

J 727

Mehrkanalsichtgerät

DEUTSCHE POST - RUNDFUNK- UND FERNSEHTECHNISCHES ZENTRALAMT

Berlin-Adlershof, Agastrasse

Mehrkanalsichtgerät J 727

	<u>Seite</u>
0. <u>Inhaltsverzeichnis</u>	
1. <u>Beschreibung</u>	2
1.1. Verwendungszweck	2
1.2. Aufbau	2
1.3. Arbeits- und Wirkungsweise	3
1.3.1. Übersicht	3
1.3.2. Änderungen am Monitor	4
1.3.3. Wirkungsweise des Steuerteils	5
1.4. Technische Daten	9
2. <u>Bedienungsanleitung</u>	10
2.1. Montagevorschriften und Inbetriebnahme	10
2.2. Sicherheitsmaßnahmen	10
2.3. Bedienungsablauf	10
3. <u>Instandhaltungsanleitung</u>	11
3.1. Prüf- und Meßanweisung	11
3.1.1. Allgemeines	11
3.1.2. Skalenlinien und Aufhellung	11
3.1.3. Leuchtbalken	12
3.1.4. Frequenzteiler	12
3.1.5. Zeitselektor	13
3.1.6. Videosignalbildung	13
3.2. Wartungs- und Pflegevorschrift	14
3.3. Fehlersuche	14
3.3.1. Allgemeine Hinweise zur Fehlersuche	14
3.3.2. Behebung spezieller Fehler	15
3.4. Schaltteilliste	16
4. <u>Leiterplatte</u>	
5. <u>Stromlaufplan</u>	

Deutsche Post

RFZ / ÖKA 3

1199 Berlin

Berlin, d. 17. 11. 80

Änderungsmittteilung
zur Gerätebeschreibung

Melvorhaushörgerät 7727

Ausgabe v. 11. 9. 75

Folgende Änderung bitte eintragen.

Auf Seite 20 ergänzen: R 148 Schichtwiderstand
12k 5% 25. 311 TGL 8728

Stromlaufplan (Planquadrat P, B): R 148 würdigen
Anode von D2 und +6V - Leitung einzeichnen.

Diese Änderung wurde ab Gerätenummer 026/78
serienmäßig durchgeführt. Die Höhe der beiden
Ballen ist nach der Schaltungsänderung neu
abzugleichen. Beim Abgleich hat sich als vor-
tüthaft erwiesen, zunächst alle 16 Einstellregler
R 119 auf Mittelstellung zu bringen und im Wechsel
mit R 124 (Leu + 4 d B m) und R 121 (Leu - 40 d B m)
einen Ballen für die Regelwerte + 4 d B m und
- 40 d B m einzustellen. Durch die Maßnahme
ist für R 121 die optimale Stellung gefunden.
Man können die restlichen 15 Kanäle mit
R 124 und R 119 - wie in der Beschreibung
unter Pkt. 3.1.3 angegeben - abgeglichen werden.

gez. Bayer

Mehrkanalsichtgerät J 727

1. Beschreibung

1.1. Verwendungszweck

Das Mehrkanalsichtgerät J 727 dient in Verbindung mit den Logarithmiverstärkern U 727.50 als Aussteuerungsmesser U 727 zur gleichzeitigen Überwachung der Amplituden von bis zu 16 Tonsignalen, wobei jedes Tonsignal als vertikaler Leuchtbalken auf dem Bildschirm einer Elektronenstrahlröhre abgebildet wird.

Der U 727 hat elektrisch die gleichen Eigenschaften wie der Aussteuerungsmesser U 717 mit dem Lichtzeigerinstrument J 725.

Das Mehrkanalsichtgerät kann auch anstelle von Lichtzeigerinstrumenten J 713/1 zur Kontrolle von Regelverstärkern V 713/1 benutzt werden.

1.2. Aufbau

Das Mehrkanalsichtgerät J 727 ist ein Tischgerät mit Tragegriff. Es besteht aus einem geänderten Videomonitor ITV 18 - 10 aus der VRU und einem Steuerteil, die zusammen eine kompakte Einheit bilden (Abb. 1). Das Steuerteil ist als flacher Untersatz zum Monitor ausgeführt und mit diesem verschraubt. Es enthält die zur Steuerung des Monitors erforderliche elektronische Schaltung.

Abmessungen:

Breite	Höhe	Tiefe
282	255	315 mm
282	281	325 mm

U mit Füßen, Griff und Skalenvorsatz

Masse:

etwa 12 kg

Zeichnungssatz:

121.281

Änderungen des Monitors:

121.281 - 13 (1) St (5)

Steuerteil:

121.281 - 00 (2) St (4)

Das Steuerteil enthält 2 große horizontal nebeneinander angeordnete Leiterplatten und 1 schmale vertikal hinter der Frontseite des Rahmens liegende Leiterplatte, auf der die Schaltung der Leuchtbalkengeneratoren mit den Bedienungselementen untergebracht ist.

Von vorn mit Schraubenzieher bedienbar sind:

- der Regler für die Helligkeit aller Skalenlinien (R 61)
- die Regler für die Balkenbreite (R 101, R 105, R 109 und R 113) der Kanäle 1 ... 4, 5 ... 8, 9 ... 12 und 13 ... 16.

Alle elektrischen Anschlüsse befinden sich an der Rückseite des Gerätes:

1 St. 3-poliger Kaltgerätestecker für den Netzanschluß

8 St. verschraubbare Einbausteckdosen FD 51 für die 16 Eingänge

1 St. verschraubbarer Einbaustecker FS 51 für die Betriebsspannung -24 V und Erde.

Zur elektrischen Verbindung von Steuerteil und Monitor dient eine intern angeordnete 6-polige Steckverbindung.

Vor dem Bildschirm ist ein Skalenvorsatz aus Piacryl montiert, der nach Bedarf mit farbigen Folien ausgerüstet werden kann. Wenn nicht anders vereinbart wurde, erscheinen die Leuchtbalken Nr. 1 ... 4 blau, Nr. 5 ... 8 gelb, Nr. 9 ... 12 rot und Nr. 13 ... 16 grün.

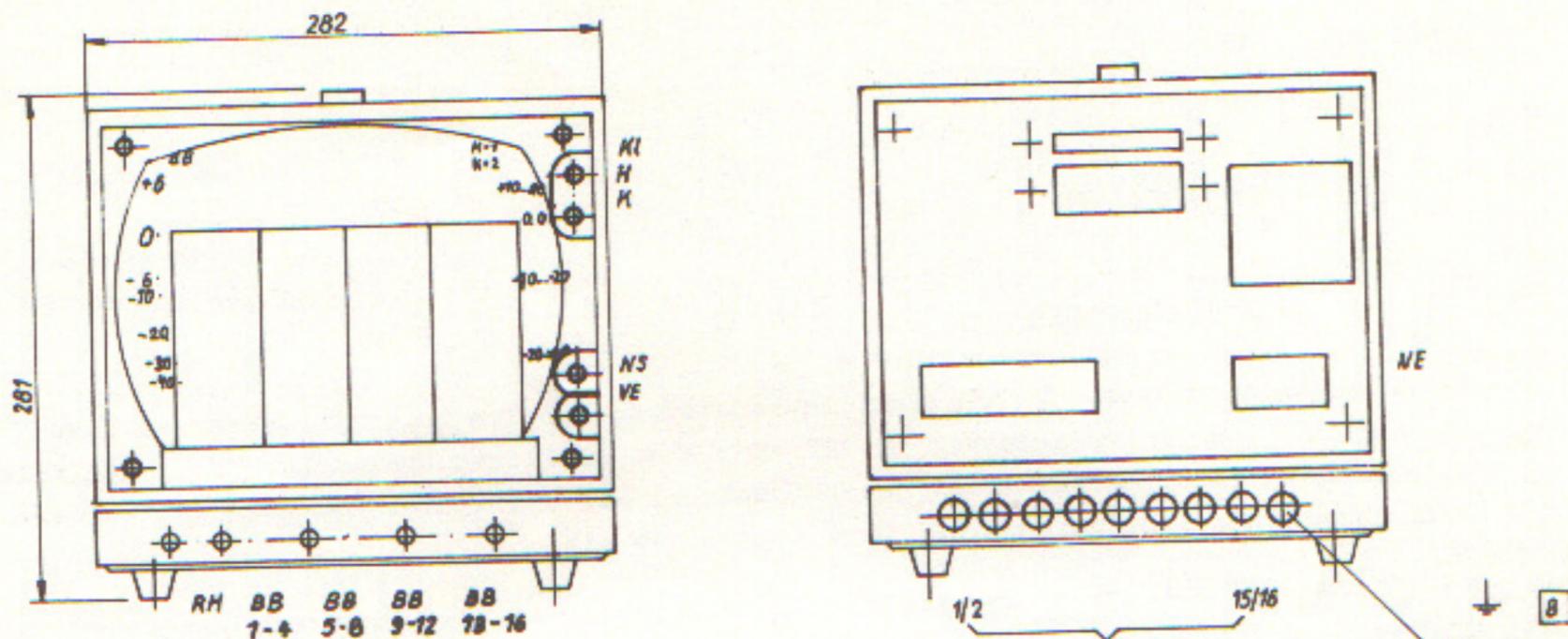


Abb. 1 Mehrkanalsichtgerät J 727 E1...E16
Abmessungen
Lage der Bedien- und Anschlußelemente

Erklärung:

- KL Kontrollampe
- H Helligkeitssteller
- K Kontraststeller
- NS Netzschalter
- VE Videoeingang

- RH Steller für die Helligkeit des Skalenrasters
- BB Balkenbreitesteller
- E Eingänge
- NE Netzeingang

Als Zubehör wird mitgeliefert:

- 1 Netzanschlußkabel,
- 1 Original - Gerätebeschreibung zum ITV 18 - 10,
- 1 Lichtschutz,
- 8 Kabelstecker KS 51,
- 1 Kabelsteckdose KD 51

Die zur Aussteuerungsmessung erforderlichen Logarithmierverstärker U 727.50 gehören nicht zum Lieferumfang.

1.3. Arbeits- und Wirkungsweise

1.3.1. Übersicht

Das Gerät hat 16 Gleichspannungseingänge, deren Pluspol mit Erde verbunden ist. Zur Aussteuerung des J 727 sind also negative Eingangsspannungen erforderlich. Zwischen der Lage der Skalenlinien, bezogen auf die Unterkante des Bildschirms in der Bildmitte, ihrer Bedeutung und der erforderlichen Eingangsspannung besteht der aus Abb. 2 ersichtliche Zusammenhang.

