



Audio-Video-Prozessor AVP 300

Teil 2

Dieser „Alleskönner“ unter den ELV-Video-Nachbearbeitungsgeräten bietet neben umfangreichen Bild- und Tonbearbeitungsmöglichkeiten die automatische Erkennung und Wandlung sämtlicher gebräuchlicher Farbbild-Normen. Nachdem seine Möglichkeiten im ersten Teil dieses Artikels ausführlich erläutert wurden, befaßt sich der vorliegende Teil 2 ausführlich mit dem elektronischen „Innenleben“ des AVP 300.

Zur Schaltung

Nach der Beschreibung des Blockschaltbildes in ELV journal 5/90 kommen wir jetzt zur detaillierten Erläuterung der Schaltung. Wir beginnen mit der Beschreibung der Eingangswahlschaltung und des Filterblocks (Bild 1). Wie bereits beim Blockschaltbild dargelegt, können der Eingangswahlschaltung mehrere Videosignale zugeführt werden. Diese Signale werden jeweils an Pin 20 der Scart-Buchsen BU 201, BU 202 und der Scart-Ausgangsbuchse BU 302, außerdem an der BNC-Eingangsbuchse BU 204 mit einer Amplitude von $1 V_{ss}$ eingespeist. Aufgrund der Abschlußwiderstände R 203 bis R 206 besitzen diese Video-Eingänge eine Impedanz von 75Ω . Über die Kondensatoren C 203 bis C 206 werden die Eingänge gleichspannungsmäßig entkoppelt und dem 2×4 -Kanal-Analog-Multiplexer IC 201 zugeführt. Da die Scart-Eingangsbuchse BU 201 auch für den S-VHS-Betrieb vorgesehen ist, wird bei

Pin 20 eine Doppelbelegung notwendig. Während hier im Standardmodus das FBAS-Signal eingespeist wird, erfolgt bei S-VHS-Betrieb die Zuführung des BAS-Signals, welches über den Koppelkondensator C 223 auf die Basis des Transistors T 209 gegeben wird.

Filterblock

Im Filterblock wird das Videosignal in zwei Signalpfade aufgesplittet. Während der obere Signalpfad, bestehend aus T 201 bis T 206 mit Zusatzbeschaltung, für die Verarbeitung des Farbartsignals zuständig ist, dient der untere Signalweg, aufgebaut mit den Transistoren T 209 bis T 212, zur Verarbeitung bzw. Erzeugung des BAS (Bild-, Austast-, Synchronisier-) -Signals.

BAS-Signalweg

Wir betrachten zunächst den BAS-Signalweg und wenden uns anschließend dem Farbteil zu. Für die Beschreibung nehmen wir an, daß der Scart-Buchse BU 201 an Pin 20 ein FBAS-Videosignal zugeführt

wird. Dieses an Pin 12 des Eingangsmultiplexers anliegende Videosignal wird mit Hilfe des Mode-Tasters sowie der Steuerlogik, bestehend aus IC 202, IC 203 und IC 407, selektiert. Gleichzeitig signalisiert eine der Leuchtdioden D 201 bis D 204, welcher Videoeingang aktiviert wurde. Das jetzt am Ausgang (Pin 13) des Multiplexers anliegende Videosignal wird über C 222 auf die Basis des Transistors T 207 gegeben, der als Videoumkehrstufe dient. Ein hier zugeführtes Videosignal kann am Emitter gleichphasig und am Kollektor gegenphasig entnommen werden. Da die

Verstärkung, festgelegt durch die Widerstände R 235 und R 237, eins beträgt, sind die an Emitter und Kollektor um 180 Grad phasenverschoben anstehenden Videosignale in der Amplitude gleich groß. Mit Hilfe des Transistors T 208 wird eine Impedanzwandlung vorgenommen, so daß die nachfolgende Schaltung die Videoumkehrstufe nicht belastet. Dieses zusätzliche Feature erlaubt die eingangsseitige Zuführung eines Videosignals mit positiv gerichtetem Synchronpegel, obwohl der nachfolgenden Filterstufe grundsätzlich ein Videosignal mit negativ gerichtetem Syn-

chronpegel zugeleitet wird.

Die Emitterfolger T 209 bis T 212 arbeiten alle auf den gemeinsamen Emitterwiderstand R 260. Es befindet sich jeweils nur der Transistor im Arbeitsbereich, an dessen Basis neben der Signalspannung der höchste Gleichspannungspegel anliegt. Die übrigen, parallelliegenden Transistoren sind dann gesperrt. Die Signalspannungen werden den Transistorbasen kapazitiv und die Steuer- gleichspannungen galvanisch zugeführt. Solange kein Farbstandard vom Multi-Standard-Decoder (TDA 4650) erkannt wurde, befindet sich die Schaltung im

