



Audio-Video-Kreuzschienen-verteiler AVC 7088

Teil 2

Der AVC 7088 vereinfacht die Installation und Bedienung einer umfangreichen Videoanlage. Mit der Möglichkeit, 8 Audio-Video-Eingänge beliebig mit 8 Audio-Video-Ausgängen zu verschalten, entfällt das Durchschleifen oder Parallelschalten von AV-Leitungen – eine Verbesserung der Signalqualität ist die Folge.

Allgemeines

Das größte Problem bei der Installation und beim Betrieb einer modernen TV- und Video-Anlage ist es, eine Konstellation zu finden, in der alle Komponenten permanent miteinander verbunden sind und sich unabhängig voneinander betreiben lassen.

Sollen z. B. Videorecorder, DVD-Player, Videokamera, Spielkonsole und Satellitenreceiver an das Fernsehgerät angeschlossen werden, so wären hier fünf Scart-Buchsen erforderlich. Moderne Geräte besitzen aber meist nur drei Buchsen, sodass ein Umstecken zwischen den Quellen unumgänglich ist. Es besteht zwar die Möglichkeit, beispielsweise das Signal des Video-

recorders über den Satellitenreceiver durchzuschleifen, damit handelt man sich aber Probleme mit den verschiedenen Prioritäten ein – die Geräte lassen sich dann nicht unabhängig voneinander betreiben. Außerdem wirkt sich das Durchschleifen negativ auf die Bildqualität aus.

