



# Multi-Norm-Decoder MSD 7000

**Mit der Umwandlung aller weltweit gebräuchlichen Farb-Fernsehnormen auf den in Deutschland und im größten Teil Europas eingeführte PAL-Standard erschließt Ihnen dieses Gerät neue Horizonte der Fernsehkultur.**

## Allgemeines

Wenn man vorher immer wüßte, auf welchen „Zug“ man aufspringen sollte, dann sähe es auch in den Fernsehnormen der Welt weitaus einheitlicher aus! Das amerikanische NTSC-Verfahren - humorvolle Insider wissen, daß diese Abkürzung für „Never the same Colour“ steht, wegen der systemtypischen Farbverschiebungen bei atmosphärischen Störungen - dieses Pioniersystem also hätte sich schwerlich weit verbreitet, wäre damals bereits das PAL-Verfahren absehbar gewesen (das allerdings auf diesem aufgebaut hat).

Ähnlich war es bei Einführung der SECAM-Norm, deren Verbreitung trotz ihrer vergleichsweise unbefriedigenden Signal-trennung unaufhaltbar weiterging und weitergehen mußte, als kurz darauf die deutlich bessere PAL-Technik zur Verfügung stand.

Ergebnis ist, daß das ausgeklügelte PAL-

Verfahren zwar das weltweit anerkannt beste Übertragungsverfahren für Farbfernsehsignale in diesem Auflösungsbereich darstellt, daß es jedoch zahlreiche Staaten gibt, die es „etwas zu eilig hatten“ und den „Zug“ daher in eine etwas weniger komfortable Richtung nahmen.

Als Folge begegnen z. B. dem bundesdeutschen Fernsehzuschauer, der ein wenig über die Grenzen blickt - derzeit reicht dazu sogar noch die ehemalige innerdeutsche Grenze! -, auf Schritt und Tritt Programme, vor denen der häusliche Farbfernseher kapituliert. Und spätestens die sich rapide ausbreitende Satellitentechnik holt uns in nie gekanntem Ausmaß ausländische Sender ins Haus, deren z. T. hochinteressante Programme in fremden Farbnormen „daherkommen“. Eine Verfolgung ist daher nur in schwarz/weiß möglich.

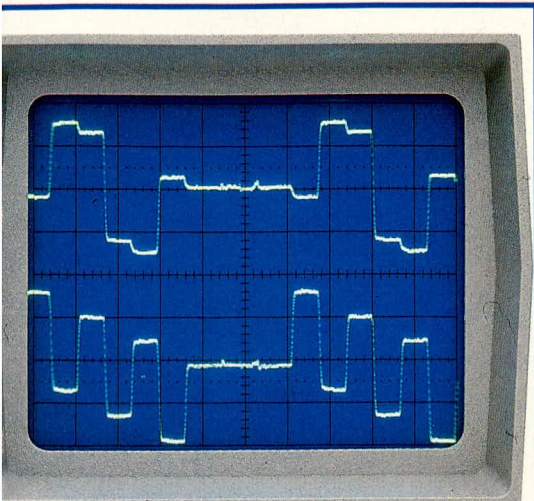
Wer das jemals bedauert hat, für den ist in komfortabler Form Abhilfe in Sicht: Der neue Multi-Standard-Decoder (Multi-Norm-

Decoder) von ELV meistert souverän alles, was „die Schlüssel“ oder die normale Antenne ins Haus transportiert (abgesehen natürlich von den neuen, hochauflösenden Fernsehnormen wie z. B. HDTV, die grundlegend andere Wiedergabegeräte erfordern). Zukünftig ist es daher wieder *Ihrem* Ermessen unterstellt, welche Sender Sie in Farbe verfolgen können (und nicht dem Ihres Fernsehgerätes).

## Der Multi-Standard-Decoder MSD 7000

Der MSD 7000 ist eigentlich ein Doppelgerät. Einerseits setzt er die 4 weltweit verbreiteten Fernsehnormen PAL, SECAM, NTSC 4,43 MHz sowie NTSC 3,58 MHz auf ein RGB-Signal um, das an einer Scart-Ausgangsbuchse bereitgestellt wird. Dies gilt auch für die zahlreichen Unter-Normen dieser 4 Standards, also z. B. positiv oder negativ gerichtete Synchronimpulse, Unterschiede in der Zeilenzahl u. v. a.! Die Erkennung der jeweiligen Eingangsnorm erfolgt vollautomatisch, d. h. Ihnen als Zuschauer wird jede separate Bedienung oder Kenntnis der jeweiligen Sendernorm in aller Regel erspart.

Ganz besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang auch der einfache Anschluß des MSD 7000. Hierzu ist in der Regel nur eine einzige Scart-Leitung erforderlich, welche die Ausgangsbuchse des Decoders mit der Scart-Buchse des Fernsehgerätes verbindet. Diese Leitung wird dann automatisch bidirektional genutzt.



Die Oszillogramme im Hintergrund zeigen verschiedene im Farbfernsehbereich übliche Signale, übrigens alle aus demselben Farbttestbild gewonnen. Links ist BAS- und Chromasignal aufgenommen (typisch für S-VHS), in der Mitte deren Kombination FBAS- sowie das Super-Sandcastle-Signal, rechts das decodierte Farbsignal  $-(R-Y)$  und  $-(B-Y)$ .

Für diese Betriebsart sind auf der Rückseite des MSD 7000 der Umschalter S 101 in Stellung „BU 102“, der „RGB-FBAS-Out“-Schalter in Stellung „RGB“ zu bringen. Der Anschluß eines zusätzlichen Videorecorders kann dann an die Eingangsscartschleife des MSD 7000 erfolgen, wobei S 101 entsprechend umzustellen ist.

4 Einstellpotis auf der Frontplatte ermöglichen die Optimierung von Kontrast, Helligkeit und Farbsättigung sowie die Korrektur der NTSC-Phasenlage (diese ist, wie oben schon angedeutet, prinzipbedingt etwas „verschiebungsfreudig“).

