

Handwritten signature

TYP TR-0465

PLL FUNKTIONSGENERATOR



12571



ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA
WERK FÜR ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE

TYP TR-0465

PLL FUNKTIONSGENERATOR



12571

Hersteller:

WERK FÜR ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE

H-1163 Budapest, Cziráky u. 26-32.

Fernschreiber: 22-45-35.

Exporteur: METRIMPEX

UNGARISCHES AUSSENHANDELSUNTERNEHMEN

FÜR ERZEUGNISSE

DER INSTRUMENTENINDUSTRIE

Briefanschrift: H-1391 Budapest, Postfach 202.

512571 „I“ pr. sz.

1982.

F.k. Kiss Jovák József

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. VERWENDUNGSZWECK UND ANWENDUNGSGEBIET	3
2. TECHNISCHE DATEN	4
3. LIEFERUMFANG	13
4. AUFBAU UND ARBEITSWEISE	14
4.1. Arbeitsprinzip	14
4.2. Arbeitsweise	14
4.3. Ausführliche Funktionsbeschreibung	16
4.4. Mechanischer Aufbau	31
5. ALLGEMEINE BETRIEBSANWEISUNGEN	32
5.1. Aus- und Einpacken	32
6. SICHERHEITSMASSNAHMEN	33
7. VORBEREITUNG DER INBETRIEBSETZUNG	34
7.1. Bedienungsorgane und Steckverbinder	34
7.2. Schutzmaßnahmen	39
8. GEBRAUCHSANWEISUNG	40
8.1. Inbetriebsetzung	40
8.2. Eichung	40
8.3. Gebrauch des Gerätes	40
9. MÖGLICHE BETRIEBSSTÖRUNGEN UND IHRE BEHEBUNG	44
9.1. Äußerliche Prüfung	44
9.2. Zerlegen des Gerätes	44
9.3. Schutzmaßnahmen bei Reparaturen	44
9.4. Eventuelle Fehler und ihre Behebung	45
9.5. Neueichung	46
10. TECHNISCHE WARTUNG	51
11. PRÜFEN DES TECHNISCHEN ZUSTANDES	51
12. LAGERUNG	52
BEILAGEN	53

1. VERWENDUNGSZWECK UND ANWENDUNGSGEBIET

Der Funktionsgenerator Typ 12571 dient zur Erzeugung von Sinus-, Dreieck-, Rechteck- sowie positiven Rechteck-, Impuls- und DC-Signalformen. Wie aus dem Gesagten ersichtlich ist, eignet sich das Gerät infolge der Vielfalt der Signalformen, der Mannigfaltigkeit der Betriebsarten und des breiten Frequenzbereiches für den Einsatz auf zahlreichen Gebieten der Technik. Neuartige Eigenschaften des Gerätes sind, daß die Anstiegs- und die Rücklaufzeit der Impuls- und Rechtecksignale geändert und das Ausgangssignal in der Phase an ein Referenzsignal gekoppelt, und die Phasenlage im Bereich $\pm 180^\circ$ geändert werden kann. Dank diesen Betriebsarten kann das Gerät auch als Impulsgenerator verwendet werden.

Das Gerät hat eine ansprechende Form und ist leicht zu bedienen. Die Bedienungsorgane sind übersichtlich angeordnet. Der Funktionsgenerator ist aus modernen Halbleiterbauelementen und integrierten Schaltkreisen aufgebaut, welche die zuverlässige und genaue Funktion gewährleisten.

2. TECHNISCHE DATEN

2.1. Wellenformen:

Sinus, Dreieck, Rechteck,
positives Rechteck, DC;
unter Verwendung der verän-
derbaren Symmetrie:
Impuls und Sägezahn;
unter Verwendung der verän-
derbaren Anstiegs- und
Rücklaufzeit: Trapez

2.2. Frequenzkennwerte (für symmetrische Wellen- formen)

2.2.1. Frequenzbereich:

Teilbereich

- I. 10 m
- II. 0,1
- III. 1
- IV. 10
- V. 0,1 k
- VI. 1 k
- VII. 10 k
- VIII. 0,1 M
- IX. 1 M

0,01 Hz - 10 MHz

Frequenzbereich

- 10 mHz - 0,1 Hz
- 0,1 Hz - 1 Hz
- 1 Hz - 10 Hz
- 10 Hz - 0,1 kHz
- 0,1 kHz - 1 kHz
- 1 kHz - 10 kHz
- 10 kHz - 0,1 MHz
- 0,1 MHz - 1 MHz
- 1 MHz - 10 MHz

2.2.2. Frequenzgenauigkeit

Teilbereich

II-VIII

I und IX

Frequenzgenauigkeit

- $\pm 1 \%$ vom Einstellwert +
- $\pm 1 \%$ vom Endwert
- $\pm 2 \%$ vom Einstellwert +
- $\pm 2 \%$ vom Endwert
- $\leq 0,2 \%$

2.2.3. Jitter:

2.3. Veränderbare Symmetrie

2.3.1. Tastverhältnis: von 10:90 bis 90:10 stetig
veränderbar.

2.3.2. Bei Einschaltung der veränderbaren Symmetrie wird der
eingestellte Frequenzwert durch ca. 10 geteilt.

2.4. Ausgangskennwerte

2.4.1. Hauptausgang (OUT)

2.4.1.1. Amplitudenbereich

(für symmetrische Well-
lenformen):

$30 \text{ mV}_{\text{ss}} - 30 \text{ V}_{\text{ss}}$
(unbelastet)

$15 \text{ mV}_{\text{ss}} - 15 \text{ V}_{\text{ss}}$ (an 50Ω)

Teil- bereich	MIN.	MAX.	BELASTUNG
30	$< 3 \text{ V}$	$> 30 \text{ V}$	keine
3	$< 0,3 \text{ V}$	$> 3 \text{ V}$	keine
0,3	$< 0,03 \text{ V}$	$> 0,3 \text{ V}$	keine
15	$< 1,5 \text{ V}$	$> 15 \text{ V}$	50Ω
1,5	$< 0,15 \text{ V}$	$> 1,5 \text{ V}$	50Ω
0,15	$< 0,015 \text{ V}$	$> 0,15 \text{ V}$	50Ω

Ein Feinregler sorgt für die stetige Einstellung
und die Überlappung zwischen den einzelnen Teil-
bereichen.

2.4.1.2. Grundlinienverschiebung

der Signale (oder Span-
nungspegel der DC-Be-
triebsart):

$\pm 5 \text{ V}$ (an 50Ω)

ca. $\pm 10 \text{ V}$ (ohne Belastung)

Im Interesse der betriebsmäßigen Funktion dürfen
Grundlinienverschiebung und Amplitude an dem unbelat-

steten Ausgang ± 20 V nicht überschreiten.

2.4.1.3. Anstiegs- und Rücklaufzeit des Rechtecksignals

und Impulses (gemessen zwischen dem 10- und 90%igen Punkt des Signals)

in Stellung "fix": ≤ 30 ns

in den kontinuierlichen

Stellungen: 40 ns - 0,1 s

Teilbereich

Anstiegs- und Rücklaufzeit

I. 40 ns - 0,1 μ s

II. 0,1 μ s - 1 μ s

III. 1 μ s - 10 μ s

IV. 10 μ s - 0,1 ms

V. 0,1 ms - 1 ms

VI. 1 ms - 10 ms

VII. 10 ms - 0,1 s

Ein Feinregler sorgt für die stetige Einstellung und die Überlappung zwischen den einzelnen Teilbereichen. Die Anstiegszeit und die Rücklaufzeit können innerhalb eines Teilbereiches voneinander unabhängig eingestellt werden.

2.4.1.4. Signalformverzerrungen

(in stetiger Betriebsart, bei 15 V_{ss} Amplitude, 0 V Grundlinienverschiebung, an 50 Ω Belastung)

2.4.1.4.1. Dreieck und Sägezahn

Nichtlinearität (gemessen

zwischen dem 10-

und 90%igen Punkt des

Signals):

0,1 Hz - 100 kHz $\leq \pm 1$ %

0,01 Hz - 10 MHz $\leq \pm 5$ %

- 2.4.1.4.2. Sinusverzerrung: $\leq 0,5 \%$ bis 100 kHz
 ≤ -30 dB bis 10 MHz,
für sämtliche Oberwellen
(Temperaturabhängigkeit:
 $0,03 \%/^{\circ}\text{C}$, auf 25°C bezogen)
- 2.4.1.4.3. Frequenzgang der Sinuswelle: $\pm 0,2$ dB (0,01 Hz - 10 kHz)
 $\pm 0,5$ dB (10 kHz - 1 MHz)
 ± 1 dB (1 MHz - 10 MHz)
(Referenzfrequenz: 1 kHz)
- 2.4.1.4.4. Rechtecksignal- und Impuls-Dachwelligkeit und -Überschwingung (in der Stellung Umschaltzeit "fix"): $\leq +5 \%$

ZUR BEACHTUNG! Da bei positivem Rechteck die Amplitude und die Umschaltzeiten etwa auf die Hälfte abnehmen, können die Überschwingung und die Dachwelligkeit etwa $\pm 10 \%$ betragen.

2.4.2. Synchroneingang (TRIG. OUT)

- 2.4.2.1. Ausgangsamplitude: $\geq 2,4$ V (unbelastet)
 $\geq 1,2$ V (an 50Ω)

2.4.2.2. Ausgangswellenform

Bei symmetrischen Wellenformen: Rechteck

Bei eingeschalteter veränderbarer Symmetrie ein Impuls, dessen Tastverhältnis jenem des Signals des Hauptausganges (OUT) proportional ist.

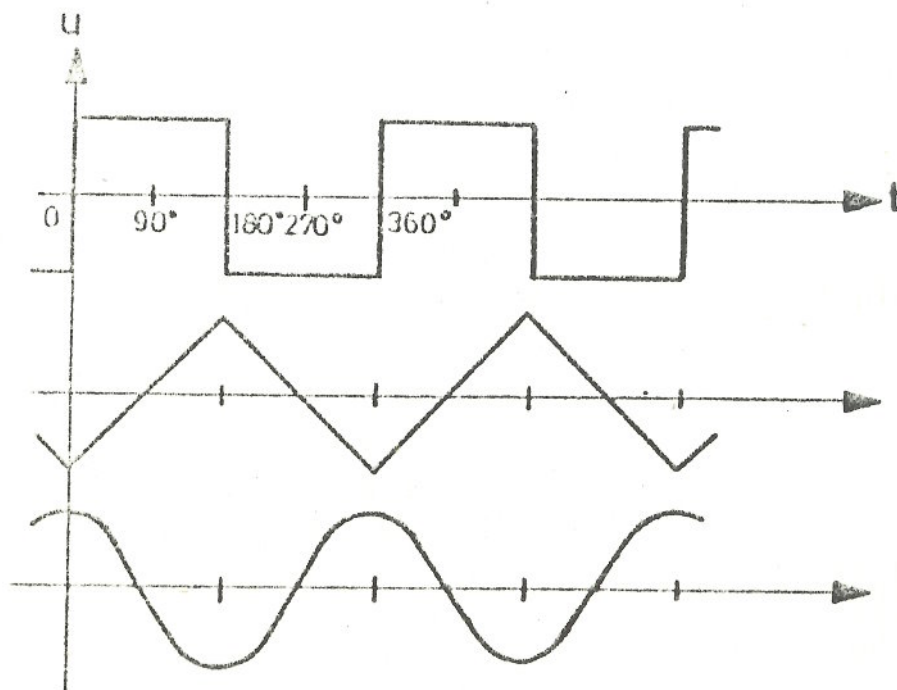
- 2.4.2.3. Anstiegs- und Rücklaufzeit (gemessen zwischen dem 10- und 90%igen Punkt des Ausgangssignals): ≤ 15 ns

2.5. Betriebsarten:

2.5.1. PLL (Phase-Locked-Loop):

stetig, PLL, getort, getriggert, VCF

das Ausgangssignal des Hauptausganges kann an ein externes Referenzsignal gekoppelt und die Phasenlage des Ausgangssignals im Verhältnis zur positiven Flanke (Anstiegsflanke) des Referenzsignals geändert werden. Der Phasenregler ist zu dem Ausgangssignal des Hauptausganges geeicht. Das Sinus- und das Dreieckssignal nimmt im Verhältnis zum Rechteckssignal die in Bild gezeigte Phasenlage ein.



- 2.5.1.1. PLL-Frequenzbereich: 100 Hz - 10 MHz
- 2.5.1.2. Nachziehbereich: $\pm 10 \%$, zur Referenzfrequenz
- 2.5.1.3. Fangbereich: $\pm 15 \%$, zur Referenzfrequenz
- 2.5.1.4. Phasenverschiebungsbereich: $\pm 180^\circ$
- 2.5.1.5. Genauigkeit der Phasenverschiebung: $\leq \pm 7,5^\circ$ (100 Hz - 100 kHz)
- 2.5.1.6. Phasenjitter: $\leq \pm 5^\circ$ (100 Hz - 100 kHz)
- 2.5.2. Getort: Mit dem an den Referenzeingang gelegten Signal kann das Ausgangssignal des Gerätes getort werden. Bei der positiven Flanke (Anstiegsflanke) des Torsignals startet das Ausgangssignal stets aus derselben Phasenlage. Diese kann in dem Bereich ca. $90 \pm 70^\circ$ geändert werden (auf das Dreieckssignal bezogen, Bild). Nach dem Ende des Torsignals wird die gerade begonnene Periode des Ausgangssignals durchgeführt und der Halt erfolgt in der Ausgangsphasenlage. Das Ausgangssignal kann auch von Hand getort werden.
- 2.5.2.1. Frequenzbereich des Torsignals: DC - 10 MHz
- 2.5.3. Getriggert: Unter dem Einfluß der Anstiegsflanke des an den Referenzeingang gelegten Triggersignals wird eine Periode

des Ausgangssignals durchgeführt. Die Ausgangsphasenlage kann auf die, bei der getorten Betriebsart beschriebene Weise geändert werden. Das Ausgangssignal kann auch von Hand getriggert werden.

2.5.3.1. Frequenzbereich des Triggersignals:

DC - 10 MHz

2.5.4. VCF:

unter dem Einfluß einer an den VCF-Eingang gelegten Eingangsspannungsänderung von 5 V kann die Frequenz in einem Verhältnis von min. 100:1 bis zur oberen Grenze des eingestellten Teilbereiches geändert werden. Die eingestellte Frequenz wird durch eine negative Spannung reduziert und durch eine positive Spannung erhöht.

2.6. Eingangskennwerte

2.6.1. Referenzeingang REF IN

2.6.1.1. Referenzeingangssignal

2.6.1.1.1. Amplitude:

$\geq 2,4$ V

2.6.1.1.2. Polarität:

positiv

2.6.1.1.3. Wellenform:

Impuls

2.6.1.1.4. Breite:

> 25 ns

2.6.1.2. Eingangsimpedanz

> 10 k Ω

2.6.1.3. An den Eingang anlegbare Spannung:

max. 10 V

2.6.2. Eingang VCF IN	
2.6.2.1. Frequenzbereich:	DC - 100 kHz
2.6.2.2. Eingangsimpedanz:	$> 1 \text{ k}\Omega$
2.6.2.3. An den Eingang anlegbare Spannung:	max. $\pm 10 \text{ V}$
2.7. Netzangaben	
2.7.1. Spannung:	110, 127, 220 V $\pm 10 \%$
2.7.2. Frequenz:	50/60 Hz
2.7.3. Leistungsaufnahme:	max. 44 VA
2.8. Abmessungen:	153 x 266 x 308 mm
2.9. Masse:	5,5 kg
2.10. Klimatische Angaben	
2.10.1. Normal- und Nennbetriebsbedingungen	
2.10.1.1. Umgebungstemperatur:	$+10^{\circ}\text{C} \dots +35^{\circ}\text{C}$
2.10.1.2. Relative Luftfeuchte:	max. 85 %
2.10.1.3. Luftdruck:	600 ... 1060 mbar
2.10.2. Grenzbetriebsbedingungen	
2.10.2.1. Umgebungstemperatur:	$+5^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$
2.10.2.2. Relative Luftfeuchte:	max. 85 %
2.10.2.3. Luftdruck:	600 ... 1060 mbar
2.10.3. Transport- und Lagerungsbedingungen	
2.10.3.1. Umgebungstemperatur:	$-25^{\circ}\text{C} \dots +55^{\circ}\text{C}$
2.10.3.2. Relative Luftfeuchte:	max. 98 %
2.10.3.3. Luftdruck:	600 ... 1060 mbar
2.11. Periodische Stoßprüfung	
2.11.1. Stoßdauer:	12 ms
2.11.2. Beschleunigung:	max. 50 m/s^2
2.11.3. Stoßzahl:	1000

2.12. Das Gerät entspricht folgenden Standards und Empfehlungen:

2.12.1. MSz 94-79

2.12.2. RSz 2657-73, RSz 3824-73, RSz 3825-73, RSz 4492-74

3. LIEFERUMFANG

3.1. PLL-Funktionsgenerator Typ 12571 (TR-0465)

3.2. Zubehöre

3.2.1. Zubehöre "A" (im Gerätekaufpreis enthalten)

Typ 1004	Netzkabel mit Anschlußsteckern	1 St.
Typ 1024-4	50-Ohm-Kabel (1 m)	1 St.
	Bedienungsanleitung	1 Ex.

Sicherungseinsätze (H. Schurter A.G.)

(Netz) - 220 V T 250 mA

(FST + 250 mA + 50x20) (träg) 1 St.

(Netz) 110 V bzw. 127 V T 500 mA

(FST + 500 mA + 50x20) (träg) 2 St.

T 800 mA

(FST + 800 mA + 50x20) (träg) 2 St.

T 1 A

(FST + 1 A + 50x20) (träg) 2 St.

T 1,25 A

(FST + 1,25 A + 50x20) (träg) 2 St.

4. AUFBAU UND ARBEITSWEISE

4.1. Arbeitsprinzip

Das Arbeitsprinzip des Gerätes geht aus dem Blockschaltbild in Bild 1 hervor. Das Gerät gliedert sich in folgende Hauptteile:

- I. Netzteil
- II. Grundgenerator
- III. Tor- und Triggereinheit
- IV. PLL-Einheit
- V. Betriebsartenschalter
- VI. Flankenzeitregler
- VII. Sinusformiereinheit
- VIII. Wellenformwähler
- IX. Endverstärkerstufe
- X. DC-Offset-Einheit
- XI. Ausgangsteiler und Amplitudenfeinregler

4.2. Arbeitsweise (aufgrund des Blockschaltbildes)

Das Netzteil (I) liefert die für die einzelnen Stufen erforderlichen Speisespannungen.

Der Grundgenerator (II) erzeugt Dreieck- und Rechtecksignale mit veränderbarer Frequenz. Das Dreieckssignal gelangt an den Wellenformwähler (VIII) und das Rechteckssignal an den Flankenzeitregler (VI).

Die Tor- und Triggereinheit (III) tort oder triggert den Grundgenerator entsprechend dem, an den Referenzeingang ein treffenden Signal, je nach der Stellung des Betriebsartenschalters (V).

Die PLL-Einheit (IV) vergleicht die Phasenlage des an den Referenzeingang gelegten Signals mit jener des von dem Grundgenerator eintreffenden Signals und regelt den Grundgenerator so, daß das Signal desselben mit dem Referenzsignal phasenrichtig ist und der Phasenwinkel den an der Frontplatte eingestellten Wert aufweist.

Die Betriebsartenwähleinheit (V) hat die Aufgabe, die Tor- und Triggereinheit (III) und die PLL-Einheit (IV) entsprechend der an der Frontplatte eingestellten Betriebsart zu steuern.

Die Flankenzeitregleinheit (VI) regelt die Anstiegs- und die Rücklaufzeit des Dreieck- und des Impulssignals.

Die Sinusformiereinheit (VII) erzeugt aus dem, vom Wellenformwähler (VIII) eintreffenden Dreiecksignal ein Sinussignal.

Der Wellenformwähler (VIII) leitet das - der an der Frontplatte eingestellten Wellenform entsprechende - Signal dem Eingang der Endverstärkerstufe (IX) zu.

Die Endverstärkerstufe (IX) hat die Aufgabe, das durch den Wellenformwähler (VIII) gewählte Signal zu verstärken. Der Ausgang der Endverstärkerstufe kann mit 50 Ohm belastet werden.

Die DC-Offset-Einheit (X) überlagert dem Ausgangssignal einen Gleichstrom von veränderbarer Größe. Auf diese Weise kann der DC-Pegel des Ausgangssignals geändert werden.

Der Ausgangsteiler und Amplitudenfeinregler (XI) macht die Amplitude des von der Endverstärkerstufe (IX) kommenden Signals stetig veränderbar.

4.3. Ausführliche Funktionsbeschreibung

Bei der ausführlichen Beschreibung der Arbeitsweise des Gerätes wird auf die entsprechenden Positionsnummern in den elektrischen Schaltplänen Bezug genommen.

