



# Kreiszusatz für CBG 80

**Mit dieser Zusatzschaltung wird der tausendfach bewährte Colorbar-Generator CBG 80 um die Kreisfunktion erweitert. Die Schaltung ist auch zur nachträglichen Erweiterung bestehender Geräte geeignet, ohne daß Modifikationen an der Grundversion des CBG 80 erforderlich sind.**

## Allgemeines

Im „ELVjournal“ 1 und 2/92 wurde der Farb-Bildmuster-Generator CBG 80 vorgestellt, der aufgrund seines günstigen Preises sowohl bei Service-Technikern als auch bei Hobby-Elektronikern gleichermaßen beliebt ist.

Für den mobilen Einsatz hat der CBG 80 kompakte Abmessungen und ist, durch Akkubetrieb mit integrierter Ladeschaltung, netzunabhängig.

Zusammen mit einem 1 kHz Pegelton kann über eine Scartbuchse ein FBAS-Videosignal sowie ein RGB-Signal ausgegeben werden. Ein im UHF-Bereich zwischen Kanal 30 und Kanal 40 abstimmbarer, mit Videobild und -ton modulierter HF-Modulator stellt das HF-Ausgangssignal mit einem Pegel von 70-80 dB/µV zur Verfügung.

Für den stationären Betrieb erfolgt die Stromversorgung aus einem beliebigen, unstabilierten 12 V-Steckernetzteil.

Auch wenn die bereits vorhandenen, per Knopfdruck abrufbaren, Bildmuster des CBG 80 den optimalen Test und Abgleich eines modernen Farbfernsehgerätes erlauben, so fehlte bisher doch der von vielen Anwendern gewünschte Kreis zum exakten Abgleich der Bildsymmetrie.

Eine Zusatzschaltung, die auf einer Leiterplatte mit den Abmessungen 84 x 73 mm Platz findet, generiert nun das Signal zur Erzeugung eines elektronischen Kreises.

Die Leiterplatte wird im Gehäuse des CBG 80 unterhalb der Basisplatte montiert und über insgesamt nur acht Leitungen mit der bestehenden Schaltung verbunden. Ein besonderer Vorteil ist, daß bei einem nachträglichen Einbau keine Modifikation der bestehenden Schaltung erforderlich ist.

## Funktionsprinzip

Wie funktioniert nun die elektronische Erzeugung eines Kreises? Eine Betrachtung des in Abbildung 1 dargestellten Blockschaltbildes gibt die Antwort auf diese Frage. Im wesentlichen werden zur elektronischen Kreisgenerierung zwei horizontalfrequent und zwei vertikalfrequent gesteuerte Miller-Integratoren zur Erzeugung parabelförmiger Spannungen benötigt. Die horizontalfrequent und die vertikalfrequent Parabel werden miteinander verknüpft auf den Eingang eines Fenster-Diskriminators gegeben, dessen Ausgang dann die Information zur Einblendung des Kreises liefert.

Da die Schaltungen zur Erzeugung der horizontalen und vertikalen Parabelspannung vom Prinzip her gleich sind und sich nur in der Dimensionierung unterscheiden, konzentrieren wir uns bei der weiteren Blockschaltbildbeschreibung auf den horizontalen Schaltungsteil.

Die wesentliche Funktion eines Integrators besteht in der Aufsummierung, nämlich der Integration der Eingangsspannung. Liegt am Eingang z. B. eine konstante Spannung an, so wird diese aufsummiert, d. h. die Ausgangsspannung, die das Er-

gebnis der Integration präsentiert, verändert sich kontinuierlich.

Somit liefert eine negative Gleichspannung am Eingang des ersten Integrators eine linear ansteigende Spannung am Ausgang. Mit den horizontalen Synchronimpulsen wird nun der im Rückkopplungszweig eines Operationsverstärkers liegende Integrationskondensator schlagartig entladen, die Ausgangsspannung springt auf den Anfangswert zurück, und der Integrationsvorgang beginnt bei jedem Zeilenanfang von neuem. Die dadurch entstehende Sägezahnspannung wird auf den Eingang eines weiteren, ebenfalls horizontalfrequent gesteuerten Miller-Integrators gegeben, dessen Ausgangsspannung dann einen parabelförmigen Verlauf zeigt.