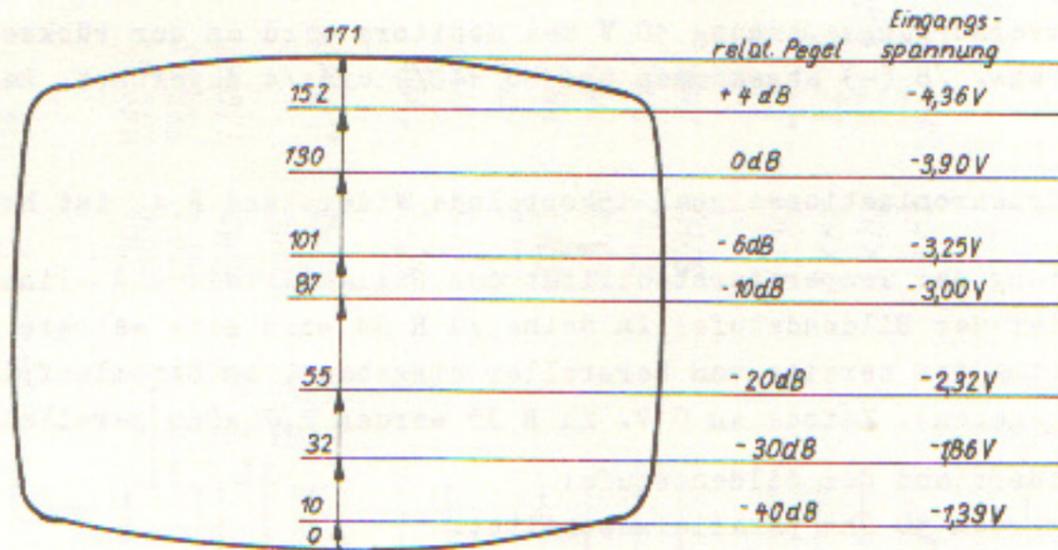


Abb. 2 Skalenlinien
Lage, Bedeutung und Eingangsspannung

Damit vertikale Leuchtbalke in Zeilenrichtung geschrieben werden, ist das Ablenksystem der Bildröhre um 90° gegen den Uhrzeigersinn (Blick auf den Bildschirm) gedreht. Die Zeilen werden also von unten nach oben, das Bild wird von links nach rechts durchlaufen. Die Leuchtbalke zählen von links nach rechts Nr. 1 ... 16 und sind den gleichnamigen Eingängen zugeordnet. Durch Einstellung verschiedener balkenbreiten in den Kanälen 1 ... 4, 5 ... 8, 9 ... 12 und 13 ... 16 lassen sich optisch 4 Gruppen bilden, womit die Übersicht erleichtert wird.

1.3.2. Änderungen im Monitor

Außer der beschriebenen Drehung des Ablenksystems machen sich einige weitere Eingriffe in den Monitor erforderlich, weil die positive Betriebsspannung (+ 10 V) und eine Impulsfolge mit Zeilenfrequenz aus dem Monitor entnommen werden und das Videosignal ihm intern wieder zugeführt wird. Außerdem muß die Zeilenamplitude verkleinert, die Bildamplitude vergrößert und die Ablenklinearität sowie die magnetische Entzerrung den neuen Bedingungen angepaßt werden.

Aufzählung der Änderungen im einzelnen:

1. Das Ablenksystem ist um 90° gedreht (von hinten gesehen im Uhrzeigersinn).
2. Zur Verkleinerung der Zeilenamplitude ist den Ablenkspulen eine Spule mit $26 \mu\text{H}$ vorgeschaltet und zur Wiederherstellung der Gesamtinduktivität der Reihenschaltung beider Spulen eine weitere zusätzliche Spule mit $285 \mu\text{H}$ parallelgeschaltet. Beide Zusatzspulen befinden sich auf einer Leiterplatte, die auf der linken (von vorn gesehen) Monitorleiterplatte montiert wurde. Die Zusatzleiterplatte nimmt die beiden Bauelemente C 55 und R 64 mit auf, die als Reihenschaltung parallel zur Gesamtinduktivität liegen und im Originalgerät direkt an den Ablenkspulen angeschlossen waren.
3. Die Zeilenimpulse werden vom Kollektor des Endstufentransistors T 14 über die Parallelschaltung von $100 \text{ k}\Omega$ und 330 pF abgenommen. Beide Bauelemente sitzen auf einem zusätzlich montierten Doppelstützpunkt neben der Spule L 4 auf derselben Leiterplatte. Die Impulse werden mit einer geschirmten Leitung an HÜ 140/10 (interne 6-polige Steckverbindung) geführt.

4. Das vom Steuerteil kommende Videosignal gelangt mit geschirmter Leitung von HÜ 140/12 an die Lötseite der rückseitigen Videosteckbuchse.
5. Die Stromversorgungsspannung 10 V des Monitors wird an der rückseitigen Messerleiste II/6 (+) bzw. /8 (-) abgenommen und HÜ 140/2 und /4 zugeführt. Der Minuspol ist geerdet.
6. Der das Synchronisationssignal ankoppelnde Widerstand R 42 ist hochgelötet.
7. Verbesserung der Temperaturstabilität der Bildamplitude und -linearität. Basisspannungsteiler der Bildendstufe: In Reihe zu R 35 wird eine weitere Si-Diode (SAY 32) gelegt (eine ist bereits vom Hersteller eingebaut, im Stromlaufplan des Monitors aber nicht angegeben), Katode an 0 V. Zu R 35 werden 2,7 kOhm parallelgeschaltet.
Emitterwiderstand der Bildendstufe:
Zu R 38 werden 10 Ohm parallelgeschaltet.
Ablenkeinheit:
Parallel zu den Bildablenkspulen wird ein Heißleiter TNM 2,7 kOhm geschaltet.
8. Der Regler P 5 für die Vertikalamplitude (nach Drehung der Ablenkeinheit: Horizontalamplitude) ist passend zur Bildbreite eingestellt. Dieser Regler ist von außen (hinten) zugänglich.
9. Die Bildlinearität ist mit P 6 und P 7 neu eingestellt.
10. Die Zeilenfrequenz ist mit P 9 auf 16 kHz eingestellt.
11. Die Magnete zur Kissenentzerrung sind nach Bedarf gedreht oder auf der Vorderseite des Hp - Rings aufgesteckt worden.
12. Die Bildlage ist neu eingestellt.
13. Der Schalter "75 Ohm Bridge" neben dem rückseitigen Videoeingang muß nach unten geschoben sein.

1.3.3. Wirkungsweise des Steuerteils

Die Funktion wird an Hand des Stromlaufplanes 121.281-00 Sp (2) und des Impulsplans (Abb. 3) erläutert. Die Schaltung ist wegen ihres Umfangs in 7 Zeilen zerlegt, die von oben nach unten folgende Baugruppen enthalten:

- die Videosignalbildung, bestehend aus Sägezahngenerator, Spannungskomparator und Signalmischung;
- 7 Skalenliniengeneratoren;
- den 4-stufigen Frequenzteiler;
- den 16-gliedrigen Zeitselektor;
- 4 Leucht balkengeneratoren;
- 16 Schaltstufen;
- 16 Phasenumkehrstufen.

Die Beschreibung weicht funktionsgemäß von dieser Reihenfolge ab.

Als Steuerfrequenz wird die auf 16 kHz abgegliche Zeilenfrequenz des Monitors verwendet. Mit den Zeilenimpulsen wird über C 32 der Frequenzteiler, über C 1 und die Trennstufe T 1 der Sägezahngenerator sowie die Skalenliniengeneratoren angesteuert.

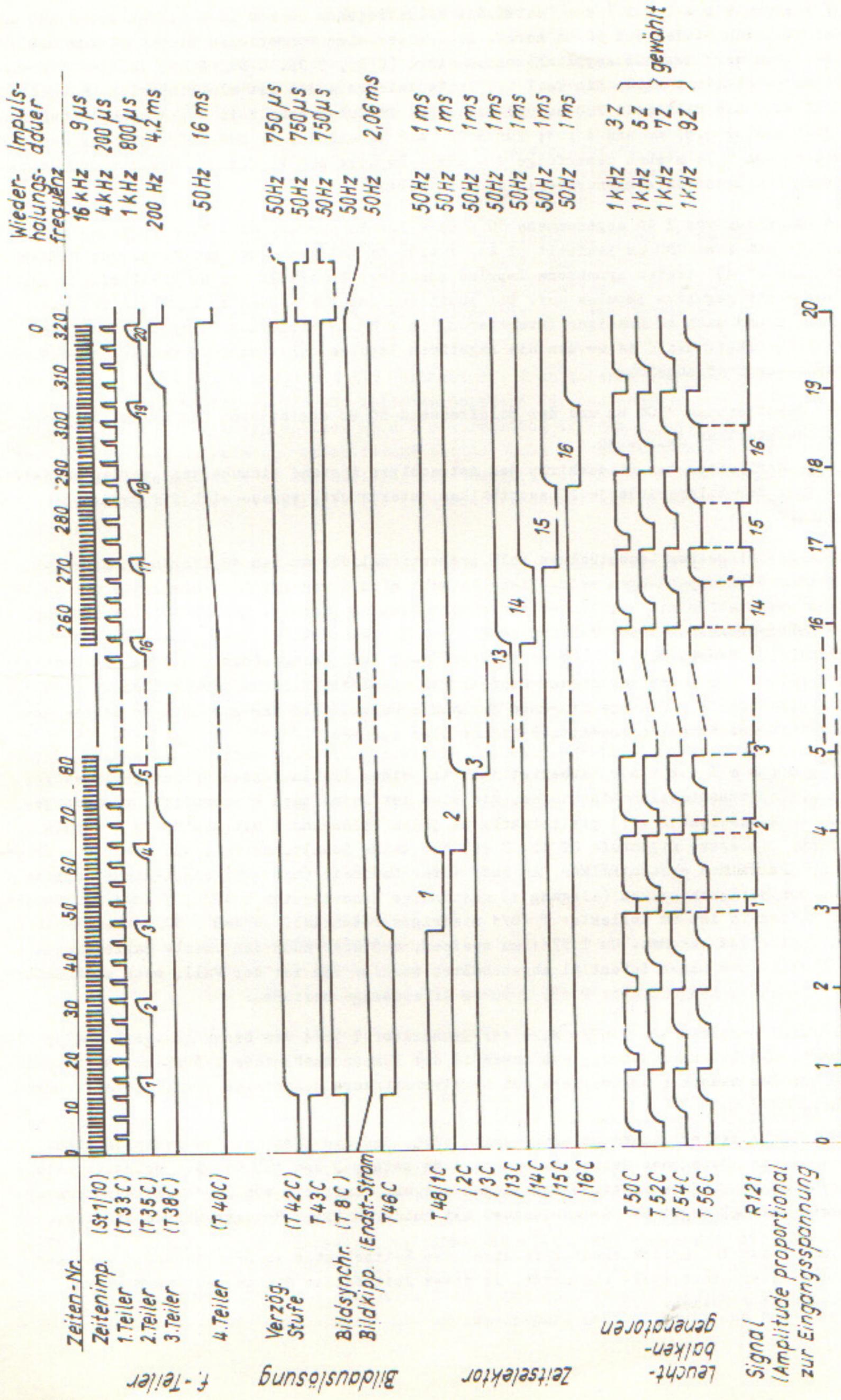


Abb. 3
Impulsplan

t/ms
1mm Δ 62,5 μs

Der F r e q u e n z t e i l e r setzt die Folgefrequenz 16 kHz in 2 Stufen auf 1 kHz und in zwei weiteren Stufen auf 50 Hz herab. Die Teiler sind monostabile Kippschaltungen, deren Haltezeit vom Wert des Rückkopplungskondensators (C 34, C 36, C 39, C 41) und des Entladewiderstandes bestimmt wird. Ein Teil des Entladewiderstandes ist als Einsteller ausgebildet: mit R 65 wird die Haltezeit 220 μ s und damit das Teilungsverhältnis 4 : 1 abgeglichen für R 69 gilt analog 0,87 ms und 4 : 1; für R 75 4,5 ms und 5 : 1; für R 79 17,5 ms und 4 : 1. Am Emitter von T 36 stehen demzufolge 1 - kHz - Impulse zur Verfügung, die zur synchronen Auslösung der Leucht balkengeneratoren benutzt werden.

