



# ELV-Colorbar-Generator CBG 80

## Technischer Kundendienst

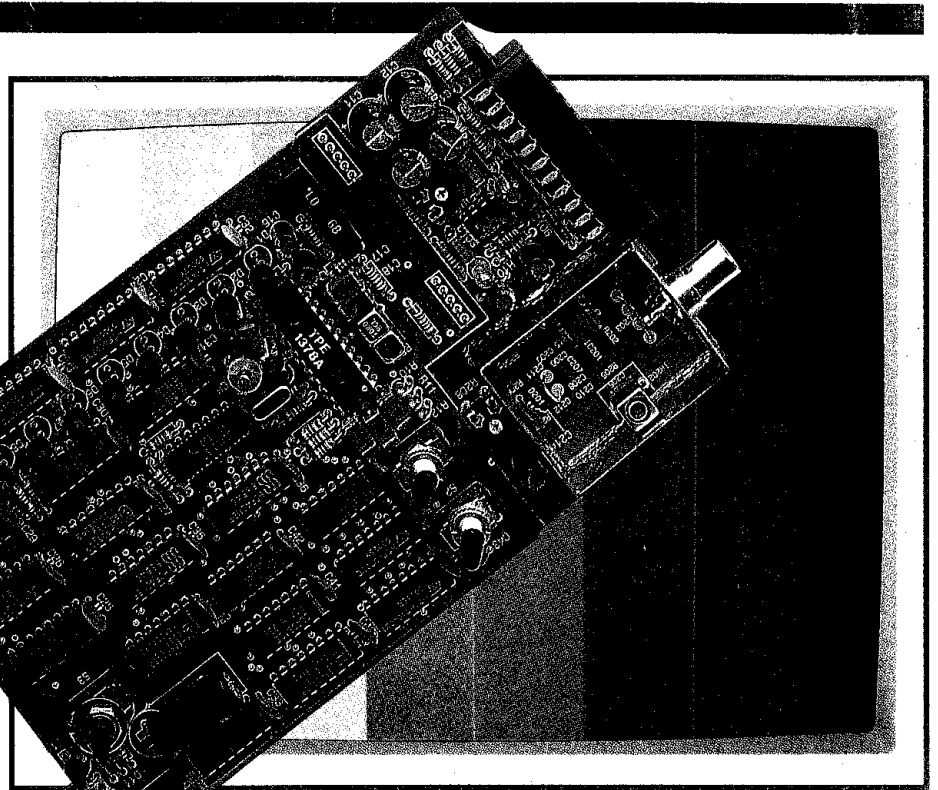
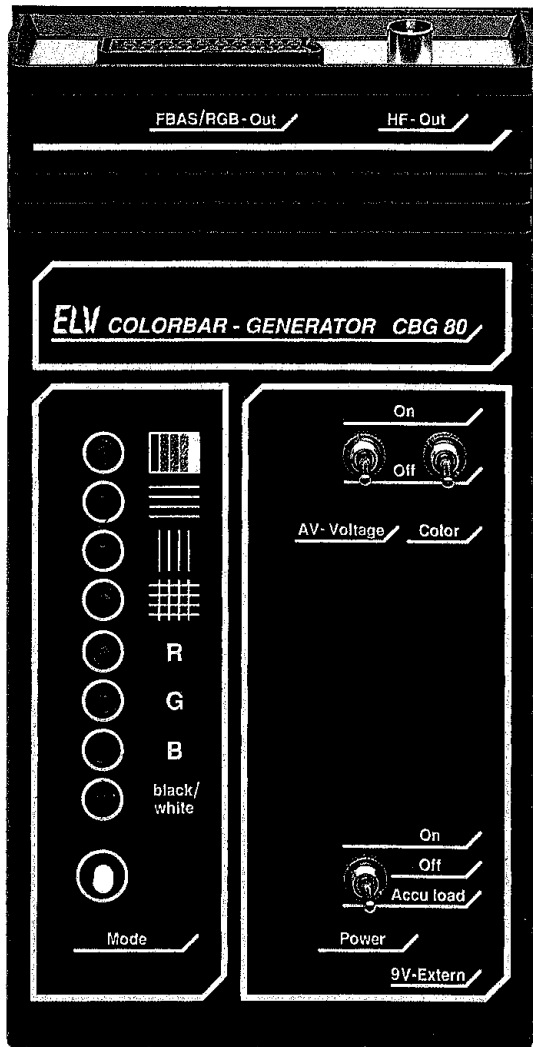
Für Fragen und Auskünfte stehen Ihnen unsere qualifizierten technischen Mitarbeiter gerne zur Verfügung. Wir bitten Sie um Verständnis, daß wir technische Auskünfte nicht telefonisch, sondern schriftlich erteilen. Bitte richten Sie Ihr Schreiben an:

**ELV • Herrn Müller • Postfach 1000 • 26789 Leer**

## Reparaturservice

Für Geräte, die aus ELV-Bausätzen hergestellt wurden, bieten wir unseren Kunden einen Reparaturservice an. Selbstverständlich wird Ihr Gerät so kostengünstig wie möglich instand gesetzt. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir die Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Komplettbausatzpreis nicht überschreiten. Sollte der Defekt größer sein, erhalten Sie zunächst einen unverbindlichen Kostenvoranschlag. Bitte senden Sie Ihr Gerät an:

**ELV • Reparaturservice • Postfach 1000 • 26789 Leer**



# ELV-Colorbar-Generator CBG 80

**Dieser neue netzunabhängige Farbbildmustergenerator hoher Qualität ist in neuester Technologie aufgebaut. Das Gerät bietet alle Features, um einen Farbfernseher optimal testen und abgleichen zu können.**

## Allgemeines

Neun verschiedene Bildmuster sind per Knopfdruck abrufbar:

1. Farbtreppe
2. Grautreppe
3. Waagerechte Linien
4. Senkrechte Linien
5. Gittermuster
6. Rotfläche
7. Grünfläche
8. Blaufläche
9. Schwarzfläche

Über eine Scartbuchse kann ein FBAS-Video-Signal sowie ein RGB-Signal ausgegeben werden. Zusätzlich stellt ein integrierter HF-Generator Signale im UHF-Bereich zwischen Kanal 30 und Kanal 40 zur Verfügung.

Ein 1 kHz-Sinusgenerator erlaubt die Überprüfung der Audio-Stufen von TV- und Videogeräten (auch über HF).

Alle für den Bildaufbau relevanten Signale werden digital erzeugt, so daß in diesem Bereich kein Abgleich erforderlich

ist und eine hervorragende Langzeitstabilität garantiert werden kann.

Durch seine kompakten Abmessungen ist der CBG 80 speziell auch für den mobilen Einsatz (z. B. im Service-Koffer) bestens geeignet. Hierzu trägt unter anderem der Akku-Betrieb mit integrierter Ladeschaltung bei. Für den stationären Einsatz kann die Stromversorgung über ein externes 12 V  $\pm$  300 mA-Steckernetzteil erfolgen.

