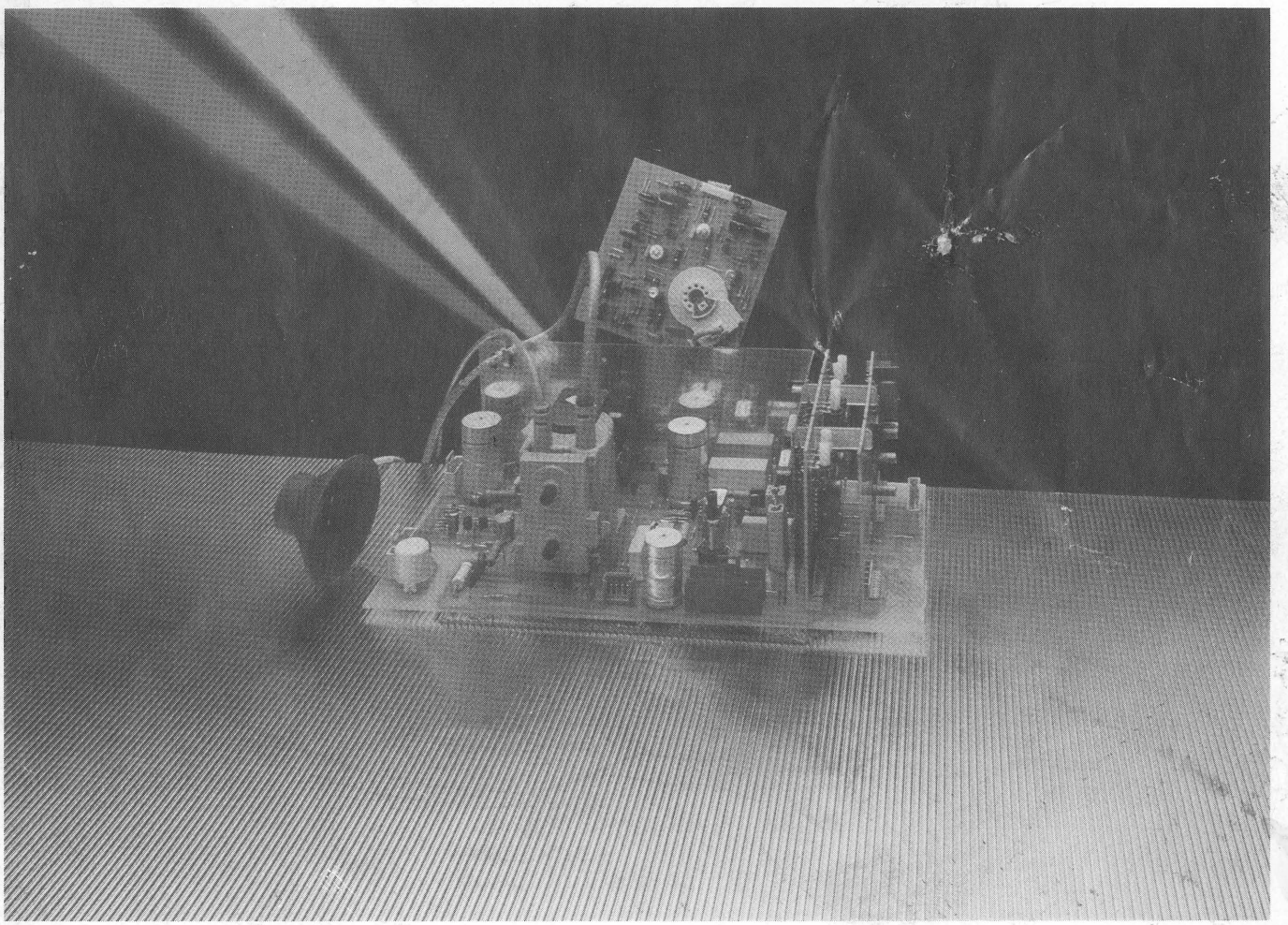
Das Valvo Compact Chassis VCC 93/00



VALVO

Philips Bauelemente

PHILIPS

PHILIPS

Das Valvo Compact Chassis VCC 93/00

Das Chassis VCC 93/00 ist ein fertig abgeglichenes Gerätechassis mit R,G,B-Ansteuerung. Es ist für die „Flat and Square" EUROCOLOR Farbbildröhren **A 51 EAM 30X, A 41 EAM 00X, A 36 EAM 00X** mit 90° Ablenkung ausgelegt. Betriebsdaten sind:

Speisespannung U_{RMS}	60 V
Eingangssignale R,G,B	1 V an 75 Ω, positiv
Synchronisationssignal	1 V an 75 Ω, positiv, auf negativ umschaltbar

1. Einleitung

Das Valvo Compact Chassis VCC 93/00 eignet sich für verschiedene Anwendungen, die eine Horizontalfrequenz um 16 kHz und eine Vertikalfrequenz von 50/60 Hz benötigen. Beispiele hierfür sind Heimcomputer, Video-Spiele sowie bestimmte Btx-Systeme. Das Chassis ist ausgelegt für rasterkorrekturfreie „Flat and Square" EUROCOLOR Farbbildröhren mit 90° Ablenkwinkel von Valvo, die in der Tabelle 1 zusammengestellt sind. Das Chassis enthält alle zum Betrieb dieser Bildröhren erforderlichen Stufen. Die Ansteuerung erfolgt mit R,G,B-Video-Signalen und Synchronimpulsen.

Tabelle 1. Programm der Valvo Farbbildröhren, die mit dem Valvo Compact Chassis VCC 93/00 betrieben werden können

Basistypen	Transparenz des Frontglases %	Leuchtschirmdiagonale cm	Halsdurchmesser mm	Ablenkwinkel
A 36 EAM 00X01	65	36	22,5	90°
A 36 EAM 01X01	45	36	22,5	90°
A 41 EAM 00X01	64	41	22,5	90°
A 41 EAM 01X01	42	41	22,5	90°
A 51 EAM 30X01	64	51	22,5	90°
A 51 EAM 31X01	52	51	22,5	90°

Inhalt

1. Einleitung 1
2. Technische Daten 2
3. Sicherheitsaspekte (Auszug) 2
4. Lieferumfang von Chassis und Bildröhre 2
5. Allgemeine Beschreibung von Chassis VCC 93/00 3
6. Inbetriebnahme und Einstellhinweise 4
7. Schaltungsbeschreibung 6
8. Richtlinien für Montage und Betrieb von Chassis und Bildröhren 8
9. Anhang 12
   - 9.1. Bestückungspläne für die Platinen des Valvo Compact Chassis VCC 93/00 12
   - 9.2. Schaltplan des Valvo Compact Chassis VCC 93/00, ergänzt durch Oszillogramme (Beiblatt)

Zur Erleichterung von Servicearbeiten sind die V-Platine mit der H-Kombination und die R,G,B-Video-Platine auf der Grundplatine steckbar angebracht. Die Video-Endstufen dagegen befinden sich auf der Bildröhren-Sockelplatine. Chassis und Bildröhren kommen aus europäischer Fertigung.

VALVO

Am Valvo Compact Chassis VCC 93/00 können eingestellt werden:

- Speisespannung (138 V, vom Werk eingestellt),
- H-Ablenkfrequenz,
- V-Ablenkfrequenz,
- H-Bildlage,
- V-Bildlage,
- H-Bildamplitude,
- V-Bildamplitude,
- Bildschärfe,
- Bildröhren-Sperrpunkteinstellung (U_{G2}) für die automatische Sperrpunktregelung (vom Werk voreingestellt),
- Bildröhren-Weißabgleich (Rot, Grün und Blau),
- Helligkeit, Kontrast, Farbe (auch für R,G,B) über von außen zugeführte Gleichspannungen (1 . . . 12 V) einstellbar (siehe Verbindungsplan in Bild 3).

Da die Bildröhren sowohl querliegend als auch hochkant eingesetzt werden können, haben die Buchstaben H und V hier die Bedeutung einer feststehenden Schaltungskennzeichnung, wobei H der langen, V der kurzen Bildkante zuzuordnen ist. Nur bei normaler Einbaulage bedeutet H „horizontal" und V „vertikal".

2. Technische Daten

Spannungsversorgung:	60 V + 10% − 15%, 50/60 Hz für das Chassis, 220 V, 50/60 Hz für die Entmagnetisierung der Bildröhre,		
Leistungsaufnahme:	50 W bei Strahlstrom $I_{STR} = 0$ mA,		
Hochspannung:	24,5 kV bei $I_{STR} = 0$ mA,		
Video-Eingänge:	$U_{vid} = 1$ V, R,G,B analog oder TTL, positiv (Umstellung auf negative Signale nur bei Sondertypen),		
Synchroneingang:	$U_{sync\,MM} = 1 \ldots 5$ V comp. sync., negativ (Spitze-Spitze des zusammengesetzten Synchronisierungsimpulses; auf positives Signal umstellbar),		
Rastergeometrie:	korrekturfrei.		
		Chassis	Sockelplatine[2])
Abmessungen	B:	260 mm	92 mm
	L:	140 mm	95 mm
	H:	105 mm[1])	30 mm
Gewicht (ohne Kabel):	990 g		

Die Umgebungstemperatur für das Chassis VCC 93/00 darf sich während des Betriebes nur zwischen 0 °C und +45 °C bewegen. Auf ausreichende Lüftung ist zu achten. Als Lagertemperatur für das Chassis ist der Bereich von −40 °C bis +55 °C zugelassen.

[1]) mit Hochspannungskabel
[2]) Kabellängen 1 m

Die Röhrentypen A XX EAM **00X01** und A XX EAM **01X01** unterscheiden sich nur in der Glastransparenz. 00X01 bedeutet helles Glas für helles Bild auch bei Tageslicht; 00X01 bedeutet dunkles Glas für größeren Kontrast bei Auflicht.

3. Sicherheitsaspekte (Auszug)

Beim Umgang mit Chassis und Bildröhre sind folgende Sicherheitsaspekte zu beachten:

Das Valvo Compact Chassis VCC 93/00 ist nicht netzgetrennt. Deshalb muß beim Aufbau eines Gerätes mit diesem Chassis für ausreichenden Berührungsschutz (z. B. nach VDE 0860), etwa durch Anwendung eines geeignet dimensionierten Netztransformators, gesorgt werden.

Die auf dem Chassis vorgesehene Schaltung zur Entmagnetisierung der Bildröhre kann aus funktionellen Gründen nicht über einen solchen Netztransformator betrieben werden. Bei Betrieb des Chassis VCC 93/00 stehen Bauelemente und Kupferleitungen dieser Schaltung direkt mit dem Netz in Verbindung. Der Mindestabstand (Kriechstrecke) von 8 mm zu anderen leitenden Chassisteilen ist eingehalten. Beim Aufbau des Chassis ist unbedingt darauf zu achten, daß Kriechstrecken nicht durch andere Teile (z. B. Rahmen) reduziert werden.

Bei allen Service-Arbeiten an Chassis und Bildröhre sind die Sicherheitsvorschriften nach VDE 0860 H zu beachten. Deshalb dürfen Service-Arbeiten nur von unterwiesenem Fachpersonal ausgeführt werden.

Die Hochspannung ist bei Inbetriebnahme sowie bei jedem Reparatur- und Abgleichvorgang zu kontrollieren. Sie darf im synchronisierten Zustand den Maximalwert von 25 kV nicht überschreiten.

