



zuwenig Farbe



zuviel Farbe



optimale Farbsättigung



helle Flächen überstrahlt



helle Flächen zu matt



richtig abgestufter Kontrast

Video-Color-Prozessor

VCP 7003 Teil 2

Im zweiten Teil dieses Artikels stellen wir die Schaltung der Video-Signalverarbeitung sowie das Innenleben der eingesetzten hochintegrierten Schaltkreise vor.

Das Hauptschaltbild

Nachdem im „ELVjournal“ 5/98 neben der Bedienung und der Funktion bereits die Schaltung des Digitalteils mit dem Single-Chip-Mikrocontroller und zugehöriger Peripherie vorgestellt wurden, kommen wir nun zum Hauptschaltbild in Abbildung 3.

Sämtliche zur Bearbeitung des Videosignals erforderlichen Funktionsgruppen sind in diesem Schaltbild zu sehen.

Bei der groben Betrachtung des Schaltbildes fällt sofort auf, daß trotz analoger Video-Signalverarbeitung kaum noch Abgleichpunkte im VCP 7003 zu finden sind.

Dementsprechend einfach ist später auch der praktische Aufbau und die Inbetriebnahme des Gerätes. Außerdem hält sich der Bauteileaufwand durch den Einsatz

von neuen, hochintegrierten Videobausteinen in Grenzen.

Wichtigstes Bauelement im VCP 7003 ist der I²C-Bus-gesteuerte PAL/NTSC-TV-Prozessor STV 2116 A von SGS-Thomson. Im STV 2116 A ist neben dem PAL/NTSC-Decoder auch die Synchronimpulsaufbereitung integriert.

Eingangsseitig kann der Baustein FBAS, Y/C (S-VHS, Hi 8) und RGB-Signale verarbeiten, wobei die erforderlichen Filter integriert sind.

Zur Video- und Audiosignaleinspeisung stehen beim VCP 7003 zwei Scart-Buchsen und eine Hosiden-Buchse (S-VHS, Hi 8) mit den zugehörigen Cinch-Buchsen zur Verfügung. Je nach Eingangsauswahl sind die entsprechenden Videosignalquellen an die zugehörigen Buchsen anzuschließen.

Betrachten wir nun als erstes den FBAS-Signalweg. Zur Einspeisung dienen die Scart-Buchsen BU 100 und BU 101. Das Videosignal wird jeweils an Pin 20 zugeführt und mit 75 Ω (R 168, R 169) abgeschlossen. Über den zur Signalquellenauswahl dienenden CMOS-Analog-Schalter IC 107 und den Kondensator C 113 zur galvanischen Entkopplung wird das Signal dem STV 2116 A an Pin 20 zugeführt. Die Aufspaltung des Video-Signals in die Komponenten Luminanz und Chrominanz erfolgt chip-intern.

Der PAL/NTSC-Prozessor

Das Blockschaltbild in Abbildung 4 zeigt die recht komplizierte, interne Struktur des PAL/NTSC-Prozessors STV 2116 A.

Wie bereits erwähnt, erhält der Baustein das Composite Video-Signal an Pin 20.