4.3.1. Beschreibung des Netzteils

Das Netzteil hat die Aufgabe, die übrigen Einheiten des Gerätes mit entsprechenden Speisespannungen zu versorgen. Dementsprechend werden folgende Speisespannungen erzeugt:

+26 V

Die Dioden D101 und D102 bilden einen Zweiweggleichrichter. Die gleichgerichtete Spannung wird durch den Kondensator C101 gesiebt. Die auf diese Weise erzeugte ungesiebte Gleichspannung gelangt an den Kollektor des Längstransistors TR1. Die Basis von TR1 wird von dem Treibertransistor TR101 und dieser von dem aus den Transistoren TR102, TR103 bestehenden Differenzverstärker gesteuert. Die Referenzspannung wird von der Zenerdiode D111 erzeugt, die an die Basis von TR102 angeschlossen ist. Nach Einschaltung des Gerätes wird D111 über den Widerstand R103 mit Speisespannung versorgt. Wenn TR1 leitend wird, wird die Rolle von R103 durch den Widerstand R104 übernommen, weil sein Wert um eine Größenordnung niedriger ist. Dies ist deshalb notwendig, damit an der Katode der Diode D111 ein Referenzsignal mit möglichst geringer Welligkeit vorliegt. Bei einem zufälligen Kurzschluß der Speisespannung wird der Widerstand R104 an die Masse gelegt. Dadurch wird der Wert der Referenzspannung herabgesetzt und die Transistoren TR102 und TR101 werden mit kleinerem Strom gesteuert. Auf diese Weise kann verhindert werden, daß das Netzteil vor dem Durchschmelzen der Sekundärsicherungen F2 und F3 beschädigt wird. Die

Spannung des Netzteils kann mit dem Potentiometer Pl01 genau eingestellt werden.

-26 V

Das Arbeitsprinzip stimmt mit jenem des +26-V-Netzteils vollkommen überein, nur sind die dort angeführten Positionsnummern durch die entsprechenden Positionsnummern zu ersetzen.

+15 V

Die gesiebte, jedoch unregelmäßige Gleichspannung wird von den Dioden Dl07 und Dl08 erzeugt. Die Spannung wird durch den Kondensator Cl05 gesiebt. Der Längstransistor TR4 wird durch den integrierten Spannungsregler IC102 gesteuert. Die Speisespannung kann mit dem Potentiometer Pl04 eingestellt werden.

-15 V

Dieses Netzteil hat einen ähnlichen Aufbau wie das +15-V-Netzteil, nur besteht hier der Längstransistor aus TR3 und TR107, die einen Quasi-Emitterfolger bilden. Somit kann die Speisespannung mit dem Potentiometer Pl03 eingestellt werden. F4 und F5 sind die gemeinsamen Sekundärsicherungen des +15-V- und des -15-V-Netzteils.

+5 V

Die durch die Dioden Dl09, Dl10 gleichgerichtete und durch Cl03 gesiebte Gleichspannung gelangt an den integrierten Spannungsregler IC1, an dessen Ausgang die geregelte Speisespannung von +5 V erscheint.

Die Speisespannungen werden über die Überbrückungen J1-J4, sowie die Stecker Pl101 und Pl102 den Stromkreisen zugeleitet. Bei einer eventuellen Reparatur des Netzteiles sind diese

Überbrückungen und Steckverbinder zu trennen. Nach erfolgter Reparatur ist die Spannung durch Anschluß der Steckverbinder anzulegen.

4.3.2. Funktion des Grundgenerators

Die Funktion des Grundgenerators ist in Bild 2 dargestellt.

Der positive (2) und der negative (3) Stromgenerator erzeugen Ströme mit entgegengesetzten Richtungen. Diese Ströme laden den Kondensator C in positiver bzw. negativer Richtung und zwar je nach dem, von welchem Generator der Strom kommt, den das Gatter (4) an den Timing-Kondensator angelegt hat. Das Gatter wird durch den Hysteresis-Komparator so gesteuert, daß an dem Kondensator ein Dreiecksignal entsteht. Wenn die Ausgangsspannung des Komparators positiv ist, dann gibt das Gatter den Strom des positiven Stromgenerators frei und so lädt sich dieser Kondensator in positiver Richtung auf. Diese Spannung wird von dem Folgeverstärker (5) verstärkt, der eine sehr große Eingangsimpedanz aufweist. Wenn die Spannung den positiven Kippegel des Komparators erreicht, kippt der Komparator. An seinem Ausgang wird eine negative Spannung liegen, so daß das Gatter den Strom des negativen Stromgenerators an den Kondensator legen und dieser sich negativer Richtung aufladen wird. Wenn die Spannung den negativen Kippegel erreicht, kippt der Komparator erneut, und der Prozeß beginnt von neuem. An dem Ausgang des Folgeverstärkers erscheint das Dreiecksignal und an dem Ausgang des Komparators das Rechtecksignal.

Die Amplitude des entstandenen Dreiecksignals wird durch die Kippegel des Komparators und die Frequenz durch die Größe des Stromes der Stromgeneratoren sowie des Kondensators bestimmt.

Deshalb kann die Frequenz durch Auswechslung der Kondensatoren grob und durch Änderung des Stromes der Stromgeneratoren fein

geregelt werden. Die Stromgeneratoren werden durch eine Verstärker- und Pegelumsetzereinheit (1) gesteuert. Die Frequenzregelung wird durch das Potentiometer P1 verrichtet. Wenn die Absolutwerte der Ströme des positiven und des negativen Stromgenerators miteinander nicht übereinstimmen, wird die entstandene Wellenform kein Dreieck, sondern ein Sägezahn sein. Da das Potentiometer P2 das Verhältnis der beiden Ströme ändert, kann auch eine Sägezahnspannung erzeugt werden.

Ausführliche Beschreibung der Funktion der vorstehend angeführten Stromkreise

Die die Frequenz bestimmende Spannung wird von dem Potentiometer P1 erzeugt. Diese Spannung beträgt bei der Skalenteilung "1" ca. 14,5 V und bei der Skalenteilung "10" ca. 10 V. Wenn man annimmt, daß an den VCF-Eingang keine Spannung gelegt wird, wird der Spannungswert an dem Ausgang von IC301 0 V betragen. Nun werden an dem Ausgang 10 von IC302 +15 V liegen, weil der Verstärker eine zweifache Verstärkung bewirkt. An dem Eingang liegen infolge der durch R306 und R307 bewirkten Teilung ca. 7,5 V. R310 und R313 bewirken ebenfalls eine Halbteilung des Signals, da aber IC303 eine zweifache Verstärkung hat, wird die Spannung des Potentiometers P1 an die Eingänge 2 und 6 von IC103 unverändert angelegt und mit der VCF- und PLL-Spannung summiert. Der Strom der beiden Stromgeneratoren wird also durch diese Spannung bestimmt. Der positive Stromgenerator besteht aus dem Verstärker 1 von IC103 und dem Transistor TR108. Der negative Stromgenerator besteht aus einem positiven Stromgenerator von ähnlichem Aufbau (aus der Hälfte "2" von IC103 und aus TR109), sowie einem Stromspiegel (TR112, TR113). Das Potentiometer P105 dient dazu, daß die beiden Stromgeneratoren bei der Frequenzskalenteilung 1 auf denselben Wert eingestellt werden können. Demselben Zweck dient auch P106, jedoch bei

der Skalenteilung 10. Der Strom der Stromgeneratoren wird außer der Steuerspannung durch ihren Emitterwiderstand bestimmt. Bei Einschaltung der veränderbaren Symmetrie schaltet sich zu den beiden Emitterwiderständen ein Potentiometer in Reihe. Somit kann die Symmetrie zwischen 10 % und 90 % geändert werden. Da damit jedoch der Wert des Emitterwiderstandes zunimmt, wird die eingestellte Frequenz durch ca. 10 geteilt. Darüber wird man beim Einschalten der veränderbaren Frequenz durch die an der Frontplatte automatisch aufleuchtenden Leuchtdiode in Kenntnis gesetzt.

Das Gatter besteht aus zwei Transistoren (TR110, TR111) und sechs Dioden (D113, D114, D401, D402, D403, D404). Bei positiver Steuerspannung wird D113 durch TR110 gesteuert gesperrt, so daß der positive Strom nun über die Dioden D401 und D402 an den Kondensator gelangt. Gleichzeitig werden auch D403 und D404 gesperrt und der Strom des negativen Stromgenerators fließt über die Diode D114 in den Emitter von TR111. Bei negativer Steuerspannung sind D114, D401 und D402 gesperrt und an den Kondensator gelangt der Strom des negativen Stromgenerators über D403 und D404. Der Strom des positiven Stromgenerators fließt über D113 in den Emitter von TR110.

Für die Umschaltung der Kondensatoren sorgt der Schalter S2.

Der Folgeverstärker setzt sich aus zwei Stufen zusammen, und zwar aus folgenden Gründen. Bei Frequenzen unter 10 Hz müßte man den Wert des Kondensators zu hoch und die Werte der Ladeströme zu niedrig wählen. Dem wird durch den hohen Preis des Kondensators bzw. den Rückstrom der Stromgeneratoren eine Grenze gesetzt. Deshalb wurde mit IC104 eine Kapazitätsvervielfacherschaltung aufgebaut, welche die Ladeströme im Verhältnis von R409 und des gerade eingeschalteten Widerstandes (R410, R411 und R412) unterteilt.

Bei der Funktion des Kapazitätsvervielfachers schaltet sich ein 10- μ F-Kondensator von 10%iger Genauigkeit ein, während die Genauigkeit der Kondensatoren der übrigen Teilbereiche 1 % beträgt. Deshalb muß man in diesem Fall die Ströme der Stromgeneratoren ändern, damit die gewünschte Frequenzgenauigkeit erreichbar wird. Dazu werden die Serienwiderstände des Potentiometers P1 in den vier unteren Teilbereichen - bei der Einschaltung des 10- μ F-Kondensators C408 - durch den Schalter S2 umgeschaltet. Somit erhält der Strom der Stromgeneratoren den gewünschten Wert. Der Strom der Stromgeneratoren fließt durch den Widerstand R409 und da dieser mit C408 in Reihe schaltet ist, braucht das Gatter ein Schaltsignal, dessen Amplitude größer ist, als in anderen Fällen. In diesem Fall wird das Schaltsignal durch den, aus den Transistoren TR132, TR133, TR134, TR135 bestehenden Verstärker verstärkt und durch das Relais RY101 an den Eingang des Gatters gelegt.

Da IC104 langsam ist, ist er nur in den vier unteren Teilbereichen eingeschaltet, wenn der Kapazitätsvervielfacher benötigt wird.

In den Teilbereichen mit größerer Geschwindigkeit arbeitet ein - aus diskreten Elementen aufgebauter - Folgeverstärker (TR117-TR123). Dieser hat im Interesse einer hohen Eingangs-impedanz einen FET am Eingang. An dem Ausgang erscheint ein Dreiecksignal mit einer Amplitude von ca. 2,5 V. Der Verstärker speist ein 50-Ohm-System, weil im Geräteinneren vielerlei HF-Signale geleitet werden müssen und weil sich für diesen Zweck das 50-Ohm-System am besten eignet. Eine ähnliche 50-Ohm-Belastung speist auch die Flankenzeitregleinheit und die Sinuseinheit, die im späteren beschrieben werden.

Der Hyterese-Komparator besteht aus IC105 sowie TR124 und TR125. Die Komparationspegel des Komparators sind -1,25 V und +1,25 V. Diese Pegel können mit den Potentiometern P109 und

Pl10 eingestellt werden. Man nehme an, daß der Transistor TR124 des Komparators leitend und der Transistor TR125 gesperrt ist, und an dem Eingang des Komparators 0 V liegt. Dabei liegen an dem Punkt 11 von IC105: +0,7 V und am Punkt 1: -0,7 V. Wenn TR124 leitend ist, entzieht er von dem Punkt 9 von IC105 einen Strom. Demzufolge fließt durch R164 ein kleinerer Strom, als durch R166, so daß TR124 vollkommen leitend und TR125 vollkommen gesperrt ist. Über den Emitterfolger TR131 wird die Schaltungsspannung des Gatters positiv, so daß das Gatter den positiven Ladestrom an den Timing-Kondensator legt und die Eingangsspannung des Komparators wird sich in positiver Richtung ändern. Somit ändert sich auch die Spannung an dem Punkt 1 von IC105 in positiver Richtung. Wenn sie den Wert von 0 V erreicht hat, wird der zum Eingang 1 gehörende Transistor leitend und läßt den Strom von R164 zunehmen. Demzufolge wird TR125 leitend und TR124 gesperrt. Nun legt TR131 eine negative Spannung an das Gatter, das den negativen Ladestrom dem Kondensator zufließen läßt. Demzufolge ändert sich die Spannung an dem Komparator-eingang und am Eingang 11 von IC105 in negativer Richtung. Wenn sie den Wert von 0 V erreicht hat, kippt der Komparator erneut und der Prozeß beginnt von neuem.

An den Kollektor von TR125 schaltet sich der Verstärker des Triggerausganges an. Über die Pegelumsetzerstufe TR128 gelangt das Steuersignal an den aus den Transistoren TR129 und TR130 bestehenden Differenzverstärker. Der Kollektorpunkt von TR129 schließt sich an den Ausgang TRIG. OUT an, an dem bei 50 Ohm Abschluß ein 1,25-V-Ausgangssignal und ohne Abschluß ein 2,5-V-Ausgangssignal erscheint.

4.3.3. Funktion der Tor- und Triggereinheit

Wenn bei der in Bild 2 gezeigten Anordnung dem Kondensator C der Ladestrom entzogen wird, kann sich der Kondensator nicht weiter laden und seine Spannung ändert sich nicht. Wenn der Strom nicht mehr entzogen wird, setzt die Ladung des Kondensators erneut ein und die periodische Schwingung geht weiter. Wenn diese Schwingung für die Dauer einer Periode freigegeben wird, spricht man von einer externen Triggerung und wenn sie für die Dauer mehrerer Perioden freigegeben wird, spricht man von einer Torung. Im vorliegenden Fall wird die Ladung dem Kondensator durch die Diode D405 entzogen. Wenn die Katode der Diode negativer ist als die Anode, dann wird die Diode leitend und begrenzt den Spannungspegel des Kondensators. Der Klemmpegel kann an der Katode der Diode D115 eingestellt werden. Wenn in dem, aus den Transistoren TR115 und TR116 bestehenden, Differenzverstärker der Transistor TR116 leitend ist, dann ist die Begrenzung freigegeben. Wenn TR115 leitend ist, dann werden zwei einander zugekehrte Dioden an den Ladekondensator angeschlossen, so daß von dort kein Strom wegfließen kann. Die Ladung und das Klemmen können also durch Steuerung des Differenzverstärkers geregelt werden. Um zu ermöglichen, daß eine volle Periode des Signals vor sich geht, darf die Begrenzung nur freigegeben werden, wenn der Kondensator die negative Aufladung erreicht hat. Vorher muß die Begrenzung blockiert werden. Dazu dient das D-Flipflop IC306. Dieses wird von dem Tor- bzw. Triggersignal gekippt. Der Ausgang Q wird logisch 1. Dieser Pegel 1 steuert den Transistor TR303, der zusammen mit dem parallelgeschalteten TR304 und TR305 einen Differenzverstärker bildet. TR305 kann nur leitend werden, wenn der Ausgang 5 von IC306 logisch 0 ist und an TR304 auch von dem Komparatorausgang ein solcher Pegel eintrifft. Wenn diese beiden Bedingungen erfüllt werden, dann wird die

Begrenzung freigegeben. Bei der Betriebsart Triggerung wird das Flipflop IC305 bereits durch die erste positive Flanke des Komparatorausgangssignals zurückgekippt. Nach dem Verschwinden dieses positiven Pegels wird TR305 leitend und gibt die Begrenzung frei. Auf diese Weise geht nur eine einzige Periode des Signals vor sich. Bei der Torung wird das Rückkippen des Flipflops nur freigegeben, wenn das Torsignal zu Ende ist. Die andere Hälfte des Flipflops IC305 dient dazu, bei manueller Triggerung und Torung das Prellen des Handschalters zu beseitigen.

4.3.4. Funktion der PLL-Einheit

An dem Taktsignaleingang (11) der einen Hälfte des D-Flipflops IC304 trifft das Referenzsignal und an dem Taktsignaleingang (7) der anderen Hälfte das Ausgangssignal des Komparators von TR130 ein. Da der D-Eingang der Flipflops logisch 1 ist, wird der Ausgang Q bei der positiven Flanke des Taktsignals logisch 1. Wenn beide Ausgänge (9 und 5) logisch 1 werden, wird der Ausgang 6 des NAND-Gatters IC305 logisch 0 und löscht die Flipflops an dem Eingang CLEAR (13 und 1). Jenes Flipflop, an dem das Taktsignal früher eingetroffen ist, hat an dem Ausgang länger den Logikpegel 1. Wenn diese Ausgangssignale integriert werden, erhält man als Ergebnis eine Gleichspannung, welche der Phasenlage der beiden Signale proportional ist. Diese Integration wird durch den Operationsverstärker IC313 und die dazugehörigen passiven Elemente verrichtet. Das auf diese Weise erhaltene Signal kann zur Regelung der Frequenz des Grundgenerators verwendet werden. Die Frequenz und die Phasenlage werden sich so einstellen, daß die Differenz zum Referenzsignal minimal ist. Wird zu dem Fehlersignal eine Gleichspannung addiert, so stellt sich die Phasenlage so ein, daß die addierte Gleichspannung durch das integrierte Signal gerade kompensiert

wird. Auf diese Weise kann also mit einem Gleichspannungspegel die Phasenlage des Grundgenerators im Verhältnis zum Referenzsignal geregelt werden. Diese Gleichspannung wird durch den vom Potentiometer P2 gesteuerten Operationsverstärker IC312 und den nachfolgenden Emitterfolger TR308 erzeugt. Den Bereich der positiven und der negativen Phasenverschiebung, sowie die Phasenlage von 0° können mit den Potentiometern P301, P302 und P303 eingestellt werden. Nachdem die Phasenverriegelung stattgefunden hat, leuchtet eine Leuchtdiode (D2) an der Frontplatte. Dabei ist die Frequenz des Referenzsignals jener des Grundgenerators gleich, sie unterscheiden sich voneinander nur in der Phasenlage. In phasenstarren Zustand erscheint am Ausgang des Schalthreises IC 313 - von der eingestellten und von der Referenzspannung abhängig - eine Spannung im Bereich: +6 V ... -6 V. Diese Spannung wird von Komparator IC 308 wahrgenommen. Fällt diese Spannung zwischen ± 6 V, liefert der Komparator eine Spannung entgegengesetzter Polarität und die LED D2 leuchtet auf. Fällt die Ausgangsspannung von IC 313 ausserhalb der Bereiches ± 6 V, dann erscheint an den Ausgängen der Komparatoren die gleiche Spannung und die LED D2 leuchtet nicht.

4.3.5. Betriebsartenwähler

Der Betriebsartenwähler ist der Schalter S4, der in den entsprechenden Stromkreisen die Weiterleitung des an den Eingang REF IN gelegten Signals freigibt und das Fehlersignal PLL in

der Betriebsart PLL an den Grundgenerator legt.

4.3.6. Flankenzeitreglereinheit

Die Arbeitsweise des Stromkreises geht aus dem Funktionsschema in Bild 3 hervor.

Die Schalter S1-S8 arbeiten zusammen. Wenn die Schalter S1, S4, S5, S8 gesperrt sind, sind die Schalter S2, S3, S6, S7 geöffnet. Zwischen den Strömen der Stromgeneratoren bestehen folgende Zusammenhänge:

$$I_3 = 2I_2$$

$$I_4 = 2I_1$$

In dem dem Bild 3 entsprechenden Zeitpunkt wird der Kondensator C durch den Stromgenerator I_2 in negativer Richtung geladen. Wenn der Spannungspegel von C jenen des Spannungsgenerators U_1 erreicht, wird die Diode D1 leitend und begrenzt die Spannung des Kondensators an dem Pegel U_1 . Die Dioden D1 und D2 werden von dem gleichen Strom durchflossen. Deshalb findet an ihnen derselbe Spannungsabfall statt, weil die Dioden selektiert sind. Der Strom von I_1 fließt über den Schalter S1 der Masse und der Strom von I_4 über S8 dem Spannungsgenerator U_2 zu.

Wenn die Schalter in die entgegengesetzte Stellung gebracht werden, dann werden die Dioden D1 und D2 gesperrt, und der Strom von I_1 lädt den Kondensator C solange in positiver Richtung, bis die Spannung den Pegel des Spannungsgenerators U_2 erreicht. Nun wird die Diode D3 leitend und läßt den Strom von I_1 über den Schalter S7 dem Stromgenerator I_4 zufließen. Deshalb stimmt die Spannung des Kondensators C mit jener des Spannungsgenerators U_2 überein, weil die Dioden D3 und D4 von demselben Strom durchflossen werden. Der Strom von I_2 fließt über den Schalter S3 der Masse und der Strom von I_3 über den

Schalter S6 dem Spannungsgenerator U_1 zu.

Wenn die Schalter erneut umgeschaltet werden, setzt der Vorgang von neuem ein und damit entsteht der Impuls mit veränderbarer Flankenzeit. Die Flankenzeit kann durch Auswechslung des Kondensators grob und durch Regelung des Stromes der Stromgeneratoren fein geändert werden.

Die Rolle von U_1 wird durch IC106 und TR137 erfüllt. Die Spannung läßt sich mit dem Potentiometer P114 regeln. U_2 wird durch die andere Hälfte von IC106 und TR136 realisiert. Hier wird die Spannung durch P112 und P113 geregelt. Bei positivem Rechteck ist nämlich der positive Begrenzungspegel gleich 0 (weil die Endverstärkerstufe eine Phasenumkehr bewirkt).

