

Hierzu: Betriebsanleitung E 61/C71000-B700-C108

Inhalt:

	Seite		Seite
1	2	4	39
1.1		5	67
1.2		6	72
1.3		6.1	78
1.4		7	80
1.5			
1.6			
1.7			
1.8			
1.9			
1.10			
1.11			
1.12			
1.13			
1.14			
1.15			
1.16			
1.17			
1.18			
2	21		
2.1			
2.2			
3	22		
3.1	22		
3.1.1			
3.1.2			
3.1.3			
3.1.4			
3.1.5			
3.1.6			
3.1.7			
3.1.8			
3.2	33		
3.2.1			
3.2.2			
3.2.3			
3.2.4			

Bearb.
Sv MP

[Handwritten signature]

Gepr.
Sv MP

[Handwritten signature]

--	--	--	--	--

Schaltungsbeschreibung

Allgemeine Wirkungsweise

Das Blockschaltbild (Fig. 1) zeigt die wichtigsten Schaltungsblöcke des Oszilloskops D1001 und vermittelt einen allgemeinen Überblick über die Wirkungsweise des Gerätes. Jeder dieser Schaltungsblöcke wird in den nachfolgenden Abschnitten im einzelnen beschrieben.

1.1.1 Stromversorgungen

Eine Niederspannungs-Stromversorgung (Fig. 2) liefert über einen an die Netzspannung angeschlossenen Transformator sämtliche geregelten und nicht geregelten Spannungen, die für den Betrieb erforderlich sind.

Eine Hochspannungsversorgung (Fig. 4) erzeugt über einen Umformer die Gitterspannungen für die Kathodenstrahlröhre. Die Aufhellung der Ablenkung A und B erfolgt über einen Aufhellverstärker (Fig. 3), dessen Rechteckimpulse den Wehneltzylinder im Modulationsverfahren steuern.

Ein Kalibrator liefert ein geeichtetes Rechtecksignal zur Kontrolle der Verstärkung des Oszilloskops und zum Abgleich der Tastköpfe.

1.1.2 Vertikale Ablenkung

Die zu beobachtenden Signale werden zuerst an die Eingangskreise des Kanals 1 (Fig. 5) und/oder des Kanals 2 (Fig. 6) angelegt, die beide doppelte Abschwächerstufen und einen Vorverstärker haben. Der mit dem Abschwächer-Wahlschalter eingestellte Wert (V/cm) wird digital angezeigt.

Die Signale werden dann an die Kanalschaltung (Fig. 9) und an den Triggerverstärker (Fig. 8) geleitet. Die Kanalschaltung erhält außerdem das Signal zur Triggerdarstellung.

Eine logische Schaltung (Fig. 7) steuert die Y-Anzeige, den Triggerverstärker und die Kanalschaltung entsprechend der gewählten Betriebsart.

Die Signale werden dann über eine Verzögerungsleitung an den gemeinsamen Y-Ausgangsverstärker (Fig. 20) geschickt, der sie auf das Niveau anhebt, das für die Aussteuerung der Y-Platten der Kathodenstrahlröhre erforderlich ist.

1.1.3 Horizontale Ablenkung

Der Schaltungsteil der horizontalen Ablenkung umfaßt:

- die Schaltungen für den Eingang, Impulsformung sowie Polarität und Kopplungsart für die Signale, die zum Triggern der Zeitablenkung A (Fig. 15) und Zeitablenkung B (Fig. 16) verwendet werden.
- Zeitablenkung A (Fig. 18) mit Sägezahngenerator, einstellbarer Sperr- und Ablenkhaltung. Diese Zeitablenkung hat ein automatisches Triggersystem (Fig. 17) und eine Steuerung für einmalige Ablenkung.
- verzögerte Zeitablenkung B (Fig. 19), gesteuert durch A über ein Verzögerungssystem und eine Schaltung zur Erzeugung des Aufhellungsimpulses von den A- und B-Zeitablenkungen.
- Die RC-Zeitkonstanten, die die Ablenkgeschwindigkeiten der Zeitablenkungen A und B festlegen, werden durch einen Doppelschalter (Fig. 12 und 13) gewählt, der außerdem die digitale Anzeige Zeit/cm (Fig. 10) steuert.
- Abhängig von der mit den Drucktasten gewählten Betriebsart (Fig. 11) wird das Signal A oder B an den horizontalen Ausgangsverstärker (Fig. 14) geleitet, um das Signal auf das Niveau zu bringen, das für die Aussteuerung der X-Platten der Kathodenstrahlröhre benötigt wird. Bei der Betriebsart XY erhält der horizontale Verstärker das Signal von Kanal 2.

1.2 Niederspannungs-Stromversorgungen (Fig. 2)

Der Transformator T201 hat sieben Sekundärwicklungen, wovon eine besonders gut isolierte Wicklung den Heizfaden der Kathodenstrahlröhre speist. Die anderen sechs Wicklungen liefern die für die Niederspannungsversorgung erforderlichen Spannungen:

+15 V: Die von der unregulierten Spannung +22 V abgenommene Spannung mit Gleichrichtung durch die Diodenbrücke CR 13 bis CR 16 wird durch den integrierten Schaltkreis U2 geregelt, welcher den Regeltransistor Q201 über die Folgestufe Q5 steuert. Eine zusätzliche Wicklung, die an die positive Seite der +22 V-Leitung angeschlossen ist (mit Gleichrichter CR 12), liefert die Spannung für U2, der seine eigene Referenzspannung hat. Eine Strombegrenzung erfolgt durch den Widerstand R19. Mit dem Potentiometer R22 wird die +15 V-Spannung eingestellt; diese Spannungsversorgung dient als Referenz für die anderen Spannungsregler.

-15 V: Gleichrichtung über CR 21 bis CR 24, Regelung durch U4, der Q202 über Q7 steuert.

+5 V: Gleichrichtung über CR 17 bis CR 20, Regelung durch U3, der den Darlington-Transistor Q6 steuert.

+50 V: Gleichrichtung über CR 7 bis CR 10, Regelung durch U1, der Q3 über Q4 steuert.

+150 V: Gleichrichtung über CR 1 und CR 2, ausgerichtet auf die +50 V-Spannungsversorgung und geregelt durch Verstärker Q2, der Q1 steuert.

Flinke Sicherungen F1, F2, F3, F4 und F5 schützen die Spannungsversorgungen +150 V, +50 V, +5 V, -15 V und +22 V.

Die Buchsen J202 und J203 liefern Spannung für aktive Tastteile (+5 V, +15 V und -15 V).

1.3 Hochspannungsteil (Fig. 4)

1.3.1 Umformer

Die Hochspannungen für die Kathodenstrahlröhre werden von einem Oszillator geliefert, der bei 20 kHz arbeitet. Er besteht aus Q3 in Verbindung mit Transformator T1, dessen zwei Primärwicklungen im Kollektorkreis und zur Rückkopplung im Basiskreis von Q3 geschaltet sind.

1.3.2 Regelung der Kathodenspannung

Die Kathodenspannung von -1760 V wird vom Ausgang 7 der Sekundärwicklung von T1 über den Spannungsverdoppler CR 12 - CR 13 - C12 - C13 (angeordnet auf Z14) abgenommen. Der Regelverstärker U1 (Z2) vergleicht einen Bruchteil dieser Spannung (einstellbar mit R4) mit einer Bezugsspannung, die U2 selbst liefert (Stift 6). Mit der sich aus dem Vergleich ergebenden Fehlerspannung wird die Hochspannung über Q4 beeinflusst.

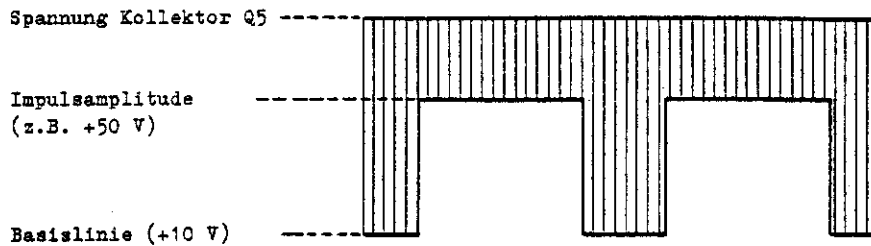
1.3.3 Nachbeschleunigung

Die 16 kV für G6 werden über Verdopplerzellen C1 - CR 1 bis C10 - CR 10 (Block Z14) abgenommen.

1.3.4 Steuergittervorspannung

Der Aufhellimpuls wird mit Spannungen erzeugt, die nahe am Erdpotential liegen, während das Steuergitter nahe dem Kathodenpotential liegt. Das für die Steuerung verwendete Verfahren besteht darin, einen Träger zu benutzen, der vom Umformer-Oszillator geliefert wird. Dieser Träger wird zuerst durch den Aufhellimpuls amplitudenmoduliert und dann durch kapazitive Kopplung auf das Hochspannungsniveau gebracht.

Das 20 kHz-Signal wird von Stift 11 des Transformators T1 abgenommen und über C8 - R17 an die Klammendioden CR 10 und CR 11 gelegt, die den oberen Wert des Signals an die Kollektorspannung Q5 (gesteuert durch Intensität und durch R27) und den unteren Wert an den Aufhellimpuls von Print Z1 (Fig. 3) festlegen. Das sich an der Verbindung CR 10 - CR 11 ergebende Signal hat folgende Form:



Dieses Signal wird von C10 durchgelassen und durch CR 8 - R21 auf das Kathodenpotential gebracht und dann von CR 9, C11, R22 erfaßt. Der Erfassungskondensator C11 ist mit dem Aufhellimpuls verbunden, um eine gute Übertragung der Impulskanten an das Steuergitter zu erreichen.

Das Potentiometer R27 dient zur Einstellung der Helligkeitssteuerung in Abhängigkeit vom Strahlstrombeginn der Kathodenstrahlröhre.

1.3.5 Astigmatismus, Schärfe

Die Spannung von Ausgang 7 von T1 wird über CR 11 gleichgerichtet und speist die Kette der Zenerdioden CR 12 bis CR 16 über R19. Drei Spannungen werden von dieser Kette abgenommen: Die Ablenkspannung J2X, mit Einstellung durch R31; die Astigmatisspannung (G4), mit Einstellung durch R32; die Schärfenspannung mit Einstellung durch R34, mit Korrektur in Abhängigkeit von der Helligkeit durch R30b (der mit dem Potentiometer für die Helligkeitssteuerung mechanisch gekoppelt ist). Diese Treiberspannung wird von dem niedrigen Spannungsniveau, bei dem sie entsteht, auf das hohe negative Niveau von G3 gebracht, in der gleichen Art, wie dies für das Steuergitter geschieht: Ein 20 kHz-Träger von T1, Stift 7 wird durch C7-R44 mit den Klemmdioden CR 19 - CR 20 gekoppelt. Diese Dioden legen seine untere Seite auf Masse (CR 19) und seine obere Seite auf den Schleifkontakt R34 (CR 20) fest. Das Signal wird durch C28 übertragen und durch CR 17 - R39 auf das Kathodenpotential gehalten, dann durch C30 - R40 erfaßt, wodurch die sich bei R34 ergebenden Änderungen an G3 weitergegeben werden.

Die Halbwellen-Gleichrichtung der negativen Halbwellen von Stift 11 von T1 liefert die Vorspannung für G5 mit Einstellung durch R45, für die Linsen J1X und J2Y mit Einstellung durch R41 und R42.

1.3.6 Eichspannung

U2 ist als astabiler Multivibrator aufgebaut; seine Frequenz von etwa 1 kHz ist durch B57 und C17 festgelegt. Der Ausgang von U2 wird durch Differenzverstärker Q6 - Q7 gebildet, der eine 20 mA-Rechteckwelle durch die Stromschleife J401 - J402 treibt. Dies wiederum verursacht eine Rechteckspannungswelle von 600 mV gegenüber Masse durch den Abfall an R403.

1.3.7 Sonstige Steuerungen

Die Helligkeit der digitalen Anzeigen X und Y wird durch die Trimmsteuerung R1 über die Darlington-Schaltung Q1 gesteuert.

Die Skalenbeleuchtung wird in ähnlicher Weise durch R10 über die Darlington-Schaltung Q2 gesteuert. Die Spannungsversorgungen der Orthogonalitäts- und Strahldrehungsspulen werden durch die Potentiometer R47 bzw. R48 gesteuert.

1.4 Aufhellverstärker (Fig. 3)

Die verschiedenen Signale von der Aufhellmischstufe und des Z-Modulationseingangs werden dem Transistor Q8 (in Basisschaltung) zugeführt. Der Strom in Q8 wird durch das Helligkeits-Potentiometer (Fig. 4) über Q9 gesteuert, so daß er gleichzeitig auf die Gittervorspannung (siehe Abschnitt 1.3.4) und auf die Amplitude des Aufhellungsimpulses einwirkt. R43 korrigiert den Betriebsbereich des Helligkeits-Potentiometers in Anpassung an die Eigenschaften der einzelnen Kathodenstrahlröhren.

Die Signale werden über eine Folgestufe Q10 einem Verstärker zugeführt, der aus Q11, Q12, Q13 und Q14 sowie dem Rückführkreis R51, R66, R67 besteht. Die maximale Amplitude der Aufhellimpulse an seinem Ausgang beträgt ca. 90 V.

Mit dem Potentiometer R40 wird die obere Begrenzung dieser Impulse und mit R60 die untere Begrenzung eingestellt.

1.5 Eingang und Anzeige Kanal 1 (Fig. 5)

1.5.1 Eingangskopplung

Die Eingangs-Koaxialbuchse J5001 enthält einen Schalter mit 3 Stellungen:

- In der DC-Stellung erfolgt die Kopplung direkt.
- In der Stellung 0 ist die Eingangs-Koaxialbuchse vom Abschwächer getrennt und der Eingang des Abschwächers ist geerdet.
- In der AC-Stellung ist die Gleichstromkomponente des Signals durch die Kondensatoren C5001 und C5015 gesperrt.

1.5.2 Abschwächer

Der Betätigungsknopf V/cm wirkt auf zwei Abschwächerstufen:

Die erste, am Eingang und durch S5001 geschaltet, ist ein Abschwächer, der aus Widerstands- und Kondensator-Teilung besteht. Bei einer konstanten Eingangsimpedanz von 1 M Ω , 20 pF ergeben sich Verhältnisse von 1 : 1, 10 : 1 und 100 : 1.

Die zweite, die am Ausgang des Vorverstärkers durch S5002 a-b geschaltet wird, ergibt die Verhältnisse 1 : 1, 2 : 1, 5 : 2 und 10 : 1 bei niedriger Impedanz.

Die 10 schaltbaren Bereiche erhält man durch Kombination dieser zwei Abschwächer. Für jede der 10 Stellungen wählt S5002 die entsprechende digitale Anzeige des Ablenkfaktors (V/cm) aus.

1.5.3 Vorverstärker

Dieser besteht aus einem HF-Verstärker mit einer Schleife, die den Ausgang mit dem Eingang verbindet, um eine Übertragung der Gleichspannung und niedrigen Frequenzen sicherzustellen.

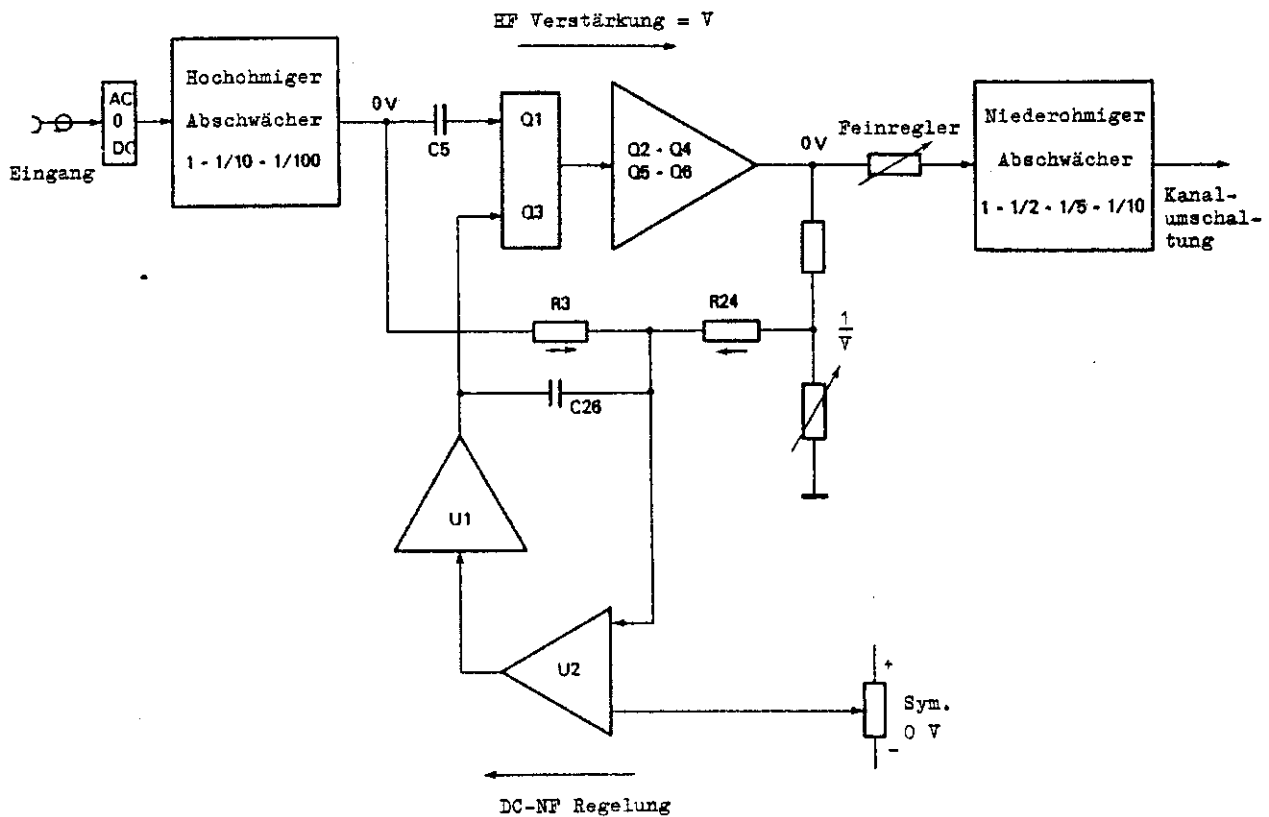
HF-Verstärker

Das Signal vom Abschwächer wird über den Kondensator C5 dem FET Q1 zugeführt, der eine sehr hohe Eingangsimpedanz besitzt; die Stromzuführung erfolgt durch Q3. Dieser Strom legt den Gleichspannungsausgangspegel der HF-Stufe durch Einstellung der Vorspannung von Q1 fest.

Nach der Impedanzwandlung durch Q2 wird das Signal durch Stufe Q4 - Q5 verstärkt, wobei die Verstärkung durch das Verhältnis von R11 zu R9 festgelegt ist. Vom Emitter Q5 gelangt das Signal zum Rückführkreis und über den Verstärkungs-Feinsteller R5011 und den Abschwächer mit niedriger Impedanz zum Kanalschalter (Z6 - Fig. 9).

Regelung

Eine Drift im FET Q1 würde nach der Verstärkung zu großen Schwankungen des Gleichspannungspegels führen. Dieser unerwünschte Effekt wird durch eine Gegenkopplung vermieden. Es wird ein Teil der verstärkten Spannung (einstellbar mit R18) mit umgekehrtem Vorzeichen an Q1 zurückgeführt. Der Vergleich dieser beiden Signale erfolgt an den Widerständen R3 und R24. Die Fehlerspannung regelt von U2 über U1, verstärkt die Basis der Stromquelle Q3, womit der Regelkreis geschlossen ist. Die Bandbreite des Regelverstärkers wird durch C26 begrenzt, sodaß nur Gleichspannung und niedrige Frequenzen zurückgeführt werden. Strahlungsänderungen beim Betätigen des Feinreglers bzw. des Abschwächers werden mit R25, R64 (Sym.) ausgeglichen (Eingang hierbei auf Masse).



Eingangsverstärker Kanal 1 und 2 - Funktionsplan

1.5.4 Anzeige V/cm

Die Flachbaugruppe Z4 enthält zwei Anzeigebausteine mit 7 Segmenten: U1, der die Ziffer 1, 2 oder 5 mit oder ohne Dezimalpunkt vorne anzeigt, und U2, der nur die Ziffer 0 anzeigt, die ein- oder ausgeschaltet sein kann. Darüber hinaus zeigen CR 1 und CR 2 die Einheiten mV bzw. V an. Die Anzeigehelligkeit ist durch eine variable Spannung (0 bis +15 V) mit einer Feineinstellung auf der Frontplatte regelbar.

1. Ziffer (U1): wird bestimmt von der gewählten Schalterstellung S5002/c über BCD/7-Segment-Decoder U5.

Dezimalpunkt: Das Vorhandensein oder das Fehlen des Dezimalpunktes wird durch Transistor Q7 bestimmt, der durch S5002/d entsprechend gesteuert wird. Wenn ein Tastteiler mit dem Teilungsverhältnis 10 : 1 an den Eingang Y angeschlossen wird, wird Kontakt S5003 an Masse gelegt. Über U4/11 und U4/3 wird dadurch die Wahl des Dezimalpunktes geändert, so daß der eigentliche Abschwächer (x10) angezeigt wird.

2. Ziffer (H₂): Das Vorhandensein oder das Fehlen der Null wird ebenfalls durch S5002/d über Q8 in Verbindung mit dem Taster-Schalter (x10) gewählt.

Einheiten-Anzeigen: CR 1 (mV) und CR 2 (V) werden durch S5002/e und Gatter U3/11 - U3/3 in Kombination mit S5002/d und dem Taster-Schalter über Q9 bzw. Q10 eingeschaltet. Ein aus U3/4 und U3/10 bestehender Oszillator wird durch Schalter R5011b gesteuert. Wenn der Feinsteller sich nicht in der Stellung CAL befindet, wird R5011b mit Masse verbunden und der Oszillator läuft und bewirkt über CR 6 oder CR 9, daß die Einheiten-Anzeige blinkt.

Dunkeltastung Kanal 1: Wenn der Kanal 1 nicht benutzt wird, wird die Anzeige durch ein logisches L an den Eingängen 8 - 9 von U4 gesperrt.

1.6 Eingang und Anzeige Kanal 2 (Fig. 6)

Die Schaltung des Kanals 2 ist mit der von Kanal 1 vollkommen identisch.

1.7 Y-Logik (Fig. 7)

1.7.1 Kanalschaltungslogik

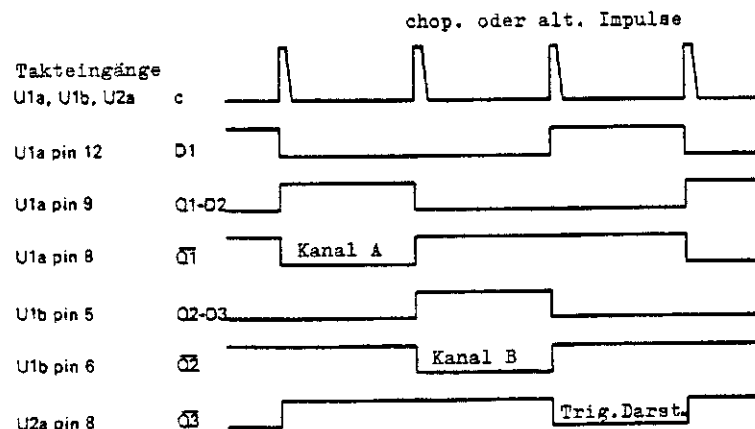
Die verschiedenen Betriebsarten für die drei Kanäle (1, 2 und Trig.Darst.) werden mit vier Drucktastern gewählt: K1, K2, alt. und chop. in S1 und mit dem Drucktaster (S2c) Trig.Darst. ext. A. Die Bedienungslogik umfaßt drei Flip-Flops der Type D: U1a, U1b und U2. Diese steuern jeweils die Kanäle 1, 2 und Trig.Darst. an den Punkten D, E und F; ein logisches H an einem dieser Punkte setzt den entsprechenden Kanal in Betrieb. Flip-Flop U2b dient zur Steuerung eines Multimeters.

Betriebsart "chop." - 2 Kanäle (Drucktasten chop. und Trig.Darst.)

Der Eingangsstift 9 von U4 ist hoch, sodaß U4 als Oszillator arbeitet; die Frequenz von ca. 1 MHz wird durch R13 - C1 festgelegt. Er treibt eine monostabile Kippstufe U3, die an seinem Ausgangsstift 6 kurze Impulse liefert, mit einer Breite, die durch R15 - C2 festgelegt ist. Diese Impulse werden parallel auf die Taktgebereingänge (c) der Flip-Flops U1a, U1b, U2a und U2b gegeben, die die drei Kanäle steuern. Die Pulse werden außerdem durch U6/8 auf den Aufhellungsverstärker für die Dunkeltastung gegeben.

Die Logik der Drucktaster S1 und S2 hält die R- und S-Eingänge der drei Flip-Flops hoch, sodaß die durch ihre C-Eingänge erhaltenen Taktimpulse den Zustand von ihren D-Eingängen auf ihre Q-Ausgänge übertragen.

Da der Eingangsstift 13 von U4 hoch ist, schalten die drei Flip-Flops die Kanäle 1, 2 und Trig.Darst. mit den Q-Ausgängen nacheinander ein. Im nachstehenden Diagramm ist der Ablauf der Umschaltungen dargestellt.



Funktionsdiagramm

Betrieb: chop + Trig.Darst. sowie alt. + Trig.Darst.

Betriebsart "alternierend" - 3 Kanäle (Drucktasten alt. und Trig.Darst.)

Der Vorgang ist der gleiche, außer daß der Eingang 9 von Trigger U4 auf L ist, so daß er nicht schwingt. Anstatt der 1 MHz-Impulse führt U4/6 Impulse von der Zeitablenkung zu den Taktgeber-eingängen. Diese Impulse, die am Ende einer jeden Ablenkung auftreten, werden durch U4/3 gesteuert.

Betriebsarten "alternierend" und "chopper" - 2 Kanäle (ohne Trig.Darst.)

Die Drucktaste Trig.Darst. wird freigegeben und hält den Eingang 13 von U2a (R3) auf L, wodurch sein Ausgang Q3 auf H liegt und der Kanal Trig.Darst. gesperrt wird. Diese Drucktaste hält außerdem den Eingangstift 13 von U7 über U9/12, U5/13 und U4/11 auf H.

Der Ausgang von U1a wird über U7/11 und U7/8 auf seinen Eingang zurückgeführt, so daß dieses Flip-Flop mit dem an seinem Eingang C vorgegebenen Wert seinen Zustand ändert und Kanal 1 steuert. Der Eingang D von U1b empfängt den Ausgang Q1 und schaltet somit um in Gegenphase zu Kanal 2.

Nur Kanal 1

- S1 = 0 und R1 = 1: Ausgang Q1 ist auf 0 und öffnet Kanal 1.
- S2 = 1 und R2 = 0: Ausgang Q2 ist auf 1 und schließt Kanal 2.
- S3 = 1 und R3 = 0: Ausgang Q3 ist auf 1 und schließt Kanal Trig.Darst.

Nur Kanal 2

- S1 = 1 und R1 = 0: Ausgang Q1 ist auf 1 und schließt Kanal 1.
- S2 = 0 und R2 = 1: Ausgang Q2 ist auf 0 und öffnet Kanal 2.
- S3 = 1 und R3 = 0: Ausgang Q3 ist auf 1 und schließt Kanal Trig.Darst.

Kanal 1 + 2

S1 und S2 = 0, R1 und R2 = 1: Die Kanäle 1 und 2 sind zur gleichen Zeit offen. Außerdem leitet Gatter U5/10 ein logisches L zu Punkt C (über U9/8), um den mittleren Gleichspannungspegel am Ausgang des Schaltverstärkers für Kanal 1 + 2 konstant zu halten (siehe Abschnitt 1.8.4).

Taste K1 und/oder K2 gedrückt + Trig.Darst.

- S1 = 1 und R1 = 0: Kanal 1 ist geschlossen.
- S2 = 1 und R2 = 0: Kanal 2 ist geschlossen.
- S3 = 0 und R3 = 1: Nur Kanal Trig.Darst. ist offen.

1.7.2 Interne Triggerquellenlogik

Die Betätigung eines Triggerverstärkers (Kanal 1 oder 2) wird durch die Taste des Wahlschalters Triggerquelle S2 durchgeführt. Die logischen Schaltungen U7, U8 und U9 funktionieren gemäß der folgenden Übersicht:

Triggerwahl- schalter (S2)	9	10	11	12	2 U9	6 U7	3 U7	2 U6	5 U8	4 U8	6 U8	4 U9	
K1	1	0	1		0	1	0	1	1	1	1	0	Nur Triggerver- stärker 1 offen
K2	1	1	0		0	1	1	0	1	1	0	1	Nur Triggerver- stärker 2 offen
K1 + K2 Betrieb Y alt.	0	1	1	0	1					1			K1 + K2 alternierend
K1 + K2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	Nur Triggerver- stärker 1 offen

1.7.3 Anzeigelogik

Die Gatter U10 steuern die Anzeigen 2 und 1 an den Punkten 17 bzw. 18. Logik H = Anzeige leuchtet.

1.8 Y-Kanalumschaltung (Fig. 9)

Die durch den Verstärker Q1 - Q2 an die Verzögerungsleitung geschickten vertikalen Ablenssignale haben drei mögliche Quellen: Kanal 1, Kanal 2 und ext. Trigger-Darstellung. Diese drei Kanäle sind parallel zur Basis von Q1 und Q2 geschaltet. Jeder Kanal kann in den integrierten Schaltkreisen U1, U2 und U3 durch logische Signale von Z6 (Fig. 7) ein- oder ausgeschaltet werden, abhängig von der gewählten Betriebsart Y. Die drei Schaltsignale kommen an den Punkten D, E und F an.

1.8.1 Kanal 1

Der Schaltverstärker besteht im wesentlichen aus dem integrierten Schaltkreis U1 des Typs A250, der speziell für Oszilloskope entwickelt wurde (siehe Abschnitt 1.18).

Das Signal vom Eingangskreis des Kanals 1 wird zu einem der Eingänge (15) von U1 geführt, während der Verschiebungssteuerpegel H (von R53 - Z5 - Fig. 8) auf den anderen Eingang geführt wird. Die Verstärkung wird mit R46 eingestellt. Es wird nur der erste Ausgang (Stift 2 und 3) von U1 verwendet. Dieser Ausgang kann durch das an den Stift 1 über Q7 angelegte Steuersignal ein- und ausgeschaltet werden. Das Ausgangssignal wird an Q1 - Q2 über die Transistoren Q5 - Q6 in Basis-schaltung geführt.

1.8.2 Kanal 2

Dieser Kanal ist mit Kanal 1 identisch und besteht aus U2 (A250) und Q10 - Q11. Sein Ausgang wird durch Q9 ein- und ausgeschaltet. Er hat außerdem die Invertierungsmöglichkeit des Ausgangs, der durch den Schalter K2 norm. - K2 inv., +15 V an Stift 10 oder an Stift 9 von U2 anlegt.

1.8.3 Kanal ext. A Trigger-Darstellung

U3 ist ein Differenzverstärker. Das ext. Triggersignal wird an seinen Eingangsstift 10 angelegt. Die Verstärkung wird mit R93 eingestellt und die über Q12 gesteuerten Eingänge 4 und 11 werden zum ein- und ausschalten der Trig.Darst. verwendet. Das Ausgangssignal von den Stiften 7 und 14 wird an die Basis von Q1 und Q2 über R16 und R17 angelegt.

1.8.4 Mittlerer Ausgangspegel bei Betriebsart K1 + K2

Bei der Betriebsart K1 + K2 sind beide Schaltkreise U1 und U2 gleichzeitig in leitendem Zustand. Um eine Kompensation für den sich ergebenden zusätzlichen Strom zu haben, und um Q1 und Q2 am gleichen Betriebspunkt zu halten, werden R53 und R54 (die bei allen anderen Betriebsarten mit Masse verbunden sind) durch ein logisches L über Q8 abgeschaltet.

1.8.5 Strahl Lage-Anzeige

Bei Auftreten einer Differenz zwischen den Kollektorspannungen von Q1 und Q2 wird die Leuchtdiode CR 6 oder CR 7 über Q3 - Q4 eingeschaltet, abhängig von der Polarität der Differenz.

1.9 Y-Ausgangsverstärker (Fig. 20)

Die Signale vom Kanalschaltverstärker werden dem Ausgangsverstärker über die Verzögerungsleitung DL 1 zugeführt, wodurch die Vorderflanke auch bei schnellen Signalen betrachtet werden kann. Die erste Stufe, bei der es sich um eine Differenzverstärkerstufe handelt, besteht aus Q1 - Q2 - Q3 - Q4. Sie hat eine gewisse Anzahl von einstellbaren Komponenten für die Trimmung der hoch- und niederfrequenten Frequenzcharakteristik des Verstärkers: R7 - C6, R4 und (an Z13) C1, R2 - C2, R3, R5 - C4. Die Ausgangsstufe, eine Kaskadenstufe, besteht aus den Transistoren Q2001 - Q2003 und Q2002 - Q2004. Mit R17 wird die Strahlzentrierung eingestellt. Die Signale an den Kollektoren Q2003 - Q2004 werden den senkrechten Ablenkplatten der Kathodenstrahlröhre zugeführt.

1.10 Trigger-Verstärker (Fig. 8)

1.10.1 Interner Trigger-Verstärker

Wie in der Kanal-Umschaltung besteht dieser Verstärker aus zwei Schaltkreisen A250: U11 und U12, die abhängig von der gewählten Triggerquelle, über Q3 und Q4 durch logische Signale von Z6 (Fig. 7) ein- und ausgeschaltet werden.

Die Ausgänge (Stifte 2 und 3) dieser beiden Schaltkreise werden parallel der gemeinsamen Stufe Q1 - Q2 zugeführt. Dem Eingang (Stift 15) werden die Signale von den Y-Vorverstärkern zugeführt, während die Kanalverschiebungs-Steuerspannung (von R53 oder R93) an Stift 14 zugeführt wird.

Der Ausgang der gemeinsamen Stufe treibt vom Kollektor Q1 das Signal für Trigger A und vom Kollektor Q2 das Gegenphasensignal für Trigger B. Der mittlere Ausgangspegel wird mit R42 auf 0 V eingestellt.

1.10.2 Kanal X in Betriebsart XY und Trigger B von Kanal 2

Der zweite Ausgang von U12 (Stifte 6 und 7) liefert immer das Signal für den Kanal 2. Es wird der Differenzstufe Q5 - Q6 zugeleitet, die:

- das Signal für die horizontale Ablenkung in der Betriebsart XY vom Kollektor Q5 liefert;
 - das Signal für die Triggerung der Zeitablenkung B in Betriebsart K2 vom Kollektor Q6 liefert.
- Das gleiche Signal wird auch über die Folgestufe Q7 der Buchse J801 (Y-Ausgang K2) zugeführt.

1.11 Trigger A (Fig. 15)

1.11.1 Signalquelle

S1 wählt das Triggersignal, das von folgenden Stellen kommen kann:

Int.: Trigger-Verstärker (Q1 - Z5 - Fig. 8).

Netz: Niederspannungs-Stromversorgung (R1/R2 - Z1 - Fig. 2).

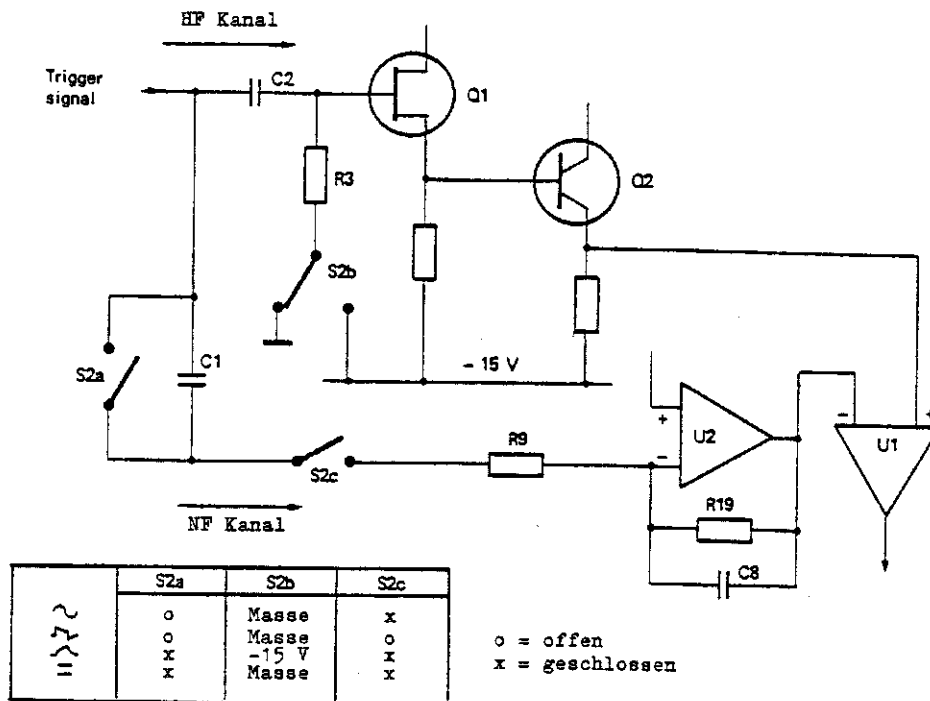
Ext. 1 und 1/10: Äußere Eingangsbuchse J1501 über einen Impedanzwandler, bestehend aus FET Q3 (gespeist und temperaturstabilisiert durch Q4) und aus den Transistoren Q5 und Q6. Der Teiler R33 - R34 wird eingeschaltet, wenn ext. 1/10 gewählt wird. Der Ausgang des Wandlers wird auch dem Differenzverstärker der Kanalumschaltung für die Betriebsart Trig.Darst. zugeführt.

1.11.2 Signalkoppelfilter

S2 wählt verschiedene Zeitkonstanten für die Unterdrückung gewisser Frequenzen. Das Signal wird durch einen oder beide der folgenden zwei Kanäle geleitet:

HF-Kanal, bestehend aus FET Q1 als Folgestufe, dessen untere Grenzfrequenz durch die Zeitkonstante C2 - R3 definiert ist. Das Signal wird durch Q2 an einem der Eingänge des Differenzbegrenzungsverstärkers U1 zugeführt.

DC-NF-Kanal, bestehend aus Verstärker U2, dessen obere Grenzfrequenz durch die Zeitkonstante C8 - R19 definiert ist. Das Signal wird in Gegenphase zum Signal des HF-Kanals dem anderen Eingang von U1 zugeführt.



- = Stellung: Beide Kanäle werden verwendet; die HF- und NF-Komponenten werden getrennt bearbeitet und dann in U1 summiert.
- ~ Stellung: Wie =, außer daß Kondensator C1 die Gleichstromkomponente sperrt.
- ^ Stellung: Nur der NF-Kanal wird verwendet, der andere wird durch S2b gesperrt, der Q1 abschaltet.
- ^ Stellung: Nur der HF-Kanal wird verwendet, der andere ist durch S2c unterbrochen.

1.11.3 Polarität und Niveau des Triggersignals

Der integrierte Schaltkreis U1 enthält zwei Differenzbegrenzungsverstärker, die parallel geschaltet sind. Abhängig von der Polarität, die mit dem Schalter S5 gewählt wird, ist einer dieser beiden Verstärker in Betrieb und läßt das Triggersignal durch. In dem einen Fall ist das Ausgangssignal in Phase mit dem Eingang, während es im anderen Fall in Gegenphase ist. Die Zeitablenkung A kann somit auf der positiven oder negativen Flanke des Signals getriggert werden.

Das Steuerpotentiometer Niveau R1501 bestimmt den Punkt, an dem die Triggerung erfolgt. R27 gleicht die Arbeitspunkte der zwei Verstärker ab, um die Symmetrie der Triggerung einzustellen.

1.12 Trigger B (Fig. 16)

1.12.1 Signalquelle

S3 wählt das Triggersignal, das von folgenden Stellen kommen kann:

Int.: Trigger-Verstärker (Q2 - Z5 - Fig. 8).

Kanal 2: Kanal 2 (Q6 - Z5 - Fig. 8), wenn Betriebsart Y gewählt ist.

Ext. 1 und 1/10: Äußere Eingangebuchse J1601. Teiler R52 - R53 ist eingeschaltet, wenn 1/10 gewählt ist.

1.12.2 Kopplung, Polarität und Triggerniveau

Das Signal ist entweder direkt gekoppelt (wenn S4 in Stellung = ist), oder über C23 gekoppelt, (wenn S4 in Stellung ~ ist). Über einen Impedanzwandler, der aus FET Q7 (gespeist und temperaturstabilisiert durch Q9) und aus der Folgestufe Q8 besteht, wird dann das Signal an einen Doppelbegrenzungsverstärker U3 gelegt, der mit dem Schaltkreis von U1 in Fig. 15 identisch ist.

In U3 erfolgt die Umformung für das Triggersignal B auf ECL-Niveau, je nach Wahl der Triggerflanke / oder \ , die von S4 gewählt wurde. Mit R1601 wird über Q10 das Niveau eingestellt.

1.13 Automatischer Trigger A (Fig. 17)

Dieser Schaltungsteil hat die Aufgabe, eine Spannung an seinen Ausgang (Verbindungsstelle von R100 und R101) zu liefern, die niedrig ist (+2,2 V), um den getriggerten Betrieb von der A Zeitablenkung zu steuern, oder hoch ist (+3,7 V), um einen freilaufenden Betrieb zu steuern.

1. Fall: S4a in Stellung Trig. (norm.)

Die Diode CR 9 ist nicht leitend und das Ausgangssignal ist niedrig: Kipp A arbeitet "getriggert".

2. Fall: S4a in Stellung auto., ohne Triggersignale

Der monostabile Schaltkreis U4a befindet sich im Ruhezustand. Der Ausgangstransistor von U4b ist abgeschaltet und die LED CR 1701 ist aus. Die Diode CR 9 ist leitend und das Ausgangssignal ist hoch. Die Zeitablenkung läuft frei.

3. Fall: S4a in Stellung auto., mit Triggersignalen

Ein Triggerimpuls (geformt durch U5d und gekoppelt durch C34) läßt den monostabilen Schaltkreis U4 kippen. Die durch R94 - C35 vorgegebene monostabile Zeitkonstante wird von den Impulsen, die folgen, neu getriggert, vorausgesetzt, daß ihre Wiederholungsfrequenz mindestens 25 Hz beträgt. In diesem Fall ist der Ausgangstransistor von U4b leitend und hält das Ausgangssignal niedrig; die Triggeranzeige leuchtet auf wie bei der Betriebsart Trig.

1.14 Zeitablenkung A (Fig. 18)

Die Zeitablenkung A besteht aus mehreren getrennten Schaltungskreisen:

- Sägezahngenerator mit einem Miller-Integrator (Q14 - Q15)
- Ablenk- und Rücklaufsteuerung über Flip-Flop U7a
- "Haltezeit"-Einrichtung (Sperrschaltung)
- Einmalige Zeitablenkung mit Flip-Flop U7b
- Verzögerungssystem zur Einleitung der Zeitablenkung B (U9, Q25 + Q26).

Die Zeitdiagramme auf den Seiten 14 und 16 zeigen, wie diese Schaltungskreise funktionieren.

1.14.1 Sägezahngenerator

Die Sägezahnspannung wird von einem Miller-Integrator erzeugt, bestehend aus FET Q14, Verstärker Q15 und den RC-Gliedern an Z10, die durch den Schalter S1a (A Zeit/cm - Fig. 12) gewählt werden. Die konstante Spannung an Widerstand R (gespeist von Q19) ergibt einen Konstantstrom, der den Kondensator C auflädt. Die Steilheit dieses Anstiegs (d. h. die Zeitablenkgeschwindigkeit) ist durch die gewählte Zeitkonstante RC (R79 - R87 und C4 - C14) sowie durch den Spannungswert definiert, der durch A Feinregler R70a (Fig. 12) geändert werden kann.

Während des Kipps:

U8a ist leitend und die Dioden CR 18 - CR 19 werden gesperrt. Der Miller-Verstärker wird freigegeben, sodaß C auflädt und eine fallende Spannung an TP 7 liefert.

Ende des Kipps:

U8a wird abgeschaltet und CR 18 - CR 19 sind leitend. Der Kondensator entlädt und die Spannung an TP 7 steigt wieder an.

Ausgangsspannung (Startpunktspannung):

Wenn die Spannung an TP 7 die am Potentiometer R169 eingestellte Ausgangsspannung erreicht, geht U8c in den leitenden Zustand über; der Miller-Integrator wird nun durch die Dioden CR 15 - CR 18 - CR 19 gespeist und sein Ausgang ist mit der Ausgangsspannung (+12 V) verbunden.

Der Kollektorstrom von U8c wird durch Q20 konstant gehalten, um eine Wärmedrift der Widerstände (siehe Fig. 12) des Miller-Integrators zu kompensieren.

1.14.2 Auslösung der Zeitablenkung und Rücklauf

Die Triggersignale werden durch U5a verstärkt und durch U5c geformt. Ein positiver Impuls steuert den Taktgebereingang (Stift 6) des Flip-Flops U7a. Dieses Flip-Flop schaltet deshalb um und sein Ausgang Q (TP 5) nimmt den Zustand des Eingangs D (Stift 7) an, welcher auf H ist. Weitere Triggersignale haben keinen Einfluß auf das Flip-Flop, solange es nicht zurückgestellt wurde.

Der Q-Ausgang U7a (Stift 3) macht U8a leitend, sperrt die Dioden CR 18 - CR 19 und der Ablenkvorgang beginnt.

Wenn die abfallende Spannung an TP 7 ihre untere Schwelle von +4 V erreicht, schaltet sie über U8d und Q13 den Trigger U5b um und der schmale, positive Impuls an Stift 4 von U7a bringt dieses Flip-Flop in den Ausgangszustand. Sein Q-Ausgang (Stift 3) kehrt auf H zurück, U8a schaltet ab und die Dioden CR 18 - CR 19 werden leitend, der Miller-Kondensator wird über R130 entladen. Der Rücklauf des Sägezahns läuft bis zu der Ausgangsspannung (+12 V).

1.14.3 Rücklaufverzögerung: Haltezeit

Über die Folgestufen U8d, Q12 und Q11 schaltet der Rücklauf den oberen Schwellentrigger U6d um, jedoch mit einer Verzögerung. Diese Verzögerung entsteht im Kondensator C' und wird durch S1a gewählt. Da die Basisspannung von Q12 schneller ansteigt als seine Emitterspannung, bleibt dieser Transistor für die Zeitspanne abgeschaltet, die mit dem Haltezeit-Potentiometer R70b eingestellt werden kann.

1.14.4 Rückstellung

Am Ende der Haltezeit schaltet U6d um und legt ein L-Signal an den CC-Eingang (Stift 9) von U7a, wodurch sein Taktgebereingang (Stift 6) freigegeben wird. Das Flip-Flop wird zurückgestellt und ist wieder umschaltbereit für den nächsten Triggervorgang.

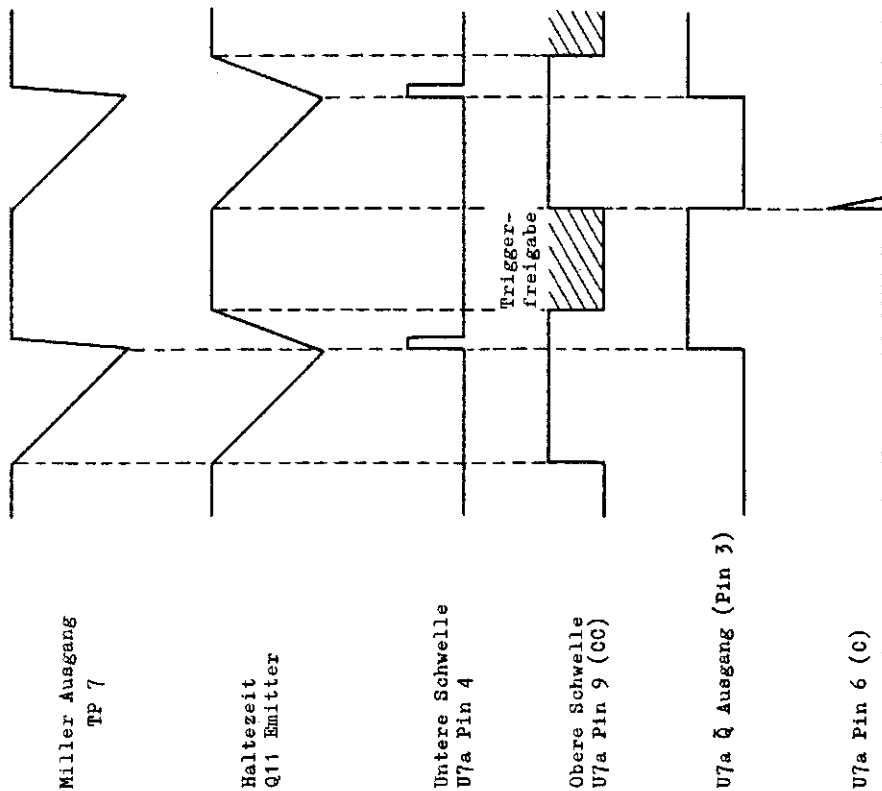
Wenn sich die Taste S4a in Stellung auto. befindet und kein Triggersignal ansteht (siehe Abschnitt 1.13), wird der Verstärker U6b durch eine Spannung von +3,7 V an seinem Eingangsstift 6 aktiviert und über U6a und U6b legt Trigger U6d ein H-Signal an den gesetzten Eingang (Stift 5) des Flip-Flops an, welches sofort wieder umschaltet, so daß die Zeitablenkung wieder beginnt, sobald die Haltezeit abgelaufen ist.