Wegen dieser für den Betrieb der Bildröhre erforderlichen Hochspannung ist bei jedem Eingriff in das Gerät auf ausreichenden Abstand zu hochspannungführenden Teilen zu achten.

Vor Arbeiten am Gerät oder Ausbau der Bildröhre müssen mögliche Ladungen auf der Bildröhre in jedem Fall sicher abgeleitet werden. Dazu ist der Anodenkontakt mit dem leitenden Außenbelag über einen hochspannungsfesten Widerstand $\geqq 10$ kΩ zu verbinden, um unzulässig hohe Entladeströme zu vermeiden. **Die Röhre darf nicht über das Chassis entladen werden.**

Bezüglich der Richtlinien zum Betrieb von Bildröhren verweisen wir auf Abschnitt 8 dieses Textes.

4. Lieferumfang von Chassis und Bildröhre

Folgende Lieferarten können gewählt werden:

a) Chassis mit Zubehör:
   - Bildröhren-Sockelplatine mit Anschlußkabel und Stecker,
   - Hochspannungskabel,
   - Anschlußkabel für Ablenkeinheit mit Stecker,
   - Bildröhren-Masseband mit Zugfeder,
   - Steckersatz.

b) Bildröhre mit fest aufgesetzter Ablenkeinheit, fertig abgeglichen.

c) Wie Lieferarten a) und b), jedoch mit
   – Entmagnetisierungsspule und Anschlußkabel dem jeweiligen Röhrentyp entsprechend.

Das Chassis wird einzeln verpackt geliefert. Für die Valvo EUROCOLOR Farbbildröhren als fest abgeglichene Kombination aus Bildröhre und Ablenkspule gelten folgende Verpackungseinheiten:

A 36 EAM 00X01	24 Stück/Karton
A 36 EAM 01X01	24 Stück/Karton
A 41 EAM 00X01	20 Stück/Karton
A 41 EAM 01X01	20 Stück/Karton
A 51 EAM 30X01	8 Stück/Karton
A 51 EAM 31X01	8 Stück/Karton

5. Allgemeine Beschreibung des Chassis VCC 93/00

Das Blockschaltbild (Bild 1) zeigt den Signalverlauf sowie die Einstell-, Justier- und Korrekturmöglichkeiten des Valvo Compact Chassis VCC 93/00.

In einem Schaltnetzteil wird die Speisespannung für das Chassis erzeugt. Die Horizontalendstufe mit dem Diodensplit-Transformator liefert alle übrigen in der Schaltung und zum Betrieb der Bildröhre benötigten Spannungen und Ströme. Drei in der Fernsehtechnik bewährte integrierte Schaltungen tragen zur Erhöhung der Betriebssicherheit bei. Die Horizontalkombination TDA 2595 trennt die H- und V-Synchronsignale und liefert die Ansteuerimpulse für die Horizontalendstufe. Die integrierte Schaltung TDA 2653 A umfaßt alle Stufen für die Erzeugung des Vertikalablenkstromes, und die integrierte Schaltung TDA 4580 enthält u. a. Vorstufe, Schwarzwertklemmung, Kontrast-, Helligkeits- und Farbeinstellung (auch bei R,G,B) sowie die Treiberstufen für die Video-Endstufen inklusive der Regelung für den automatischen Sperrpunktabgleich der Bildröhre.

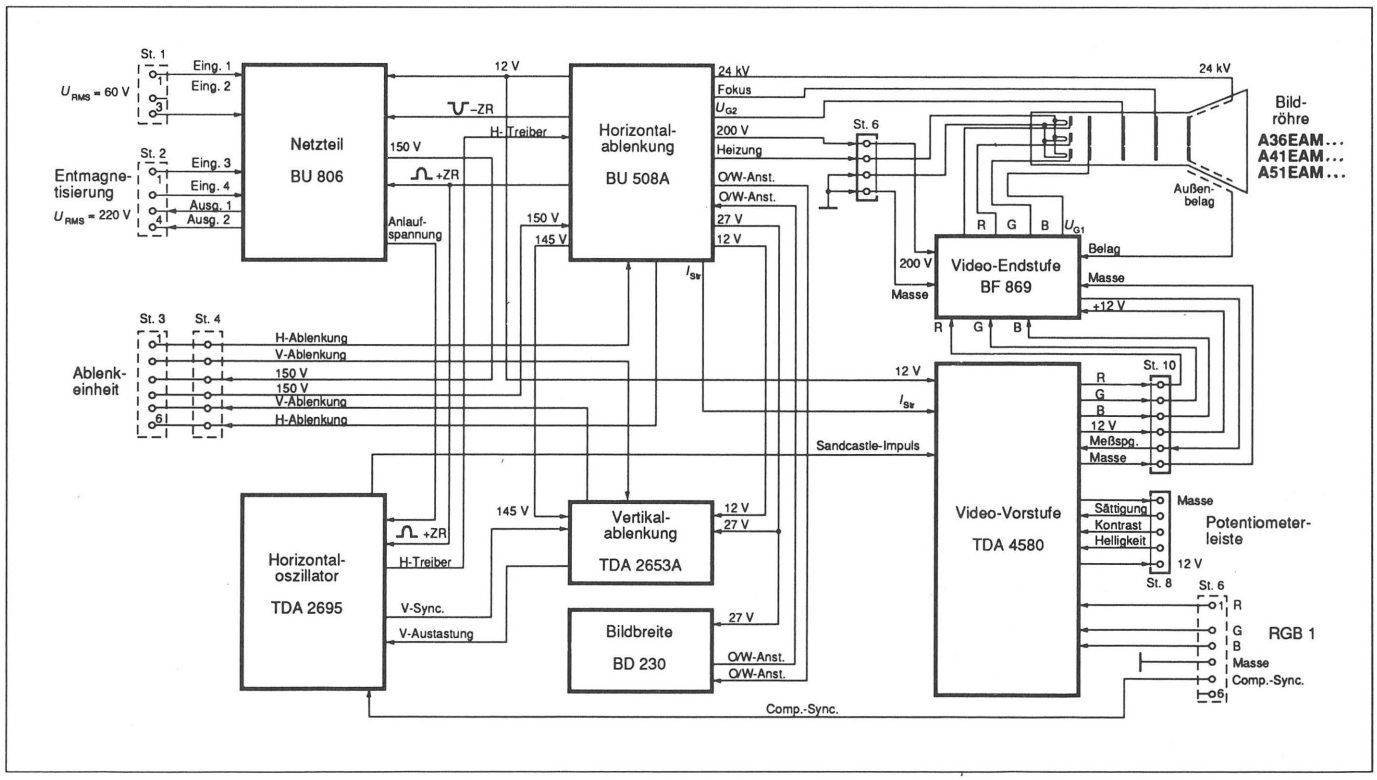


Bild 1. Blockschaltbild des Valvo Compact Chassis VCC 93/00

6. Inbetriebnahme und Einstellhinweise

6.1. Vorbemerkung

Die einzelnen in den folgenden Abschnitten erläuterten Positionen des Valvo Compact Chassis VCC 93/00 sind in Bild 2 gekennzeichnet. Blld 3 zeigt den Verbindungsplan zum Aufbau eines Sichtgerätes.

An dieser Stelle wird nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, daß das Chassis nicht netzgetrennt ist. Es sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften gemäß VDE zu beachten. Es wird empfohlen, eine Netztrennung mittels eines vorgeschalteten Netztransformators (z. B. 220/60 V, mindestens 70 VA) vorzunehmen.

6.2. Steckverbindungen des Chassis VCC 93/00

- Stecker 1 — Speisespannung U_{RMS} = 60 V,
- Stecker 2 — Netzspannung U_{RMS} = 220 V, Verbindung zur Entmagnetisierungsspule,
- Stecker 3/4 (rot) — Verbindung zur Ablenkeinheit,
- Stecker 5 — Verbindung zur Bildröhrensockelplatine (Heizung 6,3 V, Spannung U_{200}, Masse),
- Stecker 6 — Eingangssignale (R,G,B-Video-Signale, Composite-Synchronisierungssignal),
- Stecker 7 — nicht bestückt,
- Stecker 8 — Eingangsstecker für Helligkeit, Kontrast und Farbe,
- Stecker 9 — nicht bestückt,
- Stecker 10 — Verbindung zur Bildröhrensockelplatine (R,G,B-Signale 12 V, Masse, Meßleitung für automatische Sperrpunktregelung).

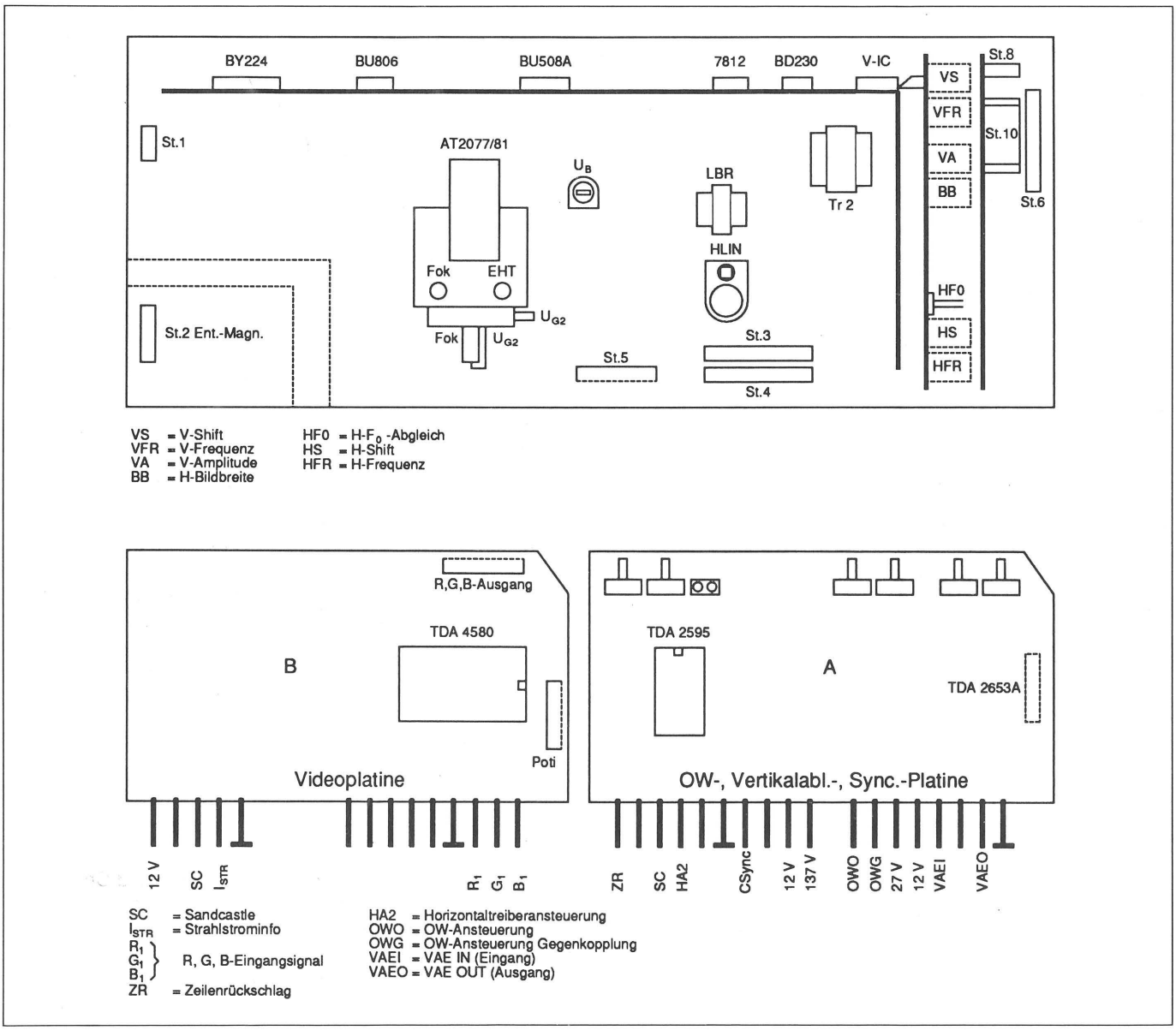


Bild 2. Aufsicht auf das Valvo Compact Chassis VCC 93/00 sowie Teilansicht der R,G,B-Platine mit Kennzeichnung der Stecker, Massepunkte und Stellpotentiometer.
Anmerkung: *Das Chassis ist nicht netzgetrennt. Es sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften gemäß VDE zu beachten. Es wird empfohlen, eine Netztrennung mittels eines vorgeschalteten Netztransformators (z. B. 220/60 V, mind. 70 VA) vorzunehmen.*

