

FBAS-RGB-Konverter FRK 7000

Zur Umsetzung von FBAS- (Video-) Signalen in RGB-Signale dient dieser Konverter. Hierdurch wird es möglich, z. B. preiswerte Computermonitore an Videorecorder usw. anzuschließen.

Allgemeines

Videogeräte, wie Recorder, Kameras, Bildbearbeitungsgeräte usw. besitzen üblicherweise Ausgänge, die ein FBAS-Signal abgeben, das allgemein auch mit Videosignal bezeichnet wird. Farbmonitore hingegen, die für den Anschluß an Computer bestimmt sind, benötigen zur Ansteuerung im allgemeinen RGB-Signale. Entsprechende Monitore werden häufig recht preisgünstig im Elektronik-Verbandhandel angeboten. Sie sind üblicherweise im Farbteil nur mit den Farbstufen bestückt und besitzen weder eine Helligkeits-, Kontrast- bzw. Farbsättigungsregelung. Mit Hilfe des ELV-FBAS-RGB-Konverters erfolgt eine Umsetzung von Video- in RGB-Signale zur Ansteuerung dieser Monitore. Selbstverständlich besitzt der FRK 7000 als komfortable Bedienungsfeatures die Einstellmöglichkeit von Farbsättigung, Farbkontrast und Helligkeit.

Bedienung und Funktion

Auf der Rückseite des ELV-FBAS-RGB-Konverters FRK 7000 befindet sich eine 3,5 mm Klinkenbuchse (von der Rückseite aus gesehen ganz rechts), in die

ein 3,5 mm Klinkenstecker von einem Steckernetzgerät eingesteckt wird. Es kann jede unstabilierte Gleichspannung im Bereich zwischen 12,7 V bis 15 V mit einer Belastbarkeit von mindestens 300 mA zur Versorgung des FRK 7000 dienen (z. B. 12 V / 300 mA Steckernetzgerät). Die links auf der Gerätefrontseite angeordnete Kontroll-LED „Ein“ signalisiert die Betriebsbereitschaft.

In der Grundstellung sollten sich die drei Regler für Kontrast, Farbsättigung und Helligkeit ungefähr in ihrer Mittelstellung befinden. Während des Betriebes des FRK 7000 können diese Regler zur individuellen Korrektur des Bildsignals dienen.

Als Eingangsbuchsen stehen für das Video-Signal eine DIN-AV- und eine BNC-Buchse zur Verfügung. Bei der DIN-AV-Buchse wird neben dem Videosignal auch das NF-Tonsignal gleichzeitig mit eingespeist, während die BNC-Buchse nur als Video-Signaleingang dient, so daß für die Toneingangsbuchsen noch zwei Cinch-Buchsen erforderlich sind (bei Monosignalen wird nur die Cinch-Buchse des linken Kanals benötigt). Beim FRK 7000 wird das NF-Tonsignal direkt durchgeschleift und steht an den entsprechenden Pins der Scart-Buchse und als Monosignal an der Submin-D-Buchse zur Verfügung.

Für die Signalauskopplung stehen sowohl eine Scart-Buchse als auch eine 9polige Submin-D-Buchse zur Verfügung.

Da die im Handel befindlichen Monitore hinsichtlich der Ansteueramplitude recht verschieden sein können, wurde der FRK 7000 mit zwei getrennten RGB-Ausgängen versehen. Der erste Ausgang liefert an einer Scart-Buchse die normgerechte Ansteueramplitude von ca 1 V. Der zweite Ausgang ist mit einer 9poligen Submin-D-Buchse versehen. Hier können die RGB-Signale mit einer Amplitude von ca. 5 V (ungefähr TTL-Pegel) entnommen werden. Letztgenannte Buchsen werden häufig in der Computertechnik eingesetzt.

Hinsichtlich der Synchronisation stehen am Ausgang des FRK 7000 eine Vielzahl von Synchronisationsimpulsen zur Verfügung. Es werden sowohl die Horizontal- und Vertikal-Synchronimpulse getrennt ausgegeben als auch das Composit-Synch-Signal. Die Polarität der Synchronimpulse ist mit Hilfe von Codiersteckern an den jeweiligen Monitor anzupassen. Hier sei besonders darauf hingewiesen, daß auch die Impulsrichtung gemischt einstellbar ist, d. h. z. B. negative Vertikal- und positive Horizontalimpulse.