1.14.5 Triggenng über 50 MHz in Betriebsart auto.

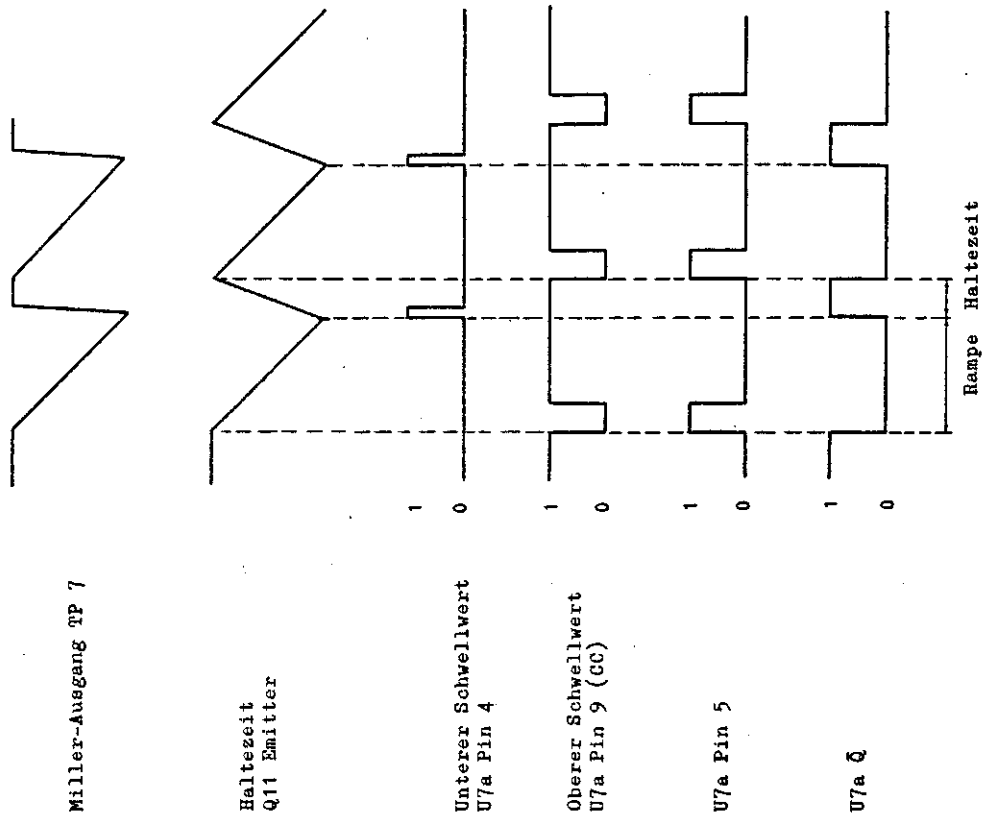
Bei höheren Frequenzen (über 50 MHz) kann das Triggersignal vielleicht nicht ausreichen, um U5c über U5a umzuschalten, bzw. folgt das automatische System (Fig. 17) nicht mehr und legt ein H-Signal an U6b wie für freilaufenden Betrieb. Diese Spannung aktiviert nicht nur U6b, sondern auch U6c. Über U6c wird das Ende der Haltezeit an den Eingangsstift von U5a geleitet, an dem durch R104 - C36 eine abfallende Rampe entsteht. Wenn diese Rampe das gleiche Niveau wie das Triggersignal am Eingangsstift 4 von U5a erreicht, schaltet Trigger U5c um.

Für die Triggenng über 50 MHz müssen zwei Bedingungen erfüllt sein:

- Wenn diese zwei Niveaus immer am gleichen Punkt auf dem Signal zusammentreffen sollen, muß die Zeitablenkfrequenz ein genauer, ganzzahliger Teil der Signalfrequenz sein. Dies erreicht man durch Feineinstellung der Haltezeit mit dem Steuerpotentiometer R1501b, das mit der Niveau-Steuerung R1501a verbunden ist.
- Der Triggerimpuls muß den Eingangsstift 6 von U7a vor dem Setzimpuls erreichen. Um dies sicherzustellen, wird der Setzimpuls am Ausgang U6a durch die Zeitkonstante R116 - C86 verzögert.



Zeitdiagramm - Kipp A getriggert; auto. Betrieb mit Triggersignal



Zeitdiagramm Kipp A auto. Betrieb ohne Triggersignal (freilaufend)

1.14.6 Einmalige Zeitablenkung

U7b ist das Flip-Flop für einmalige Ablenkung. Wenn S4b gedrückt ist (Ablenkung 1 x), ist der Setz-Eingang 12 von U7b auf L. Nach dem Rücksetzen von U7b am Ende eines Ablenkvorgangs bleibt sein Q-Ausgang (Stift 15) auf L, was zwei Wirkungen hat:

- 1) Flip-Flop U7a wird an der Umschaltung gehindert, weil sein D-Eingang (Stift 7) auf L gehalten wird.
- 2) Der Beginn eines Ablenkvorgangs in der Betriebsart auto. wird dadurch verhindert, daß U8b leitend ist, wodurch U8a abschaltet und den Ablenkvorgang auf Ausgangsspannung hält.

Wenn der Taster Reset gedrückt wird, wird von C48 ein kurzer positiver Impuls auf den Setz-Eingang U7b (Stift 12) gegeben; sein Q-Ausgang (Stift 15) geht auf H und gibt U7a über Eingang D frei. Der Ablenkvorgang ist für die Betriebsarten Trig. und auto. startbereit.

Es wird aber nur ein einziger Ablenkvorgang eintreten, da nach Abschluß des Strahlrücklaufs und Rückstellung von U7b sein gesetzter Eingang (Stift 12) durch S4b auf L gehalten wird und so U7b nicht gesetzt werden kann und eine Aktivierung von U7a verhindert wird.

Anzeige CR 21

Diese LED (Z10) liegt im Kollektorkreis von Q46, welcher mit Q45 einen monostabilen Schaltkreis bildet.

Wenn S4b in der Stellung norm. ist, wird dieser Stromkreis nicht gespeist und die LED bleibt dunkel.

Wenn nach Reset durch S4c Ablenkung 1 x gewählt ist, geht der \bar{Q} -Ausgang (Stift 14) von U7b auf L und schaltet dadurch Q45 über Q47 - Q48 ab; Q46 ist leitend und die LED leuchtet auf.

Nachdem ein einziger Ablenkvorgang stattgefunden hat, wartet das Gerät auf die Rückstellung.

\bar{Q} (Stift 14) ist auf H, Q45 wird freigegeben, sodaß der Multivibrator Q45 - Q46 schwingt und die LED somit blinkt.

1.14.7 Verzögerungssystem

Dieses System hat die Aufgabe, die Verzögerung des Starts von Kipp B in Bezug auf den Start von Kipp A festzulegen. Es besteht aus dem Differenzverstärker U9, der nur gespeist wird, wenn die Drucktaste B oder Mix gedrückt sind. Dieser Verstärker vergleicht die an seinen Eingangsstift 6 angelegte Sägezahnspannung A mit einer Gleichspannung, die an Eingangsstift 9 mit einem Zahnwendel-potentiometer R1801 stufenlos einstellbar ist.

Wenn die zwei Eingänge auf gleichem Potential liegen, erzeugt U9, gefolgt vom Schmitt-Trigger Q25 - Q26, eine Flanke zur Triggerung oder Aktivierung der Zeitablenkung B (abhängig davon, ob Start nach Verzögerung oder Niveau gewählt ist).

1.14.8 Weitere Schaltkreise

Stufe Q17 - Q18 liefert den A Steuerimpuls für den rückseitigen Ausgang J1802 und über U17 Steuerimpulse "alternierend" für die Y-Kanäle.

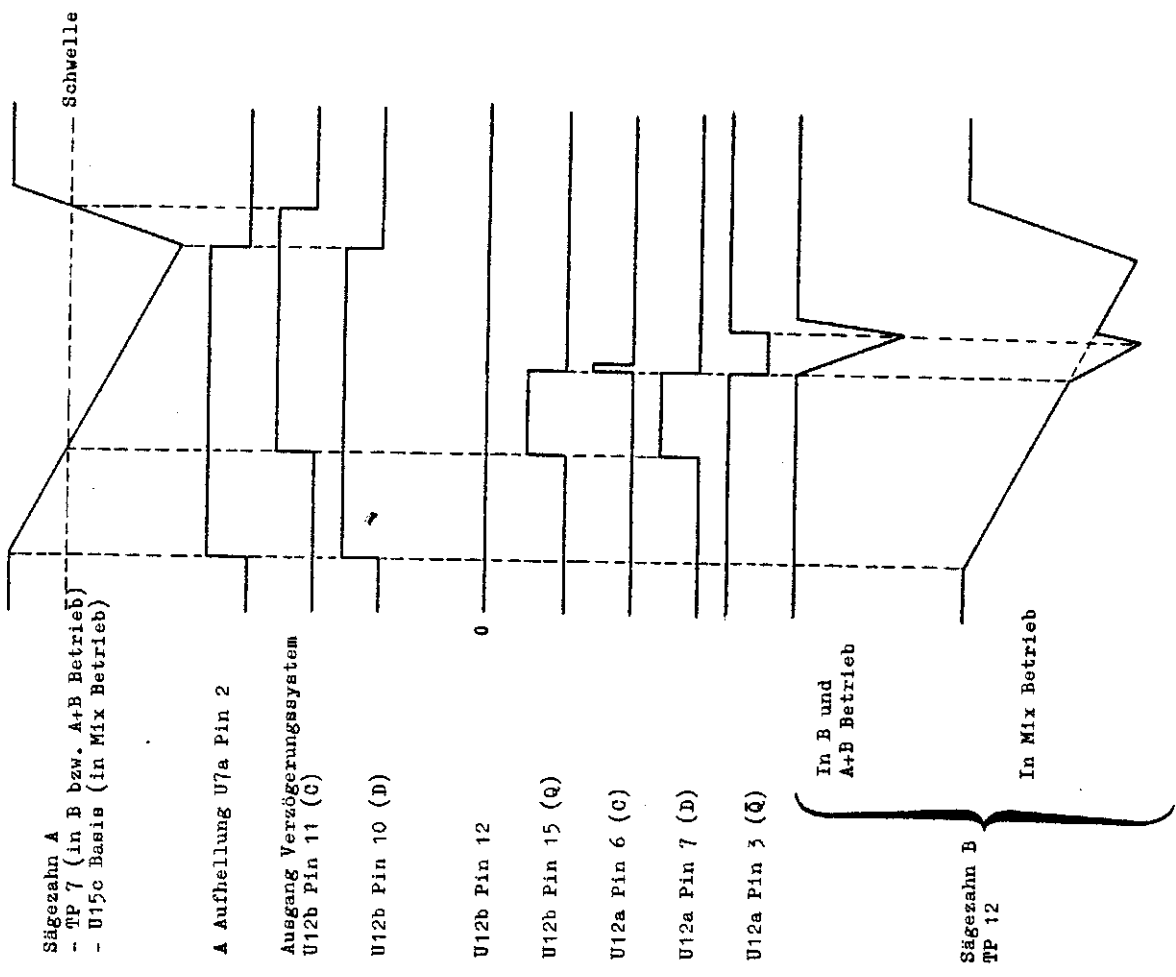
Q16 liefert die +3,7 V Schwellenspannung für die ECL-Kreise von der +5 V Spannungsversorgung.

1.15 Zeitablenkung B (Fig. 19)

In vieler Hinsicht ist die Arbeitsweise der Zeitablenkung B die gleiche wie von A. Es wird deshalb auf die Beschreibung von A hingewiesen.

1.15.1 Sägezahngenerator

Dieser besteht aus dem Miller-Integrator Q23 - Q22, den RC-Gliedern von Z10, die durch S1b (Fig. 13) geschaltet werden, und aus den Abschaltioden CR 27 - CR 28, die durch den integrierten Schaltkreis U15a - b gesteuert werden.



1.15.2 Ende des Kipps

Der fallende Sägezahn an TP 12 wird über U15d und Q19 zu U11d geleitet, der einen kurzen Rückstellimpuls an U12a und U12b gibt, um den Rücklauf zu bewirken. Eine Haltezeitschaltung ist nicht vorhanden. Die Startpunktspannung wird durch das Potentiometer R238 festgelegt (ausgenommen bei Betriebsart Mix.).

1.15.3 Steuerung von B

B wird durch das Doppel-Flip-Flop U12a - b und durch die Transistoren U15a - b gesteuert. Der Kipp beginnt, sobald U15a leitet, d. h. sobald U12a auf 1 geht (Q auf L). Dieses Flip-Flop schaltet um, wenn an seinem Taktgebereingang (Stift 6) ein Impuls ankommt, vorausgesetzt, daß er bereits aktiviert ist, d. h. daß sein D-Eingang (Stift 7) auf H ist. Dies ist der Fall, wenn das zweite Flip-Flop U12b auf 1 ist.

Es gibt zwei mögliche Betriebsarten, abhängig von der Stellung des Schalters (frei), der mit der Niveau-Steuerung (Rechtsanschlag) verbunden ist:

Start nach Verzögerung

Nach dem Rücklauf wird Flip-Flop U12a über seinen D-Eingang (Stift 7) durch U12b, das selbst über seinen Eingangsstift 12 auf 1 gesetzt wird, aktiviert. U10d ist durch seinen Eingang 13 gesperrt, um Triggersignale zu unterdrücken, die über den Impulsformer U10c geleitet werden. Das Signal vom Verzögerungssystem wird durch U10a geformt und über U11a auf den Taktgebereingang von U12a (Stift 6) gegeben. Sobald das Signal des Verzögerungssystems ankommt, schaltet U12a um und Kipp B beginnt.

Über Niveau getriggert

In diesem Fall ist U11a gesperrt und die Triggersignale werden über U10d auf den Taktgebereingang von U12a gegeben. Dieses Flip-Flop schaltet jedoch nur um, wenn es bereits über seinen D-Eingang von U12b vorbereitet wurde. U12b Stift 12 wird nicht länger auf 1 gehalten und somit findet die Aktivierung wie folgt statt:

- Wenn Kipp A beginnt, wird der D-Eingang (Stift 10) U12b auf H gebracht.
- Wenn das Signal des Verzögerungssystems an Stift 11 von U12b ankommt, nimmt sein Q-Ausgang den Zustand von D an und bereitet somit Flip-Flop U12a vor.

Der Kipp B wird somit durch das Verzögerungssystem aktiviert, bevor er durch ein Triggersignal ausgelöst wird.

1.15.4 Startpunktspannung in Betriebsart Mix.

In der Betriebsart Mix wird Q21 durch S3 abgeschaltet, sodaß die Startpunktspannung von B nicht länger fest ist, sondern über Q20 mit der Sägezahnspannung von A verbunden ist. Solange B nicht getriggert ist, hat der Miller-Integrator die Ausgangsspannung und die Spannung an TP 12 folgt dem Sägezahn von A. Sobald B getriggert wird, ist der Miller-Integrator mit der Ausgangsspannung nicht mehr starr verbunden und der Anstieg der Rampe wird durch die RC-Glieder von B festgelegt.

1.15.5 Aufhellimpuls

Dieser Impuls wird von der Mischstufe U16 geliefert, die aus zwei Differenzverstärkern, U16a - b und U16c - d, besteht. Wenn die zwei Eingangstransistoren U16a und U16d leitend sind, ist der dem Aufhellverstärker zugeführte Ausgangstrom gleich Null und der Strahl ist dunkel getastet.

Wenn U16a abgeschaltet wird, entspricht der Ausgangstrom von U16b der normalen Strahlhelligkeit. Wenn sowohl U16a und U16d abgeschaltet sind, addieren sich die Ströme von U16b und U16c und die Strahlhelligkeit wird verstärkt.

Die Mischstufe wird durch das Doppel-Flip-Flop U13a - b angesteuert und steuert U14a, b und c in Abhängigkeit von der durch den Drucktaster S3 (Z10 - Fig. 11) gewählten Ablenkungsart.

Betriebsart A (U13a wird an seinem D-Eingang (Stift 7) mit H vorbereitet.)

Wenn kein Kipp nach der Rückstellung von A auftritt, ist der Ausgang Q (2) auf L (TF 9).

U14c und U14a sind auf H und somit sind U16a und U16d leitend. Der Strahl ist dunkel getastet.

Während des Kipps A: U13a und U13b werden durch ihre C-Eingänge (Stifte 6 und 11) getriggert. Ihre Q-Ausgänge (Stifte 2 und 15) sind H und U14c ist L. U16a wird abgeschaltet und der Strahl hat normale Helligkeit.

Betriebsart A + B (U13a wird durch seinen D-Eingang (Stift 7) mit H vorbereitet.)

Während des Kipps A: Die Situation ist die gleiche wie oben beschrieben. Die Helligkeit des Strahls ist normal.

Während des Kipps B: Der Q-Ausgang von U12a ist H, U14a ist L, U16d ist ebenfalls abgeschaltet. Die Helligkeit des Strahls ist verstärkt.

Betriebsart B (U13a und b sind durch ihre D-Eingänge mit L gesperrt.)

Das Gatter U14b ist stromdurchlässig, sodaß der Q-Ausgang von U12a auf H ist und U16a (über U14b) und U14c) und U16d (über U14a) abschaltet. Die Helligkeit des Strahls ist deshalb hoch.

Betriebsart Mix. (U13b ist aktiviert)

Während des Kipps A: Wie bei Betriebsart A, Helligkeit ist normal.

Während des Kipps B: Wie bei Betriebsart A + B, Helligkeit ist hoch.

Am Ende des ersten Kipps (A oder B) wird die Aufhellung durch die Rückstellung an U13b, Stift 13 auf niedrig zurückgebracht.

Betriebsart XY

U16b und c werden abgeschaltet (unabhängig von der Stellung von S3) durch Schließen eines Kontaktes von S1a auf -15 V. Ein gleichbleibender Aufhellstrom wird über R219 - CR 30 geliefert.

1.16 Anzeige Zeit/cm (Fig. 10)

1.16.1 Wahl der Anzeigevorrichtung A oder B

Die Anzeigevorrichtungen CR 1 und CR 2 (Z9) werden durch die Druckknopftaster (S3 - Z11) von A, B und Mix. gewählt. Diese Druckknopftaster steuern auch die Analogschalter U3 und U4.

Bei den Betriebsarten A und B ist die A-Anzeigevorrichtung beleuchtet und die Analogschalter in U3 sind geschlossen, um die logischen Signale von den Kontakten 25 bis 30 von S1a weiterzuleiten (Ablenkgeschwindigkeitswähler A, Fig. 12).

Bei den Betriebsarten B und Mix. ist die B-Anzeigevorrichtung beleuchtet, sofern der Drucktaster S2 (Fig. 11) nicht gedrückt ist. U4 ist aktiviert, um die Kommandosignale von den Kontakten 17 - 22 von S1b weiterzuleiten (B Ablenkgeschwindigkeitswähler, Fig. 13).

1.16.2 Ansteuerung zu den Anzeigebausteinen

Z9 ist mit zwei Anzeigebausteinen mit je 7 Segmenten ausgestattet: U1, der 1, 2 oder 5 mit oder ohne vorgesetzten Dezimalpunkt lesen kann, U2, der nur 0 lesen kann und ein- oder ausgeschaltet werden kann. Darüber hinaus werden die verwendeten Einheiten durch die Anzeigevorrichtungen CR 3 (s), CR 4 (ms), CR 5 (μ s) und CR 6 (ns) angezeigt.

Die erste Ziffer wird über einen BCD/7-Segment-Decoder U1 (Z10) angesteuert.

Der integrierte Schaltkreis U2 (Z10) ist ein Festspeicher, der, abhängig von den Zuständen seiner Eingänge A0, A1 und A2, folgendes steuert:

- Über Q4, Null leuchtet oder nicht.
- Über Q3, Dezimalpunkt leuchtet oder nicht (vor der ersten Ziffer).
- Wahl der Einheit: s, ms, μ s oder ns.

Eingang 3, der durch S1101 (Fig. 11) über Q18 gesteuert wird, ruft ein zweites Programm in U2 auf in 10facher Zeitdehnung, um die echte Zeitablenkgeschwindigkeit anzuzeigen.

Bei der Betriebsart XY wird durch Schließen eines Kontaktes auf -15 V (S1a - Fig. 12) die Anzeige ausgeschaltet durch Sperren von U1 (Stift 4) und U2 (Stift 15 über Q5) sowie durch Abschaltung von Q1, Q2, Q3 und Q4.

Multivibrator Q7 - Q8 wird durch den Begrenzungskontakt eingeschaltet, der mit dem Feineinstellpotentiometer A (R70a - Fig. 12) verbunden ist. Über Q6 kommt die Einheiten-Anzeige zum Blinken. Dieser Stromkreis wird über CR 10 gesperrt, wenn der Feinsteller ganz nach rechts gedreht ist, und über CR 9 in der Betriebsart B.

1.17 Horizontalverstärker (Fig. 14)

1.17.1 Horizontalablenkung

Die Signale für die horizontale Ablenkung können kommen von der Zeitablenkung A, Zeitablenkung B, oder (bei Betriebsart XY) von Kanal 2. Die drei Feldeffekt-Transistoren Q51, Q52 und Q53 leiten diese Signale weiter; ihre Ausgänge sind zusammengeführt und sie werden ein- und ausgeschaltet über ihre Gatter in Abhängigkeit von der Stellung der Drucktaster S3 (Fig. 11).

- Betriebsarten A und A + B: Q51 und Q53 sind abgeschaltet. Da R130 an die -15 V Spannungsversorgung (über Q16 - Fig. 11) angeschlossen ist, führt Q52 Strom und leitet die Sägezahnspannung A, die über R127 hereinkommt, an den Ausgangsverstärker weiter.
- Betriebsarten B und Mix.: Q52 ist leitend und die Sägezahnspannung B, die über R121 hereinkommt, wird weitergeleitet.
- Betriebsart XY: Durch das Schließen des Kontaktes (XY) auf -15 V von S1a wird Q16 (Fig. 11) abgeschaltet, womit auch Q51 und Q52 abgeschaltet werden (unabhängig von der Stellung S3) und FET Q53 über Q17 (Fig. 11) leitend zur Weiterleitung des Signals Kanal 2 (mit Verstärkungseinstellung durch R135).

Durch Q23, Q25 und Q26 werden die nicht benutzten Eingänge geerdet.

1.17.2 X-Ausgangsverstärker

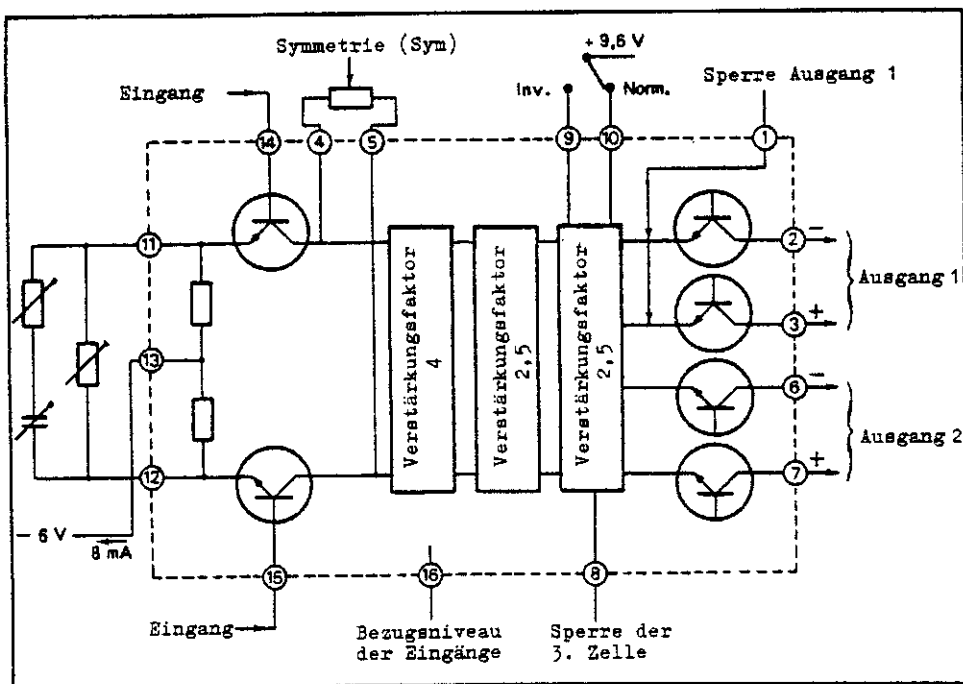
Das vom obigen System gewählte Signal wird an die abgegliche Stufe Q27 - Q28 geleitet. Die Steuerung für die horizontale Verschiebung wird an die Basis von Q28 gelegt. Das Signal wird dann an die Differenzstufe Q30 - Q34 gelegt, die von Q29 gespeist und durch R147 abgeglichen wird. Die Verstärkung der Stufe wird mit R151 eingestellt. Die Verstärkung kann verzehnfacht werden, indem R150 + R152 parallel zu den Emitter-Widerständen geschaltet werden. Die Zuschaltung der Widerstände erfolgt über das vom Frontplatten-Schalter S1101 (Fig. 11) gesteuerte Relais K1. Mit R152 wird die Zehnfach-Verstärkung eingestellt.

Das Signal wird über die Differenzstufe Q31 - Q33 an den Ausgangsverstärker geleitet. Q31 ist ein Verstärker nachgeschaltet, bestehend aus Q44, Q43, Q42 und Q41, mit einem Spannungsrückführkreis bestehend aus R195, R194, R193, der Folgestufe Q40 und R173. Die Q33 nachgeschaltete symmetrische Funktion ist der Verstärker Q35 - Q36 - Q37 - Q38 mit dem Rückführkreis R181 - R190 - R191 - Q39 - R176.

Q44 und Q35 sind Komplementär-Transistoren, um eine optimale Sägezahnübertragung zu erhalten. Die Dioden CR 17 und CR 18 gleichen eine Versetzung der Emitterspannungen aus, sie legen die Emitter an einen gemeinsamen Punkt, dessen Potential durch Q32 festgelegt ist.

Das Ausgangssignal wird an die X-Platten der Kathodenstrahlröhre über die Widerstände R188 und R202 angelegt.

Anschlüsse	
Pin	Signal
14, 15	Eingangssignal
13	Negative Vorspannung -6 V für den Eingangsstromkreis (oder symmetrischer Strom an Pin 11 und Pin 12).
11, 12	Bauelemente zur Verstärkung und Frequenzkompensation.
4, 5	Symmetrie des Verstärkers.
16	Gleichspannung in Höhe des mittleren Niveaus der Eingangsspannung (Bezugswert 0 V).
8	Positive Spannung (+10 V) verringert die Verstärkung um den Faktor 2,5.
9, 10	Polaritätsumschaltung: +9,6 V an Pin 10 "normal" oder an Pin 9 "invertiert".
2, 3	Ausgang 1.
6, 7	Ausgang 2.
1	Positive Spannung sperrt Ausgang 1.



Wartung

ACHTUNG! An diesem Gerät treten sehr hohe Spannungen auf. Wenn an dem Gerät bei abgenommener Abdeckhaube gearbeitet wird, ist mit äußerster Vorsicht vorzugehen, damit Unfälle vermieden werden.

Es wird darauf hingewiesen, daß diese Anleitung nur für jenes Personal bestimmt ist, das mit der Reparatur elektronischer Meßgeräte vertraut ist. Für Handhabung und Vorsichtsmaßnahmen in Bezug auf IC's und MOS-Bausteine sind die einschlägigen Richtlinien der Hersteller zu beachten.

In diesem Kapitel sind Informationen über die Störungssuche und den Abgleich des Gerätes enthalten. Der Abgleich sollte nach etwa 1000 Betriebsstunden überprüft werden.

2.1 Pflege der Frontplatte

Die Frontplatte kann durch die Benutzung schmutzig werden. Zur Reinigung sind zuerst alle Bedientknöpfe abzuschrauben und dann die Frontplatte mit Seifenwasser zu waschen. Dabei darf keinerlei Lösungsmittel verwendet werden, um eine Beschädigung der Siebdruck-Beschriftungen zu vermeiden.

2.2 Zugang zu den inneren Bauteilen

Die obere Abdeckung wird durch Lösen der 4 Befestigungsschrauben an den Seiten entfernt. Die untere Abdeckung ist zusätzlich durch die 4 Kunststoff-Füße befestigt, die ebenfalls abgeschraubt werden müssen.

Der Oszilloskop-Griff ist an der unteren Abdeckung angebracht, wobei jeder Zapfen durch zwei Sechskantschrauben gesichert ist.

Ausbau der Kathodenstrahlröhre

Die einzige Schraube, mit der der Bildröhrenrahmen befestigt ist, lösen und den Rahmen nach unten schieben. Die Gewindeplatte, die die Schraube hält, und den Filter abnehmen.

Zum Abschrauben der 4 Befestigungsstreben der Kathodenstrahlröhre einen flachen Schraubenschlüssel (10 mm) benutzen (2 seitlich und 2 an der Unterseite).

Die an Z2 nahe der Frontplatte zwischen den Steuerpotentiometern Focus und astig. (siehe Untenansicht P3) angeschlossenen Leitungen abklemmen (2 x sw, 1 x bl und 1 x rt).

Die PDA-Anodenkappe, den hinteren Sockel und die 4 Verbindungsleitungen X und Y an den Seiten abtrennen (siehe Draufsicht P2).

Die 4 schwarzen Kabel, die über das Oberteil der Kathodenstrahlröhre verlaufen, abklemmen und ausschwenken, sodaß sie nicht stören.

Die 2 Schrauben lösen, mit denen die Rückseite der Röhrenschutzwand am Chassis befestigt ist. Das kleine Chassis, auf dem die Flachbaugruppen Z12 und Z13 befestigt sind, muß abgenommen werden, damit man Zugang zu einer dieser Schrauben hat. Hierzu die 2 Senkschrauben lösen, die Verzögerungsleitung (nach Entfernung der Befestigungsschraube) beiseiteschieben, den 3-Leiter-Verbinder von Z12 (unterhalb der Verzögerungsleitung) abklemmen und schließlich noch 3. Befestigungsschraube an dem kleinen Chassis (Zugang von links) lösen.

Den Röhren-Schutzschirmaufbau sorgfältig herausziehen, dabei die Rückseite des Schutzschirms leicht anheben.

Nach dem Ausbau dieser Baugruppe aus dem Gerät ist die Schraube von der Schelle auf der Rückseite des Schutzschirms zu entfernen und die hintere Manschette nach rückwärts abziehen (dabei kann es notwendig sein, die Gummidichtung vom Glas mit einer dünnen Spachtel zu trennen). Schließlich ist noch die Orthogonalitätsspule abzunehmen, die an der Kathodenstrahlröhre mit Klebeband befestigt ist.


Ausbau der Flachbaugruppen

Die Bedienknöpfe und Schrauben, mit denen die Flachbaugruppe an der Frontplatte befestigt ist, lösen.

Alle Kabel, Leitungen und Verbinder, mit denen die betreffende Flachbaugruppe mit anderen Teilen des Gerätes verbunden ist, abtrennen. Es ist darauf zu achten, daß die weißen Mehrfachverbinder rechtwinklig abgezogen werden, damit die Stifte nicht verbogen werden.

Die Befestigungsschrauben der Flachbaugruppe lösen und die Flachbaugruppe vorsichtig ausbauen.

3 Erforderliche Meßgeräte für die Störungssuche und für den Abgleich

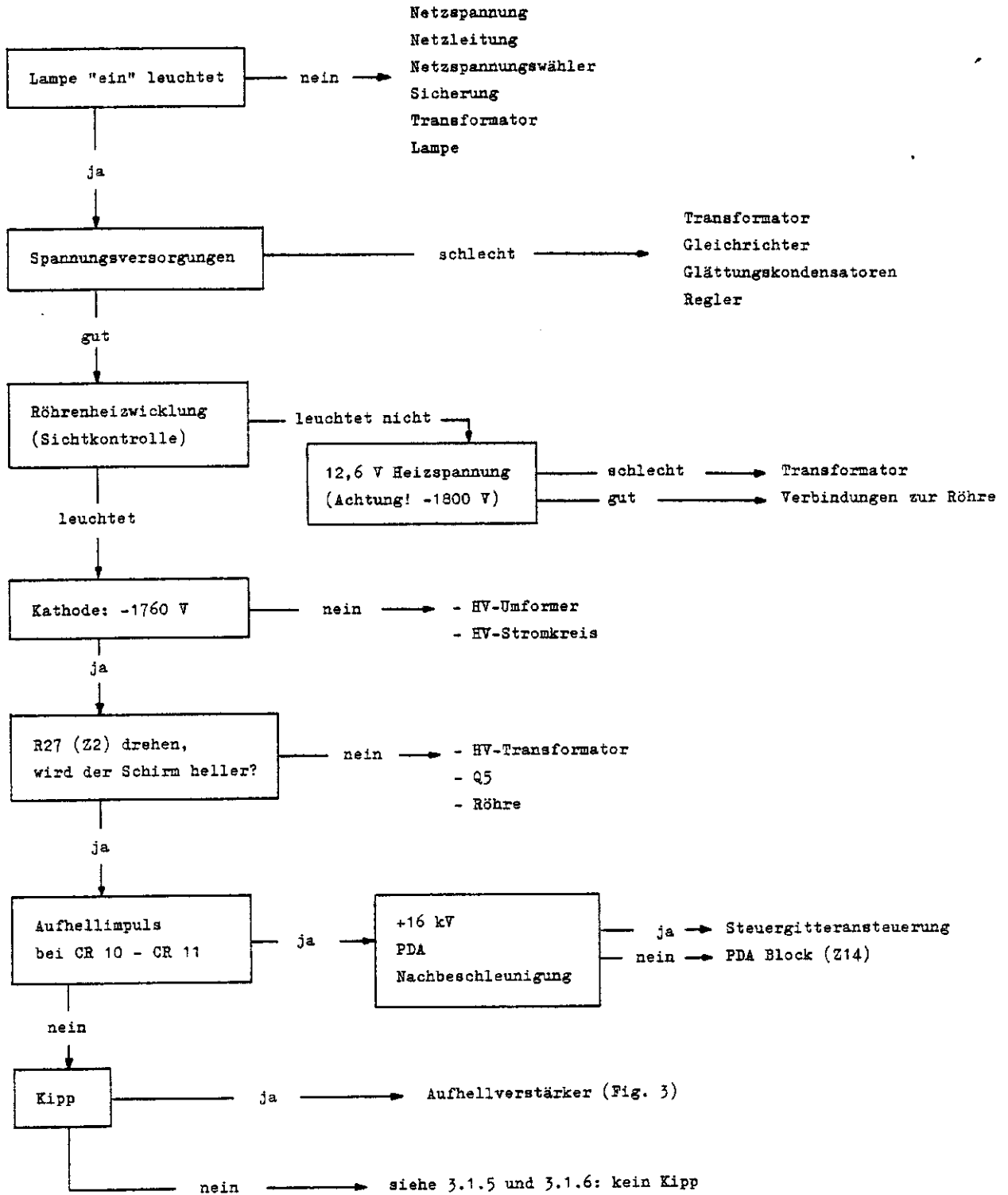
Geräte	Technische Daten
Kalibriertes Präfoszilloskop mit Tastkopf	Bandbreite: = 50 MHz, z.B. OSCILLAR D1000 - D1002
Digital-Voltmeter mit Hochspannungstastkopf	Genauigkeit: 0,1%, z.B. VMG 3 25000 V und 2000 V
Zeitmarken-Generator	1 s bis 10 ns
Impulsgenerator für große Anstiegsgeschwindigkeit (6, 12 und 20 dB Abschwächer)	Amplitude: 20 mV, 50 mV, 100 mV Anstiegszeit: < 1 ns,  Frequenz: 100 Hz bis 100 kHz
Rechteckgenerator	Anstiegszeit: 10 ns Frequenz: 1000 kHz Amplitude: 0 bis 50 V
HF-Sinusgenerator	50 kHz bis mindestens 200 MHz
NF-Sinusgenerator	0 bis 100 kHz
Rechteckgenerator mit geeichter Amplitude	Amplitude: 2 mV bis 100 V Spitze Genauigkeit: 1% Frequenz: ca. 1 kHz

3.1 Störungssuche

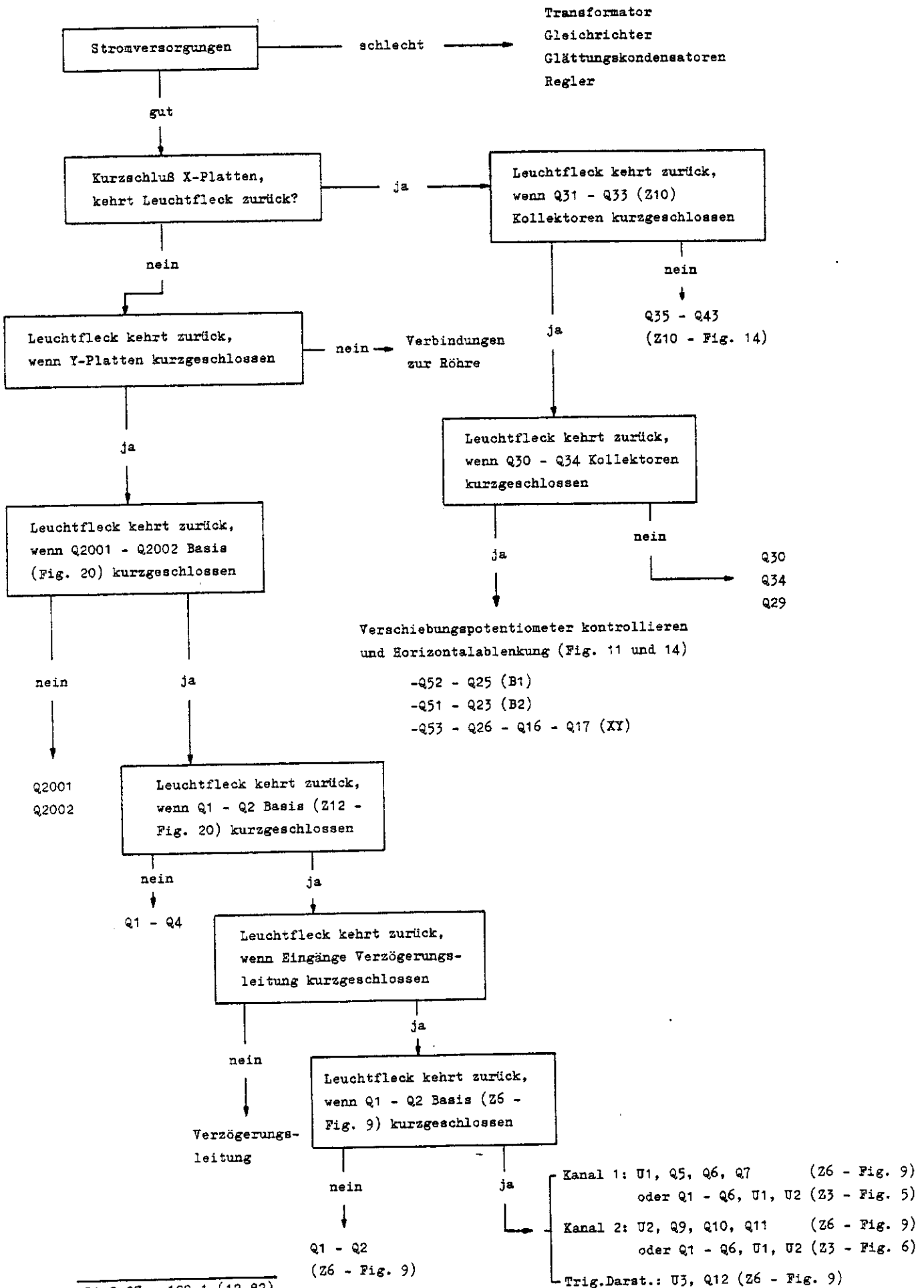
Bevor man mit der Fehlersuche beginnt, ist zuerst die Schaltung zu kontrollieren, um sicherzustellen, daß keine gebrochenen oder nicht gelöteten Leitungen vorhanden sind, daß alle Verbinder, Transistoren und integrierten Schaltkreise richtig eingesteckt sind etc.

Die nachfolgenden Ablaufdiagramme geben Hinweise für die Erkennung und Ortung fehlerhafter Bauteile.

3.1.1 Bildschirm dunkel





3.1.2 Bildschirm hell, kein Leuchtfleck



3.1.3 Fehler Y-Anzeige

Die nachstehende Tabelle bezieht sich auf Fig. 5 und Fig. 6. Sie zeigt die logischen Zustände an verschiedenen Stellen der Flachbaugruppe Z3 in Abhängigkeit von den gewählten Abschwächer-Stellungen, mit oder ohne Tastkopf, und ermöglicht somit ein Auffinden von Anzeigefehlern.

Schalterstellung S5002 S6002		U3			U4			U5			Basis			
		10	3	13	10	3	11	2	3	5	Q7	Q8	Q9	Q10
ohne Tastkopf	5 mV	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
	10 mV	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
	20 mV	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
	50 mV	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
	0,1 V	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
	0,2 V	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
	0,5 V	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
	1 V	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	2 V	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
	5 V	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
mit Tastkopf 1 : 10	5 mV	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
	10 mV	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
	20 mV	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
	50 mV	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
	0,1 V	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
	0,2 V	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
	0,5 V	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
	1 V	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
	2 V	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
	5 V	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
Kanal nicht in Betrieb		0		1	0	0					0	0	0	0
Feinregler uncal.													 oder 0	

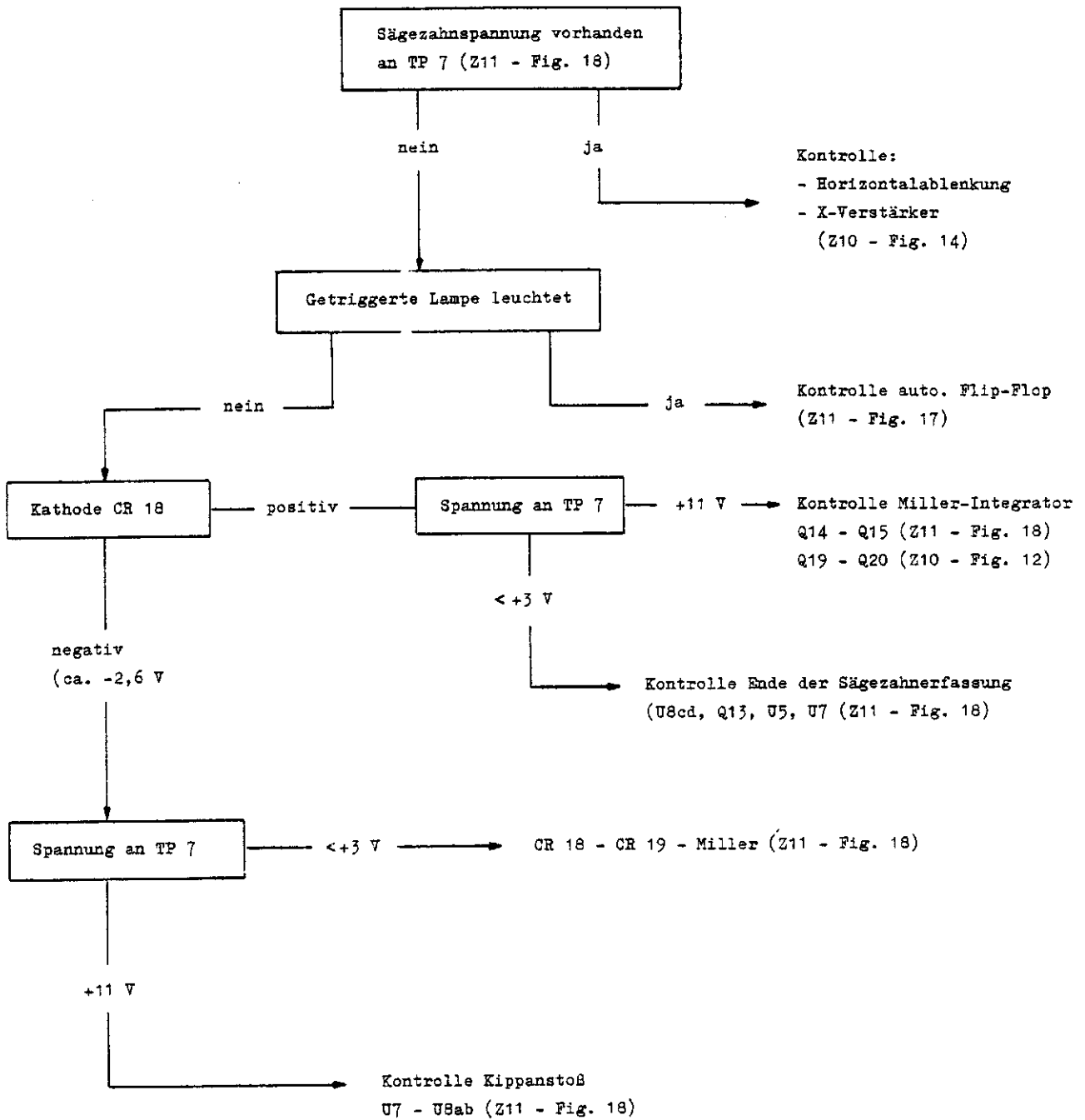
3.1.4 Fehler-Kanalumschaltung

Diese Tabelle bezieht sich auf Fig. 7. Sie zeigt die logischen Zustände an verschiedenen Punkten der gewählten Y-Ablenkung und ermöglicht somit die Feststellung von Fehlern in der Y-Ablenkung und Befehlsübertragung.

	U1							U2			U4		U5			U6		U10			C	D	E	F
	1	4	5	9	10	12	13	8	10	13	9	13	2	6	10	10	12	3	6					
K1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	
K2	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	
K1 + K2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	
nop.	1	1			1		1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1			0	
alt.	1	1			1		1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1			0	
K1 + Trig.Darst.	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	
K2 + Trig.Darst.	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	
K1 + K2 und Trig.Darst.	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	
chop. + Trig.Darst.	1	1			1		1		1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1				
alt. + Trig.Darst.	1	2			1	1	1		1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1				

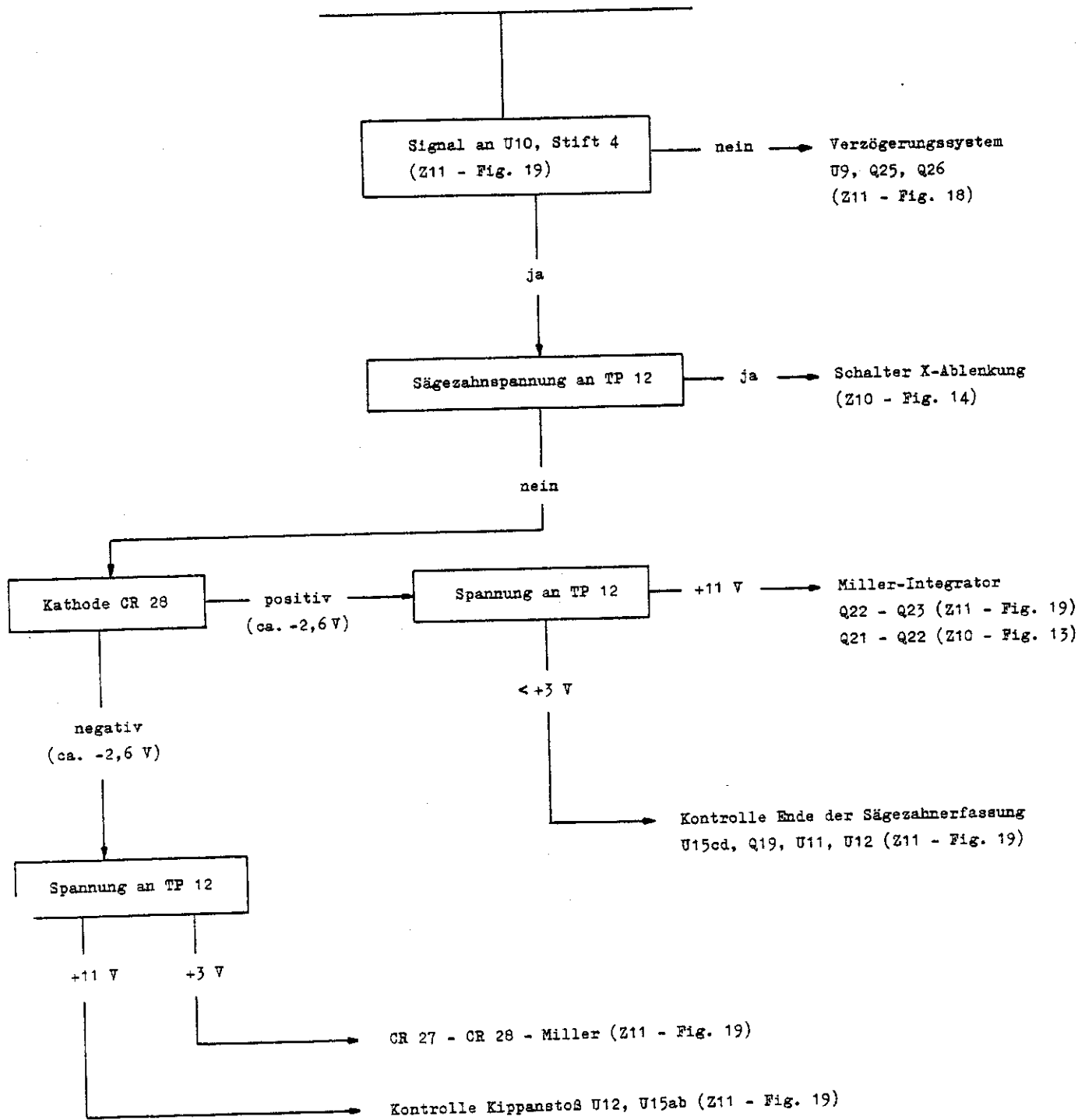
Im XY-Betrieb ist U10/6 immer 1

S3: A - S4: auto.
 Trigger: ext. - kein Signal



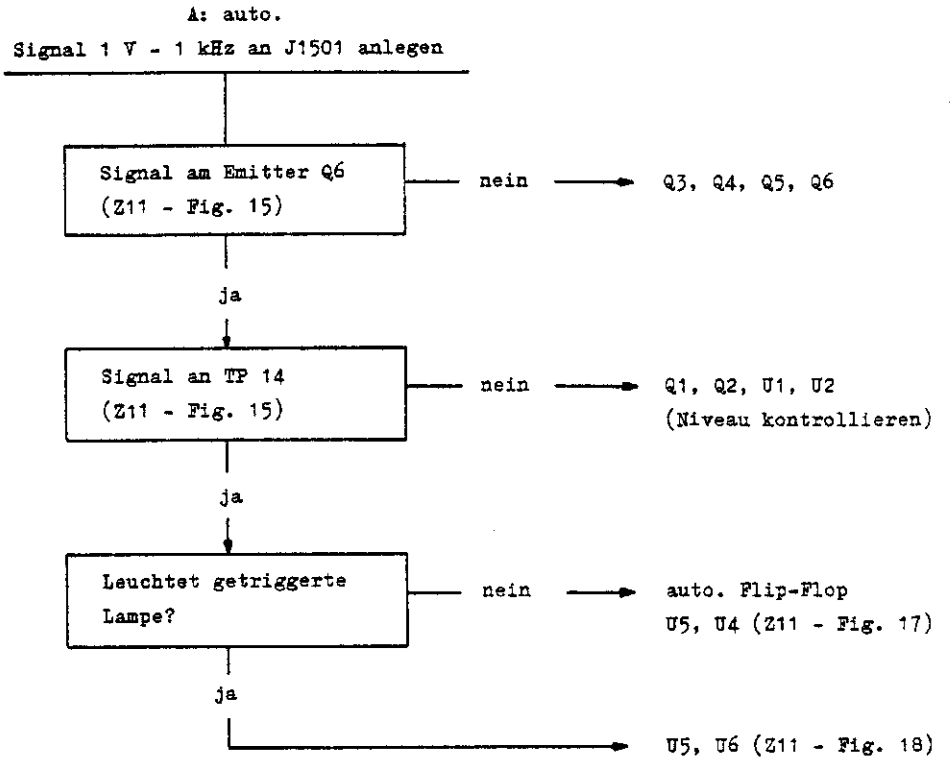
3.1.6 Kipp bei A, aber kein Kipp bei B

S3: B2 - R1601: Beginn nach Verzögerung



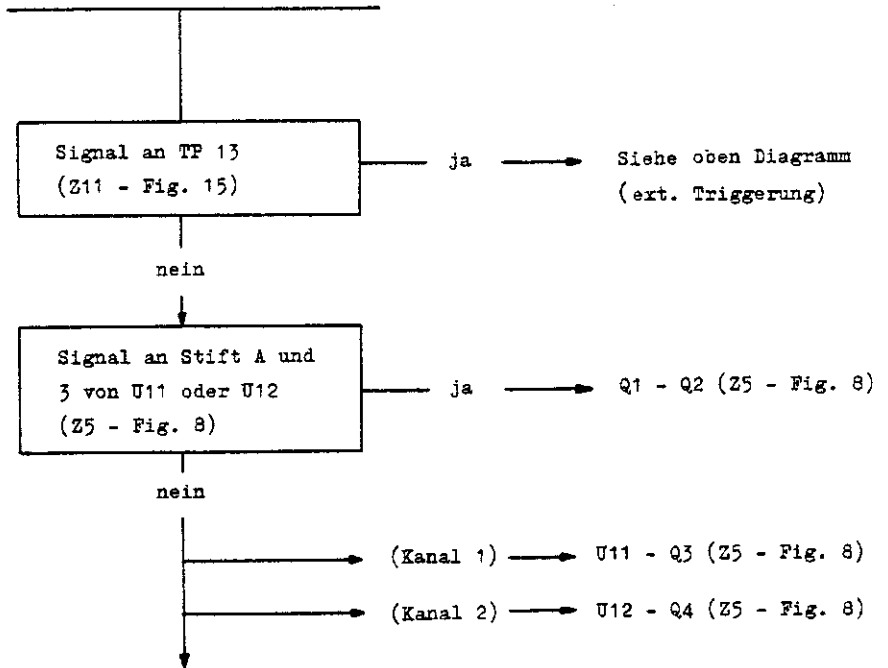
3.1.7 Schlechte Triggerung A

Ext. Triggerung
 S1: Ext.
 S2: ~



Int. Triggerung
 S1: Int.
 S2: ~

Betriebsart Y: K1 (oder K2)
 Triggerquelle: K1 (oder K2)
 Signal so anlegen, daß sich
 2 cm Teilungen auf dem Bild-
 schirm ergeben.