Der am Kollektor von T 40 abgenommene 50 - Hz - Impuls steuert eine Verzögerungs- und Trennstufe mit etwa 750 μ s Laufzeit (T 41, T 42). Am Kollektor der nachfolgenden Phasenumkehrstufe (T 43) treten synchrone Impulse positiver Polarität und um die Verzögerungszeit versetzte negative Impulse auf. Die positiven Impulse werden an R 88 einstellbar abgegriffen und nach nochmaliger Invertierung in T 8 als Bildsynchronimpulse dem Videosignal aufgeprägt. Mit C 44 werden die negativen Impulse zur Auslösung des Zeitselektors der Basis von T 45 zugeführt.

Aus der Taktfrequenz 1000 Hz und der Bildfrequenz 50 Hz ergibt sich die Anzahl der möglichen Leucht balken $\frac{1000}{50} = 20$.

Um auf beiden Seiten des Bildschirms den notwendigen Abstand einzuhalten, werden am Anfang und am Ende der Bildperiode je 2 Leucht balken unterdrückt, woraus sich die gewünschte Zahl 16 ergibt.

Die Höhe der einzelnen Leucht balken soll proportional der an den 16 Eingängen momentan anliegenden Gleichspannungen sein. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren, das der Pulsamplitudenmodulation mit zeitlicher Verschachtelung entspricht, gelöst: Die 16 Eingänge werden nebeneinander mit der Taktfrequenz 1 kHz in jeder Bildperiode einmal kurzzeitig eingeschaltet. Hierzu sind 3 Glieder erforderlich: der Zeitselektor, der das Nacheinander gewährleistet, die Leucht balkengeneratoren, mit denen die Einschaltdauer dosiert wird und die Schaltstufen, die die Eingänge je nach Schaltzustand der zugehörigen Zeitselektorstufe und Leucht balkengeneratoren öffnen oder sperren.

Der Z e i t s e l e k t o r arbeitet nach Art eines freilaufenden Schieberegisters; er ist aus 17 monostabilen Kippstufen, die sich der Reihe nach einschalten, zusammengesetzt. Der Zeitselektor wird gleichtaktig zu jedem Bildwechsel mit dem 50 Hz - Impuls gestartet. Die erste Kippstufe (T 45, T 46) hat keine Schaltfunktion; sie dient zur Unterdrückung der beiden ersten Balken. Am Ende ihrer Laufzeit (mit R 92 einstellbar) springt der für den 1. Leucht balken (Eingang 1) zuständige Monovibrator T 47/1, T 48/1 an. Während dessen Haltezeit ist am Kollektor T 48/1 niedriges Potential, so daß T 57/1 über R 118/1 keinen Basisstrom bekommt. Um T 57/1 zu sperren, muß aber auch der zweite Basisvorwiderstand R 117/1 vom hohen Potential abgeschaltet werden. Das ist der Fall, wenn sich außerdem der Leucht balkengenerator T 49, T 50 in Arbeitslage befinden.

Während der Sperrzeit von T 57/1 wird der Transistor T 58/1 vom Eingangssignal analog gesteuert. Die Eingangsspannung muß zuvor in der Phasenumkehrstufe T 59/1 umgepolt werden, da das von den Aussteuerungsmessern und Regelverstärkern gelieferte Signal negativ gegen Erde ist.

Aus den geschilderten Zusammenhängen ergibt sich, daß die Einschaltdauer der 16 sich wiederholenden Stufen des Zeitselektors je 1 ms sein muß und daß die Wechselzeitpunkte etwas vor den 1 kHz - Taktimpulsen liegen müssen, damit die vom Leucht balkengenerator bestimmte maximal mögliche Einschaltdauer mit beiderseitiger Reserve überdeckt wird.

Nach Ablauf der 16. Zeitselektorstufe steht der Zeitselektor in Bereitschaft, bis nach 20 ms ein neuer Startimpuls eintrifft. In diese Zeit fallen die am rechten Bildrand unterdrückten 2 Balken.

Die Leuchtbalcengeneratoren T 49 ... T 56 sind monostabile Kipp-schaltungen, deren Verweildauer (etwa 100 μ s ... 700 μ s) die Balkenbreite (2 ... 10 Zeilen) bestimmt. Ein Balkengenerator steuert jeweils 4 Schaltstufen. Die Einstellregler für Balkenbreite sind von vorn bedienbar. Mit dem ersten (R 101) werden die Balken 1 ... 4, mit dem zweiten (R 105) die Balken 5 ... 8 usw. beeinflusst.

Die Schaltstufen wurden bereits beschrieben. Der Einstellregler R 119 dient zur Eichung der Balkenhöhe an der Skalenlinie -40 dB, während der Einstellregler R 124 in der Phasenumkehrstufe den Abgleich der Balkenhöhe bei 0 dB ermöglicht.

Alle Schaltstufen haben einen gemeinsamen Emitterwiderstand (R 121), an dem das PAM-Zeitmultiplex-Signal zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung steht. Zur gleichmäßigen Hellsteuerung der Bildröhre muß die Pulsamplitudenmodulation in eine Pulslängenmodulation umgewandelt werden. Die Funktion des Amplituden-Zeit-Wandlers übernimmt der Komparator in Verbindung mit dem Sägezahngenerator.

Der Sägezahngenerator enthält die Transistoren T 2 und T 3, und zwar arbeitet T 2 als Schalter, T 3 als Entladewiderstand für den Kondensator C 3. Durch die negative Flanke des Zeilenimpulses wird T 2 kurzzeitig leitfähig, und C 3 wird auf die Betriebsspannung aufgeladen. Anschließend entlädt sich C 3 mit konstantem Strom, d. h. zeitproportional, über T 3. Die Entladegeschwindigkeit ist durch R 7 so eingestellt, daß die Sägezahnamplitude 3 V beträgt. Die Sägezahnperiode ist gleich einer Zeilenperiode (62,5 μ s).

Im Anschluß an die Trennstufe T 4 wird der Sägezahn mit Hilfe von C 4 und der Klemmdiode D 2 ins Negative verschoben.

Der Spannungskomparator T 5 erhält über zwei Eingänge (R 10 und R 11) sowohl den negativen Sägezahn als auch das positive PAM-Multiplexsignal. T 5 ist so lange leitfähig, wie die Summe beider Signale mindestens gleich der Basis-Emitter-Flußspannung ist. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Einschaltdauer von T 5 proportional zur Impulsamplitude ist. Am Kollektor von T 5 tritt demzufolge je Zeile ein längenmodulierter Impuls negativer Polarität auf. T 6 wirkt als Phasenumkehrstufe und Impulsformer. Die am Kollektor von T 6 auftretenden positiven Steuerimpulse bilden den aussteuerungsabhängigen Anteil A des Videosignals, der, über R 15 dosiert, in die Videomischstelle eingespeist wird.

Die mit dem Videoeingang des Monitors verbundene Mischstelle wird gespeist durch

- das Austeuerungssignal (A),
- die Bildsynchronimpulse (B),
- das Skalenliniensignal (S),
- das Aufhellungssignal für den Übersteuerungsbereich (U).

Für den ordnungsgemäßen Betrieb der Schwarzpegelrückstellstufe des Monitors werden außerdem die Zeilenimpulse (Z) über R 16 und T 7 hinzugefügt.

Die Skalenliniengeneratoren haben die Aufgabe, das Linienraster für +4 dB, -6 dB, -10 dB, -20 dB, -30 dB und -40 dB zu zeichnen sowie den Bereich oberhalb der 0-dB-Linie, den Übersteuerungsbereich, durch Hellsteuerung hervorzuheben. Da die Skalenlinien quer zur Zeile verlaufen, muß jede Zeile an der gleichen Stelle eine Hellmarke für dieselbe Linie erhalten. Die Skalenliniengeneratoren sind demzufolge Monovibratoren verschieden langer Laufzeit, die gleichzeitig durch den Zeilenimpuls gestartet werden und die am Ende ihrer Einschaltdauer einen Hellsteuerimpuls abgeben. Der Generator für die -40-dB-Linie hat die kürzeste, der für die +4 dB-Linie die längste Verweilzeit. Mit der Zeitdauer wird die Lage der betreffenden Skalenlinie abgeglichen. Die Hellstimpulse werden kapazitiv ausgekoppelt und am gemeinsamen Emitterwiderstand R 61 der

Transistoren T 25 ... T 30 summiert. Die Stärke der Hellstimpulse kann einzeln mit Einstellreglern (R 55 ... R 60) dosiert werden. Die Linie -6 dB kann zum Beispiel schwächer als die anderen eingestellt oder ganz unsichtbar gemacht werden. Das Skalenliniensignal wird am Spannungsteiler R 61 (von vorn erreichbarer Einstellregler für die Rasterhelligkeit) abgegriffen und über die Trennstufe T 9 zum Videosignal addiert.

Eine Ausnahme in der Signalverarbeitung macht das Signal für die Skalenlinie 0 dB. Der positive Impuls gelangt vom Emitter T 24 über C 25 direkt auf die Mischstelle. Bis zum nächsten Zeilenimpuls bleibt T 24 in Sättigung, d. h. R 54 liegt solange an der Betriebsspannung. Man kann an R 54 eine Videogrundspannung abgreifen, durch die der Übersteuerungsbereich gerade schwach leuchtet.

Die aus dem Monitor entnommene Versorgungsspannung +10 V wird dem Steuerteil über Si 1 zugeführt und hier durch den Stelltransistor T 44 auf +6 V herabgesetzt. Der in die Schaltung zusätzlich eingefügte Transistor T 62 hat die Aufgabe, der Betriebsspannung einen kleinen Temperaturgang aufzuprägen, um den Temperaturgang der Analogschaltungen (T 58, T 59, T 3) zu kompensieren. Maßgebend für die Größe der Temperaturabhängigkeit der Betriebsspannung ist der Emitterwiderstand von T 62 (R 142). Mit R 145 wird die Betriebsspannung bei 20° C auf +6 V eingestellt.

Die aus der Regieanlage entnommene Anschlußspannung -24 V ist mit Si 2 abgesichert. Mit Hilfe der Z-Diode D 6 wird die negative Betriebsspannung gewonnen und für die Phasenumkehrstufen bereitgestellt.

