

Service
Service
Service

RTV servis Horvat

Kešinci, 31402 Semeljci

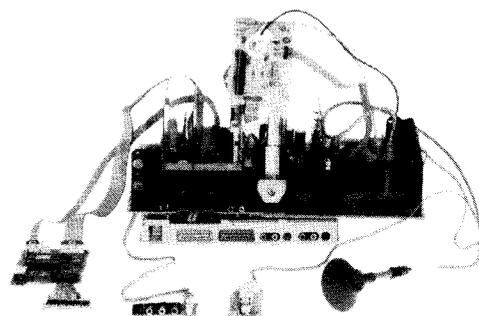
031-856-139

031-856-637

098-788-319

rtv-servis-horvat@os.tel.hr

Croatia



44 663 A11

Circuit Description

INHALTSVERZEICHNIS	ZEITE		
EINLEITUNG	2		
1. BLOCKSCHALTBIID	2	7. VERARBEITUNG DES VIDEOSIGNALS	46
2. DIE BEDIENUNG	4	7.1 Das Blockschaltbild	46
2.1 Die Einstellung des Geräts	4	7.2 Weg des Videosignals bei PAL und NTSC	46
2.2 Das Bedienungsmenü	5	7.3 Weg des Videosignals bei SECAM	48
2.3 Direkt ausführbare Befehle	8	7.4 Verbesserung der digitalen Farbtrennung	48
2.4 Digital Domestic-Bus	11	7.5 D/A Umsetzung und Einstellungen	49
2.5 Die Leiterplatte mit dem Bedienungsteil	13	7.6 Strahlstrombegrenzung, Sperrpunkt, Weiss D-Abgleich und Stabilisierung	50
2.6 Der EAROM, IC7103	15	8. SYNCHRONISIERUNG UND GEOMETRIE	55
2.7 Die Abstimmung	16	8.1 Einleitung	55
2.8 Fehlermeldungen, Einstellungen und Optionen	16	8.2 Horizontale Synchronisierung	58
3. WAHL DER SIGNALQUELLE	20	8.3 Ansteuerung des Videotext Decoders	59
3.1 I ² C-Bus Interface	20	8.4 Die Schutzschaltung	59
3.2 Wahl der Signalquelle	21	8.5 Die kombinierten Sync. Impulse	59
3.3 Wahl der Aufnahmequelle	21	8.6 Vertikale Synchronisierung	60
3.4 Wahl des PIP-Videosignals	22	8.7 Rechenschaltung und Pulsbreiten-Modulatoren	61
3.5 RC5-Code und FBAS Status	22	9. DIE STROMVERSORGUNG	62
3.6 RGB Steuerung	23	9.1 Netzgleichrichtung und Entmagnetisierung	62
3.7 SVHS	23	9.2 Die netzgetrennte Speisung (SOPS)	62
4. DER KANALWAELER	26	10. ZEILENENDSTUFE UND OST-WEST MODULATOR	72
4.1 Einleitung	26	10.1 Prinzip der Zeilenendstufe	72
4.2 Das Blockschaltbild	26	10.2 Korrektur der Linearität	74
5. DIE ZWISCHENFREQUENZ-EINHEIT U1611	27	10.3 Der Ost-West Modulator	75
5.1 Die multi-europäische ZF-Einheit	27	10.4 Die Hochspannungsschaltung	76
5.2 Die multi-französische ZF-Einheit	31	10.5 Abgeleitete Versorgungsspannungen	76
5.3 Die ZF-Einheit für Grossbritannien	32	11. DER RASTERENDVERSTAERKER	77
5.4 Die ZF-Einheit für die Systeme B und G	34	11.1 Die Gleichspannungseinstellung	77
6. DER WEG DES TONSIGNALS	35	11.2 Die Verstärkung	77
6.1 Das Blockschaltbild	35	11.3 Der Rücklaufgenerator	77
6.2 Die FM-Modulatoren	36	11.4 Rasterschutz	77
6.3 Die Umschaltung zwischen FM, AM und NICAM	37	12. Videotext-Verarbeitungseinheit	78
6.4 Zwischenspeicher und Vorfilter	38	(Teletext Processing Unit, TPU)	78
6.5 Das 54,6-kHz-Identifikationsignal	38	12.1 Funktionsweise des Videotext Decoders	78
6.6 Der Analog/Digital-Umsetzer	39	12.2 Bedienung	79
6.7 APU 1, die Tonsignalverarbeitungseinheit (Audio Processing Unit)	42		
6.8 APU 2 (Tonsignalverarbeitungseinheit, Audio Processing Unit)	44		
6.9 Die Tonsignal Endverstärker	44		
6.10 "Anti plop" und Stummschaltung	45		

Description des circuits Schaltungsbeschreibung Kredsløbsbeskrivelse Kretsbeskrivelse Kretsbeskrivning Toimintaselostus Descrizione del circuito Description del circuito

Subject to modification
D 4822 727 16794

Printed in The Netherlands

© Copyright reserved

Published by
 Service Consumer Electronics

D CS 24 754

EINLEITUNG

Geräte mit dem Chassis D16 gibt es in mehreren Ausführungen und mit verschiedenen Optionen. In dieser Schaltungsbeschreibung werden nicht alle Schaltungen behandelt, die in dem Chassis D16 vorkommen können, sondern das Chassis in der Grundausführung: Stromversorgung, Ton- und Bildsignalverarbeitung, Wahl der Signalquelle, Bedienung sowie die Horizontal- und Vertikal-Ausgangsverstärker.

- Für eine Erläuterung der PIP-Leiterplatte wird auf die Schaltungsbeschreibung von Chassis 3A, Kapitel 12 (4822 727 15959) verwiesen. Wenn in der Fertigung die PIP-Leiterplatte durch eine andere PIP-Leiterplatte mit abweichendem Funktionsprinzip ersetzt wird (voraussichtlich März 1990), wird eine Ergänzung zu dieser Schaltungsbeschreibung herausgegeben werden.
- Für eine Erläuterung des digitalen Tonwiedergabe-Systems "NICAM" wird auf eine Schaltungsbeschreibung verwiesen, die November/Dezember 1989 veröffentlicht wird. Im Prinzip entspricht die verwendete NICAM-Leiterplatte der in den Chassis 2B und 3A benutzten Platine.
- Für eine Erläuterung des Satellitenempfängerteils wird auf die Schaltungsbeschreibung des Satellitendecoders 22AV1150 verwiesen.
- Für eine ausführliche Erläuterung des D2B-Kommunikationsbus wird auf die Schaltungsbeschreibung verwiesen, die Anfang 1990 herausgegeben wird.

Für elektrische Blockschaltbilder und Leiterplatten-Layouts wird auf die Service Manuals D16-II und D16-III verwiesen.

1. BLOCKSCHALTBIELD

Der Bedienungsteil U1520 des Chassis D16 besteht aus einem Mikroprozessor mit externem ROM (in dem die System-Software gespeichert ist) und einem externen RAM.

Im Prinzip ist die gesamte Bedienung menügeführt, aber es bleiben selbstverständlich noch bestimmte Funktionen, die direkt über die Fernbedienung zugänglich sind. Am Fernsehgerät befinden sich die Programmtasten P+ und P- sowie die "+/-"-Tasten zur Lautstärkeeinstellung. Außerdem ist auch eine Menü-Taste "Einstellungen" vorhanden.

4 LEDs dienen zur Anzeige von Ein/Aus bzw. Empfang von Fernbedienungsbefehlen, Bereitschaft, Videotext und RGB-Betrieb. Mit diesen LEDs können auch die Fehlermeldungen angezeigt werden.

Das Gerät wird durch die Fernbedienung über den IM-Bus und den I²C-Bus gesteuert.

Der Kanalwähler wird für die gewünschte Abstimmung über den I²C-Bus gesteuert. Die Ausgangssignale der Zwischenfrequenz-Einheit (FBAS und Ton, frequenzmoduliert oder NF (AM) Ton) werden im Gerät weiterverarbeitet und immer zu EXT 1 (Euro-Anschluß 1) geleitet. Bei Geräten, die für den Empfang von digitalen Tonsignalen geeignet sind, ist parallel zur Zwischenfrequenz-Einheit ein QPSK-Demodulator vorgesehen, der die digital codierten Tonsignale demoduliert. Die demodulierten Signale werden anschließend auf der NICAM-Leiterplatte decodiert.

Das FBAS-Signal vom Kanalwähler wird zur Leiterplatte für die Signalquellenwahl, U1001, geleitet. Hier wird für die Weiterverarbeitung im Gerät zwischen 6 verschiedenen Videosignalquellen (Tuner, EXT 1, EXT 2, EXT 3, SVHS und Satellit) gewählt.

Das gewählte Videosignal wird zur digitalen Video-Platine U1510 geführt und dort demoduliert (im VPU-IC 7201

Video Processing Unit, Elektronik zur Auswertung der Videosignale und im SPU-IC 7231 SECAM Processing Unit). Im DTI-IC 7191 Digital Transient Improvement wird die Farbtrennung der Basisband-Farbdifferenzsignale verbessert. Anschließend werden die Luminanz- und Chrominanzsignale wieder in analoge Form gebracht und über eine Matrixschaltung in RGB-Signale umgesetzt. Auf der digitalen Video-Platine erfolgen auch die Videotext-Erfassung und die Umschaltung zwischen RGB-Signalen von EXT 1/PIP und RGB-Signalen vom Videotext-Prozessor (TPU-IC 7160). Im DPU-IC 7251 (Deflection Processing Unit) werden die für die Ansteuerung der Zeilenendstufentransistor erforderlichen Steuerimpulse vom (im VCU-IC 7170) digitalisierten FBAS-Signal abgeleitet. Im DPU-IC 7251 wird auch der Bildrastersägezahn mit den eventuellen Korrekturen generiert.

Geometrie-Einstellungen erfolgen über das Bedienungssystem, und die Geometrie-Parameter werden im EAROM, IC7103, gespeichert. Die RGB-Signale werden auf der Bildröhren-Platine verstärkt und über eine 25"- bis 28"- oder 33"-Bildröhre wiedergegeben. Auf der digitalen Video-Leiterplatte befindet sich auch der Taktgenerator MCU, IC7215 (Main Clock Unit), der den Takt für die digitalen Videosignalverarbeitungs- und digitalen Tonsignalverarbeitungs-ICs auf der Leiterplatte für die Signalquellenwahl vorgibt.

Von der Zwischenfrequenz-Einheit kommen auch Tonsignale (ZF und NF). Die frequenzmodulierten Signale gehen zum FM-Detektor, um dort demoduliert zu werden. Die Ausgangssignale vom FM-Detektor sind noch matrizierte L- und R-Signale, die zu einem Tonsignal-Wahlschalter geleitet werden.

Bei Empfang von SECAM L oder L' (französischen Fernsehnorm) wird das amplitudenmodulierte Tonsignal in der Zwischenfrequenz-Einheit demoduliert und verläßt diese Einheit anschließend als niederfrequentes Tonsignal. Auch dieses Signal wird zum Tonsignal-Wahlschalter geführt. Bei Sendungen, die das digitale Tonwiedergabe-System NICAM benutzen, kann das digitale Tonsignal in einem NICAM-Demodulator decodiert werden, der anschließend die niederfrequenten Ausgangssignale ebenfalls wieder an den Tonsignal-Wahlschalter weiterleitet.

Je nach gewählter Signalquelle wird das gewählte Tonsignal zum A/D-Umsetzer geführt. Hier wird zwischen den Tonsignalen vom Kanalwähler und von den externen Anschlüssen gewählt. Die Ausgangssignale vom A/D-Umsetzer sind digitalisierte Tonsignale, die anschließend in der APU I (Audio Processing Unit) und der APU II verarbeitet und danach wieder in analoge Form gebracht werden, um über die Verstärker (für Hauptlautsprecher, Surround Sound-Lautsprecher, Kopfhörer oder variablen Pegel) wiedergegeben zu werden.

Die Stromversorgungseinheit besteht aus einem Netzfilter und einem freischwingenden Schaltnetzteil (SOPS, Self Oscillating Power Supply), das um einen SIDCO (SOPS Integrated down converter, Integrierter Abwärtswandler) ergänzt ist. Das Schaltnetzteil SOPS wird von einem Netzfilter gespeist, der seinerseits direkt vom Netz versorgt wird. Es liefert die Hauptversorgungsspannung für das Gerät (Ansteuerung des Hauptstromkreises mit 141 Volt), die Speisespannung für den Tonsignal-Endverstärker und während der Bereitschaft die zum Aktivhalten des Mikroprozessors erforderlichen 5 V. Der Abwärtswandler SIDCO sorgt für die zusätzliche stabilisierte Spannung für die 5-V-Schaltung. Der Zeilentransformator liefert die Fokussierspannung und die Beschleunigungsspannung (EHT, extremely high tension) für die Bildröhre sowie einige Hilfsspannungen, z.B. +200 V, +13 V und -13 V.

Ist das Gerät mit einem PIP-Modul (Picture In Picture) ausgerüstet, ist ein zusätzlicher Videosignalquellen-Wahlschalter vorhanden, der das gewählte Videosignal zum PIP-Modul weiterleitet, wo es weiterverarbeitet wird. Hier wird aber auch zwischen den RGB-Signalen von EXT 1 und den RGB-PIP-Signalen gewählt. Die gewählten RGB-Signale werden zur Videotext-Einheit TPU, IC7160, auf der digitalen Video-Leiterplatte geführt, wo zwischen den RGB-Signalen von PIP bzw. EXT 1 und den RGB-Signalen vom Videotext-Prozessor (TPU-IC 7160) gewählt wird. Die gewählten RGB-Signale werden zum RGB-Eingang des VCU-ICs 7170 geleitet.

Die Signalquellenwahlschalter für Video- und Audiosignale, für Record Select (EXT 2), Hauptbild, PIP usw. befinden sich auf der Signalquellenwahl-Leiterplatte (unter dem Mono-carrier).

Eine begrenzte Anzahl D16-Empfänger werden mit einer Satellitenempfangseinheit ausgerüstet werden, für die es mehrere Konfigurationsmöglichkeiten geben wird. Im Blockschaltbild sind die maximal möglichen Konfigurationen dargestellt.

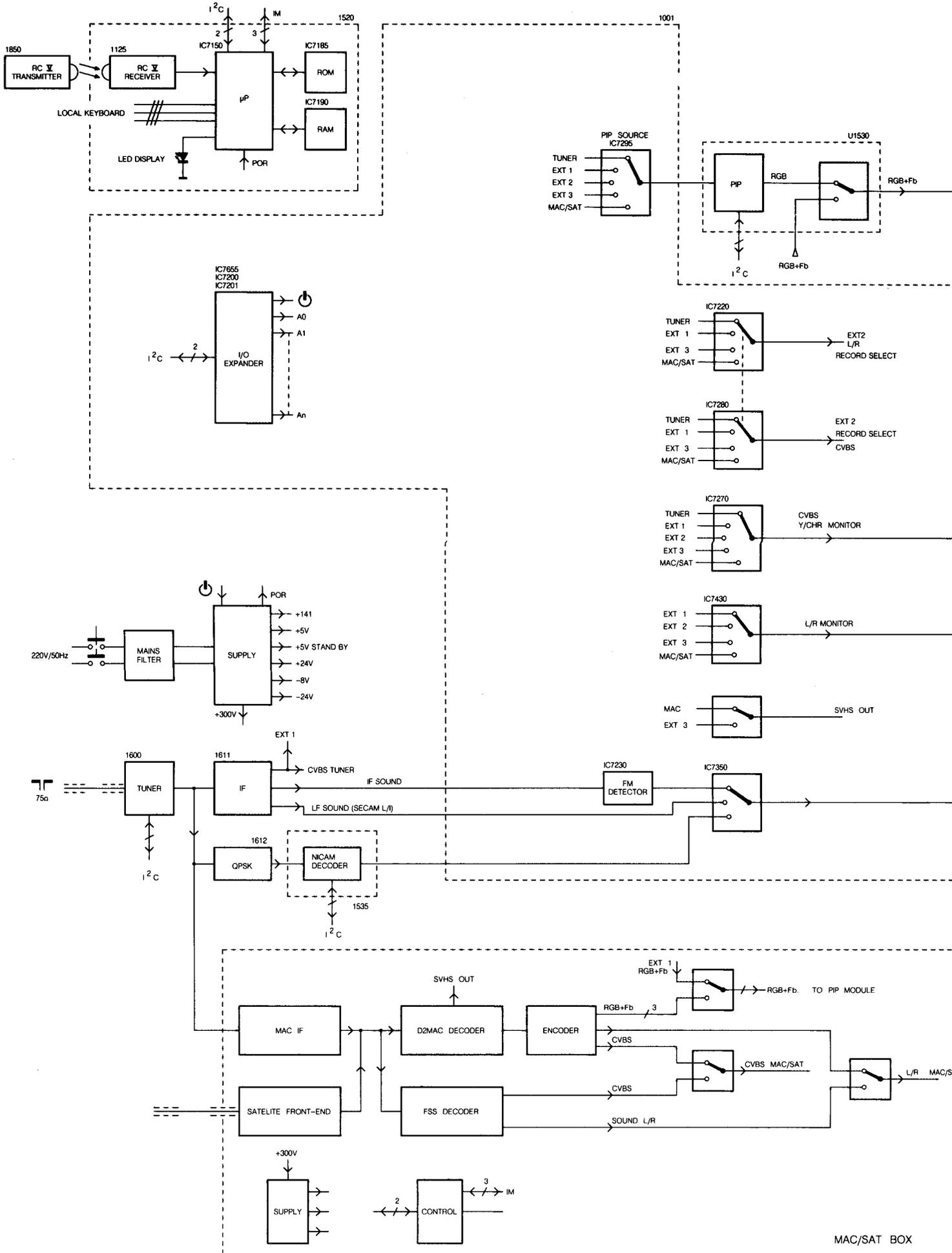
Es kann mit 2 Eingangssignalen gearbeitet werden: Vom Kanalwähler kann ein sogenanntes "Kabel-MAC"-Signal an die MAC-Zwischenfrequenz-Einheit geleitet werden. Das Ausgangssignal der MAC-Zwischenfrequenz-Einheit ist ein MAC-Basisbandsignal, das dem D2MAC-Decoder zugeführt wird. Es kann aber auch ein Satellitensignal von

einer Parabolantenne empfangen werden. Dieses Signal wird dann in der Satelliten-Eingangsstufe (Satellit Front End, SFE) zu einem Basisbandsignal demoduliert. Bei diesem Basisbandsignal kann es sich um ein D2MAC- oder ein FSS-Basisbandsignal handeln. Bei einem D2MAC-Basisbandsignal erfolgt die Decodierung auch im D2MAC-Decoder. Am Ausgang des D2MAC-Decoders stehen jetzt ein RGB-Signal und ein Sync.-Signal zur Verfügung. In dem auf den D2MAC-Decoder folgenden Codierer wird aus diesem RGB-Signal ein FBAS-Signal und ein SVHS-Signal (Luminanz und Chrominanz) gemacht. Die RGB-Signale von EXT 1 werden zur Satellitenempfangseinheit geführt. Auf diese Weise kann zwischen RGB-Signalen von EXT 1 oder Signalen von der Satellitenempfangseinheit gewählt werden. Das SVHS-Signal wird zum Schalt-IC 7291 geleitet, das zwischen SVHS-Signalen von EXT 3 und vom D2MAC-Decoder wählt.

Das FBAS-Ausgangssignal vom FSS-Decoder wird zusammen mit dem FBAS-Ausgangssignal vom D2MAC-Decoder zu einem Schalter geführt, der eines der beiden Signale zur Leiterplatte für die Signalquellenwahl weiterleitet. Ebenso wird mit den Tonsignalen der beiden Decoder verfahren.

Auf der Satellitenempfangseinheit befinden sich ein separates Schaltnetzteil SOPS (von der +300-V-Versorgung gespeist) und ein getrennter Bedienungsprozessor.

BLOCKDIAGRAM CHASSIS D16



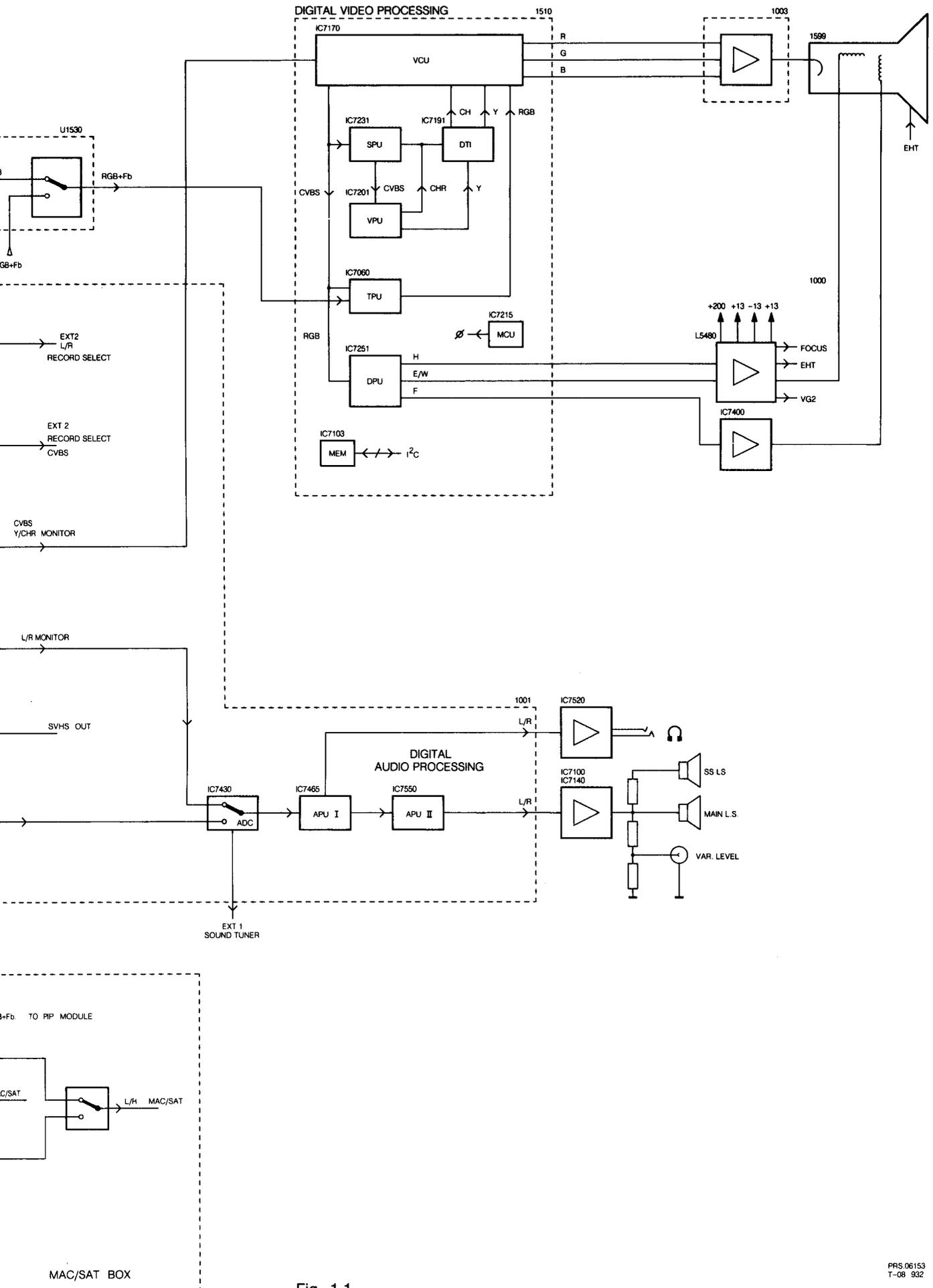


Fig. 1.1

EINSTELLUNGEN

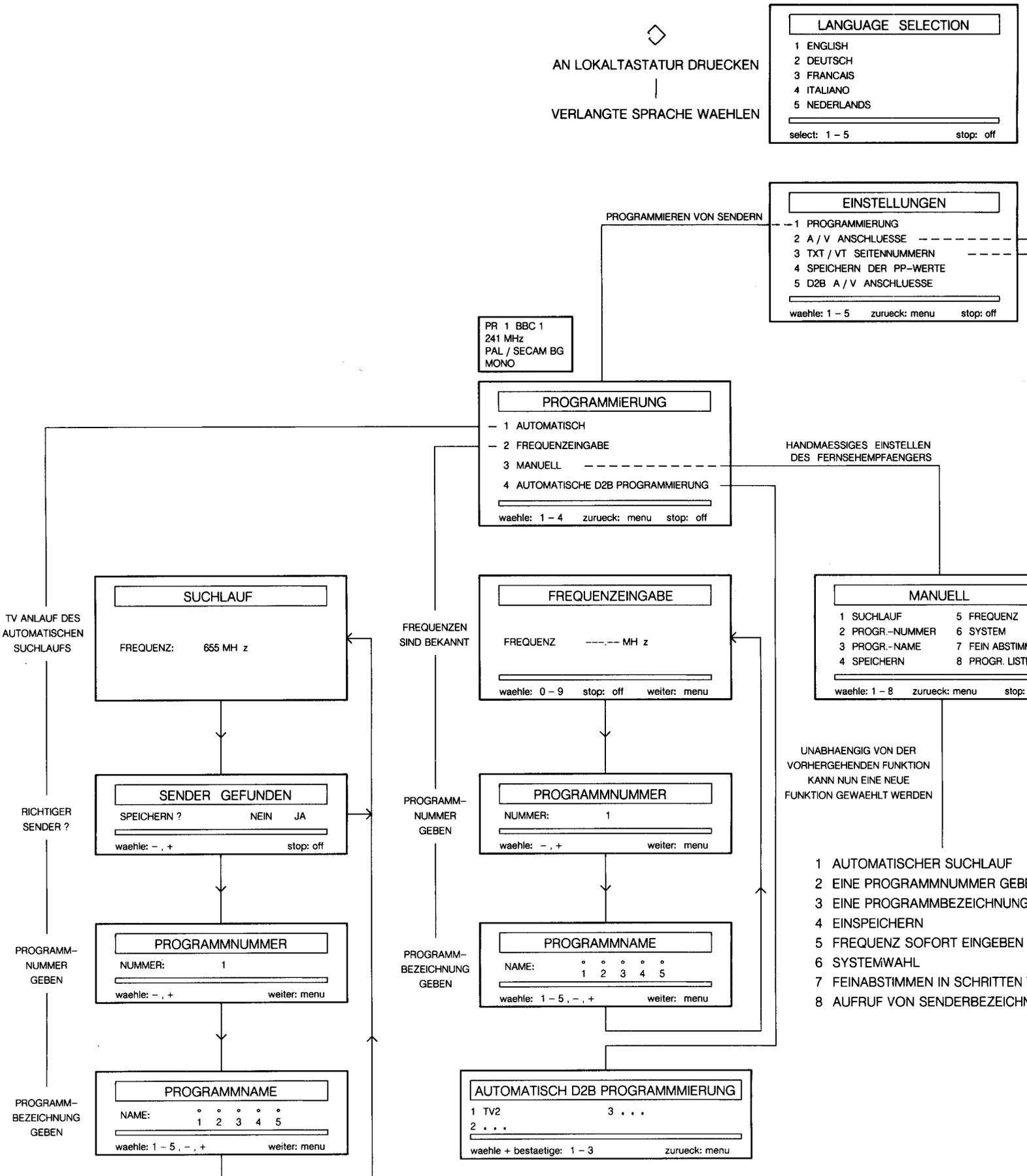


Fig. 2.2

2. DIE BEDIENUNG

Die meisten Funktionen von Geräten mit D16-Chassis können mit der Fernbedienung aufgerufen werden und sind also direkt zugänglich. Am Fernsehgerät befinden sich nur die Programmtasten P+ und P- sowie die volume "+/-"-Tasten für die Lautstärkeinstellung.

Bei jeder Programmwahl erscheint für wenige Sekunden eine Statusanzeige (über OSD, On Screen Display, Bildschirmanzeige); wurde die OSD-Taste auf dem RC5-Sender gedrückt, wird der Status kontinuierlich angezeigt.

Die weniger häufig benutzten Einstellungen (Helligkeit, Farbsättigung usw.) sowie die Sonderfunktionen (z.B. Raumklang Spatial, Kindersicherung usw.) können nicht unmittelbar, sondern nur über ein Menü gesteuert werden. Hierfür hat der Sender 4 neue Tasten.

Die Installation (Programmieren, Vorwahlsender, Namen, Videotext usw.) erfolgt nach dem Drücken der Taste "Einstellungen" am Fernsehgerät über ein Menü mit Hilfe der Fernbedienung.

Die Menüsteuerung ermöglicht die vollständige Bedienung des Geräts mit weniger Tasten am Gerät selbst und auf der Fernbedienung. Selbstverständlich bleiben die Grundfunktionen wie Lautstärkeinstellung und Wahl einer höheren/niedrigeren Programmnummer immer direkt zugänglich, auch auf der Fernbedienung.

Die weniger häufig benutzten Funktionen sind auf verschiedenen untergeordneten Menüebenen untergebracht. Beim Aufrufen des Menüs erscheint eine Übersicht über die zur Wahl stehenden Hauptgruppen; siehe Abb. 2.1., Ebene 1. Diese Hauptgruppen können zum Beispiel sein: Bildeinstellung, Toneinstellung, Wahl der Signalquelle usw. Wenn eine dieser Hauptgruppen gewählt wird, erscheint auf dem Bildschirm eine Übersicht über die möglichen Einstellungen, Ebene 2, beispielsweise die Einstellung von Helligkeit, Kontrast und Farbsättigung. Wird nun eine dieser Einstellungsmöglichkeiten gewählt, Ebene 3, kann die aktuelle Einstellung verändert werden. Anschließend kann man das Menü verlassen oder eine andere Einstellung wählen (zurück zu Ebene 2). Von dieser Ebene aus kann man zur Anzeige der Hauptgruppen zurückkehren (Ebene 1) oder ebenfalls das Menü verlassen.

In den nachfolgenden Abschnitten wird die Reihenfolge der Bedienung anhand von Ablaufplänen erläutert.

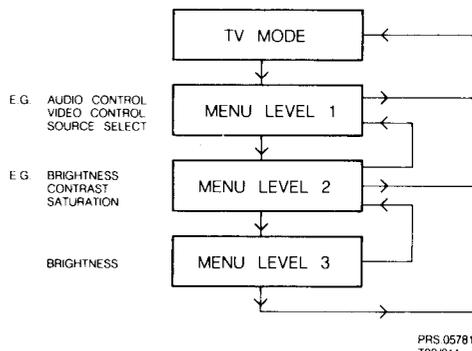


Fig. 2.1

2.1 Die Einstellung des Geräts (siehe Abb. 2.2)

Nach dem Drücken der Menü-Taste am Fernsehgerät erscheint das Sprachenauswahl-Menü. Hier kann durch Drücken der entsprechenden Zifferntaste auf der Fernbedienung die gewünschte Sprache gewählt werden.

Anschließend erscheint das Menü "Einstellungen" mit den folgenden 4 Optionen:

1. Programmierung: Zur Abstimmung auf die Fernsehsender und zur richtigen Einstellung des Geräts.
2. A/V-Anschlüsse: Für die Systemwahl und die Zuordnung der externen Audio/Video (A/V)-Anschlüsse.
3. TXT/VT-Seitennummern: Für die Zuordnung von max. 20 Vorwahlseitennummern zu einem Programm (oder von max. 10 Vorwahlseitennummern zu 2 Programmnummern usw.).
4. Speichern der PP-Werte: Zum dauerhaften Speichern der "Standard"-Einstellung (von Helligkeit, Kontrast, Lautstärke usw.) als persönlich bevorzugte Einstellung (Personal Preference).

2.1.1 Abstimmen

Für die Abstimmung des Fernsehgeräts ist nach der Wahl der gewünschten Sprache die Auswahl 1 "Programmierung" zu wählen.

Jetzt stehen 3 Optionen zur Wahl:

1. Automatisch:

Zum Aktivieren des automatischen Suchlaufs. Wenn der Kanalwähler eine Bildträgerfrequenz findet, wird über das Menü gefragt, ob dieser Sender gewünscht wird. Ist das nicht der Fall, kann weitergesucht oder der Suchlauf gestoppt werden. Ist der gewünschte Sender gefunden und wird die Frage also mit "JA" beantwortet, wird über das Menü nach einer Programmnummer gefragt. Nach der Eingabe der Programmnummer kann dem Programm jetzt ein Name zugeordnet werden. Nach der Eingabe des Programmnamens sucht der Kanalwähler weiter, und der gerade gefundene Sender wird mit Programmnummer, Name usw. im EAROM, IC 7103, gespeichert.

2. Frequenzeingabe:

Für die direkte Eingabe einer bekannten Frequenz. Nach dem Drücken der Menü-Taste auf der Fernbedienung können eine Programmnummer und ein Programmname eingegeben werden. Wird dann fortgefahren und eine neue Frequenz eingegeben, so wird die gerade zuvor eingegebene Frequenz mit Programmnummer und -namen automatisch im EAROM, IC 7103, gespeichert.

3. Manuell:

Jetzt erscheinen 8 Auswahlmöglichkeiten:

1. Suchlauf: Für normalen automatischen Suchlauf
2. Pr.-Nummer: Zum Eingeben der gewünschten Programmnummer
3. Pr.-Name: Nachdem der Frequenz eine Programmnummer zugeordnet wurde, kann man dieser Programmnummer einen Namen geben.
4. Speichern: Zum Speichern von Frequenz/Programmnummer und Programmnamen im EAROM, IC 7103, auf der digitalen Video-Leiterplatte.
5. Frequenz: Für die direkte Eingabe der Frequenz (3stellig)
6. System: Zur Wahl des richtigen Fernsehsystems (je nach Ausführung des Geräts): PAL/SECAM BG, SECAM L, NTSC M, SECAM DK oder PAL I.
7. Feinabstimmung: Bietet die Möglichkeit, die Frequenz in Schritten von 62,5 kHz nach oben oder unten zu verändern.

8. Pr.-Liste: Zum Aufrufen der Programmliste, d.h. der eingegebenen Programmnummern und Programmnamen. Insgesamt kann 30 Programmnummern jeweils ein Name zugeordnet werden. Diese Übersicht enthält auch die Zuordnungen für EXT 1, EXT 2 und EXT 3.

2.1.2 Zuordnung der A/V-Anschlüsse

Nach der Wahl der Option "A/V-Anschlüsse" im Menü "Einstellungen" können den drei möglichen externen Signalquellen (EXT 1, EXT 2 und EXT 3) Namen und das entsprechende Fernsehsystem zugeordnet werden.

Nach der Programmierung der drei externen Signalquellen können die eingegebenen Namen und Fernsehsysteme mit Option 4 im EAROM, IC 7103, gespeichert werden.

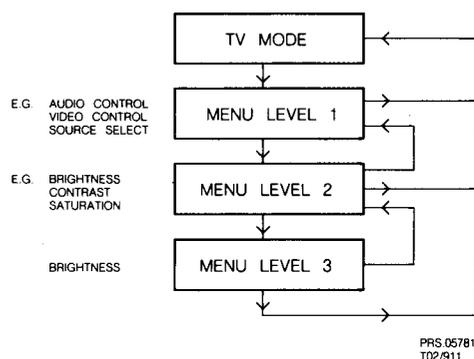


Fig. 2.1

2.1.3 Speichern von vorgewählten Videotext-Seiten

Durch die Kopplung von Programmnummern und Videotext-Seitennummern wird der Bedienungskomfort der Videotext-Funktion wesentlich gesteigert.

Die 20 programmierten Seitennummern werden zusammen mit den entsprechenden Programmnummern im EAROM, IC 7103, gespeichert (wenn Option 2 "Speichern" gewählt wird).

2.1.4 Speichern der persönlichen Vorzugseinstellung

Durch die Wahl von Option 4 im Menü "Einstellungen" werden alle Bild- und Tonwerte im EAROM, IC 7103, gespeichert. Beim Einschalten des Fernsehgeräts werden Bild und Ton automatisch immer mit diesen Grundeinstellungen wiedergegeben (Standardvorgabe).

2.2 Das Bedienungsmenü (siehe Abb. 2.3)

Die meisten häufig benutzten Bedienungsfunktionen sind über das Bedienungsmenü zugänglich.

Das Bedienungsmenü wird durch Drücken der Menü-Taste (breite grüne Taste) auf der Fernbedienung (RC5910 - RC5915) aufgerufen.

Auf dem Bildschirm erscheint jetzt das Hauptmenü mit folgenden 5 Untergruppen:

1. Bild
2. Ton
3. Quellenwahl
4. Progr.-Liste
5. Sonderfunktionen

Durch Drücken der entsprechenden Zifferntaste (1 bis 5) kann das Menü für die gewünschte Untergruppe aufgerufen werden. Nun kann (auch wieder durch Eingabe einer Ziffer) die gewünschte Einstellung gewählt und anschließend mit den Tasten + und - (blau und rot) verändert werden.

Durch Drücken der Taste "Menü" kann man jederzeit zum übergeordneten Menü zurückkehren. Das Bedienungsmenü kann mit der Taste "OFF" auf der Fernbedienung ausgeschaltet werden.

2.2.1 Einstellung der Bildparameter

Nach der Wahl der Option "Bild" (Ziffer 1) im Hauptmenü erscheint folgendes Untermenü:

1. Helligkeit
2. Kontrast
3. Sättigung
4. Schärfe
5. DTI
6. Farbton (nur bei multi-europäischen Geräten)

1. Helligkeit: Einstellung der Helligkeit in 63 Stufen; die Einstellungsgeschwindigkeit beträgt 1 Stufe/120 ms.
2. Kontrast: Einstellung des Kontrasts in 59 Stufen. Der RGB-Kontrast (für Videotext und RGB-Signalquellen) entspricht dem normalen Kontrast minus 16 Stufen. Die Einstellungsgeschwindigkeit beträgt 1 Stufe/120 ms.
3. Sättigung: Einstellung der Farbsättigung in 63 Stufen. Die Einstellungsgeschwindigkeit beträgt 1 Stufe/120 ms. Die Farbsättigung ist u.a. von der Einstellung des Kontrasts abhängig.
4. Schärfe: Mit + oder - können die Konturen (Luminanzsprünge) verschärft werden. Einstellbar in 8 Stufen mit einer Geschwindigkeit von 1 Stufe/360 ms.
5. DTI: Verbesserung der Farbtrennung
DTI = Digital Transient Improvement

2.2.2 Einstellung der Tonparameter

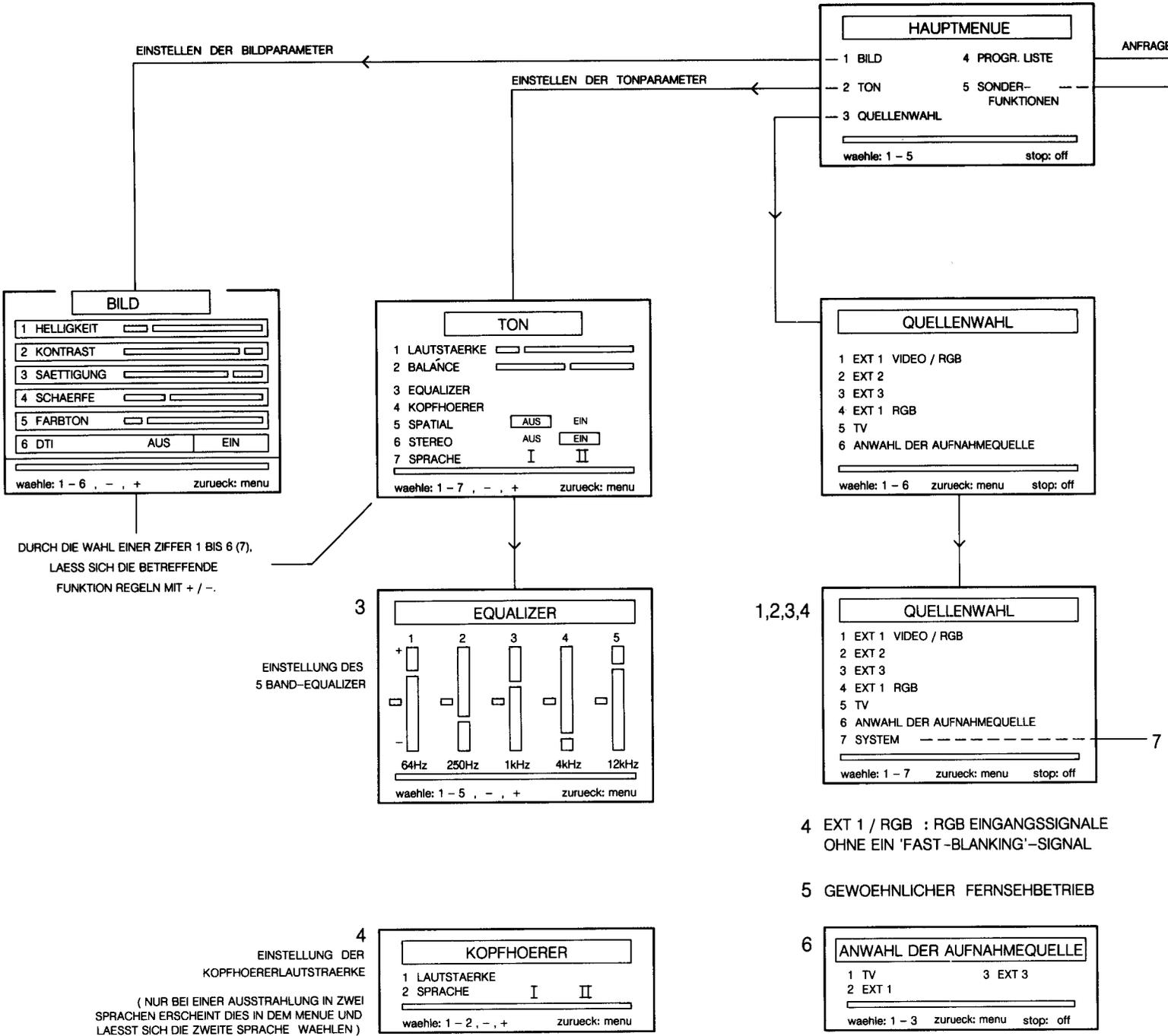
Nach der Wahl der Option "Ton" (Ziffer 2) im Hauptmenü erscheint folgendes Untermenü:

1. Lautstärke
 2. Balance
 3. Equalizer
 4. Kopfhörer
 5. Raumklang (Spatial)
 6. Stereo (nur bei Stereo-Sendungen)
 7. Sprache (nur bei zweisprachigen Sendungen)
1. Lautstärke: Einstellung der Lautstärke in 32 Stufen; die Einstellungsgeschwindigkeit beträgt 1 Stufe/120 ms.
 2. Balance: Hiermit kann die Tonwiedergabe in 32 Stufen von links nach rechts verschoben werden.
 3. Equalizer: Mit dieser Funktion kann das Tonspektrum an die eigenen Wünsche angepaßt werden. Es handelt sich um einen 5-Band-Equalizer für die Frequenzbänder 64 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 4 kHz und 12 kHz. Jedes Band kann in Schritten von 2 dB von -12 dB bis +12 dB angesteuert werden.
 4. Kopfhörer: Einstellung der Kopfhörer-Lautstärke (in 32 Schritten von 1 dB).

Wenn es sich bei dem empfangenen Signal um eine zweisprachige Sendung handelt, besteht zusätzlich die Möglichkeit, Dual I (Sprache I) oder Dual II (Sprache II) für den Kopfhörer zu wählen (unabhängig von der Sprache, die über die Lautsprecher wiedergegeben wird).
 5. Spatial: Ein- und Ausschalten des Raumklangs. Wenn es sich bei dem empfangenen Signal um ein Stereo-Signal handelt und der Benutzer nicht auf Mono umschaltet, wird durch Einschalten des Raumklangs ein "Spatial Stereo Effect" erreicht. Bei Empfang eines Mono-Signals wird auf Pseudo-Stereo umgeschaltet und damit diese Funktion ebenfalls genutzt. Die zuletzt gewählte Einstellung wird im EARAM, IC 7103, gespeichert.
 6. Stereo: Umschaltung zwischen Mono und Stereo. Die zuletzt gewählte Einstellung wird im EARAM, IC 7103, gespeichert. Diese Option wird nur angezeigt, wenn ein Stereo-Signal empfangen wird.
 7. Sprache: Umschaltung zwischen Dual I und Dual II (eventuell zwischen Sprache I und Sprache II). Beim Einschalten des Geräts ist immer Dual I gewählt. Diese Option wird nur angezeigt, wenn ein "Dual"-Signal empfangen wird.

HAUPTMENUE

"MENUE" AN DER FERNBEDIENUNG DRUECKEN



4 EXT 1 / RGB : RGB EINGANGSSIGNALE OHNE EIN 'FAST-BLANKING'-SIGNAL

5 GEWOEHNLICHER FERNSEHBETRIEB

6 ANWAHL DER AUFNAHMEQUELLE

HAUPTMENUE

"MENUE" AN DER
BEDIENUNG DRUECKEN

HAUPTMENUE

4 PROGR. LISTE

5 SONDER-
FUNKTIONEN

WÄHLE: 0-9, -, + stop: off

ANFRAGEN DER PROGRAMMLISTE

SONDERMOEGLICHKEITEN

QUELLENWAHL

VIDEO / RGB

WÄHLE: 0-9, -, + stop: off

PROGRAMMLISTE

NR. NAME	NR. NAME	NR. NAME
0	12	24
9	21	EXT 1
10	22	EXT 2
11	23	EXT 3

WÄHLE: 0-9, -, + zurueck: menu

SONDERFUNKTIONEN

1 KINDERSICHERUNG

2 SCHLUMMERSCHALTER

3 STAENDIGE PROGRAMMANZEIGE

4 PIP FORMAT

WÄHLE: 1-4 zurueck: menu stop: off

QUELLENWAHL

VIDEO / RGB

WÄHLE: 0-9, -, + stop: off

SYSTEM

EXT 1 PAL / SECAM NTSC

WÄHLE: -, + zurueck: menu

1 **KINDERSICHERUNG**

AUS EIN

WÄHLE: -, + zurueck: menu

2 **SCHLUMMERSCHALTER**

ZEIT: 0:00 AUS EIN

WÄHLE: 0-9, -, + zurueck: menu

3 **STAENDIGE PROGRAMMANZEIGE**

AUS EIN

WÄHLE: -, + zurueck: menu

4 **PIP FORMAT**

KLEIN GROSS

WÄHLE: -, + zurueck: menu

RGB : RGB EINGANGSSIGNALE
'FAST-BLANKING'-SIGNAL

QUELLENWAHL

3 EXT 3

WÄHLE: 0-9, -, + stop: off

SYSTEMWAHLSCHALTER FUER
DIE EXTERNEN QUELLEN

2.2.3 Wahl der Signalquelle

Geräte mit dem Chassis D16 besitzen zwei Euro-Anschlüsse (EXT 1 und EXT 2) sowie einen A/V-Eingang (EXT 3). EXT 1 erfüllt die vollständige SCART-Spezifikation gemäß CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique), während bei EXT 2 der FBAS-Status, der RGB-Status und die RGB-Eingangssignale fehlen. Die Signalquelle für den FBAS-Ausgang von EXT 1 ist die Tuner/Zwischenfrequenz-Einheit (TV) im Gerät. Die Signalquelle für den FBAS-Ausgang von EXT 2 wird im Menü zur Wahl der Aufnahmequelle selektiert und kann dann TV, EXT 1 oder EXT 3 sein (bei Geräten mit Satellitenempfangseinheit gibt es noch eine weitere Möglichkeit).

2.2.3.1 Umschalten von FBAS-Signalquellen

Die 4 möglichen FBAS-Quellen sind die Kanalwähler/Zwischenfrequenz-Einheit des Fernsehgeräts, EXT 1, EXT 2 und EXT 3. Diese Signalquellen können durch den Benutzer von Hand eingeschaltet werden. Das Fernsehgerät schaltet ferner automatisch auf EXT 1, wenn dort ein Statussignal anliegt. Bei den anderen Eingänge besteht diese Möglichkeit nicht. Durch ein aktives FBAS-Statussignal wird zwangsweise EXT 1 als Signalquelle gewählt. Solange dieses Statussignal aktiv ist, wird auch das entsprechende Videosignal wiedergegeben. Der Benutzer hat wohl die Möglichkeit, mit Hilfe eines Fernbedienungsbefehls eine andere Signalquelle zu wählen.

2.2.3.2 Umschalten von RGB-Signalquellen

Die Umschaltung zwischen dem FBAS-Signal und den RGB-Signalen von EXT 1 kann auf zweierlei Art erfolgen. Der Benutzer kann die Wiedergabe von RGB-Signalen über das Menü wählen, indem er den RGB-Status aktiviert und das System zwingt, die RGB-Signale von EXT 1 wiederzugeben. Solange das RGB-Statussignal aktiv ist, verändert sich dieser Zustand nicht, es sei denn, der Benutzer wählt eine andere Signalquelle. Während dieser Zeit bestimmt der FBAS-Status oder das interne Sync.-Signal, ob das externe FBAS-Signal zur Synchronisierung der RGB-Signalquelle genommen wird.

Wenn das Gerät auf Videotext geschaltet ist und eine der Statusleitungen (RGB oder FBAS) aktiviert wird, schaltet die Software die Videotext-Funktion aus. Es ist auch nicht möglich, im Videotext-Betrieb eine andere Videosignalquelle zu wählen.

2.2.3.3 Definition des Statussignals

Das Statussignal gilt als aktiv, wenn der Aktiv-Pegel länger als 40 ms andauert. Es ist nicht aktiv, wenn der Pegel den "Nicht-aktiv-Wert" erreicht. Dies wurde so vorgesehen, weil die Priorität von internem oder externem RGB-Signal in der TPU vom RGB-Statussignal abhängt. Bei einer vollständigen RGB-Austastung hat das interne RGB-Signal (z.B. OSD Bildschirmanzeige) eine höhere Priorität als das externe RGB-Signal.

2.2.4 Aufrufen der Programmliste

Nach der Wahl dieser Option (Ziffer 4) wird die Liste mit den Programmnummern und Programmnamen auf dem Bildschirm angezeigt. Auch die Namen der externen Signalquellen werden aufgeführt.

2.2.5 Sonderfunktionen

Nach der Wahl von Option 5 werden 3 Sonderfunktionen angezeigt:

1. Kindersicherung (Einschaltenschutz)
2. Schlummerschalter
3. Ständige Programmanzeige (OSD)

1. Kindersicherung

Die Kindersicherung bietet die Möglichkeit, die Tasten am Fernsehgerät zu blockieren, so daß das Fernsehgerät nur noch auf Befehle von der Fernbedienung reagiert. Wenn das Fernsehgerät aus- und wieder eingeschaltet wird, geht es automatisch in Bereitschaftsstellung und kann dann nur mit Hilfe der Fernbedienung von der Bereitschaftsstellung aus richtig eingeschaltet werden. Die Aktivierung der Kindersicherung wird im EAROM festgehalten. Nur die Betriebsart "service default mode" schaltet die Kindersicherung automatisch aus; siehe 2.8.3.

2. Schlummerschalter

Mit dem Schlummerschalter kann das Fernsehgerät automatisch nach einer bestimmten, einzustellenden Zeitdauer auf Bereitschaft geschaltet werden. Die maximale Zeitdauer beträgt 10.00 Stunden, die minimale Dauer 1 Minute. Der Schlummerschalter läßt sich einfach über das Menü aktivieren und wieder ausschalten. In der Ausgangseinstellung ist er immer ausgeschaltet. Die Zeiteinstellung erfolgt durch die Eingabe einer dreistelligen Zahl.

1. Ziffer: Stunden
2. Ziffer: Zehner (Minuten)
3. Ziffer: Einer (Minuten)

Eine neue Zeit kann bei ein- oder ausgeschaltetem Schlummerschalter eingegeben werden. Der Status der Schlummerschaltung kann durch Drücken der OSD-Taste aufgerufen werden. Die verbleibende Zeit wird dann rechts oben im Bild angezeigt und sekundweise heruntergezählt. Wenn 0.00 eingegeben wird und der Schlummerschalter eingeschaltet ist, beginnt die Zeitzählung bei 0.00, springt danach auf 9.59.59 und läuft dann weiter.

Der Mikroprozessor wurde so programmiert, damit das Gerät nicht sofort auf Bereitschaft schaltet, wenn der Benutzer beim Einstellen zuerst den Schlummerschalter einschaltet und danach die Uhrzeit eingibt. Wenn der Schlummerschalter ausgeschaltet wird, verschwindet die entsprechende Bildschirmanzeige automatisch.

Wenn die letzte Minute heruntergezählt wird, erscheint oben im Bild ein Balken, der mit jeder Sekunde kürzer wird.

Wenn die Kindersicherung aktiviert ist und der Benutzer den Schlummerschalter einschaltet, kann das Gerät – wenn es in Bereitschaftsstellung ist – nicht ohne die Fernbedienung von der Bereitschaft aus eingeschaltet werden. Selbst wenn das Gerät vollkommen ausgeschaltet wird, bevor der Schlummerschalter das Gerät auf Bereitschaft stellt, geht das Gerät in Bereitschaftsstellung.

2.3 Direkt ausführbare Befehle

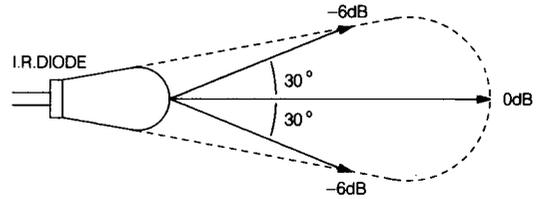
Nicht alle Befehle müssen dem Gerät über das Menü erteilt werden. Direkt ausführbare Befehle sind Befehle, die durch Drücken von speziell dafür vorgesehenen Tasten auf der Fernbedienung oder am Gerät ausgeführt werden können. Im folgenden Abschnitt werden diese Befehle näher erläutert.

2.3.1 Fernbedienungsbefehle

In Abb. 2.4 sind die Funktionen der Fernbedienung (RC5910) dargestellt. Die Fernbedienung RC5915 entspricht der Fernbedienung RC5910, weist aber keine PIP-Funktionen auf.

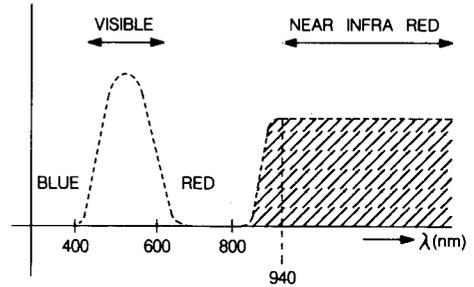
Bei dieser Fernbedienung erfolgt die Übertragung vom Sender zum Empfänger im Fernsehgerät durch codierte Infrarot-Signale. Mit den Infrarot-Strahlen können im Prinzip sehr viele Befehle sehr schnell übertragen werden. Dabei ist es allerdings wichtig, daß sich zwischen dem Sender der Fernbedienung und dem Empfänger im Fernsehgerät keine Hindernisse befinden, denn das System ist für den Empfang von reflektierten Strahlen weniger empfindlich als zum Beispiel ein Ultraschall-Übertragungssystem. Der Infrarot-Übertragungskanal besteht aus einer Galliumarsenid-Laserdiode (GaAs) auf der Senderseite und einer PIN-Fotodiode auf der Empfängerseite. Abb. 2.5 zeigt das Abstrahlungsdiagramm einer Infrarotdiode mit einigen wichtigen Werten.

Infrarot-Dioden sind Halbleiter-Laserdioden, die eine elektromagnetische Strahlung aussenden, wenn ein Strom in Durchlaßrichtung durch sie fließt. Die Wellenlänge dieser Strahlung beträgt ca. 940 Nanometer (9400 Ångström); siehe Abb. 2.6.



PRS.01933
T02/816

Fig. 2.5



PRS.01932
T-26/647

Fig. 2.6

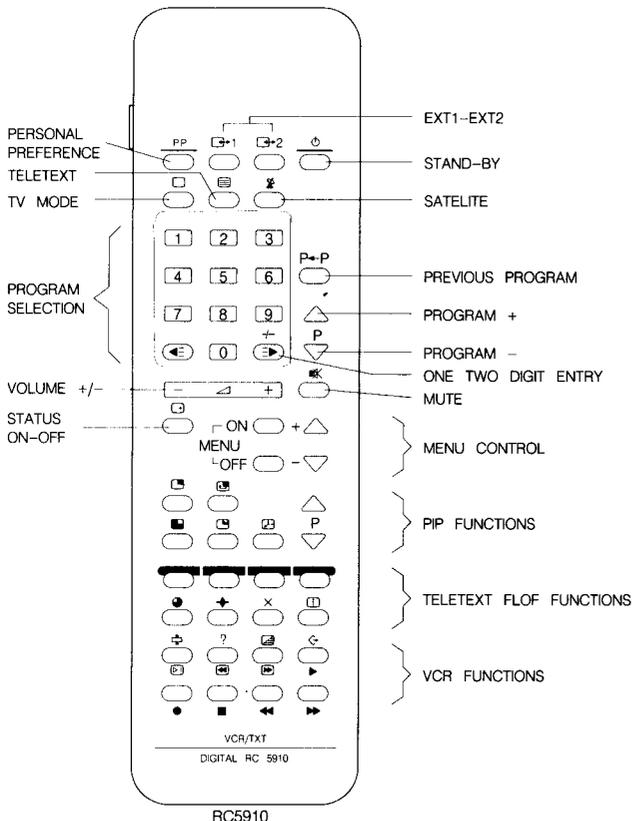


Fig. 2.4

MDA.02054
T02/911

Um das Übertragungssystem weniger störanfällig zu machen, wird ein codiertes Impulsmuster in einer Reihe von Codes ausgestrahlt; siehe Abb. 2.7.

Das Impulsmuster ist in vier Abschnitte unterteilt:

- Startsequenz (2 Bit)
- Kontrollsequenz (1 Bit)
- Systemsequenz (5 Bit)
- Befehlssequenz (6 Bit)

Die Zeitdauer für die Übertragung eines kompletten Datenworts beträgt 24 ms, die Wiederholzeit 114 ms.

Ein nach diesem Prinzip strukturiertes Übertragungssystem wird RC5-System genannt.

Auch auf der Empfangsseite wurden einige Maßnahmen getroffen, um das System weniger störanfällig zu machen; sie werden bei der Beschreibung des Empfängers näher erläutert.

Beispiele für Infrarot-Störquellen sind:

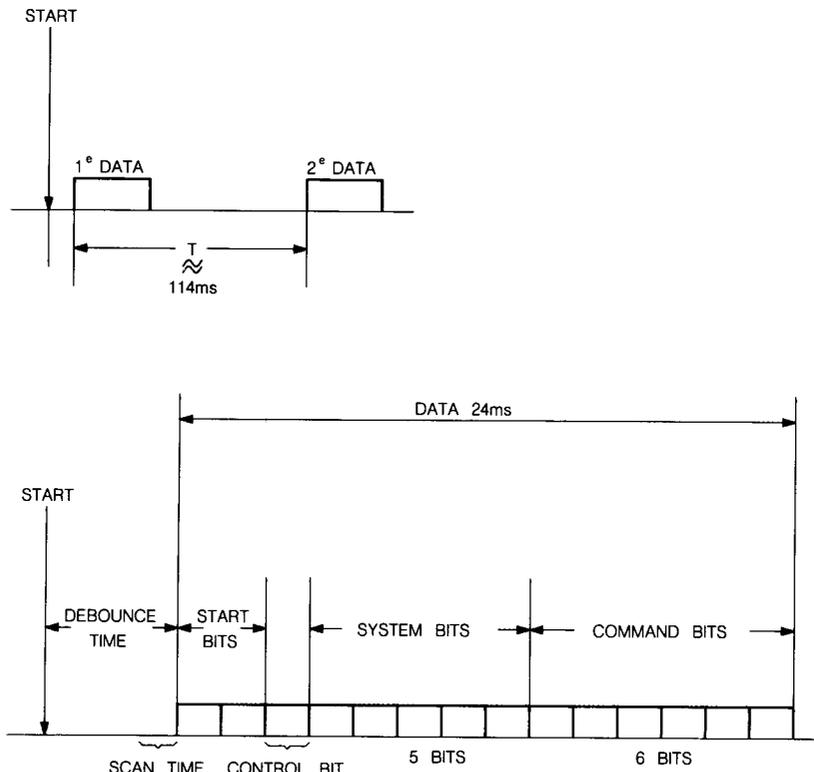
Statisch: die Sonne, Glühlampen, Infrarot-Lampen, Heizstrahler u.d.

Dynamisch: TL-Lampen, impulsförmige Signale für Infrarot-Tonübertragung von Fernseh- und Hifi-Geräten.

Wie aus den technischen Daten hervorgeht, sind maximal $32 \times 64 = 2048$ Befehle möglich; innerhalb eines Systems (z.B. System 0, Fernsehbetrieb) also 64. Da jedoch mehr Befehle gewünscht werden, wird das erweiterte Fernbedienungssystem "enlarged RC5" verwendet, das 128 Befehle innerhalb eines Systems zuläßt, wobei noch immer insgesamt 32 Systeme möglich sind. Das Codewort der erweiterten RC5-Fernbedienung muß allerdings mit dem Codewort der normalen RC5-Fernbedienung kompatibel bleiben; siehe Abb. 2.7. Das zusätzlich erforderliche Bit muß also dem bereits bestehenden Codewort entnommen werden. Es wurde das zweite Startbit gewählt, da sich herausstellte, daß der RC5-Empfänger innerhalb der Übertragungsdauer von 1 Bit ($\approx 1,8$ ms) genügend Zeit hat, sich auf den Empfang des codierten RC5-Signals einzustellen. Wenn das zweite Startbit logisch "1" ist, wird im Bedienungsteil des Geräts das normale RC5-System selektiert, und wenn das zweite Startbit logisch "0" ist, das erweiterte RC5-System.