Über ein Widerstandsnetzwerk werden die vertikale Parabelspannung aus dem unteren Teil des Blockschaltbildes und die horizontale, parabelförmige Spannung zusammengeführt. Ein nachgeschalteter Fenster-Diskriminator liefert immer dann ein Ausgangssignal, wenn die Signalspannungen innerhalb des eingestellten Fensters auftreten.

Neben der im CBG 80 vorhandenen +5 V-Versorgungsspannung benötigt der Kreisgenerator noch eine negative Hilfsspannung, ca. 3 V - 4 V, die mit einer ebenfalls horizontalfrequent getakteten Spannungswandlerschaltung erzeugt wird.

## Schaltung

Die Schaltung des mit wenig Aufwand konzipierten elektronischen Kreisgenerators ist in Abbildung 2 zu sehen. Der horizontalfrequent gesteuerte Teil wurde mit IC 1 A, B und die weitgehend identischen vertikalfrequenten Stufen mit IC 1 C, D realisiert.

Mit dem Operationsverstärker IC 1 A wurde der erste Miller-Integrator aufgebaut, dessen Integrationszeit durch R 3 und C 1 bestimmt wird. Da C 1 während der Zeit des horizontalen Strahlrücklaufs mit dem Transistor T 1 kurzgeschlossen wird, erhalten wir am Ausgang dieses OPs (Pin 1) einen zur Horizontalfrequenz absolut synchronen sägezahnförmigen Spannungsverlauf.

Diese Sägezahnspannung ist das Steuersignal eines weiteren, mit IC 1 B aufgebauten Integrators, der einen parabelförmigen Spannungsverlauf am Ausgang (Pin 7) erzeugt. Auch der Integrationskondensator (C 2) dieser Stufe wird bei jedem Zeilenbeginn mit T 2 für die Dauer des horizontalen Synchronimpulses kurzgeschlossen, d. h. schlagartig entladen. Der Widerstand R 5 dient in diesem Zusammenhang zur Arbeitspunktverschiebung.

Analog zu den horizontalfrequenten Stufen erfolgt im unteren Schaltungsteil die Erzeugung einer vertikalfrequenten parabelförmigen Spannung. Die mit IC 1 C, D aufgebaute Schaltung unterscheidet sich vom horizontalfrequenten Schaltungsteil nur in der Dimensionierung, die an die 50 Hz-Bild-Wechselfrequenz angepaßt ist.

Beide Parabelspannungen werden über R 7 und R 16 sowie den Trimmer R 15 zusammengeführt und dem Eingang des mit IC 2 A, B aufgebauten Fensterdiskriminators zugeführt.

Während mit R 15 das Verhältnis von horizontal zu vertikal und somit der Kreis

exakt rund eingestellt werden kann, dient R 9 zur Einstellung der Kreisgröße. Mit R 17 wird die Wandstärke des Kreises geändert.

Die beiden in IC 2 integrierten Komparatoren besitzen Open-Kollektor-Stufen, die über R 10 mit Spannung versorgt werden. Gleichzeitig steuern die Komparator-Ausgänge den Transistor T 5, der über die Dioden D 1 bis D 3 die Schnittstelle zur bestehenden Schaltung des CBG 80 bildet, wobei ST 5 mit IC 10, Pin 1, ST 6 mit IC 10, Pin 5 und ST 7 mit IC 10, Pin 2 verbunden wird.

Das Umschaltsignal für die Kreiseinblendung wird an IC 10, Pin 4 abgenommen und über ST 8 dem mit IC 3 B aufgebauten D-Flip-Flop zugeführt. Dieses Flip-Flop wechselt nun mit jeder positiven Flanke am Takteingang (LH-Übergang) seinen Schaltzustand, so daß wir beim Durchschalten der Testbilder nacheinander acht Bildmuster ohne Kreis und acht Bildmuster mit Kreis erhalten. Der Q-Ausgang des Flip-Flops steuert dazu über D 4 die Basis des für die Einblendung zuständigen Transistors T 5. Für einen definierten Anfangszustand sorgt die RC-Zeitkonstante R 21, C 5 am Reset-Anschluß (Pin 10).