1.4. Technische Daten

Stromversorgung

Monitor:	220 V \pm 10 %, 50 Hz
Steuerteil:	+10 V wird dem Monitor entnommen
	-24 V

Stromaufnahme

Monitor:	etwa 0,16 A
Steuerteil +10 V:	< 75 mA
-24 V:	< 40 mA

Bildbreite:	228 mm
Bildhöhe:	171 mm
Anzahl der Zeilen	etwa 308
Anzahl der Leuchtbalken:	16
Breite der Leuchtbalken:	2 ... 10 Zeilen, einstellbar in Gruppen zu je 4 Balken
Auslenkung der Leuchtbalken:	vertikal, von unten nach oben,
Leuchtdichte der Balken:	am Monitor einstellbar
Anzahl der Skalenlinien:	7
Lage und Intensität der Skalenlinien:	intern einzeln einstellbar, normale Lage siehe Abb. 2
Intensität des Skalenrasters:	extern einstellbar
Lage des Aufhellungsbereichs:	oberhalb der 6. Skalenlinie von unten
Eingangswiderstand:	4,3 k Ω \pm 2 %
Eingangsempfindlichkeit	21 $\frac{mV}{mm}$
Eingangsspannung für die Auslenkung in Bildhöhe:	etwa -4,75 V

Abweichung der Anzeige innerhalb
24 h nach Eichung bei 20° C und
einer Balkenlänge entsprechend der
Skalenmarke 0 dB <math>< 1 \% (< \pm 1,3 \text{ mm})</math>

Temperatureinfluß, bezogen auf
die Balkenlänge bei 0 dB <math>< 0,2 \% \text{ je grad.}</math>

2. Bedienungsanleitung

2.1. Montagevorschriften und Inbetriebnahme

Für die Eingänge sind 4adrige abgeschirmte Kabel mit Kupplungssteckern KS 51 zu verwenden. Die ungeradzahligen Eingänge liegen an den Kontakten 3 und 5, die geradzahligen an 1 und 4. Die Kontakte 4, 5 und 2 sind im J 727 mit Masse verbunden.

Zur Zuführung von -24 V wird ein 2adriges abgeschirmtes Kabel mit Kupplungssteckdose KD 51 benötigt; Minuspol an Kontakt 4, Betriebserde an 1 (Masse).

Anschluß an die Netzspannung 220 V 50 Hz mit dem mitgelieferten Schuko-Kabel.

2.2. Sicherheitsmaßnahmen

Das Gerät darf nur an einer Schutzkontaktsteckdose betrieben werden.

2.3. Bedienungsablauf

Das Sichtgerät J 727 wird durch Drücken des Netzschalters am Monitor in Betrieb gesetzt. Im eingeschalteten Zustand leuchtet die rote Kontrollampe oben rechts.

Nach einer Anheizzeit von etwa 30 s wird das Bild sichtbar. Solange keine Eingangssignale anliegen, werden nur die Skalenlinien geschrieben, und der Übersteuerungsbereich ist aufgehellt. Mit (negativen) Eingangssignalen zwischen 1,4 V und 4,7 V erscheinen Leuchtbalken mit der aus Abb. 2 entnehmbaren Höhe.

Helligkeit und Kontrast werden an den dafür vorgesehenen Reglern des Monitor nach Bedarf eingestellt.

Die Balkenbreite läßt sich in 4 Vierergruppen mit den Reglern an der Frontseite des Steuerteils (Schraubenzieherbedienung) kontinuierlich zwischen 2 ... 10 Zeilenbreiten variieren. Bei der Einstellung ist darauf zu achten, daß die gewünschte Zeilenzahl voll ausgeschrieben wird.

Mit dem 5. Drehwiderstand R 61 im Steuerteil ganz links läßt sich die Helligkeit des Skalenrasters verändern.

Achtung: R 61 ist ein Einstellregler für gedruckte Schaltungen ohne Bedienungswelle.

Betätigung nur mit isoliertem Schraubenzieher

Die an der Rückseite des Monitor angebrachten Regler für die Vertikalamplitude und Vertikalfrequenz können bei Bedarf verstellt werden; sie bedeuten beim J 727 Horizontalamplitude bzw. -frequenz.

Die Videoeingangsbuchsen des Monitors dürfen nicht belegt werden. Der neben der rückseitigen Videoeingangsbuchse angeordnete Schiebeschalter muß stets nach unten geschoben sein (Eingangswiderstand > 5 kOhm).

3. Instandhaltungsanleitung

3.1. Prüf- und Meßanweisung

3.1.1. Allgemeines

Erforderliche Meßmittel:

1 Oszillograph EO 174 A

1 Universalmesser UNI 9

zur Fehlersuche ggf.:

1 Zweikanaloszilloskop (z. B. OG 2-23)

1 Zählfrequenzmesser

Öffnen des Gerätes:

Nach Abschrauben der Bodenplatte (4 Schrauben M 3) liegen die Leiterplatten des Steuer-
teils frei, und alle Einstellwiderstände sind erreichbar.

Um die Leiterseiten der beiden großen Leiterplatten des Steuerteils zugänglich zu machen,
müssen die Füße abgeschraubt werden. Nach Abziehen der 6-poligen Steckverbindung kann der
Untersatz vom Monitor abgenommen werden. Für Prüfarbeiten kann das neben dem Monitor
liegende Steuerteil wieder angesteckt werden.

Die untere Gehäusekappe des Monitors ist nach Herausschrauben der beiden hinteren Sechskantschrauben abnehmbar.

Einstellmöglichkeiten:

Einstellbar ohne Funktionsbeeinträchtigung sind folgende Schichtdrehwiderstände des
Steuerteils:

- Lage der Skalenlinien (R 18, R 23, R 28, R 33, R 39, R 44, R 49)

- Helligkeit der Skalenlinien (R 55, R 56, R 57, R 58, R 59, R 60)

- Aufhellung des Übersteuerungsbereiches (R 54)

- Höhe aller Leuchtbalke (R 121)

- Höhe der einzelnen Leuchtbalke (R 119/1 ... /16, R 124/1 ... /16)

Die Einstellwiderstände für die Betriebsspannung (R 145), die Videogrundspannung (R 15)
und die Bildsynchronisation (R 88) sowie des Frequenzteilers (R 65, R 69, R 75, R 79)
und des Zeitselektors (R 92, R 96/1 ... /16) dürfen nur im Fehlerfalle verstellt werden.

3.1.2. Skalenlinien und Aufhellung

Die Lage der Skalenlinien wird, wenn keine abweichenden Wünsche bestehen, gemäß Abb. 2
eingestellt:

+ 4 dB mit R 49 auf 152 mm (hell mit R 60)

0 dB mit R 44 auf 130 mm

- 6 dB mit R 39 auf 101 mm (hell mit R 59)

-10 dB mit R 33 auf 87 mm (hell mit R 58)

-20 dB mit R 28 auf 55 mm (hell mit R 57)

-30 dB mit R 23 auf 32 mm (hell mit R 56)

-40 dB mit R 18 auf 10 mm (hell mit R 55)

Bis auf die Skalenlinien -6 dB, die normalerweise deutlich schwächer oder ganz dunkel
gestellt wird, sollen alle Linien gleich hell erscheinen, wozu die in Klammern genannten
Helligkeitsregler vorgesehen sind.

Die Skalenlinie 0 dB hat keinen eigentlichen Helligkeitsregler; mit R 54 wird die Aufhellung der gesamten oberhalb 0 dB liegenden Fläche eingestellt; durch C 25 hebt sich die 0 dB - Linie immer in richtigem Maß heraus.

3.1.3. Leuchtbalken

Die Höhe der Leuchtbalken wird, wenn keine abweichenden Wünsche bestehen, nach der in Abb. 2 genannten Zuordnung wie folgt abgeglichen:

R 121 zunächst in Mittelstellung.

Für jeden Eingang abwechselnd bei -4,36 V Eingangsspannung mit R 124 auf +4 dB und bei -1,39 V Eingangsspannung mit R 119 auf -40 dB abgleichen und so oft wiederholen, bis beide Eingangsspannungen richtig angezeigt werden. Kommt man nicht bei allen Kanälen zum Ziel, muß R 121 in eine andere Ausgangsposition gebracht und von vorn begonnen werden.

Beim Aussteuerungsmesserbetrieb mit Logarithmierverstärkern U 727.50 erfolgt der Feinabgleich der Anzeige an den dort vorhandenen 6 Eichpotentiometern nach dem zu überwachenden Tonsignal.

3.1.4. Frequenzteiler

Der Zeilenoszillator des Monitors soll mit 16 kHz schwingen und positive Impulse mit 62,5 μ s Abstand an das Steuerteil abgeben.

Die Teiler werden oszillografisch nach dem in Abb. 4 wiedergegebenen Prinzip abgeglichen. Die vom vorhergehenden Kollektor (beim 1. Teiler : die von T 31 Basis) gelieferten Impulse zeigen sich als Dunkelmarken im Oszillogramm des Ausgangs der abgleichenden Stufe.

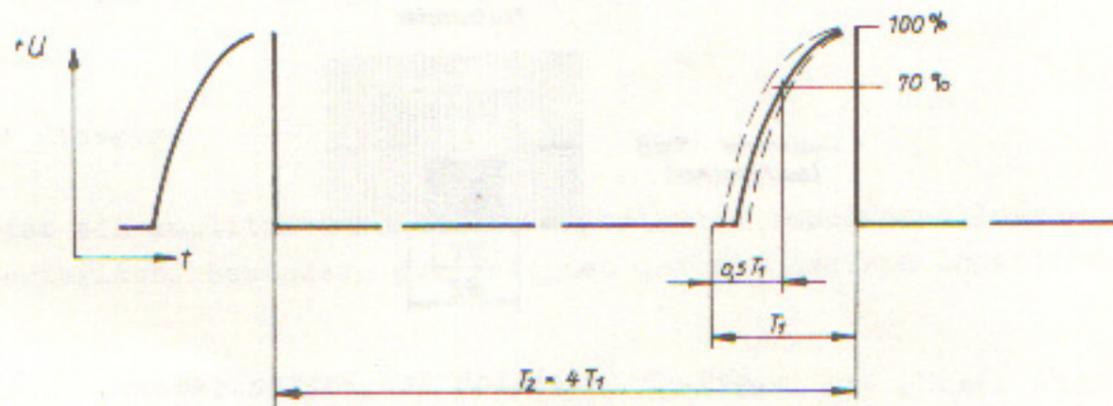


Abb.4 Oszillogramm des Frequenzteilers (Beispiel für 4 : 1) Kollektor (beim 1. Teiler : Basis) des ansteuernden Transistors an Z, Kollektor des abgebenden Transistors an Y des Oszilloskops. -- Wirkung des Abgleichs

Die Verweildauer wird so eingestellt, daß der Zeitpunkt, an dem die positive Flanke etwa 70 % der Amplitude erreicht hat, mit der Mitte der letzten zu unterdrückenden Periode (zeitliche Mitte zwischen den Enden der 2 letzten Dunkelmarken) zusammenfällt.

Das ergibt etwa folgende Schaltzeiten, bezogen auf die Impulsunterkante:

1. Teiler	200 μ s
2. Teiler	800 μ s
3. Teiler	4,2 ms
4. Teiler	16 ms

Am Emitter von T 36 müssen nun negative Impulsflanken mit 1 kHz, am Kollektor von T 43 positive Flanken mit 50 Hz Folgefrequenz zur Verfügung stehen.