Aufgrund seines günstigen Preises ist das Gerät sowohl für den Service-Techniker als auch den Hobby-Elektroniker gleichermaßen interessant.

## Das Blockschaltbild

In Abbildung 1 ist das Blockschaltbild des CBG 80 zu sehen. Sämtliche für die Bildgenerierung erforderlichen Taktsignale, mit Ausnahme der Farbträgerfrequenz, werden von einem einzigen 4 MHz-Quarz-Oszillator abgeleitet. Somit ist innerhalb des gesamten Bildaufbaus keinerlei Abgleich erforderlich.

Die Synchronimpulserzeugung stellt die

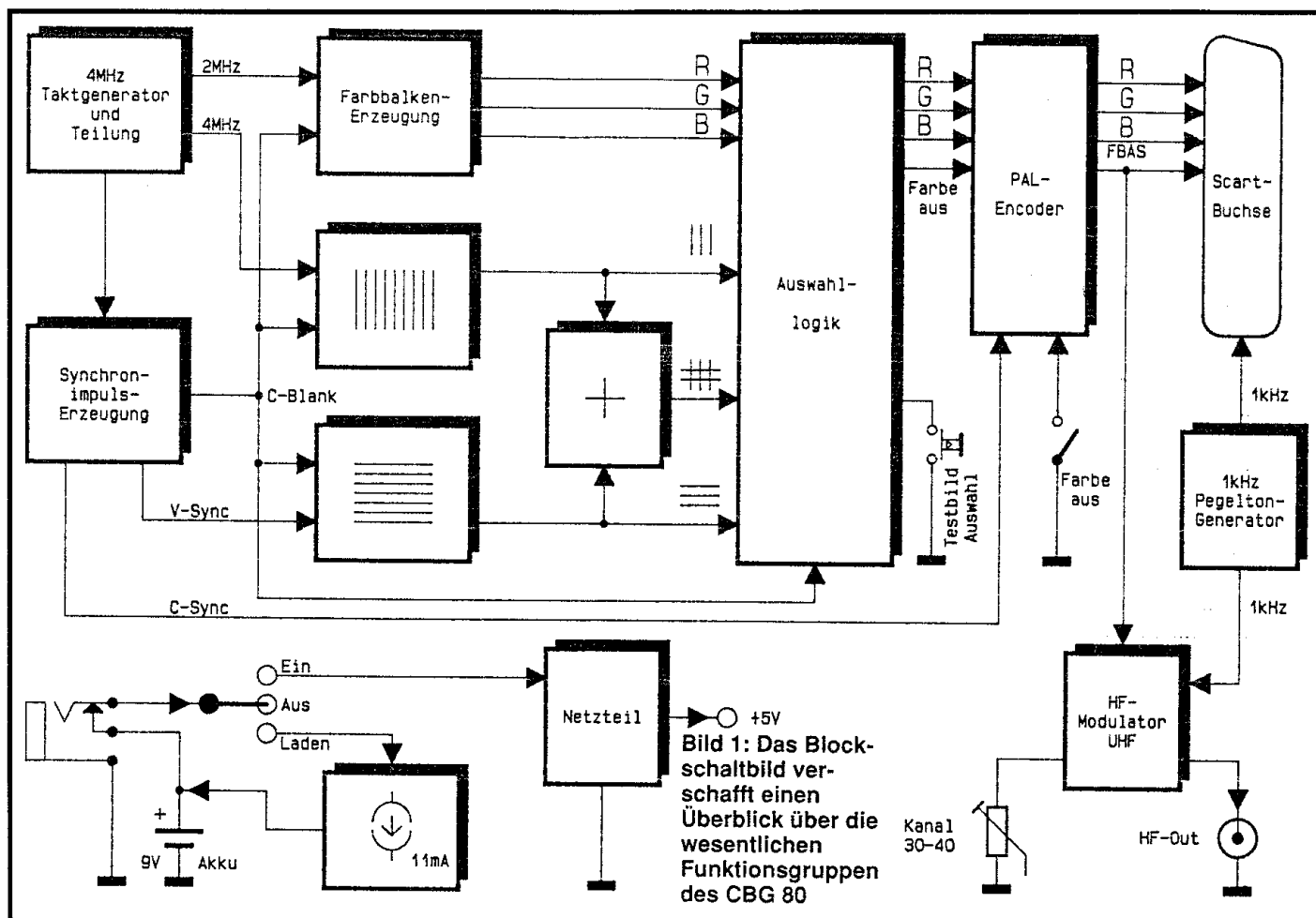
Signale Composite-Sync, Composite-Blank und einen vertikalen Synchronimpuls für die weitere Taktsteuerung zur Verfügung.

Die aus den Taktsignalen generierten Farbbalken sowie die horizontalen und vertikalen Linien werden einer Auswahllogik zugeführt, mit deren Hilfe eines von 8 möglichen Testbildern auf den PAL-Encoder gegeben wird. Aus dem von der Auswahllogik kommenden RGB-Signal wird zusammen mit dem Composite-Sync ein komplettes PAL-FBAS-Signal erzeugt.

Zusätzlich stehen die RGB-Signale ausgangsseitig gepuffert und verstärkt zur Verfügung. Diese werden zusammen mit dem FBAS-Signal auf die entsprechenden Pins der Scart-Ausgangsbuchse gegeben.

Zur Überprüfung der Audiostufen eines TV- oder Videogerätes dient der eingebaute klirrfreie 1 kHz-Pegeltongenerator. Neben einem direkten Test von NF-Stufen wird dieses Signal zur Einspeisung in den HF-Modulator herangezogen, der im UHF-Bereich arbeitet.

Dieser Oszillator, der mit dem vom PAL-



Encoder kommenden Video-Signal moduliert wird, liefert einen HF-Ausgangspegel von ca. 80 dB/μV und ist extern zwischen Kanal 30 und 40 abstimbar.

Die Versorgung der gesamten Elektronik erfolgt aus einem 9 V-Blockakku oder alternativ über ein Steckernetzteil, dessen unstabilierte Gleichspannung zwischen 7 V und 16 V liegen darf.

Eine integrierte Ladeschaltung mit einer 11 mA-Konstantstromquelle dient zum Laden des Akkus über das Steckernetzteil. Die Ladezeit eines leeren Akkus liegt bei ca. 14 h.

