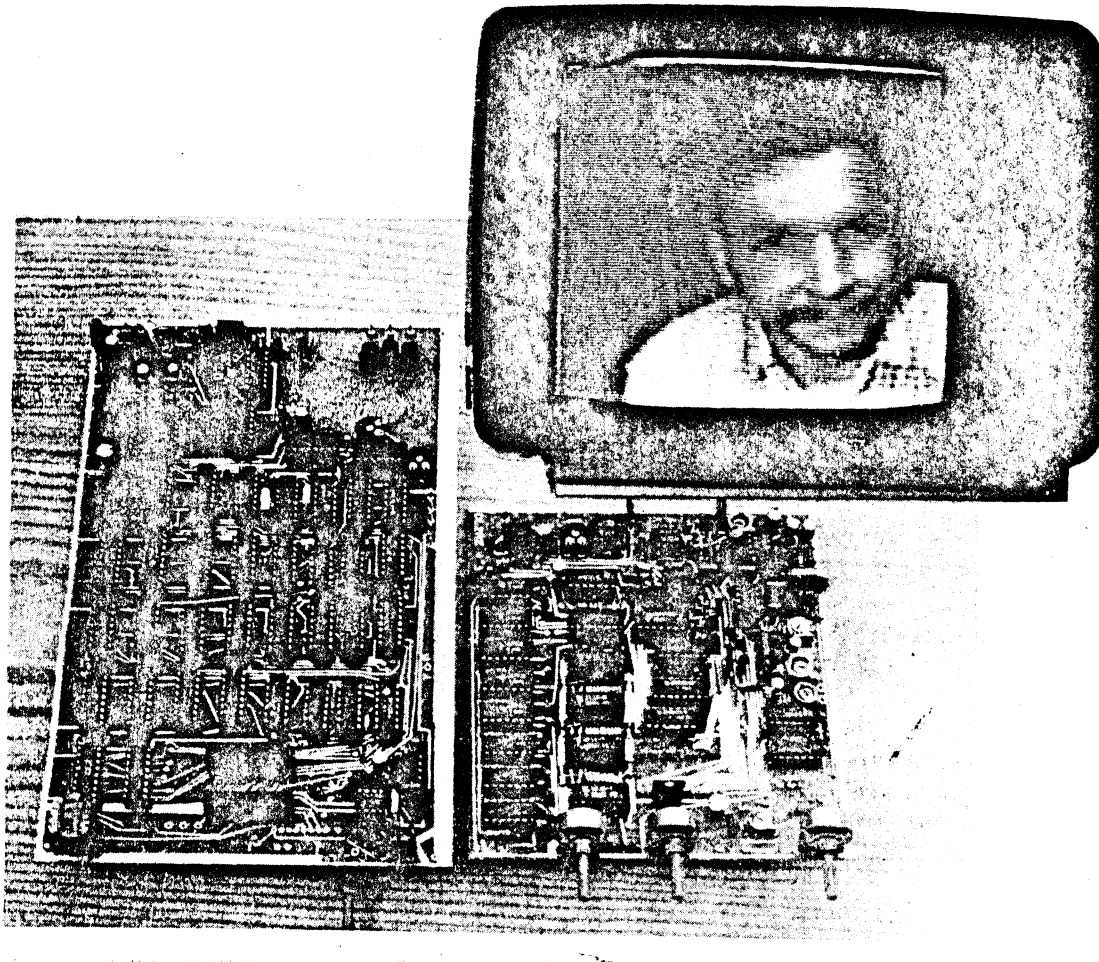
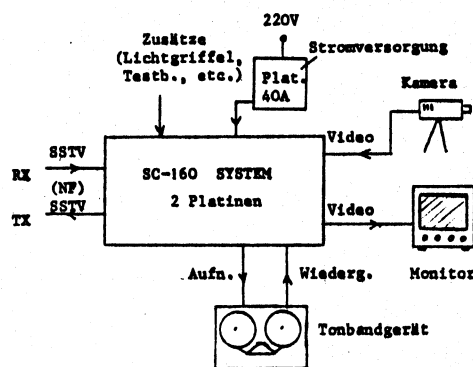


BAUSATZ: SC-160**SSTV - SPEICHER-KONVERTER****FÜR SENDUNG UND EMPFANG****HANDBUCH SC - 160**

- * Besteht aus nur 2 Platinen, die einfach übereinander gesteckt werden, Grundfläche nur 22 x 14 cm.
 - * Zweiweg-Normumsetzer zwischen SSTV-Norm und CCIR-Norm (ATV).
 - * Digitaler Bildspeicher 64kbit mit 16k-RAM-Bausteinen/ 16 Grauwerte.
 - * Erweiterungsmöglichkeit auf 2 Bildspeicher.
 - * Normgerechte CCIR- Video- Ein- u. Ausgänge.
 - * Bildaufnahme von jeder üblichen TV-Kamera oder jeder anderen Videoquelle (Videorecorder, ATV-Empfänger).
 - * "Einfrieren" der Bilder von der Kamera in ca. 1/50 sek. als Momentaufnahme, Stillsitzen vor der Kamera ist bei diesem System nicht nötig!
 - * Umschaltmöglichkeit von POSITIV AUF NEGATIV (sende- u. empfangsseitig).
 - * Wahlschalter für alle notwendigen Umschaltungen in Verbindung mit den Stationsgeräten; die dafür erforderlichen Impedanz- und Pegelwandler und der NF-Übertrager sind bereits auf der Platine integriert.
 - * Ein CURSOR schaltet sich bei Sendung automatisch ins Bild und informiert in Form einer hellen, durchlaufenden Zeile stets über den jeweiligen Stand der Aussendung.
 - * Empfangene SSTV-Bilder lassen sich der Gegenstation aus dem Speicher in SSTV zurücksenden.
 - * Sinusförmiges SSTV-Ausgangssignal durch 2 aktive Tiefpaßfilter.
 - * Anschlußmöglichkeit für Lichtgriffel.
 - * Bildbreitenregler zum Umstellen von Europa-Norm auf US-Norm.
 - * Bestückung: 69 ICs, 7 Transistoren, 29 Dioden.
 - * Benötigte Spannungen: + 5V / 850mA; +12V / 250mA; -12V / 100 mA
- VERFAHREN UND GERÄT SIND URHEBER- U. PATENTRECHTLICH GESCHÜTZT!

Garantie: Bei Bausätzen garantieren wir für die Übergabe von einwandfreiem, geprüften Material, eine Funktionsgarantie kann bei Selbstbaugeräten leider nicht gegeben werden. Bei komplett bestückt gelieferten Platinen garantieren wir für die Übergabe einer funktionstüchtigen Einheit. Für Schäden, die bei Verwendung oder Verarbeitung durch uns gelieferter Waren entstehen, ist jede Haftung ausgeschlossen.

Service: 1. Kostenlose telefonische Beratung.
2. Reparatur bzw. Abgleich des Systems gegen eine Lohnkostenpauschale von DM 38.- zuzügl. evt. Materialkosten und MWST. (Ablehnung der Reparatur bei unsachgemäßem Aufbau vorbehalten).



Anschluß des SC-160 -Systems

Der Selbstbau des SC-160 erfordert einschlägige Kenntnisse auf dem Gebiet der digitalen und analogen Elektronik sowie Erfahrung und Übung im Selbstbau von gedrängt aufgebauten elektronischen Systemen.

Der weniger geübte Amateur sollte lieber auf ein Fertiggerät oder eine komplett bestückte und betriebsfertige Einheit zurückgreifen.

Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen der Deutschen Elektroindustrie.

Das Angebot ist freibleibend, Änderung, Lieferung vorbehalten!

INHALT

	Seite
1	Einleitung 1
2	Funktionsbeschreibung des SC-160 - Systems .. 2
2.1	Schaltungsaufteilung 2
2.2	SSTV-Analogteil (Teil I) 2
2.3	Analog/Digital-Wandler (Teil II) 3
2.4	Speicher und D/A-Wandler (Teil II) 5
2.5	Schnelle Adressenzähler (Teil III) 6
2.6	Langsame Adressenzähler (Teil III) 7
2.7	Kamera-Syncpulstrennung und Synchronisation .. 8
2.8	Einspeichermodus-Umschaltung / SSTV-Erzeugung Cursor (Teil IV) 8
2.9	Betriebsartenumschaltung (Teil IV) 9
	Schaltbild Teil I , Abb. 2 10
	Schaltbild Teil II, Abb. 3 11
	Schaltbild Teil III, Abb. 4 12
	Schaltbild Teil IV, Abb. 5 13
	Bestückungsplan Platine 45, Abb. 6 14
	Bestückungsplan Platine 51, Abb. 7 15
	Anschluß/Verdrahtungsplan, Abb. 8 16
2.10	Oszillogramme, Abb. 9 17
2.11	Beschreibung der Abkürzungen 18
3.	Zusammenbau des SC-160 19
3.1	Bestücken der Platinen 19
3.2	Verdrahtung 21
4	Abgleich 21
5	Betrieb und Bedienung des SC-160 25
5.1	Empfang von SSTV-Bildern 25
5.2	Aussenden des Speicherinhalts in SSTV 25
5.3	Einspeichern eines Bildes von der Kamera 25
5.4	Aussenden vom Tonband 26
5.5	Aufnehmen auf Tonband 26
7	Stückliste 27
8	Stromversorgung D12RZ-40 31
9	Literaturhinweise 33

1. EINLEITUNG

Der gegenseitige Austausch von Bildinformationen im Amateurfunkverkehr erfreut sich zunehmender Beliebtheit. Das SLOW SCAN TV - Verfahren (SSTV) erlaubt die Übertragung stehender Bilder mit bemerkenswerter Qualität von Kontinent zu Kontinent, wobei für einen Bilddurchlauf nur 8 Sekunden Zeit benötigt werden.

Da das SSTV-Signal niederfrequent ist (1200 - 2300 Hz), eignet sich jede übliche Telefonie-Funkanlage ohne Änderungen auch für die Übertragung von SSTV-Bildern. Das empfangene SSTV-Signal wird dazu einfach am Lautsprecher Ausgang des Empfängers abgenommen und das eigene SSTV-Signal auf den Mikrofoneingang des Senders geschaltet.

Zum Bildempfang wurden bis etwa 1975 ausschließlich spezielle SSTV-Monitore benutzt, bei denen die langsam eintreffende Bildinformation auf einer lang nachleuchtenden Radarröhre gespeichert wurde (vgl.[7]). Die Bilder waren nur im abgedunkelten Raum erkennbar und verblaßten nach einigen Sekunden. Nur wenige Enthusiasten konnten sich damals trotz der recht mangelhaften Bildwiedergabe für SSTV begeistern.

Mit der Entwicklung von Normumsetzern, die SSTV auf Normal-TV umsetzen, hat sich dies entscheidend geändert. Die elektronisch gespeicherten und aufbereiteten Bilder erreichen schon beinahe TV-Qualität und lassen sich beliebig lange ohne Qualitätsverlust festhalten. So konnte die SSTV-Begeisterung weitere Kreise ziehen, so daß jetzt viele tausend Amateure in aller Welt mitmachen.

Die ersten Normumsetzer der neuen Generation, auch kurz SSTV-Konverter genannt, benutzten dynamische Schieberegister als Speichermedium (SFC-1404, SC-420 von WRAASE). Diese Speicher, i.a. 1k-chips, sind gegenüber modernen RAM-Speichern verhältnismäßig unzuverlässig, neigen leicht zu Ausfällen und benötigen spezielle 2-Phasen-Taktimpulse mit ungewöhnlichen Pegeln. Der hohe Leistungsbedarf dieser Speicher machte ein kräftiges Netzteil erforderlich und bedeutete eine relativ große Erwärmung des Gerätes. Für den Speicher allein wurden 64 Speicher-ICs benötigt, dazu die Ansteuer- und Pegelwandler-ICs sowie die Treiber für die Taktimpulse. Für die übrige Elektronik waren noch einmal rund 60 ICs anzusetzen, so daß der SSTV-Konverter ein recht komplexes, aufwendiges Gerät darstellte, das sich für den Selbstbau höchstens im Rahmen einer Ingenieursarbeit eignete.

Inzwischen hat sich das Bild insofern gewandelt, als zuverlässige kompakte Speicher zur Verfügung stehen, nämlich die 16k-RAMs, die ohne eine komplizierte Ansteuerelektronik auskommen und sich durch eine sehr geringe Leistungsaufnahme auszeichnen.

Bei Verwendung einer gut durchentwickelten, erprobten und leicht reproduzierbaren Schaltung und dem Einsatz von erprobten Platinen sowie ausgetesteten Bauteilen sollte der Selbstbau eines modernen SSTV-Konverters für den geübten Amateur kein Problem mehr sein. Das nachfolgend beschriebene Konzept verfolgt diesen Leitgedanken, wobei versucht wurde, die Schaltung möglichst einfach und zuverlässig auszulegen, auf unwichtige Spielereien zu verzichten, aber nützliche Erweiterungsmöglichkeiten, wie Lichtgriffel, Keyboard, zusätzliche Speicher, trotzdem vorzusehen. Gerät und Verfahren sind patentrechtlich geschützt.

2. FUNKTIONSBESCHREIBUNG DES SC-160 - SYSTEMS

2.1 Schaltungsaufteilung

Der SSTV-Konverter ist auf 2 Platinen untergebracht, die mittels einer 24-poligen Steckverbindung fest übereinandergesteckt werden. Es ist aber auch möglich, eine flexible Verbindung mit Flachkabel und 24-pol. Anpreßsteckern im IC-Format herzustellen. Eine solche Kabelverbindung sollte jedoch nicht länger als 20 cm sein.

Die Gesamtschaltung ist in 4 Teilschaltbilder aufgeteilt, die auch schaltungstechnisch sinnvolle Einheiten bilden.

Teil I beinhaltet den SSTV-Analogteil, also die Aufbereitung des SSTV-Eingangssignals.

Teil II zeigt den A/D-Wandler, den Speicher und die D/A-Wandler sowie den Zwischenspeicher für die SSTV-Erzeugung. Diese Stufen besorgen die digitale Bildverarbeitung und sind zusammen mit den Stufen des Teil I auf der oberen Platine 51 untergebracht.