Insgesamt handelt es sich beim FRK 7000 um den kompletten Farbteil einschließlich Synchronimpulserzeugung eines Farbfernsehgerätes, wobei lediglich die Farbstufen fehlen, da sie in den Monitoren im allgemeinen vorhanden sind. Durch die universellen Ein- und Ausgänge können nahezu alle FBAS/Video-Signalquellen (also auch Computer mit FBAS-Ausgängen) an alle gängigen Farbmonitore mit RGB-Eingängen angeschlossen werden.

Zur Schaltung

Die Einspeisung der Audio-Tonsignale erfolgt bei der DIN-AV-Buchse über die Pins 4 und 6 (BU 3). Parallel dazu liegen die beiden Cinch-Buchsen BU 5 und BU 6. Von dort erfolgt die Weiterleitung zu den Audio-Ausgängen der Scart-Buchse (BU 4) und der Submin-D-Buchse, wobei hier der Ton nur in Mono zur Verfügung steht.

Das FBAS/Video-Signal wird an Pin 2 der DIN-AV-Buchse bzw. an der BNC-Buchse eingespeist. Über C 19 gelangt dieses Signal auf die mit T 1 aufgebaute Treiberstufe. Da T 1 in Kollektorschaltung arbeitet, wird das Signal unverstärkt am Emitter abgenommen und über R 17 auf Pin 5 des IC 2 geführt. Gleichzeitig wird mit T 1 ein für IC 2 erforderlicher Gleichspannungsoffset am Eingang erzeugt.

Beim IC 2 des Typs TDA 2579 handelt es sich um eine komplette Horizontal-Vertikal-Kombination zur Erzeugung der