### Zur Schaltung

Zur optimalen Übersicht ist die Gesamtschaltung des ELV-Colorbar-Generators CBG 80 in 5 Teilschaltbilder aufgesplittet mit folgenden Funktionseinheiten:

1. Synchronimpulsgenerierung mit Bildaufbau (Abbildung 2)
2. PAL-Encoder mit Auswahllogik (Abbildung 3)
3. HF-Modulator (Abbildung 4)
4. Pegeltongenerator (Abbildung 5)
5. Netzteil (Abbildung 6)

### Synchronimpulserzeugung und Bildaufbau

Die detaillierte Schaltungsbeschreibung

beginnen wir mit der Synchronimpulsgenerierung und dem Bildaufbau. Diese in Abbildung 2 dargestellte Teilschaltung ist für den gesamten zeitlichen Ablauf innerhalb des CBG 80 verantwortlich.

Der mit IC 23 C, D und externer Beschaltung aufgebaute 4 MHz-Quarz-Oszillator speist den Eingang (Pin 10) des Binärzählers IC 1. In Verbindung mit dem Gatter IC 3 A wird der Zählerstand „6“ ausdecodiert, so daß am Ausgang des IC 3 A ein genau spezifizierter Impuls mit einer Länge von 1,5 μs bereitsteht.

Über das Gatter IC 4 A wird der Zählerstand „25“, entsprechend einer Zeitspanne von 6,25 μs, ausdecodiert und im Flip-Flop IC 5 B gespeichert. IC 3 B decodiert den Zählerstand „48“, wodurch an Pin 4 dieses ICs ein Impuls mit einer Länge von 12 μs verfügbar ist. Diese 3 digital erzeugten Impulse gelangen jeweils auf den Clock-Eingang eines D-Flip-Flops des Typs CD 4013. Die D-Eingänge der beiden in IC 5 integrierten Flip-Flops liegen an +5 V, während der D-Eingang des IC 6 A auf Massepotential liegt.

Mit der positiven Flanke des Taktsignals wechseln die Q-Ausgänge des IC 5 A, B auf High-Pegel (bei IC 5 A nach 1,5 μs und bei IC 5 B nach 6,25 μs). Der Ausgang des IC 6 A (Pin 2) wechselt nach 12 μs von low nach high.

Sobald der Binärzähler IC 1 den Zählerstand „256“ erreicht hat (entsprechend einer Zeit von 64 μs), erfolgt das Zurücksetzen der Flip-Flops IC 5 A, B sowie IC 6 A. Über R 32 und C 43 erfolgt ein verzögerter Reset des Zählers selbst. Durch diese Schaltungsstruktur wiederholen sich die Zeitabläufe alle 64 μs, entsprechend der Zeilenfrequenz.

Anschließend werden die beiden Q-Ausgänge des IC 5 A und IC 5 B über das UND-Gatter IC 16 A miteinander verknüpft. Am Ausgang des letztgenannten ICs tritt 1,5 μs nach Beginn des Blank-Signals ein Impuls mit einer Länge von 4,75 μs auf.

Damit ist die Erzeugung der horizontal-frequenten Sync-Signale abgeschlossen, und wir wenden uns der Erzeugung des vertikalen Synchronimpulses zu.

Bei dem üblichen Zeilensprungverfahren besteht ein Halbbild aus genau 312,5 Zeilen. Es ist daher erforderlich, die Zeilenfrequenz genau durch diesen Faktor zu teilen. Mit einem einfachen Teiler ist dies nicht möglich. Wir bedienen uns deshalb eines Schaltungstricks, indem wir von der doppelten Zeilenfrequenz entsprechend 31.250 Hz ausgehen. Mit dieser Frequenz wird IC 2 am Clock-Eingang (Pin 10) angesteuert. Der 160 μs lange vertikale Synchronimpuls wird nun durch Teilung

der doppelten Zeilenfrequenz durch den Faktor „5“ erzeugt. An Pin 10 des IC 3 steht somit ein Impuls an, dessen Länge der Zeitspanne von 2,5 Zeilen entspricht.

Die Gatter IC 4 B, C decodieren den

Zählerstand „625“ aus, so daß der Zähler alle 20 ms zurückgesetzt wird, entsprechend 312,5 Zeilen. Vom Ausgang Q 10 des Zählers IC 2 wird das Flip-Flop IC 7 A gesetzt und erhält 160 µs nach dem Zähler-

Reset nun ebenfalls einen Reset-Impuls vom Ausgang Pin 10 des IC 3.

Das für den vertikalen Blank-Impuls zuständige Flip-Flop IC 7 B wird ebenfalls durch Q 10 des IC 2 getaktet und erhält