Auch Trigger-Logik kontrollieren
 (Fig. 7), siehe Tabelle 3.1.4

3.1.8 Testpunkte

Aufgenommen mit Tastteiler 1 : 10
 Feinregler und Haltezeit: rechts
 Betrieb: alt., Trigger: int.

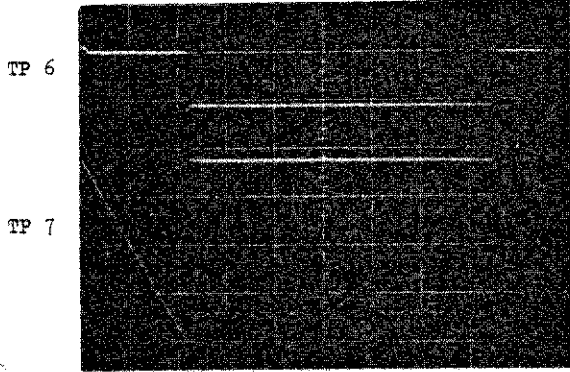
Auslösung "auto."

Eingang K2 50 mV/cm, ca. 100 kHz

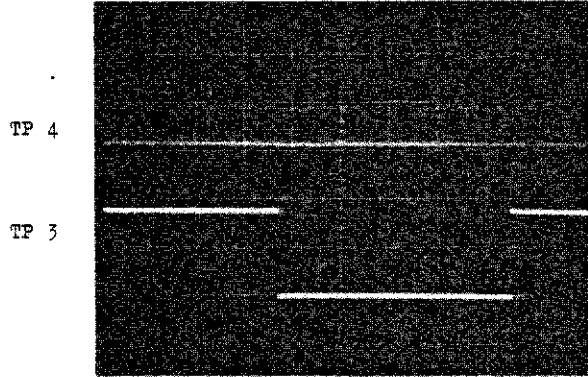
Niveau TP 4 \approx 10 mV auto.

\approx 10 mV Triggerbetrieb (TP 3 = "0")

Kipp A: 0,2 ms

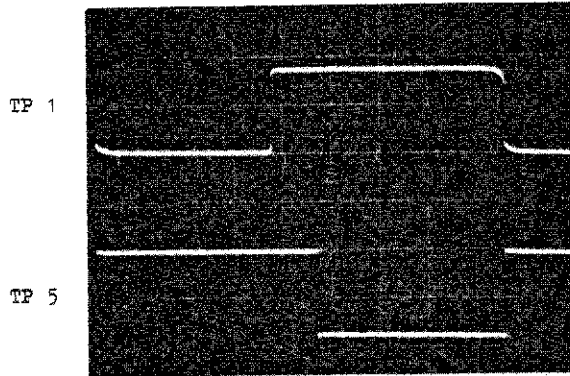


0,5 ms/cm K1 0,5 V, K2 0,2 mV/cm



0,5 ms/cm K1 10 mV, K2 50 mV/cm

Kipp auto.

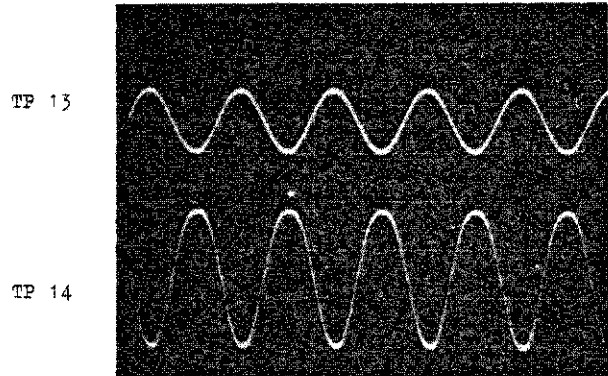


0,5 ms/cm K1 + K2 50 mV/cm

Trigger A

Eingang K2 50 mV/cm ca. 100 kHz

Niveau: getriggert

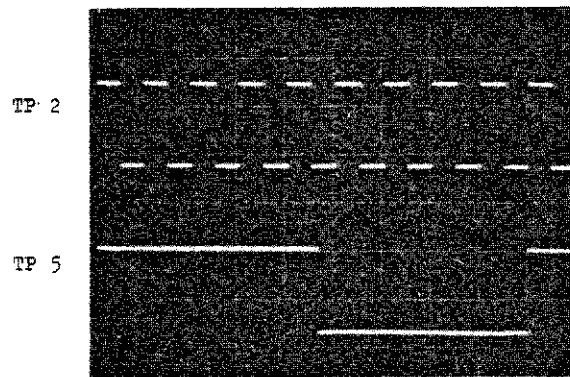


5 µs/cm K1 + K2 10 mV/cm

Kipp A getriggert

Kipp: 0,2 ms

Trigger: ca. 2 kHz (Kanal 2)

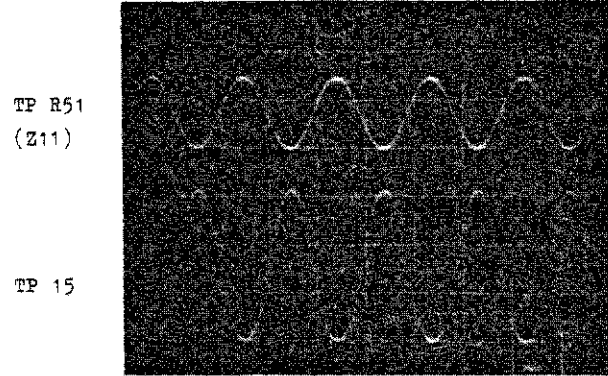


0,5 ms/cm K1 + K2 50 mV/cm

Trigger B

Eingang K2 50 mV/cm, 100 kHz

Niveau: getriggert



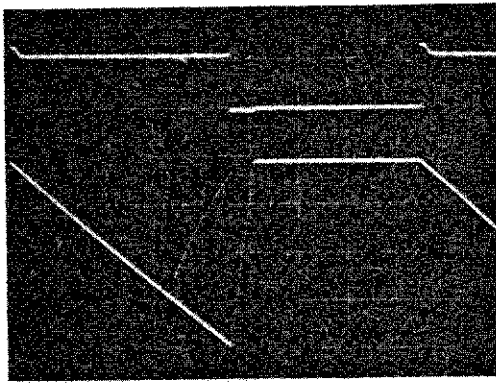
5 µs/cm K1 10 mV, K2 20 mV/cm

Kipp B

A: 0,2 ms, B: 0,1 ms

TP 11

TP 12



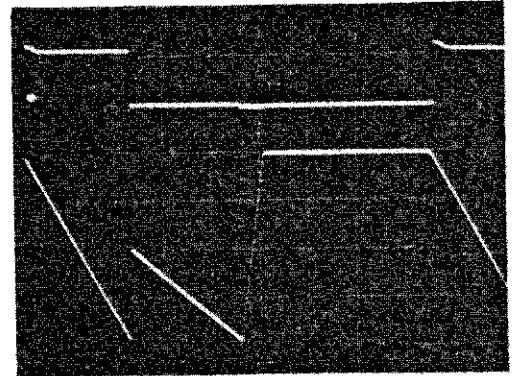
0,5 ms/cm K1 0,5 V, K2 0,2 V/cm

Mix

A: 0,2 ms, B: 0,1 ms

TP 11

TP 12

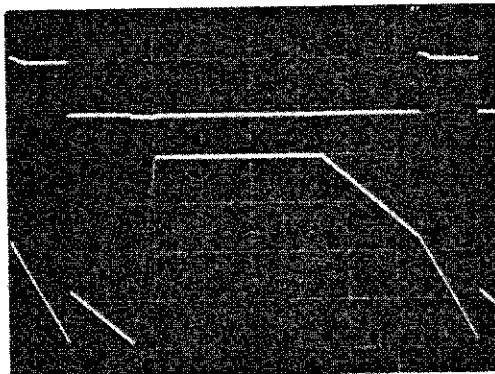


0,5 ms/cm K1 0,5 V, K2 0,2 V/cm

Mix A: 0,2 ms, B: 0,1 ms Verzög. 5,0

TP 11

TP 12

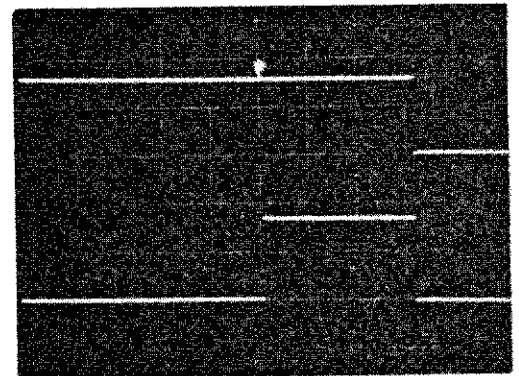


0,5 ms/cm K1 0,5 V, K2 0,2 V/cm

Aufhell A: 0,2 ms, B: 0,1 ms

TP 8

TP 9

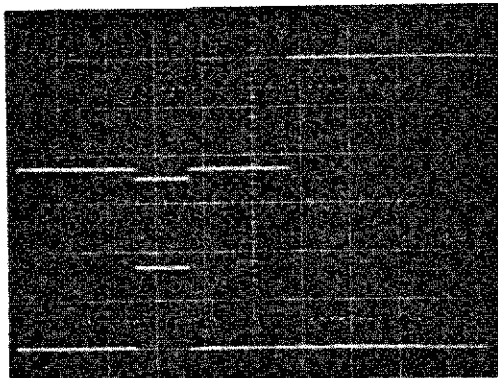


0,2 ms/cm K1 + K2 50 mV/cm

Aufhell A + B A: 0,1 ms, B: 20 µs

TP 10

TP 9



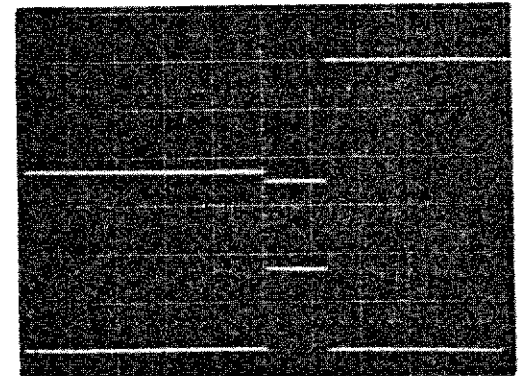
0,2 ms/cm K1 0,1 V, K2 50 mV/cm

Verzög. B 5,0

TP 10

TP 9

Aufhell Mix A: 0,1 ms, B: 20 µs

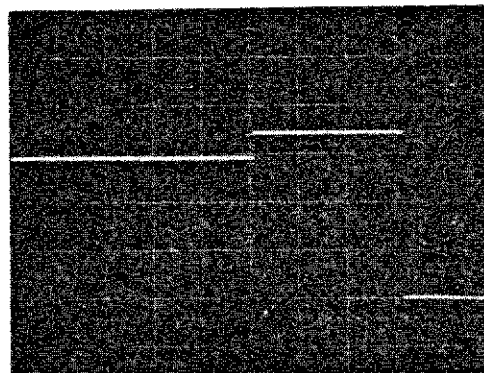


0,1 ms/cm K1 0,1 V, K2 50 mV/cm

A: 0,2 ms B: 0,1 ms

Aufhell (Mix)
nach
Aufhellverst. Fig. 3

TP R68
(Z1)



0,2 ms/cm K1 2 V/cm (AC)

Helligkeit
max.

3.2 Abgleich

Die Vorgänge beim Abgleichvorgang sind in der logischen und funktionellen Reihenfolge beschrieben, in der sie ausgeführt werden sollten.

Anwärmzeit mindestens 15 Minuten.

3.2.1 Spannungsversorgungen

Niederspannungsversorgung (Z1 - Fig. 2 - P3)

Spannungsversorgung +15 V mit R22 einstellen.

Instrument: Digital-Voltmeter.

Spannungsversorgungen -15 V, +5 V, +50 V und +150 V kontrollieren (Genauigkeit 3%).

Kontrollieren, ob diese Spannungsversorgungen bei Netzspannungsänderungen von $\pm 10\%$ konstant bleiben.

Hochspannungsversorgung (Z2 - Fig. 4 - P3)

Kathodenspannung der Kathodenstrahlröhre auf -1760 V mit R4 einstellen und diese Spannung bei Netzspannungsänderungen von $\pm 10\%$ auf Konstanz kontrollieren.

Instrument: Multimeter mit Hochspannungstastkopf.

Aufhellung

Kipp A wählen und Intensität auf Maximum drehen. Prüffoskilloskop an Verbindung von CR 10 - CR 11 (Z2 - Fig. 4) anschließen und Grundlinie des Aufhellungsimpulses mit R60 auf +10 V (Z1 - Fig. 3 - P3) einstellen.

Bei Betrieb ohne Kipp R27 (Z2 - Fig. 4 - P3) so einstellen, daß Leuchtpunkt gerade noch auf dem Schirm sichtbar ist.

A + B wählen, wobei Intensität auf Maximum gedreht ist und R40 (Z1 - Fig. 3 - P3) so einstellen, daß das Dach des Aufhellimpulses B den oberen Rand des Trägers erreicht.

Intensität auf ein Viertel des Maximums zurückdrehen und R43 (Z1 - Fig. 3 - P3) so einstellen, daß der Strahl gerade noch sichtbar ist.

Die Form des Aufhellimpulses mit folgenden Trimmern auf gleichmäßige Helligkeit einstellen: C31 - C32 (Z1 - Fig. 3 - P3); C60 - R62 (Z11 - Fig. 19 - P4). Bei der größten Ablenkgeschwindigkeit (10 ns/cm) muß der Strahl über die ganze Länge hell sein.

Anmerkung: Wenn R62 eingestellt wird, muß R40 (Z1 - Fig. 3 - P3) rückgestellt werden.

Kathodenstrahlröhre (Fig. 4 - P3)

Bilddrehung

Ablenkung bei 0,1 ms/Teilung freilaufen lassen und X-Verschiebung so einstellen, daß der Strahl die volle Breite des Schirms überstreicht. Y-Kanal 1 wählen und seine Eingangskopplung auf 0 einstellen. Strahl vertikal zentrieren.

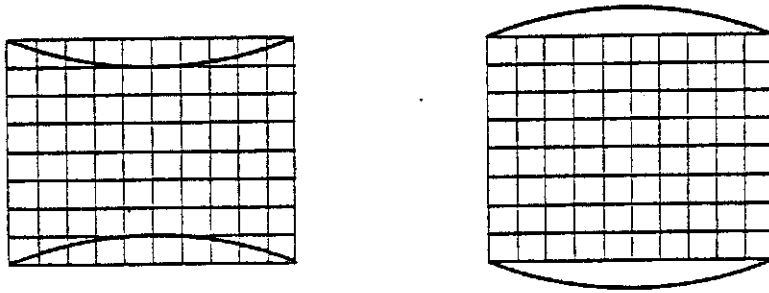
Bedienungselemente Intensität, Astig. und Focus auf das beste Bild einstellen. Dann R48 (Bilddrehung, Frontplatte) so einstellen, daß der Strahl mit der mittleren horizontalen Rasterlinie zusammenfällt.

Orthogonalität

Betriebsart XY wählen und eine Sinuswelle bei ca. 10 kHz an Eingang 1 anlegen. Die Amplitude dieser Sinuswelle so einstellen, daß sie die volle Höhe des Schirms überstreicht. Strahl horizontal zentrieren und R47 (Z2 - Fig. 4 - P3) so einstellen, daß der Strahl mit der mittleren vertikalen Rasterlinie zusammenfällt.

Horizontale Geometrie (Spannung J2X)

Wieder Kipp 0,1 ms wählen und Y-Eingang auf 0 stellen. Strahl vertikal bis zur oberen Linie des Rasters verschieben und R31 (Z2 - Fig. 4 - P3) so einstellen, daß der Strahl parallel zu dieser Linie verläuft (Korrektur von Kissen- oder Tonnen-Verzerrungen). Strahl bis zur unteren Linie des Rasters verschieben und kontrollieren, ob sie parallel dazu verläuft. R31 gegebenenfalls nachjustieren, um den besten Kompromiß zu erhalten.

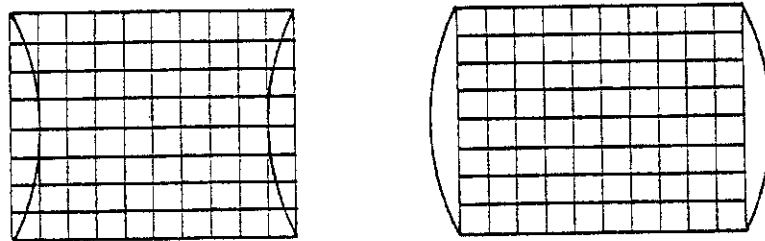


Einflußbereich von VJ2X

Vertikale Geometrie (Spannung J2Y)

Betriebsart XY wie für die Einstellung der Orthogonalität wählen und eine Sinuswelle von 10 kHz an Kanal 1 legen, die die volle Schirmhöhe erreicht.

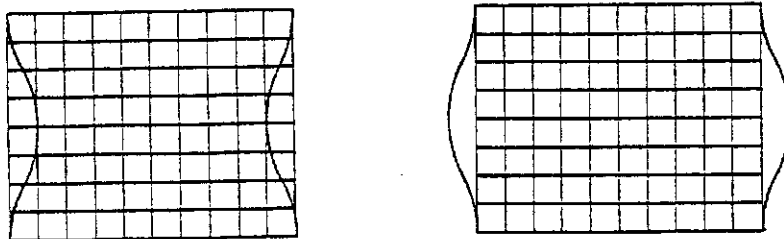
Strahl horizontal auf die linke Seitenlinie des Rasters verschieben und R42 (Z21 - Fig. 4 - P3) so verstellen, daß der Strahl parallel zu dieser Linie verläuft (Kissen- oder Tonnen-Verzerrung). Dann Strahl zur rechten Seitenlinie des Rasters verschieben und kontrollieren, ob sie parallel verläuft. Gegebenenfalls R42 nachjustieren, um den besten Kompromiß zu erhalten.



Einflußbereich von VJ2Y

S-Verzerrung (Spannung G5)

Wenn der Strahl eine Verzerrung in Form einer Schlangenlinie aufweist, ist eine Korrektur mit R42 nicht möglich. In diesem Fall ist R45 (Z2 - Fig. 4 - P3) zur Korrektur zu verwenden.



Einflußbereich von VG5

Gleichmäßigkeit der Schärfe (Spannung JIX)

Eine Zeitablenkgeschwindigkeit wählen, die etwa 30 Perioden einer Sinuswelle auf dem Schirm ergibt. Amplituden und Verschiebungen so einstellen, daß die gesamte Schirmfläche ausgefüllt wird. Helligkeit auf normales Niveau einstellen. Schärfe auf mittlere Lage einstellen. Nun R41 und R35 (Z2 - Fig. 4 - P3) abwechselnd justieren, um eine möglichst feine Spur an allen Stellen des Schirms zu erhalten. Wirkungsweise der dynamischen Schärfeneinstellung bei maximaler Helligkeit kontrollieren.

3.2.2 Trigger

A - Trigger

Betriebsart A, Trig., ext. 1, \sim wählen. Eine Sinuswelle von 1 kHz, 50 mV_{SS} an J1501 anlegen. Strahl mit Niveau-Knopf triggern und durch Umschalten von S5 Triggerung zwischen \swarrow und \searrow mit R27 (Z11 - Fig. 15 - P4) abgleichen.

R41 (Z11 - Fig. 15 - P4) so einstellen, daß die Triggerung von \sim auf $=$ mit S2 am gleichen Punkt auftritt. Auto. wählen: R64 (Z11 - Fig. 17 - P4) so einstellen, daß die Triggerbedingungen die gleichen sind und Lampe CR 1701 bei \swarrow und \searrow stetig leuchtet.

Ext. 1/10 wählen. Trig.Darst. verwenden, um die übertragene Impulsform mit einem Tastkopf, der bereits am Eingang ext. 1 kompensiert wurde, die Eingangskapazität ext. 1/10 mit C16 und C17 (Z11 - Fig. 15 - P4) auf optimales Rechteck abzugleichen.

B - Trigger

Nur B wählen, Trigger ext. 1. Eine Sinuswelle von 1 kHz 50 mV_{SS} an J1601 anlegen. Strahl mit Niveau-Knopf triggern und Triggerung zwischen \swarrow und \searrow mit R64 (Z11 - Fig. 16 - P4) abgleichen.

3.2.3 Zeitablenkungen

Verzögerungssystem

Betriebsart: A + B

A: auto. - 10 μ s/cm

B: Beginn nach Verzögerung - 20 ns/cm.

Vom Zeitmarken-Signalgenerator 10 μ s auf einen der Y-Eingänge geben.

Verzögerungspotentiometer R1801 auf Stellung 1.0 stellen und R169 (Z11 - Fig. 18 - P4) so verstellen, daß die Aufhellung am zweiten Impuls auftritt.

R1801 in Stellung 9.0 drehen und R69 (Z10 - Fig. 12 - P3) so einstellen, daß die Aufhellung am zehnten Impuls auftritt. Diese zwei Einstellungen wiederholen, um die beste Genauigkeit zu erhalten.

X-Verstärker

Verstärkung x 1: (R1401b gedrückt)

R151 (Z10 - Fig. 14 - P4) so einstellen, daß man einen Impuls pro Rasterteilung erhält.

Verstärkung x 10: (R1401b gezogen)

Generator: Dauer 1 μ s.

R152 (Z10 - Fig. 14 - P4) so einstellen, daß man einen Impuls pro Rasterteilung erhält.

Abgleich des X-Ausgangsverstärkers

Verstärkung x 10, beide X-Verschiebungsknöpfe in Mittelstellung. Die zwei Kanäle des Prüfoszilloskops mit den zwei X-Platten der Kathodenstrahlröhre verbinden und die vertikalen Amplituden der zwei Sägezahn-Wellenformen mit R165 (Z10 - Fig. 14 - P4) ausgleichen.

Zentrierung x 1 - x 10

Verstärkung x 10, Generator: Dauer 1 μ s. Spur horizontal verschieben, um den 6. Impuls genau in die Mitte zu bringen. Verstärkung x 1 und 10 μ s Generatordauer wählen und R147 (Z10 - Fig. 14 - P3) so einstellen, daß der 6. Impuls auf die Bildmitte kommt.

Kipp A

Mit Zeitmarkengenerator die verschiedenen Ablenkgeschwindigkeiten von A in der vorgegebenen Reihenfolge einstellen (Feinregler R70a Rechtsanschlag).

Hohe Geschwindigkeit

A Zeit/cm	Einzustellendes Bauteil (Z10 - Fig. 12 - P2)
50 ns	C4
20 ns	R86
10 ns	R88
0,1 μ s	C6
1 μ s	C8

Linearität bei Verstärkung x 10 mit R192, C44, C43, C45 (Z10 - Fig. 14 - P2) einstellen.

Anmerkung: Die Einstellungen Zeit/cm und Linearität beeinflussen sich gegenseitig. Die optimale Einstellung erhält man durch schrittweise Justierung dieser Einstellpunkte.

Übrige Geschwindigkeiten

A Zeit/cm	Einzustellende Bauteile (Z10 - Fig. 12 - P2)
0,1 ms	R66
1 ms	R65
10 ms	R64

Bei allen Ablenkgeschwindigkeiten die richtige Anzeige kontrollieren.

Kipp B

Ausgangspunkt B: Ausgangspunkt des A-Kipps beobachten und R238 (Z11 - Fig. 19 - P4) so einstellen, daß der Ablenkbeginn von B am gleichen Punkt liegt wie bei A.

Ablenkgeschwindigkeiten

Wie bei A in der folgenden Reihenfolge einstellen:

B Zeit/cm	Einzustellendes Bauteil (Z10 - Fig. 13)
10 μ s	R96 (P3)
50 ns	C27 (P2)
20 ns	R112 (P3)
10 ns	R114 (P3)
0,1 μ s	C25 (P2)
0,1 ms	R92 (P3)
1 ms	R91 (P3)
10 ms	R90 (P3)

Bei allen Ablenkgeschwindigkeiten die richtige Anzeige kontrollieren.

3.2.4 Y-Kanal und Trigger-Verstärker

Abgleich und Zentrierung

Kanal 1

Sym.-Potentiometer R64 auf der Frontplatte auf Mitte stellen.

Eingangs-Koppelschalter auf 0. R25 (Z3 - Fig. 5 - P5) so einstellen, daß der Strahl sich nicht bewegt, wenn die Feineinstellung betätigt wird. Kontrollieren, ob die Strahlverschiebung, die auftritt, wenn der Abschwächerschalter gedreht oder wenn der Koppelschalter von 0 auf DC geschaltet wird, nicht größer als 2 mm ist.

Kanal 2

Einstellung in der gleichen Weise wie bei Kanal 1.

Mit Strahlagepotentiometer den Punkt herausfinden, bei dem sich der Strahl nicht verschiebt, wenn von K2 norm. auf K2 inv. geschaltet wird. Mit R17 (Z12 - Fig. 20 - P2) Strahl wieder in die Schirmmitte zurückbringen.

Triggerdarstellung

Trig.Darst., ext. A wählen und Strahl auf Raster mit R102 (Z6 - Fig. 9 - P5) zentrieren.

Verstärkung

Betriebsart Trig.Darst. ext. A: An den ext. Triggereingang J1501 ein geeichtes Signal anlegen. R93 (Z6 - Fig. 9 - P5) auf 100 mV/cm einstellen.

Einen Impuls mit großer Anstiegsgeschwindigkeit und einer Amplitude von 50 mV, $f = 100$ Hz, an Eingang von Kanal 1 anlegen (DC, 10 mV/cm, Feinregler auf geeicht).

NF- und HF-Verstärkung mit R18 (Z3 - Fig. 5 - P5) auf optimales Rechteck abgleichen.

Die gleiche Einstellung bei Kanal 2 mit R18 (Z3 - Fig. 6 - P5) vornehmen.

Verstärkung von Kanal 1 bei 10 mV/cm mit R46 (Z6 - Fig. 9 - P5) einstellen.

Verstärkung von Kanal 2 bei 10 mV/cm mit R80 (Z6 - Fig. 9 - P5) einstellen.

Triggersymmetrie \sim und $=$

Strahl K1 und K2 auf Bildmitte einstellen. Eine 1 kHz-Sinuswelle auf beide Kanäle anlegen. Trigger \sim wählen und Niveau von Kipp A und B so einstellen, daß der Anfang der angezeigten Wellenformen mit dem Niveau Null zusammenfällt.

Trigger A und B auf $=$.

Bei Kanal 1 ist R52 (Z5 - Fig. 8 - P2) so einzustellen, daß die Verschiebung zwischen den Anfängen bei Betriebsart A und B symmetrisch zu Null liegt.

Bei Kanal 2 ist das gleiche Verfahren anzuwenden und R94 (Z5 - Fig. 8 - P3) einzustellen.

Dann ist mit R42 (Z5 - Fig. 8 - P2) die Abweichung zwischen den Anfangspunkten auf Null zu verringern.

Bei B (Trigger $=$) und gewähltem Kanal 2 ist mit R73 (Z5 - Fig. 8 - P3) der Anfangspunkt auf Null zu bringen.

Y- (K2) Signalausgang (Rückwand)

Strahl K2 zentrieren und Ausgangsspannung an J801 mit R99 (Z5 - Fig. 8 - P5) auf 0 V einstellen. Empfindlichkeit auf 50 mV/cm mit R86 (Z5 - Fig. 8 - P5) einstellen.

XY-Verstärkung

Horizontalverstärkung bei Betriebsart XY mit R135 (Z10 - Fig. 14 - P3) einstellen.

Impulsform

Kanal 1: DC, 10 mV/cm, Feinsteller geeicht. 10 kHz-Impulse vom Impulsgenerator mit hoher Anstiegs-
geschwindigkeit ≤ 1 ns anlegen. Die folgenden Regler und Trimmer auf optimales Rechteck abgleichen.

Ausgangsverstärker: R7 - C6; R4 (Z12 - Fig. 20 - P2)
C1; R2 - C2; R3; R5 - C4 (Z13 - Fig. 20 - P2)
C2003 (Fig. 20 - P2)

Vorverstärker: R14 - C11 (Z3 - Fig. 5 - P2)
C15 (Z6 - Fig. 9 - P5)

Diese Einstellungen müssen wiederholt werden, bis die besten Ergebnisse erzielt werden.
Typische Werte sind:

Anstiegszeit: $\leq 1,75$ ns
Unregelmäßigkeiten: $\pm 5\%$ während der ersten 50 ns
 $\pm 2\%$ danach

Es ist sicherzustellen, daß diese Werte in den Bereichen 5, 20 und 50 mV/Teil eingehalten werden.

Kanal 2: Impulsform im Bereich 10 mV/cm in der gleichen Weise wie Kanal 1 korrigieren, wobei die
folgenden Zeitkonstanten im Vorverstärker Kanal 2 einzustellen sind:

R14 - C11 (Z3 - Fig. 6 - P5)
C12 (Z6 - Fig. 9 - P5)

Man erhält die besten Ergebnisse, wenn man die Zeitkonstanten des Ausgangsverstärkers und des Vor-
verstärkers K1 nochmals nachstellt. Kontrolle der Impulsform in den Bereichen 5, 20 und 50 mV/cm.

Bandbreite

Es ist zu kontrollieren, daß die Bandbreite in den Bereichen 5 bis 50 mV/cm mindestens 200 MHz beträgt.
Abschwächer (Z3 - Fig. 5 und 6 - P5)

Frequenzkorrektur

Einen Impulsgenerator an die Eingänge der Kanäle 1 und 2 anschließen und auf optimales Rechteck
abgleichen.

Ablenkfaktor	Kanal 1	Kanal 2
0,1 V/cm	C5006	C6006
1 V/cm	C5010	C6010

Eingangskapazität

Die Eingangskapazität in den nicht abgeschwächten Bereichen kann nur im Werk eingestellt werden. Für
die abgeschwächten Bereiche ist ein Rechteckgenerator an den Eingang über einen Tastkopf anzuschließen,
der bereits im Bereich 10 mV/cm kompensiert wurde.
Die Eingangskapazität auf einen konstanten Wert für alle Bereiche mit den folgenden Werten einstellen:

Ablenkfaktor	Kanal 1	Kanal 2
0,1 V/cm	C5005	C6005
1 V/cm	C5009	C6009

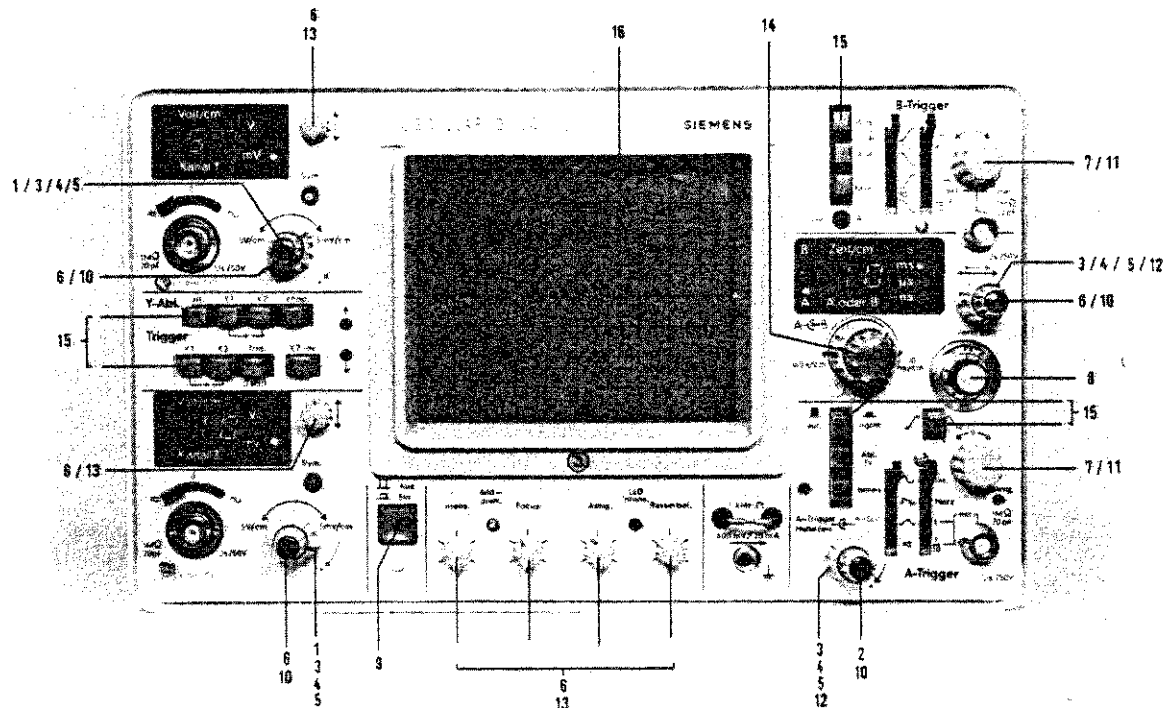
Kalibrator

R52 (Z2 - Fig. 4 - P3) auf +600 mV am Ausgang des Kalibrators einstellen.

Übersicht: Gehäuse	Seite 39
Frontplatte und Bedienfeld	Seite 39
Chassis, Verbindungselemente, Verzögerungsleitung, Röhre	Seite 41
Rückwand	Seite 42
Flachbaugruppe Z1	Seite 42
Flachbaugruppe Z2 mit Z14	Seite 44
Abschwächer Kanal 1 und Kanal 2	Seite 46
Abschwächer/Anzeigesteuerung	Seite 47
Flachbaugruppe Z3 mit Anzeige Z4	Seite 47
Flachbaugruppe Z5	Seite 49
Flachbaugruppe Z6	Seite 51
Flachbaugruppe Z7	Seite 53
Flachbaugruppe Z9	Seite 53
Flachbaugruppe Z10	Seite 53
Flachbaugruppe Z11	Seite 57
Y-Endverstärker	Seite 62
Flachbaugruppe Z12	Seite 63
Flachbaugruppe Z13	Seite 64
Hersteller Schlüssel	Seite 65
(für 3-stellige Schlüssel-Nummern in Klammer)	

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
<u>Gehäuse</u>				
	Gehäuse-Oberteil	8872-22039		
	Gehäuse-Unterteil	8872-22040		
Tragegriff	Griffbügel	8690-22016		
	Griffverstärkung (genietet)	8675-22088		
	Handgriff-Außenteil (Kunststoff)	8350-41024		
	Handgriff-Innenteil (Kunststoff)	8690-41020		
Tragegriff-Gelenke	Gelenkabdeckung (Kunststoff)	8350-41023		
	Gelenkachse	8625-34039		
	Ring	8695-14011		
	Federscheibe	3043-53083	NOMEL	53080 300
	Scheibe 8,5x15x0,5	3040-08150	MFOM	Nr. 23
	Distanzstück	8450-14001		
	Gehäuseverstärkung (am Gelenk)	8675-22086		
	Gummifuß unten	3146-02015	FAISANT	20-15
	Distanzstück im Gummifuß	3450-00070	JEANRENAUD	EN 7
	Massefeder	8771-32001		
	Kunststoff-Deckel mit Verriegelung	8350-41005		
		8765-44001		
<u>Frontplatte und Bedienfeld</u>				
CR 1701	Leuchtdiode grün \varnothing 3 mm	2007-02110	TEXAS	TIL 211
J1501,1601	BNC-Buchse	2132-06250	RADIALL	UG 625 B/U
R1401	Doppelpotentiometer (X-Strahl-Lage)	8975-00053		
	Rundmutter	8400-34010		
R1501	Doppelpotentiometer 10 k Ω , 1 k Ω , 20% (CO-Lage A-Trigger)	8975-04125		
R1601	Potentiometer (O-Lage B-Trigger)	8975-00132		
R1801	10x-Potentiometer	1162-12000	BECKMAN	7286
	Lötflanke \varnothing 10 mm	3001-20032	MFOM	2003 C
	Winkel für 10x-Potentiometer	8411-12037		
	Rundmutter \varnothing 10 mm	8400-34004		
	Rundmutter \varnothing 7 mm	8400-34003		
	Strombügel	8305-32001		

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
	Hülse für 4 mm-Achse	8695-44001		
	Klebefolie "OSCILLAR D1001"	8670-22072		
	Frontplatte beschriftet	8667-08069		
	Vordere Platte	8682-22014		
	Anzeigefeld Kanal 1	8675-08098		
	Anzeigefeld Kanal 2	8675-08097		
	Anzeigefeld Zeit/cm	8675-08096		
	(Befestigungs-Schrauben M1,6x4)			



1	Flügel-Drehknopf \varnothing 14,5 mm	2196-23341	ELMA	023 3410
2	Drehknopf \varnothing 10 mm, Achse 3 mm	2196-21211	ELMA	R2 211
3	Konus	2196-00010	ELMA	4919 05
4	Scheibe 6,2x9x0,5 Scheibe 2,2x4,2x0,5	3040-06090 3040-02040	MFOM	00
5	Rundmutter	8400-34002		
6	Drehknopf \varnothing 10 mm, Achse 4 mm	2196-21231	ELMA	R2 231
7	Drehknopf grau \varnothing 14,5 mm	2196-21331	ELMA	021 3310
8	Drehknopf (10x-Potentiometer)	1156-02520	ATOMS	C 2526 A
9	Tastknopf	2104-00852	JEANRENAUD	Nr. 85
10	Kappe rot \varnothing 10 mm	2196-14592		
11	Kappe grau \varnothing 14,5 mm	2196-14516		
12	Drehknopf grau \varnothing 14,5 mm ohne Konus	2196-21341	ELMA	021 3410
13	Kappe grau 10 mm	2196-14590		
14	Mitnehmer (Schalter Kipp A)	8600-24014		
	Mitnehmer (Schalter Kipp B)	8600-24015		
	Buchse	8390-34012		
	Stift 1,5x6	3029-01506	MECANINDUS	3029
	Madenschraube M3x3	3096-03001		
	Scheibe 6,2x10x0,5	3040-06100	MFOM	
	Drehknopf grau \varnothing 21 mm (Kipp A)	2196-21401	AK	R2401
	Drehknopf grau \varnothing 14,5 mm (Kipp B)	2196-23341	AK	R4341
	Kappe blau \varnothing 14,5 mm	2196-14513	AK	WI-303
	Stift 2x10	3027-20100	LGC	
	Teflon-Ring	2520-00392	REYCHEM	TFE-R Code 1

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
15	Tastkappe	8740-41020		
16	Gewindeplatte	8675-12108		
	Bildröhren-Rahmen	8775-41004	LOIRE PLAST.	
	Filterscheibe	8595-41005	LOIRE PLAST.	