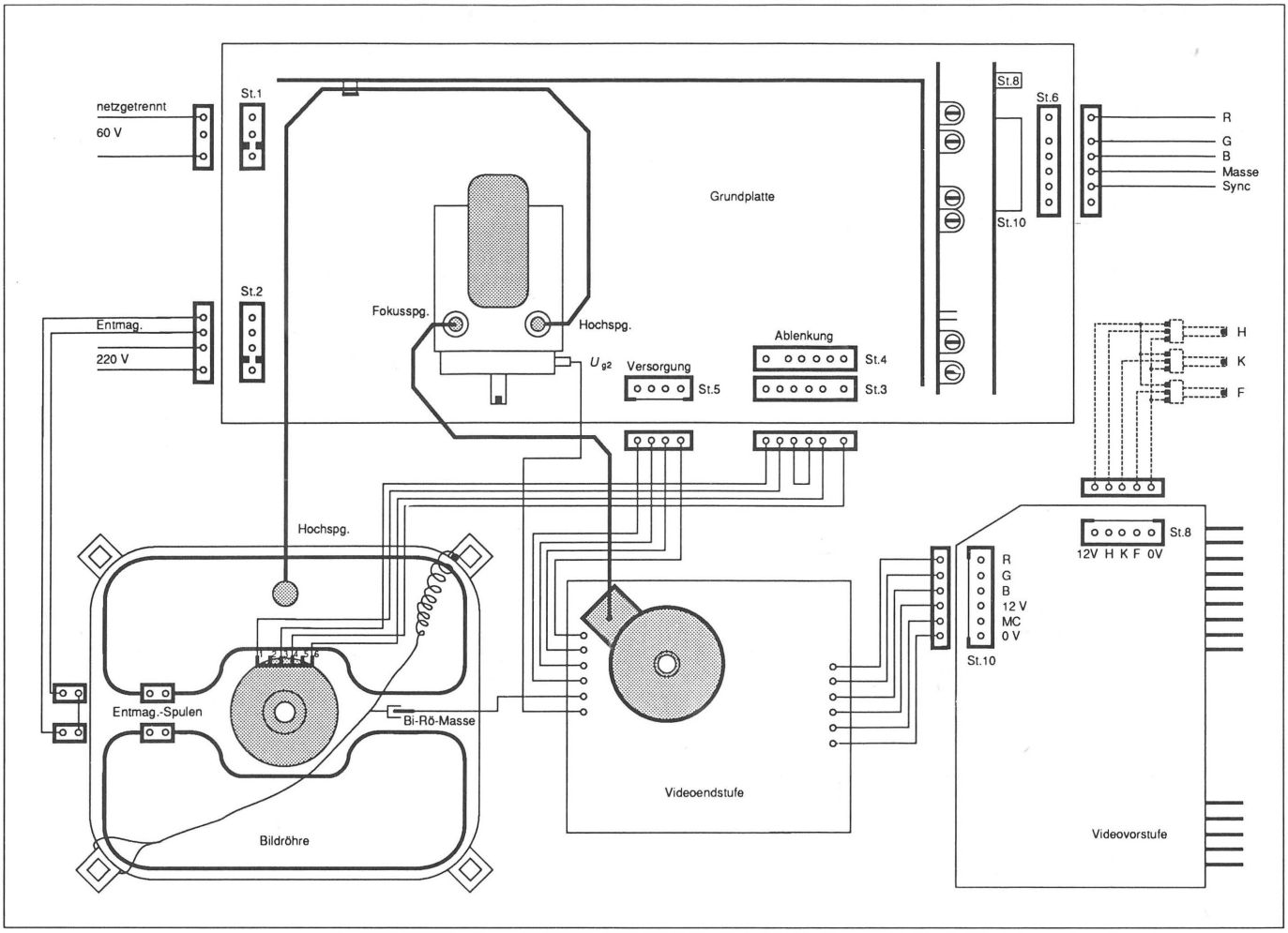


Bild 3. Verbindungsplan des Valvo Compact Chassis VCC 93/00

6.3. Montage der Hochspannungs- und Fokuskabel

Das Hochspannungskabel ist der Verpackungseinheit lose beigelegt und muß vor Inbetriebnahme des Chassis montiert werden. Dazu ist das Kabel in den Hochspannungsanschluß des Diodensplit-Transformators (**rote** Kappe) einzuführen, bis die erste Markierung auf dem Kabel verschwindet; die zweite Markierung muß dicht an der Oberkante der Kappe sichtbar bleiben. Das Fokuskabel ist auf der Bildröhren-Sockelplatine montiert und wird auf gleiche Weise in die **blaue** Kappe eingeführt.

Anmerkung: Ist ausnahmsweise die Demontage der Kabel erforderlich, so kann wie folgt vorgegangen werden: rote/blaue Kappe mit eingeführtem Kabel mit Hilfe eines Schraubenziehers (5 mm) aus der Halterung heraushebeln; dann rote/blaue Kappe nach Spreizen der beiden Schafthälften vom Kabel abziehen und in den Transformatoranschluß zurückstecken.

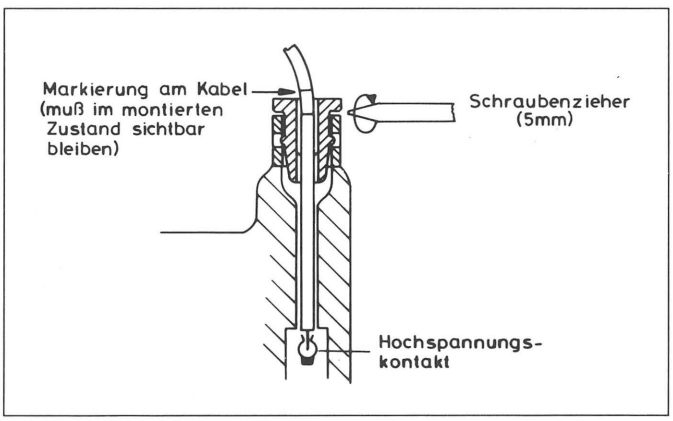


Bild 4. Vorschlag zur Demontage des Hochspannungskabels am Valvo Compact Chassis VCC 93/00

6.4. Einstellhinweise

6.4.1. Voreinstellung

Vor der ersten Inbetriebnahme müssen Röhre und Chassis sowie andere Metallteile des Aufbaus durch eine geeignete Handspule entmagnetisiert werden[3]). Die Potentiometer auf den Subplatinen sind vorabgeglichen und sollten bei einem Neuabgleich in Mittelstellung gebracht werden. Für die Messungen ist ein Meßinstrument mit $R_i \geqq 50\ k\Omega/V$ und entsprechender Genauigkeit zu verwenden.

[3]) Vgl. auch „20AX — Entmagnetisierung von Fernsehempfänger und Farbbildröhre, Einstellhinweise", Valvo Entwicklungsmitteilung Nr. 69, September 1977

6.4.2. Überprüfen der Speisespannung

Die Speisespannung ist werkseitig eingestellt, und deshalb ist das Potentiometer P 101 mit Lack festgesetzt. Bei Inbetriebnahme des Chassis sollte die Spannung $U_{B138} = 138$ V am Meßpunkt MP 101 überprüft werden.

6.4.3. Sperrpunkteinstellung der Bildröhre

Die für den Arbeitspunkt der Bildröhre notwendige U_{G2}-Spannung ist werkseitig am Zeilentransformator auf 350 V voreingestellt, aber nicht mit Lack gesichert. Mit einem *statischen* Voltmeter ($R_i = \infty$) kann diese Spannung überprüft werden. Damit ist sichergestellt, daß der automatische Sperrpunktabgleich mit der Schaltung TDA 4580 und der dazu gehörenden Video-Endstufe für die in der Tabelle 1 genannten Bildröhren durchgeführt wird.

6.4.4. Weißabgleich; Einstellung von Helligkeit, Kontrast und Farbe

Der Weißabgleich kann mit den Potentiometern P 401 für Rot, P 402 für Grün, P 403 für Blau auf der Bildröhren-Sockelplatine durchgeführt werden. Helligkeit, Kontrast und Farbe werden durch von außen zugeführte Gleichspannungen zwischen 0 V und 12 V eingestellt. Über den Stecker 8 werden die Außenpotentiometer (nicht im Lieferumfang enthalten) mit dem Chassis verbunden (vgl. Verbindungsplan in Bild 3).

6.4.5. Einstellen der Bildschärfe

Zum Abschluß der Einstellvorgänge wird die Bildröhre bei hohem Spitzenstrahlstrom mit dem Potentiometer P 102 optimal fokussiert.

6.4.6. Einstellen des Bildes

Die H-Ablenkfrequenz wird mit dem Potentiometer P 208 so eingestellt, daß der H-Oszillator bei Kurzschluß der Brücke J 1[4]) auf Zeilenfrequenz schwingt (annähernd stehendes Bild). Nach dem Entfernen der Brücke J 1 wird der Oszillator mit den Sync.-Impulsen synchronisiert.

Anhand eines geeigneten Testbildes wird mit dem Potentiometer P 207 die H-Bildlage, mit dem Potentiometer P 206 die H-Bildamplitude und mit der Induktivität L 103 die H-Bildlinearität eingestellt.

Die V-Ablenkfrequenz wird mit dem Potentiometer P 203 so eingestellt, daß sie bei freilaufendem Oszillator 5% (Brücke J 1 entfernt!) unterhalb der nominalen V-Frequenz liegt, meßbar am Ablenksteckerstift 3.5.

Da das Chassis sowohl für eine Vertikalfrequenz von 50 Hz als auch von 60 Hz mit automatischer Frequenzerkennung eingerichtet ist, ergeben sich zwei Synchronisierungspunkte, die sich in der Vertikalamplitude unterscheiden. Daher ist es notwendig, die Vertikalfrequenz im nichtsynchronisierten Zustand auf ca. 47 Hz einzustellen. Mit dieser Einstellung sind die 60 Hz-Synchronisation und die Vertikalamplitude (Bildhöhe) entsprechend umgeschaltet.

Die V-Linearität ist eingestellt.

