorhandene HF-Buchse sollte zur Ankopplung an das Fernsehgerät nur im Notfall verwendet werden, da hierdurch Qualitäts-einbußen auftreten.

Sollen mehrere Fernsehgeräte und/oder Videorecorder miteinander verschaltet



werden, steht hierfür z. B. der Video-Über-spiel- und Umschalverstärker VU 7000 (ELV 57) oder auch der komfortable S-VHS/Video-Signalquellenumschalter VSU 7000 (ELV 6/89) zur Verfügung. Mit diesen Geräten können verschiedene Umschalt- und Überspielmöglichkeiten realisiert werden.

Häufig besteht jedoch die Anforderung lediglich darin, von einem einzigen Videorecorder aus mehrere Fernsehgeräte zu speisen, so z. B. im Wohnzimmer, im Schlafzimmer und im Kinderzimmer. Vielleicht soll darüber hinaus ein weiterer Videore-

corder angeschlossen werden, um für Über-spielzwecke gerüstet zu sein.

Für diese Anwendungsfälle kann die Umschaltelektronik entfallen und die Realisierung beschränkt sich auf einen Verteilerverstärker mit mehreren gepufferten Ausgängen.

Der von ELV entwickelte Multi-Video-Amplifier MVA 7000 ist für die Ankopplung von bis zu 5 Videogeräten ausgelegt. Damit auch größere Distanzen von 10 m (und mehr) zwischen dem wiedergebenden Recorder und den angesteuerten Geräten überbrückt werden können, besitzt jede der 5 Ausgangsstufen des MVA 7000 je einen separaten Regler für Verstärkung und Frequenzgang.

Bedienung und Funktion

Die Stromversorgung des MVA 7000 erfolgt über ein unstabiliertes 12 V/300 mA-Steckernetzteil, dessen 3,5 mm Klinkenstecker in die zugehörige Buchse (BU 1) ganz rechts auf der Geräterückseite eingesteckt wird.

An die unmittelbar daneben angeordnete Scart-Eingangsbuchse wird der wiedergebende Videorecorder angeschlossen.

Es stehen nun 5 DIN-AV-Ausgangsbuchsen zur Verfügung, an denen die anzusteuernenden Video-Endgeräte (z. B. Fernseher und weitere Recorder) angeschlossen werden können. Es wurden hier bewußt DIN-AV-Buchsen gewählt, da die entsprechenden Stecker einen vergleichsweise geringen Außendurchmesser aufweisen. Bei der Verlegung der Verbindungsleitungen kann hierdurch notfalls auf Lötarbeiten (Leitungstecker) verzichtet werden, sofern bei Wanddurchbrüchen die Bohrungen mindestens 17 mm Durchmesser besitzen.

Als Verbindungsleitungen werden hierbei Leitungen mit DIN-AV-Steckern an jedem Ende eingesetzt. Besitzt das anzusteuernende Fernsehgerät ebenfalls eine DIN-AV-Eingangsbuchse, kann die Leitung direkt angesteckt werden, während Fernsehgeräte mit den inzwischen immer weiter verbreiteten Scart-Buchsen über einen Adapter anzuschließen sind.

Oberhalb der 5 Ausgangsbuchsen des MVA 7000 sind jeweils 2 (also insgesamt 10) Regler angeordnet.

Diese Regler sind über kleine Bohrungen in der Gehäuserückwand mit einem Schraubendreher zugänglich. Ab Werk sind die Regler auf Linksanschlag (entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht) eingestellt, wodurch die Verstärkerstufen das Eingangssignal exakt 1:1 in gepuffert Form an den Ausgängen abbilden (an 75 Ω -Last).

Für kürzere Verbindungsleitungen stellt diese Verstärkung von 1 gleichzeitig das Optimum dar.

Sind größere Distanzen von vielen Metern

zu überbrücken, kann es sinnvoll sein, die Grundverstärkung (frequenzunabhängige Gesamtverstärkung) etwas anzuheben. Hierzu dienen die oberen Einstellregler. Je weiter diese Regler vom linken Anschlag entfernt im Uhrzeigersinn in Richtung rechtem Anschlag gedreht werden, desto größer wird die Verstärkung. Bei Rechtsanschlag ist das Ausgangssignal ca. 1,5 mal größer als das Eingangssignal.