Chassis, Verbindungselemente, Verzögerungsleitung, Röhre

<u>Kondensatoren</u>				
C401	Keramik II	1000 pF/3000 V/-20 +50%	1402-11000	L.C.C. DKX 615
C402	Keramik II	10000 pF/3000 V/-20 +50%	1402-21000	L.C.C. DKX 625
C403	Keramik II	10000 pF/3000 V/-20 +50%	1402-21000	L.C.C. DKX 625
CR 201	Leuchtdiode rot		2007-50260	
	Dioden-Anschluß		2002-00100	
CR 401	Diode BYX 10		2003-00100	
	Steckergehäuse (3 Kontakte)		8895-04049	BERG 2144-50391
	Steckergehäuse (4 Kontakte)		8895-04050	BERG 2144-50391
	Steckergehäuse (4 Kontakte)		8895-04053	BERG 2144-50391
	Steckergehäuse (5 Kontakte)		8895-04051	BERG 2144-50391
	Steckergehäuse (9 Kontakte)		8895-04055	BERG 2144-50391
	Steckergehäuse (2 Kontakte)		8895-04052	BERG 2144-50391
	Steckergehäuse (8 Kontakte)		8895-04054	BERG 2144-50391
	Vorderer Rahmen		8780-22012	
	Haupt-Chassis		8322-22011	
	Abdeckblech Hochspannung		8675-62008	
	Durchführung		2535-07460	MFOM 746
	Durchführung		2535-07490	MFOM 749
	Verzögerungsleitung:			
	Flansch		8470-22013	
	Zwischenträger		8450-24016	
	Haltewinkel		8411-22039	
	Halteplatte Abschirmung		8675-24160	
	Kabel		2440-47689	FILOTEX étude 51468
	Schrumpfschlauch		2520-00250	
	Manschette		2530-00053	
	Teflon-Stützpunkt		2105-02450	UMD RF15 NT50
L401	Spule für Strahlverschiebung		9725-30011	
L402	Spule für Orthogonalität		8725-30054	
R401	Kohlemaasse-Widerstand 200 Ω /0,25 W/5%		0336-33120	ALLEN BRADLEY EB
R402	Kohleschicht-Widerstand 27 k Ω /0,25 W/5%		0167-20270	
	Gummiprofil		3285-05175	MAIS DU CAOUT. 5175
V401	Kathodenstrahl-Röhre		2014-15001	C.S.F. TH 8205 P31
	Röhren-Sockel		2037-55566	R.T.C. 55566
	Röhrenabschirmung		8715-12030	
	Abschirmung hinter Röhre		8715-12027	
	Gummiprofil		8730-77001	
	Stecker		2145-00900	RADIALL 921 331
	Isolierrohr für Leitung		8390-44002	
	Befestigungswinkel Abschirmung		8411-22040	
	Zentrierschraube für Bildröhre		8311-34001	
	Gummischeibe für Zentrierschraube		8790-72002	
	Halterung Rasterbeleuchtung		8452-24001	
	Kabeltülle		3005-00010	
	Rasterbeleuchtung kpl.		7015-30010	ENERTEC 8990 09022
	Beleuchtungslampe			DYNA 2181

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
<u>Rückwand</u>				
<u>Kondensatoren</u>				
C201	Keramik II 10000 pF/63 V/-20 +80%	1493-21002		
C202	Keramik II 10000 pF/63 V/-20 +80%	1493-21002		
	Rückseitige Platte, beschriftet	8687-08018		
	Rückwand	8322-22015		
	Hintere Füße	8642-41002	PLASTIC	
F201	Sicherung 1,6 A, träge	2200-01601	CEHESS	DITD
F202	Sicherung 1 A, träge	2200-01001	CEHESS	DITH
J202,203	Buchse (Stromversorgung Tastköpfe)	2136-00015	LEMO	RA1 M4
J301,801	BNC-Buchse	2132-06250	RADIALL	UG 625 B/U
J1802,1901	Buchse rot	2155-15864	JEANRENAUD	1586 C
J1801	Buchse grün	2155-15865	JEANRENAUD	1586 C
	Massebuchse	2155-06400	JEANRENAUD	640
Q201,202	Transistor 2N3055H	2001-30551		
S201	Netzwähler	2148-12011		
T201	Netztransformator	8896-00037		
	Trafo-Winkel oben	8410-22081		
	Trafo-Winkel unten	8410-22080		
	Halteblech für Verzögerungsleitung	8411-22052		
	Kühlkörper	8760-24019		
	Abdeckblech	8936-12025		
	Sechskant-Säule 20 mm	3450-93200		
	Glimmer für Q201/Q202	2002-50105	R.T.C	
	Rohr	2002-53504	R.T.C	56201 C
	Verschlußplatte	8675-22206		

Flachbaugruppe Z1

Flachbaugruppe Z1 komplett 7521-82021

Kondensatoren

C1	Elektrolyt 220 µF/160 V	1582-22255	SIC SAFCO	CMF
C2	Elektrolyt 10 µF/200 V (radial)	1568-67010	(220)	
	Elektrolyt 1000 µF/63 V	1582-31037	SIC SAFCO	CMF FP
	Keramik II 1000 µF/500 V/10%	1492-11001	(243)	
C5	Elektrolyt 10 µF/35 V (radial)	1568-25010	(220)	
C6	Elektrolyt 47 µF/63 V (radial)	1568-37047	(220)	
C7	Elektrolyt 470 µF/16 V (radial)	1568-13147	(220)	
C8	Elektrolyt 10000 µF/25 V	1582-41019	SIC SAFCO	CMF FP
C9	Elektrolyt 47 µF/10 V (radial)	1568-07047	(220)	
C10	Keramik II 220 pF/500 V/10%	1492-10221	(243)	
C11	Elektrolyt 100 µF/25 V	1568-19110	(220)	
C12	Elektrolyt 10000 µF/16 V	1582-41013	SIC SAFCO	CMF FP
C13	Keramik II 500 pF/500 V/10%	1492-10221	(243)	
C14	Elektrolyt 470 µF/16 V (radial)	1568-13147	(220)	
C15	Elektrolyt 10000 µF/25 V	1582-41019	SIC SAFCO	CMF FP
C16	Keramik II 1000 pF/500 V/10%	1492-11001	(243)	
C17	Elektrolyt 100 µF/25 V	1568-19110	(220)	
C18	Keramik I 56 pF/500 V/5%	1491-05601	(246)	
C19	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)	
C20	Elektrolyt 47 µF/10 V	1566-14707	(221)	
C21	Keramik II 0,1 µF/63 V/-20 +80%	1454-31000	L.C.C.	GSY 615
C23	Elektrolyt 10 µF/25 V	1566-11019	(221)	
C24	Tantal 10 µF/25 V	1645-01510	(203)	
C25	Keramik II 1000 pF/500 V/10%	1492-11001	(243)	
C26	Elektrolyt 10 µF/25 V	1566-11019	(221)	
C27	Tantal 10 µF/25 V	1645-01510	(203)	
C28	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)	
C29,30	Keramik II 10000 pF/500 V/-20 +50%	1494-21001	(243)	
C31,32	Abgleich 1,4/6 pF	1549-01061	STETTNER	R-TRIKO 112-068D
3	Polymetall 10000 pF/250 V/20%	1705-21001	(263)	
J34	Keramik II 10000 pF/500 V/-20 +50%	1494-21001	(243)	

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
<u>Dioden</u>				
CR 1,2	1N4004	2003-40040		
CR 3	1N3035B Zener 43 V	2004-30350	MOTOROLA	
CR 4	1N3037B Zener 51 V	2004-30372	SILEC	
CR 5	1N4448	2003-44480		
CR 7...10	1N4004	2003-40040		
CR 11	1N4448	2003-44480		
CR 12	1N4004	2003-40040		
CR 13...24	BY 251	2003-02511		
CR 25	1N4004	2003-40040		
CR 26...31	1N4448	2003-44480		
CR 32,33	BYX 10	2003-00100		
F1	Sicherung 0,1 A flink	2200-00100	CEHESS	D1/0,1
F2	Sicherung 0,5 A flink	2200-00500	CEHESS	D1/0,5
F3,5	Sicherung 1 A flink	2200-01000	CEHESS	D1/1
F4	Sicherung 2,5 F flink	2200-02502	CEHESS	D1/2,5
L1	Drossel	2120-00502	R.T.C	431202036700
<u>Transistoren</u>				
Q1	3F 458	2001-04580	MOTOROLA	
Q2	2N2905A	2001-29052		
Q3	TIP 33 B	2001-00332	TEXAS	
Q4	2N2905A	2001-29052		
Q5	BC 184	2001-01840		
Q6	TIP 110	2001-01100	TEXAS	
Q7	BC 184	2001-01840		
Q8	2N2369A	2001-23691		
Q9	BC 214	2001-02142		
Q10...12	PN 4258	2001-42581		
Q13	2N3635	2001-36350	NS	
Q14	2N5551	2001-55510	R.T.C	
<u>Widerstände</u>				
R1	Kohleschicht 100 k Ω /0,25 W/5%	0164-21000	(102)	
R2	Kohleschicht 1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R3	Kohleschicht 68 k Ω /0,5 W/5%	0167-20680	(106)	
R4	Kohleschicht 1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R5	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R6	Metallschicht 51,1 k Ω /0,125 W/1%	0413-20511	(112)	
R7	Metallschicht 24,9 k Ω /0,125 W/1%	0413-20249	(112)	
R8	Kohleschicht 24 k Ω /0,5 W/5%	0167-20240	(106)	
R9	Kohleschicht 150 Ω /0,25 W/5%	0164-01500	(102)	
R10	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R11	Kohleschicht 15 k Ω /0,25 W/5%	0164-10150	(102)	
R12	Metallschicht 44,8 k Ω /0,125 W/0,5%	0752-32448	DRALORIC	SMA 0207
R13	Metallschicht 4,99 k Ω /0,125 W/0,5%	0752-31499	DRALORIC	SMA 0207
R14	Metallschicht 7,15 k Ω /0,125 W/0,5%	0752-31715	DRALORIC	SMA 0207
R15	Metallschicht 13,3 k Ω /0,125 W/0,5%	0752-32133	DRALORIC	SMA 0207
R16	Metallschicht 1 k Ω /0,125 W/0,5%	0752-31100	DRALORIC	SMA 0207
R17	Kohleschicht 1,6 k Ω /0,25 W/5%	0164-10160	(102)	
R18	Kohleschicht 33 k Ω /0,25 W/5%	0164-20330	(SPERNICE)	
R19	Draht 0,39 Ω /1,5 W/5%	0665-70039	SPERNICE	RMB 1,5
R20	Metallschicht 3,83 k Ω /0,125 W/1%	0413-10383	(112)	
R21	Metallschicht 3,24 k Ω /0,125 W/1%	0413-10324	(112)	
R22	Potentiometer 470 Ω /20%	1059-04700	(332)	
R23	Kohleschicht 470 Ω /0,5 W/5%	0167-04700	(106)	
R24	Kohleschicht 0,22 Ω /0,5 W/5%	0167-00002	(106)	
R25	Kohleschicht 1,5 k Ω /0,25 W/5%	0164-10150	(102)	
R26	Kohleschicht 3,3 k Ω /0,25 W/5%	0164-10330	(102)	
R27	Metallschicht 10 k Ω /0,125 W/0,5%	0752-32100	DRALORIC	SMA 0207
R28	Metallschicht 4,99 k Ω /0,125 W/0,5%	0752-31499	DRALORIC	SMA 0207
R29	Kohleschicht 10 Ω /0,25 W/5%	0164-00100	(102)	
R30	Kohleschicht 150 Ω /0,25 W/5%	0164-01500	(102)	
R31	Kohleschicht 62 k Ω /0,25 W/5%	0164-20620	(102)	
R32	Kohleschicht 5,1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10510	(102)	
R33,34	Metallschicht 10 k Ω /0,125 W/0,5%	0752-32100	DRALORIC	SMA 0207
R35	Kohleschicht 51 Ω /0,25 W/5%	0164-00510	(102)	
R36	Kohleschicht 560 Ω /0,25 W/5%	0164-05600	(102)	
R37	Kohleschicht 5,1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10510	(102)	
R38	Metallschicht 825 Ω /0,125 W/1%	0413-08250	(112)	
R39	Metallschicht 1,1 k Ω /0,125 W/1%	0413-10110	(112)	
R40	Potentiometer 470 Ω /20%	1059-04700	(332)	
R41	Kohleschicht 6,2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10620	(102)	
R42	Kohleschicht 43 Ω /0,25 W/5%	0164-00430	(102)	
R43	Potentiometer 2,2 k Ω /20%	1059-12200	(332)	

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
<u>Dioden</u>				
CR 4,5	1N4448	2003-44480		
CR 7	1N4448	2003-44480		
CR 8...11	BYX 10	2003-00100		
CR 12	1N985B Zener 100 V/0,4 W/5%	2004-09852		
CR 13	1N992B Zener 200 V/0,4 W/5%	2004-09920		
CR 14	1N985B Zener 100 V/0,4 W/5%	2004-09852		
CR 15,16	1N992B Zener 200 V/0,4 W/5%	2004-09920		
CR 17...21	BYX 10	2003-00100		
CR 22	1N4448	2003-44480		
CR 23	Zener 200 V/0,4 W/5%	2004-09920		
CR 24	BYX 10	2003-00100		
CR 25,26	1N4004	2003-40040		
DS 1,2	Neonlampe	2015-06501	ORBITEC	N76530
L1	Drossel 100 µH, 10%	2120-00100	CLO	
<u>Transistoren</u>				
Q1,2	TIP 110	2001-01100	TEXAS	
Q3	BD 679	2001-06790	SESGOSEM	BD 679
Q4	BD 241 A	2001-02411		
Q5	2N3439	2001-34390	R.T.C	
Q6,7	BC 214	2001-02142		
<u>Widerstände</u>				
R1	Potentiometer 2,2 kΩ/20%	8975-04078	SFERNICE	P14T-F36
R3	Metallschicht 48,7 kΩ/0,125 W/1%	0413-20487	(102)	
R4	Potentiometer 22 kΩ/20%	1059-22200	(332)	
R5	Kohleschicht 15 kΩ/0,25 W/5%	0164-20150	(102)	
R6,7	Metallschicht 150 kΩ/0,125 W/1%	0413-21500	(112)	
R8	Kohleschicht 1 Ω /0,5 W/5%	0167-00010	(106)	
R9	Kohleschicht 330 Ω /0,25 W/5%	0164-03300	(102)	
R10	Potentiometer 2,2 kΩ/20%	8975-04244	RADIOHM	P20 SC
R14	Kohleschicht 470 Ω /0,25 W/5%	0164-04700	(102)	
R15	Kohleschicht 2,2 Ω /0,5 W/5%	0167-00022	(106)	
R16	Kohleschicht 3 kΩ/0,25 W/5%	0164-10300	(102)	
R17	Kohlemasse 390 kΩ/0,5 W/5%	0336-33439	ALLEN BRADLEY	EB
R18	Metallschicht 9,1 MΩ/0,5 W/5%	0681-00591	R.T.C	VR 37
R19	Kohleschicht 75 kΩ/0,5 W/5%	0167-20750	(106)	
R20,21	Kohleschicht 10 kΩ/0,5 W/5%	0167-20100	(106)	
R22	Metallschicht 33 MΩ/0,5 W/5%	0681-00633	R.T.C	VR 37
R23	Kohleschicht 470 Ω /0,5 W/5%	0167-04700	(106)	
R24	Kohleschicht 22 kΩ/0,5 W/5%	0167-20220	(106)	
R25	Kohleschicht 51 kΩ/0,25 W/5%	0164-20510	(102)	
R26	Kohleschicht 1,3 kΩ/0,25 W/5%	0164-10130	(102)	
R27	Potentiometer 10 kΩ/20%	1059-21000	(332)	
R28	Kohleschicht 10 kΩ/0,25 W/5%	0164-20100	(102)	
R30	Potentiometer	8975-00120		
R31	Potentiometer 1 MΩ/20%	1059-41000	(332)	
R32	Potentiometer 1 MΩ/20%	8975-04242	RADIOHM	P20 SC
R34	Potentiometer 2,2 MΩ/20%	8976-04243	RADIOHM	P20 SC
R35	Potentiometer 2,2 MΩ/20%	1059-42200	(332)	
R36	Kohleschicht 2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10200	(102)	
R37	Kohleschicht 8,2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10820	(102)	
R38	Kohlemasse 100 Ω /0,5 W/5%	0336-33110	ALLEN BRADLEY	EB
R39	Kohleschicht 10 kΩ/0,5 W/5%	0167-20100	(106)	
R40	Metallschicht 9,1 MΩ/0,5 W/5%	0681-00591	R.T.C	VR 37
R41,42	Potentiometer 2,2 MΩ/20%	1059-42200	(332)	
R43	Kohleschicht 470 Ω /0,5 W/5%	0167-04700	(106)	
R44	Kohlemasse 390 kΩ/0,5 W/5%	0336-33439	ALLEN BRADLEY	EB
R45	Potentiometer 100 kΩ/20%	1059-31000	(332)	
R46	Kohleschicht 15 kΩ/0,25 W/5%	0164-20150	(102)	
R47	Potentiometer 22 kΩ/20%	1059-22200	(332)	
R48	Potentiometer 2,2 kΩ/20%	8975-04078	SFERNICE	P14T-F36
R49	Metallschicht 5,11 kΩ/0,125 W/1%	0413-10511	(112)	
R50	Metallschicht 2,49 kΩ/0,125 W/1%	0413-10249	(112)	
R51	Metallschicht 365 Ω /0,125 W/1%	0413-03650	(112)	
R52	Potentiometer 220 Ω /20%	1059-02200	(332)	
R53	Kohleschicht 3,9 kΩ/0,25 W/5%	0164-10390	(102)	
R54...56	Kohleschicht 1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R57	Metallschicht 715 kΩ/0,125 W/1%	0413-27150	(112)	
T1	Transformator	8896-00059		
U1	Integrierter Schaltkreis	2660-07230	TEXAS	SN 72723 N
U2	Integrierter Schaltkreis	2664-05550	SIGNETICS	NE 555 V

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
R	Metallschicht-Widerstand 30,1 Ω /0,125 W/1%	0413-00301	(112)	
	Glimmer-Zwischenlage	2002-50103	R.T.C	56333
	Glimmer-Zwischenlage	2002-50101	SODISTREL	SA 2030
	Isolierrohr	2002-53801	R.T.C	56333
	Isolierrohr	8791-44011		
	Transistor-Kontaktpaste	5660-10201		
	IC-Halterung 2 x 7	2002-41400		
	IC-Halterung 2 x 4	2002-40800		
	Durchführung	2535-04100	METALLO	00
	Durchführung	2535-07490	MFOM	Nr. 749
	Sechskantsäule 10 mm	3450-93100		
	Winkelblech rechts (Kühlblech)	8411-22041		
	Winkelblech links	8411-22042		

Z14 Baugruppe Z14 komplett (Nachbeschleunigung) 7511-81042

Abschwächer Kanal 1 und Kanal 2

Abschwächer Kanal 1 komplett 7521-81053
 Abschwächer Kanal 2 komplett 7521-81063

Kondensatoren

C5001,6001	Kunststoff/Metall	0,1 μ F/400 V/10%	1868-64410	COGECO	2222-352-55-104
C5002,6002	Keramik II	5,6 pF \pm 0,25 pF/500 V	1491-00561	(246)	
C5003,6003	Keramik I	22 pF/500 V/5%	1491-02201	(246)	
C5004,6004	Keramik I	6,8 pF \pm 0,25 pF/500 V	1491-00681	(246)	
C5005,5005,6005,6006	Abgleich	0,5/2 pF/600 V	7897-00010		
C5007,6007	Keramik	22 pF/100 V/10%	1485-01022	ERIE	9200-208-COG-220K
C5008,6008	Keramik I	10 pF/500 V/5%	1491-01001	(246)	
C5009,5010,6009,6010	Abgleich	0,5/2 pF/600 V	7897-00010		
C5011,6011	Keramik	100 pF/100 V/10%	1485-01110	ERIE	9002-208-COG-101K
C5012,6012	Keramik II	180 pF/500 V/10%	1492-10181	(243)	
C5013,6013	Keramik I	27 pF/500 V/5%	1491-02701	(246)	
C5014,6014	Keramik I	3,3 pF \pm 0,25 pF/500 V	1491-00331	(246)	
C5015,6015	Keramik II	4700 pF/500 V/-20 +50%	1494-14701	(243)	
C5016,6016	Keramik I	2,2 pF \pm 0,25 pF/500 V	1491-00221	(246)	
C5017,6017	Keramik I	3,3 pF \pm 0,25 pF/500 V	1491-00331	(246)	

Widerstände

R5001,6001	Metallschicht	47 Ω /0,125 W/5%	0352-03047	(101)	
R5002,6002	Kohleschicht	27 Ω /0,25 W/5%	0164-00270	(102)	
R5003,6003	Metallschicht	900 k Ω /0,35 W/0,5%/TK50	0752-33900	DRALORIC	SMA 0207
R5004,6004	Metallschicht	52 Ω /0,125 W/5%	0352-03062	(101)	
R5005,6005	Metallschicht	111 k Ω /0,35 W/0,5%/TK50	0752-33111	DRALORIC	SMA 0207
R5006,6006	Metallschicht	990 k Ω /0,35 W/0,5%/TK50	0752-33990	DRALORIC	SMA 0207
R5007,6007	Metallschicht	56 Ω /0,125 W/5%	0352-03056	(101)	
R5008,6008	Metallschicht	10,1 k Ω /0,35 W/0,5%/TK50	0752-32101	DRALORIC	SMA 0207
R5009,6009	Metallschicht	49,9 k Ω /0,125 W/1%	0413-20499	(112)	
R5023,6023	Kohleschicht	43 Ω /0,25 W/5%	0164-00430	(102)	
R5024,6024	Metallschicht	47 Ω /0,125 W/5%	0352-03047	(101)	
R5025,5026,6025,6026	Metallschicht	33 Ω /0,125 W/5%	0352-03033	(101)	

Gehäuse für Dekade 8735-12030
 Abschirmplatte 8675-12091
 Teflon-Stützpunkt 2105-02800 VIENNOT RA 35
 Gewindebolzen 8626-34002
 Achs-Führung 2104-00050 JEANRENAUD Typ S
 Isolierscheibe 2,2x4x1 3039-02241
 Achse Dekadenschalter 8625-34055
 Zahntrieb-Konus 8650-00011

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
	Gewindestift mit Ringschneide M2x3	3096-02003		
	Elastischer Ring 4x0,6	3031-00403	VIRAX	7133-4
	Schalterebene	8925-00090		
	Schalterebene	8925-00091		
	Massefeder am Zahntrieb	8770-17036		
	Zwischenstück	3450-00026	JEANRENAUD	EN BS 25
	Massefeder	8771-33010		
	BNC-Anschluß mit Schalter	7200-80011		
	Deckelblech für Dekade	8410-12092		
	Abschirmwinkel	8410-12103		

Abschwächer/Anzeigesteuerung

Abschwächer/Anzeigesteuerung Kanal 1 kpl.	7521-81054
Abschwächer/Anzeigesteuerung Kanal 2 kpl.	7521-81004

Widerstände

R5010,6010	Metallschicht 4,75 Ω /0,35 W/1%/TK100	0413-00047	(112)	
R5011,6011	Potentiometer 220 Ω /TK100	8975-00080	(112)	
R5012,6012	Metallschicht 4,75 Ω /0,35 W/1%/TK100	0413-00047	(112)	
R5013,6013	Metallschicht 4,32 Ω /0,35 W/1%/TK100	0413-00043	(112)	
R5014,6014	Metallschicht 8,06 Ω /0,35 W/0,5%/TK50	0752-38806	DRALORIC	SMA 0207
R5015,6015	Metallschicht 92 Ω /0,35 W/0,25%/TK50	0752-29920	DRALORIC	SMA 0207
R5016,6016	Metallschicht 193 Ω /0,35 W/0,25%/TK50	0752-20193	DRALORIC	SMA 0207
R5017,6017	Metallschicht 61,9 Ω /0,35 W/0,25%/TK50	0752-29619	DRALORIC	SMA 0207
R5018,6018	Metallschicht 69,8 Ω /0,35 W/0,25%/TK50	0752-29698	DRALORIC	SMA 0207
R5019,6019	Metallschicht 56,9 Ω /0,35 W/0,25%/TK50	0752-29569	DRALORIC	SMA 0207
R5020,6020	Metallschicht 85,6 Ω /0,35 W/0,25%/TK50	0752-29856	DRALORIC	SMA 0207
R5021,6021	Metallschicht 83,5 Ω /0,35 W/0,25%/TK50	0752-29835	DRALORIC	SMA 0207
R5022,6022	Metallschicht 20,3 Ω /0,35 W/0,5%/TK50	0752-39203	DRALORIC	SMA 0207

Steckerhülse (in Steckergehäuse)	2144-47439	BERG	47217
Steckergehäuse (10 Kontakte)	8895-04056	BERG	65039-1

Kondensatoren

C5018,6018	Keramik I 2,2 pF \pm 0,25 pF/63 V	1490-00225	(245)	
C5019,6019	Keramik I 1 pF \pm 0,25 pF/63 V	1490-00105	(245)	
	Steckergehäuse (4 Kontakte)	8895-04050	BERG	
	Koaxial-Leitung 100 Ω	2413-95672	GORE	G06 G072
S5002,6002	Empfindlichkeits-Schalter	7925-10027		
	Potentiometer-Halterung	8475-36001		
	Achse	8625-34048		
	Gewindebolzen M3x4	8345-34004		
	Isolierscheibe	8791-41008		
	Stützpunkt	2104-65001	JEANRENAUD	2702201
	Fassung	2104-66001	JEANRENAUD	98201 02
	Kontaktscheibe	8790-36024		
	Lötfläche	3001-03990	MFOM	N5107

Flachbaugruppe Z3 mit Anzeige Z4

Flachbaugruppe Z3 komplett (ohne Z4)	7521-81051
--------------------------------------	------------

Kondensatoren

C1	Tantal 22 μ F/15 V/-20 +50%	1645-01522	(203)
C2	Keramik II 4700 pF/50 V/-20 +50%	1493-14702	(242)
C3	Keramik II 1000 pF/63 V/10%	1495-11001	(242)
C4	Abgleich 0,5/2 pF/600 V	7897-00010	
C5	Keramik II 4700 pF/500 V/-20 +50%	1494-14701	(243)

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
C6.7	Keramik II Chip	4700 pF/63 V/20%	1471-14247	(247)
	Keramik II	4700 pF/50 V/-20 +50%	1493-14702	(242)
C10	Keramik I	10 pF/500 V/5%	1491-01001	(246)
C11	Abgleich	6/22 pF	1553-00622	STETTNER
C12	Keramik II	4700 pF/50 V/-20 +50%	1493-14702	(242)
C13	Keramik II Chip	4700 pF/63 V/20%	1471-14247	(247)
C16	Keramik II	0,1 µF/63 V/-20 +80%	1454-31000	L.G.C.
C19	Keramik I	2,2 pF ± 0,25 pF/500 V	1491-00221	(246)
C20	Keramik II	4700 pF/63 V/-20 +80%	1493-14702	(242)
C21,22	Elektrolyt	10 µF/35 V (radial)	1568-25010	(220)
C23	Keramik II	4700 pF/63 V/-20 +80%	1493-14702	(242)
C24	Keramik II	4700 pF/500 V/-20 +50%	1494-14701	(243)
C25	Keramik I	56 pF/63 V/5%	1490-05605	(245)
C26	Keramik I	10 pF/63 V/5%	1490-01005	(245)

Dioden

CR 1	Zener 5,1 V/0,4 W/5%	2004-55051
CR 2	1N4244	2003-42440
CR 4	Zener 6,2 V/0,4 W/5%	2004-55062
CR 6,7	1N4448	2003-44480
CR 8	1N3595	2003-03000
CR 9	1N4448	2003-44480

L1	Ferrit-Perle	2126-00100	R.T.C	4311020 51340
----	--------------	------------	-------	---------------

Transistoren

Q1	U310	2001-03100	SILICONIX
Q2	BFQ 22	2001-00221	R.T.C
Q3	2N918	2001-09180	
Q4	BFQ 22	2001-00221	R.T.C
Q5	BFT 51	2001-00512	
Q6	2N918	2001-09180	
Q7...10	BC 184	2001-01840	

Widerstände

R1	Metallschicht	5,1 kΩ/0,125 W/5%	0352-03251	(101)
R3	Metallschicht	953 kΩ/0,125 W/1%	0413-29530	(112)
R4	Metallschicht	9,1 MΩ/0,125 W/5%	0352-39100	ALLEN BRADLEY
R5	Metallschicht	22 Ω /0,125 W/5%	0352-03022	(101)
R6	Metallschicht	10 Ω /0,125 W/5%	0352-03010	(101)
R7	Metallschicht	200 Ω /0,125 W/5%	0352-03120	(101)
R8	Metallschicht	287 Ω /0,5 W/1%	0753-40287	C.R.L
R9	Metallschicht	75 Ω /0,125 W/1%	0413-00750	(112)
R10	Kohleschicht	820 Ω /0,5 W/5%	0167-08200	(106)
R11	Metallschicht	316 Ω /0,125 W/1%	0413-03160	(112)
R12	Metallschicht	261 Ω /1 W/1%	0754-40261	C.R.L
R13	Metallschicht	3,74 kΩ/0,125 W/1%	0413-10374	(112)
4	Potentiometer	470 Ω /20%	1086-00147	SFERNICE
R15	Metallschicht	105 Ω /1 W/1%	0754-40105	C.R.L
R16	Metallschicht	2 kΩ/0,125 W/1%	0413-10200	(112)
R17	Metallschicht	715 Ω /0,125 W/1%	0413-07150	(112)
R18	Potentiometer	220 Ω /20%	1060-02200	(332)
R19	Kohleschicht	270 Ω /0,5 W/5%	0167-02700	(106)
R20	Kohleschicht	200 Ω /0,5 W/5%	0167-02000	(106)
R21	Kohleschicht	1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R22	Kohleschicht	2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10200	(102)
R23	Metallschicht	2 kΩ/0,125 W/1%	0413-10200	(112)
R24	Metallschicht	1 MΩ/0,125 W/1%	0413-31000	(112)
R25	Potentiometer	2,2 kΩ/20%	1060-12200	(332)
R26	Metallschicht	2 kΩ/0,125 W/1%	0413-10200	(112)
R27	Metallschicht	30,1 kΩ/0,125 W/1%	0413-20301	(112)
R28	Metallschicht	499 Ω /0,125 W/1%	0413-04990	(112)
R29	Metallschicht	475 kΩ/0,125 W/1%	0413-24750	(112)
R30	Widerstand	9 MΩ/1%	0681-20590	CADDOCK
R31,32	Metallschicht	200 Ω /0,125 W/1%	0413-02000	(112)
R33	Metallschicht	1 MΩ/0,125 W/1%	0413-31000	(112)
R34	Metallschicht	2740 Ω /0,125 W/1%	0413-10274	(112)
R35	Metallschicht	1370 Ω /0,125 W/1%	0413-10137	(112)
R36	Metallschicht	100 Ω /0,125 W/5%	0352-03110	(101)
R37	Metallschicht	560 Ω /0,125 W/5%	0352-03156	(101)
R38,39	Metallschicht	20 kΩ/0,125 W/5%	0352-03320	(101)
R40...46	Metallschicht	2,2 kΩ/0,125 W/5%	0352-03222	(101)
R47	Metallschicht	20 kΩ/0,125 W/5%	0352-03320	(101)
48	Metallschicht	2,7 kΩ/0,125 W/5%	0352-03227	(101)
49	Metallschicht	20 kΩ/0,125 W/5%	0352-03320	(101)
R50	Metallschicht	100 Ω /0,125 W/5%	0352-03110	(101)

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
R51	Metallschicht 20 k Ω /0,125 W/5%	0352-03320	(101)	
R52	Metallschicht 2,7 k Ω /0,125 W/5%	0352-03227	(101)	
R53	Metallschicht 20 k Ω /0,125 W/5%	0352-03320	(101)	
R54	Metallschicht 100 Ω /0,125 W/5%	0352-03110	(101)	
R55	Kohleschicht 4,3 M Ω /0,25 W/5%	0164-34300	(102)	
R56	Kohleschicht 470 k Ω /0,25 W/5%	0164-24700	(102)	
R57,58	Metallschicht 20 k Ω /0,125 W/5%	0352-03320	(101)	
R59	Metallschicht 2,2 k Ω /0,125 W/5%	0352-03222	(101)	
R60	Metallschicht 20 k Ω /0,125 W/5%	0352-03320	(101)	
R61	Metallschicht 10 Ω /0,125 W/5%	0352-03010	(101)	
R63	Metallschicht 301 k Ω /0,125 W/1%	0413-23010	(112)	
R64	Potentiometer 2,2 k Ω	8975-00224		
R65,66	Metallschicht 20 k Ω /0,125 W/5%	0352-03320	(101)	
R67	Metallschicht 10 k Ω /0,125 W/5%	0352-03310	(101)	
R68	Metallschicht 5,1 k Ω /0,125 W/5%	0352-03251	(101)	
R69	Metallschicht 3,6 k Ω /0,125 W/5%	0352-03236	(101)	

Integrierte Schaltkreise

U1	SFC 2741 DC	2650-07414		
U2	LF 355 H	2650-03551		
U3,4	14001 BCP	2640-40010		
U5	MC 14543 BCP	2640-45430		
	IC-Halterung 2x7	2002-41400		
	IC-Halterung 2x8	2002-41600		
	IC-Halterung 2x4	2002-40800		
	Steckergehäuse (3 Kontakte)	8895-04049	BERG	
	Steckergehäuse (9 Kontakte)	8895-04055		
	Teflon-Durchführung	2105-03000	VIENNOT	TA 35
	Halterung	8675-12073		
	Kühlkörper (Q5)	8761-22029		
	Abschirmblech	8675-12095		
	Steckergehäuse (4 Kontakte)	8895-04050		
	Steckerhülse (für Steckergehäuse)	2144-47439	BERG	47217
	Flachbaugruppe Z4 komplett	7521-81052		
CR 1,2	Leuchtdiode, rot	2007-44840	E.PACKARD	5082-4484
R1,2	Metallschicht-Widerstand 2,2 k Ω /0,125 W/5%	0352-03222	(101)	
R3	Widerstandsblock 6x2,2 k Ω	0878-10315	(190)	
U1,2	7-Segment-Anzeige	2007-77300		
	IC-Halterung 2x7	2002-41400		
	Leuchtdioden-Halterung	2002-44901	BERG	65358001

Flachbaugruppe Z5

Flachbaugruppe Z5 komplett 7521-83021

Kondensatoren

C1	Keramik II 2700 pF/500 V/10%	1492-12701	(243)
C2	Keramik II 220 pF/500 V/10%	1492-10221	(243)
C3...7	Keramik II 100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)
C8	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)
C9	Elektrolyt 10 μ F/40 V (radial)	1568-25010	(220)
C11,12	Keramik II 100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)
C13	Keramik I 27 pF/500 V/5%	1491-02701	(246)
C14	Keramik I 56 pF/500 V/5%	1491-05601	(246)
C15,16	Keramik II 100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)
C17	Keramik I 27 pF/500 V/5%	1491-02701	(246)
C18	Keramik I 3,9 pF \pm 0,25 pF/500 V	1491-00391	(246)
C19...21	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)
C22,23	Elektrolyt 10 μ F/40 V (radial)	1568-25010	(220)
C24,25	Keramik II 10000 pF/63 V/-20 +80%	1493-21002	(242)

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
<u>Dioden</u>				
CR 1...5	1N4448	2003-44480		
CR 6,7	Leuchtdiode, rot	2007-02090		
CR 8,9	BZX 55 C Zener 5,6 V	2004-55056		
<u>Transistoren</u>				
Q1,2	449 BFY E	2001-04490		
Q3,4	BC 184	2001-01840		
Q5...7	449 BFY E	2001-04490		
<u>Integrierte Schaltkreise</u>				
U1,2	74 LS 74	2610-04740		
U3	74 LS 122	2610-41220		
U4	75 LS 132	2610-41320		
U5	74 LS 02	2610-04020		
U6	74 LS 05	2610-04050		
U7	74 LS 00	2610-04000		
U8	74 LS 10	2610-04100		
U9	74 LS 05	2610-04050		
U10	75 LS 26	2610-04260		
U11,12	A250 gepaart	2750-25002/6521-80076		
<u>Widerstände</u>				
R1...12	Kohleschicht 10 k Ω /0,25 W/5%	0164-20100	(102)	
R13	Kohleschicht 330 Ω /0,25 W/5%	0164-03300	(102)	
R14	Kohleschicht 10 k Ω /0,25 W/5%	0164-20100	(102)	
R15	Kohleschicht 1,6 k Ω /0,25 W/5%	0164-10160	(102)	
R16,17	Kohleschicht 10 k Ω /0,25 W/5%	0164-20100	(102)	
R18	Kohleschicht 30 k Ω /0,25 W/5%	0164-20300	(102)	
R19,20	Kohleschicht 1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R21	Kohleschicht 30 k Ω /0,25 W/5%	0164-20300	(102)	
R22	Kohleschicht 10 k Ω /0,25 W/5%	0164-20100	(102)	
R23	Kohleschicht 1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R24	Kohleschicht 30 k Ω /0,25 W/5%	0164-20300	(102)	
R25,26	Kohleschicht 20 k Ω /0,25 W/5%	0164-20200	(102)	
R27	Kohleschicht 10 k Ω /0,25 W/5%	0164-20100	(102)	
R28	Kohleschicht 1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R29	Kohleschicht 30 k Ω /0,25 W/5%	0164-20300	(102)	
R30	Kohleschicht 10 k Ω /0,25 W/5%	0164-20100	(102)	
R31...33	Kohleschicht 1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R34,35	Kohleschicht 30 k Ω /0,25 W/5%	0164-20300	(102)	
R36	Kohleschicht 1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R37	Metallschicht 68,1 Ω /0,125 W/1%	0413-00681	(112)	
R38	Metallschicht 210 Ω /0,125 W/1%	0413-02100	(112)	
R39	Metallschicht 1 k Ω /0,125 W/1%	0413-10100	(112)	
0	Kohleschicht 300 Ω /0,25 W/5%	0164-03000	(102)	
...1	Metallschicht 590 Ω /0,7 W/1%	0754-40590	C.R.L	SMA 0617
R42	Potentiometer 47 Ω /20%	1060-00470	(332)	
R43	Metallschicht 100 Ω /0,125 W/1%	0413-01000	(112)	
R44	Metallschicht 210 Ω /0,125 W/1%	0413-02100	(112)	
R45	Metallschicht 68,1 Ω /0,125 W/1%	0413-00681	(112)	
R46	Kohleschicht 300 Ω /0,25 W/5%	0164-03000	(102)	
R47	Metallschicht 1 k Ω /0,125 W/1%	0413-10100	(112)	
R48	Metallschicht 590 Ω /0,7 W/1%	0754-40590	C.R.L	SMA 0617
R49	Metallschicht 1910 Ω /0,125 W/1%	0413-10191	(112)	
R50	Metallschicht 715 Ω /0,125 W/1%	0413-07150	(112)	
R51	Kohleschicht 160 Ω /0,25 W/5%	0164-01600	(102)	
R52	Potentiometer 470 Ω /20%	1060-04700	(332)	
R53	Potentiometer 10 k Ω /20%	1088-20310	SFERNICE	P14T-F36
R54	Metallschicht 8250 Ω /0,125 W/1%	0413-10825	(112)	
R55	Metallschicht 49,9 Ω /0,125 W/1%	0413-00499	(112)	
R56	Metallschicht 100 Ω /0,125 W/1%	0413-01000	(112)	
R57,58	Kohleschicht 10 Ω /0,25 W/5%	0164-00100	(102)	
R59	Metallschicht 174 Ω /0,125 W/1%	0413-01740	(112)	
R60	Kohleschicht 1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R61,62	Metallschicht 3570 Ω /0,125 W/1%	0413-10357	(112)	
R63	Kohleschicht 6,2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10620	(102)	
R64	Kohleschicht 8,2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10820	(102)	
R65	Metallschicht 237 Ω /0,125 W/1%	0413-02370	(112)	
R66	Kohleschicht 1,8 k Ω /0,25 W/5%	0164-10180	(102)	
R67	Metallschicht 105 Ω /0,125 W/1%	0413-01050	(112)	
R68	Metallschicht 68,1 Ω /0,125 W/1%	0413-00681	(112)	
9	Metallschicht 210 Ω /0,125 W/1%	0413-02100	(112)	
R70	Metallschicht 1000 Ω /0,125 W/1%	0413-10100	(112)	

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
R71	Kohleschicht 300 Ω /0,25 W/5%	0164-03000	(102)	
R72	Metallschicht 590 Ω /0,7 W/1%	0754-40590	C.R.L	
R73	Potentiometer 47 Ω /20%	1060-00470	(332)	
R74	Metallschicht 100 Ω /0,125 W/1%	0413-01000	(112)	
R75	Metallschicht 210 Ω /0,125 W/1%	0413-02100	(112)	
R76	Metallschicht 68,1 Ω /0,125 W/1%	0413-00681	(112)	
R77	Kohleschicht 300 Ω /0,25 W/5%	0164-03000	(102)	
R78	Metallschicht 1000 Ω /0,125 W/1%	0413-10100	(112)	
R79	Metallschicht 590 Ω /0,7 W/1%	0754-40590	C.R.L	SMA 0617
R80	Kohleschicht 6,2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10620	(102)	
R81	Metallschicht 237 Ω /0,125 W/1%	0413-02370	(112)	
R82	Kohleschicht 8,2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10820	(102)	
R83,84	Kohleschicht 10 Ω /0,25 W/5%	0164-00100	(102)	
R85	Metallschicht 124 Ω /0,125 W/1%	0413-01240	(112)	
R86	Potentiometer 100 Ω /20%	1086-00110	SFERNICE	T7YB
R87	Kohleschicht 1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R88,89	Metallschicht 3570 Ω /0,125 W/1%	0413-10357	(112)	
R90	Metallschicht 100 Ω /0,125 W/1%	0413-01000	(112)	
R91	Metallschicht 49,9 Ω /0,125 W/1%	0413-00499	(112)	
R92	Metallschicht 8250 Ω /0,125 W/1%	0413-10825	(112)	
R93	Potentiometer 10 kΩ/20%	1088-20310	SFERNICE	P14T-F36
R94	Potentiometer 470 Ω /20%	1060-04700	(332)	
R95	Metallschicht 715 Ω /0,125 W/1%	0413-07150	(112)	
R96	Metallschicht 1910 Ω /0,125 W/1%	0413-10191	(112)	
R97	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R98	Kohleschicht 3,9 kΩ/0,25 W/5%	0164-10390	(102)	
R99	Potentiometer 22 kΩ/20%	1059-22200	(332)	
R100	Kohleschicht 680 Ω /0,25 W/5%	0164-06800	(102)	
R101	Kohleschicht 1,5 kΩ/0,25 W/5%	0164-10150	(102)	
R102	Metallschicht 200 Ω /0,125 W/1%	0413-02000	(112)	
R103	Metallschicht 66,5 Ω /0,125 W/1%	0413-00665	(112)	
R104	Kohleschicht 7,5 kΩ/0,25 W/5%	0164-10750	(102)	
R105	Kohleschicht 1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)	

IC-Halterung 2x7	2002-41400		
IC-Halterung 2x8	2002-41600		
Achs-Verlängerung	8625-54063		
Kupplungsteil	8590-24004		
Steckergehäuse (4 Kontakte)	8895-04050		
Steckerhülse (für Steckergehäuse)	2144-47439	BERG	47217
Koaxial-Leitung 100 Ω	2413-95672	GORE	C06 C072

Flachbaugruppe Z6

Flachbaugruppe Z6 komplett	7521-81091		
----------------------------	------------	--	--

Kondensatoren

C1	Keramik II 4700 pF/500 V/-20 +50%	1494-14701	(243)	
C2,3	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)	
C4,5	Elektrolyt 10 µF/40 V (radial)	1568-25010	(220)	
C6,7	Keramik I 6,8 pF ± 0,25 pF/500 V	1491-00681	(246)	
C8,9	Keramik II 470 pF/500 V/-20 +50%	1492-10471	(243)	
C10	Keramik II 0,1 µF/63 V/-20 +80%	1454-31000	L.C.C.	GSY 615
C11	Keramik II 470 pF/500 V/-20 +50%	1492-10471	(243)	
C12,13	Keramik I 5,6 pF ± 0,25 pF/500 V	1491-00561	(246)	
C14	Keramik II 470 pF/500 V/-20 +50%	1492-10471	(243)	
C15	Abgleich 0,5/2 pF/600 V	7897-00010		
C16,17	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)	
C18	Keramik II 470 pF/500 V/-20 +50%	1492-10471	(243)	
C19,20	Keramik I 5,6 pF ± 0,25 pF/500 V	1491-00561	(246)	
C21	Keramik II 470 pF/500 V/-20 +50%	1492-10471	(243)	
C22	Abgleich 0,5/2 pF/600 V	7897-00010		
C23,24	Elektrolyt 10 µF/40 V (radial)	1568-25010	(220)	
C25,26	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)	
C27	Keramik I 4,7 pF/500 V/5%	1491-00471	(246)	
C28	Kondensator 22 pF	1490-02205	(245)	

Transistoren

Q1,2	BFQ 22 gepaart	6521-80074	R.T.C	
Q3,4	BC 214 gepaart	6521-80075		
Q5,6	BFY 90	2001-00900		
Q7...9	BC 184	2001-01840		
Q10,11	BFY 90	2001-00900		
Q12	BC 184	2001-01840		

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
<u>Dioden</u>				
UR 1...5	1N4448	2003-44480		
<u>Widerstände</u>				
R1	Metallschicht 4,42 kΩ/0,125 W/1%	0413-10442	(112)	
R2	Kohleschicht 30 kΩ/0,25 W/5%	0164-20300	(102)	
R3	Metallschicht 61,9 Ω /0,125 W/1%	0413-00619	(112)	
R4	Metallschicht 249 Ω /0,125 W/1%	0413-02490	(112)	
R6	Metallschicht 680 Ω /2 W/5%	0660-06800	(121)	
R7	Kohleschicht 91 Ω /0,25 W/5%	0164-00910	(102)	
R9	Metallschicht 287 Ω /0,7 W/1%	0754-40287	C.R.L	SMA 0617
R10	Metallschicht 680 Ω /2 W/5%	0660-06800	(121)	
R11	Kohleschicht 91 Ω /0,25 W/5%	0164-00910	(102)	
R12	Metallschicht 61,9 Ω /0,125 W/1%	0413-00619	(112)	
R13	Metallschicht 249 Ω /0,125 W/1%	0413-02490	(112)	
R15	Metallschicht 4,42 kΩ/0,125 W/1%	0413-10442	(112)	
R16, 17	Kohleschicht 150 Ω /0,25 W/5%	0164-01500	(102)	
R18	Kohleschicht 30 kΩ/0,25 W/5%	0164-20300	(102)	
R19	Kohleschicht 5,1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10510	(102)	
R20	Kohleschicht 10 Ω /0,25 W/5%	0164-00100	(102)	
R21	Kohleschicht 5,1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10510	(102)	
R22	Kohleschicht 2,7 kΩ/0,25 W/5%	0164-10270	(102)	
R23	Metallschicht 392 Ω /0,125 W/1%	0413-03920	(112)	
R24	Metallschicht 3,32 kΩ/0,125 W/1%	0413-10332	(112)	
26	Metallschicht 10 Ω /0,125 W/5%	0352-03010	(101)	
27	Kohleschicht 6,8 kΩ/0,25 W/5%	0164-10680	(102)	
R28, 29	Kohleschicht 220 Ω /0,25 W/5%	0164-02200	(102)	
R30	Metallschicht 2,15 kΩ/0,125 W/1%	0413-10215	(112)	
R31	Metallschicht 150 Ω /0,125 W/5%	0352-03115	(101)	
R32, 33	Kohleschicht 180 Ω /0,25 W/5%	0164-01800	(102)	
R34	Metallschicht 150 Ω /0,125 W/5%	0352-03115	(101)	
R35	Kohleschicht 8,2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10820	(102)	
R36	Metallschicht 715 Ω /0,125 W/1%	0413-07150	(112)	
R37	Metallschicht 4,12 kΩ/0,125 W/1%	0413-10412	(112)	
R38, 39	Metallschicht 49,9 Ω /0,125 W/1%	0413-00499	(112)	
R40	Metallschicht 100 Ω /0,125 W/1%	0413-01000	(112)	
R41	Metallschicht 220 kΩ/0,125 W/5%	0332-22200	(101)	
R44, 45	Metallschicht 90,9 Ω /0,125 W/1%	0413-00909	(112)	
R46	Potentiometer 220 Ω /20%	1086-00122	SFERNICE	T7YB
R47, 48	Metallschicht 3,48 kΩ/0,125 W/1%	0413-10348	(112)	
R49	Kohleschicht 6,2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10620	(102)	
R50	Kohleschicht 8,2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10820	(102)	
R51	Metallschicht 237 Ω /0,125 W/1%	0413-02370	(112)	
R53, 54	Metallschicht 1,07 kΩ/0,125 W/1%	0413-10107	(112)	
R57	Metallschicht 237 Ω /0,125 W/1%	0413-02370	(112)	
R58	Kohleschicht 8,2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10820	(102)	
R59	Kohleschicht 6,2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10620	(102)	
R60	Metallschicht 150 Ω /0,125 W/5%	0352-03115	(101)	
R61	Kohleschicht 180 Ω /0,25 W/5%	0164-01800	(102)	
R62	Metallschicht 10 Ω /0,125 W/5%	0352-03010	(101)	
R64	Metallschicht 392 Ω /0,125 W/1%	0413-03920	(112)	
5	Metallschicht 3,32 kΩ/0,125 W/1%	0413-10332	(112)	
no6	Kohleschicht 180 Ω /0,25 W/5%	0164-01800	(102)	
R67	Metallschicht 150 Ω /0,125 W/5%	0352-03115	(101)	
R68	Metallschicht 2,15 kΩ/0,125 W/1%	0413-10215	(112)	
R69, 70	Kohleschicht 220 Ω /0,25 W/5%	0164-02200	(102)	
R71	Kohleschicht 6,8 kΩ/0,25 W/5%	0164-10680	(102)	
R72	Kohleschicht 8,2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10820	(102)	
R73, 74	Metallschicht 715 Ω /0,125 W/1%	0413-07150	(112)	
R75	Metallschicht 4,12 kΩ/0,125 W/1%	0413-10412	(112)	
R76	Metallschicht 220 kΩ/0,125 W/5%	0332-22200	(101)	
R79	Metallschicht 90,9 Ω /0,125 W/1%	0413-00909	(112)	
R80	Potentiometer 220 Ω /20%	1086-00122	SFERNICE	T7YB
R81	Metallschicht 90,9 Ω /0,125 W/1%	0413-00909	(112)	
R82, 83	Metallschicht 3,48 kΩ/0,125 W/1%	0413-10348	(112)	
R84	Metallschicht 49,9 Ω /0,125 W/1%	0413-00499	(112)	
R85	Metallschicht 100 Ω /0,125 W/1%	0413-01000	(112)	
R86	Metallschicht 49,9 Ω /0,125 W/1%	0413-00499	(112)	
R87, 88	Metallschicht 1,33 kΩ/0,125 W/1%	0413-10133	(112)	
R89	Kohleschicht 75 Ω /0,25 W/5%	0164-00750	(102)	
R90	Kohleschicht 3 kΩ/0,25 W/5%	0164-10300	(102)	
R91	Kohleschicht 560 Ω /0,25 W/5%	0164-05600	(102)	
R92	Kohleschicht 4,7 kΩ/0,25 W/5%	0164-10470	(102)	
R93	Potentiometer 47 Ω /20%	1086-00047	SFERNICE	T7YB
R94	Metallschicht 37,4 Ω /0,125 W/1%	0413-00374	(112)	
R95, 96	Metallschicht 2,8 kΩ/0,125 W/1%	0413-10280	(112)	
R97	Kohleschicht 1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
98	Kohleschicht 51 Ω /0,25 W/5%	0164-00510	(102)	
9	Metallschicht 100 Ω /0,125 W/1%	0413-01000	(112)	

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
R100	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R101	Kohleschicht 3,6 k Ω /0,25 W/5%	0164-10360	(102)	
R102	Potentiometer 10 k Ω /20%	1086-00310	SFERNICE	T7YB
R103	Kohleschicht 2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10200	(102)	
R104	Kohleschicht 3 k Ω /0,25 W/5%	0164-10300	(102)	
R105	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	

Integrierte Schaltkreise

U1,2	A250 gepaart	2750-25002/6521-80077		
U3	CA 3102 E		RCA	
	IC-Halterung 2x4	2002-41600		
	IC-Halterung 2x7	2002-41400		

Flachbaugruppe Z7

	Flachbaugruppe Z7 komplett	7521-81082		
S1	Tastschalter (4 Tasten)	8926-00084		
S2	Tastschalter (3 Tasten)	8926-00083		
S3	Tastschalter (1 Taste)	2104-01275	JEANRENAUD	TJMY NCC
	Führung	8675-42098		
	8-Pin-Verbindung	2144-65275	BERG	75168101 36
	Tastkappe	8740-41020		
	Sechskantsäule (12 mm)	3450-83120		
	Frontplatte	8682-22013		
	Achsdurchführung \varnothing 3 mm	8695-44016		

Flachbaugruppe Z9

	Flachbaugruppe Z9 komplett	7521-81102		
CR 1...6	Leuchtdiode rot \varnothing 3 mm	2007-44840	H. PACKARD	5082-4484
R1	Widerstandsblock 6x2,2 k Ω	0878-10315	(190)	
U1,2	7-Segmentanzeige	2007-77300		
	IC-Halterung 2x7	2002-41400	O E C	
	Leuchtdioden-Halterung	2002-44901	BERG	65-358-001
	Befestigungs-Winkelblech	8675-12072		

Flachbaugruppe Z10

	Flachbaugruppe Z10 komplett	7521-86103		
--	-----------------------------	------------	--	--

Kondensatoren

C1,2	Tantal 10 μ F/25 V/-20 +50%	1645-01510	(103)	
C3	Elektrolyt 47 μ F/63 V	1568-37047	(220)	
C4	Abgleich 4,5/20 pF	1557-00450	STETTNER	300-421-502
C5	Glimmer 33 pF \pm 5%/63 V	1253-00332	L.C.C.	MUD 210
C6	Abgleich 7/35 pF	1557-00704	STETTNER	300-421-603
C7	Glimmer 82 pF/300 V/5%	1229-00822	L.C.C.	CA 15
C8	Abgleich 7/35 pF	1557-00704	STETTNER	300-421-603
C9	Glimmer 976 pF/300 V/1%	1229-09760	L.C.C.	CA 15
C10	Keramik I 10 pF/63 V/5%	1490-01005	(245)	
C11	Polycarbonat 10000 pF/160 V/1%	1785-21001	(251)	
C12	Polycarbonat 0,1 μ F/160 V/1%	1785-31001	(251)	
C13	Polycarbonat 1 μ F/160 V/1%	1785-41001	(251)	
C14	Polycarbonat 10 μ F/100 V/10%	1885-51003	EROMET 8S	MKT 1813
C15	Elektrolyt 220 μ F/10 V	1566-22207		
C16	Elektrolyt 10 μ F/25 V	1566-11019	(221)	
C17	Kunststoff 0,1 μ F/250 V/10%	1705-31002	(263)	
C18	Polycarbonat 1000 pF/100 V	1801-01210	WIMA	FKC 2 min

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller- Sach-Nr./Typ
C19	Polycarbonat 220 pF/100 V	1801-01122	WIMA	FKC 2 min
20	Elektrolyt 47 µF/63 V	1568-37047	(220)	
C21	Polycarbonat 1 µF/160 V/1%	1785-41001	(251)	
C22	Polycarbonat 0,1 µF/160 V/1%	1785-31001	(251)	
C23	Polycarbonat 10000 pF/160 V/1%	1785-21001	(251)	
C24	Polycarbonat 1000 pF/400 V/1%	1785-11001	(251)	
C25	Abgleich 7/35 pF	1557-00704	STETTNER	300-421-603
C26	Glimmer 82 pF/300 V/5%	1229-00822	L.C.C.	CA 15
C27	Abgleich 4,5/20 pF	1557-00450	STETTNER	300-421-502
C28	Glimmer 33 pF ± 5%/63 V	1253-00332	L.C.C.	MUD 210
C29...33	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)	
C34,35	Keramik II 1000 pF/500 V/10%	1492-11001	(243)	
C36	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)	
C37	Kunststoff/Metall 0,1 µF/250 V/10%	1705-31002	(263)	
C38	Keramik II 10000 pF/500 V/-20 +50%	1494-21001	(243)	
C39,40	Keramik I 27 pF/500 V/5%	1491-02701	(246)	
C41	Keramik II 3300 pF/500 V/10%	1492-13301	(243)	
C42	Kunststoff/Metall 0,1 µF/250 V/10%	1705-31002	(263)	
C43	Abgleich 0,8/3 pF	1510-00079	TRANSCO	C004 JA/3E
C44	Abgleich 4,5/20 pF	1557-00450	STETTNER	300-421-502
C45	Abgleich 0,8/3 pF	1510-00079	TRANSCO	C004 JA/3E
C46,47	Tantal 10 µF/25 V	1645-01510	(203)	
C48	Keramik II 1000 pF/500 V/10%	1492-11001	(243)	
C49	Keramik II 10000 pF/63 V/-20 +50%	1493-21002	(242)	
C51	Elektrolyt 4,7 µF/63 V	1568-37947	(220)	
C52	Elektrolyt 10 µF/40 V	1568-25010	(220)	
C53,54	Keramik II 4700 pF/500 V/-20 +50%	1494-14701	(243)	
C55	Elektrolyt 470 µF/25 V	1566-24719	(221)	
56	Keramik II 10000 pF/63 V/-20 +50%	1493-21002	(242)	
C57	Keramik II 220 pF/500 V/10%	1492-10221	(243)	
C58,59	Keramik II 10000 pF/500 V/-20 +50%	1494-21001	(243)	