Das horizontalfrequent gesteuerte Steuersignal kommt von der Schaltung des CBG 80 (IC 16, Pin 2) und wird dem Kreisgenerator an ST 1 zugeführt, während das zur Steuerung der vertikalfrequenten Stufen erforderliche Signal IC 17, Pin 2 entnommen wird.

Zur Versorgung der Schaltung dient die stabilisierte 5 V-Betriebsspannung des CBG 80, die an ST 4 des Kreisgenerators angelegt wird.

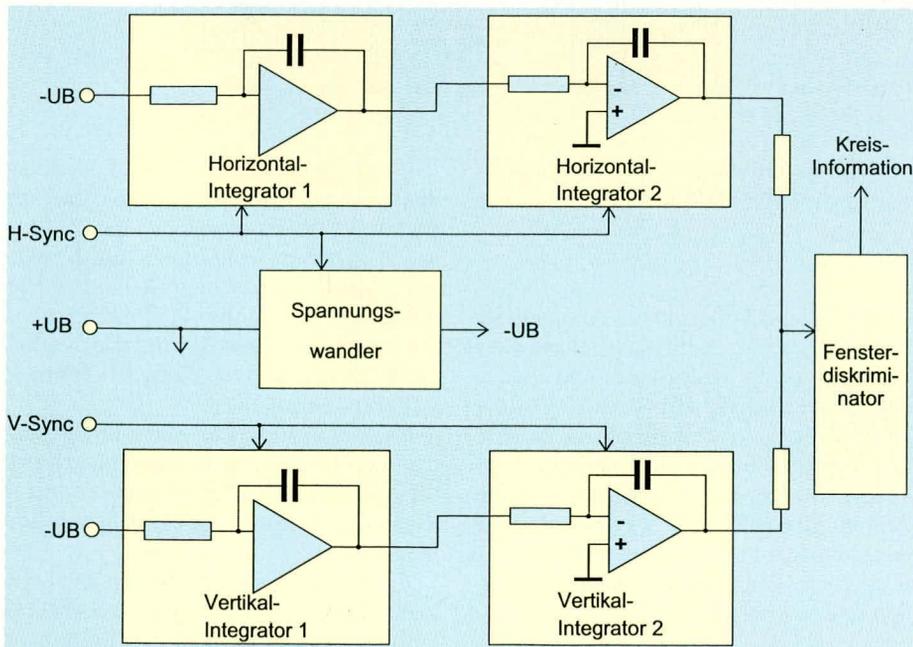
Da zum Betrieb des Kreisgenerators zusätzlich eine negative Versorgungsspannung erforderlich ist, muß diese aus der positiven Spannung gewonnen werden. Diese Aufgabe übernimmt die im unteren Teil des Schaltbildes eingezeichnete, mit IC 3 A, T 6, T 7 und Zusatzbeschriftung aufgebaute Spannungswandlerschaltung.