Technische Daten

Anzahl der Befehle	: max. 32 x 64
Anzahl der Sendedioden	: 2
Stromversorgung	: 4,5 V
	3 x R03S
Stromaufnahme im Ruhezustand	: 10 µA
Stromaufnahme im Betrieb	: 20 mA
Modulationsfrequenz	: 36 kHz
Abgestrahlte Infrarot-Leistung	: 140 mW/sr auf Achse



PRS 01937
T-26/647

Fig. 2.7

2.3.1.1 Wahl der Programmnummer

Als Programmnummern sind 0 bis 59 möglich. Die Programmnummern 0 und 50 bis 59 sind speziell für die Wiedergabe von VCR-Programmen vorgesehen. Die gewünschte Programmnummer kann mit den Zifferntasten 0 bis 9 eingegeben werden, und zwar als

- einstellige oder
- zweistellige Nummer.

Bei der Eingabe einer einstelligen Nummer (0 bis 9) stimmt der Fernsehempfänger sofort auf die gewählte Programmnummer ab. Befindet er sich in Bereitschaftsstellung, schaltet er sich jetzt ein und stimmt ebenfalls auf den Sender ab.

Bei der Eingabe einer zweistelligen Nummer wartet der Empfänger erst beide Ziffern ab, bevor er auf das gewünschte Programm abstimmt. Die erste Ziffer ist das höherwertige Zeichen. Mit der Taste -/-- kann zwischen ein- und zweistelliger Eingabe umgeschaltet werden. Die Programmnummer wird nun in der Bildschirmanzeige (OSD) durch einen oder zwei horizontale(n) Strich(e) ersetzt, die erst dann verschwinden, wenn eine Programmnummer gewählt ist.

Mit den Programmtasten P+ und P- kann die folgende oder vorhergehende Programmnummer gewählt werden. Wird auf dem Bildschirm jedoch das Hauptmenü oder das Menü "Einstellungen" wiedergegeben oder ist das Gerät auf Videotext-Betrieb geschaltet, haben diese Tasten keine Funktion und die Befehle werden ignoriert. Auf die Programmnummer 59 folgt die Programmnummer 0 und umgekehrt. Dabei wird automatisch von zweistelliger Eingabe auf einstelliger Eingabe (bzw. umgekehrt) umgeschaltet. Ist der Fernsehempfänger auf Bereitschaft gestellt, schaltet er sich nach Drücken der Programmtaste + oder - immer mit Programmnummer 1 ein. Wenn eine dieser Tasten gedrückt gehalten wird, läuft der Programmzähler weiter.

2.3.1.2 Toneinstellungen

Die Tasten Lautstärke +, Lautstärke - und Stummschaltung sind jederzeit funktionsbereit. Durch Gedrückthalten der Taste Lautstärke + oder - wird die Lautstärke schnell erhöht bzw. verringert. Alle anderen Toneinstellungen sind über das entsprechende Bedienungsmenü zugänglich.

2.3.1.3 Bildeinstellungen

Mit der Fernbedienung können Farbsättigung und Helligkeit direkt verstärkt bzw. herabgesetzt werden; alle anderen Bildeinstellungen (auch diese beiden) sind über das entsprechende Bedienungsmenü zugänglich.

2.3.1.4 Menüführung

Wenn kein Menü angezeigt wird, kann es durch Drücken der Menü-Taste aufgerufen werden. Eine untergeordnete Menüebene erreicht man durch die Wahl einer der im Hauptmenü aufgeführten Funktionen. Dieser Aufbau setzt sich bis zur untersten Menüebene fort. Eine übergeordnete Menüebene erreicht man durch Drücken der Menü-Taste; befindet man sich jedoch schon auf der höchsten Ebene, hat die Menü-Taste keine Funktion mehr. Ein Menü oder Untermenü kann man jederzeit durch Drücken der Taste "OFF" verlassen. Auf der untersten Menüebene können die dort zur Wahl stehenden Funktionen/Einstellungen durch Drücken der Taste + oder - geändert werden. Die Menüfunktionen werden im Hauptmenü und im Installationsmenü ("Einstellungen") aktiviert. Das Hauptmenü kann nicht aufgerufen werden, wenn das Gerät auf Videotext, Service-Betrieb oder Bereitschaft geschaltet ist. Wenn das Installationsmenü "Einstellungen" ausgeschaltet wird, wird drei Sekunden lang der Programmstatus angezeigt.

2.3.1.5 Ein- und Ausschalten der Statusanzeige

Die Statusinformation kann durch Drücken der entsprechenden OSD-Taste auf der Fernbedienung aufgerufen werden. Sie läßt sich jedoch nicht aufrufen, wenn das Gerät auf Service-Betrieb oder Bereitschaft geschaltet ist. Mit der Statusanzeige wird automatisch auch die Videotext-Zeitangabe im Bild ausgeschaltet. Im Installationsmenü hat diese Taste eine andere Funktion: Während des Abstimmens auf einen Sender läßt sich nicht immer leicht erkennen, welcher Sender gerade empfangen wird, denn ein Teil des Bildes wird vom Installationsmenü verdeckt. Durch Drücken der OSD-Taste kann nun das Installationsmenü für 2 Sekunden entfernt werden und kehrt danach automatisch wieder zurück.

2.3.1.6 Wahl der Signalquelle

Die Taste "TV" hat folgende Funktionen:

1. von einer externen Signalquelle auf normalen Fernsehbetrieb zurückschalten;
2. vom Service-Betrieb auf normalen Fernsehbetrieb zurückschalten;
3. von der Bereitschaftsstellung aus den normalen Fernsehbetrieb einschalten.

Der "TV"-Befehl wird im Installations- und Videotext-Betrieb ignoriert.

EXT 1, EXT 2 und Satellit

Wenn eine dieser Signalquellen gewählt wird, erscheint automatisch die Statusinformation drei Sekunden lang auf dem Bildschirm.

Der Befehl zum Umschalten auf eine der externen Signalquellen wird nicht akzeptiert, wenn das Gerät auf Service- oder Videotext-Betrieb geschaltet ist oder sich im Installationsmenü befindet.

2.3.1.7 PIP-Funktionen (nur RC5910)

Wenn der Empfänger mit einem PIP-Modul ausgestattet ist, können die PIP-Funktionen mit den entsprechenden 5 Tasten auf der Fernbedienung angesteuert werden. In Kapitel 13 werden die Funktionen dieser 5 Tasten im einzelnen erläutert.

PIP-Befehle werden nicht akzeptiert, wenn das Gerät auf Service-Betrieb geschaltet ist oder sich im Installationsmenü befindet.

2.3.1.8 Videotext-Funktionen

Die Videotext-Funktionen sind in Kapitel 12 ausführlich beschrieben. Sie können nicht aktiviert werden, wenn sich das Gerät im Haupt- oder Installationsmenü befindet oder auf Service-Betrieb geschaltet ist. Die Videotext-Funktion wird automatisch ausgeschaltet, wenn vom Videotext-Betrieb auf das Installationsmenü umgeschaltet wird.

2.3.1.9 Verschiedenes

- a. Bereitschaft: Das Gerät kann jederzeit auf Bereitschaft geschaltet werden.
- b. Persönliche Vorzugseinstellung: Diese Funktion kann jederzeit aufgerufen werden, nur nicht im Videotext- und im Service-Betrieb.

Im Service-Betrieb werden mit dieser Taste die gerade eingestellten Geometrieparameter oder Optionen gespeichert. Wenn eines der Menüs (Ton oder Bild) auf dem Bildschirm angezeigt wird, können alle Einstellungen durch Drücken der "grünen Taste" in das PP-Register des RAM für die Bedienungsfunktionen geschrieben werden. Diese Werte werden durch die Wahl der entsprechenden Menü-Funktion im EARAM gespeichert.

- c. Videorecorder-Funktionen

Mit der Fernbedienung können die 8 wichtigsten Videorecorder-Funktionen gesteuert werden.

2.4 Digital Domestic-Bus

Einige Fernsehempfänger mit dem Chassis D16-II oder D16-III haben einen D²B-Bus (engl. Digital Domestic Bus).

Der D²B-Bus ermöglicht die Kommunikation (voll duplex) zwischen elektrischen Geräten, so daß sie Befehle, Statusinformationen und allerlei andere Daten untereinander austauschen können. Obwohl der D²B-Bus für die Kommunikation zwischen einer Vielzahl von Geräten, z.B. Audio- und Videogeräten, Heimcomputern, Haushaltsgeräten, Sicherungs- und Kommunikationsanlagen, sorgen kann, wird er bisher nur in der Audio- und Video-Welt eingesetzt.

Hier trägt er wesentlich zur Steigerung des Bedienungskomforts bei.

Zahlreiche neue Funktionen können hiermit effizienter genutzt werden (z.B. PIP). Die Möglichkeiten des D²B-Bus und die dahintersteckende Technik werden ausführlich in einer Ausgabe beschrieben, die 1990 veröffentlicht wird. Die D²B-Schaltung für das D16-Chassis ist in Abbildung 2.8 dargestellt.

Über den D²B-Anschluß an der Rückseite des Geräts gelangen die Daten von einem angeschlossenen Gerät zum D²B-IC 7260, MSM 6307 RS.

Im IC 7260 befindet sich ein D²B-Interface, das zusammen mit einem Mikrocomputer über den I²C-Bus für die Kommunikation mit den übrigen Teilen des D16-Fernsehempfängers sorgt.

Umgekehrt kann der Bedienungsteil des D16-Fernsehempfängers Befehle über den I²C-Bus zum IC 7260 schicken, wo sie in D²B-Befehle umgesetzt und anschließend auf den D²B-Bus gegeben werden.

Das IC 7260 wird von der +5-V-Bereitschaftsspannung gespeist, damit es auch dann aktiv ist, wenn der Fernsehempfänger auf Bereitschaft geschaltet ist. Jedesmal nach dem Einschalten der Hauptstromversorgung des D16-Chassis wird das IC 7260 mit Reset zurückgesetzt. Der Mikrocomputer im IC 7260 wird mit 6 MHz getaktet (Quarz 1257).

DIAGRAM-SCHALTBILD-SCHEMA A

1520 CONTROL PANEL/COMANDO PIASTRA

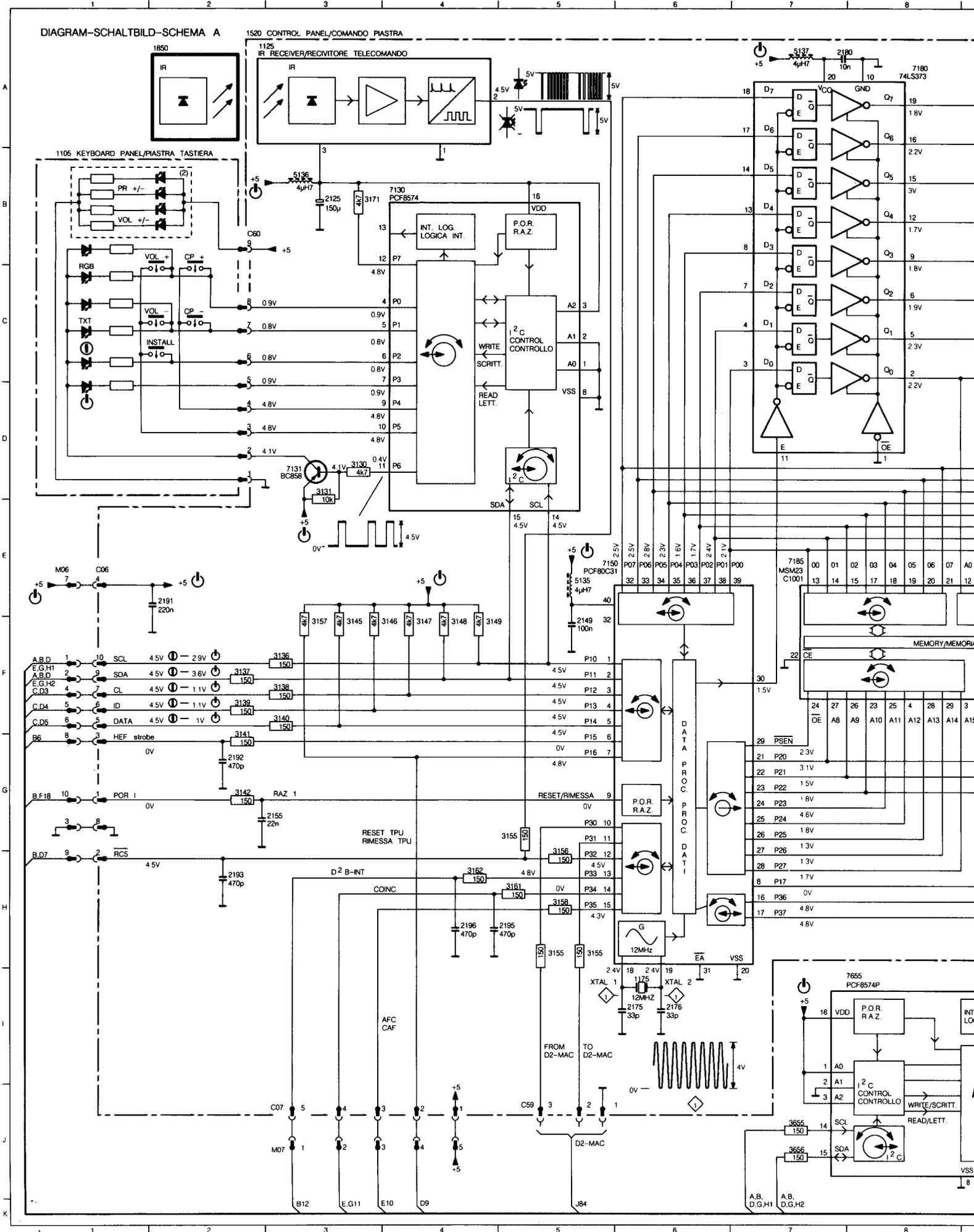
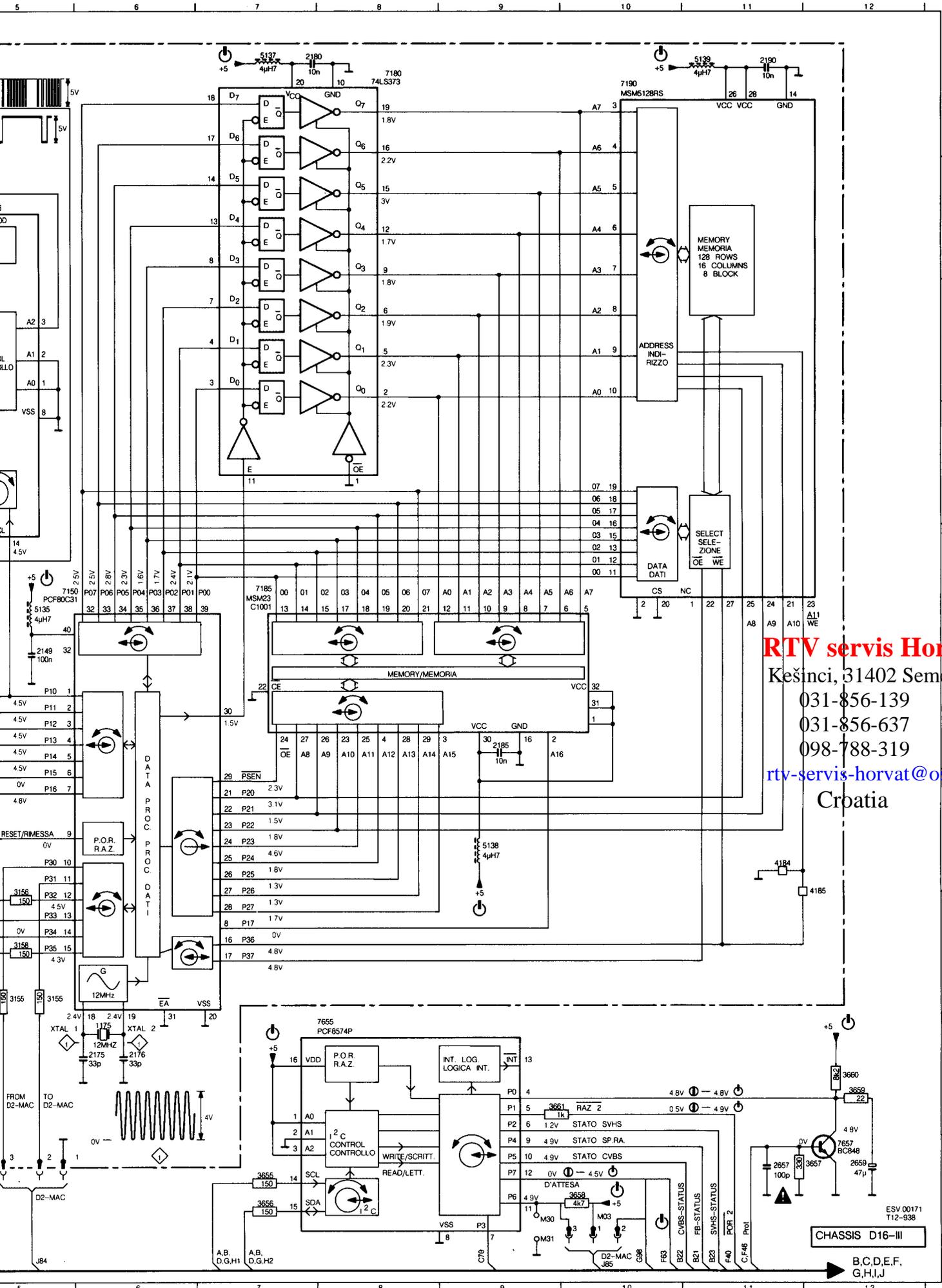


Fig. 2.8



- 1105-B1
- 1105-C2
- 1105-D1
- 1125-A2
- 1175-I6
- 1125-B3
- 2149-F5
- 2155-G2
- 2175-I6
- 2176-I6
- 2180-A7
- 2185-F9
- 2190-A11
- 2191-F2
- 2192-G2
- 2193-H2
- 2195-H4
- 2196-H4
- 2657-J11
- 2659-J12
- 3130-D3
- 3131-E3
- 3136-F3
- 3137-F2
- 3138-F3
- 3139-F2
- 3140-F3
- 3141-G2
- 3142-G2
- 3145-F3
- 3146-F3
- 3147-F4
- 3148-F4
- 3149-F4
- 3155-H5
- 3156-H5
- 3157-F3
- 3158-H5
- 3161-H5
- 3162-H4
- 3171-B3
- 3655-J7
- 3656-J7
- 3657-J11
- 3658-J10
- 3659-I12
- 3660-I12
- 3661-I9
- 4184-G11
- 4185-G12
- 5135-E5
- 5136-B3
- 5137-A7
- 5138-G9
- 5139-A11
- 7130-D4
- 7131-D3
- 7150-H7
- 7180-D8
- 7185-F10
- 7190-E12
- 7655-J9
- 7657-J12
- C06-E1
- C07-J3
- C60-B2
- M06-E1
- M07-J3
- M30-J9
- M31-J9

RTV servis Horvat

Kešinci, 31402 Semeljci

031-856-139

031-856-637

098-788-319

rtv-servis-horvat@os.tel.hr

Croatia

Fig. 2.8

ESV 00171
T12-938

CHASSIS D16-III

B,C,D,E,F,
G,H,I,J

2.5 Die Leiterplatte mit dem Bedienungsteil (Abb. 2.9)

Auf der Leiterplatte mit dem Bedienungsteil U1520 befinden sich der Mikroprozessor (IC 7150), ein ROM (IC 7185), ein RAM (IC 7190) und Latch (IC 7180), I/O-Expander (IC 7130) und ein RC5-Empfänger (Element 1125).

Der RC5-Empfänger gibt seinen RC5-Code auf den Interrupt-Eingang (Stift 3) des I/O-Expanders (IC 7130). Liegen dort RC5-Befehle an, unterbricht der Mikroprozessor sofort sein laufendes Programm und verarbeitet die RC5-Befehle. Der RC5-Code wird sowohl zum Mikroprozessor geleitet als auch zu Stift 8 der beiden Euro-Anschlüsse (EXT 1 und EXT 2).

Der I/O-Expander tastet die Tastatur ab und steuert auf Befehl vom Mikroprozessor (IC 7150) die LEDs an. Bei Chassis D16 konnte kein "Einchip"-Mikrocomputer in den Bedienungsteil integriert werden, da hierfür zu viel Speicherplatz erforderlich war. Aus diesem Grunde hat man sich für die Verwendung eines Mikroprozessors - eine ROM/RAM-Konfiguration - entschieden. Um Leitungen, Anschlußstifte, Platz usw. zu sparen, wurde ein Latch in den Bedienungsteil aufgenommen, der 8 Daten- und 8 Adreßleitungen kombiniert.

2.5.1 Tastatur-Scanner und LED-Schaltung

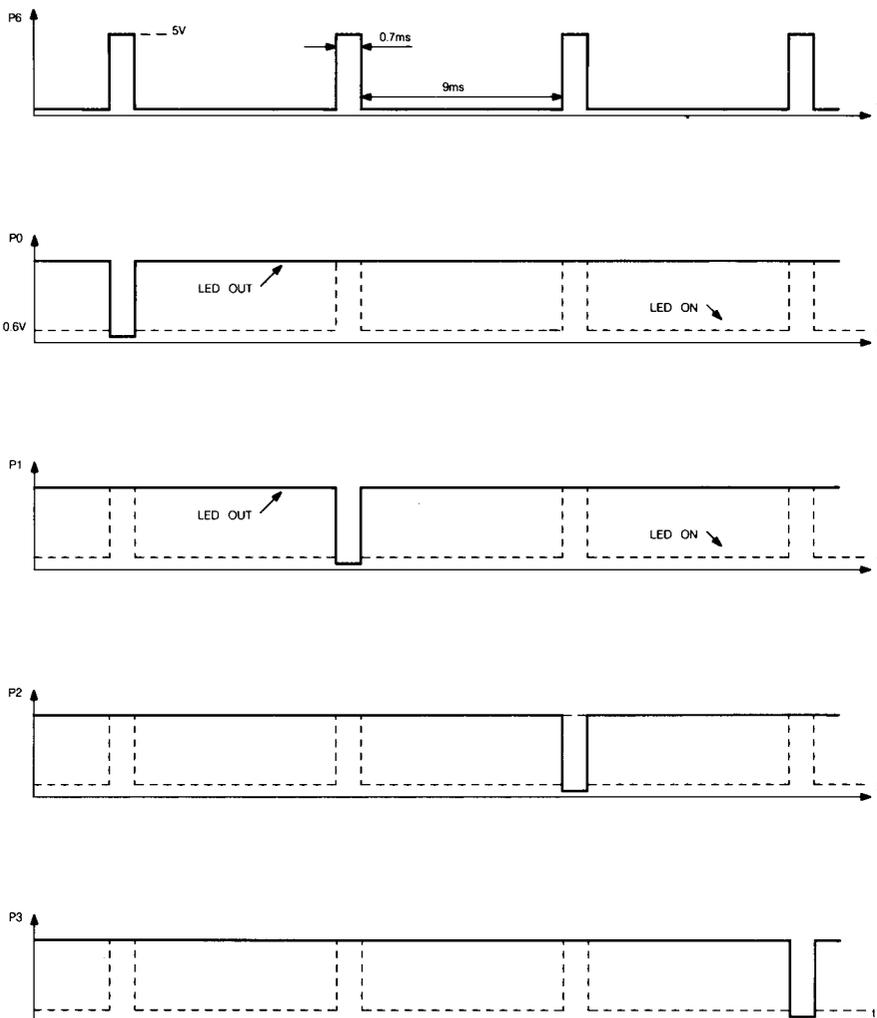
(siehe Abb. 2.9 und 2.10)

Der I/O-Expander (IC 7130) ist über den I²C-Bus mit dem Mikroprozessor verbunden. Die Befehle gelangen also auf diesem Weg zum Mikroprozessor. Stift 11 (P6) wird 8 ms lang auf LOW gehalten. Dadurch wird TS7131 leitend, so daß die Anoden der LEDs eine +5-V-Spannung erhalten. Der Pegel an den Stiften 4, 5, 6 und 7 ist LOW, wenn die entsprechende LED aufleuchten muß und HIGH, wenn die LEDs erlöschen. Auf diese Weise wird angezeigt, welche Funktion eingeschaltet ist.

Während 0,7 ms wird P6 auf HIGH gehalten. TS7131 wird dann kurz sperren, so daß die Versorgungsspannung für die Anoden der LEDs wegfällt und die LEDs erlöschen. Gleichzeitig wird P0 (Stift 4) auf LOW gesetzt und werden P1, P2 und P3 auf HIGH gesetzt.

Die Eingänge P4 und P5 werden durch den I/O-Expander auf HIGH gehalten (interner Pull-up). Wenn jetzt die Taste Lautstärke + oder P+ gedrückt wird, wird P4 oder P5 während des negativen Impulses auf LOW gezogen. Auf diese Weise wird jetzt bestimmt, welche Taste gedrückt wurde.

Während des folgenden positiven Impulses an P6 wird P1 auf LOW gesetzt und werden die Tasten Lautstärke- sowie P- abgetastet. Anschließend wird P2 auf LOW gesetzt, um die Installationstaste abzutasten. Zuletzt wird P3 auf LOW gesetzt. Dieser Vorgang wird ständig wiederholt.



PRS 05786
T02/909

Fig. 2.9

2.5.2 Der Mikroprozessor (Abb. 2.11)

IC 7150, MSM 80C31, besteht aus einem Datenprozessor mit I/O-Ports. Die Portgruppen A und D werden verwendet, um die Daten- und Adressleitungen der externen Speicher anzusteuern.

Portgruppe B steuert den I²C- und den IM-Bus an, sorgt für den Strobe-Impuls für die Schalt-ICs auf der Leiterplatte zur Signalquellenwahl (source select) und für den Reset-Impuls für die TPU (IC 7160) beim Einschalten (Löschen des Videotext-Speichers) und steuert Adresse 16 des ROM an.

Portgruppe C:

Stift 14 und 15 Eingänge für AFC (automatische Scharfabbildung) und Koinzidenz

Stift 10 und 11 Ein- und Ausgang für den D2MAC-Prozessor

Stift 12 RC5-Eingang

Stift 13 D²B-Interrupt-Ausgang: Wenn der D²B-Prozessor den Interrupt-Eingang auf HIGH setzt, wird auf D²B umgeschaltet.

Sorgt für das WE-Signal (write enable) und das OE-Signal (output enable) für den 2K-RAM-Speicher.

2.5.3 Die externen Speicher und ihre Ansteuerung (Abb. 2.11)

IC 7185 ist ein 64K x 8 bit ROM, das von der +5-V-Bereitschaftsspannung gespeist wird. Es handelt sich hierbei um ein CMOS-IC mit 28 Anschlußbeinchen, das mit TTL-Pegeln angesteuert wird. In diesem ROM ist die System-Software gespeichert. Der Speicherinhalt kann nicht geändert werden.

IC 7190 ist ein 2K x 8 bit RAM. Alle Parameteränderungen werden in diesem RAM gespeichert. Da die Daten nicht dauerhaft gespeichert werden, geht der Speicherinhalt beim Ausschalten der Stromversorgung verloren.

IC 7180 ist eine 8-bit-Latch-Schaltung, mit der 8 Anschlußstifte vom Mikroprozessor in Multiplex als Daten/Adressbus benutzt werden können.

Beim Adressieren einer Speicherstelle im ROM-Speicher wird zuerst das niederwertiger Adressbyte über die Portgruppe A auf den Bus gegeben. Die ALE-Leitung (Address Latch Enable) (Stift 30 des Mikroprozessors) ist auf HIGH, so daß die 8 Bit an den Ausgängen der Latch-Schaltung anliegen. Wenn jetzt die ALE-Leitung auf LOW gesetzt wird, liegen die 8 Bit weiterhin am Ausgang an, auch wenn sich die Eingänge verändern. Das Latch-Ausgangssignal ist das niederwertige Adressbyte für ROM und RAM. Das höherwertige Adressbyte kommt von Portgruppe D. Davon sind für den RAM nur 3 Bit erforderlich:
 $2K = 2^{11}$ oder $2^{(8+3)}$

Portgruppe A kann jetzt die Daten ein- oder auslesen. Der RAM-Speicherinhalt wird ausgelesen, wenn das OE-Signal (Output Enable) LOW ist und eingelesen, wenn das WE-Signal (Write Enable) LOW ist. Der ROM-Speicherinhalt kann nur ausgelesen werden, und zwar wenn das OE-Signal LOW ist.

Der RAM-Speicher kann erweitert werden, indem der Pegel auf Adressleitung 11 mit Brücken (SMD-Jumpfern) geändert wird. Stift 23 (Adressleitung 11) ist über 4185 und 4184 mit Masse verbunden und ist bei einem 2K RAM nicht vorhanden. Bei einem 4K RAM ist 4185 nicht vorhanden, wohl aber 4184. Die WE-Signalleitung ist dann mit einer zusätzlichen Adressleitung A11 kombiniert. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, den ROM-Speicher von 64K auf 128K zu erweitern. In diesem Fall wird die Adressleitung A16 des ROM verwendet.

2.6 Der EAROM, IC 7103

Auf der digitalen Video-Leiterplatte U1510 befindet sich ein EAROM (Electrically Alternable Read Only Memory), IC 7103. Hierbei handelt es sich um einen Festwertspeicher von 4K bit, in dem die Daten zu den digitalen Einstellungen, die persönliche Vorzugseinstellung usw. festgelegt sind. Mit dem Mikroprozessor, IC 7150, wird zwischen Speicherbank 0 und Speicherbank 1 gewählt.

Der Inhalt von Bank 0 und Bank 1 sieht folgendermaßen aus:

Speicherbank 0

HEX. ADDR.	INHALT
00 25	Digitale Einstellungen
26 27	option 1 option 2
2C 36	Digitale Einstellungen
3A 47	Persönliche Vorzugswerte
70 . . . 75	Surround/Stereo Letzter Spatial/Record Select Status DTI/Kindersicherung
78 . . . 9F	Videotext-Vorwahlseiten
AO . . . FF	Programmnummer + Programmname

Speicherbank 1

HEX. ADDR.	INHALT
00 EE	Programmnummer + Programmname
EF FD FE	EXT-Name 1, 2, 3 EXT-system

Die Programm-Vorauswahl besteht aus 8 Byte je Programm.

A0	norm:	4 bits	system :	4 bits
A1	freq. fein:	4 bits	freq. :	4 bits
A2	freq.:	8 bits		
A3	ASC11	1		
A4	ASC11	2		
A5	ASC11	3		5 Zeichen für den Namen
A6	ASC11	4		
A7	ASC11	5		

2.7 Die Abstimmung

Die Abstimmung beruht auf dem PLL2-System, das bereits bei G90B und G110 verwendet wird. Das PLL-Abstimmsystem (Phase Locked Loop) ist so aufgebaut, daß sowohl europäische als auch französische Kanalwähler/Zwischenfrequenz-Einheiten angesteuert werden können.

Im Prinzip ist die Software für die Ansteuerung folgender Normen geeignet:

1. Multi BG: * PAL/SECAM BG
* SECAM L
* NTSC M
* SECAM DK (Option)
* D2MAC/FSS (Option)
2. Multi L: * SECAM L
* SECAM L'
* PAL BG
* PAL I
* D2MAC (Option)
3. Nur PAL I * PAL I
* D2MAC (Option)
4. Nur BG * PAL/SECAM BG
* D2MAC (Option)

Die Reihenfolge, in der die Systeme gewählt werden können, ist im Installationsmenü festgelegt. Die vom Abstimmsystem selektierbaren Frequenzbänder sind:

unteres Band 45 – 169,9375 MHz,
mittleres Band 170 – 449,9375 MHz,
oberes Band 450 – 888,9375 MHz.

Mit diesen Frequenzbändern werden VHF, UHF, S und Hyperband vollständig abgedeckt. Auch der Kanalwähler ist aus diesen drei Bereichen aufgebaut.

Bereich:	Bildträger	Bildträger
unteres band:	E2–C (48.25–82.25MHz)	S01–S10 (69.25–168.25MHz)
mittleres band:	E5–E12 (175.25–224.25MHz)	S11–S39 (231.25–447.25MHz)
oberes band:	E21–E69 (471.25–855.25MHz)	S40–S41 (455.25–463.25MHz)

Es gibt 4 verschiedene Möglichkeiten zum Abstimmen:

- direkte Frequenzeingabe,
- Frequenz schrittweise herauf-/herabsetzen,
- automatischer Suchlauf,
- manuelle Feinabstimmung.

2.7.1 Direkte Frequenzeingabe

Wenn der Mikroprozessor auf direkte Frequenzeingabe geschaltet ist, kann die gewünschte Frequenz durch die Eingabe einer dreistelligen Zahl gewählt werden. Wenn der Mikroprozessor, IC 7150, auf automatischen Suchlauf geschaltet ist, kann die Frequenz durch die Eingabe der dreistelligen Zahl gewählt werden. Nach der Eingabe der Frequenz sucht das System die entsprechende Bildträgerfrequenz. Wenn das Videosignal erkannt und danach ein AFC-Nulldurchgang detektiert wurde, wird der Suchlauf gestoppt. Die Videosignalerkennung und die AFC-Signale werden als Kriterien für den Stopp des Suchlaufs verwendet. Die Suche erfolgt nun in Schritten von 62,5 kHz in einem Bereich von 0 bis +937,5 kHz in bezug auf die gewählte Frequenz.

Wenn nicht innerhalb von 1 MHz eine Bildträgerfrequenz erkannt wird, stoppt das System mit der Suche und kehrt zur eingegebenen Frequenz zurück. Diese automatische Feinabstimmung erfolgt nicht, wenn L' im VHF-1-Band gewählt wurde, denn jetzt ist keine automatische Scharfabstimmung (AFC) aktiv (Bild- und Tonträger sind gespiegelt, und eine eventuelle automatische Scharfabstimmung würde dann in entgegengesetzter

Richtung regeln müssen; siehe Kapitel 4 und 5). Wenn in diesem Fall jedoch die gewünschte Frequenz von Kanal A, B oder C (47,750 MHz, 55,750 MHz oder 63,750 MHz) gewählt wird, addiert die Software automatisch den erforderlichen Versatz, um die französischen Sender gut empfangen zu können. Wenn D2MAC als System gewählt ist, wird das AFC-Signal als Stoppkriterium verwendet, ebenso wie das D2MAC-Erkennungssignal von der MAC-Leiterplatte.

2.7.2 Frequenz schrittweise herauf-/herabsetzen

Nach dem Befehl zum schrittweisen Herauf- oder Herabsetzen der Frequenz wird die Abstimmfrequenz in Schritten von 1 MHz erhöht oder verringert. Wenn keine direkte Bildträgerfrequenz gefunden wird, erfolgt eine Feinabstimmung. Nach jedem Schritt kann die Feinabstimmung im Prinzip neu gestartet werden. Wird vom automatischen Suchlauf aus mit dem Herauf- oder Herabsetzen der Frequenz gestartet, so stoppt der Suchlauf. Wenn die höchste Frequenz erreicht ist, wird mit der niedrigsten Frequenz fortgefahren und umgekehrt.

2.7.3 Suchlauf

Wenn der Suchlauf gestartet wird, sucht er in positiver Richtung in Schritten von 187,5 kHz ab der gerade abgestimmten Frequenz. Die Schrittgröße beträgt 187,5 kHz, wenn die Videosignalerkennung nicht aktiv ist, ansonsten wird sie auf 62,5 kHz reduziert. Der Suchlauf stoppt, wenn ein Videosignal erkannt und ein AFC-Nulldurchgang detektiert wurden. Wenn die höchste Frequenz erreicht ist, wird die Suche mit der niedrigsten Frequenz fortgesetzt.

2.7.4 Manuelle Feinabstimmung

Die eingestellte Frequenz wird mit den Tasten + bzw. – in Schritten von 62,5 kHz herauf- oder herabgesetzt.

2.8 Fehlermeldungen, Einstellungen und Optionen

In den folgenden Abschnitten werden die Fehlermeldungen näher erörtert, die ein Fernsehempfänger mit dem Chassis D16 mit Hilfe von LEDs und/oder Bildschirmanzeige (Abschn. 2.8.1) generieren kann. In Abschnitt 2.8.2 wird erläutert, wie das Gerät abgeglichen werden muß. Die gesamte Bildgeometrie kann über den IM-Bus (also mit der Fernbedienung) eingestellt werden. Neben den Einstellungen der Bildgeometrie umfaßt die Service-Betriebsart auch die verschiedenen Optionen, durch die das Gerät softwaremäßig für andere Systeme geeignet gemacht wird. Selbstverständlich sind nicht nur Software-Anpassungen, sondern auch Hardware-Modifikationen erforderlich. Schließlich wird in Abschnitt 2.8.3 noch ein zusätzlicher Service-Betrieb, der "Default Service Mode" beschrieben. Mit dieser Betriebsart kann der Empfänger auch dann in einen definierten Zustand gebracht werden, wenn kein Bild angezeigt wird und also eine Abstimmung über das Menü nicht möglich ist.

2.8.1 Fehlermeldungen

Fehler, die in der Hardware des Bedienungssystems entdeckt werden, werden über LEDs und auf dem Bildschirm angezeigt. Die Geräte mit dem Chassis D16 weisen vier LEDs auf und können also maximal $2^4 - 1 = 16 - 1 = 15$ Fehler melden. Die Fehlermeldungen 16, 17 und 18 erscheinen nur als Bildschirmanzeige (OSD). Dies ist möglich, weil die hiermit angezeigten Fehler die Grundfunktion des Geräts nicht beeinträchtigen können.

Fehlerbeschreibung	Fehlercode	
	Auf dem Bildschirm	über LEDs
IC7130, PCF 8574 1)	Fehler 1	RGB
IC7655, PCF 8574 1)	Fehler 2	TXT (Videotext)
(verschiedene Schaltsignale)	Fehler 2	TXT (Videotext)
IC7103, EAROM, X2404 1)	Fehler 3	TXT,RGB
IC7160, TPU 1)	Fehler 5	ON, RGB
IC7150, 80C31 micro 2)	Fehler 6	ON, TXT
Mikroprozessor interer RAM	Fehler 6	ON, TXT
IC7190, MSM5128RS 2)	Fehler 7	ON, TXT, RGB
externe RAM	Fehler 7	ON, TXT, RGB
+5V Digitale Video-Karte 3)	Fehler 8	Bereitschaft
IM bus 4)	Fehler 9	Bereitschaft, RGB
I ² C bus 4)	Fehler 10	Bereitschaft, TXT
UV816-Kanalwähler 1)	Fehler 11	Bereitschaft, TXT,RGB
Fernbedienungseingang	Fehler 12	Bereitschaft, ON
IC7150 5)	Fehler 12	Bereitschaft, ON
IC7235, SAA1300 1)	Fehler 13	Bereitschaft, ON,RGB
U1300, Dickfilm-PIP 1)	Fehler 14	Bereitschaft, ON,TXT
Schutz (PROTECTION) 6)	Fehler 15	Bereitschaft, ON,TXT, RGB
NICAM I/O expander 7)	Fehler 16	
IC7200/IC7201	Fehler 17	
Strobe-Fehler 7)	Fehler 17	
IC7260 D ² B-Prozessor 8)	Fehler 18	

- Die Meldungen 1, 2, 3, 5, 11, 13 und 14 erscheinen, wenn nach 5 aufeinanderfolgenden Ansteuerungen kein Address-Acknowledge-Signal empfangen wird.
- Meldungen 6 und 7: Jede RAM-Speicheradresse wird getestet, indem zuerst ein Wort dorthin geschrieben und anschließend an derselben Adresse gelesen wird. Der RAM-Test wird nach jedem Hardware-Reset des Mikrocomputers durchgeführt.
- Fehlermeldung 8 wird generiert, wenn nach dem Einschalten der Stromversorgung nicht innerhalb von 5 Sekunden die +5-V-Spannung der digitalen Video-Leiterplatte vorhanden ist. Nach dem Einschalten der Stromversorgung wird die Bedienung des SOPS-Netzteil immer auf Bereitschaft schalten; siehe auch 6).
- Die Fehlermeldungen 9 und 10 werden generiert, wenn die Logikpegel auf dem Bus nicht mit den Logikpegeln übereinstimmen, die durch den Mikrocomputer auf den Bus gegeben werden.
- Fehlermeldung 12 wird generiert, wenn der Fernbedienungseingang des Mikrocomputers länger als 100 ms aktiv ist.
- Fehlermeldung 15 wird generiert, wenn das Schutzsignal von der Stromversorgung aktiv ist. Es werden verschiedene Teilschaltungen überprüft, z.B. die Gleichspannung an den Tonsignalendverstärkern, die Größe des Halbbildrücklaufs und die Spannung in der O/W-Schaltung. Wenn diese Fehlermeldung auftritt, schaltet der Empfänger sofort auf Bereitschaft und ist dann nicht mehr bedienbar.

Wenn der Fernsehempfänger erneut eingeschaltet wird, schaltet er immer auf Bereitschaft. Wird jetzt ein

Bedienungsbefehl erteilt, gibt es zwei Möglichkeiten:

- zurück zu FEHLER 15
 - wenn der Empfänger repariert erfolgreich wurde, wird er sich einschalten und auf normalen Fernsehbetrieb gehen.
- Die Fehlermeldungen 16 und 17 zeigen das Fehlen des Acknowledge-Signals vom I/O-Expander auf der NICAM-Leiterplatte bzw. von den I/O-Expandern auf der Leiterplatte zur Signalquellenwahl ("Source Select") an.
 - Die Fehlermeldung 18 ist für Geräte bestimmt, die mit D²B-Bus ausgestattet sind. Sie zeigt das Fehlen eines Acknowledge-Signals bei IC 7260 an.

2.8.2 Einstellungen und Optionen

Unmittelbar nach dem Einschalten des Empfängers kontrolliert der Mikrocomputer, ob das EAROM, IC 7103, auf der digitalen Video-Leiterplatte die benötigten Daten enthält. Der Mikrocomputer betrachtet 3 Identifikationsbytes, die gesetzt sein müssen, wenn die relevanten Daten geladen sind. Sind diese 3 Bytes nicht korrekt, lädt der Mikrocomputer ein paar Mittelwerte in das EAROM, damit dennoch ein Bild angezeigt werden kann. Nach dem Programmieren des EAROM initialisiert der Mikrocomputer die digitale Video-Leiterplatte mit den gerade eingelesenen, gemittelten Einstellungsdaten.

Durch Kurzschließen der beiden Stifte M30 und M31 auf dem Monocarrier kann man in den Service-Betrieb gelangen. Wenn eine Bildschirmanzeige (OSD) vorhanden war, wird sie nun gelöscht, ebenso wie die eventuelle Videotext-Zeitangabe und das Menü. Nun wird DTI eingeschaltet und auf dem Bildschirm erscheint "Option 00".

Durch Drücken der Taste für ein- oder zweistellige Eingabe kann man von einer Einstellung zur nächsten schalten. Durch Gedrückthalten dieser Taste wird mit einer Einstellungsgeschwindigkeit von 120 ms/Stufe automatisch zur nächsten Einstellung weitergeschaltet.

Auf dem Bildschirm wird jeweils die gerade mögliche Einstellung abgekürzt angezeigt. Nur beim Weiß-D-Abgleich, bei der Sperrpunkt-Einstellung und der Einstellung der vertikalen Amplitude kann man durch Drücken der "Mute"-Taste zur vorherigen Einstellung zurückkehren. Bei Geräten mit D16-I-Chassis (AG10) kann man durch Drücken der Taste "Previous Page" (Vorhergehende Videotext-Seite) zur vorherigen Einstellung zurückkehren. Der einzustellende Wert kann mit den Tasten + und - vergrößert bzw. verkleinert werden.

Der eingestellte Wert wird durch Drücken der Taste für die persönliche Vorzugseinstellung im EAROM gespeichert. Den Service-Betrieb verläßt man durch Drücken der Taste "TV". Die Einstellungen im Service-Betrieb sind in folgender Reihenfolge durchzuführen:

Option 1	
Option 2	
VG2	
V-sh	(Vertikale Verschiebung)
V-amp	(Vertikale Amplitude)
S-corr	(S-Korrektur)
Y-del	(Luminanzverzögerung)
H-sh	(Horizontale Verschiebung)
H-amp	(Horizontale Amplitude)
PAR 1	(Korrektur von Parabel 1)
PAR 2	(Korrektur von Parabel 2)
trap	Trapez
VCO	VCO-Einstellung
Wd R	
Wd G	Weiß-D-Abgleich
Wd B	
SVHS	Luminanzverzögerung

2.8.2.1 Einstellung der Optionen

2.8.2.1.1 Option 1

Die Optionen werden durch eine Zahl von 0 bis 255 dargestellt. Die Zahl kann im Service-Betrieb mit den Tasten +/- zur Lautstärkeinstellung geändert werden. Bei Option 1 stehen 8 Grundauswahlen zur Verfügung, und es besteht die Möglichkeit, mehrere Optionen zu kombinieren.

Es wird jedoch zwischen ECO- und NON-ECO-Software unterschieden. ECO steht für die geringer spezifizierten Geräte und NON-ECO also für die höher spezifizierten Geräte.

Dieser Unterschied ist dadurch entstanden, daß die NON-ECO-Software in einem größeren ROM (128 K) gespeichert wird als die ECO-Software. Der Selbstkostenpreis für den größeren Speicher (64 K) ist viel größer als der für den kleinen Speicher.

Das bedeutet, daß auch bei Option 1 verschiedene Möglichkeiten bestehen:

Option 1:

NON ECO	ECO
0: European Multi	0: European Multi
1: UHF only	1: UHF only
2: French Multi	2: French Multi
4: PIP	4: PIP
8: MAC	8: Reserved
16: SAT	16: Reserved
32: BG only	32: BG only
64: System DK	64: System DK
128: No SVHS	128: No SVHS

2.8.2.1.2 Option 2

Auch hier wird die Option mit einer Zahl von 0 bis 255 dargestellt, und es gibt wieder zwei verschiedene ROM. Die Zahl kann mit den Tasten +/- zur Lautstärkeinstellung geändert werden. Es sind 8 Grundoptionen möglich, jedoch werden nur 5 benutzt. Die anderen 3 Optionen sind Reserve-Möglichkeiten.

Option 2:

NON ECO	ECO
0: TXT, FLOF, NICAM	0: TXT, FLOF, NICAM
1: No TXT	1: No TXT
2: TPU 2732	2: TPU 2732
4: No NICAM	4: No NICAM
8: Diagnostics	8: Diagnostics
16: Big leak tube	16: Big leak tube
32: No TOP	32: No TOP
64: Extended TXT	64: Extended TXT
128: Reserved	128: Reserved

Kombinationen sind auch hier wieder möglich, z.B.:
"Kein NICAM" und "Kein Surround Sound" = 4 + 2 = 6

2.8.2.2 Einstellungen und Abgleiche

(siehe auch Kapitel 9)

2.8.2.2.1 Die G2-Einstellung

Die G2-Spannung muß so eingestellt werden, daß der A/D-Umsetzerwert des Stroms, der die erste Elektronenkanone zum Aufleuchten bringt, zwischen 20 und 40 liegt. Dieser Wert entspricht dann einem Strom zwischen 4 µA und 8 µA. Die Werte werden durch die VCU gemessen und über den IM-Bus an den Mikrocomputer weitergeleitet. Auf dem Bildschirm wird "LOW", "OK" oder "HIGH" angezeigt.

2.8.2.2.2 Die vertikale Verschiebung

Einstellbereich	256 Schritte
Einstellgeschwindigkeit	1 Schritt/120 ms
Schrittgröße	1

PAL/SECAM und NTSC werden getrennt eingestellt. Der Parameter kann im EAROM unter S-Korrektur-Einstellung gespeichert werden. Mit der Einstellung der S-Korrektur ändert sich auch die vertikale Verschiebung.

2.8.2.2.3 Die vertikale Amplitude

Einstellbereich	320 Schritte
Einstellgeschwindigkeit	1 Schritt/120 ms
Schrittgröße	1

PAL/SECAM und NTSC können getrennt eingestellt werden. Der Parameter wird ebenfalls unter der S-Korrektur-Einstellung gespeichert.

2.8.2.2.4 S-Korrektur

Einstellbereich	5120 Schritte
Einstellgeschwindigkeit	18 Schritte/120 ms
Schrittgröße	18

PAL/SECAM und NTSC müssen einzeln eingestellt werden. Während dieser Korrektur werden die vertikale Amplitude und die vertikale Verschiebung automatisch kompensiert. Beim Speichern dieser Parameter werden automatisch auch die korrigierte vertikale Amplitude und vertikale Verschiebung gespeichert.

2.8.2.2.5 Variable Luminanzverschiebung

Mit dieser Einstellung werden die Laufzeitunterschiede zwischen dem Luminanz- und dem Chrominanzsignal kompensiert.

Einstellbereich	9 Schritte
Einstellgeschwindigkeit	1 Schritt/120 ms
Schrittgröße	1

2.8.2.2.6 Horizontale Verschiebung

Einstellbereich	31 Schritte
Einstellgeschwindigkeit	1 Schritt/120 ms
Schrittgröße	1

Dieser Parameter wird unter der Trapez-Einstellung gespeichert.

2.8.2.2.7 Horizontale Amplitude

Die Trapezeinstellung wird bei der Einstellung der horizontalen Amplitude automatisch korrigiert. Der eingestellte Wert kann unter PAR1 gespeichert werden.

Einstellbereich	255 Schritte
Einstellgeschwindigkeit	1 Schritt/120 ms
Schrittgröße	1

Separate Einstellung für PAL/SECAM und NTSC.

2.8.2.2.8 Einstellung der 1. Parabel

Einstellbereich	49152 Schritte
Einstellgeschwindigkeit	64 Schritte/120 ms
Schrittgröße	64

Der eingestellte Parameter kann unter der Trapez-Einstellung gespeichert werden. PAL/SECAM und NTSC werden separat eingestellt.

2.8.2.2.9 Einstellung der 2. Parabel

Einstellbereich	12288 Schritte
Einstellgeschwindigkeit	32 Schritte/120 ms
Schrittgröße	32

Auch dieser Parameter wird unter der Trapez-Einstellung gespeichert. Für PAL/SECAM und NTSC ist eine getrennte Einstellung erforderlich.

2.8.2.2.10 Die Trapez-Einstellung

Einstellbereich	+ oder - 384 Schritte um den berechneten Trapezwert
Einstellgeschwindigkeit	2 Schritte/120 ms
Schrittgröße	2

PAL/SECAM und NTSC werden getrennt eingestellt. Nur bei dieser Einstellung können die Werte für die horizontale Verschiebung, die horizontale Amplitude, Parabel 1 und Parabel 2 sowie natürlich die Trapezwerte im EAROM gespeichert werden.

2.8.2.2.11 Der VCO-Abgleich

Einstellbereich	± 128
Einstellgeschwindigkeit	1 Schritt/120 ms
Schrittgröße	1

Separate Einstellung für PAL/SECAM und NTSC.

2.8.2.2.12 Wd R, Wd G, Wd B

Einstellbereich	256 Schritte pro Elektronenkanone
Einstellgeschwindigkeit	3 Schritte/120 ms

Die drei abgeglichenen Werte werden mit einem einzigen Speicherbefehl in das EAROM geschrieben.

2.8.2.2.13 SVHS-Luminanzverzögerung

2.8.3 Der "Service Default"-Betrieb

Geräte mit dem Chassis D16 sind vollständig menügesteuert. Das bedeutet, daß das Menü nicht sichtbar ist, wenn kein Bild vorhanden ist. Um jetzt die Menüsteuerung zu umgehen und die Fehlerdiagnose zu erleichtern, kann das Gerät in einen definierten Zustand versetzt werden. Dieser Zustand wird "Service Default Mode" genannt und ist folgendermaßen definiert:

- * Mittlere Einstellung von
 - Helligkeit
 - Farbsättigung
 - Kontrast
 - Konturverstärkung (Peaking)
 - Farbwert
 - Lautstärke
 - Kopfhörer-Lautstärke
 - Balance
 - Equalizer
 - * Surround Sound
 - * Raumklang (Spatial)
 - * Stereo
 - * DTI
 - * PIP
 - * System
- | | |
|---|----------------------------|
| Aus | Aus |
| Ein | Ein |
| Aus | Aus |
| PAL BG (für Multi-European- und BG-Only-Geräte) | PAL I (für UK-Only-Geräte) |
| SECAM L (für French-Multi-Geräte) | |
- * abgestimmte Frequenz 475,25 MHz
- Diese Betriebsart kann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten Lautstärke + und Programm + und Einschalten des Geräts mit dem Netzschalter aufgerufen werden.
- * Der Service Default Mode kann ausgeschaltet werden, indem das Gerät mit der Fernbedienung auf Bereitschaft gestellt wird.
 - * Diese Betriebsart wird durch das Leuchten aller LEDs angezeigt.
 - * Das Gerät reagiert normal auf alle über die Fernbedienung oder die Tasten am Gerät eingegebenen Befehle.
 - * Der Schlummerschalter funktioniert in dieser Betriebsart nicht.
 - * Nach dem Aus- und Einschalten bleibt das Gerät in dem definierten Zustand.
 - * Alle Gleichspannungswerte und Oszillogramme wurden in dieser Betriebsart gemessen bzw. aufgenommen.

3. WAHL DER SIGNALQUELLE

Der Empfänger mit D16-Chassis kann folgende externe Anschlüsse haben:

- EXT 1: Euro-Anschluß, vollständige Spezifikation gemäß GENELEC
- EXT 2: Euro-Anschluß, mit FBAS Ein-/Ausgang, Tonsignal Ein-/Ausgang und RC5-Ausgang
- EXT 2': SVHS Ein-/Ausgang
- EXT 3: SVHS Eingang
- D2B: über den D²B-Bus können Peripheriegeräte gesteuert werden.

3.1 I²C-Bus-Interface (siehe Abb. 3.1)

Die (in den ICs integrierten) Signalquellenschalter werden über den I²C-Bus angesteuert. Die Schalter haben jedoch kein I²C-Bus-Interface. Stattdessen befinden sich auf der Leiterplatte zur Signalquellenwahl U1001 (source select), auf der auch alle Signalquellenschalter untergebracht sind, zwei Schieberegister (IC 7200 und IC 7201), durch deren Ausgangssignale die Schalter richtig eingestellt werden. Beide Schieberegister sind in Reihe geschaltet (über Stift 10 von IC 7200 zu Stift 2 von IC 7201). Wenn umgeschaltet werden muß, sendet der Mikroprozessor einen seriellen Code über den I²C-Bus (SDA und SCL) an die beiden Schieberegister (A). Dem seriellen Code folgt ein Strobe-Impuls, der über Stift 1 der Schieberegister die dann ankommenden Daten in den Speicher (Speicherregister, Block B) bringt, wodurch A0 bis A15 verfügbar werden.

IC 7655 ist ein I/O-Expander, dessen Mikroprozessor die Ports über I²C ausliest. An diesen Ports liegen die POR2-Spannung (Stift 5), der SVHS-Status (Stift 6), der Fast Blanking-Status (Stift 9), der FBAS-Status (Stift 10), die 5-V-Bereitschaftsspannung (Stift 11) und die Schutzspannung (Stift 4) an.

Über die Ausgangsports werden Bereitschaft und Stummschaltung (Tonunterdrückung) gesteuert. I²C-Befehle treffen über die Stifte 14 und 15 des ICs ein. Die Adresse von IC 7655 ist hardwaremäßig durch die Pegel der Stifte 1, 2 und 3 festgelegt. Über diesen I/O-Expander wird das Signal gegeben, daß die Schutzschaltung ansprechen muß, wenn einer der geschützten Stromkreise dies meldet. Wenn die Ost-West-Spannung zu groß wird oder der mittlere vertikale Ablenkstrom nicht Null ist oder eine Gleichspannung an den Tonsignal-Endverstärkerausgängen anliegt, wird der Spannungspegel an der Basis von TS7657 auf HIGH gesetzt und der Transistor schaltet durch, so daß Stift 4 von IC 7655 auf LOW gesetzt wird. Sobald dies nun vom Mikroprozessor, IC 7150, erkannt wird, wird die Stromversorgung des Geräts auf Bereitschaft geschaltet. Die Fehlermeldungen werden über LEDs (Bereitschaft, ON, TXT und RGB, Fehler 15) angezeigt. C2657 sorgt dafür, daß der Schutz nicht auf Spannungsspitzen reagiert.

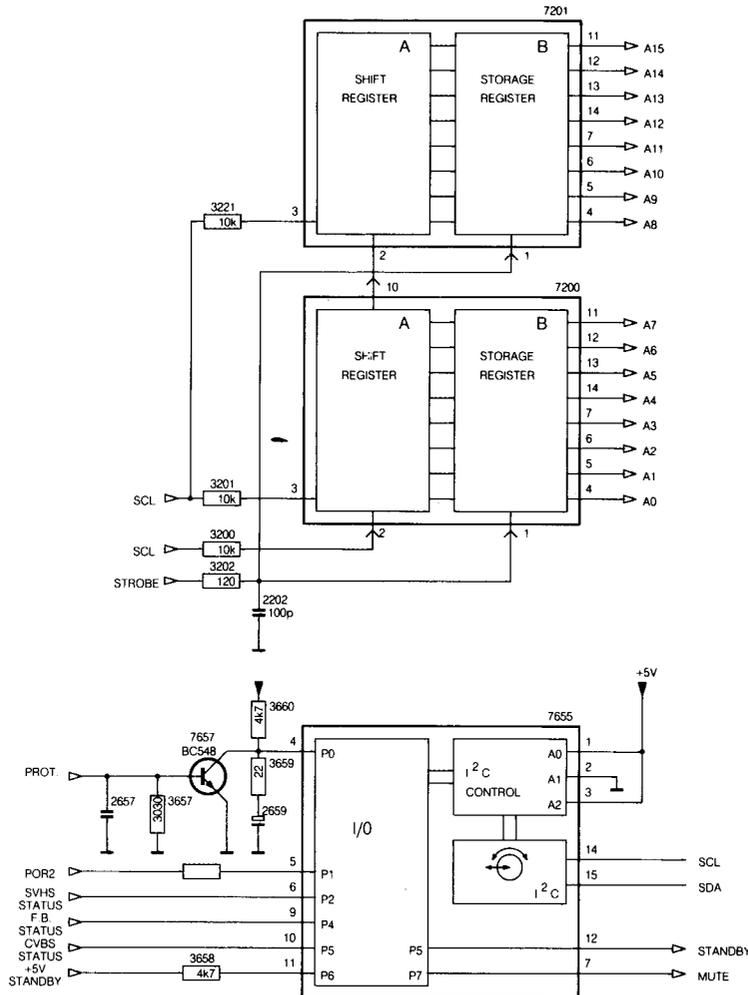


Fig. 3.1

PRS.05768
T02/911

3.2 Wahl der Signalquelle

3.2.1 Wahl des FBAS- oder SVHS-Luminanzsignals für das Hauptbild (siehe Abb. 3.2)

An den Eingängen von IC 7270 treffen die FBAS-Signale von der internen Zwischenfrequenz-Einheit, EXT 1, EXT 2, EXT 2', MAC/SAT (Satellit) und das Luminanzsignal von EXT 3 ein. Die FBAS-Signale von der internen ZF-Einheit und von EXT 1 werden auf 2,7 V Spitzen- und 0,6 V Sync.-Pegel hochgezogen. Die Transistoren 7240 und 7230 sind als Emitterfolger geschaltet. Bei EXT 2' tritt ein SVHS-Luminanzsignal an die Stelle des FBAS-Signals. Das Ausgangssignal (Stift 3) ist das selektierte FBAS- oder Luminanzsignal, das zur VCU, IC 7170, auf der digitalen Video-Leiterplatte U1510, geführt wird. Welches Signal selektiert wird, wird durch die Pegel an den Stiften A6, A7 und A10 bestimmt. Diese Pegel werden über IC 7200 und IC 7201 oder durch den Mikroprozessor (IC 7150) zur Verfügung gestellt. Die nachstehende Tabelle enthält eine Übersicht über die Pegel von A10, A7 und A6 sowie das dadurch selektierte FBAS-Signal.

A10	A6	A7	Signalquelle
0	1	1	interne ZF-FBAS
1	0	0	EXT 2 FBAS/SVHS-Y
1	0	1	EXT 1 FBAS
1	1	0	MAC FBAS
1	1	1	EXT 3 /Y

3.2.2 Tonsignale von der Signalquelle

An die Eingängen von IC 7210 werden die Tonsignale (L + R) von EXT 1, EXT 2, EXT 3 und MAC/SAT angelegt. Die gewählten Tonsignale werden zur Weiterverarbeitung zu IC 7430 (dem A/D-Umsetzer) durchgeschaltet. Durch die Pegel der Adressleitungen A6 und A7 an den Stiften 9 und 10 von IC 7210 wird festgelegt, welches Tonsignal weitergeleitet wird.

A7	A6	Signalquelle
0	0	EXT 2
0	1	MAC/SAT
1	0	EXT 1
1	1	EXT 3

Die Umschaltung auf Tonsignale von der internen ZF-Einheit erfolgt im A/D-Umsetzer, IC 7430.

3.3 Wahl der Aufnahmequelle (siehe Abb. 3.3)

An den Ausgängen des Euro-Anschlusses EXT 1 stehen immer die FBAS- und Tonsignale von der internen ZF-Einheit zur Verfügung. An den Ausgängen von EXT 2, Wahl der Aufnahmequelle, sind die selektierten FBAS- und Tonsignale von EXT 1, MAC/SAT oder EXT 3 verfügbar.

3.3.1 Videosignale (siehe Abb. 3.3)

An den Eingängen von IC 7280 treten die FBAS-Signale von der internen ZF-Einheit, EXT 1, MAC/SAT und EXT 3 ein. Das Signal von der gewählten Signalquelle wird über die Transistorschaltung TS7288 und TS7286 zu Stift 19 von Euro-Anschluß 2, EXT 2, weitergeleitet. Die Transistorschaltung ist auf eine 3fache Verstärkung eingestellt (denn $A = (R3288+R3289)/R3289$). Die Wahl der Signalquelle wird durch die Spannungspegel auf den Adressleitungen A2, A3 und A11 an den Stiften 9, 10 und 11 vorgegeben.