Diode

CR 1...20	1N4448	2003-44480		
CR 21	Leuchtdiode rot ø 3 mm	2007-02090		
CR 22	Leuchtdiode rot ø 3 mm	2003-41480		

K1	Relais	2109-00831	CELDOC	D31 A31
----	--------	------------	--------	---------

Transistoren

Q1...8,	BC 184	2001-01840		
Q16...18				
Q19	BSY 79	2001-00790	SESCOSEM	
Q20,21	2N2907A	2001-29071		
Q22	BSY 79	2001-00790	SESCOSEM	
Q23,25,26	BC 184	2001-01840		
Q27,28	2N2369A	2001-23691		
Q29	BC 214	2001-02142		
Q30	2N2894	2001-28940		
31	2N2369A	2001-23691		
Q32	BC 184	2001-01840		
Q33	2N2369A	2001-23691		
Q34...36	2N2894	2001-28940		
Q37	2N5551	2001-55510	R.T.C	
Q38	2N3635	2001-36350	TEXAS	
Q39,40	2N2369A	2001-23691		
Q41	2N5551	2001-55510	R.T.C	
Q42	2N3635	2001-36350	N.S	
Q43	2N2894	2001-28940		
Q44	2N2369A	2001-23691		
Q45...48	BC 184	2001-01840		
Q51...53	J 175	2001-01750		

Widerstände

R1	Kohleschicht 20 kΩ/0,25 W/5%	0164-20200	(102)	
R2	Kohleschicht 51 kΩ/0,25 W/5%	0164-20510	(102)	
R3,4	Kohleschicht 2,2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10220	(102)	
R5	Kohleschicht 20 kΩ/0,25 W/5%	0164-20200	(102)	
R6	Kohleschicht 51 kΩ/0,25 W/5%	0164-20510	(102)	
R7...14	Kohleschicht 2,2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10220	(102)	
R15,16	Kohleschicht 5,1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10510	(102)	
R17...20	Kohleschicht 2,4 kΩ/0,25 W/5%	0164-10240	(102)	
R21	Kohleschicht 2,2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10220	(102)	
22	Kohleschicht 5,1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10510	(102)	

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Sach-Nr./Typ
R23	Kohleschicht 1,5 kΩ/0,25 W/5%	0164-10150	(102)	
R24	Kohleschicht 2,2 kΩ/0,25 W/5%	0164-10220	(102)	
R25	Kohleschicht 5,1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10510	(102)	
R26	Kohleschicht 4,7 kΩ/0,25 W/5%	0164-10470	(102)	
R27	Kohleschicht 7,5 kΩ/0,25 W/5%	0164-10750	(102)	
R28	Kohleschicht 10 kΩ/0,25 W/5%	0164-20100	(102)	
R29	Kohleschicht 47 kΩ/0,25 W/5%	0164-20470	(102)	
R30, 31	Kohleschicht 1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R32, 33	Kohleschicht 47 kΩ/0,25 W/5%	0164-20470	(102)	
R34	Kohleschicht 20 kΩ/0,25 W/5%	0164-20200	(102)	
R35, 36	Kohleschicht 68 kΩ/0,25 W/5%	0164-20680	(102)	
R37	Kohleschicht 20 kΩ/0,25 W/5%	0164-20200	(102)	
R38, 39	Widerstandsblock 6x100 kΩ	0878-10470	(190)	
R58	Kohleschicht 10 kΩ/0,25 W/5%	0164-20100	(102)	
R59	Kohleschicht 5,1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10510	(102)	
R60	Kohleschicht 18 kΩ/0,25 W/5%	0164-20180	(102)	
R61, 62	Kohleschicht 10 kΩ/0,25 W/5%	0164-20100	(102)	
R63	Kohleschicht 3 kΩ/0,25 W/5%	0164-10300	(102)	
R64	Potentiometer 100 kΩ/20%	1060-31000	(332)	
R65, 66	Widerstand 100 kΩ/20%	1060-31000	(332)	
R67	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R68	Metallschicht 11 kΩ/0,125 W/1%	0413-20110	(112)	
R69	Potentiometer 4,7 kΩ/20%	1060-14700	(332)	
R70	Potentiometer 220 kΩ-10 k/10%	8975-00140		
R71	Metallschicht 3920 Ω /0,125 W/1%	0413-10392	(112)	
R72	Kohleschicht 2,7 kΩ/0,25 W/5%	0164-10270	(102)	
R73	Metallschicht 2210 Ω /0,125 W/1%	0413-10221	(118)	
R74	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R75	Metallschicht 47,5 kΩ/0,125 W/1%	0413-20475	(112)	
R76	Kohleschicht 51 kΩ/0,25 W/5%	0164-20510	(102)	
R77	Kohleschicht 7,5 kΩ/0,25 W/5%	0164-10750	(102)	
R78	Kohleschicht 18 kΩ/0,25 W/5%	0164-20180	(102)	
R79	Metallschicht 1,87 MΩ/0,7 W/0,5%	0753-34187	DRALORIC	SMA 0411
R80	Metallschicht 750 kΩ/0,125 W/0,5%	0752-33750	DRALORIC	SMA 0207
R81	Metallschicht 374 kΩ/0,125 W/0,5%	0752-33374	DRALORIC	SMA 0207
R82	Metallschicht 187 kΩ/0,125 W/0,5%	0752-33187	DRALORIC	SMA 0207
R83	Metallschicht 75 kΩ/0,125 W/0,5%	0752-32750	DRALORIC	SMA 0207
R84	Metallschicht 37,4 kΩ/0,125 W/0,5%	0752-32374	DRALORIC	SMA 0207
R85	Metallschicht 13 kΩ/0,125 W/1%	0413-20130	(112)	
R86	Potentiometer 4,7 kΩ/20%	1060-14700	(332)	
R87	Metallschicht 6,98 kΩ/0,125 W/1%	0413-10698	(112)	
R88	Potentiometer 1 kΩ/20%	1060-11000	(332)	
R89	Metallschicht 10 kΩ/0,125 W/1%	0413-20100	(112)	
R90...92	Potentiometer 100 kΩ/20%	1060-31000	(332)	
R93	Kohleschicht 47 kΩ/0,25 W/5%	0164-20470	(102)	
R94	Metallschicht 14 kΩ/0,125 W/1%	0413-20140	(112)	
R96	Potentiometer 4,7 kΩ/20%	1060-14700	(332)	
R97	Metallschicht 11 kΩ/0,125 W/1%	0413-20110	(112)	
R98	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R99	Metallschicht 2210 Ω /0,125 W/1%	0413-10221	(112)	
R100	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R101	Kohleschicht 51 kΩ/0,25 W/5%	0164-20510	(102)	
R102	Kohleschicht 2,7 kΩ/0,25 W/5%	0164-10270	(102)	
R103	Kohleschicht 7,5 kΩ/0,25 W/5%	0164-10750	(102)	
R104	Kohleschicht 18 kΩ/0,25 W/5%	0164-20180	(102)	
R105	Metallschicht 1,87 MΩ/0,7 W/0,5%	0753-34187	DRALORIC	SMA 0411
R106	Metallschicht 750 kΩ/0,125 W/0,5%	0752-33750	DRALORIC	SMA 0207
R107	Metallschicht 374 kΩ/0,125 W/0,5%	0752-33374	DRALORIC	SMA 0207
R108	Metallschicht 187 kΩ/0,125 W/0,5%	0752-33187	DRALORIC	SMA 0207
R109	Metallschicht 75 kΩ/0,125 W/0,5%	0752-32750	DRALORIC	SMA 0207
R110	Metallschicht 37,4 kΩ/0,125 W/0,5%	0752-32374	DRALORIC	SMA 0207
R111	Metallschicht 13 kΩ/0,125 W/1%	0413-20130	(112)	
R112	Potentiometer 4,7 kΩ/20%	1060-14700	(332)	
R113	Metallschicht 6,98 kΩ/0,125 W/1%	0413-10698	(112)	
R114	Potentiometer 1 kΩ/20%	1060-11000	(332)	
R115	Kohleschicht 15 kΩ/0,25 W/5%	0164-20150	(102)	
R116	Kohleschicht 10 kΩ/0,25 W/5%	0164-20100	(102)	
R117, 118	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R119	Kohleschicht 3,9 kΩ/0,25 W/5%	0164-10390	(102)	
R120	Kohleschicht 91 kΩ/0,25 W/5%	0164-20910	(102)	
R121	Metallschicht 2 kΩ/0,125 W/1%	0413-10200	(112)	
R122, 123	Metallschicht 10 kΩ/0,125 W/1%	0413-20100	(112)	
R124	Metallschicht 820 Ω /0,5 W/5%	0167-08200	(106)	
R125	Metallschicht 1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R126	Metallschicht 3,6 kΩ/0,25 W/5%	0164-10360	(102)	
R127	Metallschicht 2 kΩ/0,125 W/1%	0413-10200	(112)	
R128	Kohleschicht 15 kΩ/0,25 W/5%	0164-20150	(102)	
R129	Kohleschicht 10 kΩ/0,25 W/5%	0164-20100	(102)	
R130, 131	Metallschicht 10 kΩ/0,125 W/1%	0413-20100	(112)	
R132	Metallschicht 820 Ω /0,25 W/1%	0167-08200	(106)	
R133	Metallschicht 1 kΩ/0,125 W/1%	0413-10100	(112)	
R134	Metallschicht 4020 Ω /0,125 W/1%	0413-10402	(112)	

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
R135	Potentiometer 1 k Ω /20%	1060-11000	(112)	
R136	Metallschicht 1780 Ω /0,125 W/1%	0413-10178	(112)	
R137	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R138	Kohleschicht 5,1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10510	(102)	
R139	Kohleschicht 15 k Ω /0,25 W/5%	0164-20150	(102)	
R140	Kohleschicht 10 k Ω /0,25 W/5%	0164-20100	(102)	
R141	Kohleschicht 5,1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10510	(102)	
R142	Kohleschicht 2,7 k Ω /0,25 W/5%	0164-10270	(102)	
R143	Metallschicht 634 Ω /0,125 W/1%	0413-06340	(112)	
R144	Metallschicht 1210 Ω /0,125 W/1%	0413-10121	(112)	
R145	Metallschicht 1820 Ω /0,125 W/1%	0413-10182	(112)	
R146	Metallschicht 562 Ω /0,125 W/1%	0413-05620	(112)	
R147	Potentiometer 100 Ω /20%	1060-01000	(332)	
R148	Metallschicht 562 Ω /0,125 W/1%	0413-05620	(112)	
R149	Metallschicht 1,91 k Ω /0,125 W/1%	0413-10191	(112)	
R150	Metallschicht 49,9 Ω /0,125 W/1%	0413-00499	(112)	
R151	Potentiometer 10 k Ω /20%	1086-00310	SFERNICE	T7YB
R152	Potentiometer 47 Ω /20%	1086-00047	SFERNICE	T7YB
R153	Kohleschicht 620 Ω /0,25 W/5%	0164-06200	(102)	
R154	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R155	Metallschicht 3830 Ω /0,125 W/1%	0413-10383	(112)	
R156	Kohleschicht 1,1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10110	(102)	
R157	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R158	Metallschicht 887 Ω /0,125 W/1%	0413-08870	(112)	
R159	Metallschicht 88,7 Ω /0,125 W/1%	0413-00887	(112)	
R160	Metallschicht 887 Ω /0,125 W/1%	0413-08870	(112)	
R161	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R162	Metallschicht 3830 Ω /0,125 W/1%	0413-10383	(112)	
R163	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R164	Metallschicht 1,1 k Ω /0,125 W/5%	0352-03211	(101)	
R165	Potentiometer 470 Ω /20%	1086-00147	SFERNICE	T7YB
R166	Kohleschicht 2,4 k Ω /0,25 W/5%	0164-10240	(102)	
R167	Kohleschicht 2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10200	(102)	
R168	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R169	Kohleschicht 3 k Ω /0,25 W/5%	0164-10300	(102)	
R170	Kohleschicht 9,1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10910	(102)	
R171	Kohleschicht 510 Ω /0,25 W/5%	0164-05100	(102)	
R172	Kohleschicht 130 Ω /0,25 W/5%	0164-01300	(102)	
R173	Metallschicht 200 Ω /0,125 W/1%	0413-02000	(112)	
R174	Metallschicht 470 Ω /2 W/5%	0660-04700	(121)	
R175	Metallschicht 261 Ω /0,5 W/1%	0753-40261	C.R.L	SMA 0411
R176	Metallschicht 200 Ω /0,125 W/1%	0413-02000	(112)	
R178	Kohleschicht 4,7 k Ω /0,25 W/5%	0164-10470	(102)	
R179	Metallschicht 6,2 k Ω /2 W/5%	0660-10620	(121)	
R180	Kohleschicht 47 Ω /0,25 W/5%	0164-00470	(102)	
R181	Metallschicht 20 k Ω /0,125 W/1%	0413-20200	(112)	
R182	Kohleschicht 47 Ω /0,25 W/5%	0164-00470	(102)	
R183	Kohleschicht 820 Ω /0,5 W/5%	0167-08200	(106)	
R184	Kohleschicht 2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10200	(102)	
R185	Kohleschicht 13 k Ω /0,25 W/5%	0164-20130	(102)	
R186	Kohleschicht 2,2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10220	(102)	
R187	Metallschicht 24,9 k Ω /0,5 W/1%	0753-42249	C.R.L	SMA 0411
R188	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R189	Metallschicht 20 k Ω /2 W/5%	0660-20200	(121)	
R190	Metallschicht 1,69 k Ω /0,125 W/1%	0413-10169	(112)	
R191	Metallschicht 2,05 k Ω /0,125 W/1%	0413-10205	(112)	
R192	Potentiometer 2,2 k Ω /20%	1060-12200	(332)	
R193	Metallschicht 1,69 k Ω /0,125 W/1%	0413-10169	(112)	
R194	Metallschicht 2,05 k Ω /0,125 W/1%	0413-10205	(112)	
R195	Metallschicht 20 k Ω /0,125 W/1%	0413-20200	(112)	
R196	Kohleschicht 47 Ω /0,25 W/5%	0164-00470	(102)	
R197	Kohleschicht 820 Ω /0,5 W/5%	0167-08200	(106)	
R198	Kohleschicht 4,7 k Ω /0,25 W/5%	0164-10470	(102)	
R199	Metallschicht 8,2 k Ω /2 W/5%	0660-10820	(121)	
R200	Kohleschicht 47 Ω /0,25 W/5%	0164-00470	(102)	
R201	Kohleschicht 10 k Ω /0,25 W/5%	0167-20100	(106)	
R202	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R203	Kohleschicht 47 k Ω /0,25 W/5%	0164-20470	(102)	
R204	Kohleschicht 1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R205	Kohleschicht 510 Ω /0,25 W/5%	0164-05100	(102)	
R206	Kohleschicht 47 k Ω /0,25 W/5%	0164-20470	(102)	
R207	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R208	Kohleschicht 4,7 k Ω /0,25 W/5%	0164-10470	(102)	
R209, 210	Kohleschicht 3 k Ω /0,25 W/5%	0164-10300	(102)	
R211	Kohleschicht 100 k Ω /0,25 W/5%	0164-21000	(102)	
R212	Kohleschicht 1 M Ω /0,25 W/5%	0164-31000	(102)	
R213	Kohleschicht 680 Ω /0,25 W/5%	0164-06800	(102)	
R214	Kohleschicht 1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R215	Kohleschicht 240 Ω /0,25 W/5%	0164-02400	(102)	
R216, 217	Kohleschicht 1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R218	Kohleschicht 300 k Ω /0,25 W/5%	0164-23000	(102)	
R219	Metallschicht 560 Ω /0,125 W/5%	0352-03156	(101)	

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
R220	Kohleschicht 20 k Ω /0,25 W/5%	0164-20200	(102)	
R221	Kohleschicht 47 k Ω /0,25 W/5%	0164-20470	(102)	
<u>Integrierte Schaltkreise</u>				
U1	74 LS 247	2610-42470		
U2	SN 74S 188 N	2634-41880		
U3,4	14 503 BCF	2640-45030		
S1	Drehschalter-Einheit (Zeitbasis)	7925-10037		
S2	Taster	2104-01274	JEANRENAUD	NCC Typ TJMY
S3	Druckschalter (oben)	8926-00087		
S4	Druckschalter (unten)	8926-00088		
J1	15x Steckverbinder (Buchse)	2144-21150	MOLEX	A 2145-15-C
J2	8x Steckverbinder (Buchse)	2144-21081	MOLEX	A 2145-8-C
J3	3x Steckverbinder (Buchse)	2144-21030	MOLEX	A 2145-3-C
	IC-Halterung 2x8	2002-41600		
	Kühlkörper	8761-22029		
	Steg-Leitung (300 Ω)	2438-00088	FILOTEX	2438 000 88
	Achse (Taster S2)	8625-54064		
	Kupplungsteil	8590-24002		
	Tastkappe	8740-41020		
 <u>Flachbaugruppe Z11</u>				
	Flachbaugruppe Z11 komplett	7521-85151		
<u>Kondensatoren</u>				
C1	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)	
C2	Keramik II 100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)	
C3	Keramik I 100 pF/63 V/5%	1490-10101	(245)	
C4	Keramik I 22 pF/500 V/5%	1491-02201	(246)	
C5,6	Keramik II 100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)	
C7	Keramik II 0,1 μ F/63 V/-20 +80%	1454-31000	L.C.C	GSY 615
C8	Keramik I 150 pF/63 V/5%	1490-10151	(245)	
C9	Elektrolyt 10 μ F/25 V	1566-11019	(221)	
C10	Keramik II 100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)	
C11,12	Keramik I 100 pF/63 V/5%	1490-10101	(245)	
C13	Keramik II 100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)	
C14	Elektrolyt 10 μ F/40 V (radial)	1568-25010	(220)	
C15	Elektrolyt 4,7 μ F/63 V (radial)	1568-37947	(220)	
C16,17	Abgleich 0,8/3 pF	1510-00079	TRANSCO	COO4 JA/3E
C18	Keramik II 10000 pF/500 V/-20 +50%	1494-21001	(243)	
C19	Keramik II 3900 pF/500 V/10%	1492-13901	(243)	
C20	Keramik II 100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)	
C21	Keramik I 1,5 pF 0,25 pF/500 V	1491-00151	(246)	
C22	Keramik I 12 pF/500 V/5%	1491-01201	(246)	
C23	Keramik II 10000 pF/500 V/-20 +50%	1494-21001	(243)	
C24	Keramik II 3900 pF/500 V/10%	1492-13901	(243)	
C25	Keramik II 100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)	
C26	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)	
C28,29	Keramik II 100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)	
C30	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +80%	1493-21002	(242)	
C31	Elektrolyt 10 μ F/35 V (radial)	1568-26010	(220)	
C32	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +80%	1493-21002	(242)	
C33	Elektrolyt 4,7 μ F/63 V (radial)	1568-37947	(220)	
C34	Keramik II 100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)	
C35	Tantal 10 μ F/25 V	1645-01510	(203)	
C36	Keramik I 10 pF/500 V/5%	1491-01001	(246)	
C37	Elektrolyt 10 μ F/35 V (radial)	1568-26010	(220)	
C38,39	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)	
C40	Keramik II 100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)	
C41	Keramik II 470 pF/500 V/10%	1492-10471	(243)	
C42	Elektrolyt 100 μ F/25 V (radial)	1568-19110	(220)	
C43	Keramik II 1800 pF/500 V/10%	1492-11801	(243)	
C44	Keramik I 33 pF/500 V/5%	1491-03301	(246)	
C45	Keramik II 100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)	
C46	Keramik I 10 pF/500 V/5%	1491-01001	(246)	
C47	Keramik II 10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)	

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
C48	Keramik II	1000 pF/63 V/10%	1495-11005	(242)
C49	Keramik II	100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)
C50,51	Keramik II	10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)
C52	Keramik I	27 pF/500 V/5%	1491-02701	(246)
C53	Keramik II	68 pF/500 V/10%	1492-06801	(243)
C54	Keramik II	820 pF/500 V/10%	1492-10821	(243)
C55	Keramik II	100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)
C56	Keramik I	10 pF/500 V/5%	1491-01001	(246)
C58	Keramik I	10000 pF/500 V/5%	1493-21002	(246)
C59	Keramik I	47 pF/500 V/5%	1491-04701	(246)
C60	Abgleich	4,5/20 pF	1557-00452	STETTNER
C61	Keramik II	47000 pF/50 V/-20 +80%	1493-24701	(242)
C62	Keramik I	8,2 pF ± 0,25 pF/500 V	1491-00821	(246)
C63	Keramik II	10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)
C64	Keramik I	15 pF/63 V/5%	1490-01505	(245)
C65,66	Keramik II	10000 pF/50 V/-20 +100%	1493-21002	(242)
C67	Elektrolyt	47 µF/10 V (radial)	1568-07047	(220)
C68	Keramik II	100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)
C69	Keramik II	10000 pF/63 V/-20 +80%	1493-21002	(242)
C70	Kunststoff/Metall	0,47 µF/250 V/10%	1705-34701	(263)
C71	Keramik I	56 pF/500 V/5%	1491-05601	(246)
C72	Keramik II	10000 pF/63 V/-20 +80%	1493-21002	(242)
C73	Keramik II	100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)
C74	Keramik I	47 pF/500 V/5%	1491-04701	(246)
C75	Keramik I	47 pF/63 V/5%	1490-04705	(245)
C77	Elektrolyt	100 µF/10 V (radial)	1568-08110	(220)
C78	Elektrolyt	47 µF/10 V (radial)	1568-07047	(220)
C79...81	Keramik II	10000 pF/63 V/-20 +80%	1493-21002	(242)
C82	Keramik	68 pF/500 V/10%	1492-06801	(243)
C83,84	Keramik II	10000 pF/63 V/-20 +80%	1493-21002	(242)
C85	Keramik I	22 pF/63 V/5%	1490-02205	(245)
C86	Keramik II	100 pF/500 V/10%	1492-10101	(243)

300-423-502 N750

Dioden

CR 1...3	1N4448	2003-44480	
CR 4,5	1N4244	2003-42440	
CR 6	BZX 55C 5,1 V Zener	2004-55051	
CR 7,8	1N4244	2003-42440	
CR 9...15	1N4448	2003-44480	
CR 16	MSD 6150	2003-61500	MOTOROLA
CR 17	1N4448	2003-44480	
CR 18	1N3595	2003-03000	SESCOSEM
CR 19	1N4244	2003-42440	
CR 20...24	1N4448	2003-44480	
CR 25	MSD 6150	2003-61500	MOTOROLA
CR 26	1N4448	2003-44480	
CR 27	1N4244	2003-42440	
CR 28	1N3595	2003-03000	SESCOSEM
CR 29...31	1N4448	2003-44480	
CR 33,34	BZX 55 C 3 V Zener	2004-55030	SESCOSEM

L1	Drahtwiderstand 1 kΩ/0,25 W/5%	8725-30331	
L2	Drossel 1 µH/10%	2120-91000	STANWICK
L3,4	Ferritperle	2126-00100	R.T.C
L5...7	Drossel 1 µH/10%	2120-91000	STANWICK

Transistoren

Q1	2N4416	2001-44160
Q2	BFY 90	2001-00900
Q3,4	2N4416 gepaart	6521-80078
Q5,6	BFY 90	2001-00900
Q7,9	2N4416 gepaart	6521-80079
Q10,11	BC 184	2001-01840
Q12,13	BC 214	2001-02142
Q14	2N4416 TRIE	2701-44161
Q15	2N2369 A	2001-23691
Q16...18	BC 184	2001-01840
Q19	BC 214	2001-02142
Q20,21	BC 184	2001-01840
Q22	2N2369A	2001-23691
Q23	2N4416 TRIE	2701-44161
Q24	BC 184	2001-01840
Q25,26	BC 214	2001-02142
Q28,29	BC 184	2001-01840

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Sach-Nr./Typ
<u>Widerstände</u>				
R1	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R2	Kohleschicht	10 kΩ/0,25 W/5%	0164-20100	(102)
R3	Kohleschicht	1 MΩ/0,25 W/5%	0164-31000	(102)
R4	Kohleschicht	22 Ω /0,25 W/5%	0164-00220	(102)
R5,6	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R7	Kohleschicht	3 kΩ/0,25 W/5%	0164-10300	(102)
R8	Kohleschicht	1,5 kΩ/0,25 W/5%	0164-10150	(102)
R9,10	Kohleschicht	100 kΩ/0,25 W/5%	0164-21000	(102)
R11	Kohleschicht	10 kΩ/0,25 W/5%	0164-20100	(102)
R12	Kohleschicht	1 MΩ/0,25 W/5%	0164-31000	(102)
R13	Kohleschicht	10 kΩ/0,25 W/5%	0164-20100	(102)
R14	Kohleschicht	51 kΩ/0,25 W/5%	0164-20510	(102)
R15	Kohleschicht	2,4 kΩ/0,25 W/5%	0164-10240	(102)
R16	Kohleschicht	4,7 kΩ/0,25 W/5%	0164-10470	(102)
R17	Kohleschicht	1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R18	Metallschicht	681 Ω /0,125 W/1%	0413-06810	(112)
R19	Kohleschicht	100 kΩ/0,25 W/5%	0164-21000	(102)
R20	Kohleschicht	220 Ω /0,25 W/5%	0164-02200	(102)
R21	Kohleschicht	300 Ω /0,25 W/5%	0164-03000	(102)
R22,23	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R24	Metallschicht	681 Ω /0,125 W/1%	0413-06810	(112)
R25	Kohleschicht	1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R26	Kohleschicht	15 kΩ/0,25 W/5%	0164-20150	(102)
R27	Potentiometer	10 kΩ/20%	1059-21000	(332)
R28	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R29	Kohleschicht	10 Ω /0,25 W/5%	0164-00100	(102)
R30	Kohleschicht	56 Ω /0,25 W/5%	0164-00560	(102)
R31	Kohleschicht	10 Ω /0,25 W/5%	0164-00100	(102)
R32	Kohleschicht	22 Ω /0,25 W/5%	0164-00220	(102)
R33	Metallschicht	111 kΩ/0,125 W/1%	0413-21110	(112)
R34	Metallschicht	900 kΩ/0,125 W/1%	0413-29000	(112)
R35	Kohleschicht	1 MΩ/0,25 W/5%	0164-31000	(102)
R36	Kohleschicht	470 kΩ/0,25 W/5%	0164-24700	(102)
R37	Metallschicht	100 Ω /0,125 W/5%	0352-03110	(101)
R38	Metallschicht	174 Ω /0,125 W/1%	0413-01740	(112)
R39	Kohleschicht	1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R40	Metallschicht	100 Ω /0,125 W/1%	0413-01000	(112)
R41	Potentiometer	100 Ω /20%	1059-01000	(332)
R42	Metallschicht	1 kΩ/0,125 W/1%	0413-10100	(112)
R43	Kohleschicht	1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R44,45	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R46	Kohleschicht	7,5 kΩ/0,25 W/5%	0164-10750	(102)
R47	Metallschicht	1,58 kΩ/0,125 W/1%	0413-10158	(112)
R48	Metallschicht	100 Ω /0,125 W/1%	0413-01000	(112)
R49	Kohleschicht	1,5 kΩ/0,25 W/5%	0164-10150	(102)
R50,51	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R52	Metallschicht	111 kΩ/0,125 W/1%	0413-21110	(112)
R53	Metallschicht	909 kΩ/0,125 W/1%	0413-29090	(112)
R54	Kohleschicht	22 Ω /0,25 W/5%	0164-00220	(102)
R55	Kohleschicht	1 MΩ/0,25 W/5%	0164-31000	(102)
R56	Kohleschicht	470 kΩ/0,25 W/5%	0164-24700	(102)
R57	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R58	Kohleschicht	10 Ω /0,25 W/5%	0164-00100	(102)
R59	Metallschicht	174 Ω /0,125 W/1%	0413-01740	(112)
R60	Kohleschicht	1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R61	Metallschicht	174 Ω /0,125 W/1%	0413-01740	(112)
R62	Potentiometer	100 Ω /20%	1086-00110	SPERNICE
R63	Kohleschicht	3 kΩ/0,25 W/5%	0164-10300	(102)
R64	Potentiometer	10 kΩ/20%	1059-21000	(332)
R65	Kohleschicht	20 kΩ/0,25 W/5%	0164-20200	(102)
R66	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R67	Kohleschicht	10 Ω /0,25 W/5%	0164-00100	(102)
R68	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01100	(102)
R69	Kohleschicht	5,1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10510	(102)
R70	Kohleschicht	1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R71	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R72	Kohleschicht	10 kΩ/0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R73,74	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R75	Kohleschicht	620 Ω /0,25 W/5%	0164-06200	(102)
R76	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R77,78	Kohleschicht	4,7 kΩ/0,25 W/5%	0164-10470	(102)
R79	Kohleschicht	910 Ω /0,25 W/5%	0164-09100	(102)
R80,81	Kohleschicht	1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R82	Kohleschicht	910 Ω /0,25 W/5%	0164-09100	(102)
R83	Kohleschicht	1,3 kΩ/0,25 W/5%	0164-10130	(102)
R84	Potentiometer	4,7 kΩ/20%	1059-14700	(332)
R85	Kohleschicht	1 kΩ/0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R86	Kohleschicht	510 Ω /0,25 W/5%	0164-05100	(102)
R87,88	Kohleschicht	200 Ω /0,25 W/5%	0164-02000	(102)

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Sach-Nr./Typ
	Kohleschicht	390 Ω /0,25 W/5%	0164-03900	(102)
	Kohleschicht	1,2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10120	(102)
R90	Kohleschicht	330 Ω /0,25 W/5%	0164-03300	(102)
R91	Kohleschicht	10 k Ω /0,25 W/5%	0164-20100	(102)
R92	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R93	Kohleschicht	300 Ω /0,25 W/5%	0164-03000	(102)
R94	Kohleschicht	1,2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10120	(102)
R95	Kohleschicht	2,4 k Ω /0,25 W/5%	0164-10240	(102)
R96	Kohleschicht	2,2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10220	(102)
R97	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R98	Metallschicht	432 Ω /0,125 W/1%	0413-04320	(112)
R99	Metallschicht	2320 Ω /0,125 W/1%	0413-10232	(112)
R100	Metallschicht	1870 Ω /0,125 W/1%	0413-10187	(112)
R101	Metallschicht	576 Ω /0,125 W/1%	9413-05760	(112)
R102	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R103,104	Kohleschicht	750 Ω /0,25 W/5%	0164-07500	(102)
R105	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R106	Kohleschicht	510 Ω /0,25 W/5%	0164-05100	(102)
R107	Kohleschicht	200 Ω /0,25 W/5%	0164-02000	(102)
R108,109	Kohleschicht	390 Ω /0,25 W/5%	0164-03900	(102)
R110	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R111	Kohleschicht	390 Ω /0,25 W/5%	0164-03900	(102)
R112	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R113	Kohleschicht	10 Ω /0,25 W/5%	0164-00100	(102)
R114	Metallschicht	1330 Ω /0,125 W/1%	0413-10133	(112)
R115	Kohleschicht	100 k Ω /0,25 W/5%	0164-21000	(102)
R116	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R117	Kohleschicht	330 Ω /0,25 W/5%	0164-03300	(102)
8	Kohleschicht	200 Ω /0,25 W/5%	0164-02000	(102)
R119	Kohleschicht	1,5 k Ω /0,25 W/5%	0164-10150	(102)
R120	Kohleschicht	91 k Ω /0,25 W/5%	0164-20910	(102)
R121	Kohleschicht	68 Ω /0,25 W/5%	0164-00680	(102)
R122	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R123	Kohleschicht	510 Ω /0,25 W/5%	0164-05100	(102)
R124	Kohleschicht	1,5 k Ω /0,25 W/5%	0164-10150	(102)
R125	Kohleschicht	910 Ω /0,25 W/5%	0164-09100	(102)
R126	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R127...129	Kohleschicht	1,8 k Ω /0,25 W/5%	0164-10180	(102)
R130	Kohleschicht	510 Ω /0,25 W/5%	0164-05100	(102)
R131	Kohleschicht	12 k Ω /0,25 W/5%	0164-20120	(102)
R132	Kohleschicht	750 Ω /0,25 W/5%	0164-07500	(102)
R133	Kohleschicht	200 Ω /0,25 W/5%	0164-02000	(102)
R134	Kohleschicht	1,6 k Ω /0,25 W/5%	0164-10160	(102)
R135	Kohleschicht	750 Ω /0,25 W/5%	0164-07500	(102)
R136	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)
R137	Kohleschicht	510 Ω /0,25 W/5%	0164-05100	(102)
R138	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R139	Kohleschicht	200 Ω /0,25 W/5%	0164-02000	(102)
R141	Metallschicht	430 Ω /0,125 W/5%	0352-03143	(101)
R142	Kohleschicht	62 Ω /0,25 W/5%	0164-00620	(102)
R143	Kohleschicht	360 Ω /0,25 W/5%	0164-03600	(102)
R144	Metallschicht	1130 Ω /0,125 W/1%	0413-10113	(112)
R145	Metallschicht	294 Ω /0,125 W/1%	0413-02940	(112)
R146	Kohleschicht	15 k Ω /0,25 W/5%	0164-20150	(102)
47	Kohleschicht	22 Ω /0,25 W/5%	0164-00220	(102)
48	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R149	Kohleschicht	22 Ω /0,25 W/5%	0164-00220	(102)
R150	Kohleschicht	47 Ω /0,25 W/5%	0164-00470	(102)
R151	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R152	Kohleschicht	4,3 k Ω /0,25 W/5%	0164-10430	(102)
R153	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R154,155	Kohleschicht	11 k Ω /0,25 W/5%	0164-20110	(102)
R156,157	Metallschicht	3,9 k Ω /2 W/5%	9660-10390	(121)
R160	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R161	Kohleschicht	4,7 k Ω /0,25 W/5%	0164-10470	(102)
R162	Metallschicht	4870 Ω /0,7 W/1%	0754-41487	G.R.L
R163	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R164	Kohleschicht	1,5 k Ω /0,25 W/5%	0164-10150	(102)
R165	Kohleschicht	47 Ω /0,25 W/5%	0164-00470	(102)
R166	Kohleschicht	130 Ω /0,25 W/5%	0164-01300	(102)
R167	Metallschicht	3160 Ω /0,125 W/1%	0413-10316	(112)
R168	Potentiometer	470 Ω /20%	1059-04700	(332)
R169	Metallschicht	487 Ω /0,125 W/1%	0413-04870	(112)
R170	Kohleschicht	10 k Ω /0,25 W/5%	0164-20100	(102)
R171	Kohleschicht	15 k Ω /0,25 W/5%	0164-20150	(102)
R172	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R173	Metallschicht	48,7 k Ω /0,125 W/1%	0413-20487	(112)
R174	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)
R175	Kohleschicht	390 Ω /0,25 W/5%	0164-03900	(102)
R176	Kohleschicht	51 Ω /0,25 W/5%	0164-00510	(102)
R177	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)
178	Kohleschicht	200 Ω /0,25 W/5%	0164-02000	(102)
..179				

SMA 0617

Teil	Benennung		Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller- Sach-Nr./Typ
R180	Kohleschicht	390 Ω /0,25 W/5%	0164-03900	(102)	
R181	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R182	Kohleschicht	390 Ω /0,25 W/5%	0164-03900	(102)	
R183	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R184	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R185	Kohleschicht	430 Ω /0,25 W/5%	0164-04300	(102)	
R186,187	Kohleschicht	510 Ω /0,25 W/5%	0164-05100	(102)	
R188...190	Kohleschicht	110 Ω /0,25 W/5%	0164-01100	(102)	
R191	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R192	Kohleschicht	510 Ω /0,25 W/5%	0164-05100	(102)	
R193	Kohleschicht	110 Ω /0,25 W/5%	0164-01100	(102)	
R194...196	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R197	Kohleschicht	1,3 k Ω /0,25 W/5%	0164-10130	(102)	
R198	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R199	Kohleschicht	3,6 k Ω /0,25 W/5%	0164-10360	(102)	
R200	Kohleschicht	3,3 k Ω /0,25 W/5%	0164-10330	(102)	
R201	Kohleschicht	390 Ω /0,25 W/5%	0164-03900	(102)	
R202	Kohleschicht	2,2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10220	(102)	
R203	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R204	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R205	Kohleschicht	1,6 k Ω /0,25 W/5%	0164-10160	(102)	
R206	Kohleschicht	220 Ω /0,25 W/5%	0164-02200	(102)	
R207	Kohleschicht	2,2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10220	(102)	
R208	Kohleschicht	1,8 k Ω /0,25 W/5%	0164-10180	(102)	
R209	Metallschicht	715 Ω /0,125 W/1%	0413-07150	(112)	
R210	Kohleschicht	510 Ω /0,25 W/5%	0164-05100	(102)	
R211	Metallschicht	715 Ω /0,125 W/1%	0413-07150	(112)	
R213	Metallschicht	200 Ω /0,125 W/1%	0413-02000	(112)	
R215	Metallschicht	1 k Ω /0,125 W/1%	0413-10100	(112)	
R217	Metallschicht	1,1 k Ω /0,125 W/1%	0413-10110	(112)	
R218	Metallschicht	8,45 k Ω /0,125 W/1%	0413-10845	(112)	
R219	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R220	Metallschicht	301 Ω /0,125 W/1%	0413-03010	(112)	
R221	Metallschicht	1050 Ω /0,125 W/1%	0413-10105	(112)	
R222	Kohleschicht	6,2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10620	(102)	
R223	Metallschicht	681 Ω /0,125 W/1%	0413-06810	(112)	
R224	Metallschicht	1,1 k Ω /0,125 W/1%	0413-10110	(112)	
R225	Kohleschicht	62 Ω /0,25 W/5%	0164-00620	(102)	
R226	Metallschicht	430 Ω /0,125 W/5%	0352-03143	(101)	
R227	Kohleschicht	360 Ω /0,25 W/5%	0164-03600	(102)	
R228	Kohleschicht	15 k Ω /0,25 W/5%	0164-20150	(102)	
R229	Kohleschicht	22 Ω /0,25 W/5%	0164-00220	(102)	
R230	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R231	Kohleschicht	22 Ω /0,25 W/5%	0164-00220	(102)	
R232	Metallschicht	3,9 k Ω /2 W/5%	0660-10390	(121)	
R233,234	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R235	Metallschicht	4870 Ω /0,7 W/1%	0754-41487	C.R.L	SMA 0617
R236	Kohleschicht	51 k Ω /0,25 W/5%	0164-20510	(102)	
R237	Kohleschicht	510 Ω /0,25 W/5%	0164-05100	(102)	
R238	Potentiometer	470 Ω /20%	1059-04700	(332)	
R239	Metallschicht	316 Ω /0,125 W/1%	0413-03160	(112)	
R240	Kohleschicht	82 Ω /0,25 W/5%	0164-00820	(102)	
R241	Metallschicht	1270 Ω /0,125 W/1%	0413-10127	(112)	
R242	Kohleschicht	12 k Ω /0,25 W/5%	0164-20120	(102)	
R243	Kohleschicht	1,3 k Ω /0,25 W/5%	0164-10130	(102)	
R244	Kohleschicht	3,9 k Ω /0,25 W/5%	0164-10390	(102)	
R245	Kohleschicht	1,5 k Ω /0,25 W/5%	0164-10150	(102)	
R246	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R247	Kohleschicht	1,8 k Ω /0,25 W/5%	0164-10180	(102)	
R248	Kohleschicht	510 Ω /0,25 W/5%	0164-05100	(102)	
R249	Kohleschicht	51 k Ω /0,25 W/5%	0164-20510	(102)	
R250,251	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R252	Kohleschicht	51 k Ω /0,25 W/5%	0164-20510	(102)	
R253	Kohleschicht	5,1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10510	(102)	
R254	Kohleschicht	100 k Ω /0,25 W/5%	0164-21000	(102)	
R255	Kohleschicht	1,5 k Ω /0,25 W/5%	0164-10150	(102)	
R256	Kohleschicht	390 Ω /0,25 W/5%	0164-03900	(102)	
R257	Kohleschicht	200 Ω /0,25 W/5%	0164-02000	(102)	
R258	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R259	Kohleschicht	2,2 k Ω /0,25 W/5%	0164-10220	(102)	
R260	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	
R261	Kohleschicht	3,6 k Ω /0,25 W/5%	0164-10360	(102)	
R262	Kohleschicht	1,3 k Ω /0,25 W/5%	0164-10130	(102)	
R263	Metallschicht	11,5 k Ω /0,125 W/1%	0413-20115	(112)	
R264	Kohleschicht	100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R265	Kohleschicht	620 Ω /0,25 W/5%	0164-06200	(102)	
R266	Metallschicht	866 Ω /0,125 W/1%	0413-08660	(112)	
R267	Metallschicht	12,1 k Ω /0,125 W/1%	0413-20121	(112)	
R268	Metallschicht	715 Ω /0,125 W/1%	0413-07150	(112)	
R269	Metallschicht	3320 Ω /0,125 W/1%	0413-10332	(112)	
R270	Kohleschicht	5,1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10510	(102)	
R271	Kohleschicht	1 k Ω /0,25 W/5%	0164-10100	(102)	

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
R	Metallschicht	249 Ω /0,125 W/1%	0413-02490	(112)
R21	Metallschicht	9,09 k Ω /0,125 W/1%	0413-10909	(112)
R274	Kohleschicht	3,3 k Ω /0,25 W/5%	0164-10330	(102)
R280	Metallschicht	390 Ω /0,125 W/5%	0352-03139	(101)
R281	Metallschicht	200 Ω /0,125 W/1%	0413-02000	(112)
R282	Metallschicht	634 Ω /0,125 W/1%	0413-06340	(112)
R283	Kohleschicht	510 Ω /0,125 W/5%	0164-05100	(102)
R284, 285	Kohleschicht	200 Ω /0,125 W/5%	0164-02000	(102)
R286	Kohleschicht	56 Ω /0,25 W/5%	0164-00560	(102)

S1	Hebelschalter (unten rechts)	8925-00012		
S2	Hebelschalter (unten links)	8925-00084		
S3	Hebelschalter (oben rechts)	8925-00012		
S4	Hebelschalter (oben links)	8925-00084		
S5	Druckschalter	2104-01275	JEANRENAUD	Typ TJMY

Integrierte Schaltkreise

U1	CA 3102 E	2652-31020	R.C.A	
U2	SFC 2741 DC	2650-07414		
U3	CA 3102 E	2652-31020	R.C.A	
U4	CA 3046	2664-03046		
U5	MC 1692 L	2615-16920	MOTOROLA	
	MC 10115 L	2615-90115	MOTOROLA	
	MC 10131 L	2615-90131	MOTOROLA	
U7	MC 10131 L	2615-90131	MOTOROLA	
U8	MHQ 3546	2664-35460	MOTOROLA	
U9	CA 3046	2664-03046		
U10	MC 1692	2615-16920	MOTOROLA	
U11	MC 10115 L	2615-90115	MOTOROLA	
U12,13	MC 10131 L	2615-90131	MOTOROLA	
U14	MC 10115 L	2615-90115	MOTOROLA	
U15	MHQ 3546	2664-35460	MOTOROLA	
U16	CA 3046	2600-03046	R.C.A	
U17	SN 74L 00N	2608-07400	TEXAS	
J1	15x-Steckverbinder (Buchse)	2144-21150	MOLEX	A 2145 15 C
J2	8x-Steckverbinder (Buchse)	2144-21081	MOLEX	A 2145 8 C
J3	3x-Steckverbinder (Buchse)	2144-21030	MOLEX	A 2145 3 C
	15x-Steckverbinder (Stecker)	2144-21151	MOLEX	A 2461 15 Y
	8x-Steckverbinder (Stecker)	2144-21084	MOLEX	A 2461 8 Y
	3x-Steckverbinder (Stecker)	2144-21032	MOLEX	A 2461 3 Y
	IC-Halterung 2x7	2002-41400		
	IC-Halterung 2x8	2002-41600		
	Strombügel-Stecker	2213-10160	COMATEL	2000004
	Unterer Frontplatten-Befestigungswinkel	8745-24018		
	Oberer Frontplatten-Befestigungswinkel	8745-24004		
	Fiber-Scheibe	3039-02241		
	Steckergehäuse (4 Kontakte)	8895-04050		
	Steckerhülse (für Steckergehäuse)	2144-47439	BERG	47217
	Leitung (50 Ω)	2402-00050	PILOTEX	50 SMD

Y-Endverstärker

Kondensatoren

C2001	Keramik I	100 pF/63 V/5%	1490-10101	(245)	
C2002	Keramik I	6,8 pF \pm 0,25 pF/63 V	1490-00685	(245)	
C2003	Abgleich	0,8/3 pF	1510-00079	R.T.C	CO04 JA/3E
C2004	Keramik I	100 pF/63 V/5%	1490-10101	(245)	
C2005	Keramik II	4700 pF/500 V/-20 +50%	1494-14701	(243)	
C2006	Keramik I	6,8 pF \pm 0,25 pF/63 V	1490-00685	(245)	

Transistoren

001, 2002	BFT 15	2702-00510/6521-80072
2003, 2004	2N3866A	2702-38669/6521-80073

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
<u>Widerstände</u>				
R2001	Metallschicht 487 Ω /0,7 W/1%	0754-40487	C.R.L	SMA 0617
R2002	Kohleschicht 22 Ω /0,25 W/5%	0164-00220	(102)	
R2003	Metallschicht 487 Ω /0,7 W/1%	0754-40187	C.R.L	SMA 0617
R2004	Kohleschicht 680 Ω /0,5 W/5%	0167-06800	(106)	
R2005, 2006	Metallschicht 270 Ω /2 W/5%	0660-02700	(121)	
R2007	Kohleschicht 680 Ω /0,5 W/5%	0167-06800	(106)	
R2008	Metallschicht 73,2 Ω /0,7 W/1%	0754-49732	C.R.L	SMA 0617
R2009...2012	Kohleschicht 68 Ω /0,5 W/5%	0167-00680	(106)	
R2013	Kohleschicht 100 Ω /0,25 W/5%	0164-01000	(102)	
R2014, 2015	Kohleschicht 27 Ω /0,25 W/5%	0164-00270	(102)	
R2016	Dickfilm	8892-00005	(102)	
RT 2017	Thermo 15 k Ω /0,6 W/20%	0886-20150	R.T.C	CTN 63S-01153

Sechskantsäule (18 mm)

Beryllium-Plättchen

Kontaktscheibe

Leitungs-Stützpunkt

Teflon-Platte

Teflon-Sockel

Halteplatte

Steckbuchse

Chassis-Blech Y-Verstärker

3450-83180

2002-00310

8790-12002

2105-01900

2105-00150

2105-02800

8675-54014

3001-07770

8322-22016

SEEM

UMD

SEATECTIO

VIENNOT

MFOM

RF9VT 50

RA 35

777

Flachbaugruppe Z12

Flachbaugruppe Z12 komplett

7521-81201

Kondensatoren

C1	Keramik I 18 pF/63 V/5%	1490-01805		
C2	Kondensator 4700 pF/400 V/5%	1790-24724	L.C.C.	KBI 213 B
C3	Durchführungs I 47 pF/400 V/20%	1496-04700	(249)	
C4	Keramik I 47 pF/63 V/5%	1490-04705	(245)	
C5	Durchführungs I 47 pF/400 V/20%	1496-04700	(249)	
C6	Abgleich 8,5/13 pF/160 V	1557-00354	STETTNER	300-421-411-N470
C7	Keramik II 4700 pF/63 V/-20 +80%	1493-14702	(242)	
C8	Keramik I 47 pF/63 V/5%	1490-04705	(245)	
C9	Keramik I 18 pF/63 V/5%	1490-01805	(245)	
C10	Kondensator 4700 pF/400 V/5%	1790-24724	L.C.C.	KBI 213 B
C11	Durchführungs I 47 pF/400 V/20%	1496-04700	(249)	
C12	Keramik I 4,7 pF/500 V/5%	1491-00471	(246)	

Dioden

CR 1,2	5082-2835	2003-28350	H. PACKARD	
--------	-----------	------------	------------	--

Widerstände

L1,2	Kohle/Draht 220 Ω /0,25 W/5%	8725-30047		
------	-------------------------------------	------------	--	--

Transistoren

Q1,2	449 BFYE gepaart	2703-04491/ 6521-80081	R.T.C	
Q3,4	BFQ 24	6521-80071	R.T.C	

Widerstände

R1	Kohleschicht 18 Ω /0,25 W/5%	0164-00180	(102)	
R2	Metallschicht 562 Ω /0,125 W/1%	0413-05620	(112)	
R3	Metallschicht 5,11 k Ω /0,125 W/1%	0413-10511	(112)	
R4	Potentiometer 1 k Ω /20%	1086-10210	SFERNICE	T7X
R5	Metallschicht 6,91 k Ω /0,125 W/1%	0413-10681	(112)	
R6	Metallschicht 200 Ω /0,125 W/1%	0413-02000	(112)	
R7	Potentiometer 470 Ω /20%	1086-10147	SFERNICE	T7X