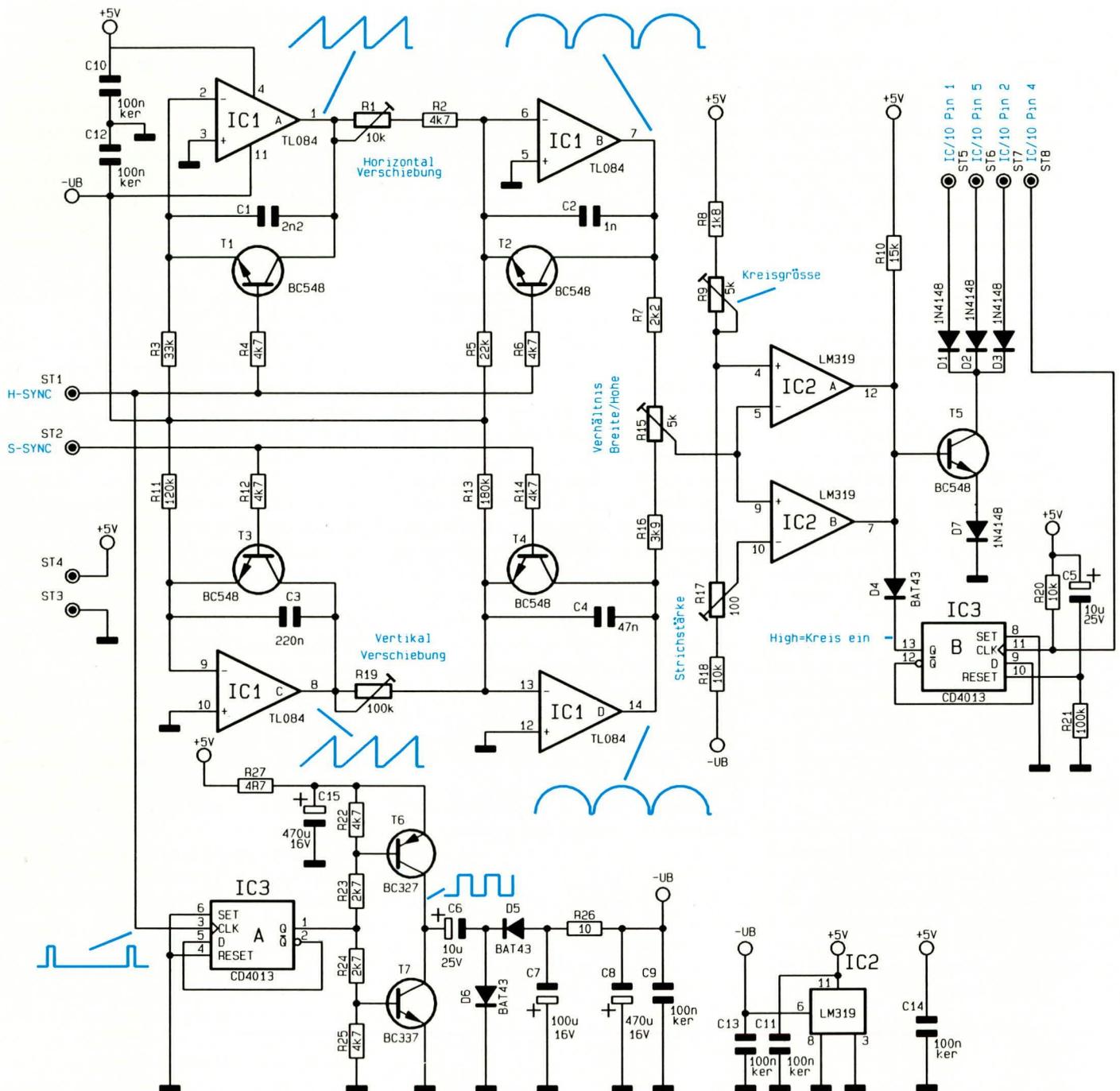
Das D-Flip-Flop IC 3 A wird mit dem horizontalfrequent gesteuerten Steuersignal am Clock-Eingang getaktet und liefert ausgangsseitig ein halbzeilenfrequentes Signal (7,8 kHz) mit einem Tastverhältnis von 1:1. Mit dieser Frequenz werden die beiden Leistungstransistoren T 6 und T 7 zum „Zerhacken“ der Betriebsspannung angesteuert.

Die am gemeinsamen Kollektorschlüssel anstehende Wechselfrequenz gelangt über C 6 auf die „Klemmdiode“ D 6, die den High-Pegel des Rechtecksignals auf Massepotential „klemmt“.

Nach einer anschließenden Spitzenwertgleichrichtung mit D 5 steht dann am Ladeelko C 7 die negative Betriebsspannung an. Störimpulse und Wechselfrequenz-

Bild 1: Blockschaltbild des Kreis-Generators





reste werden mit der nachgeschalteten Siebkette R 26, C 8 eliminiert.

### Nachbau

Dank einer doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatte ist der Nachbau einfach und in ca. einer halben Stunde zu bewerkstelligen. Auch die Verbindung zur bestehenden Schaltung des CBG 80 ist sehr einfach, da bei der Konzeption besonders viel Wert auf den nachträglichen Einbau gelegt wurde. Ohne Modifikationen am Basisgerät vornehmen zu müssen, sind insgesamt nur acht Leitungen von unten an die Basisplatine des CBG 80 anzulöten.