Abhilfe schafft hier der ELV-Kreuzschienenverteiler AVC 7088. Hiermit kann

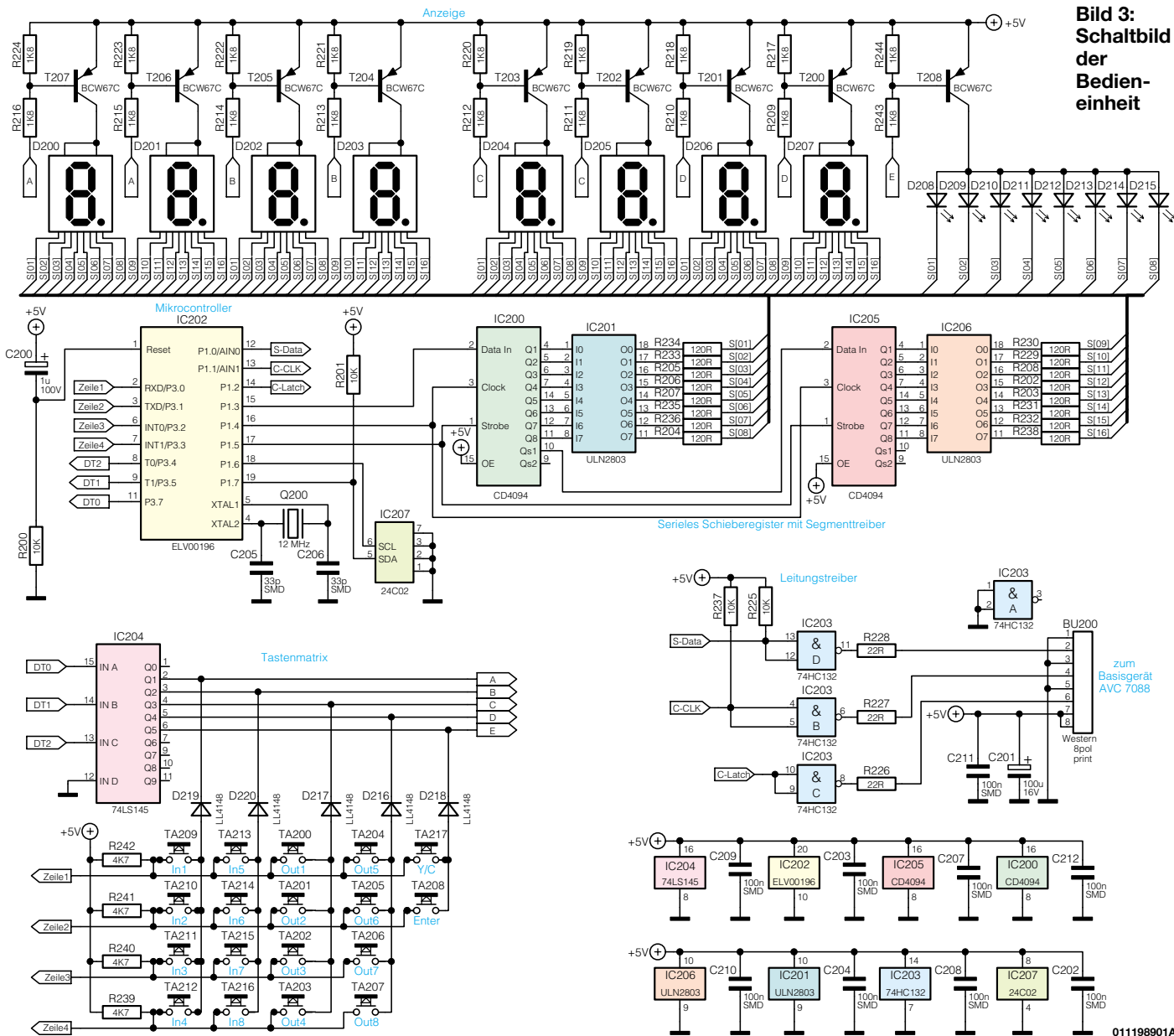


Bild 3:
Schaltbild
der
Bedien-
einheit

jedes am Audio-Video-Ausgang angeschlossene Gerät mit einem beliebigen Gerät der Eingangsseite belegt werden, wobei es auch möglich ist, verschiedene Ausgänge mit dem gleichen Eingangssignal zu versorgen. Dabei beschränkt sich das Einsatzgebiet nicht auf „einfache“ FBAS-Signale. Auch die im hochwertigen Heimconsumerbereich und im Bereich der semi-professionellen Videobearbeitung üblichen Y/C-Videosignale lassen sich mit dem AVC 7088 verarbeiten. Da dies über die Kopplung zweier Videokanäle realisiert ist, wird aus der 8x8-FBAS-Matrix eine 4x4-Y/C-Matrix. Nachdem der letzte Teil des Artikels der Installation und Bedienung galt, erfolgt nun die detaillierte Beschreibung der Schaltungstechnik.

Schaltung

Die recht umfangreiche Schaltungstechnik

ist in den Abbildungen 3 bis 6 dargestellt. Dabei wurde folgende Aufteilung gewählt. Bild 3 zeigt das in der Bedieneinheit befindliche Digitalteil. Abbildung 4 stellt den Video-Crosspoint dar, während das zugehörige Audioteil in Bild 5 zu sehen ist. Das alle Komponenten versorgende Netzteil zeigt Abbildung 6. Die detaillierte Erläuterung beginnt mit dem Digitalteil.

Digitalteil

In Abbildung 3 ist das Digitalteil dargestellt. Es ist für die gesamte Bedienung und die visuelle Darstellung der ausgeführten Schaltfunktionen verantwortlich. Zentrales Element ist der Mikrocontroller IC 202. Dieser wertet die Tastenbetätigung aus, steuert die Anzeigen an und überträgt die Steuersignale zum Basisgerät. Um alle Funktionen mit den zur Verfügung stehenden 15 Ein- und Ausgangspins (Ports) rea-