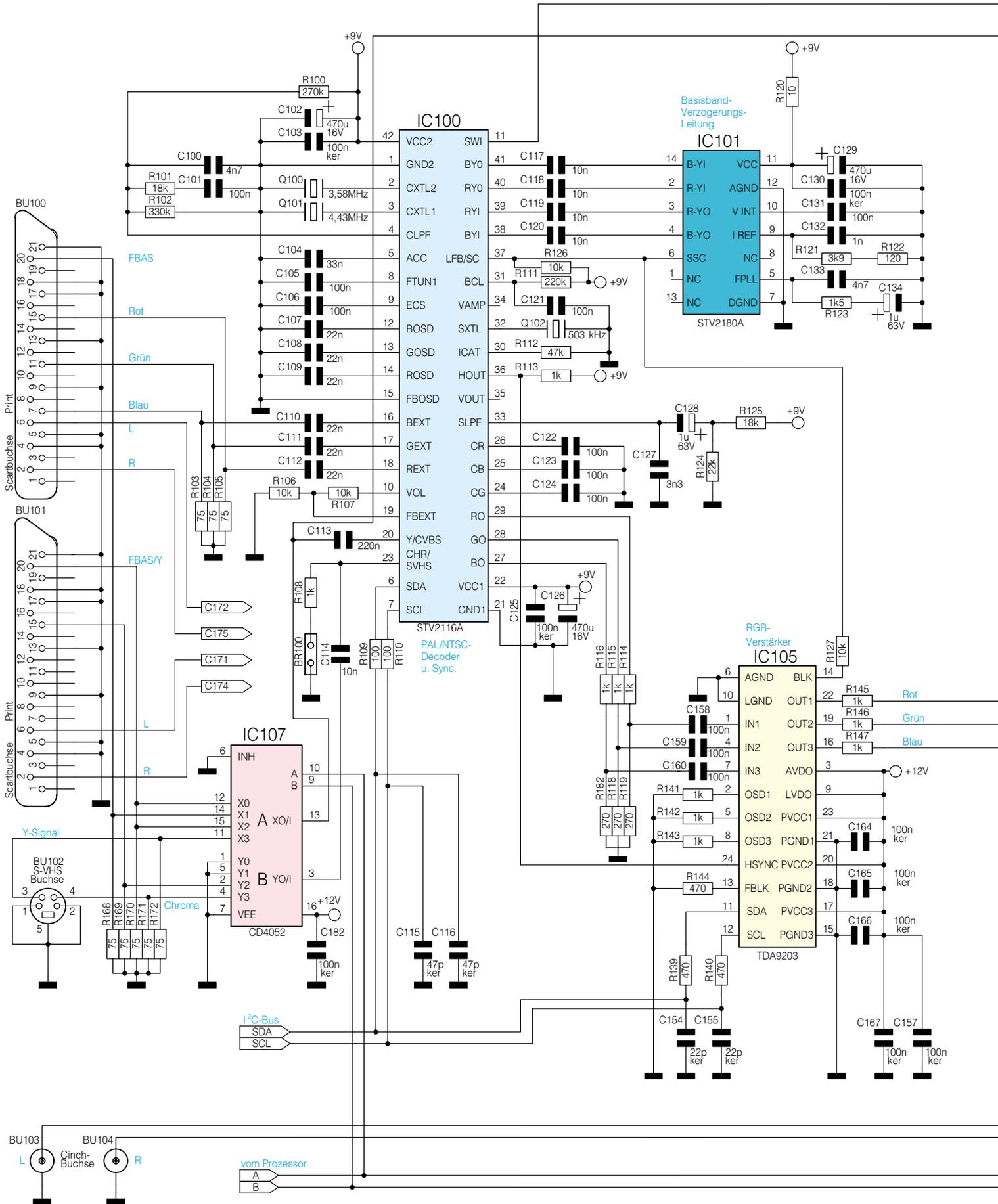