Gerade bei längeren Verbindungsleitungen kann es speziell bei höheren Frequenzen zu einem Amplitudenabfall kommen. Dieser frequenzabhängige Amplitudenverlauf führt zu unsaubereren Konturen und einem insgesamt etwas verwaschenen Bild. Auch hier schafft der MVA 7000 Abhilfe, indem die oberen Frequenzen mit einem separaten Einstellregler angehoben werden können. Mit den unmittelbar über den Ausgangsbuchsen angeordneten Einstellreglern kann eine Frequenzgangkorrektur erfolgen. Werkseitig sind auch diese Regler auf Linksanschlag (entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht) eingestellt, wodurch sich eine lineare, d. h. frequenzunabhängige Übertragungscharakteristik der Videoverstärker ergibt. Je weiter diese Regler im Uhrzeigersinn gedreht werden, desto größer ist die Verstärkungsanhebung im oberen zu übertragenden Frequenzbereich. Am Bild wird dies durch eine höhere Konturenschärfe erkannt. Am Rechtsanschlag tritt im oberen Frequenzbereich eine zusätzliche Verstärkung von ca. 1,5 auf.

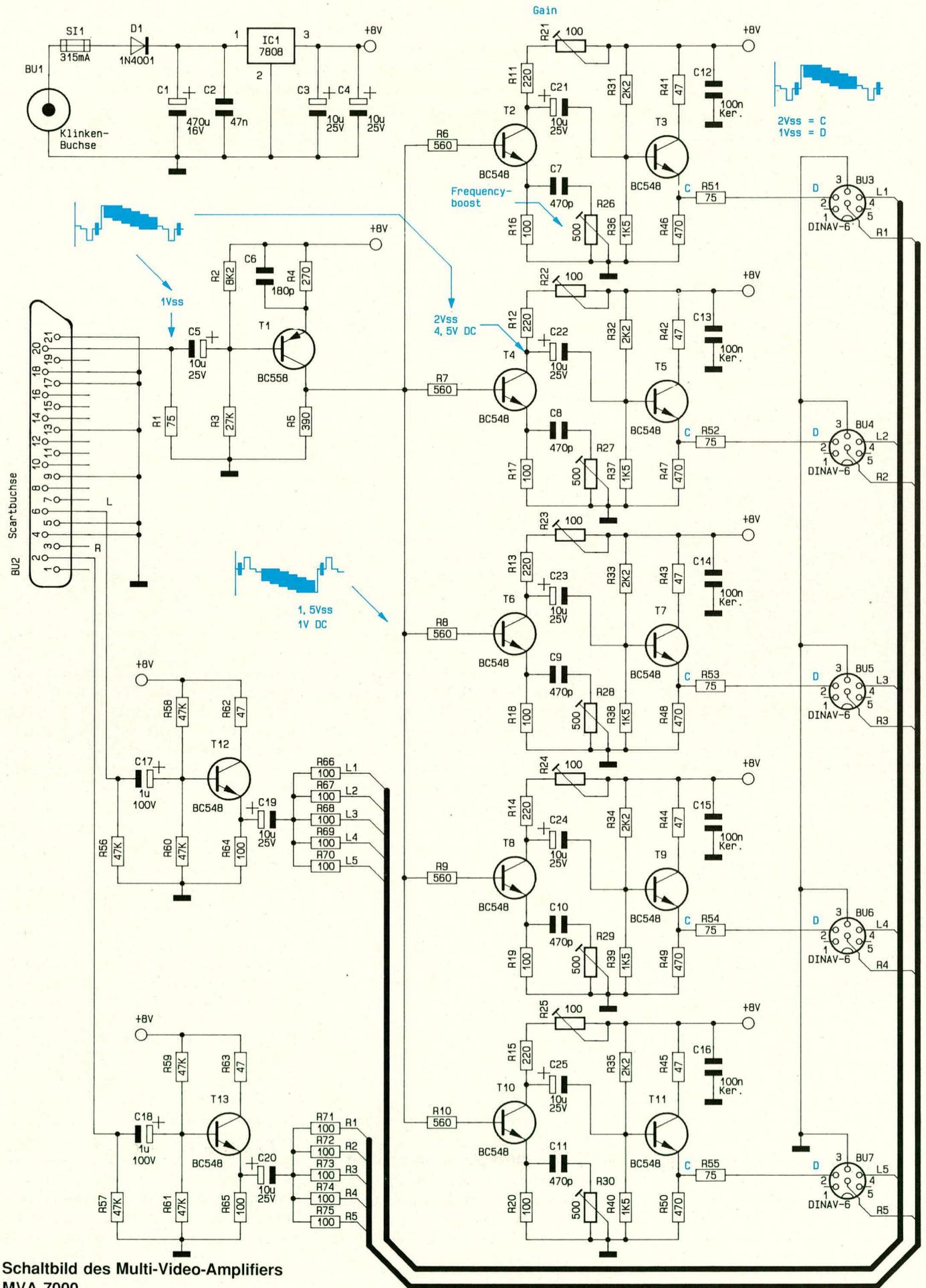
Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß die Übertragungscharakteristik wesentlich von den verwendeten Verbindungsleitungen beeinflusst werden kann. Es sind sowohl besonders hochwertige, kapazitätsarme Leitungen erhältlich, mit denen ohne weiteres Distanzen von mehr als 10 m überbrückbar sind, als auch vom Wellenwiderstand her nicht exakt angepaßte und zum Teil auch mit größeren Kapazitäten behaftete Leitungen, die möglichst nur für kurze Distanzen Einsatz finden sollten.