Die V-Bildlage wird mit dem Potentiometer P 201 und die V-Bildamplitude mit P 202 eingestellt.

7. Schaltungsbeschreibung

7.1. Netzteil

Die stabilisierte Speisespannung von $U_{B138} = 138$ V für die Horizontal-Endstufe wird in einem Schaltnetzteil erzeugt. Alle anderen in der Schaltung und für die Bildröhre benötigten Spannungen werden von der H-Endstufe abgeleitet.

Das Schaltnetzteil arbeitet mit H-Frequenz. Zum Start nach dem Einschalten ist eine Anlaufschaltung vorgesehen, die die H-Kombination (H-Oszillator) mit Strom versorgt. Nach der Gleichrichtung und Siebung der Speisespannung $U_{RMS} = 60$ V liegt die so gewonnene Gleichspannung von ca. 80 V einerseits an der Anlaufschaltung R 101, R 102, ZD 101 und T 102, wo sie auf ca. 7,5 V stabilisiert und dem H-Oszillator zugeführt wird, und andererseits über die Drossel L 101 an der H-Ablenkschaltung. Mit diesen beiden Spannungen läuft die H-Ablenkung an. Die dann vorliegenden Hilfsimpulse und die Spannung $U_{12} = 12$ V werden der Regelschaltung des Netzteils zugeführt. Die Spannung hinter der Drossel wird durch den Transistor T 101 periodisch mit Zeilenfrequenz kurzgeschlossen. Dadurch entsteht am Kollektor von T 101 eine mäanderförmige Spannung ⑭[5]).

Hinter der Diode D 106 ⑯ entsteht dann am Kondensator C 105 eine positive Spannung $U_{B138} = 138$ V. Das von D 101, R 103 und C 103 gebildete Dämpfungsglied vermindert schädliche Spannungsspitzen beim Abschalten des Transistors T 101.

Die Regelungs- und Ansteuerschaltung wird aus der 12 V-Schiene gespeist. Die am Kondensator C 104 stehende Spannung U_{B138} liegt über dem Teiler R 114, P 101, R 116 und R 115 als Regelinformation an der Basis von T 105. Der Emitter dieses Transistors liegt an einer durch die Dioden ZD 102 und D 105 bestimmten festen Spannung von 6,2 V. Die an der Basis von T 105 liegende Spannung bestimmt nun, wie schnell der Kondensator C 103 über R 112 und T 105 geladen wird ⑬, wodurch der Transistor T 104 — abhängig von der Versorgungsspannung — früher oder später leitend wird.

T 104 steuert den Treibertransistor T 103, der über R 108 als Strombegrenzer den Schalttransistor T 101 leitend schaltet ⑮. Zur Verbesserung des Abschaltvorgangs wird ein negativer Rücklaufimpuls über die Widerstände R 133, R 109 und die Diode D 103 an die Basis des Schalttransistors T 101 gelegt. Gleichzeitig schließt ein positiver Rücklaufimpuls an der Basis von T 106 die Spannung am Kondensator C 103 kurz, so daß der Schalttransistor während der Rücklaufzeit nicht leitend werden kann. Auch wird die Strominformation vom Widerstand R 105 an den Transistor T 106 gelegt und damit ein Abschalten des Netzteiles bei Überstrom bewirkt.

Ein langsames Anlaufen des Netzteiles (Softstart) nach dem Einschalten wird durch ein allmähliches Ansteigen der Referenzspannung am Transistor T 105 dadurch erreicht, daß die Emitterspannung von T 105 durch das langsame Aufladen des Kondensators C 116 über den Widerstand R 111 bis zur maximalen Z-Spannung (ZD 102, D 105) ansteigt. Beim Abschalten des Monitors wird der Kondensator C 106 über die Diode D 107 entladen, wodurch die Softstart-Schaltung zum erneuten Einschalten vorbereitet wird.

---

[4]) Brücke J 1: Kurzschlußstifte neben dem Horizontal-Shift-Potentiometer

[5]) Die Zahlen im Text verweisen auf die entsprechenden Oszillogramme auf der rechten Bildleiste des beigefügten Gesamtschaltplans.

7.2. H-Ablenkschaltung; Diodenmodulator

Die H-Ablenkschaltung entspricht der in Fernsehempfängern verwendeten Schaltung mit einem Diodenmodulator, worin der Endstufentransistor BU 508 A als Schalter eingesetzt ist ⑧ ⑨ ⑩.

Die Hoch- und Hilfsspannungen werden vom Transformator Tr 1 erzeugt. Die Speisespannung $U_{B138} = 138$ V wird über die „Antipump"-Widerstände R 117 und R 118 an Stift 13 des Zeilentransformators gelegt. Der Ablenktransistor T 108 ist mit Stift 15 verbunden. Die Ablenkspannung wird von Stift 16 über den S-Korrekturkondensator C 113 der Ablenkeinheit AE, dem Linearitätseinsteller L 103 und der für den Diodenmodulator notwendigen Brückenspule L 105 zugeführt.

Der Diodenmodulator stellt eine Brückenschaltung dar, die aus den Bauteilen D 109, C 114, der Ablenkeinheit AE und dem Linearitätseinsteller L 103 für den einen Zweig und D 112, C 121 und der Brückenspule L 105 für den anderen Zweig besteht. Die Dimensionierung der Bauteile ist so ausgelegt, daß das Verhältnis des aufgeteilten Rückschlagkondensators (C 114, C 121) genauso groß wie das Verhältnis der Induktivitäten der AE plus L 103 (N1) zu L 105 (N2) ist. Bedingt durch die Teilerverhältnisse haben die Rückschlagspannungen zwischen den Kondensatoren C 114 und C 121 sowie zwischen N1 und N2 den gleichen Wert; somit können die beiden Punkte verbunden werden. Die geteilte Spannung wird über die Diode D 112 im Hinlauf gleichgerichtet und dem Kondensator C 124 zugeführt.

Das Gleichgewicht der Brücke (C 114 zu N1 und C 121 zu N2) kann dadurch gestört werden, daß die Spannung an C 124 durch den Transistor T 109 verändert wird. Diese Veränderung kann den horizontalen Ablenkstrom vergrößern. Im nicht angesteuerten Zustand des Transistors T 109 wird die Ablenkspannung aus der Differenz zwischen der Hinlaufspannung am Anschlußpunkt der AE am Zeilentransformator und der durch N1 und N2 reduzierten Spannung am Brückenmittenpunkt erzeugt. Dieses bedeutet minimale Bildbreite.

Im durchgesteuerten Zustand des Transistors T 109 wird die Spannung am Kondensator C 124 0 V, und der Mittenpunkt der Brücke wird ebenfalls gegen 0 V gezogen. Dadurch liegt die gesamte Ablenkspannung vom Anschlußpunkt des Zeilentransformators an der AE an. Diese Spannung bedeutet die maximale Bildbreite. Zwischen diesen beiden Extremwerten sind alle Bildbreiten nach Bedarf einstellbar.

Die Heizspannung ist im wesentlichen durch die Widerstände R 134, R 135 auf den Effektivwert $U_{FRMS} = 6{,}3$ V eingestellt. Die Versorgungsspannung von 200 V für die Video-Stufen wird durch Spitzengleichrichtung (D 108) aus dem H-Ablenktransformator gewonnen. Durch Hinlaufgleichrichtung wird über R 128, D 111 und C 120 die Speisespannung $U_{B27} = 27$ V für die V-Ablenkstufe erzeugt. Über den Widerstand R 127, die Diode D 110 und die Siebkondensatoren C 116, C 117 wird in Hinlaufgleichrichtung die Spannung für die 12V-Schiene erzeugt. Diese Spannung wird mit einer Stabilisierungsschaltung IC 1 auf 12 V stabilisiert.

Die Fokusspannung und die G_2-Spannung werden am Hochspannungstransformator erzeugt und können an den Schleifern jeweils einstellbar für die Schaltung abgenommen werden. Am Fußpunkt des Zeilentransformators Stift 7 wird eine Information abgenommen, die den effektiven Strahlstrom über die Kontrasteinstellung an TD 4580 begrenzt.

7.3. Bildbreiteneinstellung

Durch die Wirkungsweise des Diodenmodulators kann die Bildbreite mit einer Gleichspannung am Transistor T 109 eingestellt werden. Diese Gleichspannung wird über ein Potentiometer P 204 eingestellt und über ein Widerstandsnetzwerk R 231, R 232, R 235 dem Transistor T 202 zugeführt, dessen Kollektorspannung den Transistor T 109 treibt. Die Transistoren T 201 und T 202 sind als PNP- und NPN-Transistoren ausgeführt, um die Temperaturdrift der Basis-Emitterstrecke und damit die Bildbreitenveränderung zu reduzieren. Die Betriebsspannung für diese Ansteuerschaltung wird über den Siebwiderstand R 230 und den Siebkondensator C 210 aus der Spannung $U_{B27} = 27$ V erzeugt. Die Gegenkopplung der Verstärkerschaltung wird durch die Größe des Widerstandes R 232 bestimmt.

7.4. Treiberstufe

Für den optimalen Betrieb des Endstufentransistors T 108 (BU 508 A) ist eine korrekte Ansteuerung erforderlich. Die Ansteuerspannung für die Hinlaufphase muß eine bestimmte Form, Amplitude und Phase haben. Diese Bedingungen werden von der hier verwendeten Treiberstufe erfüllt, die mit dem Treibertransformator L 102, dem Treibertransistor T 107 (BUX 86), der Seriendrossel D 104 und dem Serienwiderstand R 129 aufgebaut ist. Diese Stufe steuert die Endstufe nichtsimultan, d. h., der Treibertransistor leitet, wenn der H-Endstufentransistor sperrt. Durch diese Arbeitsweise ergibt sich während der Rücklaufphase ein kleiner Ausgangswiderstand des Treibertransformators.

Der Widerstand R 130 begrenzt den Basisstrom; durch die Induktivität L 104, die mit der Streuinduktivität des Transformators L 102 in Reihe liegt, wird die Speicherzeit des Endstufentransistors vergrößert, so daß die Ladung der Basis-Kollektordiode beim Abschalten des Transistors T 108 schnell abfließen kann. Der Widerstand R 132 liegt der Basis-Emitterstrecke parallel und verhindert ein Durchschwingen der Ansteuerspannung, wodurch der Endtransistor T 108 während des Rücklaufs wieder eingeschaltet werden könnte. Das RC-Glied (R 125/C 118) parallel zum Treibertransformator L 102 reduziert die Spannungsspitzen am Transistor T 107. Die Kondensatoren C 123 und C 126 beeinflussen die Impulsform am Kollektor des Transistors T 107 ⑥ ⑦.

7.5. Synchronimpuls-Trennstufe und H-Oszillator

Die Impulse zur Ansteuerung der H-Treiberstufe ④ und der V-Ablenkstufe werden von der H-Kombination IC 1 (TDA 2595) geliefert. Diese benötigt ein aus H- und V-Synchronimpulsen zusammengesetztes Synchron- oder FBAS-Signal. Über einen Trennverstärker, der die Möglichkeit einer Polaritätsumschaltung bietet, werden diese Impulse über ein Eingangsnetzwerk der H-Kombination IC 1 zugeführt ①. Der interne H-Oszillator wird mit den H-Impulsen synchronisiert. Im Vergleich mit den H-Rückschlagimpulsen an Anschluß 2 wird die Phasenbeziehung zwischen Ausgangsimpuls für den H-Treiber und H-Synchronimpuls hergestellt. Mit P 207 kann diese Phasenlage, die sich in einer H-Bildverschiebung zeigt, verändert werden. Die integrierte Schaltung IC 1 liefert auch den Sandcastle-Impuls für die Video-Endstufenkombination ⑤.