3.1.5. Zeitselektor

Die sich wiederholenden Stufen 1 ... 16 müssen mit R 96 auf jeweils 1 ms Laufzeit abgeglichen werden. Die vorgeschaltete Verzögerungsstufe wird mit R 92 so eingestellt, daß die 1. Zeitselektorstufe mit 3 Zeilenperioden Vorlauf zum synchronen 1000 Hz - Impuls anläuft, so daß die Umschaltmomente immer um rund 187 μ s vor dem Start der Leuchtbalkengeneratoren liegen.

Dieser Abgleich wird ohne äußere Meßmittel wie folgt vorgenommen:

Man verbindet nacheinander die Kollektoren von T 48/1 ... T 48/16 unter Zwischenschaltung eines 390 k Ω - Widerstandes mit dem Wechselspannungseingang (Löt-punkt 40). Die Verweildauer des Univibrators zeigt sich als impulsförmige Verformung der Skalenlinie -10 dB. Das Impulsdach ist auf genau 16 Zeilen Breite abzugleichen.

Durch Absenken der von außen zugeführten Anschlußspannung (-24 V) unter die Stabilisierungsgrenze erreicht man, daß sich alle 16 Balken gleichmäßig ins Bild erheben. Man stellt alle Balken auf 10 Zeilen Breite und etwa 85 mm Höhe ein und gleicht nun R 92 so ab, daß das von T 48/1 gelieferte Impulsdach die Balkenbreite beiderseits gleich viel, nämlich um je 3 Zeilen überragt (Abb. 5). Nach dieser Methode kontrolliere man nacheinander alle Zeitselektorstufen.

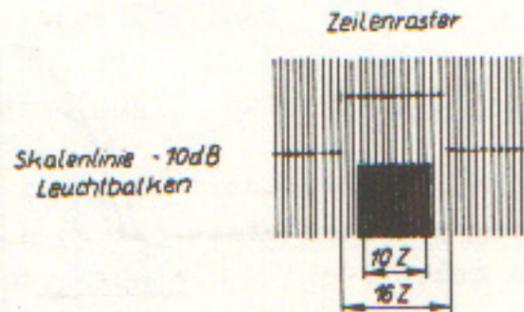


Abb. 5 Abgleich des Zeitselektors

3.1.6. Videosignalbildung

Das Videosignal ist die Summe der Signale A (Aussteuerung), Z (Zeilenimpulse), B (Bildsynchronisation), S (Skalenlinien) und Ü (Übersteuerungsbereichaufhellung), wofür die Dosierungsregler R 15, R 16, R 88, R 61 und R 54 zur Verfügung stehen. Die Einstellungen sind nicht unabhängig voneinander.

Man beginnt am besten bei Mittenstellung der 4 genannten Potentiometer und der Kontrast- und Helligkeitsbedienung am Monitor. Unter oszillografischer Beobachtung des Videosignals (ohne Aussteuerungssignal) gleicht man die Regler so ab, daß sich das Bild einer Zeile etwa nach Abb. 6a bzw. eines Bildablaufs nach Abb. 6 b ergibt.

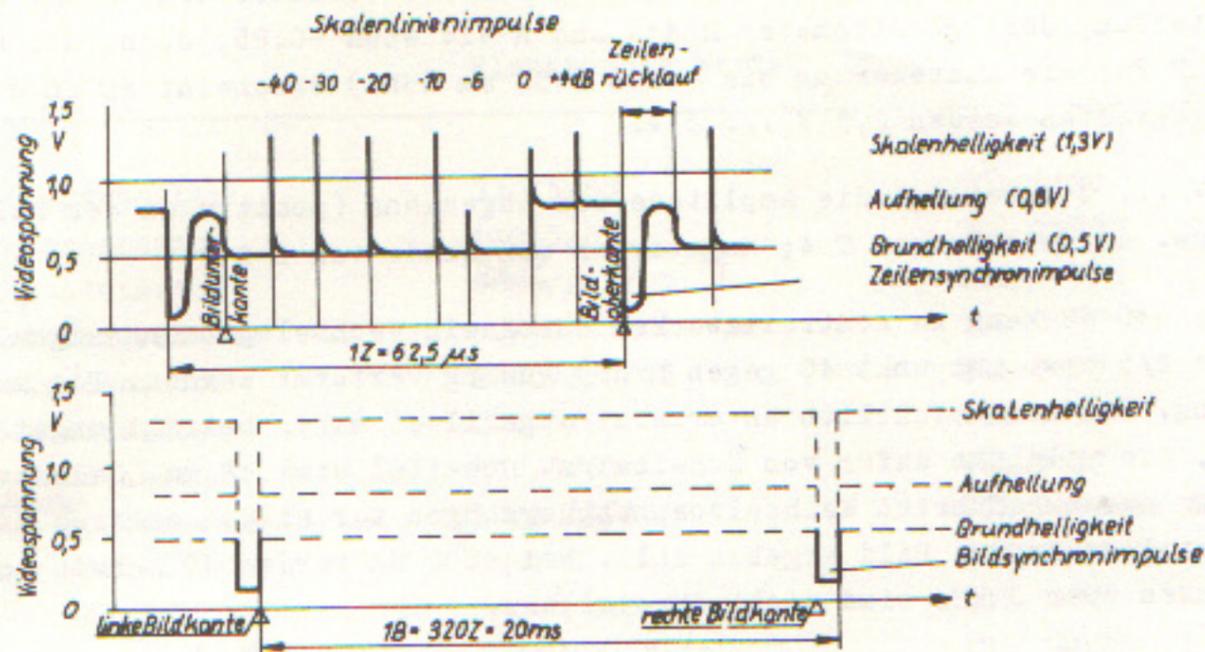


Abb. 6 Videosignal ohne Aussteuerung
 a) 1 Zeilenperiode
 b) 1 Bildperiode

3.2. Wartungs- und Pflegevorschrift

Das Gerät bedarf keiner speziellen Wartung.

Es empfiehlt sich, in kürzeren Zeitabständen (anfangs täglich) die Anzeigegenauigkeit zu kontrollieren und etwaige Abweichungen durch Nachstellen der zuständigen Eichpotentiometer im Logarithmierverstärker U 727.50 zu beheben. Nach der Serviceanleitung des Monitors soll das Gerät jährlich mit Freßluft entstaubt werden. Hierbei ist darauf zu achten, daß im Steuerteil keine Drehwiderstände verstellt werden.

Achtung! Die am Skalenvorsatz evtl. vorhandenen farbigen Folien dürfen bei Bedarf nur mit mit einem t r o c k e n e n weichen, nicht faserdem Tuch abgewischt werden.

3.3. Fehlersuche

3.3.1. Allgemeine Hinweise

Für die Fehlersuche ist ein amplituden- und zeitkalibrierter Impulsozillograf (z. B. EO 174 A) erforderlich. Besonders gut geeignet ist ein Zweikanaloszilloskop (z. B. OG 2 -23).

Die meisten Transistoren des Steuerteils arbeiten als Schalter. Sie können also nur 2 Schaltzustände einnehmen, entweder

gesättigt (U_{CEmin}) oder
 gesperrt (U_{CEmax}).

Die minimale Kollektor - Emitter -Spannung beträgt etwa 0,2 V ($< 0,5$ V); die maximale ist gleich der Betriebsspannung (6 V) oder durch Entnahme des Steuerstroms für die nachfolgende Stufe etwas kleiner (> 4 V). Spannungen zwischen 0,5 V und 4 V dürfen also am Kollektor der Schaltstufen nicht dauernd anliegen.

Analog arbeitende Stufen sind

- die 16 Phasenumkehrstufen (T 59/1 ... T 59/16),
- die 16 Emitterfolgerstufen (T 58/1 ... T 58/16),
- die Sägezahnschaltung (T 2, T 3, T 4),
- die Stromversorgungsschaltung (T 44, T 62).

Der Verstärkungsfaktor von jedem der Eingänge bis zum Emitterwiderstand R 121 beträgt bei richtiger Einstellung der Potentiometer R 119 und R 124 etwa -0,85, d. h. die Eingangsspannung -4,36 V für die Austeuerung bis +4 dB (152 mm Höhe) erscheint am Ende von R 121 mit +3,7 V; abgegriffen werden 2,5 V ... 3 V.

Überfalls 2,5 V ... 3 V beträgt die Amplitude des Sägezahns (positiv an den Kollektoren von T 2, T 3 bzw. am Emitter von T 4; negativ an der Anode von E 2).

Die Skalenlinie -10 dB kann zu Kontrollzwecken durch ein Wechselspannungssignal am "Eingang~" (St 2/5 bzw. Lötspunkt 40 gegen Erde) analog verformt werden. Die maximale Eingangsspannung, die noch sichtlich unverzerrt abgebildet wird, beträgt ungefähr 0,5 V (Effektivwert), die Bildhöhe dafür von Scheitel zu Scheitel etwa 18 mm. Selbstverständlich muß die Frequenz der zugeführten Wechselspannung synchron zur Bildablenkfrequenz sein, wenn sich ein stillstehendes Bild ergeben soll. Bei 1000 Hz werden 19 Schwingungen abgebildet. Frequenzen über 3 kHz sind nicht darstellbar.

3.3.2. Hinweise zu speziellen Fehlern

- Das Bild ist flau. Die Skalenlinien sind stark hervorgehoben. Die Bildsynchronisation ist mangelhaft: Der Schalter (Rückseite Monitor) "75 Ohm Bridge" neben dem Videoeingang steht nicht in der unteren Stellung.
- Der Monitor zeigt normale Helligkeit, es sind keine Skalenlinien und keine Leuchtbalken vorhanden: Es fehlt die Betriebsspannung +6 V (Steckverbindung, Si 1, T 44, T 62 überprüfen).
- Alle 16 Leuchtbalken werden ohne Eingangssignal bis an die obere Leuchtschirmkante ausgeschrieben: Es fehlt die Betriebsspannung -12 V (Steckverbindung, Si 2, R 127, D 6 überprüfen).
- Die Balkenbreite läßt sich nicht einwandfrei einstellen (zwischen den Balken erscheinen einzelne Zeilenstücke): Der Zeitselektor muß überprüft bzw. nach 3.1.5. neu eingestellt werden.
- Bild rollt oder flattert in horizontaler Richtung:
Wenn es nicht gelingt, mit dem Einsteller "Vertikalfrequenz" an der Rückseite des Monitors ein stehendes Bild zu erzielen, ist an den Videoeingang des Monitors ein Oszillograf anzuschließen und zu kontrollieren, ob im Videosignal die 50 Hz -Synchronimpulse enthalten sind. Wenn keine exakten Impulse gemäß Abb. 6b vorhanden sind, ist R 88 nachzustellen bzw. - wenn ohne Erfolg - die Funktion der Transistoren T 8, T 42 und T 41 zu prüfen. Liegen auch am Kollektor von T 40 keine 50 Hz - Impulse, so ist der gesamte Frequenzteiler nach 3.1.4. zu überprüfen.
Wenn am Videoeingang Impulse vorhanden sind und trotzdem keine Synchronisation möglich ist, muß der Frequenzteiler überprüft werden, weil evtl. eine Teilerstufe auf ein falsches Teilverhältnis umgesprungen sein könnte.
Taktfrequenz nach der

1. Teilerstufe	4 kHz
2. Teilerstufe	1 kHz
3. Teilerstufe	200 Hz
4. Teilerstufe	50 Hz

- Bei normaler Arbeitsweise des Gerätes ist bei allen Kanälen die Anzeige viel zu groß bzw. viel zu klein: Es muß die Funktion des Sägezahngenerators überprüft werden.