Teil	Benennung	Bestell-Nr.	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
R8	Metallschicht 6,81 k Ω /0,125 W/1%	0413-10681	(112)	
R9	Metallschicht 5,11 k Ω /0,125 W/1%	0413-10511	(112)	
R10	Kohleschicht 610 Ω /0,25 W/5%	0164-06200	(102)	
R11	Metallschicht 100 Ω /0,5 W/1%	0753-40100	C.R.L	SMA 0411
R12...14	Metallschicht 562 Ω /0,125 W/1%	0413-05620	(112)	
R15	Metallschicht 150 Ω /0,125 W/1%	0413-01500	(112)	
R16	Kohleschicht 18 Ω /0,25 W/5%	0164-00180	(102)	
R17	Potentiometer 470 Ω /20%	1060-04700	(332)	
RT 18	Thermo 470 Ω /0,5 W/20%	0889-00147	R.T.C	CTN 642 11471
	Sechskant-Säule (10 mm)	3450-83100		

Flachbaugruppe Z13

Flachbaugruppe Z13 komplett 7521-81202

Kondensatoren

C1,2	Abgleich 7/35 pF/160 V	1557-00704	STETTNER	300-421-603-N1500
C3	Keramik II 82 pF/500 V	1492-08201	(243)	
C4	Abgleich 7/35 pF/160 V	1557-00704	STETTNER	300-421-603-N1500
C5	Keramik I 27 pF/500 V/5%	1491-02701	(246)	

Widerstände

R2	Potentiometer 10 k Ω /0,75 W/20%	1086-10310	SFERNICE	T7X
R3	Potentiometer 22 k Ω /0,75 W/20%	1086-10322	SFERNICE	T7X
R4	Kohleschicht 6,8 k Ω /0,25 W/5%	0164-10680	(102)	
R5	Potentiometer 220 Ω /0,75 W/20%	1086-10122	SFERNICE	T7X

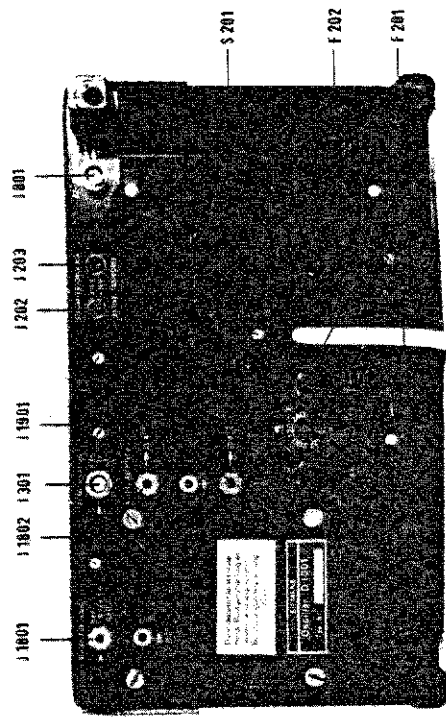
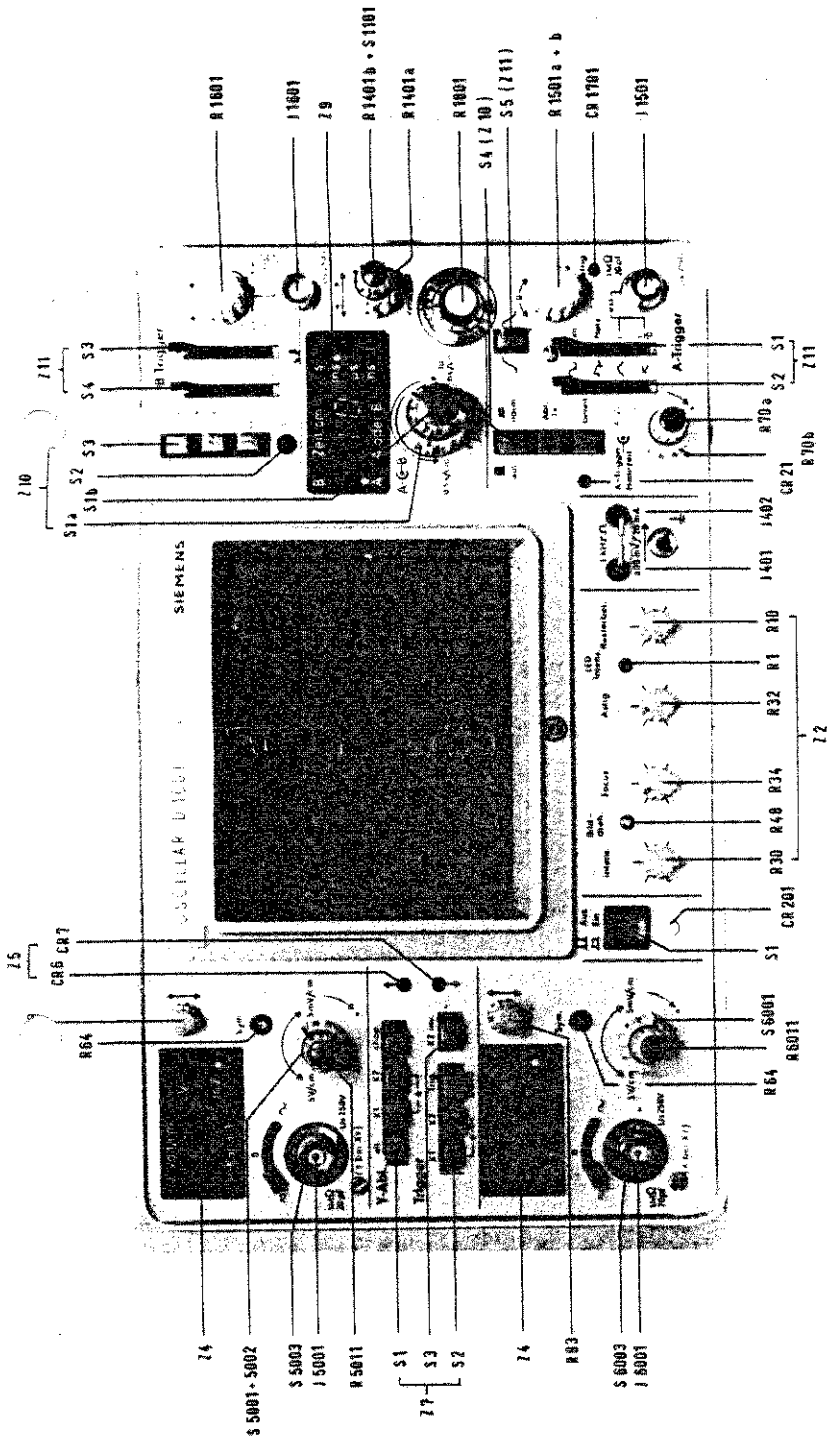
Steckerhülse 2144-47796 BERG 75 302/1

(Flachbaugruppe Z14: siehe unter Z2)

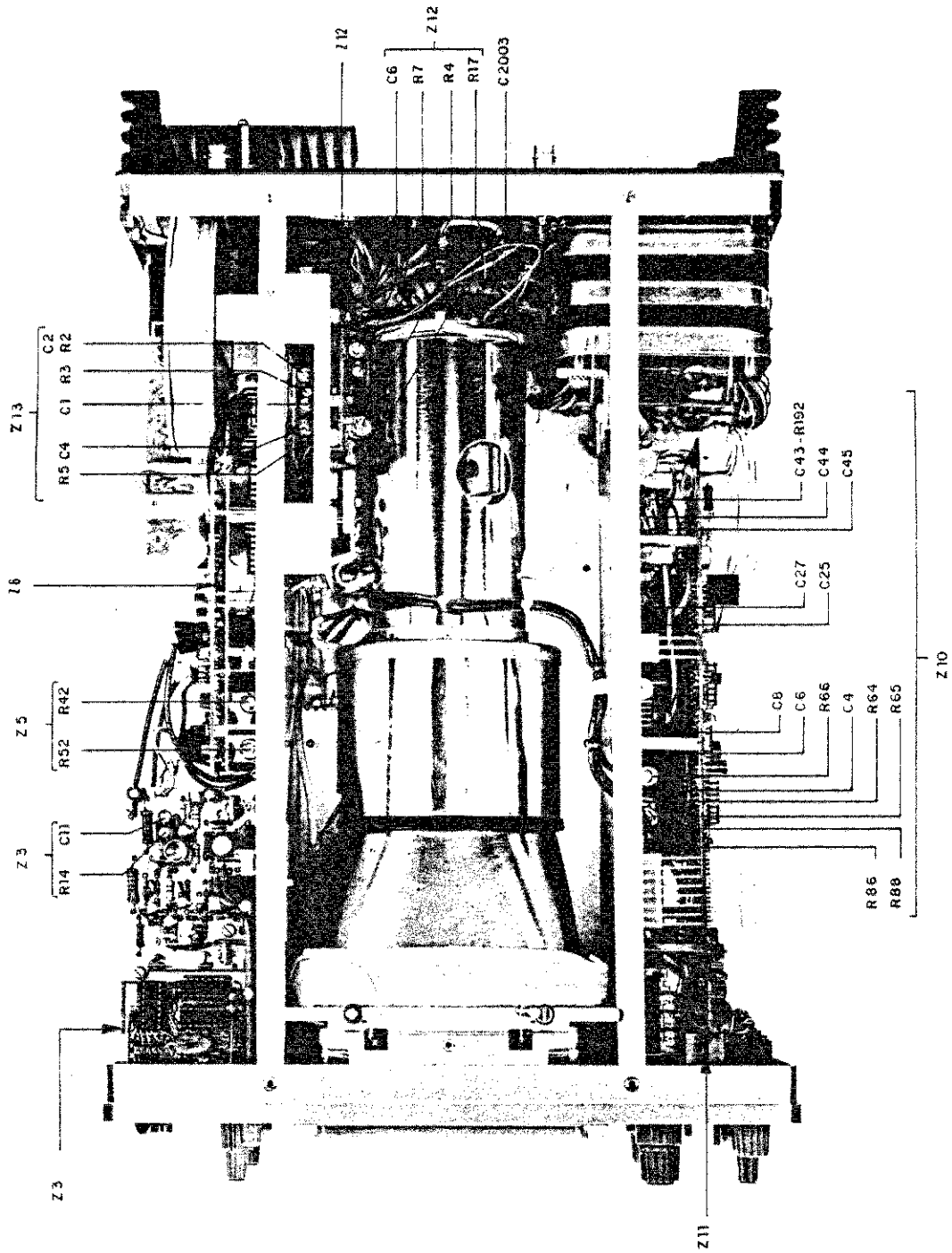
Herstellerschlüssel (für Widerstände, Kondensatoren, Potentiometer)

Schlüssel-Nr.	Bauelement/Nenngrößen	Hersteller	Hersteller-Sach-Nr./Typ
<u>Widerstände</u>			
(101)	2,7 Ω; 4,7 Ω; 6,2 Ω 10 Ω...150 kΩ 160 Ω...100 MΩ	ALLEN BRADLEY SOVCOR ALLEN BRADLEY	BB 1/8 NK 3 BB 1/8
(102)	1 Ω...1 MΩ 0,22...2,2 MΩ 0,5...5,1 MΩ	COGECO DRALORIC ROHM	CR 25 LCA 0207 R25 J
(106)	2,2 Ω...4,7 MΩ 5% 4,7 Ω...1 MΩ 5% 1,2...10 MΩ 10% 2,2...4,7 MΩ 5%	DRALORIC COGECO COGECO DRALORIC	LCA 0411 CR 37 CR 37 LCA 0411
(112)	1 Ω...1 MΩ	DRALORIC	SMA 0207
(121)	4,7...22 kΩ	SFERNICE	ROP 2
(190)	Mehrfachblöcke 7 x 68 Ω...470 kΩ	BECKMANN	784-1 R-xxx
<u>Kondensatoren</u>			
(203)	0,1 μF...100 μF	ITT	TAG (1...11) F
(220)	4,7 μF...2200 μF	CHEMI-CON.	SLVB F5
(221)	4,7 μF 10 μF 22 μF 4,7 μF 10 V 47 μF 63 V 100 μF 25 V 100 μF 63 V 470 μF 1000 μF	COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO	2222-015-90003 2222-015-16109 2222-015-16229 2222-015-14479 2222-016-18479 2222-016-16101 2222-017-18101 2222-017-16471 2222-017-16471
(242)	470 pF 820 pF 1000 pF 1500 pF 2200 pF 3300 pF 4700 pF 10000 pF 47000 pF	COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO COGECO L.C.C L.C.C L.C.C	2222-630-03471 2222-630-03821 2222-630-03102 2222-630-03152 2222-630-03222 2222-630-03332 GOX 742 GOY 753 GSY 612
(243)	68 pF...470 pF 560 pF...820 pF 1000 pF...1800 pF 2200 pF...3900 pF 4700 pF 10000 pF	L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C	GIZ 606 GIZ 608 GIZ 611 GIZ 615 GIX 611 GIX 615
(245)	1 pF...3,9 pF 4,7 pF...6,8 pF 8,2 pF...22 pF 27 pF 33 pF; 39 pF 47 pF; 56 pF 68 pF; 82 pF; 100 pF 120 pF; 150 pF 180 pF; 220 pF; 270 pF 330 pF	L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C	GOA 604 GOC 604 GOC 731 GOC 742 GOC 742 GOU 731 GOU 742 GOU 753 GOU 764 GOU 765
(246)	1 pF...3,3 pF 3,9 pF...6,8 pF 8,2 pF...12 pF 15 pF...22 pF 27 pF u. 33 pF 39 pF...56 pF	L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C	GUA 606 GUP 606 GUP 608 GUP 611 GUU 608 GUU 611
(247)	100 pF...3300 pF 4700 pF u. 5600 pF 10000 pF 22000 pF 47000 pF	L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C	PLZ 912 E PLZ 912 D PLZ 912 C PLZ 913 E PLZ 913 D
(249)	47 pF 1000 pF	DRALORIC DRALORIC	BDBK 400 V/20%/N1500 1B BDBK 400 V/-20 +80%/R4000
(251)	0,001 μF 0,01 μF 0,1 μF 1 μF	L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C	KEI 210 KEG 213 KEF 218 KEF 231

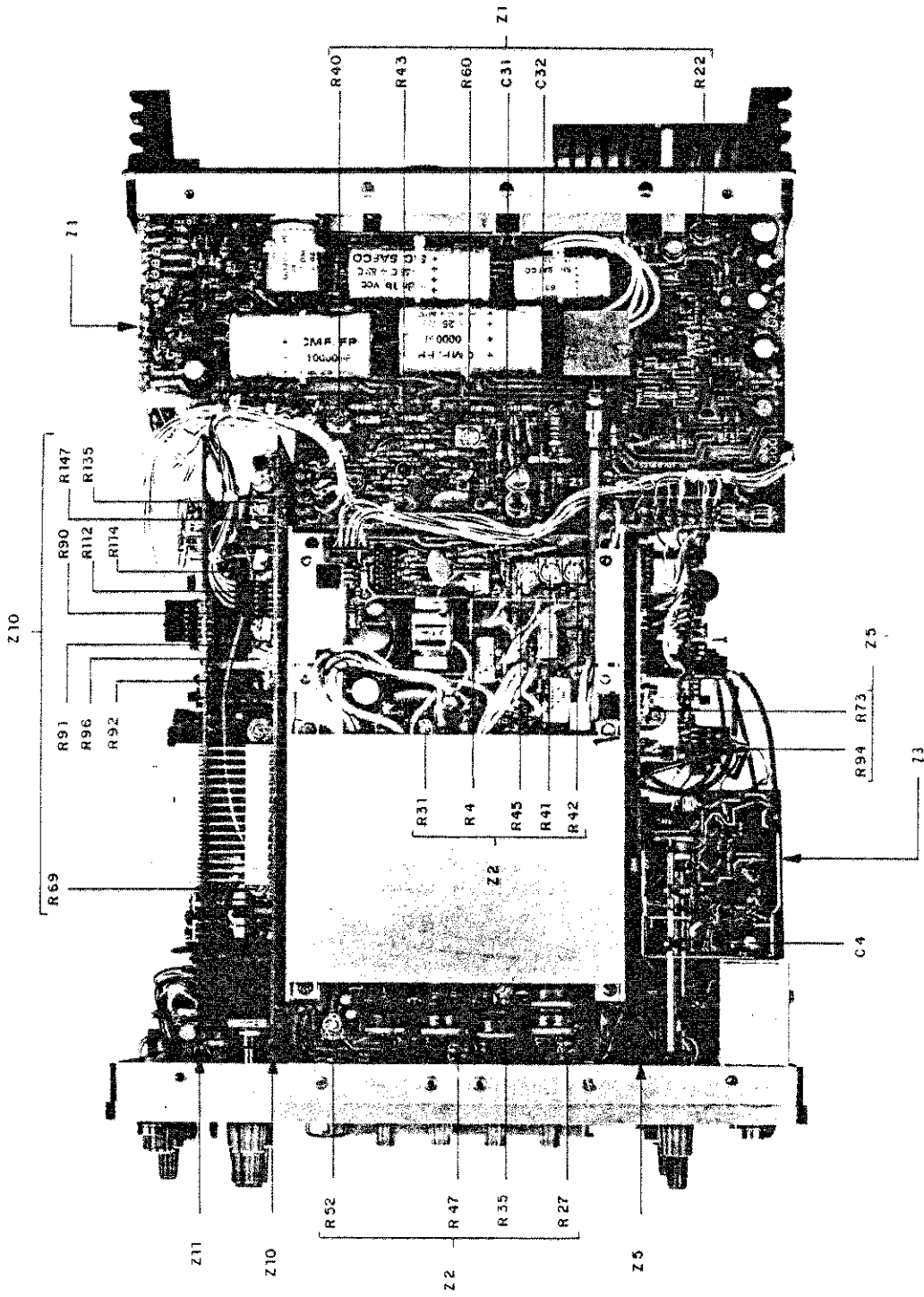
Schlüssel Nr.	Bauelement/Nenngrößen	Hersteller	Hersteller- Sach-Nr./Typ
(263)	0,01 μ F; 0,022 μ F 0,047 μ F; 0,1 μ F 0,22 μ F 0,47 μ F 1 μ F 0,1 μ F; 400 V	L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C L.C.C	IFI 013 IFG 013 IFG 018 IFG 023 IFG 031 IFI 018
	<u>Potentiometer</u>		
(332)	Montage horizontal Montage vertikal	OHMIC OHMIC	VA 05 H TRIM HOR VA 05 V TRIM VER