Als Stromgenerator I_1 dient: TR143 und als Stromgenerator I_2 : TR149. Sie können mit dem Potentiometer P4 bzw. P5 geregelt werden. Die Spannung derselben Potentiometer regelt den doppelten Strom von I_3 und I_4 , deren Richtung durch je einen Stromspiegel umgekehrt wird. Als Schalter dienen Dioden bzw. Transistoren. Der Ladekondensator wird von dem Schalter S6 umgeschaltet, und die Spannung wird von einem Folgeverstärker (TR-152-TR158) mit FET-Eingang und hohem Eingangswiderstand an das bei dem Grundgenerator bereits erwähnte 50-Ohm-System angelegt.

4.3.7. Sinuseinheit

Die Sinusstufe nutzt die Nichtlinearität der Charakteristik der Dioden. Das von dem Wellenformwähler eintreffende Dreieckssignal trifft an dem aus dem Diodensextett IC501 bestehenden Stromkreis ein, welcher der Reihenwiderstand des invertierenden Einganges eines Operationsverstärkers ist. Die Dioden erzeugen unter dem Einfluß der linearen Spannung des Dreieckssignals einen nichtlinearen Strom, der sich an dem Ausgang des

rückgekoppelten Verstärkers als Sinuswellenspannung meldet. Der Verstärker besteht aus den Transistoren TR601-TR605. Man kann mit P601 die Amplitude des eintreffenden Dreiecksignals, mit P602 die Symmetrie des Verstärkers, mit P603 die Symmetrie des Sinussignals und mit P604 die Amplitude des Sinussignals einstellen.

4.3.8. Wellenformwähler

Der Wellenformwähler (Schalter S7) hat die Aufgabe, die entsprechenden Wellenformen an den Eingang des Endverstärkers zu legen. Derselbe Schalter verrichtet bei positiver Rechteckwellenform die Umschaltung der Begrenzungspegel und bei DC die Umschaltung der Offset-Einheit.

4.3.9. Endverstärkerstufe

Die Endverstärkerstufe ist ein invertierender Verstärker, der hinsichtlich der positiven und der negativen Spannung vollkommen symmetrisch aufgebaut ist und eine große Open-Slope-Verstärkung hat. Das von dem Wellenformwähler kommende Signal gelangt an den Eingang der Differenzverstärker TR606-TR607 und TR608-TR609. Dann folgt die aus den Transistoren TR610-TR611 und TR612-TR613 bestehende und eine große Verstärkung bewirkende Treiberstufe, welche die Emitterfolger TR614-TR615 und TR616-TR617 mit Treibersignalen versorgt. Die Rückkopplung der Endverstärkerstufe besteht aus den Elementen C637 und R674, wobei C637 den Frequenzgang und R674 die Amplitude bestimmt. Die DC-Offsetspannung des Verstärkers kann mit dem Potentiometer P605 eingestellt werden.

4.3.10. DC-Offset-Einheit

Die Grundlinie des Ausgangssignals wird mit Hilfe eines an den Ausgangsteiler gelegten Gleichstromes geteilt. Der erforderliche negative oder positive Gleichstrom wird durch den aus den Elementen IC602, TR618-TR621 bestehenden, gesteuerten Stromgenerator erzeugt, dessen Steuerspannung von dem Potentiometer P6 kommt. Bei ausgeschaltetem Potentiometer P6 (0 V DC-Offset) kann der Ausgangsstrom 0 mit dem Potentiometer P606 eingestellt werden.

Die DC-Offset-Einheit funktioniert dann, wenn die Einschalttaste DC OFFSET (S5) gedrückt ist oder wenn der Wellenformwähler auf DC eingestellt ist. Bei der DC-Wellenform kann der Ausgangsgleichspannungspegel also nicht mit dem Amplitudenregler sondern mit dem Potentiometer P6 eingestellt werden.

4.3.11. Ausgangsteiler und Amplitudenfeinregler

Das Ausgangssignal der Endverstärkerstufe, dessen Amplitude $30 V_{ss}$ beträgt, gelangt über einen 50-Ohm-Widerstand (zwei parallelgeschaltete 100 Ohm Widerstände) an den Eingang des Amplitudenregelnetzes. Für die stetige Amplitudenregelung sorgt der aus den Elementen P7, R1, R2 bestehende, überbrückte T-Teiler mit 50 Ohm Wellenimpedanz, der eine Teilung von 0-20 dB bewirkt. Dann folgt der mit dem Schalter S8 einschaltbare Zweistufen-Teiler, in dem die, durch die einzelnen Glieder bewirkte Teilung 20 dB beträgt.

In der Stellung 30 des Schalters wird kein Teilerglied eingeschaltet. In der Stellung 3 wird ein 20-dB-Teiler eingeschaltet (R701-R703). In der Stellung 0,3 werden zwei 20-dB-Teiler in Reihe geschaltet (R701-R704 und R705-R707) und die Teilung beträgt 40 dB.

Mit Hilfe des stetigen und des in 20-dB-Schritten einstellbaren Teilers läßt sich zusammen eine Teilung von 60 dB verwirklichen. Da der Umfang des Feinreglers mehr als 20 dB beträgt, gewährleistet dieser Regler eine Überlappung zwischen den 20-dB-Amplitudenteilbereichen. Das Ausgangssignal des Gerätes erscheint an der BNC-Buchse OUT an der Frontplatte.

4.4. Mechanischer Aufbau

Das Gerät ist in einem Gehäuse untergebracht, das aus gegossenen Seitenplatten, mit lackiertem Aluminium-Boden- und Deckplatte sowie Front-Seiten- und Rückplatte besteht.

Der Traggriff des Gerätes rastet in drei Positionen ein.

Beim Ausbau aus dem Gehäuse sind nach Lösen der Befestigungsschrauben die Deck- und die Bodenplatte herauszuziehen. Dann ist der Traggriff abzunehmen, damit die mit je 4 Schrauben befestigten Seitenplatten entfernt werden können. Nach Entfernen der Seitenplatten wird auch die Rückseite der an den Seitenplatten anmontierten Platinen zugänglich.

5. ALLGEMEINE BETRIEBSANWEISUNGEN

5.1. Aus- und Einpacken

Das mehrfach verpackte Gerät befindet sich in einem Wellpappkarton, der entlang den Klebstellen zu öffnen ist. Nach Entnahme des Gerätes aus dem Karton werden die luftdicht verschlossene Plastikverpackung und dann auch die innere Papierverpackung entfernt.

Anschließend kann das Gerät in Betrieb gesetzt werden. Sollte es erneut zum Transport gelangen, so ist es, um eventuellen Schäden während des Transportes vorzubeugen, unter Verwendung möglichst sämtlicher Originalverpackungsmaterialien so zu verpacken, wie es ursprünglich verpackt war.

6. SICHERHEITSMASSNAHMEN

Bei dem Betrieb des Gerätes brauchen keine besonderen Sicherheitsmaßnahmen getroffen zu werden. Die Umstellung des Spannungswählschalters und die eventuelle Auswechslung der Sicherungen können an der Rückseite des Gerätes ohne Schwierigkeit verrichtet werden. Vorher muß aber der Netzstecker aus der Steckdose gezogen werden. Das Ersetzen der geschmolzenen Sicherung durch ein Stück Draht oder Ähnliches ist untersagt. Es darf ausschließlich eine solche Sicherung verwendet werden, die dem Wert und der Größe nach mit der vom Hersteller vorgeschriebenen Sicherung übereinstimmt. Nach Auswechslung der Sicherung ist der Kopf der Sicherungsfassung mit einem geeigneten Werkzeug festzuziehen.

Das Gerät darf nur einer Schukosteckdose angeschlossen werden.

7. VORBEREITUNG DER INBETRIEBSETZUNG

7.1. Bedienungsorgane und Steckverbinder

7.1.1. Bedienungsorgane an der Frontplatte (Bild 4)

1. POWER Netzschalter (S1)
2. Leuchtdiode (D3) zur Anzeige des eingeschalteten Zustandes
3. FREQ Skala mit Teilungen 1-10, an der Welle des Potentiometers P1, zum feinen Einstellen der Frequenz
4. FREQUENCY-MULTIPLIER (Hz) Aus 9 Schaltern bestehende Drucktastenreihe (S2) zum groben Einstellen der Generatorfrequenz
5. ON (FREQ $\div$ 10) Schalter (S3) zum Einschalten der Veränderbarkeit der Zeitsymmetrie des Ausgangssignals. Bei ausgefahrenem Schalter ist das Ausgangssignal zeitsymmetrisch und bei gedrücktem Schalter hat es eine stetig veränderbare Zeitsymmetrie. Wenn der Schalter gedrückt wird, wird die mit den Bedienungsorganen 3 und 4 eingestellte Frequenz etwa auf 1/10 herabgesetzt.
6. SYM Potentiometer (P3), mit dem die Zeitsymmetrie des Ausgangssignals stetig geändert werden kann.
7. $\div$ 10 Leuchtdiode (D1), welche den gedrückten Zustand des Schalters 5 anzeigt, und auf die Teilung der eingestellten Frequenz durch ca. 10 hinweist.

8. FUNCTION

Aus 5 Drucktasten bestehender Schalter (S7), mit dem die Wellenform des Ausgangssignals eingestellt werden kann.

9. RISE and FALL TIME (s)

Aus 8 Schaltern bestehende Drucktastenreihe (S6), mit der die Anstiegs- und die Rücklaufzeit der Rechteck- und der Impulssignale grob eingestellt werden kann. Die bei der linken und rechten unteren Ecke der gedrückten Drucktaste befindliche Aufschrift gibt die untere bzw. die obere Grenze des eingestellten Teilbereiches an.

10. RISE

Potentiometer (P5), mit dem die Anstiegszeit des Rechtecksignals zwischen den Grenzen des mit dem Schalter 9 gewählten Teilbereiches fein geregelt werden kann.

11. FALL

Potentiometer (P6), mit dem die Rücklaufzeit des Rechtecksignals zwischen den Grenzen des mit dem Schalter 9 gewählten Teilbereiches fein geregelt werden kann. Sowohl dieses Potentiometer als auch das Bedienungsorgan 10 sind in der Stellung "fix" des Schalters 9 unwirksam.

12. REF IN

BNC-Buchse (So4), an den das Referenzsignal der Phasenverriegelung oder das Triggersignal oder das Torsignal gelegt wird.

13. MODE

Aus 5 Schaltern bestehende Drucktastenreihe (S4), mit dem die Betriebsarten des Gerätes gewählt werden können.

Es gibt folgende Stellungen:

- | | |
|------|---|
| CONT | - das Gerät arbeitet kontinuierlich |
| PLL | - kann mit dem an den Eingang 13 gelegten Referenzsignal phasenverriegelt werden |
| GATE | - das Ausgangssignal kann mit dem an den Eingang 13 gelegten Torsignal getort werden |
| TRIG | - das Gerät kann mit dem an den Eingang 13 gelegten Triggersignal getriggert werden. Das Ausgangssignal hält nach dem Abschluß von 1 Periode in der Grundposition |
| MAN | - ist in der Betriebsart GATE oder TRIG wirksam |

Dabei kann das Gerät durch Drücken der Taste von Hand getriggert bzw. getort werden.

14. PHASE

Skala an der Welle des Potentiometers P2 mit Teilungen $+180^{\circ}$... -180° , mit welcher in der Stellung PLL des Schalters 13 die Phasenlage des Referenzsignals und des Ausgangssignals und in den Betriebsarten TRIG und GATE die Start- bzw. Stopphasenlage des Ausgangssignals geregelt werden kann.

15. LOCK

Leuchtdiode (D2); die in der Betriebsart PLL den phasenverriegelten Zustand anzeigt.

16. AMPLITUDE (V_{33})

Potentiometer (P7), mit dessen Hilfe die Amplitude des Ausgangssignals mit 20-dB-Umfang stetig geregelt werden kann.

17.

Aus 3 Drucktastenschaltern bestehende Schalterreihe (S8), mit der die Amplitude des Ausgangssignals in groben Schritten geregelt werden kann. Über der Drucktaste ist der Amplitudenwert in V_{ss} angegeben. Diese Amplitude kann beim Drücken der Drucktaste an dem Ausgang OUT (20) in der Maximumstellung des Feinregelorgans (16) erscheinen, wenn der Ausgang mit hoher Impedanz abgeschlossen ist. Beim Abschluß mit 50 Ohm nimmt die mit den Bedienungsorganen eingestellte Amplitude auf die Hälfte ab, so daß in diesem Fall der über den Drucktasten stehende Wert durch 2 geteilt werden muß.

18. ON

Drucktastenschalter (S5), mit dem die Grundlinienverschiebung des Ausgangssignals (DC-Offset) eingeschaltet werden kann. Wenn die Taste gedrückt ist, kann die Grundlinie geregelt werden. Bei ausgefahrener Taste beträgt die DC-Offset: 0 V, d.h. das Ausgangssignal ist in den Betriebsarten Sinus, Dreieck und Rechteck (in den ersten drei Stellungen des Bedienungsorgans 8) in der Amplitude erdsymmetrisch.

19. OFFSET

Potentiometer (P6), mit dem der DC-Offset-Pegel des Ausgangssignals in den unter den technischen Daten angeführten Grenzen geregelt werden kann. Dieses Bedienungsorgan dient in der Stellung DC des Schalters 8 auch zur

Regelung der Größe des Ausgangssignals (DC), unabhängig davon, daß der Schalter 18 gedrückt oder ausgefahren ist. Die Richtung der positiven und negativen DC-Offset ist durch das unter dem Bedienungsorgan befindliche Plus- und Minuszeichen angedeutet.

20. OUT

BNC-Buchse (So5), die als Hauptausgang des Gerätes dient. An dieser Buchse erscheint das Ausgangssignal des Gerätes, das mit 50 Ohm belastet werden kann.

7.1.2. Bedienungsorgane an der Rückplatte (Bild 5)

1.

Netzanschlußbuchse (So1)

2. FUSE

Netzsicherungsfassung (F1)

Bei 220 V Netzspannung ist eine 250-mA-Sicherung und bei 110 V bzw. 127 V Netzspannung eine 500-mA-Sicherung einzusetzen. Der Typ der Sicherung ist in Punkt 3.2.1. der Bedienungsanleitung angegeben.

3.

Netzspannungswahlstecker, welcher entsprechend dem Punkt 7.2 in die der gegebenen Netzspannung entsprechende Position umzustecken ist.

4. VCF IN

BNC-Buchse (So2), an welche die Frequenzsteuerspannung gelegt werden kann. Diese Spannung muß mit dem unter den technischen Daten angegebenen Wert übereinstimmen.

5. TRIG. OUT

BNC-Buchse (So3), an dem das Synchronsignal des Gerätes erscheint. Der Ausgang kann mit 50 Ohm belastet werden. Die Angaben des Ausgangssignals sind ebenfalls unter den technischen Daten zu finden.

7.2. Schutzmaßnahmen

Die bei der Vorbereitung benötigten Bauteile sind an der Rückplatte zu finden (Bild 6). Das Gerät ist im Herstellerwerk vor dem Versand auf 220 V Netzspannung eingestellt worden. Wenn der Wert der Netzspannung am Einsatzort 110 V oder 127 V beträgt, ist der Netzspannungswahlstecker (Organ 3 in Bild 5) in die entsprechende Position umzustecken. Dazu wird die in der Mitte des Steckers befindliche Schraube soweit herausgedreht, bis sich der Stecker soweit herausziehen läßt, daß man ihn in die gewünschte Position verdrehen kann. Der gewünschte Netzspannungswert muß mit dem Pfeil an der Rückplatte fluchten. Dann ist der Stecker durch Festziehen der Schraube zu sichern. Die für 220 V Netzspannung vorgesehene Sicherung (F1) ist durch eine sich für 110 V bzw. 127 V eignende Sicherung zu ersetzen. Nach Überprüfen der Position des Netzspannungswahlsteckers kann das Gerät an das Netz angeschlossen werden.

8. GEBRAUCHSANWEISUNG

8.1. Inbetriebsetzung

Der Netzstecker ist an die Netzsteckdose anzuschließen und der Netzschalter einzuschalten. Bei eingeschaltetem Gerät leuchtet die Leuchtdiode POWER.

Das Gerät ist nach dem Einschalten sofort betriebsfähig.

8.2. Eichung

Das Gerät braucht während des Gebrauchs nicht geeicht zu werden.

8.3. Gebrauch des Gerätes

8.3.1. Wahl der Betriebsart

Die Betriebsart kann mit dem Schalter MODE gewählt werden. In der Betriebsart CONT arbeitet das Gerät kontinuierlich. In der Betriebsart PLL ist die Referenzfrequenz an den Eingang REF IN zu legen. Der eingestellte Frequenzwert darf von der Referenzfrequenz nur in dem unter den technischen Daten angeführten Maße abweichen. In der Betriebsart GATE gibt das an den Eingang REF IN gelegte Signal die Funktion des Gerätes frei. Nach Verschwinden dieses Signals erfolgt der Halt erst nachdem die sich im Gang befindliche Periode des Ausgangssignals zu Ende gegangen ist. Dabei startet das Ausgangssignal des Gerätes stets aus derselben Phasenlage und hält auch in derselben Phasenlage. Diese Phasenlage läßt sich mit dem Knopf PHASE regeln. In der Betriebsart TRIG. spielt sich bei der positiven Flanke des an den Eingang REF IN gelegten Triggersignals eine Periode des

Ausgangssignals ab und sie startet und stoppt auf die bei der Betriebsart GATE beschriebene Weise in derselben Phasenlage. Durch Drücken der Drucktaste MAN kann das Gerät der Betriebsart entsprechend von Hand getort bzw. getriggert werden.

8.3.2. Einstellen der Frequenz

Der Frequenzteilbereich kann mit Hilfe der Drucktastenreihe FREQUENCY MULTIPLIER (Hz) gewählt werden. Innerhalb des Teilbereiches ist der entsprechende Frequenzwert mit der Scheibe FREQ. einzustellen. Die Frequenz wird durch das Produkt der mit den beiden Bedienungsorganen eingestellten Werte bestimmt.

Der Frequenzwert wird durch die an den Eingang VCF gelegte Spannung und auch durch die Einschaltung der veränderbaren Symmetrie (SYM) beeinflusst. Beim Einstellen der Frequenz ist also auch auf diese Bedienungsorgane zu achten. Wenn man also ohne Frequenzmeßgerät die (unter den technischen Daten angeführte) genaue Frequenz einzustellen wünscht, ist der VCF-Eingang unbelegt zu belassen und der Schalter SYM ON auszufahren.

Bei der Verwendung von VCF wird der eingestellte Frequenzwert durch ein positives Signal erhöht und durch ein negatives Signal herabgesetzt. Mit dem an diesen Eingang anlegbaren Signal kann das Ausgangssignal in der Frequenz moduliert (FM) oder auch gewobbelt werden.

Bei der Einschaltung der veränderbaren Symmetrie - durch Drücken der Drucktaste SYM ON - wird der eingestellte Frequenzwert durch ungefähr 10 geteilt, wobei die Leuchtdiode $\div 10$ zu leuchten beginnt. In diesem Fall kann die Zeitsymmetrie des Ausgangssignals mit dem Drehknopf SYM zwischen 10 % und 90 % geändert werden.

8.3.3. Einstellen der Wellenform

Die Wellenform des Ausgangssignals kann mit dem Schalter FUNCTION gewählt werden. Die drei ersten Drucktasten liefern in der Spannung erdsymmetrische Ausgangssignale. Diese sind Sinus-, Dreieck- und Rechtecksignale. Der vierte Schalter (positives Rechteck) schaltet ein positives Rechtecksignal mit halber Amplitude und ungefähr halber Umschaltzeit. Bei diesen Signalformen ist die veränderbare Symmetrie wirksam, von der beim Einstellen der Frequenz (Punkt 8.3.2.) bereits gesprochen wurde. Beim Einschalten des fünften Schalters erscheint an dem Ausgang ein DC-Pegel von veränderbarer Größe. Die Größe dieses Pegels kann nicht mit den Amplitudenregelorganen, sondern mit dem DC-Offset-Regelknopf geändert werden.

In den Betriebsarten Rechteck und positives Rechteck lassen sich auch die Anstiegs- und die Rücklaufzeiten regeln. Diese können innerhalb eines gegebenen Teilbereiches voneinander unabhängig geregelt werden. Die Umschaltzeiten können mit Hilfe der Drucktastenreihe RISE and FALL TIME (s) grob eingestellt werden. Die Feinregelung innerhalb der Stufe erfolgt durch den Drehknopf RISE bzw. FALL. In der festen Stellung der Drucktastenreihe sind sowohl der Knopf RISE als auch der Knopf FALL unwirksam. In diesem Fall erscheint an dem Ausgang des Gerätes ein Rechtecksignal mit minimaler Umschaltzeit. Beim Einstellen der Umschaltzeiten ist die eingestellte Frequenz zu berücksichtigen, weil beim Einstellen von zu langen Umschaltzeiten das Ausgangssignal unsicher wird und seine Amplitude abnimmt.