7.6. V-Ablenkschaltung

Alle Funktionen der V-Ablenkschaltung (Oszillator, Rampengenerator, Rückschlaggenerator und Endstufe) sind in der integrierten Schaltung IC 2 (TDA 2653 A) zusammengefaßt. Die Endstufe mit Überlastungs- und Kurzschlußschutz steuert direkt die V-Ablenkspulen. Für die Dunkeltastung der Video-Endstufe über den Sandcastle-Impuls wird der Rückschlagimpuls aus dem Rückschlaggenerator genommen. Es besteht auch die Möglichkeit, durch Umbestückung den Dunkeltastimpuls des IC 2 direkt zu benutzen. Dieser Dunkeltastimpuls ist aber länger und kann bei bestimmten Bildvorlagen dazu führen, daß die Meßzeilen für die automatische Arbeitspunkteinstellung der Bildröhre in den nicht sichtbaren Bereich fallen.

Mit dem Potentiometer P 203 wird die Frequenz nach der oben beschriebenen Prozedur, mit P 201 die Bildlage und mit P 202 die Bildamplitude eingestellt. Die Linearität ist durch die Schaltung vorgegeben und nicht einstellbar. Nach Umbestückung kann die V-Ablenkung auch durch einen externen Synchronimpuls synchronisiert werden.

Die Schaltung wird mit den Spannungen 12 V, 27 V und 138 V versorgt.

Die zur V-Ablenkschaltung gehörenden Signalverläufe sind in den Oszillogrammen ⑰, ⑱, ⑲, ⑳ und ㉑ dargestellt.

7.7. Video-Vorstufe

Die zentrale Schaltung in der Video-Vorstufe ist die integrierte Schaltung IC 3 (TDA 4580), bei der durch eine geeignete Schaltspannung die R,G,B-Eingänge (Anschlüsse 11, 12, 13, 14) aktiviert sind. Das R,G,B-Signal wird mit einer Eingangsspannung von $U_i = 0{,}5 \ldots 1{,}0$ V der Schaltung IC 3 zugeführt ②a ②b ②c. IC 3 enthält eine Matrixschaltung, die das R,G,B-Signal in Farbdifferenzsignale umwandelt. Dadurch läßt sich das R,G,B-Signal in der Farbsättigung variieren. Bei dem IC können also die R,G,B-Signale sowohl in der Farbe als auch in Kontrast und Helligkeit verändert werden.

Die Einstellungen für Helligkeit, Kontrast und Sättigung werden durch veränderbare Spannungen zwischen 0 V und 12 V über Stecker 8 zugeführt. Der IC enthält auch eine Schaltung, mit der der Arbeitspunkt der Bildröhre an den drei Katoden automatisch eingestellt wird. Dazu wird im nicht sichtbaren Hinlauf (Überschreibung des Bildes) für jede Farbe je eine Meßzeile erzeugt, die so dunkel eingestellt wird, daß für jede der drei Farben ein gleicher, aber sehr kleiner Strahlstrom entsteht.

Die Strahlstrominformation vom Zeilentransformator wird dem Baustein IC 3 so zugeführt, daß bei Erreichen eines maximalen Strahlstromes der Kontrast reduziert wird.

7.8. Video-Endstufe

Die Video-Endstufe ist auf der Bildröhren-Sockelplatine untergebracht. Über den Stecker 5 wird die Video-Spannung von 200 V und die Heizspannung von 6,3 V zugeführt. Über den Stecker 10 wird das R,G,B-Ansteuersignal und das Meßsignal für die automatische Arbeitspunkteinstellung sowie die 12 V-Spannungsversorgung übertragen. Die Schaltung besteht aus dem Transistor BF 869, dem Vorstufentransistor BF 450 und dem Meßtransistor BF 423. Die drei Stufen für R,G,B sind schaltungsmäßig und aus Frequenzgangsgründen im Layout gleich ausgelegt. Der Weißabgleich kann über die Potentiometer P 401 für die Rot-Amplitude, P 402 für die Grün-Amplitude und P 403 für die Blau-Amplitude durchgeführt werden ③a ③b ③c.

7.9. Leuchtfleckunterdrückung

Im Abschaltaugenblick des Gerätes übernimmt eine Leuchtfleckunterdrückungsschaltung die Sperrung der Bildröhre. Diese Schaltung besteht aus den Widerständen R 401, R 402 und R 403, der Diode D 401 und dem Kondensator C 401.

Dieser Kondensator liegt auf der positiven Seite an der +200 V-Spannung und auf der negativen Seite über die Diode D 401 und der durch den Teiler R 402, R 403 stehenden Spannung von ca. 12 V. Das Gitter 1 der Bildröhre liegt dann ebenfalls an ca. 12 V.

Wird das Gerät abgeschaltet, bricht die 200 V-Spannung zusammen. Hierdurch entsteht an der Minusseite des Kondensators C 401 eine hohe negative Spannung. Diese Spannung sperrt die Diode D 401 und über Gitter 1 auch die Bildröhre. Die Ladung von C 401 kann sich nur noch langsam über R 401 entladen und hält die Bildröhre lange genug gesperrt, so daß der Leuchtpunkt wirksam unterdrückt wird.

Beim Ausfall der V-Stufe wird über den Sandcastle-Impuls an IC 3 (TDA 4580) die Video-Endstufe dunkelgesteuert.

8. Richtlinien für Montage und Betrieb von Chassis und Bildröhren

8.1. Schutz gegen Hochspannungsüberschläge

Die hohen Feldstärken zwischen den Elektroden des Strahlsystems führen zur Aufladung der Bildröhre, wodurch — trotz äußerster Sorgfalt bei Entwicklung und Herstellung der Röhren — die Gefahr von Spannungsüberschlägen gegeben ist.

Die dabei kurzzeitig auftretenden hohen Spannungen und Ströme können die Bildröhre wie auch verschiedene Bauelemente auf dem Chassis zerstören. Die bei der Herstellung der EUROCOLOR Farbbildröhren (vgl. Tabelle 1) angewendete „Valvo softflash"®-Technologie begrenzt zwar die Spitzen der Entladeströme auf etwa 60 A und gewährt dadurch eine optimale Sicherung von Schaltung und Bauelementen. Aber auch der Grenzwert von 60 A ist noch zu hoch für die unmittelbar mit dem Röhrensockel verbundene Schaltung.

Zum Schutz der Bildröhre und der zugehörigen Schaltung sind deshalb Funkenstrecken mit Serienwiderständen vorgesehen. Die Masseverbindung zwischen Schaltung und Bildröhre ist aus Bild 5 zu entnehmen.

Zwischen dem leitenden Außenbelag der Bildröhre und dem Chassis dürfen keine weiteren Masseverbindungen bestehen.

8.2. Implosionsschutz

Die von Valvo gelieferten EUROCOLOR Farbbildröhren (vgl. Tabelle 1) erfüllen bezüglich ihrer Implosionssicherheit die

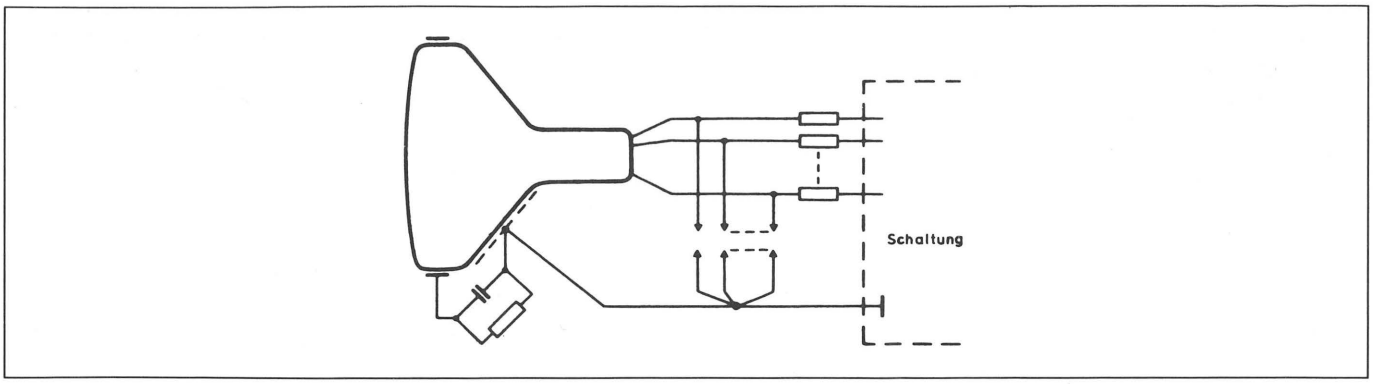


Bild 5. Schaltung zum Schutz von Bildröhren und Schaltungselementen gegen Spannungsüberschläge. Das RC-Glied ist nach VDE bei nicht netzgetrenntem Betrieb des Chassis erforderlich. Bei netzgetrenntem Betrieb von Chassis und Bildröhre kann das RC-Glied durch eine Brücke ersetzt werden.

Bedingungen nach VDE 0860 (DIN 57 860, IEC 65). Die Röhren haben die diesbezügliche Zulassung nach VDE.

Implosionsschutz wird durch den bei der Herstellung thermisch auf die Bildröhre geschrumpften Metallrahmen erreicht und bedeutet, daß bei bestimmungsgemäßem Gebrauch und vorschriftsmäßiger Behandlung die Valvo Bildröhren sicher gegen spontane Implosion sind.

Es bedeutet aber nicht, daß Bildröhren ohne Gefahr beliebigen Behandlungen unterzogen werden dürfen. Wenn unvorschriftsmäßig oder unvorsichtig mit Bildröhren umgegangen wird, bestehen bei ihrer Anwendung in Gerätefertigung oder Service durchaus Gefahren.

Unsachgemäße Behandlungen der Bildröhren sind:

- harte Stöße gegen den Glaskolben,
- hartes Ablegen der Röhre auf eine harte Unterlage oder auf herumliegende Gegenstände, z. B. Werkzeug,
- extremes Erhitzen oder Abkühlen der Röhre,
- starkes Zerkratzen der Glasoberfläche,
- Fallenlassen der Bildröhre, z. B. nach einem elektrischen Schock beim Berühren des Anodenanschlusses einer nichtentladenen Bildröhre,
- Beschädigen des Metallrahmens.

Um der Gefahr einer Verletzung bei der Handhabung von Bildröhren vorzubeugen, empfehlen wir dringend, geeignete Schutzkleidung, insbesondere eine Schutzbrille sowie Handschuhe mit Pulsaderschutz, zu tragen. Beim Öffnen von Bildröhrenverpackungen, vor allem, wenn äußerlich Spuren von Transportschäden zu erkennen sind, sollen die Bildröhren und ihre Metallrahmenverstärkung vor der Entnahme einer Sichtprüfung unterzogen werden.

Beschädigte Bildröhren mit beschädigter Metallrahmenverstärkung, starken Absplitterungen aus dem Glas, Sprüngen oder extrem starken Kratzern im Glas sollen umgehend aus dem Verkehr gezogen werden (Verwahren in einem geeigneten Beutel oder in der Verpackung).