Doch zuerst beginnen wir mit der Be-

**Bild 2: Schaltung des elektronischen Kreis-Generators**

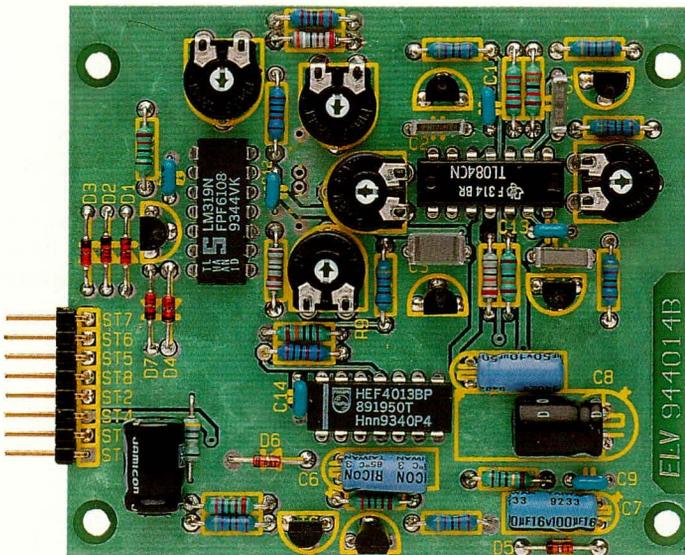
stückung der Leiterplatte. Anhand der Stückliste und des Bestückungsplanes werden zunächst die Widerstände und Dioden eingesetzt. Nach dem Einstecken der Bauelemente in die richtigen Bohrungen werden die Anschlußbeinchen etwas auseinandergebogen, die Platine umgedreht, stramm auf eine Unterlage gepreßt und alle Anschlußbeinchen in einem Arbeitsgang festgelötet. Die überstehenden Drahtenden sind so kurz wie möglich abzuschneiden.

Es folgen die Keramik- und Folienkondensatoren. Aus Platzgründen sind die Elektrolytkondensatoren C 8 und C 14 liegend einzulöten, wobei unbedingt die richtige Polarität zu beachten ist.

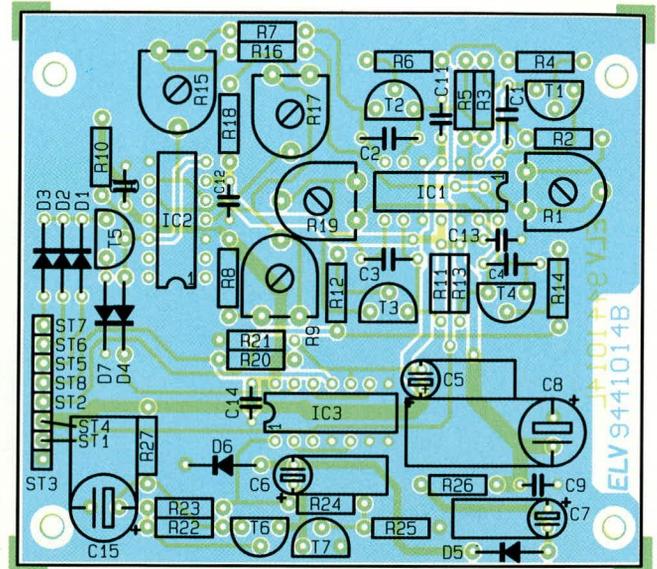
Danach werden die Anschlußbeinchen der sieben Transistoren so tief wie möglich durch die zugehörigen Platinenbohrungen gesteckt und angelötet.

Nach dem Einsetzen der fünf Einstelltrimmer folgen die beiden integrierten Schaltkreise, deren Gehäusekerbe mit dem Symbol im Bestückungsdruck übereinstimmen muß.

Zuletzt wird noch eine 8polige abgewinkelte Stiftleiste mit Flachbandkabelsteckverbinder in die zugehörigen Bohrungen



Fertig aufgebaute Platine des Kreis-Generators



Bestückungsplan des Kreis-Generators

### Stückliste: Kreiszusatz für CBG 80

#### Widerstände:

4,7Ω	.....	R27
10Ω	.....	R26
1,8kΩ	.....	R8
2,2kΩ	.....	R7
2,7kΩ	.....	R23, R24
3,9kΩ	.....	R16
4,7kΩ	.....	R2, R4, R6, R12, R14, R22, R25
10kΩ	.....	R18, R20
15kΩ	.....	R10
22kΩ	.....	R5
33kΩ	.....	R3
100kΩ	.....	R21
120kΩ	.....	R11
180kΩ	.....	R13
PT10, liegend, 100Ω	.....	R17
PT10, liegend, 5kΩ	.....	R9, R15
PT10, liegend, 10kΩ	.....	R1
PT10, liegend, 100kΩ	.....	R19