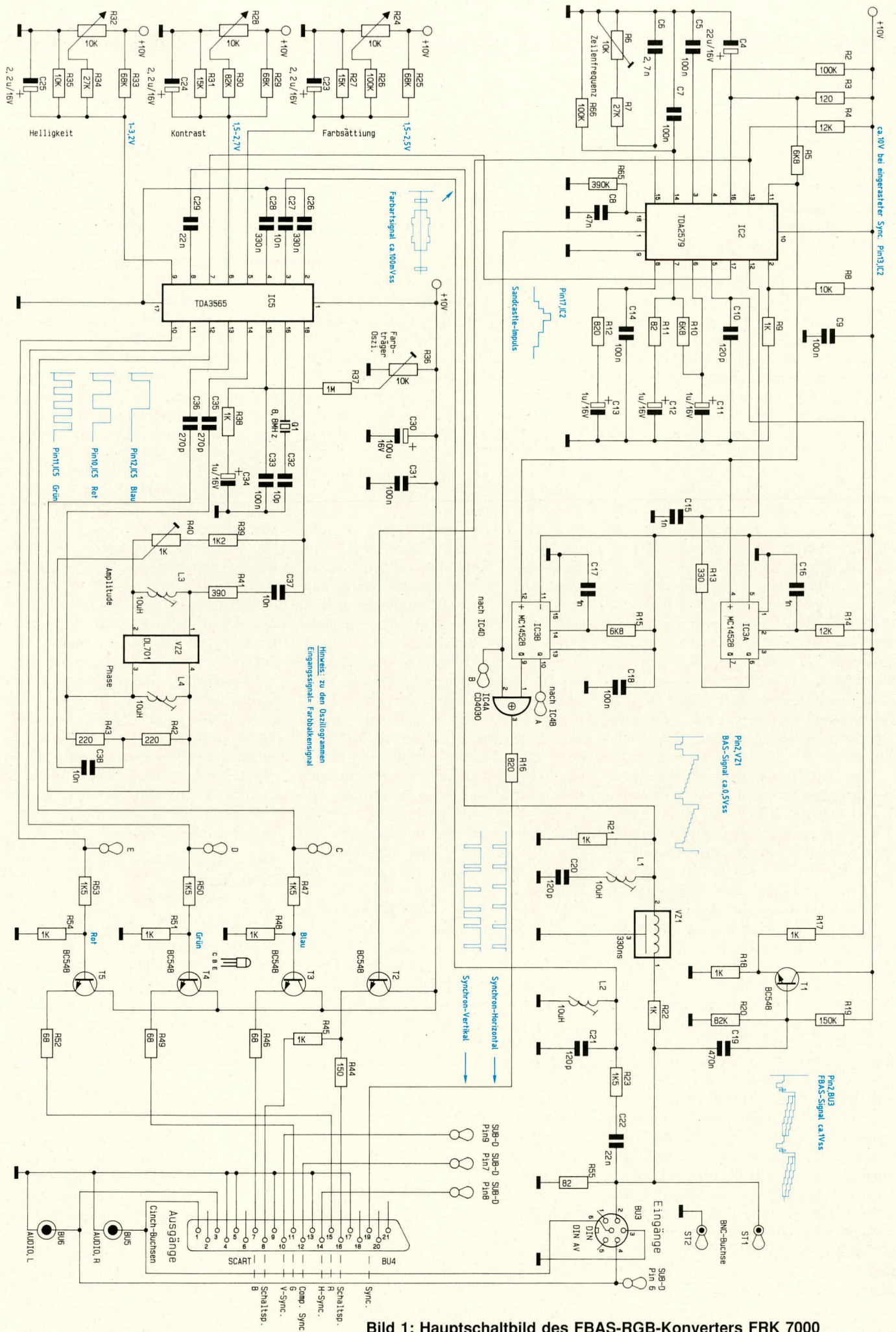


Bild 1: Hauptschaltbild des FBAS-RGB-Konverters FRK 7000

horizontalen und vertikalen Synchronisationsimpulse. An Pin 11 des IC 2 steht ein zeilenfrequenter Impuls mit einem Tastverhältnis von ca. 1 : 1 zur Verfügung. Die ansteigende Flanke dieses Synchronimpulses triggert IC 3 A. Das mit dem IC 3 A aufgebaute Monoflop simuliert einen Zeilenrückschlagimpuls von ca. 12 µs Länge. Mit Hilfe von R 13, C 15 wird dieser Synchronimpuls verzögert. Hierdurch wird die Speicherzeit der Zeilenendstufe simuliert. Der verzögerte Zeilenrückschlagimpuls wird dem Phasendetektor zugeführt, der im IC 2 integriert ist. Dieses IC ist dadurch in der Lage, am Ausgang einen zum Eingangssignal exakt synchronen Impuls zu liefern.

Der zeilenfrequente Impuls an Pin 11 des IC 2 triggert ebenfalls mit der positiven Flanke IC 3 B. In Verbindung mit C 17, R 15 wird ein Zeilenimpuls von ca. 4,7 µs Länge erzeugt. Dieser horizontale Synchronimpuls wird über ein EXOR-Gatter (IC 4 A) zum Composit-Synch-Signal verknüpft, das über R 16 auf Pin 19 der Scart-Buchse gelangt.

Die horizontalen Synchronisationsimpulse werden auf Pin 6 des IC 4 B und die vertikalen Synchronisationsimpulse auf Pin 13 des IC 4 D gegeben. Mit Hilfe der Codierstecker BR 1 und BR 2 kann die Polarität der Synchronimpulse am Ausgang dieser beiden EXOR-Gatter (IC 4 B, D) festgelegt werden. Über IC 4 C erfolgt eine Verknüpfung zum Composit-Synch-Signal.

Die drei vorstehend beschriebenen Synchronisationssignale gelangen über die Widerstände R 56 bis R 58 auf die Pins 10, 12 und 14 der Scart-Buchse sowie die Pins 7, 8, 9 der Submin-D-Buchse. Durch die Z-Dioden D 6 bis D 8 erfolgt eine Begrenzung der Signalamplituden auf ca. 5 V, d. h. auf ungefähr TTL-Pegel.

Das IC 2 liefert neben den horizontalen und vertikalen Synchronisationsimpulsen an Pin 17 den Super-Sandcastle-Impuls, der zur Burstaustastung im PAL-Decoder benötigt wird. Dieser Impuls gelangt direkt auf Pin 7 des PAL-Decoders des Typs TDA 3565. Mit Hilfe von R 6 ist die Zeilensynchronisation der im IC 2 integrierten PLL-Schaltung einzustellen. Die Regelzeitkonstante dieser PLL-Schaltung wird im IC 2 den Eingangsbedingungen automatisch angepaßt. Durch externe Beschaltung von Pin 18 kann die Einstellung auch zwangsgesteuert werden. So wird z. B. durch einen Widerstand von 390 kΩ nach Masse bewirkt, daß lediglich die mittlere und kleine Regelzeitkonstante aktiviert werden können. Wird hingegen ein 180 kΩ-Widerstand eingesetzt, ist die kleinste Regelzeitkonstante eingeschaltet.