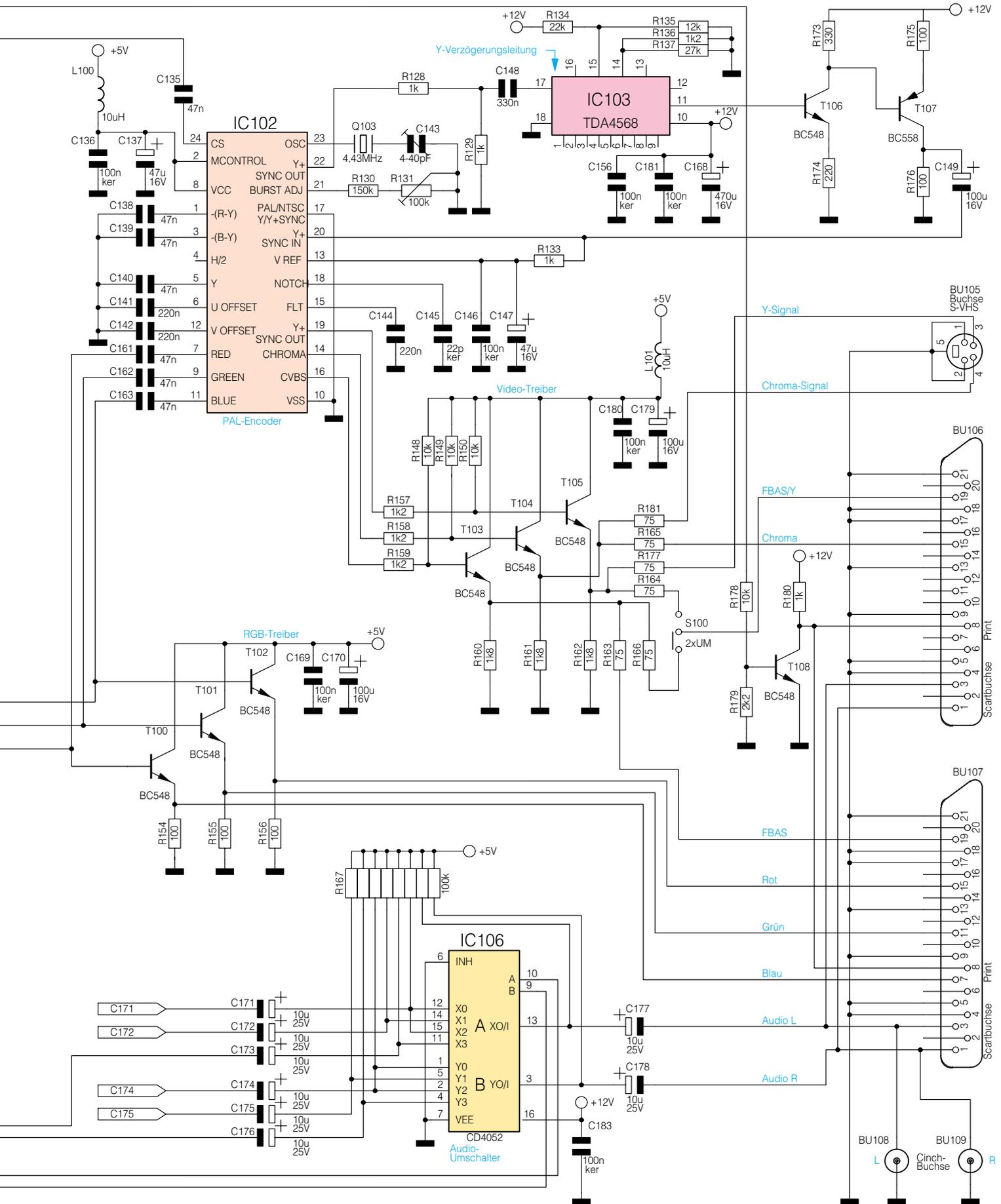


