



Weltneuheit: Genlock-Interface für den Atari ST / Atari STE

Teil 1

Einblendung von Computergrafik in laufende Videobilder zählt zu den interessantesten Nachbearbeitungsmöglichkeiten. Der weitverbreitete Atari-ST/ -STE-Computer konnte hierfür bislang aufgrund besonderer technischer Gegebenheiten nicht eingesetzt werden. Mit dem von ELV neuentwickelten ATG 7000 steht nun erstmals auch für diese Typen ein Genlock zur Verfügung, also das Verbindungsglied zwischen Computer und zweiter Videoquelle. Zusätzlich stellt das ATG 7000, bei erlesener Bildqualität, auch einige weitere erfreuliche Besonderheiten bereit.

Allgemeines

Das ELV-Genlock ATG 7000 arbeitet wahlweise zusammen mit dem vieltausendfach verbreiteten VCP 7001, VCP 7002 oder AVP 300 und synchronisiert den Atari-ST- oder -STE-Computer mit laufenden Fernsehbildern, Videoaufzeichnungen oder

Camcorderaufnahmen. Zur Aufzeichnung ist je nach Anwendungsfall ein (weiterer) Videorecorder erforderlich. Selbstverständlich kann das Genlock auch nur mit einem einzigen Aufzeichnungsgerät zusammen eingesetzt werden, doch ist dann natürlich nur „Live-Betrieb“ möglich, etwa zum gerade laufenden Fernsehprogramm oder Videocamerabild.

Eigenschaften, Bedienung und Funktion des ATG 7000

Ganz links auf der Frontplatte des Gerätes befindet sich der Power-On-Off-Schalter mit zugehöriger Kontroll-LED, wodurch das Gerät eingeschaltet wird.

Der daneben befindliche Umschalter

„Bypass“ steuert die Betriebsart des Genlocks: steht er auf „Off“, so ist das Genlock-Interface aktiv, d. h. es können Schrift und Grafik in ein Videobild eingeblendet werden. Befindet sich der Schalter dagegen in „On“-Stellung, so wird das volle Computer-Videosignal zum VCP 7001 durchgeschleift, d. h. das vom Wiedergabegerät kommende Signal wird umgangen und ignoriert. In dieser Schalterstellung darf dem VCP/AVP also kein weiteres Videosignal zugeführt werden, da dies zu Fehlsynchronisationen führen würde.

Rechts neben diesem Schalter befindet sich ein größeres Feld mit einem Taster „Colour-Replacing“ sowie 5 Anzeige-LEDs. Mit Hilfe dieses Tasters wird festgelegt, welche Hintergrundfarbe des Atari-Bildes durch das Videosignal ersetzt werden soll. Jeder Tastendruck schaltet auf eine andere Farbe um, d. h. eine LED weiter, von Weiß über Rot, Grün, Blau, Schwarz wieder auf Weiß und so fort. Wird beispielsweise die Farbe „Grün“ angewählt, d. h. die LED „Green“ leuchtet, so wird alles, was beim Atari-Bild grün erscheint, durch das Videosignal ersetzt (dieses also „eingestanz“). Wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß ausschließlich reine Grundfarbe, nicht jedoch Mischfarben mit Fremdanteil (z. B. Gelb, das aus Grün und Rot besteht) durch das Videosignal ersetzt werden.

Mit dem ganz rechts auf der Frontplatte befindlichen Einstellregler „Trigger-Level“ kann die Ansprechintensität der entsprechenden Farbe eingestellt werden, d. h. die Helligkeit, ab der eine Einstanzung des Videobildes bei der jeweils gewählten Farbe ausgelöst wird.

Anschlußweise und Zusatzgeräte

Benötigt wird zum einen der Wiedergaberecorder, ersatzweise eine Videokamera oder auch ein laufendes Fernsehprogramm, sodann der Atari-STE- oder -ST-Computer, das ELV-Genlock ATG 7000, wahlweise der Video-Color-Prozessor VCP 7001, VCP 7002 oder der AVP 300, ein Monitor zur Betrachtung des Mischergebnisses sowie (normalerweise) ein Aufnahmerecorder, der die bearbeiteten Sequenzen aufzeichnet.