Kommen wir als nächstes zur eigentlichen Farbdecodierung. Das von Pin 2 der

DIN-AV-Buchse bzw. von der BNC-Buchse gelieferte Videosignal wird über C 22, R 23 auf einen mit L 2 und C 21 aufgebauten Parallelkreis gegeben, der auf die Farbhilfsträgerfrequenz von 4,43 MHz abgestimmt ist. Da dieser Schwingkreis nur bei Resonanz hochohmig ist, gelangen lediglich die Farbanteile des Videosignals über C 27 auf Pin 3 des PAL-Decoders IC 5.

Gleichzeitig wird das Videosignal von der Eingangsbuchse über R 22 auf die Verzögerungsleitung VZ 1 gegeben. Hier werden Laufzeitunterschiede zwischen Schwarz-Weiß- und Farbkanal ausgeglichen. Mit Hilfe des Saugkreises L 1, C 20, der ebenfalls auf 4,43 MHz abgestimmt ist, erfolgt die Ausfilterung der Farbanteile. Über C 29 wird nur das reine Y-Signal auf Pin 8 des IC 5 gegeben. Dieses IC des Typs TDA 3565, das auch in vielen Farbfernsehgeräten eingesetzt wird, nimmt die eigentliche Signalkonvertierung vor. Mit Hilfe des internen Referenzträgeroszillators und des externen Quarzes Q 1 wird die doppelte Farbhilfsträgerfrequenz von 8,86 MHz erzeugt. Intern erfolgt eine Teilung auf 4,43 MHz. Mit Hilfe von R 36 kann die Farbträgeroszillatorfrequenz genau eingestellt werden.

Mit der PAL-Verzögerungsleitung DL 701 mit Zusatzbeschaltung wird das Farbsignal in seine Komponenten „F_{R-Y}“ und „F_{B-Y}“ zerlegt. Das „F_{R-Y}“-Signal wird an Pin 14 und das „F_{B-Y}“-Signal an Pin 13 dem PAL-Decoder wieder zugeführt. Diese Signale werden üblicherweise auch als Fu- und Fv-Signale bezeichnet. Das „G-Y“-Signal wird im IC 5 intern durch eine Matrixschaltung generiert. An den Pins 10 bis 12 stehen die drei Ausgangssignale „Rot“, „Grün“ und „Blau“ zur Verfügung.

Mit R 40 bzw. L 3 kann die Amplitude und mit L 4 die Phasenlage des PAL-Decoders nachgeglichen werden. Die drei RGB-Signale werden mit Hilfe der Spannungsteiler R 47 bis R 54 auf jeweils ca. 2 V heruntergeteilt und auf die drei Treiber-Transistoren T 3 bis T 5 gegeben. Die drei Emitter-Widerstände von jeweils 68 Ω nehmen eine Leistungsanpassung an die zu speisenden RGB-Endstufen vor. Außerdem gelangen die drei RGB-Signale über C 39 bis C 41 auf die mit T 6 bis T 8 aufgebauten Treiberstufen. Mit Hilfe der Dioden D 3 bis D 5 wird hier eine Klemmung auf 0 V vorgenommen. Am Ausgang der drei Kollektorstufen steht somit eine Signalamplitude von ca. 0 bis 4,5 V zur Verfügung.

Mit den drei Potis R 24, R 28 und R 32 können die Werte für Kontrast, Farbsättigung und Helligkeit von der Gerätefrontseite aus den entsprechenden Anforderungen angepaßt werden.

Da das für die Synchronisation zuständige IC 2 des Typs TDA 2579 an Pin 13 zusätzlich ein Identifikationssignal zur Verfügung stellt, kann dieses Signal zu Schaltzwecken genutzt werden. Sobald ein Eingangssignal am FRK 7000 anliegt und IC 2 synchronisiert hat, wird an Pin 13 ein High-Signal ausgegeben, das T 2 ansteuert. Am Emitter dieses Transistors steht bei Synchronisation die Schaltspannung zur Verfügung, die über R 44 und R 45 auf die entsprechenden Pins (8, 16) der Scart-Buchse gegeben wird. Hiermit könnte z. B. ein Fernsehgerät auf AV- und RGB-Betrieb umgeschaltet werden.