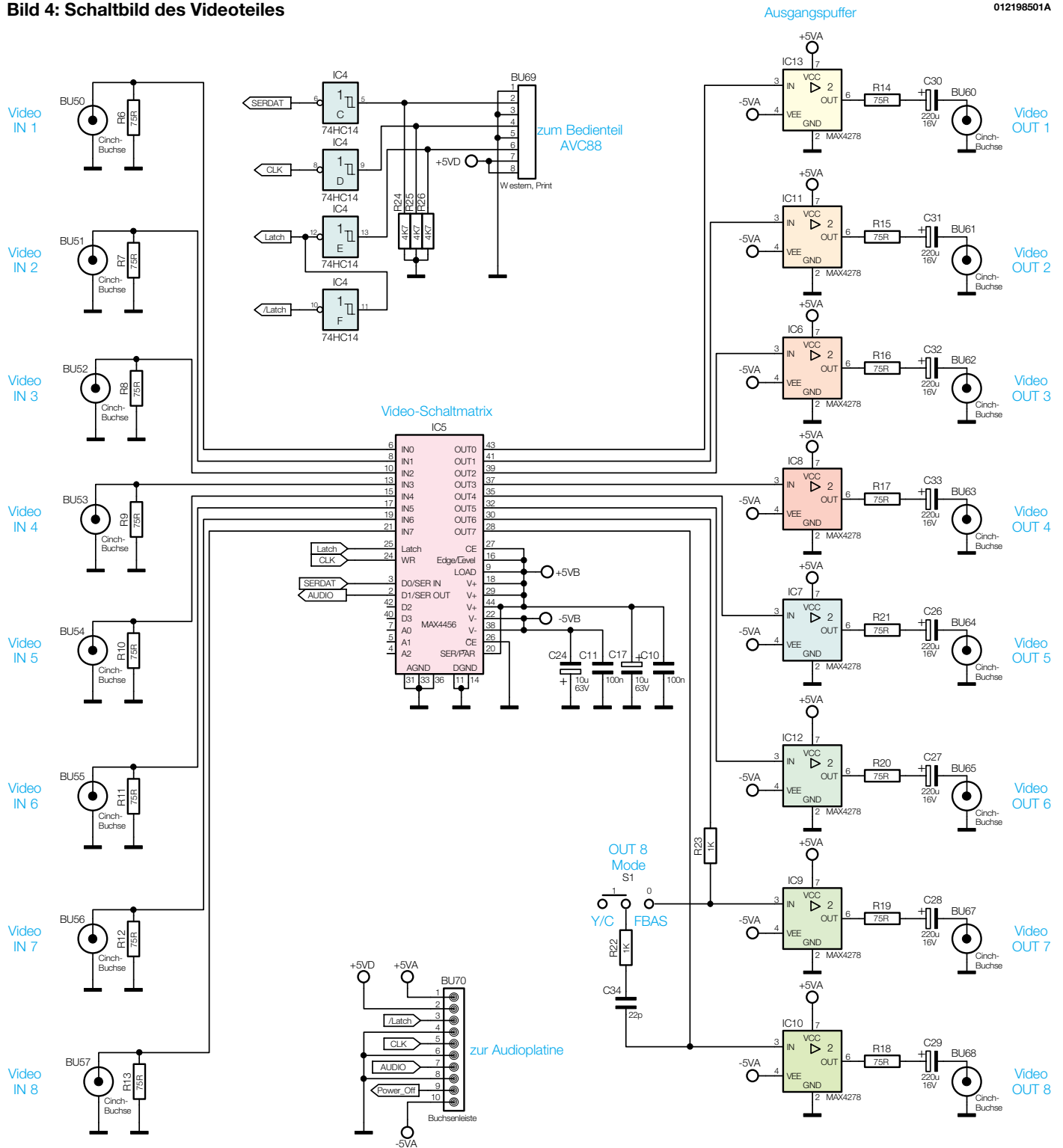
lisieren zu können, sind hier einige Kunstgriffe implementiert.

So sind zunächst die 16 Bedientaster in einer Matrix angeordnet. Die Spaltenleitungen, die gleichzeitig auch für die Ansteuerung der 7-Segment-Anzeigen zuständig sind, werden nacheinander aktiviert, während der Prozessor den Zustand der Zeilen abfragt. IC 204 arbeitet dabei als BCD zu 1-aus-10-Decoder, der den entsprechend angesprochenen Ausgang nach Masse schaltet. Diese Ausgänge steuern gleichzeitig die High-Side-Schalter an den 7-Segment-Anzeigen an, die so im Multiplexbetrieb arbeiten. Dabei wird jedoch nicht jede Anzeige für sich gemultiplext, sondern es sind jeweils immer zwei zusammengefasst. So schaltet z. B. das Schaltsignal „A“ über die Transistoren T 206 und T 207 die beiden Anzeigen DI 200 und DI 201 an.

Die Information über das darauf darzu-

Bild 4: Schaltbild des Videoteiles

012198501A



stellende Zeichen (Ziffer) erhalten die Anzeigen über die beiden Schieberegister IC 200 und IC 205.

Da diese nicht in der Lage sind den Strom zu treiben, folgen mit IC 201 und IC 206 noch zwei Treiberbausteine. Angesteuert werden die Schieberegister über ein serielles Datenwort, das der Prozessor an Pin 15 ausgibt und das mit dem Takt-Signal aus Pin 16 in die Register geschoben wird. Der Übernahmeimpuls am Strobe-Eingang der Schieberegister lässt dann die Daten an deren Ausgängen (Q 1 bis

Q 8) erscheinen. Das serielle Laden der Schieberegister und die kombinierte Multiplex- und Tastersteuerung über den BCD-Decoder IC 204 minimieren die Anzahl der für diese Funktionen benötigten Prozessor-Portpins.