Zunächst wird die Übertragungs- und Aufzeichnungsstrecke ohne den Computer in gewohnter Weise in Betrieb genommen. Eingangsseitig erfolgt der Anschluß des wiedergebenden Recorders, alternativ dazu einer Kamera oder eines laufenden Fernsehbildes an den S-VHS- oder FBAS-Eingang des VCP/AVP.

Dieser stellt als Ausgangssignale sowohl ein FBAS- als auch ein RGB-Signal zur Verfügung. Letzteres wird üblicherweise zum Betrieb eines Monitors und das FBAS-Signal für den aufzeichnenden Videorecorder verwendet. Die Bildqualität wird

mit den 6 frontseitigen Einstellreglern des VCP/AVP den individuellen Wünschen gemäß optimiert.

Als nächstes wird die Scart-Ausgangsbuchse des Genlocks ATG 7000 über ein 21poliges Scartkabel mit dem RGB-Eingang des VCP/AVP verbunden. Sehr wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß bei diesem Kabel auch tatsächlich die RGB-Pins sowie die Anschlußpins 10, 14 sowie 16 beschaltet sind (zahlreiche Scartverbindungsleitungen sind nicht voll belegt).

Jetzt wird der 13polige Monitorstecker des ATG 7000 an die Atari-Monitorausgangsbuchse angeschlossen.

Es wird dann zunächst der VCP oder AVP eingeschaltet, dann die Video-Signalquelle (z. B. Videorecorder), danach das Atari-Genlock AG 7000 und erst ganz zuletzt der Computer. Das Arbeiten kann somit beginnen.

Grundlagen

Soll ein Videosignal von einer Kamera oder einem Videorecorder kommend auf einen zweiten Recorder aufgezeichnet werden, so synchronisiert dieser sich anhand der im Videosignal enthaltenen vertikalen und horizontalen Synchronimpulse. Externe Möglichkeiten der Beeinflussung bestehen hierbei normalerweise nicht.

Soll nun in das vom ersten Recorder gelieferte Videosignal ein weiteres Videosignal eingeblendet werden, so ist es zwingend erforderlich, daß dessen horizontale und vertikale Synchronimpulse mit dem ersten Videosignal zeitlich exakt übereinstimmen. Konkret ist dies nur durch eine äußere Synchronisation zu erreichen, d. h. die zweite Wiedergabequelle muß horizontal und vertikal extern mit den Synchronimpulsen der ersten Wiedergabequelle in Übereinstimmung gebracht werden.

Bei Signalen von zwei extern nicht synchronisierbaren Videorecordern kann dies nur über ein aufwendiges Koppelgerät mit digitalem Videozweischenspeicher gelingen, das die Synchronisation sozusagen nachträglich „außer Haus“ vornimmt und also beide Bilder miteinander verknüpft.

Demgegenüber besitzen einige Computer durchaus eine Möglichkeit zur externen Zuführung einer Zwangs-Synchronisation (Commodore Amiga, Atari ST), d. h. sie sind mit einem externen Videosignal in der Weise synchronisierbar, daß eine Vermischung beider Bildinhalte ohne extreme äußere Zusatzelektronik möglich ist.

Im Computer muß hierbei die Taktfrequenz des Video-Controllers, dessen Aufgabe in der Erzeugung des Monitorbildes aus den im Video-RAM gespeicherten Daten besteht, extern so nachgesteuert werden, daß eine phasenstarre Verknüpfung mit den Synchronimpulsen der Videoquelle zustan-

dekommt. Eine Schaltung, die diese Funktion übernimmt, wird allgemein mit „Genlock“ bezeichnet.

Die Schaltung des hier vorgestellten ATG 7000 ersetzt den internen Systemtakt des Video-Controllers durch eine Steuerfrequenz von 32 MHz. Dieses externe Taktsignal wird über Pin 4 der Monitorbuchse zugeführt. Wird nun Pin 3 der Atari-Monitorbuchse auf Massepotential gelegt, so schaltet sich der interne Taktoszillator in den Hintergrund, und die an Pin 4 der Monitorbuchse zugeführte externe Frequenz wird zur zeitlichen Steuerung des Video-Controllers verwendet.