Darüber hinaus lassen sich diese Schaltspannungen auch für weitere Anwendungen nutzen. So könnte z. B. ein Monitor in „Stand-By“ geschaltet werden, sobald kein Eingangssignal mehr anliegt.

In Abbildung 3 ist das Netzteilschaltbild des FRK 7000 dargestellt. Gespeist wird die Schaltung durch ein 12 V / 300 mA-Steckernetzteil. Diese unstabilierten Steckernetzteile geben meist eine höhere Spannung als die aufgedruckte Nennspannung ab, sofern sie nicht mit ihrer maximalen Leistung betrieben werden. Die Einspeisung der Versorgungsspannung erfolgt über die Buchse BU 1, um von dort über Si 1 und die Verpolungsschutzdiode D 1 auf den Eingang des 10 V-Festspannungsreglers IC 1 zu gelangen. In Verbindung mit C 1 bis C 3 nimmt das IC 1 eine Stabilisierung auf 10 V vor. D 2 signalisiert in Verbindung mit dem Vorwiderstand R 1 die Betriebsbereitschaft. Für den einwandfreien Betrieb des FRK 7000 kann die Eingangsspannung im Bereich zwischen 12,7 V bis 18 V schwanken.

Zum Nachbau

Aufgrund des ausgefeilten Platinenlayouts ist der Aufbau dieses interessanten Gerätes recht einfach durchführbar. Mit Ausnahme der BNC-Buchse finden sämtliche Bauelemente auf einer übersichtlich gestalteten Leiterplatte Platz.

Bei der Bestückung der Platine wird zunächst mit den niedrigen Bauelementen begonnen, d. h. zuerst werden die Brücken bestückt, danach folgen die Widerstände und anschließend die höheren Bauelemente. Zuletzt werden die drei Potis und die Buchsen auf die Platine gesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet.

Sind die Arbeiten sorgfältig durchgeführt, kontrolliert man sicherheitshalber die Platine nochmals auf Lötzinnbrücken und Bestückungsfehler. Danach kann die Gehäuserückwand befestigt werden. Mit zwei Schrauben M 3 x 10 erfolgt die Befestigung der Rückwand an die Scart-Buchse. Ebenfalls mit Schrauben M 3 x

10 mm wird die Rückwand an der 9poligen Submin-D-Buchse angeschraubt. Als weitere Befestigung dient die vorher von der 3,5 mm Klinkenbuchse abgeschraubte Rändelmutter, die jetzt von der Rückseite

aus wieder auf den Buchsenhals aufgeschraubt und festgezogen wird.