8.3.4. Einstellen der Amplitude und der DC-Offset des Ausgangssignals

Das Ausgangssignal erscheint an der BNC-Buchse OUT. Die Amplitude kann mit der Amplitudendrucktastenreihe in 20-dB-Schritten

und mit dem Drehknopf AMPLITUDE (V_{ss}) stetig geregelt werden. Die Grundlinie des Ausgangssignals wird bei gedrückter Drucktaste OFFSET ON durch das Potentiometer OFFSET geregelt. Bei ausgefahrener Drucktaste ist das Ausgangssignal in der Amplitude erdsymmetrisch.

Das Gerät besitzt auch einen Synchronsignalausgang, dessen Ausgangssignal ohne 50-Ohm-Abschluß sich auch für die Ansteuerung von TTL-Schaltkreisen eignet. Bei einem 50-Ohm-Abschluß nimmt die Amplitude auf 1,25 V ab, und so eignet sich das Gerät auch für die Triggerung von Sampling-Oszillographen.

9. MÖGLICHE BETRIEBSSTÖRUNGEN UND IHRE BEHEBUNG

Das Gerät ist aus modernen Halbleiterelementen, integrierten Schaltkreisen und passiven Elementen aufgebaut. Daher und infolge der entsprechenden Bemessung des Gerätes ist die Wahrscheinlichkeit von Betriebsstörungen gering.

Beim Vorliegen einer Betriebsstörungen wird das Gerät am besten an den Kundendienst übergeben. Wenn dies nicht möglich ist, sollte man die Arbeitsweise des Gerätes sorgfältig durchstudieren, bevor man mit der Behebung der Störung beginnt.

9.1. Äußerliche Überprüfung

Bei abnormaler Funktion sind zunächst die Einstellung des Gerätes und die Güte der Ausgangsverbindungen zu prüfen. Wenn man hier alles in Ordnung findet, ist der Netzteil zu prüfen. Es ist zu prüfen, ob die Primärsicherung einwandfrei ist. Wenn hier alles in Ordnung ist, wird von dem Gerät nachdem es vom Netz getrennt wurde, das Gehäuse entfernt.

9.2. Zerlegen des Gerätes

Das Gerät ist auf die in Punkt 4.4 beschriebene Weise zu zerlegen.

9.3. Schutzmaßnahmen bei Reparaturen

Die Reparaturarbeiten sind an dem dem Gehäuse entnommenen Gerät mit entsprechender Umsicht zu verrichten. Arbeiten an der Netzseite des Netzgerätes sowie in der Umgebung des Netzschalters dürfen nur bei gezogenem Netzstecker verrichtet werden.

9.4. Eventuelle Fehler und ihre Behebung

Nach der Entnahme des Gerätes aus dem Gehäuse ist zunächst durch eine Sichtprüfung festzustellen, ob es zu keiner groben Beschädigung gekommen ist. Solche Fehler sind z.B. der Bruch einer Leitung, das Herausrutschen eines Steckers, der Bruch, das Verbrennen oder Verfärbung eines Bauteils. Wenn kein solcher Fehler entdeckt worden ist, kann das Gerät eingeschaltet werden.

Vor weiteren Reparaturen sind die ausführliche Beschreibung der Arbeitsweise (Punkt 4 der Bedienungsanweisung) sorgfältig durchzulesen und die Schaltpläne durchzustudieren.

Im weiteren soll die Fehlersuche beim Netzteil beginnen. Wenn die Speisespannungen von den angeführten Werten abweichen, dann sind zunächst die Sekundärsicherungen zu prüfen. Wenn diese einwandfrei sind, dann sind zunächst die nicht gleichgerichteten und dann die gleichgerichtete Spannung zu messen. Wenn diese in Ordnung sind, dann liegt der Fehler im Längstransistor oder in dem diesen ansteuernden Fehlersignalverstärker und kann durch Prüfung der Bauteile lokalisiert werden. Nach erfolgter Reparatur sind die Speisespannungen so einzustellen, daß die 26-V-Speisespannungen eine Genauigkeit von $\pm 0,2$ V und die 15-V-Speisespannungen eine Genauigkeit von $\pm 0,05$ V aufweisen.

Wenn die Speisespannungen in Ordnung sind, ist der Synchronausgang (TRIG. OUT) zu prüfen. Wenn an dem Ausgang das Rechecksignal bzw. der Impuls erscheint, dann arbeitet der Grundgenerator. Wenn kein Synchronsignal vorhanden ist, prüfe man den Grundgenerator. Wenn er nicht arbeitet, prüfe man die Bauteile und tausche die defekten Teile aus. Wenn der Grundgenerator funktioniert und doch kein Synchronsignal vorhanden ist, dann liegt der Fehler in dem Synchronsignalverstärker.

Wenn an dem Ausgang nach wie vor kein Ausgangssignal vorliegt, sind mit dem Wellenformschalter der Reihe nach alle Ausgangssignale einzustellen. Wenn keines dieser Signale erscheint, ist dasselbe am Ausgang der Endstufe zu prüfen. Wenn auch dort kein Signal vorliegt, dann ist die Endstufe defekt, weil an dem Eingang das Dreieckssignal eintreffen muß, wenn der Grundgenerator einwandfrei ist.

Wenn an dem Ausgang nicht jede Wellenform erscheint, dann ist der Fehler in derjenigen Einheit zu suchen, welche die betreffende Wellenform erzeugt.

Wenn sich der Fehler noch immer nicht orten läßt, ist das Gerät an den Kundendienst zu übergeben.

9.5. Neueichung

Diese Arbeit erfordert eine entsprechend ausgerüstete Werkstatt und umfangreiche Fachkenntnisse. Deshalb überläßt man die Neueichung des Gerätes am besten der Vertragswerkstatt. Wenn dies nicht möglich ist, darf die Neueichung nur durchgeführt werden, wenn die einleitend erwähnten Voraussetzungen geboten sind.

9.5.1. Einstellen des Netzteils

Das Netzteil ist mit den entsprechenden Bedienungsorganen auf die nachstehend angegebene Weise einzustellen.

Speisespannung	Bedienungsorgan	Abweichung
+26 V	P101	$\pm 0,2$ V
-26 V	P102	$\pm 0,2$ V
-15 V	P103	± 50 mV
+15 V	P104	Darf von dem Absolutwert des -15-V-Netz-

teils um ca. 30 mV
abweichen.

9.5.2. Neueichung der Frequenz

Mit der Frequenzdrucktastenreihe ist der 10-k-Teilbereich einzustellen. Mit P105 und P110 ist das Dreiecksausgangssignal an dem gemeinsamen Punkt von R154 und R155 (an dem Dreiecksausgang) in der Spannung erdsymmetrisch so einzustellen, daß die positive und die negative Spitzenspannung +1,25 V bzw. -1,25 V beträgt. Mit dem Potentiometer P108 ist an dem Gate von TR117 das Dreieckssignal und mit P111 an dem Emitter von TR131 das Schaltsignal des Gatters in der Spannung erdsymmetrisch einzustellen. Dann ist an dem Ausgang TRIG OUT die Zeitsymmetrie des Ausgangssignals zu messen. Die Zeitsymmetrie ist in der Stellung 1 der Frequenzskala mit P105 und in der Stellung 10 mit P106 - wiederholt - so einzustellen, daß die Abweichung ca. 0,5 % beträgt. Dann ist die Frequenz des Ausgangssignals in der Frequenzskalenstellung 1 mittels des Potentiometers P404 mit 1%iger Genauigkeit und in der Stellung 10 mittels des Potentiometers P402 mit 0,5%iger Genauigkeit einzustellen. Dies ist solange zu wiederholen, bis die gewünschte Genauigkeit erreicht worden ist. Dann ist wieder die Zeitsymmetrie zu prüfen und nötigenfalls nachzustellen.

Nun ist im Frequenzschaltfeld wieder die Stellung 10 zu wählen und die Frequenz in der Skalenstellung 1 mit P403 und in der Skalenstellung 10 mit P401 auf die vorstehend angeführte Genauigkeit einzustellen. In diesem Teilbereich ist auch das Ausgangssignal von IC104 mit P107 in der Spannung erdsymmetrisch einzustellen.

Dann ist der Frequenzschalter in die 0,1-M-Stellung zu bringen und die Frequenz mit dem Kondensator C403 in der Frequenzskalen-

stellung 10 mit einer 1 % unterschreitenden Genauigkeit einzustellen. Im Anschluß daran ist der Frequenzschalter in die 1-M-Stellung zu bringen. Hier ist die Frequenzgenauigkeit mit dem Kondensator C129 unter 4 % einzustellen. Dann ist die Erdsymmetrie und die Amplitude des Dreiecksignals, d.h. der Frequenzgang mit C136 und C139 einzustellen. Die Einstellungen sind nacheinander mehrere Male zu wiederholen.

Wenn sich die eingestellten Werte nach wiederholter Prüfung als richtig erweisen, ist die Neueichung der Frequenz abgeschlossen.

9.5.3. Neueichung der Endstufe

Es ist die Amplitude des Ausgangssignals zu messen. Wenn diese bei 50-Ohm-Belastung und maximaler Amplitude $15 V_{SS}$ unterschreitet, so ist sie durch Auswechslung von R674 über $15 V_{SS}$ einzustellen. Der Frequenzgang des Ausgangssignals ist nach erfolgter Einstellung der Sinusstufe bei der Sinuswellenform mit C637 einzustellen. Der DC-Offset-Fehler der Endstufe kann mit dem Potentiometer P605 auf 0 eingestellt werden.

9.5.4. Neueichung der Sinusstufe

Es ist die Sinusverzerrung zwischen 10 Hz und 100 kHz in jedem Teilbereich in den Stellungen 1, 3, 5, 7, 9 und 10 der Frequenzskala zu messen und mit den Potentiometern P601 und P603 unter 0,5 % einzustellen.

Dann ist die Erdsymmetrie des Sinussignals mit P602 und die Amplitude mit P604 bei 1 kHz auf den dem Dreiecksignal entsprechenden Pegel einzustellen. Anschließend ist der Frequenzbereichschalter in die 1-M-Stellung zu bringen und der Sinusfrequenzgang mit dem Kondensator C613 so einzustellen, daß die auf das 1-MHz-Signal bezogene Amplitudenänderung minimal ist.

9.5.4. Neueichung der Sinusstufe

Es ist die Sinusverzerrung zwischen 10 Hz und 100 kHz in jedem Teilbereich in den Stellungen 1, 3, 5, 7, 9 und 10 der Frequenzskala zu messen und mit den Potentiometern P601 und P603 unter 0,5 % einzustellen.

Dann ist die Erdsymmetrie des Sinussignals mit P602 und die Amplitude mit P604 bei 1 kHz auf den dem Dreiecksignal entsprechenden Pegel einzustellen. Anschließend ist der Frequenzbereichschalter in die 1-M-Stellung zu bringen und der Sinusfrequenzgang mit dem Kondensator C613 so einzustellen, daß die auf das 1-MHz-Signal bezogene Amplitudenänderung minimal ist.

9.5.5. Neueichung der Flankenzeitregleinheit

Es sind 10 kHz Frequenz, die Rechteckwellenform und die feste Umschaltzeit einzustellen. Mit dem Potentiometer P115 ist die Offset des Trennverstärkers so einzustellen, daß die Pegel des Eingangs- und des Ausgangssignals gleich sind. Dann sind die Amplitude und die Erdsymmetrie des Ausgangsrechtecksignals mit den Potentiometern P112 und P114 so einzustellen, daß sie mit jenen des Dreiecksignals übereinstimmen. Bei der positiven Rechtecksignalform ist der 0-V-Pegel des Ausgangssignals mit P113 einzustellen.

Nun ist wieder die Rechteckwellenform zu wählen und die Anstiegs- und Rücklaufzeiten sind in der 40-n ... 0,1- μ -Stellung des Umschaltzeitschalters mit C502 sowie in der 0,1- μ 1- μ -Stellung mit C504 so einzustellen, daß sie den ganzen Teilbereich umfassen.

9.5.6. Neueichung der PLL-Einheit

An den Eingang REF IN ist ein 10-kHz-Rechtecksignal zu legen und das Gerät auf 10 kHz Frequenz, Rechteckwellenform, feste Umschaltzeit und PLL-Betriebsart einzustellen. Nun wird das Zustandekommen der Phasenverriegelung durch die Leuchtdiode LOCK angezeigt. Die Endstellungen ($+180^{\circ}$ und -180°) der Scheibe PHASE sind mit dem Potentiometer P302 so einzustellen, daß der Phasenwinkel mit einem Phasenmesser zwischen dem Referenzsignal und dem Hauptausgangssignal des Gerätes gemessen werden. $+180^{\circ}$ und -180° werden mit dem Potentiometer P301 auf den gleichen Wert eingestellt. Die Einstellung von 0° erfolgt mit dem Potentiometer P303.

Nach Verrichtung dieser Einstellungen ist die Neueichung des Gerätes abgeschlossen.

10. TECHNISCHE WARTUNG

Das Gerät bedarf keinerlei besonderen Wartung.

11. PRÜFEN DES TECHNISCHEN ZUSTANDES

Zur Prüfung der Funktion des Gerätes werden im Laufe der Probemessung sämtliche einstellbare Betriebsarten erprobt und die Ausgangssignale geprüft.

12. LAGERUNG

Das entsprechend dem Punkt 5.1 verpackte und verklebte Gerät ist unter solchen Verhältnissen zu lagern bzw. zu transportieren, die mit den nachstehend angeführten Werten in Einklang stehen.

Umgebungstemperatur:	-25°C ... +55°C
Relative Luftfeuchte:	max. 98 %
Luftdruck:	600 ... 1060 mbar

Vor einer Dauerlagerung des Gerätes brauchen keine besonderen Schutzmaßnahmen getroffen zu werden.

Das nach einer solchen Lagerung ausgepackte und dem Netz angeschlossene Gerät ist unter den normalen Betriebsbedingungen sofort betriebsfähig.

Wenn das Gerät bei einer Temperatur unter dem Gefrierpunkt gelagert worden ist, wird es vor dem Gebrauch zweckmäßigerweise in einen Übergangsluftraum gebracht und dort solange aufbewahrt, bis sich das Temperaturgleichgewicht eingestellt hat.

BEILAGEN

Schaltteilliste	
Foto des Gerätes	
Blockschaltbild	Bild 1
Arbeitsweise des Grundgenerators	Bild 2
Arbeitsweise des Flankenzeitregelstromkreises	Bild 3
Frontplatte mit Bedienungsorganen	Bild 4
Rückplatte mit Bedienungsorganen	Bild 5
Schaltplan des Netzteils	Bild 6
Schaltplan des Grundgenerators	Bild 7
Schaltplan der Tor- und Triggereinheit	Bild 8
Schaltplan der PLL-Einheit	Bild 9
Schaltplan des Sinusumsetzers	Bild 10
Schaltplan der Ausgangseinheit	Bild 11
Gedruckte Schaltungen	Bild 12-19

Mellékletek
Appendices
Anhang
Приложения

ALKATRÉSZJEGYZÉK
PARTS LIST
SCHALTTEILLISTE
LISTE DU MATERIEL
СПЕЦИФИКАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ

RF	fémrétegellenállás	metal-film resistor	Metallschichtwiderstand
RK	szénrétegellenállás	crystal-carbon resistor	Kohlenschichtwiderstand
RT	tárcsaellenállás	disc resistor	Scheibenwiderstand
RH	huzalellenállás	wire-wound resistor	Drahtwiderstand
RPH	precíziós huzalellenállás	precision wire-wound resistor	Präzisions-Drahtwiderstand
RZ	zománcbevonatu huzalellenállás	wire-wound resistor (enamelled)	Drahtwiderstand
PH	huzalpotencióméter	wire-wound potentiometer	Drahtpotentiometer
PR	réteg potencióméter	film-type potentiometer	Schichtpotentiometer
CP	papirkondenzátor	paper capacitor	Papierkondensator
CC	csillámkondenzátor	mica capacitor	Glimmerkondensator
CK	kerámia kondenzátor	ceramic capacitor	Keramikkondensator
CE	elektrolit kondenzátor	electrolytic capacitor	Elektrolytkondensator
CS	styroflex kondenzátor	styroflex capacitor	Styroflexkondensator
CMP	fémezett papirkondenzátor	metallized paper capacitor	Metallpapierkondensator
CMF	fémezett műanyagfóliás kondenzátor	metallized plastic foil capacitor	Metallkunststoff-Folienkondensator
CML	fémezett lakkfilm kondenzátor	metallized lacquered capacitor	Metallisierte-Kunststoffkondensator mit Lackfolien
CMS	fémezett styroflex kondenzátor	metallized styroflex capacitor	Metallstyroflexkondensator
CT	trimmer kondenzátor	trimmer capacitor	Trimmerkondensator
CME	fémezett poliészter kondenzátor	metallized polyester capacitor	Metallpolyesterkondensator
CET	tantál elektrolit kondenzátor	tantal electrolytic capacitor	Tantalelektrolytkondensator
CFE	poliészter kondenzátor	polyester capacitor	Polyesterfolienkondensator
V	elektroncső	tube	Röhren
NJ	számjelző eszközök	numerical indicators	Ziffernanzeigen
D	dióda	diode	Dioden
Se	szelén egyenirányító	selenium rectifier	Selen
TR	tranzisztor	transistor	Transistoren
Th	termisztor	thermistor	Termistor
IC	integrált áramkör	integrated circuit	Integrierte Stromkreise
XL	kristály	crystal	Schwingquarz
So	csatlakozó aljzat	socket	Buchse
Pl	csatlakozó dugó	plug connector	Stecker
T	transzformátor	transformer	Transformatoren/Übertrager
L	induktivitás	inductivity, coil	Spulen
A	akkumulátor	rechargeable battery	Batterie
REG	regisztráló	recorder	Schreiber
F	biztosító betét	fuse	Sicherungseinsatz
H	hallgató	headphone	Kopfhörer/Ohrhörer
Hx	hangszóró	loudspeaker	Lautsprecher
RY	jelfogó	relay	Relais
J	jelzőlámpa	pilot lamp	Signallampe
G	parázsfénylámpa	glow discharge lamp	Glimmlampe
S	kapcsoló	switch	Schalter
MOT	motor	motor	Motor
B	telep	battery	Batterie
M	műszer	meter	Anzeiginstrument

resistance à couche métallique	резистор металлизированный	RF
résistance à couche de carbone	резистор углеродистый поверхностный	RK
résistance à disque	резистор дисковый	RT
résistance bobinée	резистор проволочный	RH
résistance bobinée de précision	резистор прецизионный проволочный	RPH
résistance émaillée	резистор проволочный с эмалированным покрытием	RZ
potentiomètre bobiné	резистор переменный проволочный	PH
potentiomètre à couche	резистор переменный углеродистый	PR
condensateur au papier	конденсатор бумажный	CP
condensateur au mica	конденсатор слюдяной	CC
condensateur-céramique	конденсатор керамический	CK
condensateur électrolytique	конденсатор электролитический	CE
condensateur au styroflex	конденсатор полистирольный	CS
condensateur au papier métallisé	конденсатор металлизированный бумажный	CMP
condensateur à feuille en matière synthétique métallisé	конденсатор металлизированный с пластмассовой фольгой	CMF
condensateur au film de vernis métallisé	металлизированный конденсатор на лакопленочной основе	CML
condensateur au styroflex métallisé	конденсатор полистирольный, металлизированный	CMS
condensateur trimmer	конденсатор подстроечный	CT
condensateur au polyester métallisé	металлизированный полиэфирный конденсатор	CME
condensateur électrolytique au tantale	электролитический танталовый конденсатор	CET
condensateur au polyester	полиэфирный конденсатор	CPE
tube électronique	электронная лампа	V
indicateur-numérique	цифровой индикатор	NJ
diode	диод	D
redresseur au sélénium	выпрямитель селеновый	Se
transistor	транзистор	TR
thermistor	термистор	Th
circuit intégré	интегральная схема	IC
cristal	кварцевый резонатор	XL
douille	разъем	So
fiche	штепсель	PI
transformateur	трансформатор	T
bobine	катушка индуктивности	L
accumulateur	аккумуляторная батарея	A
enregistreur	регистратор	REG
fusible à tube en verre	предохранительная вставка	F
écouter	наушник	H
haut-parleur	громкоговоритель	Hx
relais	реле	RY
lampe-témoin	сигнальная лампа	J
lampe à effluves	лампа тлеющего разряда	G
inter.-upteur, selecteur, commutateur	выключатель	S
moteur	мотор	MOT
batterie	батарея	B
indicateur	стрелочный прибор	M

Minden mérőkészülék - a megbízhatóság és a műszaki adatokban előírt határértéken belüli nagyobb pontosság érdekében - gondos egyedi méréssel és beszállítással készül. Ennek következtében előfordulhat, hogy a készülékek a mellékelt alkatrészjegyzéktől eltérő értékű alkatrészeket is tartalmaznak.

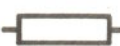
With a view to reliability and increased accuracy within the specifications, each unit has been subjected to careful individual control measurement and alignment. Therefore, it may occur that an instrument includes components with ratings slightly different from those given in the Parts List below.

Jedes Gerät wird im Interesse einer höchstmöglichen Genauigkeit und Verlässlichkeit einer sorgfältigen individuellen Messung und Eichung unterzogen. Demzufolge kann es vorkommen, dass die Geräte auch Teile enthalten, deren Werte von den in der vorliegenden Schalteilliste angeführten Werten abweichen.