Die Übertragungscharakteristik des MVA 7000 selbst liegt weit über dem tatsächlich benötigten Frequenzbereich. Die Übertragungskurve ist bis zu 5 MHz linear und der 3 dB-Punkt liegt erst bei knapp 10 MHz (!), obwohl tatsächlich nur gut 4 MHz benötigt werden.

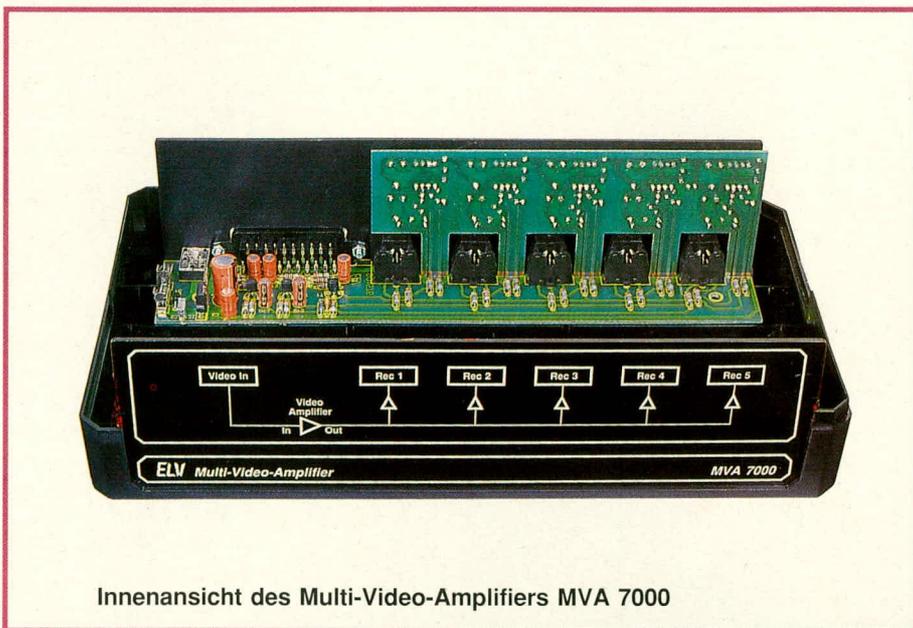
Nachdem wir uns ausführlich mit der Anwendung des MVA 7000 befaßt haben, kommen wir nun zur detaillierten Schaltungsbeschreibung.

Zur Schaltung

Für die Schaltungsbeschreibung gehen wir davon aus, daß an Pin 20 der Video-Eingangsbuchse BU 2 eine Videosignalquelle mit einer Amplitude von 1 V_{SS} angeschlossen wird. Dieses Videosignal wird



Schaltbild des Multi-Video-Amplifiers MVA 7000



Innenansicht des Multi-Video-Amplifiers MVA 7000

mit Hilfe des Widerstandes R 1 abgeschlossen.