A2	A3	A11	Signalquelle
0	0	0	interne ZF-Einheit
0	1	0	EXT 1
1	0	0	MAC/SAT
1	1	0	EXT 3

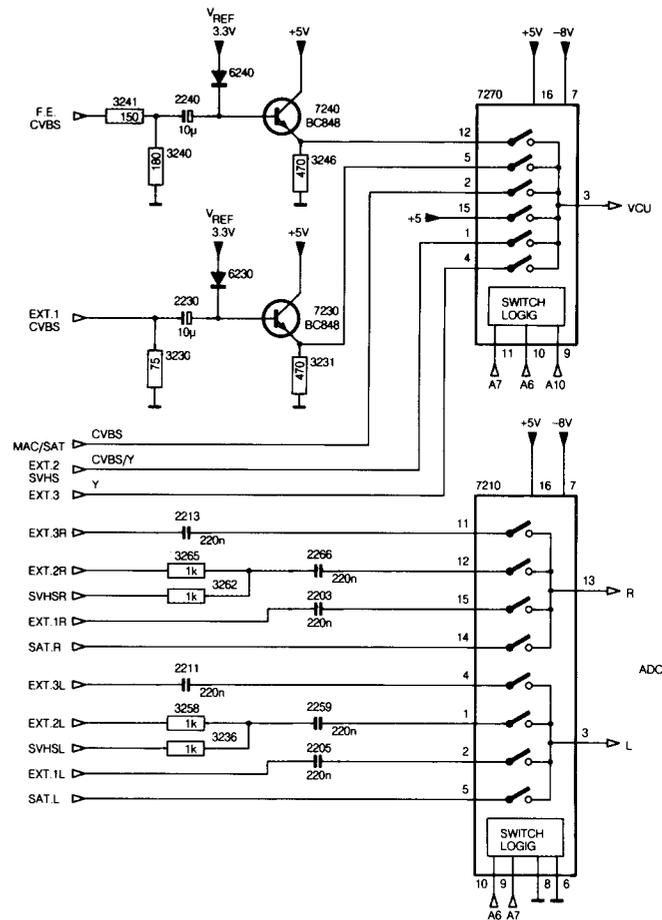


Fig. 3.2

PRS 05772
T-08 938

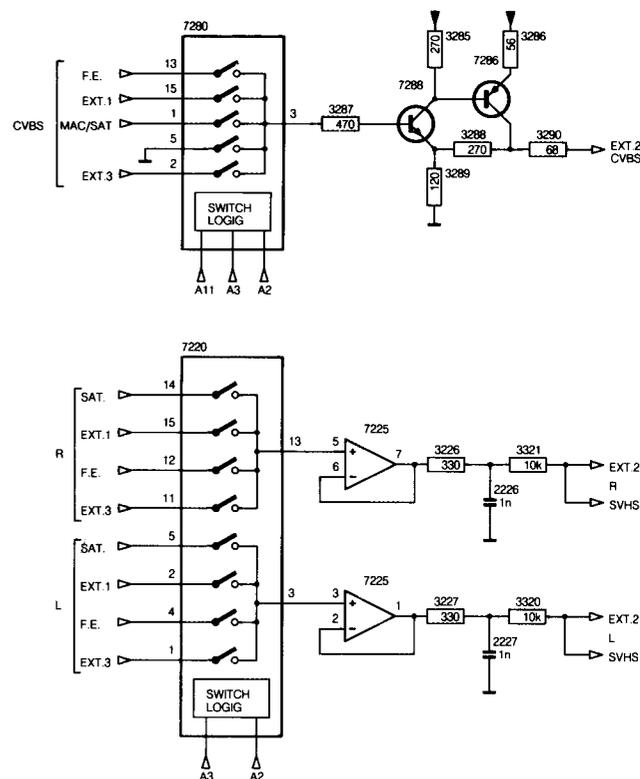


Fig. 3.3

PRS 05773
T-08 938

3.3.2 Tonsignale (siehe Abb. 3.3)

An den Eingängen von IC 7220 treffen das linke und das rechte Tonsignal von der internen ZF-Einheit, MAC/SAT, EXT 1 und EXT 3 ein. Mit Hilfe der Pegel an den Stiften 9 und 10 (Adressleitungen A2 und A3) wird das gewünschte Signal bestimmt und an die Tonsignalausgänge von EXT 2 weitergeleitet.

A3	A2	Signalquelle
0	0	interne ZF-Einheit
0	1	MAC/SAT
1	0	EXT 1
1	1	EXT 3

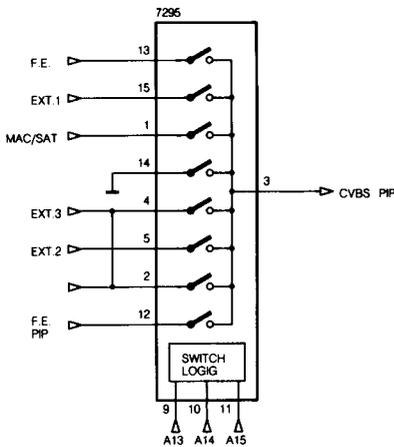
Die gewählten Ausgangssignale werden über einen Impedanzumsetzer, IC 7225, zu EXT 2/EXT 2' geführt.

3.4 Wahl des PIP-Videosignals (siehe Abb. 3.4)

An den Eingänge von IC 7295 treffen die FBAS-Signale von der internen ZF-Einheit, MAC/SAT, EXT 1, EXT 2 und EXT 3 ein. Das gewählte Signal wird zur Weiterverarbeitung an die PIP-Leiterplatte weitergeleitet.

Welcher Eingang von IC 7295 gewählt wird und welches Bild also als PIP-Bild erscheint, wird durch den Pegel auf den Adressleitungen A13, A14 und A15 bestimmt.

A13	A14	A15	Signalquelle
0	0	0	interne ZF-Einheit
0	1	0	EXT 1
0	1	1	2. Eingangsstufe
1	0	0	MAC/SAT
1	0	1	EXT 2
1	1	0	EXT 3



PRS.05774
T-08 938

Fig. 3.4

3.5 RC5-Code und FBAS-Status (siehe Abb. 3.5)

3.5.1 RC5-Ausgangssignale

Der RC5-Code vom RC5-Empfänger U1125 wird nach TS7208 aufgeteilt und zu Stift 8 von EXT 1 und EXT 2 weitergeleitet. An Stift 8 von beiden Euro-Anschlüssen steht auch das Statussignal von eventuell angeschlossenen Geräten an. Die RC5-Impulse werden diesem Gleichspannungspegel nun überlagert, so daß also das Peripheriegerät den Pegel der RC5-Impulse vorgibt. Wenn das Statussignal von EXT 1/2 auf LOW ist, liegen die RC5-Impulse zwischen 0 und 2 V. Ist das Statussignal von EXT 1/2 auf HIGH, liegen die RC5-Impulse zwischen 10 V und 12 V (siehe auch 3.5.2). EXT 2 hat keinen Statussignaleingang. Der Spannungsteiler R3305, R3310 und C2310 sorgt dafür, daß TS7310 nicht leitend wird, wenn RC5-Befehle eintreffen.

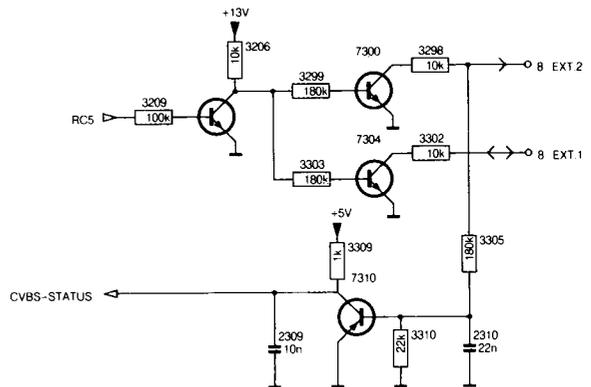


Fig. 3.5

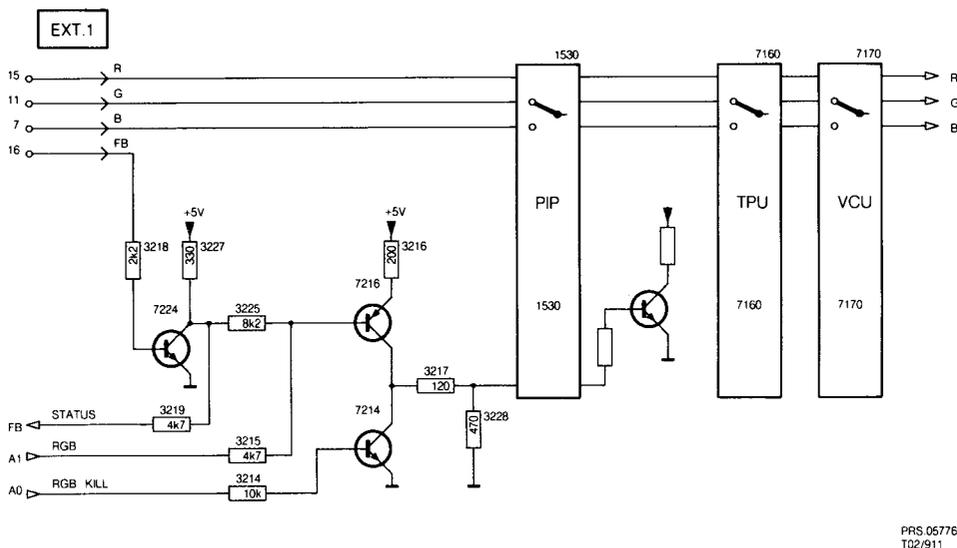
PRS.05775
T02/908

3.5.2 FBAS-Statussignal

Nur EXT 1 hat einen Statussignaleingang. Wenn der Pegel an Stift 8 von EXT 1 auf HIGH gesetzt wird, schaltet TS7310 durch und der Pegel an Stift 9 von IC 7655 wird auf LOW gesetzt. Diese Statusänderung wird über den I²C-Bus an den Mikroprozessor (IC 7150) weitergeleitet. Der Mikroprozessor ändert nun seinerseits über IC 7200 und IC 7201 die Pegel von A6, A7 und A10 auf 0-1-1, EXT 1 (siehe 3.2.1).

3.5.3 Status-Interrupt

Wenn das Statussignal an Stift 8 des Euro-Anschlusses eintrifft, schaltet das Gerät automatisch auf EXT 1. Jetzt kann der Status-Interrupt eingeschaltet werden, indem mit der Fernbedienung der Fernsehbetrieb (TV) gewählt wird. Das Statussignal von EXT 1 wird nun ignoriert, und über den I²C-Bus werden die Ausgänge von IC 7200 und IC 7201 auf den Fernsehbetrieb umgeschaltet.



PRS.05776
T02/911

Fig. 3.6

3.6 RGB-Steuerung (Abb. 3.6)

Nur über EXT 1 können RGB-Signale aufgenommen werden. Die RGB-Signale werden über die PIP-Leiterplatte, wo zwischen RGB Extern und RGB PIP gewählt wird, zur TPU (IC 7160) auf der digitalen Video-Leiterplatte weitergeleitet. Hier wird wieder zwischen den RGB-Signalen von EXT 1 oder PIP und den RGB-Signalen von der Videotext-Funktion gewählt. Die gewählten RGB-Signale werden zur VCU (IC 7170) geführt. Um die VCU (IC 7170) auf RGB Extern umzuschalten, muß an Stift 33 von IC 7170 ein Fast-Blanking-Signal angelegt werden. Dieses Fast-Blanking-Signal erreicht Stift 33 folgendermaßen:

- indem ein Blanking-Signal an Stift 16 des Euro-Anschlusses EXT 1 angelegt wird. Dieses Fast-Blanking-Signal schaltet den Transistor TS 7224 durch, so daß der Kollektor von TS7224 einen LOW-Pegel erhält. Durch diesen LOW-Pegel schaltet TS7216 durch und wird die Spannung am Kollektor von TS7216 auf HIGH gesetzt. Hierdurch wird auch der Pegel des Fast-Blanking-Signals, das zur PIP-Leiterplatte weitergeleitet wird, auf HIGH gesetzt (wenn A₀ LOW ist und TS7214 also nicht leitet.)
- durch die Wahl von EXT 1 RGB im Menü. A₁ wird dann LOW, TS7216 wird leitend und das Fast-Blanking-Signal, das zur PIP-Leiterplatte weitergeleitet wird, wird auf HIGH gesetzt.

Über R3219 geht ein RGB-Statussignal zum IC 7655 und wird dort durch den Mikroprozessor gelesen. Am Fast-Blanking-Status erkennt der Mikroprozessor, ob eine Fast-Blanking-Spannung an Stift 16 vom Euro-Anschluß EXT 1 anliegt.

Bit A₀ (Stift 4 von IC 7200) schickt das "RGB kill"-Signal. Wenn von RGB Extern auf eine andere Signalquelle umgeschaltet wird, wird A₀ HIGH, so daß TS7214 durchschaltet und das Fast-Blanking-Signal auf LOW gesetzt wird.

Wenn der D16-Empfänger mit einer Satellitenempfangseinheit ausgerüstet ist, werden die RGB-Signale von EXT 1 zuerst zu dieser Einheit geleitet. Dort wird zwischen RGB-Signalen von EXT 1 und RGB-Signalen vom D2MAC-Decoder umgeschaltet. Die selektierten RGB-Signale werden zum RGB-Schalter auf der PIP-Leiterplatte geführt.

3.7 SVHS

3.7.1 Einleitung

Bei SVHS werden die Luminanz- und Chrominanzsignale vom Videorecorder dem Fernsehempfänger getrennt zugeführt und also auch getrennt zur VCU weitergeleitet. Geräte mit D16-Chassis haben 2 SVHS-Eingänge.

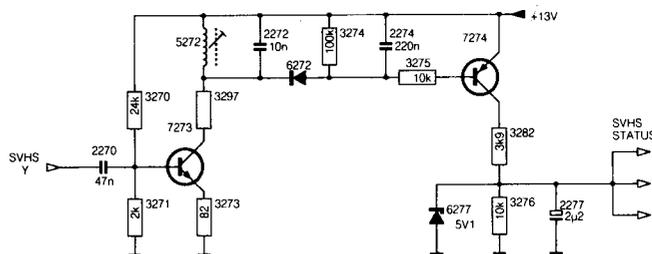
EXT 2' 1 Eingang in Kombination mit EXT 2 (EXT 2'). Wenn SVHS vorhanden ist, wird automatisch auf SVHS umgeschaltet (über das SVHS - Statussignal). Die SVHS - Tonsignaleingänge sind mit den Tonsignaleingängen von EXT 2 parallelgeschaltet.

EXT 3 EXT 3 hat jedoch keine automatische Umschaltung. Für die Wahl der PIP- und der Aufnahme-Signalquelle, für die FBAS-Signale benötigt werden, werden die SVHS-Signale (Luminanz und Chrominanz) von EXT 2' und EXT 3 zu einem FBAS-Signal zusammengefaßt.

Es ist 1 SVHS-Ausgang (EXT 2') vorhanden. An diesem Ausgang kann nur EXT 3 oder D2MAC gewählt werden (siehe Abb. 3.8).

3.7.2 SVHS-Status (siehe Abb. 3.7)

Für die automatische Umschaltung bei SVHS ist ein SVHS-Statussignal erforderlich. Der SVHS-Status wird vom SVHS-Luminanzsignal abgeleitet. Diese Schaltung befindet sich auf der Quellenwahl-Leiterplatte U1001 (Source Select). Das Luminanzsignal, das auch Synchronisierungs-impulse enthält, wird zur Basis von TS7273 geleitet, nachdem es über C2270



PRS.05777
T02/909

Fig. 3.7

gleichstrom-entkoppelt wurde. In die Kollektorleitung von TS7273 wurde ein Parallelkreis geschaltet, der auf $f_r = 1/2 * \pi * \sqrt{LC} = 15625 \text{ Hz}$ abgestimmt ist. Die maximale Impedanz des Parallelkreises wird bei der Zeilenfrequenz erreicht. Wenn jetzt ein SVHS-Luminanzsignal eintrifft, ist im Parallelkreis ein zeilenfrequentes Signal. Mit Diode 6272 wird das zeilenfrequente Signal selektiert, so daß C2274 in bezug auf die +13-V-Spannung negativ geladen wird. Transistor 7274 schaltet durch, und an der Zenerdiode 6277 stabilisiert sich eine Spannung von 5,1 V. Diese stabilisierte Spannung ist die SVHS-Statusspannung. Das SVHS-Statussignal wird zu IC 7655 geleitet, wo der Status durch den Mikroprozessor (IC 7150) gelesen wird, der IC 7265 von EXT 2 auf EXT 2' (SVHS) umschaltet. Das Statussignal macht auch TS7229 leitend, so daß ein 4,43-MHz-Filter eingeschaltet wird. IC 7265 auf der Quellenwahl-Leiterplatte (Source Select) hat drei Schalterstellungen (siehe Abb. 3.8):

- Schalter A ist der Chrominanz-Wahlschalter für die Wahl zwischen SVHS von EXT 3 oder EXT 2'.
- Schalter B schaltet das gewählte Signal durch zum Eingang der VCU auf der Digital-Videoleiterplatte. Wurde kein SVHS-Signal gewählt, so legt Schalter B den Eingang der VCU zur Vermeidung von Störungen an Masse.
- Schalter C wählt zwischen EXT 2 (FBAS) und EXT 2' (SVHS).

Die Betätigung der Schalter A und B erfolgt über Adresse A8 und A9. Schalter C wird über das SVHS-Statussignal betätigt.

A8	SK A
0	EXT 3, Chrominanz
1	SVHS, Chrominanz
A9	SK B
0	Masse
0	Chrominanz
SVHS-Statussignal	SK C
0	EXT 2 FBAS
1	SVHS, Luminanz

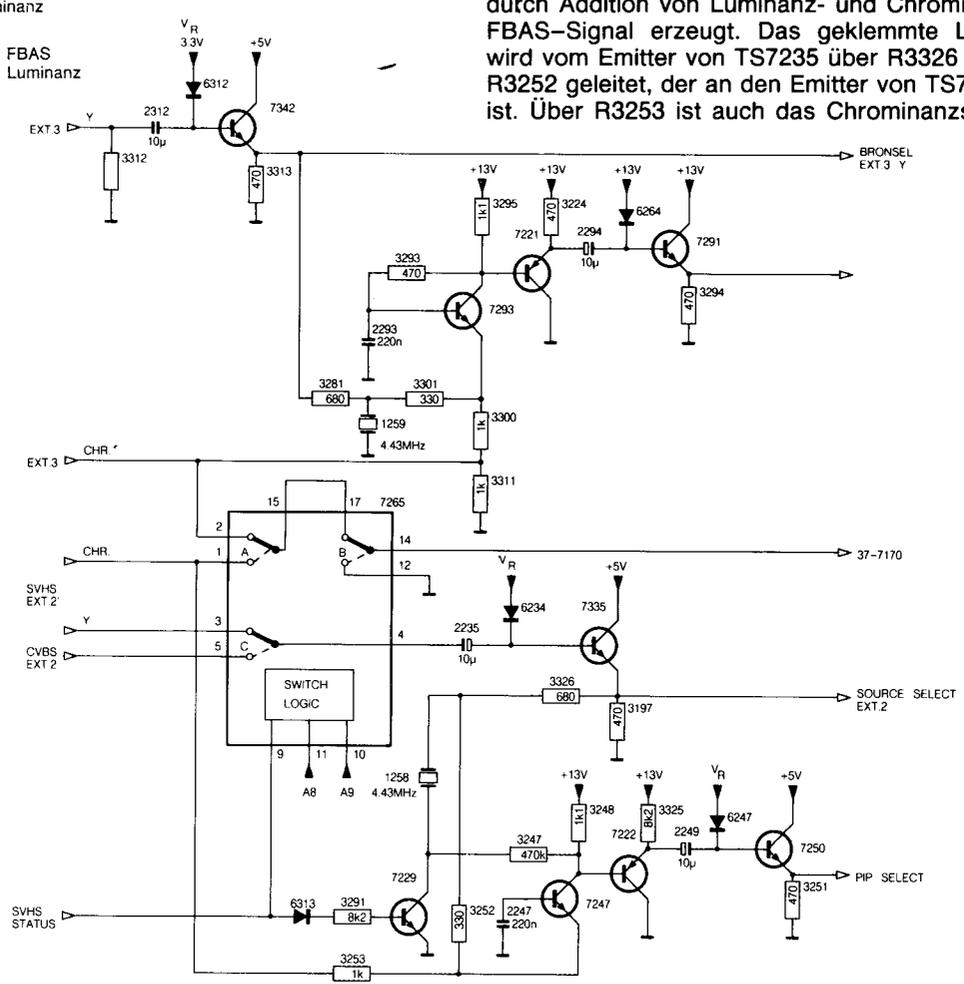


Fig. 3.8

PRS 05778
T02/911

3.7.3 EXT 3-in (Abb. 3.8)

Das Luminanz-Eingangssignal wird über D6312 und C2312 auf 2,7 V geklemmt. Der Emitterfolger TS7312 leitet das Luminanzsignal zu den ICs für die Quellenwahlschaltung. Das Chrominanzsignal von EXT 3 geht über Schalter A und Schalter B von IC7265 zu Stift 37 der VCU auf der Digital-Videoleiterplatte.

Da für PIP-Select und Aufnahme-Select (EXT 2) FBAS-Signale notwendig sind, werden Luminanz- und Chrominanzsignale zu einem FBAS-Signal zusammengefaßt. Dazu muß die 4,43-MHz-Komponente mit einem keramischen Filter 1259 aus dem Luminanzsignal ausgefiltert werden. Anschließend wird das SVHS-Chrominanzsignal hinzugefügt. Das Chrominanzsignal wird über R3300, das Luminanzsignal über R3301 an den Emitter von TS7293 geleitet, der sich in geerdeter Basisschaltung befindet. Die beiden Komponenten werden addiert und liegen dann am Kollektor des Transistors an. Das Signal passiert Emitterfolger TS7221 und wird anschließend erneut auf 2,7 V geklemmt (D6294 und C2204). Das zusammengefaßte FBAS-Signal (eigentlich ein SVHS-Signal) geht anschließend zu PIP-Select und EXT 2 Aufnahme-Select.

3.7.4 EXT 2' SVHS-in (Abb. 3.8)

Liegt auf diesem Eingang ein SVHS-Signal an, so ist der SVHS-Zustand 1, so daß auch an Stift 9 von IC7265 1 anliegt. Schalter C steht so, daß die Stifte 3 und 4 von IC7265 durchgeschaltet sind. Nach Klemmung auf 2,7 V über D6234 und C2235 läuft das Luminanzsignal zunächst zu Emitterfolger TS7235 und anschließend zur Quellenwahl-Schaltung. Das Chrominanzsignal läuft über die Schalter A und B zu Stift 37 der VCU auf der Digital-Videoleiterplatte. Auch hier wird für PIP-Select durch Addition von Luminanz- und Chrominanzsignal ein FBAS-Signal erzeugt. Das geklemmte Luminanzsignal wird vom Emitter von TS7235 über R3326 zu Widerstand R3252 geleitet, der an den Emitter von TS7247 gekoppelt ist. Über R3253 ist auch das Chrominanzsignal mit dem

Emittor von TS7247 gekoppelt. Das addierte FBAS-Signal liegt nun am Emittor von TS7247 an, durchläuft einen Emittorfolger (TS7222), wird dann über D6247 und C2249 geklemmt und anschließend über TS7250 an PIP-Select (IC7295) oder EXT 2 Aufnahme-Select (IC7280) geleitet.

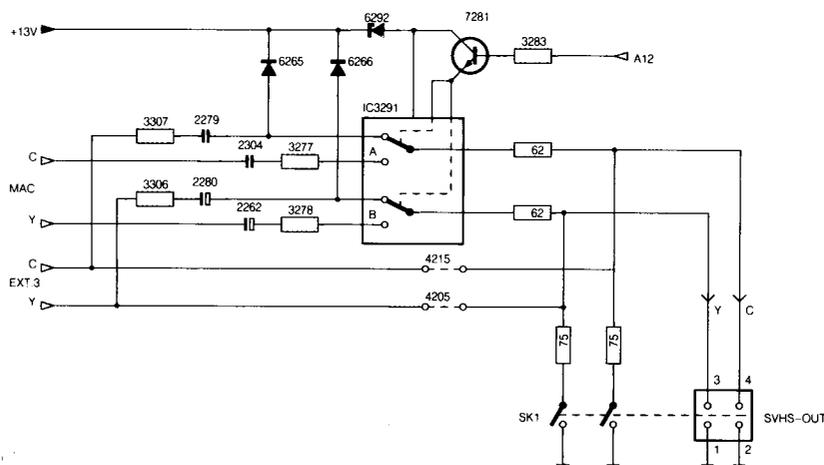
3.7.5 EXT 2-in (Abb. 3.8)

Bei SVHS-Zustand 0 (kein SVHS-Signal) schaltet der Mikroprozessor um auf FBAS-in an EXT 2. An Stift 9 von IC7265 liegt ebenfalls 0 an, und Schalter C befindet sich in Stellung EXT 2-FBAS. Das FBAS-Signal von EXT 2 wird nach Klemmung und Durchlaufen eines Emittorfolgers (TS7235) zur Quellenwahl-Schaltung geleitet. Da Transistor 7229 nicht durchgeschaltet ist, läuft das FBAS-Signal ohne Filterung der Chrominanzkomponente zur Addierstufe (TS7247) und von dort aus unverändert über TS7222 und TS7250 zu PIP-Select.

3.7.6 SVHS-out oder EXT 2'-out (Abb. 3.9)

Es gibt einen SVHS-Ausgang. Die zugehörigen Tonausgänge sind direkt mit den Tonausgängen von EXT 2 verbunden. Für Chrominanz- und Luminanz-Ausgangssignal bestehen zwei Möglichkeiten:

1. Ohne zusätzlichen D2MAC-Decoder sind das Chrominanz- und das Luminanz-Ausgangssignal immer identisch mit dem EXT 3-Signal. IC7291 fällt dabei weg. Die Brückendrähte 4205 und 4215 verbinden EXT 3 mit dem SVHS-Ausgang. Ist kein SVHS-Anschluß vorhanden, so ist SK1 geschlossen, d.h. die Chrominanz- und die Luminanzleitungen sind mit 75Ω abgeschlossen.
2. Mit D2MAC-Decoder kann zwischen EXT 3 und MAC umgeschaltet werden. Liegt an A12 Zustand 1 an, werden SK A und SK B MAC mit TS7281 durchgeschaltet. Wenn an A12 Zustand 0 anliegt, wird EXT 3 durchgeschaltet.



PRS 05779
T02/911

Fig. 3.9

4. DER KANALWÄHLER

4.1 Einleitung

Der Kanalwähler wird über den I²C-Bus gesteuert, der das gewünschte Band und die gewählte Abstimmfrequenz vom Bedienungssystem an den Kanalwähler weiterleitet. Der Kanalwähler enthält eine PLL-Schaltung (Phase Locked Loop), die für die Abstimmung zuständig ist.

4.2 Das Blockschaltbild

Abb. 4.1 zeigt ein Blockschaltbild vom VHF + UHF + Hyperband PLL-Kanalwähler.

Neben den üblichen Elementen wie dem HF-Verstärker "A", dem Oszillator "B" und dem Mischstufen/Verstärker "C" enthält dieser Kanalwähler außerdem noch folgende Schaltungen:

- einen I²C-Empfänger/Sender "D",
- einen 4-MHz-Referenzoszillator und 512 Divisoren "E",
- einen programmierbaren Divisor "F",
- einen Phasendetektor "G",
- eine Bandwahlschaltung "H."

Die Abstimmdaten werden über den I²C-Bus zum Kanalwähler geführt.

Der Kanalwähler benötigt die in Tabelle 4.1 aufgeführten Informationsbytes.

Das Adressbyte ist die I²C-Adresse des Kanalwählers.

Adres	1	1	0	0	0	0	1	0
Prog. div. 1	0	n14	n13	n12	n11	n10	n9	n8
Prog. div. 2	n7	n6	n5	n4	n3	n2	n1	n0
Control word 1	1	0	0	0	1	1	1	0
Control word 2	0	*	*	*	*	low	mid	high

Tabelle 4.1

Die Bits n14 bis n0 bilden die 15-Bit-Teilzahl (N), der im Register für die programmierbaren Divisoren (F) gesetzt wird. Diese Zahl kann einen Wert zwischen 256 und 32767 haben und bestimmt die Frequenz, auf die abgestimmt wird. Für 475,25 MHz (die Frequenz vom Service Default Mode) ist N z.B. gleich 8226. "Control word" 1 dient zur Initialisierung des Kanalwählers. Mit "control word" 2 wird das untere, mittlere oder obere Band gewählt. Bei welchen Frequenzen die verschiedenen Bänder gewählt werden, hängt vom Typ des Kanalwählers ab. Tabelle 4.2 zeigt eine Übersicht über Bänder und Frequenzen.

UV816	
unteres Band	45,00 – 170,00 MHz
mittleres Band	170,00 – 450,00 MHz
oberes Band	450,00 – 889,00 MHz
U944/800 (UHF Kanalwähler)	
UHF	468,00 – 889,00 MHz

Tabelle 4.2

Die Frequenz von Oszillator B wird durch ein konstantes Vielfaches von 8 geteilt. Diese herabgesetzte Frequenz wird über den programmierbaren Divisor F zum Phasendetektor G geführt. Diese Frequenz ist:

$$f_{osc} / (8 * N)$$

wobei N ein Wert zwischen 256 und 32767 sein kann. Im Phasendetektor G wird dieses geteilte Oszillatorsignal mit einer Referenzfrequenz E von 7812,5 Hz (4 MHz/512) verglichen.

Ist $f_{osc} / (8 * N)$ nicht gleich 7812,5, dann liefert der Phasendetektor das Signal V_{vari}, daß den Oszillator B so regelt, daß die geteilte Oszillatorfrequenz der Referenzfrequenz genau entspricht.

Die Oszillatorfrequenz wird also:

$$f_{osc} = f_{ref} / 8 * N = 7812,5 / 8 * N \text{ kHz} = 62,5 * N \text{ kHz}$$

Da N eine ganze Zahl ist, beträgt die minimale Schrittgröße für die Einstellung des Oszillators 62,5 kHz. Um den Kanalwähler bis ca. 1000 MHz einstellen zu können, sind 14 Bit erforderlich (n13 bis n0), also 2¹⁴ * 62,5 kHz = 1024 MHz.

Bit n14 wird also immer 0 sein.

Die Spannung V_{vari} dient auch zur Abstimmung des Bandfilters im regelbaren Eingangsverstärker.

Nach dem Mischen des Oszillator- und des HF-Signals wird das Mittelfrequenzsignal über einen Verstärker zu den Ausgängen 16 und 17 geführt.

Die HF-Verstärkung kann über Stift 5 (AGC) geregelt werden.

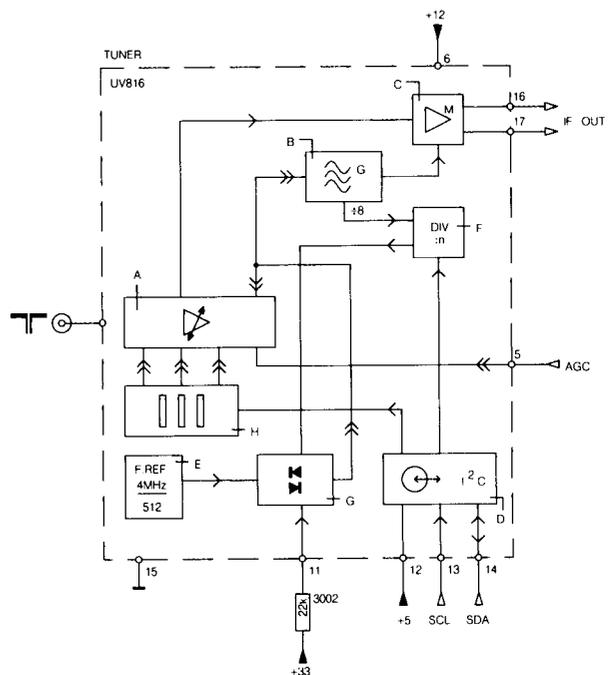


Fig. 4.1

PRS 05788
T02/911

5. DIE ZWISCHENFREQUENZ-EINHEIT U1611

In Geräten mit dem Chassis D16 können 4 verschiedene Zwischenfrequenz-Einheiten (ZF) vorkommen.

1. Multi-europäische Ausführung
geeignet für die Systeme:
 - PAL B, G
 - SECAM B, G, L
 - NTSC M
2. Multi-französische Ausführung
geeignet für die Systeme:
 - PAL B, G, I
 - SECAM B, G, L, L'
3. Die Ausführung für Großbritannien
geeignet für das System:
 - PAL I
4. Die BG-Ausführung
geeignet für die Systeme:
 - PAL B, G
 - SECAM B, G

Diese Ausführungen werden in den folgenden Abschnitten näher beschrieben.

5.1 Die multi-europäische ZF-Einheit (siehe Abb. 5.1)

Diese ZF-Einheit ist für den Empfang der folgenden Fernsehsysteme vorgesehen:

PAL B, G
SECAM B,G,L
NTSC M

Bei den obengenannten Systemen sind die nachstehenden Trägerfrequenzen wichtig:

	PAL/SECAM B, G		SECAM L	NTSC M
Bild	38,9 MHz	38,9 MHz	38,9 MHz	38,9 MHz
Farbe	34,47 MHz	34,47 MHz	34,47 MHz	35,32 MHz
Ton 1	33,4 MHz	32,4 MHz	32,4 MHz	34,4 MHz
Ton 2	33,16 MHz			
Bild-Ton- Abstand	5,5 MHz	6,5 MHz	6,5 MHz	4,5 MHz
Modulation	negativ	positiv	positiv	negativ

Je nach gewähltem System wird einer der nachfolgend beschriebenen Signalwege eingeschaltet.

5.1.1 Signalweg bei PAL/SECAM B, G

a. Weg des Videosignals

Das vom Kanalwähler stammende ZF-Signal gelangt über die Stifte 1 und 3 in die ZF-Einheit und wird zum SAW-Filter U1128 (SAW = Surface Acoustic Wave) geleitet. Der SAW-Filter bestimmt die gesamte ZF-Charakteristik. In einem SAW-Filter wird das hereinkommende Signal über einen Umsetzer in ein akustisches Signal verwandelt. Über einen Keramikträger wird das akustische Signal zu einem zweiten Umsetzer geführt, der es wieder in eine elektrische Spannung umsetzt. Die Form des Keramikträgers bestimmt die ZF-Verhalten des Filters. Der verwendete Filter hat zwei Ausgangsumsetzer, einen für das ZF-Videosignal und einen für das ZF-Tonsignal. Abb. 5.2a zeigt die Videosignal-Kennlinie des verwendeten SAW-Filter. Hieraus geht hervor, daß der Tonsignalanteil im Spektrum um etwa 30 dB unterdrückt wurde. Am Ausgang des SAW-Filters (Stifte 6 und 7) steht jetzt das Videosignalspektrum zur Verfügung. Das Signal geht nun über die Widerstände 3126 bis 3128 zu den Stiften 1 und 18 des Videosignaldemodulators TDA4439 (IC 7400).

Der Schwingkreis (C2125, C2124, L5124, C2126 usw.) zwischen dem SAW-Filter und dem Videosignaldemodulator-IC ist für Eingangssignale nach den Fernsehsystemen B und G auf eine Frequenz abgestimmt, die die ZF-Charakteristik nicht beeinträchtigt. Mit Hilfe von TS7124 wird C2124 kurzgeschlossen, so daß dieser Filter für Frequenzen außerhalb des B- und G-Spektrums aktiviert wird. Das amplitudenmodulierte ZF-Signal wird im Videosignaldemodulator-IC (IC 7400) erst durch einen Verstärker (Block A) geführt, dessen Verstärkungsfaktor mit der ZF-AVR-Schaltung eingestellt wird. Anschließend wird das verstärkte ZF-Signal durch einen AM-Synchrondemodulator (Block B) demoduliert. Der Referenzkreis des Demodulators wird zwischen den Stiften 8 und 11 von IC 7400 angeschlossen und ist auf 38,9 MHz abgestimmt. Über einen Verstärker (Block F) gelangt das demodulierte Videosignal an den Ausgang (Stift 14) des Videosignaldemodulator-ICs. Das FBAS-Signal geht über TS7412, R3412 zum Saugfilter 1112. Der Saugfilter 1112 filtert eventuell noch auf 5,5 MHz vorhandene Tonsignale aus. Über den Emitterfolger TS7154 verläßt das FBAS-Signal die ZF-Einheit. Block J besteht aus einem Verstärker mit Tiefpaßverhalten, einem Begrenzer für den Ultra-Schwarz-Pegel und einem Rauschinverter für Spitzen über dem maximalen Weißpegel. Block G ist ein Tiefpaßfilter, der für die Rückkopplung des demodulierten FBAS-Signals zur ZF-AVR-Schaltung sorgt. Block A in IC 7400 ist für die ZF-Verstärkung zuständig. Je nach Amplitude des demodulierten FBAS-Signals wird der Verstärkungsfaktor vergrößert oder verkleinert. Das Regelsignal gelangt über den Differenzverstärker H zu Block I. In Block I wird festgestellt, ob das ZF-Signal verstärkt oder abgeschwächt werden oder die HF-AVR-Schaltung angepaßt werden muß. Das Kanalwähler-Signal wird maximal verstärkt, um ein möglichst gutes Signal/Rausch-Verhältnis zu erhalten. Wenn das FBAS-Signal nach der Demodulation zu groß ist, wird erst die ZF-AVR-Schaltung aktiv und das hereinkommende Signal wird abgeschwächt. Wenn das ZF-Signal nicht mehr weiter abgeschwächt werden kann, wird die HF-AVR-Schaltung den Verstärkungsfaktor des Kanalwählers herunterregeln. Wann die HF-AVR-Schaltung anspricht, wird mit dem Potentiometer 3404 (RF AGC) eingestellt. Mit Hilfe von Block C kann bei positiver Modulation (SECAM L) ein Inverter eingeschaltet werden, der das FBAS-Signal nach der Demodulation invertiert.

Auf diese Weise kommen FBAS-Signale von positiv und negativ modulierten ZF-Signalen mit derselben Polarität aus dem Videosignaldemodulator-IC. Wenn die Spannung an Stift 21 der ZF-Einheit 11 V beträgt, ist die negative

Modulation eingeschaltet, und wenn diese Spannung 0 V beträgt, ist die positive Modulation eingeschaltet. Bei Block D wird das AFC-Signal (AFC = Automatic Frequency Control, automatische Scharfabstimmung) durch Frequenzmodulation abgeleitet. Der Schwingkreis zwischen den Stiften 9 und 10 (L5402) ist auf 38,9 MHz abgestimmt. Das AFC-Regelsignal geht über Block E, wo es zwischengespeichert wird, zum Bedienungsteil. Wenn der Kanalwähler abgestimmt ist, beträgt die Spannung an Stift 15 der ZF-Einheit 10 V.

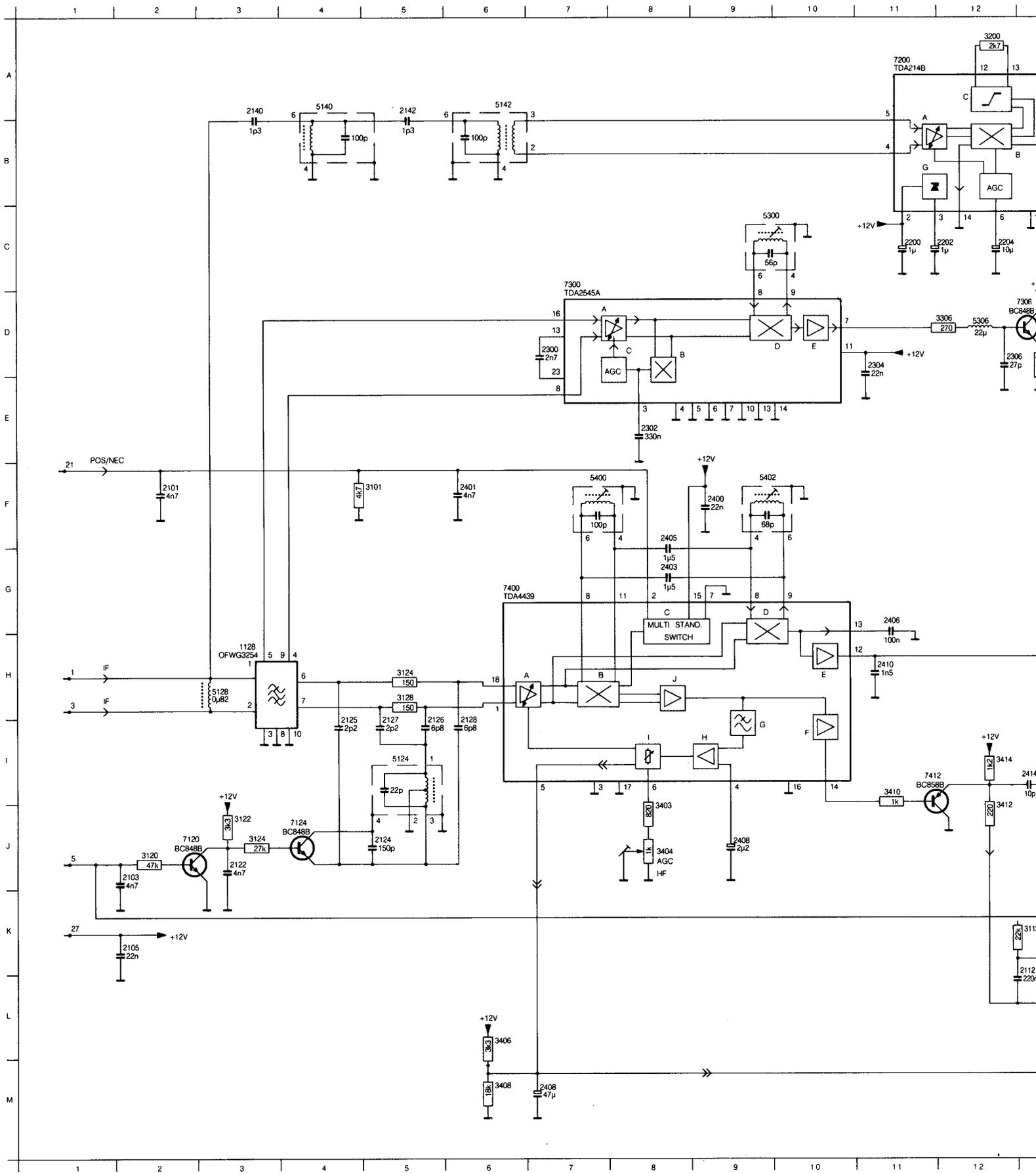
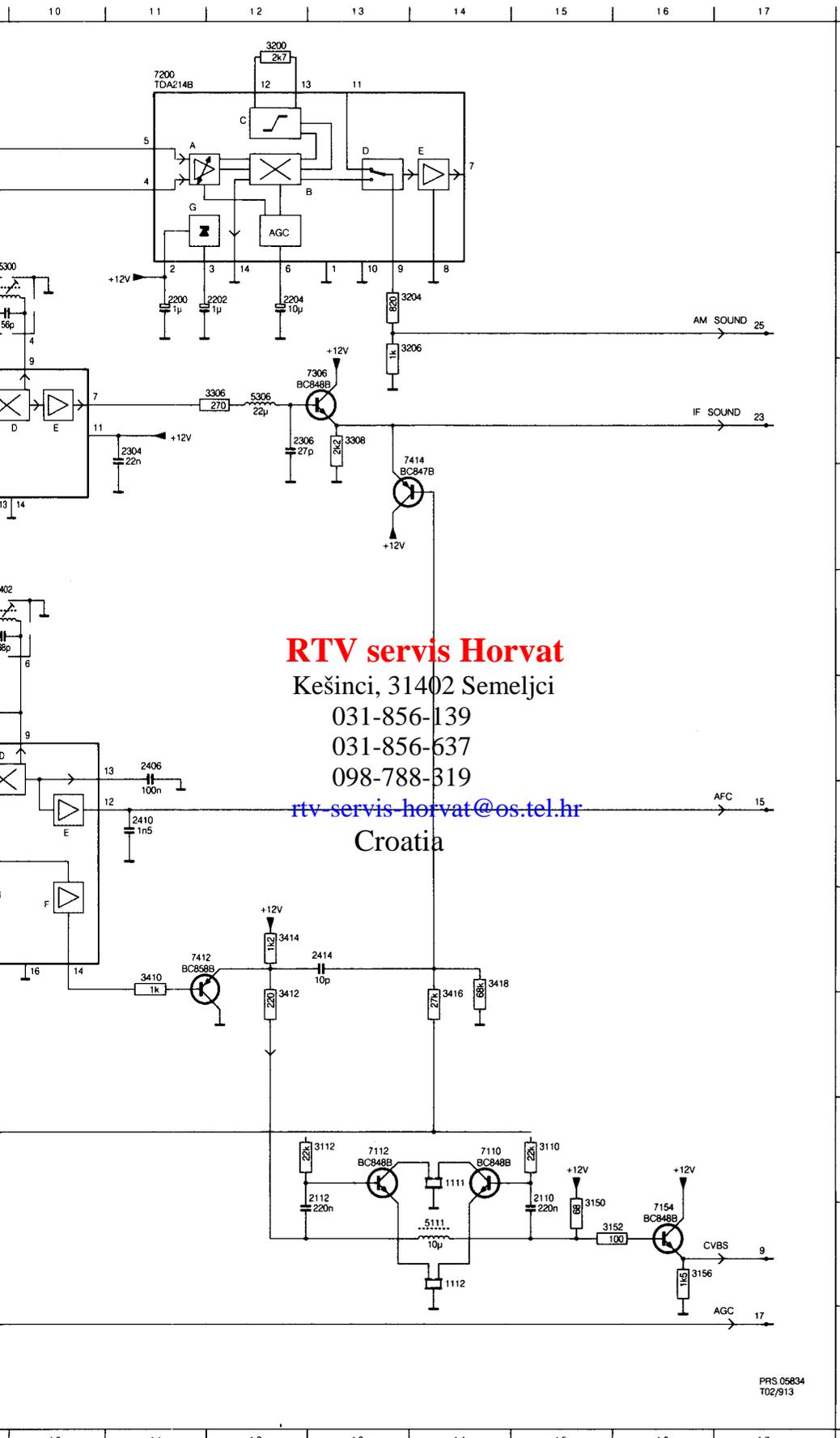


Fig. 5.1



1111	K14
1112	L14
2101	F 2
2103	J 2
2105	K 2
2110	K15
2112	K13
2122	J 3
2124	J 5
2125	H 4
2126	H 5
2127	H 5
2128	H 6
2140	A 3
2142	A 5
2200	C11
2202	C12
2204	C12
2300	D 7
2302	E 8
2304	D11
2306	D13
2400	F 9
2401	F 6
2403	G 8
2405	F 8
2406	G11
2408	M 7
2408	D 9
2410	H11
2414	I 13
3101	F 5
3110	K15
3112	K13
3120	J 2
3122	J 3
3124	H 5
3124	J 3
3128	H 5
3150	L15
3152	L16
3156	L16
3200	A12
3204	C14
3206	C14
3306	D12
3308	D13
3403	J 8
3404	J 8
3406	L 6
3408	M 6
3410	I 11
3412	J12
3414	I12
3416	J14
3418	I14
5111	L14
5124	I 5
5128	H 3
5140	A 4
5142	A 6
5300	C 9
5306	D12
5400	F 7
5402	F 9
7110	K14
7112	K13
7120	J 2
7124	J 4
7154	L16
7200	A11
7300	C 7
7306	D13
7400	G 6
7412	I 11
7414	D14

RTV servis Horvat

Kešinci, 31402 Semeljci

031-856-139

031-856-637

098-788-319

rtv-servis-horvat@os.tel.hr

Croatia

PRS 05634
T02/913

Fig. 5.1

b. Weg des Tonsignals

Über die Stifte 4 und 5 des SAW-Filters wird das Tonsignal auf 33,4 MHz um 0 dB unterdrückt (siehe Abb. 5.2b) den Stiften 1 und 16 von IC 7300, dem Tonsignaldemodulator-IC (TDA2545A) zugeführt. Das getrennte Demodulieren von Ton- und Bildsignalen wird als "Quasi Split Sound"-Prinzip bezeichnet.

Das bei IC 7300 eintreffende Tonsignal wird zuerst für eine optimale Aussteuerung durch den regelbaren Verstärker A verstärkt. Das verstärkte ZF-Tonsignal wird einem Synchrondemodulator (Block B) zugeführt. Vom Ausgangssignal von Block B wird durch die AVR-Schaltung eine Regelspannung abgeleitet, die die Verstärkung des ZF-Verstärkers (A) nachregelt. Das ZF-Signal wird auch am Synchrondemodulator (Block D) zugeführt. Das demodulierte ZF-Signal wird in Block E zwischengespeichert. Durch diese Signalverarbeitung entstehen natürlich Mischprodukte, deren Frequenzen mit kleiner Amplitude bei 5,5 MHz und 5,74 MHz liegen können. Das demodulierte ZF-Tonsignal gelangt nun über einen Tiefpaßfilter L5306, C2306 mit einer Grenzfrequenz bei 6,5 MHz zum Emitterfolger TS7306. Das zwischengespeicherte Signal setzt seinen Weg zu Stift 23 der ZF-Einheit fort.

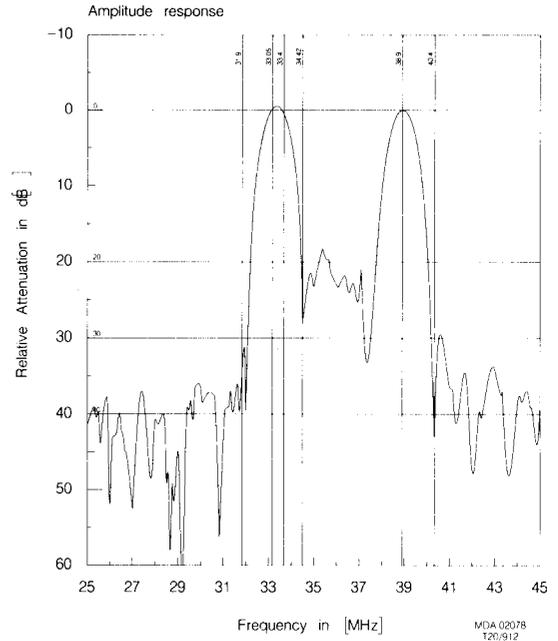


Fig. 5.2 b

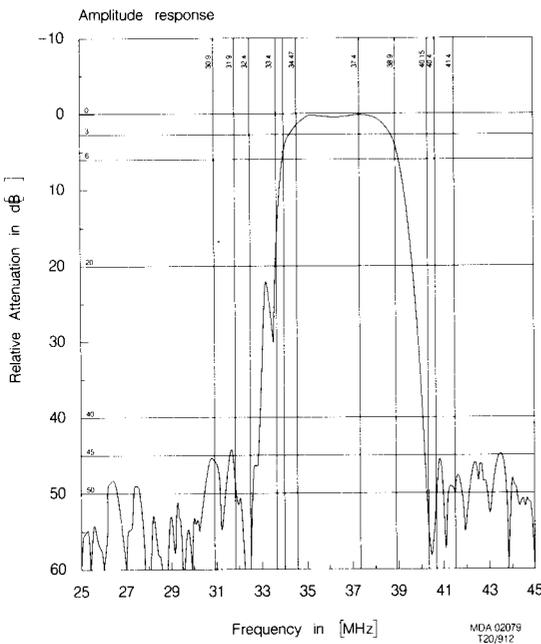


Fig. 5.2 a

5.1.2 Signalweg bei SECAM L

a. Weg des Videosignals

Das ZF-Signal vom Kanalwähler kommt über die Stifte 1 und 3 herein und wird dann zu den Stiften 1 und 2 des SAW-Filters weitergeleitet. Der Videoanteil im ZF-Signal verläßt den SAW-Filter ungeschwächt über die Stifte 6 und 7. Im SAW-Filter wird der Tonsignalanteil um etwa 50 dB abgeschwächt. Das ZF-Signal geht über die Stifte 6 und 7 zu den Stiften 1 und 18 des Videosignaldemodulator-ICs (IC 7400). Die Filterschaltung zwischen dem SAW-Filter und dem Videosignaldemodulator-IC hat jetzt keinen Einfluß auf das hindurchgehende Signal. An Stift 21 der ZF-Einheit liegt ein Pos./Neg.-Schaltsignal an, mit dem zwischen positiver und negativer Modulation gewählt werden kann. Das Signal wird Stift 2 von IC 7400 zugeführt. Bei SECAM L wird das Videosignal positiv moduliert. Wenn positive Modulation gewählt wird, beträgt die Spannung an Stift 21 0 V, und wenn negative Modulation gewählt wird, beträgt sie 11 V. Mit diesem Schaltsignal wird im IC 7400 ein Inverter nach dem Videosignaldemodulator geschaltet, der das demodulierte Signal invertiert und so dafür sorgt, daß das SECAM L FBAS-Signal mit dem SECAM/PAL BG FBAS-Signal identisch ist. Die beiden Referenzkreise für die Synchrondemodulatoren sind zwischen Stift 8 und 11 (IC 7400) und 9 und 10 (IC 7400) geschaltet und wiederum auf 38,9 MHz abgestimmt. Das FBAS-Signal geht nun über TS7412 und den Emitterfolger TS7154 zum Ausgang (Stift 9) der ZF-Einheit.

b. Weg des Tonsignals

Das ZF-Signal wird direkt von den Eingängen der ZF-Einheit noch vor dem SAW-Filter abgezweigt, um zum SECAM L AM-Demodulator weitergeleitet zu werden. Die Tonträgerfrequenz von SECAM L hat einen Abstand von 6,5 MHz zur Bildträgerfrequenz.

Im Tonkanal befindet sich zuerst ein Bandpaßfilter, der auf 32,4 MHz abgestimmt ist, so daß nur der Tonsignalanteil durchgelassen wird. Der Bandpaßfilter besteht aus C5170, C2140, C2141 und C5142. So erreicht das Tonsignal IC 7200 (Stifte 4 und 5). In Block A wird das Signal ausreichend verstärkt, um den Demodulator (Block B) maximal auszusteuern. Über Block F wird der regelbare Verstärker gesteuert. In Block B erfolgt die Synchrondetektion. Hierzu wird in Block C der Tonträger erzeugt, indem mit einem Clipper die AM-Modulation entfernt wird. Daraus geht als Mischprodukt ein niederfrequentes Tonsignal hervor, das zu Block D weitergeleitet wird, in dem sich ein Schalter befindet, mit dem nun zwischen dem demodulierten Signal und einem externen Signal gewählt werden kann. D16 macht hiervon jedoch Gebrauch. Nach dem Schalter geht das NF-Signal zu Stift 9 des ICs. Der Zwischenspeicher-Block E wird nicht verwendet. Block G ist ein zusätzlicher Stabilisator für die Speisespannung.

5.1.3 Signalweg bei NTSC

a. Weg des Videosignals

Das ZF-Signal gelangt über die Stifte 1 und 3 in die ZF-Einheit und wird zum SAW-Filter weitergeleitet. Durch den SAW-Filter wird der ZF-Tonträger jedoch nicht unterdrückt. Daher muß ein zusätzlicher Filter zwischen den SAW-Filter und das Videosignaldemodulator-IC

geschaltet werden. Wenn auf den Empfang von NTSC-M-Signalen umgeschaltet wird, wird die Schaltleitung (Stift 11) der ZF-Einheit auf HIGH (11 V) gesetzt, wodurch die Basis von TS7120 einen hohen Pegel bekommt. Hierdurch wird TS7120 leitend, so daß ein niedriger Pegel an die Basis von TS7124 gelangt, wodurch dieser sperrt. Dadurch wird C2124 in den Saugkreis aus C2125, C2127, L5124, C2124 und C2128 aufgenommen. Hierdurch wird dieser Saugkreis auf 34,4 MHz abgestimmt und der Tonträger im ZF-Spektrum unterdrückt. Der Filter darf den Tonträger jedoch nicht ganz unterdrücken, da der Tonsignal-Intercarrier demoduliert werden muß. Die Videosignaldemodulation erfolgt in IC 7400. Die Referenzkreise für die AM-Videosignaldemodulation und die FM AFC-Demodulation sind auf 38,9 MHz abgestimmt. Das demodulierte FBAS-Signal geht über TS7412 zum Bandpaßfilter U1111. Dieser Filter entfernt die noch vorhandenen Tonsignalanteile (auf 4,5 MHz) aus dem FBAS-Signal. Der 4,5-MHz-Filter wird in die Schaltung aufgenommen, weil die Transistoren 7112 und 7110 durch das NTSC-M-Schaltsignal an Stift 11 der ZF-Einheit in Durchlaßzustand versetzt wurden. Das FBAS-Signal verläßt die ZF-Einheit an Stift 9.

b. Weg des Tonsignals

Das ZF-Tonsignal folgt dem Weg des Videosignals. Nach dem SAW-Filter, bei dem die Tonträgerfrequenz nicht unterdrückt wird, wird der Tonträger mit Hilfe von schaltbaren Filtern an den Eingängen des Videosignaldemodulator-ICs um ca. 20 dB unterdrückt. Nach dem Demodulator ist das 4,5-MHz-ZF-Tonsignal noch vorhanden. Über TS7412 und C2414 sowie den Emitterfolger TS7414 verläßt das NTSC-Tonsignal die ZF-Einheit an Stift 23.