Die Decoderfunktion ist selbstverständlich auch bei Video-Aufzeichnungen voll nutzbar, d. h. wenn Sie an den MSD 7000 beispielsweise einen mit NTSC arbeitenden Videorecorder oder Bildplattenspieler anschließen, können Sie dessen Aufzeichnung in Farbe ganz normal auf Ihrem PAL-Gerät ansehen. (Eine direkte Überspielung von NTSC-Aufnahmen auf einen PAL-Recorder ist jedoch in solchen Fällen nicht möglich, wo eine abweichende Zeilen- oder Bildfrequenz vorliegt, so wie es bei einigen wenigen Landesnormen der Fall ist. Die Korrektur der zugehörigen Synchronimpulse würde einen riesigen technischen Aufwand erfordern. SECAM-Aufzeichnungen können dagegen immer problemlos überspielt werden.)

Neben RGB kann umschaltbar auch wahlweise ein PAL-FBAS- oder NTSC-FBAS-Signal ausgegeben werden, wiederum unterschieden in 3,58 und 4,43 MHz Farbträgerfrequenz.

ELV journal 3/91

Damit klingt schon das zweite Einsatzfeld des MSD 7000 an; er ist nämlich auch zur Signalkonvertierung geeignet und wandelt die verschiedenen unter PAL oder NTSC gebräuchlichen Ausgabeformate ineinander um. Dies wird später noch detailliert beschrieben.

Der MSD 7000 ist voll S-VHS-tauglich und bietet sowohl eine Eingangs- als auch eine Ausgangsbuchse im Mini-DIN-Format. Chrominanz- und Luminanz-Signale werden dabei getrennt eingespeist. Da hier im nachgeschalteten Filterblock keine Trennung der Farb- und Y-Signale mehr erforderlich ist, kann die volle Videobandbreite bis 5 MHz ausgenutzt werden. An der entsprechenden Ausgangsbuchse stehen unabhängig von der Eingangsbuchse die Y/C-Signale an - natürlich in der zugehörigen, hohen S-VHS-Qualität. Auch hier besteht die Wahlmöglichkeit zwischen PAL- und NTSC-Ausgabennorm sowie die automatische Eingangsnormerkennung.

### Signalkonvertierung

Neben der Verarbeitung verschiedener Fernsehstandards bietet der MSD 7000 auch die Möglichkeit der Signalkonvertierung. Folgende Funktionen können ausgeführt werden:

#### S-VHS/RGB-Wandlung

Über die S-VHS-Buchse BU 201 können Luminanz- und Chrominanz-Signale beliebiger Normen getrennt eingespeist werden (S-VHS-Standard). Der „S-VHS/FBAS-In“-Schalter auf der Geräterückseite wird dazu in Stellung „S-VHS“ gebracht und der Zuspieldrecorder an die genannte Buchse angeschlossen. Zur Auskopplung der RGB-Signale steht die Scartbuchse BU 102 zur Verfügung, wobei der zugehörige Schiebeschalter „FBAS/RGB-Out“ in Stellung „RGB“ stehen muß.

#### RGB/S-VHS-Wandlung

Die Einspeisung von RGB-Eingangssignalen erfolgt grundsätzlich an der Scart-Buchse BU 101, wobei dann (und nur dann!) der zugehörige Schiebeschalter „FBAS/RGB-In“ in Schalterstellung „RGB“ stehen muß. Eingangsseitig zugeführte RGB-Signale werden in ein BAS- und ein F-Signal umgewandelt, die an der Mini-DIN-Ausgangsbuchse S-VHS-gerecht ausgekoppelt werden.

#### FBAS/RGB-Wandlung

Für die Einspeisung von FBAS-Signalen steht die Scart-Eingangsbuchse BU 101 zur Verfügung. Der „S-VHS/FBAS-In“-Umschalter muß hier grundsätzlich in Stellung „FBAS“ stehen, und das RGB-Ausgangssignal wird an der Scart-Ausgangs-

buchse BU 102 ausgekoppelt. Das Eingangssignal kann, wie auch beim S-VHS-Betrieb, in jedem beliebigen Standard zugeführt werden.

#### RGB/FBAS-Wandlung

Die Einspeisung erfolgt wie unter „RGB/S-VHS-Wandlung“ beschrieben, d. h. der zugehörige Schiebeschalter „FBAS/RGB-In“ muß in Stellung „RGB“ stehen. Die Umschaltung kann jedoch auch mittels eines Schaltsignals zwischen 1 und 3 V vorgenommen werden, angelegt an Pin 16 der Eingangsbuchse BU 101. Hierdurch ist dann auch schnelles Eintasten von RGB-Signalen möglich, sogar mehrfach innerhalb einer Zeile.

Zur Auskopplung von FBAS-Signalen steht die Scart-Buchse BU 102 zur Verfügung (Schiebeschalter „FBAS/RGB-Out“ in Stellung „FBAS“).

#### S-VHS/FBAS-Wandlung

Das S-VHS-Eingangssignal wird der Mini-DIN-Buchse BU 201 zugeführt und der Eingangswahlschalter „S-VHS/FBAS-In“ hierzu in Stellung „S-VHS“ gebracht. Zur Auskopplung der FBAS-Signale dient die Scart-Buchse BU 102 (Stellung des zugehörigen Schiebeschalters „FBAS/RGB-Out“ in Stellung „FBAS“). Die Zuführung der S-VHS-Signale kann auch hier in jedem beliebigen Farbstandard erfolgen.