Schaltteilliste

Kurz- bez.	Benennung	Elektrische Werte	Sach-Nr. und Bemerkungen
C 1	KS-Kondensator	330/5/63	TGL 5155
C 2	KS-Kondensator	180/5/63	TGL 5155
C 3	KS-Kondensator	5000 ⁵³⁵⁰ /2,5/25 *)	TGL 5155 <i>Abgleichwert</i>
C 4	Elyt-Kondensator	50/10	TGL 7198 1s
C 5	KS-Kondensator	2200/2,5/25	TGL 5155
C 6	KS-Kondensator	220/5/63	TGL 5155
C 7	KS-Kondensator	470/5/63	TGL 5155
C 8	Elyt ^{Polyester} -Kondensator	0,10/20/160	TGL 7198 1s 200-8424
C 9	Elyt-Kondensator	100/10	TGL 7198 1s
C 10	KS-Kondensator	10000/2,5/25	TGL 5155
C 11	Kondensator RDPL	N 150-27/5-160	TGL 24098
C 12	KS-Kondensator	150/5/63	TGL 5155
C 13	Kondensator RDPL	N 150-27/5-160	TGL 24098
C 14	KS-Kondensator	150/5/63	TGL 5155
C 15	Kondensator RDPL	N 150-27/5-160	TGL 24098
C 16	KS-Kondensator	330/5/63	TGL 5155
C 17	Kondensator RDPL	N 150-27/5-160	TGL 24098
C 18	KS-Kondensator	470/5/63	TGL 5155
C 19	Kondensator RDPL	N 150-27/5-160	TGL 24098
C 20	KS-Kondensator	470/5/63	TGL 5155
C 21	Kondensator RDPL	N 150-27/5-160	TGL 24098
C 22	KS-Kondensator	470/5/63	TGL 5155
C 23	Kondensator RDPL	N 150-27/5-160	TGL 24098
C 24	KS-Kondensator	470/5/63	TGL 5155
C 25	KS-Kondensator	100/5/63	TGL 5155
C 26	KS-Kondensator	100/5/63	TGL 5155
C 27	KS-Kondensator	100/5/63	TGL 5155
C 28	KS-Kondensator	100/5/63	TGL 5155
C 29	KS-Kondensator	100/5/63	TGL 5155
C 30	KS-Kondensator	100/5/63	TGL 5155
C 31	KS-Kondensator	100/5/63	TGL 5155
C 32	KS-Kondensator	390/5/63	TGL 5155
C 33	Kondensator RDPL	N 150-10/5-160	TGL 24098
C 34	KS-Kondensator	2200/2,5/25	TGL 5155
C 35	Kondensator RDPL	N 150-27/5-160	TGL 24098
C 36	KS-Kondensator	6800/2,5/25	TGL 5155
C 37	KS-Kondensator	180/5/63	TGL 5155
C 39	Polyester-Kondensator	0,022/10/160	TGL 200-8424
C 40	KS-Kondensator	180/5/63	TGL 5155
C 41	Polyester-Kondensator	0,1/10/160	TGL 200-8424
C 42	KS-Kondensator	180/5/63	TGL 5155
C 43	KS-Kondensator	10000/2,5/25	TGL 5155
C 44	KS-Kondensator	180/5/63	TGL 5155
C 45	Elyt-Kondensator	500/10	TGL 7198 1s
C 46	Elyt-Kondensator	500/10	TGL 7198 1s
C 47	Elyt-Kondensator	200/15	TGL 7198 1s
C 48	KS-Kondensator	10000/2,5/25	TGL 5155
C 49	KS-Kondensator	180/5/63	TGL 5155
C 50	KS-Kondensator	10000/2,5/25	TGL 5155 16 mal im Gerät

*) Parallelschaltung von 5000/2,5/25 und 330/2,5/63

Kurz- bez.	Benennung	Elektrische Werte		Sach-Nr. und Bemerkungen
C 51	KS-Kondensator	180/5/63	TGL 5155	15 mal im Gerät
C 52	KS-Kondensator	220/5/63	TGL 5155	
C 53	KS-Kondensator	10000/2,5/25	TGL 5155	
C 54	KS-Kondensator	220/5/63	TGL 5155	
C 55	KS-Kondensator	10000/2,5/25	TGL 5155	
C 56	KS-Kondensator	220/5/63	TGL 5155	
C 57	KS-Kondensator	10000/2,5/25	TGL 5155	
C 58	KS-Kondensator	220/5/63	TGL 5155	
C 59	KS-Kondensator	10000/2,5/25	TGL 5155	
C 60	Elyt-Kondensator	100/10	TGL 7198 is	
C 61	KS-Kondensator	10000/2,5/25	TGL 5155	
C 65	KS-Kondensator	680/5/63	TGL 5155	
D 1	Diode	SAY 30		
D 2	Diode	SAY 30		
D 3	Diode	SAY 30		
D 4	Diode	SAY 30		
D 6	Si-Leistungs-Z-Diode	SZ 600/12		
D 7	Diode	SAY 17B		
HU 1	Einbausteckdose	063-02:00 (FD 51)		
HU 2	Einbausteckdose	063-02:00 (FD 51)		
HU 3	Einbausteckdose	063-02:00 (FD 51)		
HU 4	Einbausteckdose	063-02:00 (FD 51)		
HU 5	Einbausteckdose	063-02:00 (FD 51)		
HU 6	Einbausteckdose	063-02:00 (FD 51)		
HU 7	Einbausteckdose	063-02:00 (FD 51)		
HU 8	Einbausteckdose Kupplungssteckdose	063-02:00 (FD 51) 063-03:00 (KD 51)		
				1 Stück als Zubehör be- stellen
R 1	Schichtwiderstand	100 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 2	Schichtwiderstand	47 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 3	Schichtwiderstand	1 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 4	Schichtwiderstand	3,3 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 5	Schichtwiderstand	390 Ω	5 % 25.311 TGL 8728	
R 6	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 7	Schichtwiderstand	3,3 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 8	Schichtwiderstand	220 Ω	5 % 25.311 TGL 8728	
R 9	Schichtwiderstand	2,7 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 10	Schichtwiderstand	10 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 11	Schichtwiderstand	10 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 12	Schichtwiderstand	3,9 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 13	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 14	Schichtwiderstand	2,2 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 15	Schichtdrehwiderstand	S 5 kΩ	1-05-554 TGL 11886	
R 16	Schichtdrehwiderstand	S 5 kΩ	1-05-554 TGL 11886	
R 17	Schichtwiderstand	47 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 18	Schichtdrehwiderstand	S 100 kΩ	1-05-554 TGL 11886	
R 19	Schichtwiderstand	12 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 20	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 21	Schichtwiderstand	5,6 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 22	Schichtwiderstand	1 kΩ	5 % 25.311 TGL 8728	
R 23	Schichtdrehwiderstand	S 100 kΩ	1-05-554 TGL 11886	

Kurz- bez.	Benennung	Elektrische Werte			Sach-Nr. und Bemerkungen
R 24	Schichtwiderstand	47 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 25	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 26	Schichtwiderstand	5,6 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 27	Schichtwiderstand	1 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 28	Schichtdrehwiderstand	S 100 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 29	Schichtwiderstand	47 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 30	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 31	Schichtwiderstand	5,6 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 32	Schichtwiderstand	1 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 33	Schichtdrehwiderstand	S 100 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 34	Schichtwiderstand	47 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 35	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 36	Schichtwiderstand	47 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 37	Schichtwiderstand	5,6 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 38	Schichtwiderstand	1 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 39	Schichtdrehwiderstand	S 100 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 40	Schichtwiderstand	47 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 41	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 42	Schichtwiderstand	5,6 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 43	Schichtwiderstand	1 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 44	Schichtdrehwiderstand	S 100 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 45	Schichtwiderstand	68 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 46	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 47	Schichtwiderstand	5,6 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 48	Schichtwiderstand	1 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 49	Schichtdrehwiderstand	S 100 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 50	Schichtwiderstand	68 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 51	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 52	Schichtwiderstand	18 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 53	Schichtwiderstand	1 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 54	Schichtdrehwiderstand	S 10 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 55	Schichtdrehwiderstand	S 10 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 56	Schichtdrehwiderstand	S 10 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 57	Schichtdrehwiderstand	S 10 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 58	Schichtdrehwiderstand	S 10 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 59	Schichtdrehwiderstand	S 10 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 60	Schichtdrehwiderstand	S 10 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 61	Schichtdrehwiderstand	S 1 kΩ	1- 1-554		TGL 11886
R 62	Schichtwiderstand	100 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 63	Schichtwiderstand	47 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 64	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 65	Schichtdrehwiderstand	S 100 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 66	Schichtwiderstand	82 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 67	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 68	Schichtwiderstand	4,7 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 69	Schichtdrehwiderstand	S 100 kΩ	1-05-554		TGL 11886
R 70	Schichtwiderstand	100 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 71	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 72	Schichtwiderstand	4,7 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 73	Schichtwiderstand	1 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 74	Schichtwiderstand	1 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 75	Schichtdrehwiderstand	S 100 kΩ	1-05-554		TGL 11886