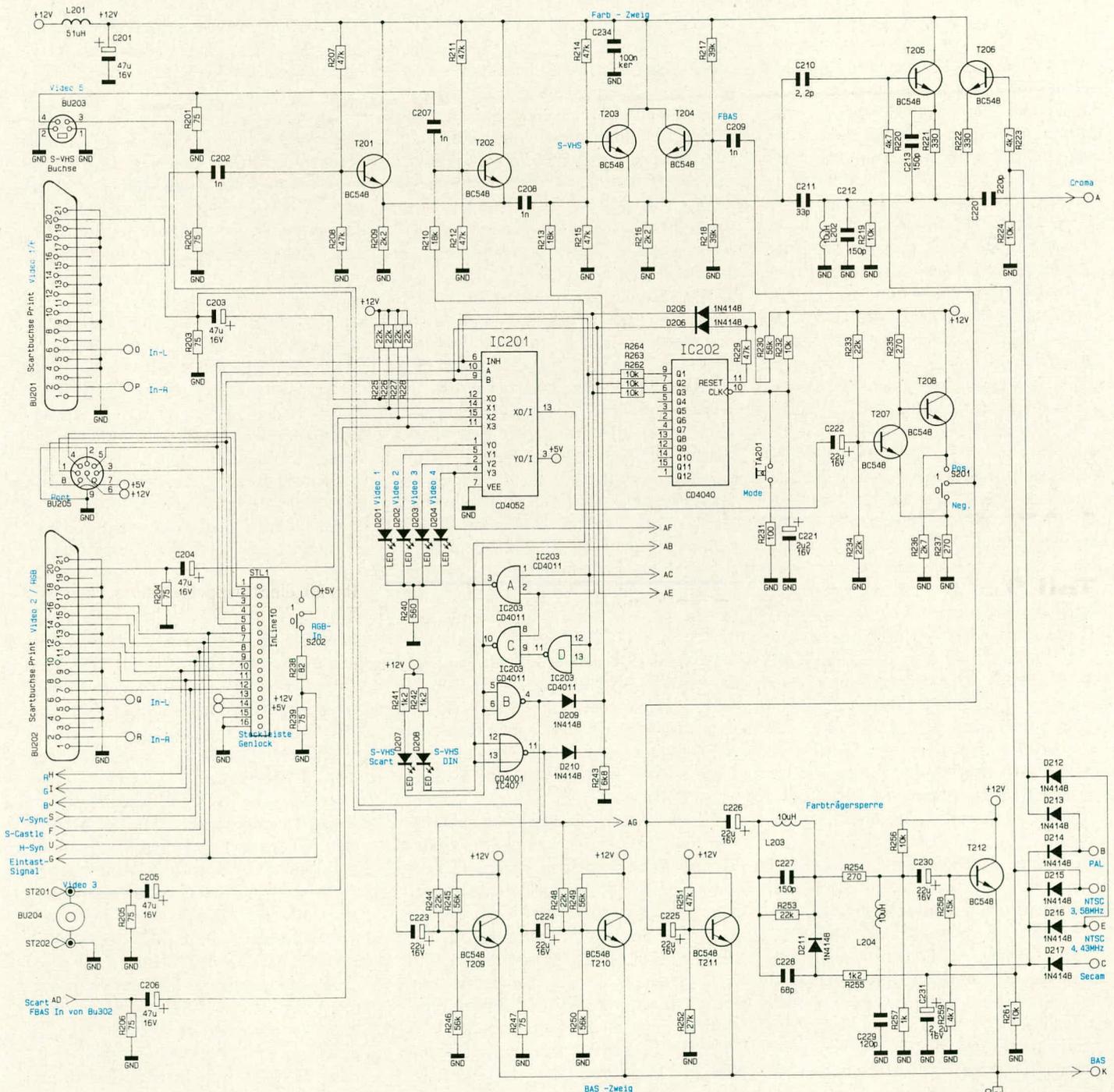


Bild 1: Eingangsschaltung und Filterblock des AVP 300. Hier werden die angeschlossenen Videoquellen ausgewählt und die Video-Signale aufgesplittet.

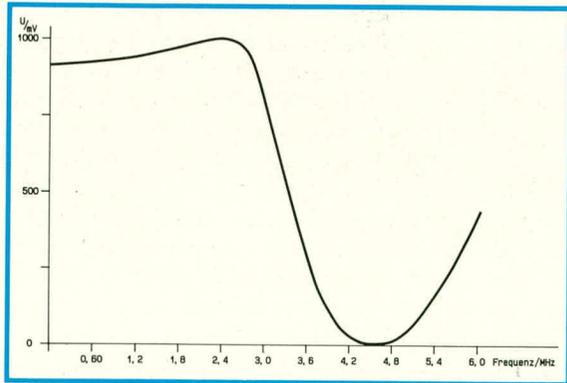


Bild 2: Durchlaßkurve der Farbträger-Filtergruppe im Leuchtdichtekanal. Hier wird das Eingangssignal von den Farbart-Signalen (4,43 MHz) befreit.

Suchmodus. Hier liegt an den Anoden der Dioden D 212 bis D 217 eine Gleichspannung von ca. 2,5 V an, wodurch sich der Transistor T 211, im Arbeitsbereich befindet, d. h. das über C 225 zugeführte Videosignal wird zum Emitter durchgeschaltet. Sobald ein Farbstandard erkannt wurde, wird in Abhängigkeit von dessen Typus über eine der Entkopplungsdioden D 214 bis D 217 sowie den Widerstand R 258 die Basis des Transistors T 212 positiv vorgespannt. Hier liegt jetzt eine Spannung zwischen 5,5 und 6 V an, so daß die Emitterspannung dieses Transistors auf ca. 0,7 V unterhalb der Basisspannung ansteigt. Der Transistor T 211, dessen Basisspannung bei ca. 4,4 V liegt, wird hierdurch in den Sperrzustand versetzt.

Das Eingangssignal gelangt jetzt über C 226 auf die mit L 203 und C 227 aufgebaute Farbträgerfalle, worauf der mit R 257 bedämpfte Saugkreis, bestehend aus L 204 und C 229, eine weitere Absenkung der farbträgerfrequenten Signalanteile vornimmt. Die Durchgangskurve dieser Filterkombination im Leuchtdichtekanal ist in Abbildung 2 zu sehen. Am gemeinsamen Emittterwiderstand R 260 steht somit das vom Farbartsignal befreite Signal (BAS) an.

Bei PAL, NTSC 4,43 MHz und Secam ist die Farbträgerfalle (L 203, C 227) auf die hier gültige Farbträgerfrequenz von 4,43 MHz abgestimmt. Soll hingegen ein NTSC-Signal nach dem M-Standard mit einer Farbträgerfrequenz von 3,58 MHz zugeführt werden, muß der vorstehend beschriebene Parallel-Schwingkreis auf diese Frequenz verstimmt werden. Dies geschieht folgendermaßen: Sobald der Farbdecoder den NTSC/M-Modus dedektiert hat, wird diese Information an die interne Standardeinstellung und Auswertelogik weitergegeben, die ein intern erzeugtes Schaltsignal in Form einer Gleichspannung von ca. 6 V an Pin 26 des Farbdecoders ausgibt. Die Spannung gelangt über den Widerstand R 255 auf die zuvor durch den Spannungsteiler R 256, R 257 in Sperrrichtung vorgespannte Diode D 211. Diese als Schalter wirkende Diode legt die Kapazität des Kondensators C 228 jetzt parallel zur Schwingkreis Kapazität C 227, so daß

die durch Farbträgerreste im Luminanzkanal hervorgerufenen Cross-Luminanz-Störungen somit auch im NTSC-3,58-MHz-Modus weitestgehend unterdrückt werden. Durch diese Schaltungsmaßnahme wird allerdings auch die Übertragungsbandbreite im Y-Kanal entsprechend heruntergesetzt (hier setzen die Vorteile von S-VHS ein!).

Selbstverständlich kann bei Schwarzweiß-Sendungen aufgrund des fehlenden Burstes kein Farbstandard erkannt werden. Somit verbleibt die Schaltung ständig im Suchmode, und das Videosignal nimmt den zuvor beschriebenen Signalzweig über C 225, T 211. Da im Signalweg jetzt keine Farbträgerfalle mehr wirksam ist, kann bei Schwarzweiß-Sendungen die volle Video-Übertragsbandbreite bis zu 5 MHz ohne Einschränkungen ausgenutzt werden.

Nachdem dieser Teil des FBAS-Signalwegs soweit erläutert wurde, kommen wir jetzt zur Beschreibung des S-VHS-Eingangs. Auch hier betrachten wir zunächst den BAS-Signalweg. Das S-VHS-Signal kann wahlweise an Pin 20 der Scart-Buchse BU 201 oder an Pin 3 der S-VHS-Mini-DIN-Buchse zugeführt werden und gelangt auf die beiden identischen Transistorstufen, aufgebaut mit T 209 und T 210. Sobald einer der beiden S-VHS-Eingänge durch die Steuerlogik aktiviert wurde, wird über R 262 der CMOS-Schalter IC 201 an seinem Inhibit-Eingang deaktiviert. Je nach Einspeisung wird die Basis des Transistors T 209 über R 244 oder die Basis des Transistors T 210 über R 248 in den leitenden Zustand versetzt.

Für die weitere Beschreibung gehen wir von der Selektion der Mini-DIN-Buchse über die Steuerlogik aus. Hierzu wird also Pin 11 des IC 407 High-Potential annehmen und somit den Transistor T 210 über R 248 durchschalten. Da zu diesem Zeitpunkt Pin 4 des IC 203 Low-Potential führt, wird die mit T 209 aufgebaute Transistorstufe sowie T 211 und T 212 in den Sperrzustand versetzt. Das jetzt vom S-VHS-Rekorder zugeführte BAS-Signal gelangt über C 224 auf die Basis des Transistors T 210 und wird zur weiteren Verarbeitung am gemeinsamen Emittterwiderstand ausgekoppelt. Da im S-VHS-Zweig keine

frequenzbeeinflussenden Baugruppen vorhanden sind, ist es auch bei Farbübertragungen möglich, die volle Videobandbreite im Leuchtdichtekanal auszunutzen, ohne daß es hierbei zu störenden Cross-Colour- oder Cross-Luminanz-Effekten kommt.