Im Schaltungsteil III sind die Stufen für die Takterzeugung und -Aufbereitung, für die Erzeugung der Speicheradressen und für die Synchronimpulstrennung ersichtlich (untere Platine 45).

Teil IV schließlich zeigt den Multiplexer für die Zeilen- und Spaltenadressen des Speichers, die Erzeugung des Cursors, die Erzeugung und Filterung des internen SSTV-Signals und die Betriebsartenumschaltung.

Die Nummern in den Kreisen bedeuten die Anschlußpunkte an der 24-poligen Platinensteckverbindung, die Nummern in den eckigen Kästchen bedeuten Testpunkte.

2.2 SSTV-Analogteil (Teil I)

Im SSTV-Eingangsteil werden aus dem frequenzmodulierten SSTV-NF-Signal die SSTV-Synchronimpulse für Bild und Zeile sowie das eigentliche Videosignal zurückgewonnen.

Um die Vorteile der Frequenzmodulation auszunutzen, wird das SSTV-Signal zunächst in U01 begrenzt, so daß Amplitudenschwankungen und AM-Störungen abgeschnitten und so unschädlich gemacht werden. An Pin 6 von U01 erhält man ein rechteckförmiges Signal von konstantem $\pm 10V$ Spitzenwert, vorausgesetzt, die Eingangs-NF ist groß genug (mindestens 150 mV), daß der Begrenzungseinsatz erreicht wird (TP 1 u. TP 2).

Vom Begrenzerausgang an teilt sich das Signal in 2 Zweige auf, den Videozweig (über R5) und den Synchronzweig (über R4).

Zur Gewinnung der Videoinformation wird das frequenzmodulierte Signal zunächst mittels eines selektiven Filters (U02a) in ein amplitudenmoduliertes verwandelt, das anschließend mit einer Doppelwegschaltung gleichgerichtet wird (U02b dreht die Phase um 180°). Das selektive Filter wird mit VR1 so abgestimmt, daß die SSTV-Frequenzen 1500-2300Hz auf der unteren Flanke der Resonanzkurve liegen (Flankendemodulation).

Da die Doppelweggleichrichtung mit D3/D4 eine Verdopplung der Trägerfrequenzanteile bewirkt, liegt der Aufwand für das Tiefpaßfilter (Uo3), das nach erfolgter Demodulation die Hilfsträgeranteile abschneiden muß, in einem noch vertretbaren Rahmen. Der Abstand zwischen der höchsten Videofrequenz (900Hz) und der niedrigsten Trägerfrequenz vergrößert sich so von 600Hz auf 2100Hz. Am TP6 erhält man das SSTV-Videosignal. Diesem wird mittels VR2 zur Helligkeitsregelung eine variable Gleichspannungskomponente hinzugefügt (TP4). In dieser Form gelangt es dann zum A/D-Wandler.

Aus dem am Ausgang von Uo1 liegenden Frequenzgemisch werden die auf 1200 HZ liegenden SSTV-Synchronimpulse mit dem aktiven Selektivfilter mit UO4 schmalbandig herausgefiltert. Die Resonanzfrequenz des Filters läßt sich mit VR3, das an die Frontplatte herausgeführt ist, fein einstellen. Nach der Gleichrichtung mit D5 und D6 und nach Kurzschließen der 2400Hz-Trägerfrequenz durch C12 werden die Synchronimpulse in UO5a auf Rechteckform gebracht und über C 16 zur Synchronisation des Zeilenmultivibrators mit Q1/Q2 herangezogen. Er liefert kurze Impulse (TP7) an die Gatter UO7.

Die Bildimpulse werden in einem Integrationsglied (R33/C17 u. R35/C18) von den Zeilenimpulsen getrennt und in UO5b verstärkt. Aus der Anstiegsflanke des verstärkten Signals wird durch ein Differenzierglied (C20/R41+126) der endgültige SSTV-Bildimpuls gewonnen (SVE).

UO6 dient in Verbindung mit UO7 zum Unterbrechen der Zeilenimpulse, sobald kein SSTV-Signal an der Schaltung anliegt. Die Schaltspannung für den Komparator UO6 wird an C18 abgenommen, während die Schwellenschwelle durch die an VR5 abgegriffene Gleichspannung vorgegeben wird.

Um ein Optimum an Störfestigkeit zu erreichen, werden die Synchronimpulse nach allen drei möglichen Kriterien, Trägerfrequenz, Amplitude und Impulslänge, von allen anderen Signalen getrennt.

Die Trägerfrequenzselektion besorgt das aktive Selektivfilter mit UO4. Die Amplitudenselektion ergibt sich durch Ausnutzung des unteren Kennlinienknicks der Siliziumdioden D5 und D6, der bei 0,7 V Schwellspannung liegt. Die Impulslängenselektion wird durch die verschiedenen Integrations- bzw. Differenzierglieder bewirkt.

2.3 Analog/Digital-Wandler (Teil II)

Das Herz der Anlage bildet ein digitaler Bildspeicher mit 4 x 16kbit Speicherkapazität, in dem entweder das eintreffende SSTV-Bild oder ein fast-scan-Bild z.B. von einer Kamera zwecks Aussendung gespeichert werden kann (s. Schaltbild Teil II).

Da digitale Speicher benutzt werden, die nur Binärwerte, also 0 oder 1, speichern können, müssen die analogen Videosignale vor der Speicherung digitalisiert, also in die binäre Form gebracht werden. Nach dem Verlassen des Speichers werden sie dann wieder in analoge zurückverwandelt.

Bei diesem Konzept wird ein vierstelliger Binärkode verwendet, man beschränkt sich also auf 16 Spannungs- bzw. Grauwerte. Dies hat sich für SSTV als völlig ausreichend erwiesen.

Da der Analog/Digital-Wandler auch für das sehr schnelle fast-scan-video geeignet sein muß (Wandlungszeit kleiner als 300ns), ist eine relativ aufwendige Anordnung eines Parallel-A/D-Wandlers notwendig.

Mit dem Spannungsteiler R 42 bis R 56 werden 16 Gleichspannungswerte gleichen Abstands erzeugt, die den Komparatoren U 08 bis U 15 zugeführt werden. Der Ausgang (Pin 10) jedes der Komparatoren schaltet auf logisch 1, solange die an den Pins 3 und 6 eingespeiste Videospannung zwischen den an Pin 2 und Pin 5 liegenden Vergleichsspannungswerten liegt. C 24 verhindert Schwingneigung der Komparatoren.

Die Eingänge der Komparatoren sind so mit der Widerstandskette verbunden und die Ausgänge so miteinander verknüpft, daß sich schließlich eine Kodierung im 4-bit Graycode ergibt (s. Tabelle).

Der Graycode wurde gewählt, weil er einschrittig ist, d.h. von einem Grauwert zum nächsten ändert sich jeweils nur 1 bit. Dies ist für die vorliegende Anwendung sehr wichtig, denn kleine Signalverfälschungen ändern so den Grauwert nur fast unmerklich um eine Stufe und verfälschen nicht den Gesamteindruck des Bildes.

Der Videoeingang des A/D-Wandlers ist mit ADI (A/D-W. INPUT) bezeichnet. Durch Verändern der Vergleichsspannung ADV (A/D-W. VOLTAGE) am Ende der Widerstandskette (Meßpunkt 10) läßt sich der Weißwert (GRAY 0000) festlegen und so der maximalen Videospannung anpassen (Kontrastregelung). Der Schwarzwert (GRAY 1000) entspricht Massepotential.

Der eigentliche Graycode entsteht erst an den Ausgängen des invertierenden Multiplexers U 16. Dieser Multiplexer ist in den digitalen Videobus geschaltet, um statt des A/D-Wandler-Ausgangssignals andere Informationen in den Speicher eingeben zu können, und stellt damit ein wichtiges Bauelement für spätere Erweiterungen des Systems dar (Keyboard, Lichtgriffel, Testbilder).

Beim Verlassen von U 16 teilt sich der 4-bit-Datenbus in 3 Ströme auf. Einmal speist er die Dateneingänge der 4 Speicher-ICs U 22 bis U 25, dann führt er in die Tri-State-Gatter U 18, die normalerweise gesperrt sind, nur wenn Schalter S 2 in Stellung "adjust" steht, schalten sie das digitalisierte Videosignal unter Umgehung des Speichers direkt auf den Ausgangs-D/A-Wandler zwecks Darstellung des bewegten Kamerabildes zur Erleichterung der Kameraeinstellungen. Schließlich speist U 16 einen besonderen D/A-Wandler (mit vorgeschaltetem BCD-Codewandler U 17), so daß am Ausgang "VIDEO OUT CA" ein Kontrollmonitor angeschlossen werden kann, um Einstellungen an der Kamera vornehmen zu können, ohne die Funktionen des Speichers und der übrigen Stufen zu beeinflussen.

2.4 Speicher und D/A-Wandler (Teil II)

Mit Hilfe des Speichers U 22 bis U 25 werden die unterschiedlichen Abtastgeschwindigkeiten zwischen SSTV und fast-scan-TV überbrückt, indem die SSTV-Videoinformation im langsamen SSTV-Takt in den Speicher eingeschrieben wird und dieser praktisch gleichzeitig im fast-scan-Takt 50 mal pro Sekunde ausgelesen wird, so daß auf dem am Ausgang angeschlossenen TV-Monitor bei 50 Bildwechslern pro Sekunde ein stehendes Bild erscheint.

In der anderen Wandlungsrichtung wird das fast-scan von der Kamera im fast-scan-Takt in den Speicher eingeschrieben (1 Bild in 1/50 sek.). Damit der Darstellung auf dem Monitor erhalten bleibt, wird der Speicher nun nach wie vor mit 50 Hz Bildfrequenz ausgelesen. Gleichzeitig wird aber durch digitale Zwischenspeicherung der Bildpunkte in langsamer Folge (U 20) ein zunächst digitales SSTV-Ausgangssignal erzeugt.

Das Speicherausgangssignal wird zunächst mit U 19 in den BCD-Code gewandelt, da sich die D/A-Wandlung bei Verwendung des BCD-Codes sehr einfach durchführen läßt. Die D/A-Wandlung des fast-scan-Speicherausgangssignals bewirken die Widerstände R 76 bis R 79 in Verbindung mit U 21. Dem so entstandenen analogen Videosignal werden die fast-scan-Syncpulse (FSY) und das Signal für die Randaustastung (RA) zugesetzt, so daß am Emitter des Impedanzwandler-Transistors Q 4 das fertige Video-BAS-Signal zur Speisung des Monitors zur Verfügung steht (VIDEO OUT M.).

Das BCD-gewandelte Speicherausgangssignal wird außerdem in den 4-bit-Speicher U 20 eingespeist, der die Wandlung von fast-scan auf SSTV bewirkt. An den Ausgängen dieses Zwischenspeichers erfolgt über die Widerstände R 72 bis R 75 bereits die D/A-Wandlung des SSTV-Signals, das dann über den Kontakt 5 (SVI) der Platine 45 zwecks Mischung mit den Syncpulsen und FM-Modulation zugeführt wird.

Eine Positiv-Negativ-Umschaltung erhält man durch Invertieren des D-Datenbits im Graycode (s. Tabelle). Für positive Bilder wird der Anschlußpunkt P/N (U 19, Pin 2) an Masse gelegt. Für negative Bilder genügt ein Abnehmen der Masseverbindung.

Die Stromversorgungsleitungen sind an verschiedenen Punkten durch Kondensatoren gegen Masse abgeblockt, um Störspitzen kurzzuschließen, die bei dynamischen Speichern störend in Erscheinung treten können. Insbesondere ist an jedem Speicher-IC je ein keramischer 100nF-Kondensator zwischen die +12V-Versorgung und Masse zu schalten. Diese Cs 28 bis 31 werden einfach von oben auf die dicken Leiterbahnen gelötet, wobei auf möglichst kurze Anschlußdrähte zu achten ist.

Tabelle

Die im Normwandler verwendeten dualen Codierungen der Grauwerte.

Dezimal	Gray-Code				Dual-BCD-Code			
	D	C	B	A	D	C	B	A
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1
2	0	0	1	1	0	0	1	0
3	0	0	1	0	0	0	1	1
4	0	1	1	0	0	1	0	0
5	0	1	1	1	0	1	0	1
6	0	1	0	1	0	1	1	0
7	0	1	0	0	0	1	1	1
8	1	1	0	0	1	0	0	0
9	1	1	0	1	1	0	0	1
10	1	1	1	1	1	0	1	0
11	1	1	1	0	1	0	1	1
12	1	0	1	0	1	1	0	0
13	1	0	1	1	1	1	0	1
14	1	0	0	1	1	1	1	0
15	1	0	0	0	1	1	1	1

2.5 Schnelle Adressenzähler (Teil III)

Damit ständig ein flimmerfreies Bild auf dem TV-Schirm erscheint, wird der Inhalt des Bildspeichers kontinuierlich 50 mal pro Sekunde ausgelesen. Zu diesem Zweck müssen die 16384 Speicheradressen von dem schnellen Adressenzähler (U47, U48, U49, U50) 50 mal pro Sekunde durchgezählt werden. Da der schnelle Adressenzähler synchron zu dem dargestellten TV-Bild läuft, können von ihm die Synchronimpulse (FSY) abgeleitet werden.

Zunächst wird in dem Start-Stop-Oszillator U 45b ein hochfrequentes Taktsignal von ca. 11 MHz erzeugt, von dem sämtliche den Speicher betreffenden fast-scan-Signale abgeleitet werden. Um ein Tastverhältnis von exakt 1:1 zu erhalten, wird das Ausgangssignal von U 45b in einem Flip-Flop (1/2 U 44) durch zwei geteilt.

Das so erhaltene 5,5 MHz-Signal wird einerseits mit C60 und U38 verzögert und dann zum Umschalten der Speicher-Adressen-Multiplexer U27 und U28 verwendet (MAM, Testpunkt 22) und andererseits wird es mit der anderen Hälfte von U44 abermals durch zwei geteilt, wodurch das RAS-Signal gebildet wird (Speichertakt row-address-select, Testpunkt 21).