Chaque appareil de mesure a été fabriqué avec des mesures et des réglages individuels soignés dans l'intérêt de la fiabilité et d'une plus grande précision, en-dedans des valeurs limites prescrites dans les caractéristiques techniques. En raison de ceci il peut arriver que l'appareil contienne des éléments dont la valeur est autre que celle spécifiée dans la Liste du matériel ci-jointe.

Каждый прибор - в интересах достижения более высокой точности в пределах величин, приведенных в технических данных, а также с целью повышения надежности - подвергается тщательной индивидуальной настройке и наладке. В результате этого может случиться, что приборы содержат и детали, величина которых отличается от величины, приведенной в спецификации деталей прибора.

R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R1	RF	50,1	1	0,5	R142	RF	51	5	0,25
R2	RF	50,1	1	0,5	R143	RF	750	5	0,25
					R144	RF	10	5	0,25
R101	RF	100	5	0,25	R145	RF	1 k	5	0,25
R102	RF	1,2 k	5	0,25	R146	RF	9,1 k	5	0,25
R103	RF	15 k	5	0,25	R147	RF	510	5	0,25
R104	RF	1,2 k	5	0,25	R148	RF	510	5	0,25
R105	RF	1 k	5	0,25	R149	RF	3 k	5	0,25
R106	RF	24 k	5	0,25	R150	RF	11 k	5	0,25
R107	RF	5,1 k	5	0,25	R151	RF	2 k	5	0,25
R108	RF	100	5	0,25	R152	RF	100	5	0,25
R109	RF	1,2 k	5	0,25	R153	RF	100	5	0,25
R110	RF	15 k	5	0,25	R154	RF	10	5	0,25
R111	RF	1,2 k	5	0,25	R155	RF	10	5	0,25
R112	RF	1 k	5	0,25	R156	RF	2,4 k	5	0,25
R113	RF	24 k	5	0,25	R157	RF	30	5	0,25
R114	RF	5,1 k	5	0,25	R158	RF	820	1	0,125
R115	RF	5,1 k	5	0,25	R159	RF	820	1	0,125
R116	RF	100	5	0,25	R160	RF	30	5	0,25
R117	RF	3 k	5	0,25	R161	RF	2,4 k	5	0,25
R118	RF	3 k	5	0,25	R162	RF	9,1 k	5	0,25
R119	RF	100	5	0,25	R163	RF	9,1 k	5	0,25
R120	RF	820	5	0,25	R164	RF	2 k	5	0,25
R121	RF	1,5 k	5	0,25	R165	RF	1 k	5	0,25
R122	RF	5,1 k	5	0,25	R166	RF	2 k	5	0,25
R123	RF	100	5	0,25	R167	RF	51	5	0,25
R124	RF	10 k	5	0,25	R168	RF	51	5	0,25
R125	RF	2 k	5	0,25	R169	RF	100	5	0,25
R126	RF	2 k	5	0,25	R170	RF	510	5	0,25
R127	RF	47	5	0,25	R171	RF	62	5	0,25
R128	RF	1,41 k	1	0,125	R172	RF	560	5	0,25
R129	RF	1,41 k	1	0,125	R173	RF	1,5 k	5	0,25
R130	RF	10	5	0,25	R174	RF	560	5	0,25
R131	RF	6,8 k	5	0,25	R175	RF	1,5 k	5	0,25
R132	RF	270	5	0,25	R176	RF	1,2 k	5	0,25
R133	RF	270	5	0,25	R177	RF	8,2 k	5	0,25
R134	RF	51	5	0,25	R178	RF	51	5	0,25
R135	RF	6,8 k	5	0,25	R179	RF	1 k	5	0,25
R136	RF	51	5	0,25	R180	RF	160	5	0,25
R137	RF	300	5	0,25	R181	R	820	5	0,25
R138	RF	10	5	0,25	R182	R	750	5	0,25
R139	RF	1,41 k	1	0,125	R183	RF	51	5	0,25
R140	RF	1,41 k	1	0,125	R184	RF	1,6 k	5	0,25
R141	RF	51	5	0,25	R185	RF	51	5	0,25

R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R186	RF	100	5	0,25	R230	RF	10	5	0,25
R187	RF	1 k	5	0,25	R231	RF	10	5	0,25
R188	RF	10 k	5	0,25	R232	RF	1 k	5	0,25
R189	RF	10 k	5	0,25	R233	RF	9,1 k	5	0,25
R190	RF	10 k	5	0,25	R234	RF	510	5	0,25
R191	RF	1 k	5	0,25	R235	RF	510	5	0,25
R192	RF	1 k	5	0,25	R236	RF	3 k	5	0,25
R193	RF	2,4 k	5	0,25	R237	RF	11 k	5	0,25
R194	RF	3,9 k	5	0,25	R238	RF	100	5	0,25
R195	RF	100	5	0,25	R239	RF	100	5	0,25
R196	RF	750	5	0,25	R240	RF	2 k	5	0,25
R197	RF	750	5	0,25	R241	RF	10	5	0,25
R198	RF	4,3 k	5	0,25	R242	RF	10	5	0,25
R199	RF	4,3 k	5	0,25					
R200	RF	3,9 k	5	0,25	R301	RF	82 k	1	0,125
R201	RF	100	5	0,25	R302	RF	100	5	0,25
R202	RF	51	5	0,25	R303	RF	2,4 k	5	0,25
R203	RF	51	5	0,25	R304	RF	5,1 k	1	0,125
R204	RF	51	5	0,25	R305	RF	7,5 k	1	0,125
R205	RF	51	5	0,25	R306	RF	10 k	1	0,125
R206	RF	10	5	0,25	R307	RF	9,81 k	1	0,125
R207	RF	10	5	0,25	R308	RF	10 k	1	0,125
R208	RF	10	5	0,25	R309	RF	10 k	1	0,125
R209	RF	10	5	0,25	R310	RF	10 k	1	0,125
R210	RF	51	5	0,25	R311	RF	10 k	1	0,125
R211	RF	51	5	0,25	R312	RF	10 k	1	0,125
R212	RF	560	5	0,25	R313	RF	10 k	1	0,125
R213	RF	560	5	0,25	R314	RF	510	5	0,25
R214	RF	390	1	0,125	R315	RF	10 k	5	0,25
R215	RF	390	1	0,125	R316	RF	10 k	5	0,25
R216	RF	390	1	0,125	R317	RF	10 k	5	0,25
R217	RF	779	1	0,125	R318	RF	10 k	5	0,25
R218	RF	390	1	0,125	R319	RF	10 k	5	0,25
R219	RF	390	1	0,125	R320	RF	20 k	5	0,25
R220	RF	390	1	0,125	R321	RF	5,1 k	5	0,25
R221	RF	779	1	0,125	R322	RF	100	5	0,25
R222	RF	300	5	0,25	R323	RF	620	5	0,25
R223	RF	300	5	0,25	R324	RF	510	5	0,25
R224	RF	6,8 k	5	0,25	R325	RF	240	5	0,25
R225	RF	51	5	0,25	R326	RF	100	5	0,25
R226	RF	270	5	0,25	R327	RF	1,5 k	5	0,25
R227	RF	270	5	0,25	R328	RF	2 k	5	0,25
R228	RF	51	5	0,25	R329	RF	1 k	5	0,25
R229	RF	6,8 k	5	0,25	R330	RF	100	5	0,25

R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R331	RF	1 k	5	0,25	R504	R	2,2 k	5	0,25
R332	RF	1 k	5	0,25	R505	RF	24	5	0,25
R333	RF	15 k	5	0,25					
R334	RF	1 k	5	0,25	R601	RF	51	5	0,25
R335	RF	15 k	5	0,25	R602	R	330	5	0,25
R336	RF	68 k	5	0,25	R603	RF	120	5	0,25
R337	RF	91 k	5	0,25	R604	RF	240	5	0,25
R338	RF	5,1 k	1	0,125	R605	RF	3 k	5	0,25
R339	RF	5,1 k	1	0,125	R606	RF	30 k	1	0,125
R340	RF	100	1	0,125	R607	RF	33 k	1	0,125
R341	RF	100	1	0,125	R608	RF	165	1	0,125
R342	RF	1 k	1	0,125	R609	RF	1 k	5	0,25
R343	RF	1 k	1	0,125	R610	RF	1 k	5	0,25
R344	RF	1 k	1	0,125	R611	RF	165	1	0,125
R345	RF	1 k	1	0,125	R612	RF	30 k	1	0,125
R346	RF	3,9 k	1	0,125	R613	RF	33 k	1	0,125
R347	RF	3,9 k	1	0,125	R614	RF	1 k	5	0,25
R348	RF	20 k	5	0,25	R615	RF	510	1	0,125
R349	RF	100	5	0,25	R616	RF	510	1	0,125
R350	RF	100	5	0,25	R617	RF	300	5	0,25
R351	R	20 k	5	0,25	R618	RF	51	1	0,125
R352	RF	10 k	5	0,25	R619	RF	51	1	0,125
R353	RF	1 k	5	0,25	R620	RF	100 k	5	0,25
R354	R	1,3 k	5	0,25	R621	RF	2,4 k	5	0,25
R355	R	2,4 k	5	0,25	R622	RF	330	5	0,25
R356	RF	100	5	0,25	R623	RF	40,6 k	1	0,125
R357	RF	75 k	5	0,25	R624	RF	40,6 k	1	0,125
					R625	RF	910	5	0,25
R401	RF	1 k	5	0,25	R626	RF	5,1 k	5	0,25
R402	RF	1 k	5	0,25	R627	RF	1,6 k	1	0,125
R403	RF	1 k	5	0,25	R628	RF	1,6 k	1	0,125
R404	RF	24	5	0,25	R629	RF	100	5	0,25
R405	RF	9,1 k	5	0,25	R630	RF	100	5	0,25
R406	RF	9,1 k	5	0,25	R631	RF	10	5	0,25
R407	RF	3 k	5	0,25	R632	RF	10	5	0,25
R408	RF	27 k	5	0,25	R633	R	750	5	0,25
R409	R	505	0,5	0,9	R634	RF	100	1	0,125
R410	RF	4,53 k	1	0,125	R635	RF	100	1	0,125
R411	RF	45,3 k	1	0,125	R636	RF	3 k	5	0,25
R412	RF	453 k	1	0,25	R637	RF	51	5	0,25
					R638	RF	51	5	0,25
R501	RF	2,2 k	5	0,25	R639	RF	51	5	0,25
R502	RF	51	5	0,25	R640	RF	51	5	0,25
R503	RF	51	5	0,25	R641	RF	36	5	0,25

R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R642	RF	82	5	0,25	R672	RF	100	1	0,5
R643	RF	100	5	0,25	R673	RF	100	1	0,5
R644	RF	51	5	0,25	R674	R	1,3 k	1	0,9
R645	RF	51	5	0,25	R675	R	24 k	5	0,25
R646	RF	1 k	5	0,5	R676	RF	10 k	1	0,125
R647	RF	1 k	5	0,5	R677	RF	10 k	1	0,125
R648	RF	1 k	5	0,5	R678	RF	10 k	5	0,25
R649	RF	1 k	5	0,5	R679	RF	10 k	5	0,25
R650	RF	100	5	0,25	R680	RF	1 k	5	0,25
R651	RF	82	5	0,25	R681	RF	1 k	5	0,25
R652	RF	36	5	0,25	R682	RF	1 k	5	0,25
R653	RF	100	5	0,25	R683	RF	100	5	0,25
R654	RF	100	5	0,25	R684	RF	100	5	0,25
R655	RF	30	5	0,25	R685	RF	82 k	5	0,25
R656	RF	27 k	5	0,25	R686	RF	36	1	0,5
R657	RF	10	5	0,25	R687	RF	36	1	0,5
R658	RF	13	5	0,25	R688	RF	6,8 k	5	0,25
R659	RF	30	5	0,25					
R660	RF	100	5	0,25	R701	RF	124	1	0,5
R661	RF	100	5	0,25	R702	RF	124	1	0,5
R662	RF	20	5	0,25	R703	RF	246	1	0,5
R663	RF	20	5	0,25	R704	RF	60,7	1	0,25
R664	RF	20	5	0,25	R705	RF	60,7	1	0,25
R665	RF	20	5	0,25	R706	RF	246	1	0,25
R666	RF	10	5	0,25	R707	RF	60,7	1	0,25
R667	RF	10	5	0,25	R708	RF	4,7	5	0,5
R668	RF	10	5	0,25	R709	RF	910	5	0,5
R669	RF	10	5	0,25	R801	R	49,9	1	0,9
R670	RF	24	5	0,5					
R671	RF	24	5	0,5					

P 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
P1	PH	1 k	5	1	P113	PR	1 k	20	0,5
P2	PH	1 k	5	1	P114	PR	1 k	20	0,5
P3	PRk	22 k	20	0,5	P115	PRk	100	10	0,5
P4	PRk	1 k	20	0,5					
P5	PRk	1 k	20	0,5	P301	PR	47 k	20	0,5
P6	PRk	10 k	20	0,5	P302	PR	22 k	20	0,5
P7		50 + 50	10	5	P303	PR	10 k	20	0,5
					P304	P	10 k	20	0,5
					P305	P	10 k	20	0,5
P101	PR	2,2 k	20	0,5	P401	PR	1 k	20	0,5
P102	PR	2,2 k	20	0,5	P402	PR	1 k	20	0,5
P103	PR	470	20	0,5	P403	PR	47	20	0,5
P104	PR	470	20	0,5	P404	PR	47	20	0,5
P105	PR	10 k	20	0,5					
P106	PR	100	20	0,5	P601	PR	100	20	0,5
P107	PR	4,7 k	20	0,5	P602	PR	100	20	0,5
P108	PRk	100	10	0,5	P603	PR	10 k	20	0,5
P109	PRk	1 k	10	0,5	P604	PR	1 k	20	0,5
P110	PRk	1 k	10	0,5	P605	PR	10 k	20	0,5
P111	PR	470	20	0,5	P606	PR	470	20	0,5
P112	PR	1 k	20	0,5					

C -H-									
No		F	%	V	No		F	%	V
C101	CE	4700	μ +100 -10	40	C145	CETk	15 μ	+50 -20	20
C102	CE	4700	μ +100 -10	40	C146	CKFO	100 n	+80 -20	40
C103	CE	4700	μ +100 -10	25	C147	CKFO	100 n	+80 -20	40
C104	CE	2200	μ +100 -10	25	C148	CETk	15 μ	+50 -20	20
C105	CE	2200	μ +100 -10	25	C149	CKFO	100 n	+80 -20	40
C106	CKFO	100	n +80 -20	40	C150	CKFO	100 n	+80 -20	40
C107	CE	100	μ +100 -10	40	C151	CKFO	100 n	+80 -20	40
C108	CKFO	100	n +80 -20	40	C152	CKFO	100 n	+80 -20	40
C109	CE	100	μ +100 -10	40	C153	CKFO	100 n	+80 -20	40
C110	CKFO	100	n +80 -20	40	C154	CK	22 p	5	500
C111	CE	100	μ +100 -10	40	C155	TRL	1 n	+50 -20	500
C112	CKFO	100	n +80 -20	40	C156	CK	1 n	+50 -20	500
C113	CKFO	1	n 20	50	C157	CKFO	100 n	+80 -20	40
C114	CKFO	100	n +80 -20	40	C158	CKFO	100 n	+80 -20	40
C115	CE	100	μ +100 -10	40	C159	CKFO	100 n	+80 -20	40
C116	CE	100	μ +100 -10	40	C160	CETk	15 μ	+50 -20	20
C117	CE	100	μ +100 -10	40	C161	CETk	15 μ	+50 -20	20
C118	CKFO	100	n +80 -20	40	C162	CKFO	100 n	+80 -20	40
C119	CE	100	μ +100 -10	16					
C120	CETk	15	μ +50 -20	20	C301	CE	100 μ	+100 -10	16
C121	CETk	15	μ +50 -20	20	C302	CKFO	100 n	+80 -20	40
C122	CKFO	100	n +80 -20	40	C303	CE	100 μ	+100 -10	25
C123	CKFO	100	n +80 -20	40	C304	CKFO	100 n	+80 -20	40
C124	CKFO	100	n +80 -20	40	C305	CE	100 μ	+100 -10	25
C125	CKFO	100	n +80 -20	40	C306	CKFO	100 n	+80 -20	40
C126	CKFO	100	n +80 -20	40	C307	CKFO	100 n	+80 -20	40
C127	CK	6	p 0,5 p	500	C308	CK	100 p	20	500
C128	CKFO	100	n +80 -20	40	C309	CK	220 p	20	500
C129	CT	4,5 - 20 p		160	C310	CK	470 p	+50 -20	500
C130	TRL	1 n	+50 -20	500	C311	CME	1 μ	10	63
C131	CKFO	1	n 20	50	C312	CME	1 μ	10	63
C132	CK	22	p 5	500					
C133	CKFO	100	n +80 -20	40	C401	CK	82 p	5	500
C134	CKFO	100	n +80 -20	40	C402	MKFM	820 p	5	50
C135	CK	82	p 5	500	C403	CT	10 - 40 p		250
C136	CT	4,5 - 20 p		160	C404	MKFM	62 p	5	50
C137	CK	47	p 5	500	C405	CMFk	10 n	1	250
C138	CK	47	p 5	500	C406	CMFk	100 n	1	63
C139	CT	4,5 - 20 p		160	C407	CMFk	1 μ	1	63
C140	CK	82	p 5	500	C408	CME	10 μ	10	63
C141	CKFO	100	n +80 -20	40	C409	CME	10 n	20	400
C142	CKFO	100	n +80 -20	40	C410	CME	100 n	20	100
C143	CK	1	n +50 -20	500					
C144	CETk	15	μ +50 -20	20					

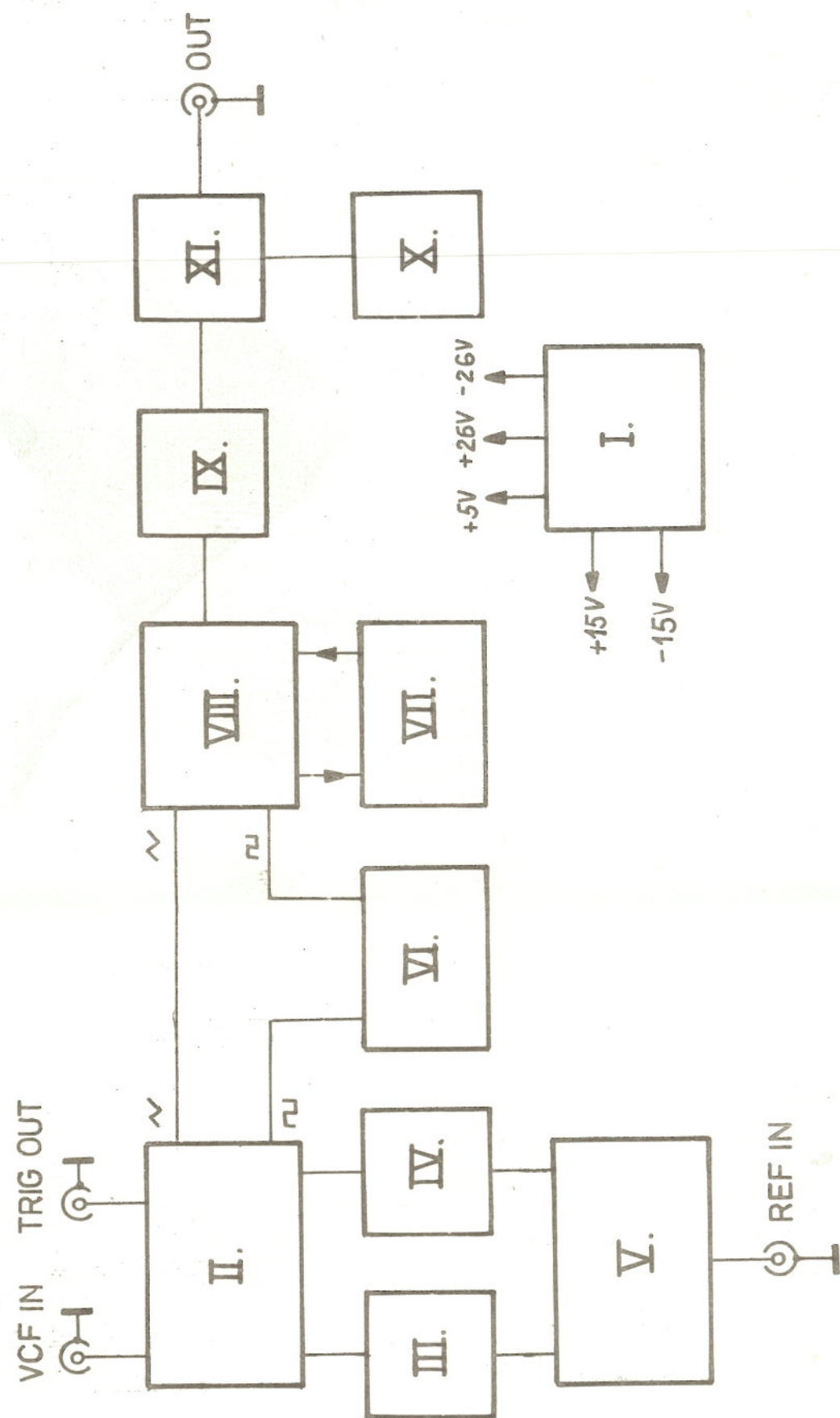
C - II									
No		F	%	V	No		F	%	V
C501	CK	5 p	0,5 p	500	C621	CKFO	100 n	+80 -20	40
C502	CT	4,5 - 20 p		160	C622	CK	33 p	5	500
C503	MKFM	180 p	5	50	C623	CKFO	100 n	+80 -20	40
C504	CT	4,5 - 20 p		160	C624	CKFO	100 n	+80 -20	40
C505	MKFM	2,2 n	5	50	C625	CKFO	100 n	+80 -20	40
C506	CMFk	22 n	5	250	C626	CKFO	100 n	+80 -20	40
C507	CMFk	220 n	5	160	C627	CKFO	10 n	+80 -20	40
C508	CETk	2,2 μ	5	20	C628	CKFO	10 n	+80 -20	40
C509	CETk	22 μ	5	16	C629	CKFO	10 n	+80 -20	40
					C630	CKFO	10 n	+80 -20	40
C601	CKFO	100 n	+80 -20	40	C631	CKFO	10 n	+80 -20	40
C602	CKFO	100 n	+80 -20	40	C632	CKFO	10 n	+80 -20	40
C603	CK	68 p	5	500	C633	CE	4,7 μ	+100 -10	40
C604	CK	68 p	5	500	C634	CKFO	100 n	+80 -20	40
C605	CKFO	10 n	+80 -20	40	C635	CKFO	100 n	+80 -20	40
C606	CK	7 p	0,5 p	500	C636	CE	4,7 μ	+100 -10	40
C607	CKFO	10 n	+80 -20	40	C637	CT	4,5 - 20 p		160
C608	CK	68 p	5	500	C638	CE	4,7 μ	+100 -10	40
C609	CK	68 p	5	500	C639	CE	4,7 μ	+100 -10	40
C610	CK	68 p	5	500	C640	CKFO	100 n	+80 -20	40
C611	CKFO	10 n	+80 -20	40	C641	CKFO	100 n	+80 -20	40
C612	CKFO	10 n	+80 -20	40	C642	CKFO	10 n	+80 -20	40
C613	BT7	3,5-13 p		160	C643	CKFO	10 n	+80 -20	40
C614	CE	100 μ	+100 -10	63	C644	TRL	2 p	0,5 p	500
C615	CKFO	100 n	+80 -20	40					
C616	CE	100 μ	+100 -10	63					
C617	CKFO	100 n	+80 -20	40					
C618	CE	100 μ	+100 -10	25					
C619	CKFO	100 n	+80 -20	40					
C620	CE	100 μ	+100 -10	25					