Das Videosignal gelangt über C 5 auf die Basis des Transistors T 1. Mit T 1 und Zusatzbeschaltung wurde die erste Videoverstärkerstufe realisiert. Der Arbeitspunkt wird durch die Widerstände R 2 und R 3 festgelegt. Die Widerstände R 4 und R 5 bestimmen die Verstärkung. R 4 dient gleichzeitig zur gleichstrommäßigen Gegenkopplung und somit zur Arbeitspunktstabilisierung. Durch parasitäre Kapazitäten auftretende Verstärkungsverluste, insbesondere bei hohen Frequenzen, werden mit Hilfe des Kondensators C 6 ausgeglichen, so daß am Ausgang der ersten Verstärkerstufe das Videosignal mit einem linearen Frequenzgang bis über 5 MHz zur Verfügung steht.

Das verstärkte und um 180° phasengedrehte Videosignal wird am Kollektor des Transistors T 1 ausgekoppelt. Über die Widerstände R 6 bis R 10 gelangt das Signal auf die Basis der 5 gleichen mit T 2, T 4, T 6, T 8 und T 10 aufgebauten Verstärkerstufen.

Für die weitere Beschreibung betrachten wir die obere mit T 2 aufgebaute Stufe. Der Arbeitspunkt wird über R 6 von der vorhergehenden Stufe (T 1 mit Zusatzbeschaltung) bestimmt. Die Verstärkung der zweiten Verstärkerstufe wird durch die Widerstände R 11, R 16 und R 21 festgelegt.

Mit Hilfe des Trimmers R 21 kann die Verstärkung zwischen Eingang und Ausgang 1 (BU 3) zwischen 1 und 1,5 variiert werden, um evtl. Leitungsverluste auszugleichen.

Mit Hilfe des Trimmers R 26 in Verbindung mit C 7 kann die Wechselstromgegenkopplung, besonders bei höheren Frequenzen variiert werden. Spannungsabfälle bei hohen Frequenzen, hervorgerufen

durch parasitäre Kapazitäten, besonders im Übertragungskabel, können auf diese Weise wirkungsvoll ausgeglichen werden.

In der zweiten Verstärkerstufe findet ebenfalls eine Phasendrehung um 180° statt, so daß am Kollektor von T 2 jetzt das Videosignal wieder phasenrichtig anliegt. Über C 21 wird das Videosignal auf den Emitterfolger T 3 gegeben. Am Emitter wird das Signal über den 75 Ω Widerstand R 51 ausgekoppelt und auf Pin 2 der DIN-AV-Buchse BU 3 gegeben. Der Arbeitspunkt des Transistors T 3 wird durch die Widerstände R 31 und R 36 bestimmt.

Die Verstärkerschaltung der 4 weiteren Ausgangsbuchsen sind mit der vorstehend beschriebenen Teilschaltung vollkommen identisch. Die Verstärkung der 5 Ausgänge kann mit Hilfe der Trimmer R 21 bis R 25 getrennt an die jeweiligen Bedürfnisse angepaßt werden. Ebenso ist die Frequenzanhebung jedes einzelnen Ausgangs mit Hilfe der Trimmer R 26 bis R 30 anzupassen. Die Kondensatoren C 12 bis C 16 dienen zur Abblockung der Betriebsspannung an der jeweiligen Endstufe.

Die Audio-Signale des linken und rechten Stereokanals werden an den Pins 2 und 6 der Scart-Buchse eingespeist. Diese Signale gelangen jeweils über die Koppelkondensatoren C 17 und C 18 auf eine in Kollektorschaltung aufgebaute Verstärkerstufe (T 12, T 13). Am Emitter der beiden Treiberstufen wird das jeweilige NF-Signal über C 19 bzw. C 20 abgenommen und über die Entkopplungswiderstände R 66 bis R 70 sowie R 71 bis R 75 auf die entsprechenden Pins der DIN-AV-Buchsen geführt.