#### FBAS/S-VHS-Wandlung

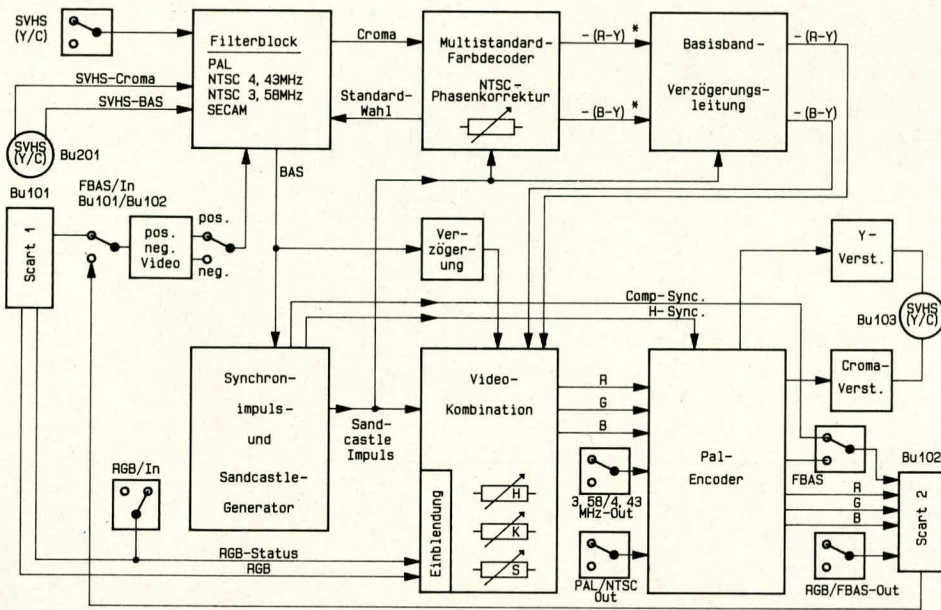
Zur Einspeisung dient die Scart-Buchse BU 101, wobei der Eingangswahlschalter „S-VHS/FBAS-In“ in Stellung „FBAS“ stehen muß. An der Mini-DIN-Ausgangsbuchse BU 103 können jetzt das Chrominanz- und Luminanz-Signale getrennt entnommen werden.

Anzumerken ist, daß bei dieser Signalumwandlung die Übertragungskette auch hier nur so gut ist wie ihr schwächstes Glied, und das ist im vorliegenden Fall das FBAS-Eingangssignal. Das Ausgangssignal entspricht zwar der Y/C-Norm (wie z. B. bei S-VHS), doch wurde es nachträglich aus einem FBAS-Signal generiert, dessen verminderte Videobandbreiten-Ausnutzung durch S-VHS ja gerade umgangen werden soll. Hochwillkommen ist eine entsprechende Konvertierung dennoch, wenn z. B. in eine S-VHS-Aufnahme Passagen einblendend werden sollen, die nur als „normale“ VHS-Aufnahme zur Verfügung stehen.

Nachdem wir die Funktion des Gerätes soweit erläutert haben, kommen wir anschließend zum Blockschaltbild.

### Das Blockschaltbild

Einen grundsätzlichen Überblick über die Gesamtschaltung des ELV-Multi-Standard-



**Bild 1: Das Blockschaftbild des MSD 7000 vermittelt einen ersten Eindruck von den Schwierigkeiten, alle weltweit gebräuchlichen Farbnormen unter einen gemeinsamen schaltungstechnischen „Hut“ zu bekommen.**

Decoders verschafft Bild 1. Die 6 wesentlichen Funktionsblöcke Filterblock, Multi-Standard-Farbdecoder, Basisband-Verzögerungsleitung, Synchronimpuls-/Sandcastle-Generator, Videokombination und PAL-Encoder sind als separate Blöcke dargestellt.

**Filterblock**

Dieser oben links eingezeichnete Schaltungsteil übernimmt im wesentlichen die Aufgabe, das FBAS-Eingangssignal vor der weiteren Verarbeitung in das Farbartsignal F und das restliche BAS-Signal (Leuchtdichtesignal Y, Austastsignal A und Synchron-Signal S) aufzusplitten. Da die Anforderung an die Filter je nach Farbstandard unterschiedlich sind, ist es notwendig, für jeden Standard eine passende Filterkombination zu verwenden. Welche Filterkombination jeweils zum Einsatz kommt, wird vom Multi-Standard-Farbdecoderbaustein automatisch gesteuert.

Neben dem üblichen Eingang für das FBAS-Signal weist der Filterblock auch je einen Eingang für das F-Signal (Farbartsignal) und das BAS-Signal (Leuchtdichte) auf. Diese führen auf die Mini-DIN-Eingangsbuchse, so daß auch Videorecorder in S-VHS- oder High-8-Technik anschließbar sind. Störende Cross-Color- und Cross-Luminanz-Effekte können bei dieser Schaltungstechnik nicht mehr auftreten.

Das eingangsseitige Signal kann dem Filterblock also sowohl von den Scart-Buchsen BU 101 oder BU 102 als auch von der Mini-DIN-Buchse BU 201 zugeführt werden. Zulässig sind beim FBAS-Signal sowohl positiv- als auch negativgerichtete Synchronpegel, was durch einen Umschalter einstellbar ist. Die eigentliche Schaltung arbeitet hierdurch grundsätzlich

mit negativ gerichtetem Synchronpegel.

Am Ausgang liefert der Filterblock zum einen das Chrominanzsignal (Farbartsignal), zur weiteren Verarbeitung im eigentlichen Decoder, zum anderen das BAS-Signal für die nachfolgende Videokombination und den Synchronimpuls- und Sandcastle-Generator.

**Farbdecoder**

Multi-Standard-Farbdecoderbaustein und Basisband-Verzögerungsleitung gehören direkt zusammen. In diesem Schaltungskonzept wird anstelle der sonst üblichen Verzögerungsleitung aus Glas, die im trägerfrequenten Farbartsignalbereich arbeitet, eine Basisband-Verzögerungsleitung eingesetzt, die im Differenzsignalbereich tätig ist. Der Multi-Standard-Farbdecoderbaustein erkennt automatisch die entsprechende Fernsehnorm und schaltet über Steuerleitungen den Filterblock entsprechend um.

Vom Sandcastle-Generator wird dem Farbdecoder das sogenannte Super-Sandcastle-Signal (SSC) zugeführt, eine Kombination aus Vertikal-, Horizontal- und Burst-Tastimpulsen mit jeweils unterschiedlichen Amplituden. Mit verschiedenen Pegeldetektoren wird dieses Signal im Farbdecoder wieder in seine Bestandteile zerlegt, woraus dann die erforderlichen Steuersignale abgeleitet werden.