Bild 3: Hauptschaltbild des VCP 7003



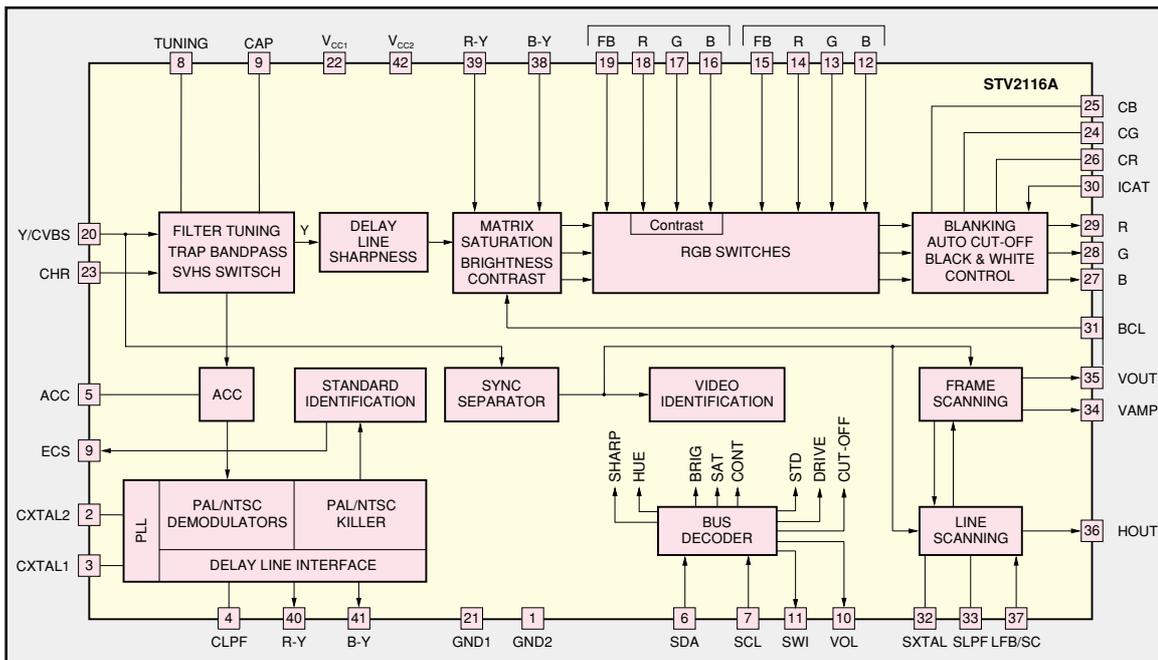


Bild 4: Block-schaltbild der internen Struktur des PAL/NTSC-Prozessors STV 2116 A

Mit Hilfe einer internen Filtergruppe wird im Luminanzkanal das Farbartsignal ausgefiltert und im Chromazweig werden alle Spektralanteile, die außerhalb der Farbträgerfrequenz liegen, unterdrückt. Nach dem Durchlaufen einer automatischen Verstärkungsregelung gelangt dann das reine Farbartsignal auf den integrierten PAL/NTSC-Demodulator, während das Y-Signal als nächstes eine integrierte Verzögerungsleitung durchläuft, bevor es auf die Matrixstufe gelangt.

In der Matrixstufe erfolgt I²C-Bus-gesteuert die Einstellung von Farbsättigung, Helligkeit und Kontrast.

Auch zum Anschluß von Videogeräten mit Y/C-Ausgang (Hi 8, S-VHS) stehen zwei von einander unabhängige Signaleingänge (Y/C 1, Y/C 2) zur Verfügung. Zur Signaleinspeisung dienen die Scart-Buchse BU 101 und die Hosiden-Buchse (Mini-DIN) BU 102. Entsprechend der Norm wird dabei an Pin 20 der Scart-Buchse das Y-Signal und an Pin 15 das Chrominanz-Signal zugeführt. Auch hier werden sämtliche Signal-Eingangslösungen im VCP 7003 mit 75 Ω abgeschlossen und die Bildinformationen dem CMOS-Signalquellen-Umschalter IC 107 zugeführt.

Nach der Signal-Selektion mit IC 107 gelangt das Y-Signal über C 103 galvanisch entkoppelt auf Pin 20 des STV 2116 A und das Chroma-Signal über C 114 auf Pin 23 des PAL/NTSC-TV-Prozessors.

Beim Y/C-Signal (S-VHS, Hi 8) hingenommen werden das Y- und das Chroma-Signal dem VCP bereits getrennt zugeführt, so daß im STV 2116 A keine Signalaufspaltung erfolgen muß. Die entsprechenden Filterstufen werden dann in den Bypass-Mode geschaltet.

Wie die Scart-Buchse BU 101 (FBAS, Y/C) besitzt beim VCP 7003 auch die Scart-Buchse BU 100 eine Doppelbelegung. Hier kann neben dem bereits beschriebenen FBAS-Signal alternativ auch ein RGB-Signal eingespeist werden. Das RGB-Signal wird an Pin 7, Pin 11 und Pin 15 der Buchse zugeführt und zunächst mit R 103 bis R 105 abgeschlossen. Über C 110 bis C 112 gelangen die RGB-Signale dann auf die entsprechenden Eingänge des Video-Prozessors.

Der STV 2116 A kommt trotz der komplexen Signalabläufe mit einer sehr geringen externen Beschaltung und vor allem ohne Abgleich aus.

Die bei älteren PAL-Decodern erforderliche Glas-Verzögerungsleitung und der damit verbundene Abgleichaufwand entfallen.

An Pin 40 und Pin 41 des Bausteins stehen die noch nicht laufzeitdecodierten Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y an.

Zur Gewinnung der endgültigen Farbdifferenzsignale müssen diese Signale noch die Basisband-Chroma-Verzögerungsleitung IC 101 durchlaufen. In diesem Baustein sind zwei geschaltete Kapazitäts-Verzögerungsleitungen integriert, die ebenfalls ohne Abgleich auskommen.