Um auch die Datenübertragungsleitung zum Basisgerät möglichst einfach ausführen zu können, kommt auch hier ein serielles Datenprotokoll zum Einsatz. Zusammen mit den zwei Leitungen für die 5-V-Spannungsversorgung und den drei Masseleitungen sind für den Anschluss an das

Basisgerät dann insgesamt nur acht Verbindungsleitungen erforderlich. Ein einfaches 8-poliges Western-Modular-Kabel, wie es auch aus der ISDN-Technik bekannt ist, reicht so für die Verbindung der beiden Komponenten aus.

Für die in dieser Anwendung zu überbrückenden kurzen Entfernungen, kann bei der Übertragung der Daten („S-Data“, „C-CLK“ und „C-Latch“) auf den Einsatz symmetrischer Leitungen und entsprechender Leitungstreiber und Empfänger verzichtet werden. Hier reicht ein einfacher

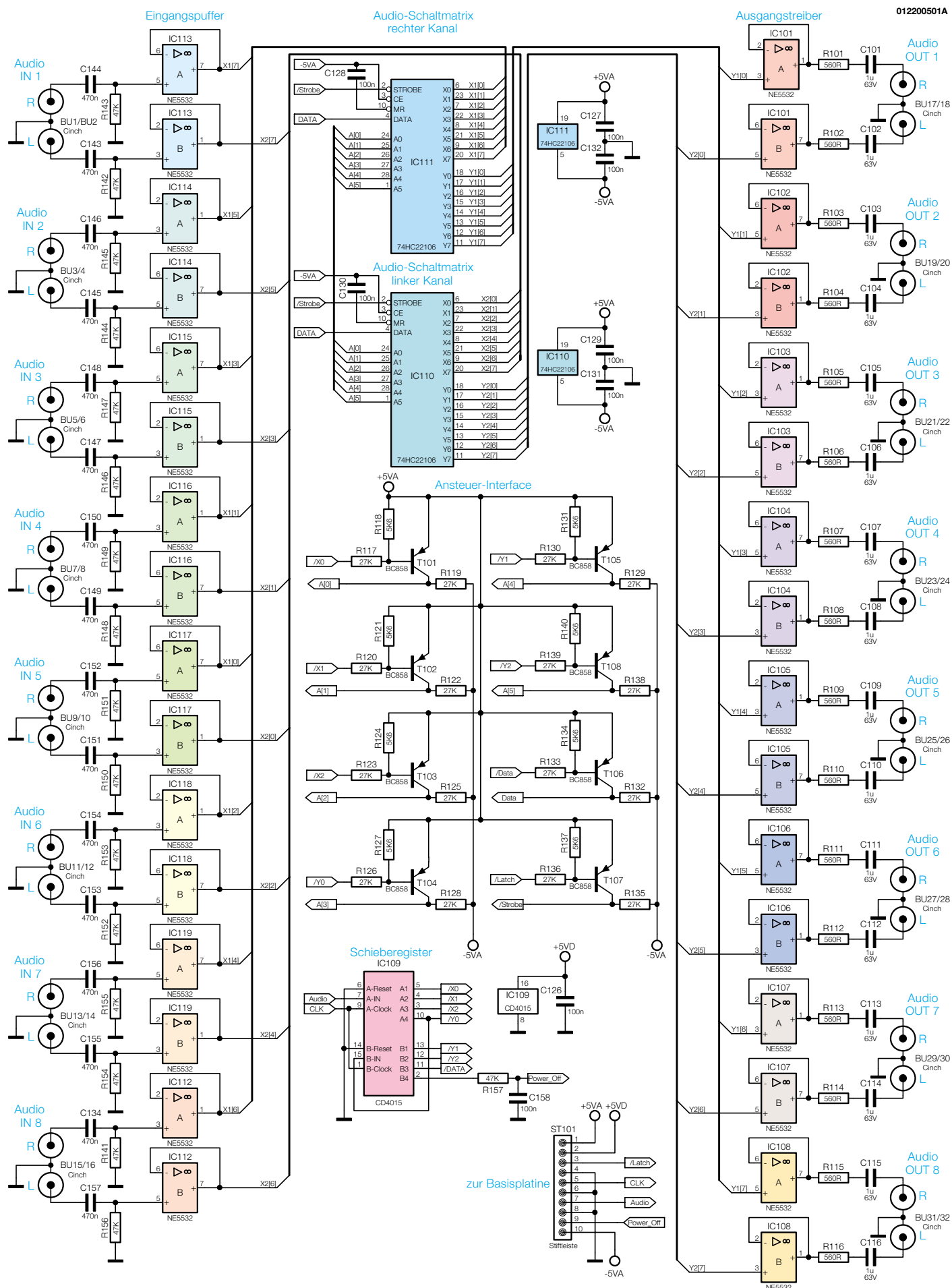
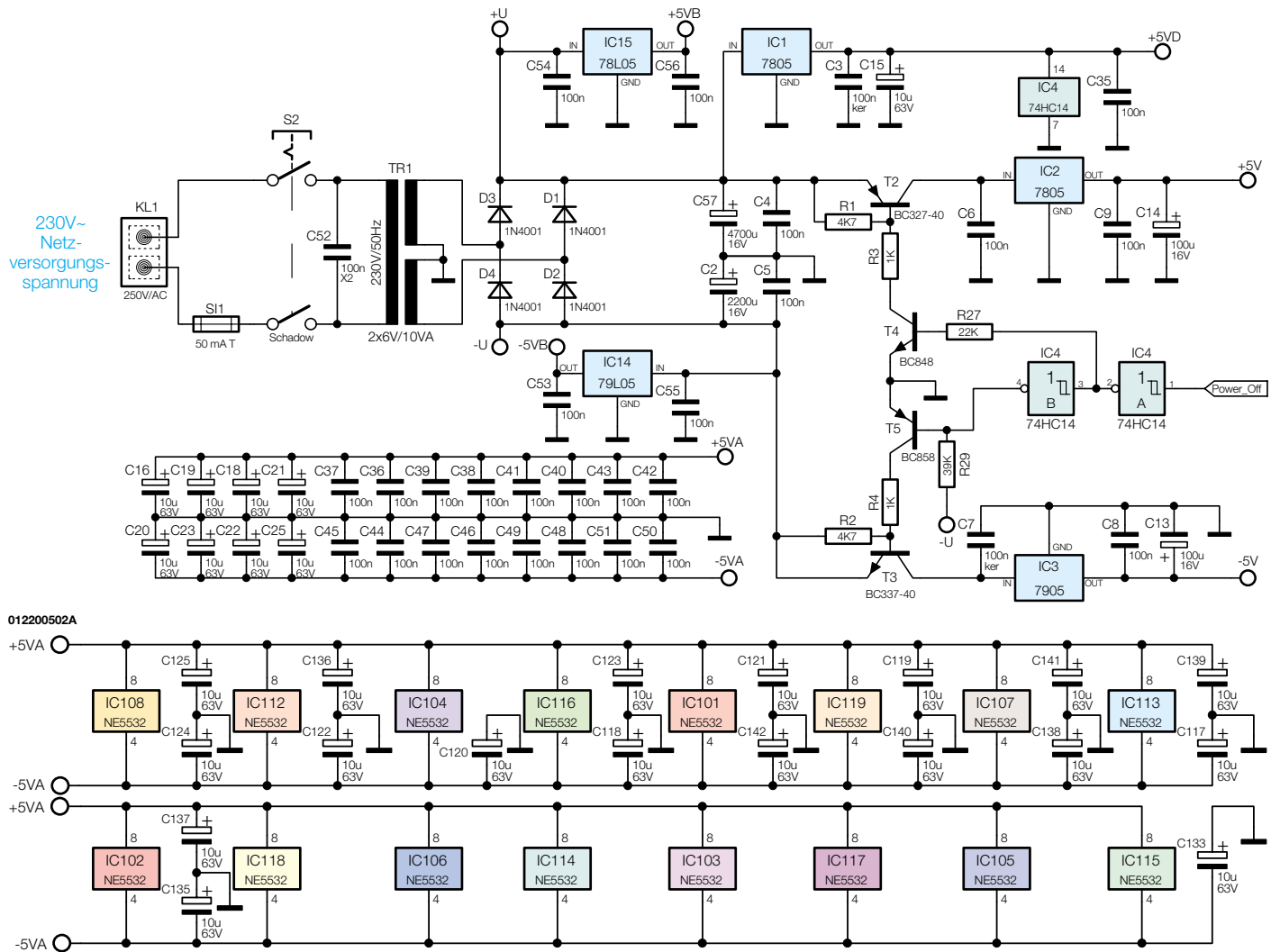