**Basisband-Verzögerungsleitung**

Die Zeile für Zeile übertragenen, demodulierten Signale  $-(R-Y)^*$  und  $-(B-Y)^*$

werden in dieser Stufe verarbeitet. Für jeden Kanal erfolgt eine Mittelwertbildung von je 2 aufeinanderfolgenden Zeilen, vorgenommen in einem Laufzeit-Decoder. Dieser besteht pro Kanal aus einer Basisband-Verzögerungsleitung mit der Laufzeit einer Zeilenperiode sowie einer Addierstufe, welche gleichzeitig die Wirkung eines Kammfilters besitzt.

**Sandcastle- und Synchronimpuls-generator**

Diese Schaltung erhält eingangsseitig das BAS-Signal, wo dann mit Hilfe einer PLL-Schaltung die horizontalen und vertikalen Synchronimpulse gewonnen werden. Die Synchronimpulse werden miteinander verknüpft und als Composite-Sync dem PAL- oder NTSC-Ausgangssignal zugefügt. Des weiteren wird hier der vorstehend beschriebene Super-Sandcastle-Impuls generiert.

**Video-Kombination**

Dieser Schaltungsteil ist für die Generierung des RGB-Signals zuständig und erlaubt weiterhin die Beeinflussung der oben genannten Bildparameter Helligkeit, Kontrast und Farbsättigung. Er erhält den Super-Sandcastle-Impuls sowie die mit Hilfe der oben beschriebenen Basisband-Verzögerungsleitung gewonnenen laufzeit-decodierten Farbdifferenzsignale  $-(R-Y)$  und  $-(B-Y)$ , wie auch das Y-Verzögerungsleitung (Bildmitte) gewonnene BAS-Signal. Durch eine im Filterblock hervorgerufene Bandbreiteneinengung des Farbkanals wird diese Signalverzögerung erforderlich, damit später das F- und das BAS-Signal zeitlich gesehen wieder exakt zusammenpassen.

Die von der Scart-Eingangsbuchse BU 101 kommenden RGB-Signale können diesem Schaltungsblock ebenfalls zugeführt werden. Zur Steuerung der Signaleinblendung dient das RGB-Status-Signal, kommend von BU 101, Pin 16, oder beim statischen Betrieb die über R 186, S 102 kommende Gleichspannung.

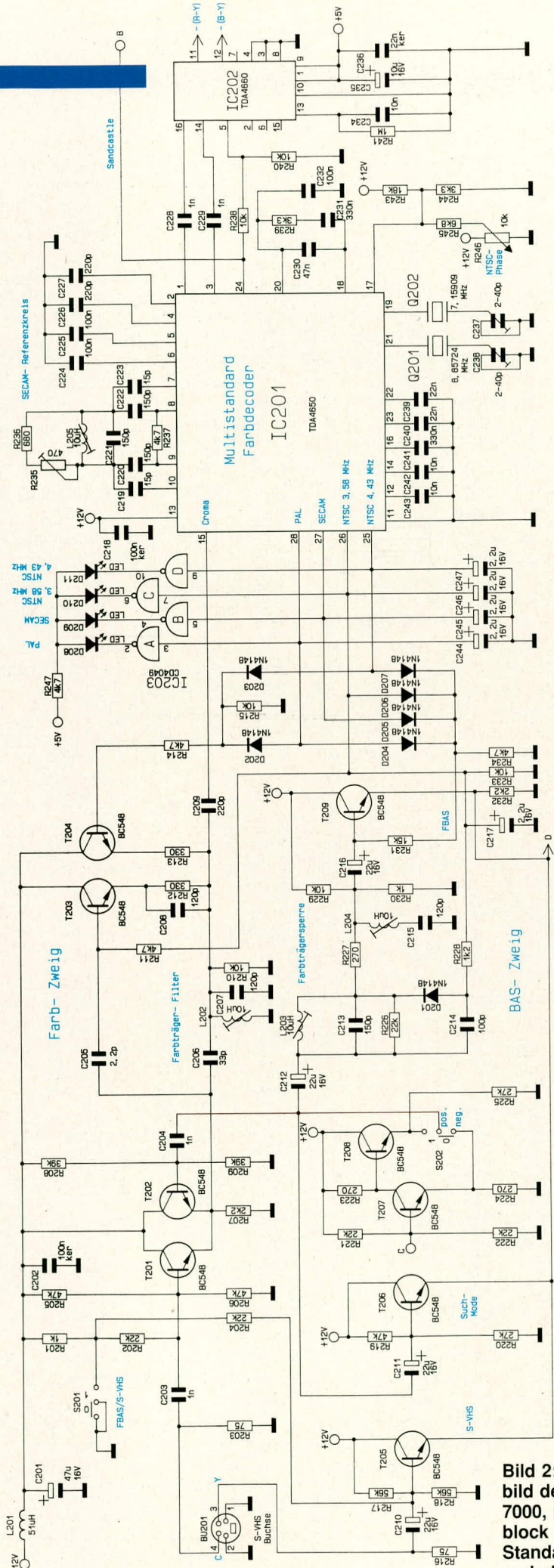
Farbsättigung, Helligkeit und Kontrast werden durch gleichnungsgesteuerte elektronische Potentiometer den individuellen Wünschen angepaßt, wobei Helligkeits- und Kontrasteinstellungen auch auf das etwaig eingeblendete RGB-Signal wirken.

Am Ausgang der Videokombination stehen die 3 Farbsignale Rot, Grün und Blau zur weiteren Verarbeitung an.

**PAL-Encoder**

Dieser Schaltungsteil erhält die 3 eben beschriebenen Farbsignale Rot, Grün und Blau (RGB), außerdem von der Synchronimpulsaufbereitung das H-Sync-Signal.

Im PAL-Encoder wird aus den RGB-Signalen wieder ein komplettes FBAS-



**Bild 2: Teilschaltbild des MSD 7000, mit Filterblock und Multi-Standard-Farbde-coderbaustein.**

Signal generiert. Zusammen mit dem zugemischten vertikalen Synchronimpuls wird das FBAS-Signal dann der Scart-Ausgangsbuchse BU 102 zugeführt.

Hier stehen des weiteren die gepufferten RGB-Signale zur Verfügung, die ebenfalls an der Scart-Buchse BU 102 ausgekoppelt werden. Mit Hilfe eines Schalters kann hier ein angeschlossenes Fernsehgerät somit auf RGB-Betrieb umgeschaltet werden.