Die zwischen 11 V und 15 V liegende Versorgungsspannung wird über die Buchse BU 1 der Schaltung zugeführt. Von dort gelangt die Spannung über die Schmelzsi-

cherung SI 1 (315 mA, mt) und die Verpölungsschutzdiode D 1 auf den Pufferkondensator C 1. C 2 dient in diesem Zusammenhang zur Schwingneigungsunterdrückung.

Der Festspannungsregler IC 1 nimmt eine Stabilisierung auf 8 V vor, während C 3, 4 der Pufferung und Schwingneigungsunterdrückung dienen.

Zum Nachbau

Sämtliche Bauelemente einschließlich der Eingangs- und Ausgangsbuchsen sind auf 2 übersichtlich gestalteten Leiterplatten untergebracht. Es ist keinerlei Verdrahtung erforderlich. Hierdurch wird der Nachbau wesentlich erleichtert.

Anhand der Bestückungspläne werden zunächst die niedrigen und anschließend die höheren Bauelemente auf die Platinen gesetzt und auf den Leiterbahnseiten verlötet. Da keinerlei besonders empfindliche Bauelemente Verwendung finden, sind besondere Vorsichts- und Schutzmaßnahmen für spezielle Bauteile nicht erforderlich. Selbstverständlich ist auf die korrekte Polarität und Einbaulage der gepolten Bauelemente zu achten.

Einzige Besonderheit bei der Reglerplatine stellen die 6 Elkos dar, die liegend einzubauen sind. Auch die Transistoren sind vergleichsweise tief einzusetzen, damit sich der später erforderliche Abstand zwischen Bestückungsseite und Gehäuserückwand von ca. 8 mm realisieren läßt.

Nachdem die Bestückung beider Platinen nochmals sorgfältig kontrolliert wurde, kann die Reglerplatine mit der Basisplatine verbunden werden. Hierzu wird die Reglerplatine mit ihren u-förmigen Aussparungen über die 5 Ausgangsbuchsen der Basisplatine gesetzt, so daß sie sich im rechten Winkel zur Basisplatine befindet. Hierbei ragt die Reglerplatine ca. 1,5 mm unterhalb der Leiterbahnseite der Basisplatine hervor. Mit einem feinen LötKolben werden nun die elektrischen Verbindungen zwischen den beiden Platinen hergestellt, die gleichzeitig auch zur mechanischen Stabilität dienen. Es ist darauf zu achten, daß sich keine Lötzinnbrücken zwischen den einzelnen Leiterbahnen bilden.

Bevor die Leiterplatten ins Gehäuse eingesetzt werden, kann ein erster Testlauf erfolgen. Aufgrund der ausgereiften Schaltungstechnik kann auf einen Abgleich verzichtet werden. Die 10 Einstellregler sollten jedoch zunächst alle an den linken Anschlag gebracht, d. h. entgegen den Uhrzeigersinn gedreht werden, um einen linearen Frequenzgang bei einer Verstärkung von 1:1 zu erreichen. Eventuelle Korrekturen sollten erst im späteren praktischen Einsatz erfolgen.

Der Einbau ins Gehäuse ist vergleichsweise einfach. Von der Gehäuseunterseite aus werden zunächst 4 Schrauben M 4 x 70 mm durch die entsprechenden Gehäusebohrungen geführt. Die Gehäuseunterhalbschale steht hierbei auf einer waagerechten Unterlage (z. B. Tischplatte). Über jede der 4 Schrauben wird auf der Gehäuseinnenseite eine Futterscheibe 10 x 1,5 mm gesetzt. Es folgt das Einsetzen der Platinen auf der den Lüftungsschlitzen gegenüberliegenden Seite. Hierzu ist die Basisplatine über die beiden nach innen herausragenden Schrauben zu heben und bis auf den Gehäuseboden abzusenken. Gleichzeitig wird die Gehäuserückwand mit eingesetzt. Über die beiden anderen noch freien, ebenfalls ins Gehäuseinnere ragenden Schrauben wird je eine weitere Futterscheibe 10 x 1,5 mm gesetzt, obwohl oder gerade weil hier keine Platinen zu halten sind. Als nächstes folgt über jede der 4 Schrauben das Aufsetzen einer Abstandsrolle 8 x 60 mm.