Die zunächst durch zwei geteilte Oszillatorfrequenz wird in U52 noch einmal durch vier geteilt (ca. 1,3 MHz) und speist dann über die Gatter U51 a,b den schnellen Adressenzähler und den Zähler U59. Bevor der Adressenzähler-eingang freigegeben wird, zählt U59 einen Zyklus von 20 Taktimpulsen. In dieser Zeit wird der nicht benutzte, schwarzgetastete linke Bildrand geschrieben. Danach schaltet der Takt über U51 auf den Zählereingang von U50 um.

Nachdem mit 64 Taktimpulsen die Adressen einer Zeile durchadressiert worden sind, geht U49/pin2 auf logisch 1 und Zähler U59 wird über C53 auf Null zurückgesetzt; somit gehen auch die Zählerausgänge Pin3 u.7 auf log. \emptyset , so daß U51 die Takteingabe von U50 wieder auf U59 übergibt. Da über C53 auch das Flip-Flop U60 a,b gesetzt worden ist, bleibt der Taktoszillator U45b durch \emptyset -Signal an Pin 9 solange gestoppt, bis das FF U60 durch einen Zeilensynchronimpuls am Pin 1 zurückgesetzt wird; dann läuft der geschilderte Zeilenzyklus von neuem ab, usw. Die Zeitspanne zwischen Setzen des FF und Eintreffen des Zeilensyncpulses bestimmt die Breite des schwarzgetasteten rechten Bildrandes und ist mit VR 14 einstellbar. Auf die Herkunft der Zeilensyncpulse wird später eingegangen.

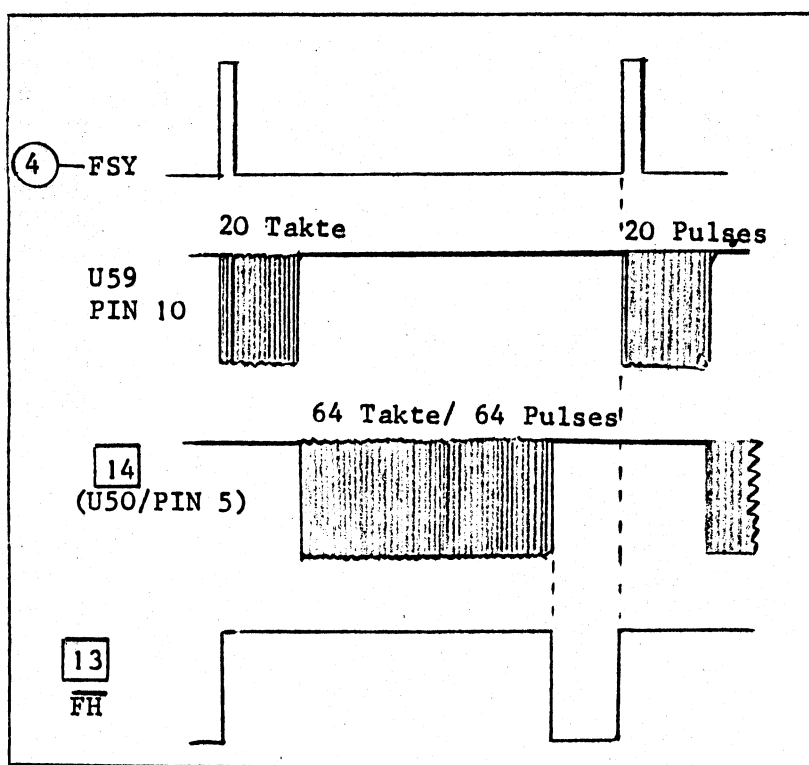


Abb.1: Oszillogramme:
Schnelle Adressenzähler.

Die folgenden 8 Zählerstufen des schnellen Adressenzählers zählen die fast-scan-Zeilen ab. Nach 256 Zeilen geht Ausgang Pin 6 von U47 auf log. 1, über D21, D22 u. D23 in Verbindung mit U56 werden noch 32, 16 und 8 Zeilen hinzuaddiert, so daß schließlich der Zählvorgang nach 312 Zeilen beendet wird, indem U47, U48 u. U49 auf Null gesetzt werden und somit wieder von vorn beginnen kann.

Für den Bildinhalt werden nur 256 Zeilen benutzt, während die restlichen 56 der Randaustastung oben und unten am Bildrand dienen.

Damit das ausgenutzte Bildfeld auch gut in der Mitte des Bildschirms erscheint, wird das Ausgangssignal des Zählers U47 zunächst im Monoflop U63a verzögert, bevor es den Monoflop U63b triggert, der die benötigte Bildsynchronimpulslänge von 0,3ms erzeugt.

Die fast-scan-Zeilenimpulslänge von 4µs wird durch U64a erzeugt. Beide, Zeilen- u. Bildsynchronimpulse werden über die Dioden D24 und D25 vereinigt und über den Kontakt 4 (FSY) zum D/A-Wandler auf der Platine 51 geleitet.

Die zum Schwarztauchen der nicht benutzten Bildschirmränder erforderlichen Randaustastungssignale werden über D19, D20 und U57a zusammengesetzt, wobei D19 die horizontalen Anteile und U57d das Vertikalaustastungssignal während der oben erwähnten 56 Zeilen liefert. Über D20 wird jede zweite der 256 Bildfeldzeilen schwarzgetastet, so daß 128 übrigbleiben. Wenn eine 256-zeilige Bilddarstellung bevorzugt wird, kann D20 einfach weggelassen werden. Dann wird jede Zeile doppelt aus dem Speicher ausgelesen und dargestellt.

2.6 Langsame Adressenzähler (Teil III)

Neben dem schnellen Adressenzähler ist ein langsamer Adressenzähler (U39 bis U42) vorgesehen, der mit dem eintreffenden bzw. dem auszusendenden SSTV-Signal synchron läuft. Mit diesem Zähler werden alle 16384 Speicheradressen innerhalb von 8 Sekunden durchgezählt. Mit der langsamen Adresse wird der Speicher jedoch über die Adressenmultiplexer U31 bis U34 nur kurzzeitig während der fast-scan-Zeilen-austastung zum Einschreiben neuer Information beaufschlagt.

Bei Empfangsbetrieb wird der langsame Adressenzähler vom Oszillator U37 gesteuert, während bei SSTV-Sendung U53 diese Aufgabe übernimmt. Damit ein reibungsloser Ablauf garantiert ist, müssen die Ausgangsimpulse dieser frei laufenden Oszillatoren noch mit den schnellen Speichertakten synchronisiert werden. Dazu dienen U35 und U43. Der so entstandene langsame Takt SPC (slow pixel clock) geht auf den Takteingang des langsamen Adressenzählers und schaltet gleichzeitig über die Schreib-Lese-Logik (U54/U62) den Speicher auf "Einschreiben". Bei SSTV-Sendung dient "SPC" als Takt für den Ausgangszwischenspeicher U20 (Platine 51).

Zur Synchronisierung des langsamen Einschreibvorgangs mit dem empfangenen SSTV-Signal wird U37 mit SHE, dem Zeilensynchronsignal "slow horizontal extern" beaufschlagt. Dasselbe Signal setzt über den Multiplexer U61 die Zähler U41 und U42 an Ende jeder Zeile auf Null zurück. Mit dem externen Bildsynchronsignal SVE werden entsprechend die Zähler U39 und U40 zurückgesetzt.

Bei SSTV-Sendung werden die externen Synchronimpulse über U61 bzw. U46 abgeschaltet. Dafür werden am langsamen Adressenzähler die Signale SL (slow line) und SF (slow frame) abgegriffen und zu U68 zwecks Erzeugung der internen SSTV-Synchronimpulse geleitet.

Zur Umschaltung zwischen SSTV-Sendung und -Empfang ist das Signal "SE" (SENDUNG) vorgesehen, das über den Schalter S1c entsprechend gesetzt wird.

2.7 Kamera-Syncpulsstrennung und Synchronisation (Teil III)

Um ein Bild von einer Kamera einspeichern zu können, müssen die schnellen Adressenzähler von der Kamera synchronisiert werden. Um dies zu erreichen, wurde zunächst eine Impulstrennstufe vorgesehen, die aus dem am Punkt "CAM" eingespeisten Videosignal die Synchronimpulse für Zeile (Kollektor Q6/FHE) und Bild (Kollektor Q7) abtrennt. Um das ausgenutzte Bildfeld etwas von ganz oben zur Mitte zuverschieben, wurde hinter Q7 noch eine Verzögerungsschaltung mit U64b gesetzt. Die externen horizontalen Syncpulse FHE (MP17) dienen dann zum Zurücksetzen des oben erwähnten Flip-Flops U60ab. Vorher durchlaufen sie noch U67ab. Dieser Weg ist freigegeben solange SYI (synchr. intern) auf log. 0 liegt (MP 12), was zum Einspeichern eines Kamerabildes der Fall ist. Sonst liegt SYI auf log. 1 und gibt damit den Weg zum Flip-Flop U60ab über U57b für die intern erzeugten horizontalen Syncpulse FHI frei (MP11). FHI ist durch Herunterteilen der 9MHZ-Quarzfrequenz von CR1 mit U66 und U58 entstanden.

Die Bildsynchronisation von der Kamera wird dadurch erreicht, daß die externen Bildimpulse FVE (MP 18) die schnellen Adressenzähler U47, U48, U49 auf Null zurücksetzen.

Zum Einspeichern des Kamerabildes muß auf externe Synchronisation umgeschaltet werden, indem SH ("SHOT") auf log. 0 gesetzt wird. U67/Pin 10 geht dann auf log. 1. Diese Information wird nur auf den Ausgangspin 8 weitergegeben (invertiert), wenn Pin 9 auf log. 1 liegt, was nur der Fall ist, wenn eine externe Videoquelle angeschlossen ist, die an U64/Pin 5 Bildsynchronimpulse produziert. Sonst ist ein Umschalten auf Fremdsynchronisation nicht möglich.

SH schaltet auch über die Schreib-Lese-Logik U54, U62 den Speicher auf "Einschreiben", wobei vorher die Freigabe über das Signal SE erfolgen muß. Dadurch wird ein irrtümliches Löschen des Speichers vermieden.

Damit der Speicher nicht auch während der Bildrandaustastung auf "Einschreiben" geschaltet ist, wird der Schreibzyklus durch 0-Signal an U54/Pin 5 dann jeweils kurz unterbrochen.

2.8 Einspeichermodus-Umschaltung/ SSTV-Erzeugung, Cursor (Teil IV)

Der Einspeicher-Modus wird mit S2 festgelegt. In Stellung "adjust" (=Einstellen) geht SH auf log. 0 und bleibt so, wodurch auf die externe Kamera synchronisiert wird, der Speicher auf "Einschreiben" schaltet und U18 das bewegte Bild direkt auf den Monitor durchschaltet. Wird S2 in Mittelstellung zurückgeschaltet, so wird das Bild augenblicklich festgehalten, förmlich "eingefroren".

Wird S2 in Stellung "aut. sh." gebracht, so geht U62/Pin 4 auf log. 1, wodurch die intern erzeugten SSTV-Bildimpulse von U68 durch U62b gelangen können und jeweils nach einem SSTV-Bilddurchlauf SH für ca. 45 ms auf log. Null legen, so daß ein Kamerabild neu eingespeichert wird.

U69 beinhaltet 4 Analogschalter, die zwischen den internen SSTV-Syncpulsen und dem Videosignal umschalten und das so erhaltenen zusammengesetzte Video-Sync-Signal (MP 25) an den VCO U30 zwecks Frequenzmodulation abgeben.

Das dreieckförmige, oberwellenhaltige Ausgangssignal des VCO wird nun noch mit dem Tiefpaßfilter mit U68 in ein rein sinusförmiges verwandelt.

Die hier eingesetzten 16k dynamischen RAM-Speicher haben statt der eigentlich benötigten 14 Adresseneingänge nur 7. Die 14-bit -Adresse muß somit in 2 Worten zu je 7 bits nacheinander eingegeben werden. Zur Aufteilung der Adressen dienen die Multiplexer U27 und U28.

Damit man über den jeweiligen Stand der Aussendung eines auf dem Bildschirm stehenden Bildes stets informiert ist, wurde in der Schaltung ein Cursor vorgesehen, der in Form eines hellen Balkens synchron zur SSTV-Aussendung über den eigenen Monitorbildschirm läuft. U55 erzeugt diesen Balken, indem die 4 höchsten schnellen mit den 4 höchsten langsamen Adressen verglichen werden.

2.9 Betriebsartenumschaltung (Teil IV)

Der SSTV-Eingang SSI wird entweder hochohmig über DR1 vom Tonbandausgang oder über den Transformator niederohmig vom RX-Eingang gespeist.

In Stellung Sendung von S1 wird die niederohmige Wicklung des Transformators TF an den Sendereingang parallel zum Mikrofon geschaltet (S1b). S1a legt gleichzeitig das SSTV-Ausgangssignal von VR13 (Pegelregler) an die hochohmige Wicklung.

Der NF-Übertrager TF hat also zwei Funktionen: Bei Empfang transformiert er das niederohmige Eingangssignal vom Empfänger auf hochohmig, bei Sendung transformiert er das im Gerät erzeugte SSTV-Signal in der anderen Richtung und bewirkt gleichzeitig eine galvanische Trennung von der Gerätemasse, um Brummeinkopplungen zu verhindern.

In Stellung "Sendung von Tonband" speist das Tonbandsignal über DR1 den SSTV-Eingang SSI und über TF den Sendereingang.

Über R112 und R113 wird das jeweilige SSTV-Eingangssignal so weit heruntergeteilt, daß der Tonbandgeräteingang nicht mehr übersteuert werden kann. An dem "TO TAPE"-Ausgang steht dann wahlweise das Empfängerausgangssignal (S1 in Stellung SSTV-Empfang) oder das eigene SSTV-Signal (S1 in Stellung Vorbereiten oder Aussenden des Speichers) zur Aufnahme zur Verfügung.