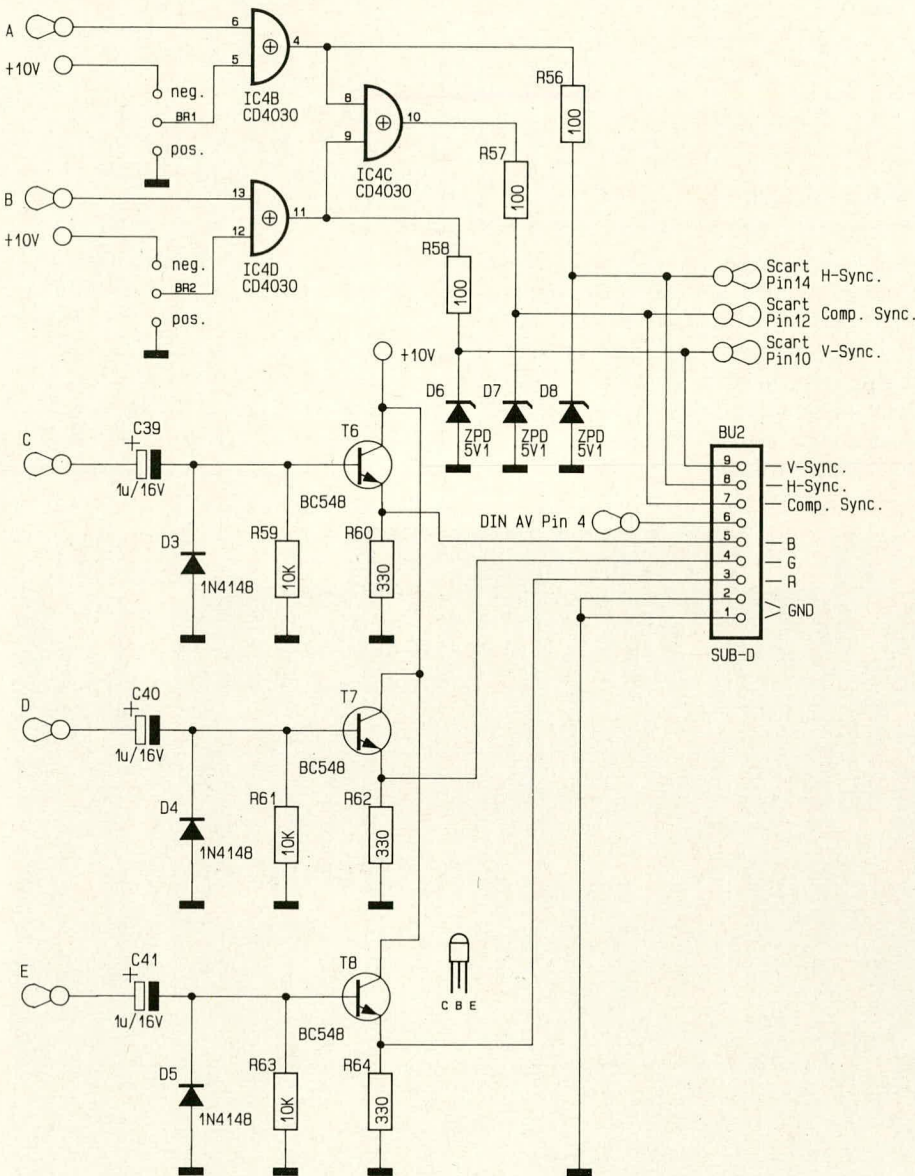
Die Befestigung der Frontplatte erfolgt in ähnlicher Weise. Zunächst sind die Befestigungsmuttern der drei Potis abzu-

schrauben und die Frontplatte aufzusetzen. Sodann werden die Muttern von der Frontplattenvorderseite aus auf die Potihälse geschraubt und festgezogen.

In dieser derart vorbereiteten Konfiguration kann jetzt die Platine mit angeflanschter Front- und Rückplatte in die entsprechenden Gehäusenuten der Gehäuseunterhalbschale eingesetzt werden.

Die Kontroll-LED D 2, die als Besonderheit nicht von der Bestückungsseite, sondern von der Leiterbahnseite aus eingesetzt wurde, ist im rechten Winkel so zur Frontplatte hin abzubiegen, daß sie an der entsprechend vorgesehenen Stelle zum Einsatz kommt und von außen im aktiven Zustand gut sichtbar ist.

Nachdem der Abgleich des Gerätes sorgfältig erfolgte, kann die Gehäuseoberhalbschale aufgesetzt und verschraubt werden.



Zum Abgleich

Der Abgleichaufwand dieser recht komplexen Schaltung ist verhältnismäßig einfach und ohne aufwendige technische Hilfsmittel durchführbar. Nachdem die Eingangssignalquelle und der Monitor angeschlossen sind, wird mit Hilfe von R 6 die Zeilensynchronisation eingestellt. Sodann sollte bereits ein einwandfrei stehendes Bild auf dem Monitor zu sehen sein.

Als nächstes wird mit Hilfe von R 36 die Farbhilfsträgerfrequenz abgeglichen. R 36 wird langsam so weit verdreht, bis auf dem Monitor die Farbe erscheint. Um sicherzustellen, daß der Farbhilfsträgeroszillator auch nach dem Ausschalten wieder richtig anschwingt, wird das Gerät mehrmals aus- und eingeschaltet, um die optimale Stellung von R 36 zu ermitteln.