Kurz- bez.	Benennung	Elektrische Werte			Sach-Nr. und Bemerkungen
R 76	Schichtwiderstand	220 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 77	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 78	Schichtwiderstand	4,7 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 79	Schichtdrehwiderstand	S 100 kΩ	1-05-554	TGL 11886	
R 80	Schichtwiderstand	220 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	*
R 81	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 82	Schichtwiderstand	4,7 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 83	Schichtwiderstand	27 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 84	Schichtwiderstand	220 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	*
R 85	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 86	Schichtwiderstand	4,7 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 87	Schichtwiderstand	2,2 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 88	Schichtdrehwiderstand	S 5 kΩ	1-05-554	TGL 11886	
R 89	Schichtwiderstand	4,7 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 90	Schichtwiderstand	560 Ω	1 % 11.310	TGL 14133	
R 91	Schichtwiderstand	10 Ω	5 % 25.311	TGL 8728	
R 92	Schichtdrehwiderstand	S 100 kΩ	1-05-554	TGL 11886	
R 93	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 94	Schichtwiderstand	10 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 95	Schichtwiderstand	2,7 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 96	Schichtdrehwiderstand	S 100 kΩ	1-05-554	TGL 11886	16 mal im Gerät
R 97	Schichtwiderstand	82 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	16 mal im Gerät
R 98	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	16 mal im Gerät
R 99	Schichtwiderstand	10 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	16 mal im Gerät
R 100	Schichtwiderstand	2,7 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	16 mal im Gerät
R 101	Schichtdrehwiderstand	100 kΩ	1-12 D1-665	TGL 9100	
R 102	Schichtwiderstand	8,2 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 103	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 104	Schichtwiderstand	2,7 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 105	Schichtdrehwiderstand	100 kΩ	1-12 D1-665	TGL 9100	
R 106	Schichtwiderstand	8,2 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 107	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 108	Schichtwiderstand	2,7 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 109	Schichtdrehwiderstand	100 kΩ	1-12 D1-665	TGL 9100	
R 110	Schichtwiderstand	8,2 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 111	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 112	Schichtwiderstand	2,7 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 113	Schichtdrehwiderstand	100 kΩ	1-12 D1-665	TGL 9100	
R 114	Schichtwiderstand	8,2 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 115	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 116	Schichtwiderstand	2,7 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	
R 117	Schichtwiderstand	47 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	16 mal im Gerät
R 118	Schichtwiderstand	47 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	16 mal im Gerät
R 119	Schichtdrehwiderstand	S 50 kΩ	1-05-554	TGL 11886	16 mal im Gerät
R 120	Schichtwiderstand	22 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	16 mal im Gerät
R 121	Schichtdrehwiderstand	S 5 kΩ	1-05-554	TGL 11886	
R 122	Schichtwiderstand	8,2 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	16 mal im Gerät
R 123	Schichtwiderstand	8,2 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	16 mal im Gerät
R 124	Schichtdrehwiderstand	S 10 kΩ	1-05-554	TGL 11886	16 mal im Gerät
R 125	Schichtwiderstand	15 kΩ	5 % 25.311	TGL 8728	16 mal im Gerät
R 126	Schichtwiderstand	4,3 kΩ	1 % 11.310	TGL 14133	16 mal im Gerät

* abgleichen

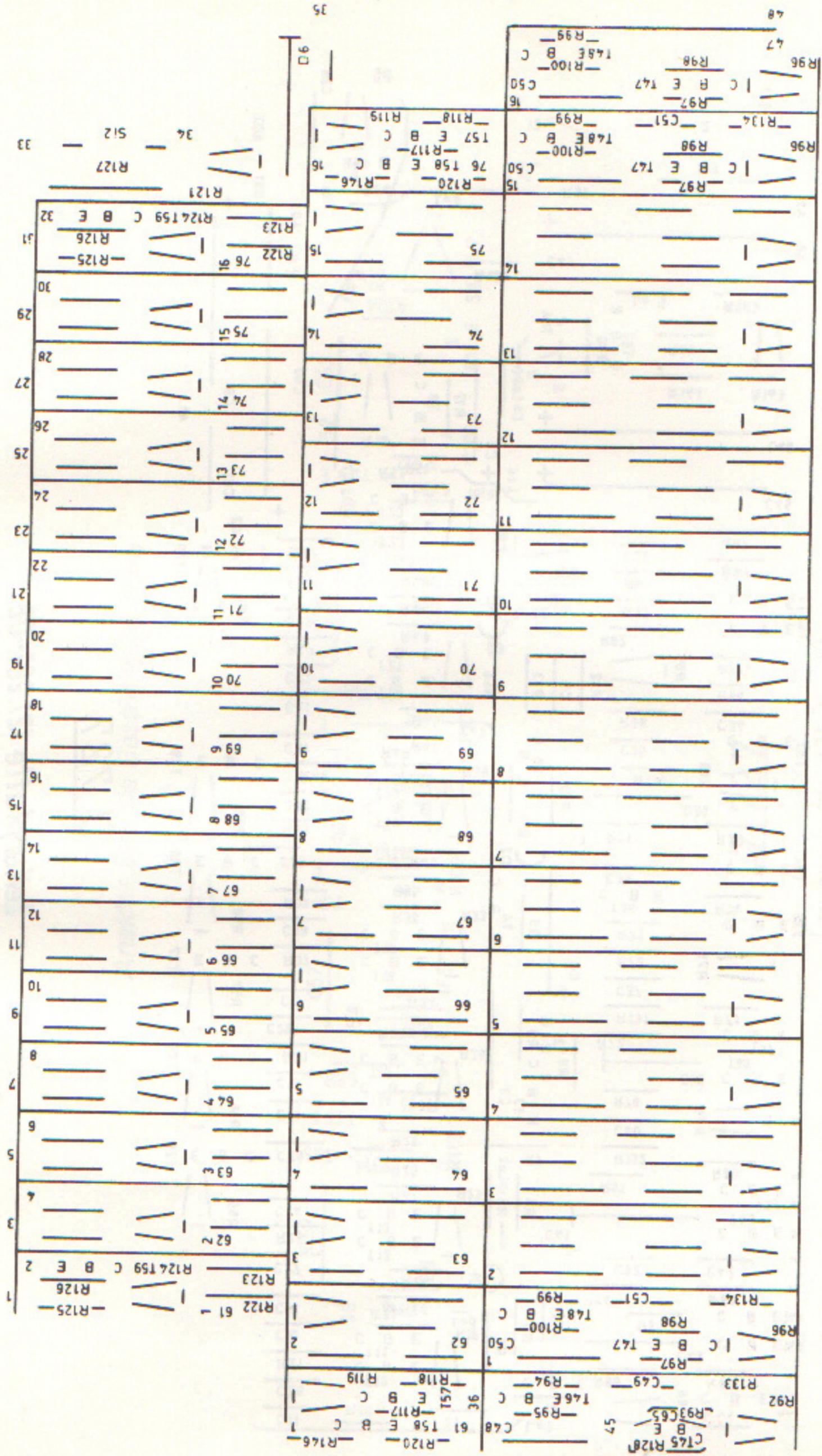
Kurz- bez.	Benennung	Elektrische Werte			Sach-Nr. und Bemerkungen
R 127	Schichtwiderstand	330 Ω	5 %	25.518	TGL 8728
R 128	Schichtwiderstand	200 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728 *
R 129	Schichtwiderstand	27 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 130	Schichtwiderstand	27 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 131	Schichtwiderstand	27 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 132	Schichtwiderstand	27 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 133	Schichtwiderstand	12 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 134	Schichtwiderstand	12 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 143	Schichtwiderstand	100 Ω	1 %	11.310	TGL 14133
R 144	Schichtwiderstand	330 Ω	5 %	25.311	TGL 8728
R 145	Schichtdrehwiderstand	S 500 Ω	1-05-554		TGL 11886
R 146	Schichtwiderstand	56 kΩ	5 %	25.311	TGL 8728
R 147	Schichtwiderstand	47 k	5 %	25.311	TGL 8728
Si 1	G-Schmelzeinsatz	T 100			TGL 0-41751
Si 2	G-Schmelzeinsatz	T 50			TGL 0-41751
St 1	Steckerleiste	Ae 6			TGL 200-3604 Pd-562
St 2	Einbaustecker	063-04:00 (FS 51)			
	Kupplungsstecker	063-01-00 (KS 51)			8 Stück als Zu- behör bestellen
T 1	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 2	Transistor	BC 179 B			Import
T 3	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 4	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 5	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 6	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 7	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 8	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 9	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 10	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 11	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 12	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 13	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 14	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 15	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 16	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 17	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 18	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 19	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 20	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 21	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 22	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 23	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 24	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 25	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 26	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 27	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 28	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 29	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 30	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 31	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 32	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521
T 33	Transistor	SS 216 C			TGL 200-8521

Kurz- bez.	Benennung	Elektrische Werte		Sach-Nr. und Bemerkungen
T 34	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 35	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 36	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 37	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 38	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 39	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 40	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 41	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 42	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 43	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 44	Transistor	SF 127 E	TGL 200-8439	
T 45	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 46	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 47	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	16 mal im Gerät
T 48	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	16 mal im Gerät
T 49	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 50	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 51	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 52	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 53	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 54	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 55	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 56	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	
T 57	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	16 mal im Gerät
T 58	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	16 mal im Gerät
T 59	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	16 mal im Gerät
T 62	Transistor	SS 216 C	TGL 200-8521	

Gerät mit gedrehtem Ablenkspulensatz 121.281-14 S1

C 140	KS-Kondensator	330/5/63	TGL 5155
Gr 140	Si-Diode	SAY 32	
HU 140	Buchsenleiste	Ge 6	TGL 200-3604 Pd-562
R 140	Schichtwiderstand	100 k Ω 5 % 25.311	TGL 8728
R 141	Halbleiterwiderstand	TNM 2,7 k Ω	
R 142	Schichtwiderstand	2,7 k Ω 5 % 25.311	TGL 8728
R 143	Schichtwiderstand	10 Ω 5 % 25.311	TGL 8728
Si 140	G-Schmelzeinsatz	F 3,15	TGL O-41571
Sp 140	Spule	1 Hs 738 Bv, Pv (4)	
Sp 141	Spule	1 Hs 737 Bv, Pv (4)	