Im übrigen verweisen wir auf die Präambel zu unseren Bildröhrenhandbüchern sowie auf das von der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik herausgegebene „Merkblatt über den Umgang mit Bildröhren mit Schirmdiagonalen ≧160 mm". Eine Dokumentation über „Aspekte beim Umgang mit Bildröhren und Video-Spielchassis" wird auf Anfrage gern zugesandt.

8.3. Handhabung von Bildröhren

Obwohl alle Bildröhren mit einem Implosionsschutz versehen sind, der die Sicherheitsanforderungen nach VDE 0860 erfüllt, ist bei der Handhabung der Bildröhre dennoch Vorsicht geboten. Um jedes Verletzungsrisiko auszuschließen, sind folgende Regeln zu beachten:

- Die Bildröhre niemals zerkratzen oder hart anstoßen.
- Eine Belastung des Röhrenhalses vermeiden.
- Bei fest montierten Ablenkmitteln die Bildröhre nicht an den Ablenkmitteln halten.
- Beim Anheben der Bildröhreneinheit (Bildröhre mit Ablenkmitteln) aus der seitlichen Lage die beiden oberen Befestigungswinkel benutzen oder mit den Handflächen seitlich fest gegen das Spannband drücken.
- Beim Ablegen die Bildröhre mit dem Schirm nach unten auf eine weiche Unterlage legen. Beim Anheben die Bildröhre an diagonal gegenüberliegenden Befestigungswinkeln anfassen (Bild 6a).
- Beim Abheben der Bildröhre mit dem Schirm nach oben die Röhre an diagonal gegenüberliegenden Befestigungswinkeln anfassen (Bild 6b).
- Beim Aufhängen der Bildröhre müssen mindestens zwei

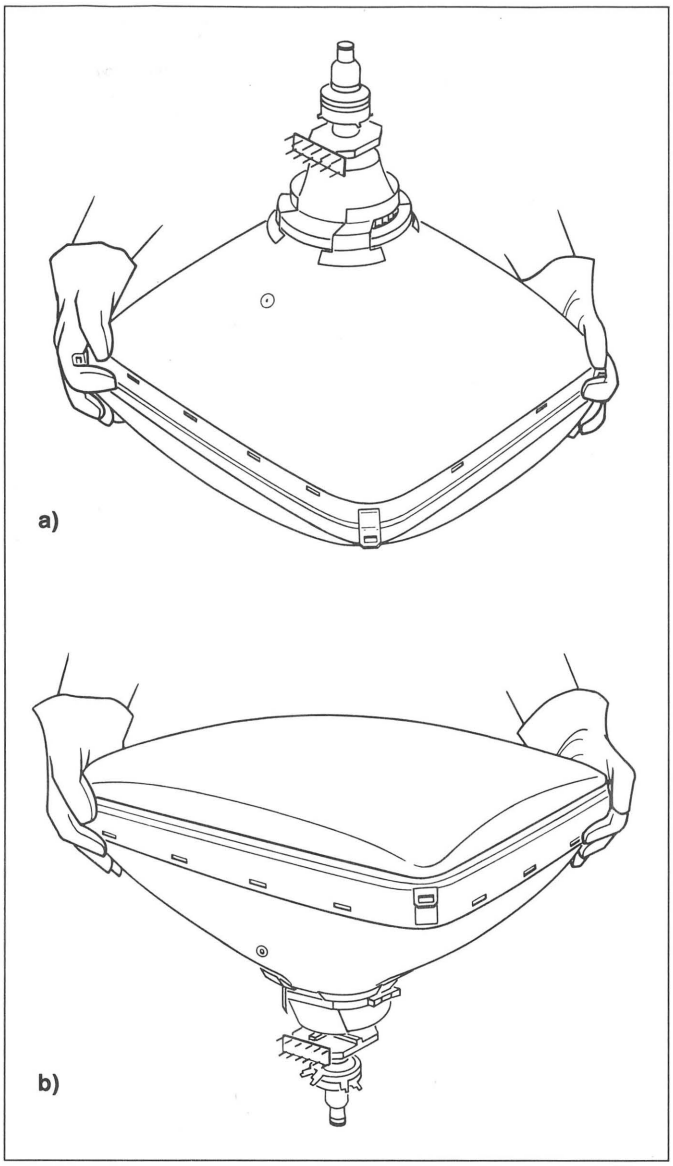


Bild 6. Anweisung zur Handhabung von Bildröhren; Einzelheiten im Text

Befestigungswinkel benutzt werden. Niemals nur an einem Befestigungswinkel aufhängen.

- Die Schlitze im Metallrahmen nicht zum Anheben der Bildröhre benutzen, weil eine Verformung der Metallrahmenverstärkung die Folge wäre.
- Vor Arbeiten am Gerät, insbesondere vor dem Ausbau der Bildröhre aus dem Empfängergehäuse, den Anodenkontakt und den leitenden Außenbelag mehrmals kurzschließen, um eventuell vorhandene elektrische Ladungen gefahrlos abzuleiten.
- Bei allen Handhabungen, vor allem beim Einsetzen von Bildröhren in Empfängergehäuse, besteht Verletzungsgefahr durch versehentliches Zerstören der Bildröhre. Daher stets Schutzkleidung und Schutzbrille tragen!
- Unter normalen Bedingungen des Transports und der Handhabung bietet die Verpackung Schutz gegen Beschädigung der Bildröhre. Alle Hinweise auf der Verpackung sind deshalb strikt zu beachten. Auf keinen Fall darf die Bildröhre Beschleunigungen >35 g ausgesetzt werden.

8.4. Montage von Chassis und Bildröhre

8.4.1. Montage des Chassis

Das Valvo Compact Chassis ist in Längsrichtung auf Schienen zu montieren. Es empfiehlt sich, die Platine im Bereich des Zeilentransformators abzustützen. Die jeweilige Einbaulage sollte eine optimale Wärmeabfuhr sicherstellen.

8.4.2. Montage der Bildröhre

Die Einbaulage der in Tabelle 1 genannten Valvo EUROCOLOR Farbbildröhren ist beliebig. Die Röhrenfassung soll nicht starr, sondern mit flexiblen Leitungen angeschlossen werden. Die Masse der Röhrenfassung darf nicht mehr als 150 g betragen. Die Röhrenfassung mit ihrem 7-Stift-Miniatursockel darf nicht für die Montage von Teilen verwendet werden.

Die Bildröhren dürfen nicht starken elektrischen und magnetischen Feldern ausgesetzt sein.

8.5. Abschirmung und Entmagnetisierung

Bei der Gerätekonstruktion ist darauf zu achten, daß Magnetfelder innerhalb des Gerätes nicht zu unzulässigen Landungsfehlern (Farbreinheitsfehlern) führen.

Zum Entmagnetisieren der Röhren ist im Valvo Compact Chassis VCC 93/00 eine automatische Entmagnetisierungsschaltung vorgesehen, die in Verbindung mit der auf dem Röhrenkonus anzubringenden Entmagnetisierungsspule (vgl. Bild 7) die Einflüsse des Erdmagnetfeldes ausgleicht. Die Schaltung funktioniert allerdings nur im kalten Anfangszustand des PTC.

Landungsfehler, verursacht durch die Aufmagnetisierung mit stärkeren Feldern, müssen mit einer geeigneten Handspule beseitigt werden.

8.6. Masseband

Jeder Lieferung eines Valvo Compact Chassis VCC 93/00 ist ein Masseband beigegeben, das um den Konus der im Gerät montierten Bildröhre zu legen ist und das als Masseverbindung für den Außenbelag dient. Das Masseband ist für die drei Bildröhrenformate gleich. Die jeweilige Anordnung ist Bild 8 zu entnehmen.

8.7. Berührungsschutz für Chassis und Bildröhre

Das Valvo Compact Chassis VCC 93/00 ist nicht netzgetrennt. Deshalb muß beim Aufbau eines Gerätes mit diesem Chassis für ausreichenden Berührungsschutz (nach VDE 0860), etwa durch Anwendung eines geeignet dimensionierten Netztransformators, gesorgt werden.

Die auf dem Chassis vorgesehene Schaltung zur Entmagnetisierung der Bildröhre kann aus funktionellen Gründen nicht über einen solchen Netztransformator betrieben werden. Bei Betrieb des Chassis VCC 93/00 stehen Bauelemente und Kupferleitungen dieser Schaltung direkt mit dem Netz in Verbindung. Der Mindestabstand (Kriechstrecke) von 8 mm zu anderen leitenden Chassisteilen ist eingehalten. Beim Aufbau des Chassis ist unbedingt darauf zu achten, daß diese Mindestabstände nicht durch andere Teile (z. B. Rahmen) reduziert werden.

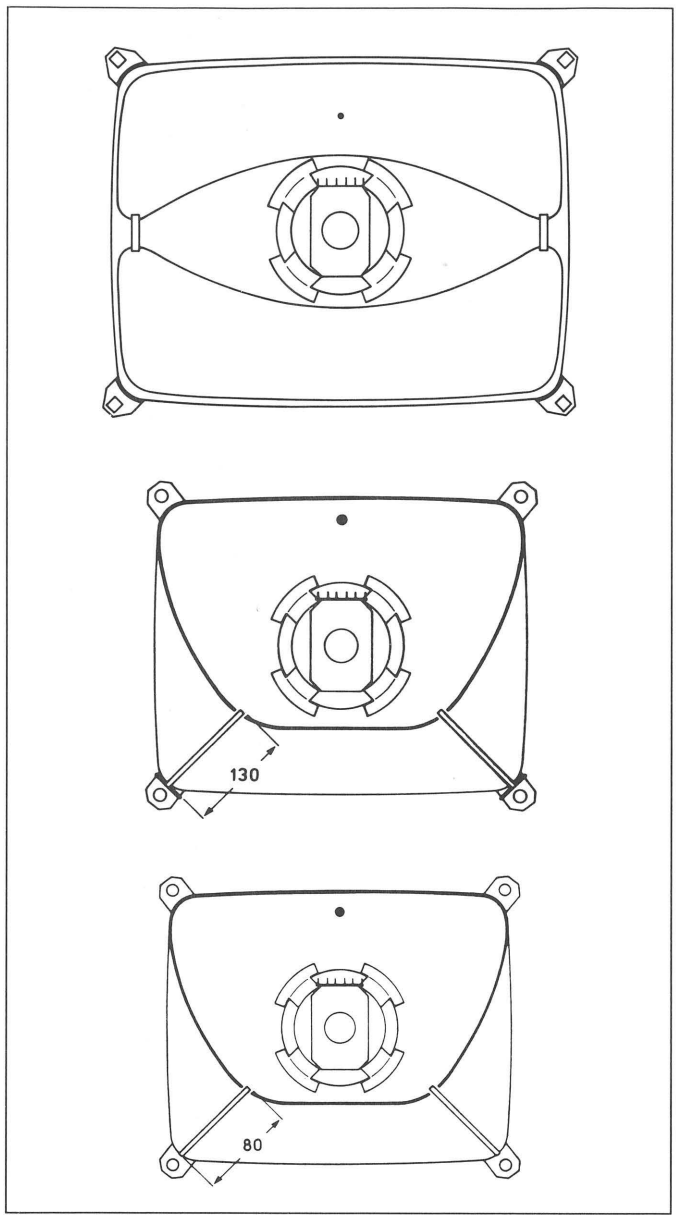


Bild 7. Anordnung der Entmagnetisierungsspulen auf den Valvo EUROCOLOR Farbbildröhren