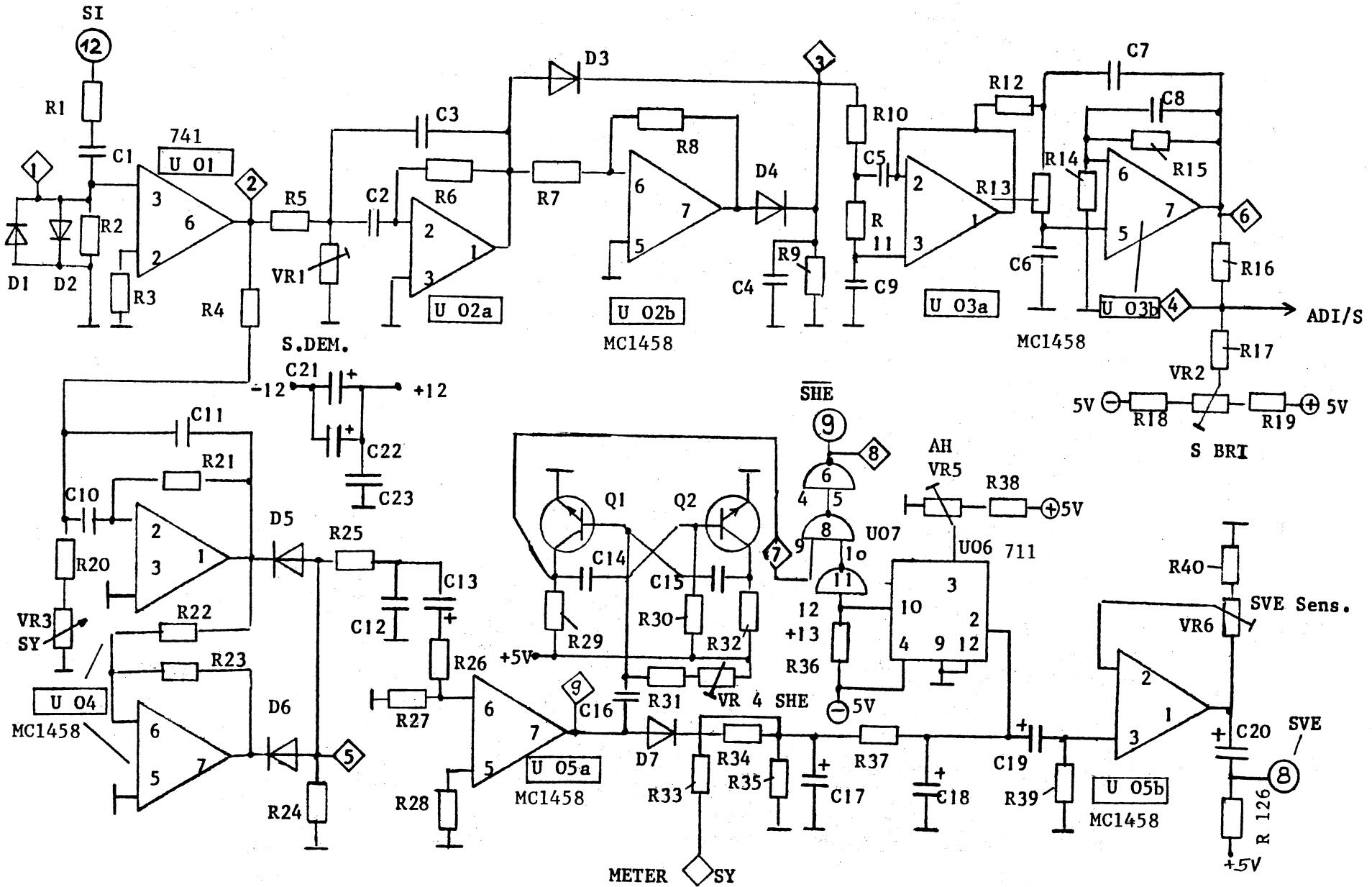
Die Umschaltung der A/D-Wandler-Eingänge erfolgt mit dem Schalter S3 (2-polig um). S3a wählt zwischen dem SSTV-Videosignal (Ausgang U03b) und dem fast-scan-Video vom Kameraanschluß. Das fast-scan-Video wird kapazitiv über C32 eingekoppelt, damit über VR9 eine variable Gleichspannung zum Zweck der Helligkeitsregelung zugesetzt werden kann.

S3b schaltet die obere Vergleichsspannung des A/D-Wandlers um, so daß für SSTV-Empfang der Kontrast mit dem Trimmer VR7 fest eingestellt werden kann, während der Kontrast des Kamerabildes mit dem Potentiometer VR8 jederzeit den jeweiligen Lichtverhältnissen angepaßt werden kann.

S3 könnte auch als zusätzliche Ebene zusammen mit S1 bedient werden. In den beiden mittleren Stellungen von S1 müßte dann der A/D-Wandler auf fast-scan geschaltet sein, also ADI an F und ADV an f.

Bei getrennten Schaltern ist es jedoch möglich, unabhängig von der mit S1 gewählten Betriebsart das Kamerabild über den besonderen Videoausgang "vid. out cam." zwecks Einstellung zu beobachten.

Änderungen vorbehalten!



- ◇ TESTPUNKT
TESTPOINT
- PC BOARD CONN.
PLATINENSTECKER



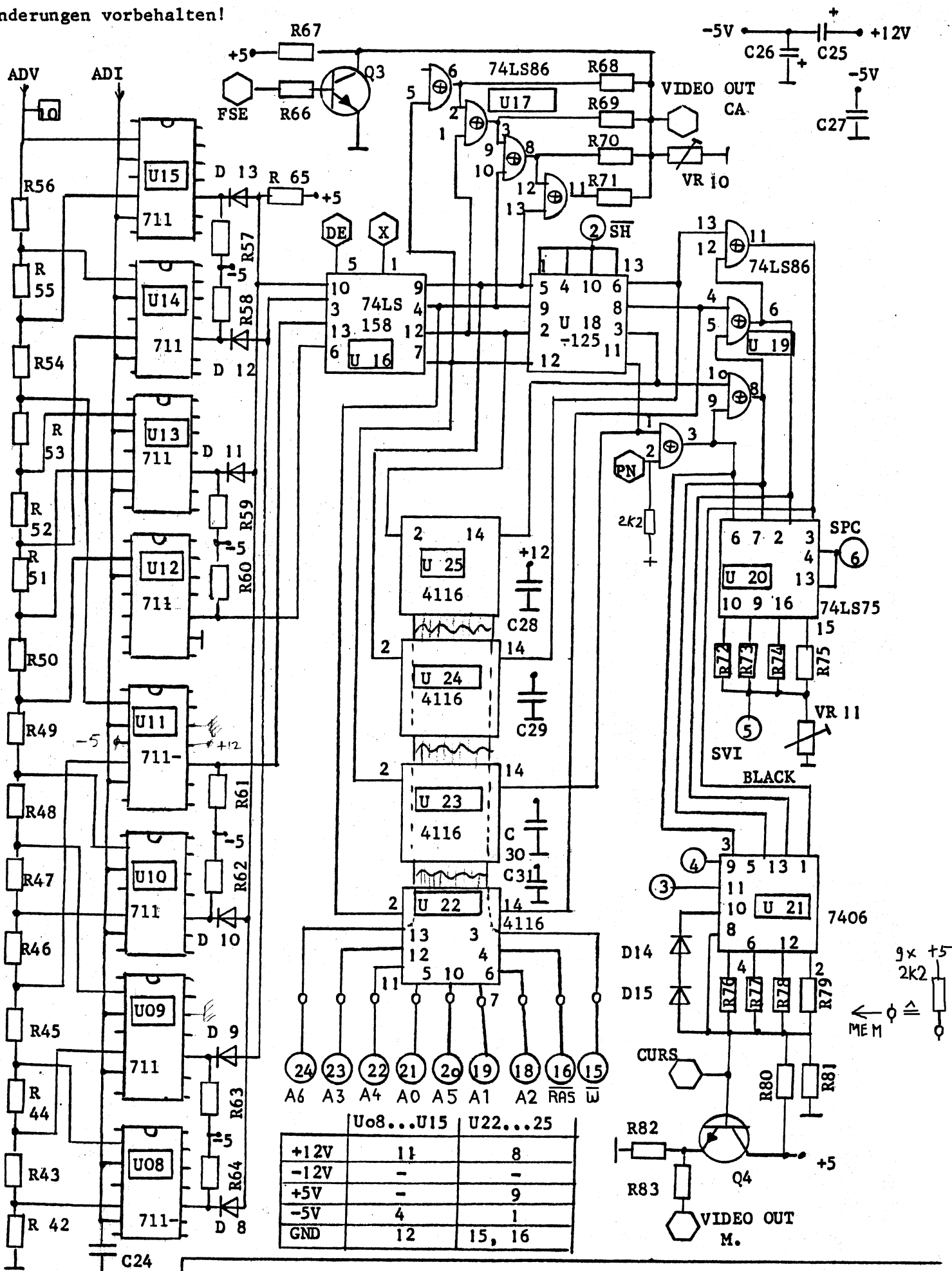
TEIL I

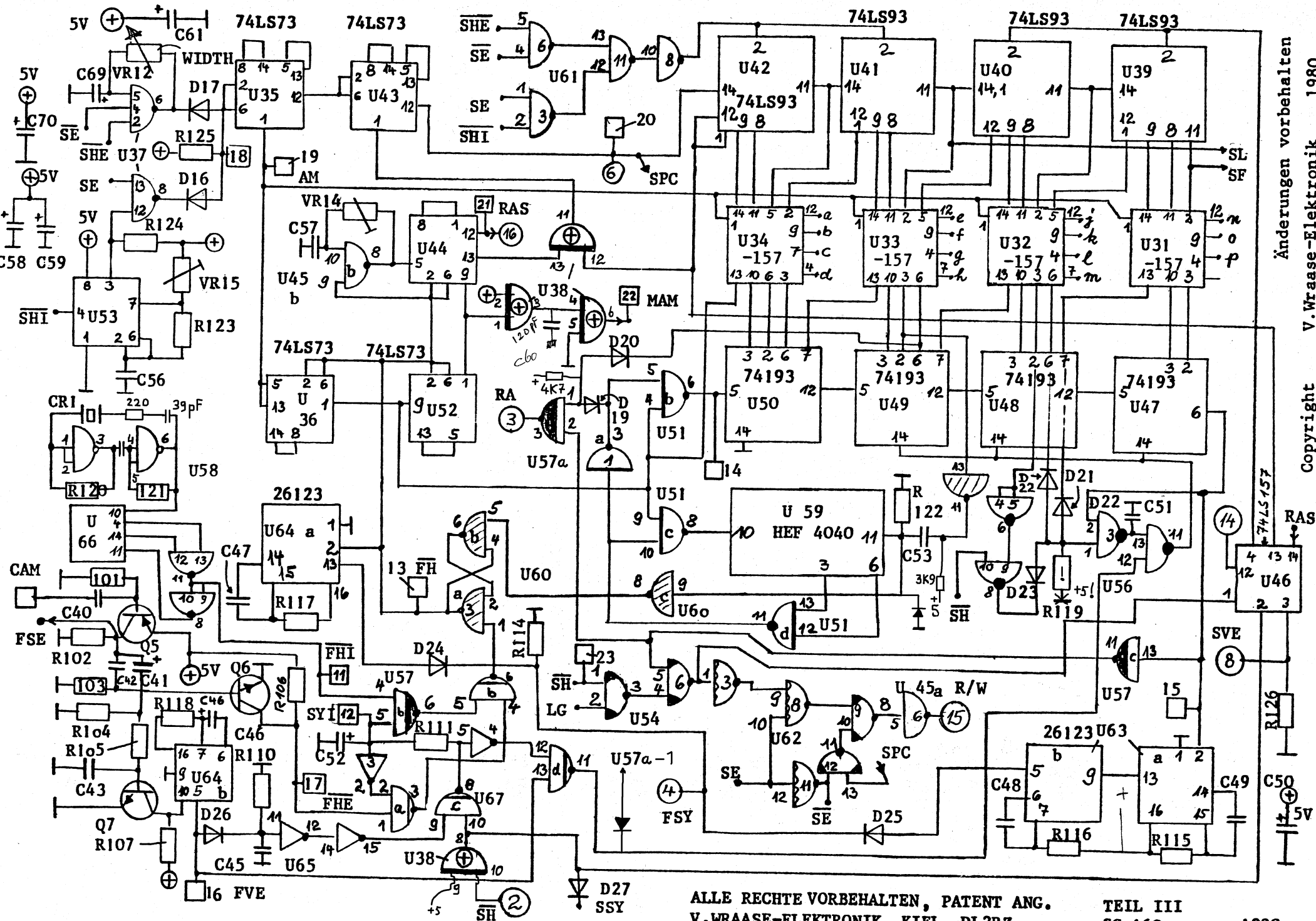
SC-160 SSTV SCAN CONVERTER
 SSTV SIGNAL CONDITIONING CIRCUIT
 SSTV AUFBEREITUNG
 ON BOARD 51 AUF PLATINE 51

	U1	U2-5	U6	U7
+12	7	8	11	-
-12	4	4	-	-
+5	-	-	-	14
-5	-	-	4	-

VOLKER WRAASE, DL2RZ - ALL RIGHTS RESERVED - ALLE RECHTE VORBEHALTEN - 1980

Änderungen vorbehalten!