Der Farbartsignalweg

Auch im Farbarkanal sind zwei verschiedene Signalpfade erforderlich. Während bei S-VHS-Eingangssignalen das Farbartsignal direkt vorliegt, müssen beim FBAS-Signal alle Spektralanteile des FBAS-Signals, die außerhalb des Farbartsignalfrequenzbereichs liegen, so vollständig wie möglich unterdrückt werden. Ferner muß bei Secam-Eingangssignalen die HF-Deemphasis durchgeführt werden.

Für die weitere Beschreibung betrachten wir zunächst wieder den FBAS-Signalweg. Das von der Umkehrstufe (T 207, T 208) kommende Videosignal wird über C 209 auf die Basis des Transistors T 204 geführt. C 209 hat im Zusammenhang mit den beiden Widerständen R 217 und R 218 eine Hochpaßwirkung, so daß bereits hier niederfrequente Signalanteile unterdrückt werden. Die Transistoren T 203 und T 204 arbeiten, wie im BAS-Signalzweig, als Signalschalter auf den gemeinsamen Emittterwiderstand R 216. Im FBAS-Mode wird der Transistor T 203 über den Widerstand R 213 in den Sperrzustand versetzt, und der jetzt aktivierte Signalweg über T 204 koppelt die Signalspannung auf den im wesentlichen aus einem Parallel-Schwingkreis bestehenden Farbartsignalfilter L 202, C 212.

An diesem Schwingkreis werden je nach Farbstandard verschiedene Anforderungen gestellt.

Bei Secam-Eingangssignalen arbeitet dieser Kreis als Glockenfilter, wobei dann die größte Kreisgüte erforderlich ist, bestimmt durch den immer parallel liegenden Widerstand R 219. Der Schwingkreis wird bei Secam auf die Bezugsfrequenz von 4,286 MHz abgestimmt, und auch die erforderliche HF-Deemphasis wird mit dieser Schaltung durchgeführt.

Bei PAL- und NTSC-Standard ist eine wesentlich größere, bei ca. 1 - 1,5 MHz liegende Übertragungsbandbreite des Kreises erforderlich, was durch Parallelschalten eines entsprechenden Bedämpfungswiderstandes (R 222) erreicht werden kann. Dieser wird bei PAL- und NTSC-4,43-MHz-Eingangssignalen mit Hilfe des Transistors T 206 signalmäßig parallel zum Schwingkreis gelegt, wobei T 206 vom Multi-Standard-Decoder über die Schaltausgänge Pin 25 und Pin 28 gesteuert wird.

Bei NTSC/M-Signalen ist außerdem eine Verstimmung des Farbträgerschwingkreises auf die jetzt erforderliche Frequenz von 3,58 MHz erforderlich. Dies wird durch

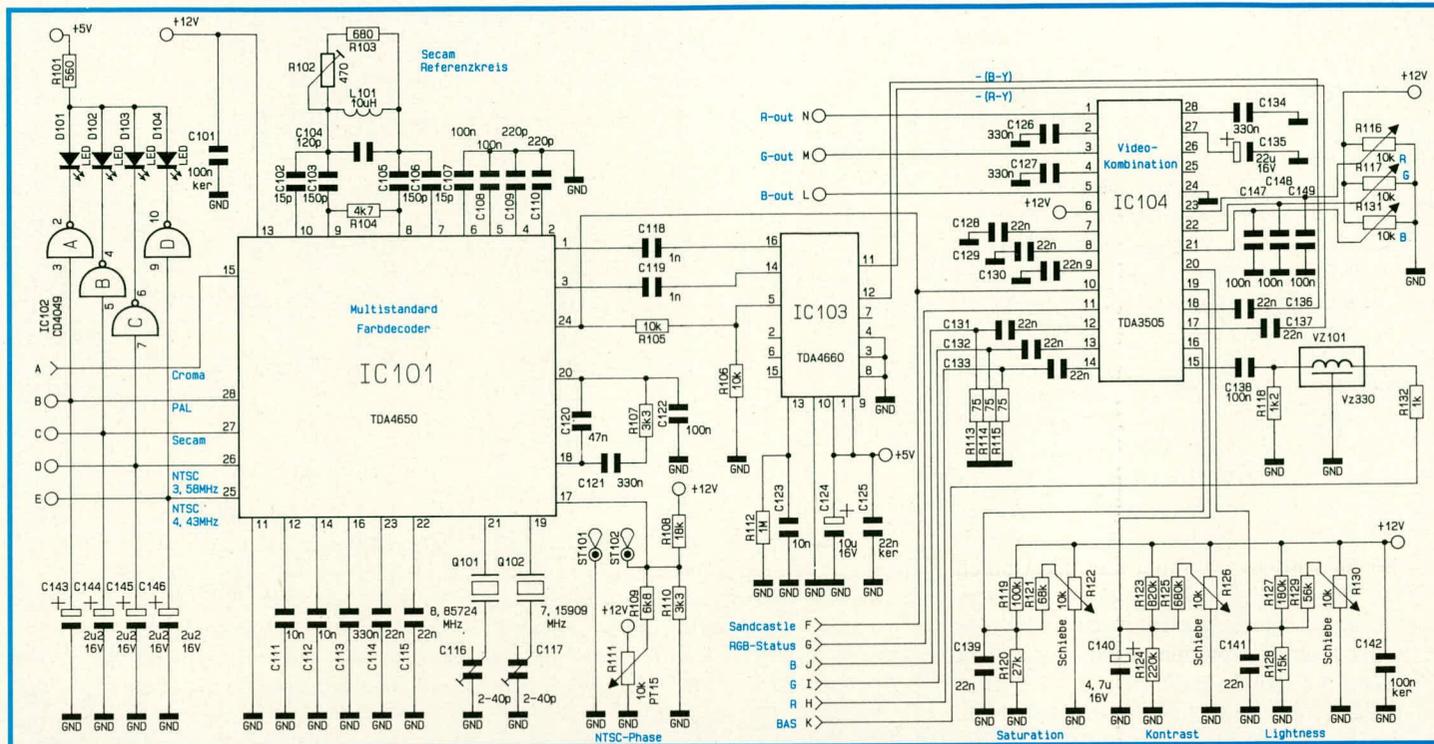


Bild 3: Multi-Standard-Farbdecoder des AVP 300 und Einblendschaltung für RGB-Signale.

zusätzliches Parallelschalten des Kondensators C 213 mit Hilfe von T 205 erreicht, aktiviert über Pin 26 des Decoders. Da hier außerdem eine Amplitudenanpassung erforderlich ist, erfolgt eine zusätzliche Ansteuerung über den Koppelkondensator C 210. Das vom Luminanzsignal befreite Farbartsignal wird über C 220 ausgekoppelt und dem Multi-Standard-Farbdecoder an Pin 15 zur Verfügung gestellt.

Nach der Betrachtung des FBAS-Signalweges kommen wir zum S-VHS-Signalzweig. Bei S-VHS-Eingangssignalen wird der Transistor T 203 über den Widerstand R 213 aktiviert und gleichzeitig T 204 gesperrt. Je nach Zuführungsbuchse (Scart oder Mini-DIN) erfolgt die Durchsteuerung einer der beiden Transistorstufen T 201 oder T 202, die ebenfalls auf einen gemeinsamen Emitterwiderstand (R 209) arbeiten. Das hier anliegende Signal wird über C 208 auf die Basis von T 203 gekoppelt, von wo aus es den bereits bei FBAS beschriebenen Signalweg nimmt. Damit keine Laufzeitunterschiede zwischen F- und BAS-Signal zustandekommen, ist es auch bei S-VHS sinnvoll, daß die gesamte Filterschaltung durchlaufen wird. Dies führt im Farbkanal zu keinerlei Qualitätseinbußen.