Chroma- und BAS-Signal für die S-VHS-Auskopplung an der Mini-DIN-Buchse werden ebenfalls dem PAL-Encoder entnommen und auf dem Weg zur Buchse entsprechend den Erfordernissen verstärkt.

## Zur Schaltung

Wir beginnen die Schaltungsbeschreibung mit der Erläuterung des Filterblocks in Bild 2, der das Videosignal in 2 Signalfade aufspaltet. Während der obere Signalfad, bestehend aus T 201 - T 204 mit Zusatzbeschaltung, für die Verarbeitung des Farbartsignals zuständig ist, dient der untere Signalfad, aufgebaut mit den Transistoren T 205 - T 209, zur Erzeugung oder Verarbeitung des BAS- (Bild-, Austast-, Synchronisier-) Signals.

## BAS-Signalweg

Nehmen wir an, der Scartbuchse BU 101 werde an Pin 20 ein FBAS-Videosignal mit 1 V<sub>ss</sub> zugeführt. Dieses Signal gelangt über C 112 auf die Basis des Transistors T 207, der zusammen mit T 208 zur Video-Umkehrung dient. Dies bedeutet, ein hier zugeführtes Videosignal kann am Emitter gleichphasig und am Kollektor gegenphasig entnommen werden. T 208 bewirkt dabei eine Impedanzwandlung, so daß die nachfolgende Schaltung die Video-umkehrstufe nicht belastet.

Diese zusätzlichen Features erlauben die eingangsseitige Zuführung eines Videosignals mit positiv-gerichtetem Synchronpegel, obwohl der nachfolgenden Filterstufe grundsätzlich ein Videosignal mit negativ-gerichtetem Synchronpegel zugeleitet wird.

Die Transistoren T 205, T 206 und T 209 arbeiten alle auf demselben Emitterwiderstand, und es befindet sich stets nur derjenige Transistor im Arbeitsbereich, an dessen Basis neben der Signalspannung der höchste Gleichspannungspegel anliegt. Die übrigen parallel liegenden Emitterfolger sind dann gesperrt. Die Signalspannungen werden den Transistorbasen kapazitiv, die Steuer-gleichspannungen galvanisch zugeführt.

Solange vom Multi-Standard-Decoder IC TDA 4650 kein Farbstandard erkannt wurde, befindet sich der Transistor T 206 im Arbeitsbereich, d. h. das über C 211 eingekoppelte Videosignal wird zum Emitter durchgeschaltet. Sobald ein Farbstandard erkannt wurde, wird je nach dessen Art

über eine der Entkopplungsdioden D 204 - D 207 sowie den Spannungsteiler R 231, R 234 die Basis des Transistors T 209 positiv vorgespannt, wodurch dieser Transistor durchschaltet und T 206 gleichzeitig sperrt.

Das Eingangssignal gelangt also über die mit L 203, L 204 und Zusatzbeschaltung aufgebaute Farbträgerfalle auf die Basis von T 209, an dessen Emitter jetzt das vom Farbartsignal befreite BAS-Signal anliegt.

Die aus L 203, C 213 aufgebaute Farbträgerfalle ist bei PAL, NTSC 4,43 MHz und SECAM auf die hier gültige Farbträgerfrequenz von 4,43 MHz abgestimmt. Soll hingegen ein NTSC-Signal nach dem amerikanischen M-Standard mit einer Farbträgerfrequenz von 3,58 MHz zugeführt werden, so muß der vorstehend beschriebene Parallelschwingkreis auf diese Frequenz verstimmt werden. Dies geschieht folgendermaßen:

Sobald der Farbdecoder den NTSC-3,58-MHz-Standard erkannt hat, teilt er dies der internen Standard-Einstellungs- und -Auswertelogik mit, welche an Pin 26 für ein Schaltsignal von ca. 6 V sorgt. Diese Spannung gelangt über den Widerstand R 228 auf die zuvor durch den Spannungsteiler R 229, R 230 in Sperrichtung geschaltete Diode D 201. Die als Schalter wirkende Diode D 201 legt somit die Kapazität des Kondensators C 214 parallel zur bestehenden Schwingkreis Kapazität.

Cross-Luminanz-Störungen werden somit auch im NTSC-3,58-MHz-Mode weitestgehend unterdrückt.

Bei Schwarz/weiß-Eingangssignalen verbleibt die Schaltung ständig im Such-Mode, da selbstverständlich kein Farbstandard erkannt werden kann. Das Videosignal nimmt dann den vorstehend beschriebenen Signalweg über C 211, T 206. Im Signalweg ist jetzt keine Farbträgerfalle mehr wirksam, so daß bei Schwarz/weiß-Sendungen die volle Videoübertragungsbandbreite bis zu 5 MHz ohne Einschränkungen ausgenutzt werden kann.

Zur Berücksichtigung der Super-VHS-/High-8-Schaltungskonzeption ist der Filterblock mit zusätzlichen separaten Eingängen für das BAS- und das Farbartsignal versehen. Bei Betrieb über diese Eingänge sind im BAS-Zweig (T 205) keine frequenzbeeinflussenden Baugruppen vorhanden, so daß nun auch bei Farbübertragung die volle Ausnutzung der Videobandbreite im Leuchtdichtekanal möglich wird, ohne daß es hierbei zu störenden Cross-Color oder Cross-Luminanz-Effekten kommt. Der Y/C-Signalweg wird mit Hilfe des Schalters S 201 aktiviert.

### Der Farbart-Signalweg

Auch im Farbartkanal sind 2 verschiedene Signalfade erforderlich. Während die Farbart-Information bei Y/C-Signalen di-

rekt vorliegt, müssen beim FBAS-Signal alle Spektralanteile, die außerhalb des Farbartsignal-Frequenzbereichs liegen, so vollständig wie möglich unterdrückt werden. Ferner muß bei SECAM-Eingangssignalen die HF-Deemphasis durchgeführt werden.