Bild 5: Schaltbild des Audiosignalzweiges

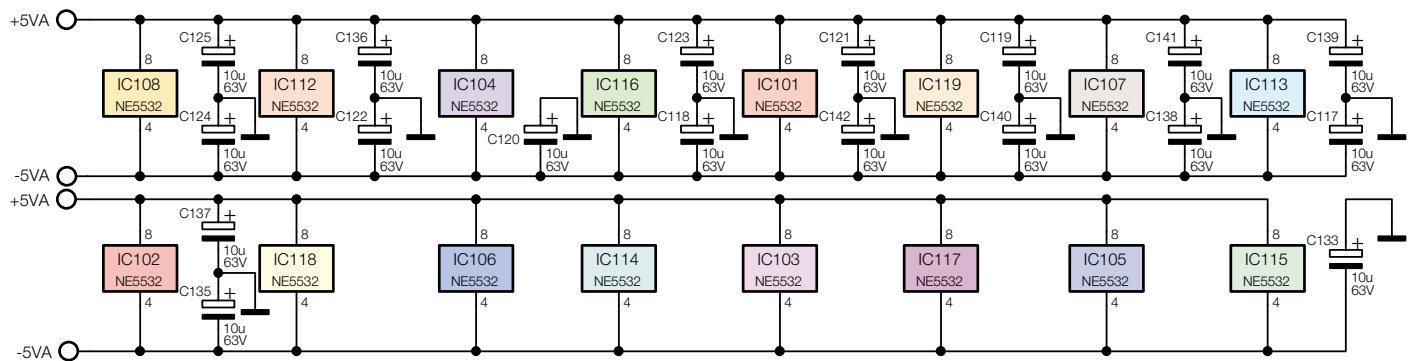
Bild 6: Schaltbild des Netzteiles

Spannungsversorgung

012188502A



012200502A



MAXIM MAX 4456
8x8 Video-Kreuzschienenverteiler

Besondere Merkmale:

- Videobandbreite (-3dB): 35 MHz
- Kleinsignal-Bandbreite (-3dB): 65 MHz
- Differentieller
- Verstärkungsfehler: ≤ 0,5 %
- Differentieller Phasenfehler: ≤ 1°
- Isolationsdämpfung: 80 dB @ 5 MHz
- Übersprechdämpfung: 70 dB @ 5 MHz

Treiber (IC 203 B bis D) aus, um die Daten sicher zu übertragen.

Damit nach dem Wiedereinschalten nicht alle Schaltfunktionen neu zu programmieren sind, besitzt die Steuereinheit mit IC 207 ein EEPROM als Speicher. Die Kommunikation zwischen EEPROM und Prozessor erfolgt dabei über dem aus der Unterhaltungselektronik stammenden I²C-Bus. Nach diesen Erläuterungen zum Bedienteil folgt die Schaltungsbeschreibung zum Videoteil.

Videoteil

Der Videoteil ist in Abbildung 4 dargestellt. Hier ist die integrierte Umschaltmatrix IC 5 zentrales Element. Deren spezielle technische Daten und besondere Leistungsmerkmale sind im Kasten links zusammengefasst. Das IC beinhaltet eine sogenannte 8x8-T-Schaltmatrix, mit der jeder der acht Eingänge mit jedem Ausgang verbunden werden kann. Intern verfügt der integrierte Schaltkreis bereits über Ausgangspuffer. Diese sind aber nur in der Lage, eine 400-Ω-Last zu treiben - dies

reicht für den Anschluss externer Videokomponenten nicht aus.

Somit ist es notwendig, jeden Ausgang über einen separaten Pufferverstärker zu treiben. Hier kommen die extrem schnellen Video-Operationsverstärker IC 6 bis IC 13 vom Typ MAX 4278 zum Einsatz. Die wichtigsten technischen Daten sind die hohe Videobandbreite von 250 MHz und der maximale Ausgangsstrom von 100 mA (typ.). Damit können ohne Probleme Videosignale in 75-Ω-Systemen übertragen werden. Mit einem differentiellen Phasenfehler von 0,01° und einem differentiellen Verstärkungsfehler von 0,04 % eignen sich diese ICs selbst für professionelle Systeme.