In der vorstehend beschriebenen Schaltung ist es unbedingt erforderlich, daß die Kollektoren der Transistoren T 205 und T 206 signalmäßig auf Massepotential liegen. Dies wird über den Kondensator C 234 erreicht.

Der Farbdecoder

Kommen wir jetzt zum Herzstück der gesamten Schaltung, dem mit IC 101 und IC 102 aufgebauten Multi-Standard-Farb-

decoder (Bild 3). Hierbei handelt es sich um ein neues, von der Firma Valvo auf den Markt gebrachtes Schaltungskonzept, in dem die integrierten Schaltungen TDA 4650 (IC 101) und TDA 4660 (IC 103) eine Funktionseinheit bilden. Trotz der komplexen Signalabläufe in diesen ICs bleiben externe Beschaltung und Abgleichaufwand sehr gering.

Insbesondere kann mit diesem Konzept auf die sonst übliche Glasverzögerungsleitung und die damit verbundenen Abgleichpunkte verzichtet werden, da im TDA 4660 2 Basisband-Verzögerungsleitungen integriert sind, die nach dem Kammfilterprinzip arbeiten.

Abgesehen von den beiden mit Q 101 und Q 102 aufgebauten Referenzträgeroszillatoren besitzt der PAL- und NTSC-Decoder keinen weiteren Abgleichpunkt. Lediglich der externe Referenzkreis des Secam-Decoders erfordert einen Abgleich, angeschlossen an den Pins 7 bis 10. Das auf Pin 17 des IC 101 wirkende Poti beeinflusst die NTSC-Phasenlage und somit den Farbton und ist nur bei Empfang von NTSC-Eingangssignalen wirksam. Des weiteren kann Pin 17 zum Abgleich der beiden Referenzträger-Oszillatoren herangezogen werden, worauf wir im Kapitel „Abgleich“ noch genau eingehen werden. Je nach empfangenem Farbstandard werden die Ausgangspins zur Filtersteuerung Pin 25 bis Pin 28 aktiviert und über die Treiberstufen IC 102 A-D der momentan empfangende Farbstandard angezeigt. Hier kann auch zwangsweise, durch Anlegen einer exter-

nen Spannung direkt am Dekoder, ein Standard ein- oder ausgeschaltet werden, wozu folgende Spannungspotentiale gelten: 0,5 V: Standard aus; ca. 2,5 V: Suchmode; 6 V: Standard ein; 9 V: Standard-Zwangserschaltung.

An Pin 24 des IC 101 wird der vom Sandcastle-Generator IC 601 gelieferte Super-Sandcastle-Impuls angelegt, welcher intern mit Hilfe verschiedener Pegeldekodern zur weiteren Verarbeitung wieder in seine Bestandteile zerlegt wird. Das von den übrigen, außerhalb der Farbträgerfrequenz liegenden Signalen weitgehend befreite Farbartsignal (F) wird Pin 15 zugeführt, während Pin 1 und Pin 3 die noch nicht laufzeitdekodierten Farbdifferenzsignale $-(B - Y)$ * und $-(R - Y)$ * liefern. Diese müssen zur Gewinnung der endgültigen Farbdifferenzsignale noch die Kammfilterschaltung TDA 4660 (IC 103) durchlaufen, an dessen Ausgänge Pin 11 und 12 die jetzt laufzeitdekodierten Farbdifferenzsignale $-(B - Y)$ und $-(R - Y)$ anliegen. Auch diesem IC wird an Pin 5 der Super-Sandcastle-Impuls zugeführt. IC 103 benötigt eine Betriebsspannung von 5 V und wird entsprechend versorgt.

Die Farbdifferenzsignale werden zur weiteren Bearbeitung auf die Videokombination IC 104 (TDA 3505) gegeben. Das Y-Signal gelangt zuvor noch auf die Verzögerungsleitung VZ 101, wobei zur Vermeidung von Signalreflexionen der Ein- und Ausgang der Verzögerungsleitung mit R 132 und R 118 impedanzmäßig angepaßt sind. Die Signalverzögerung kommt aufgrund der geringeren Übertragungsbreite im Farbkanal zustande, so daß auch im Y-Signalweg eine entsprechende Laufzeitvergrößerung erforderlich wird, damit im

Bild 4:
PAL-Encoder des AVP 300, der aus dem RGB-Signal wieder ein komplettes FBAS-Signal zusammensetzt.

Farb- und Y-Signalweg die gleichen Signallaufzeiten zustandekommen. Farbdifferenz- und Y-Eingangssignale werden der Video-Kombination kapazitiv zugeführt und in den Eingangsstufen auf den Schwarzwert geklemmt.

IC 104 erlaubt die zusätzliche Einblendung oder die alleinige Verarbeitung des von der Scart-Buchse BU 202 kommenden RGB-Signals. Zur Aktivierung dieses RGB-Eingangs wird Pin 11 des IC 104 mit einer Gleichspannung oder einem dynamischen Schaltsignal zwischen 1 und 3 V beaufschlagt, wobei die RGB-Eingänge durch R 113 - R 115 jeweils mit 75 Ω abgeschlossen sind. Der RGB-Status Eingang, ebenfalls mit Abschlußwiderstand (R 239), kann auch ohne Zuführung des externen RGB-Statussignals über R 238 mit Hilfe des Schalters S 202 ständig aktiviert werden.

Die Primärfarben Rot, Grün und Blau des RGB-Signals werden der Scart-Buchse BU 202 an den Pins 15, 11 und 7 zugeführt, das zur Synchronisation benötigte Composite-Sync-Signal bzw. das BAS- oder FBAS-Signal liegt dagegen an Pin 20. Zur Verarbeitung eines ständig anliegenden RGB-Signals ist es somit erforderlich, den Eingang „Video 2“ zu aktivieren. Der RGB-Modus kann hier entweder durch ein ständig an Pin 16 der Scart-Buchse anliegendes RGB-Statussignal oder mit Hilfe des Schalters S 202 aktiviert werden. Befindet sich S 202 in der Schalterstellung RGB, sind alle weiteren Eingänge grundsätzlich deaktiviert.

Durch Anlegen eines dynamischen RGB-Statussignals kann auch mehrfach innerhalb einer Zeilenperiode zwischen FBAS- und RGB-Betrieb umgeschaltet werden. Dies ist besonders bei Verwendung eines extern an der Buchse BU 202 oder intern an der Steckleiste STL 1 angeschlossenes Genlock in Verbindung mit einem entsprechenden Computer interessant. Das Genlock stellt die absolute Synchronität des vom Computer gelieferten RGB-Signales mit dem jeweiligen Video-Eingangssignal her, und es ist somit möglich, in jedes beliebige Video-Eingangssignal über die RGB-Eingänge eine Computergrafik oder Texte einzubinden. Die Einblendung der RGB-Signale erfolgt mit der üblichen Amplitude von 1 V_{ss} bei maximaler Farbsättigung.