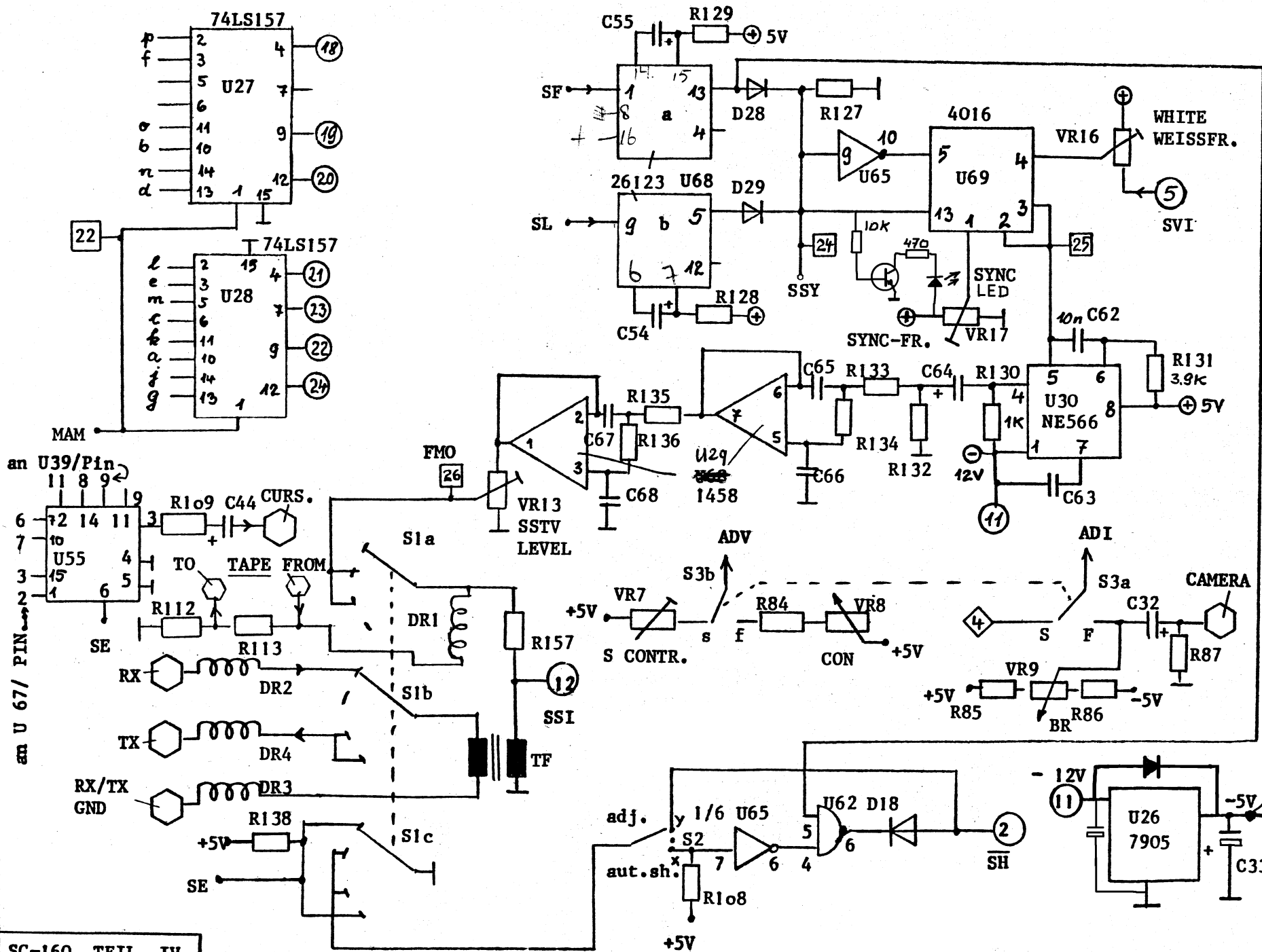


ALLE RECHTE VORBEHALTEN, PATENT ANG.
 V.WRAASE-ELEKTRONIK, KIEL DL2RZ

TEIL III
 SC-160

1980

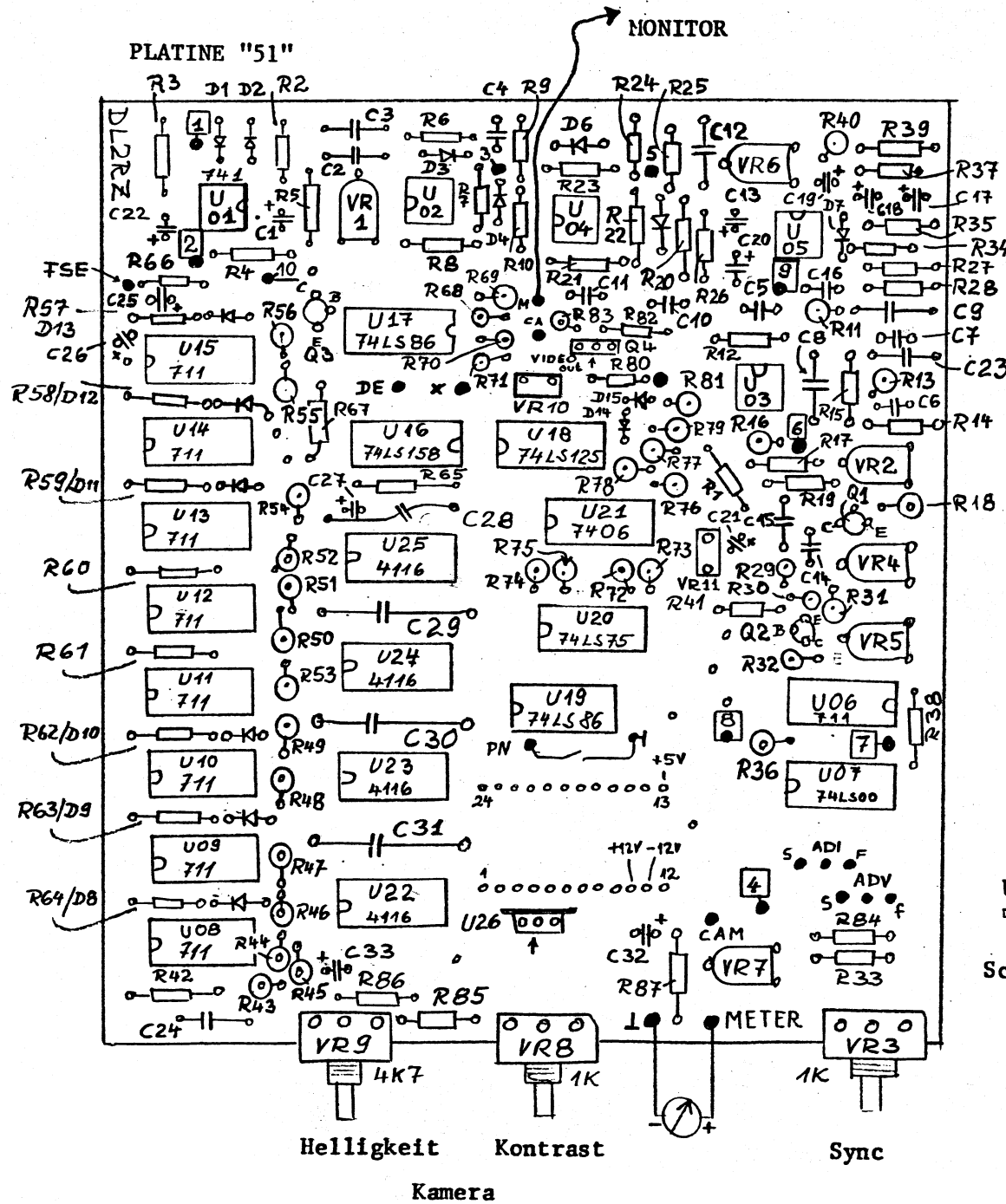
Änderungen vorbehalten
 Copyright V.Wraase-Elektronik 1980



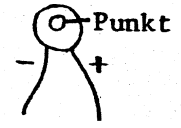
Änderungen vorbehalten! Irrtum

SC-160 TEIL IV

Bestückungsplan Platine 51

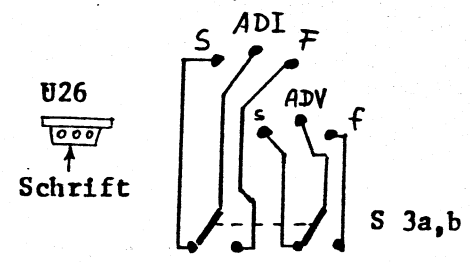


Tantal-Perlenkondensator



Q4

Schriftseite (lettering)



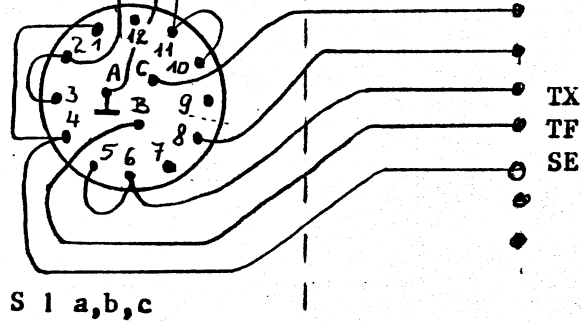
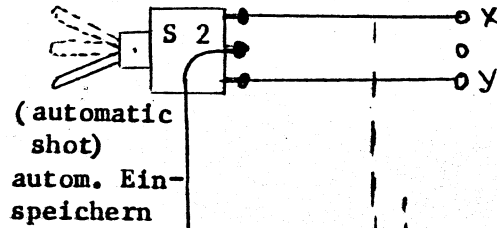
Änderungen vorbehalten !

AUSSENDEN D. SPEICHERS
transm. mem. **VORBEREITEN**
prepare

SENDG. v. TON-
BAND
transm. tape

S1 EMPFANG
receive SSTV

Einstellen
(adjust)

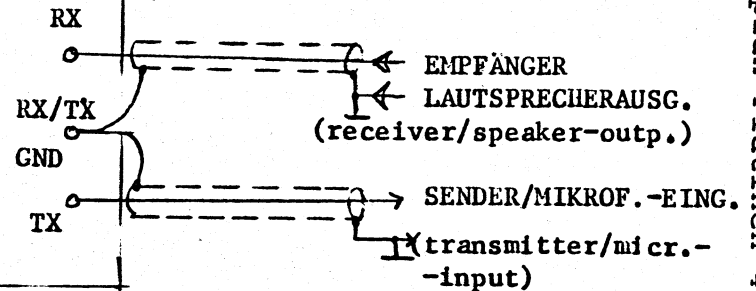
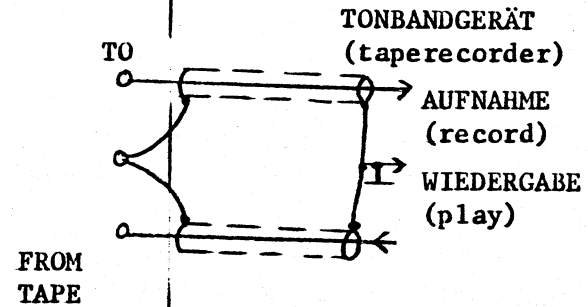
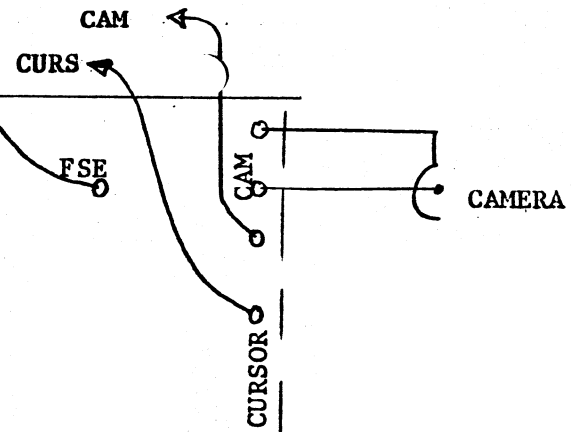


ZUR PLATINE 51
(to card 51) **FSE**

PLATINE "45"

(PC-BOARD "45")

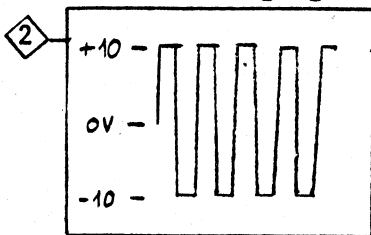
von oben (top view)



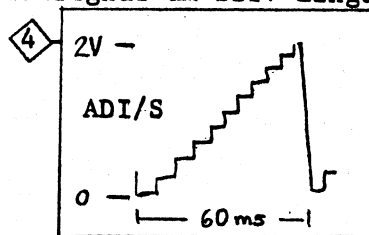
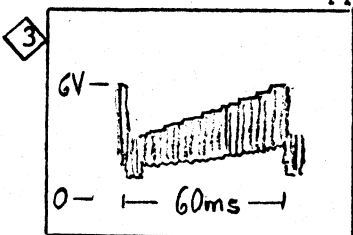
Änderungen vorbehalten !

2.10 . OSZILLOGRAMME

mit SSTV-Eingangssignal



mit Grautrepentestsignal am SSTV-Eingang

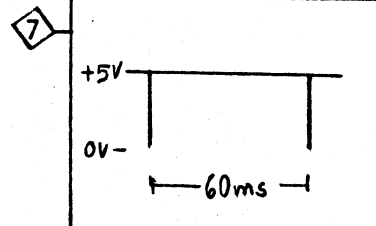
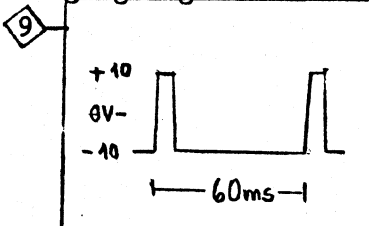
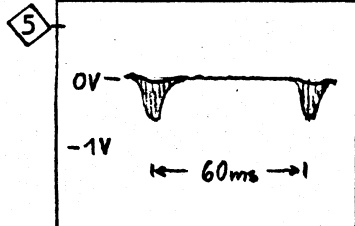


with SSTV-input-sig.

with greyscale inp.-sig.