**Bild 2:**  
Synchronimpulserzeugung  
und Bildaufbau

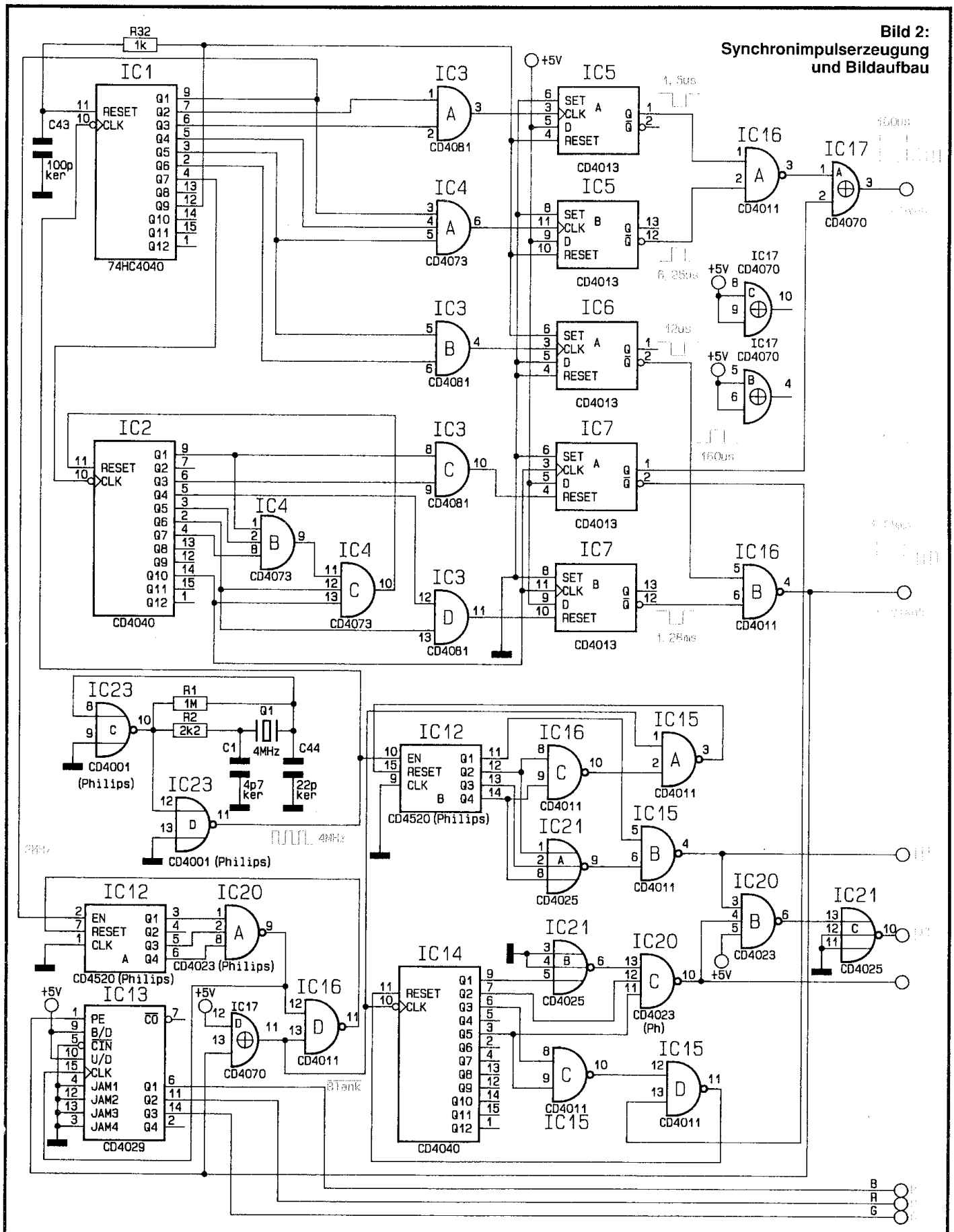
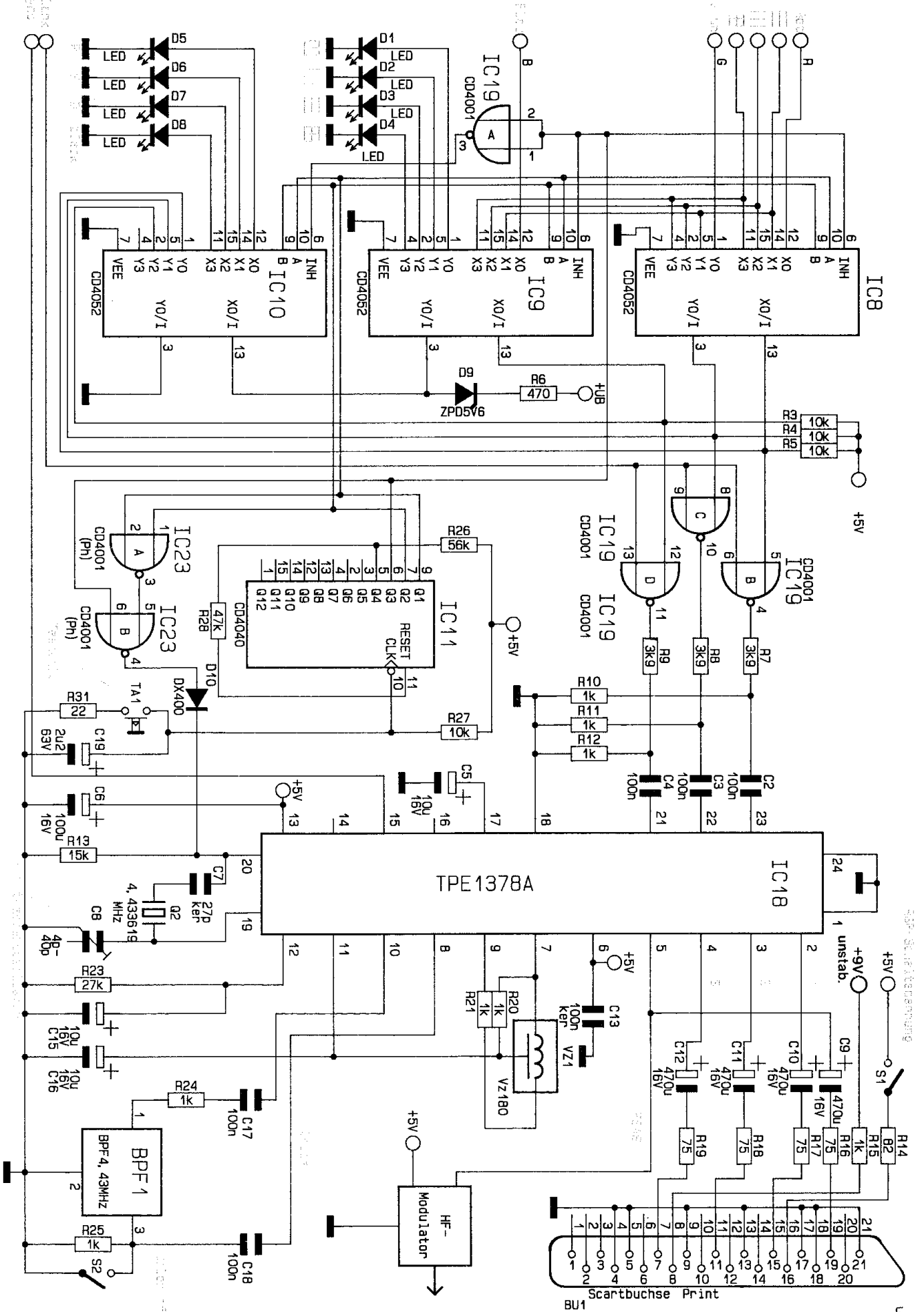


Bild 3 zeigt die Schaltung der Auswahllogik und des PAL-Encoders mit Signalauskopplung



50% Steuertrennung

Scartbuchse Print

BU1

5

beim Zählerstand „40“ entsprechend 1,28 ms sein Reset-Signal.

Über das EXOR-Gatter IC 17 A werden die horizontalen und vertikalen Synchronimpulse zum Composite-Sync-Signal zusammengefaßt. Nach der UND-Verknüpfung des vertikalen und horizontalen Austastsignals steht an Pin 4 des IC 16 B ein Composite-Blank-Signal für die weitere Verarbeitung zur Verfügung.

Im Anschluß an die Beschreibung der Synchronimpulse und Taktsignale kommen wir als nächstes zur Testbildgenerierung.

Die vom Ausgang Pin 9 des IC 1 gelieferte 2 MHz-Taktfrequenz steuert den Enable-Eingang des Zählers IC 12. Mit Erreichen des Zählerstandes „13“ erfolgt ein Reset. Zusätzlich wird dieser Zähler für die Zeit des Composite-Sync-Signals gestoppt.

Der nachfolgende synchrone Zähler (IC 13) wird somit nach dem Ende des Blank-Signals alle 13 µs über seinen Clock-Eingang (Pin 15) getaktet. Auch dieser Zähler wird am PE-Eingang für die Zeit des Blank-Signals gestoppt.

Am Ausgang (Pin 6,11,14) des IC 13 stehen nun die für die Erzeugung der Farbtreppe erforderlichen RGB-Signale zur Verfügung.