Die laufzeitdecodierten Signale werden zur weiteren Bearbeitung dem STV 2116 A an Pin 38 und Pin 39 wieder zugeführt. In der Matrix-Stufe entstehen daraus die RGB-Signale.

Sowohl die von der Matrix kommenden RGB-Signale als auch die extern zugeführten RGB-Signale gelangen auf eine chip-interne Umschaltung und anschließend auf die Ausgangstreiberstufen.

Unabhängig von der Eingangs-Signalf orm erhalten wir an Pin 27 bis Pin 29

grundsätzlich die Bildinformation in RGB-Form.

Sämtliche Einstellungen und Funktionen des ST 2116 A werden vom Bedienprozessor über den an Pin 6 und Pin 7 zur Verfügung stehenden I²C-Bus gesteuert.

Da der STV 2116 A sowohl den PAL als auch den NTSC-Farbstandard verarbeiten kann, sind zwei Farbträgerfrequenz-Quarze erforderlich (Q 100/NTSC, Q 101/PAL).

Die Standardauswahl erfolgt mit der Taste „Norm“ auf der Frontplatte des VCP 7003.

Ein integrierter Sync-Separator filtert aus dem Composite-Video-Signal (FBAS) bzw. aus dem Y-Signal die horizontalen und die vertikalen Synchron-Impulse heraus. Diese werden vor allem auch chipintern benötigt.

RGB-Verstärker

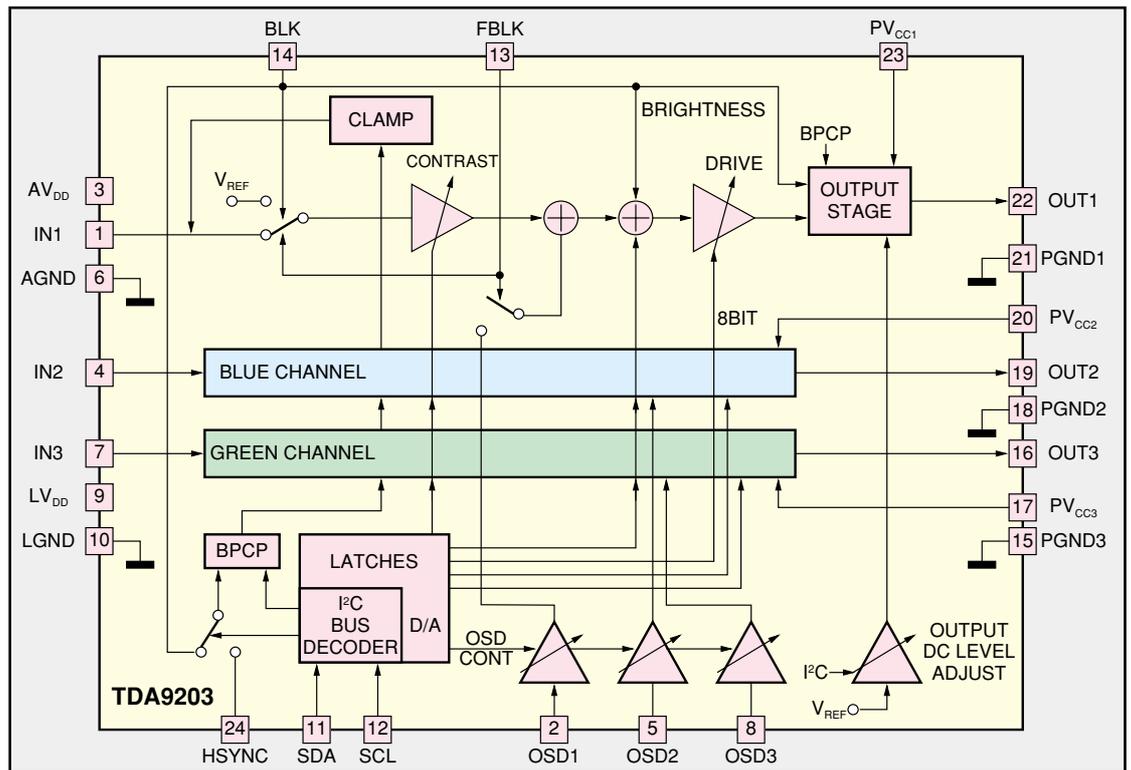
Wir kehren nun noch einmal zu den RGB-Ausgängen (Pin 27 bis Pin 29) des IC 100 zurück, wo die soweit bearbeiteten Bildinformationen anstehen.