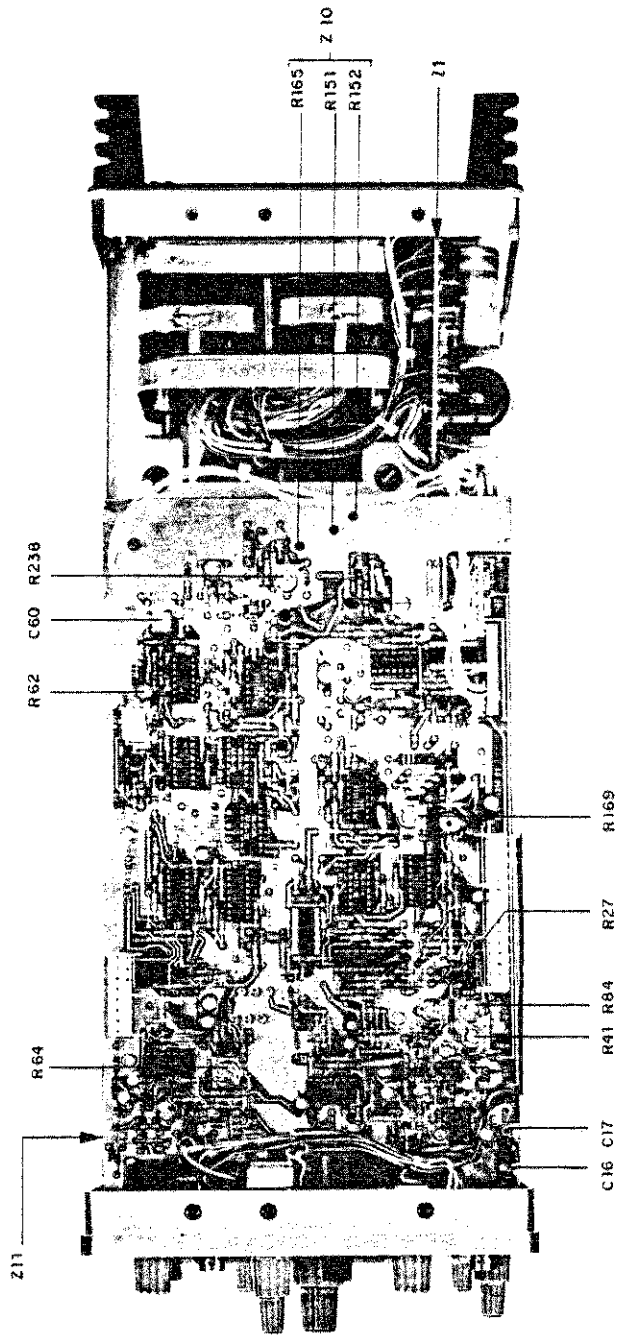
Front- und Rückansicht P1

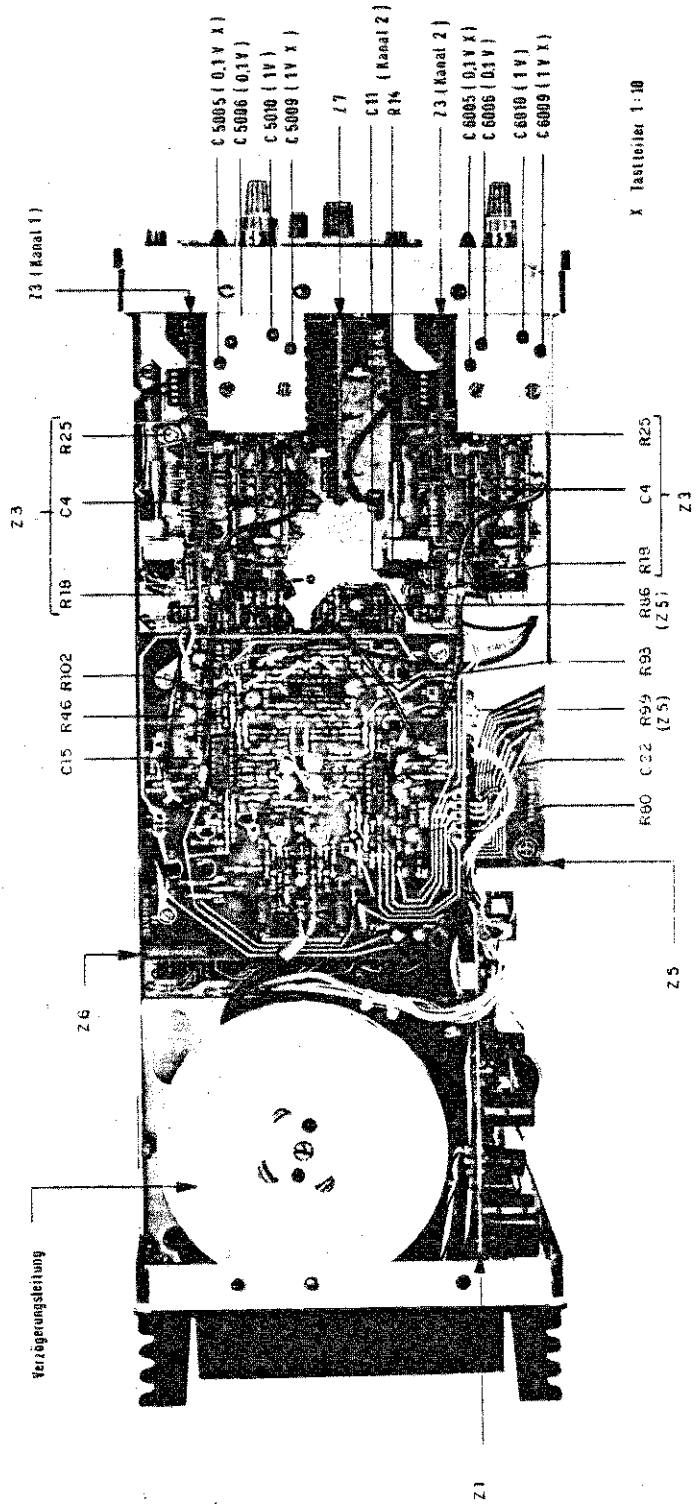


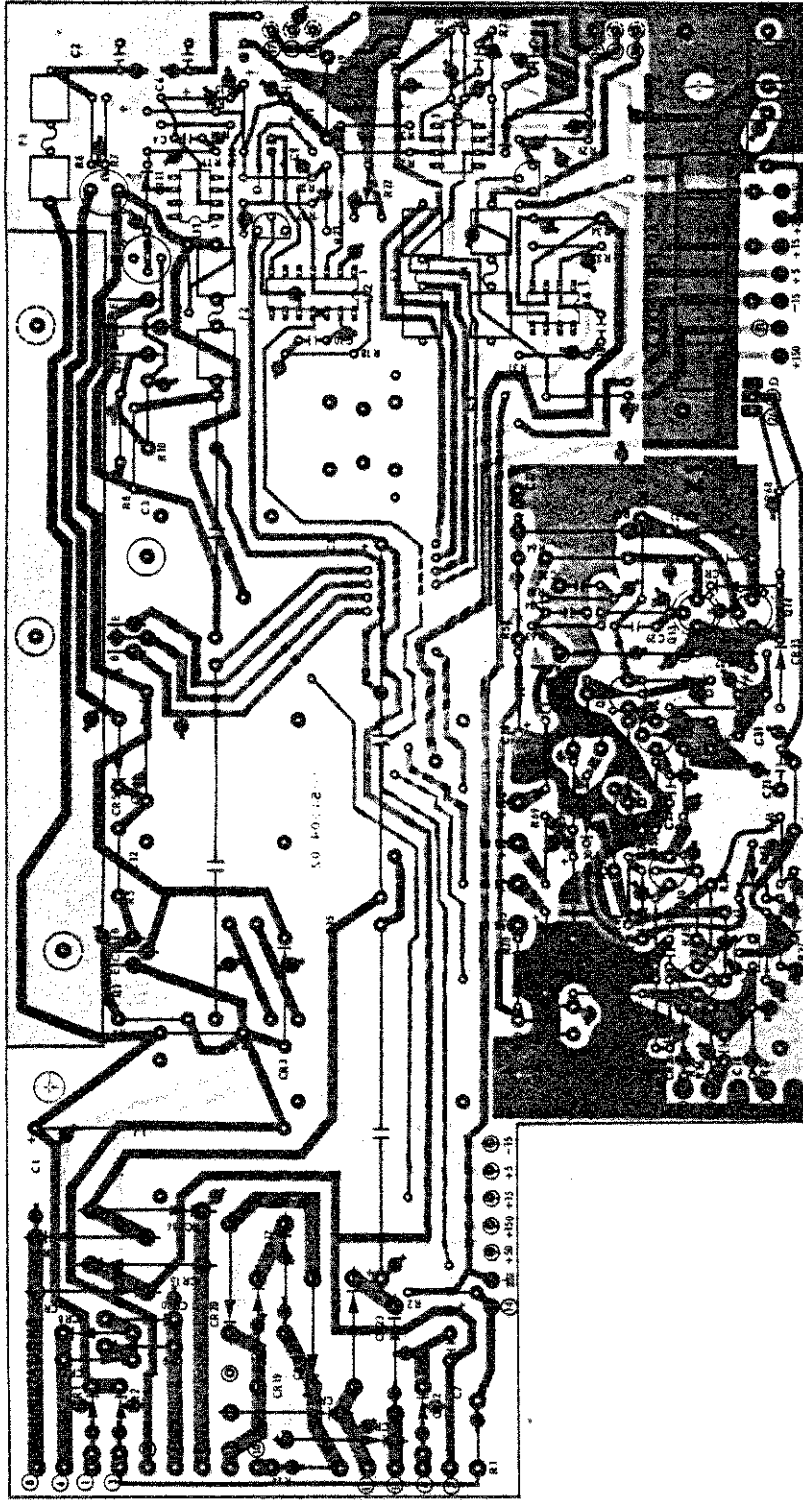
Ansicht von oben P2



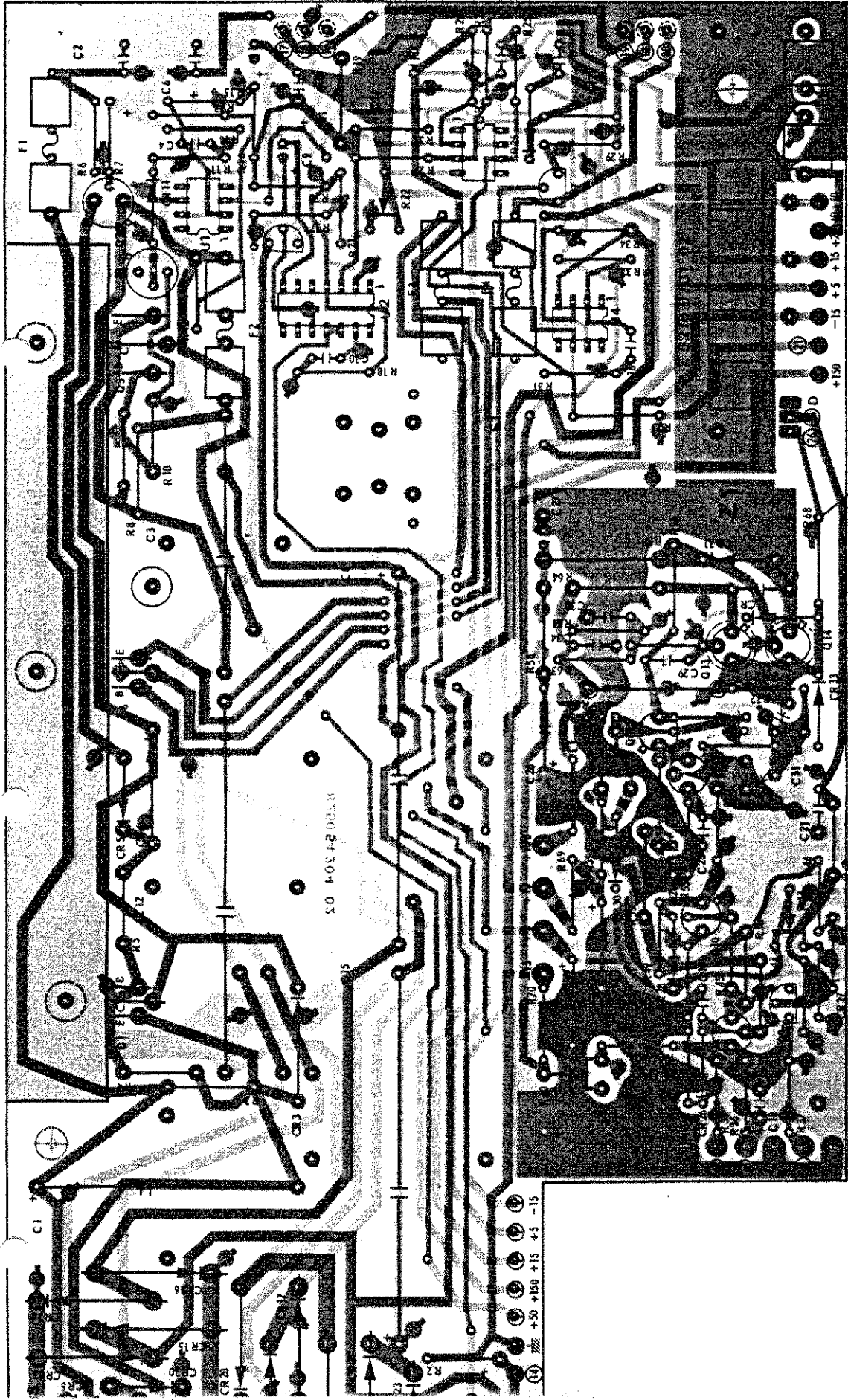
Ansicht von unten P3





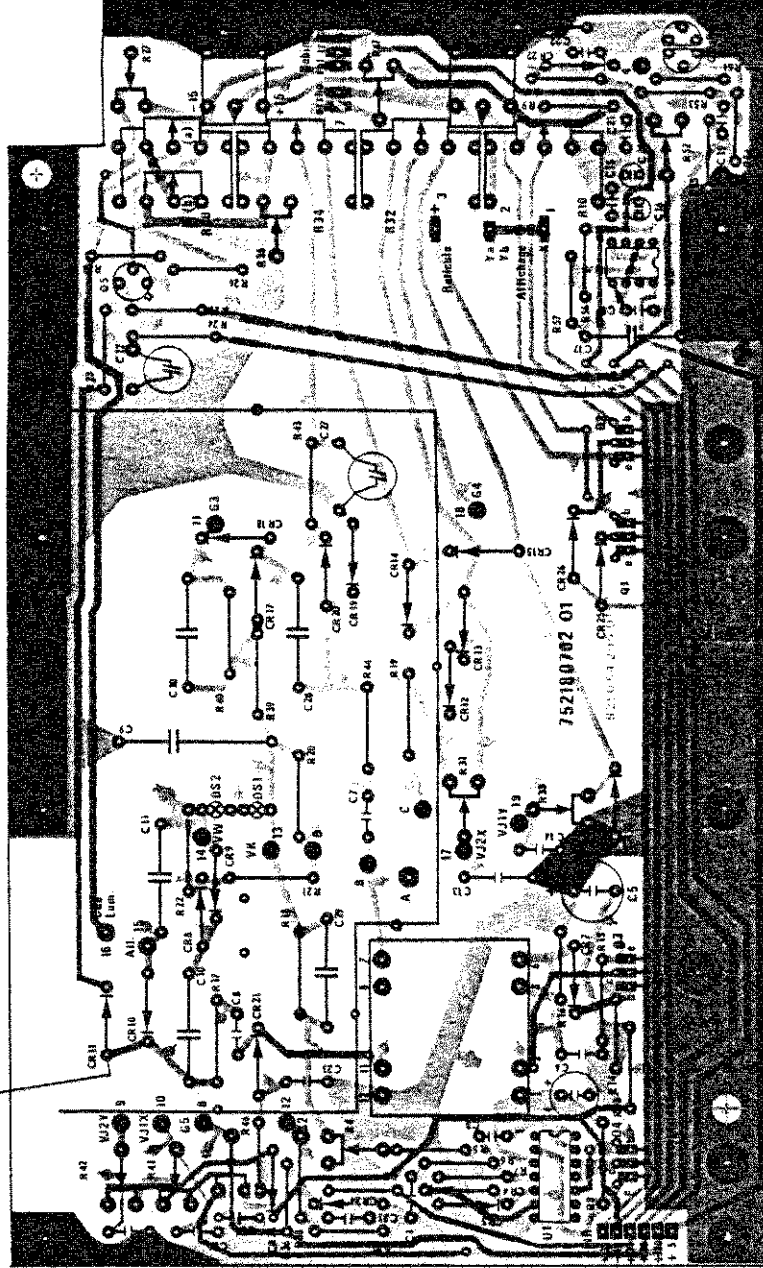


Flachbaugruppe Z1



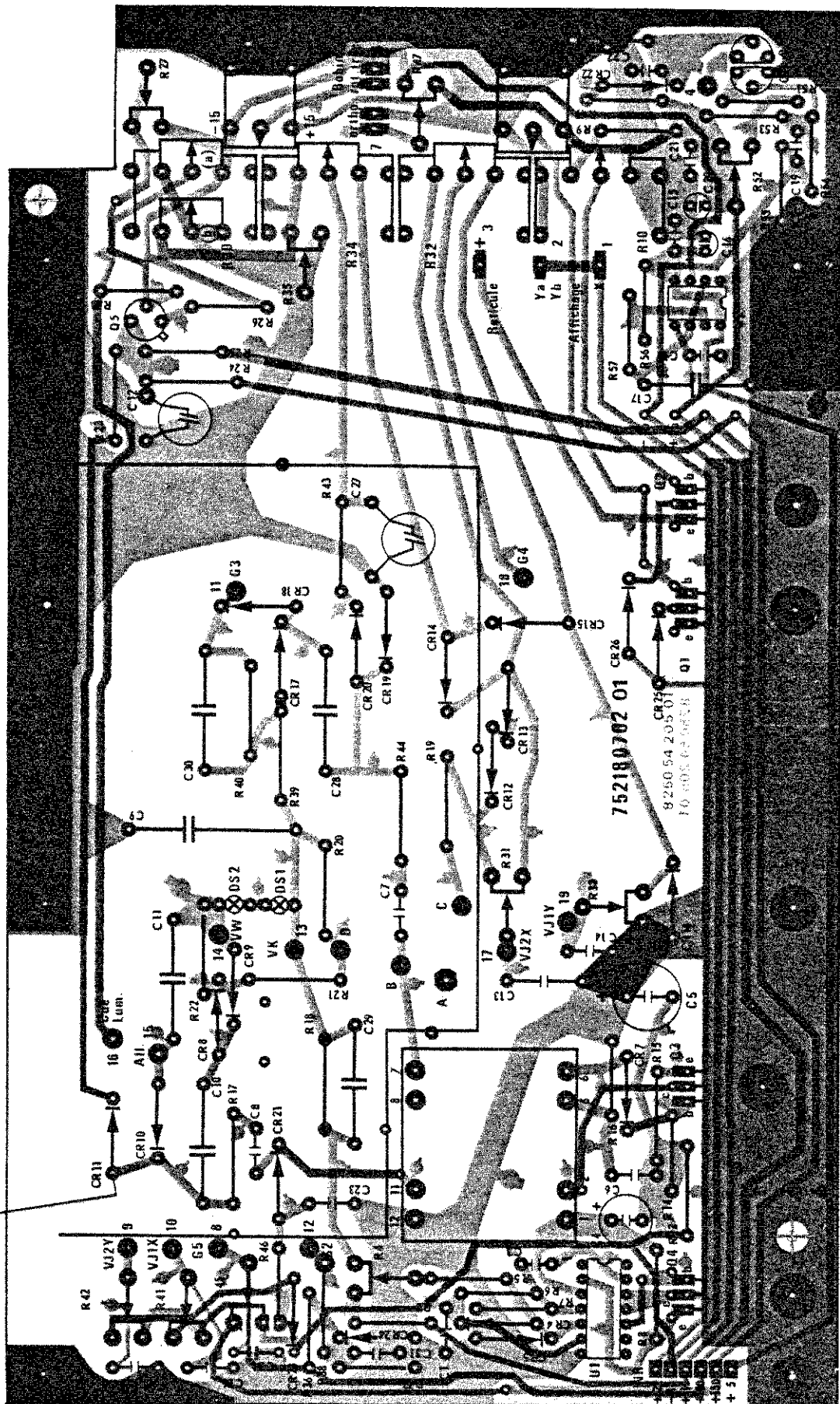
TP R68

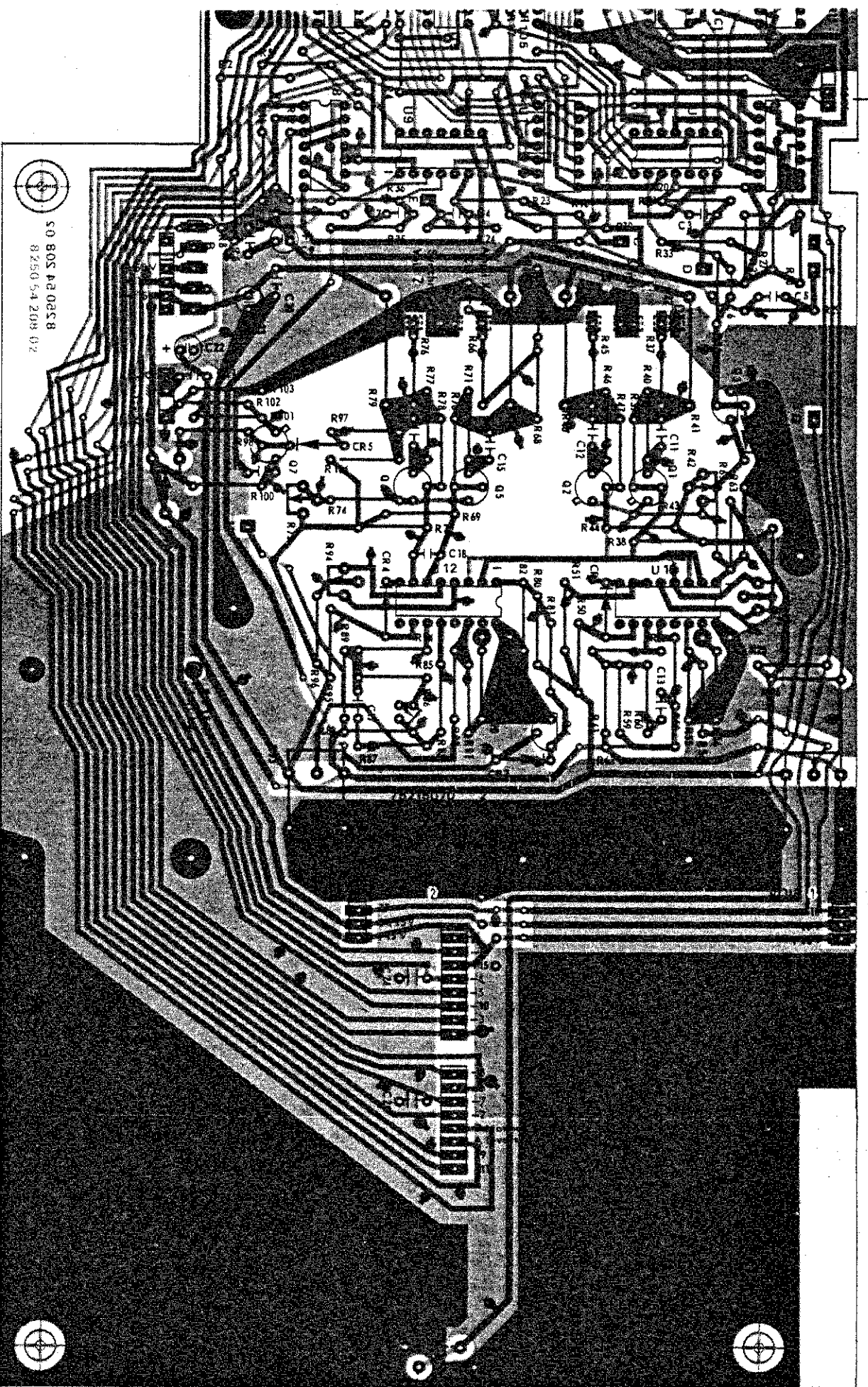
1P
Aufhell



Flachbaugruppe Z 2

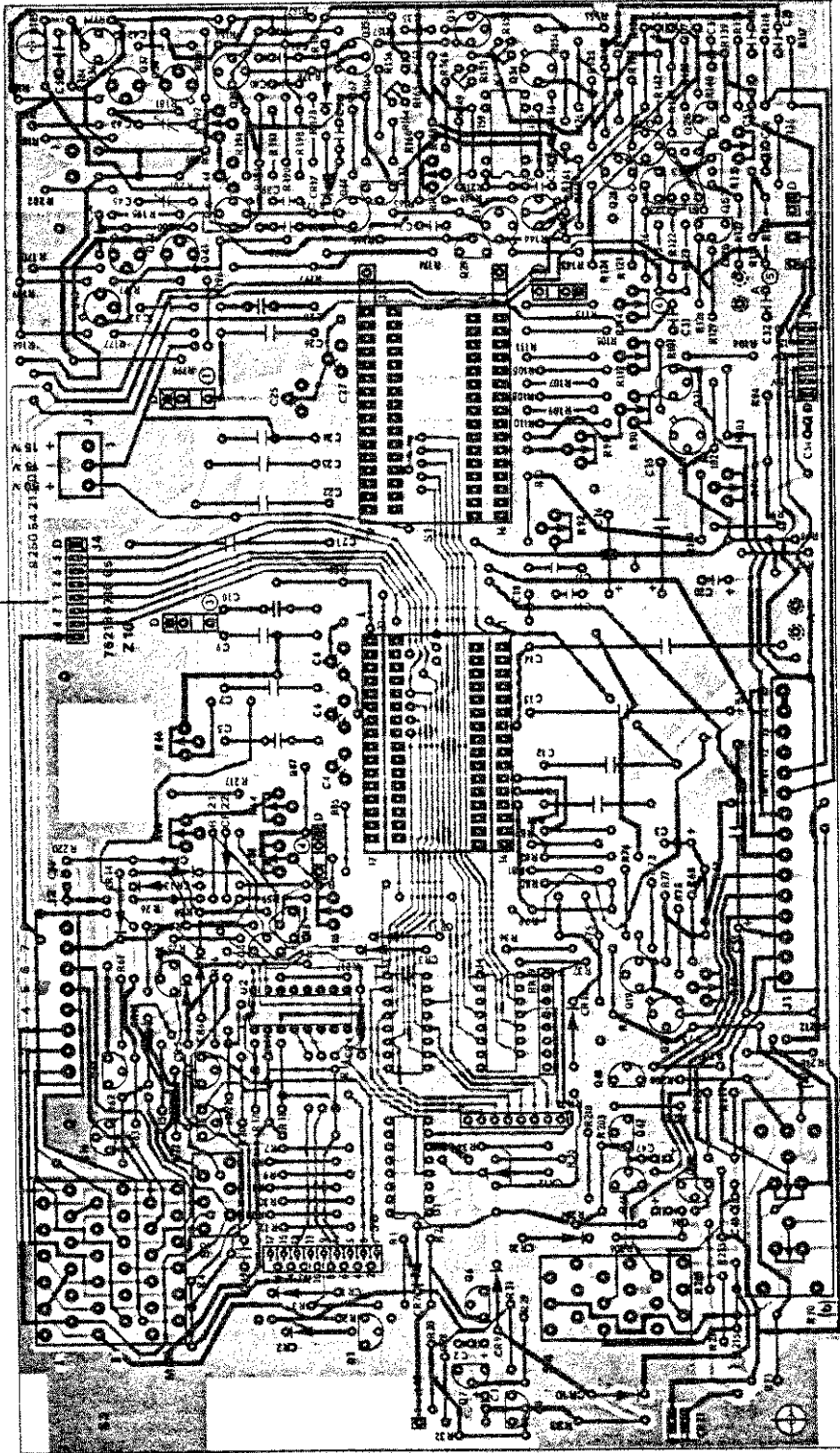
Aufhell



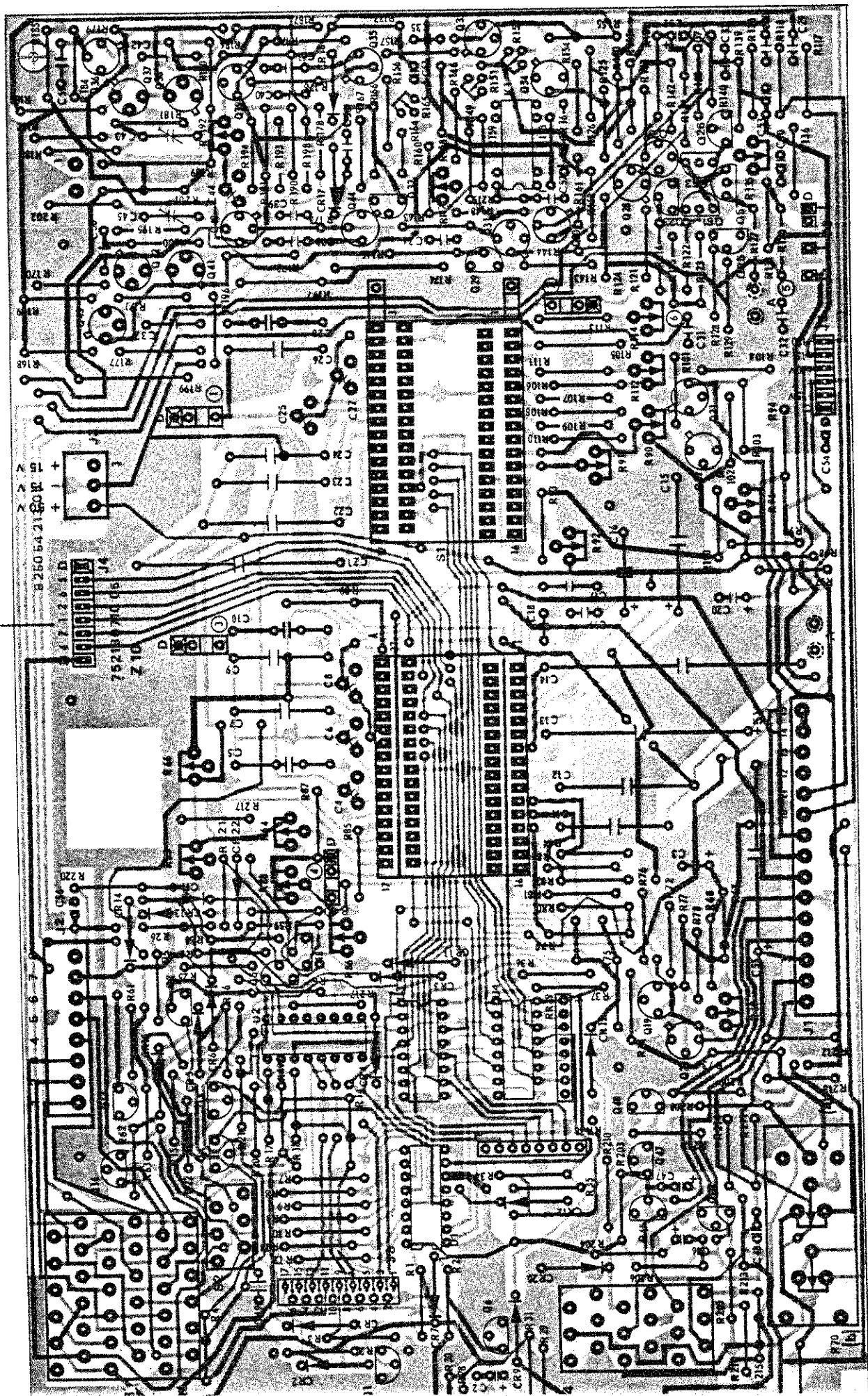


50 808 48038
825054208 02

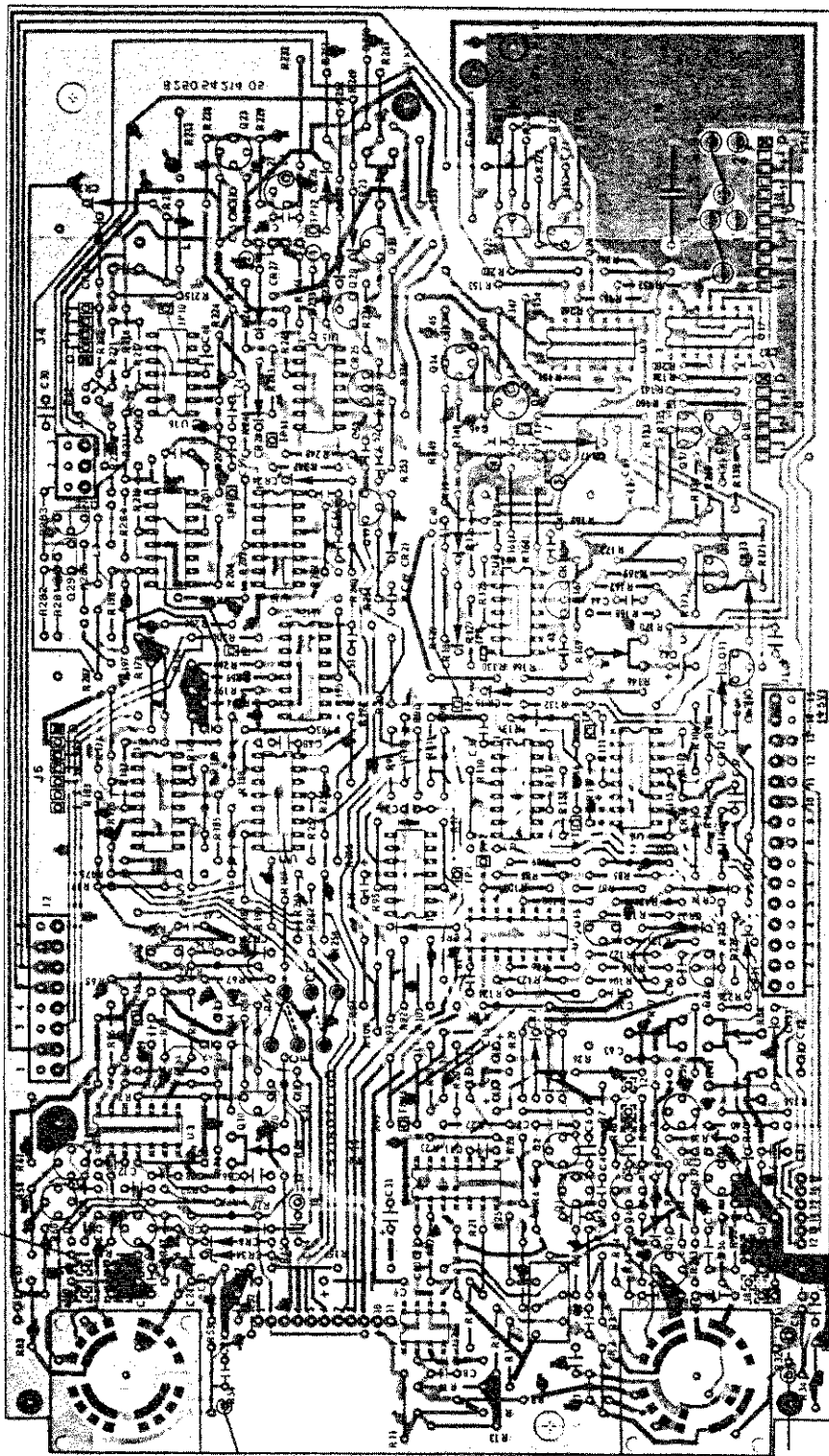
Anschluss für Multimeter-Option 5380



Flachbaugruppe Z10

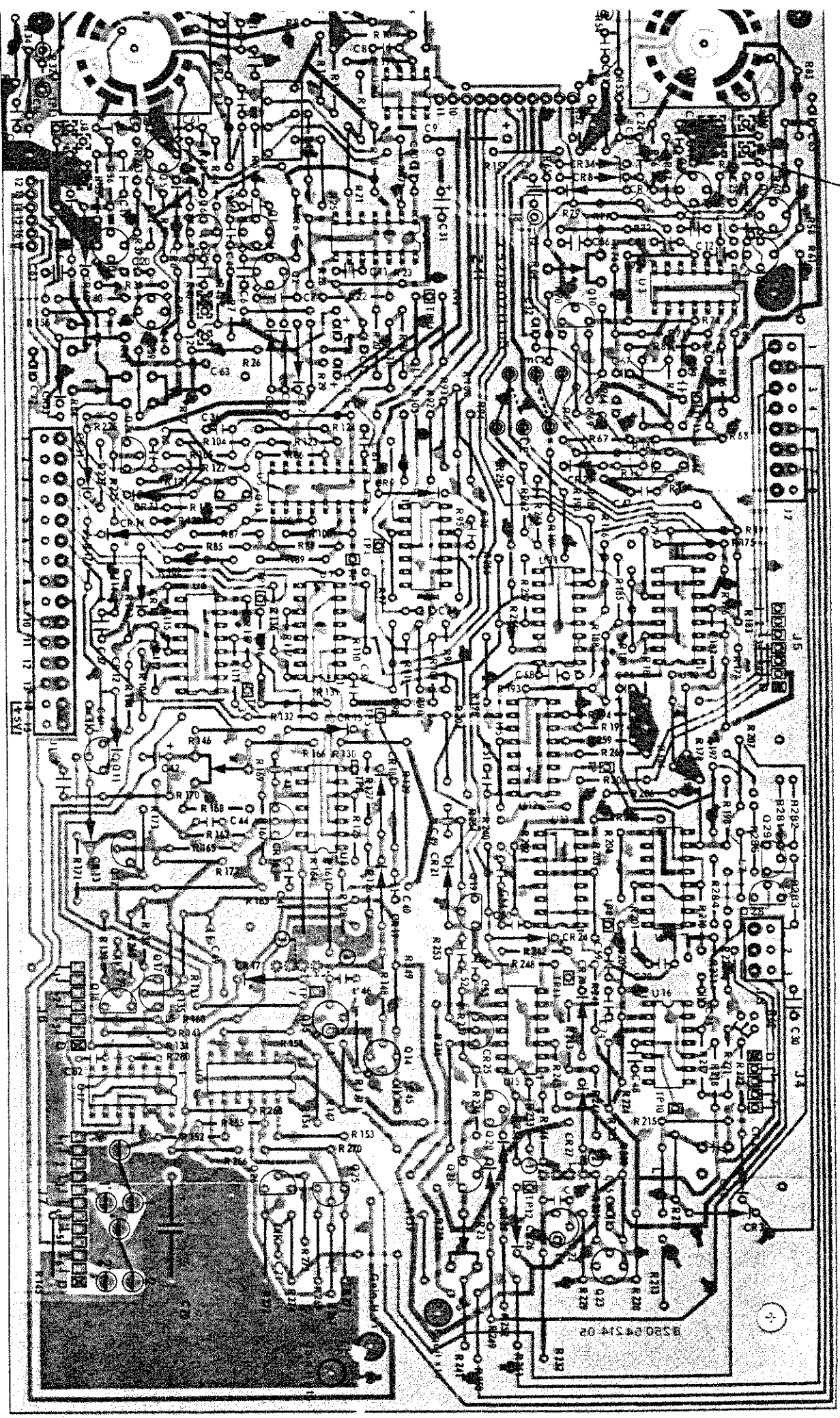


IP 15
IP 16
IP 9
IP 8
IP 11
IP 10
IP 12



IP 10
IP 4
IP 2
IP 1
IP 3
IP 5
IP 6
IP 7

Flachbaugruppe Z 11



TP 13

TP 4
TP 2

TP 1

TP 3

TP 5

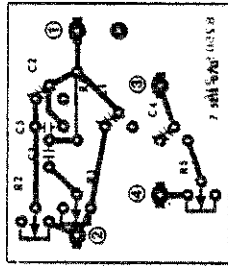
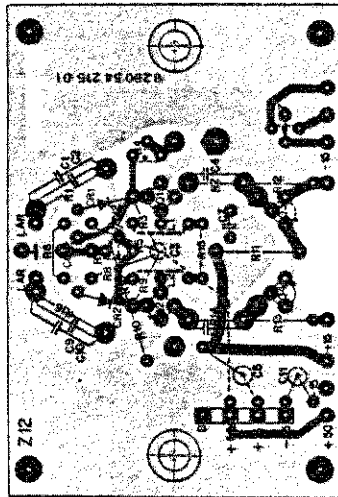
TP 6

TP 7

B 5280 24 514 02

Flachbaugruppe

Y-Endverstärker Fig. 20

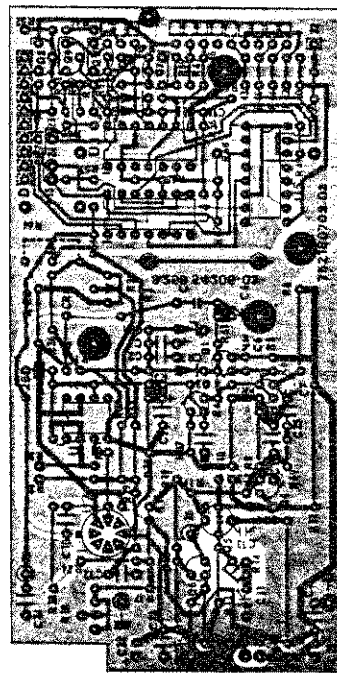


Y-Kanalschaltung Fig. 9

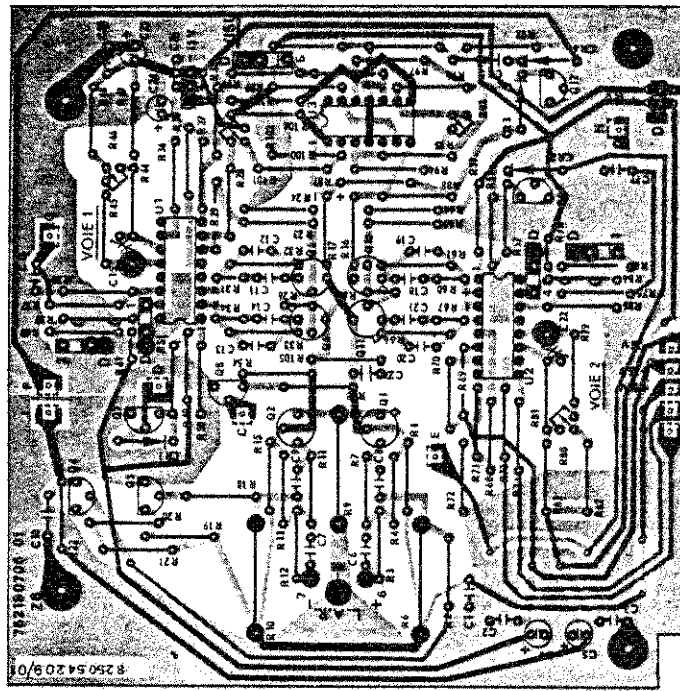
712

713

Eingangsverstärker Fig. 5 und 6

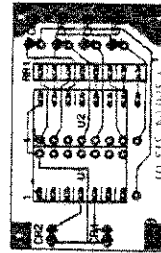


712



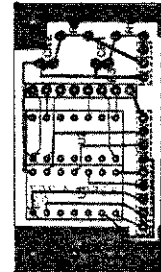
76

Anzeige Zeit/cm Fig. 10



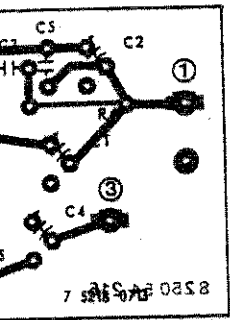
79

Anzeige V/cm Fig. 5 und 6



74

Flachbaugruppe Z...



Y-Kanalumschaltung Fig. 9

Z 13

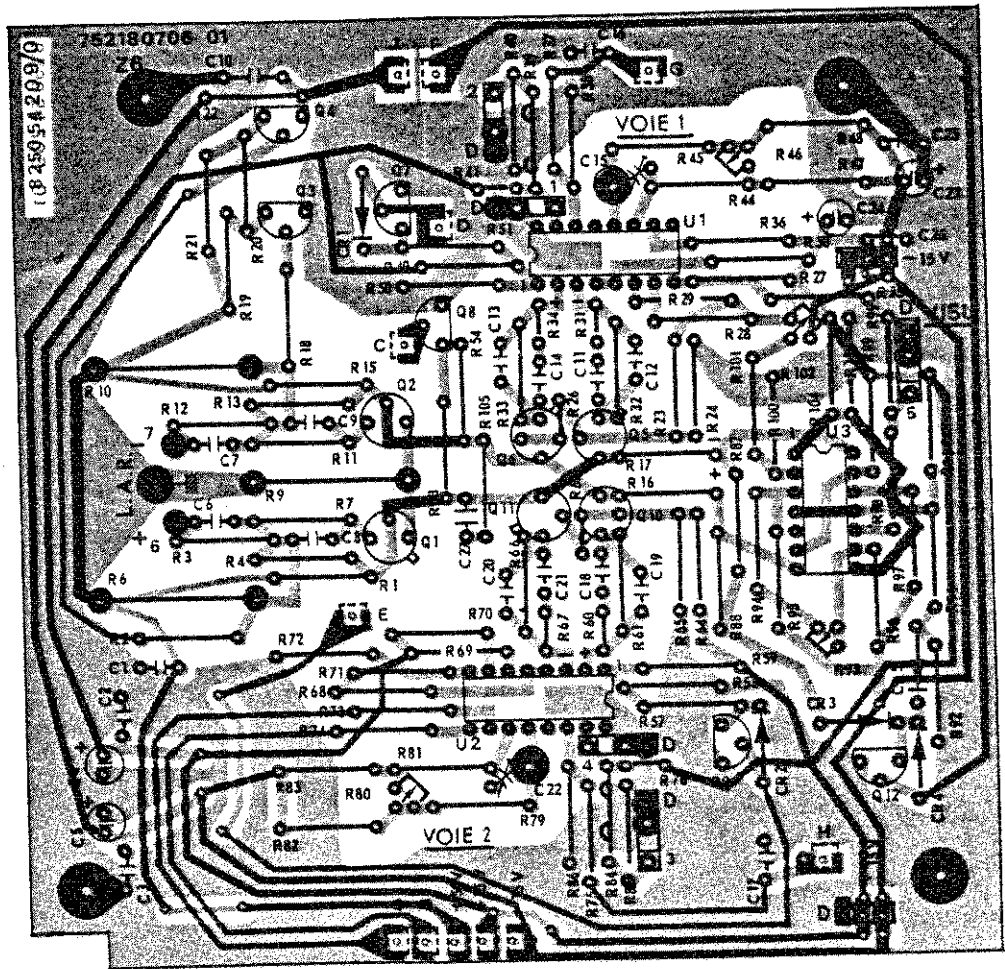
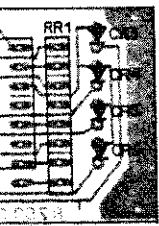


Fig. 10



Z 6

Flachbaugruppe Z...

Stromlaufplan	Flachbaugruppe											
	Fig.	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z9	Z10	Z11	Z12	Z13
Übersichts Schaltplan	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Netzteil Niederspannung	2	X										
Aufhellverstärker	3	X										
Hochspannungsteil	4		X									
Kanal 1 Eingang und Anzeige	5			X	X							
Kanal 2 Eingang und Anzeige	6			X	X							
Logik	7					X						
Triggerverstärker	8					X						
Y-Kanalumschaltung	9						X					
Anzeige-Steuerung	10							X	X			
Ablenkumschaltung	11								X			
Zeitbasisschalter A	12								X			
Zeitbasisschalter B	13								X			
Horizontalverstärker	14								X			
Trigger A	15									X		
Trigger B	16									X		
Autom. Trigger	17									X		
Zeitbasis A	18								(X)	X		
Zeitbasis B	19									X		
Y-Endverstärker	20										X	X

(X) = Ausschnitt

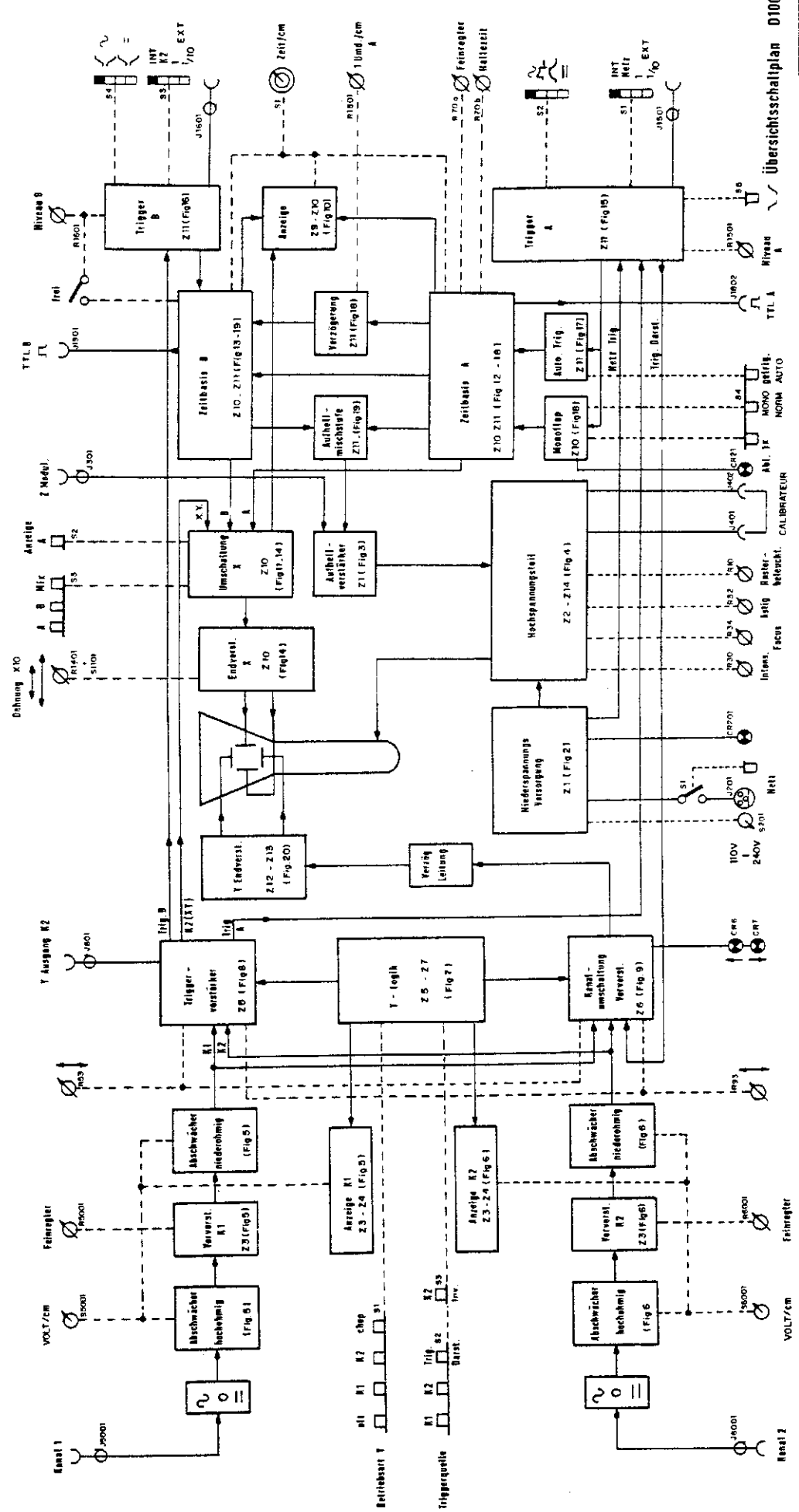
Hinweis: Der Ausgabebestand dieser Anleitung enthält folgende Änderungen:

1. Ab Ende 1980 ist wegen Schwingneigung an IC U3 (Z6 - Fig. 9) Kondensator C28 22 pF (1490-02205) von Pin 1 und 8 gegen Masse (parallel zu R103) hinzugefügt.
2. Wegen Störeinflüssen am Eingang Trigger A ist der Widerstand R286 56 Ω /0,25 W/5% (0164-00560) auf Printplatte (Z11 - Fig. 15) hinzugefügt.
3. Ab Ende 1981 sind aus photoelektrischen Gründen die Schutzdioden CR 2 im Eingang der Y-Verstärker K1 + K2 (Z3 - Fig. 5 + 6) mit einer schwarzen Isolierhülse (Gummi) überzogen. Best.Nr. der Hülse: 2530-000 007.

Typenwechsel

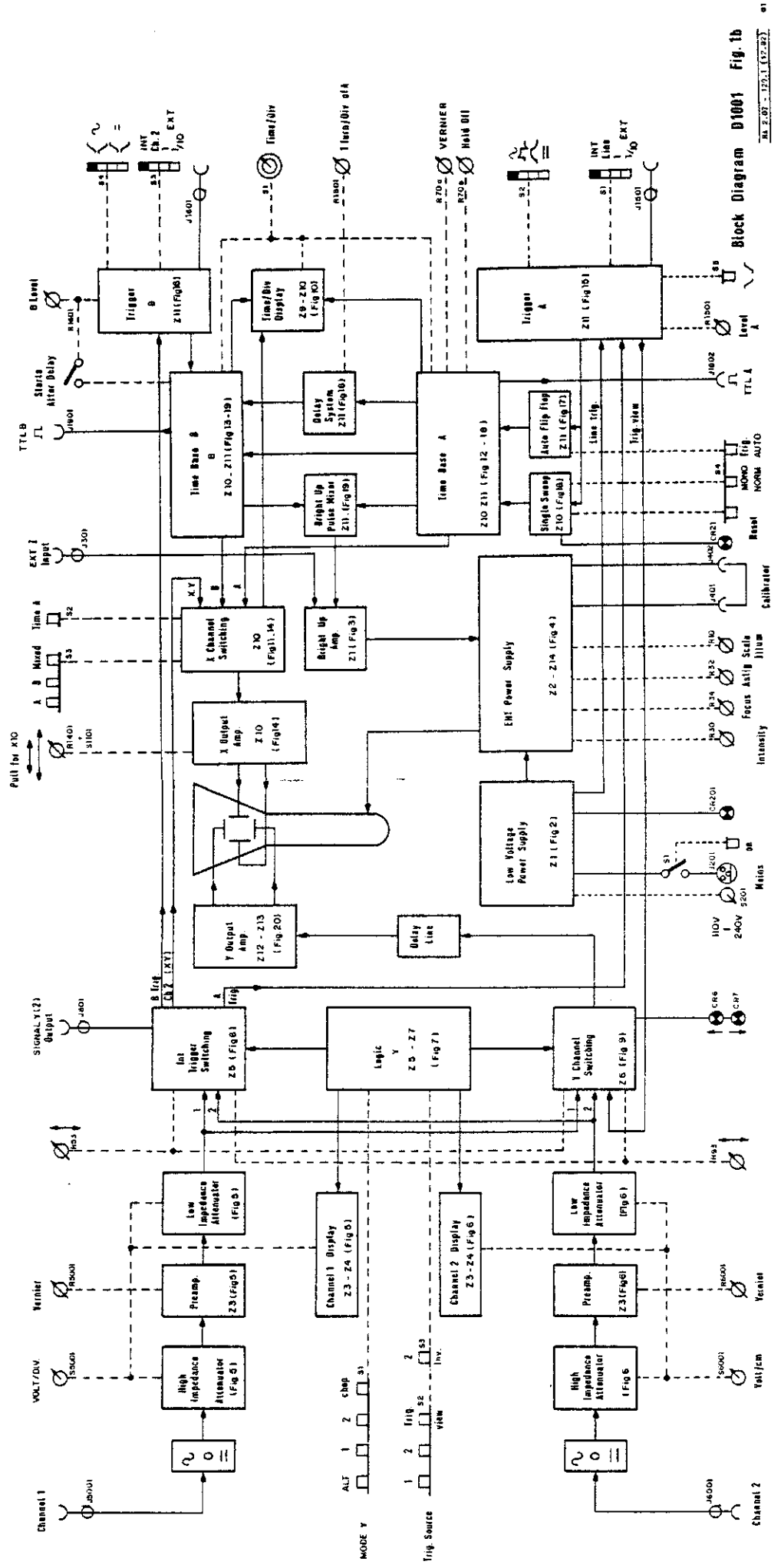
4. Seit Mitte 1980 sind im Horizontalverstärker (Z10 - Fig. 14) die Transistoren Q38 und Q39 (2N3495) durch Typ 2N3635 ersetzt.
5. Ab Ende 1981 sind die Transistoren Q10, Q11 und Q12 (Z1 - Fig. 3) 2N4258 durch PN 4258 ersetzt.

Empfehlung: Punkte 1 - 3 nachrüsten, soweit noch nicht erfolgt.

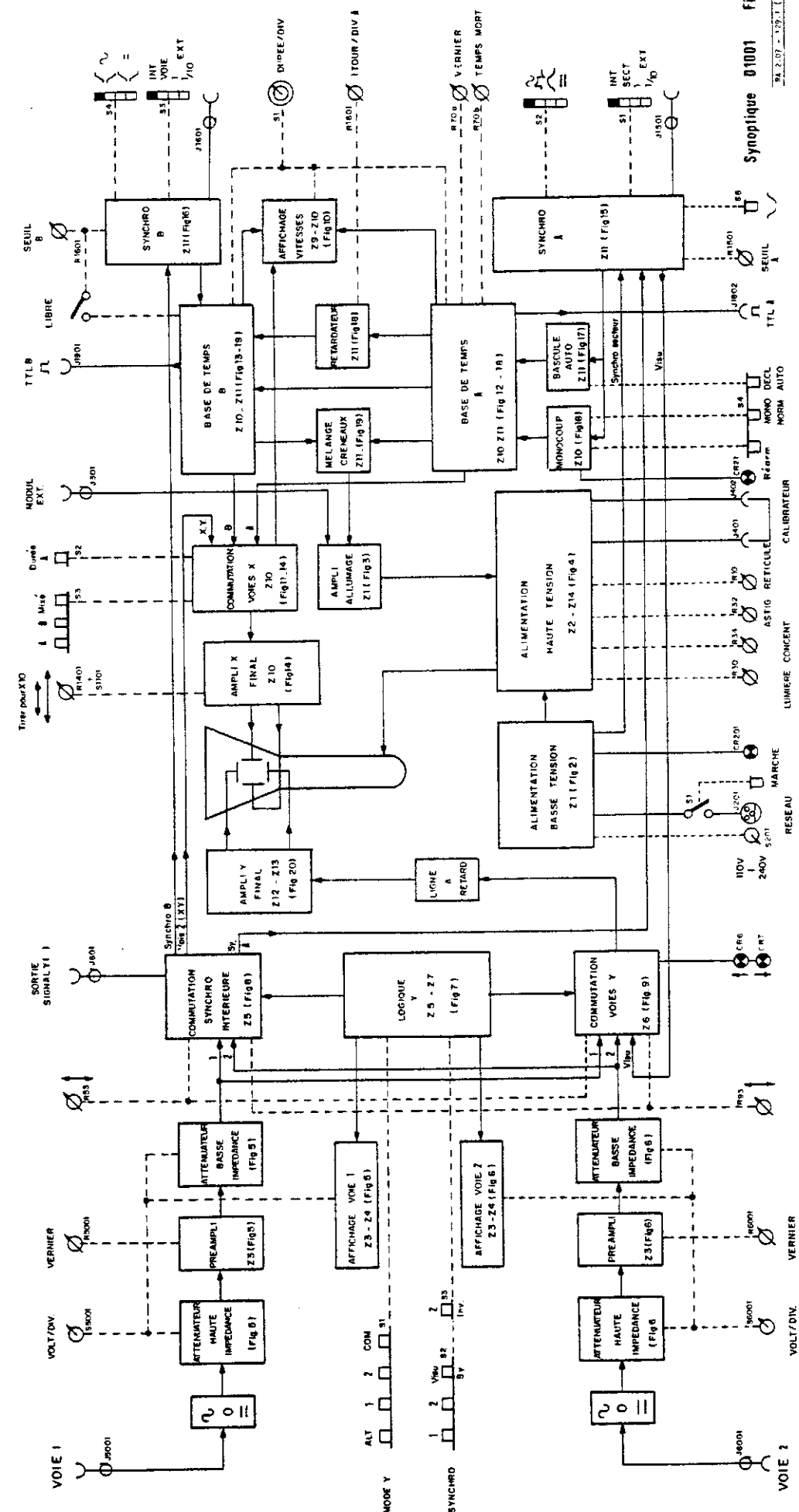


Übersichtsschaltplan D1001 Fig. 1

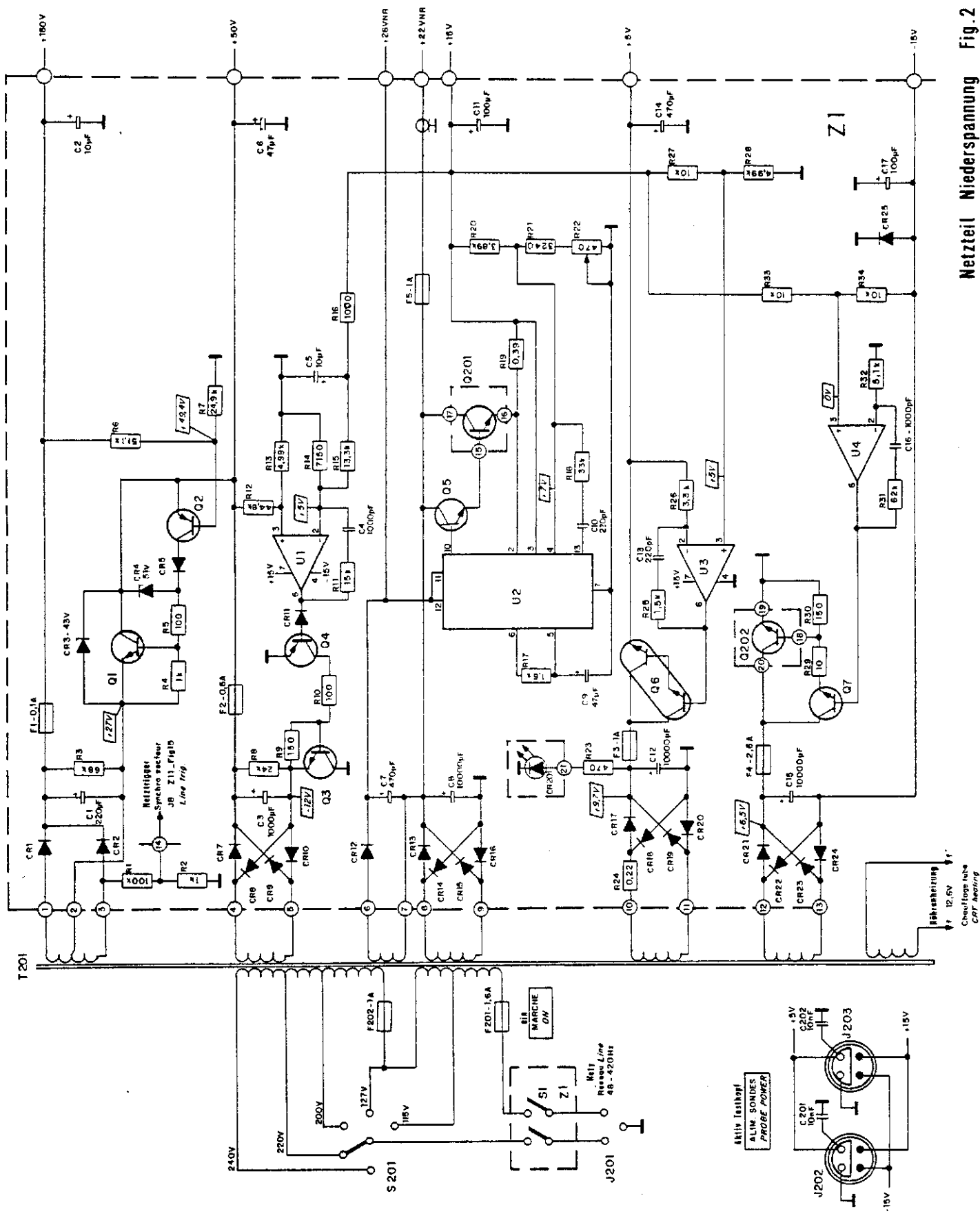
84.2.07 - 173.1 (10.02)