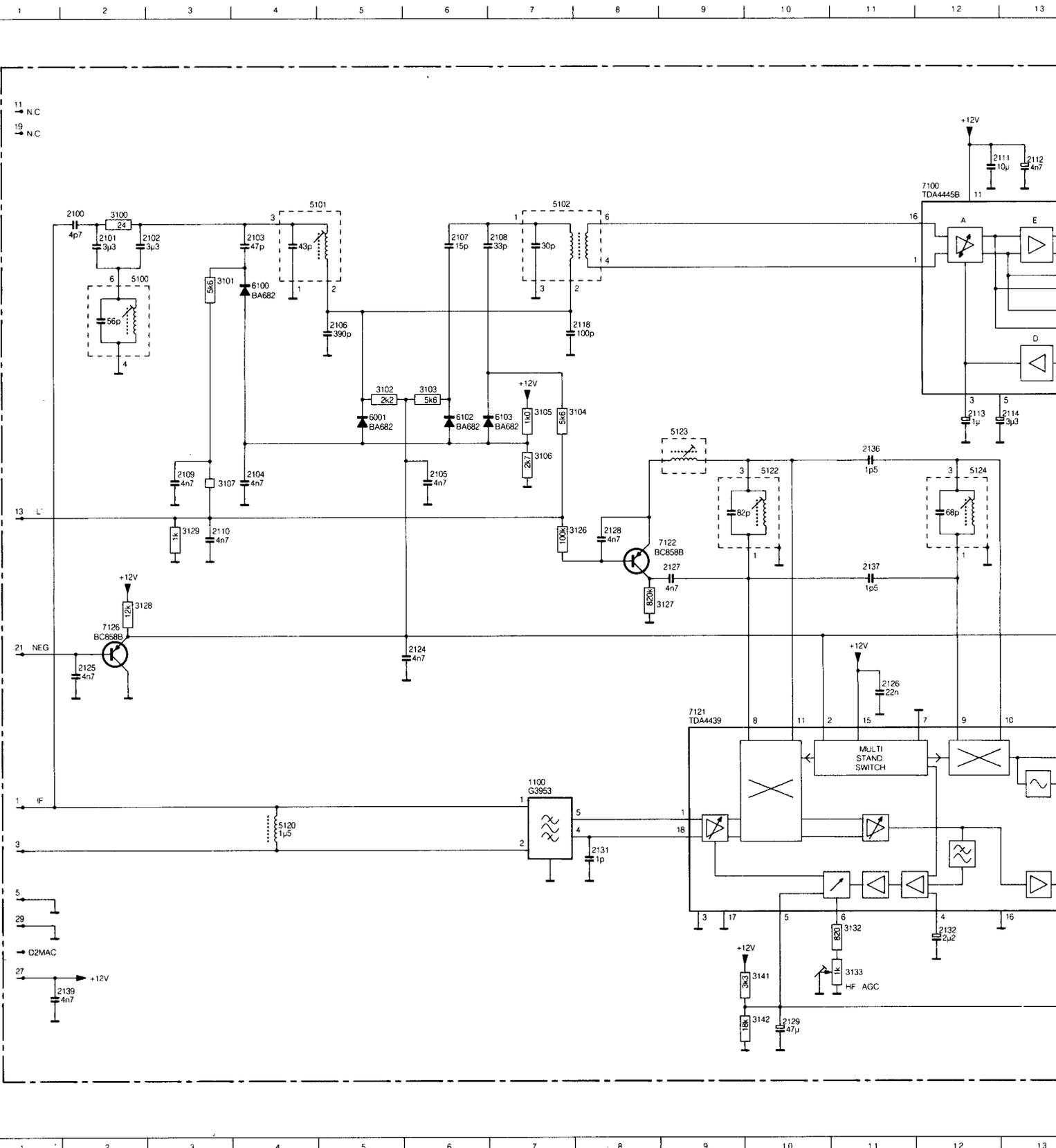
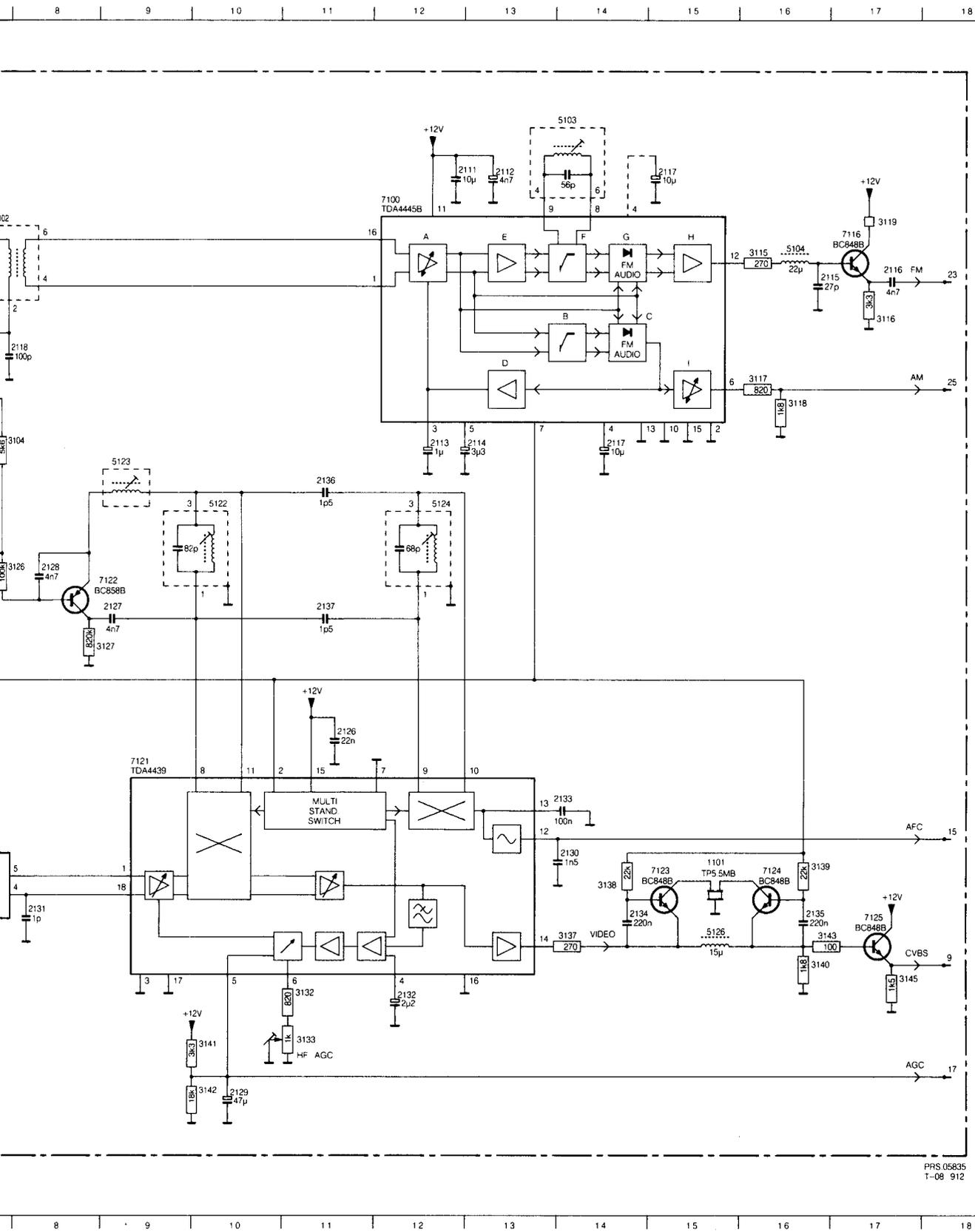


Fig. 5.3



1100	I 7
1101	I 15
2100	B 2
2101	C 2
2102	C 3
2103	C 4
A 2104	E 4
2105	E 6
2106	D 5
2107	C 6
2108	C 7
2109	E 3
2110	F 3
2111	B 13
2112	B 13
2113	E 12
2114	E 13
B 2115	C 17
2116	C 17
2117	E 14
2118	B 15
2119	D 8
2120	G 6
2121	G 6
2122	G 2
2123	G 2
2124	H 11
2125	F 9
2126	F 9
2127	F 8
2128	F 8
2129	K 10
2130	I 14
2131	I 8
2132	J 12
2133	H 14
2134	J 14
2135	J 16
2136	E 11
2137	F 11
D 2139	K 2
3100	B 2
3101	C 3
3102	D 5
3103	D 6
3104	E 8
3105	E 7
3106	E 7
3107	E 3
E 3115	C 16
3116	C 17
3117	D 16
3118	D 16
3119	B 17
3120	F 8
3121	F 8
3122	G 9
3123	G 3
3124	F 3
3125	F 3
3126	J 11
F 3133	K 11
3137	J 14
3138	I 14
3139	I 16
3140	J 16
3141	K 10
3142	K 10
3143	J 16
3144	J 17
3145	J 17
G 5100	C 2
5101	B 5
5102	B 7
5103	A 14
5104	C 16
5120	I 4
5122	E 10
5123	E 9
5124	E 12
5126	J 15
6001	E 5
H 6100	C 4
6102	E 6
6103	E 7
7100	B 12
7116	C 17
7121	H 9
7122	F 9
7123	I 15
7124	I 16
7125	J 17
I 7126	G 2

PRS 05835
T-08 912

Fig. 5.3

5.2 Die multi-französische ZF-Einheit (siehe Abb. 5.3)

Diese ZF-Einheit ist für den Empfang folgender Systeme vorgesehen:

- SECAM L, L', B, G
- PAL B, G, I

Bei den obengenannten Systemen sind die nachstehenden Frequenzen wichtig:

	SECAM L	SECAM L'	SECAM B, GPAL B, G	PAL I
Bild	38,9 MHz	33,9 MHz	38,9 MHz	38,9 MHz
Farbe	34,47 MHz	38,33 MHz	34,47 MHz	34,47 MHz
				35,07 MHz
Ton 1	32,4 MHz	40,4 MHz	33,4 MHz	33,4 MHz
Ton 2	-	-	33,16 MHz	33,16 MHz
Bild-Ton				
Abstand	6,5	6,5	5,5/5,74	5,5/5,74
Modulation	positiv	positiv	negativ	negativ

5.2.1 Signalweg bei SECAM L

a. Weg des Videosignals

Das ZF-Signal gelangt über die Stifte 1 und 3 in die ZF-Einheit und geht zuerst durch den SAW-Filter 1100. Die Frequenzkennlinie dieses Filters ist in Abb. 5.4 dargestellt. Bei dieser Kennlinie ist jetzt deutlich zu sehen, daß die Bildträgerfrequenz auf 38,9 MHz beinahe ungedämpft durchgelassen wird, während die Tonträgerfrequenz auf 32,4 MHz mehr als 50 dB unterdrückt wird. Das ZF-Signal wird zu IC 7126 (TDA4439), dem Videosynchrondemodulator, weitergeleitet, der mit Hilfe des Schwingkreises 5122 auf 38,9 MHz abgestimmt ist. Anschließend wird das FBAS-Signal invertiert (an über Stift 12 (IC 7121) wird ein Umschaltsignal angelegt, das von dem Bedienungsteil stammt). Dieses Umschaltsignal ist erforderlich, da das positiv modulierte Signal nach der Demodulation zu einem invertierten FBAS-Signal führt.

Der Referenzkreis des AFC-Demodulators ist ebenfalls auf 38,9 MHz abgestimmt. Das AFC-Regelsignal geht über Stift 15 zur Bedienungsschaltung. Das FBAS-Signal wird über C5126 und den Emitterfolger TS7125 zum Ausgang (Stift 9) der ZF-Einheit weitergeleitet.

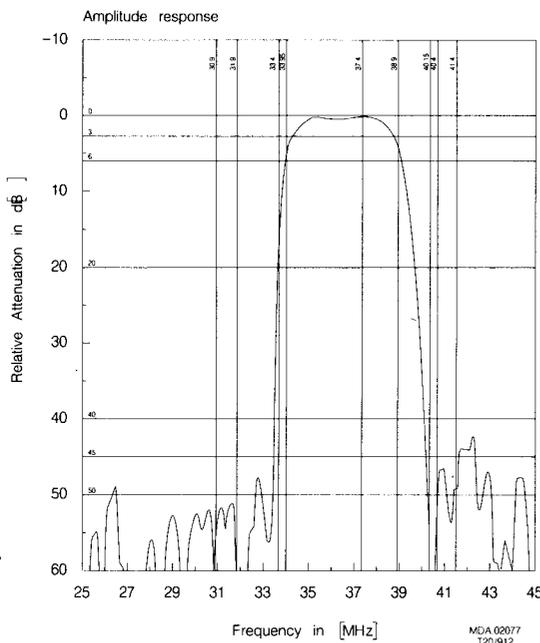


Fig. 5.4

b. Weg des Tonsignals

Das ZF-Signal geht direkt von Eingang 1 der ZF-Einheit zur Filterschaltung um Schwingkreis 5100. Dieser Filter ist auf 30,9 MHz abgestimmt und sorgt dafür, daß der Einfluß der Nachbarkanäle um ca. 30 dB unterdrückt wird. Bei SECAM L liegt der Tonträger auf 32,4 MHz, so daß die Schwingkreise 5101 und 5102 also auf 32,4 MHz abgestimmt werden müssen. Der der Weg des Tonsignals für die Systeme L, L', B, G und I gleich ist, muß zwischen den verschiedenen Frequenzen umgeschaltet werden. Bei SECAM L wird der Pegel an Stift 21 der ZF-Einheit auf LOW liegen, so daß TS7126 durchschaltet und der Pegel am Kollektor dieses Transistors also fast 0 V beträgt. Die 0-V-Spannung am Knotenpunkt R3102 und R3103 sorgt dafür, daß die Dioden 6101 und 6102 leitend werden. Der Pegel an Stift 13 (L'-Schaltsignal) beträgt ebenfalls 0 V. Die 0-V-Spannung am Knotenpunkt C2110 und R3101 sowie am Knotenpunkt R3126 und R3104 sorgen dafür, daß D6100 und D6103 leitend werden. Das HF-Ersatzschaltbild ist in Abb. 5.5 dargestellt.

Die beiden Schwingkreise sind jetzt auf 32,4 MHz abgestimmt. Das gefilterte Signal wird in IC 7100 AM-demoduliert. IC 7100, TDA4445B, enthält einen kombinierten AM/FM-Demodulator. Bei einem amplitudenmodulierten Tonsignal wird nur der AM-Teil des ICs benutzt, während bei einem frequenzmodulierten Tonsignal neben dem FM-Demodulator auch der AM-Demodulator verwendet wird, um den regelbaren Verstärker (Block A) zu regeln. Das ZF-Signal wird in Block A verstärkt, um eine maximale Aussteuerung der Demodulatoren zu ermöglichen. Das ZF-Signal wird über den "Clipper"-Block B zum AM-Synchrondemodulator weitergeleitet. Die synchrone Demodulation erfolgt in Block C, und anschließend wird das in Block I zwischengespeicherte niederfrequente AM-Signal über den Spannungsteiler 3117/3118 zu Stift 25 der ZF-Einheit geleitet.

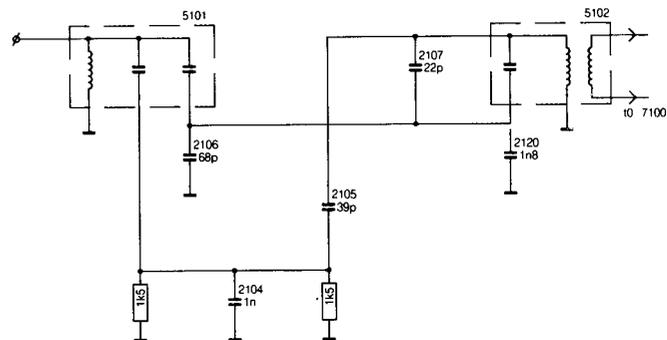


Fig. 5.5

5.2.2 Signalweg bei SECAM L'

Wie in Kapitel 2 beschrieben, besteht das System L' nur aus 3 Kanälen im VHF-I-Band. Das SECAM L'-Signal ist positiv moduliert und hat einen Tonträger auf 40,4 MHz sowie einen Bildträger auf 33,9 MHz.

a. Weg des Videosignals

Das ZF-Signal kommt über die Stifte 1 und 3 herein und wird zum SAW-Filter weitergeleitet, wo der Bildträger um ca. 25 dB und der Tonträger um ca. 40 dB unterdrückt werden; siehe Abb. 5.4. Anschließend wird das ZF-Signal zum Videosignaldemodulator-IC (IC 7400) geführt; siehe Abschn. 5.1. Da jetzt das SECAM L'-Schaltsignal (Stift 13 der ZF-Einheit) aktiv ist, wird Transistor 7122 gesperrt, so daß L5123 aus dem Referenzkreis herausgenommen wird. Der Referenzkreis zwischen den Stiften 8 und 11 ist nun auf 33,9 MHz abgestimmt, und das Signal wird demoduliert. Das FBAS-Signal verläßt das Demodulator-IC über Stift 14 und wird über L5126 und den Emitterfolger TS7125 zu Punkt 9, dem Ausgang der ZF-Einheit, geführt.

b. Weg des Tonsignals

Das ZF-Signal geht direkt von Eingang 1 der ZF-Einheit zur Filterschaltung um Schwingkreis 5100. Dieser Filter ist auf 30,9 MHz abgestimmt und sorgt für die Unterdrückung der Nachbarkanäle. Die Schwingkreise 5101 und 5102 sind auf eine Tonträgerfrequenz von 40,4 MHz abgestimmt. Das Schaltsignal L' wird auf LOW gesetzt, so daß die Dioden 6103 und 6100 nicht leiten, und das Neg./Pos.-Schaltsignal ist ebenfalls auf LOW gesetzt, so daß die Dioden 6101 und 6102 leiten. Das HF-Ersatzschaltbild ist in Abb. 5.6 dargestellt.

Die Schwingkreise 5101 und 5102 sind auf 40,4 MHz abgestimmt. Das ZF-Signal wird anschließend zu IC 7100 weitergeleitet, wo die AM-Demodulation erfolgt; siehe Abschnitt 5.1. Das niederfrequente Tonsignal wird über Stift 6 (IC 7100) zum Spannungsteiler R3117/R3118 geführt und verläßt die ZF-Einheit anschließend über Stift 25.

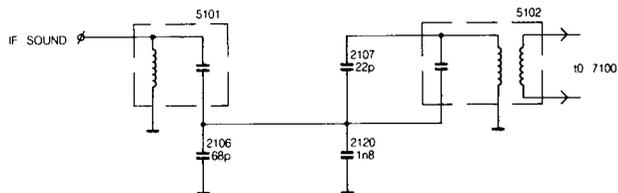


Fig. 5.6

PRS 05828
T02/910

5.2.3 Signalweg bei SECAM B, G / PAL B, G, I (siehe Abb. 5.3)

Bei den Systemen B und G liegt die Bildträgerfrequenz auf 38,9 MHz, während sie bei dem System PAL I normalerweise auf 39,5 MHz liegt. Dieses Signal wird jedoch bei einem französischen Multi-Empfänger im Kanalwähler auf 38,9 MHz gebracht, da die Umschaltung auf 39,5 MHz in der ZF-Einheit zu aufwendig wäre.

a. Weg des Videosignals

Das ZF-Signal geht über die Stifte 1 und 3 zum SAW-Filter 1100. Hier wird der Bildträger um ca. 7 dB und der Tonträger bei SECAM/PAL BG um ca. 25 dB unterdrückt. Der Tonträger von PAL I liegt auf 32,9 MHz und wird um etwa 45 dB abgeschwächt; siehe Abb. 5.4. Die beiden Schaltsignale L' und Pos./Neg. an den Stiften 13 und 21 sind nicht aktiv, d.h. sie sind auf LOW bzw. HIGH gesetzt. Die Demodulation erfolgt in IC 7121; siehe Abschnitt 5.1. Da das Schaltsignal L' auf LOW gesetzt ist, leitet TS7122, so daß L5123 in den Referenzkreis aufgenommen wird. Der Referenzkreis ist jetzt auf 38,9 MHz abgestimmt. Das demodulierte FBAS-Signal wird über den Filter 1101 (zur zusätzlichen Unterdrückung des Tonsignalanteils auf 5,5 MHz abgestimmt) zum Emitterfolger TS7125 geführt und verläßt die ZF-Einheit an Stift 9. Das AFC-Regelsignal verläßt die ZF-Einheit an Stift 15 und das HF-AGC-Signal an Stift 17.

b. Weg des Tonsignals

Das ZF-Signal wird über den Schwingkreis 5100 (zur Unterdrückung der Nachbarkanäle) zu den Schwingkreisen 5101 und 5102 geleitet. Diese Schwingkreise müssen jetzt unterschiedlich abgestimmt sein, nämlich auf 33,4 MHz und auf 38,9 MHz. Das Schaltsignal L' ist auf LOW (0 V) gesetzt und das Neg./Pos.-Schaltsignal auf HIGH (11 V). Damit sperren die Dioden D6101 und D6102 und die Dioden D6103 und D6100 sind leitend. Das HF-Ersatzschaltbild ist in Abb. 5.7 dargestellt.

Der Schwingkreis 5101 wird auf 33,4 MHz abgestimmt (breitbandig genug, um auch 32,9 MHz von PAL I durchzulassen) und Schwingkreis 5102 auf 38,9 MHz.

Über den geregelten Verstärker A wird das ZF-Tonsignal zum Zwischenspeicher (Block E) geleitet. In Block F wird die Referenzfrequenz erzeugt, und anschließend erfolgt in Block G die FM-Demodulation. Das demodulierte ZF-Signal verläßt das IC über den Verstärker H bei Stift 12. Das demodulierte ZF-Signal gelangt über einen Tiefpaßfilter (L5104, C2115) mit 3 dB Spitze auf ca. 6,5 MHz zum Emitterfolger TS7116 und verläßt die ZF-Einheit bei Stift 23.

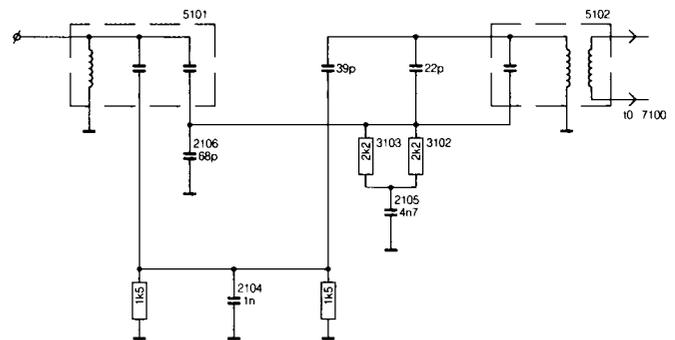


Fig. 5.7

PRS 05820
T02/911

5.3 Die ZF-Einheit für Großbritannien

Diese ZF-Einheit ist nur für die Demodulation von PAL-I-Signalen geeignet; siehe Abb. 5.8.

a. Weg des Videosignals

Das ZF-Signal vom Kanalwähler wird über den SAW-Filter U1128, wo der Tonsignalanteil um ca. 44 dB unterdrückt wird, zum Videodemodulator-IC geleitet. Die Referenzkreise 5400 und 5402 sind auf 38,9 MHz für AFC-FM-Demodulation und FBAS-AM-Demodulation abgestimmt; siehe auch Abschnitt 5.1. Nach der Zwischenspeicherung verläßt das FBAS-Signal das Demodulator-IC über Stift 14. Durch den Filter 1112 werden die restlichen Tonsignalanteile auf 6 MHz noch einmal zusätzlich um 20 dB unterdrückt.

Das ZF-Signal wird anschließend über den Emitterfolger TS7154 zu Stift 9 der ZF-Einheit weitergeleitet.

b. Weg des Tonsignals

Der SAW-Filter hat zwei Kennlinien: Der Bildträger verläßt den Filter über die Stifte 6 und 7, wobei der Tonträger unterdrückt wird, und an den Stiften 4 und 5 treten Bild- und Tonträger aus, wobei das Videosignalspektrum unterdrückt wird. Der Tonträger wird um ca. 25 dB unterdrückt. Die Frequenzmodulation erfolgt in IC 7300; siehe Abschnitt 5.1. Der Referenzkreis zwischen Stift 8 und Stift 9 ist auf 38,9 MHz abgestimmt. Das demodulierte ZF-Signal wird über Stift 12 zu einem Tiefpaßfilter (L5306, C2306) mit 3 dB Spitze auf 6,5 MHz geführt und über den Emitterfolger 7300 zu Stift 23 der ZF-Einheit weitergeleitet.

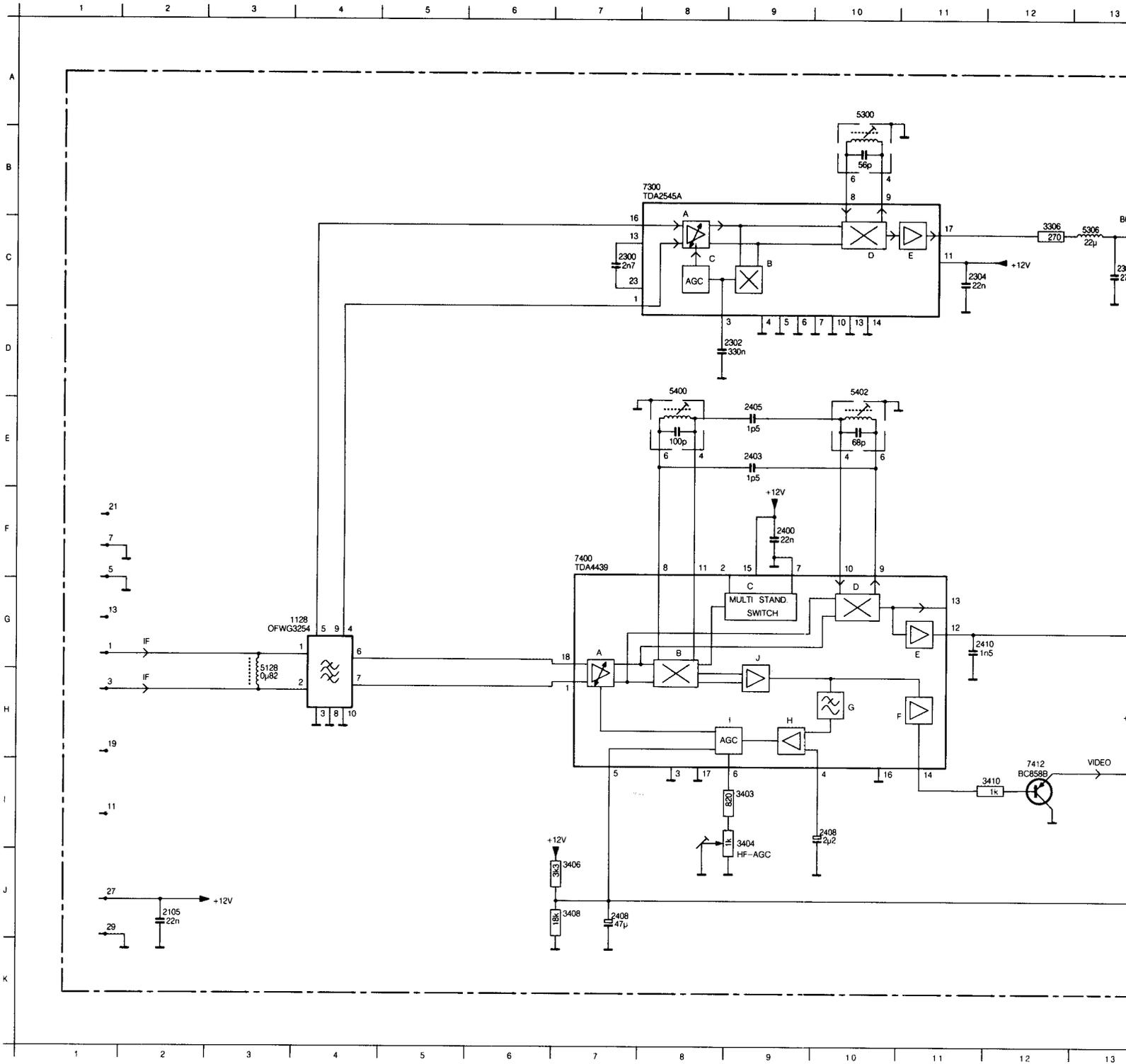
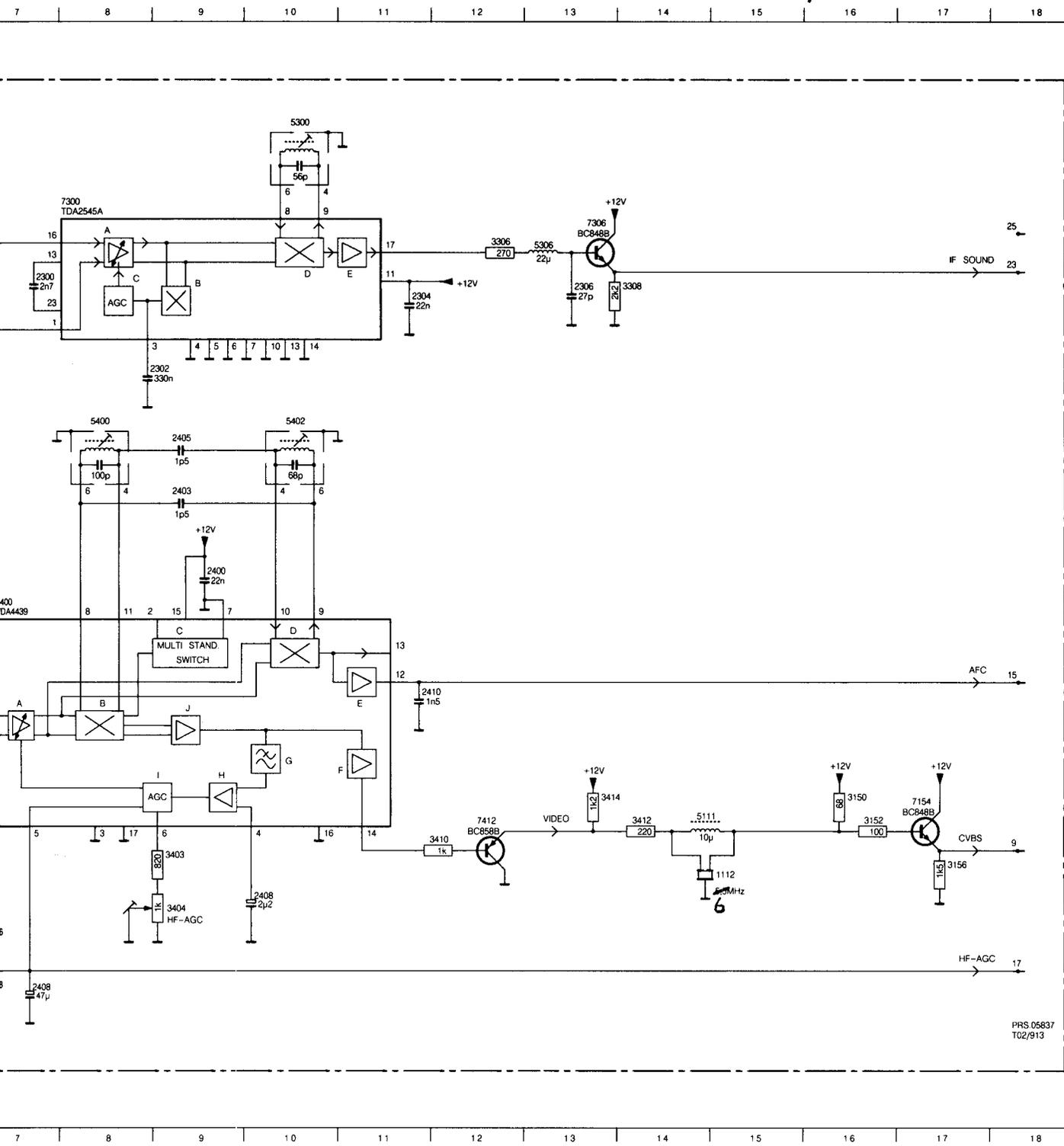


Fig. 5.8



A	1112	I 15
	2105	J 2
	2300	C 7
	2302	D 9
	2304	C11
	2306	C13
	2400	F 9
	2403	E 9
	2405	E 9
	2408	J 7
	2408	I 10
	2410	G12
	3150	H16
	3152	I 16
	3156	I 17
B	3306	C12
	3308	C14
	3403	I 9
	3404	I 9
	3406	J 7
	3408	J 7
	3410	I 12
	3412	I 14
	3414	H13
	5111	H14
C	5128	G 3
	5300	A10
	5306	C13
	5400	D 8
	5402	D10
	7154	H17
	7300	B 8
	7306	B13
	7400	F 7
D	7412	I 12
E		
F		
G		
H		
I		
J		
K		

Fig. 5.8

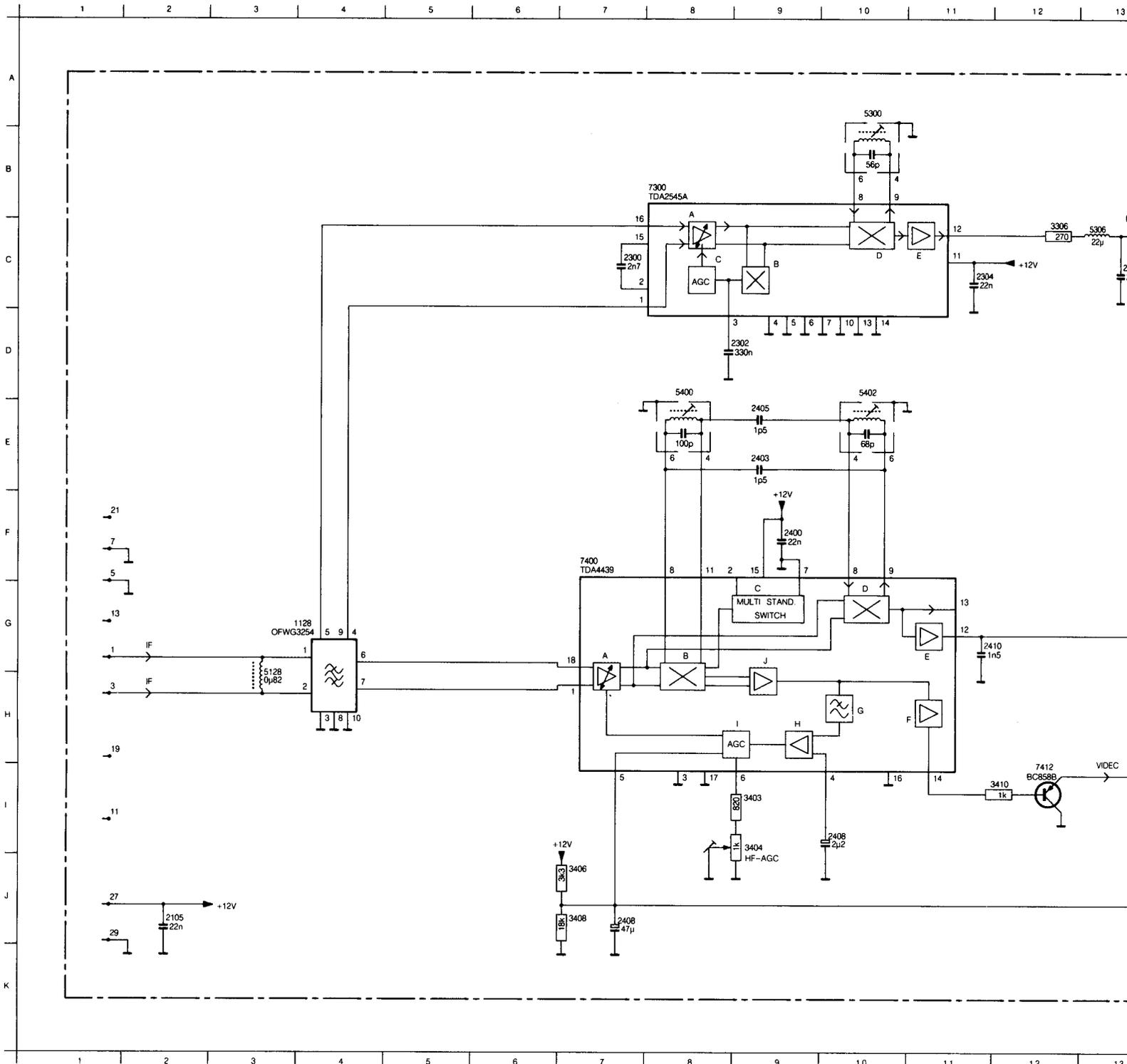


Fig. 5.9

5.4 Die ZF-Einheit für die Systeme B und G
(siehe Abb. 5.9)

Diese ZF-Einheit dient zur Demodulation von PAL BG- und SECAM BG-Signalen. Der verwendete SAW-Filter entspricht dem der multi-europäischen ZF-Einheit (siehe Abb. 5.2 und Abschnitt 5.1).

a. Weg des Videosignals (siehe Abb. 5.9)

IC 7400 ist das Videosignaldemodulator-IC, dessen Referenzkreis auf 38,9 MHz abgestimmt ist. Das FBAS-Signal wird über Stift 14 herausgegeben und durchläuft dann noch einen Keramikfilter, der den

5,5-MHz-Tonsignalanteil noch einmal zusätzlich um 20 dB unterdrückt. Das FBAS-Signal verläßt die ZF-Einheit an Stift 9.

b. Weg des Tonsignals

Das Tonsignal wird über den SAW-Filter zum FM-Detektor, IC 7300, geleitet. Der FM-Referenzkreis ist auf 38,9 MHz abgestimmt, so daß das Tonausgangssignal auf 5,5 MHz zu liegen kommt. Das ZF-Signal wird über den Tiefpaßfilter L5306, C2306 (3 dB Spitze auf 6,5 MHz) und den Emitterfolger TS7306 zu Stift 23 der ZF-Einheit geführt.

6. DER WEG DES TONSIGNALS

6.1 Das Blockschaltbild (siehe Abb. 6.1)

Von der ZF-Einheit können sowohl niederfrequente (NF) als auch zwischenfrequente (ZF) Tonsignale kommen:

SECAM L oder L'NF-Tonsignal	(war amplitudenmoduliert)
SECAM B, G	5,5 MHz frequenzmoduliert
PAL I	6 MHz frequenzmoduliert
NTSC M	4,5 MHz frequenzmoduliert

Diese Tonsignale kommen von der ZF-Einheit und werden zum FM-Detektor (IC 7230) geleitet. Die Eingangsfiler und Referenzkreise für den Detektor können auf die gewünschte Norm umgeschaltet werden. Das NICAM-Signal liegt nur vor, wenn das Gerät einen NICAM-Decoder hat und der empfangene Sender ein NICAM-Tonsignal ausstrahlt. Das gewählte Tonsignal wird zum Analog/Digital-Umsetzer (ADC) IC 7430 geführt. In diesem Umsetzer wird zwischen dem Ton von der "Service Select"-Leiterplatte (EXT 1, EXT 2, EXT 3, SAT usw.) und den Signalen von IC 7350 gewählt. Das Tonsignal vom internen Kanalwähler und der ZF-Einheit wird immer über den Umsetzer zu den Tonsignalausgängen von EXT 1 geschaltet.

Im vollständig über den IM-Bus gesteuerten A/D-Umsetzer wird das Tonsignal digitalisiert und zur APU 1 (Audio Processing Unit) (IC 7465) weitergeleitet. Dort wird das Tonsignal verarbeitet (Loudness, Pseudo Stereo, Spatial usw. ein- oder ausschalten). APU 1 besitzt einen analogen Ausgang zur Ansteuerung des Kopfhörer-Verstärkers. Die Lautstärkeregelung für den Kopfhörer findet ebenfalls in APU 1 statt. Über den sogenannten S-Bus (= Sound Bus) geht das digitalisierte Tonsignal von APU 1 zu APU 2. APU 2 enthält u.a. die 5-Band-Equalizer und die Lautstärkeregelungen für die Hauptlautsprecher. In APU 2 wird das digitale Tonsignal in ein analoges Signal umgesetzt und anschließend zu den Tonsignal-Endverstärkern, IC 7100 und IC7140, geführt. Über die Schaltkontakte des "Anti-Plop"-Relais 1700 geht das Tonsignal zu den Hauptlautsprechern. In Geräten mit dem Chassis D16 wird mit Hilfe von passivem Matrix für Surround Sound ein Surround-Sound-Effekt simuliert. Hierzu sind die Surround Sound-Lautsprecher zwischen den beiden Tonkanälen angebracht und geben also ein Differenzsignal wieder. Das Relais wird direkt von der Hauptstromversorgung des Geräts gespeist.

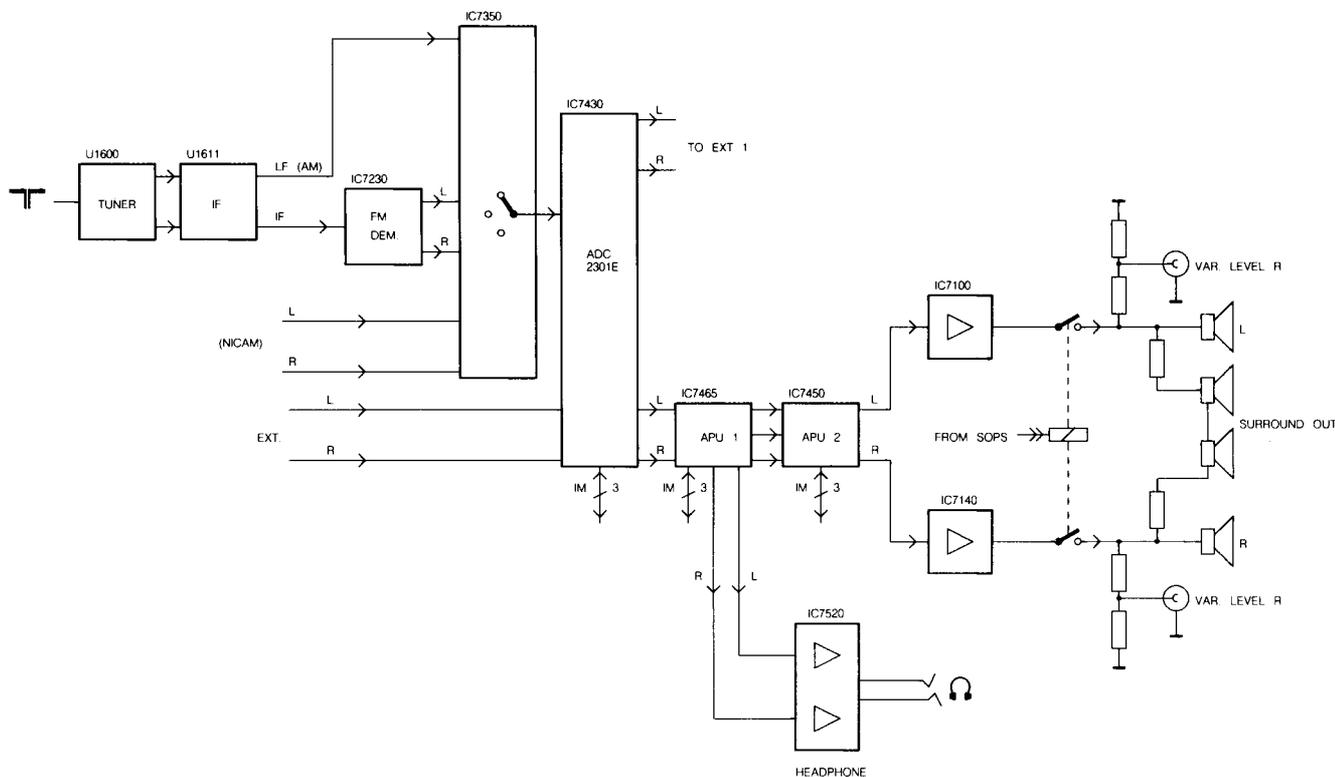


Fig. 6.1

PRS 05858
102/913

6.2 Die FM-Demodulatoren (siehe Abb. 6.2)

Die FM-Detektion erfolgt in IC 7230. In diesem IC sind zwei FM-Synchrondetektoren untergebracht. Detektor A ist für die Demodulation von FM-Signalen auf 5,5 und 6,5 MHz (Systeme B,G und D/K) vorgesehen, während Detektor B für die Demodulation von FM-Signalen auf 5,74 und 4,5 MHz bestimmt ist. Die Umschaltung geschieht mit Schaltdioden, die durch IC 7235 angesteuert werden. Dieses IC hat verschiedenen Ausgänge, deren Pegel auf HIGH oder LOW liegen. Die Pegel werden über den I²C-Bus bestimmt.

Die Schaltspannungen an den Stiften 4 und 5 von IC 7235 sind jetzt folgendermaßen eingeteilt:

IC 7235	Signal (MHz)
Stift 4	Stift 5
H L	5,5 – 5,74 PAL/SECAM B,G
L H	4,5 – 6,5 NTSC M – SECAM D,K

Bei PAL/SECAM B,G-Empfang ist Ausgang 4 auf HIGH gesetzt und Ausgang 5 auf LOW. Hierdurch wird die Diode 6203 leitend, und der Keramikfilter 1200 (5,5 MHz) wird in die Schaltung aufgenommen. Die Diode 6205 wird ebenfalls leitend, so daß die Kathode von D6204 auf HIGH gesetzt wird.

Die Diode 6204 wird jetzt sperren und Filter 1201 (6,5 MHz) wird ausgeschaltet. Dasselbe gilt auch für Filter 1210, der eingeschaltet ist, und für Filter 1211, der ausgeschaltet wird. Wenn der Pegel an Stift 4 von IC 7235 auf HIGH gesetzt ist, leitet auch die Diode D6231.

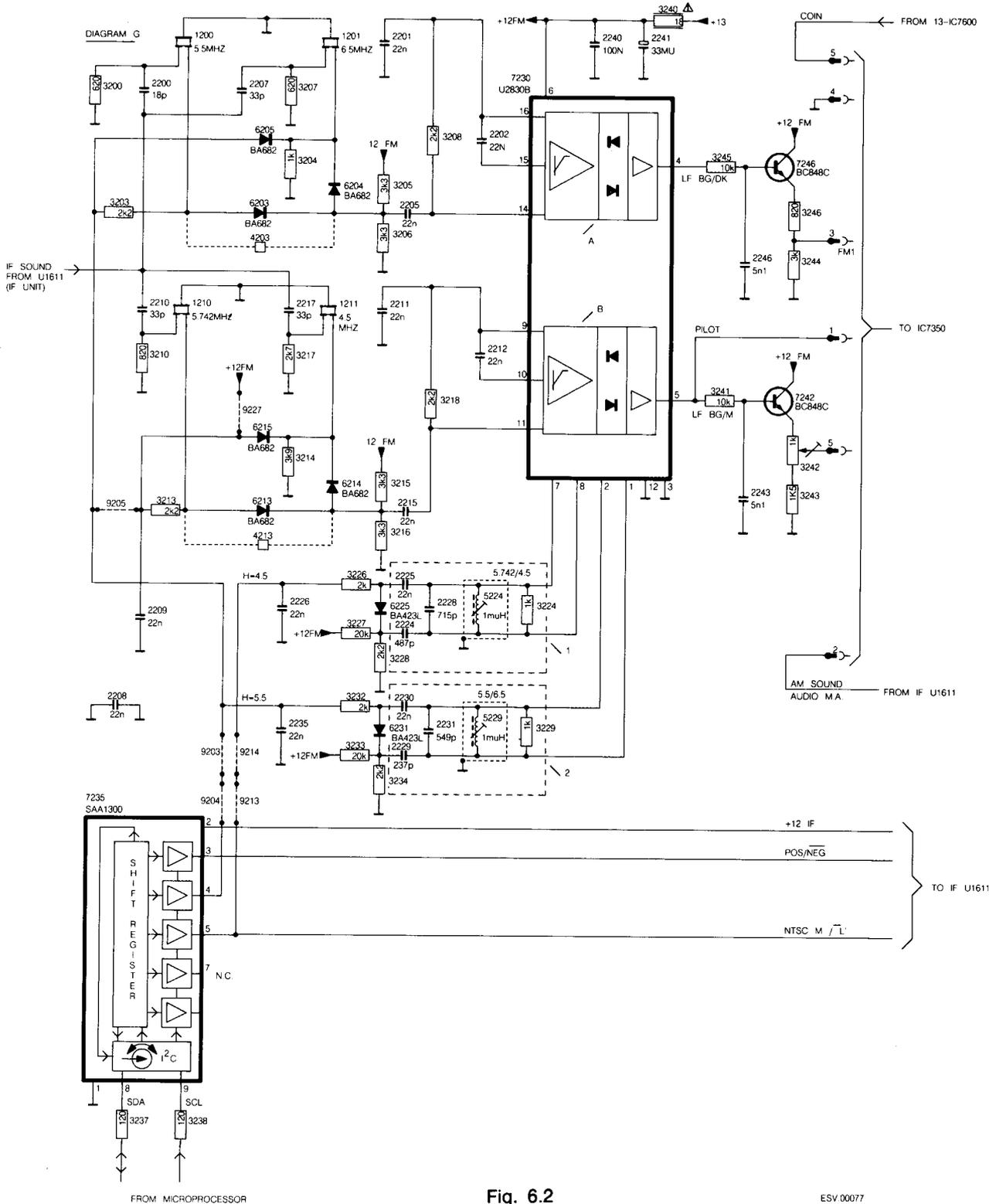


Fig. 6.2

ESV 00077
T02/912

Hierdurch wird die Reihenschaltung von C2230 und C2299 parallel zu C2231 geschaltet. Jetzt ist der Referenzkreis 2 auf 5,5 MHz abgestimmt. Bei PAL/SECAM B,G ist der Pegel von Stift 5 LOW, so daß die Diode D6225 sperrt und der Referenzkreis 1 auf 5,74 MHz abgestimmt wird.

Bei NTSC M ist der Pegel an Stift 4 LOW. Hierdurch sperren die Dioden D6213 und D6215. D6214 leitet und der Keramikfilter 1211 wird in die Schaltung aufgenommen *). Diode 6231 sperrt jetzt auch, so daß Referenzkreis 2 auf 6,5 MHz abgestimmt wird (eventuell D/K-Norm). Auch die Dioden D6203 und D6205 leiten nicht. Diode 6204 wird leitend, so daß der 6,5-MHz-Eingangsfiler in die Schaltung einbezogen wird.

Bei PAL I (mit Tonsignal auf 6 MHz) kann anstelle eines 6,5-MHz-Filters ein 6-MHz-Filter aufgenommen werden.

*) Da der Pegel an Stift 4 auf LOW liegt, wird D6225 sperren, so daß Referenzkreis 1 auf 4,5 MHz abgestimmt wird.

In diesem Fall muß der Referenzkreis 2 jedoch auf 6 MHz abgestimmt werden. An den Ausgängen 4 und 5 von IC 7230 stehen die demodulierten Signale zur Verfügung. Bei PAL/SECAM B,G sind dies R+L (an Stift 4) und 2R (an Stift 5). Bei SECAM D,K geht das demodulierte Ausgangssignal auf Stift 4 und bei NTSC auf Stift 5.

Die Tonsignale werden über einen Tiefpaßfilter, dessen 3 dB Spitzenwert auf ca. 19,6 kHz liegt, und über den Emitterfolger TS7246 oder TS7242 zum A/D-Umsetzer geleitet.

Die Ausgänge 3 und 5 von IC 7235 werden außerdem für die Umschaltungen in der ZF-Einheit benutzt (siehe Kapitel 5).

6.3 Die Umschaltung zwischen FM, AM und NICAM (siehe Abb. 6.3)

Nach der FM-Demodulation werden die Signale FM 1 und FM 2 zusammen mit dem AM-Tonsignal zum Tonsignalquellen-Wahlschalter (IC 7350) geführt. Je nach den Pegeln an den Stiften 9 und 10 von IC 7350 werden ein oder zwei Eingänge mit den Ausgängen 3 und/oder 13 verbunden.

Eingang 6 ist ein Enable-Eingang für das gesamte IC. Wenn die Eingangsspannung an Stift 6 auf HIGH liegt, sind alle Schalter unterbrochen. Stift 6 ist mit der Koinzidenzsignalleitung verbunden. Ist der Pegel auf dieser Leitung HIGH, wird der Ton unterbrochen. An Stift 11 von IC 7350 steht das eventuell vorhandene AM-Tonsignal zur Verfügung, und an den Stiften 1 und 12 das Tonsignal FM 1 bzw. FM 2. An den Stiften 2 und 15 liegt das eventuell vorhandene NICAM-Signal.

Wenn das System NTSC M empfangen wird, ist eine zusätzliche Verstärkung erforderlich. Beim NTSC M System ist der Frequenzhub des frequenzmodulierten Tonsignals nur etwa halb so groß wie beim PAL-System. Nach der Demodulation wird auch die Amplitude des Ausgangssignals etwa halb so groß sein. Daher wurde die Schaltung mit TS7383 und TS7380 hinzugefügt, deren Verstärkungsfaktor auf 1,8x eingestellt ist.

Die Umschaltung erfolgt entsprechend der nachstehenden Tabelle.

Stift	IC 7350	Quelle
6	9	10
L	L	L
L	L	H
L	H	L
L	H	H
H	X	X
		/

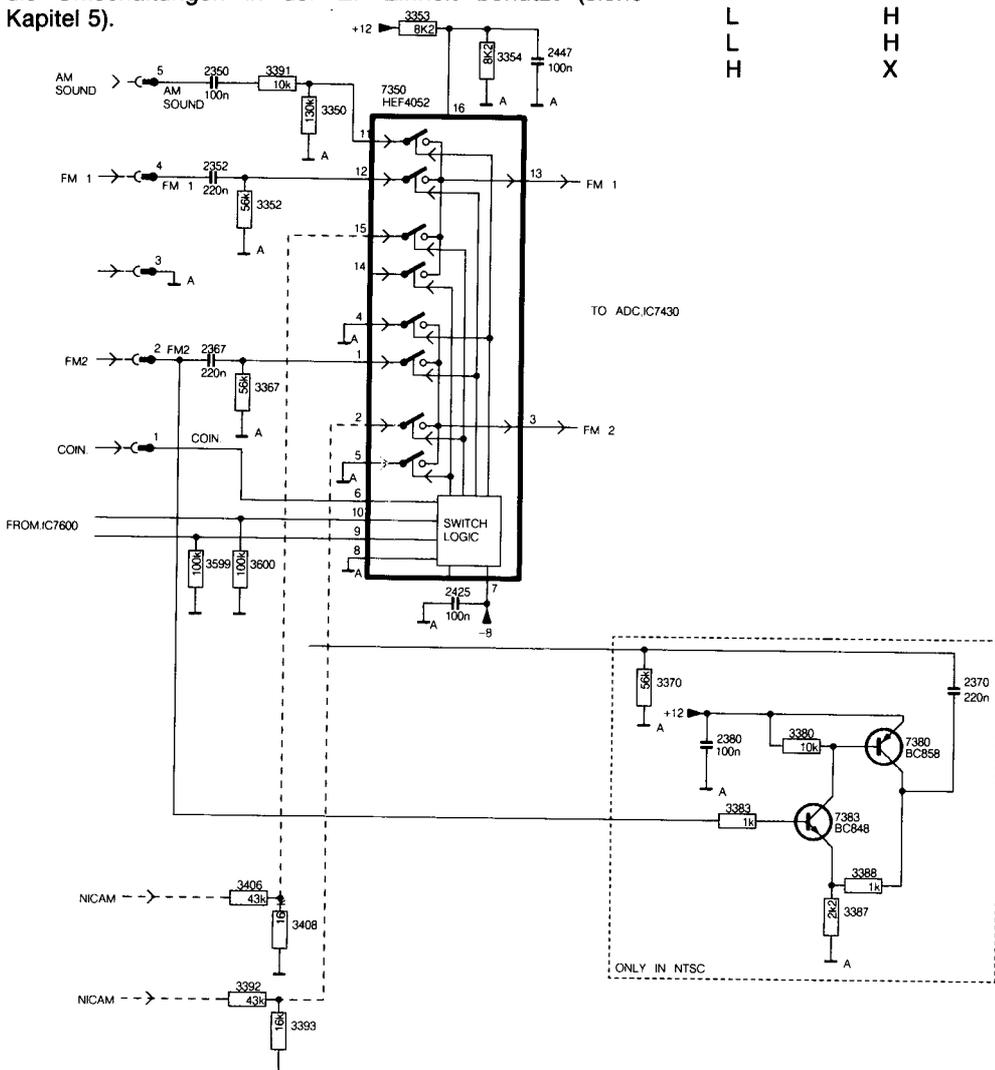


Fig. 6.3

ESV 00078
T02/912

6.4 Zwischenspeicher und Vorfilter (siehe Abb. 6.4)

Nachdem die Tonsignale die Signalquellen-Wahlschalter von IC 7350 durchlaufen haben, werden in IC 7412 verstärkt. Da der Signalweg für beide Signale (FM 1 und FM 2) gleich ist, wird hier nur der Weg von FM 1 beschrieben. Von Stift 13 des ICs 7350 geht das FM-1-Signal zum nicht invertierenden Eingang (Stift 3) von IC 7412. Der Operationsverstärker ist als Verstärker mit einem Verstärkungsfaktor von 1,8 geschaltet. Nach dem Verstärker wird das Tonsignal zu einem doppelten LC-Filter (5415) geführt, der als Tiefpaß geschaltet ist. Der Tiefpaßfilter wurde aufgenommen, um Aliasing zu vermeiden. Die Kennlinie des Tiefpaßfilters ist in Abb. 6.5 dargestellt. Aus dieser Kennlinie geht hervor, daß die Grenzfrequenz bei 12 kHz liegt und die maximale Unterdrückung bei 23 kHz. R3415 und R3416 bilden einen Spannungsteiler, der das Ausgangssignal vom Operationsverstärker halbiert.

6.5 Das 54,6-kHz-Identifikationssignal

Das FM-2-Signal enthält neben dem 2R-Signal auch noch das 54,6-kHz-Identifikationssignal (den Piloton). Anhand dieses 54,6-kHz-Pilotons ist es möglich, Stereo-Sendungen zu erkennen. In Abb. 6.6 ist die Identifikations-Schaltung dargestellt. Da die Tiefpaßfilter, die zur Vermeidung von Aliasing in den Signalweg des Tonsignals aufgenommen wurden (siehe Abschnitt 6.4), auch den Piloton herausfiltern würden, wird das

Identifikationssignal getrennt zum A/D-Umsetzer geführt (Stift 8): Das Identifikationssignal wird mit Hilfe des LC-Glieds aus C2383, L5384, C2585 und C2384 herausgefiltert und zu Stift 8 des A/D-Umsetzers, IC 7430, weitergeleitet.

Bei Mono-Sendungen würde an diesem Eingang jedoch ein zu hoher Rauschpegel anliegen, der im A/D-Umsetzer zu Problemen führen kann. Aus diesem Grund wird bei Mono-Sendungen Stift 8 des A/D-Umsetzers über einen Rauschdetektor an Masse gelegt. Hierzu wurde die Schaltung um die beiden Operationsverstärker herum aufgenommen. Das FM-2-Signal wird zuerst durch einen Bandpaßfilter aus C2530, R3595, R3596 und C2531 geführt. IC 7530-2A ist als Impedanzumsetzer geschaltet. Die Ausgangsspannung von IC 7530-2A wird über D6248 und C2410 gleichgerichtet und geglättet. An Stift 5 des Differenzverstärkers liegt ein Gleichspannungsspiegel an. Wenn dieser Pegel den an Stift 6 des Differenzverstärkers eingestellten Wert (ca. 0,4 V) überschreitet, wird die Spannung an Stift 7 des Differenzverstärkers auf 12 V gehen, so daß TS7531 durchgeschaltet wird. Hierdurch wird jetzt Stift 8 des A/D-Umsetzers, IC 7430, an Masse gelegt. Bei Mono-Sendungen wird die Spannung an Stift 7 etwa 12 V betragen und bei Stereo-Sendungen etwa -8 V.

Bei Ausführungen, die nur für Großbritannien bestimmt sind, wird der Eingang (Stift 8 des A/D-Umsetzers) immer über Brücke 4393 an Masse liegen.

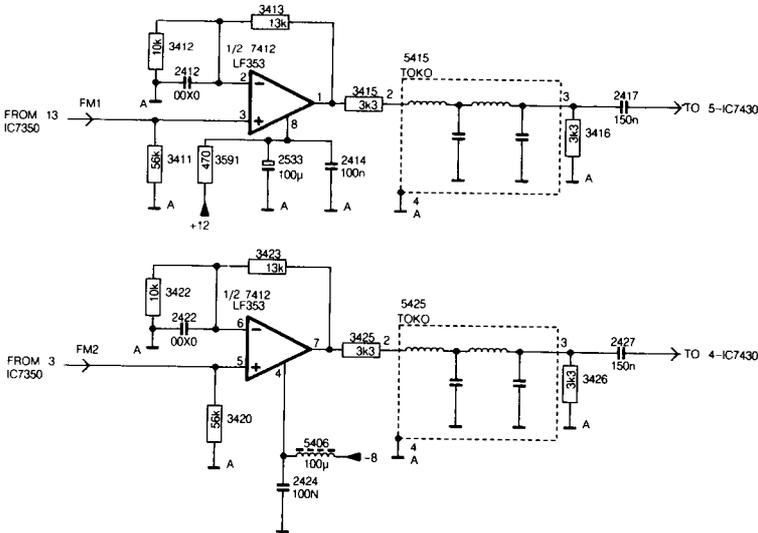


Fig. 6.4

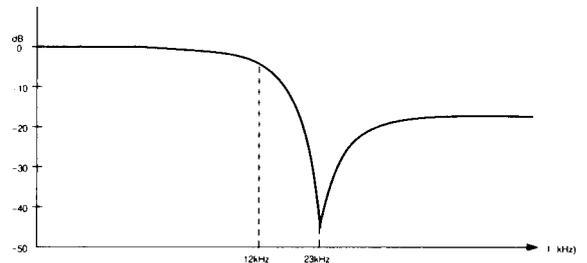


Fig. 6.5

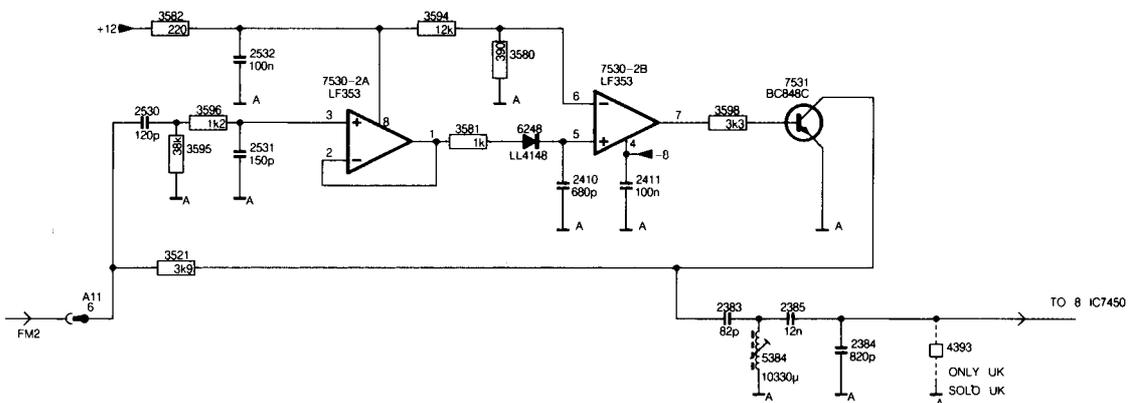


Fig. 6.6

ESV 00082
T02/912

6.6 Der Analog/Digital-Umsetzer (IC 7430)

6.6.1 Einleitung (siehe Abb. 6.7)

Im Analog/Digital-Umsetzer (IC 2310) sind folgende Funktionen untergebracht:

- Die Blöcke A bis G sind Eingangs- und Ausgangsverstärker-Zwischenspeicher
- Die Blöcke H bis L sind Schalter, die benötigt werden, um verschiedene Signalquellen für EXT 1 oder für die Wiedergabe über Kopfhörer oder Lautsprecher selektieren zu können.
- Block M ist eine analoge Dematrizierungsschaltung, die die Signale L+R sowie 2R in ein L- und ein R-Signal umsetzt, die zu EXT 1 geführt werden.
- Blok N ist ein Pegel-Sensor, der die Eingangsspannung der Pulsbreiten-Modulatoren steuert.
- Die Blöcke O und P sind Pulsbreiten-Modulatoren, die das L+R- bzw. das 2R-Tonsignal konvertieren.
- Block Q ist das IM-Bus-Interface. Über den IM-Bus werden die Schalter so angesteuert, daß die richtige Signalquelle gewählt wird.
- Block R ist ein Taktfrequenzteiler für die intere Taktsteuerung der Teilschaltung im IC.

6.6.2 Die analogen Schalter

- Die Schalter in Block I selektieren das Tonsignal von der internen ZF-Einheit (FM, AM oder NICAM) und in der EXTERNEN Signalquelle. Das selektierte Signal wird zu den Pulsbreiten-Modulatoren (Blöcke O und P) weitergeleitet.
- Der Schalter S2 im Block H dient zur Umschaltung zwischen Mono und Stereo. MU1 und MU2 in Block H werden benötigt, um das Tonsignal softwaremäßig unterdrücken zu können.
- Die Schalter in Block J schalten die Tonsignale von der externen Signalquelle oder von der internen ZF-Einheit zum Ausgang EXT 1 durch.

- Mit Block K und Block L (S4 und S5) kann Dual Sound (Zweisprachige Sendung), Stereo oder Mono für den Ausgang EXT 2 gewählt werden.

6.6.3 Die Stereo-Dematrizierung (Decodierung)

Die Tonsignale von der internen ZF-Einheit müssen für die weitere Verarbeitung dematriziert werden. Für die Wiedergabe über Lautsprecher oder Kopfhörer geschieht dies digital; wenn die Tonsignale jedoch zu EXT 1 weitergeleitet werden, erfolgt die Dematrizierung analog in IC 7430 (in Block M). Die Signale L+R und 2R kommen über die Stifte 5 und 4 herein und werden zu den Eingangszwischenspeichern geführt (Blöcke D und E). Nach der Zwischenspeicherung werden die matrizierten Signale zur Dematrizierungsschaltung (M) weitergeleitet. Bei Stereo-Signalen steht der Schalter S2 in Block H in der oberen Stellung. An die Schalter MU1 und MU2 werden jetzt die Signale 2L und 2R angelegt. Wenn keine Stereo-Signale zur Verfügung stehen, steht Schalter S2 in der unteren Stellung und die Dematrizierungsschaltung wird überbrückt. Die nachstehende Tabelle enthält einige Daten zum deutschen Stereo-System.