Die Transistoren T 201 und T 202 arbeiten wie im BAS-Zweig als Signalschalter auf den gemeinsamen Emitterwiderstand R 207. Je nach Schalterstellung des Eingangswahlschalters S 201 wird entweder das von der Y/C-Buchse kommende Farbartsignal über T 201 oder das von der Umkehrstufe kommende FBAS-Signal über T 202 zum gemeinsamen Emitterwiderstand R 207 durchgeschaltet. Über C 206 wird der Parallelschwingkreis C 207, L 202 angekoppelt, an den je nach Farbstandard verschiedene Anforderungen gestellt werden. Bei SECAM-Eingangssignalen arbeitet er als Glockenkreis, wobei hier die größte Kreisgüte erforderlich ist, was durch den ständig parallel liegenden, relativ hochohmigen Widerstand R 210 bestimmt wird. Der Schwingkreis wird bei SECAM auf die Bezugfrequenz von 4,286 MHz abgestimmt, gleichzeitig wird mit dieser Filterschaltung die bei SECAM erforderliche HF-Deemphasis durchgeführt.

Beim PAL- und NTSC-Standard wird eine wesentlich größere, bei ca. 1 bis 1,5 MHz liegende Übertragungsbandbreite des Kreises erforderlich. Dies kann durch Parallelschalten eines entsprechenden Dämpfungswiderstandes über T 203, T 204 erreicht werden.

Bei NTSC-3,58-MHz-Eingangssignalen ist es außerdem erforderlich, den Schwingkreis auf diese geänderte Farbträgerfrequenz zu verstimmen, was durch zusätzliches Parallelschalten des Kondensators C 208 erreicht wird.

Über C 209 wird das Farbartsignal angekoppelt und dem Multi-Standard-Farbdecoder-IC an Pin 15 zur Verfügung gestellt.

Damit keine Laufzeitunterschiede entstehen, durchlaufen auch die Y/C-Farbsignale die gesamte Filterschaltung. Dies führt im Farbkanal zu keinerlei Qualitätseinbußen.

### Der Farbdecoder

Herzstück der gesamten Schaltung ist der mit IC 201 und IC 202 aufgebaute Multi-Standard-Farbdecoder. Hierbei handelt es sich um ein von der Firma VALVO auf den Markt gebrachtes Schaltungskonzept, bei dem die ICs TDA 4650 (IC 201) und TDA 4660 (IC 202) eine Funktionseinheit bilden.

Trotz der komplexen Signalabläufe in diesen hochintegrierten Schaltkreisen bleibt die externe Beschaltung und auch der Abgleichaufwand recht gering. Außerdem

entfällt wie bereits beschrieben die sonst in PAL-Decodern übliche Glasverzögerungsleitung und der damit verbundene Abgleichaufwand. Lediglich der externe Referenzkreis des SECAM-Decoders (Pin 7 bis Pin 10) erfordert einen Abgleich.

Das auf Pin 17 des IC 201 wirkende Poti beeinflusst die NTSC-Phasenlage und somit den Farbton und ist nur bei Empfang von NTSC-Eingangssignalen wirksam. Pin 17 kann weiterhin zum Abgleich der beiden Referenzträgeroszillatoren herangezogen werden, worauf wir im entsprechenden Kapitel noch genau eingehen werden.

Je nach empfangenem Farbstandard werden die verschiedenen Ausgangspins zur Steuerung der Filterschaltung (Pin 25 bis Pin 28) aktiviert, wobei der momentan empfangene Farbstandard über die Treiberstufen IC 203 A bis D und zugehörigen LEDs angezeigt wird. Durch Anlegen einer externen Spannung an den entsprechenden Decoder-Pins kann ein Standard ein- oder auch ausgeschaltet werden. Hierzu gelten jeweils folgende Spannungspotentiale:

0,5 V = Standard aus,

2,5 V = Such-Mode,

6,0 V = Standard ein,

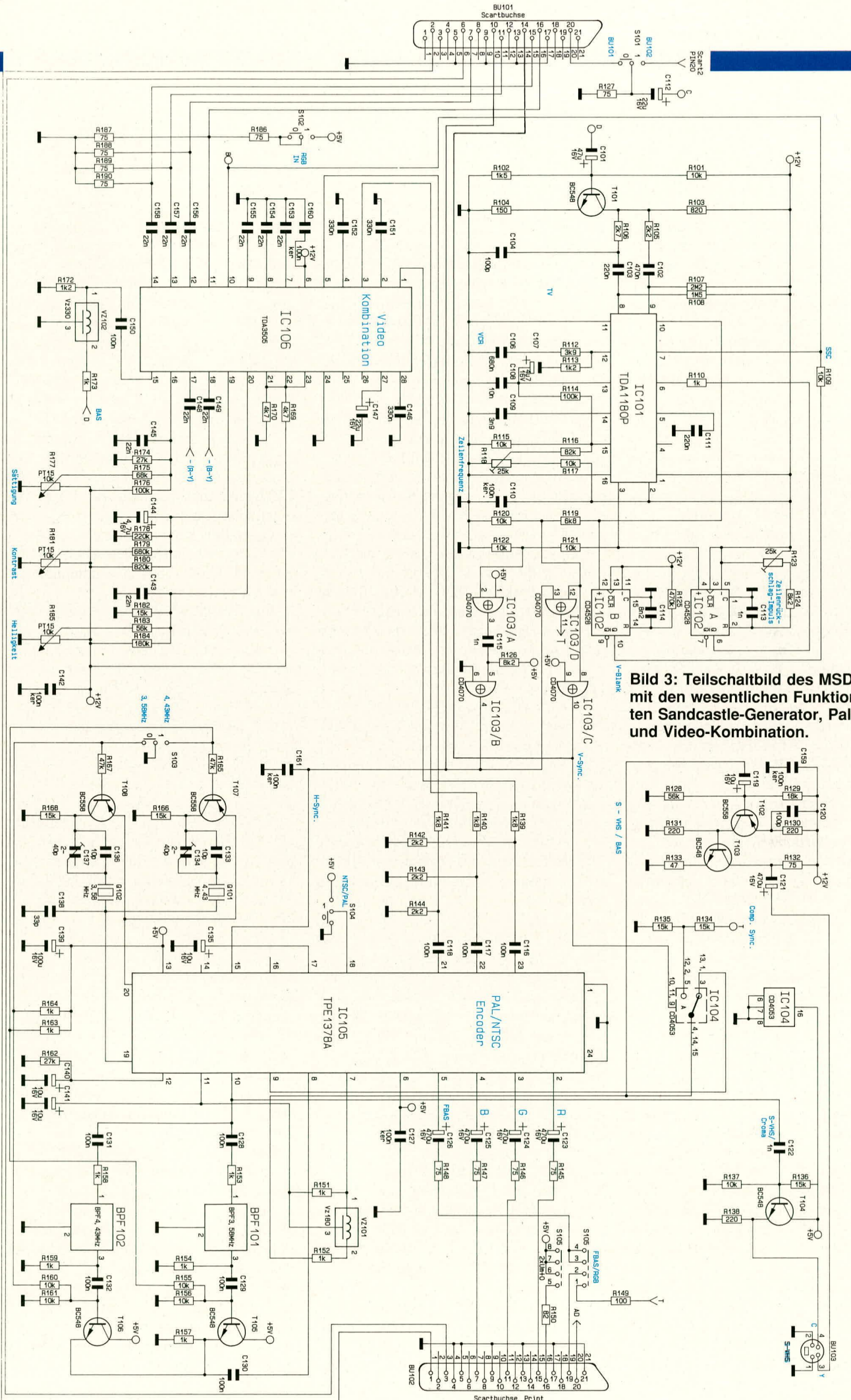
9,0 V = Standard-Zwangseinschaltung.