Ansicht auf die Bestückungsseite

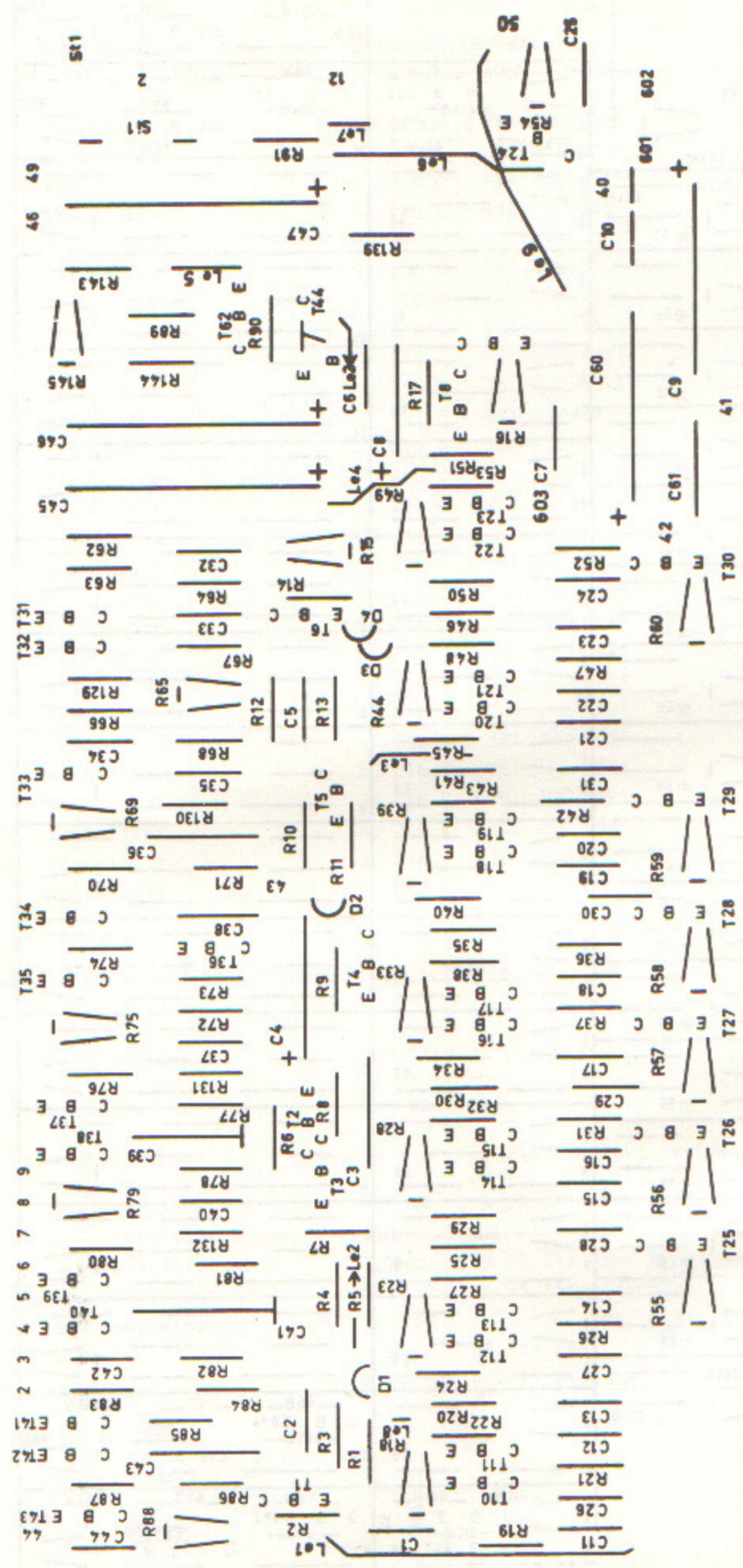


J 727

Leiterplatte 121.281-04

TALETYPE DV 361-07

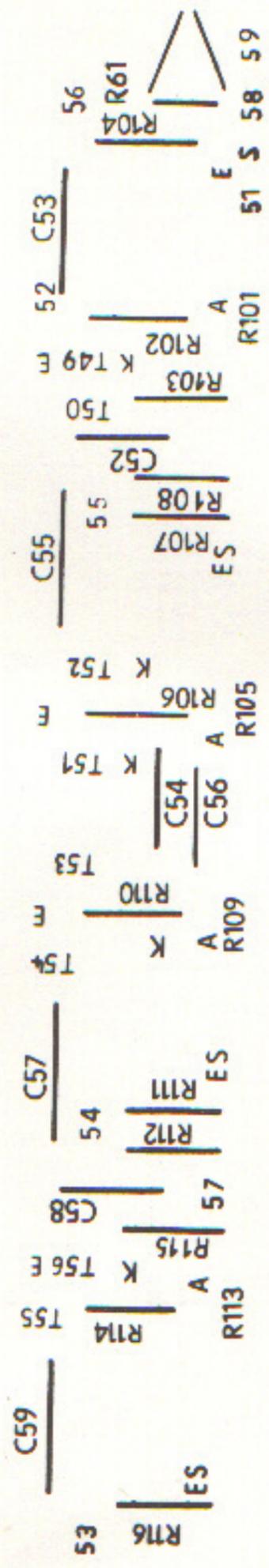
Ansicht auf die Bestückungsseite



J 727

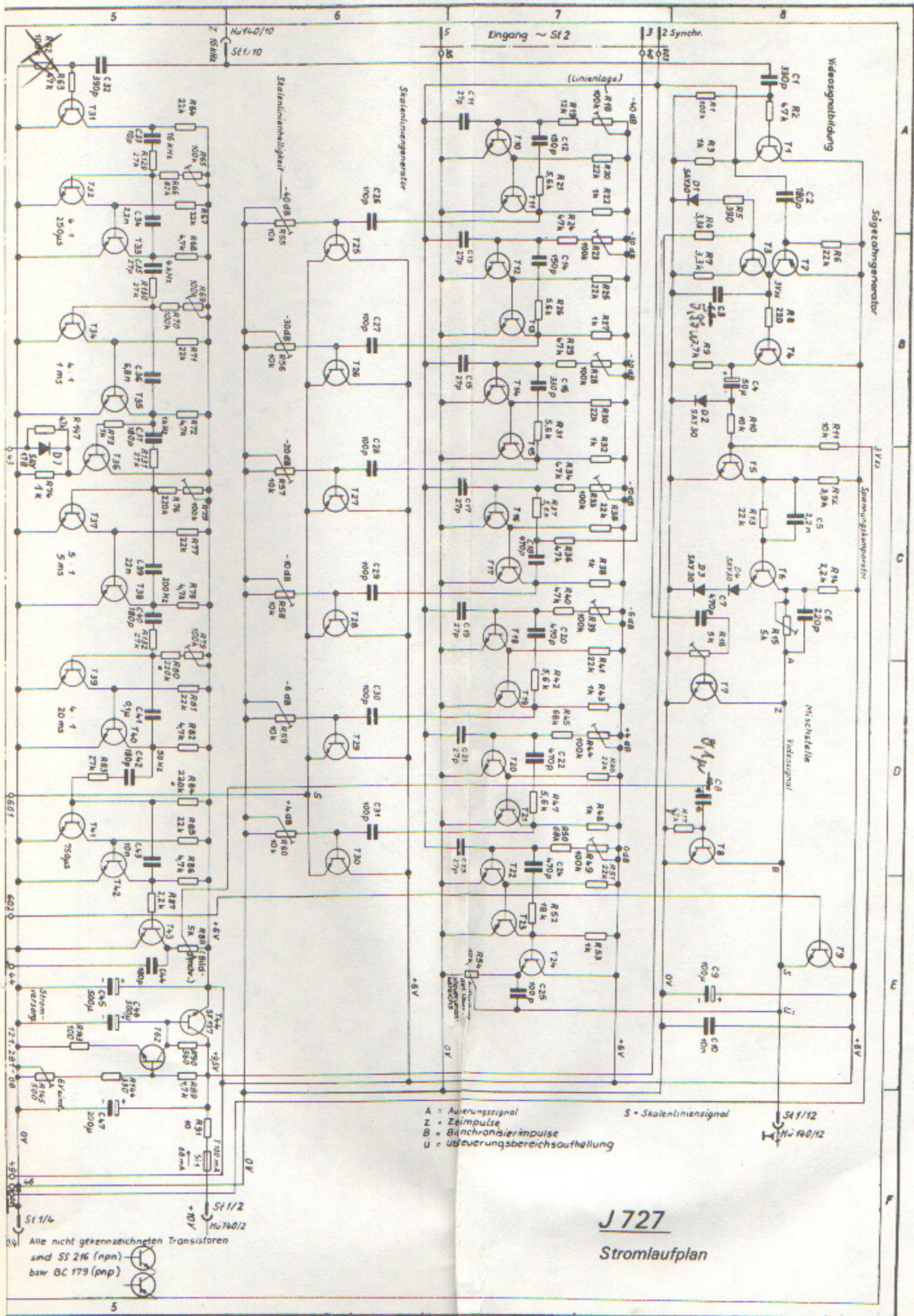
Leiterplatte 121.281-08

Ansicht auf die Bestückungsseite



J 727

Leiterplatte 121.281-10

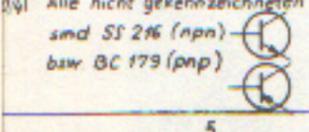


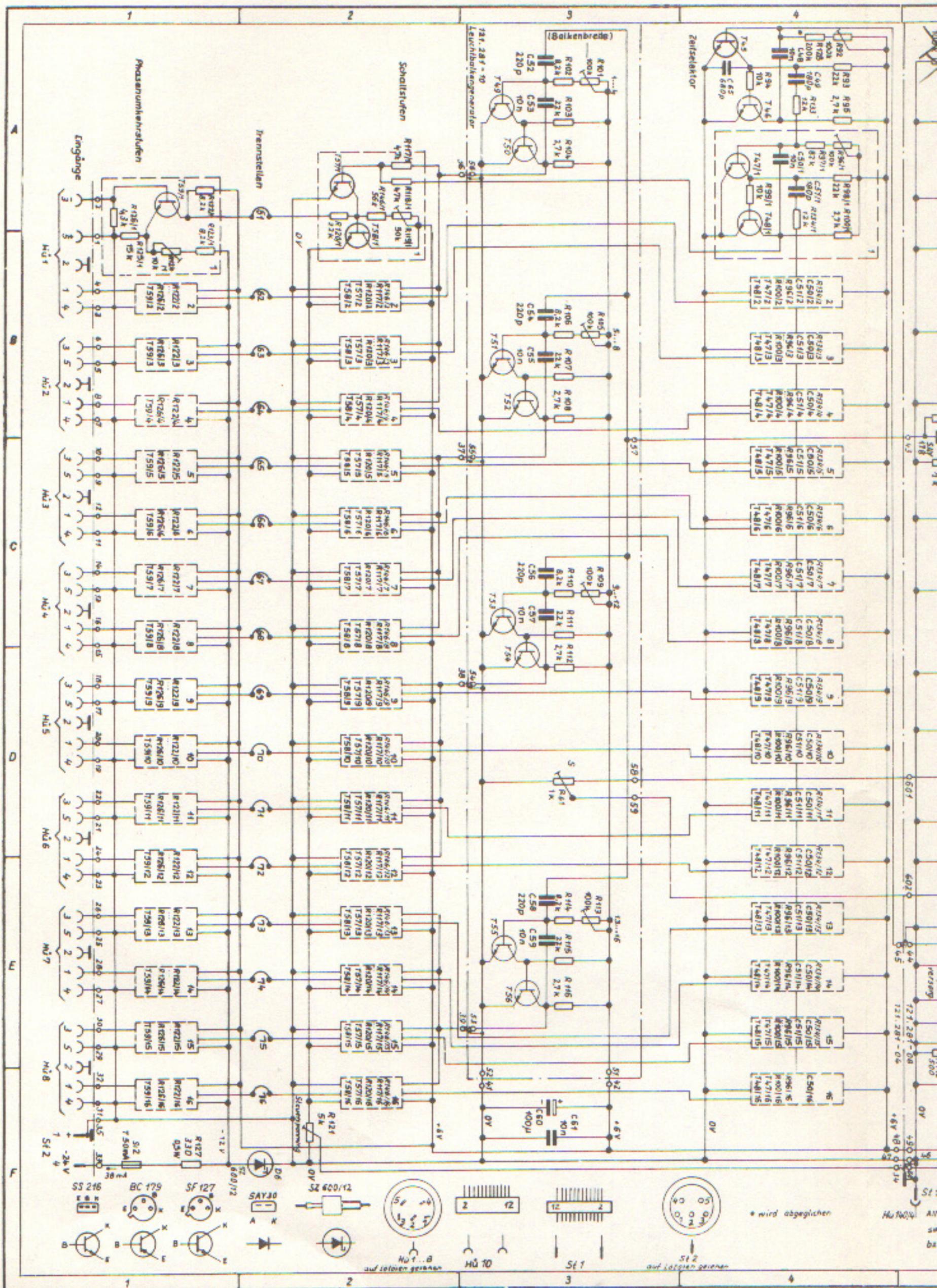
- A = Auswertungssignal
- Z = Zeimpulse
- B = Synchronisierimpulse
- U = Übertragungsbereichsuffüllung

S = Skalenlängensignal

J 727
Stromlaufplan

Alle nicht gekennzeichneten Transistoren
smd SS 216 (npn)
bzw. BC 179 (pnp)





Rg 813 Bg 105/27/76