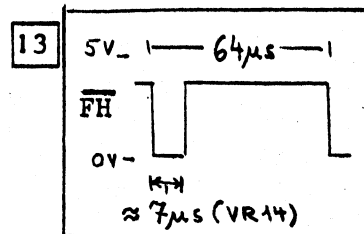
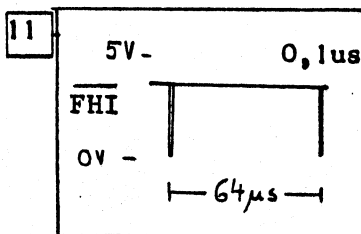
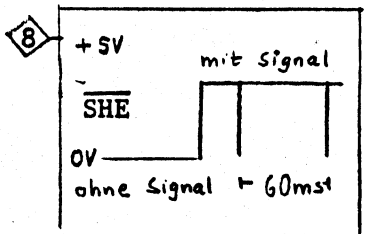
with greyscale inp.-signal

mit SSTV-Eingangssignal

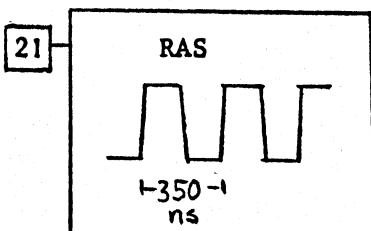
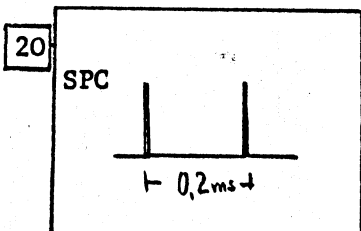
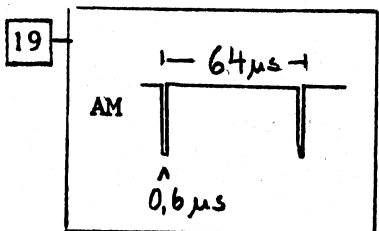
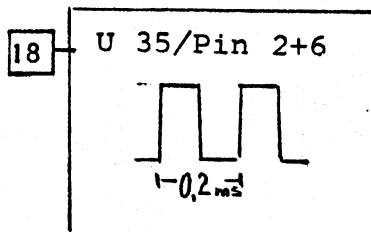
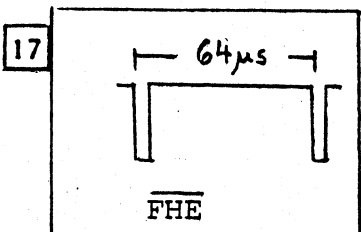
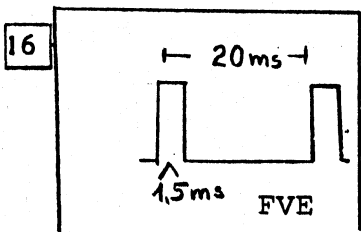
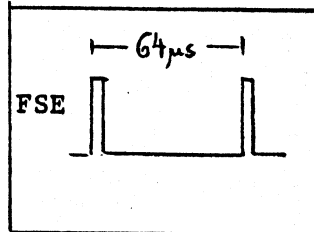
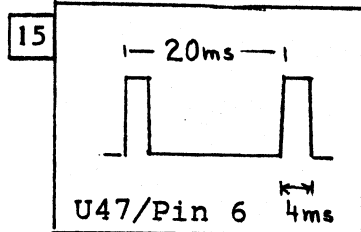
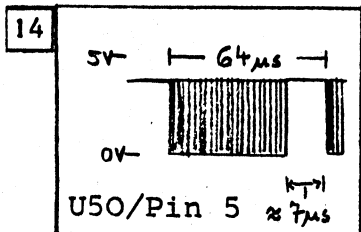


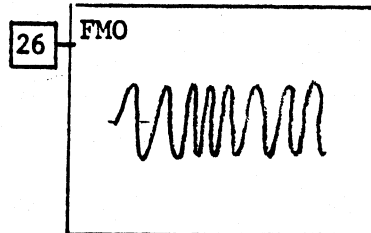
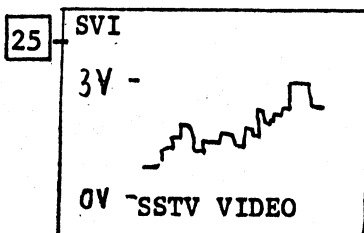
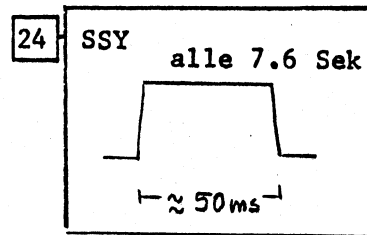
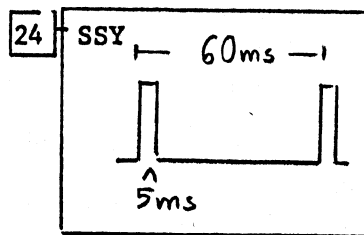
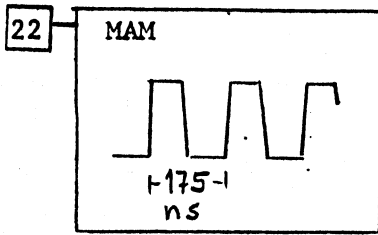
with sstv signal

with sstv signal



U 50/ Pin 5





2.11 Beschreibung der Abkürzungen

AM	Adressen-Multiplex-Signal	SVI	Slow video (intern erzeugt)
ADI	Analog/Digital-Wandler-Videoeingang	SSY	Slow Sync (int. hor. + vert.)
ADI/F	A/D-Wandler fstv-Eingangssignal	SY	SSTV-Sync-Regler VR3
ADI/s	A/D-Wandler SSTV-Eingangssignal	X,Y	Anschlußpunkte für S 2.
ADV	Vergleichsspannungseingang f. A/D-W.		
ADV/f	FSTV-Vergleichsspannung für ADV		
ADV/S	SSTV-Vergleichsspannung für ADV		
AH	"Automatic Hold"		
BR	Helligkeitsregler f. Kamera-Eingabe		
CA(M)	Kamera		
CON	Kontrastregler f. Kamera-Eingabe		
CURS	Cursor-Signal		
DE	Externe Dateneingabe		
FH	"Fast Horizontal" (int./ext.)		
FHE	"Fast Horizontal Extern" (Sync)		
FHI	"Fast Horizontal Intern" (Sync)		
FMO	FM-SSTV-Ausgangssignal (output)		
FSE	"Fast Sync Extern" (hor.+ vert.)		
FSY	"Fast Sync" (intern hor.+ vert.)		
FVE	"Fast vertical external" (Sync)		
LG	Lichtgriffelanschluß		
M	Monitoranschluß		
MAM	Memory Address Multiplex - Signal		
PN	Positiv / Negativ - Umschaltsignal		
RA	Randaustattungssignal		
RAS	ROW ADDRESS SELECT		
R/W	READ/WRITE		
S BRI	SSTV Helligkeitsregler		
S DEM	SSTV-Demodulator-Kennlinieneinstllg.		
S CONTR	SSTV-Kontrastregler		
SE	SSTV-Sendung		
SF	Slow frame (SSTV-Bild-Sync intern)		
SL	Slow line (SSTV-Zeilen-Sync intern)		
SH	SHOT:Einspeichern von FSTV		
SHE	Slow horizontal external (Sync)		
SVE	Slow vertical external (Sync)		

3. ZUSAMMENBAU DES SC-160

3.1 BESTÜCKEN DER PLATINEN

Bevor Sie anhand der Bestückungspläne und der Stückliste mit dem Bestücken beginnen, vergewissern Sie sich bitte, daß Sie die richtige Seite der Platine nach oben liegen haben. Die Beschriftung der Platine muß von oben richtig lesbar sein.

Zuerst sollten die IC-Fassungen eingesetzt werden, dann ist es nämlich leichter, sich beim Einsetzen der anderen, kleineren Bauteile auf der Platine zu orientieren. Es kommen 8-, 14- und 16-polige Fassungen zum Einsatz; dabei ist es wichtig, darauf zu achten, daß man nicht versehentlich statt einer 16-poligen eine nur 14-polige einsetzt!

Als Lötwerkzeug ist nur ein FeinlötKolben mit ca. 10-20 Watt Leistungsaufnahme und Niederspannungsbetrieb über einen Trenntransformator zulässig, es darf nur Elektronik-Lötdraht mit Colophonium-Flußmittel und höchstens 1mm Stärke verwendet werden.

Die Platinen sind doppelseitig kaschiert und durchkontaktiert, es braucht also nur von einer Seite, der Unterseite, gelötet zu werden, die Verbindung zu den Bahnen der Oberseite ist durch die in den Löchern enthaltene Metallhülse hergestellt.

Durchkontaktierte Platinen erfordern äußerste Sorgfalt und Aufmerksamkeit beim Bestücken, da beim Ausbessern von Bestückungsfehlern eine Beschädigung der Leiterplatte meist nicht zu vermeiden ist.

Achtung! Beim Löten sollten Sie unbedingt darauf achten, daß keine Brücken zwischen benachbarten Lötäugen bzw. Leiterbahnen entstehen. Solche Fehler sollten von vornherein durch sorgfältiges Arbeiten vermieden werden, da sie später sehr viel Mühe und Zeitaufwand bei der Fehlersuche bedeuten könnten!

Nach dem Einsetzen und Anlöten der IC-Fassungen werden die Lötnägel eingesetzt, wobei mit einem kleinen Hämmerchen leicht nachgeholfen werden darf. Die Lötnägel sind auf den Bestückungsplänen als dicke, ausgefüllte Punkte gezeichnet.

Beim weiteren Bestücken ist besonders auf die richtige Polung der Elkos, Tantalelkos und Dioden zu achten. Da die Teile gebietsweise recht eng zusammenliegen, empfiehlt es sich, einen größeren Bereich zunächst zu bestücken (Drahtenden auf der Rückseite der Platine etwas umbiegen) und dann erst zu löten.

Die Potentiometer VR3, VR8 und VR9 auf der Platine 51 werden von oben aufgesetzt, während VR12 auf der Platine 45 von unten eingesetzt und von oben angelötet wird.

Die keramischen Kondensatoren C28 bis C31 werden mit möglichst kurzen Anschlußdrähten von oben auf die breiten Leiterbahnen aufgelötet. Die dazwischenliegenden schmalen Leiterbahnen dürfen von den Anschlußdrähten der Kondensatoren nicht berührt werden (evt. Isolierschlauch darüberziehen).

Zuletzt wird die 24-polige Platinensteckverbindung eingesetzt, und zwar die Fassung auf die Platine 45 und die beiden Stiftreihen von unten in die Platine 51. Achtung! Die Stiftreihen nur so weit von unten durch die Löcher durchstecken, daß oben ca. 1mm lange Enden zum Anlöten herausstehen. Der Abstand der beiden Platinen beträgt dann im zusammengesteckten Zustand 2 cm.

Auch beim Einstecken der ICs in die Fassungen ist sorgfältig vorzugehen und darauf zu achten, daß nicht einzelne IC-Beinchen nach innen abknicken und so an den Fassungen vorbeigleiten. Solche Fehler sind nachher nur mit großem Zeitaufwand zu lokalisieren! M O S-I C s vorsichtig behandeln !

Nach dem Bestücken werden die Platinen einer sorgfältigen Sichtkontrolle unterzogen, wobei besonders zu achten ist auf:

- vergessene Bauteile,
- falsch eingesetzte Bauteile,
- verkehrt herum eingesetzte ICs, Elkos, Dioden,
- nicht richtig in die Fassung eingesetzte ICs (Beinchen verbogen?),
- Lötbrücken .

Nach dem Löten kann ein isolierender Schutzlack (klar) auf der Lötseite der Platinen aufgebracht werden. Der Lack darf aber keinesfalls auf die Trimmer, in die Potentiometer oder in die Kontakte der IC-Fassungen bzw. der Platinensteckverbindung gelangen.

3.2 VERDRAHTUNG

- (1) Die fertig bestückten, noch ungeprüften Platinen noch nicht in ein Gehäuse einbauen, sondern von allen Seiten zugänglich nebeneinander vor sich auf den Arbeitstisch legen.
- (2) Die Schalter S1 und S2 gemäß Abb.8 mit der Platine 45 verdrahten. S3 gemäß Abb. 7 mit der Platine 51 verdrahten.
- (3) Das Meßgerät gemäß Abb. 7 an die Platine 51 anschließen.
- (4) Die Leitungen von der Stromversorgung an den mitgelieferten Stromversorgungsstecker unter genauer Beachtung der richtigen Reihenfolge anlöten.

4. ABGLEICH

Benötigte Meßgeräte:

- (a) Vielfachmeßgerät
- (b) Oszillograf mit X/Y-Eichung
- (c) Geeichter Tongenerator

- (1) Platinen 45 und 51 noch nicht zusammenstecken, Stromversorgungsstecker noch nicht an die Platine 45 anstecken.
- (2) Stromversorgung einschalten und mit dem Vielfachmeßgerät die richtige Belegung des Stromversorgungssteckers überprüfen (vgl. mit der Beschriftung auf der Platine 45). Diese Überprüfung ist besonders wichtig, da das Anlegen einer falschen Spannung die Zerstörung fast sämtlicher ICs zur Folge haben könnte!
Stromversorgung wieder ausschalten und den Stromversorgungsstecker an die Platine anstecken.
- (3) Vielfachmeßgerät, Meßbereich 1A DC in die +5V-Stromversorgungsleitung legen, Stromversorgung einschalten und die Stromaufnahme ablesen. Sie sollte ca. 500 mA betragen. Bei wesentlich höherer Stromaufnahme muß ein Fehler auf der Platine vorliegen. Folgende Fehler kommen in Betracht:
 - Kurzschluß der +5V gegen Masse (Lötbrücke?)
 - Verkehrt herum eingesetztes IC (wird heiß)
 - Tantal-Elko verpolt eingesetzt (C58,59,61,50 ?).
- (4) Alle Trimmer auf Mittelstellung drehen, S1 in eine der beiden mittleren Stellungen bringen (PREPARE oder TRM MEM.) und S2 in Stellung "adjust".