Kontrast, Farbsättigung und Helligkeit können am Decoder über gleichspannungsgesteuerte elektronische Potentiometer an den Pins 16, 19 und 20 in weiten Bereichen verändert werden. Die linear arbeitende Farbsättigungseinstellung wird in den Farbdifferenzeingangsstufen vorgenommen, so daß

bei den hinter ihnen eingblendeten RGB-Signalen keine Beeinflussung mehr möglich ist. Die ebenfalls linear wirkenden Kontrast- und Helligkeitseinstellungen wirken dagegen auch auf die eingblendeten Signale. Die zugehörigen Einstell-Spannungsbereiche an IC 104 betragen ca. 2-4,3 V (Farbsättigung und Kontrast) sowie 1-3 V (Helligkeit).

Auch die Videokombination erhält vom Sandcastle-Generator den Super-Sandcastle-Impuls; er wird IC 104 an Pin 10 zugeführt.

Die eingblendeten und matrifizierten Signale werden IC-intern auf gleiche Schwarzwerte gelegt. Weiterhin erlaubt IC 104 die Änderung der RGB-Signalamplitude über in IC 104 integrierte elektronische Potentiometer, wobei eine Gleichspannung zwischen 0 und 12 V die Signalamplitude der RGB-Ausgänge um jeweils +/- 40 % variiert. An den Emitterfolgerausgängen 1, 3 und 5 werden die RGB-Signale ausgekoppelt.

PAL-Encoder

Nach der Beschreibung des PAL-Decoders kommen wir jetzt zum PAL-Encoder. Hier wird aus dem RGB-Signal wieder ein komplettes FBAS-Signal zusammengesetzt.

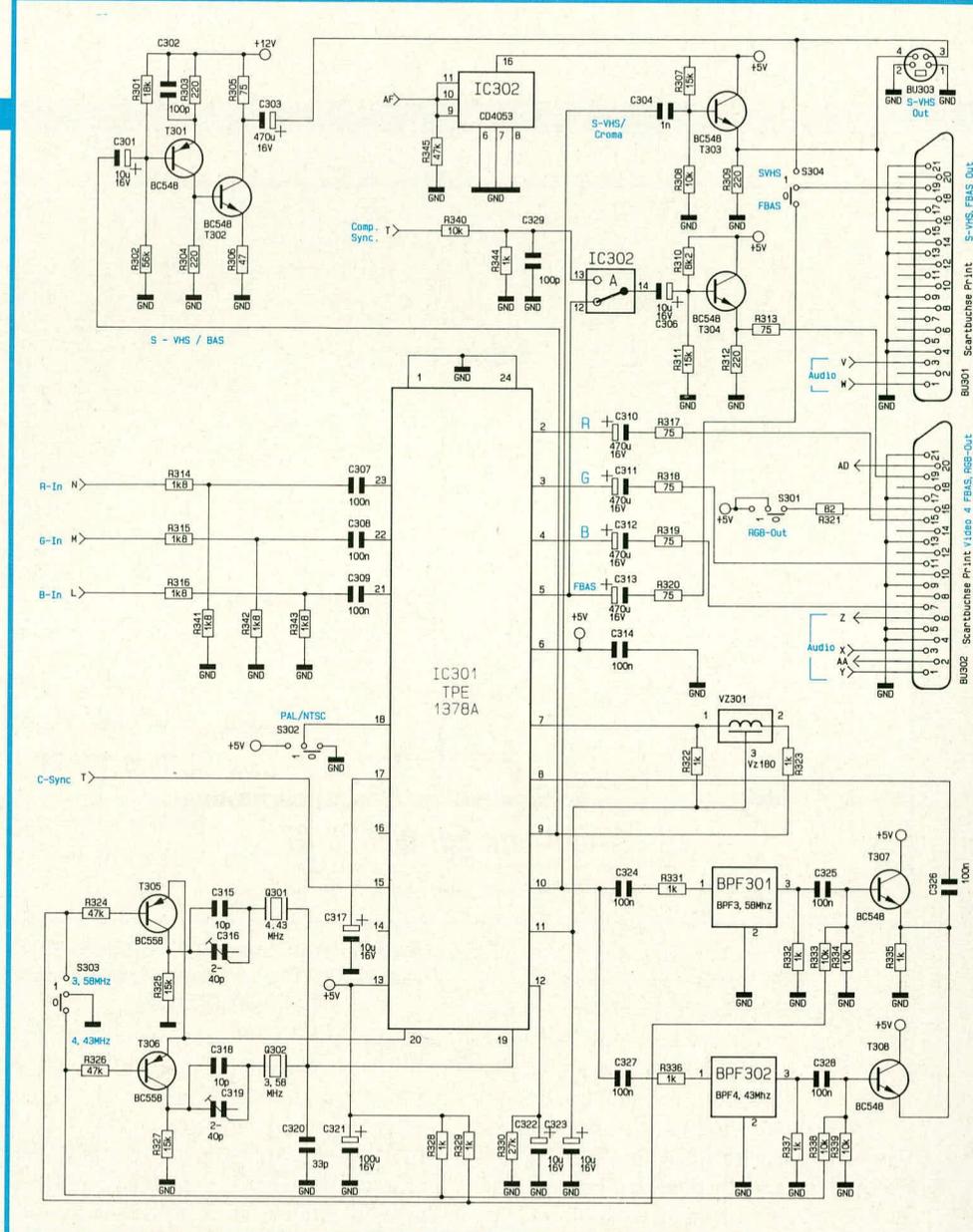


Bild 4 zeigt diesen Schaltungsteil zusammen mit den Verstärkerstufen zur Auskoppelung der Signale. Die 3 RGB-Signale werden über je einen Spannungsteiler, bestehend aus R 314 - R 316 sowie R 341 - R 343, auf ca. 1 V_{ss} heruntergeteilt und über je einen Koppelkondensator (C 307 - C 309) auf die RGB-Eingänge des PAL-Encoders gegeben. Je nach Stellung des Schalters S 302 kann hier entweder ein PAL- oder ein NTSC-Signal generiert werden.

Der zur Erzeugung des FBAS-Signals notwendige Composite-Sync wird an Pin 15 des Chips zugeführt. Da hier sowohl ein NTSC-Signal mit 4,43 MHz als auch mit 3,58 MHz generiert werden kann, muß der Quarzoszillator umschaltbar sein. Diese Aufgabe übernehmen die Transistoren T 305 und T 306 mit Zusatzschaltung, angesteuert von S 303. Befindet sich S 303 in der oberen Stellung, wird die Basis des Transistors T 305 über R 324 an Masse gelegt, so daß sich am Emitter eine um 0,7 V höhere Spannung einstellt. Die Emitter-Kollektor-Strecke ist hierdurch sehr niederohmig und somit der 4,43 MHz-Quarz aktiviert. Gleichzeitig wird über R 328 und R 326 die Basis des Transistors T 306 positiv vorgespannt, so daß dieser gesperrt und der 3,58 MHz-

Quarz deaktiviert ist.

Zusammen mit den Oszillatoren muß auch der im Farbkanal zwischen Pin 15 und Pin 17 liegende Bandpaßfilter umgeschaltet werden, weshalb S 303 über R 333 den Transistor T 307 oder über R 338 den Transistor T 308 aufsteuert.

Da durch den Bandpaßfilter im Farbkanal die Übertragungsbandbreite auf ca. 1 MHz eingengt wird, muß die hierdurch entstandene Gruppenlaufzeit von ca. 180 nsec. im Y-Kanal mit Hilfe einer Verzögerungsleitung wieder ausgeglichen werden, so daß ausgangsseitig das Y- und F-Signal zeitlich wieder zueinander passen. R 322 und R 323 fungieren hierbei als Abschlußwiderstände für die Ein- und Ausgangsimpedanz von je 1 k Ω , wodurch Reflexionen vermieden werden und die Signalamplitude halbiert wird.