#### Kondensatoren:

100nF/ker	.....	C9 - C14
1nF	.....	C2

2,2nF	.....	C1
47nF	.....	C4
220nF	.....	C3
10µF/25V	.....	C5, C6
100µF/16V	.....	C7
470µF/16V	.....	C8, C15

#### Halbleiter:

TL084	.....	IC1
LM319	.....	IC2
CD4013	.....	IC3
BC548	.....	T1 - T5
BC327-25	.....	T6
BC332-25	.....	T7
1N4148	.....	D1 - D3, D7
BAT43	.....	D4 - D6

#### Sonstiges:

- 1 Stiftleiste, 8polig, abgewinkelt
- 1 Flachbandkabelsteckverbinder, 8pol.
- 10 cm Flachbandkabel, RM 2.54, 8pol.
- 4 selbstklebende Platinenabstandshalter

der Leiterplatte gedrückt und mit ausreichend Lötzinn festgesetzt.

Alternativ können auch 8 Lötstifte an die einadrig isolierten Leitungen von 8 cm Länge angelötet, eingesetzt werden.

Nun wird die von ST 3 kommende Leitung an die Schaltungsmasse angelötet und die von ST 4 kommende einadrige Leitung mit +5 V in der Nähe des Spannungsreglers verbunden.

Danach erfolgt die Verbindung von ST 1 mit IC 16, Pin 2 und von ST 2 mit IC 17, Pin 2.

Es verbleiben noch vier mit IC 10 zu verbindende Leitungen. Die von ST 5 kom-

mende Leitung wird von unten an IC 10, Pin 1, die von ST 6 kommende Leitung an IC 10, Pin 5, die von ST 7 kommende Leitung an IC 10, Pin 2 und die von ST 8 kommende Leitung an IC 10, Pin 4 angelötet.

Zuletzt wird die Zusatzleiterplatte mit vier selbstklebenden Platinenabstandshaltern bestückt und in die Gehäuseunterhälfte geklebt.

#### Abgleich

Der Abgleich des Kreisgenerators ist einfach und in wenigen Minuten erledigt.

Besonders vorteilhaft ist auch, daß der Abgleich ohne Meßgeräte zu bewerkstelligen ist. Lediglich ein exakt eingestelltes Fernsehgerät wird benötigt.

Vor Beginn der Abgleichprozedur werden die Trimmer R 9 und R 15 in Mittelstellung, R 1 und R 19 an den Rechtsanschlag (Uhrzeigersinn) und R 17 an den Linksanschlag (entgegen dem Uhrzeigersinn) gebracht.

Dann wird mit R 1 die horizontale Symmetrie, d. h. ein gleichmäßiger Abstand zum linken und rechten Bildrand eingestellt. Die sich gleichzeitig bei dieser Einstellung verändernde Bildgröße wird nicht beachtet, da eine Korrektur später erfolgt.

Im Anschluß hieran wird in gleicher Weise, ohne die Bildgröße zu beachten, die Korrektur der vertikalen Symmetrie vorgenommen, so daß der Kreis einen gleichmäßigen Abstand zum oberen und unteren Bildrand erhält.

Danach erfolgt mit R 9 die Einstellung der gewünschten Kreisgröße. Ein eventuell noch elliptisch erscheinender Kreis kann mit R 15 exakt rund eingestellt werden.

Anschließend ist mit R 17 die Wandstärke des Kreises einzustellen. Zur Korrektur der sich dabei wieder ändernden Kreisgröße dient R 9.

Nach einem eventuell durchzuführenden Feinabgleich wird die Leiterplatte des CBG 80 wieder in die Gehäuseunterhälfte abgesenkt und mit den seitlichen Führungsschienen festgesetzt. Danach wird die Gehäuseoberhälfte aufgesetzt und bis zum sicheren Einrasten in die endgültige Position gedrückt.

Für den Fernsehservice steht nun ein preiswerter Farb-Bildmuster-Generator mit allen wichtigen zum Test und zur Einstellung von Fernsehgeräten erforderlichen Features zur Verfügung. **ELV**