Der von IC 101, Pin 7 gelieferte Super-Sandcastle-Impuls wird IC 201 an Pin 24 und IC 202 über einen Spannungsteiler an Pin 5 zugeführt. Das weitgehend von den außerhalb der Farbträgerfrequenz liegenden Anteilen befreite Farbartsignal (F) wird an Pin 15 eingespeist, woraufhin IC 101 an den Pins 1 und 3 die noch nicht laufzeitdecodierten Farbdifferenzsignale -(B-Y)\* und -(R-Y)\* liefert. Zur Gewinnung der endgültigen Farbdifferenzsignale müssen diese Signale noch die Kammfilterschaltung TDA 4660 durchlaufen, so daß am Ausgang (Pin 11, Pin 12) jetzt die laufzeitdecodierten Farbdifferenzsignale -(B-Y) und -(R-Y) anliegen.

Die Farbdifferenzsignale werden zur weiteren Bearbeitung der Videokombination TDA 3505 (IC 106) an den Pin 17 und 18 zugeführt (Bild 3). Da aufgrund der geringen Übertragungsbandbreite im Farbkanal eine Signalverzögerung zustandekommt, wird diese über die Verzögerungsleitung VZ 102 nun auch im BAS-Signal hervorgerufen.

Die Farbdifferenz und das Y-Signal werden der Schaltung kapazitiv zugeführt und in den Eingangsstufen auf den Schwarzwert geklemmt.

IC 106 erlaubt die zusätzliche Einblendung oder auch die alleinige Verarbeitung des von der Scart-Buchse BU 101 kommenden RGB-Signals. Die Aktivierung des RGB-Eingangs erfolgt an Pin 11 des IC 106, wobei wahlweise eine Gleichspannung über R 186, S 102 (alleinige Verarbeitung) oder auch ein dynamisches Schaltsignal (Ein-



**Bild 3: Teilschaltbild des MSD 7000, mit den wesentlichen Funktionseinheiten Sandcastle-Generator, Pal-Encoder und Video-Kombination.**

blendung), kommend von Pin 16 der Scart-Buchse BU 101, zugeführt werden kann.

Kontrast, Farbsättigung und Helligkeit können am Decoder über die elektronischen Potentiometer R 177, R 181 und R 185 stufenlos den individuellen Wünschen angepaßt werden, wobei die Kontrast- und Helligkeitseinstellung auch auf die etwaig eingeblendeten RGB-Signale wirken.

Das von IC 101 kommende Super-Sandcastle-Signal wird der Videokombination an Pin 10 zugeführt. An den Emitterfolger-Ausgängen Pin 1, Pin 3 und Pin 5 stehen nun die RGB-Signale an und werden über je einen Spannungsteiler sowie C 116 bis C 118 kapazitiv dem PAL/NTSC-Encoder IC 105 zugeleitet (Pin 21 - 23).

## PAL/NTSC-Encoder

Hier wird aus dem RGB-Signal wieder ein komplettes FBAS-Signal in PAL oder wahlweise auch in NTSC-Norm generiert, je nach Stellung von S 104.

Da FBAS-Signale sowohl mit einer Farbträgerfrequenz von 3,58 als auch mit einer solchen von 4,43 MHz ausgegeben werden können, ist eine entsprechende Umschaltung des in IC 105 integrierten Quarzoszillators erforderlich. Dies übernehmen die Transistoren T 107 und T 108 mit Zusatzbeschaltung, angesteuert von S 103: Befindet sich der Schalter in der oberen Stellung, wird die Basis des Transistors T 107 über R 165 an Masse gelegt, so daß sich am Emitter eine gegenüber der Basis um 0,7 V erhöhte Spannung einstellt. T 108 wird in diesem Fall über R 164, R 167 in den Sperrzustand versetzt.

Zusammen mit den Oszillatoren muß auch der im Farbkanal zwischen Pin 15 und Pin 17 liegende Bandpaßfilter umgeschaltet werden, weshalb S 103 gleichzeitig über die Widerstände R 155 und R 160 die Transistoren T 105 und T 106 aktiviert bzw. deaktiviert. Die durch die Bandpaßfilter im Farbkanal entstandene Gruppenlaufzeit

von ca. 180 ns wird im Y-Kanal mit Hilfe der Verzögerungsleitung VZ 101 wieder ausgeglichen.

An Pin 15 des IC 105 werden die zur Triggerung des internen PAL-Flip-Flops erforderlichen Horizontal-Synchronimpulse zugeführt.

Die IC 105 zugeführten RGB-Signale stehen an den Pins 2 bis 4 in gepufferter Form wieder zur Verfügung und werden über die Koppelkondensatoren C 123 bis C 125 sowie die 3 zur Impedanzanpassung dienenden Widerstände R 145 bis R 147 ausgekoppelt. In gleicher Weise wird auch das an Pin 5 zur Verfügung gestellte FBAS-Signal über C 126, R 148 (Abschlußwiderstand) ausgekoppelt und durch S 105 an Pin 19 der Scart-Buchse gelegt (Schalterstellung „FBAS“).