Die eingangsseitig zugeführten RGB-Signale stehen an den Pin 2 - 4 in gepufferter Form wieder zur Verfügung und werden über die Koppelkondensatoren C 310 bis C 312 sowie der 3 zur Ausgangs-Impedanzanpassung dienenden Widerstände R 317 - R 319 auf die entsprechenden Pins der Scart-Ausgangsbuchse BU 302 geführt.

Mit S 301 kann ein an B 302 angeschlossenes externes Gerät auf RGB-Betrieb geschaltet werden.

Das an Pin 5 des Encoders ausgekoppelte FBAS-Signal wird zum einen über C 313, R 320 auf den Schalter S 304 und zum anderen auf Pin 3 des IC 302 geführt. Befindet sich S 304 in der Stellung „FBAS“, so gelangt dieses Ausgangssignal direkt auf Pin 19 der Scart-Ausgangsbuchse BU 301. Das von IC 301 gelieferte FBAS-Signal wird außer bei Eingang „Video 4“ grundsätzlich über IC 302 sowie C 306 auf die Basis des Transistors T 304 geführt, an dessen Emitter mit 75 Ω (R 313) ausgekoppelt und Pin 19 der Scart-Buchse BU 302 zur Verfügung gestellt.

Wird die Buchse BU 302 sowohl für das Eingangssignal (Video 4) als auch für das Ausgangssignal verwendet, darf letzteres nur in RGB-Form ausgekoppelt werden, denn ein nicht zum Eingangssignal synchrones FBAS-Ausgangssignal würde besonders im Übertragungskabel zu Überkopplungen der Farbträgerfrequenz und somit zu Störungen führen. Aus diesem Grunde wird jetzt das von IC 604, Pin 3 gelieferte Composite-Sync-Signal über R 340, R 344 auf die richtige Amplitude heruntergeteilt und über IC 302, C 306 auf die Basis des mit T 304 aufgebauten Verstärkers gegeben.

Der mit T 301 und T 302 aufgebaute zweistufige Verstärker versorgt den S-VHS-Ausgang mit dem BAS-Signal. Gleichzeitig dient dieser Verstärker zur Optimierung des Frequenzgangs, indem die mit R 303 hervorgerufene Gleichstromgegen-

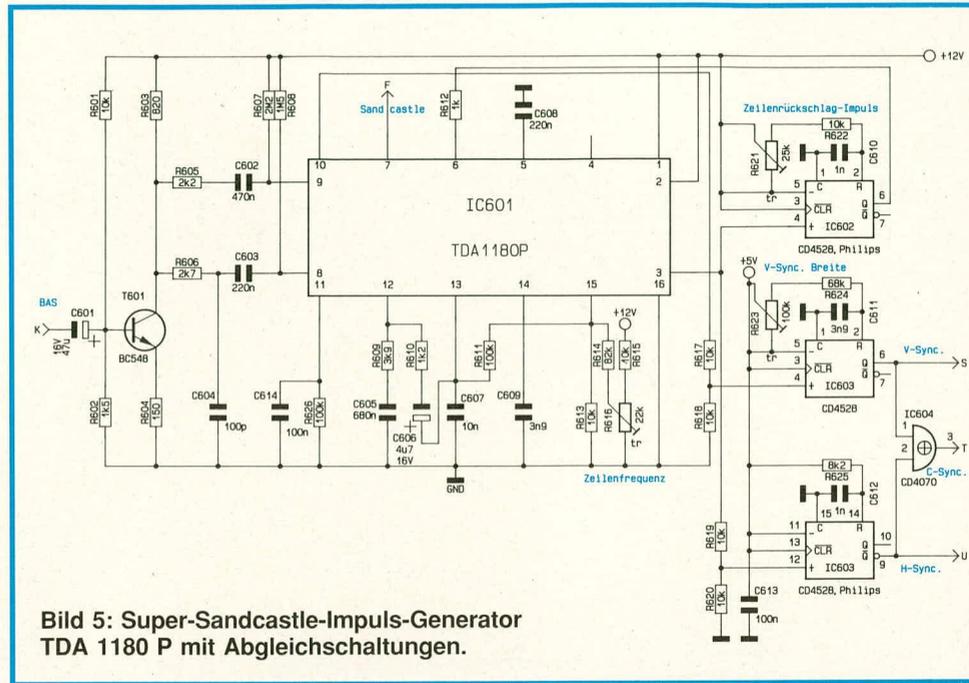


Bild 5: Super-Sandcastle-Impuls-Generator TDA 1180 P mit Abgleichschaltungen.

kopplung bei hohen Frequenzen wechselstrommäßig über C 302 teilweise aufgehoben wird. Durch R 305 wird gleichzeitig der Ausgangswiderstand dieses Verstärkers bestimmt. Da üblicherweise das extern angeschlossene Videogerät intern mit 75 Ω abgeschlossen ist, erhalten wir so eine optimale Anpassung.

Soll anstelle der Mini-DIN-Buchse die Scart-Buchse zur Auskopplung des S-VHS-Signals benutzt werden, so ist S 304 in die obere Schalterstellung zu bringen, da ein gleichzeitiger Anschluß von Scart- und Mini-DIN-Buchse impedanzmäßig nicht vorgesehen ist.

Das an Pin 10 des PAL-Encoders zur Verfügung gestellte Farbart-Signal wird über C 304 auf die Basis des Emitterfolgers T 303 gegeben, am Emitter niederohmig ausgekoppelt und zur Speisung der Scart-Buchse BU 301 sowie der S-VHS-Mini-DIN-Buchse BU 303 herangezogen.

Synchronimpuls und Sandcastle-Generator

Die Generierung des Super-Sandcastle-Impulses (SSC) sowie der Synchronimpulse wird mit Hilfe der integrierten Schaltung TDA 1180 P (IC 601) und dessen externe Beschaltung vorgenommen (Bild 5).

Das vom Filterblock kommende, positiv gehende BAS-Signal (negativ gerichtete Synchronimpulse) gelangt über C 601 auf die Basis des Transistors T 601, an dessen Kollektor es verstärkt und um 180 Grad phasengedreht entnommen wird. Den Arbeitspunkt dieser Transistorstufe bestimmen R 601 und R 602.

Das Videosignal gelangt über entsprechende RC-Kombinationen auf die in IC 601 integrierten Sync.-Separatoren. Vereinfacht

ausgedrückt handelt es sich bei IC 601 um ein Amplitudensieb zur Separation der Synchronimpulse vom BAS-Videosignal sowie eine PLL-Schaltung zur Signalaufbereitung und Synchronimpulserzeugung für die vertikale und horizontale Ablenkung. An Pin 3 dieses ICs steht ein zeilenfrequenter, zum Eingangssignal synchroner Impuls mit einem Tastverhältnis von ca. 1 : 1 an.

Die ansteigende Flanke dieses Impulses triggert das mit IC 602 und Zusatzbeschaltung aufgebaute Monoflop zur Simulation des Zeilenrückschlagimpulses. Dieser ca. 12 μ sec. lange Impuls gelangt über R 612 zurück zu IC 601 (Pin 6). Gleichzeitig wird das ca. 22 μ sec. lange Ausgangssignal über den Spannungsteiler R 619, R 620 auf den (+)-Eingang des mit IC 603 und Zusatzbeschaltung aufgebauten weiteren Monoflops gegeben, wo der horizontalfrequente Ausgangsimpuls auf die erforderliche Länge von 4,7 μ sec. gekürzt wird.