Als nächstes betrachten wir die Erzeugung der vertikalen (senkrechten) Linien. Hierfür ist der mit IC 12 B, IC 16 C, IC 21 A und IC 15 A, B aufgebaute Schaltungsteil zuständig.

Der Binärzähler IC 12 B wird an seinem Enable-Eingang (Pin 10) vom Oszillator IC 23 C, D getaktet. Genau beim Zählerstand „1“ nimmt der Ausgang des NAND-Gatters IC 15 B für eine Taktperiode Low-Potential an, während dieses Gatter bei allen übrigen Zählerständen gesperrt ist. Der Zähler IC 12 B wird bei jedem zehnten Taktimpuls sowie während der Blankzeit zurückgesetzt.

Die Erzeugung der horizontalen Linien erfolgt in ähnlicher Weise, allerdings mit dem Zähler IC 14 sowie mit den Gattern IC 21 B, IC 20 C und IC 15 C, D.

Der Zähler IC 14 wird mit dem invertierten Composite-Blank-Signal an seinem Eingang Pin 10 getaktet und über das Gatter IC 15 D mit dem invertierten vertikalen Synchronimpuls synchronisiert. Beim Zählerstand „18“ wechselt der Ausgang des NAND-Gatters IC 20 für den Verlauf einer Zeile auf Low-Potential. Beim Zählerstand „20“ erfolgt ein Reset. Die Erzeugung des Gittermusters geschieht durch eine UND-Verknüpfung der horizontalen und vertikalen Linien mit IC 20 B sowie durch eine anschließende Invertierung mit IC 21 C.

Synchronimpulserzeugung und den Bildaufbau ausführlich beschrieben haben, wenden wir uns nun der Auswahllogik und dem PAL-Encoder, dargestellt in Abbildung 3, zu.

Die RGB-Signale sowie die verschiedenen Bildmuster gelangen auf die CMOS-Schalter IC 8, 9, 10. Angesteuert vom Taster TA 1 wird mit Hilfe des Zählers IC 11 die Testbildauswahl vorgenommen. Eine der Leuchtdioden D 1 bis D 8 signalisiert, welches der acht möglichen Testbilder selektiert wurde.

Der Widerstand R 6 dient zur Strombegrenzung für die Leuchtdioden. In Verbindung mit der in Reihe liegenden Z-Diode D 9 wird gleichzeitig eine Akku-Zustandskontrolle realisiert. Sobald die Betriebsspannung unter 7 V absinkt, verlöschen die LEDs und signalisieren damit das Erfordernis, den Akku nachzuladen.

Die ausgewählten RGB-Signale gelan-

gen auf die NOR-Gatter IC 19 B, C, D, wo gleichzeitig während der Austastzeiten eine Sperrung erfolgt. Mit je einem Spannungsteiler (R 7 bis R 12) werden die RGB-Signale auf einen Pegel von 1 V heruntergeteilt und dem PAL-Encoder an seinen Anschlußpins 21 bis 23 kapazitiv zugeführt.

Im PAL-Encoder des Typs TPE 1378 A wird nun aus den RGB-Signalen zusammen mit dem an Pin 15 zugeführten Composite-Sync ein komplettes FBAS-Signal erzeugt. Über den Koppelkondensator C 9 und den zur Ausgangsimpedanz-Anpassung dienenden 75 Ω-Widerstand R 16 gelangt dieses Signal zum Anschlußpin 19 der Scart-Buchse. Außerdem wird der HF-Modulator damit versorgt.

Neben dem FBAS-Signal stehen die eingangsseitig zugeführten RGB-Signale an den Pin 2, 3, 4 in gepufferter und verstärkter Form wieder zur Verfügung. Über

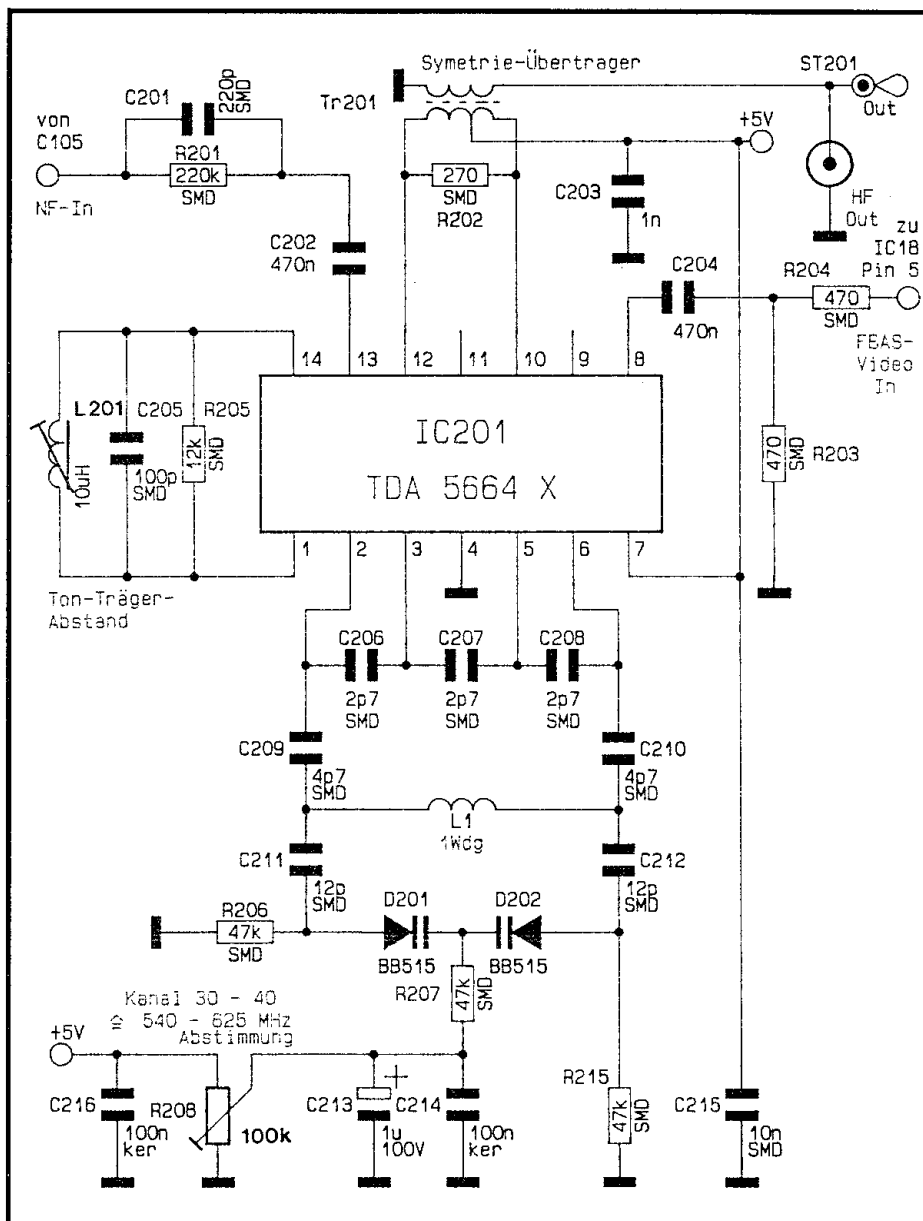


Bild 4: HF-Modulator des ELV-Colorbar-Generator CBG 80

## PAL-Encoder mit Auswahllogik

Nachdem wir den wichtigen Bereich der

Mit S 1 kann ein extern angeschlossenes Fernsehgerät in den RGB-Modus geschaltet werden, während S 2 zur ständigen Farbabschaltung dient.