	Kanal 1	Kanal 2
Bildträger	5,5 MHz	5,74 MHz
Tonträger		
Tonsignal		
Mono	Mono	Mono
Stereo	L + R	2R
Zweisprachig	Sprache A	Sprache B

6.6.4 Der Pegel-Sensor (Block N)

Wenn eines der Tonsignale, die von den Schaltern in Block I kommen und zu den Pulsbreiten-Modulatoren (Blöcke O und P) geführt werden, zu groß ist, kann die Funktion des Pulsbreiten-Modulators beeinträchtigt werden. In diesem

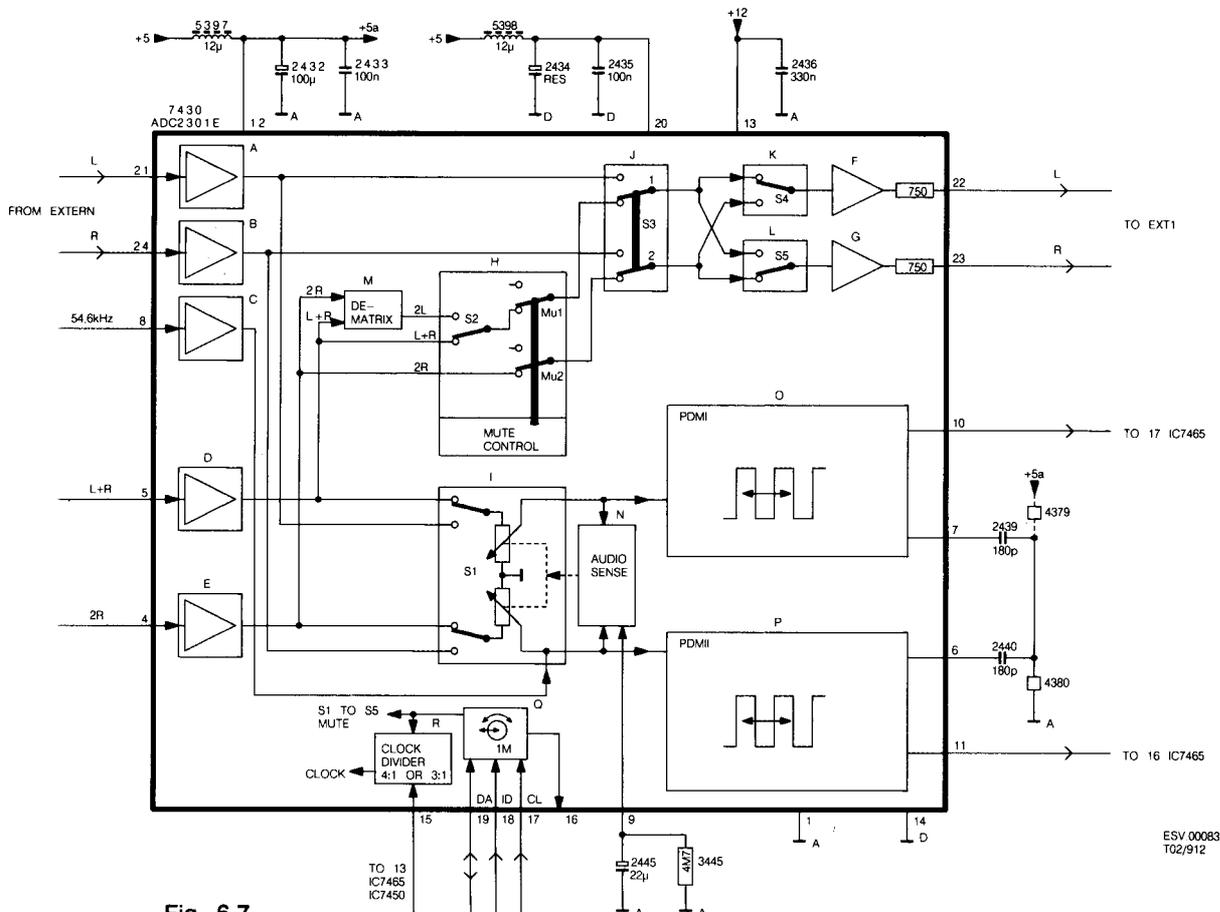


Fig. 6.7.

ESV 00083
T02/912

40
 Fall muß daher die Amplitude des Tonsignal herabgesetzt werden. Dies geschieht in Block I. Nach der Anpassung der Signalamplitude wird der Pilotton auf 54,6 MHz erneut zum 2R-Signal addiert (über Stift 8 (IC 7400) durch den Zwischenspeicher C zu Block I). Anschließend werden die Tonsignale zu den Pulsbreiten-Modulatoren weitergeleitet.

6.6.5 Die Pulsbreiten-Modulatoren

In den Pulsbreiten-Modulatoren werden die beiden Tonsignale digitalisiert und anschließend für die weitere Verarbeitung zum IC 7465 (APU 1) weitergeleitet. Beide Pulsbreiten-Modulatoren sind Sigma-Delta-Modulatoren. An ihren Ausgängen stehen Impulszüge an, deren Pulsbreite von der Amplitude des Eingangssignals abhängt. Im nachstehenden Abschnitt folgt eine allgemeine Beschreibung der Delta-Modulation.

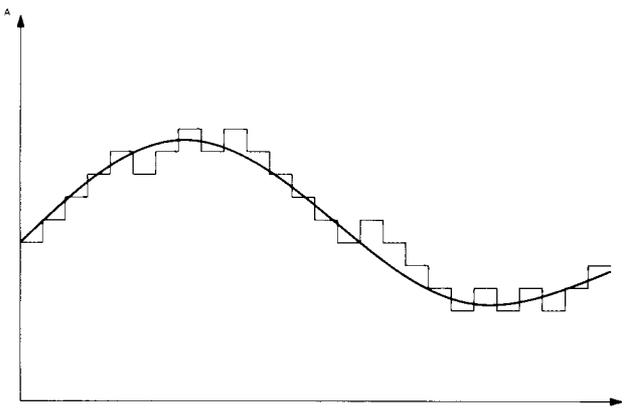


Fig. 6.8

PRS 05865
T02/02

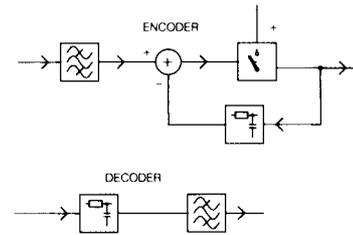
6.6.5.1 Lineare Delta-Modulation (siehe Abb. 6.8)

Bei der Delta-Modulation (DM) wird zu jedem Abtastzeitpunkt die Differenz zwischen dem Istwert des Signals und den quantifizierten Werten des Signals zum vorherigen Zeitpunkt betrachtet. Ist die Differenz positiv, wird der Ausgang des Modulators auf HIGH gesetzt, so daß der quantifizierte Wert im Empfänger um 1 Einheit erhöht wird. Ist die Differenz Null oder negativ, wird der Ausgang auf LOW gesetzt, so daß der quantifizierte Wert im Empfänger um 1 Einheit verringert wird. Das Ergebnis ist eine stufige Kurve, die sich dem Signal annähert. Abb. 6.9 zeigt das Blockschaltbild eines DM-Codierers und -Decodierers. Im Codierer wird das analoge Eingangssignal nach einem Tiefpaßfilter mit einem zurückgekoppelten Ausgangssignal verglichen. Ist das Eingangssignal größer, wird der Schalter während eines Taktimpulses geschlossen gehalten. Ist das Eingangssignal kleiner als das zurückgekoppelte Ausgangssignal, wird der Schalter offen gehalten. Das Ausgangssignal kann also bei jedem Taktimpuls umklappen, aber auch mehrere Taktimpulse lang auf HIGH oder LOW bleiben. Die Rückkopplungsschaltung besteht aus einem Integrator. Wenn der Schalter geschlossen ist, nimmt die Ausgangsspannung des Integrators mit einer bestimmten Zeitkonstanten zu, und wenn der Schalter geöffnet ist, nimmt die

Ausgangsspannung ab. Die Eigenschaften des DM-Systems hängen von 2 Faktoren ab:

- Schrittgröße
 Bei zu großer Schrittgröße entstehen große Rundungsfehler, die ein bestimmtes Quantisierungsrauschen zur Folge haben. Ist die Schrittgröße zu klein, können schnelle Veränderungen des Informationssignals nicht mehr nachvollzogen werden. Dieser Effekt wird "Slope Overload" genannt und führt zu einer Verzerrung.
- Abtastfrequenz

Eine zu geringe Abtastfrequenz führt zu "Slope Overload", während eine zu hohe Abtastfrequenz eine hohe Bitrate am Ausgang des Codierers zur Folge hat.

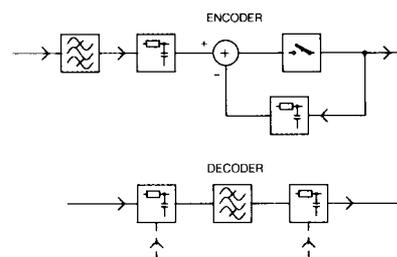


PRS 05862
T02/912

Fig. 6.9

6.6.5.2 Sigma-Delta-Modulation (siehe Abb. 6.10)

Der Sigma-Delta-Modulator ist vom linearen Modulator abgeleitet. Während aber bei dem letztgenannten die maximale Steigung des Informationssignals von der Abtastfrequenz abhängig ist, ist die Steigung bei der Sigma-Delta-Modulation nicht frequenzabhängig, so daß eine größere Bandbreite möglich ist. Der Sigma-Delta-Modulator besteht aus einem linearen Delta-Modulator, dem ein Integrator vorgeschaltet ist. Daher muß dem Decoder jedoch ein Differenziator folgen. Der Decoder umfaßt bereits einen Integrator; und da Integrieren und Differenzieren einander aufheben können, kann der Decoder aus einem einfachen Tiefpaßfilter bestehen.



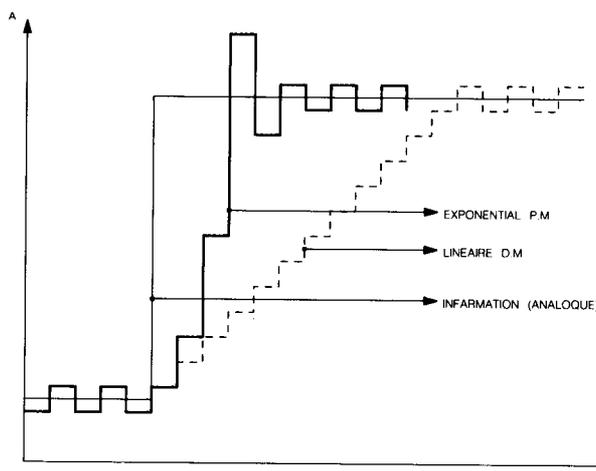
PRS 05861
T02/912

Fig. 6.10

6.6.5.3 Adaptive Delta-Modulation

Um eine optimale Qualität der Übertragung zu erhalten, wurde eine verbesserte Form des Delta-Modulators entwickelt, der adaptive Delta-Modulator. Die einfachste Ausführung des adaptiven Delta-Modulators ist der exponentielle Delta-Modulator. Bei mehreren Schritten in derselben Richtung wird jeder folgende Schritt um einen bestimmten Faktor in bezug auf den vorhergehenden Schritt vergrößert. Bei einer Umkehrung der Richtung ist der folgende Schritt um einen Faktor kleiner als der vorhergehende; siehe Abb. 6.11.

Bei einer komplizierteren Ausführung des adaptiven Delta-Modulators durchläuft das Eingangssignal eine variable Preemphasis (Vorverzerrung, Anhebung), um das Signal für eine einwandfreie Funktion kontinuierlich anzupassen. Gleichzeitig ist aus demselben Grund auch die Schrittgröße variabel. Diese Bearbeitung des Signals muß natürlich im Decoder rückgängig gemacht werden. Hierzu benötigt der Decoder zusätzliche Informationen, und die Bitrate nimmt zu. Diese zusätzlichen Informationen werden "Emphasis control data" und "Step-size control data" genannt.



PRS 05866
102/912

Fig. 6.11

6.6.6 IM-Bus-Interface und Taktfrequenzteiler

6.6.6.1 Taktfrequenzteiler (siehe Abb. 6.7)

Um die Abtastfrequenz bei PAL/SECAM und NTSC in etwa gleich zu halten, kann der Taktfrequenzteiler (Block R) die in der MCU (IC 7215) erzeugte Haupttaktfrequenz durch 4 (PAL/SECAM) oder 3 (NTSC) teilen.

Die Abtastfrequenz wird bei
 PAL/SECAM $17,7 \text{ MHz}/4 = 4,425 \text{ MHz}$ und bei
 NTSC $14,3 \text{ MHz}/3 = 4,767 \text{ MHz}$.

Welcher Teiler eingeschaltet wird, wird durch den Mikrocomputer über den IM-Bus vorgegeben.

6.6.6.2 IM-Bus-Interface

Das IM-Bus-Interface steuert das IC anhand der Informationen vom Mikrocomputer. Für den A/D-Umsetzer (IC 7340) ist der IM-Bus unidirektional, d.h. daß nur Daten zum Umsetzer geschickt werden und nichts zurückgemeldet wird. Über den IM-Bus werden die 5 Schalter, die Tonunterdrückung, der Taktfrequenzteiler und der Pegel-Sensor gesteuert.

6.7 APU 1, die Tonsignalverarbeitungseinheit (Audio Processing Unit)

6.7.1 Das Blockschaltbild (siehe Abb. 6.12)

Am Block F zur Wahl des Eingangssignals werden entweder digitale Tonsignale über das S-Bus-Interface (Block D) oder pulsbreitenmodulierte Tonsignale über den A/D-Umsetzer (IC 7430) angelegt. Block F wählt nun zwischen diesen beiden Eingangssignalen. Der Kopfhörerkanal, der aus Block H, Lautstärke- und Balance-Regelung, und Block I, Digital/Analog-Umsetzung, besteht, steuert den Kopfhörer-Verstärker (IC 7520) an. Der Hauptkanal besteht aus Loudness- und Tonhöhen-Regelung sowie Spatial Stereo-, Balance- und Lautstärke-Einstellung (alle in Block G) und dem Digital/Analog-Umsetzer (Block J). Der analoge Ausgang des Hauptkanals wird bei Chassis D16 nicht verwendet. Die linken und rechten Tonsignale werden über den S-Bus zur APU 2 (IC 7450) weitergeleitet. Die verschiedenen Funktionen von APU 1 werden durch den IM-Bus gesteuert. In Geräten mit dem Chassis D16 wird der S-Bus-Eingang nur verwendet, wenn das Gerät mit einem D2MAC-Decoder ausgestattet ist. Bei allen anderen Ausführungen dient der S-Bus nur zur Übertragung von Daten von APU 1 zu APU 2.

Die Tonsignale für die Wiedergabe des Tons über den Kopfhörer oder die Lautsprecher kommen also vom A/D-Umsetzer. In den folgenden Abschnitten werden die Funktionen von APU 1 beschrieben.

6.7.2 Der "decimation"-Filter

Der digitale "decimation"-Filter (in Block A) besteht aus einer Kaskadenschaltung aus transversalen und rekursiven Tiefpaßfiltern. Diese Filterschaltung ist erforderlich, um die Bandbreite und Abtastgeschwindigkeit von zwei pulsbreitenmodulierten 1-bit-Datenströmen zu reduzieren. Das pulsbreitenmodulierte Signal mit einer Frequenz von maximal 4,7 MHz wird in zwei Datenströme mit einer Abtastfrequenz von ca. 35 kHz umgeformt, die aus 16-bit-Worten bestehen. Pro Abtastung sind also 2¹⁶ Pegel möglich.

Aus dem pulsbreitenmodulierten Signal wird auch ein 11 bit großes Identifikationssignal abgeleitet, das zu Block L (dem Identifikationsblock) weitergeleitet wird. Die beiden Datensignale (im folgenden DATA 1 und DATA 2 genannt) werden zu einer DC-Offset-Unterdrückungsschaltung geleitet (Block B).

Im "decimation"-Filter befindet sich auch eine Systemerkennung, in der der 54,6-kHz-Pilotton zur Decodierung herausgefiltert wird. An der Senderseite wird auf 5,74 MHz ein Tonträger von 54,6 kHz frequenzmoduliert. Das 54,6-kHz-Signal wird seinerseits wieder folgendermaßen amplitudenmoduliert:

- Mono-Signal : nicht moduliert
- Stereo-Signal : mit 117,5 kHz (=15625+133) moduliert
- Dual-Signal : mit 274,1 kHz (=15625+57) moduliert

Der "decimation"-Filter wird über den IM-Bus gelesen und die Matrix (Block F) dann entsprechend angesteuert.

6.7.3 DC-Offset-Unterdrückung

Durch die Digitalisierung wurde dem Tonsignal ein Gleichspannungsanteil hinzugefügt. Da dieser Gleichspannungsanteil zu einer hörbaren Verzerrung des Tons führen würde, wird die Gleichspannung in Block B durch einen digitalen Filter entfernt.

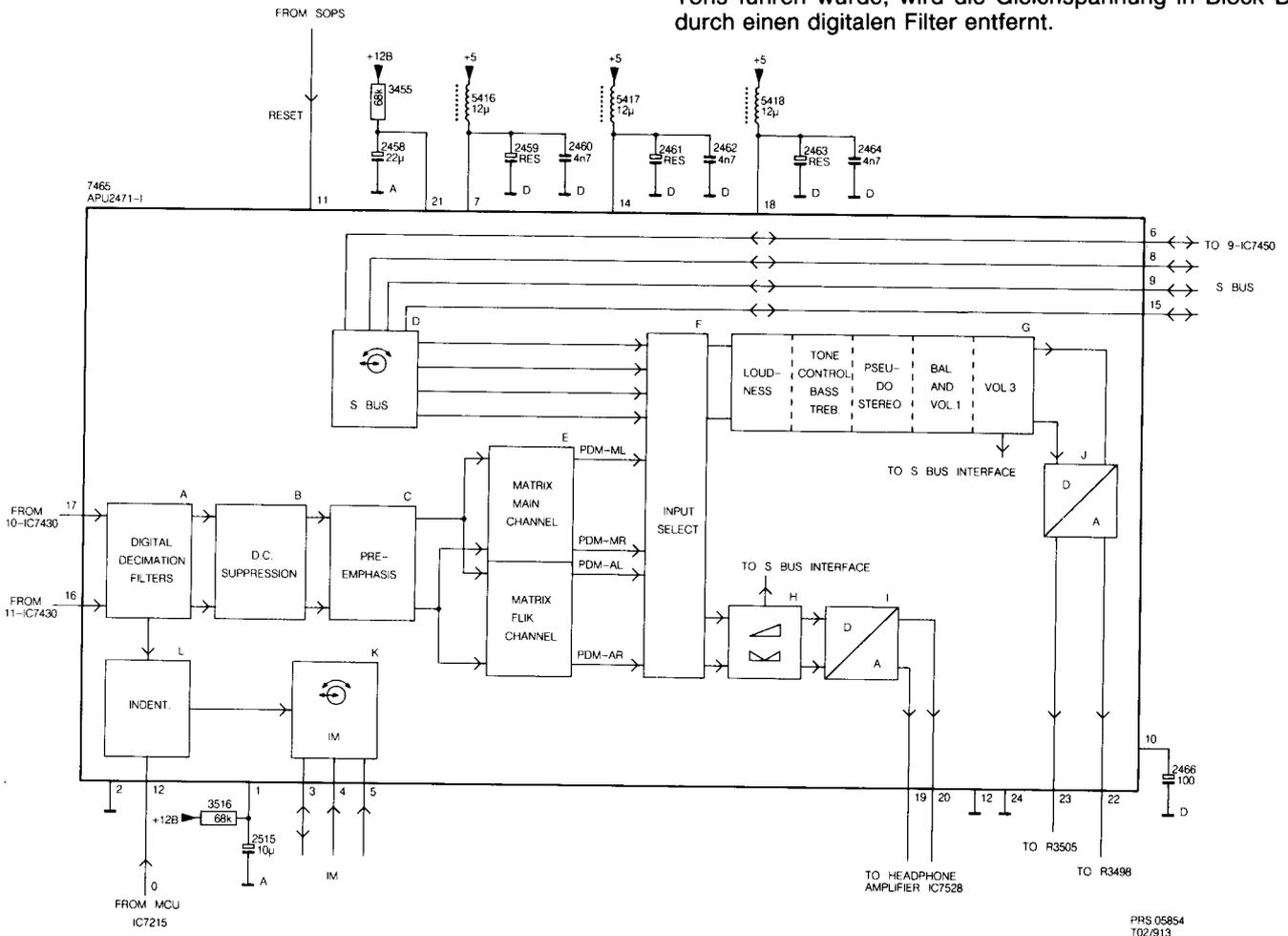


Fig. 6.12

6.7.4 Preemphasis (Vorverzerrung)

In Block C wurde eine schaltbare Preemphasis-Schaltung untergebracht, denn nach APU 2 wurde eine analoge Deemphasis-Schaltung aufgenommen. Wenn die Eingangssignale von APU 1 über den Euro-Anschluß EXT 1 hereinkommen, wird die Preemphasis-Schaltung (Block C) eingeschaltet, um doch noch eine flache Durchlaßkennlinie zu erhalten. Wenn die Tonsignale von der internen Tuner/ZF-Einheit stammen, wird die Preemphasis in APU 1 ausgeschaltet, da die Preemphasis bereits an der Senderseite erfolgt ist.

6.7.5 Die Matrix-Schaltung

Die Matrix-Schaltung (Block E) besteht aus 2 getrennten Schaltungen: einer Schaltung für den Hauptkanal (zur Ansteuerung von APU 2 und damit der Lautsprecher) und einer Schaltung zur Ansteuerung des Kopfhörer-Verstärkers. Die von der Preemphasis-Schaltung (Block C) stammenden Eingangssignale sind: 2R und R+L. Bei Stereo-Empfang formt die Matrix die Eingangssignale zu R und L um. Bei Dual-Empfang wird die erste oder die zweite Sprache zum Hauptkanal oder zum Kopfhörer-Verstärker geleitet. Über den IM-Bus können alle möglichen Kombinationen gewählt werden, z.B.:

- Dual I auf Lautsprecher
- II auf Kopfhörer
- Dual I auf Kopfhörer
- II auf Lautsprecher
- Dual I auf Lautsprecher
- I auf Kopfhörer
- Dual II auf Lautsprecher
- II auf Kopfhörer

Nach der Matrixschaltung setzt das dematrizierte Tonsignal seinen Weg zu Block F (Eingangssignal-Wahlschalter) fort.

6.7.5 Der Tonsignal-Wahlschalter

Mit dem Tonsignal-Wahlschalter in Block F kann zwischen Signalen vom A/D-Umsetzer (Blöcke A, B, C und E) und Tonsignalen vom S-Bus-Interface (Block D) gewählt werden. Die Umschaltung wird über den IM-Bus gesteuert. Es gibt jetzt zwei mögliche Signalwege.

a. Der Hauptkanal: In Block 9 sind Loudness-Klangregelung, Spatial-, Pseudo Stereo-, Balance- und Lautstärke-Regelung untergebracht. Die digital bearbeiteten Tonsignale können über 2 Wege geleitet werden, entweder verlassen sie die APU über einen D/A-Umsetzer oder über den S-Bus. In Geräten mit dem Chassis D16 wurde der letztgenannte Weg gewählt, wobei APU 2 über den S-Bus angesteuert wird.

b. Der Kopfhörerkanal: Das Kopfhörersignal wird über den Eingangssignal-Wahlschalter durch eine Lautstärke/Balance-Regelung geschickt. Diese Regelung befindet sich in Block H, der im Gegensatz zu Block G keine Klang- oder anderen Regelungen enthält. Die digitalen Kopfhörerdaten werden ebenfalls zum S-Bus-Interface geleitet. Für die Ansteuerung des Kopfhörer-Verstärkers wird das Tonsignal von Block H zu einem D/A-Umsetzer (in Block I) und anschließend als analoges Tonsignal über die Stifte 19 und 20 (IC 7485) zum Kopfhörer-Verstärker (IC 7528) geführt.

6.7.6 Das IM-Bus-Interface

Im IM-Bus-Interface (Block K) sind auch noch andere Funktionen untergebracht, die im einzelnen Abb. 6.13 zu entnehmen sind. Die APU enthält einen vollständigen digitalen Signalprozessor.

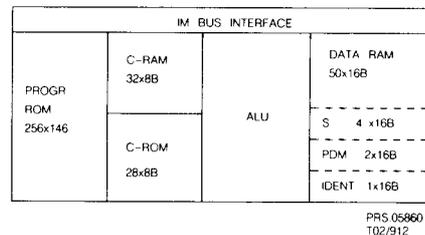


Fig. 6.13

Die wichtigsten Elemente dieses Prozessors sind die ALU (Arithmetic and Logic Unit) und bestimmte Speicherblöcke:

- Der Speicher des Programm-ROM besteht aus 256 Speicherstellen von 14 bit. Der Speicherinhalt des Programm-ROM kann natürlich nicht geändert werden.
- CRAM und CROM (coefficient RAM und ROM). Die APU-Software benötigt 32 variable Parameter, um alle erforderlichen Bearbeitungen der Audiodaten durchzuführen. Diese Parameter können über den IM-Bus durch den Mikroprozessor eingegeben und im CRAM gespeichert werden. Die Parameter beziehen sich auf lineare Funktionen, Umschaltungen usw. Der CRAM hat 32 Speicherstellen von 8 bit. Neben den 32 variablen Parametern braucht die Software noch 28 konstante Werte, die im CROM gespeichert sind und nicht geändert werden können.
- Der Speicher des Daten-RAM hat 57 Speicherstellen von 16 bit. Die 16-bit-Worte der PDM-Daten, S-Daten, Ausgabe-Daten oder Zwischenergebnisse werden hier für die Weiterverarbeitung durch die ALU gespeichert. Für die Ausgabe-Daten und die Zwischenergebnisse stehen 50 Speicherstellen zur Verfügung, für die S-Bus-Eingabe-Daten 4 Speicherstellen, für die pulsbreitenmodulierten Eingangsdaten 2 Speicherstellen, und für Identifikationsdaten (Mono, Stereo, Dual) gibt es 1 Speicherstelle.
- ALU: Während des Programmablaufs werden ständig 16-bit-Worte aus dem Daten-RAM in die ALU eingegeben, mit den entsprechenden Koeffizienten verarbeitet und anschließend zum Daten-RAM zurückgeführt. Die Operationen mit den Daten und Koeffizienten bestehen hauptsächlich aus Additionen und Multiplikationen.

Nachdem POR 2 auf HIGH gesetzt wurde, wird C2450 über R2450 und D6245 aufgeladen. Der Ton wird zu diesem Zeitpunkt unterdrückt. Wenn der Kondensator C2450 auf 2 V aufgeladen ist, unterdrückt die APU den Ton noch 0,5 s lang und läßt ihn danach wieder zurückkommen.

6.8 APU 2 (Audio Processing Unit, Tonsignalverarbeitungseinheit)

APU 2 entspricht APU 1; siehe Abb. 6.14. Der Eingang für die pulsbreitenmodulierten Signale wird nicht verwendet. Die Audiodaten kommen über das S-Bus-Interface (Block A) herein. Neben den normalen Klangregelungen wurde zusätzlich ein 5-Band-Equalizer aufgenommen (Block B). Nachdem die Daten über das S-Bus-Interface zum Equalizer geführt und dort korrigiert wurden, kann bei Mono-Sendungen die Pseudo-Stereo-Schaltung aktiviert werden (Block C). Um bei Mono-Empfang einen Stereo-Effekt zu erzielen, wird das Mono-Signal für den rechten Kanal durch einen Bandpaßfilter geleitet und für den linken Kanal die Differenz zwischen dem Mono-Signal und dem gefilterten Signal für den rechten Kanal genommen; siehe Abb. 6.15. Nach Block C durchläuft das Signal eine Balance/Lautstärke-Schaltung in Block D und wird in Block E entsprechend der Beschreibung in Abschnitt 6.6.5.1 wieder in analoge Form gebracht. Die L- und R-Tonsignale werden nun über die Stifte 22 und 23 zu den Lautsprechern geleitet.

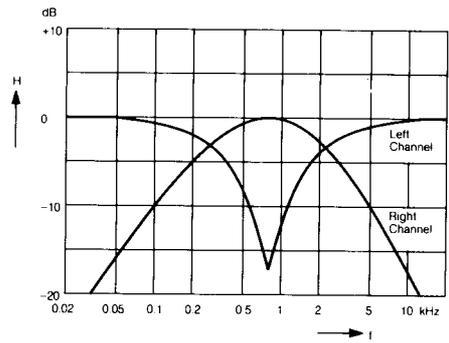


Fig. 6.15

PRS 05863
T02/912

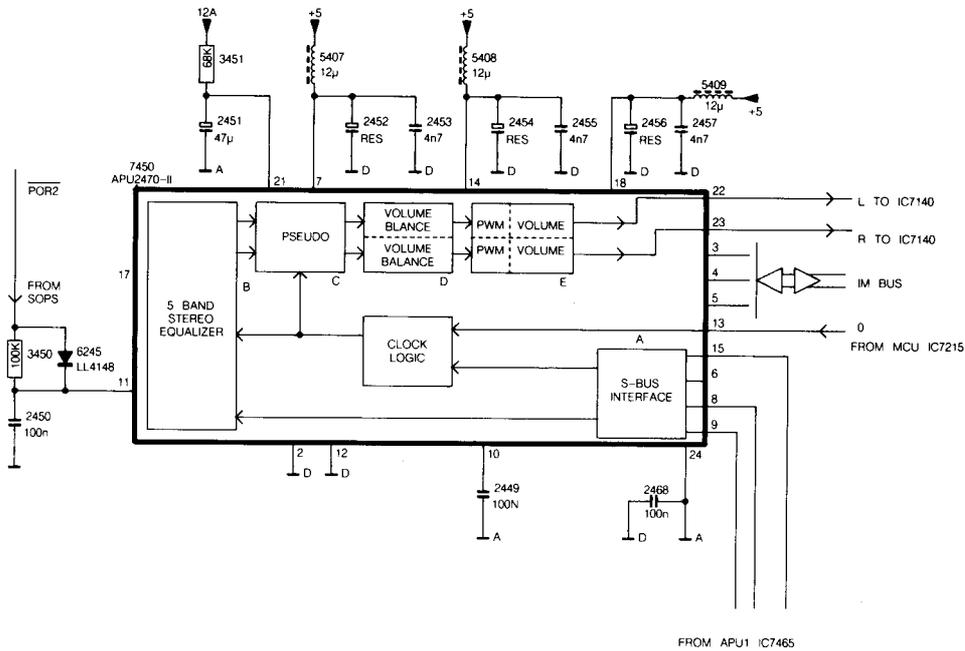


Fig. 6.14

ESV 00079
T02/912

6.9 Die Tonsignal-Endverstärker

Von den Stiften 22 und 23 der APU 2 (IC 7450) werden die L- und R-Tonsignale über die in Abb. 6.16 dargestellten Schaltungen zu den Endverstärkern geführt. TS7450 bildet die Stromquelle für die Ausgangsschaltungen der D/A-Umsetzer in der APU 2. An der Basis von TS7470 liegt eine konstante Spannung an. Die Spannung am Emitter von TS7470 folgt den Veränderungen auf der 12-V-Speisespannung verlangsamt durch die Zeitkonstante von R2470/C2470 (0,1 s). Damit wirken sich kurze Veränderungen auf der 12-V-Speisespannung nicht auf den Ton aus. Die Verstärkerschaltung aus den Transistoren TS7473, TS7474, TS7483, TS7484, TS7493 und TS7494 dient für den Übergang von APU 2 zu den Endverstärkern. Der Verstärkungsfaktor A beträgt $1 + 1/1,8 \approx 1,5$. Die RC-Glieder der Schaltungen dienen als Tiefpaßfilter, die die treppenförmige Spannung vom D/A-Umsetzer glätten, und bilden gleichzeitig eine Deemphasis-Schaltung für das demodulierte Signal. Anschließend werden die Tonsignale zu den CS 24 797 D

Endverstärkern IC 7100 und IC 7140 weitergeleitet. Da beide Endverstärker identisch sind, wird hier nur der linke Endverstärker (IC 7100) näher beschrieben. Das IC 7100 wird symmetrisch mit +24 V und -24 V gespeist; siehe Abb. 6.17. Der "+"-Eingang liegt über R3101 an Masse, so daß auch der Gleichspannungspegel des Ausgangs auf Masse-Potential liegt. Hierdurch sind keine Koppelkondensatoren zu den Lautsprechern erforderlich. Die Verstärkung wird durch R3104 und R3106 vorgegeben (ca. 19x). Die Ausgangsleistung beträgt damit 20 W (8 Ω). C2112 und R3112 bilden einen Boucherot-Filter, um Schwingungen bei hohen Frequenzen zu vermeiden. C2101, C2102, C2103 und C2105 wurden hauptsächlich zur Erfüllung der Strahlungsnormen in die Schaltung aufgenommen. C2111 unterdrückt interne Schwingungen im IC (ca. 40 MHz), C2104 sorgt dafür, daß die DC-Verstärkung gleich 1 wird, so daß die Gleichspannung am Eingang nicht mitverstärkt wird. Der Ausgang von TDA 1514 ist über einen Spannungsteiler mit einem Ausgang mit variablem Pegel verbunden. D150 soll das IC gegen Spannungsspitzen schützen.

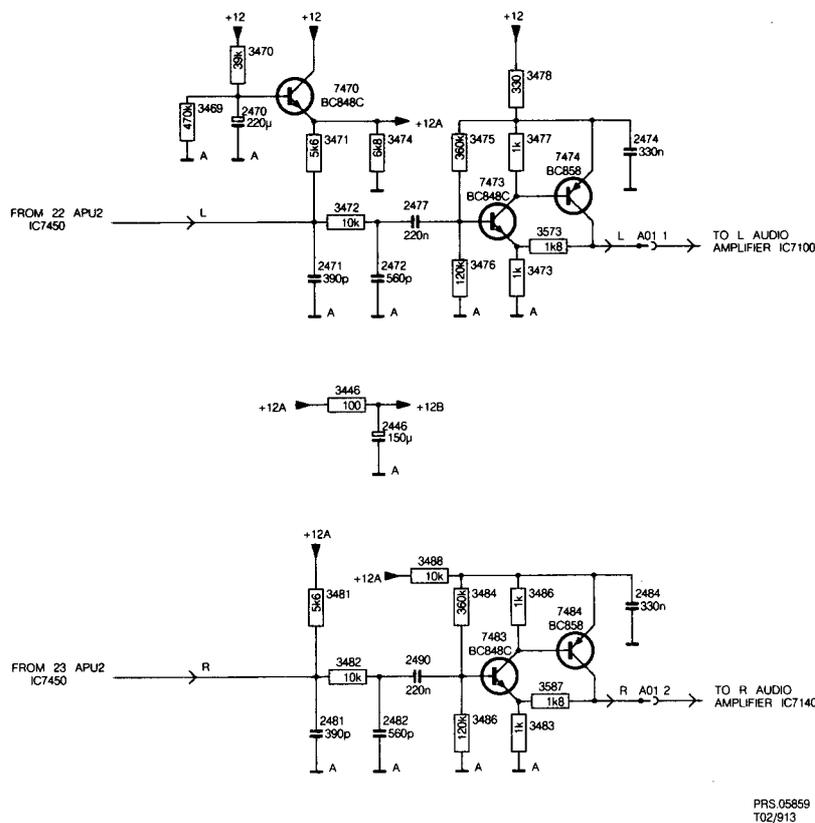


Fig. 6.16

6.9.1 Der SOAR-Schutz (siehe Abb. 6.17)

SOAR = Safe operating area = sicherer Arbeitsbereich des Verstärkers. Wenn die Spannung an Stift 3 von IC 7100 unter -20 V sinkt, wird das Tonsignal vollständig unterdrückt. Der SOAR-Schutz (Stift 2 von IC 7100) ist mit dem Tonunterdrückungseingang (Stift 3) verbunden. Der Pegel an Stift 2 wird auf LOW (kleiner als -20 V) gesetzt, wenn

- die Speisespannung größer als 40 V wird,
- der Ausgangsstrom größer als 4 A wird,
- die Ausgangsleistung größer als 30 W pro Tonsignal-Endverstärker wird.

6.9.2 DC-Schutz (siehe Abb. 6.17)

Wenn der Absolutwert der $+24\text{-V-}$ und der -24-V- Spannung gleich ist, liegt Punkt A auf Masse-Potential. Bei einer asymmetrischen Abweichung von mehr als 33 V an Punkt A schaltet TS7737 und damit auch TS7130 durch, so daß die Stromversorgung über die Bedienung auf Bereitschaft geschaltet wird. Bei einer Abweichung von mehr als $-6,2\text{ V}$ schalten die Transistoren TS7133 und TS7130 durch. Wenn ein

positiver oder negativer Gleichstromanteil an den Ausgang der Endverstärker kommt, schaltet TS7137 oder TS7133 durch, und die Stromversorgung geht ebenfalls in den Schutz-Zustand. C2137 an der Basis von TS7137 verhindert das Durchschalten von T7137 und TS7133 bei kurzen Spannungsspitzen.

6.10 "Anti plop" und Stummschaltung

Beim Einschalten bleibt die Spannung POR 2 auf LOW, bis die Spannungen stabil sind. Hierdurch schaltet TS7123 durch und damit werden auch TS7124 und TS7125 leitend. Wenn TS7124 leitend, wird Stift 3 des Endverstärker-ICs 7100 auf -24 V gelegt, so daß die Verstärker das Tonsignal unterdrücken und das Relais nicht gespeist wird. Wird das Gerät auf Bereitschaft oder ausgeschaltet, wird POR 2 sofort auf LOW gesetzt, so daß die Tonsignalausgänge unterdrückt werden, während die $+24\text{-V-}$ und die -24-V- Spannung fallen.

Für eine Beschreibung des NICAM-Tonsystems und der Decodierung wird auf die getrennte Publikation verwiesen, die Ende 1989/Anfang 1990 veröffentlicht wird.

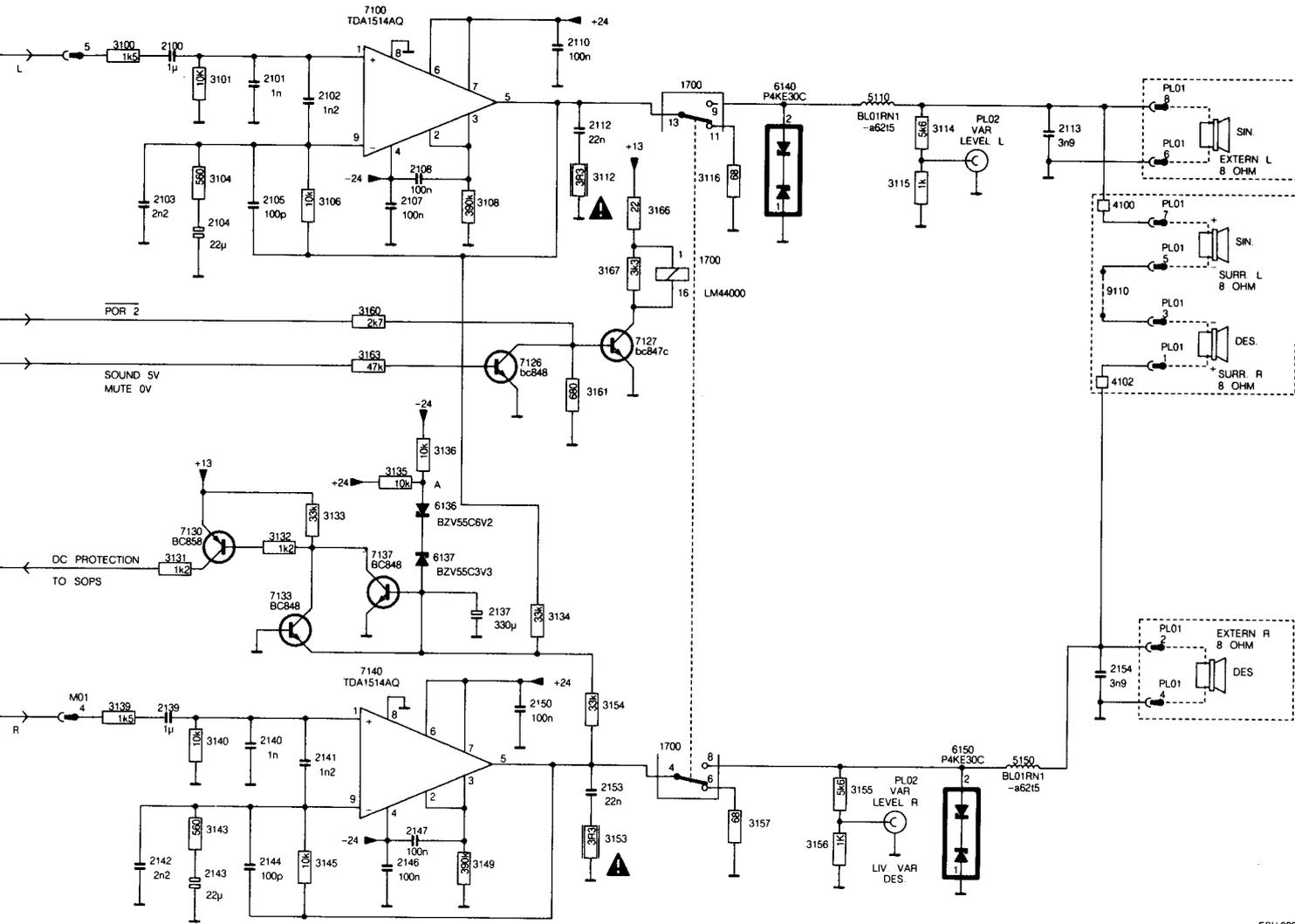


Fig. 6.17

ang
133
den
137
bei

bis
123
end.
-ICs
das
weist
iltet,
die
die

der
sen,

ESV 000
T02/913

7. VERARBEITUNG DES VIDEOSIGNALS

Wie in der Einleitung erwähnt, werden in diesem Kapitel nur die Teilschaltungen erläutert, die jedes D16-Chassis in der Standardausführung enthält.

Die Verarbeitung der Videosignale in Geräten mit dem Chassis D16 beruht auf denselben ICs wie bei Geräten mit dem Chassis 3D. Diese VLSI-Schaltungen und ein paar zusätzliche Bauelemente ersetzen hunderte von Bauelementen, die bei älteren Geräten für die Verarbeitung des Videosignals (PAL, SECAM und NTSC) sorgen.

In diesem Kapitel wird hauptsächlich die digitale Video-Leiterplatte (Digiboard U1510) beschrieben. Es wird vorausgesetzt, daß das richtige Videosignal auf der Signalquellenwahl-Platine (Source Select) gewählt wurde.

7.1 Das Blockschaltbild (siehe Abb. 7.1)

Das selektierte Videosignal FBAS oder Y wird auf dem Digiboard zuerst durch eine "Clamp"-Schaltung geführt. Da der Gleichspannungspegel des Eingangssignal nicht den richtigen Wert für die A/D-Umsetzung in der VCU (IC 7170) hat, wird der Pegel angepaßt. Dies geschieht jede Zeile an der hinteren Schwarzscher des Sync.-Impulses. Die Taktsteuerung erfolgt durch das DPU-IC 7251 (Deflection Processing Unit). Nach dem "Clamping" (der Gleichspannungspegel stimmt jetzt) wird das FBAS-Signal zur VCU (IC 7170) (Video Coding Unit) geleitet. Hier wird das analoge FBAS-Signal in ein digitales 7-bit-Signal konvertiert. Dieses Signal wird zur TPU (IC 7160) (Teletext Processing Unit Videotext), zur SPU (IC 7231) (SECAM Processing Unit) und zur DPU (IC 7251) (Deflection Processing Unit) geführt. Das DPU-IC 7251 holt die richtigen Signale zur Ansteuerung der Horizontal- und Vertikal-Endverstärker aus dem digitalen FBAS-Signal heraus. Außerdem wird der Zeitpunkt des "Clamping" im DPU-IC 7251 festgelegt, und dieser Zeitpunkt wird in Form eines "Clamp"-Impulses an die "Clamp"-Schaltung weitergegeben. Das TPU-IC 7160 (Teletext Processing Unit) holt am Beginn jedes Halbbilds die Videotext-Daten aus dem FBAS-Signal heraus,

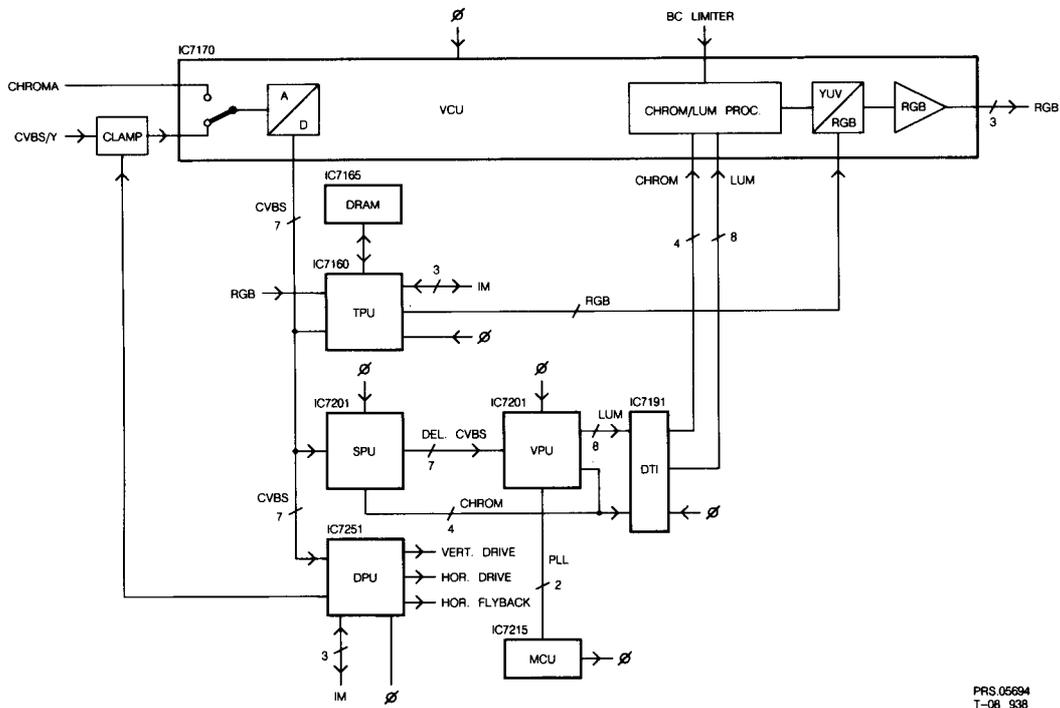


Fig. 7.1

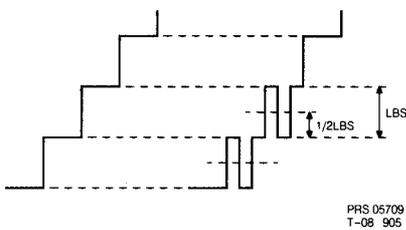


Fig. 7.3

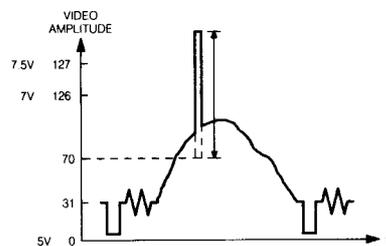


Fig. 7.4

verarbeitet sie und speichert die gewünschten Seiten im dynamischen RAM. Das TPU-IC 7160 gibt auf Kommando eine Videotext-Seite in Form von eines analogen RGB-Signals auf einen Ausgangspuffer, der die Daten an das VCU-IC 7170 weiterleitet. Da das VCU-IC 7170 nur einen RGB-Eingang hat, muß schon an früherer Stelle zwischen dem RGB-Signal vom Videotext und dem RGB-Signal von EXT 1 gewählt werden. Dies geschieht im TPU-IC 7160. Die digitalen FBAS-Daten werden zur Auswertung von PAL/SECAM/NTSC-Videosignalen zu SPU-IC 7231 geschickt. Dort erfolgt, wenn es sich bei dem Videosignal um ein SECAM-Signal handelt, die Auswertung des Chrominanzsignals. Die Farbdifferenzsignale werden auf den Chrominanz-Bus zum DTI-IC 7191 (Digital Transient Improvement) gegeben. Im SPU-IC 7231 wird kein Luminanzsignal verarbeitet. Das FBAS-Signal wird verzögert an das VPU-IC 7201 (Video Processing Unit) weitergegeben, das immer das Luminanzsignal verarbeitet. Die Luminanzdaten werden auf den Luminanzbus zum DTI-IC 7191 gegeben. Im VCU-IC 7201 findet bei PAL- und NTSC-Signalen auch die Chrominanzsignal-Auswertung statt. Die Chrominanzsignale werden ebenfalls zum DTI-IC 7191 weitergeleitet. Das VPU-IC 7201 sorgt außerdem für die richtige Ansteuerung des MCU-ICs 725 (Main Clock Unit). Für die PAL- und SECAM-Videosignale ist eine andere Taktfrequenz erforderlich als für die NTSC-Signale. Im DTI-IC 7191 wird die Farbtrennung verbessert. Die Chrominanz- und Luminanzsignale werden zum VCU-IC 7170 geführt, wo Kontrast, Helligkeit, Sättigung usw. geregelt werden. Nach der D/A-Umsetzung der Luminanz- und Chrominanzsignale werden diese zu RGB-Signalen matriziert, verlassen das VCU-IC 7170 und gehen weiter zu den RGB-Verstärkern auf der Bildröhren-Platine. Das DPU-IC 7251 sorgt auch für die Ansteuerung der Vertikal- und Horizontal-Endverstärker.

Die Verarbeitung der Videosignale wird über den IM-Bus gesteuert.

Bei SVHS-Eingangssignalen werden das Y-Signal und das Chrominanz-Signal über das VCU-IC 7170 zum VPU-IC 7201 geleitet. Das Y- und das Chrominanz-Signal (PAL) werden digitalisiert, multiplexed und mit doppelter Bitgeschwindigkeit über den FBAS-Bus direkt zur VPU geschickt. In der VPU wird das Multiplexing wieder rückgängig gemacht.

Das Y-Signal und das Chrominanz-Signal gehen in der VPU getrennte Wege. Für das Y-Signal wird jetzt der Chrominanz-Bandfilter im VPU-IC 7201 ausgeschaltet, so daß die Bandbreite in diesem System maximal ist.

Über das DTI-IC 7191 werden das Y- und das Chrominanz-Signal zur VCU geleitet, um dort schließlich wiederum zu RGB-Signalen matriziert zu werden.

7.2 Weg des Videosignals bei PAL und NTSC (siehe Abb. 7.2)

Das FBAS-Signal von der Signalquellenwahl-Leiterplatte wird auf der digitalen Video-Leiterplatte zuerst mit TS7111 und TS7114 um Faktor 2 verstärkt. Anschließend geht das FBAS-Signal durch einen Tiefpaßfilter mit etwa der Videosignalbandbreite von 5 MHz, L5120, L5121, C2121 und L5122. Nach dem "Clampen" mit Hilfe von C2123 (das in Kapitel 8 beschrieben wird), ist der Gleichspannungspegel des FBAS-Signals für die richtige Ansteuerung des A/D-Umsetzers im VCU-IC 7170 angepaßt. Das FBAS-Signal tritt an den Stiften 35 und 37 in das VCU-IC 7170 ein. (Stift 35 ist laut der Spezifikation für ein normales Fernsehsignal vorgesehen und Stift 37 für VCR- oder SCART-Signale.) Von diesen Möglichkeiten wird kein Gebrauch gemacht, da die Selektion auf der Signalquellenwahl-Leiterplatte erfolgt (und nicht mehr im VCU-IC 7170). Im VCU-IC 7170 befindet sich ein A/D-Umsetzer, der 2ⁿ Komparatoren (Block A) verwendet.

Es sollten möglichst wenig Bit (= Komparatoren) benutzt werden, da jedes zusätzliche Bit eine Verdoppelung der Komparatorenzahl bedeutet.

Das Auge des Menschen kann 200 verschiedene Helligkeitsstufen unterscheiden. Daher muß der A/D-Umsetzer eine 8-bit-Auflösung (denn $2^8 = 256$) aufweisen. Um optisch eine 8-bit-Auflösung mit einem 7-bit-A/D-Umsetzer zu erreichen, wird die Referenzspannung bei jeder Zeile um $1/2 \times \text{LSB}$ erhöht und bei der folgenden Zeile um $1/2 \times \text{LSB}$ herabgesetzt. Auf diese Weise wird bei einer gegebenen Graustufe zwischen den beiden Umsetzerschritten die erste Zeile auf eine niedrigere Graustufe konvertiert (siehe Abb. 7.3) und die folgende Zeile auf das nächsthöhere Niveau gebracht. Die beiden Graustufen auf dem Bildschirm werden durch das Auge gemittelt, so daß der Eindruck einer 8-bit-Auflösung entsteht. Diese Art der Auflösungssteigerung wird "bit enlargement" genannt.

Der A/D-Umsetzer (Block A) setzt die analoge Spannung mit einer Taktfrequenz von 17,7 Mhz (PAL und NTSC) um. Das digitalisierte Signal ist Gray-codiert. Im Prinzip verändert sich immer nur 1 bit, so daß große Sprünge im digitalen Wort ausgeschlossen werden können. Auf diese Weise werden Störungen, wie z.B. Netzspannungsspitzen, die sonst im Videosignal sichtbar würden, eliminiert.

Nach der Umsetzung des FBAS-Signals in digitale Form (Gray-Codierung) wird dieses (digitale) Signal zuerst durch einen Rauschverter (Block B) geschickt. Der Rauschverter unterdrückt helle Punkte auf dem Bildschirm, die durch Störimpulse usw. hervorgerufen werden können. Abb. 7.4 zeigt ein FBAS-Signal und die Funktion des Rauschverters. Der maximale Weißpegel entspricht Stufe 126 des A/D-Ausgangssignals (die Spannung an Stift 35 beträgt dann 7 V). Wenn die Spannung durch einen Störimpuls im FBAS-Signal auf 7,5 V oder mehr ansteigt, führt dies zur digitalen Stufe 127. Jetzt wird das Signal so herabgesetzt, daß das mittlere Grau auf dem Bildschirm wiedergegeben wird. Der Wert beträgt dann 70 und die Störung ist nicht sichtbar.

Nach dem Rauschverter verläßt das digitale Videosignal das VCU-IC 7170 an den Stiften 2 bis 8. Das FBAS-Signal wird jetzt zum TPU-IC 7160, zum DPU-IC 7251 und zum SPU-IC 7231 weitergeleitet.

Das digitale FBAS-Signal wird vom SPU-IC 7231 (Stifte 4 bis 10) über eine programmierbare Verzögerungsleitung (Block C) zum VPU-IC 7201 geführt. Bei PAL/NTSC-Signalen tritt im SPU-IC 7231 keine Verzögerung auf (bei SECAM-Signalen wird eine Verzögerung eingestellt, weil die Verarbeitung der Farbdifferenzsignale im SPU-IC 7231 länger dauert als die Verarbeitung des Luminanzsignals im VPU-IC 7201). Das FBAS-Signal geht über die Stifte 14 bis 20 von SPU-IC 7231 zu den Stiften 5 bis 11 des VPU-ICs 7201. Bei PAL/NTSC-Signalen erfolgt die Chrominanzverarbeitung ebenfalls im VPU-IC 7201.

Das Luminanzsignal des (immer noch Gray-codierten) FBAS-Signals wird im Code-Umsetzer D (im VPU-IC 7201) in einen einfachen Binärcode umgesetzt und das Chrominanzsignal in einen Offset-Binärcode.

Das VPU-IC 7201 hat zwei getrennte Kanäle:

1. den Luminanzkanal und
2. den Chrominanzkanal.

7.2.1 Der Luminanzkanal

Dieser Kanal beginnt mit einem Chrominanz-Unterdrückungsfilter (Block E), der das Chrominanzsignal unterdrückt. Außerdem kann mit diesem Filter auch das Peaking, die "Schärfe", eingestellt werden, wobei höhere Frequenzen um 3 MHz angehoben werden, um das Bild etwas schärfer zu machen; siehe Abb. 7.5. Der Umfang des Peaking kann in 8 Schritten durch den Benutzer über die Software eingestellt werden. Abb. 7.5 zeigt die äußersten Grenzen dieser Peaking-Regelung für PAL und NTSC. Die Chrominanzunterdrückung liegt bei PAL auf 4,43 MHz und bei NTSC auf 3,58 MHz.

Nach dem Peaking-Filter folgt das einstellbare Verzögerungselement (Block F). Mit dieser Verzögerung wird der Gruppenlaufzeitunterschied zwischen dem Luminanz- und dem Chrominanzsignal kompensiert. Die Verzögerung kann maximal 4 Taktzyklen betragen. Bei PAL entspricht dies $4 \times 56 \text{ ns} (= 4 \times 1/17,7 \text{ MHz})$ und bei NTSC $4 \times 70 \text{ ns} (= 4 \times 1/14,3 \text{ MHz})$.

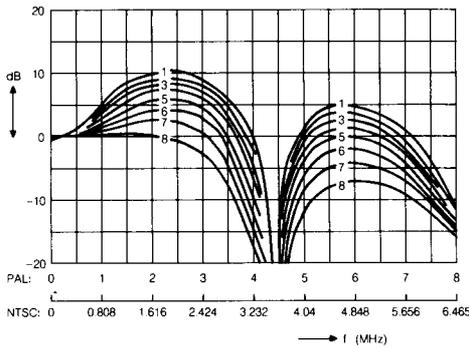


Fig. 7.5

PRS.05711
T-08 905

Nach dem Verzögerungselement kommt der Kontrastregler (Block G), der gleichzeitig eine Begrenzfunktion hat. Die Kontrasteinstellung wird über den IM-Bus entsprechend der Einstellung durch den Benutzer geregelt. Der Begrenzer begrenzt die Amplitude, wenn das Signal zu groß wird. Der Kontrast wird eingestellt, indem das anliegende Y-Signal mit einem bestimmten Faktor multipliziert wird. Nach dem Kontrastregler werden noch weitere 31 Stufen als konstanter Gleichspannungswert zum Y-Signal addiert (siehe Abb. 7.6), so daß das System die negativen "undershoots" (Unterschwünge), die durch das Peaking verursacht werden, noch wiedergeben kann.

Vom Kontrastregler geht das 10-bit-Luminanzsignal über den 8-bit-Datenbus zum DTI-IC 7191, und zwar 7 bit parallel und 3 bit pulsweitenmoduliert auf der LSB-Leitung. Im DTI-IC 7191 wird das Y-Signal für die Synchronisierung mit den Farbdifferenzsignalen verzögert. Anschließend werden die Signale zum VCU-IC 7170 geleitet, D/A-umgesetzt und zur Matrix geführt, wo sie konvertiert werden.

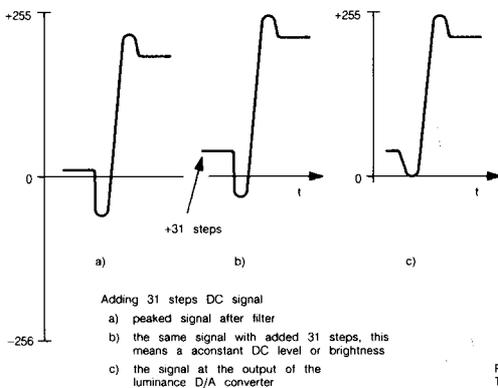
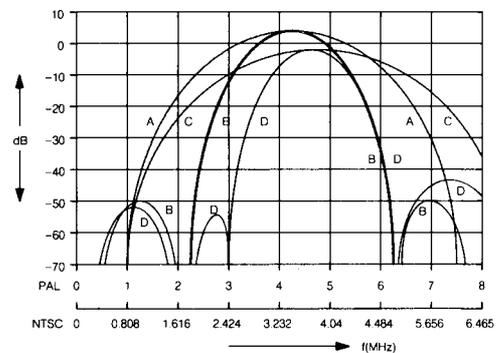


Fig. 7.6

PRS.02959
T-08 905

7.2.2 Der Chrominanzkanal

Der Chrominanzkanal beginnt im VPU-IC 7201 mit dem Chrominanz-Bandpaßfilter (Block J). Die Kennlinie des Bandpaßfilters ist asymmetrisch, um die Durchlaßcharakteristik der ZF-Einheit zu kompensieren. Wenn eine externe Signalquelle angeschlossen wird, wird über den IM-Bus ein symmetrischer Frequenzgang gewählt; siehe Abb. 7.7. Nach der Chrominanz-Stufe kommt die ACC-Schaltung (Automatic Colour Control, Block K). Die ACC-Schaltung regelt die Amplitude des Burst-Signals (Farbsynchronsignal) auf einen konstanten Pegel, so daß der Farb-Demodulator mit dem Burst synchronisieren kann. Wenn das Burst-Signal zu schwach ist und die ACC-Schaltung es nicht ausreichend nachregeln kann, schaltet die Farbsperre in Block K das Chrominanzsignal aus (der PAL-Demodulator kann dann nicht mehr mit dem Hilfstäger synchronisieren). Block K schaltet auch das PAL-Flipflop, das mit dem Burst-Signal synchronisiert wird. Der Regelbereich der ACC-Schaltung beträgt 36 dB. In Block L wird das Chrominanzsignal demoduliert, so daß ein R-Y- und ein B-Y-Basisbandsignal entsteht. In diesem Block befindet sich auch der Zeilenspeicher mit einer Speicherkapazität entsprechend der Dauer von 1 Zeile zur Speicherung des Chrominanzsignals, um Phasenfehler im Signal aufzuheben (PAL-Prinzip). Bei NTSC-Signalen funktioniert die Kompensationsschaltung als Kammfilter, um die Luminanz-Übersprecheigenschaften zu verbessern. Die digitalen Farbdifferenzsignale werden zum Sättigungsregler (Block M) weitergeleitet; da sie zuvor multiplexed werden, ist nur 1 Sättigungsregler erforderlich. Die Farbdifferenzsignale können multiplexed werden, da sie eine Bandbreite von maximal 1 MHz haben und die Taktfrequenz viel größer ist (17,7 MHz oder 14,3 MHz). Durch eine Drehung der R-Y- und der B-Y-Achse können Phasenverschiebung auf den Farbdifferenzsignalen realisiert werden, so daß eine Farbwertkorrektur für NTSC möglich ist. Der Benutzer



Chroma bandpass curves of the VPU 2203
A = broad band, symmetrical response
B = narrow band, symmetrical response
C = broad band, asymmetrical response
D = narrow band, asymmetrical response

PRS.05712
T-08 905

Fig. 7.7

stellt den Farbwert und den Sättigungswert über den IM-Bus ein. Die Farbdifferenzsignale werden also multiplexed und über den Farbdifferenzbus zum DTI-IC 7191 geleitet. Dort erfolgt eine Verbesserung der Farbtrennung. Nach dem DTI-IC 7191 geht das Farbdifferenzsignal zum VCU-IC 7170, wo die D/A-Umsetzung erfolgt, und weiter zur RGB-Matrix.