V 			D 		TR 	
D1	D	VQA131B	D302	D	1N4148	
D2	D	VQA131B	D303	D	1N4148	
D3	D	VQA131B	D304	D	1N4148	
			D305	D	1N4148	
D101	D	SY320/2	D306	D	1N4148	
D102	D	SY320/2	D307	D	1N4148	
D103	D	SY320/2	D308	D	1N4148	
D104	D	SY320/2	D309	D	1N4148	
D105	D	SY320/2	D310	D	1N4148	
D106	D	SY320/2				
D107	D	SY320/2	D401	D	FD777	
D108	D	SY320/2	D402	D	FD777	
D109	D	SY320/2	D403	D	FD777	
D110	D	SY320/2	D404	D	FD777	
D111	D	ZPD5,1	D405	D	FD777	
D112	D	ZPD5,1				
D113	D	FD777	D501	D	1N4148	
D114	D	FD777	D502	D	1N4148	
D115	D	FD777	D503	D	FD777	
D116	D	1N4148	D504	D	FD777	
D117	D	1N4148				
D118	D	ZPD8,2	D601	D	1N4148	
D119	D	1N4148	D602	D	1N4148	
D120	D	1N4148	D603	D	1N4148	
D121	D	FD777	D604	D	1N4148	
D122	D	FD777	D605	D	ZPD15	
D123	D	FD777	D606	D	ZPD12	
D124	D	FD777	D607	D	ZPD12	
D125	D	FD777	D608	D	ZPD15	
D126	D	FD777	D609	D	1N4148	
D127	D	ZPD12	D610	D	1N4148	
D128	D	ZPD12	D611	D	1N4148	
D129	D	FD777	D612	D	1N4148	
D130	D	FD777				
D131	D	FD777	TR1	TR	BD241A	
D132	D	FD777	TR2	TR	BD242A	
D133	D	FD777	TR3	TR	BD241A	
D134	D	FD777	TR4	TR	BD241A	
D135	D	1N4148				
D136	D	1N4148	TR101	TR	2N2905A	
D137	D	ZPD8,2	TR102	TR	BC182B	
D138	D	1N4148	TR103	TR	BC182B	
D139	D	1N4148	TR104	TR	2N2219A	
D140	D	ZPD 12	TR105	TR	BC212B	
D141	D	ZPD 12	TR106	TR	BC212B	
D301	D	1N4148				

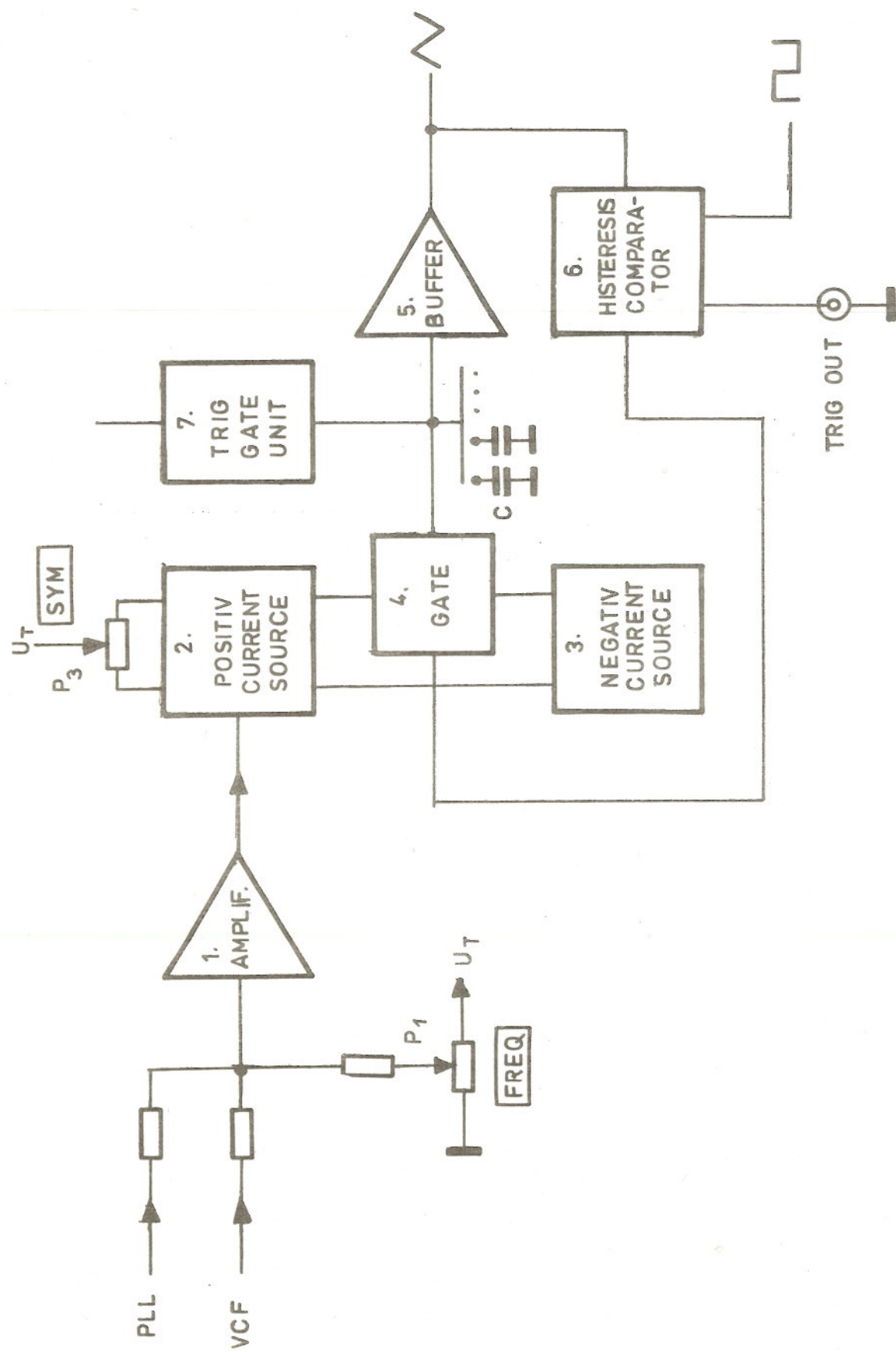
V 		D 		TR 	
TR107	TR	BC212B	TR152	TR	BF256A
TR108	TR	2N5771	TR153	TR	BF256A
TR109	TR	2N5771	TR154	TR	2N5769
TR110	TR	2N5771	TR155	TR	2N5771
TR111	TR	2N5769	TR156	TR	2N5769
TR112	TR	2N5769	TR157	TR	2N5769
TR113	TR	AD812	TR158	TR	2N5771
TR114	TR	2N5771			
TR115	TR	2N5771	TR301	TR	2N5769
TR116	TR	2N5771	TR302	TR	BF509
TR117	TR	BF256A	TR303	TR	2N5769
TR118	TR	BF256A	TR304	TR	2N5769
TR119	TR	2N5771	TR305	TR	2N5769
TR120	TR	2N5769	TR306	TR	2N5769
TR121	TR	2N5769	TR307	TR	2N5769
TR122	TR	2N5769	TR308	TR	BC212B
TR123	TR	2N5771	TR309	TR	BC182B
TR124	TR	2N5771	TR310	TR	BC212B
TR125	TR	2N5771	TR601	TR	AD812
TR126	TR	2N5769	TR602	TR	2N5771
TR127	TR	2N5769	TR603	TR	2N5771
TR128	TR	2N5769	TR604	TR	2N5769
TR129	TR	2N5771	TR605	TR	2N5771
TR130	TR	2N5771	TR606	TR	2N5769
TR131	TR	2N5771	TR607	TR	2N5769
TR132	TR	BC182B	TR608	TR	2N5771
TR133	TR	BC212B	TR609	TR	2N5771
TR134	TR	BC212B	TR610	TR	2N3866
TR135	TR	BC182B	TR611	TR	2N5160
TR136	TR	BC182B	TR612	TR	2N3866
TR137	TR	BC212B	TR613	TR	2N5160
TR138	TR	2N5771	TR614	TR	2N3866
TR139	TR	2N5771	TR615	TR	2N3866
TR140	TR	2N5771	TR616	TR	2N5160
TR141	TR	2N5771	TR617	TR	2N5160
TR142	TR	2N5771	TR618	TR	BC182B
TR143	TR	2N5771	TR619	TR	BC212B
TR144	TR	2N5769	TR620	TR	BD242A
TR145	TR	2N5769	TR621	TR	BD241A
TR146	TR	2N5769			
TR147	TR	2N5769	IC1	IC	μ A7805UC
TR148	TR	2N5769			
TR149	TR	2N5769	IC101	IC	μ A723PC
TR150	TR	2N5771	IC102	IC	μ A723PC
TR151	TR	2N5769	IC103	IC	μ A747PC

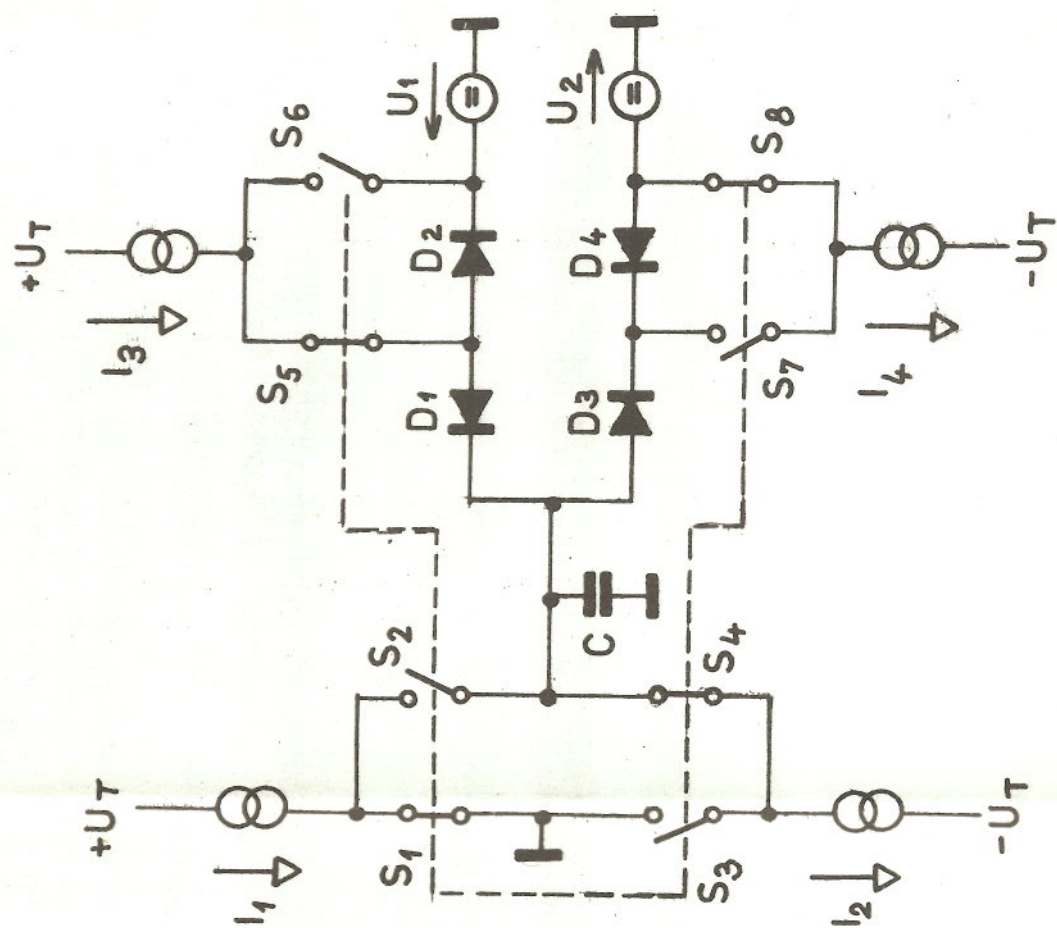
V 		D 		TR 	
IC104	IC	CA3140S	IC307	IC	7402PC
IC105	IC	CA3102E	IC308	IC	747PC
IC106	IC	μ A747PC			
IC301	IC	μ A741PC			
IC302	IC	μ A747PC	IC312	IC	μ A741PC
IC303	IC	μ A741PC	IC313	IC	μ A741PC
IC304	IC	7474PC			
IC305	IC	7400PC	IC601	IC	CA3019T
IC306	IC	7474PC	IC602	IC	μ A741PC

...       ...					
TH601	TH	4NTT0,033	S1	S	021731221
			S2	S	4128700910
RY101	RY	HE721C0530	S3	S	4128700910
			S4	S	4128700900
L701	L	10010-303-22	S5	S	4128700900
		18x11AL100M1	S6	S	4128700890
			S7	S	4128700870
T1	T	3860000478	S8	S	4128700880
So1	So	4143000303	F1	F	FST250mA+5x20
So2	So	BNC50hf	F2	F	FST1A+5x20
So3	So	BNC50hf	F3	F	FST1A+5x20
So4	So	BNC50hf	F4	F	FST1,25A+5x20
So5	So	BNC50hf	F5	F	FST1,25A+5x20
			F6	F	FST800mA+5x20
PL	PL	75160-103-36	F7	F	FST800mA+5x20