Nachdem auch die Gehäusefrontplatte ihre Position eingenommen hat, kann die Gehäuseoberhalbschale vorsichtig aufgesetzt werden. Das Lüftungsgitter weist hierbei zur Rückseite, d. h. es befindet sich in entgegengesetzter Position wie das Lüftungsgitter in der Gehäuseunterhalbschale, das zur Vorderseite hinweist.

Die Berücksichtigung der nachfolgenden Punkte gewährleistet eine vergleichsweise einfache Gehäuse-Endmontage:

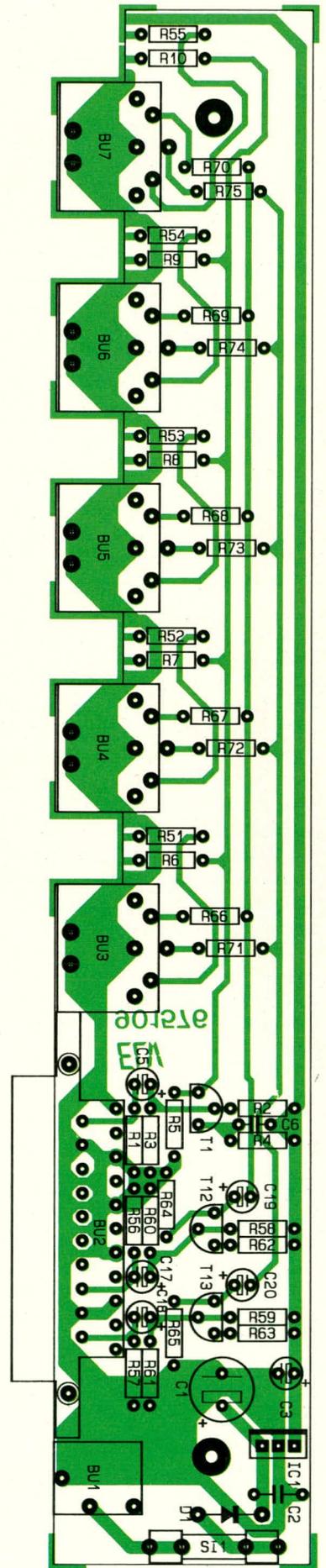
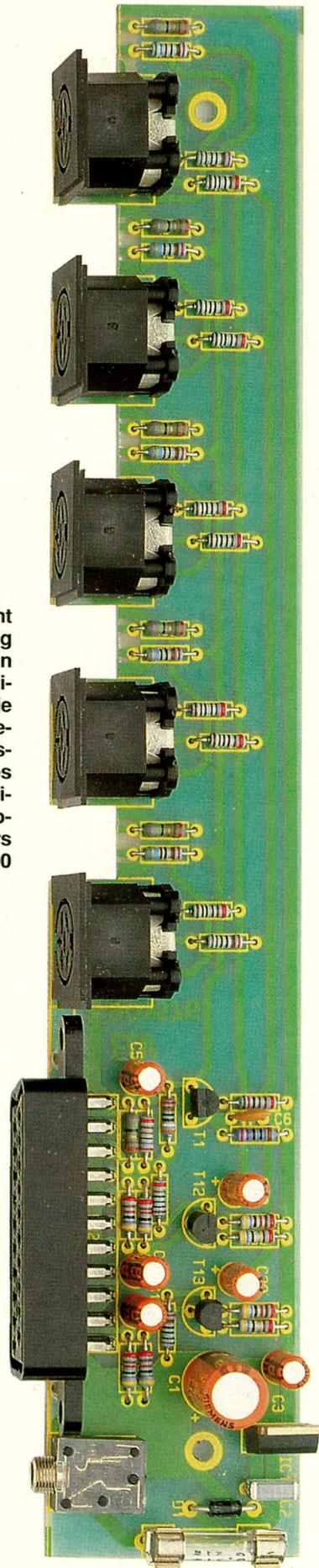
Nach Einstecken der 4 Montageschrauben M 4 x 70 mm wird die untere Halbschale ca. 10 mm angehoben und in dieser Position belassen, z. B. durch Unterlegen von einem gefalteten Taschentuch, von Bleistiften o. ä.. Hierdurch ragen die Schraubenköpfe ca. 10 bis 15 mm hervor. Der tiefere Sinn liegt darin, daß nun die innen aufgesetzten Abstandsrollen über die Schraubenenden ragen.