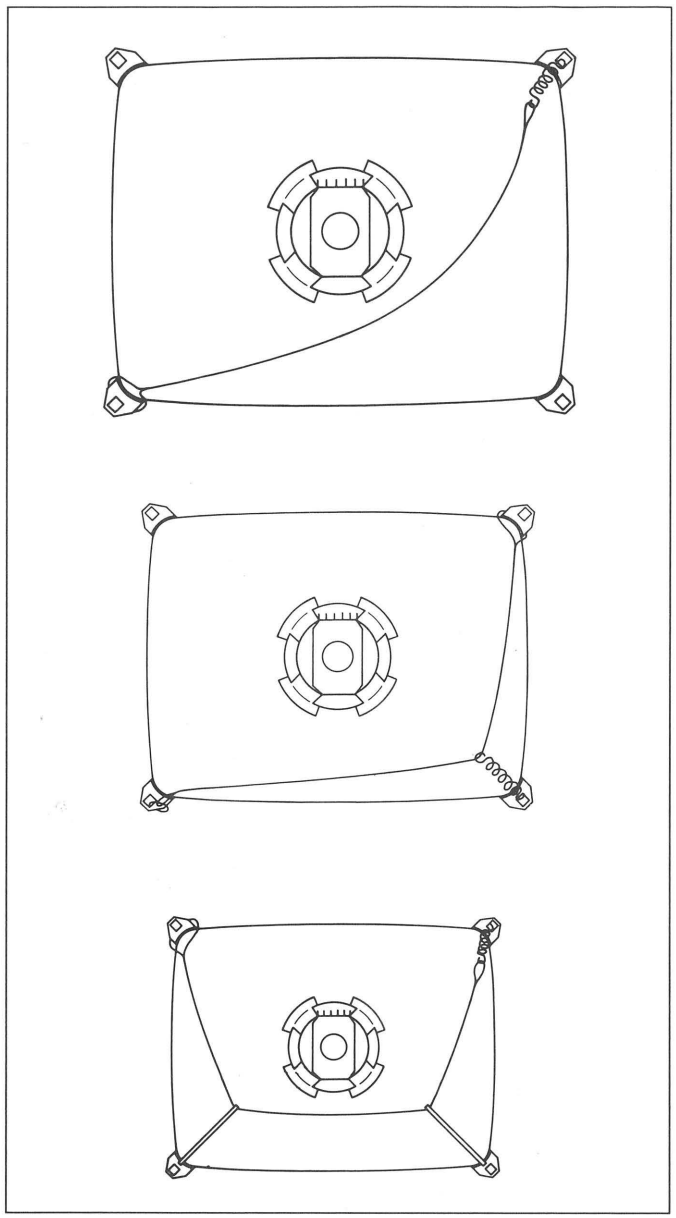


Bild 8. Befestigung des Massebandes auf dem Konus der Valvo EUROCOLOR Farbbildröhren

Falls keine Netztrennung für das Chassis vorgenommen wird, muß ein RC-Berührungsschutzglied von 4,7 nF parallel zu 2 MΩ zwischen leitendem Außenbelag der Bildröhre und Metallrahmen vorgesehen werden (nach VDE-Vorschrift), sofern nicht durch andere konstruktive Maßnahmen für sicheren Berührungsschutz gesorgt ist. Weitere leitende Verbindungen dürfen nicht bestehen.

Wegen der für den Betrieb der Bildröhre erforderlichen Hochspannung von 24,5 kV ist bei jedem Eingriff in das Gerät (Abgleich, Reparatur usw.) auf ausreichenden Abstand zu spannungsführenden Teilen zu achten. Vor Arbeiten am Gerät oder Ausbau der Bildröhre müssen mögliche Ladungen auf der Bildröhre durch mehrmaliges Kurzschließen von Anodenkontakt und leitendem Außenbelag sicher abgeleitet werden.

8.8. Schlußbemerkung

Alle technischen Einzelheiten über Farbbildröhren sind in dem Valvo Datenbuch **Farbbildröhren — Farbmonitorröhrensysteme 1989** enthalten.

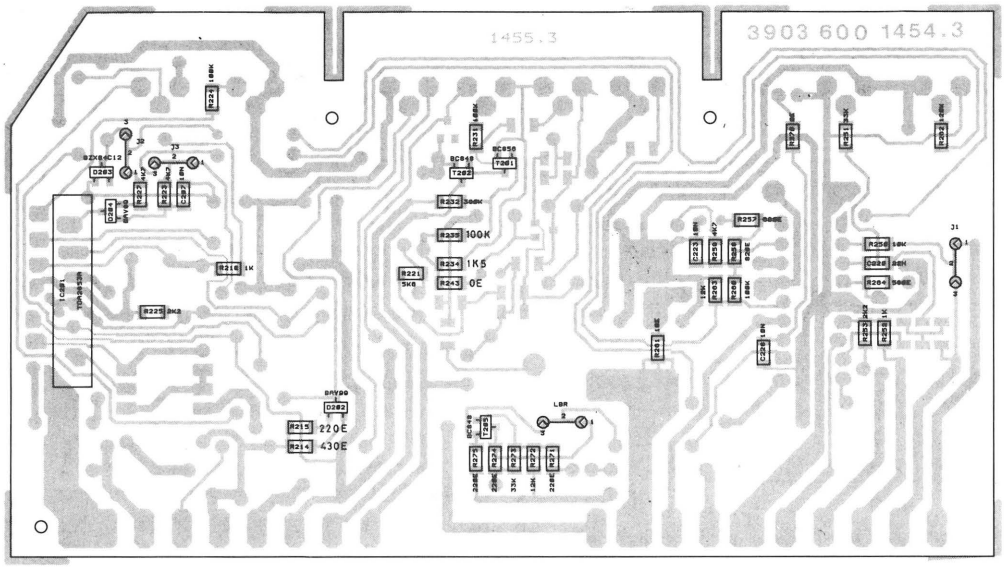
Weitere Informationen erhalten Sie über:

Valvo Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH
Burchardstraße 19, Postfach 10 63 23, 2000 Hamburg 1
Telefon (0 40) 32 96 621, Telex 2 15 401-52 va d
Telefax (0 40) 32 96 169

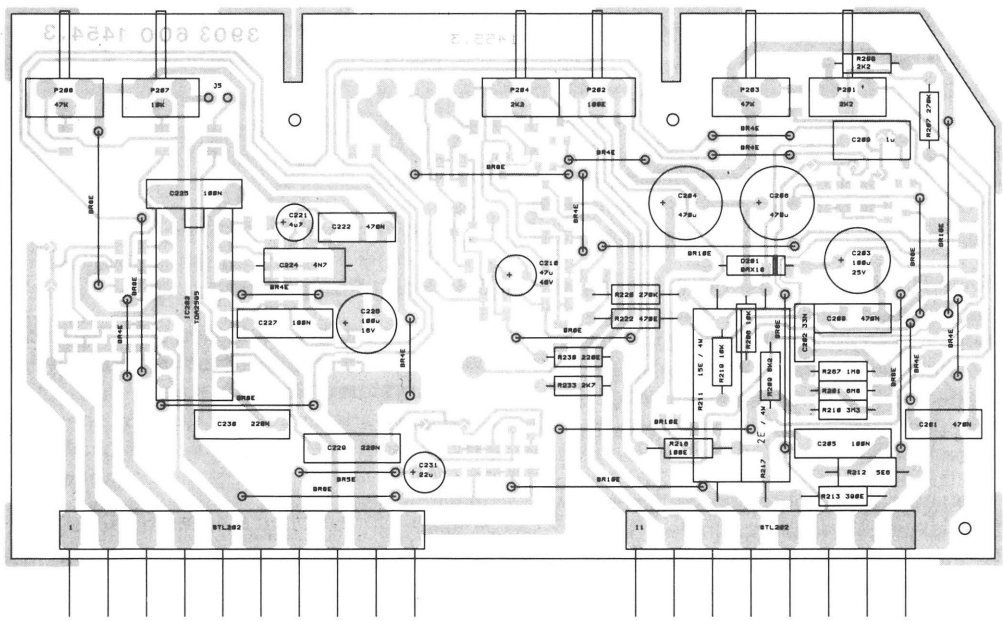
VALVO

9. Anhang

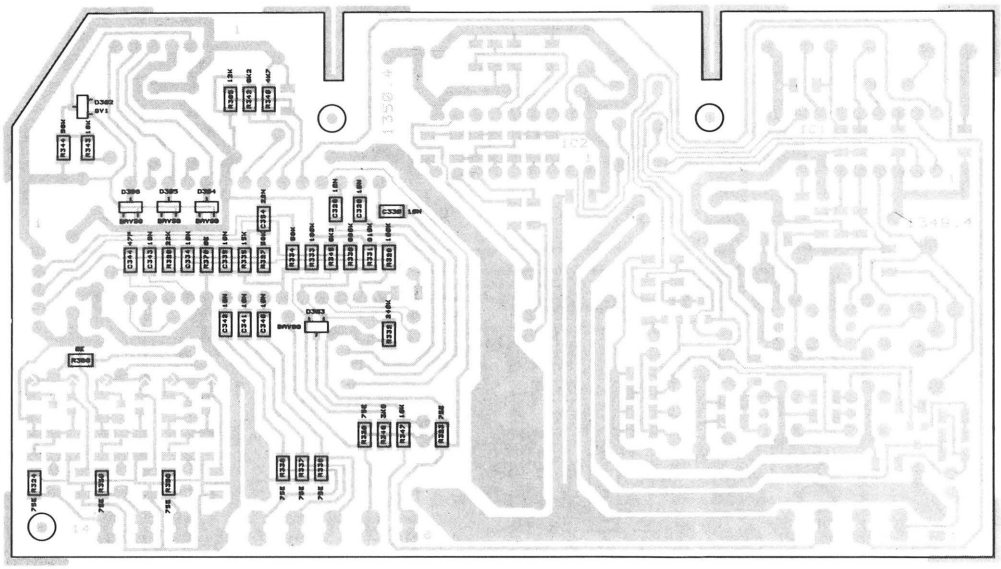
9.1. Bestückungspläne für die Platinen des Valvo Compact Chassis VCC 93/00



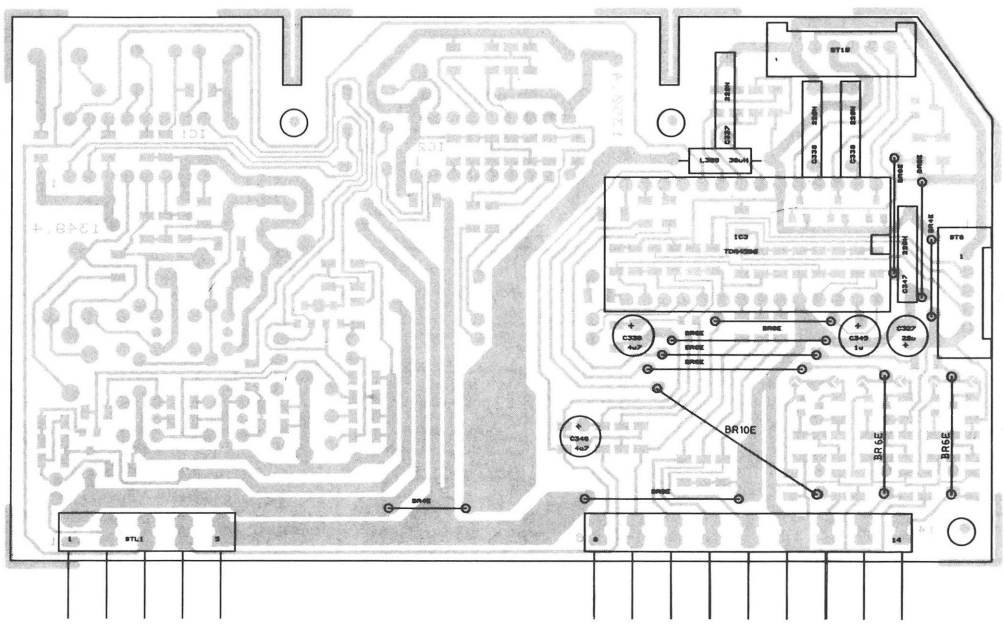
Bestückungsplan SMD, Oszillatorplatine VCC 93/00