7.3 Weg des Videosignals bei SECAM

Das FBAS-Signal kommt über die Stifte 4 bis 10 vom SPU-IC 7231 herein. Wie bereits in Abschnitt 7.1 erwähnt, wird der Luminanzanteil aus dem FBAS-Signal im VPU-IC 7201 verarbeitet. Nur der SECAM-Chrominanzanteil wird im SPU-IC 7231 ausgewertet. Das FBAS-Signal geht zuerst durch einen Code-Umsetzer (Block N), in dem das Gray-codierte FBAS-Signal in einen 7-bit-Zweierkomplement-Binärkode umgesetzt wird. Nach der Umsetzung (die für die weitere Verarbeitung erforderlich ist), wird das FBAS-Signal zum Chrominanz-Bell-Filter (Glockenschaltung, Block O) geführt. Dieser Filter, der eine glockenförmige Kennlinie hat, entfernt die Luminanzanteile und kompensiert das Anti-Bell-Verhalten des Senders (Emphasis und Deemphasis). Die Kennlinie des digitalen Bell-Filters ist in Abb. 7.8 dargestellt. Nach dem Bell-Filter folgt die ZF-Spektrum-Kompensationsschaltung in Block P. Dieser Block sorgt dafür, daß keine Frequenzen außerhalb des Bereichs von 3,9 – 4,75 MHz zu den Demodulatoren gehen, denn diese Frequenzen würden unmittelbar im Bild sichtbar sein. Der folgende Block, Block Q, ist auf 4,286 MHz abgestimmt (dies ist ein Viertel der benutzten Taktfrequenz). Die Deemphasis erfolgt nach dem

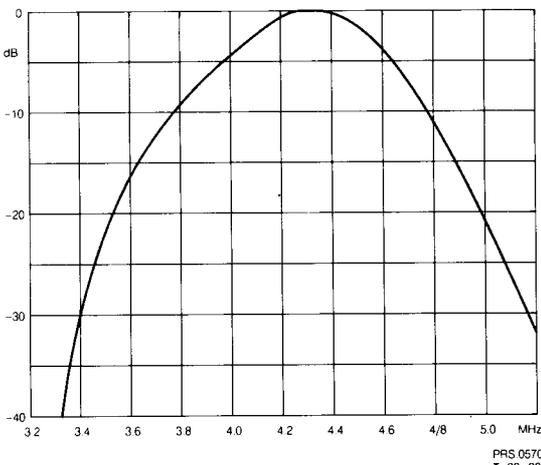


Fig. 7.8

FM-Demodulator, wo das Farbdifferenzsignal entsprechend der SECAM-Norm gefiltert wird:

$$-1,9 (R-Y) + \text{Offset und } 1,5 (B-Y) + \text{Offset.}$$

Das Farbdifferenzsignal R-Y wird entsprechend der SECAM-Norm senderseitig mit einer Frequenz von 4,406 MHz moduliert und das Farbdifferenzsignal B-Y mit 4,25 MHz. Im Empfänger werden beide Signale mit einer Frequenz von 4,286 MHz demoduliert. Damit erhält man eine störende DC-Offset-Frequenz, die also entfernt werden muß. Eine Addier-/Subtrahierschaltung, die zeilenweise umschaltet, liefert den Nullwert für beide Signale, wenn ein Schwarz- oder ein Weißsignal ausgestrahlt wird (SECAM-Kreuzschalter). Die Korrekturwerte für Rot und Blau werden mit Hilfe des IM-Bus (Block S) eingestellt.

Bei der SECAM-Norm werden die Farbdifferenzsignale zeilenweise gesendet. Die Information von einer Zeile wird in Block S gespeichert, so daß beide Signale (R-Y und B-Y) gleichzeitig vorhanden sind. Nach dem Zeilenspeicher folgt der SECAM-Kreuzschalter, der das sequentielle Signal so verteilt, daß an den Ausgängen kontinuierlich 1,9 (R-Y) und 1,5 (B-Y) anliegen. Der SECAM-Kreuzschalter wird mit der halben Zeilenfrequenz gesteuert.

In Block T werden die beiden Farbdifferenzsignale mit den beiden Phasen vom 4,286-MHz-Takt multiplexed. Durch

das Multiplexen der Farbdifferenzsignale ist nur ein Sättigungsregler erforderlich. Auch die Sättigung wird durch die Multiplikation des Chrominanzsignals mit einem bestimmten Faktor eingestellt. Dieser Faktor wird vom Benutzer eingestellt und über den IM-Bus weitergeleitet. Zum Schluß befindet sich in Block T noch ein Ausgangsmultiplexer, der die 6-bit-Farbdifferenzsignale über 4 Leitungen zum DTI-IC 7191 führt.

Die Ausgänge des Multiplexers, der die Daten auf den Bus gibt, werden hochohmig gemacht, wenn PAL- oder NTSC-Signale anliegen oder die Farbsperre aktiviert wird.

Das SPU-IC 7231 ist während des Bildrücklaufs nicht auf dem Bus vorhanden. Die Ausgangsports werden dann hochohmig, so daß das VPU-IC 7201 die Daten für die Einstellungen usw. zum VCU-IC 7170 leiten kann. Das VCU-IC 7170 ist nämlich nicht mit dem IM-Bus verbunden und bekommt daher auch keine Einstellungswerte von ihm.

In Block U befinden sich die (R-Y)/(B-Y)-Identifikationsschaltung, die Farbsperre und die Systemerkennung. Die Identifikationsschaltung sorgt für die richtige Erkennung der Rot- und Blau-Farbdifferenzsignale. Um die Detektion unempfindlich gegen Störungen zu machen, wird zum Zeitpunkt des Burst-Signals ein Fenster festgelegt.

Die Systemerkennung bekommt ihr Eingangssignal von der Identifikationsschaltung. Wenn ein korrektes SECAM-Signal eine ausreichende Chrominanzamplitude aufweist, wird jede zweite Zeile ein Identifikationsimpuls erzeugt, die die "rote" Zeile markiert. Wenn dieser Impuls mehrere Male fehlt, wird das Signal "kein SECAM" gesendet. Der interne Chrominanzkanal wird dann geschlossen, das SPU-IC 7231 bleibt jedoch aktiv. Der Mikroprozessor wird jetzt auf PAL/NTSC umschalten, und die Chrominanzausgänge des SPU-ICs 7231 werden hochohmig. Die Unterscheidung zwischen PAL und NTSC erfolgt im DPU-IC 7251.

7.4 Verbesserung der digitalen Farbtrennung

Bei den heutigen Übertragungsnormen steht aufgrund der Kompatibilität mit Schwarzweiß-Systemen nur eine relativ geringe Bandbreite von etwa 1 MHz für die Chrominanzsignale zur Verfügung. Dies kann zu unscharfen und verschwommenen Farbübergängen führen, wenn der dazu gehörende Luminanzabstand relativ klein ist. Es besteht nun die Möglichkeit, die Farbtrennung künstlich zu verbessern.

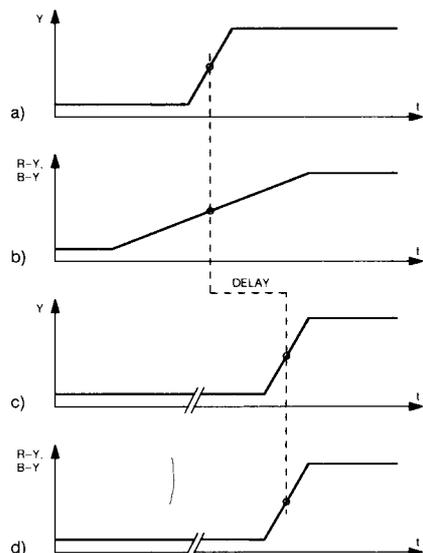


Fig. 7.9

Wie dies geschieht, ist in Abb. 7.9 dargestellt.

Abb. 7.9a zeigt das gesendete Luminanzsignal, Abb. 7.9b das gesendete Chrominanzsignal. Da das Chrominanzsignal bis zum Ende des Farbübergangs verzögert wird, muß auch das Luminanzsignal verzögert werden, damit es mit dem Chrominanzsignal synchron bleibt; siehe Abb. 7.9c. Abbildung 7.9d läßt deutlich erkennen, daß die Farbtrennung schärfer ist, was auch auf dem Bildschirm klar zu sehen ist.

Das Chrominanzsignal (4 bit) gelangt über die Stifte 17 bis 20 in das DTI-IC 7191. Der Chrominanz-Nibble-Demultiplexer (Block V) bildet hieraus 8-bit-Chrominanzsignale, abwechselnd R-Y und B-Y. Jetzt werden die Signale R-Y und B-Y zum R-Y/B-Y-Demultiplexer (Block W) geleitet, wo die R-Y- und die B-Y-Bytes getrennt werden. Die getrennten Signale R-Y und B-Y werden zu den Interpolationsfiltern geführt, die für eine lineare Interpolation sorgen. Eine Sample- und Hold-Funktion am Eingang des Filters stellt sicher, daß 4 Zyklen lang dasselbe Farbdifferenzsignal am Eingang anliegt (Block X und X¹). Nach der Interpolation wird das Chrominanzsignal zum Flankensteigungsdetektor (Block Y und Y¹) geleitet.

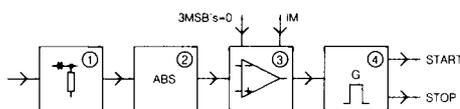


Fig. 7.10

PRS 05695

Die erste Stufe in diesem Flankensteigungsdetektor ist ein Differentiator; siehe Abb. 7.10. Hier wird das Signal differenziert. In Block 2 wird der Absolutwert des differenzierten Signals bestimmt. Dieser Wert wird zu einem Komparator geführt. Wenn der Absolutwert nun größer ist als der Referenzwert vom IM-Bus, erzeugt der Komparator einen kurzen Startimpuls, um den Halteimpulsgenerator zu starten. Ist der Absolutwert kleiner als der Referenzwert, wird ein Stopp-Impuls generiert. Der Halteimpulsgenerator kann durch jeden Flankensteigungsdetektor angesteuert werden. Der Halteimpuls wird so verzögert, daß der R-Y- und B-Y-D/A-Umsetzer stoppt, bevor der Farbsprung (Farbtrennung) im Umsetzer ist. Wenn der Stoppimpuls erzeugt wird, bedeutet dies das Ende des Farbsprungs, und der D/A-Umsetzer wird wieder freigegeben. In Abb. 7.11 sind die Signale noch einmal dargestellt.

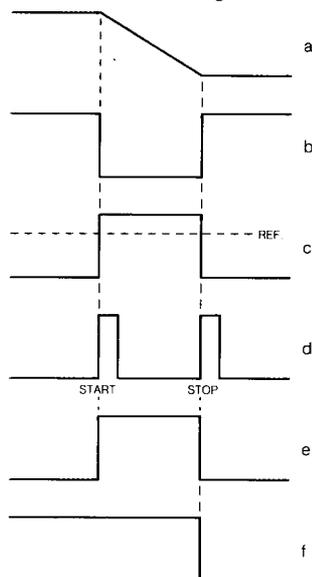


Fig. 7.11

PRS 05707
T-08 905

- Chrominanzfarbtrennung des Empfängers
- Ausgangssignal vom Differentiator
- Absolutwert am Differentiator-Ausgang
- Start- und Stoppimpuls am Halteimpulsgenerator

- Ausgang des Halteimpulsgenerators (Stift 21 des DTI-ICs 7191). Dieses Signal stoppt die D/A-Umsetzung im VCU-IC 7170. Wenn der Halteimpuls wieder auf LOW liegt, wird der D/A-Umsetzer wieder freigegeben. Die Farbtrennung ist dann schon erfolgt, und das Chrominanzsignal hat seinen neuen Wert erreicht.
- Durchgeführte Farbtrennung

Das Luminanzsignal muß, wie bereits gesagt, mit dem Chrominanzsignal synchronisiert werden. Bei PAL muß die Luminanzsignalverzögerung im DTI-IC 7191 8 Taktzyklen betragen und bei NTSC 6 Taktzyklen. Wenn keine Farbtrennung (DTI-IC 7191) erwünscht ist, kann die Verzögerung über das Menü ausgeschaltet werden.

Wenn die Verbesserung der Farbtrennung nicht aktiviert ist, werden Farbsättigung und Farbwert (HUE) im VPU-IC 7201 geregelt. Ist die Verbesserung der Farbtrennung aktiviert, werden diese Regelungen im VPU-IC 7201 ausgeschaltet und die entsprechenden Funktionen im DTI-IC 7191 eingeschaltet.

Die gesamte Verarbeitung nimmt 4 s bis 12 s zusätzlich in Anspruch (je nachdem, ob das DTI-IC 7191 ein- oder ausgeschaltet ist, das SPU-IC 7231 aktiviert ist oder nicht, usw.). Dies kann dazu führen, daß wenn analoge Daten an den RGB-Eingängen vom VCU-IC 7170 (Eingänge 30, 31 und 32) anliegen, diese Daten bis zu 12 s zu früh auf dem Bildschirm erscheinen. Um dies zu vermeiden, werden die digitalen Luminanz- und Chrominanzsignale um 1 Zeilenabtastrung (= 64 s) minus der Verarbeitungszeit verzögert. Dies geschieht im DTI-IC 7191. Die Luminanzverzögerung ist 8 Bit breit und kann bis zu 1088 Taktzyklen dauern; die Chrominanzverzögerung ist 4 Bit breit und kann ebenfalls 1088 Taktzyklen dauern. Die maximale Verzögerung ist also von der gewählten Übertragungsnorm abhängig:

PAL und SECAM: $1088 \times 56 \text{ ns} = 61 \text{ s}$
NTSC: $1088 \times 70 \text{ ns} = 76 \text{ s}$

Die Chrominanzsignale werden 4-bit-multiplexed vom DTI-IC 7191 (Stifte 22 bis 25) zum VCU-IC 7170 (Stifte 18 bis 21) geführt; die Luminanzsignale werden 8 Bit breit vom DTI-IC 7191 (Stifte 27 bis 34) zum VCU-IC 7170 (Stifte 10 bis 17) geleitet.

7.5 D/A-Umsetzung und Einstellungen

7.5.1 Die Luminanz-D/A-Umsetzer

Nach der Verarbeitung im SPU-IC 7231 / DTI-IC 7191 / VPU-IC 7201 werden die digitalen Signale zum VCU-IC 7170 zurückgeführt. Der Einstellbereich der 8 Bit breiten Y-Signale ist genügend groß, um einen ausreichenden Kontrast sicherzustellen und sowohl positive als auch negative Overshoots zu verarbeiten. Der D/A-Umsetzer wird mit einer Frequenz von 14,3 MHz oder 17,7 MHz getaktet.

7.5.2 Der Chrominanz-D/A-Umsetzer

Um Anschlußstifte beim VCU-IC 7170 und beim VPU-IC 7201 einzusparen, werden die beiden digitalen Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y zeitmultiplexed und über 4 Datenleitungen geschickt. Die Datenübertragung erfolgt mit einer Taktfrequenz von 17,7 MHz oder 14,3 MHz.

Die beiden 8-bit-Farbdifferenz-D/A-Umsetzer (Block 2 und 2¹) werden mit einem Viertel der Haupttaktfrequenz gesteuert. Natürlich muß das Multiplexen der Farbdifferenzsignale vor der Umsetzung zuerst rückgängig gemacht werden (in Block 1).

Da beim Chassis D16 das DTI-IC 7191 eingeschaltet werden kann, werden die Farbdifferenz-D/A-Umsetzer durch einen Halteimpuls gestoppt, der vom DTI-IC 7191 erzeugt wird (Stift 22 vom DTI-IC 7191 -- Stift 23 vom VCU-IC 7170). Während des Halteimpulses wird der Ausgang des D/A-Umsetzers entsprechend der Funktion vom DTI-IC 7191 konstant gehalten.

7.5.3 Die RGB-Matrix und der RGB-Ausgangsverstärker

In der RGB-Matrix werden die inzwischen analogen Signale Y, R-Y und B-Y dematriziert. Der RGB-Matrix (Block I) wird gleichzeitig ein Helligkeitsregelsignal zugeführt. Der Helligkeitseinstellbereich ist halb so groß wie der Luminanzbereich. Die Helligkeit kann in 64 Schritten über den IM-Bus eingestellt werden, und die Einstellgeschwindigkeit beträgt 1 Schritt/120 ms.

Nach der Dematrizierung werden die Signale Y, R-Y und B-Y in den Blöcken 3, 3' und 3'' verstärkt. Die maximale Spannung des Ausgangssignals, das zum RGB-Endverstärker geht, beträgt 6 V_{SS}. Die RGB-Signale verlassen die digitale Video-Leiterplatte über den Anschluß D35. Die RGB-Verstärker (siehe Abb. 7.12) sind im IC 7910 integriert. Der Endverstärker (TEA 5101) besteht aus drei voneinander unabhängigen Verstärkern für Rot, Grün und Blau. Jeder Endverstärker besteht aus einem Differenzverstärker, dessen Verstärkungsfaktor durch externe Widerstände bestimmt wird; siehe Abb. 7.13.

Der Operationsverstärker hat eine konstante Referenzspannung, die intern im IC erzeugt wird. Die Verstärkung wird anhand des Verhältnisses zwischen den Widerständen R₁ und R₂ bestimmt. Ein PMOS-Transistor gibt das verstärkte Signal an die Kathoden der Bildröhre. Ferner enthält die Endstufe noch eine Schutzdiode gegen elektrostatische Entladungen (Überschläge) von der Bildröhre, die eventuell die Video-Endverstärker beschädigen können. Die RGB-Signale werden zu den Stiften 8, 6 und 9 der Bildröhre geleitet.

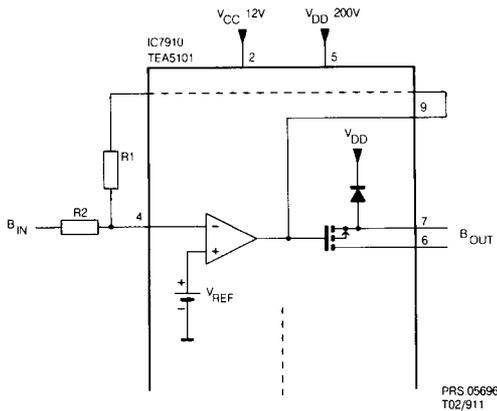


Fig. 7.13

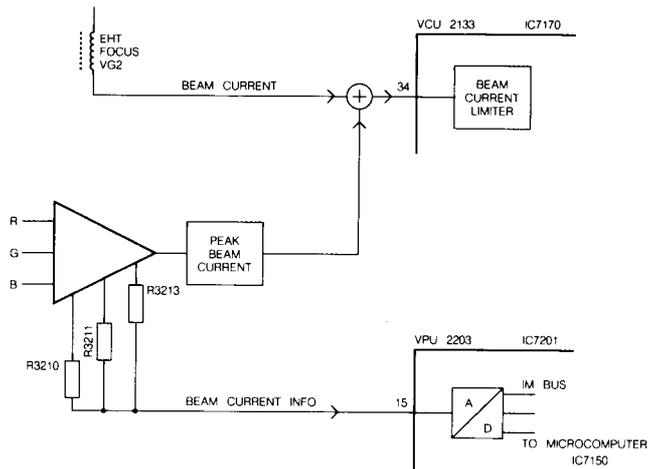


Fig. 7.14

PRS 05697
T02/911

Bei einer Spannung von 2 V wird die Helligkeit auf Null reduziert. Bei Spannungen kleiner als 2 V geht der Ausgang auf "Ultra-Schwarz" (schwächer als schwarz). Der Strahlstrom von Stift 7 des Zeilentransformators wird über R3491 gemessen. Die hier anliegende Spannung ist ein Maß für den mittleren Strahlstrom. Zur Unterdrückung der Spitzenstrahlströme enthält die Bildröhren-Leiterplatte eine spezielle Schaltung; siehe Abb. 7.15.

Die drei Kathodenströme (R, G und B) gehen durch die Widerstände R3910, R3911 bzw. R3912 auf die Bildröhren-Leiterplatte und werden dort addiert. Wenn die entstehende Spannung größer als 5 V wird, kann TS7905 durchschalten, doch seine Basisspannung ist auf 4,3 V (10/28 x 12 V) festgelegt. Die Spannung an der Kathode von D6905 war ungefähr 0,6 V und wird nun zu der Spannung, die auch am Emitter von TS7905 anliegt. Transistor 7901 wird jetzt leitend; wenn die Emitterspannung größer als 3 V wird, wird die Zenerdiode 6901 leitend, so daß der Kollektor von TS7900 an Masse gelegt wird. Diese Spitzenstrahlstrom-Begrenzung dient dazu, das "Blooming" (Leuchtfleckaufweitung, Leuchtfleck-Überhellung) von weißen Punkten/Linien usw. zu vermeiden. Die Strahlstromdaten von den drei Endverstärkern werden im VPU-IC 7201 konvertiert, zu C zurückgeleitet (über den IM-Bus) und während des Bildrücklaufs über den Chrominanzbus an das VCU-IC 7170 weitergeleitet.

7.6 Strahlstrombegrenzung, Sperrpunkt, Weiß D-Abgleich und Stabilisierung

7.6.1 Die Strahlstrombegrenzung (Abb. 7.14)

Zwei Faktoren können den Strahlstrom beeinflussen. Durch die Verringerung von Kontrast und Helligkeit wird automatisch auch der Strahlstrom reduziert. Die Referenzspannungen vom Y, R-Y und B-Y D/A-Umsetzer werden herabgesetzt. Die Spannung an Stift 34 (U₃₄ = BCI, Beam Current Information) des VCU-ICs 7170 bestimmt die Strahlstrombegrenzung. Bei einem zu großen Strahlstrom wird zuerst der Kontrast und danach die Helligkeit reduziert.

- U₃₄ > 4 V ohne Einfluß
- 3 V < U₃₄ < 4 V Verringerung des Kontrasts
- 2 V < U₃₄ < 3 V Verringerung der Helligkeit
- U₃₄ < 2 V Schwarz

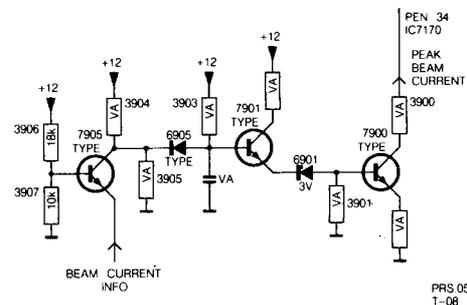


Fig. 7.15

PRS 05699
1-08 905

7.6.2 Sperrpunkt, Weiß-D-Abgleich und Stabilisierung
(siehe Abb. 7.2)

Die letzten vier Zeilen des Bildrücklaufs werden benutzt, um die Bildröhre mit einem kleinen Strom zur Stabilisierung des Sperrpunkts und einem größeren Strom für den Weiß-D-Abgleich anzusteuern.

Durch den Widerstand 3207 fließt ein kleiner Leckstrom zu Stift 16 des VPU-ICs 7201. Dieser Leckstrom verursacht einen Spannungsabfall, der auf Stift 15 des VPU-ICs 7201 gegeben wird. Ein A/D-Umsetzer (Block 4) im VPU-IC 7201 setzt diese Spannung in ein digitales 7-Bit-Signal um, das (über den IM-Bus) zum Mikrocomputer geleitet wird. Der Mikrocomputer liest den Wert dieser Spannung, und die rote Elektronenkanone wird über den IM-Bus zum VPU-IC 7201 mit Sperrpunkt und Weiß-D (CO und WD) angesteuert. Beim Weiß-D-Abgleich wird R3206 an Masse gelegt. Der Spannungsabfall über R3207 oder R3206 und R3207 wird ebenfalls digitalisiert und zum Mikrocomputer weitergeleitet.

Während des Bildrücklaufs werden abwechselnd die Leckströme von R, G und B (Sperrpunkt-Strom und Weiß-D-Strom) gemessen und in das VCU-IC 7201 eingespeist. Der Mikrocomputer vergleicht diese Werte mit dem Referenzwert (Software-Komparator) und meldet den Aussteuerungswert der Bildröhre an das VPU-IC 7201 zurück. Diese Werte werden während des Bildrücklaufs über den Chrominanzbus des VPU-ICs 7201 zum VCU-IC 7170 geführt, wo die RGB-Ausgänge entsprechend angesteuert werden.

Auf der Diagnose-Anzeige kann man sich die Einstellung des Weiß-D-Abgleichs und des Sperrpunktes ansehen.

Die Diagnose-Anzeige kann aufgerufen werden, indem zu dem bestehenden Wert von Option 2 im Service-Modus mit Hilfe der Lautstärke-Tasten acht Schritte hinzugezählt oder davon abgezogen werden.

Die Diagnose-Anzeige ist folgendermaßen aufgebaut:

cmR	cdR	cmG	cdG	cmB	cdB	leakR
wmR	wdR	wmG	wdG	wmB	wdB	leakG
crR	wrR	crG	wrG	crB	wrB	leakB
swcr	wcsv					

- cm = cut-off-Messung
= digitalisierte Darstellung des Kathodensperrpunkt - Stroms während der Bildaustastung
- cd = cut-off-Ansteuerung
= digitalisierte Darstellung der Gleichspannungseinstellung (Drive) der Endverstärker im VCU-IC 7170
- wm = Weißmessung
= gemessener Wert des Verstärkungsfaktors der Endverstärker im VCU-IC 7170
- wd = Weiß-Ansteuerung
= gemessener Kathodenstrom während des Bildrücklaufs
- cr = cut-off-Referenz im EARAM
- wr = Weiß-Referenz im EARAM
- leak = Leckstrom-Messung
= muß bei kleineren Bildröhren (< 33") immer 000 sein
- swcr = floating white reference, wird so angepaßt, daß mindestens 1 der Weiß-Ansteuerungen (WD R, G oder B) auf 127 steht. Also immer die maximale Aussteuerung von einem der RGB-Verstärker.
- wcsv = white control sensing voltage. Bestimmte Größe des Meßimpulses, abhängig Bildröhren- und Verstärker-Typ

Die Sperrpunktstabilisierung wird alle 80 ms für jede Elektronenkanone eingestellt; siehe Abb. 7.16. Jede fünfte Messung ist eine Leckstrom-Messung, wenn Bit 4 des Optionsbyte 2 gesetzt ist.

Die Met. Eine eventuelle Anpassung dieses Werts erfolgt in Einer-Schritten in bezug auf den vorhergehenden Wert.

Der Referenzstrom für Blau ist auf 8 A eingestellt; das ergibt einen Referenzwert von 28.
Also Cut-off Blau = 28.

Der Referenzwert für Rot ist dann:

CO Ref. Rot - CO Ref. Blau x (Weiß Ref. Blau / Weiß Ref. Rot) x 1,35.

(CO = Cut-off)

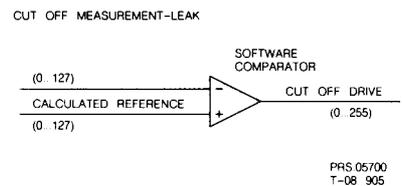


Fig. 7.16

Der Referenzwert für Grün ist dann:

CO Ref. Grün = CO Ref. Blau x (Weiß Ref. Blau / Weiß Ref. Grün) x 1,4.

Auf diese Weise erhält man das gleiche Verhältnis bei den Cut-off-Referenzwerten wie bei den Weiß-Referenzwerten. Die Faktoren 1,35 und 1,4 sind experimentell ermittelte Werte.

In Abb. 7.17 ist die Weiß-Stabilisierungsschleife dargestellt.

Der Blau-Referenzwert ist gleich 255 (stellt 1 dar), die anderen beiden sind kleiner als 255 (also kleiner als 1).

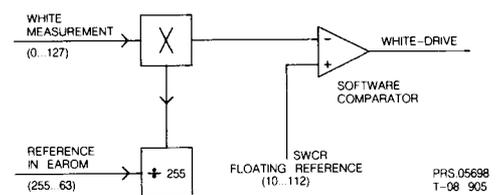


Fig. 7.17

Durch die Stabilisierung auf (SWCR x 255/Ref.-Wert) wird der Weißpegel angepaßt - falls erforderlich, in n Stufen. Ein kleinerer Referenzwert führt also zu einem größeren Meßwert.

Der SWCR-Wert (schwebender Referenzwert) wird durch die Software so angepaßt, daß mindestens einer der Weißansteuerungsströme gleich 127 sind (maximale Verstärkung). SWCR wird also verringert, wenn einer der Ansteuerungsströme > 127 ist und vergrößert, wenn alle 3 Ansteuerungen < 127 sind.

Wenn ein Weiß-Meßstrom den Wert 112 überschreitet, wird der SWCR-Wert auch herabgesetzt. Auf diese Weise wird der Absolutwert der Kathodenströme ebenfalls begrenzt. Die Korrektur erfolgt bei jeder Elektronenkanone während der Rücklaufzeit alle 80 ms. Jede fünfte Messung ist jedoch eine Leckstrom-Messung, wenn Bit 4 von Optionsbyte 2 gesetzt ist. Der Weißabgleich erfolgt durch die Veränderung der Referenzwerte bei aktivierter Cut-off- oder Weißstabilisierung. Die Referenzwerte von Rot und Grün können geregelt werden, der Referenzwert von Blau ist auf 255 eingestellt.

Also: Weiß Ref. Blau = 255
 Weiß Ref. Grün = 255 63
 Weiß Ref. Rot = 255 63

Bei einem positiv verlaufenden Abgleich wird der Referenzwert herabgesetzt und umgekehrt also bei einem negativen Abgleich erhöht.

Das Ergebnis einer Einstellung wird wiederum durch eine Weiß-Messung ausgewertet und eventuell im EAROM gespeichert.

Bei der Speicherung der Weißabgleich-Werte werden die folgenden Daten in den Speicher geschrieben:

- 3 Weiß-Referenzwerte (für R, G und B)
- 3 Weiß-Ansteuerungswerte, die zu diesem Zeitpunkt vorhanden sind (zum Starten)
- 3 Cut-off-Ansteuerungswerte, die zu diesem Zeitpunkt vorhanden sind (Startwerte)

Beim Kaltstart des Geräts werden die Sperrpunkt- und Weißstabilisierungsschleifen sofort geschlossen. Zuerst werden die Ansteuerungswerte befolgt, die während des letzten Abgleichs in das EAROM geschrieben wurden. Dies geschieht solange, bis der Weiß-Meßwert von der Elektronenkanone mit der höchsten Ansteuerung (127) 1 Sekunde lang nicht mehr zunimmt. Anschließend wird die Stabilisierungsschleife erst geschlossen.

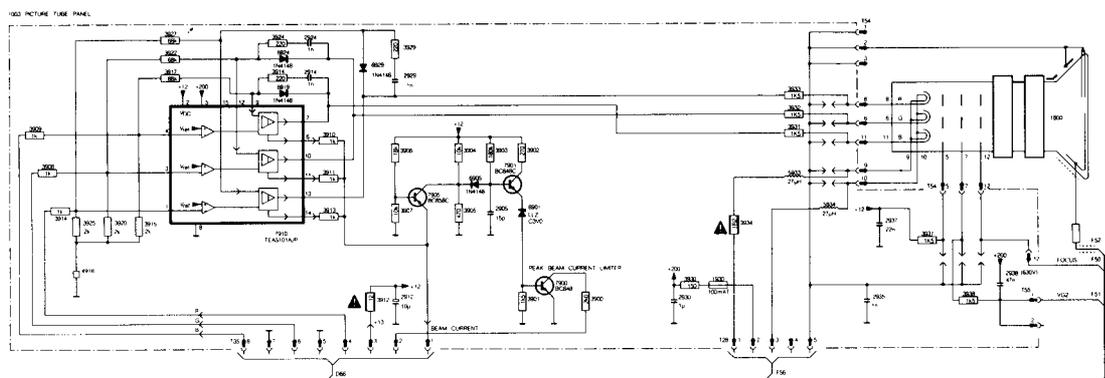
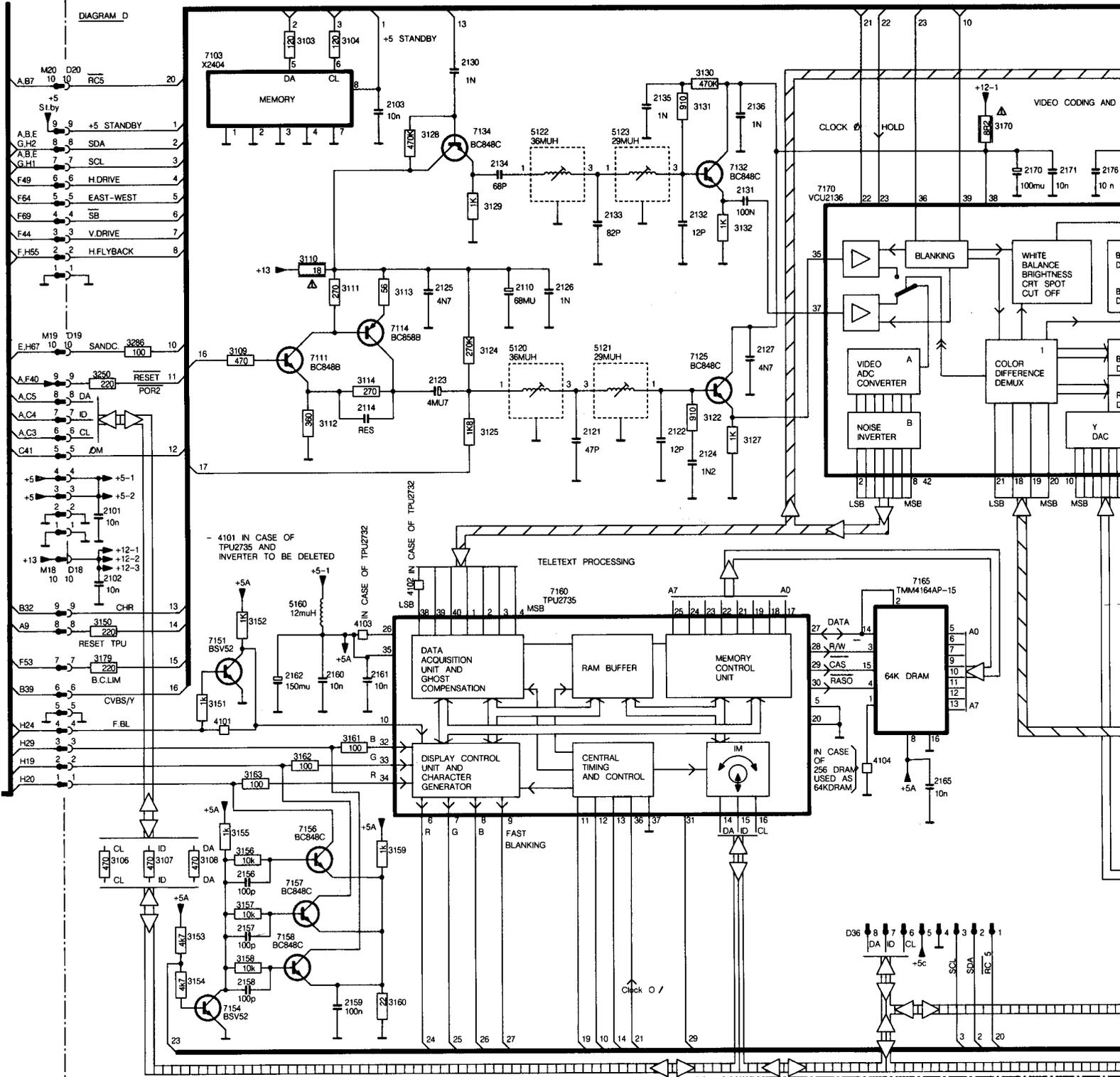
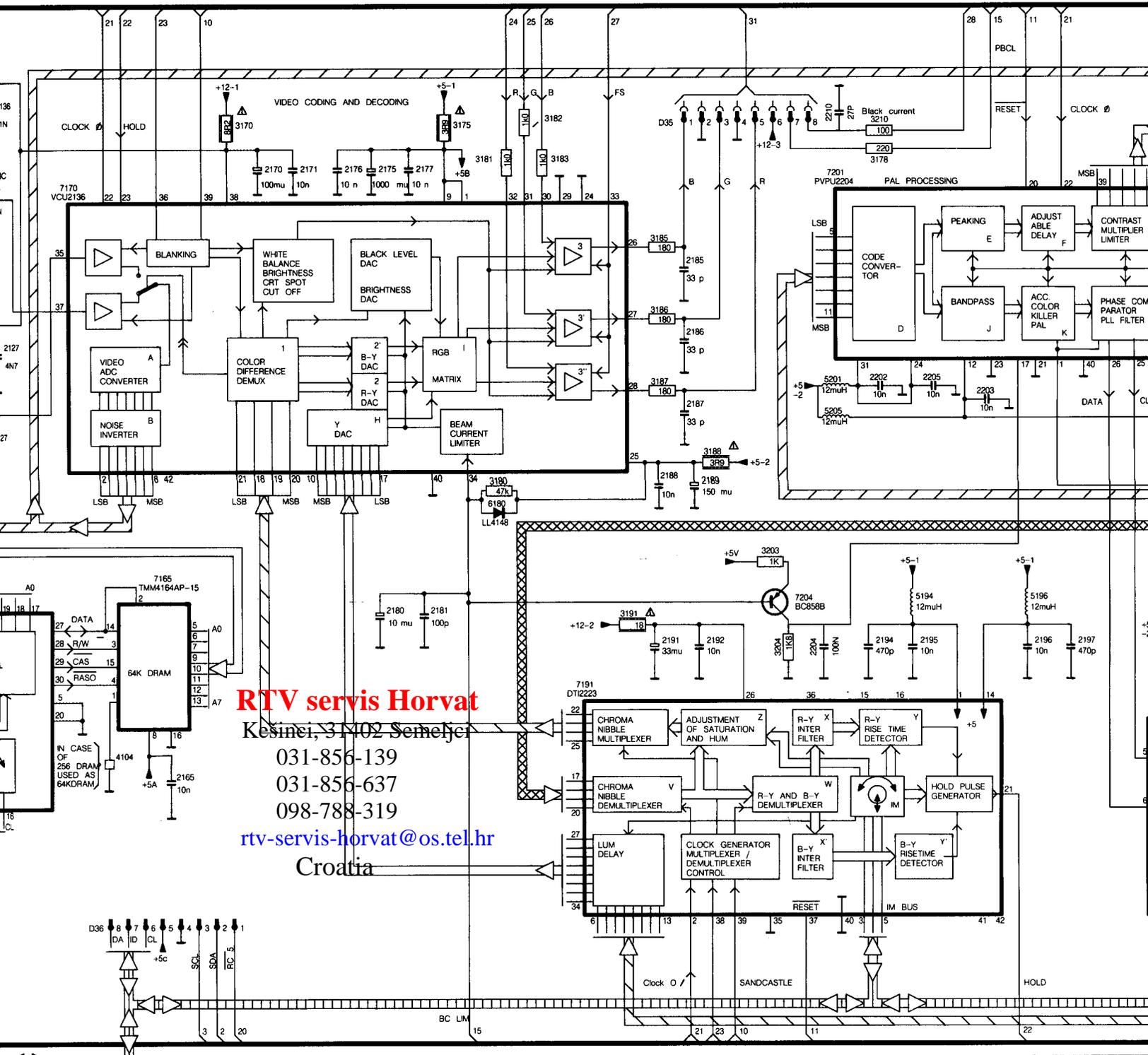


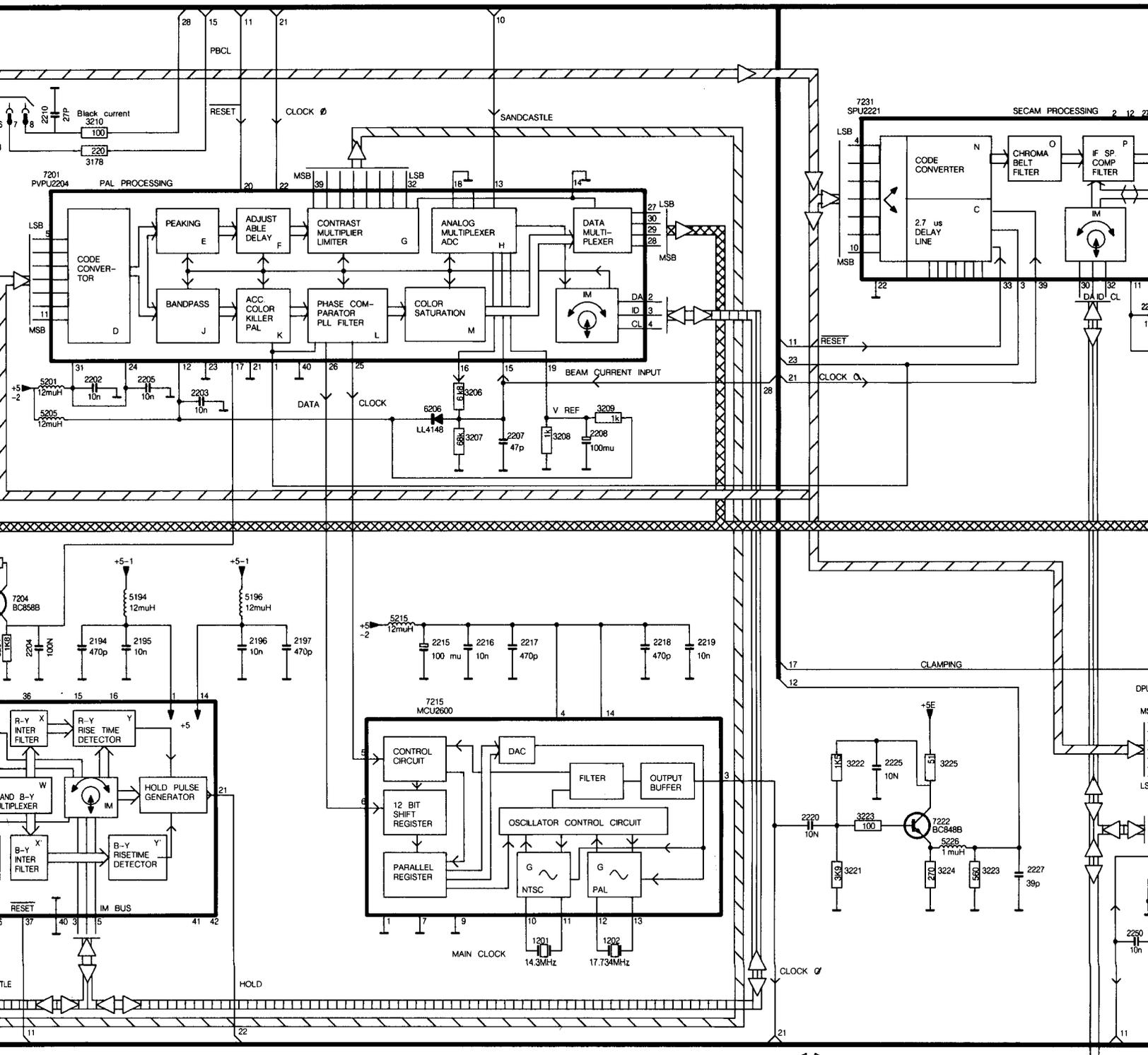
Fig. 7.12

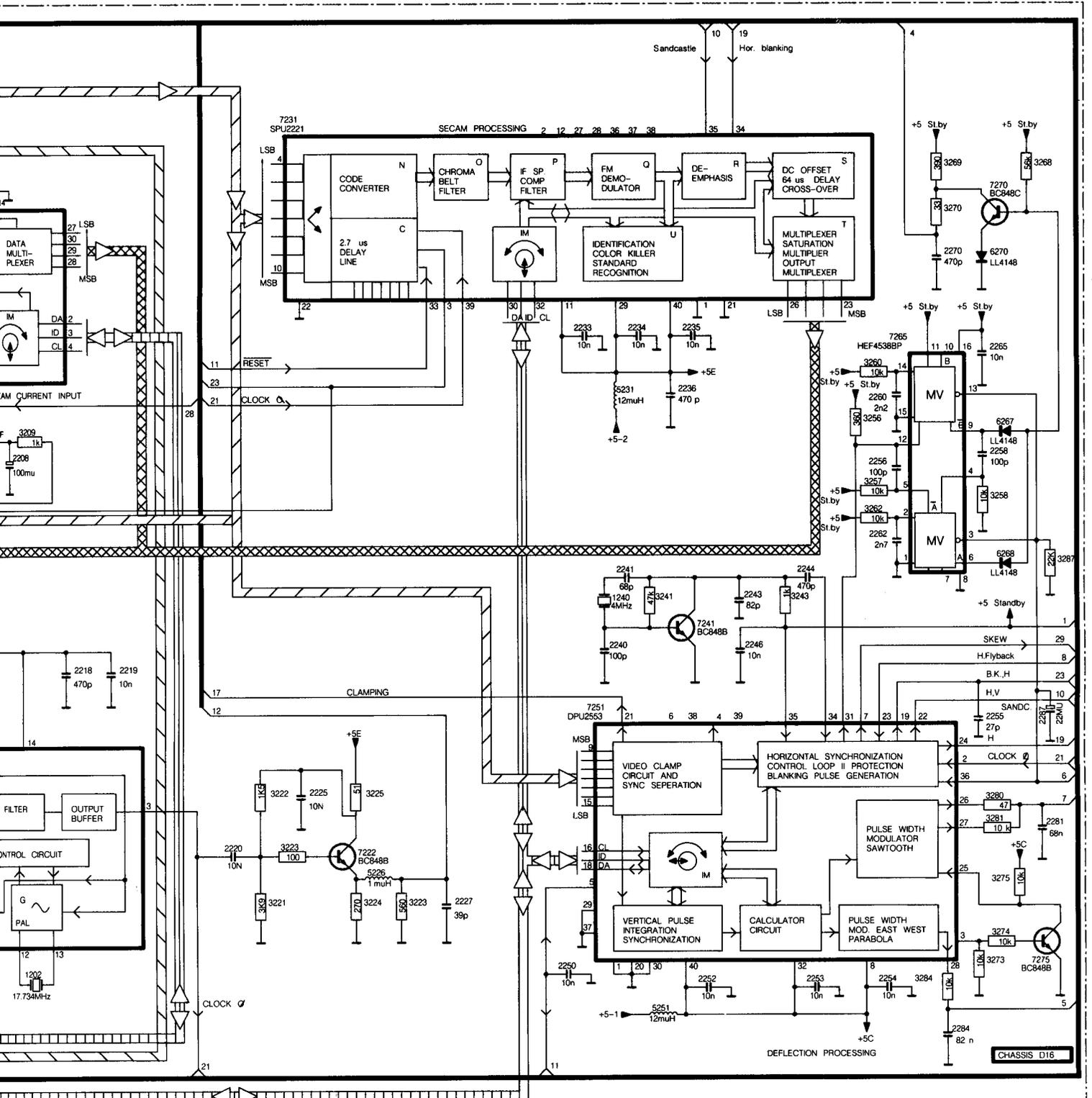
1510 DIGITAL VIDEO PANEL

DIAGRAM D









ESV 00168
T-08 938

8. SYNCHRONISIERUNG UND GEOMETRIE

8.1 Einleitung (siehe Abb. 8.1)

Die Synchronisierungsschaltung wurde um das DPU-IC 7251 (Deflection Processing Unit) aufgebaut. Die DPU-Einheit umfaßt folgende Schaltungen:

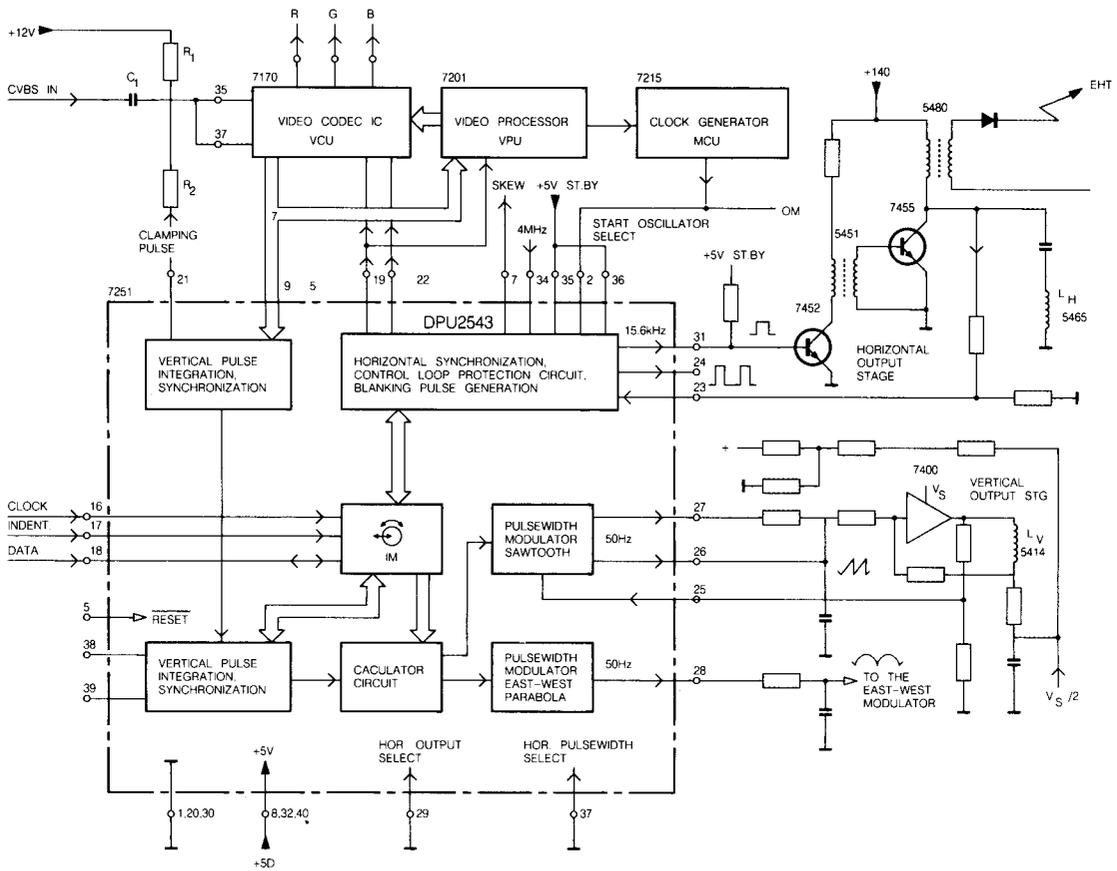
- Video-Clamp-Schaltung
- Trennung der horizontalen und vertikalen Synchronisierung
- horizontale Sync.-Impulserzeugung
- vertikale Sync.-Impulserzeugung
- Sägezahn-Erzeugung
- Ost-West-Korrektur

Folgende Parameter können programmiert werden:-

- Filter-Zeitkonstante für die horizontale Synchronisierung
- Dauer und Phase der horizontalen Synchronisierung
- Vertikale Amplitude, S-Korrektur und vertikale Verschiebung
- Ost-West-Parabel, Bildbreite, Trapezkorrektur

Fall erforderlich, können diese Parameter im Service-Betrieb geändert und wieder im Festwertspeicher, IC 7103, gespeichert werden; siehe Service-Handbuch D16-II oder D16-III.

Die DPU arbeitet mit einer Haupttaktfrequenz von 17,7 MHz (PAL/SECAM) oder 14,3 MHz (NTSC). Nach dem Reset-Impuls werden alle erforderlichen Parameter über den IM-Bus in die hierfür vorgesehenen Register des DPU-ICs geschrieben.



PRS 05830
T02/912

Fig. 8.1

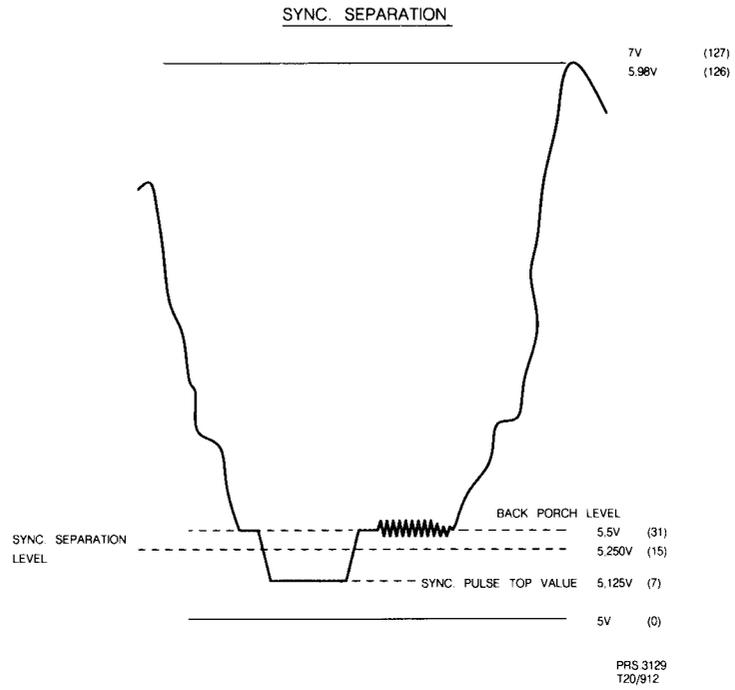


Fig. 8.3

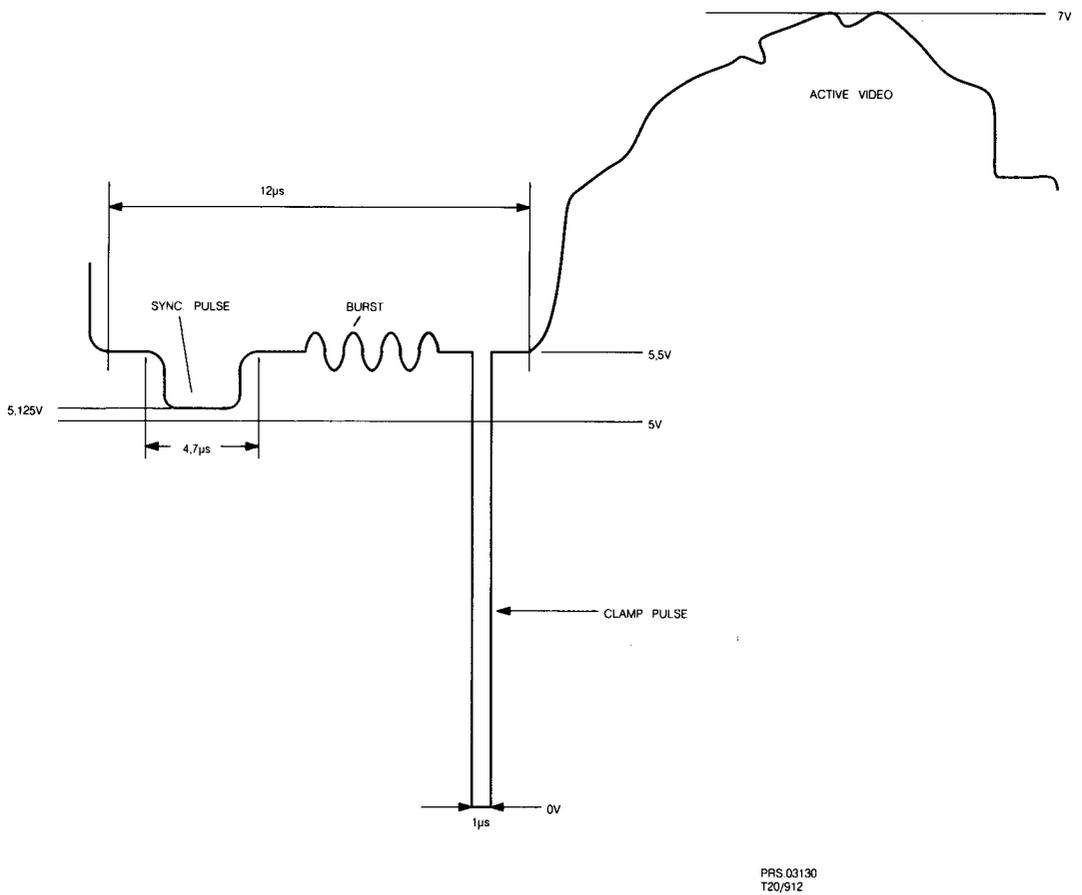


Fig. 8.4

8.2 Horizontale Synchronisierung (siehe Abb. 8.5)

Es sind zwei verschiedene Zustände möglich:

1. Wenn ein normales PAL- oder NTSC-Signal mit einem konstanten Verhältnis zwischen dem Farbhilfsträger (Burst) und der horizontalen Zeilenfrequenz empfangen wird, ist die DPU "colour locked", d.h. mit dem Farbhilfsträger synchronisiert.
2. Bei Schwarzweiß-Sendungen oder SECAM-Sendungen besteht kein Zusammenhang zwischen der Synchronisierungs- und der Farbhilfsträger-Frequenz ("non-colour-locked").

Im "non-colour-locked"-Zustand erhält man die horizontale Zeilenfrequenz, indem der Haupttakt (17,7 MHz, SECAM) durch einen konstanten Divisor geteilt wird. Dieser Divisor ist bei PAL/SECAM 1135 und bei NTSC 910. Die richtige Einstellung von Frequenz und Phase erfolgt in Block A, dem ersten Phasen-Komparator.

Die DPU vergleicht in Block A die horizontalen Sync.-Impulse des Sendersignals und die Ausgangsimpulse des programmierbaren Teilers und regelt diesen Teiler über den Ausgang des PLL-Phasenfilters (Block B) nach. Für einen optimalen Fang- und Haltebereich wird die Phasendifferenz in einem digitalen Tiefpaßfilter (PLL-Phasenfilter in Block I) herausgefiltert.

Wenn die "horizontale" PLL-Schaltung noch nicht synchronisiert ist, hat der Filter einen breitbandigen Fangbereich von etwa 800 Hz. Im Haltebereich schaltet die PLL-Schaltung auf einen schmaleren Filter um, der vom internen Sync.-Detektor angesteuert wird. Dies geschieht, um Phasen-Jitter, Rauschen und anderen Störungen bei schwachen Signalen zu begrenzen.

Die erforderlichen Steuerimpulse, wie der Burst-Key-Impuls, der horizontale Austastimpuls und der horizontale Zeilenimpuls werden vom Ausgangssignal des programmierbaren Teilers abgeleitet, der aufgrund des Phasen-Komparators 1 in einem konstanten Verhältnis zum hereinkommenden FBAS/Y-Signal steht.

Um eventuelle Phasensprünge im Signal zu kompensieren, die durch Störungen des Videosignals verursacht werden können, wird der Steuerimpuls (H) zu einer zweiten Schaltung geleitet. Im Phasen-Komparator 2, Block C, wird die Phasendifferenz zwischen dem Ausgangssignal des programmierbaren Teilers und dem horizontalen Rücklaufimpuls bestimmt. Die Abweichung in bezug auf die gewünschte Phasenlage wird in einem zweiten digitalen Tiefpaßfilter herausgefiltert und zu einem Verzögerungselement geführt.

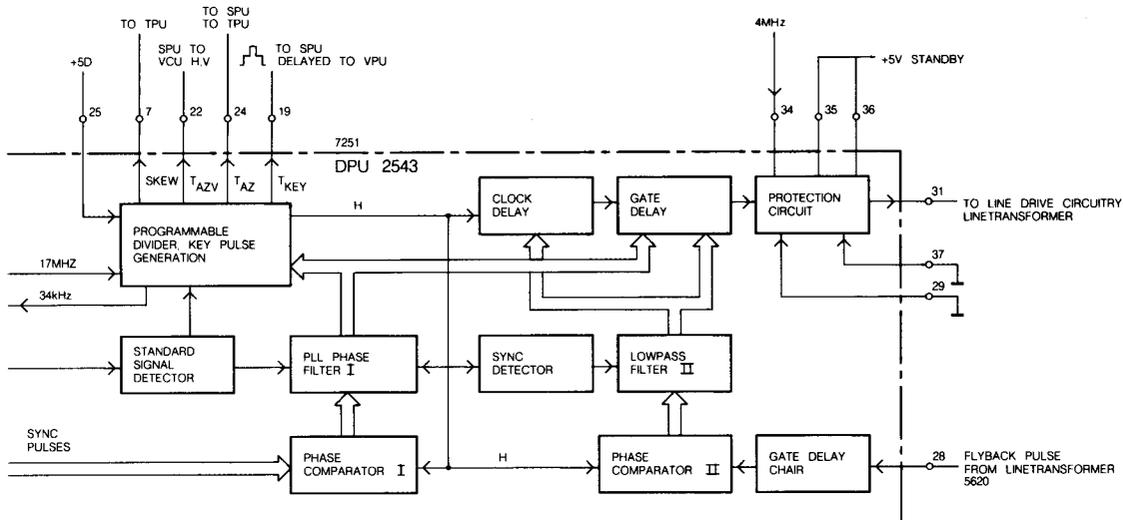
Dieses Verzögerungselement verzögert den horizontalen Zeilenimpuls so, daß die Differenz zwischen dem Rücklaufimpuls und dem Steuerimpuls (H) kompensiert und die gewünschte Phasenlage erreicht wird.

Um Phasen-Jitter zu vermeiden, wird der Steuerimpuls (H) zu einer Taktimpuls-Verzögerungsschaltung geleitet. Diese Schaltung bestimmt über den programmierbaren Teiler und den Sync.-Detektor die Phase des Steuerimpulses (H) mit einer Genauigkeit von 1,7 ns für jede Zeile.