Wichtig ist, daß ein Umschalten der Taktsignalquelle niemals bei laufendem System erfolgen soll.

Sobald die vorstehend beschriebenen Voraussetzungen erfüllt sind, können dann Grafiken in das Videobild eingeblendet werden.

Zur Schaltung

Nachdem die prinzipielle Funktion des Genlocks sowie der Anschluß erklärt wurden, kommen wir jetzt zur detaillierten Beschreibung der Schaltung nach Bild 1.

Sämtliche vom Video-Controller des Atari ST verwendeten Taktsignale werden von einem einzigen Masterclock-Oszillator (32 MHz) abgeleitet. Dieser eigenständig arbeitende Oszillator schwingt nicht synchron zu den Video-Synchronimpulsen eines separaten Videosignals und muß daher durch eine phasenstarr mit dem Videosignal gekoppelte Frequenz gleicher Größe ersetzt werden.

Die Zuführung eines externen Masterclock-Signals ist jedoch erst bei den Atari-STE-Modellen möglich. Ältere Atari-ST-Geräte benötigen zuvor intern noch eine geringfügige und leicht ausführbare Modifizierung, worauf wir in einem Zusatzartikel in ELVjournal 3/91 genauer eingehen.

Zur Zuführung externer Taktsignale wird am Computer Pin 3 der Monitorbuchse (External Clock Enable) auf Low-Potential (Masse) gelegt. Der interne Clockoszillator ist jetzt deaktiviert, und an Pin 4 der Monitorbuchse kann extern ein Taktsignal gleicher Größe zugeführt werden. Wie gesagt soll das Umschalten der Clock-Signalquelle grundsätzlich bei ausgeschaltetem Computer erfolgen, da sonst grundsätzlich ein Systemabsturz erfolgt.

Der Atari ST bietet weiterhin die Möglichkeit einer Abschaltung der internen Horizontal- und Vertikal-Synchronimpulse, so daß diese der Monitorbuchse Pin 10 bzw. Pin 12 zugeführt werden können.

Die Erzeugung der mit dem Videosignal synchronisierten und dem Atari extern eingespeisten Frequenz von 32 MHz erfolgt im ATG 7000 durch einen VCO (span-