Über drei identische, mit R 114 bis R 119 aufgebaute Spannungsteiler sowie über die Koppel-Kondensatoren C 158 bis C 160 gelangen die Farbinformationen dann auf die Eingänge des in IC 105 integrierten RGB-Verstärkers.

Wie die Innenschaltung in Abbildung 5 zeigt, handelt es sich beim TDA 9203 ebenfalls um einen aufwendigen I²C-Bus-gesteuerten Baustein. Die Videobandbreite des TDA 9203 beträgt 70 MHz.

Im VCP 7003 können mit dem TDA 9203 in erster Linie die Farbanteile der Primärfarben Rot, Grün und Blau den individuellen Wünschen angepaßt werden, wobei der Einstellbereich jeweils von -30 dB bis +18 dB reicht.

Bild 5: Innen-schaltung des RGB-Verstärkers



Die in der Amplitude angepaßten Farb-signale stehen an Pin 16, Pin 19, Pin 22 des TDA 9203 zur Verfügung und werden über R 140 bis R 147 jeweils auf die Basis der Treibertransistoren T 100 bis T 102 gekoppelt. Diese Transistoren sind als Emitterfolger geschaltet und dienen in erster Linie zur Impedanzanpassung (niedrige Ausgangsimpedanz).

Niederohmig ausgekoppelt werden die RGB-Signale dann an Pin 7, Pin 11 und Pin 15 der Scart-Ausgangs-Buchse BU 107.

Der PAL-Encoder

Eine wichtige Baugruppe innerhalb des VCP 7003 ist der mit IC 102 und externer Beschaltung realisierte PAL-Encoder, der aus den Primärfarben wieder ein komplettes FBAS-Signal bzw. die Komponenten-Signale Y und Chroma generiert.

Die Innenschaltung des TDA 8501 von Philips ist im Blockschaltbild (Abbildung 6) zu sehen.

Eingangsseitig kann der Baustein wahlweise RGB-Signale oder Farbdifferenz-Signale mit dem zugehörigen Y-Signal verarbeiten. Abhängig von der externen Beschaltung sind Videosignale in PAL- oder NTSC-Farb-Norm generierbar. Im VCP 7003 nutzen wir den RGB-Eingang und generieren die Video-Signale ausschließlich in PAL-Norm.

Mit einer maximalen Amplitude von 1V_{SS} werden die RGB-Signale dem TDA 8501 über C 161 bis C 163 gleichspannungsent-