Befindet sich die DPU im "colour locked"-Zustand, wird der programmierbare Teiler normalerweise auf 1135 (PAL) oder 910 (NTSC) gesetzt. Der Phasen-Diskriminator 1 wird jetzt ausgeschaltet.

Dadurch kann die horizontale Ablenkung nicht mehr durch Interferenzen und Störimpulse beeinflusst werden. Da der Phasen-Diskriminator 2 wohl funktioniert, werden Phasenfehler des horizontalen Ausgangssignals auch im "colour-locked"-Betrieb korrigiert.

Der Normsignal-Detektor schaltet nur auf den "colour-locked"-Betrieb um, wenn Farbhilfsträger und Zeilenfrequenz in festem Verhältnis zueinander stehen. Dieses Verhältnis darf nicht mehr als 10^{-7} abweichen. Der "colour-locked"-Betrieb wird automatisch ausgeschaltet, wenn auf einen anderen Sender umgeschaltet wird.



PRINCIPLE OF THE HORIZONTAL SYNCHRONIZATION

Fig. 8.5

PRS 05822
102/910

8.3 Ansteuerung des Videotext-Decoders

Wenn ein Nicht-Normsignal in die TPU, IC 7160, (Teletext Processing Unit) eingespeist wird, werden die herausgehenden RGB-Signale einen Phasenfehler in bezug auf die Ablenkungsphase aufweisen. Die DPU erzeugt jetzt einen digitalen Datenstrom (SKEW), der über Stift 7 (DPU) zu Stift 31 (TPU) geführt wird und den Phasenfehler korrigiert; siehe Abb. 8.6.

Über diese Leitung erhält die TPU die Daten zur Zeitverzögerung, die zu diesem Zeitpunkt in der DPU vorliegt, und kann dann die Phase der RGB-Signale entsprechend anpassen.

8.4 Die Schutzschaltung (siehe Abb. 8.1)

Zum Schutz der Zeilenendstufe enthält die DPU eine Schutzschaltung, die dafür sorgt, daß die DPU selbst unter extremen Bedingungen weiterhin korrekte Sync.-Impulse (über Stift 31) abgibt. Die Schutzschaltung hat einen

eigenen Taktgenerator mit einer Frequenz von 4 MHz, die im Quarz 1240 erzeugt wird. Diese Frequenz ist also unabhängig von der Haupttaktfrequenz von 17,7 MHz. Die Schutzschaltung sorgt auch dafür, daß die Zeilenfrequenz um nicht mehr als 1 kHz schwankt, wenn von PAL auf NTSC umgeschaltet wird.

Die Schutzschaltung funktioniert nur, wenn Stift 33 der DPU nicht benutzt wird und eine Taktfrequenz von 4 MHz an Stift 34 der DPU anliegt.

Weiterhin muß auch die +5-V-Bereitschaftsspannung an den Stiften 35 und 36 der DPU zugeführt werden. In diesem Fall wird die Dauer des Zeilenimpulses auf 30 µs für alle Normen begrenzt.

Da diese Schutzschaltung getrennt gespeist wird und mit einer eigenen Taktfrequenz arbeitet, muß die DPU bei Wegfallen der Hauptstromversorgung, der +5-V-Spannung und der Haupttaktfrequenz (17,7 MHz oder 14,3 MHz) einen konstanten Zeilenimpuls von 15625 Hz (PAL) über Stift 31 generieren.

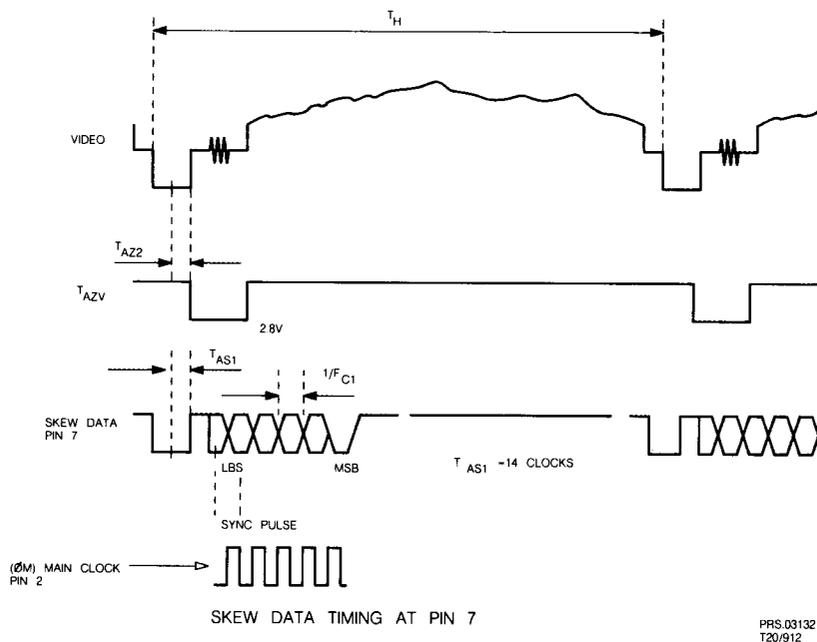


Fig. 8.6

8.5 Die kombinierten Sync.-Impulse (siehe Abb. 8.7)

Über Stift 19 der DPU werden der Burst-Key-Impuls und das nicht verzögerte horizontale Austastsignal kombiniert; siehe Abb. 8.7a.

Stift 19 hat eine hohe Impedanz, und der Spannungspegel wird – während der nicht verzögerte Austastimpuls auf LOW liegt – durch die VCU auf 2,8 V eingestellt. Der HIGH-Pegel (mindestens 0,4 V) wird durch die DPU gesteuert.

An Stift 22 der DPU liegt ein kombinierter Impuls aus dem vertikalen Austastimpuls und dem verzögerten horizontalen Austastimpuls, auch in Form von einem Signal mit 3 Pegeln, an; siehe Abb. 8.7b.

Der Ausgang von Stift 22 hat während des verzögerten horizontalen Austastimpulses eine hohe Impedanz. Über Stift 24 der DPU wird ein nicht verzögerter Zeilenimpuls auf TTL-Pegel zur TPU und zur SPU geleitet.

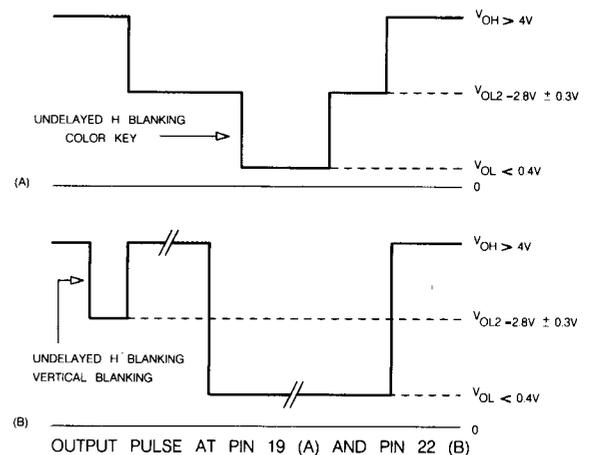


Fig. 8.7

8.6 Vertikale Synchronisierung (siehe Abb. 8.8)

Der vertikale Sync.-Impuls wird durch digitale Integration vom hereinkommenden digitalen FBAS- oder Y-Signal abgeleitet. Das Prinzip der vertikalen Synchronisierung wird im folgenden anhand eines PAL-Eingangssignals beschrieben.

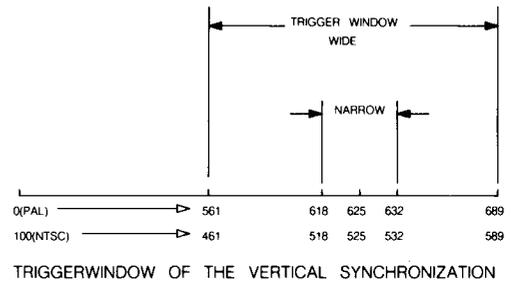
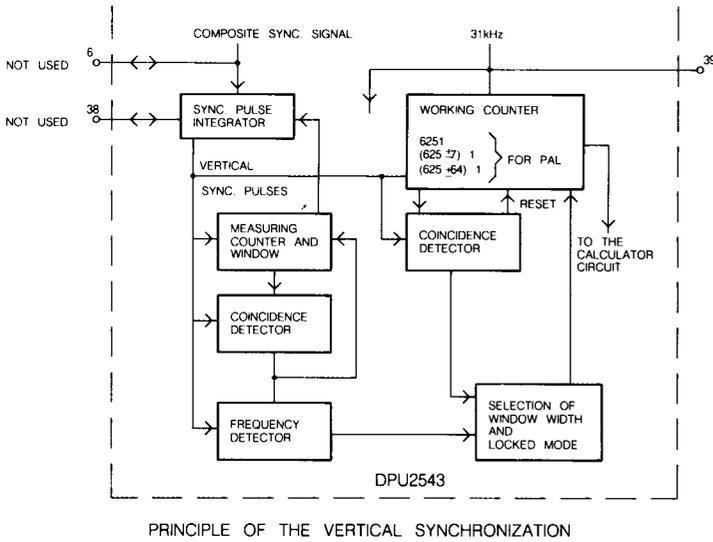
Der Triggerimpuls für die Rechenschaltung und die vertikale Ablenkung wird durch einen ununterbrochen laufenden Zähler geliefert, der die doppelte Zeilenfrequenz (31250 Hz) durch einen gegebenen Wert teilt. Dieser Wert wird durch eine Testschaltung bestimmt, die aus einem Fenster, einem Koinzidenzdetektor und einem Frequenzdetektor besteht. Diese Testschaltung bestimmt, ob es sich bei dem hereinkommenden Signal um ein Normsignal handelt.

Je nach Ausgangswert dieses Zählers wird ein Fenster gewählt. Der Zählwert 625 gilt für PAL und SECAM und der Wert 525 für NTSC.

Der kontinuierlich laufende Zähler hat 3 Zustände:

- a) Den nicht synchronisierten Zustand mit einem breiten Fenster.
Der Zähler erhält bei Position 561 bis 689 einen Reset-Impuls vom vertikalen Sync.-Impuls. Die vertikale Frequenz wird daher zwischen 45 Hz und 55 Hz liegen.
- b) Den nicht synchronisierten Zustand mit einem schmalen Fenster.
Der Zähler erhält bei Position 618 bis 632 einen Reset-Impuls vom vertikalen Sync.-Impuls, um die Störfähigkeit herabzusetzen.
- c) Den synchronisierten Zustand.
Jetzt arbeitet der Zähler mit einem konstanten Wert (625), was einen optimalen Schutz gegen Störungen bietet. Dieser Zustand ist natürlich nur bei gut definierten Normsignalen möglich.

Nach der vertikalen Synchronisierung wird das Ausgangssignal zur Rechenschaltung geführt. Die Rechenschaltung steuert den Pulsweiten-Modulator an, der den korrekten Rastersägezahn für die vertikale Ablenkung erzeugt. Außerdem wird jetzt auch die Ost-West-Parabel für die Zeilenendstufe erzeugt.



PRS.05824
T02/910

PRS.03135
T02/738

Fig. 8.8

Fig. 8.9

8.7 Rechenschaltung und Pulsbreiten-Modulatoren
(siehe Abb. 8.10)

Die Rechenschaltung wird mit dem vertikalen Sync.-Impuls und einer Taktfrequenz von etwa 34 kHz angesteuert.

Die Schaltung errechnet abwechselnd die Werte für den vertikalen Sägezahn und die Ost-West-Parabel. Durch einen Multiplizierer wird der berechnete Wert auf ein blockförmiges Signal aufmoduliert (Pulsbreiten-Modulation).

Für NTSC beträgt die Blocksignalfrequenz 448 kHz.

Die minimale Veränderung im Taktzyklus beträgt etwa 56 ns. Die Vergleiche in der Rechenschaltung erfolgen mit einer Taktfrequenz von 17 kHz.

Z = Anzahl Rechenschritte von 17 kHz

Y₀ = Anfangswert der horizontalen Amplitude der Ost-West-Parabel

Z₀ = Spitzenwert der Trapezkorrektur der Parabel

P₀ = Anfangskurve der Parabelkorrektur (siehe Abb. 8.11a)

A₀ = vertikale Position des vertikalen Sägezahns

H₀ = Vertikale Amplitude des vertikalen Sägezahns

S₀ = Anfangswert für die S-Korrektur

S₁ = Anfangswert für die Symmetriekorrektur (siehe Abb. 8.11b)

Für den vertikalen Sägezahn gilt jetzt:

$$Y_{n1} = A_0 + \sum_{z=1}^{z=n} (H_0/32 - S_1/64 - S_0 \cdot Z/32768)$$

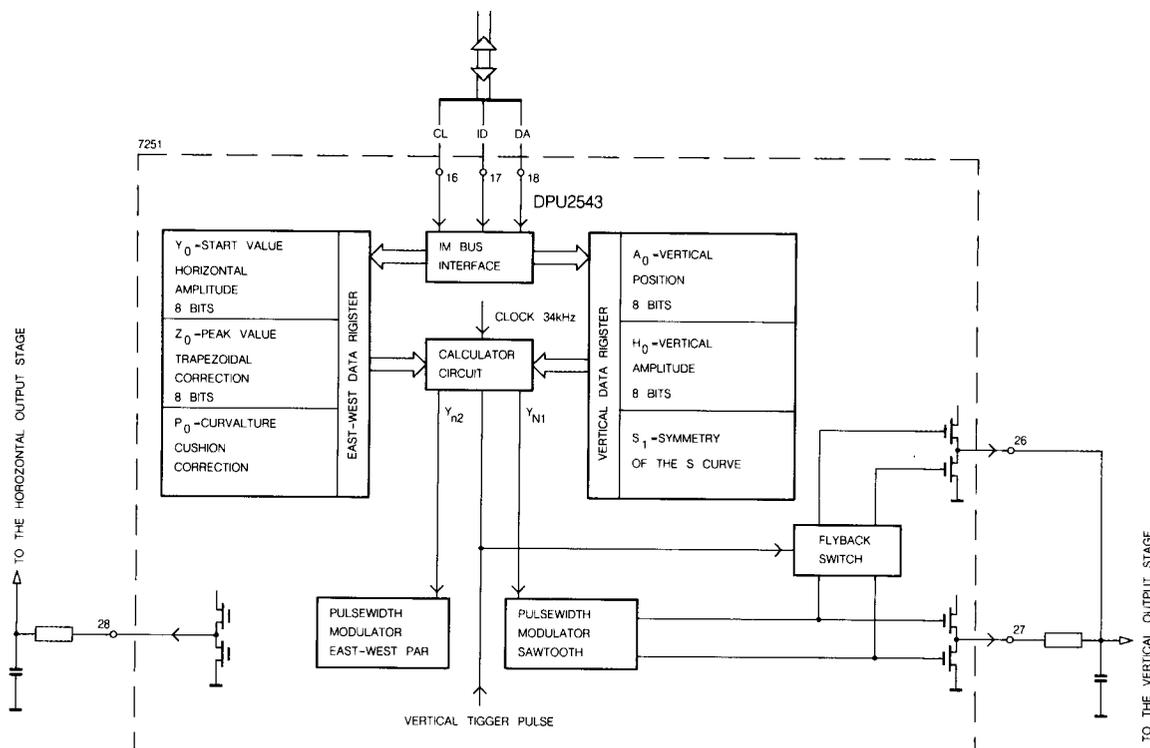
und für die Ost-West-Spannung gilt:

$$Y_{n2} = 4Y_0 + \sum_{z=n}^{z=n} (Z_0/16 - P_0 \cdot Z/4096)$$

Bei einer symmetrischen Kurve stehen S₀, S₁ und Z₀, P₀ in einem bestimmten Zusammenhang.

Für PAL/SECAM lautet dieser: S₁ = 173*S₀/512 und Z₀ = 173*Z₀/256

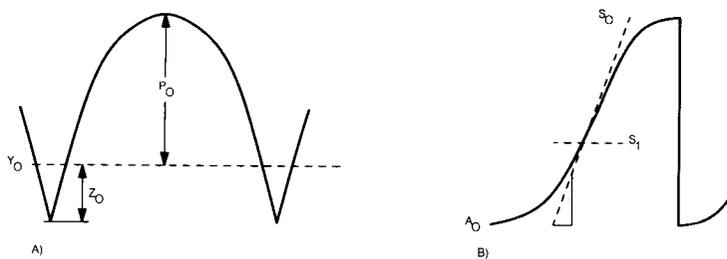
Für NTSC lautet er: S₁ = 116*S₀/512 und Z₀ = 116*P₀/256



PRINCIPLE OF CALCULATOR CIRCUIT AND PULSEWIDTH MODULE

Fig. 8.10

PRS.05833
T02/912



INFLUENCE OF THE ADJUSTMENT PARAMETERS ON THE CURVE OF A) EAST-WEST PARABOLA AND B) VERTICAL SAWTOOTH

Fig. 8.11

PRS.03137
T02/338

9. DIE STROMVERSORGUNG

9.1 Netzgleichrichtung und Entmagnetisierung; siehe Bild 9.1

Die Netzspannung wird über den Netzschalter SK1, die Hauptsicherungen 1252 und ein Netzfilter 5252, 5251 einer doppelphasiger Gleichrichterschaltung zugeführt (Greutz-Schaltung). Die Gleichrichterschaltung baut sich aus den Dioden 6259 bis 6262 auf, mit als Glättungskondensator 2262. An C2262 bildet sich mithin eine Gleichspannung, nahezu gleich dem Spitzenwert der Netzspannung. Diese Gleichspannung von ca. 300 V wird einem SOPS (Self Oscillating Power Supply) zugeführt. Aus dem SOPS werden mehrere stabilisierte Spannungen gewonnen, aus denen die unterschiedlichen Schaltungen in dem Gerät gespeist werden. Die Netzspannung wird auch der automatischen Entmagnetisierungsschaltung zugeführt. Diese Schaltung ist für die unterschiedlichen angewandten Bildröhrengrossen (25", 28" und 33") anders aufgebaut; siehe Unterschiedsliste zu Bild 9.1.

9.1.1 Die Entmagnetisierungsschaltung bei 25"- und 28"-Bildröhre

Beim Einschalten hat der PTC-Widerstand (Kaltleiter) 3258A einen niedrigen Widerstandswert; durch die Entmagnetisierungsspulen 5255, (5256) fliesst dann ein Spitzenstrom von ca. 5 A. Durch diesen Strom wird Widerstand 3258 warm, so dass der Widerstandswert von R3258A höher wird. Die Stromstärke in der Entmagnetisierungsschaltung nimmt dadurch zu einem äusserst geringen Wert sehr rasch ab. Widerstand 3258A ist mit dem Kaltleiter 3258B thermisch gekoppelt. Durch diesen R3258B fliesst der Versorgungsstrom des Geräts, so dass dieser Widerstand und der damit gekoppelte R3258A warm bleibt. Widerstand 3258A bleibt dann hochohmig, und der Strom in der Entmagnetisierungsschaltung bleibt also nahezu gleich Null. Durch Widerstand 3258B wird beim Einschalten der Spitzenstrom in der Gleichrichterschaltung stark begrenzt, so dass der Netzschalter, die Gleichrichterdioden 6259 bis 6262 und der Glättungskondensator 2262 während dem Einschalten weniger schwer belastet werden.

Durch Induktionskopplung zwischen den Zeilenablenkspulen und den Entmagnetisierungsspulen ergeben sich über die Entmagnetisierungsspulen zeilenfrequente Impulse. Diese Impulse werden mittels des Kondensators 2257 stark gedämpft.

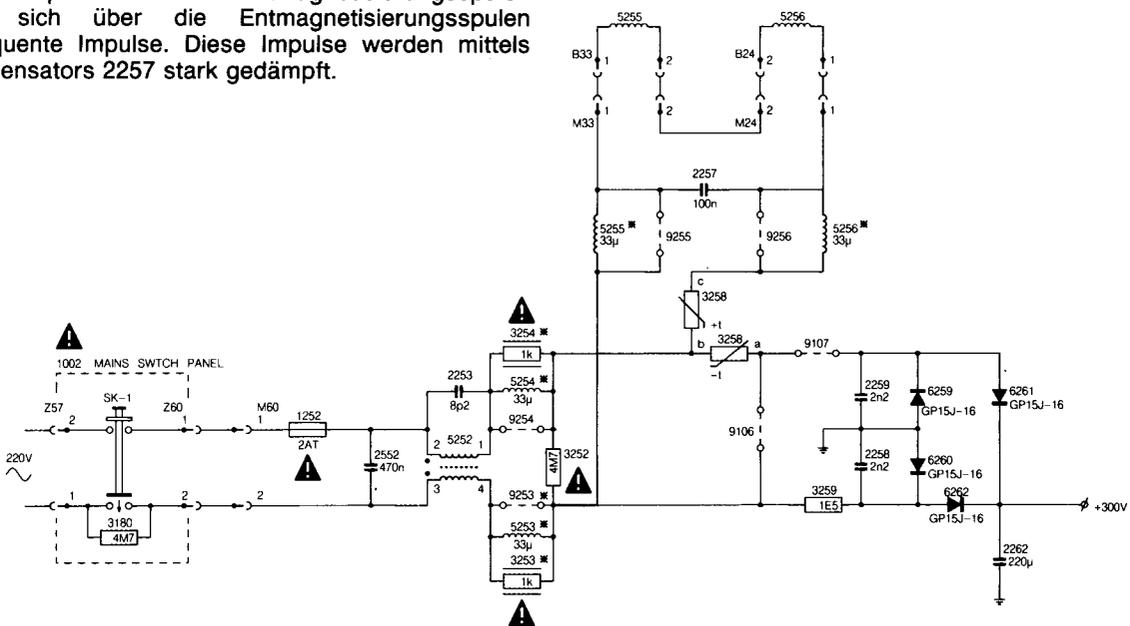
9.1.2 Die Schaltung bei der 33"-Bildröhre

Die Schaltung ist nahezu gleich jener bei 25"- und 28"-Bildröhre, der Widerstand 3258B ist nun aber ein Kaltleiter. Gleichzeitig wurde ein zusätzlicher NTC-Widerstand (Heissleiter) 3256 in Reihe mit der Gleichrichterschaltung aufgenommen. Durch R3256 wird nun der Einschaltstrom beschränkt, und durch R3258 wird R3258A warm gehalten.

9.2 Die netzgetrennte Speisung (SOPS)

9.2.1 Einleitung

Die Kurzform SOPS steht für Self Oscillating Power Supply (selbstoszillierende Speisung). Der SOPS ist ausgeführt als eine netzgetrennte Stromversorgung, die sich für Netzspannungen von 220 - 240 V ($\pm 10\%$) eignet. Die Ausgangsspannung beträgt 141 V für die Speisung der Zeilenendstufe, +24 und 24 V für die Tonendstufe und 5 V für die Speisung des Mikrocomputers in dem Bedienungssystem. Gleichzeitig wird über eine gesonderte Schaltung die +5V-Versorgungsspannung gewonnen, aus der die unterschiedlichen ICs gespeist werden. Die Stromversorgung ist vor Ueberlastung, Ueberspannung und unbelastetem oder kurzgeschlossenen Ausgang geschützt. Wird der Fernsehempfänger in die Bereitschaftsstellung geschaltet, liefert der SOPS 5 V an den Mikrocomputer in dem Bedienungssystem. In der Bereitschaftsstellung bekommen alle weiteren Schaltungen eine Spannung angeboten, die weit unterhalb des Nennwertes liegt, so dass diese Schaltungen nicht arbeiten können.



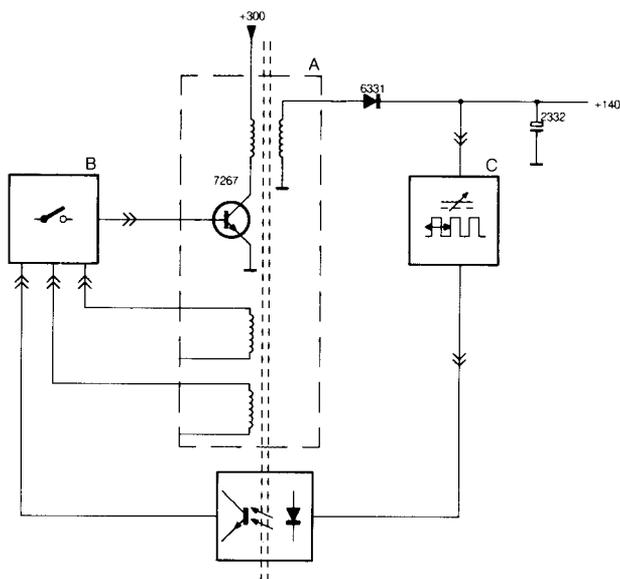
	9106	9107	9136	3256	3258B	5256
25"			X			X
28"			X			X
33"	X			X		X

Fig. 9.1

9.2.2 Funktion während des Fernsehbetriebs

9.2.2.1 Funktionsprinzip (Bild 9.2)

Die Stromversorgung besteht im Prinzip aus 3 Blöcken, und zwar: dem Sperrschwinger "A", dem Schaltkreis "B" der den Sperrschwinger regelt und der Regelschaltung Block "C", die über Optokoppler 7279 mit Hilfe der Information über die Ausgangsspannung den Schaltkreis "B" ansteuert. Der Schaltkreis "B" wird auch durch Informaion über die Ausgangsspannung gesteuert. Der Optokoppler wird dazu benutzt, Impulse von dem Impulsbreitenmodulator "C", der sich auf der Sekundärseite befindet, an den Schaltkreis "B" weiterzuleiten. Die durch die Regelung stabilisierte Spannung von +141 V ist die Speisespannung der Zeilenendstufe. Die Regelung sorgt dafür, dass der Schaltkreis den Sperrschwinger rechtzeitig abschaltet. Während der Periode da der Sperrschwinger abgeschaltet ist, wird an die Belastung Energie abgegeben. Wird der Sperrschwinger wieder eingeschaltet, so wird Energie aus dem Lichtnetz aufgenommen. Die Wicklungen 3-4 und 4-5 liefern dem Schaltkreis die Spannungen mit denen dieser den Augenblick von Abschalten bzw. Einschalten bestimmt.



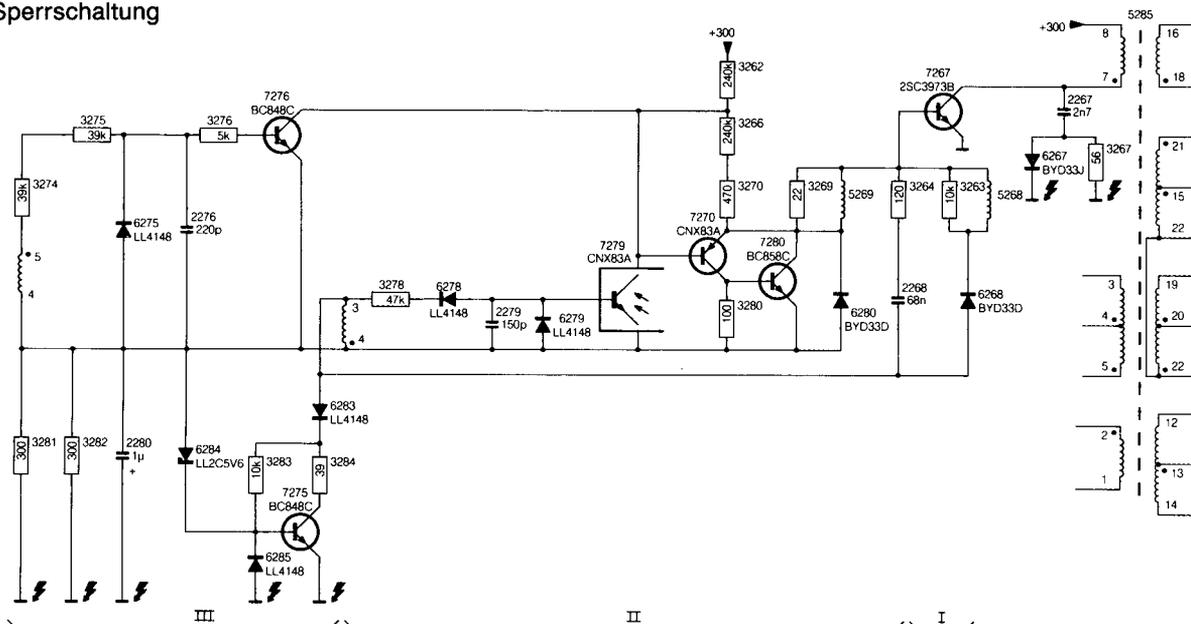
PRS 05805
T02/910

Fig. 9.2

9.2.2.2 Primärseite

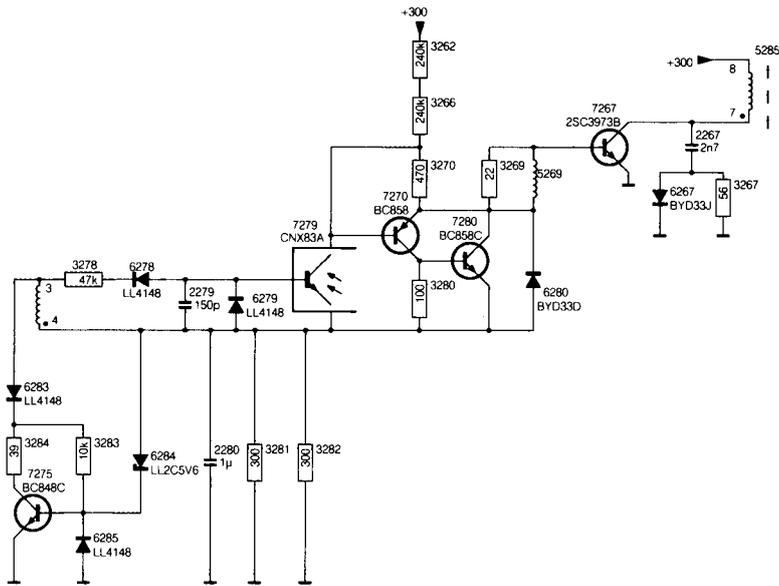
Die Primärseite des Speisetransformators 5285 enthält den Schaltkreis, Block B; siehe Bild 9.2. Dieser Schaltkreis besteht aus drei Teilschaltungen (Bild 9.3), die zusammen Transistor 7267 ansteuern, nämlich:

- I - Basissteuerschaltung
- II - Abschaltschaltung
- III - Sperrschaltung



PRS 05806
T02/911

Fig. 9.3



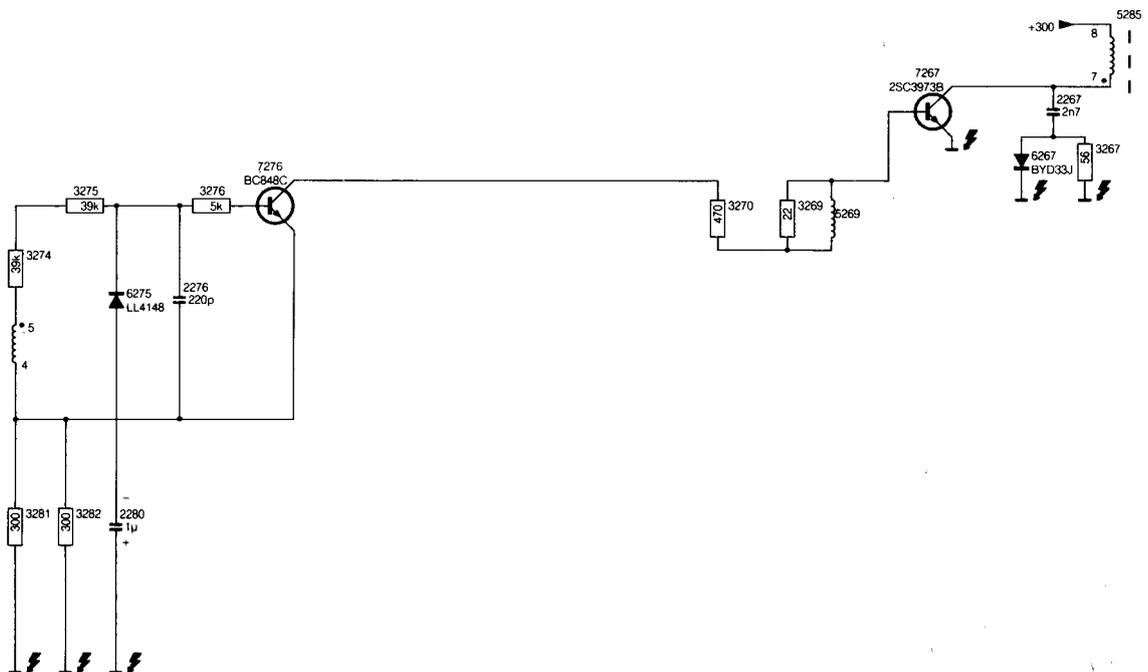
PRS 05814
T02/911

Fig. 9.6

9.2.2.2.3 Die Sperrschaltung (Bild 9.7)

Um zu verhindern, dass Schalttransistor 7267 wieder zu leiten anfängt, bevor alle Energie die in den Transformator gespeichert war, an die Belastung abgetreten ist, wurde eine Sperrschaltung mit einer Verzögerung hinzugefügt. Wenn TS7267 nicht leitet, steht eine positive Spannung über Wicklung 5-4 an. Dadurch fängt Transistor 7276 an zu leiten, so dass der benötigte Basisstrom für den Schalttransistor über diesen Transistor fortfließt und

nicht an die Basis von TS7276 geliefert wird. Sobald jedoch alle Energie an die Belastung abgetreten ist, fällt die Spannung über Wicklung 5-4 fort. Mit Hilfe von C2276 und R3276 wird eine zusätzliche Verzögerung zum Abschalten von TS7276 erhalten. Sobald Transistor 7276 sperrt, wird der Basisstrom wieder dem Schalttransistor 7276 zugeführt, so dass er wieder zu leiten anfängt. Mit der zusätzlichen Verzögerung wird Schalttransistor 7267 bei einer Mindest-Kollektorspannung eingeschaltet.



PRS 05815
T02/910

Fig. 9.7

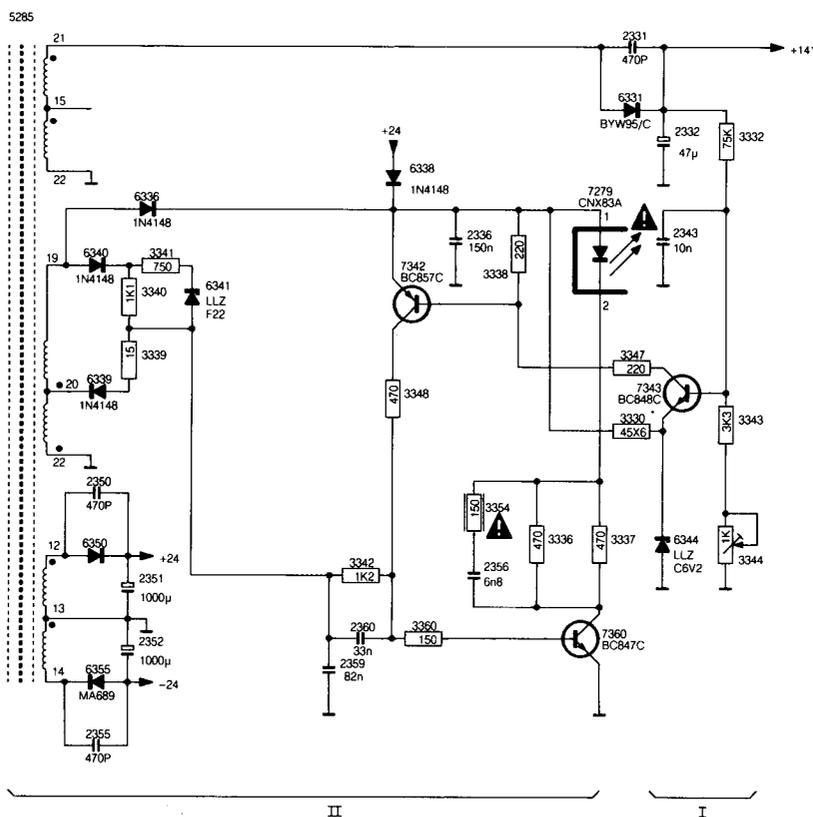
9.2.2.3.1 Der Regelkreis (Bild 9.9)

Der Regelkreis besteht aus einem Differenzverstärker (I Bild 9.8) und einem Impulsbreitenmodulator (II Bild 9.8). Die Impulse von dem Impulsbreitenmodulator werden mittels des Optokopplers an den Abschaltkreis auf der Primärseite weitergeleitet. Dieser Abschaltkreis schaltet darauf Transistor 7267 ab.

Wenn Schalttransistor 7267 nicht im leitenden Zustand ist, wird Kondensator 2359 über D6339, R3339 und Wicklung 20–22 von Transformator 5285 negativ geladen. Da Transistor 7360 sperrt, fließt kein Strom durch den Diodenteil von Optokoppler 7279. Wenn TS7267 leitet, steht eine positive Spannung an Anschluss 19 von Transformator 5285 an. Da Diode D6340 nun leitet, wird Kondensator 2359 über R3340 positiv geladen. Sobald die Basis-Emitter-Spannung von Transistor 7360 0,7 Volt erreicht, wird er leitend, so dass über Diode 6335 ein Strom durch den Diodenteil von Optokoppler 7279 fließen wird. Dadurch wird der Abschaltkreis über den Transistorteil des Optokopplers auf der Primärseite

aktiviert und wird TS7267 abgeschaltet. Der Differenzverstärker vergleicht die Ausgangsspannung von +141 mit einer konstanten Zenerspannung über Zenerdiode 6344. Während der Einschaltdauer von TS7267 werden Spannungsschwankungen in der Speisespannung von +141 durch R3348 in Stromschwankungen umgesetzt. Eine Zunahme in der Ausgangsspannung von +141 bedeutet eine Zunahme in dem Strom durch R3348 und damit eine raschere positive Aufladung von Kondensator 2359. Also, wenn die Ausgangsspannung zunimmt, wird Schalttransistor 7267 rascher abgeschaltet, was zu einer Spannungsstabilisierung führt.

Die Speisespannung von +141 lässt sich mit Potentiometer 3344 einstellen. Wicklung 12–15 liefert die Speisespannung von +24 und Wicklung 14–15 liefert die -24 für die Tonschaltung. Diese Spannungen werden nicht durch den Regelkreis geregelt und schwanken also mit der Belastung durch die Tonschaltung.



ESV 00064
T02/911

Fig. 9.9

9.2.2.3.2 Die Ueberspannungssicherung (Bild 9.10)

Dieser Schutz verhindert Beschädigung der angeschlossenen Schaltungen durch eine zu hohe Speisespannung. Der Schutz funktioniert bei einer zu hohen +24, einer zu hohen +5 oder einer zu hohen +5 Bereitschafts-Speisespannung. Wenn die +24 höher als ca. 28 Volt wird, wird Zenerdiode 6346 leitend. Wenn die +5 oder +5 Bereitschaftsstromversorgung höher als ca. 6 Volt wird, wird die Zenerdiode 6365 leitend. Durch das Leiten einer der Dioden D6346 oder D6365 wird die Thyristorschaltung, gebildet durch TS7351 und TS7352, aktiviert. Der Regeltransistor 7360 der den Diodenteil des Optokopplers steuert, wird nun durch TS7351 und TS7352 kurzgeschlossen. In dem Optokoppler wird dadurch ein höchstmöglicher Strom fließen. Ueber den Transistor des Optokopplers wird nun der Schalttransistor 7267 abgeschaltet, so dass die Speisung stoppt. Sobald der Strom durch die Thyristorschaltung (TS7361-TS7362) niedriger als der Haltestrom dieser Schaltung (die durch R3361 und R3362 bestimmt wird) wird, hört die Thyristorschaltung mit Leiten auf und kann die Speisung erneut starten.

9.2.2.4 Netzspannungsschwankungen

Eine schwankende Netzspannung führt zu einer schwankenden Gleichspannung. Die gleichgerichtete Spannung beträgt etwa + 300 V. Wenn die gleichgerichtete Spannung zunimmt, wird der Strom mit einer steileren Neigung durch Wicklung 7-8 von Transistor 5285 gesteuert. Wenn die gleichgerichtete Spannung sinkt, nimmt die Steilheit des linear zunehmenden Stroms ab. Steigt die Eingangsspannung, so wird die Ausgangsspannung auch dazu neigen zuzunehmen.

Da der Impulsbreitenmodulator, während TS7267 leitet, seine Information über Wicklung 19-22 bekommt, wird ein Spannungsanstieg oder eine Spannungsabnahme sofort durch den Impulsbreitenmodulator in dem Regelkreis beobachtet. Der Regelkreis sorgt dafür, dass der Schalttransistor schneller/träger abgeschaltet wird, so dass nicht zu viel/zu wenig Energie in Transformator 5285 gespeichert wird und die Sekundärspannung am stabilisierten Niveau bleibt. Wenn die Spannung abnimmt, wird TS7267 später abgeschaltet, so dass nicht zu wenig Energie in den Transformator gespeichert wird. Eine höhere Eingangsspannung führt durch das frühere Abschalten von TS7267 zu einer Erhöhung der Frequenz mit der der SOPS arbeitet. Eine niedrigere Eingangsspannung führt zu einer niedrigeren Frequenz. Um dafür zu sorgen, dass die Höchst-Leistungsabgabe bei dieser schwankenden Eingangsspannung konstant bleibt, wurde die aus D6341 und R3341 aufgebaute Schaltung angebracht (Bild 9.9).

9.2.2.5 Unbelastete Lage

In unbelasteter Lage neigt die Sekundärspannung dazu, zuzunehmen, da auf der Primärseite von T5285 Energie zugeführt wird. Transistor 7267 wird über den Optokoppler einige Zeit abgeschaltet, bis die Spannung auf der Sekundärseite wieder genügend gesunken ist, infolge der Belastung. Danach läuft die Speisung wieder an während eines einzigen Zyklus und wird sofort wieder ausgeschaltet. Die Spannungen liegen sekundär ein wenig über ihrem Nennwert. Diese Lage wird sofort behoben, wenn die Schaltungen sekundär wieder belastet werden.

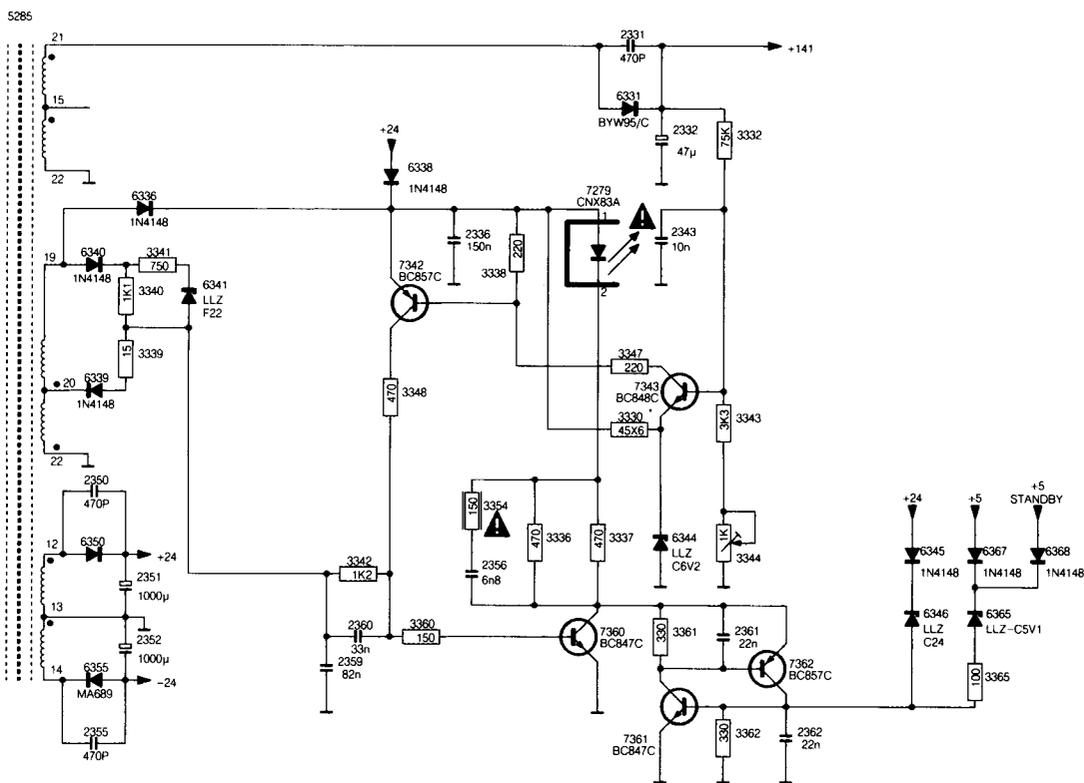


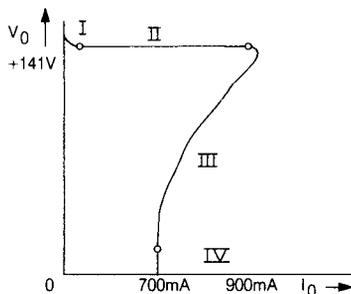
Fig. 9.10

ESV 00063
T02/911

9.2.2.6 Ueberlastung

Bei Ueberlastung befindet sich die Stromversorgung in Phase III der Charakteristik in Bild 9.11. Der Höchst-Kollektorstrom durch TS7267 wird durch den Impulsbreitenmodulator begrenzt. Dies geschieht, wenn der Regelkreis keinen zusätzlichen Belastungsstrom an Kondensator 2359 dieses Modulators abgibt. Die Ausgangsspannung wird nun nicht weiter stabilisiert, wird aber abnehmen.

Bei Ueberlastung nimmt also die Ausgangsspannung ab. Da die Ausgangsspannung abnimmt, wird die negative Spannung über C2359 ebenfalls abnehmen. Dadurch wird TS7267 rascher abgeschaltet, so dass der Belastungsstrom schliesslich wieder abnimmt.



PRS 05816
T02/910

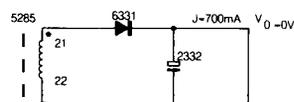
Fig. 9.11

9.2.2.7 Kurzschlusschutz

Bei einem kurzgeschlossenen Ausgang arbeitet die Stromversorgung mit einer niedrigeren Frequenz (Bild 9.12).

Der Kollektorstrom von TS7267 ist sehr klein geworden wegen der Tatsache, dass die negative Spannung über C2359 zu einem sehr niedrigen Wert reduziert ist. Schalttransistor 7267 leitet nur für eine äusserst kurze Dauer und während dieser Zeitdauer wird sehr wenig Energie in Transistor 5285 gespeichert. Die Kollektor-Emitter-Spannung von TS7267 ist zu zuhöchst ca. $+300V$ reduziert.

Durch den Kurzschluss fliesst sekundärseitig ein Strom von ca. $700mA$ (Bild 9.11). Dieser Strom wird geliefert, solange der Kurzschluss bestehen bleibt, und die Stromversorgung selber bleibt voll intakt (kurzschlussfest).



PRS 05817
T02/910

Fig. 9.12

9.2.3 Die Versorgungsspannung +5 Bereitschaft für die Bedienung (Bild 9.13)

Mit der Schaltung von Bild 9.13 wird dem Bedienungssystem eine stabilisierte Spannung von 5 Volt geliefert. Dies erfolgt während gewöhnlichen Fernsehbetriebs aber auch in der Bereitschaftsstellung. Während Fernsehbetriebs wird die Speisespannung für das Bedienungssystem +5 Bereitschaft aus der +24 Speisespannung gewonnen. Diese +24 wird über Spule 5322 und Diode 6327 dem Stabilisator 7327 zugeführt, der dann die +5 Bereitschaft-Speisespannung liefert. In der Bereitschaftsstellung wird durch die Bereitschaftsschaltung das Tastverhältnis des Schalttransistors 7267 auf einen kleinen Wert gebracht. Die der Sekundärseite abgegebenen Speisespannungen sinken dann zu einem Bruchteil ihrer üblichen Werte ab. Die +24 ist dann nicht mehr imstande, die +5 Bereitschaftsspeisung zu versorgen. Durch das Bereitschaftssignal jedoch wird Transistor 7333 in den leitenden Zustand überführt, wodurch TS7334 sperrt. Die Steuerelektrode von Thyristor 6322 wird dadurch nicht mehr auf Massepotential gehalten. Während der positiven Teile des Signals an Anschluss 15 von T5285 wird mithin Thyristor 6322 über die Schaltung R3325-C2325 aktiviert. Thyristor 6322 arbeitet nun als Gleichrichter; über den Glättungskondensator 2323 baut sich nun eine Gleichspannung auf, die genügend gross ist, die Bereitschaft-Speisespannungsschaltung zu speisen, so dass während der Bereitschaft die +5 Spannung aufrechterhalten wird. Um dafür zu sorgen, dass nach Einschalten des Geräts die unterschiedlichen Prozessoren

in richtiger Weise zu arbeiten anfangen, wird dazu während dem Einschalten ein POR1- oder ein POR2-Signal zugeführt (POR = Power On Reset). Durch die Wirkung von S5322 mit C2327 wird die Spannung an Stift 1 des Stabilisators 7327 verzögert kommen. In einem bestimmten Augenblick ist diese Spannung soweit angestiegen, dass IC7327 eine +5 Bereitschaftsspannung liefert, so dass TS7329 leitet. Der Kollektor von TS7329 und damit auch die POR1-Leitung führt dann eine Spannung von 5 Volt. Die Spannung an Anschluss 1 von IC7327 steigt immer noch an und in einem bestimmten Augenblick wird diese Spannung grösser als 10 Volt. Transistor 7329 wird dann nicht mehr leiten. Ueber die RC-Schaltung C2329-R3329 sinkt die +5 Volt an der POR1-Leitung dann langsam auf Null Volt ab. Mit diesem POR1-Signal werden IC7150 und IC7260 während dem Einschalten zurückgesetzt. Beim Hochkommen der +5 Speisung ist Transistor 7300 nicht im leitenden Zustand, TS7297 aber ist wohl im leitenden Zustand. Kondensator 2300 ist folglich entladen. Die Kollektorspannung von TS7300 - dies ist die POR2-Leitung - ist dann 0 Volt. Der Basis von TS7297 werden positive Spannungsimpulse über D6297, R3296 und R3297 zugeführt. An dem Kollektor von TS7297 bauen sich also negative Spannungsimpulse auf, womit C2300 geladen wird. Nach einiger Zeit wird die Spannung über C230 grösser als ca. 4 Volt, so dass Zenerdiode 6300 in den leitenden Zustand übergeht. Transistor 7300 wird nun leitend, so dass die Kollektorspannung und damit auch die POR2-Leitung 5 Volt wird. Mit diesem POR2-Signal werden IC7450 (APU2), IC7465 (APU1) und IC7655 (I/O expander) während Einschalten zurückgesetzt.

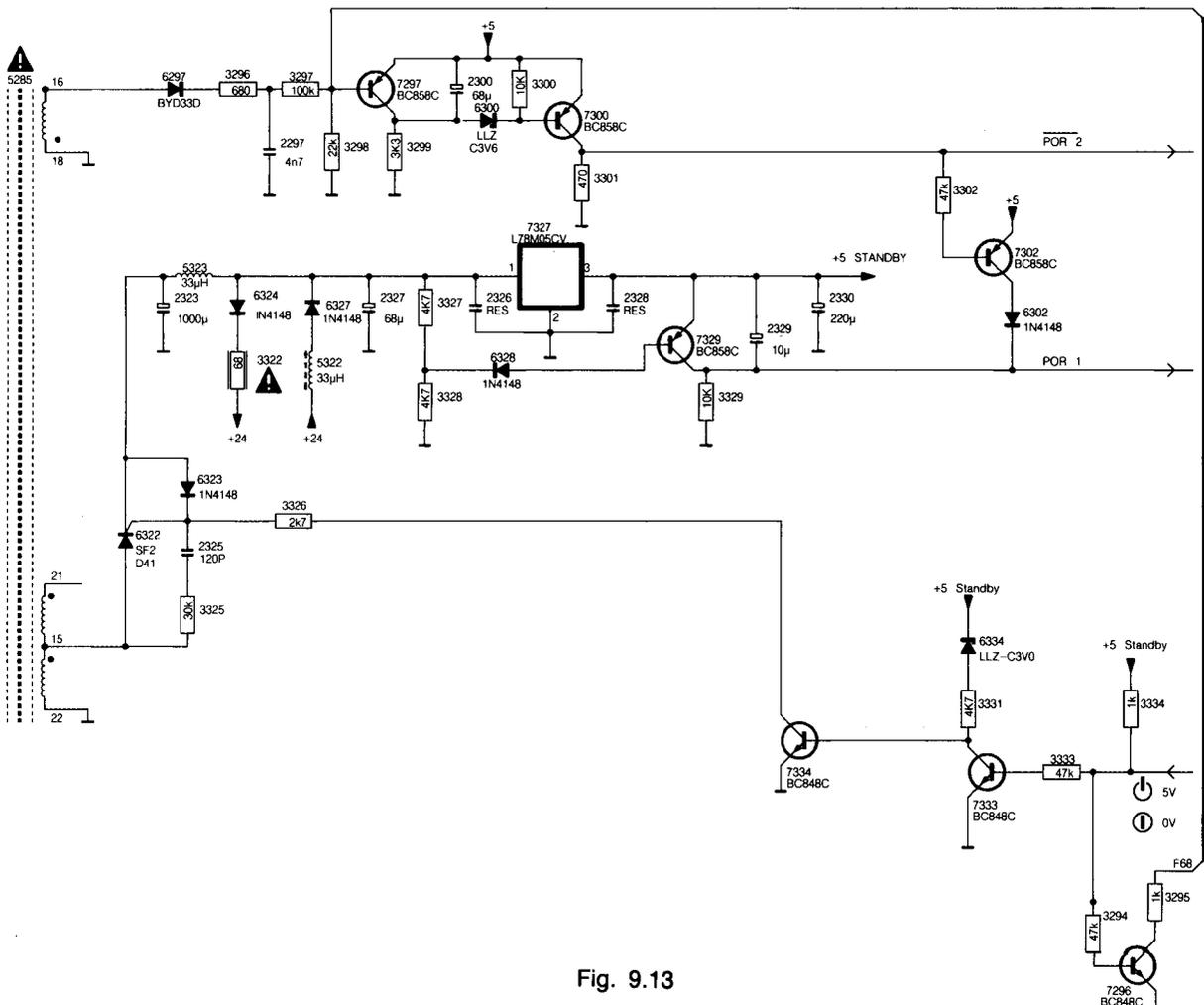


Fig. 9.13

9.2.4 Funktion während Bereitschaft (Bild 9.14)

Nach Empfang des Bereitschaftsbefehls wird über den Mikrocomputer auf der Bedienungseinheit die Bereitschaftsleitung auf 5 Volt gebracht. Durch diese Spannung wird TS7333 in den leitenden Zustand überführt. Der Kollektor von TS7333 ist mit der Basis von TS7334 verbunden, so dass TS7334 aus dem leitenden Zustand gebracht wird. Das Gatter von Thyristor 6322 wird nun nicht mehr negativ gegenüber der Kathode gehalten, so dass Thyristor 6322 über die Gattersteuerschaltung R3325-C2325 aktiv wird. Der Thyristor wird nun als Gleichrichter funktionieren, so dass sich über C2323 eine genügend hohe Spannung aufbaut um den Stabilisator 7327 zu speisen. Die +5 Bereitschaftsspannung bleibt also vorhanden, auch wenn die +24 stark zurückgeregelt wird. Wenn die +24 zurückgeregelt ist, wird sie niedriger als die Spannung die von dem Thyristor kommt. Um zu verhindern, dass der Thyristor 6322 auch die +24 Schaltung speisen wird, ist hier 6327 aufgenommen. In dieser Lage wird diese Diode gesperrt, so dass kein Strom in die +24 Schaltung fließt. Der Kollektor von TS7342 wird nun über D6347, R3346 und den leitenden TS7346 mit der Basis von TS7343. Durch die Spannung +5 V an der Bereitschaftsleitung wird auch TS7345 und der damit gekoppelte TS7344 in den

verbunden. Transistor 7343 erhält dadurch eine grössere Steuerung und mithin auch der damit gekoppelte TS7342. Ein grösseres positives Signal zu der Basis von TS7360 wird dadurch bewirkt. leitenden Zustand überführt, demzufolge eine noch grössere positive Steuerung zu der Basis von TS7360. Die Folge ist, dass das Tastverhältnis von TS7360 stark zunimmt, so dass die Diode des Optokopplers 7279 für eine längere Dauer Strom führt. Der Schalttransistor 7267 wird dann mit einem kleinen Tastverhältnis arbeiten. In den Transformator 5285 wird nun pro Periode eine weit geringere Energie gespeichert, so dass alle Ausgangsspannungen auf einen Bruchteil ihrer üblichen Werte sinken. Alle Schaltungen in dem Gerät sind dann ausser Betrieb, ausser der Schaltung die mit der +5 Bereitschaftsspannung gespeist werden, u.a. die Bedienung.

Die SIDCO-Schaltung (Sops Integrated Down Converter) (Bild 9.15)

9.2.5.1 Einleitung

Aus der +5 Stromversorgung die gemeinsam einen Strom von ca. 3 A aufnimmt. Da die +5 Stromversorgung gut stabilisiert sein soll, wird sie gewonnen über einen stabilisierten down converter der über die SOPS-Schaltung gespeist wird.

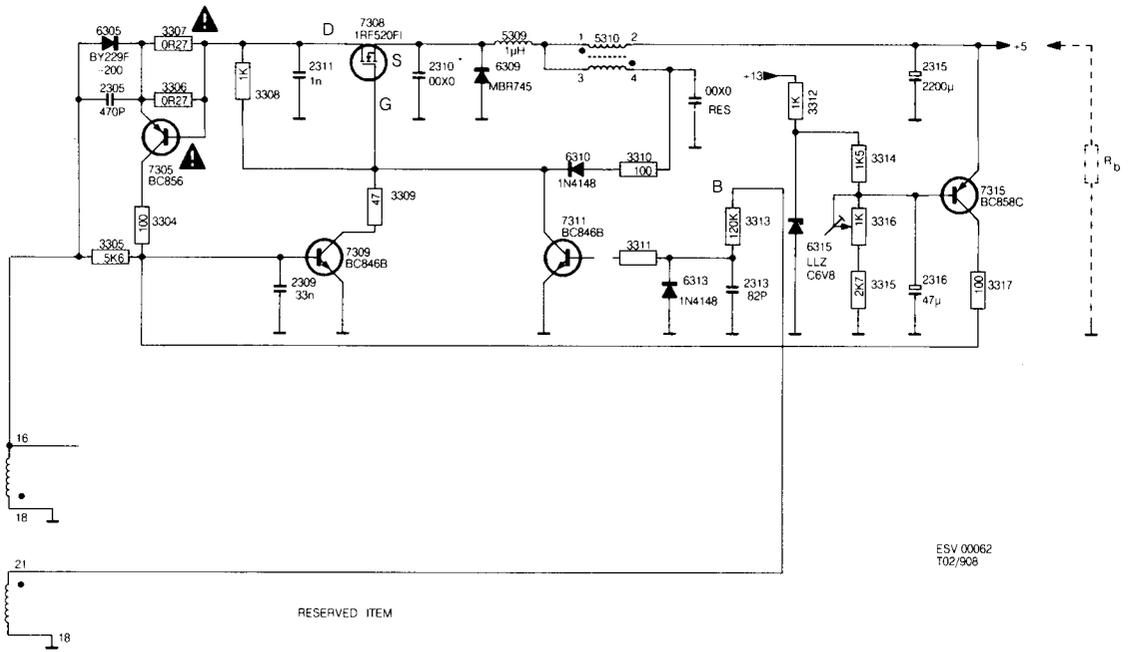


Fig. 9.15

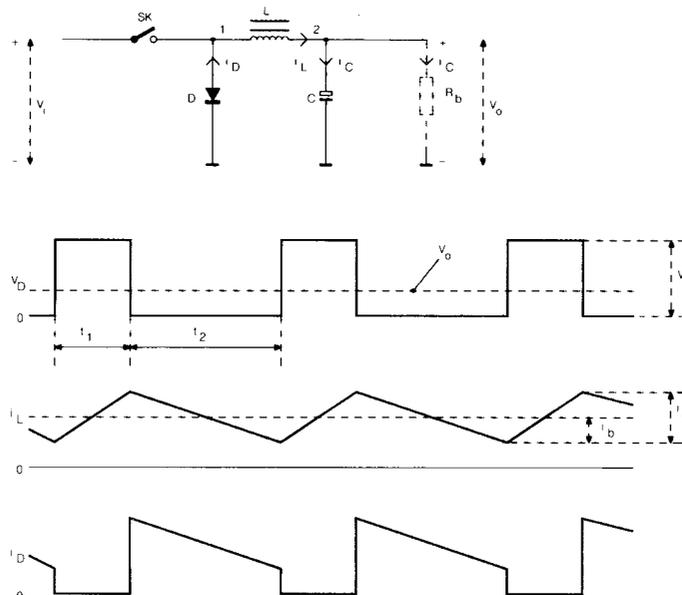


Fig. 9.16

Die Prinziparbeitsweise des down converter ist in Bild 9.16 zeichnerisch dargestellt. Während T 1 ist Schalter Sk geschlossen. Die Speisespannung V_1 steht dann an Punkt 1 der Spule L an. In der Spule wird nun infolge dieser Spannung ein linear zunehmender Strom fließen (I_1). Dieser Strom fließt nun durch Kondensator C (I_c und durch Lastwiderstand R (I_r). In die Spule wird nun magnetische Energie gespeichert. Wenn der Schalter dann geöffnet wird, will die Spule den Strom aufrechterhalten. Die Polarität der Spannung wird dann kehren, so dass der Strom durch die dann in Leitung befindliche Diode fließen wird. Der Strom durch die Diode wird linear abnehmend sein. Wenn nach einiger Zeit der Schalter wieder geschlossen wird, wird sich der Prozess wieder wiederholen. Durch das periodische Öffnen und Schliessen des Schalters entsteht eine Rechteckspannung an Punkt 1 der Spule. Der Durchschnittswert der Spule ist nun: $t_1y(t_1+t_2) \cdot V_1$ und dies ist auch die Ausgangsspannung V_o (bei einer verlustfreien Spule fällt keine Spannung über die Spule). $t_1/(t_1+t_2)$ wird das Tastverhältnis (duty cycle) genannt. Bei den gezeichneten Oszillogrammen ist die AUS-Dauer zweimal so gross wie die EIN-Dauer, mithin $V_o = 1/3 V_1$.