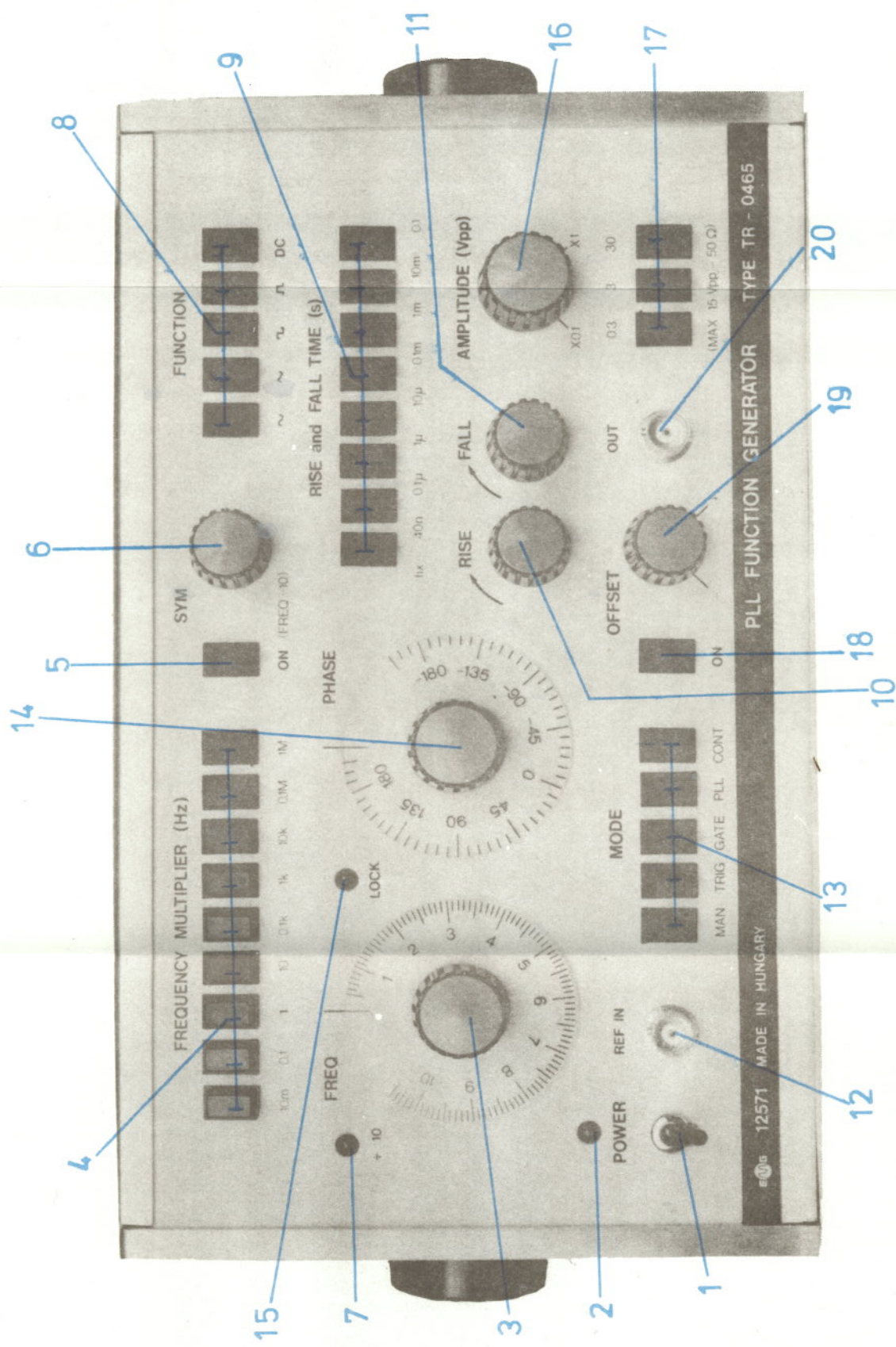


12571

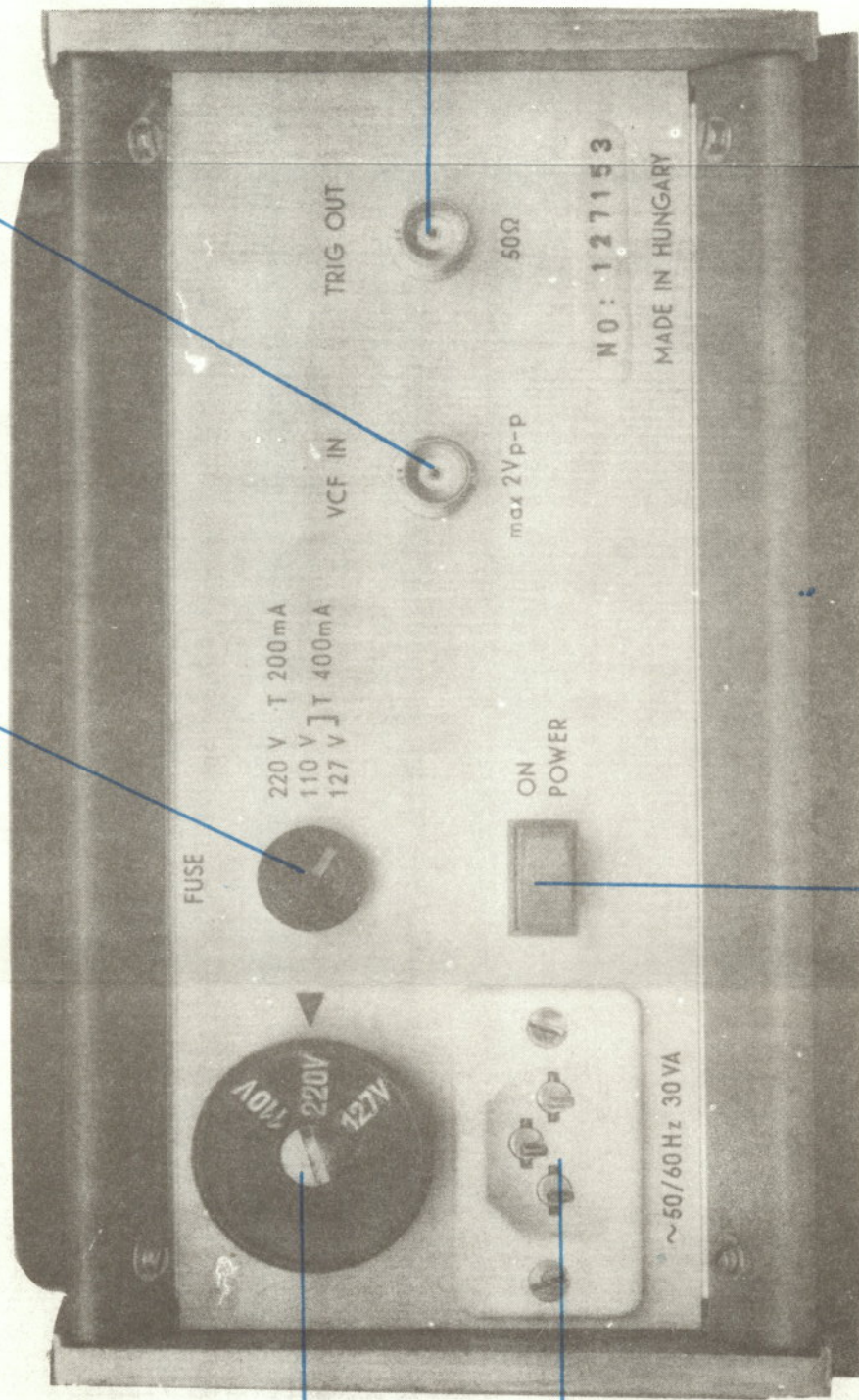




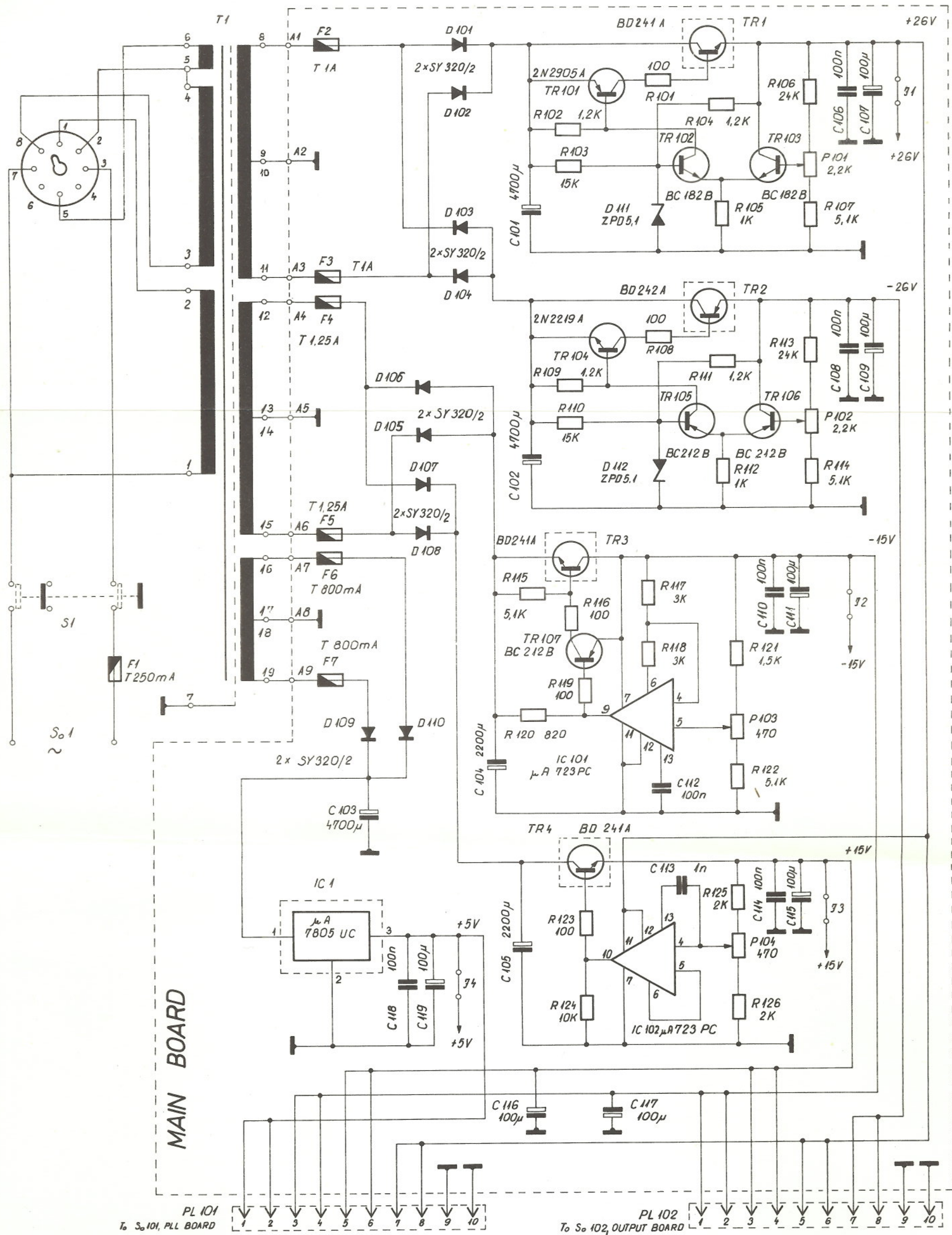
3
12571



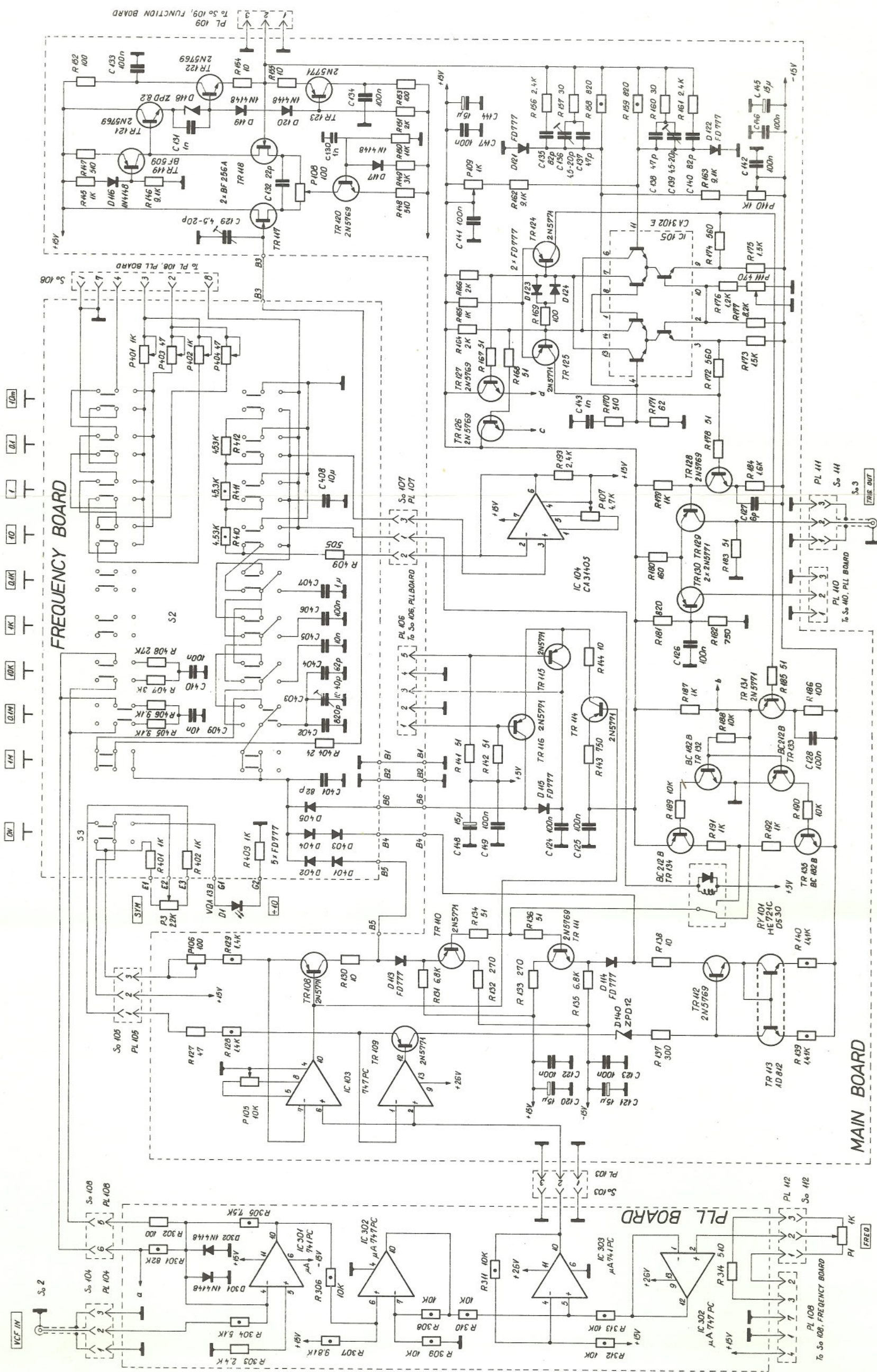
12571

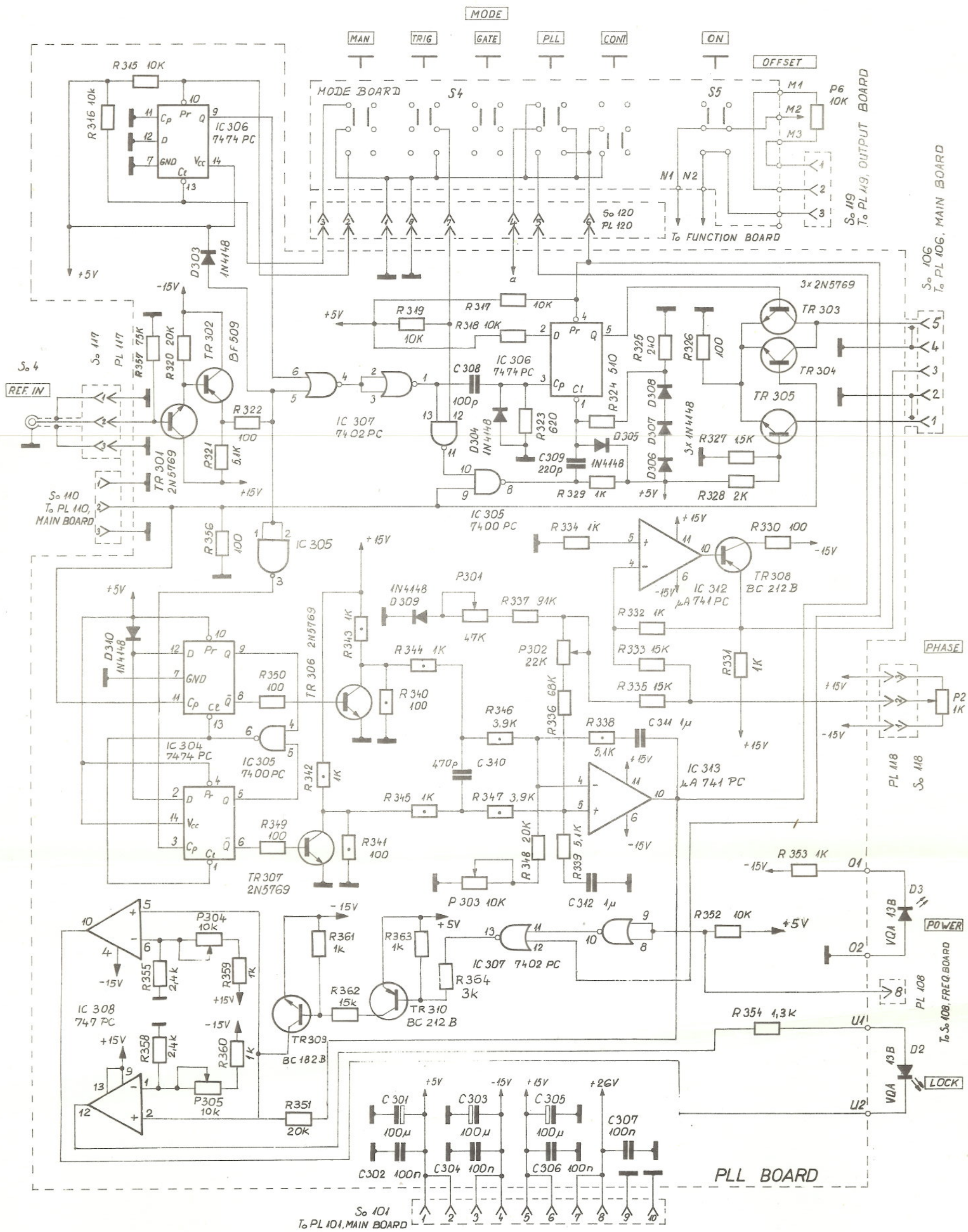


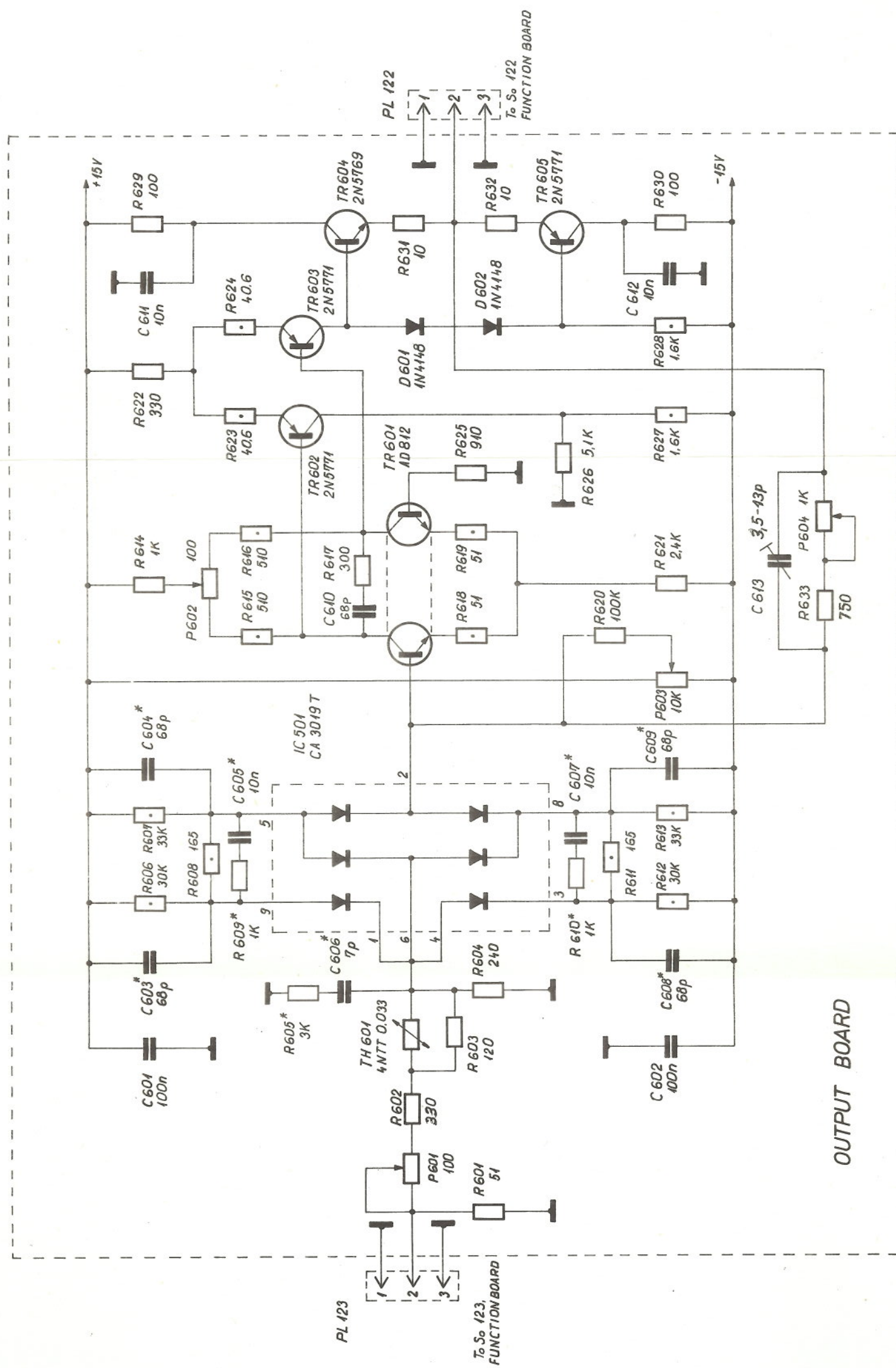
12571⁵

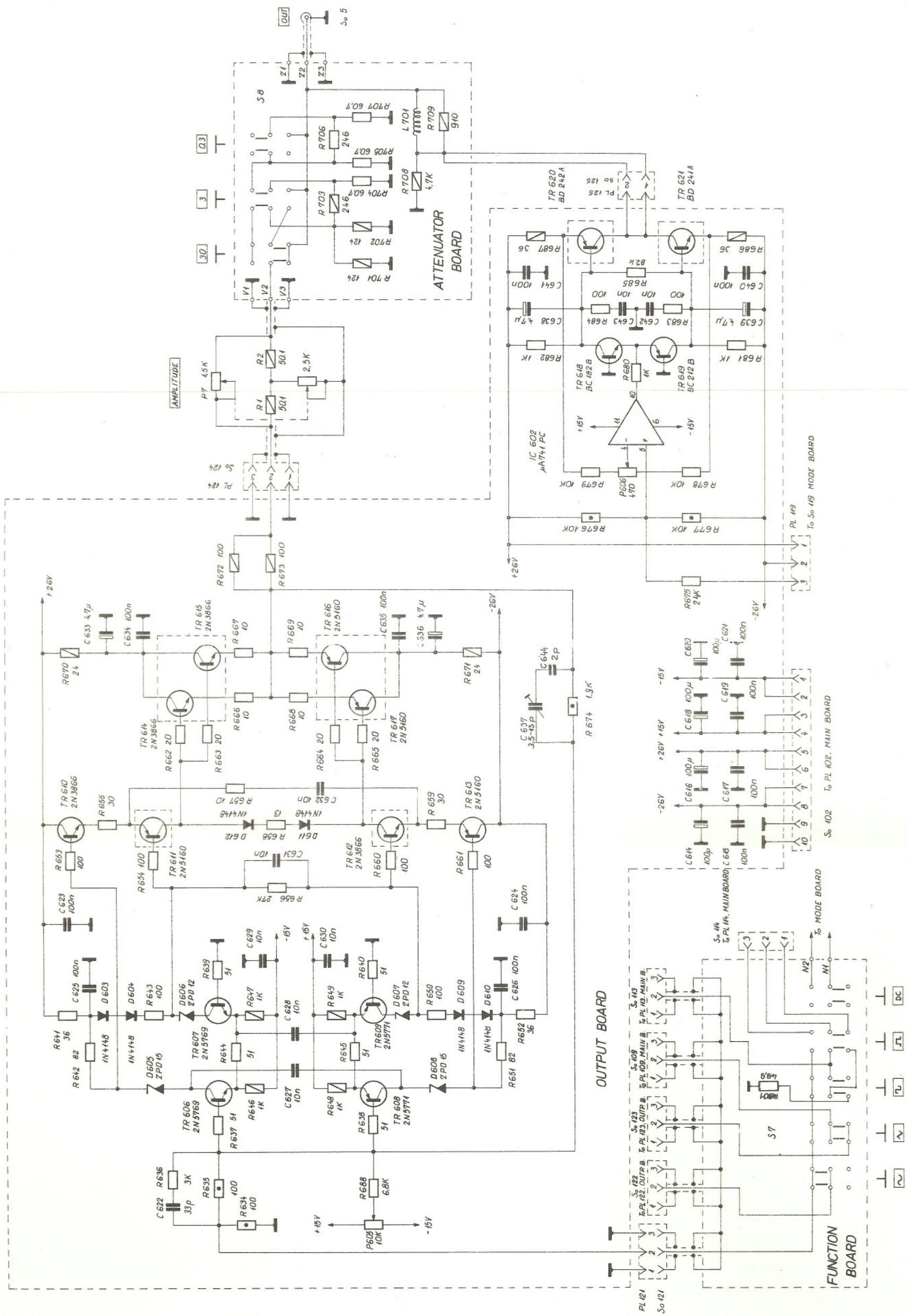


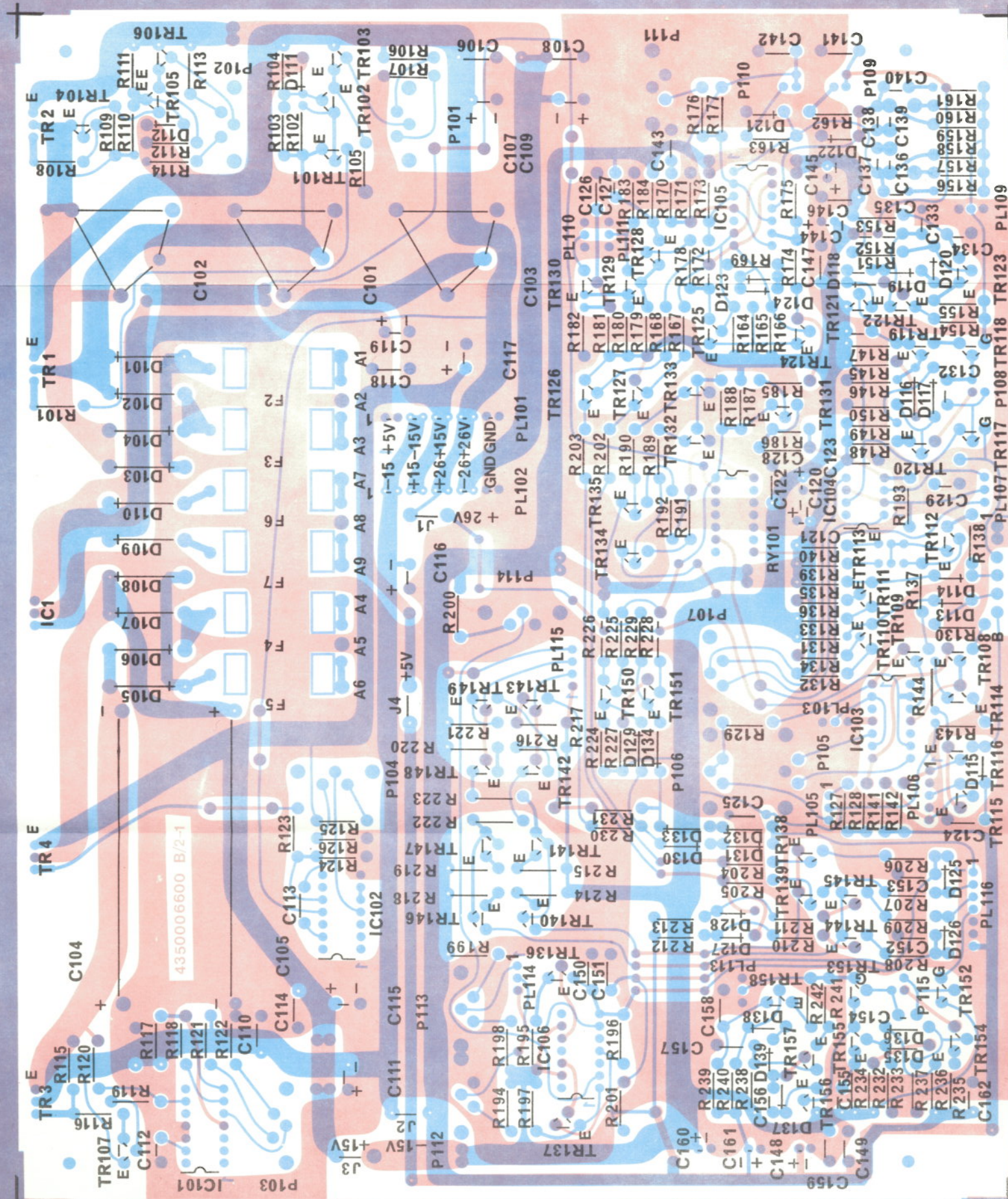
6
12571

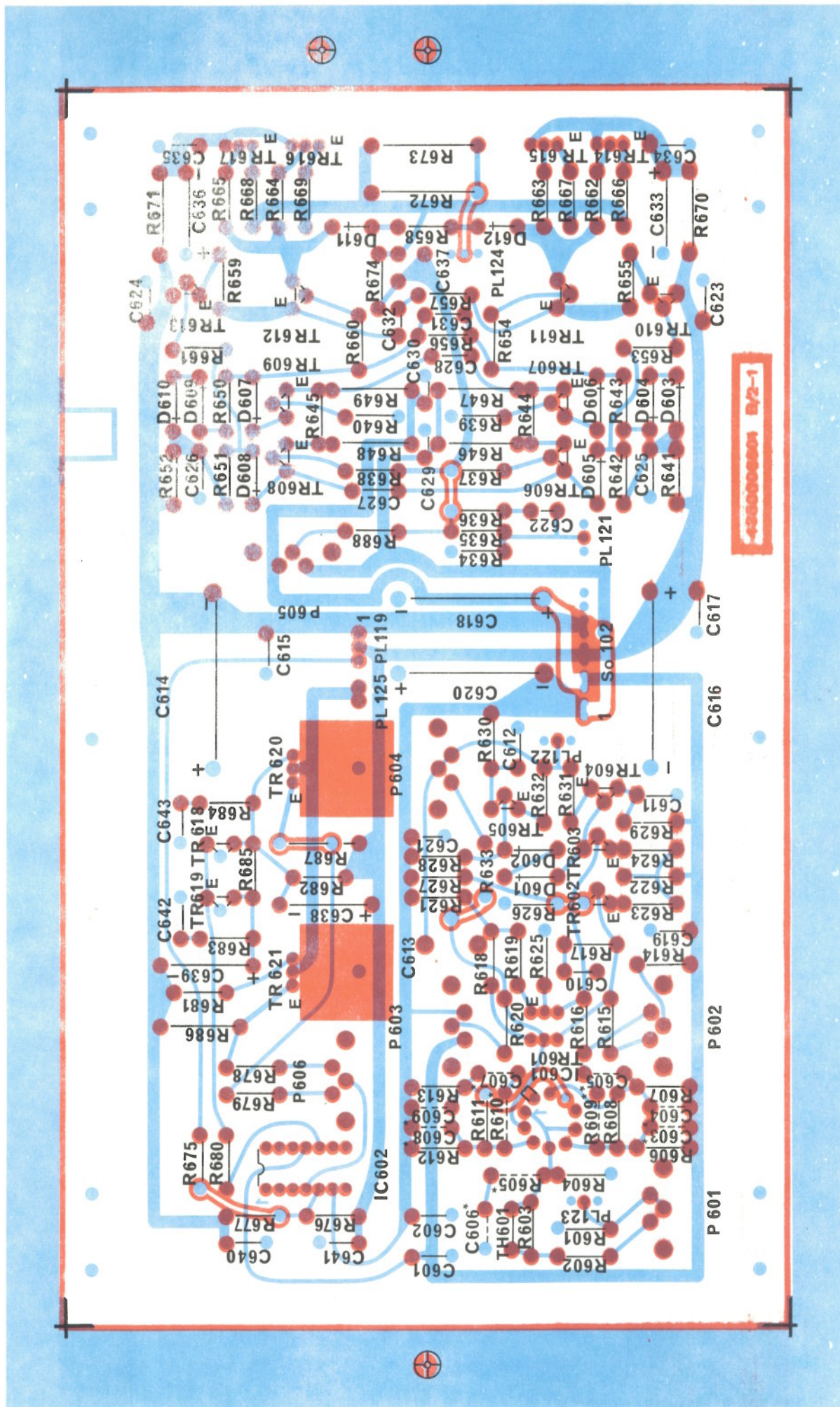




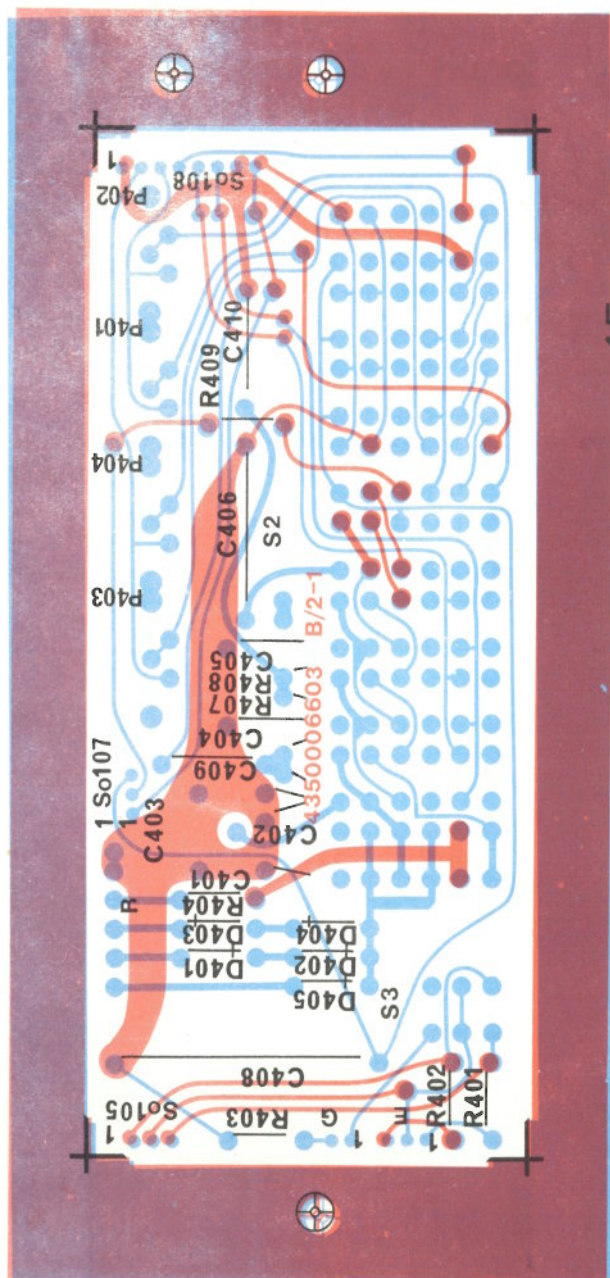




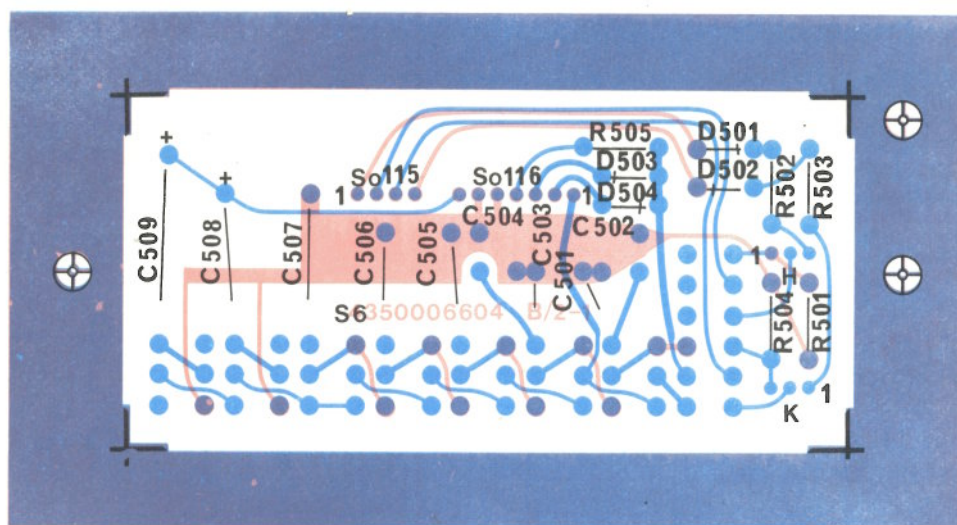




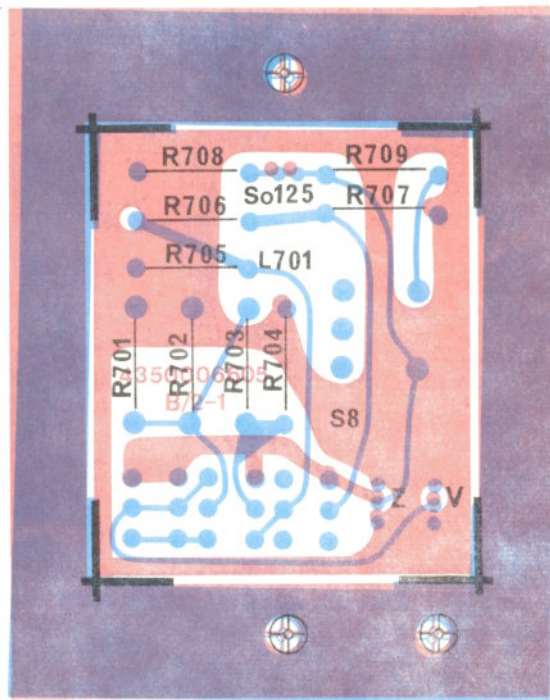




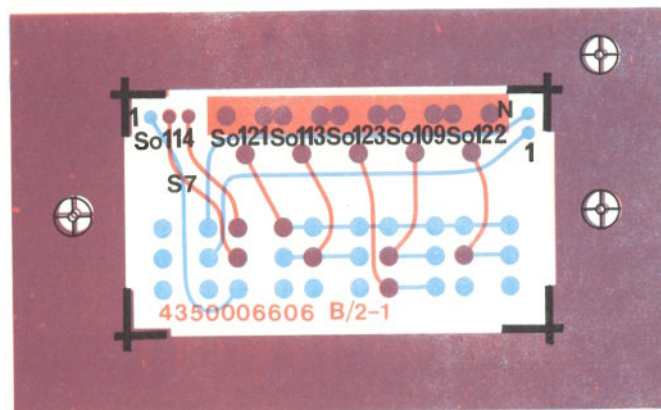
15
12571



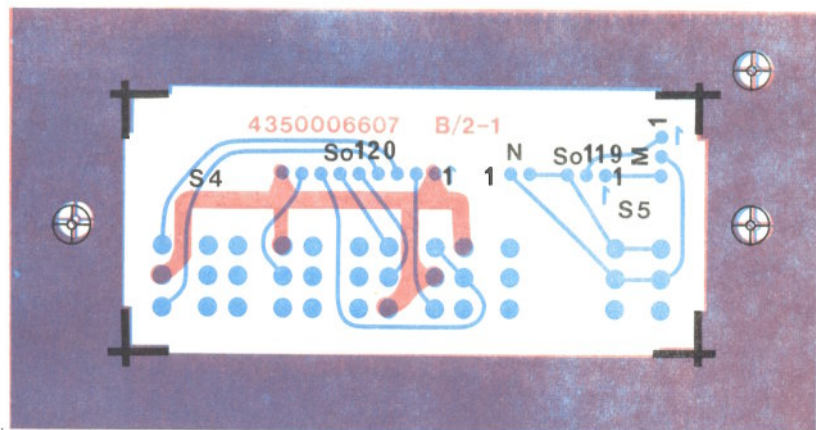
16
12571



17
12571



18
12571



19
12571

Kiegészítés a 12571 típus használati utasításához.

4.3.4.ponthoz: A LOCK kijelzés csak a készüléknek abban a frekvenciasáv-
jában működik helyesen, amelyikbe a referencia bemenetre
adott jel, frekvenciája beleesik. (Ahol a fáziszárás megtörtén-
het.) Az ezen kívüleső sávokban a LOCK lámpa akkor is jelez-
het, ha nincs fáziszárás.

2.4.1.4.2. ponthoz: Torzítás: 0,5% (100kHz-ig az 1-7 sávban mérve.)

Ergänzung zur Bedienungsanleitung des Typs 12571.

Zu Punkt 4.3.4.: Die Anzeige LOCK arbeitet nur in dem Frequenzbereich
richtig, in das die Frequenz des dem Referenzeingang zuge-
führten Signals hereinfällt. (Wo nämlich die Phasensperrung
zustandekommen kann). Ausserhalb dieses Bereichs kann die
Anzeige LOCK auch dann aufleuchten wenn keine Phasen-
sperrung vorhanden ist.

Zu Punkt 2.4.1.4.2. Klirrfaktor: 0,5% (bis 100kHz gemessen in den Teil-
bereichen 1-7).

Addendum to the Operating Manual of the Type 12571.

To the Par.4.3.4.: The LOCK lamp operates correctly only in the frequency
band the frequency of the signal applied to the reference
input falls into. / Where the phase locking can be occurred. /
The LOCK lamp outside of this band can indicate when
there is no phase locking.

To the Par.2.4.1.4.2.: Distortion : 0,5% / Measured in the 1-7 bands to
100 kHz /

Дополнение к руководству по пользованию прибором типа 12571
К пункту 4.3.4. Сигнализация ошибки "LOCK" работает правильно
только в том диапазоне частот, в котором находится сигнал
поступающий на вход опорного сигнала. (В котором может
осуществиться фазовая автоподстройка). Во всех других диа-
пазонах частот сигнальная лампа LOCK может сигнализировать
и в том случае, если нет состояния фазовой автоподстройки.

К пункту 2.4.1.4.2. Коэффициент искажений: 0,5% (измеряя в
диапазонах 1-7 до
100 кГц)

No. 210.027...

ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA
WORKS FOR ELECTRONIC MEASURING GEAR
ЗАВОД ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
H-1163 Budapest, Cziráky u. 26-32.

Budapest, 1982.X.30...19..

MINŐSÉGI BIZONYÍTVÁNY

QUALITY CERTIFICATE

СЕРТИФИКАТ О КАЧЕСТВЕ

Megrendelő METRIMPEX
Agent MIGÉRT
Заказчик TECHNOIMPEX

Kötésszám és rendeltetési hely:
szállítólevél szerint
Contract number and destination:
according to the bill of delivery
Номер контракта и место назначения:
по данным накладной

Az Elektronikus Mérőkészülékek Gyára Minőség Ellenőrző Osztálya az alábbi készüléket megvizsgálta és megállapította, hogy az a vállalati termék előírásnak megfelel.