Der Signalweg im Videozweig stellt sich somit wie folgt dar: Die an den Buchsen BU 50 bis BU 57 anliegenden Eingangssignale gelangen auf die eigentliche Matrix IC 5. Dort werden die entsprechenden Verbindungen zwischen den Eingängen und den Ausgängen hergestellt. Anschließend folgt der für den Ausgang zuständige Treiber, bevor das Signal an den Aus-

gangsbuchsen BU 60 bis BU 67 ausgegeben wird. Bis auf die Ausgänge „OUT 7“ und „OUT 8“ sind dabei alle Puffer identisch beschaltet.

Damit auch Y/C-Video-Signale auf einem „normalen“ FBAS-Monitor etc. kontrolliert werden können, ist an den Ausgängen 7 und 8 eine Konvertierungsschaltung eingefügt, die ein FBAS-Signal generiert. Diese Funktion lässt sich über den Schieberegler S 1 einschalten. Dabei gelangt dann das am Eingang des Ausgangstreiber für Ausgang 7 anliegende Farb-Signal (C) über einen Hochpass auf den mit dem Y-Signal versorgten Eingang von IC 10. Hier überlagern sich beide Signale und am Ausgang entsteht das aus Y und C zusammengesetzte FBAS-Signal. Diese Funktion darf aber nur im Y/C-Mode eingeschaltet werden, da ansonsten die beiden ggf. völlig verschiedenen Videosignale für „OUT 7“ und „OUT 8“ addiert werden.

Zu dem relativ einfachen Signalzweig des Videoteiles gehört auch eine recht simple digitale Ansteuerung. Die Zuführung der Steuersignale vom Bedienteil erfolgt über die 8-polige Western-Modular-Buchse BU 69.

Die invertierenden Schmitt-Trigger von IC 4 stellen dann der Basiseinheit die entsprechenden „sauberen“ Digitalsignale zur Verfügung. Das serielle Datenwort „SERDAT“ beinhaltet die Informationen über den auszuführenden Schaltvorgang sowohl für den Video- als auch für den Audioteil.

Da alle Steuerbefehle für den Matrixbaustein IC 5 seriell geladen werden, gelangt dieses Datenwort direkt auf den entsprechenden Eingang DO/SER IN. Mit dem Taktsignal „CLK“ wird das Datenwort ins interne Register geladen. Die eigentliche Umschaltung der Video-Signale erfolgt aber erst mit dem „Latch“-Impuls an Pin 25. Über den seriellen Ausgang (Pin 2) wird das serielle Datenwort als „Audio“-Signal zum Audioteil weitergeführt.

Audioteil

Die Darstellung in Abbildung 5 zeigt den Audioteil der Audio-Video-Schaltmatrix AVC 7088. Auch hier sind integrierte Kreuzschienenverteiler für die eigentliche Verschaltung der Signale zuständig. Da Stereo-Signale verarbeitet werden, existieren zwei weitgehend identische Signalwege.

Die an den Eingangsbuchsen BU 1 bis BU 16 anliegenden Audio-Signale werden zunächst über die rauscharmen Eingangs-

verstärker (IC 112 bis IC 119) gepuffert und anschließend auf die zugehörige Umschaltmatrix gegeben. Dabei ist der Crosspoint-Switch IC 111 für den rechten Audio-Kanal zuständig, während IC 110 den linken Kanal verarbeitet. An den mit „X1[0]“ bis „X1[7]“ bzw. „X2[0]“ bis „X2[7]“ bezeichneten Pins liegen die Eingangssignale an, während die Pins „Y1[0]“ bis „Y1[7]“ bzw. „Y2[0]“ bis „Y2[7]“ als Signalausgang dienen. Die dann im Signalweg folgenden Treiberstufen IC 101

Kein Durchschleifen, Parallelschalten oder lästiges Umstecken von AV-Leitungen – der AVC 7088 stellt beliebige Verbindungen zwischen 8 AV-Signalquellen und 8 AV-Endgeräten her.

bis IC 108 gewährleisten auch hierfür eine rückwirkungsfreie Ausgabe der Analogsignale, die dann an den Buchsen BU 17 bis BU 32 zur Verfügung stehen.

Die eigentlichen Kreuzschienen-Schalt-elemente IC 110 und IC 111 vom Typ 74HC 22106 müssen parallel geladen werden, d. h., die Information über die herzustellen oder zu löschende Verbindung muss über die Dateneingänge A0 bis A5 erfolgen. Da beide Matrizen immer die gleiche Schalthandlung ausführen müssen, sind diese parallel geschaltet.