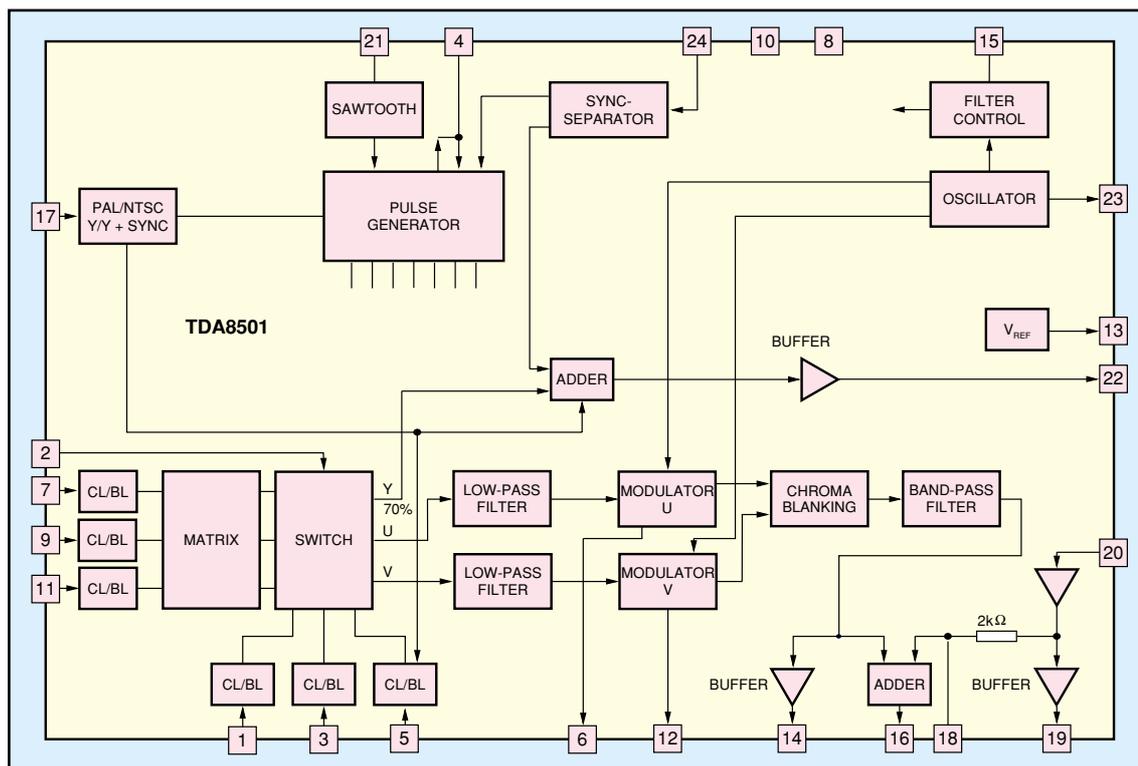


Bild 6: Innen-schaltung des TDA 8501

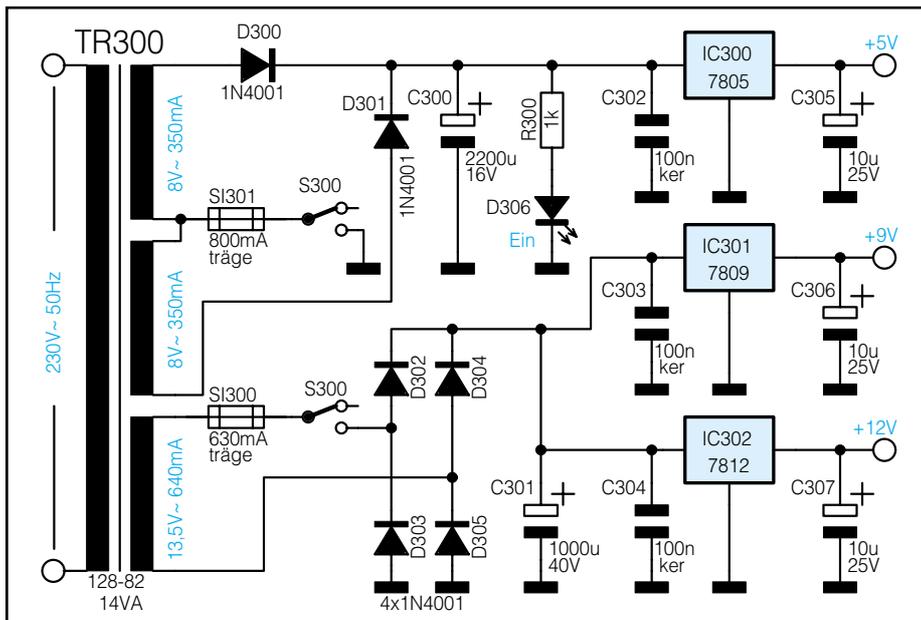


Bild 7: Schaltung des Netzteils

koppelt zugeführt und chip-intern auf Schwarzpegel geklemmt.

An Pin 24 erhält der Encoder zusätzlich das Eingangsvideosignal (FBAS oder Y), das intern auf den Sync-Separator gegeben wird. Hier werden dann die Synchronimpulse vom Video-Signal getrennt und zur Steuerung des internen Impulsgenerators genutzt.

Zur Erzeugung der korrekten Farbträgerfrequenz wird Pin 23 mit einem 4,43MHz-Quarz (Q 103) und einen C-Trimmer (C 143) beschaltet.

Die Verkopplung des Luminanz-Signals mit den Synchron-Impulsen erfolgt im IC.

Über einen Treiber steht das Signal an Pin 22 an und gelangt von hieraus über den Spannungsteiler R 128, R 129 sowie über den Kopplendensator C 148 auf den Eingang des IC 103.