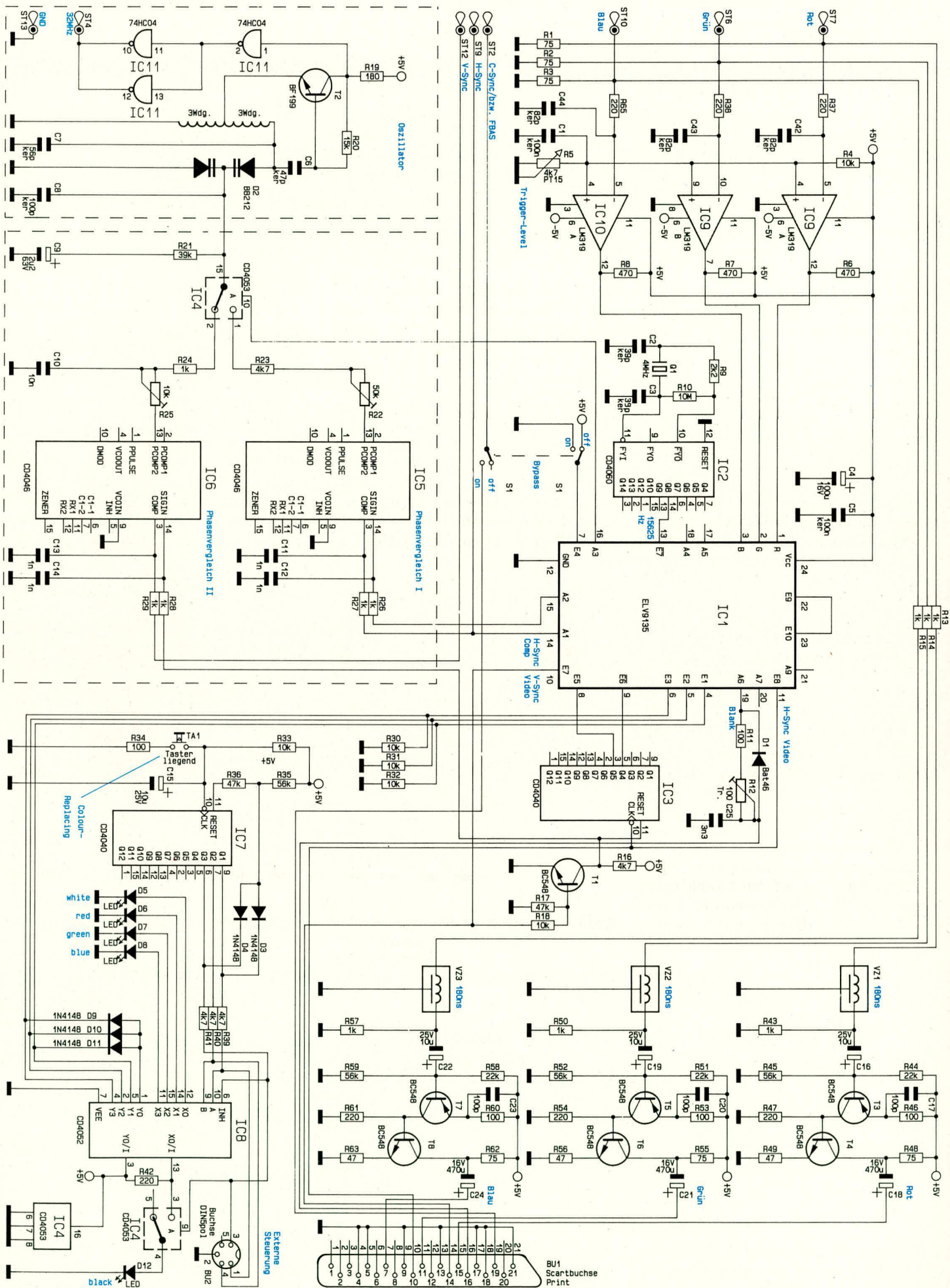


Bild 1: Hauptschaltbild des ATG 7000.
 Ein Großteil der außerordentlich komplexen Ablaufsteuerung ist im kundenspezifischen Baustein IC 1 integriert.

nungsgesteuerter Oszillator), der sie, gepuffert über ein High-Speed-CMOS-IC des Typs 74HC04, an ST 4 zur Verfügung stellt.

Angesteuert wird dieser VCO über IC 4 von 2 PLL-Regelkreisen (Phase locked loop, phasengekoppelte Regelschleife), integriert in IC 5 und IC 6. Die beiden unterschiedlichen Schleifenfilter der PLL-Regelkreise sind aufgebaut mit den Widerständen R 21 - R 25 sowie C 8 - C 10.

Bevor wir uns mit der Ansteuerung der Phasenkomparatoren beschäftigen, wenden wir uns noch dem kundenspezifischen Chip IC 1 vom Typ ELV 9135 zu. Dieses sehr komplexe IC steuert alle wesentlichen Funktionen des ELV-Genlock-Interface ATG 7000; eine detaillierte Beschreibung „Innenlebens“ würde den Rahmen dieses Artikels weit überschreiten.

IC 1 erhält von der Scartbuchse an Pin 11 das H-Sync- sowie an Pin 10 das V-Sync-Signal zur internen Ablaufsteuerung. Das H-Sync-Signal wird in IC 3 außerdem durch verschiedene Faktoren geteilt und liegt in dieser Form ebenfalls an IC 1, wobei IC 3 jeweils durch einen V-Sync-Impuls rückgesetzt wird. Ein mit Hilfe von IC 2 und Zusatzbeschaltung generierter quarzgenauer zeilenfrequenter Impuls wird IC 1 an Pin 13 zugeführt. Des weiteren erhält dieses IC an Pin 14 die H-Sync-Impulse des Computers sowie ein Schaltsignal (Bypass) an Pin 7. Die an den Anschlußpunkten ST 6, ST 7 und ST 10 zugeführten RGB-Signale werden mit 75 Ω abgeschlossen, mit Hilfe der 3 Komparatoren IC 9, IC 10 und Zusatzbeschaltung digitalisiert und IC 1 an den Pins 1, 2 und 3 zur Verfügung gestellt.