Ein an Pin 10 der Horizontal-Vertikal-Kombination zur Verfügung gestellter bildfrequenter Impuls wird über den Spannungsteiler R 617, R 618 auf den positiven Triggereingang des mit IC 603A und Zusatzbeschaltung aufgebauten Monoflops gegeben. Am Ausgang dieser monostabilen Kippstufe steht der mit R 623 in seiner Länge einstellbare vertikale Synchronimpuls zur Verfügung.

Mit Hilfe des Exklusiv-Oder-Gatters IC 604A werden die horizontalen und vertikalen Synchronimpulse zum Composite-Sync.-Signal verknüpft.

Zur Synchronisation des PAL-Flip-Flops im PAL-Encoder ist es wichtig, daß der V.-Sync.-Impuls je nach Halbbild eine viertel Zeile vor oder eine viertel Zeile nach einem Horizontalimpuls endet. Diese Einstellung, worauf wir im Kapitel „Zum

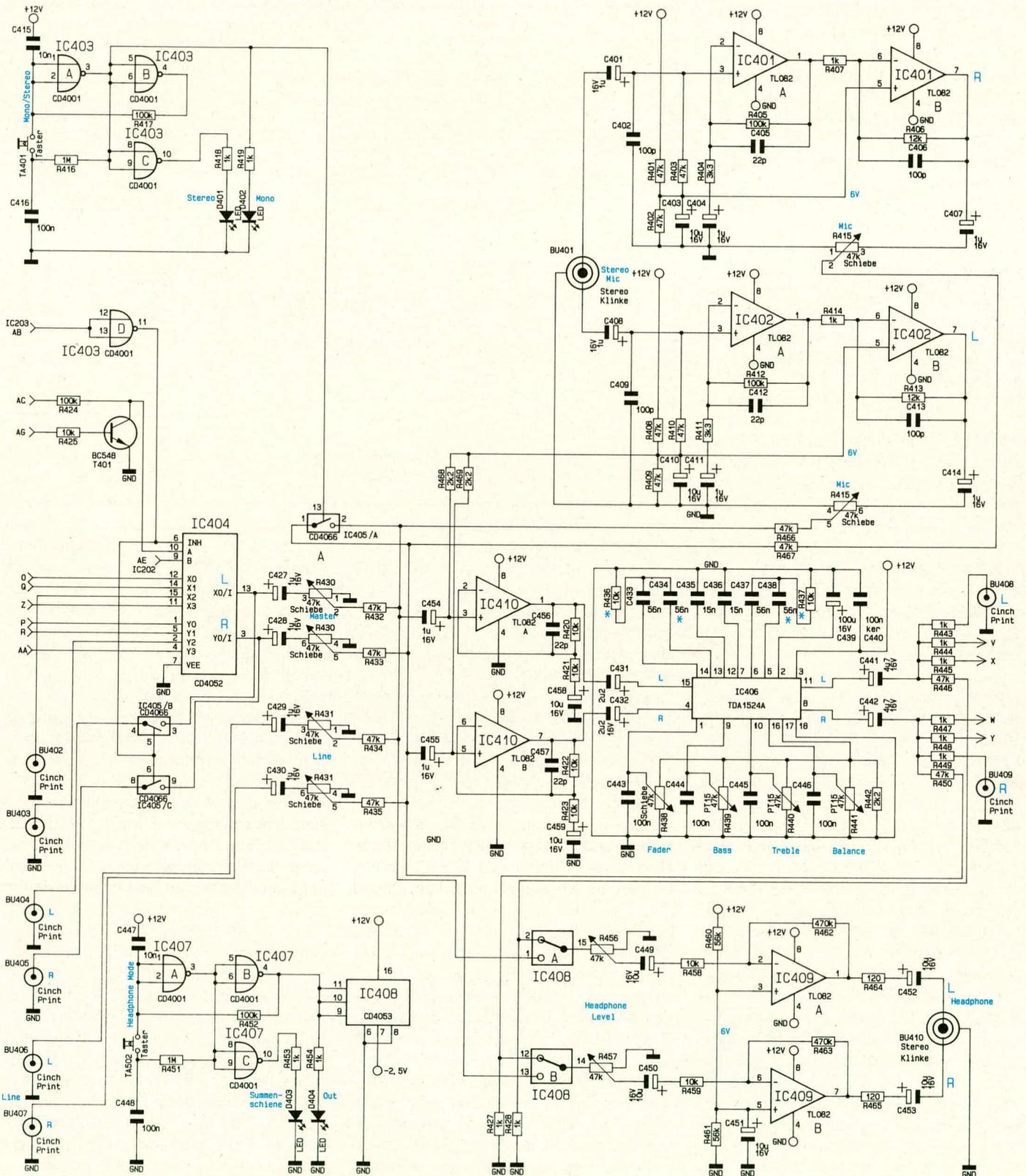


Bild 6:
Audio-Signalverarbeitung im
Audio-Video-Prozessor AVP 300
 einschließlich der Mikrofon- und Kopf-
 hörerverstärker. Bis zu 3 Signal-
 quellen gleichzeitig sind mischbar
 und im Klang zu beeinflussen.

Abgleich" näher eingehen, wird mit Hilfe des Trimmers R 623 vorgenommen.

Der zur Farbdekodierung benötigte Super-Sandcastle-Impuls wird vom TDA 1180 P an Pin 7 zur Verfügung gestellt.

Der Audioteil

Bild 6 zeigt die Schaltung des Audio-

teils. Die von den Eingangsbuchsen zugeführten Signale gelangen auf einen zweifachen Vierkanal-Multiplexer (IC 404) sowie den CMOS-Schalter IC 405. Wie beim Videosignal erfolgt die Auswahl des Zuspieldatens durch eine Steuerlogik (IC 202, IC 203, IC 407). Über die Mischregler R 415 (Micro), R 430 (Master) sowie R 431 (Line) können 3 verschiedene Audiosignale auf einer Summenschiene ge-

mischt werden. Während Master- und Line-signal bereits mit ausreichendem Pegel zugeführt werden, bedarf es beim Mikrofoneingang einer entsprechenden Verstärkung, die wir nachfolgend anhand des rechten Stereokanals beschreiben. Das Mikrofon-signal gelangt dort von der Buchse BU 401 kommend über C 401 auf den nicht invertierenden Eingang des IC 401A, dessen Verstärkung mit R 404, R 405 festgelegt wird und somit ca. 31fach ist.

In der nachfolgenden zweiten Verstärkerstufe (IC 401B) wird nochmals eine 12fache Verstärkung vorgenommen, so daß an Pin 7 von IC 401 somit ein Mikrofon-NF-Signal mit ausreichendem Pegel zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung steht. Da IC 401 nur mit einer einzigen Betriebsspannung versorgt wird, sind die nicht invertierenden Eingänge der OPs gleichspannungsmäßig auf halbe Betriebsspannung zu legen, was durch den Spannungsteiler R 401, R 402 erreicht wird. Mit C 404 wird die Verstärkung bei sehr tiefen Frequenzen herabgesetzt, so daß sich Rumpelgeräusche nicht mehr störend bemerkbar machen.

Kommen wir nun zurück zu unserer Summenschiene. Die Mono/Stereo-Umschaltung wird hier durch den CMOS-Schalter IC 405A realisiert, der seinerseits durch die mit IC 403A-C aufgebaute Kippstufe angesteuert wird. Auslösung des Umschaltvorgangs erfolgt durch den Taster TA 401, wobei C 415 für einen definierten Einschaltzustand sorgt. Die beiden Leuchtdioden D 401 (Stereo) und D 402 (Mono) signalisieren den jeweiligen Schaltzustand.