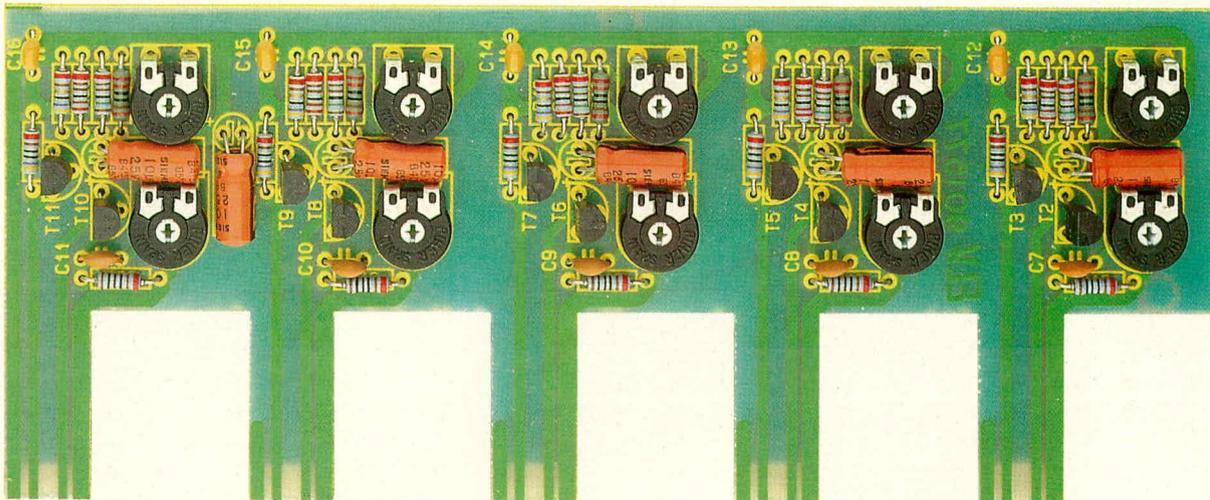
In die 4 Befestigungsbohrungen der oberen Halbschale werden von außen Führungsstifte eingesetzt (z. B. Drahtstifte oder überzählige Schrauben M 4 x 70 mm), die dann von der Oberhalbschale aus in die oben offenen vom Unterteil hochstehenden Abstandshülsen geführt werden. Die Oberhalbschale wird nun gleichmäßig auf das Unterteil abgesenkt und man kann sich in aller Ruhe auf die richtige Lage von Gehäusefront- und -rückplatte konzentrieren.

Abschließend erfolgt das Verschrauben, wobei das Gerät jeweils soweit über die Tischkante hervorgezogen wird, daß die entsprechende Schraube von unten hochgedrückt und betätigt werden kann. Der jeweilige Führungsstift fällt oben wieder heraus und die Mutter kann aufgelegt und eingezogen werden.