Für den weiteren Abgleich ist es sinnvoll, das von den Fernsehsendeanstalten

Bild 2:
Teilschaltbild
der Ausgangstreiber

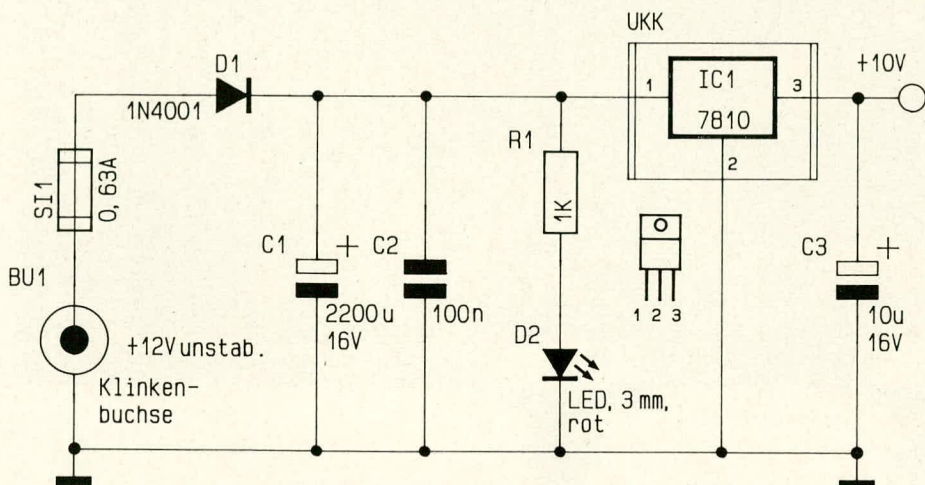


Bild 3:
Netzteil-
schaltbild

vorwiegend vormittags ausgestrahlte FuBk-Testbild zu nutzen. Hierzu ist das Testbild mit Hilfe eines Videorecorders aufzuzeichnen und in den FRK 7000 einzuspeisen. Für den Abgleich des PAL-Decoders sind in erster Linie die $\pm V+U$ -Sägezahn- und die Unbuntfelder $+V$ und $\pm U$ sowie das „G-Y“-Feld (Gesichtsfarbenfeld) von Interesse. Die in den Unbuntfeldern auftretende horizontale Streifenstruktur (PAL-Jalousie) deutet auf Amplitudenfehler hin und kann mit Hilfe von R 40 bzw. L 3 ausgeglichen werden.

82 kΩ	R 20, R 30
100 kΩ	R 2, R 26, R 66
150 kΩ	R 19
390 kΩ	R 65
1 MΩ	R 37
10 kΩ, Poti, 6 mm Achse	R 24, R 28, R 32
1 kΩ, Trimmer, liegend	R 40
10 kΩ, Trimmer, liegend	R 6, R 36

Kondensatoren

10 pF	C 32
120 pF	C 10, C 20, C 21
270 pF	C 35, C 36
1 nF	C 15-C 17
2,7 nF	C 6
10 nF	C 27, C 37, C 38
22 nF	C 22, C 29
47 nF	C 8
100 nF	C 2, C 5, C 7, C 9, C 14, C 18, C 31, C 33

330 nF	C 26, C 28
470 nF	C 19
1 µF/16 V	C 11-C 13, C 34, C 39-C 41
2,2 µF/16 V	C 23-C 25
10 µF/16 V	C 3
22 µF/16 V	C 4
100 µF/16 V	C 30
2200 µF/16 V	C 1

Halbleiter

7810	IC 1
TDA 2579	IC 2
TDA 3565	IC 5
CD 4030	IC 4
CD 4528	IC 3
BC 548	T 1-T 8
1 N 4001	D 1
1 N 4148	D 3-D 5
ZPD 5,1	D 6-D 8
LED, 3 mm, rot	D 2

Sonstiges

10 µH Spule	L 1-L 4
8,8 MHz Quarz	Q 1
330 ns	VZ 1
DL 701	VZ 2
Klinkenbuchse 3,5 mm	Bu 1
Sub-D Buchse	Bu 2
DIN-AV Buchse	Bu 3
Scart-Buchse	Bu 4
Cinch-Buchse	Bu 5, Bu 6
1 BNC-Buchse	
1 Platinsicherungshalter	
1 Sicherung 0,63 A	
1 U-Kühlkörper SK 13	
1 Schraube M 3 x 8	
1 Mutter M 3	
2 3polige Stiftleisten	
2 Lötstifte	
20 cm flexible Leitung	
40 cm Silberdraht	
2 Codierstecker	