Durch die Verwendung der monolytisch integrierten Schaltung TDA 5664 X der Firma Siemens in SMD-Bauweise ist es

Der HF-Oszillator arbeitet nach dem

Der symmetrische Mischausgang befindet sich an den Anschlußpins 10 bis 12, wobei Pin 11 die HF-Masse bildet. Zur Erzielung einer guten Restträgerunterdrückung ist der Ausgang mit einem Breitbandsymmetrieübertrager beschaltet, der gleichzeitig eine Transformation von 300  $\Omega$

symmetrisch auf 75  $\Omega$  unsymmetrisch vornimmt.

## Der 1 kHz-Pegeltongenerator

Der Pegeltongenerator ist als Wien-Robinson-Generator ausgeführt. Diese in Abbildung 5 dargestellte Schaltung ist genauso einfach wie qualitativ gut - eine sorgfältige Dimensionierung vorausgesetzt.

Das IC 100 B dient in Verbindung mit R 101, 102 zur Erzeugung eines Bezugspotentials, das der halben Betriebsspannung entspricht. Der eigentliche mit IC 100 A aufgebaute Oszillator kann daher mit einer quasi symmetrischen Betriebsspannung arbeiten (bezogen auf den Ausgang Pin 7 des IC 100 B).

Im Mitkopplungsweig des Oszillators (von Pin 1 nach Pin 3 des IC 100 A) liegt der Hochpaß, bestehend aus R 105 und C 104. Der dazu in Reihe geschaltete und auf der fiktiven Masse liegende Tiefpaß wird durch R 106 und C 103 realisiert. Durch die Konstellation wird die Schwingbedingung nur für eine ganz bestimmte Frequenz erfüllt - in unserem Fall 1 kHz.

Im Gegenkopplungsweig liegen die Widerstände R 103, R 104, welche zusammen mit dem Glühlämpchen H 101 einen Spannungsteiler bilden. Aufgrund der nicht linearen Kennlinie von H 101 stellt sich ein stabiler Gleichgewichtszustand der Ausgangsamplitude ein, deren Größe mit R 104 einstellbar ist.

Der Oszillatorausgang (Pin 1) schwingt um den Betriebsspannungsmittelpunkt. Daher erfolgt die gleichspannungsmäßige Entkopplung über den Elko C 105.

## Das Netzteil

In Abbildung 6 ist das recht einfach gehaltene Netzteil dargestellt. Ausgehend vom 9 V-Blockakku gelangt die Spannung über den in der Klinkenbuchse integrierten Schaltkontakt auf den Netzschalter S 3.

In der oberen Schalterstellung ist das Gerät ein- und in der mittleren ausgeschaltet. Befindet sich der Schalter in der unteren Stellung, wird der Akku über die mit D 11 - D 13, T 1, R 29, R 30 aufgebaute 11 mA-Konstantstromquelle nachgeladen.

Der Elko C 20 dient in erster Linie beim Steckernetzteil-Betrieb als Lade- und Siebelko, während C 21 und C 22 zur Schwingneigungsunterdrückung dienen. Die Keramikcondensatoren C 23 bis C 42 sind in der gesamten Schaltung räumlich günstig verteilt und bewirken eine Unterdrückung der besonders in digitalen Schaltungen auftretenden Störimpulse.

Damit ist die Beschreibung der recht komplexen Schaltungstechnik des CBG 80 abgeschlossen, und wir wenden uns dem Nachbau, der Inbetriebnahme und dem Abgleich zu.

## Zum Nachbau

Trotz der umfangreichen Schaltung gestaltet sich der Nachbau dank des ausgefeilten, doppelseitigen Platinenlayouts recht einfach. Lediglich der in SMD-Technologie aufgebaute HF-Modulator erfordert etwas mehr „Löterfahrung“ und entsprechende Sorgfalt.

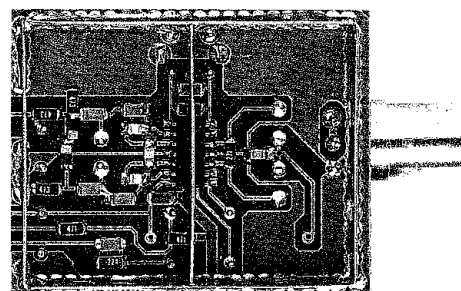
Sämtliche Bauelemente sind auf zwei doppelseitigen, durchkontaktierten Leiterplatten untergebracht. Die Basisplatine enthält alle wesentlichen Bauteile mit Ausnahme des HF-Modulators, des Tonteils, der Ausgangselkos sowie der Scartbuchse. Diese Bauteile sind auf einer zweiten Platine untergebracht, die durch zwei Spolige Stiftleisten mit der Basisplatine verbunden wird.

Vom Batterieclip einmal abgesehen, ist im gesamten Gerät keine Verdrahtung erforderlich. Auch auf den Einsatz von Drahtbrücken konnte ganz verzichtet werden.

Wir beginnen die Bestückung der Basisplatine in gewohnter Weise mit den niedrigen Bauelementen. Das sind in unserem Fall die Widerstände und Dioden. Nach dem Einstecken der Bauteile in die richtigen Bohrungen, werden die Drähte etwas auseinandergebogen, so daß diese Bauteile nicht mehr herausfallen können. Anschließend wird die Platine umgedreht und alle Anschlußdrähte in einem Arbeitsgang festgelötet. Die überstehenden Drahtenden sind so kurz wie möglich abzuschneiden.