Nacheinander folgende Oszillogramme aufnehmen und Übereinstimmung mit den Abbildungen (Abb.9) prüfen:

Wo der Fehler zu suchen ist, wenn keine Übereinstimmung:

- | | |
|--|---|
| (5) Testpunkt 11 ($\overline{\text{FHI}}$) | U 58, U 66 , CR 1 |
| (6) Testpunkt 13 ($\overline{\text{FH}}$)
mit VR14 die Pulsbreite auf ca. 7 μs einstellen. | U 45b, U44, U52, U51,
U50, U49, U60, U67b,U 59 |
| (7) Testpunkt 14 (U50/Pin 5) | |
| (8) Testpunkt 15 (U 47/Pin 6) | U 47, U 48, U 56, D 21
D 22, D 23. |
| (9) Testpunkt 19 (AM) | U 36 |
| (10) Testpunkt 18 (U 35/Pin 2+6) | U 53, U 37b |
| (11) Testpunkt 20 (SPC) | Sehr schmale Nadelimpulse,
sind nur auf einem Oszillo-
gramfen mit über 10MHz Band-
breite sichtbar. |
| (12) Testpunkt 24 (SSY)
Mit VR 15 möglichst genau einen
Impulsabstand von 60 ms ein-
stellen.
Zur Erzielung einer großen Genauigkeit
empfiehlt es sich, die Zeitachse des
Oszillografen vorher zu eichen, indem
man 50Hz Wechselspannung auf den
Y-Eingang gibt und den Abstand dreier
Perioden markiert (=60ms). | U 42, U 41, U 68 |
| (13) Video (BAS) - Signal am Pin
"CAM" der Platine 45 einspeisen
und das Oszillogramm am Pin
"FSE" kontrollieren. | Q 5 |
| (14) Testpunkt 16 (FVE) | Q 7, U 64b |
| (15) Testpunkt 17 ($\overline{\text{FHE}}$) | Q 6 |
| (16) Testpunkt 12 (Oszillograf mit
mit DC-Eingang oder Vielfachmeß-
gerät im Bereich 5V DC anschlies-
sen).
Es muß logisch 1 - Signal an-
liegen (S2 in Stellung "adjust")
nach Wegnehmen des Videosignals
vom Pin "CAM" muß es auf log. \emptyset
übergehen. | U 65, U 67c |
| (17) Testpunkt 22 (MAM) | U 38 |

- (18) Stromversorgung abschalten; Platine 51 vorsichtig auf die Platine 45 aufstecken. Dabei unbedingt auf richtige Führung der Kontaktstifte achten. Keinesfalls um einen Kontakt versetzt aufstecken !!! Dadurch würden die Betriebsspannungen verpolt, was die Zerstörung von ICs zur Folge hätte!
- (19) S3 in Stellung "SSTV" und S 1 in Stellung "RECEIVE" (rechter Anschlag) bringen.
- (20) Tongenerator an den Pin "FROM TAPE" (Platine 45) anschließen und auf 2600 Hz einstellen.
- (21) Oszillograf an den Testpunkt 2 anklemmen und Ausgangsspannung des Tongenerators so weit aufdrehen, daß sich ein rechteckförmiges Signal von $\pm 10V$ Amplitude ergibt (vgl. Abb.9).
- (22) Vielfachmeßgerät, Bereich +5V DC, am Testpunkt β anklemmen; mit VR1 Maximum einstellen (ca. 5 V). 3
- (23) Tongenerator auf 2300 Hz einstellen; Vielfachmeßgerät an den Anschlußpin "ADI" anklemmen und mit VR 2 1,6V einstellen.
- (24) Vielfach-Meßgerät an den Anschlußpin "ADV" anklemmen und mit VR7 ebenfalls 1,6V einstellen.
- (25) Tongenerator vom Eingangspin "FROM TAPE" abnehmen und dafür ein sauberes SSTV-Signal z.B. vom Tonbandgerät einspeisen.
- (26) Am Testpunkt 2 wieder die Rechteckform des Signals kontrollieren. Falls der Begrenzungseinsatz nicht erreicht wird, mehr NF-Eingangsspannung geben.
- (27) Oszillograf am Testpunkt 5 anklemmen und VR 3 so einstellen, daß sich Übereinstimmung mit Abb. 9 ergibt und die Höcker maximale Amplitude erreichen.
- (28) Oszillogramm am Testpunkt 9 überprüfen (vgl. Abb. 9).
- (29) Oszillograf am Testpunkt 7 anklemmen, SSTV-Eingangssignal abschalten und den Impulsabstand mit VR 4 auf 60ms einstellen.
- (30) Oszillograf an Testpunkt 8 und das Verhalten gemäß Abb.9 kontrollieren, indem das SSTV-Eingangssignal ein- und ausgeschaltet wird; gegebenenfalls VR5 verändern.

- (31) Videomonitor am Pin "M" (Platine 51) anschließen. Die SSTV-Bildinformation müßte jetzt einwandfrei auf dem Bildschirm erscheinen. VR12 so einstellen, daß der Bildschirm voll ausgefüllt wird.
- (32) VR 6 an den linken Anschlag drehen. Durch stückchenweises Aufdrehen von VR6 und Abwarten des nächsten SSTV-Bildimpulses wird die Einstellung gefunden, bei der die Bildsynchronisation gerade einwandfrei erfolgt. Weiteres Aufdrehen von VR6 nach rechts erhöht nur die Störempfindlichkeit der Bildsynchronisation.
- (33) Nun wird noch der Einsatzpunkt der automatischen Abschaltung der Speichereingabe mit VR 5 eingestellt. Die Einstellung von VR5 ist richtig, wenn nach dem Wegnehmen des SSTV-Eingangssignals noch etwa 5 Zeilen schwarz geschrieben werden.
- (34) Die Drahtverbindungen "CAM", "CURS." und "FSE" zwischen den beiden Platinen herstellen. S 3 in Stellung "FSTV" bringen.
- (35) Oszillograf am Testpunkt 25 anklemmen (X-Eingang); Y-Eingang auf extern schalten und dort den Tongenerator einspeisen und auf 1200 Hz einstellen.
- (36) Testpunkt 24 mit dem +5V-Pin am Stromversorgungsstecker verbinden und VR 17 so einstellen, daß sich auf dem Oszillografenschirm ein stehender Kreis ergibt (Frequenzvergleich mittels Lissajou-Figur). +5V vom Testpunkt 24 wieder abnehmen.
- (37) S 1 in Stellung "TRM.MEM" bringen, VR9 an den rechten Anschlag drehen, S2 in Stellung "adjust" und zurück in Mittelstellung schalten. Anschlußpunkt "PN" (an U 19) mit Masse verbinden (falls nicht schon geschehen).
Tongenerator auf 2300 Hz einstellen und mit VR 16 wieder den Kreis einstellen.
- (38) Anschlußpunkt "PN" von Masse abnehmen, Tongenerator auf 1500Hz einstellen und VR 11 auf den Kreis auf dem Oszillografenschirm abgleichen.

Damit ist der Abgleich des SC-160 abgeschlossen.

5. BETRIEB UND BEDIENUNG DES SC-160

5.1 Empfang von SSTV-Bildern

Zum Empfang von SSTV wird S 1 in Stellung "Empfang" ("receive sstv") und S 3 in Stellung SSTV gebracht. Das SSTV-Signal kann am niederohmigen Eingang "RX", z.B. vom Lautsprecher des Empfängers, oder am hochohmigen Eingang "FROM TAPE", z.B. vom Tonbandgerät, eingespeist werden.

Will man ein gerade empfangenes SSTV-Bild im Speicher festhalten, schalte man einfach S 1 in Stellung "PREPARE", also eine Stufe nach links; S 2 darf dann allerdings nicht in Stellung "autom. Einspeichern" stehen.

5.2 Aussenden des Speicherinhalts in SSTV

Der Ausgang "TX" des SC-160 wird gemäß Abb.8 mit dem Mikrofon-eingang des Senders verbunden. Das Mikrofon kann parallel dazu angeschlossen bleiben. Zum Aussenden des Speicherinhalts-in SSTV wird S 1 einfach in Stellung "AUSSENDEN D. SPEICHERS" ("TRM. MEM.") gebracht. Der NF-Ausgangspegel des SC-160 kann mit VR 13 den Bedürfnissen des jeweils benutzten Senders angepaßt werden.

Während der Sendung zeigt der über den Bildschirm laufende CURSOR den jeweiligen Stand der Aussendung an.

5.3 Einspeichern eines Bildes von der Kamera

Zum Vorbereiten der Kameraeinstellung bringt man zunächst S 3 in Stellung FSTV. Das Kamerabild liegt dann bereits am Videoausgang "CA" der Platine 51 an und kann auf den Monitor geschaltet werden. Unter Benutzung dieses Kontrollbildes ist es möglich, alle Einstellungen an der Kamera und an VR 8 und VR 9 vorzunehmen, ohne eine noch laufende Sendung des SC-160 aus dem Speicher oder vom Tonband zu unterbrechen. Somit ist ein flüssiger Ablauf gewährleistet: Vorbereiten eines neuen Bildes während der Aussendung eines anderen.

Nachdem die Einstellungen beendet sind, schaltet man den Monitoreingang wieder auf den Videoausgang des Speichers "M" zurück. Einspeichern des Kamerabildes ist nur in den beiden mittleren Stellungen von S 1 möglich. S 2 kurzzeitig in Stellung "adjust" und wieder zurück in Mittelstellung bringen und das Bild ist gespeichert.

Wenn man von der Möglichkeit des besonderen Videoausgangs "CA", also der Vorbereitung des Bildes während der eigenen Sendung, keinen Gebrauch machen will, kann man auch S 2 in Stellung "adjust" bringen. Es erscheint dann das bewegte Bild von der Kamera auf dem am Punkt "M" angeschlossenen Monitor und es lassen sich alle Einstellungen leicht durchführen, allerdings erfolgt erst die Aussendung, wenn S2 wieder in Mittelstellung zurückgeschaltet worden ist.

Will man bei jedem SSTV-Bildwechsel ein neues Bild einspeichern, bringe man S 2 in Stellung "autom. Einspeichern".

VR 9 und VR 8 sind so einzustellen, daß ein Maximum an Kontrast erreicht wird, ohne daß bei Schwarz oder bei Weiß eine Begrenzung eintritt.

5.4 Aussenden vom Tonband

Wenn S 1 in Stellung "SENDG. V. TONB." gebracht wird (linker Anschlag) wird die am Pin "FROM TAPE" eingespeiste NF vom Tonband über den Ausgangspin "TX" an den Sender abgegeben.

5.5 Aufnehmen auf Tonband

Über den Tonbandaufnahmeanschluß "TO TAPE" ist es möglich, das eigene, im SC-160 erzeugte SSTV-Signal (S1 in Stellung "VORBEREITEN" oder "AUSSENDEN DES SPEICHERS") oder das vom Empfänger kommende NF-Signal (S1 in Stellung "EMPFANG") auf Tonband aufzunehmen.

7. STÜCKLISTE

R 1 1k
R 2 220k
R 3 220k
R 4 1M
R 5 390k
R 6 390k
R 7 3,9k
R 8 3,9k
R 9 3,9k
R10 22k
R11 51k (47k)
R12 22k
R13 51k (47k)
R14 3,9k
R15 1k
R16 470 (510)
R17 270
R18 1k
R19 470 (510)
R20 270
R21 220k
R22 3,9k
R23 3,9k
R24 10k
R25 22k
R26 120k
R27 39k
R28 220k
R29 1k
R30 51k (47k)
R31 390k
R32 1k
R33 51k (47k)
R34 2,2k (2k)
R35 10k
R36 3,9k
R37 10k
R38 470 (510)
R39 39k
R40 2,2k (2k)
R41 10k

R42... R56 5,6 Ohm
R57... R65 3,9k

R66 10k
R67 220
R68 220
R69 510
R70 1k
R71 2k
R72 510
R73 1k
R74 2k
R75 3,9k

R76 510
R77 1k
R78 2k
R79 3,9k
R80 270
R81 270
R82 1k
R83 47 (56)

R84 120 (150)
R85 2,2k (2k)
R86 5,6k
R87 120 (150)

VR 1 100k 11 (50k 1i)
VR 2 500 11
VR 3 1k POT
VR 4 1M 11
VR 5 2,2k 11
VR 6 2,2k 11
VR 7 500 11

VR 8 1k POT
VR 9 4,7k POT

VR 10 500 st
VR 11 500 st






Q 1 BC 130
Q 2 BC 130
Q 3 BC 130
Q 4 BD 135

D 1 ... D 29 ~~ITT 310~~
1N4148

li:= Liegend
st:= Stehend

C 1	4,7u	E	U01	741
C 2	560	S	U02	1458
C 3	560	S	U03	1458
C 4	22nF	F	U04	1458
C 5	10nF	F	U05	1458
C 6	2nF	S	U06	711
C 7	10nF	F	U07	74LS00
C 8	0,47u	F	U08	711
C 9	2nF	S	U09	711
C10	10n	F	U11	711
C11	10n	F	U12	711
C12	0,1u	K	U13	711
C13	4,7u	E	U14	711
C14	0,1u	F	U15	711
C15	10n	K	U16	74LS158
C16	22n	F	U17	74LS86
C17	4,7u	E	U18	74LS125
C18	4,7u	E	U19	74LS86
C19	4,7u	E	U20	74LS75
C20	33u	T	U21	7406
C21	2,2u	T (3,3u)	U22	4116
C22	2,2u	T (3,3u)	U23	4116
C23	0,1u	K	U24	4116
C24	1,2n	S	U25	4116
C25	2,2u	T (3,3u)	U26	7905 (2905)
C26	2,2u	T (3,3u)		
C27	2,2u	T (3,3u)		
C28	0,1u	K		
C29	"			
C30	"			
C31	"			
C32	47u	E		
C33	2,2u	T (3,3u)		

Erläuterungen:

- E Elko 
- F Folien-Kondens. 
- K Keramik-Kondens. 
- T Tantal (Perle) 
- S Styroflex-Kondens. 
- (nicht zu heiß löten ! schmelzen sonst!)

Änderungen vorbehalten !