The Quality Control Department of the Works for Electronic Measuring Gear tested the instrument described herebelow, and certifies that this product of the factory has passed the Quality Test.

Отдел технического контроля завода Электронных Измерительных Приборов проверил нижеуказанный прибор и установил, что он соответствует техническим данным.

Típus:

Type: EMG 12541 PLL Függőáramú művelet

Тип:

Gyártási szám:

Serial No.:

210.027

Заводской номер:

Ellenőrzési utasítás száma:

No. of Quality Test Instructions:

№. инструкции по контролю:

Lényeges tulajdonságok:

A készülékhez mellékelte használati utasítás részletes specifikációja szerint.

Main characteristics:

Under the detailed specification of the instruction manual enclosed to the instrument.

Важнейшие характеристики:

Согласно подробным техническим данным, указанным в инструкции по эксплуатации, прилагаемой к прибору.

Csomagolás:

Packing:

Упаковка:

Szállítás módja:

Shipment:

Способ транспортировки:

Szállítási, raktározási klima-adatok

Hőmérséklettartomány: $-25^{\circ}\text{C} - +55^{\circ}\text{C}$

Páratartalom: max. 98 %

Légnyomás-tartomány: 600 - 1060 mbar

A szállítási és raktározási klima-adatok csak az eredeti gyári export csomagolásban történő tárolás mellett teljesíthetők.

Storage and transport climatic conditions

Ambient temperature: $-25^{\circ}\text{C} \text{ to } +55^{\circ}\text{C}$

Air pressure: max. 98 %

Ambient relative humidity: 600 to 1060 mbars

The data above are valid in the original export packing only.

Климатические условия при хранении и транспортировке

Температура окружающей среды: от -25°C до $+55^{\circ}\text{C}$

Относительная влажность воздуха: не более 98 %

Атмосферное давление: 600 - 1060 мбар

Указанные данные действительны только в оригинальной экспортной упаковке.



.....
Műszaki ellenőr

Technical Inspector

Технический контролер

.....
Gyáregységi MEO vezető

Head of Quality Control Dept.

Начальник ОТК



ZÁRUČNÍ LIST

Název
přístroje

TR-0465

Během provozu se mohou vyskytnout závady, které nelze v závodě ani nejpečlivější výstupní kontrolou podchytit. TESLA DIZ proto poskytuje šestiměsíční záruku. Po tuto dobu budou opraveny všechny vady přístroje zaviněné vadným materiálem nebo chybami při výrobě za těchto podmínek:

↓
Přístroj bude spolu s tímto záručním listem zaslán na nebezpečí zákazníka do uvedených opraven.

↑ Přístroj nesmí být porušen hrubým nebo neodborným zásahem.

↓
Ze záruky jsou vyjmuty vady nezaviněné dodavatelem, např. způsobené mechanickým poškozením během dopravy nebo nesprávným používáním, nevhodným skladováním a pod.

UPOZORNĚNÍ PRO SPOTŘEBITELE

Dodavatel je povinen při zakoupení přístroje opatřit záruční list datem vyskladnění a razítkem. Zkontrolujte si, zda tato podmínka, rozhodující pro posouzení záruční lhůty, byla splněna. Děkujeme za vaši spolupráci.

Seznam záručních oprav

Přístroje jaderné techniky:

TESLA EIYOS

Dodavatelsko-inženýrský závod

Rostislavova 13,
145 00 PRAHA 4, pošt. schr. 27

Elektronické měřicí přístroje:

Dovážené ze SSSR:

Vojenský opravářský závod

798 02 MOSTKOVICE

Dovážené z MLR:

TESLA EIYOS OP DIZ

Lípová 18,
120 00 PRAHA 2

Dovážené z NDR a PLR

TESLA EIYOS OP DIZ

OTS Písek

Kociánova 136,
397 01 PÍSEK