Bei IC 103 (TDA 4568) handelt es sich um eine Y-Verzögerungsleitung auf Halbleiterbasis, deren Signallaufzeit von der Spannung an Pin 15 abhängig ist.

Die Signalverzögerung im Y-Signalweg ist erforderlich, da durch Bandbreiteneinengung im Farbkanal (integriertes Bandpaßfilter) eine Gruppenlaufzeit von ca. 450 ns entsteht.

Das an Pin 11 des TDA 4568 verzögert anstehende Signal wird mit dem nachgeschalteten zweistufigen Verstärker wieder auf den erforderlichen Signalpegel gebracht und dem Encoder über C 149 an Pin 20 zugeführt.

Über R 133 liegt der Y-Eingang des TDA 8501 auf dem an Pin 13 anliegenden Referenzpegel.

Jeweils über einen Pufferverstärker steht

an Pin 14 das Chroma- und an Pin 19 das Y-Signal für den Y/C-Ausgang an. Das Composite-Video-Signal (FBAS) wird an Pin 16 des Encoder-Bausteins ausgekoppelt.

Die nachgeschalteten Transistoren T 103 bis T 105 arbeiten als Emitterfolger und dienen zur Impedanzwandlung.

Über 75Ω-Widerstände werden das FBAS-Signal, das Y-Signal und das Chroma-Signal auf die entsprechenden Pins der Ausgangsbuchsen gegeben.

Abhängig von der Stellung des Schalters S 100 erhält Pin 19 der Scart-Buchse BU 106 entweder das FBAS-Signal oder das Y-Signal.

Optimierung der Bildqualität während des Überspielvorganges durch prozessorgesteuerte umfangreiche Korrekturmöglichkeiten

Gesteuert vom TV-Prozessor (IC 100) werden über T 108 die an BU 106 und BU 107 angeschlossenen externen Geräte (z. B. TV-Monitor) in den AV-Modus gesetzt.

Der Audio-Signalweg

Die zu den einzelnen Video-Eingängen gehörenden Stereo-Audiosignale gelangen über C 171 bis C 176 auf den 2x4fach-Analog-Multiplexer IC 106. Gesteuert vom Bedienprozessor erfolgt hier die Auswahl der zum Videosignal gehörenden Toninformationen. Vom Ausgang des Multiplexers (Pin 3, Pin 13) werden die Stereo-Signale über C 177 und C 178 auf die entsprechenden Pins der Ausgangsbuchsen gekoppelt.

Das Netzteil

Der VCP 7003 ist mit einem eingebau-

ten 230V-Netzteil (Abbildung 7) ausgestattet, dessen voll vergossener Netz-Sicherheitstransformator mit angespritztem Netzkabel optimalen Schutz vor berührungsfähigen Spannungen bietet.

Lediglich die sekundärseitigen Niederspannungen des Transformators sind extern zugänglich.

Insgesamt ist der Transformator mit drei Sekundärwicklungen ausgestattet, wobei die oberen beiden Wicklungen eine mit D 300 und D 301 realisierte Mittelpunktzweig-Gleichrichterschaltung speisen. Nach der Pufferung mit C 300 gelangt die unstabilisierte Gleichspannung auf

Pin 1 des Spannungsreglers IC 1, an dessen Ausgang stabilisiert +5 V zur Verfügung stehen.

Die Wechselspannung der unteren Trafowicklung gelangt über SI 300 und den Schalter S 300 auf den mit D 302 bis D 305 aufgebauten Brückengleichrichter.

Nach der Pufferung mit C 301 wird die unstabilisierte Spannung jeweils auf Pin 1 der Spannungsregler IC 301 und IC 302 gegeben.

Am Ausgang des Spannungsreglers IC 301 steht dann eine stabilisierte Spannung von +9 V und am Ausgang von IC 302 eine stabilisierte Spannung von +12 V zur Verfügung.

Jeweils am Reglerausgang dienen C 305 bis C 307 zur Schwingneigungsunterdrückung.

Die detaillierte Schaltungsbeschreibung ist damit abgeschlossen, so daß wir uns im „ELVjournal“ 1/99 dem Nachbau und der Inbetriebnahme zuwenden können. **ELV**