Es folgt das Einsetzen der IC's, wobei auf die richtige Polung zu achten ist. Danach sind die verbleibenden Bauelemente einzusetzen, unter Beachtung folgender Besonderheiten:

- Die drei Schalter werden so tief wie möglich in die Platine gesetzt und festgelötet. Die Rändelmutter sind vorher abzuschrauben.
- Der 5 V-Festspannungsregler wird ebenfalls so tief wie möglich eingesetzt, d. h. die Gehäuse-Unterseite berührt die Platinenoberfläche.
- Die Leuchtdioden benötigen einen Abstand von 16 mm zur Platine, jeweils gemessen von der Ebene des LED-Anschlußaustritts bis zur Platinenoberfläche.
- Der Taster wird auf Lötstifte montiert und in der Höhe so ausgerichtet, daß der Abstand, gemessen von der Oberkante des Tastergehäuses zur Platinenoberfläche, 16 mm beträgt.
- Der 9 V-Batterieclip wird an die Lötösen ST1 (rote Leitung, +9 V) und ST2 (schwarze Leitung, GND) angelötet.
- Die linke Befestigungsöse der Scartbuchse ist abzutrennen.



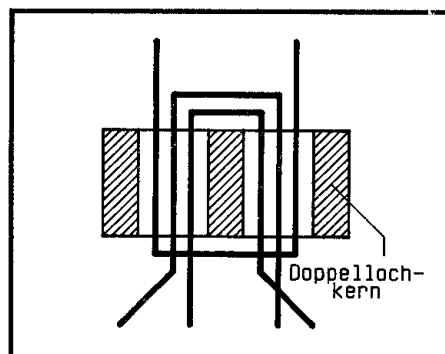
**SMD-Bestückung des HF-Modulators**

Nachdem die Basisplatine soweit bestückt ist, kommen wir als nächstes zur Modulatorplatine. Hier beginnen wir die Bestückung mit den SMD-Bauelementen anhand des vorliegenden Bestückungsplanes.

Etwas Praxis im Aufbau elektronischer Schaltungen vorausgesetzt, ist es ohne Probleme möglich, Schaltungen in SMD-Technik von Hand zu löten. Für das Arbeiten sollte jedoch ein LötKolben mit einer möglichst feinen Lötspitze (Bleistiftspitze) verwendet werden. Dieser sollte temperaturgeregt sein oder im unregelmäßigen Fall 16 Watt nicht überschreiten. Für den Lötvorgang empfiehlt es sich, ein dünnes SMD-Lötzinn zu verwenden.

Nachdem die SMD-Bauteile soweit bestückt sind, wird die Platine umgedreht, und es folgen die konventionellen Bauelemente in gewohnter Weise.

Der Doppellochkern des Breitband-Symmetrie-Übertragers wird gemäß Abbildung 7 mit einem Kupferlackdraht von



**Bild 7 zeigt die einfache Herstellung des Breitband-Symmetrie-Übertragers mit Hilfe eines Doppellochkerns**

Abbildung 7 mit einem Kupferlackdraht von 0,25 mm<sup>2</sup> bewickelt. An den Drahtenden wird der Lack vorsichtig mit Hilfe eines Abbrechklingennessers entfernt, um anschließend die Enden zu verzinnen. Danach wird der Übertrager auf der Bestückungsseite der Leiterplatte an die vorgesehene Stelle gesetzt und sorgfältig verlötet.

Die Spule LA 1 wird aus einem 15 m langen Silberdrahtabschnitt hergestellt.

Kommen wir als nächstes zur Montage des Abschirmgehäuses. Da zwischen den Oszillator-Anschlußpunkten 2 bis 6 und den Modulator-Ausgängen 10 bis 12 mindestens eine Schirmdämpfung von 80 dB



erforderlich ist, kommt dem Aufbau besondere Bedeutung zu.

Die beiden vorgestanzten Blechteile werden entlang der Perforation abgewinkelt und an den Stoßkanten verlötet, so daß zwei kleine offene Schachteln entstehen. Dabei ist zu beachten, daß die beiden Gehäusehälften nicht spiegelverkehrt abgewinkelt werden.

Während bei der niedrigeren Gehäusehälfte die Blechseite mit den Aussparungen genau über die Leiterbahnführungen zu liegen kommen muß, ist bei der höheren Gehäusehälfte sicherzustellen, daß die Bohrung zum Abgleich des Tonträgers exakt über den Ferritkern der Spule L 201 positioniert wird.

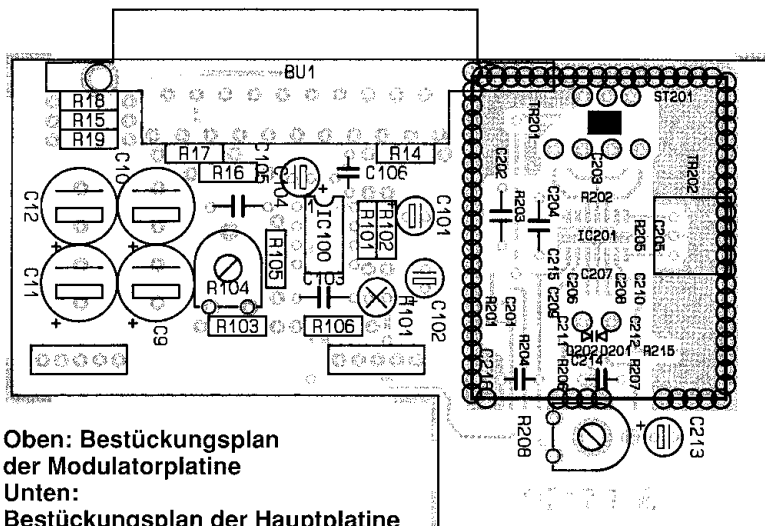
Der kleine Abschirmstreifen wird genau

in der Mitte, d. h. ca. 21 mm von beiden Seiten entfernt, in die untere Gehäusehälfte eingelötet.

Anschließend wird der HF-Einbaustecker in die obere Gehäusehälfte eingelötet und der Anschlußstift mit ca. 3 cm Silberdraht versehen. Der Silberdraht wird beim Aufsetzen der oberen Gehäusehälfte durch die entsprechende Bohrung der Platine

Oben: Zusatzplatine mit HF-Modulator in SMD-Technik  
Unten: Ansicht der fertig bestückten Hauptplatine

Oben: Bestückungsplan der Modulatorplatine  
Unten: Bestückungsplan der Hauptplatine



geführt und fest gelötet.

Die beiden Gehäusehälften werden zunächst entlang der durchkontaktierten Linien provisorisch angeheftet, da zuvor noch die Inbetriebnahme und der Abgleich erfolgen müssen.

Anschließend werden die vorgefertigten Leiterplatten gemäß der Abbildung miteinander verbunden.

## Inbetriebnahme und Abgleich

Nachdem die Leiterplatten soweit bestückt und miteinander verbunden sind, erfolgt die Inbetriebnahme und der einfache durchzuführende Abgleich. Vor dem er-

sten Anlegen der Spannung empfiehlt es sich, den Aufbau noch einmal gründlich hinsichtlich Lötzinnbrücken und Bestückungsfehlern zu überprüfen.

Unmittelbar nach dem Einschalten wird die Stromaufnahme der Schaltung gemessen. Je nach benutztem Ausgang (RGB, FBAS oder Modulator) fließt ein Strom zwischen 70 mA und 120 mA.