Ausgehend von der Summenschiene wird das Signal des linken Kanals über C 454 auf Pin 3 und das Signal des rechten Kanals über C 455 auf Pin 6 der beiden mit IC 410 aufgebauten nichtinvertierenden Verstärker gegeben. Von dort gelangen die verstärkten NF-Signale über Pin 1 (links), C 431 und Pin 7 (rechts), C 432 auf die Eingänge von IC 406 des Typs TDA 1524 A.

In diesem Baustein sind sämtliche für die NF-Einstellung erforderlichen Komponenten integriert, so daß die Anzahl der externen Bauelemente trotz der vielen Einstellmöglichkeiten recht gering bleibt. Die externen Bauelemente C 433 (linker Kanal) und C 437 (rechter Kanal) dienen zur Tiefenbeeinflussung, die durch Sternchen gekennzeichneten Bauteile R 436, C 434 sowie C 438 und R 437 für einen erweiterten Tiefeneinstellbereich werden nur nach Wunsch bestückt. Sind sie nicht erwünscht, so wird anstelle der Kondensatoren C 434 und C 438 eine Drahtbrücke eingesetzt, und die Widerstände R 436 und R 437 entfallen ersatzlos. Bei Fertigeräten sind die genannten Bauteile bestückt.

Für den Höheneinstellbereich sind die Kondensatoren C 435 und C 436 zuständig.

In der hier vorliegenden Konfiguration

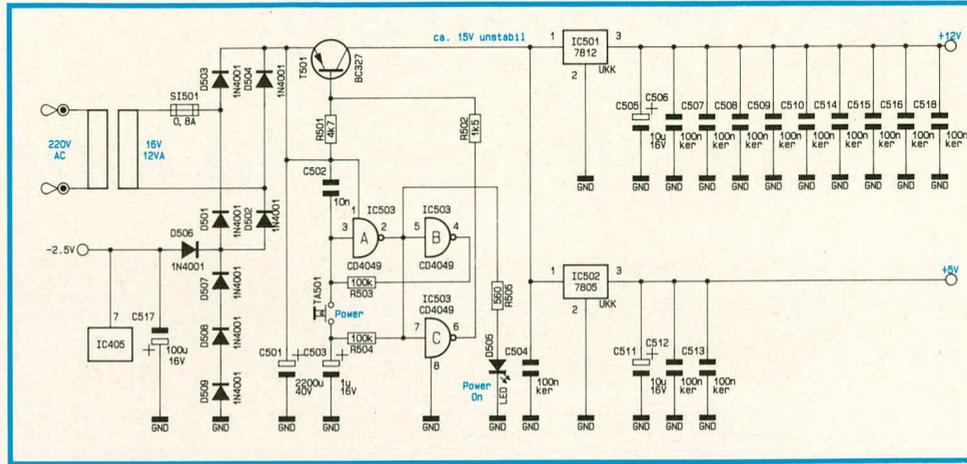


Bild 7: Netzteil-schaltung des AVP 300. Die zahlreichen Kondensatoren oben rechts dienen zur Stör- und Unterdrückung und sind in der gesamten Schaltung verteilt.

ist die Schaltung mit einer linear arbeitenden Lautstärke-einstellung ausgestattet. Soll dagegen eine physiologisch als gleichmäßig empfundene Lautstärke-einstellung erfolgen, die bei geringen Lautstärken zudem die tiefen Frequenzen leicht anhebt, so ist lediglich R 442 nicht zu bestücken.

Die Signal-Beeinflussung in IC 406 erfolgt über integrierte elektronische Potentiometer, die über eine Gleichspannung gesteuert werden. Die Betriebsspannung der somit erforderlichen Einstellpotentiometer wird an Pin 17 des ICs zur Verfügung gestellt.

Mit Hilfe des Potis R 438 kann das gesamte NF-Signal ein- und ausgeblendet werden, R 438 dient zur Tiefen-, R 440 zur Höhen- und R 441 zur Balance-einstellung. Über C 441 (links) und C 442 (rechts) werden die NF-Signale ausgekoppelt und über die Entkopplungswiderstände R 443 - R 450 an die entsprechenden Ausgangsbuchsen verteilt.

Das auf der Summenschiene liegende Signal oder wahlweise das Ausgangssignal von IC 406 kann über den Kopfhörerausgang BU 410 kontrolliert werden, wobei der Signalpegel über die beiden Potentiometer R 456 und R 457 für den linken und rechten Stereokanal getrennt einstellbar ist. Der eigentliche Kopfhörerverstärker ist mit jeweils einem invertierenden Operationsverstärker, integriert in IC 409, aufgebaut.

Die Auswahl des jeweils gewünschten Kopfhörersignals (Summenschiene oder Ausgang) erfolgt über den CMOS-Umschalter IC 408, das seinerseits durch die mit IC 407A-C aufgebaute Kippstufe angesteuert wird. Deren Schaltvorgänge löst der Taster „Headphone-Mode“ (TA 502) aus, wobei C 447 im Einschaltmoment für einen definierten Zustand (Stereo-betrieb) sorgt. Der entsprechende Schaltzustand wird durch die LEDs D 403, D 404 angezeigt.

Das Netzteil

Abbildung 7 zeigt die Netzteil-schaltung des AVP 300. Die vom vollvergrossenen Netztrafo gelieferte sekundärseitige Wechselspannung gelangt über die Sicherung SI 1 auf die 4 als Brückengleichrichter geschalteten Dioden D 501 bis D 504. Mit Hilfe der Dioden D 507 - D 509 wird ein Spannungsabfall von ca. 3 V erzeugt, wodurch die Masse praktisch „hochgelegt“ wird. Über die als Spitzenwergleichrichter arbeitende Diode D 506 lädt sich der Elko C 517 gegenüber Masse auf ca. -2,5 V auf und liefert die negative Hilfsspannung für die CMOS-Schalter insbesondere im Audioteil, so daß auch Signale mit einem arithmetischen Mittelwert von 0 übertragen werden können.

C 501 nimmt die Glättung der un-stabilisierten Spannung vor. Über den als Schaltstufe arbeitenden Längstransistor T 501 gelangt die Betriebsspannung auf die Eingangsspins der beiden Festspannungsregler IC 501 und IC 502, an deren Ausgängen eine stabilisierte Gleichspannung von 12 V bzw. 5 V zur Verfügung steht. C 504, C 505 und C 511 dienen zur Schwingneigungsunterdrückung und zur allgemeinen Stabilisierung des Netzteils, C 506 - C 510, C 512 - C 516 sowie C 518 dagegen sind in der gesamten Schaltung verteilt und dienen zur Stör- und Unterdrückung.

Über den Transistor T 501, angesteuert durch die mit IC 503 A-C aufgebaute Kippstufe, wird das gesamte Gerät mit dem Taster T 501 ein- und ausgeschaltet, wobei C 502 beim Einstecken des Netzsteckers für den definierten Anfangszustand „Aus“ sorgt. Der Bereitschaftszustand des Gerätes wird über D 505 signalisiert. Im „Aus“-Zustand wird einzig IC 503 mit Spannung versorgt, da das Gerät sonst nicht auf Tasten-Betätigung reagieren könnte.

Die Schaltungsbeschreibung ist damit soweit abgeschlossen, und wir widmen uns als nächstes dem Nachbau dieses anspruchsvollen Video-Nachbearbeitungsgerätes. **ELV**