Ein aus der Gesamtheit dieser Eingangssignale generierter zeilenfrequenter Impuls gelangt von IC 1 auf den Signaleingang Pin 14 des Phasenkomparators IC 5. Hier erfolgt jetzt ein Phasenvergleich mit dem Zeilensynchronimpuls des Atari ST, welcher an Pin 3 zugeführt wird.

Dem zweiten Phasenvergleich, IC 6, wird an Pin 14 das V-Sync-Signal von der Scart-Eingangsbuchse sowie an Pin 3 das V-Sync-Signal des Atari ST zugeführt. Die den Phasenkomparator-Eingängen vorgeschalteten Tiefpaßfilter, aufgebaut mit R 26 - R 29 sowie C 11 - C 14, dienen zur Störimpuls-Unterdrückung. Welche der beiden Phasenvergleichsschaltungen momentan gerade aktiv ist, steuert IC 1 über den CMOS-Schalter IC 4.

Die Information, welche Farbe des Atari-Bildes durch ein Videosignal ersetzt werden soll, erhält IC 1 vom CMOS-Multiplexer IC 8. R 30 - R 32 dienen hier als Pull-Down-Widerstände, gleichzeitig signalisiert eine der 5 Leuchtdioden D 5 - D 8 sowie D 12, welche Farbe momentan durch das Video-Bild ersetzt wird.

Angesteuert wird der CMOS-Multiplexer IC 8 durch den Binärzähler IC 7, der ELV journal 2/91

bei jeder Betätigung des Tasters TA 1 (Colour-Replacing) um eine Stufe weiteraktet. Beim Zählerstand 6 erfolgt über die Dioden D 3 und D 4 ein Zurücksetzen des Zählers, und der Vorgang kann sich wiederholen. C 15 dient zur Entprellung des Tasters TA 1 und sorgt zusätzlich für einen definierten Anfangszustand des Zählers IC 7.

Als besonderes Feature besteht die Möglichkeit, den CMOS-Multiplexer IC 8 über die Buchse BU 2 auch extern (z. B. vom ROM-Port des Atari ST) zu steuern. Dadurch wird eine nahezu unbegrenzte Anzahl von Einblendeffekten ermöglicht.

Die exakte Einblendposition wird IC 1 an Pin 19 in Form eines Austast-Signals zur Verfügung gestellt und Pin 16 der Scart-Ausgangsbuchse zugeführt. Die Tiefpaß-Schaltung aus R 11, R 12, C 25 und D 3 dient zur Signalverschiebung, worauf wir bei der Beschreibung des Abgleichs noch näher eingehen werden.

Nachdem der eigentliche Einblendvor-

bestimmt wird. Der Kondensator C 17 bewirkt eine leichte Anhebung der höheren Frequenzanteile und gleicht aufgetretene Verluste dadurch aus.

Das um 180° gedrehte Rot-Signal gelangt vom Kollektor des Transistors T 3 auf die Basis von T 4. Hier erfolgt eine weitere Phasendrehung um 180°, gekoppelt mit einer ca. 2fachen Verstärkung, festgelegt durch R 48 und R 49.

Der Ausgangswiderstand dieses Schaltungsteils wird ebenfalls durch R 48 bestimmt und beträgt 75 Ω . Das nun in seiner Phasenlage wieder korrekte Rot-Signal wird über C 18 ausgekoppelt und auf Pin 15 der Scartbuchse gegeben.