Im Falle einer zu hohen oder auch einer zu geringen Stromaufnahme ist das Gerät sofort wieder auszuschalten. Per Sichtkontrolle sollte dann zunächst der Fehler lokalisiert, und falls möglich, behoben werden (Kurzschlüsse, fehlende Verbindungen, Bestückungsfehler).

Ist der erste Test zur Zufriedenheit ausgefallen, wird die Spannung an Pin 3 des Festspannungsreglers IC 22 gemessen. Sie sollte im Bereich zwischen 4,75 V und 5,25 V liegen.

Als nächstes wird an der Scart-Buchse ein Fernsehgerät angeschlossen - vorzugsweise mit RGB-Eingang. Der FBAS-RGB-Umschalter wird zur Überprüfung des RGB-Bildes in Stellung RGB gebracht.

Im folgenden Schritt wird der Referenzträger-Oszillator des PAL-Encoders IC 18 des Typs TPE 1378 A genau eingestellt. Dazu ist der RGB-FBAS-Umschalter in Stellung FBAS zu bringen und der C-Trimмер ungefähr in der Mitte des festgestellten Fangbereiches zu belassen.

Kommen wir nun zum Abgleich des HF-Modulators. Aufgrund des ausgereiften Platinenlayouts ist auch hier der Abgleichaufwand gering. Am Fernsehgerät wird ein freier Kanal im UHF-Bereich zwischen Kanal 30 und Kanal 40 gesucht. Die HF-Ausgangsbuchse des Modulators ist mit der Antennenbuchse des TV-Gerätes zu verbinden. Durch langsames Verdrehen des Trimmers R 208 wird der eingestellte Kanal am Modulator aufgesucht. Der mögliche Abstimmbereich sollte zwischen den Kanälen 30 und 40 liegen. Ist dies nicht zu erreichen, so kann durch Verbiegen oder Kürzen der Spule L 1 der Abstimmbereich korrigiert werden.

Die Einstellung des Ton-ZF-Kreises erfolgt mit der Spule L 202. Durch Verdrehen des Spulenkerns mit einem Kunststoff-Abgleichstift ist auf sauberen unverzerrten Ton abzugleichen.

Nach nochmaliger sorgfältiger Überprüfung werden die beiden Gehäusehälften entlang der durchkontaktierten Linien sorgfältig angelötet.

## Der Gehäuseeinbau

Zur Endmontage werden zuerst die Rändelmutter vom Gewindehals der 3,5 mm-Klinkenbuchse abgeschraubt und die Führungsschienen des Gehäuses gelöst. Diese dienen später zur Aufnahme der Platinen. Anschließend werden die Front- und Rückplatte über die Buchsen gesetzt und zusammen mit den Leiterplatten bis zum Einrasten der Front- und Rückplatte in die untere Gehäusehalbschale abgesenkt. Die seitlichen Führungsschienen sind nun wieder einzurasten.

Zum Abschluß wird die Gehäuseoberschale aufgesetzt und bis zum sicheren Einrasten heruntergedrückt. Hierbei ist auf die korrekte Position der Leuchtdioden zu achten.

Der Nachbau dieses wertvollen Servicegerätes ist damit abgeschlossen, und das Gerät kann seiner Bestimmung zugeführt werden.

ELV

## Stückliste: ELV-Colorbar-Generator CBG 80

### Widerstände

22Ω	R 31
68Ω	R 29
75Ω	R 16-R 19
82Ω	R 14
150Ω	R 103
270Ω SMD	R 202
470Ω	R 6
470Ω SMD	R 203, R 204
1kΩ	R 10-R 12, R 15, R 20, R 21, R 24, R 25, R 32
2,2kΩ	R 2
2,7kΩ	R 30
3,3kΩ	R 105, R 106
3,9kΩ	R 7-R 9
10kΩ	R 3-R 5, R 27
12kΩ SMD	R 205
15kΩ	R 13
27kΩ	R 23
47kΩ	R 28
47kΩ SMD	R 206, R 207, R 215
56kΩ	R 26
100kΩ	R 101, R 102
220kΩ SMD	R 201
1MΩ	R 1
Trimmer, PT10, liegend, 100Ω	R 104
Trimmer, PT10, liegend, 100kΩ	R 208

### Kondensatoren

2,7pF SMD	C 206-C 208
4,7pF	C 1
4,7pF SMD	C 209, C 210
12pF SMD	C 211, C 212
22pF/ker	C 44
27pF/ker	C 7
100pF/ker	C 43
100pF SMD	C 205
220pF SMD	C 201
1nF/SMD	C 203
10nF SMD	C 215
47nF	C 103, C 104
100nF	C 2-C 4, C 17, C 18
100nF/ker	C 13, C 21, C 23-C 42, C 106, C 214, C 216
470nF	C 202, C 204
1µF/100V	C 213
2,2µF/63V	C 19
10µF/25V	C 5, C 15, C 16, C 22, C 101, C 102, C 105
100µF/16V	C 6
470µF/16V	C 9-C 12

1000µF/16V	C 20
C- Trimmer, 4- 40pF	C 8

### Halbleiter

TDA 5664 X	IC 201
TPE1378A	IC 18
74HC4040	IC 1
CD4001	IC 19
CD4001 Philips	IC 23
CD4011	IC 15, IC 16
CD4013	IC 5-IC 7
CD4023 Philips	IC 20
CD4025 Philips	IC 21
CD4029	IC 13
CD4040	IC 2, IC 11, IC 14
CD4052	IC 8-IC 10
CD4070	IC 17
CD4073	IC 4
CD4081	IC 3
CD4520 Philips	IC 12
TL082	IC 100
7805	IC 22
BC558	T 1
BB515	D 201, D 202
ZPD5,6V	D 9
DX400	D 10
1N4148	D 11, D 12, D 13
LED, 5mm, rot	D 1-D 8

### Sonstiges

Quarz, 4MHz	Q 1
Quarz, 4,433619MHz	Q 2
Siemens Doppellockern,	
3,6 x 2,1 x 2,5mm	TR 201
Spule, 10µH	L 201
3cm Schalldraht, blank, versilbert	L 1
BPF4,43MHz	BPF 1
VZ180nS	VZ 1
Taster, 1 x ein,	
Höhe 20mm	TA 1
Miniatur-Kippschalter,	
1polig um	S 1, S 2
Miniatur-Kippschalter, 1 x um	
mit Mittelstellung	S 3
Glühlampe, 12- 15V, 20mA	H101
Klinkenbuchse, 3,5mm,	
stereo, print	BU 2
Scartbuchse, print	BU 1
Koax-Einbaustecker, print	BU 3
1 Abschirmgehäuse (4 Teile)	
2 Lötstifte, 1,3mm	
8cm Kupferlackdraht, 0,25mm²	