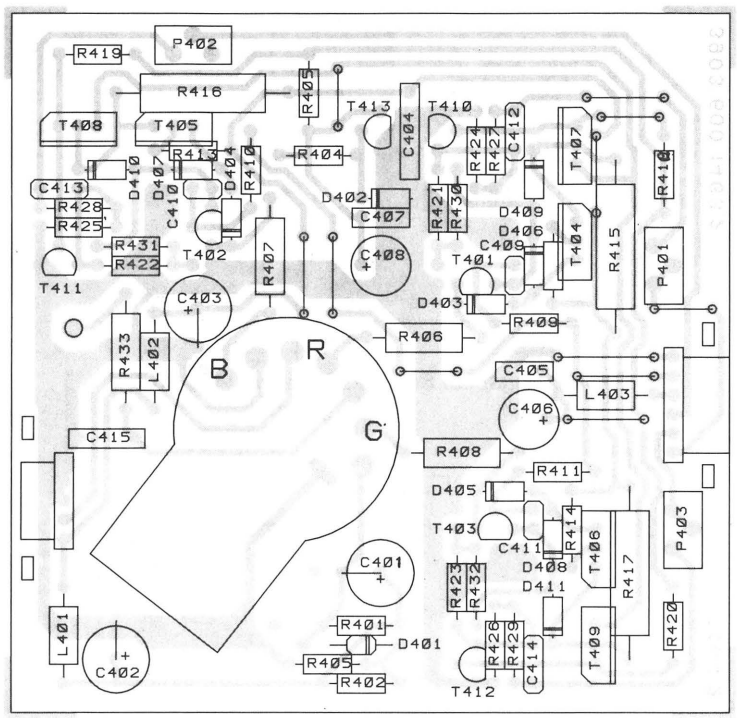
Bestückungsplan Oszillatorplatine VCC 93/00



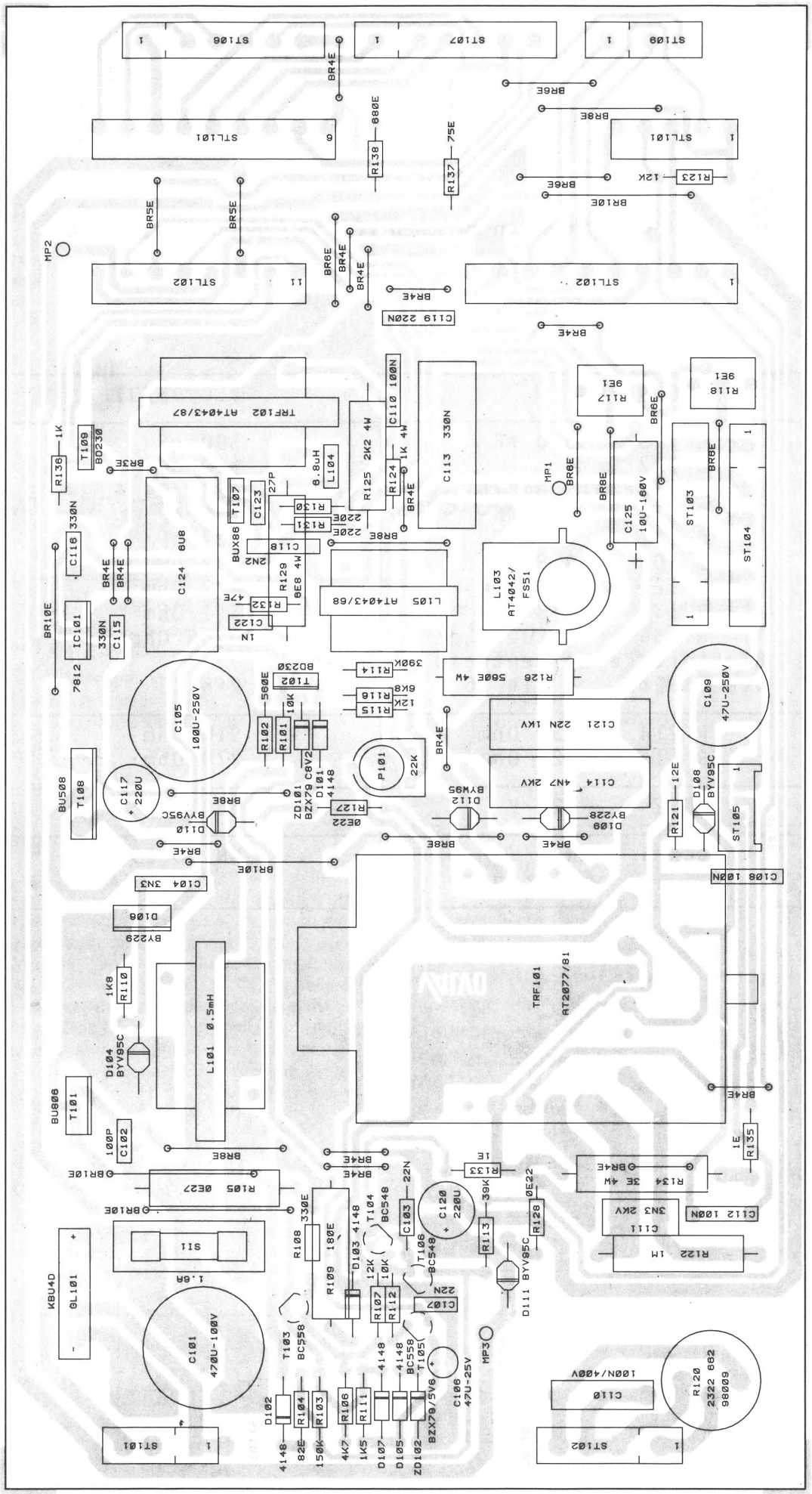
Bestückungsplan SMD RGB-Platine VCC 93/00



Bestückungsplan RGB-Platine VCC 93/00



Bestückungsplan Bildröhrensockelplatine VCC 93/00



Bestückungsplan Grundplatine VCC 93/00

Bauteiledifferenzen zwischen VCC 93 / 00 und VCC 93 / 01

VCC 93/00	VCC 93/01
C 113 330 nF	390 nF
C 127	120 nF
Lin.Regler AT 4042/51	AT 4042/04 A
C 114 4,7 nF	7,5 nF
C 121 22 nF	27 nF
L 104 6,8 µH	2,2 µH
R 129 6,8 Ohm	4,7 Ohm
R 134 3 Ohm	1 Ohm
R 135 1 Ohm	0,56 Ohm
Drahtbrücke Zeilentrafo vom 330 nF → Pin 16	→ Pin 15
R 214 430 Ohm	910 Ohm
R 215 220 Ohm	370 Ohm
UG 2 520 V	680 V
BR Sockel MN Ø 22,5 mm	NN Ø 29 mm

Valvo Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH
Burchardstraße 19, Postfach 10 63 23, 2000 Hamburg 1
Telefon (0 40) 32 96–0, Telex 2 15 401–0 va d, Telefax (0 40) 32 96–213

Valvo Zweigbüros

Berlin/Hamburg
Burchardstraße 19
2000 Hamburg 1
Telefon (0 40) 32 96–245 . . . 248
Telex 2 15 401–65 va d
Telefax (0 40) 32 96-249

Essen
Lazarettstraße 50
4300 Essen 1
Telefon (02 01) 23 60 01
Telex 8 571 136 valv d
Telefax (02 01) 23 03 07

Frankfurt
Theodor-Heuss-Allee 106
6000 Frankfurt/M. 90
Telefon (0 69) 79 40 08–0
Telex 4 12 405 valvo d
Telefax (0 69) 79 40 08-25

Freiburg
Industriestraße 51
7803 Gundelfingen
Telefon (07 61) 58 10 84
Telex 7 721 627 vav d
Telefax (07 61) 58 44 29

Hannover
Ikarusallee 1 a
3000 Hannover 1
Telefon (05 11) 63 00 94
Telex 9 230 239 vav d
Telefax (05 11) 63 29 03

München
Drygalski-Allee 33
8000 München 71
Telefon (0 89) 7 80 07–0
Telex 5 213 015 valv d
Telefax (0 89) 7 80 07-60

Nürnberg
Bessemerstraße 14
8500 Nürnberg 10
Telefon (09 11) 56 40 91
Telex 6 23 829 vav d
Telefax (09 11) 51 44 09

Stuttgart
Albstadtweg 12
7000 Stuttgart 80
Telefon (07 11) 78 98–81
Telex 7 254 755 valv d
Telefax (07 11) 78 98-401

Valvo Distributoren

Braunschweig
setron Schiffer-Elektronik GmbH & Co. KG
Friedrich-Seele-Straße 3 A
3300 Braunschweig
Telefon (05 31) 80 98-0
Telex 9 52 812
Telefax (05 31) 80 98-789

Frankfurt
SPOERLE ELECTRONIC
Max-Planck-Straße 1–3
6072 Dreieich 1, bei Frankfurt
Telefon (0 61 03) 3 04–0
Telex 4 17 972
Telefax (0 61 03) 3 04-344

Hamburg
Walter Kluxen
Bauelemente für Elektronik
Nordkanalstraße 52
2000 Hamburg 1
Telefon (0 40) 2 37 01–0
Telex 2 162 074
Telefax (0 40) 23 15 69

Stuttgart
HED
Heinrich Electronic Distribution GmbH
Hertichstraße 41
7250 Leonberg
Telefon (0 71 52) 6 02–0
Telex 7 24 192
Telefax (0 71 52) 6 02-137

München
Sasco GmbH
Hermann-Oberth-Straße 16
8011 Putzbrunn bei München
Telefon (0 89) 46 11–0
Telex 5 29 504
Telefax (0 89) 46 11-270

Ultratronik GmbH
Gewerbestraße 4
8036 Herrsching
Telefon (0 81 52) 37 09–0
Telex 5 26 459
Telefax (0 81 52) 51 83

Stand Mai 1989

Diese Schrift gibt keine Auskunft über Liefermöglichkeiten. Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne aufzufassen. Etwaige Schadenersatzansprüche gegen uns – gleich aus welchem Rechtsgrund – sind ausgeschlossen, soweit uns nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit trifft.
Es wird keine Gewähr übernommen, daß die angegebenen Schaltungen oder Verfahren frei von Schutzrechten Dritter sind.
Ein Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur zulässig mit Zustimmung des Herausgebers und mit genauer Quellenangabe.

VALVO

Philips Bauelemente

PHILIPS

PHILIPS