Die Beschreibung des Netzteiles (Bild 2) erübrigt sich weitgehend. Die vom Netztrafo TR 1, einem 4,5VA-Typ mit angespritzter Netzleitung, kommende Sekundärspannung wird über SI 1 abgesichert und gelangt über den Netzschalter S 2 und den Zweiweg-Gleichrichter D 13 - D 16 an

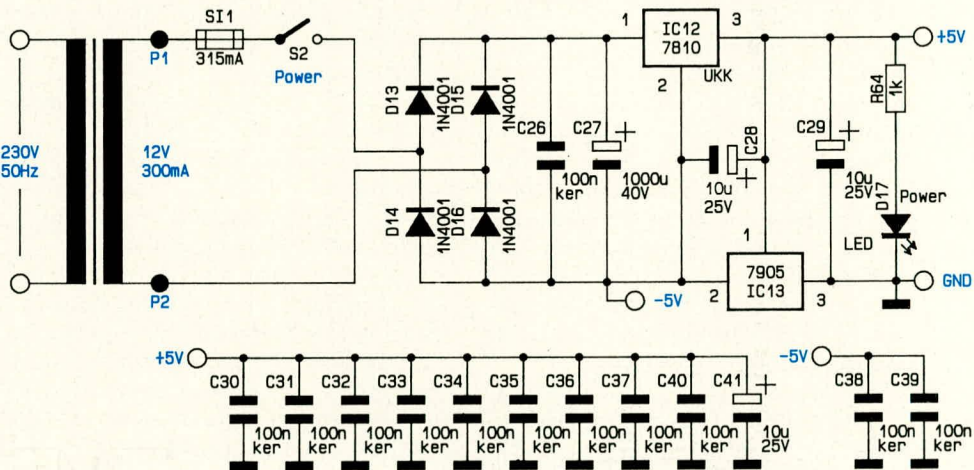


Bild 2: Versorgungsspannungserzeugung und Pufferkondensatoren des ATG 7000. Die ungewöhnliche Anschaltung von IC 13 ermöglicht die Ausgangsspannungen + 5 V, Masse und - 5 V.

gang soweit beschrieben wurde, kehren wir jetzt zurück zu unseren RGB-Signalen. Die 3 Farbsignale Rot, Grün und Blau gelangen über jeweils einen Widerstand zur Impedanzanpassung (R 13 - R 15) auf je eine Verzögerungsleitung von 180 nsec. Die Widerstände R 43, R 50 und R 57 dienen ebenfalls zur Impedanzanpassung.

Da die 3 Farbverstärker, aufgebaut mit den Transistoren T 3 - T 8, vollkommen identisch beschaltet sind, beschreiben wir im folgenden nur den Rot-Kanal.

Die Signale für den Rotanteil gelangen von der Verzögerungsleitung VZ 1 kommend über C 16 auf die Basis des ersten Verstärkertransistors T 3. Mit R 44 und R 45 erfolgt die Festlegung des Arbeitspunktes, während die Verstärkung durch das Widerstandsverhältnis R 46 zu R 47

den Speichereleko C 27. Von hier aus nimmt IC 12 eine Spannungsstabilisierung auf 10 V vor. Als Besonderheit ist der Spannungsregler IC 13 mit seinem Ground-Eingang an den Ausgang von IC 12 geschaltet, so daß am Ausgang von IC 13 gegenüber dem von IC 12 eine Spannungsdifferenz von 5 V auftritt. Dieser Kunstgriff gestattet es, Pin 3 von IC 12 als + 5 V zu definieren, Pin 3 von IC 13 als Masse und Pin 2 von IC 13 als - 5 V. C 28 und C 29 besitzen Stabilisierungsfunktion, D 17 sorgt in Verbindung mit R 64 für die Betriebsanzeige.

C 30 - C 41 sind in der gesamten Schaltung verteilt und dienen zur Störunterdrückung sowie zur allgemeinen Stabilisierung.

Nachdem wir uns ausführlich mit der Schaltung des Genlock befaßt haben, beschreiben wir im zweiten Teil dieses Artikels detailliert die praktische Ausführung, den Nachbau sowie Abgleich und Inbetriebnahme dieses außergewöhnlichen Gerätes.