Befindet sich S 105 degegen in Schalterstellung „RGB“, so werden an Pin 19 die horizontalen und vertikalen Synchronimpulse ausgekoppelt, wobei gleichzeitig über R 150 das externe Fernsehgerät in den RGB-Modus geschaltet wird. Sofern BU 102 in der eingangs beschriebenen Weise sowohl für das Eingangs- als auch für das Ausgangssignal verwendet wird, darf zur Vermeidung von asynchronen Farbträger-Überkopplungen grundsätzlich nur in RGB ausgekoppelt werden.

Der mit T 102 und T 103 aufgebaute 2stufige Verstärker versorgt die Mini-DIN-Buchse mit dem BAS-Signal. Gleichzeitig wird hier noch eine Frequenzgangoptimierung vorgenommen, indem die mit R 130 hervorgerufene Gleichstromgegenkopplung bei hohen Frequenzen wechselstrommäßig über C 120 teilweise aufgehoben wird. Der Arbeitswiderstand R 132 bestimmt gleichzeitig die Ausgangsimpedanz dieses Verstärkers.

Das an Pin 10 des PAL-Encoders zur Verfügung gestellte Farbartsignal wird über C 122 auf die Basis des Emitterfolgers T 104 gegeben, am Emitter niederohmig ausgekoppelt und ebenfalls zur Speisung

der Mini-DIN-Buchse (BU 103) herangezogen.

## Synchronimpuls- und Sandcastle-Generator

Die Erzeugung der horizontalen und vertikalen Synchronimpulse sowie die Generierung des Super-Sandcastle-Impulses (SSC) wird mit Hilfe des integrierten Schaltkreises TDA 1180P (IC 101) vorgenommen. Er erhält hierzu vom Filterblock das BAS-Signal über C 101 und die mit T 101 aufgebaute Verstärkerstufe zugeführt. Es wird um 180° phasengedreht entnommen und gelangt über entsprechende RC-Kombinationen auf die integrierten Sync-Separatoren des TDA 1180P (Pins 8 und 9). IC 101 filtert aus dem BAS-Signal die horizontalen und vertikalen Synchronimpulse aus und bereitet diese auf, so daß an Pin 3 ein horizontalfrequenter Impuls mit einem Tastverhältnis von ca. 1 : 1 und an Pin 10 dieses ICs der vertikale Synchronimpuls zur Verfügung stehen. Des weiteren liefert IC 101 an Pin 7 den Super-Sandcastle-Impuls.

Das mit IC 102 A aufgebaute Mono-Flop dient zur Simulation des Zeilenrückschlagimpulses, während das mit IC 102 B aufgebaute Mono-Flop die vertikale Auslastzeit des Super-Sandcastle-Impulses bestimmt.

Der an Pin 3 mit einem Tastverhältnis von wie gesagt etwa 1 : 1 zur Verfügung gestellte horizontalfrequente Impuls muß auf eine Länge von ca. 5 µs verkürzt werden, was durch IC 103 A, B sowie C 115, R 126 bewerkstelligt wird. Mit Hilfe des IC 103 D werden die horizontalen und vertikalen Synchronimpulse zu einem Composite-Sync-Signal zusammengefügt.

## Das Netzteil

Wenden wir uns abschließend dem Netzteil zu (Bild 4), obwohl es sich eigentlich von selbst erklärt. Die von der Sekundärwicklung des vollvergossenen Netztrafos gelieferte Wechselspannung gelangt über den Netzschalter (S 301) sowie die Sicherung (SI 301) auf die Brückengleichrichterdioden D 301 bis D 304. Der Siebelko C 301 nimmt eine erste Glättung und C 302 eine zusätzliche Störunterdrückung der Versorgungsspannung vor.

Die unstabilierte Gleichspannung gelangt auf die Eingänge der Festspannungsregler IC 301 (12 V) und IC 302 (5 V) und von deren Ausgängen dann jeweils in die Schaltung. Die LED D 305, gespeist über den Vorwiderstand R 301, dient zur Betriebsanzeige.

Damit wäre die Schaltungsbeschreibung soweit abgeschlossen, und wir werden uns im zweiten Teil dieses Artikels mit Nachbau und Inbetriebnahme dieses erstaunlichen Gerätes befassen.

ELV

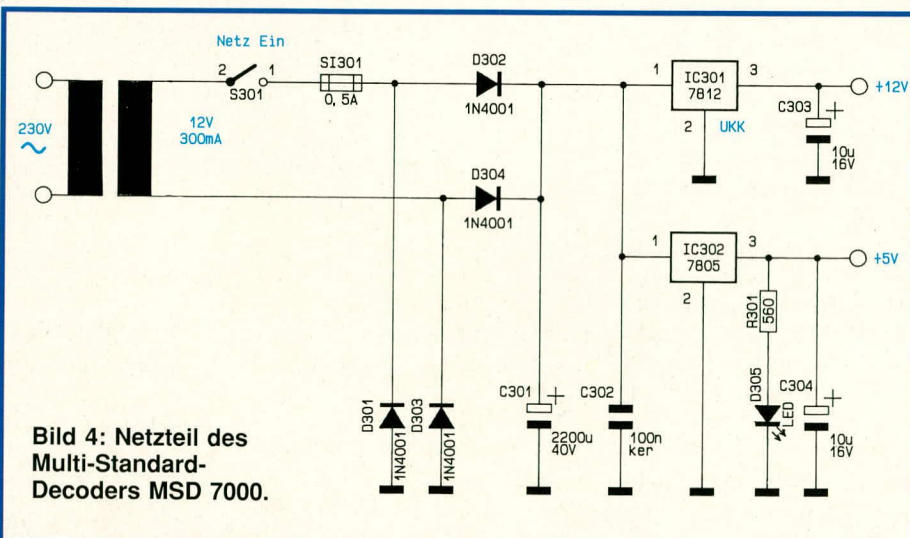


Bild 4: Netzteil des Multi-Standard-Decoders MSD 7000.