Die Verarbeitung analoger Signale mit negativen Signalanteilen macht es hier notwendig, die ICs mit positiver und negativer Betriebsspannung zu versorgen. Da die Dateneingänge dann ihren Bezugswert bei -5 V haben, lassen sich die ICs nicht mit TTL-Pegel ansteuern. Aus diesem Grunde sorgt das Ansteuer-Interface, das mit T 101 bis T 108 mit Außenbeschaltung aufgebaut ist, für die notwendige Pegelkonvertierung. Die TTL-Pegel mit 0 V und 5 V am Eingang werden hier in die benötigten Ansteuerpegel von +5 V und -5 V gewandelt.

Aufgrund des seriellen Datenformates, das vom Bedienteil kommend die Schaltfunktionen im Basisgerät steuert, ist mit IC 109 eine Seriell-Parallel-Wandlung implementiert. Bei einer auszuführenden Schalthandlung wird das von IC 5 kommende Datensignal „Audio“ mittels des „CLK“-Signales ins Schieberegister geschoben. Die über das Ansteuer-Interface konvertierten Steuerinformationen stehen dann an den Dateneingängen „A0“ bis „A5“ und „DATA“ der Matrix-Bausteine an. Die eigentliche Schalthandlung wird auch hier erst mit dem aus dem „Latch“ gewonnenen Übernahmeimpuls „Strobe“ ausgelöst.

Neben den Informationen zur Ansteuerung der Audio-Kreuzschienenverteiler stellt der Seriell-Parallel-Wandler IC 109 auch das Schaltsignal „Power off“ zur

Verfügung. Hierüber erfolgt die Abschaltung des Netzteiles in den Stand-by-Mode.

Netzteil

Die Spannungsversorgung des Gerätes erfolgt über das in Abbildung 6 dargestellte Netzteil, wobei auch die abgesetzte Bedieneinheit hierüber versorgt wird. Die an der Klemme KL 1 anliegende Netzspannung wird mittels des Transformators TR 1 auf zwei Sekundärspannungen heruntertransformiert. Nach Gleichrichtung und Siebung stehen damit die beiden unstabilierten Gleichspannungen „U+“ und „U-“ zur Verfügung. Hieraus erzeugt der integrierte Regler IC 1 die Versorgungsspannung „+5 VD“ für den Digitalteil. Diese Spannung gelangt unter anderem über die Pins 7 und 8 der Western-Modular-Buchse BU 69 zum Bedienteil.

Dader Audio-Video-Kreuzschienenverteiler so konzipiert ist, dass das Basisgerät auch verdeckt, d. h. beispielsweise hinter einem Videoschrank installiert werden kann, ist nicht immer gewährleistet, dass der Hauptnetzschalter einfach zugänglich ist. Damit das Gerät in diesem Fall nicht ständig komplett eingeschaltet bleiben muss, ist ein Stand-by-Mode implementiert. Dabei werden dann die Versorgungsspannungen „+5 VA“ und „-5 VA“ für die analogen Komponenten abgeschaltet. Dies geschieht über die beiden Transistoren T 2 und T 3.

Über das mit „Power off“ bezeichnete Signal, das im seriellen Datenwort „SERDAT“ untergebracht ist, und die beiden Inverter IC 4 A und B erfolgt das Ein- und Ausschalten der Transistoren und somit auch der beiden stabilisierten Spannungen. So sind allen Audio-Komponenten und die Video-Ausgangstreiber von der Versorgungsspannung getrennt.

Von der Abschaltung nicht betroffen ist die Video-Schaltmatrix IC 5. Diese darf nicht ausgeschaltet werden, da dies ansonsten eine Beeinflussung der ggf. an den Eingängen anliegenden Video-Signale zur Folge haben könnte.

Daher erfolgt die Spannungsversorgung dieser Komponente über die beiden Spannungsregler IC 14 und IC 15. Um aber auch hier den Stromverbrauch im Stand-by-Mode zu reduzieren, schaltet die Software die Schaltmatrix IC 5 in den so genannten Power-Down-Mode mit reduziertem Stromverbrauch.

Damit ist die recht umfangreiche Schaltung des Audio-Video-Kreuzschienenverteilers AVC 7088 detailliert erläutert und es folgt im nächsten Teil des Artikels die Beschreibung des Nachbaus. 