R101	120k
R102	1k
R103	39k
R104	39k
R105	3,9k
R106	1k
R107	1k
R108	39k
R109	8,2k
R110	39k
R111	120 (150)
R112	5,6k
R113	22k
R114	470 (510)
R115	51k (47k)
R116	10k
R117	10k
R118	5,6k
R119	3,9k
R120	1k
R121	1k
R122	470 (510)
R123	12k
R124	2,2k (2k)
R125	3,9k
R126	470 (510)
R127	10k
R128	8,2k
R129	51k (47k)
R130	1k
R131	3,9k
R132	10k
R133	3,9k
R134	15k
R135	3,9k
R136	15k
R137	5,6k
R138	3,9k

C40	0,1u	K
C41	4,7 u	E
C42	2,6nF	S
C43	47nF	K
C44	4,7uF	E
C45	4,7uF	E
C46	1uF	T
C47	560	S
C48	0,1u	K
C49	0,1u	K
C50	47uF	E
C51	4,7nF	K

C52	2,2u	T	(3,3u)
C53	2,6n	S	
C54	2,2u	T	
C55	4,7u	E	
C56	10nF	F	
C57	180p	S	
C58	2,2u	T	(3,3u)
C59	2,2u	T	(3,3u)
C60	$\pm 120pF$	Trimmer	
C61	2,2u	T	(3,3u)
C62	10n	K	
C63	47nF	F	
C64	4,7u	E	
C65	10nF	F	
C66	2,6n	S	
C67	10n	F	
C68	2,6n	S	
C69	1u	T	
C70	47u	E	

Q5	BC 308 IV
Q6	Bc 130
Q7	BC 130

VR12	220	POT
VR13	5k	st
VR14	250	st
VR15	47k	st
VR16	50k	li
VR17	50k	li

DR1 ... DR 4	Dämpfungsdrössel
TR1	Übertrager 1:10
CR1	Steuerquarz ± 0 MHz
S1	Stufenschalter 3 x 4
S2	Kippschalter 1 x um (M)
S3	Kippschalter 2 x um

Meßgerät

60 Lötnägel

4 Steckschuhe

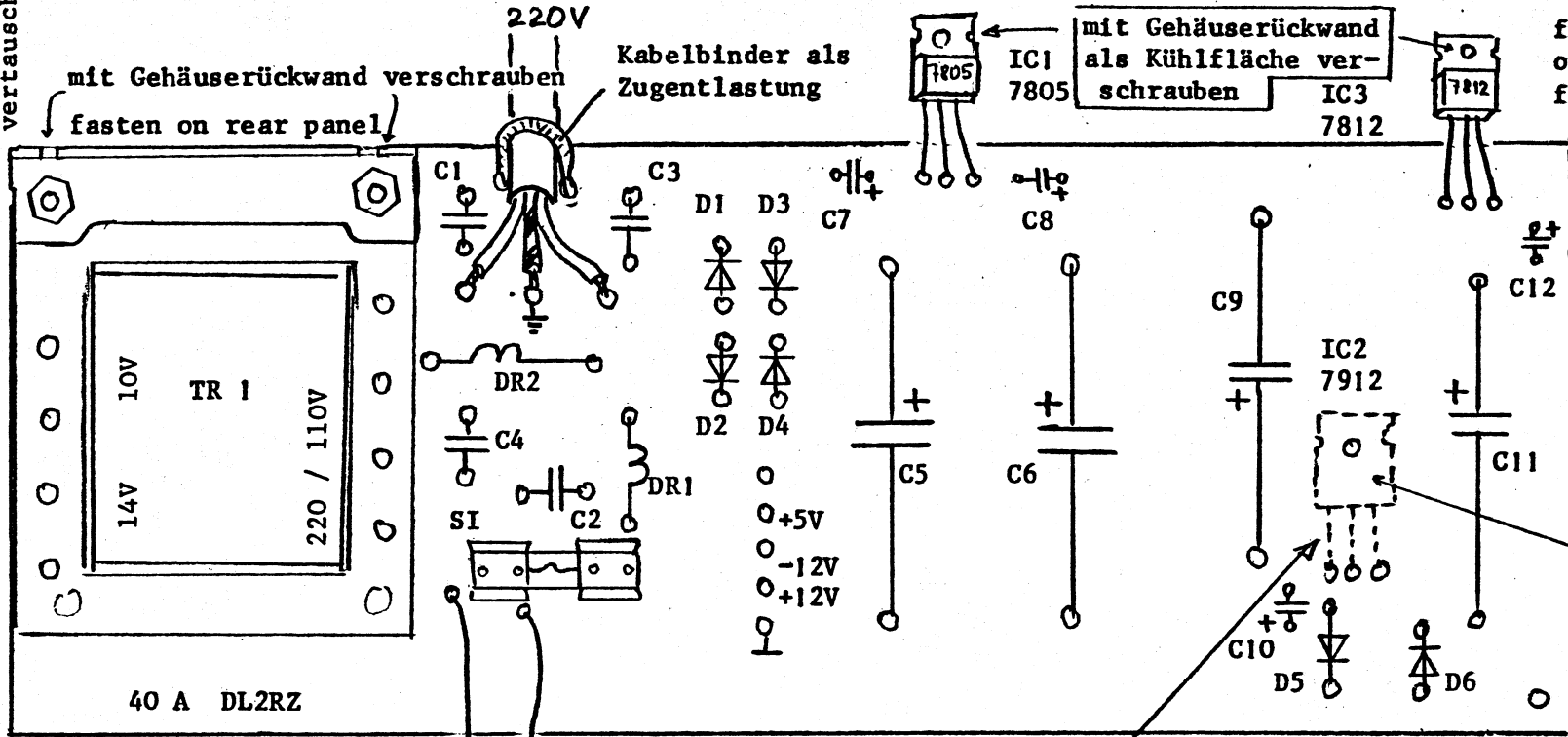
1 Nylon-Abstandshalter

Änderungen vorbehalten !

U 27	74LS157	U 65	4009 (4049)
U 28	74LS157	U 66	HEF 4040
U 29	1458	U 67	74LS00
U 30	NE566	U 68	26123
U 31	74LS157	U 69	4016 / 4066
U 32	74LS157		
U 33	74LS157		
U 34	74LS157		
U 35	74LS73		
U 36	74LS73		
U 37	7413		
U 38	74LS86		
U 39	74LS93		
U 40	74LS93		
U 41	74LS93		
U 42	74LS93		
U 43	74LS73		
U 44	74LS73		
U 45	7413		
U 46	74LS157		
U 47	74193		
U 48	74193		
U 49	74193		
U 50	74193		
U 51	74LS00		
U 52	74LS73		
U 53	NE555		
U 54	74LS00		
U 55	14585		
U 56	74LS00		
U 57	74LS00		
U 58	74LS00		
U 59	HEF 4040		
U 60	74LS00		
U 61	74LS00		
U 62	74LS00		
U 63	26123 / 74123		
U 64	26123 / 74123		

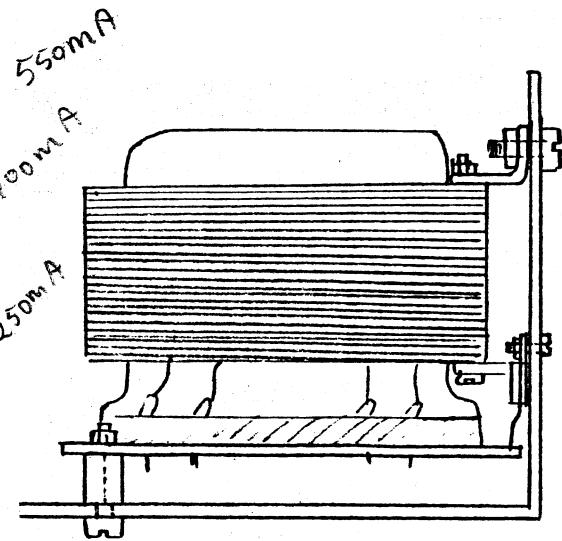
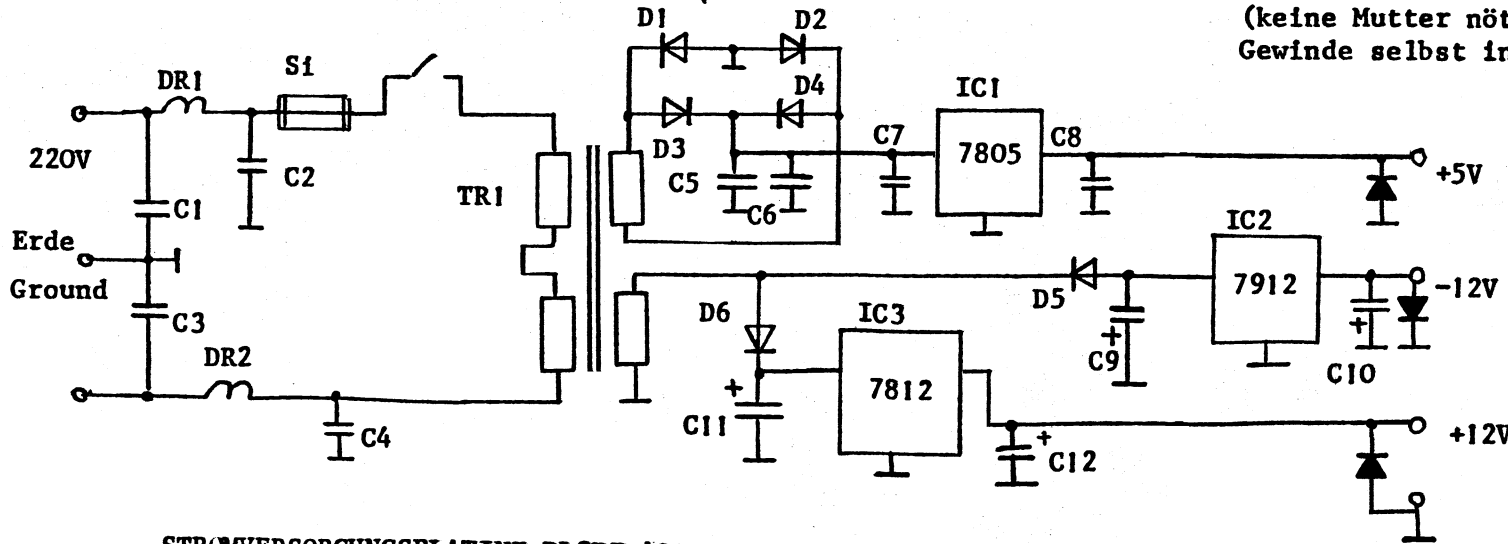
8. STROMVERSORGUNG DL2RZ-40

Lage des Trafos beachten, paßt auch andersherum, jedoch ist dann sek. und prim. vertauscht!



Power switch Netzschalter

auf der Leiterbahnseite anlöten und anschrauben
(keine Mutter nötig/M3-Schraubenschneidet sich das Gewinde selbst in das Epoxydharz der Leiterplatte!)



STROMVERSORGUNGSPATINE DL2RZ-40A

Änderungen vorbehalten

STROMVERSORGUNGSPLATINE DL2RZ 40A

POWER SUPPLY BOARD 40A

C 1 10nF (4,7nF) 1000V ker. Y
C 2 "
C 3 "
C 4 "
C 5 2200 uF 30V
C 6 "
C 7 4,7uF 20V
C 8 "
C 9 2200 uF 30V
C 10 4,7 uF 20V
C 11 2200 uF 30V
C 12 4,7 uF 20V

D 1 ... D6 1N4001

IC 1 7805

IC 2 7812

IC 3 7912

DR 1 Ferrit-Dämpfungsdrossel

DR 2 "

SI Sicherung 0,4A
 mit Halter

TR 1 Netztransformator

4 Lötnägel

1 Kabelbinder

1 Distanzbolzen

1 Schraube M3 für IC2-Befestigung

1 Platine 040A

Änderungen vorbehalten !

9, Literaturhinweise

- /1/ Ake Backmann, SMØBUO: Schmalband-Fernsehen, DL-QTC 5/71, Körner-Verlag, Gerlingen.
- /2/ Wraase, V.: Schmalbandfernsehen (SSTV). FUNK-TECHNIK Bd. 28 (1973) Nr. 18 S. 700-702.
- /3/ Wraase, V.: SSTV-Monitor. FUNK-TECHNIK Bd. 28 (1973) Nr. 20, S. 767-772.
- /4/ Wraase, V.: SSTV-Kameraanlage. FUNK-TECHNIK Bd. 28 (1973) Nr. 21, S. 816-820.
- /5/ Wraase, V.: Die SSTV-Anlage von DL2RZ. CQ-DL, Nr.7/1973. Beltz-Verlag, Weinheim.
- /6/ Wraase, V.: Normwandler SSTV-3 von DL2RZ. RTTY, Vereinszeitschrift der D.A.F.G. e.V. Nr. 4/74, S. 3-15.
- /7/ Wraase, V.: Monitor für Schmalbandfernsehen. QRV-Magazin Bd. 28 (1974), Nr. 8, S. 433-439. Körner-Verlag, Gerlingen.
- /8/ Wraase, V.: SSTV-Normwandlung ohne Änderungen an der Kamera. QRV Bd. 29, April 1975, S. 187-197. Körner-Verlag, Gerlingen.
- /9/ Wraase, V.: Umsetzer von SSTV auf fast-scan. QRV-Magazin, Bd. 29, Juni 1975, S. 310-315, Körner-Verlag, Gerlingen.
- /10/ Das TTL-Kochbuch, 1973, Texas Instruments Deutschland GmbH.
- /11/ U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1974.
- /12/ Pietsch, H.-J.: KW-Amateurbildfunk SSTV und FAX, RPB 154, Franzis-Verlag, München, 1980.

Zur Beachtung:

Diese Arbeit, die beschriebenen Verfahren und Schaltungen sowie die Platinenlayouts sind urheber- bzw. patentrechtlich geschützt! Vervielfältigungen und gewerbliche Benutzung sind nur mit unserer ausdrücklichen Genehmigung zulässig.

Alle Angaben und Schaltungen in dieser Arbeit wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Wir weisen deshalb darauf hin, daß wir weder eine Garantie noch eine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen können. Für die Mitteilung eventueller Fehler sind wir jederzeit sehr dankbar.