9.2.5.2 Die Funktion

Wenn der Schalttransistor 7267 der SOPS-Schaltung leitet, steht an Punkt 16 des SOPS-Transformators 5285 eine positive Spannung von ca. 30 Volt zur Verfügung. Diese Spannung wird über Diode 6305 dem Drain des FET-Schalters 7308 zugeführt. Das Gatter des FET ist dann gleichzeitig positiv über R3308, da S7309 noch nicht leitet. Der FET wird dadurch in den leitenden Zustand gebracht. Ueber den FET und S5309 wird nun die positive Spannung von 30 Volt an Punkt 1 von Transformator 5310 gelegt. In der Primärwicklung des Transformators (1–2 von 5310) wird dann ein linear zunehmender Strom fließen, der zu Kondensator 2315 und der Belastung R_b fließt.

Da Punkt 1 von T5310 nun positiv gegenüber Punkt 2 ist, ist gleichzeitig Punkt 4 von T5310 positiv gegenüber Punkt 3. Die positive Spannung von Punkt 4 wird über R3310 und die leitende Diode 6310 dem Gatter des FET 7308 zugeführt. Diese Spannung macht das Gatter nicht positiver gegenüber der Source. Durch diese Mitkopplung wird der FET 7308 in äusserst kurzer Zeit voll in Sättigung gesteuert, so dass der FET den linear zunehmenden Strom in T5310 nach wie vor liefern kann. Nach einer bestimmten Zeitdauer wird die Spannung über C2309 ca. 0,7 Volt positiv, so dass Transistor 7309 leitend wird. Das Gatter von FET 7308 wird nun über R3309 und den leitenden TS7309 an Masse gelegt, so dass der FET 7308 nicht mehr leitet.

Ueber die Primärwicklung (1–2 von T5310) baut sich nun eine Gegenspannung auf, die den dadurch fließenden

Strom unterhalten will. Punkt 1 von T5310 wird nun negativ, so dass Diode 6309 leitet. Es wird nun ein linear abnehmender Strom durch T5310 fließen. In einem bestimmten Augenblick wird der Schalttransistor 7267 des SOPS aus dem leitenden Zustand gebracht. In diesem Augenblick wechseln die Spannungen an den Wicklungen des SOPS-Transformators 5285 die Polarität. Punkt 16 von T5285 wird nun negativ, so dass TS7309 gesperrt wird. Punkt 21 von T5285 wird jedoch positiv, so dass TS7311 leitend wird, wodurch das Gatter von FET 7308 auf Massepotential gehalten wird. Nach einer bestimmten Zeitdauer fängt die nächste Periode des SOPS-Signals an. Die Spannungen an den Wicklungen von T5285 wechseln nun wieder die Richtung. Punkt 21 von T5285 wird nun negativ, TS7311 allerdings wird noch einige Zeit leiten durch die verzögernde Wirkung von R3313 mit C2313. Dadurch wird verhindert, dass der FET 7308 eingeschaltet wird, bevor die Spannung an Punkt 16 von T5285 an ihrem Höchstwert ist. Diode 6313 bewirkt, dass die Spannung über C2313 nicht negativer als ca. 0,7 Volt werden kann, während der Dauer da Punkt 21 von T5285 negativ ist.

9.2.5.3 Stabilisierung

An dem Spannungsteiler R3315, R3316 und R3314 steht eine Spannung die mit der Zenerdiode 6315 stabilisiert wird. Ein Teil (4,55 Volt) dieser stabilisierten Spannung wird der Basis von TS7315 zugeführt. Wenn nun die +5 Spannung über 5,25 Volt ansteigen will, wird TS7315 leitend werden. Durch das Leiten von TS7315 wird Kondensator 2309 schneller positiv aufgeladen, wodurch der FET 7308 früher gesperrt wird. Es wird dann weniger Energie zu C2315 und der Belastung R_b zugeführt, wodurch die +5 Spannung sinken will. In dieser Weise wird durch Regelung des Tastverhältnisses die Ausgangsspannung stabilisiert. Die Ausgangsspannung lässt sich mit Hilfe des Einstellpotentiometers 3316 einstellen; damit wird nämlich das Spannungsreferenzniveau an der Basis von TS7315 bestimmt.

9.2.5.4 Ueberstromschutz

Wenn der Strom durch die Diode 6305 grösser als ca. 5,5 A wird, dann entsteht an der Parallelschaltung von R3307/R3306 eine Spannung grösser als ca. 0,7 Volt. Durch diese Spannung wird Transistor 7305 in den leitenden Zustand überführt. Ueber den leitenden TS7305 und R3304 wird dann der Kondensator 2309 sehr rasch positiv aufgeladen. Transistor 7309 gelangt dann rasch in den leitenden Zustand, so dass der FET 7308 gesperrt wird.

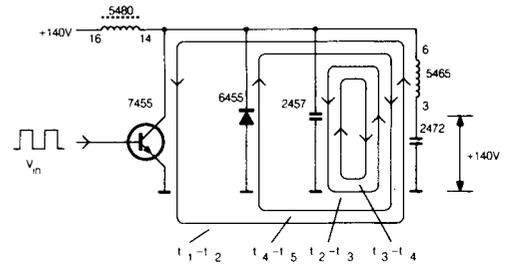
In dieser Weise kann der zugeführte Strom nicht grösser als ca. 5,5 A werden, so dass damit ein wirksamer Ueberstromschutz erhalten wird.

10. ZEILENENDSTUFE UND OST-WEST-MODULATOR

10.1 Prinzip der Zeilenendstufe

Für die gewünschte horizontale Ablenkung der Elektronenstrahlen in der Bildröhre muß ein sägezahnförmiger Strom durch die horizontale Ablenkspule fließen. Dieser Strom wird von der Zeilenendstufe geliefert. Die Funktion der Zeilenendstufe wird anhand eines stark vereinfachten Blockschaltbilds und idealisierten Spannungen und Strömen in der Schaltung erläutert; siehe Abb. 10.1 und 10.2.

Der Kondensator 2472 wird über die Primärwicklung des Zeilentransformators 5480 und die Ablenkspule 5465 auf eine Spannung von 140 Volt aufgeladen. Da C2472 eine hohe Kapazität hat, ist diese Spannung annähernd konstant. Während der Zeit t_1-t_2 ist die Steuerspannung



PRS 05787
102/909

Fig. 10.1

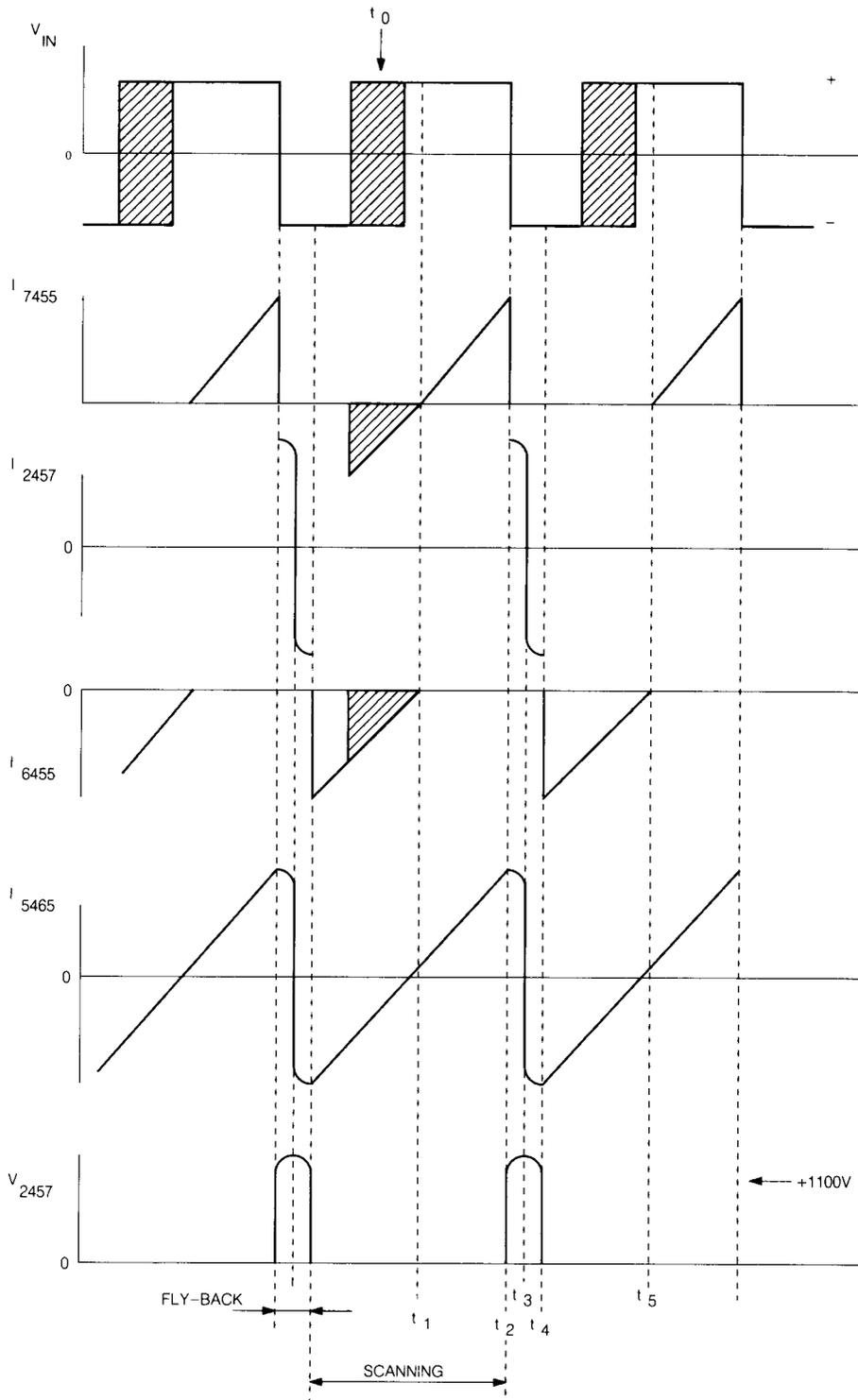


Fig. 10.2

PRS 05790
102/911

(V_{in}) positiv; siehe Abb. 10.2. Durch diese positive Spannung wird Transistor 7455 vollständig durchgeschaltet. Punkt 14 von T5480 und Punkt 6 von L5465 werden jetzt über TS7455 an Masse gelegt. An den Wicklungen 16-14 von T5480 und der Ablenkspule 5465 liegt jetzt eine konstante Spannung von 140 Volt, über 16-14 von T5480 die Speisespannung von 140 Volt und über L5465 die konstante Spannung von C2472, die ebenfalls 140 Volt beträgt. Dadurch beginnt nun ein linear ansteigender Strom durch die Ablenkspule 5465 zu fließen. Zum Zeitpunkt t_2 wird die Eingangsspannung V_{IN} negativ, so daß TS7455 sperrt. Der Strom durch L5465 wird weiter fließen, jetzt zum Kondensator 2457. Die im Magnetfeld von L5465 vorhandene Energie wird durch diesen Strom zu C2457 in elektrische Feldenergie umgewandelt. Der Strom durch L5465 nimmt nun cosinusförmig ab, während gleichzeitig die Spannung über C2457 sinusförmig zunimmt. Zu einem bestimmten Zeitpunkt ist alle Energie von L5465 auf C2457 übertragen (t_3 in Abb. 10.2), und der Strom durch L5465 ist nun gleich Null. Nun fließt die Energie von C2457 zurück zur Spule L5465. Die Spannung über dem Kondensator 2457 nimmt jetzt cosinusförmig ab, während der Strom durch L5465 negativ wird und sinusförmig zunimmt; siehe t_3-t_4 . Zum Zeitpunkt t_4 ist die gesamte Energie von C2457 auf L5465 übertragen, und die Spannung über C2457 will negativ werden. Nun wird die Diode 6455 jedoch leitend. Es liegt wieder eine konstante Spannung von 140 Volt an der Spule L5465 an (die Spannung von C2472). Der Strom durch L5465 wird jetzt vom maximalen negativen Betrag linear bis Null zunehmen; siehe t_4-t_5 . Zum Zeitpunkt t_5 wird der Strom seine Richtung ändern. Transistor 7455 nimmt nun den Strom wieder auf, da er bereits vor dem

Zeitpunkt t_5 eine positive Steuerspannung erhalten hat; siehe t_0 . Damit TS7455 zum richtigen Zeitpunkt durchschalten kann, muß t_0 immer vor dem Zeitpunkt t_1 liegen, also im gekrümmten Teil von Abb. 10.2 (t_0-t_1). Während des Hinlaufs (t_4-t_6) wird eine Zeile auf den Bildschirm geschrieben; während des Rücklaufs (t_2-t_4) muß der Elektronenstrahl zum Beginn der folgenden Zeile zurückkehren. Der Ablenkwinkel des Elektronenstrahls ist ungefähr proportional zum Ablenkstrom durch die Ablenkspule.

Bei konstanter Winkelgeschwindigkeit (Abb. 10.3) bewegt sich der Elektronenstrahl über den fast ebenen Bildschirm am Anfang und am Ende einer Zeile schneller als in der Mitte einer Zeile. Damit die Schreibgeschwindigkeit am Anfang und am Ende einer Zeile der Geschwindigkeit in der Mitte der Zeile entspricht, muß der Ablenkstrom S-förmig angepaßt werden – diese Korrektur wird S-Korrektur genannt. Für die S-Korrektur kann der Kondensator nicht unendlich groß gewählt werden; die Spannung über C2472 ist dann also nicht konstant; siehe Abb. 10.4. Am Anfang und am Ende des Hinlaufs ist die Spannung über C2472 kleiner als 140 Volt und in der Mitte beträgt sie 140 Volt. Damit hat die Stromveränderung pro Zeiteinheit ($\Delta I/\Delta t$) an der Spule sowohl am Anfang als auch am Ende des Hinlaufs einen kleineren Wert als in der Mitte des Hinlaufs; siehe I_{L5465} in Abb. 10.4. Dies hat zur Folge, daß sich der Elektronenstrahl mit konstanter Geschwindigkeit über den Bildschirm bewegt. Ein LOT (Line Output Transformer, Horizontal-Endübertrager) wird als Spule verwendet. Er ist erforderlich, um die Verluste im Ablenkssystem ausreichend zu kompensieren. Gleichzeitig erhält man mit diesem Transformator verschiedene Hilfsspannungen.

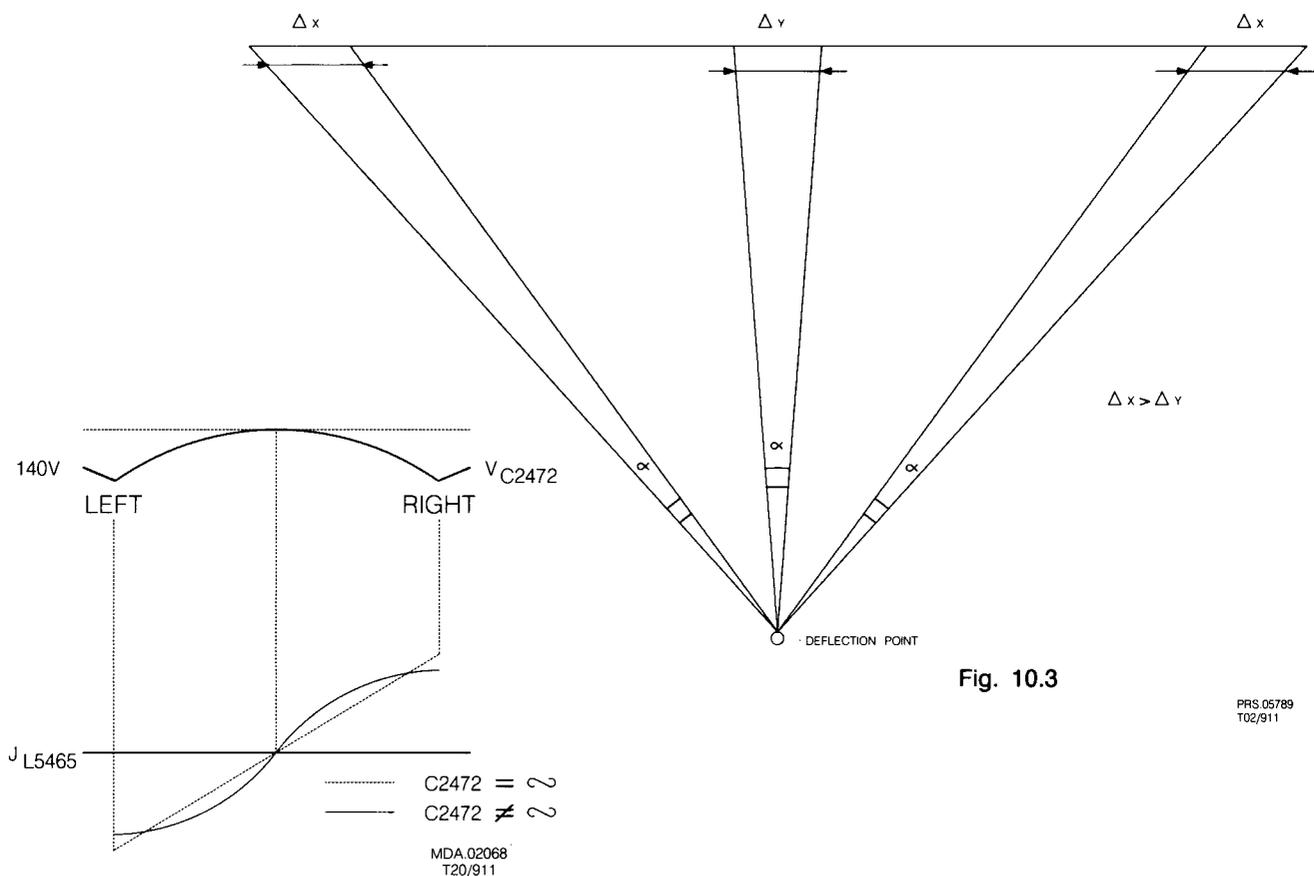


Fig. 10.4

Fig. 10.3

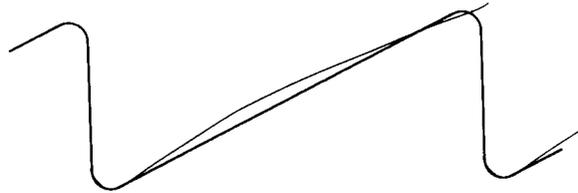
PRS 05789
T02/911

10.2 Korrektur der Linearität

Durch die ohmschen Verluste im Ablensystem (die Ablenspule kann als eine ideale Spule in Reihe mit einem Widerstand betrachtet werden) wird der Ablenksstrom verformt. Gleichzeitig enthält der Strom durch die Primärwicklung des LOT zur Kompensation der Verluste im Ablensystem und zur Erzeugung der Hilfsspannungen einen relativ großen Gleichstromanteil. Durch den sägezahnförmigen Ablenksstrom entsteht über dem ohmschen Widerstand der Ablenspule eine sägezahnförmige Spannung, die zu einer Verformung des Ablenksstroms führt. Gleichzeitig entsteht eine weitere Verformung durch den Gleichstrom im Zeilentransformator. Der Verlauf des Ablenksstroms ist in Abb. 10.5 dargestellt. Die entstandene Verformung kann kompensiert werden, indem man eine Spule mit vormagnetisiertem Kern in Reihe mit der Ablenspule schaltet. Diese Spule wird Linearitätsspule genannt und sorgt für die Linearitätskorrektur. Wenn die Spannung an der Ablenspule zu groß zu werden droht, wird der Teil der Versorgungsspannung, der an der Linearitätsspule anliegt, unverhältnismäßig größer werden. Droht die Spannung an der Ablenspule zu klein zu werden, wird die Linearitätsspule in magnetische Sättigung gesteuert. Dies hat zur Folge, daß die Spannung an der Linearitätsspule

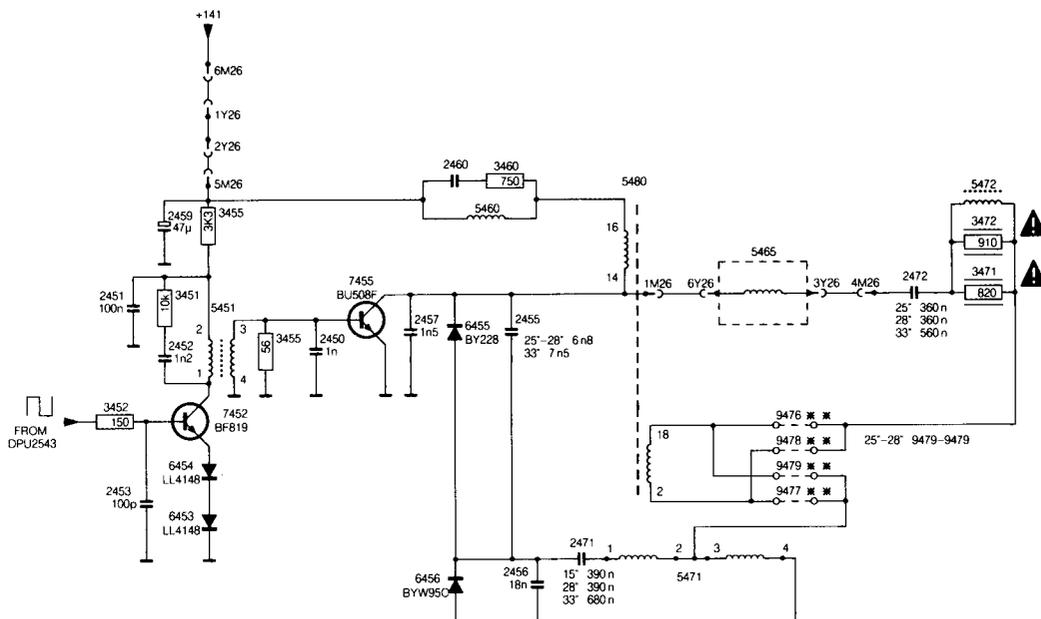
fällt, so daß die Spannung an der Ablenspule fast konstant bleibt. Abb. 10.6 zeigt das Blockschaltbild der Zeilenablenkschaltung ohne Ost-West-Korrektur. In dieser Abb. ist T5480 der LOT mit den Windungen 16–14 als Primärwicklung. Die Spule L5472 ist die Linearitätsspule. Um eine Schwingung der Spule mit der eigenen Kapazität zu unterdrücken, wurde die Spule mit den Widerständen 3471–3472 parallelgeschaltet. Die Spule L5465 ist die Ablenspule, und der Kondensator C2472 sorgt für die S-Korrektur.

Mit den Windungen 18–? und den Brücken 9476 + 9479 wird die erforderliche Ablenkspannung für die verschiedenen Bildröhren (25"–28" und 33") eingestellt. Transistor 7455 ist der Zeilenendstufentransistor, der über den Steuertransistor 7452 ein blockförmiges Steuersignal vom DPU-IC 7251 (Deflection Processing Unit) auf der digitalen Video-Leiterplatte erhält. TS7451 dient zusammen mit dem Anpassungstransformator 5451 dazu, einen genügend großen Basisstrom an TS7455 zu liefern, um diesen vollständig auszusteuern. Um eine Schwingung der Primärwicklung (1–2) von T5451 beim Sperren von TS7452 zu verhindern, wurde die Serienschaltung R3451–C2452 an der Primärwicklung vorgesehen. Mit dieser Schaltung wird die Primärwicklung von T5451 stark gedämpft.



MDA.02069
T20/911

Fig. 10.5



PRS 06791
T02/911

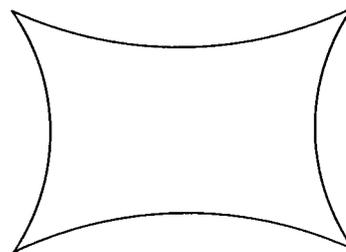
Fig. 10.6

10.3 Der Ost-West-Modulator

10.3.1 Die Ost-West-Korrektur

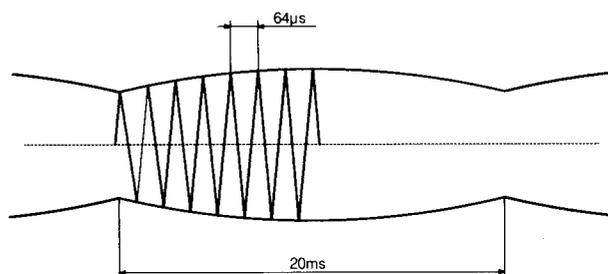
Bei der Bildröhre treten grundsätzlich geometrische Verzerrungen auf; siehe Abb. 10.7. Diese Verzerrung wird Kissenzerrung genannt und entsteht dadurch, daß sich der magnetische Ablenkpunkt des Elektronenstrahls nicht mit dem Mittelpunkt der Bildschirmkrümmung deckt (der Bildschirm ist zu flach). Die Verzerrung im oberen und unteren Teil des Bildes wird durch eine spezielle Anordnung der Ablenkspule zur Bildröhre korrigiert (integrierte Nord-Süd-Korrektur). Zur Korrektur der Ost-West-Verzerrung muß die Zeilenablenkspannung während des Bildhinlaufs mit einer bildfrequenten Parabelspannung amplitudenmoduliert werden; siehe Abb. 10.8.

Die bildfrequente Parabelspannung stammt vom DPU-IC 7251 und wird über einen zweistufigen Vorverstärker (TS7467-TS7469) zum Transistor 7468 geführt, der den Ost-West-Modulator steuert (Abb. 10.9). Bei einem variierenden Strahlstrom (Helligkeit) wird infolge von Hochspannungsveränderungen auch die Bildbreite schwanken. Um diese Schwankungen der Bildbreite zu korrigieren, erhält der Ost-West-Modulator ebenfalls die Strahlstromdaten. Der Ost-West-Modulator dient auch zur Einstellung der Bildbreite, so daß hiermit Toleranzen in der Ablenkungsschaltung kompensiert werden können.



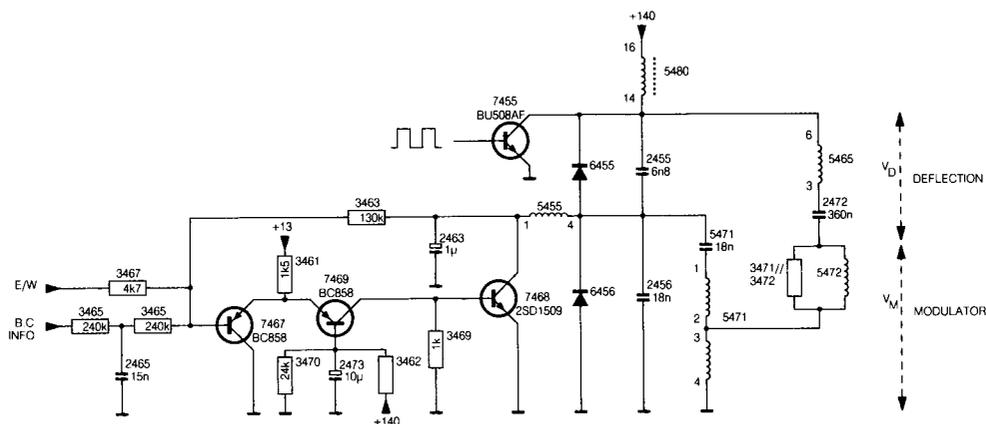
MDA.02071
T20/911

Fig. 10.7



mda.02070
t20/911

Fig. 10.8



PRS.05795
T02/912

Fig. 10.9

10.3.2 Der Ost-West-Modulator

Abb. 10.9 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild des Ost-West-Modulators. Ablenk- und Modulatorschaltung sind auf die gleiche Frequenz abgestimmt (und haben also die gleiche Rücklaufzeit). Die Spannung über die Windungen 14-16 des Zeilentransformators 5480 beträgt während des Hinlaufs konstant 140 Volt. Diese Spannung darf nicht schwanken, da sonst alle vom Zeilentransformator abgeleiteten Spannungen auch schwanken würden. Durch eine Änderung der Spannung über der Modulatorschaltung wird auch die Spannung über der Ablenkungsschaltung geändert. Die Spannungsänderung an der Ablenkungsschaltung ist jedoch der Spannungsänderung an der Modulatorschaltung entgegengesetzt, so daß die Summe der Spannungen über diese Schaltungen konstant bleibt.

Die Spannungsänderung an der Modulatorschaltung kommt durch eine mehr oder weniger starke

gleichstrommäßige Belastung der Modulatorschaltung mit Hilfe von Transistor 7468 zustande. Transistor 7468 wird über den zweistufigen Verstärker 7467-7469 gesteuert. Dieser Verstärker ist erforderlich, um die hohe Ausgangsimpedanz an die niedrige Eingangsimpedanz von TS7468 anzupassen. Zur Korrektur der Ost-West-Verzerrung erhält der Widerstand 3467 eine bildfrequente Parabelspannung vom DPU-IC 7251. Gleichzeitig wird R3467 über diesen Prozessor eine Gleichspannung zugeführt, mit der die Bildbreite bestimmt wird. Am Widerstand 3465 wird eine Strahlstrominformationsspannung zugeführt, mit der die Bildbreite-Schwankungen infolge von Strahlstromschwankungen kompensiert werden. Diese Spannungen werden über R3467 und R3465-R3464 zur Basis von TS7467 geleitet. TS7467 und TS7469 verstärken die Spannungen und leiten sie für die Korrektur zur Basis von TS7468 weiter.

10.4 Die Hochspannungsschaltung (siehe Abb. 10.11)

Die Hochspannung wird erzeugt, indem die Wechselspannungen an den Hochspannungswicklungen gleichgerichtet und nach dem "diode-split"-Verfahren addiert werden. Die Impulsspannung über der Wicklung a-b wird mit Diode D1 gleichgerichtet, so daß der Kondensator C1 auf eine Gleichspannung aufgeladen wird, die der Spitzenspannung über der Wicklung a-b entspricht. Die Impulsspannung über der Wicklung c-d wird mit Diode D2 gleichgerichtet, so daß sich C2 auf eine Gleichspannung auflädt, die der Spitzenspannung über der Wicklung c-d entspricht. Die Impulsspannung über der Wicklung e-f wird mit Diode D3 gleichgerichtet, und über der Kabelkapazität CK entsteht jetzt eine Gleichspannung, die der Spitzenspannung über der Wicklung e-f plus der Spannung von C1 und C2 entspricht. Auf diese Weise entsteht eine Gleichspannung von ca. 25 kV. Diese Spannung wird über das Hochspannungskabel mit integriertem NTC-Widerstand (Negative Temperature Coefficient) zur Bildröhre geführt. Dieser im Kabel integrierte Widerstand hat drei Funktionen:

1. Die Stabilisierung der Hochspannung. Bei zunehmendem Strahlstrom will die Hochspannung abnehmen. Durch die Zunahme des Strahlstroms wird jedoch der NTC-Widerstand wärmer, so daß sein Widerstandswert abnimmt und die Hochspannung wiederum zunimmt und so stabilisiert wird.
2. Der Widerstand verhindert, daß der Zeilentransformator bei einem eventuellen Hochspannungsüberschlag in der Bildröhre vollkommen kurzgeschlossen wird.
3. Der Widerstand verhindert die Abstrahlung der Zeilenfrequenz oder deren Oberwellen, denn dadurch wird der Langwellen- und Mittelwellenempfang von Rundfunkgeräten gestört.

Die Gleichspannung, die am Kondensator C1 entsteht, wird über eine Potentiometer-Schaltung auch zur

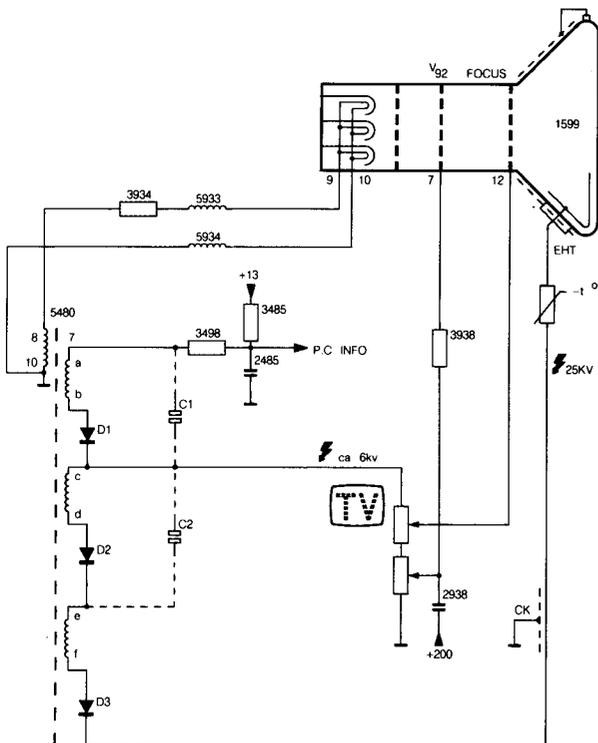


Fig. 10.11

PRS 05797
T02/912

Speisung der Fokus-Elektrode und des Schirmgitters der Bildröhre verwendet.

Die Glühspannung für die Bildröhre wird an den Wicklungen 8-10 des Zeilentransformators 5480 abgenommen. Die in dieser Schaltung aufgenommenen Spulen 5934 und 6933 sowie der Widerstand 3934 dienen zur Anpassung des Glühstroms.

Die Spannung, die über C2485 entsteht, wird für die Strahlstrominformation verwendet. Ohne Strahlstrom und bei geringem Strahlstrom beträgt die Spannung an C2485 ca. 10 V. Bei zunehmenden Strahlstrom wird die Spannung kleiner. Diese Spannung wird über R3465 und R3464 zur Basis von TS7467 für die Steuerung der Bildbreitenkorrektur geschickt.

10.5 Abgeleitete Versorgungsspannungen (siehe Abb. 10.12)

Die Wechselspannung an Punkt 5 des Zeilentransformators 5480 wird über die Widerstände 3492-3493 zur Anode der Diode 6492 geführt. Diese Diode läßt nur die positiven Anteile der Wechselspannung durch. An dem Glättungskondensator 2494 entsteht somit die +200-V-Versorgungsspannung.

Die Wechselspannung an Punkt 17 des Zeilentransformators 5480 wird über die Sicherung 1660 zu den parallelgeschalteten Dioden 6524-6525 geführt. Die am Glättungskondensator 2526 entstandene Gleichspannung wird über einen zusätzlichen Filter (5525-2527) noch einmal geglättet. An C2527 entsteht somit die +13-V-Versorgungsspannung.

Die Versorgungsspannung -13R erhält man durch die Gleichrichtung der Wechselspannung von Punkt 4 des Zeilentransformators 5480 mit der Diode 6504, während die Versorgungsspannung +13R durch die Gleichrichtung der Wechselspannung von Punkt 2 des Zeilentransformators 5480 mit Diode 6509 zustande kommt.

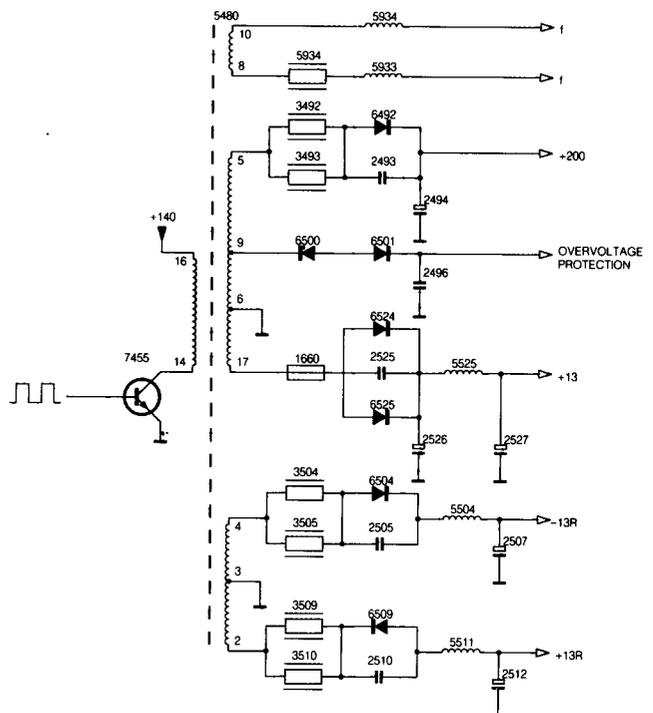


Fig. 10.12

PRS 05803
T02/910

12. VIDEOTEXT-VERARBEITUNGSEINHEIT (TELETEXT PROCESSING Unit, TPU)

Der Videotext-Decoder ist für den Empfang von Videotext-Signalen gemäß dem WST-System (= World System Teletext = Ceefax) geeignet. Die TPU arbeitet mit der VCU und der MCU zusammen und hat einen externen dynamischen RAM, IC 7165; siehe Abb. 12.1. Der Videotext-Decoder hat folgende Funktionen:

- Erfassung der Videotext-Daten
- Reflexionskorrektur, die Verhinderung von Reflexionen im Fernsehsignal
- Zeichengenerator
- 8-Seiten-Speicher
- automatische Sprachenwahl (Zeichensatz)

Der Videotext-Decoder besteht aus dem TPU-IC 7160 und dem DRAM-IC 7165. Die TPU erhält von der VCU ein Gray-codiertes digitales 7-bit-FBAS-Signal; siehe Abb. 12.1. Die TPU erzeugt RGB-Videotext-Signale und ein Fast-Blanking-Signal (Austastsignal) und leitet diese zur VCU. Die VCU steuert die Videosignal-Endverstärker an.

12.1 Funktionsweise des Videotext-Decoders
(siehe Abb. 12.2)

Die TPU empfängt das digitalisierte Fernsehsignal über den 7-bit-FBAS-Bus. Der Datenerfassungs-Zyklus beginnt bei Zeile 7 und stoppt bei Zeile 22 (Zeile 319 bis 334 im zweiten Halbbild). Während dieser Zeit wird das Eingangssignal durch einen Doppelkontur-Filter geschickt, der die Reflexionen kompensieren kann. Jetzt können die Reflexionen mit einer Verzögerung von bis zu 0,8 µs für PAL und bis zu 1 µs für NTSC kompensiert werden.

Die Videotext-Daten werden in Block A erkannt und von den FBAS-Daten getrennt. Ein Komparator in Block A wählt aus den zur Verfügung stehenden Daten die Seiten, die der Mikroprozessor, IC 7150, über den IM-Bus angefordert hat.

Die Videotext-Daten dieser Seiten werden über einen RAM-Zwischenspeicher (B) und eine Speichersteuereinheit (Block C) in den externen RAM, IC

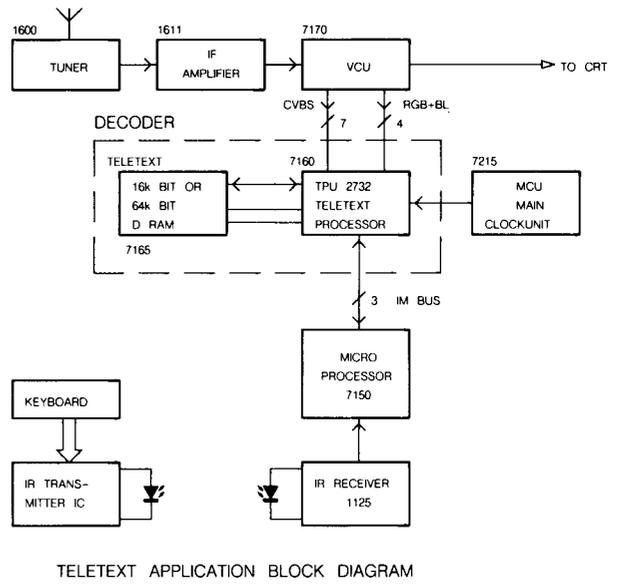


Fig. 12.1

7165, geschrieben. Der interne RAM-Zwischenspeicher (Block B) wurde in die TPU aufgenommen, um Probleme mit der Geschwindigkeit der Datenübertragung von der TPU zum DRAM und umgekehrt zu vermeiden.

Der Datenerfassungs-Block A legt fest, in welchem Sektor vom RAM die Daten gespeichert werden. Die im RAM gespeicherten Videotext-Daten werden von Zeile 47 bis Zeile 286 (Zeile 359 bis 598 im zweiten Halbbild) wiedergegeben. Die Anzeige- und Steuereinheit in Block D wählt eine der acht Seiten für die Wiedergabe auf dem Bildschirm.

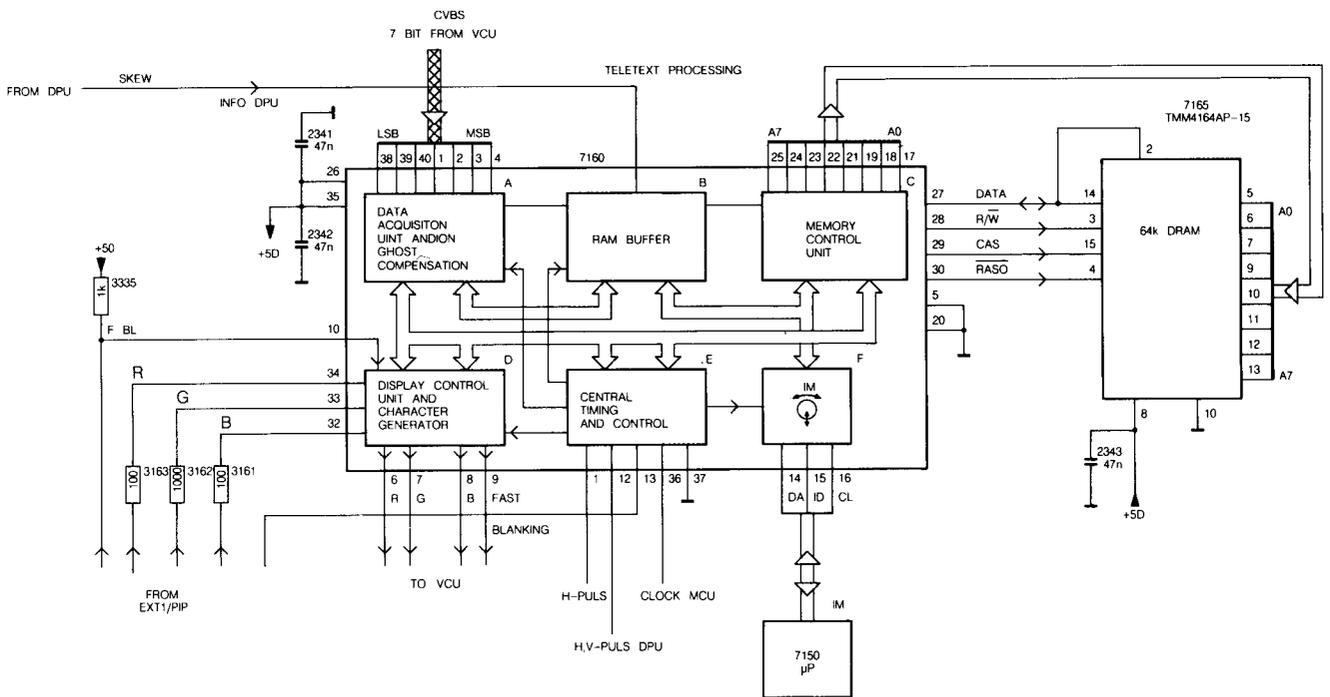


Fig. 12.2

Die 8-bit-Videotext-Zeichen werden von einem Zeichengenerator (ROM), Block D, in eine 6 x 10 Matrix umgewandelt. 96 vorprogrammierte Zeichen können auf 24 Zeilen mit einer Länge von jeweils 40 Zeichen dargestellt werden.

Alle Videotext-Zeilen werden vom DRAM über die Speichersteuerung (Block C) in den RAM-Zwischenspeicher geladen. Die Anzeige- und Steuereinheit liest den RAM-Zwischenspeicher 10 x. Der Zeichengenerator, Block D, erzeugt die RGB-Signale für 10 Fernsehzeilen.

Die zentrale Timing- und Steuereinheit, Block E, sorgt für die korrekte Zeitsteuerung.

Der Mikroprozessor, IC 7150, kann entsprechend der nachstehenden Tabelle über den IM-Bus 8 verschiedene Sprachen wählen, und zwar anhand der Steuer-Bits C12, C13 und C14.

TABELLE A

C12	C13	C14	Zeichensatz
0	0	0	Englisch
0	0	1	Deutsch
0	1	0	Schwedisch
0	1	1	Italienisch
1	0	0	Französisch/Belgisch
1	0	1	Spanisch
1	1	0	Englisch (USA-Version)
1	1	1	

Diese acht Sprachen können im Prinzip auch durch den Sender gewählt werden.

Der gewünschte Zeichensatz wird dann automatisch durch die Werte von C12 bis C14 gewählt, die der Sender in der Kopfzeile jeder Seite (Zeile 0) ausstrahlt.

Wenn der Speicher, IC 7165, nicht verwendet wird, werden alle 2 ms periodisch Daten in den Speicher geschrieben und daraus gelesen sowie der Zugriff auf den Speicher kontrolliert. Über den IM-Bus kann der Mikrocomputer, IC 7150, Daten an jede Speicheradresse schreiben und dort lesen.

Selbstverständlich wird die TPU nicht nur für Videotext verwendet, sondern auch für andere Funktionen, z.B. für die Bildschirmanzeige (On Screen Display, OSD).

Die OSD-Zeichen werden durch die Software des Mikrocomputers, IC 7150, generiert und über den IM-Bus an die TPU weitergeleitet, die durch die Angabe der richtigen Adresse die gewünschte Stelle auf dem Bildschirm bestimmt. IC 7165 ist ein DRAM von 64 K x 1 bit; siehe Abb. 12.3.

Der Speicher ist in 8 Sektoren (Sektor 0 bis 7) unterteilt. Jeder Sektor enthält den Inhalt von 1 Videotext-Seite. Während der Erfassung füllt die TPU automatisch die 8 Sektoren des Speichers auf. Die Organisation eines Sektors ist in Abb. 12.4 dargestellt.

Bei jedem RAM-Sektor ist eine bestimmte Anzahl Speicherstellen zur eigenen Funktionsüberwachung vorgesehen. Diese Speicherstellen werden "Register Chain 1" genannt.

Die Speicherstellen, die der Mikroprozessor, IC 7150, für die Steuerung benutzt, werden "Register Chain 2" genannt.

Die TPU verwendet folgende Steuersignale:

- den Schreib-/Lese-Impuls,
- den Adressenprüf-Impuls (check address puls, CAS); siehe Abb. 12.5,
- den Adressen-Leseimpuls (read address puls, RAS); siehe Abb. 12.5,
- den 8-bit-Adressenimpuls,
- den seriellen 8-bit-Datenimpuls.

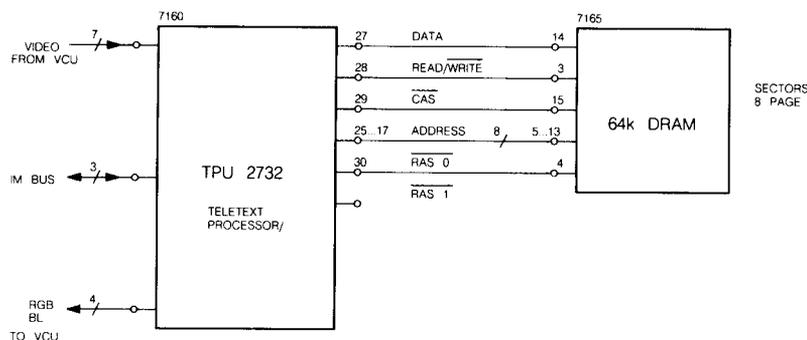


Fig. 12.3

PRS 05826
T02/911

12.2 Bedienung

Die TPU hat 8 semi-parallele Erfassungskanäle und kann 8 Seiten speichern. Die Bedienung wird vom Bedienungs-Mikroprozessor, IC 7150, geregelt, der einen Teil der System-Software hierfür reserviert hat.

12.2.1 Ein- und Ausschalten der Videotext-Funktion

Die Videotext-Funktion wird durch Drücken der Videotext-Taste ein- und ausgeschaltet.

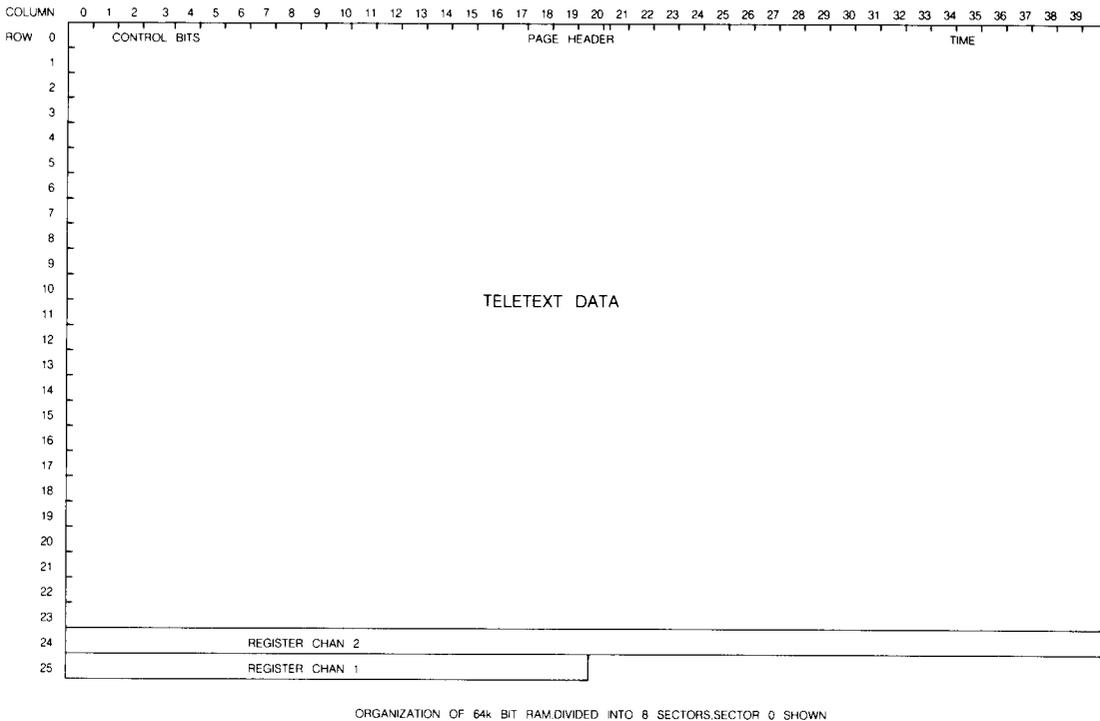
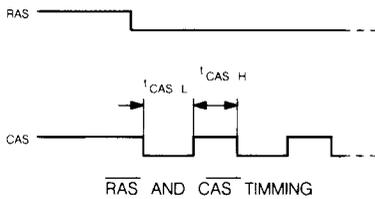


Fig. 12.4

PRS 03115
T02/737



	PAL
$t_{CAS L}$	85ns
$t_{CAS H}$	113ns

PRS 03114
T02/737

Fig. 12.5

Beispiel

Die Liste der Vorwahlseiten für eine bestimmte Programmnummer ist:

- 101
- 23
- 34
- 456

Der Inhalt des Zwischenspeichers wird:

-	100	101	123	134	456	457	458	459	460	
Zuletzt angezeigte Seite	Bildschirm	<Erfassung auf dem Hintergrund>					nur Seitennummern			

Der Inhalt des Zwischenspeichers kann durch den Benutzer mit 2 Befehlen gesteuert werden:

- Memory out: Der Inhalt des Zwischenspeichers wird nach links verschoben, d.h. die folgende Seite der Liste wird wiedergegeben. Die letzte Speicherstelle des Zwischenspeichers wird mit der nächsten Seite gefüllt. Im 8. Speichersektor erfolgt die Erfassung einer neuen Seite. Die gerade angezeigte Seite wird zur "zuletzt angezeigten Seite". Die neue Seite wird wiedergegeben, bis die nächste Seite aufgerufen wird.
- Zuletzt angezeigte Seite: Der Inhalt des Zwischenspeichers wird nach rechts verschoben. Die zuletzt angezeigte Seite wird erneut wiedergegeben. Es gibt nur 1 zuletzt angezeigte Seite.

12.2.2 Funktionsprinzip

Ein Teil des DRAM wird als Seitennummernspeicher verwendet. Eine aufrufende Seitennummer kann hier gespeichert werden. An der ersten Stelle steht die anzuzeigende Seite, und die 7 folgenden Stellen sind oder werden mit Daten der anderen 7 Erfassungskanäle der TPU gefüllt.

Nach dem Einschalten des Geräts oder nach einem Programmwechsel wird der Zwischenspeicher mit einer Liste von Vorwahlseiten für das abgestimmte Programm gefüllt, die erste Stelle immer mit Seitennummer 100.

Wenn weniger als 20 Vorwahlseiten für das abgestimmte Programm definiert sind, werden die restlichen Speicherstellen mit N+1, N+2, N+3 usw. gefüllt, wobei N die Programmnummer der letzten Vorwahlseitennummer ist.

Eine zusätzliche Speicheradresse des Zwischenspeichers enthält die sogenannte "zuletzt angezeigte Seite" (Previous Page), falls eine solche vorhanden ist.

Beispiel

Die Liste der Vorwahlseiten für ein bestimmtes Programm lautet:

- 101
- 123
- 134
- 456

Der Inhalt des Zwischenspeichers wird jetzt:

-	100	101	123	134	456	457	458	459	460	...
Zuletzt angezeigte Seite	Bildschirm	<Erfassung auf dem Hintergrund>		nur Seitennummern						

Nach dem Befehl Memory out:

100	101	123	134	456	457	458	459	460	461	...
Zuletzt angezeigte Seite	Bildschirm	<Erfassung auf dem Hintergrund>		nur Seitennummern						

Nach dem zweiten Memory-out-Befehl:

101	123	134	456	457	458	459	460	461	462	...
Zuletzt angezeigte Seite	Bildschirm	<Erfassung auf dem Hintergrund>		nur Seitennummern						

Nach dem Befehl "Zuletzt angezeigte Seite " (Previous Page):

-	101	123	134	456	457	458	459	460	461	...
Zuletzt angezeigte Seite	Bildschirm	<Erfassung auf dem Hintergrund>		nur Seitennummern						

Jetzt gibt es keine zuletzt angezeigte Seite mehr.

12.2.3 Status-Information

Da bei TPU 2732 keine Statuszeile möglich ist, wird die Status-Information in der Kopfzeile wiedergegeben. Die Seitennummer wird auf den ersten 8 Stellen der Kopfzeile angezeigt. Die beiden folgenden Status-Daten zeigen an: >123 für Vorwahlseiten und S132 für aufgerufenen Seiten.

12.2.4 Seitenwahl

Eine Seite kann durch die Eingabe einer dreistelligen Seitennummer gewählt werden. Eine Subcode-Eingabe ist ebenso wie beim Chassis 3D nicht möglich. Während der Eingabe der Seitennummer ist folgende Information auf der Statuszeile zu lesen:

1. Ziffer eingegeben: P4?? NOS-TT 123 Mi 8-Apr 09.34:58
2. Ziffer eingegeben: P45? NOS-TT 123 Mi 8-Apr 09-34:59
3. Ziffer eingegeben: P456 NOS-TT XXX Mi 8-Apr 09-35:01

Die zuletzt angezeigte Seite (in diesem Fall 123) wird weitergeschoben, und die Seiten 456, 457, 458, ... werden selektiert. Seite 123 bleibt angezeigt, bis alle Informationen der neuen Seite (456) empfangen wurden.

123 456 457 458 459 460 461 462 463 463 ...

Zuletzt angezeigte Seite	Bildschirm	<Erfassung auf dem Hintergrund>	nur Seitennummern
--------------------------	------------	---------------------------------	-------------------

Die Erfassung der Vorwahlseiten stoppt, sobald eine andere Seitennummer gewählt wird.

12.2.5 Seitenhalt (Page Hold)

Mit dieser Funktion (Page Hold) kann die Erfassung der angezeigten Seite angehalten werden. Dies wird mit dem Symbol ">>>!" auf den letzten 8 Stellen der Kopfzeile angezeigt. Die Videotext-Zeitangabe wird dabei überschrieben. Durch erneutes Drücken der Taste zum Seitenhalt wird die Erfassung wieder gestartet.

Nach der Eingabe des Befehls "Memory out" wird eine neue Seite angezeigt. Durch diesen Befehl wird die Erfassung auch wieder gestartet. Wenn der Page-Hold-Befehl gegeben wird, während eine neue Seite aufgerufen wird, stoppt die Erfassung der neuen Seite. In der Kopfzeile wird die Seitennummer der angezeigten Seite angegeben.

12.2.6 Löschen (Cancel)

Mit dem Lösch-Befehl "cancel" kann die Wiedergabe einer Seite unterbrochen werden. Bei erneutem Drücken dieser Taste wird die Wiedergabe fortgesetzt. Der Misch-Betrieb (Videotext und Fernsehprogramm gleichzeitig) wird durch den Lösch-Befehl zurückgestellt (Reset). Wenn die angeforderte Seite wiedergegeben werden kann oder aktualisiert wird, wird 5 Sekunden lang die Kopfzeile im Bild angezeigt. Wenn der Lösch-Befehl gegeben wird, bleibt die Kopfzeile oben im Bild sichtbar. Wird nun eine neue Seitennummer gewählt, wird diese Seite, sobald sie vollständig ist, noch 5 Sekunden lang angezeigt.

12.2.7 Mischbetrieb (Mix) (Videotext und Fernsehprogramm gleichzeitig)

Mit diesem Befehl kann zwischen normalem Videotext-Bild und halb Videotext/halb Fernsehbild umgeschaltet werden. Der Mischbetrieb wird durch den Lösch-Befehl zurückgestellt.

12.2.8 Doppelte Schrifthöhe

Mit dieser Funktionstaste kann zwischen Darstellung der oberen oder unteren Seitenhälfte mit doppelter Schrifthöhe und normaler Darstellung gewählt werden. Wenn der Sender die Information bereits mit doppelter Schrifthöhe ausstrahlt, kann die Schrifthöhe mit dieser Funktion nicht vervierfacht werden. Wenn eine neue Seite mit dem Befehl "memory out" oder über die Zifferntasten gewählt wird und das Gerät auf doppelte Schrifthöhe der unteren Seitenhälfte geschaltet war, wird automatisch auf doppelte Schrifthöhe der oberen Seitenhälfte umgeschaltet.

Nach dem Aktualisieren (Updaten) der Information wird ebenfalls von doppelter Schrifthöhe der unteren Seitenhälfte auf doppelte Schrifthöhe der oberen Seitenhälfte umgeschaltet. Bei Empfang einer Kurzmitteilung (News flash) wird automatisch auf normale Schrifthöhe umgeschaltet.

12.2.9 Aufrufen der Zeitangabe

Durch Drücken der Taste zum Aufrufen der Zeitangabe im Fernsehbetrieb wird die Zeitangabe rechts oben auf dem Bildschirm angezeigt, wenn der Sender diese Information mit ausstrahlt. Die Zeitangabe wird in weißen Zeichen mit doppelter Schrifthöhe angezeigt. Durch erneutes Drücken der Taste zum Aufrufen der Zeitangabe wird die Zeitanzeige aufgehoben. Diese Funktion wird auch bei folgenden Funktionen zurückgestellt (Reset):

- Abstimmen auf einen anderen Sender
- Wahl des Videotext-Betriebs
- Einschalten der Bildschirmanzeige (On Screen Display, OSD)

12.2.10 Reveal (?) (Aufrufen der verborgenen Information)

Durch Drücken dieser Taste wird die verborgene Textinformation aufgerufen und durch erneutes Drücken der Taste wieder vom Bildschirm gelöscht. Nach dem Aktualisieren (Updaten) der angezeigten Seite oder beim ersten Empfang einer Seite wird die Information ebenfalls wieder verborgen.

12.2.11 Bildschirmanzeige (On Screen Display, OSD)

Während des Fernsehbetriebs wird einer der Speichersektoren für die Bildschirmanzeige verwendet, kann also nicht für die Videotext-Erfassung benutzt werden. Wenn das Menü angezeigt wird, kann nicht auf Videotext-Betrieb umgeschaltet werden und umgekehrt.

12.2.12 Anzeige einer Statusliste

Wenn die Taste Status on/off gedrückt wird (mit der OSD-Taste wird die erweiterte Videotext-Option gewählt), wird eine Statusliste für den Inhalt aller 8 TPU-Sektoren wiedergegeben. Jeder Header (Kopfzeile) wird um die Sektornummer und die angeforderte Nummer ergänzt. Wenn ein Sektor "festgehalten" wird, wird das entsprechende Symbol anstelle der Zeitangabe angezeigt.

Beispiel

S 100 NOS-TT	100 Mi 8-Apr	09.34:38
1 123 NOS-TT	123 Mi 8-Apr	09.34:30
2 100 NOS-TT	100 Mi 8-Apr	09.34:38
3 500 NOS-TT	500 Mi 8-Apr	09.34:50
4 777 NOS-TT	xxx Mi 8-Apr	09.34:25
5 365 NOS-TT	365 Mi 8-Apr	>>>!
6 200 NOS-TT	200 Mi 8-Apr	09.34:41
7 800 NOS-TT	800 Mi 8-Apr	09.34:26
8 704 NOS-TT	704 Mi 8-Apr	09.34:55

Anmerkungen:

- Die Seite in Sektor 4 wurde noch nicht empfangen.
- Die Seite in Sektor 5 wurde angehalten.

"Extend-txt" wird nicht im Festwertspeicher gespeichert, so daß nach dem Einschalten des Geräts oder dem Einschalten aus der Bereitschaftsstellung heraus der normale Videotext-Betrieb eingeschaltet wird.

RTV servis Horvat

Kešinci, 31402 Semeljci

031-856-139

031-856-637

098-788-319

rtv-servis-horvat@os.tel.hr

Croatia