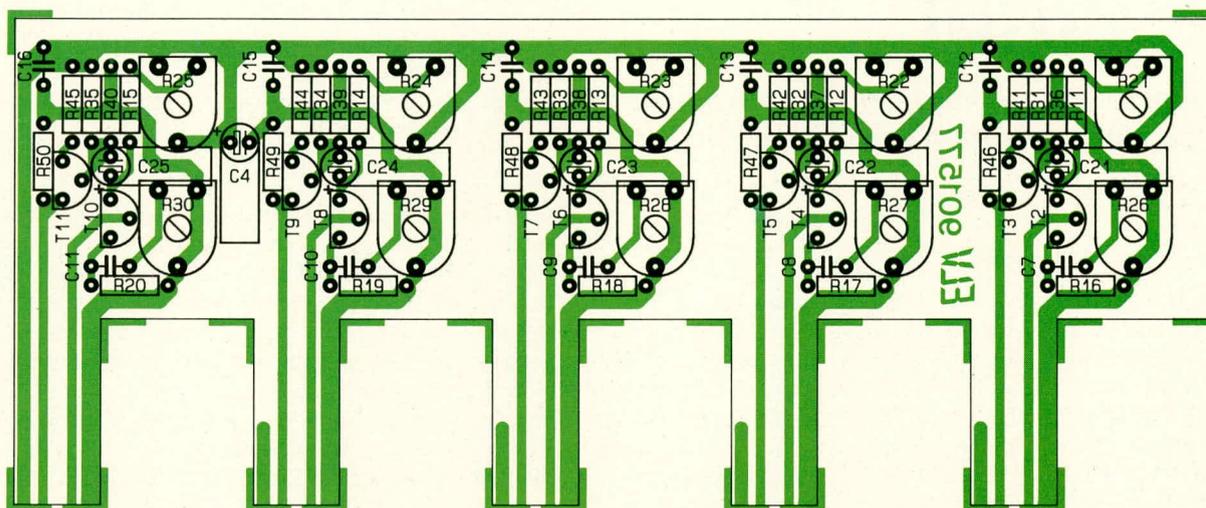
Diese zunächst etwas aufwendig klin-

Ansicht der fertig bestückten Basisplatine sowie des Bestückungsplanes des Multi-Video-Amplifiers MVA 7000





Ansicht der fertig aufgebauten Reglerplatte des Multi-Video-Amplifiers MVA 7000



Bestückungsseite der Reglerplatte des Multi-Video-Amplifiers MVA 7000

Stückliste: Multi-Video-Amplifier MVA 7000

Widerstände

47Ω	.....	R 41-R 45, R 62, R 63
75Ω	.....	R 1, R 51-R 55
100Ω	.....	R 16-R 20, R 64-R 75
220Ω	.....	R 11-R 15
270Ω	.....	R 4
390Ω	.....	R 5
470Ω	.....	R 46-R 50
560Ω	.....	R 6-R 10
1,5kΩ	.....	R 36-R 40
2,2kΩ	.....	R 31-R 35
8,2kΩ	.....	R 2
27kΩ	.....	R 3
47kΩ	.....	R 56-R 61
Trimmer, lieg.,		
PT10, 100Ω	.....	R 21-R 25
Trimmer, lieg.,		
PF10, 500Ω	.....	R 26-R 30

Kondensatoren

180pF	.....	C 6
470pF	.....	C 7-C 11

47nF	.....	C 2
100nF/ker	.....	C 12-C 16
1µF/100V	.....	C 17, C 18
10µF/25V	.....	C 3-C 5, C 19-C 25
470µF/16V	.....	C 1

Halbleiter

BC548	.....	T 2-T 13
BC558	.....	T 1
7808	.....	IC 1
1N4001	.....	D 1

Sonstiges

Sicherung, 315 mA	.....	SI 1
Scartbuchse, Winkelprint	.....	BU 2
Klinkenbuchse, stereo,		
3,5 mm, print	.....	BU 1
DIN-AV-Buchse,		
print, 6polig	.....	BU 3-BU 7
1 Platinsicherungshalter		
(2 Hälften)		

gende Montagebeschreibung ist jedoch in der Praxis sehr einfach durchführbar, hat man erst die betreffenden Teile vor Augen. Zum Abschluß werden in die beiden mittleren, nicht benötigten Montagebohrungen der Gehäuseoberhalbschale Abdeckstopfen eingesetzt, um die Öffnungen zu verdecken. Sollen weitere Gehäuse aufgestapelt werden, bleiben die oberen quadratischen Gehäusevertiefungen bestehen, während sie anderenfalls mit je einem Abdeckmodul, das einzudrücken ist, zu verschließen sind.

Die äquivalenten Vertiefungen auf der Gehäuseunterseite werden mit darin einzudrückenden Fußmodulen versehen, in die zuvor je ein Gummifuß einzusetzen ist. Da die Gummifüße formschlüssig in die Bohrungen der Fußmodule passen, leistet ggf. ein kleiner Schraubendreher gute Dienste, um am Rand das Durchdrücken der Füße durch die Bohrungen zu erleichtern. Ein zusätzliches Verkleben der Abdeck- und Fußmodule in den Gehäusevertiefungen ist im allgemeinen nicht erforderlich, da diese auch so einen guten Halt gewährleisten (man denke auch an eine eventuelle spätere Demontage).

ELV