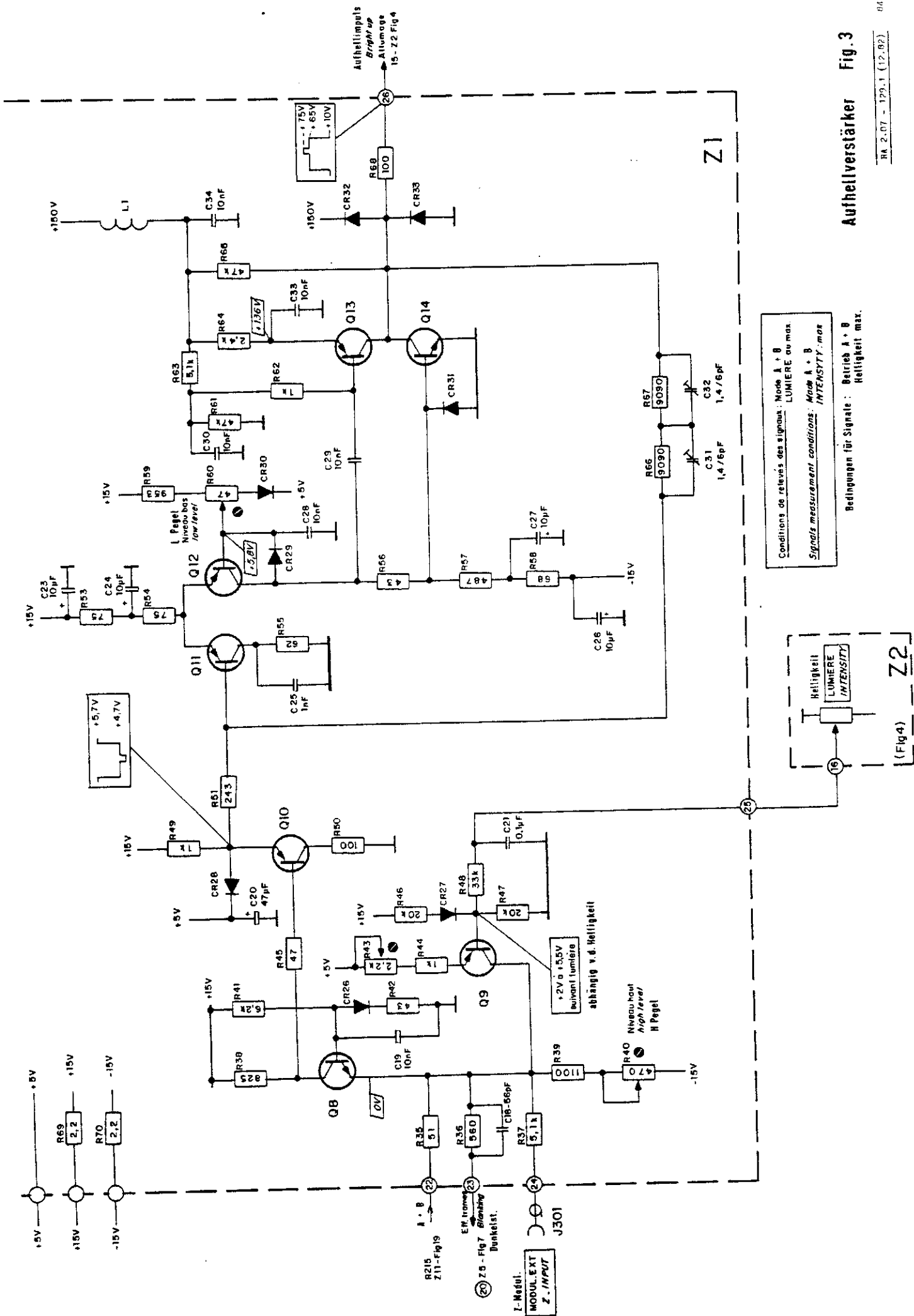
Block Diagram D1001 Fig 1b



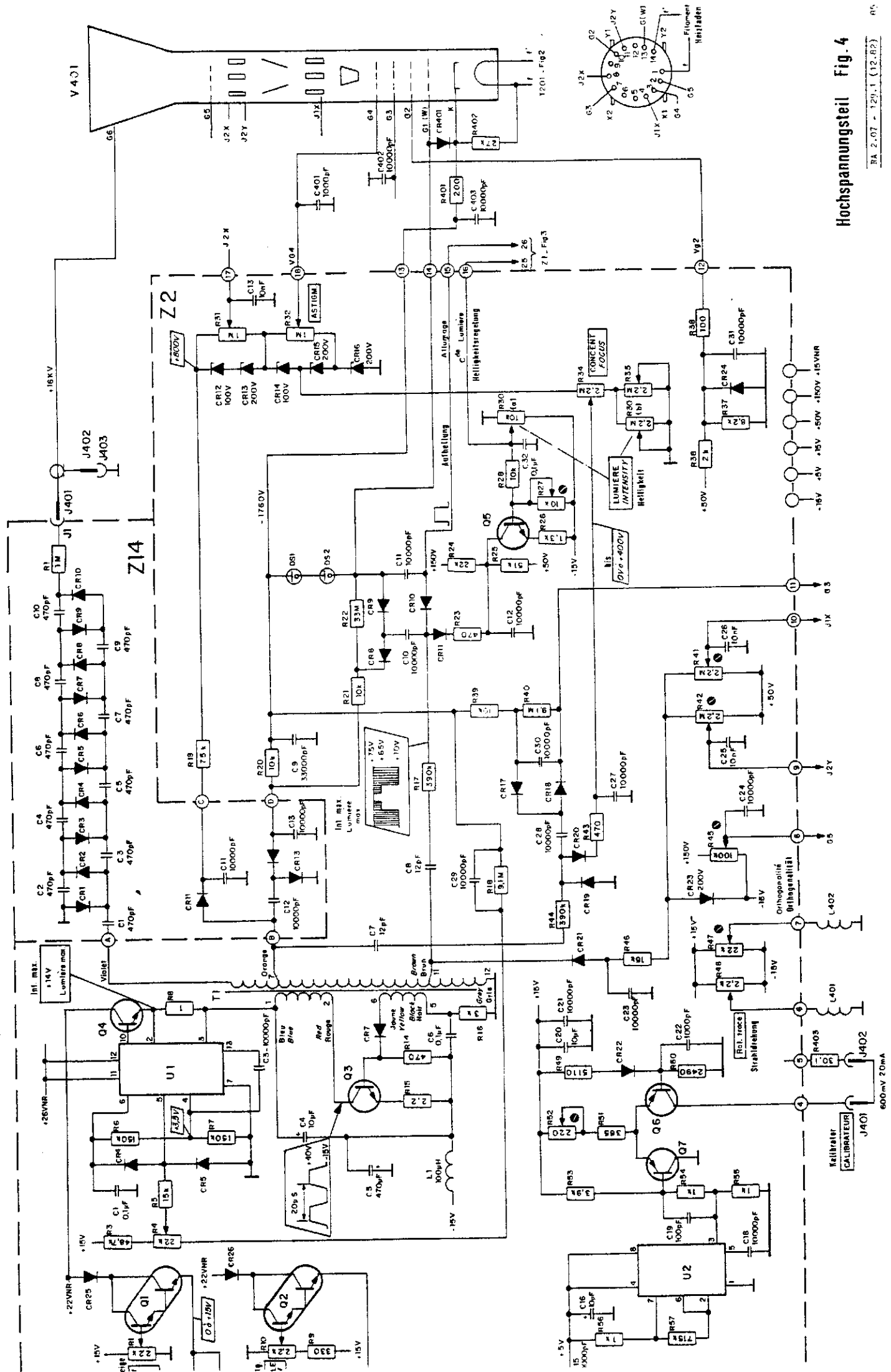
Synoptique 01001 fig 1c



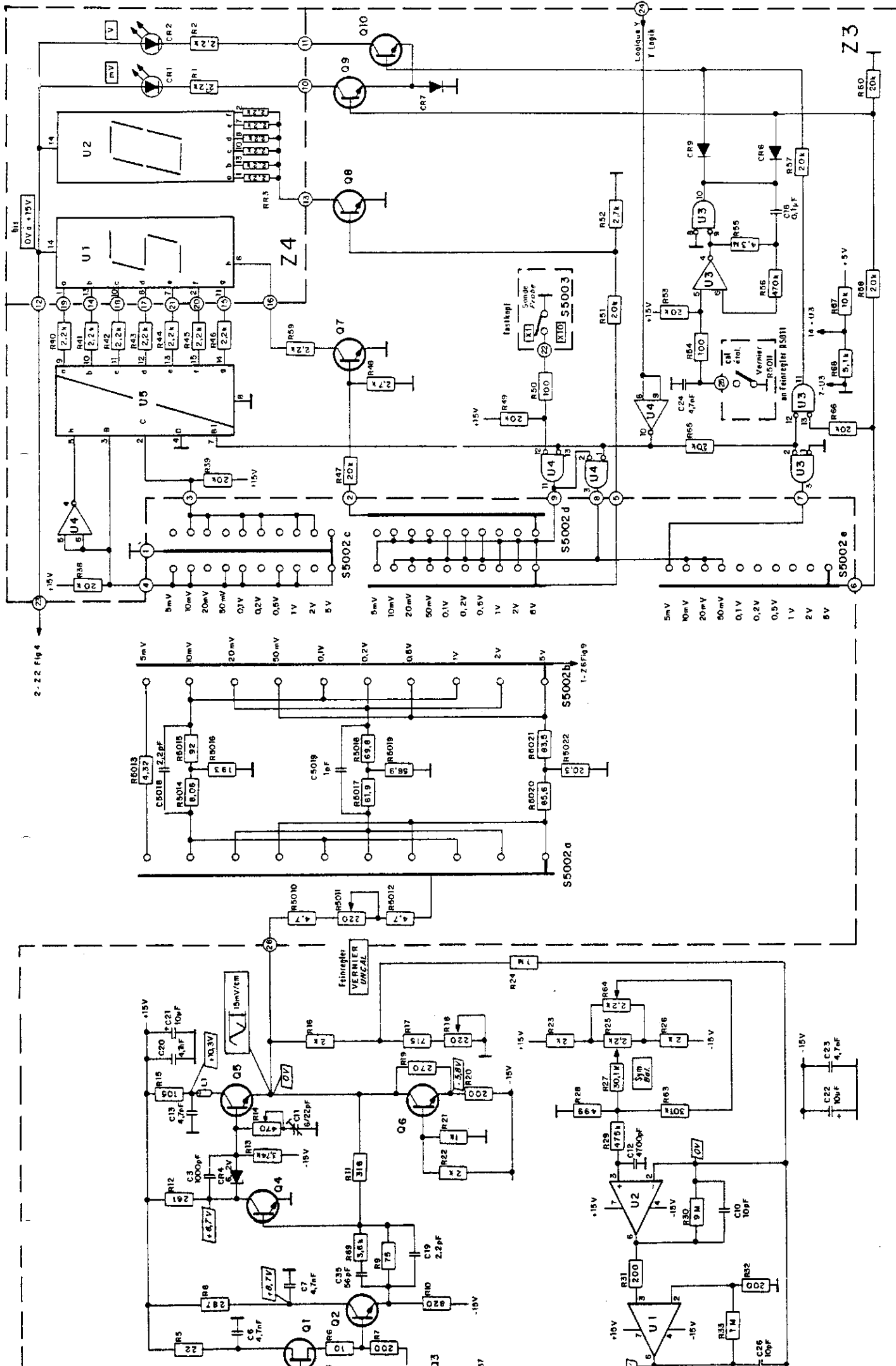
Netzteiler Niederspannung Fig. 2



Aufhellverstärker Fig. 3

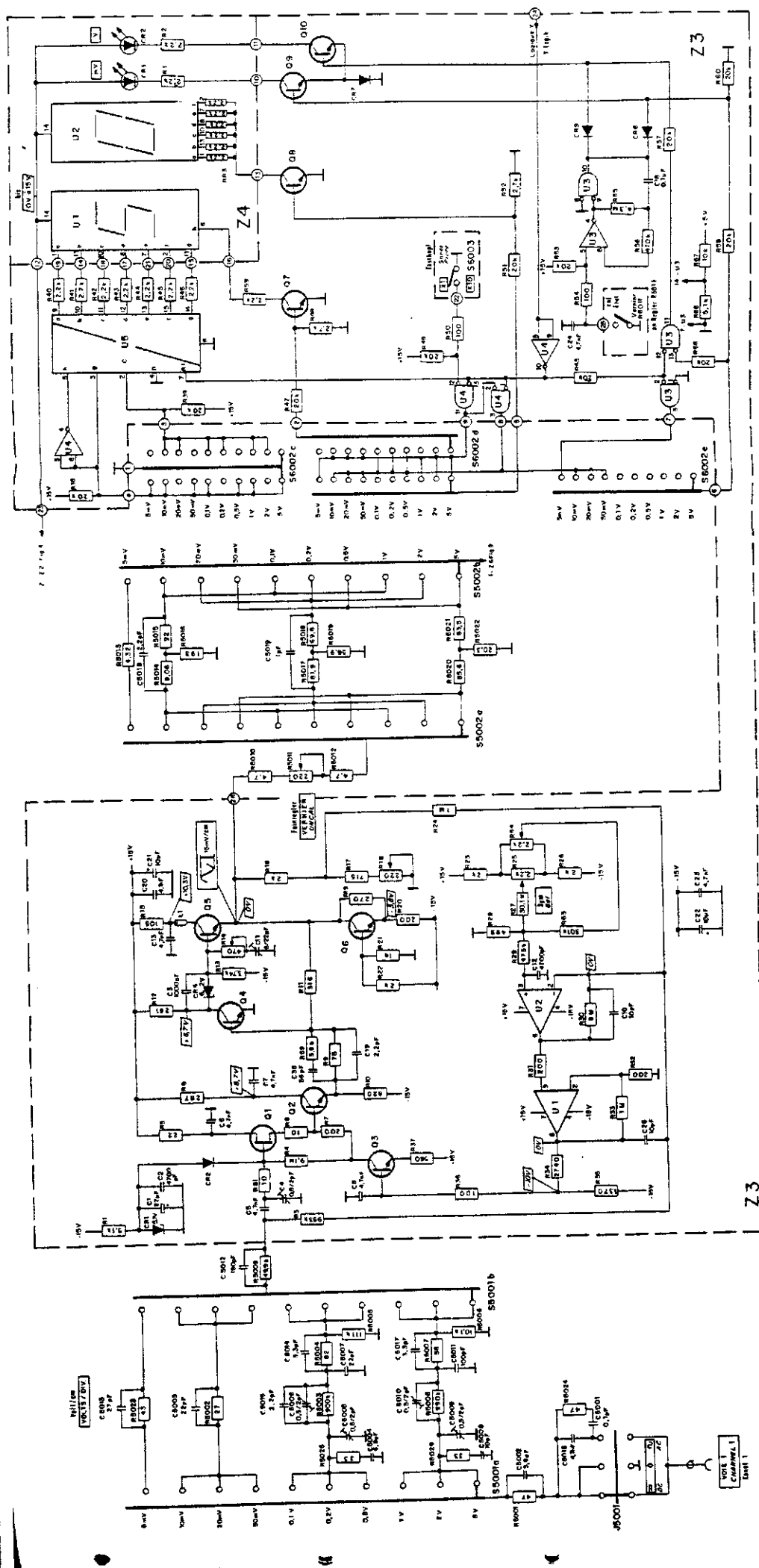


Hochspannungsteil Fig. 4

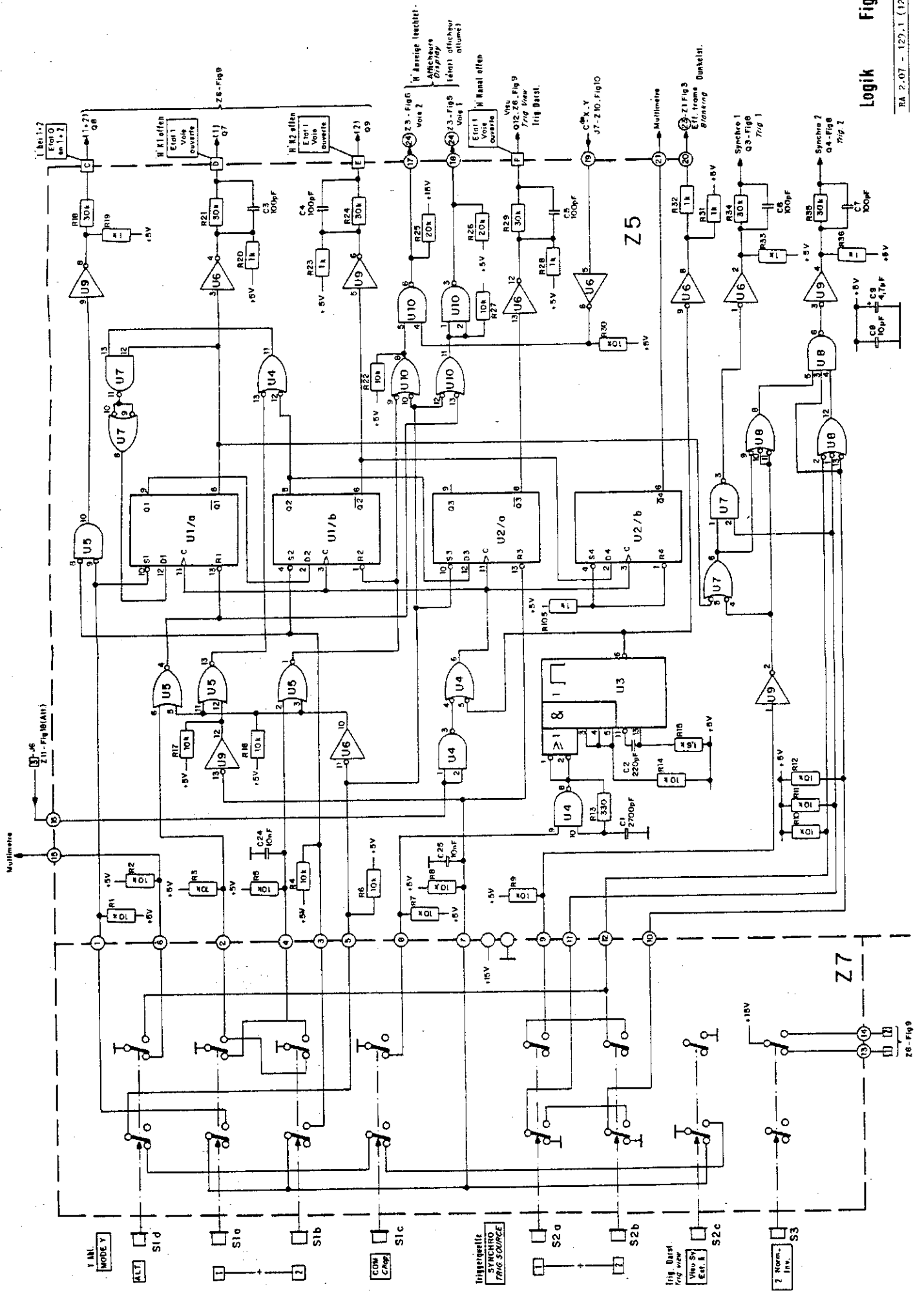


2-22 Fig 4

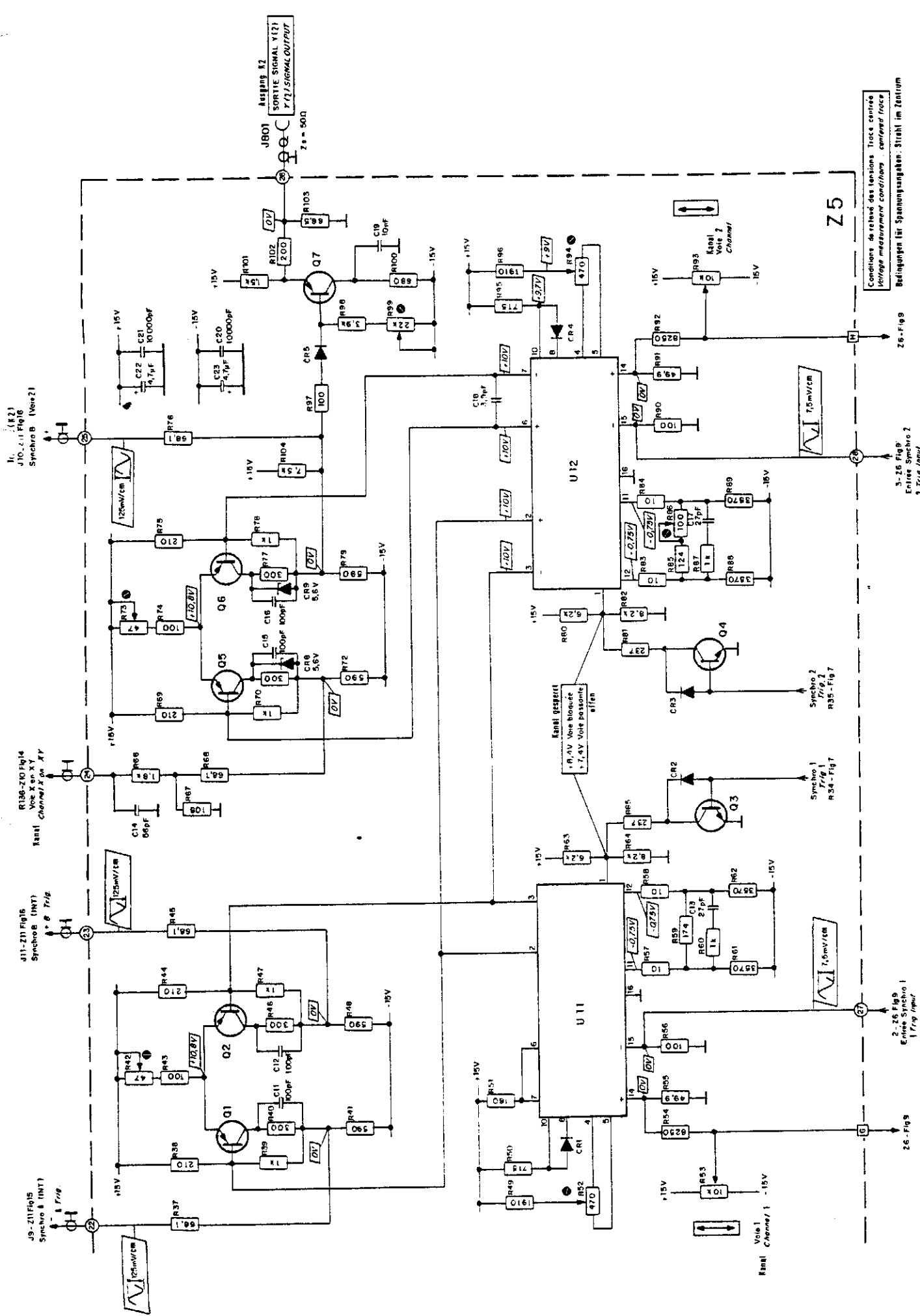
Eingang und Anzeige Kanal 1 Fig.5



Eingang und Anzeige Kanal 2 Fig. 6



Logik Fig. 7



26 - Fig 9
 Entree Synchro 1
 1 Trig Input

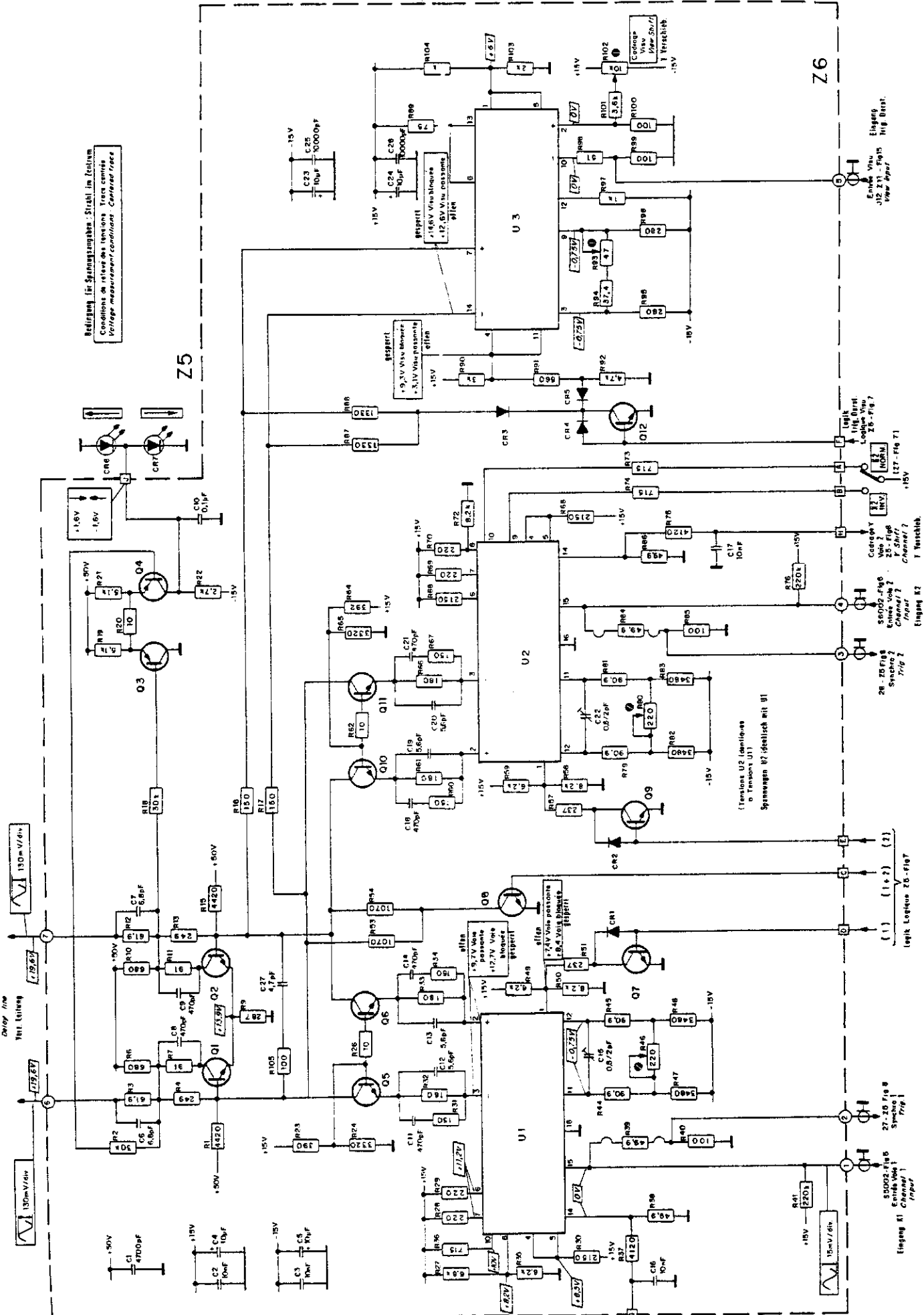
26 - Fig 9
 Entree Synchro 2
 2 Trig Input

3 - 26 Fig 9
 Entree Synchro 2
 2 Trig Input

26 - Fig 9
 Conditions de relance des tensions Traces centrées
 Voltage measurement conditions - centered traces
 Bedingungen für Spannungsausgaben: Strahl im Zentrum

Triggerverstärker Fig. 8

Light signal
Fig. 20
Delay line
Y-Int. Leilages



Bedingung für Spannungsmesser: Strahl im Zentrum
Conditions de relevé des tensions: Trace centrée
Voltage measurement conditions: Centered trace

Z5

Z6

Eingang V₁ - Fig. 15
Eingang V₂ - Fig. 15
Eingang V₃ - Fig. 15
Eingang V₄ - Fig. 15

Legit. V₁ - Fig. 15
Legit. V₂ - Fig. 15
Legit. V₃ - Fig. 15
Legit. V₄ - Fig. 15

55002-Fig 8
Eingang V₁ - Fig. 8
55002-Fig 6
Eingang V₂ - Fig. 6
55002-Fig 6
Eingang V₃ - Fig. 6
55002-Fig 6
Eingang V₄ - Fig. 6

55002-Fig 8
Eingang V₁ - Fig. 8
55002-Fig 6
Eingang V₂ - Fig. 6
55002-Fig 6
Eingang V₃ - Fig. 6
55002-Fig 6
Eingang V₄ - Fig. 6

55002-Fig 8
Eingang V₁ - Fig. 8
55002-Fig 6
Eingang V₂ - Fig. 6
55002-Fig 6
Eingang V₃ - Fig. 6
55002-Fig 6
Eingang V₄ - Fig. 6

55002-Fig 8
Eingang V₁ - Fig. 8
55002-Fig 6
Eingang V₂ - Fig. 6
55002-Fig 6
Eingang V₃ - Fig. 6
55002-Fig 6
Eingang V₄ - Fig. 6

55002-Fig 8
Eingang V₁ - Fig. 8
55002-Fig 6
Eingang V₂ - Fig. 6
55002-Fig 6
Eingang V₃ - Fig. 6
55002-Fig 6
Eingang V₄ - Fig. 6

55002-Fig 8
Eingang V₁ - Fig. 8
55002-Fig 6
Eingang V₂ - Fig. 6
55002-Fig 6
Eingang V₃ - Fig. 6
55002-Fig 6
Eingang V₄ - Fig. 6

Y Kanalumschaltung Fig. 9

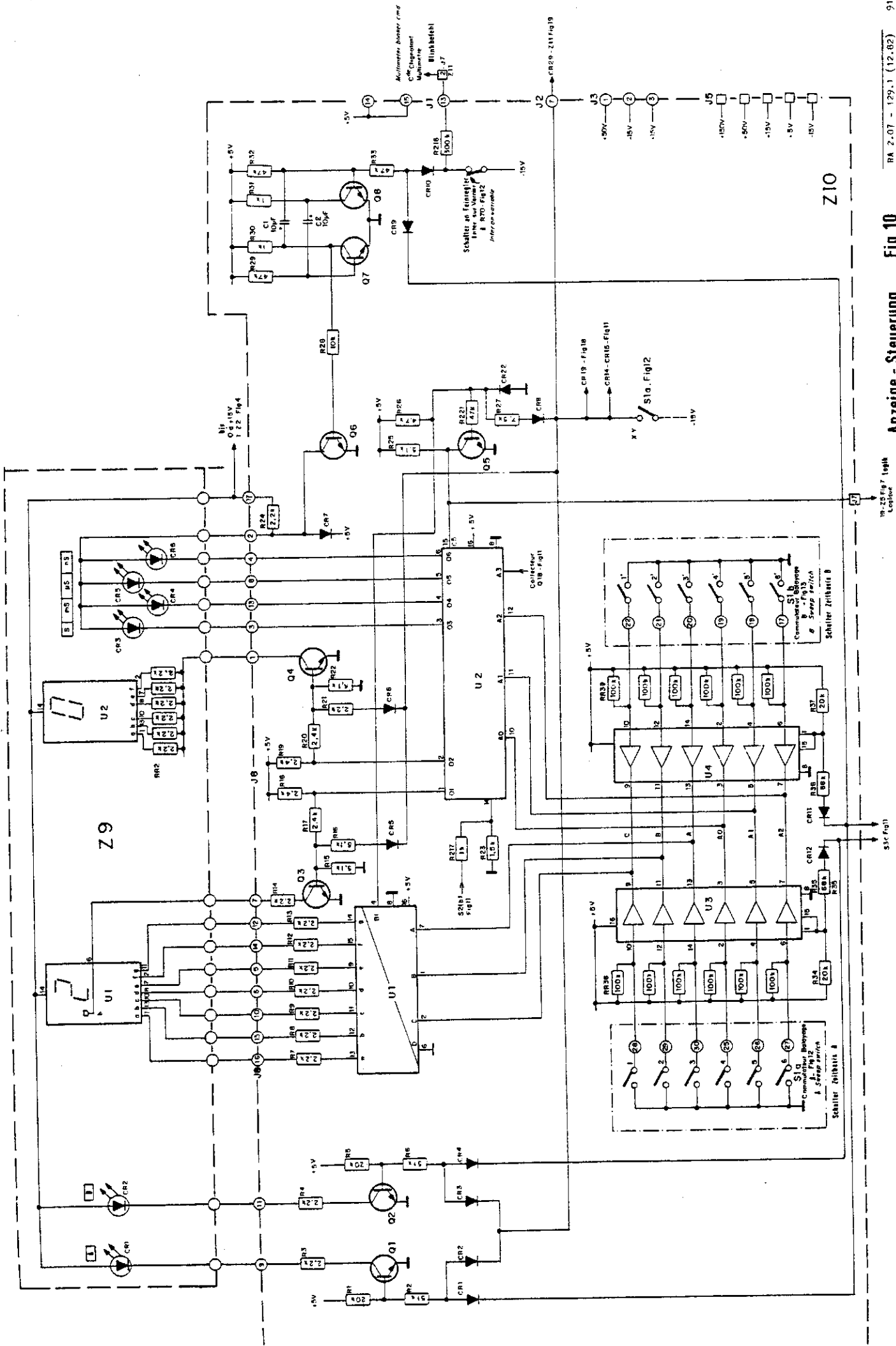


Fig.10 Anzeige - Steuerung

10-25 Fig 7 Loch

Loch

53c Fig11

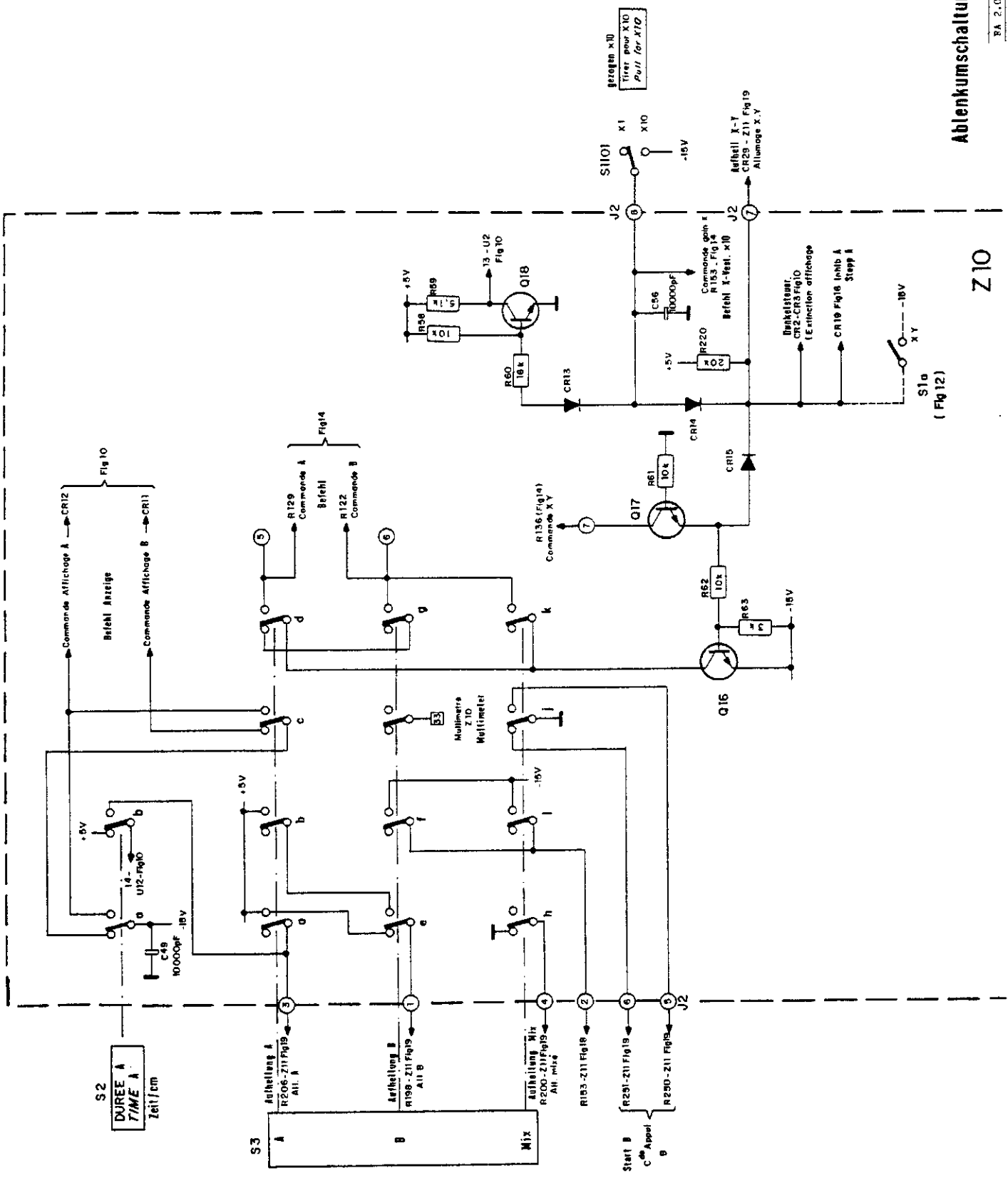
Schalter Zeitbasis A

Schalter Zeitbasis B

Common 0 Voltages & Sleep Service

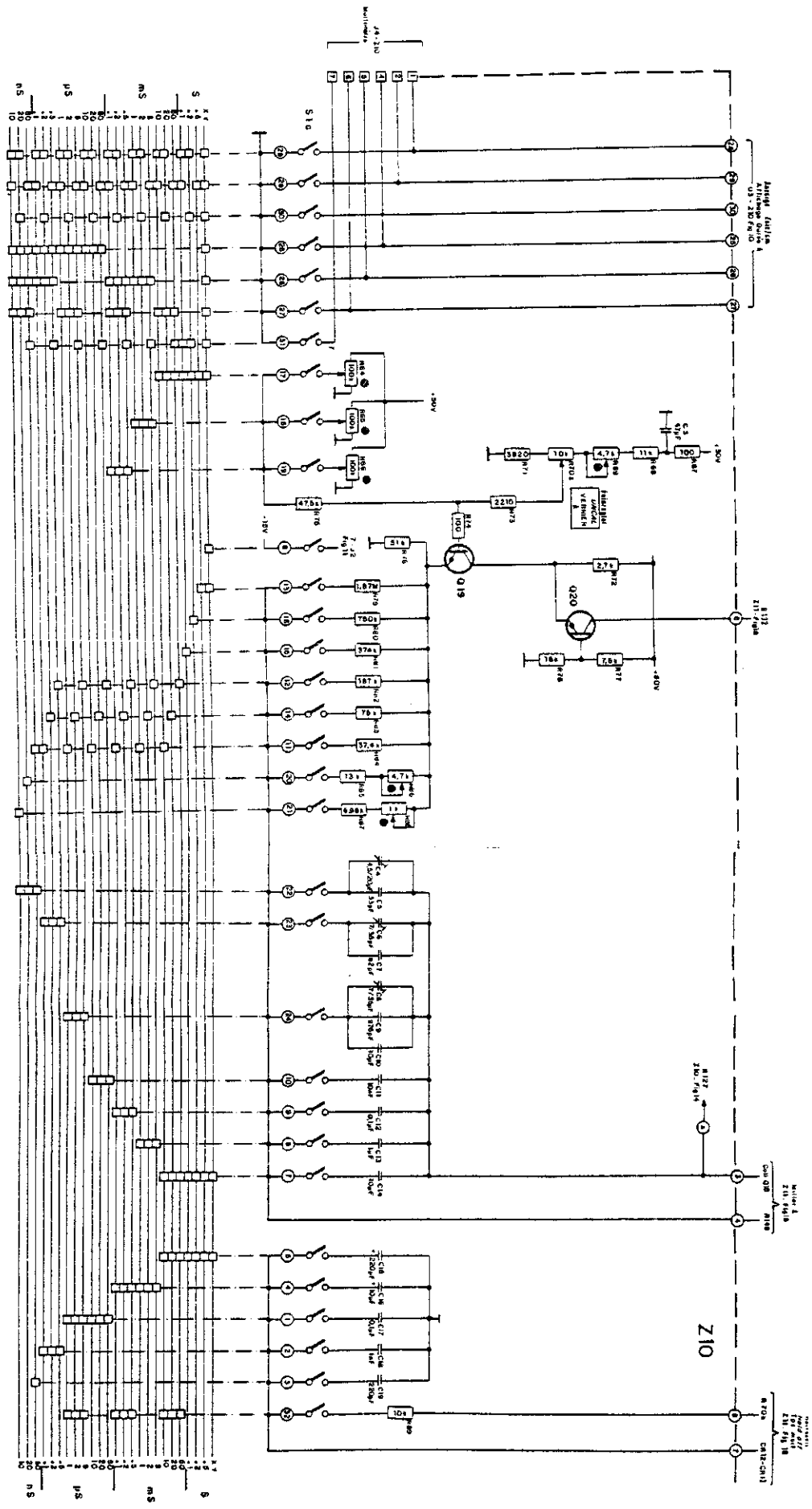
Common 0 Voltages & Sleep Service

Common 0 Voltages & Sleep Service

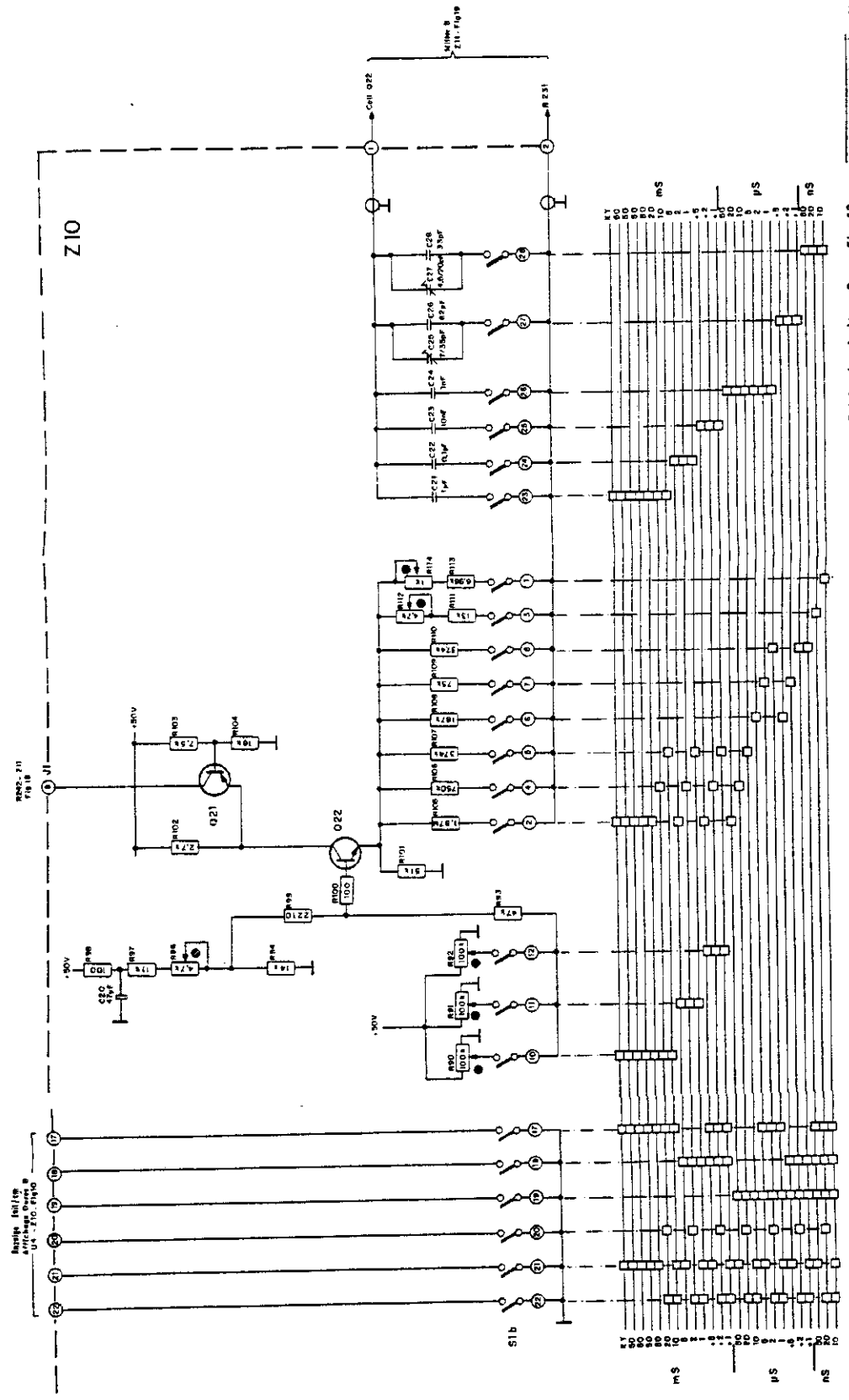


Ablenkschaltung Fig. 11

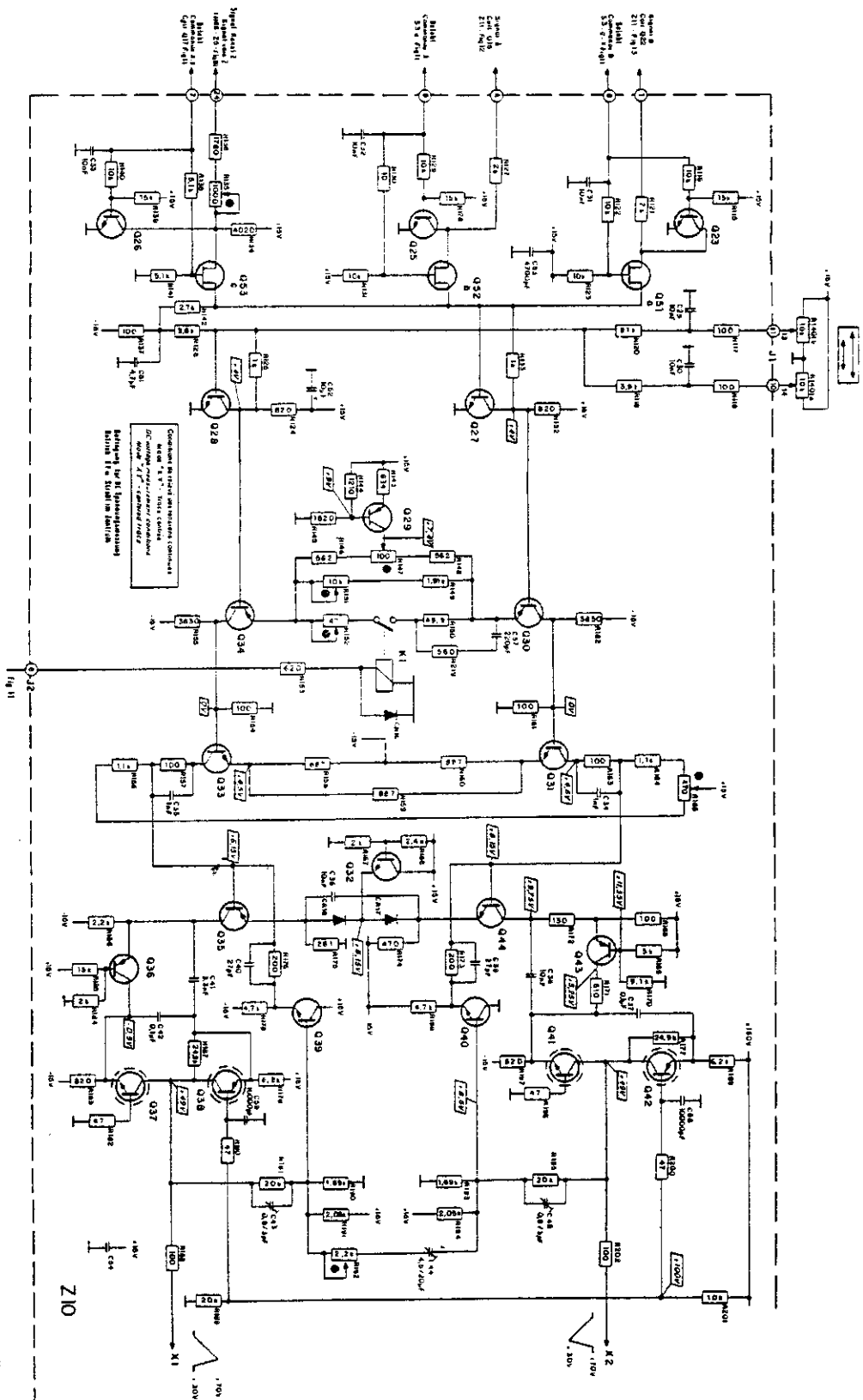
Z10



Zeithauptschalter A Fig. 12

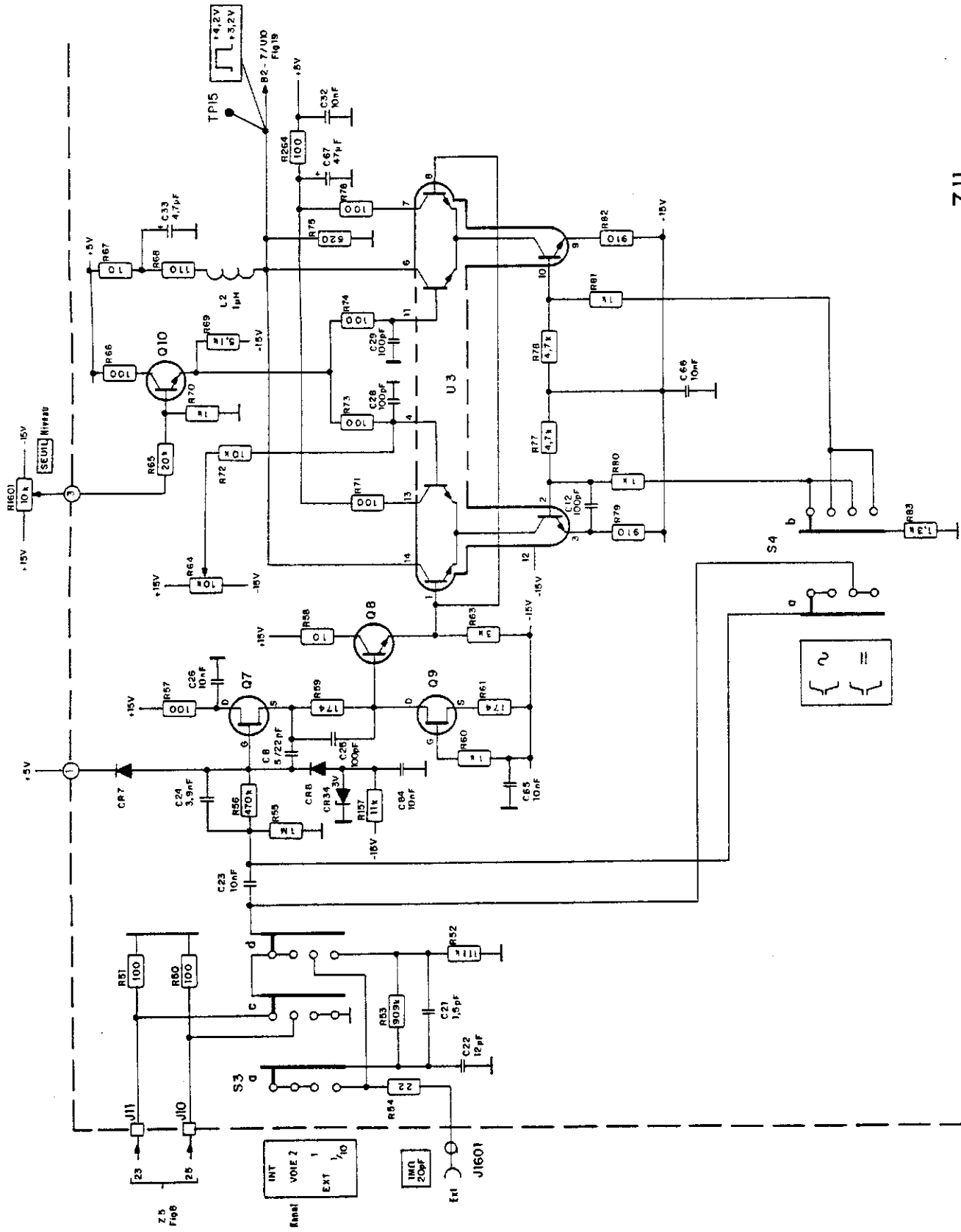


Zeitbassschalter B Fig. 13



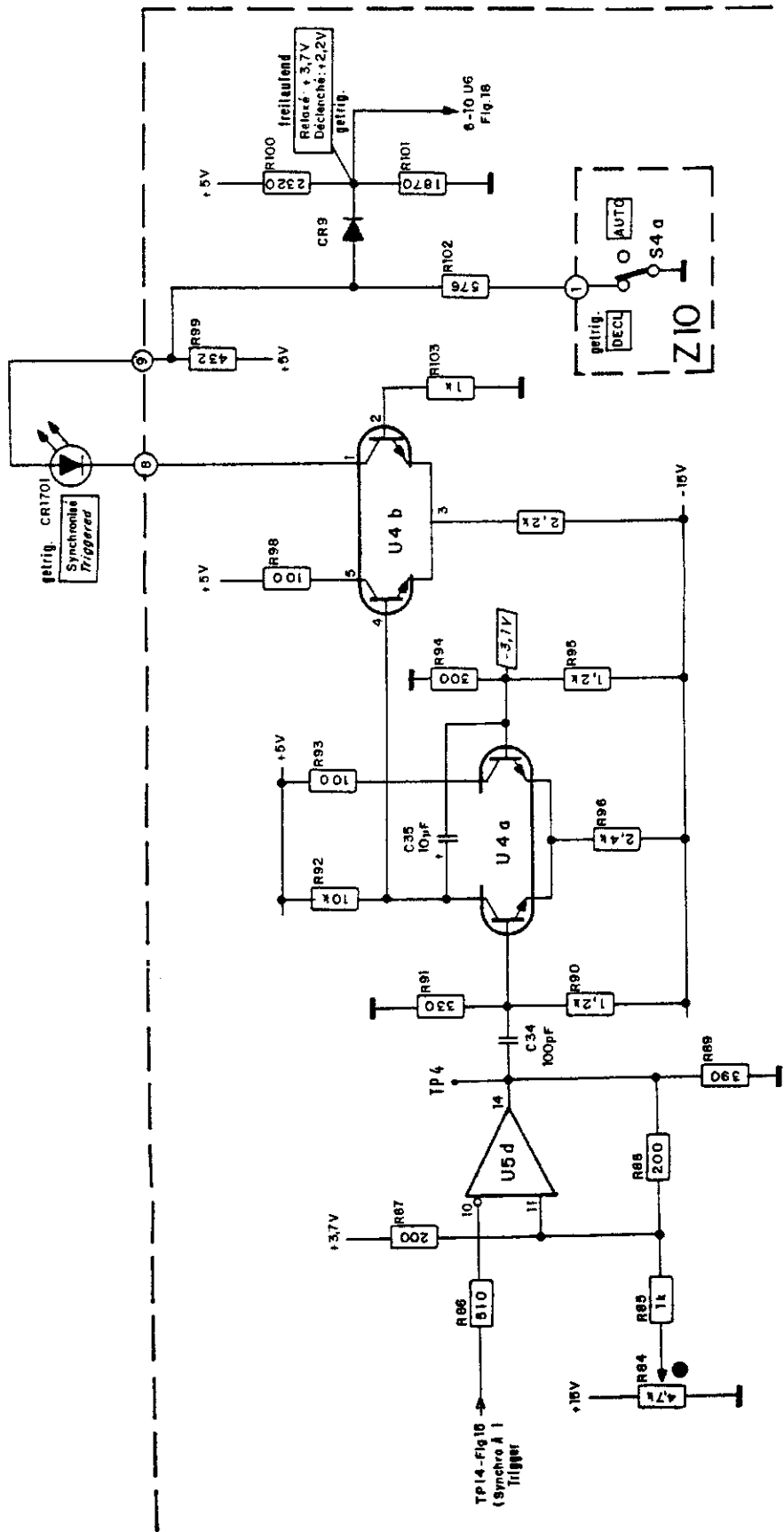
Horizontalverstärker

Fig 14



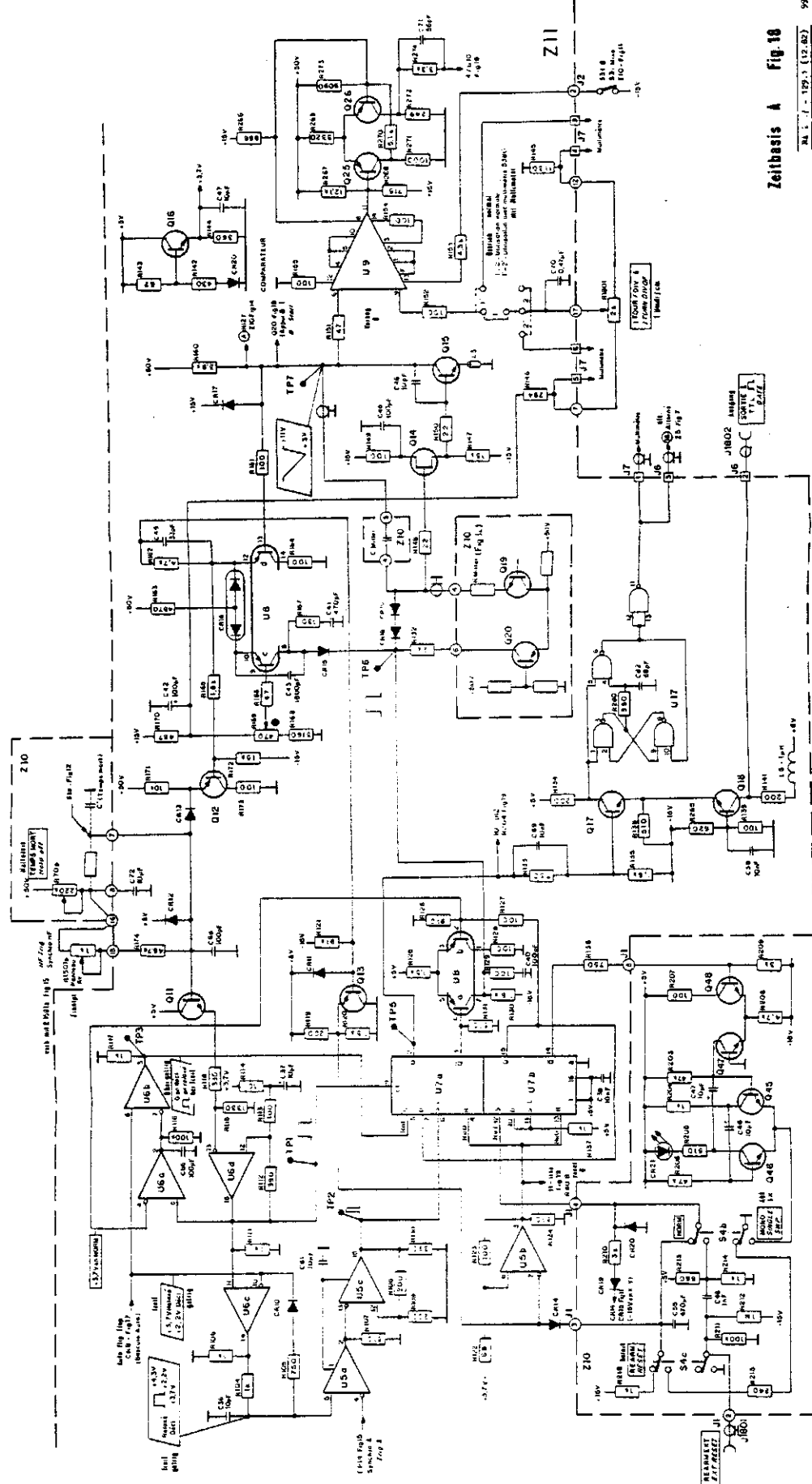
Z11

Trigger B Fig. 16

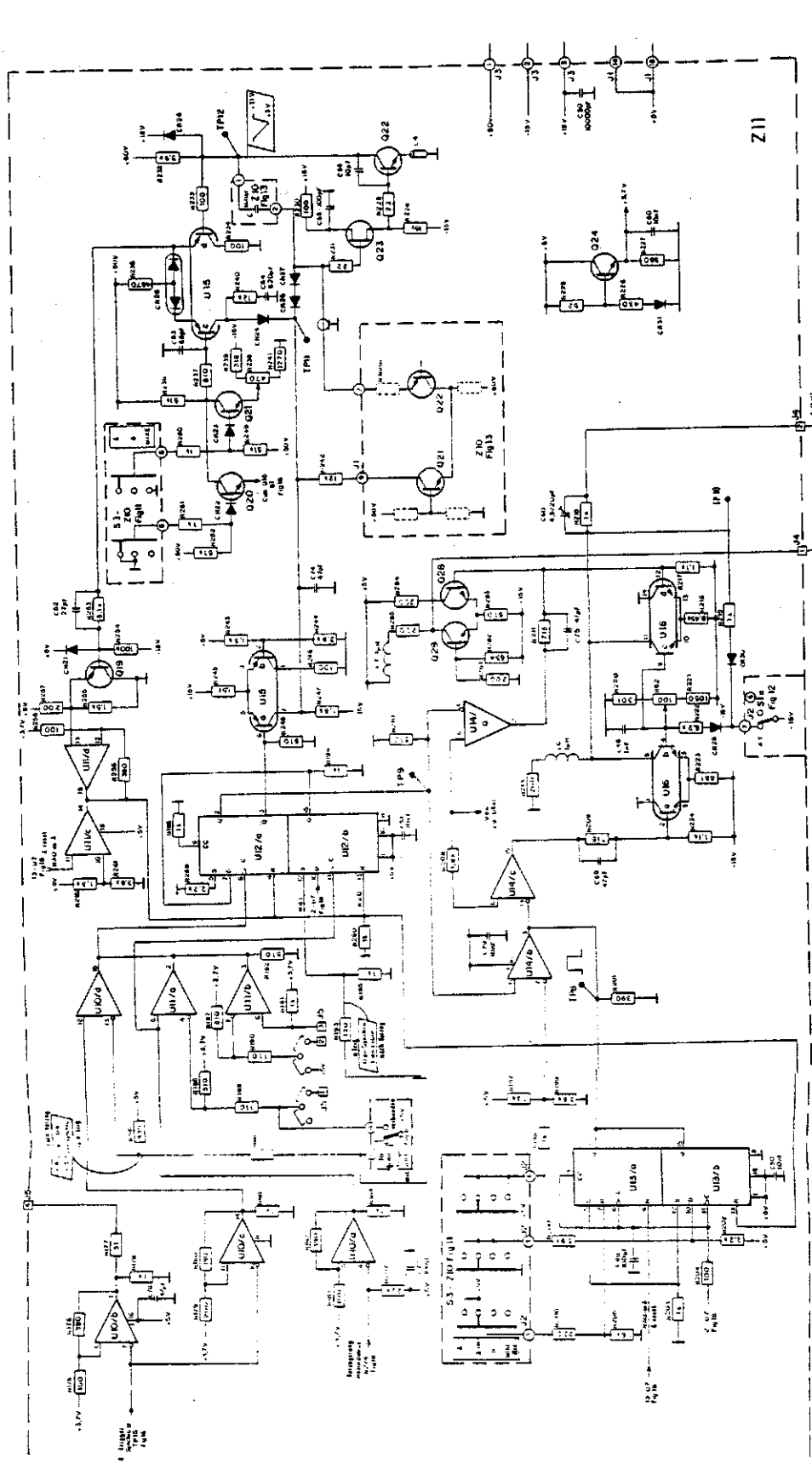


Z11

Automat. Trigger Fig. 17



Zeitbasis A Fig. 18

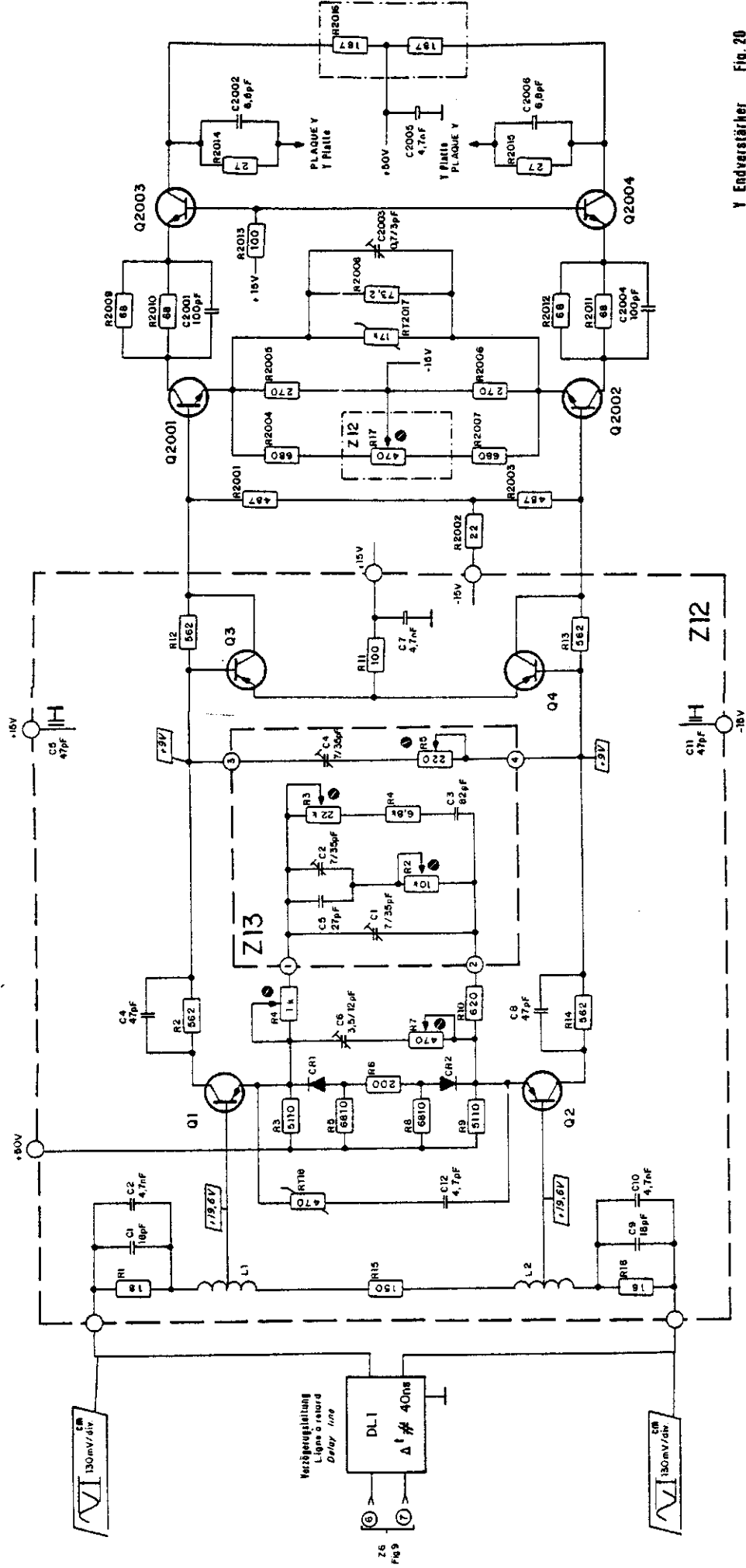


Zeitbasis B Fig. 19

Bl. 2-01-129.1 (12-63)

21-4-3

100



Y Endverstärker Fig. 20