

**HASZNÁLATI UTASÍTÁS**

**TYPE TR—0463**

# **FÜGGVÉNYGENERÁTOR**



**1257**

TYPE TR—0463

# FÜGGVÉNYGENERÁTOR



1257

**Gyártja:**

**ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA**

**1163, Budapest, Cziráky u. 26-32.**

**Telefon: 837-950 Telex: 22-45-35**

**Forgalomba hozza:**

**MIGÉRT**

**MŰSZER- ÉS IRODAGÉPÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT**

**1065 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky ut 37.**

**"512570-„I”-II” pr. sz.**

**1980.**

**F. k.: Kiss Jovák József**

Változások a 1257 típus használati utasításában  
 Änderungen in Bedienungsanleitung des Typs 1257

- |  |   |
|--|---|
| <p>2.1.4.2.5 Háromszög, fűrész linearitás<br/>       (<math>15V_{cs-cs}</math> amplitudónál, 50<br/>       ohm terhelésen mérve)</p>                     | <p>98% 10kHz-ig</p>   |
| <p>2.1.4.2.6. Szinuszos torzítás<br/>       (<math>15V_{cs-cs}</math> amplitudónál 50<br/>       ohm terhelésen mérve)</p>                               | <p>tipikusan 0,5% - 1%<br/>       20kHz-ig -28dB 10MHz-ig<br/>       az összes harmonikus</p>     |
| <p>2.1.4.2.9. Tullövés és teljes tetőhiba<br/>       (négyzet , impulzus)</p>  | <p><math>\leq 10\%</math> <math>10V_{cs-cs}</math> amplitudó-<br/>       nál 50ohm terhelésen</p> |
| <p>2.1.4.2.5. Linearität des Dreieck und<br/>       Sägezahnsignals:<br/>       (gemessen bei einer Amplitude<br/> <math>15V_{ss}</math>, an 50 ohm)</p> | <p>98% bis 10kHz</p>  |
| <p>2.1.4.2.6. Sinussignalverzerrung:<br/>       (gemessen bei einer Amplitude<br/>       von <math>15V_{ss}</math> an 50 ohm)</p>                        | <p>typisch 0,5 % 1% bis<br/>       20kHz</p>  |
| <p>2.1.4.2.9. Gesamter Dachfehler und Über-<br/>       schwingen (Rechteck-<br/>       und Impulssignal)</p>   | <p>10% bei <math>10V_{ss}</math> Ampli-<br/>       tude an 50 ohm Belastung</p>                   |

## TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
1. A KÉSZÜLÉK RENDELTELTETÉSE ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETE	3
2. MŰSZAKI ADATOK	4
3. A MŰSZER ÖSSZEÁLLITÁSA	9
3.1. A műszer	9
3.2. Tartozékok	9
4. A KÉSZÜLÉK ÉS FŐBB RÉSZEINEK MŰKÖDÉSE ÉS FELEPÍTÉSE	10
4.1. Működési elv	10
4.2. A készülék működése	10
4.3. Részletes működési leírás /az áramkörök is- mertetése a kapcsolási rajzok alapján/	11
4.4. Mechanikai felépítés	22
5. ÁLTALÁNOS ÜZEMELTETÉSI UTASÍTÁSOK	23
5.1. A készülék ki- és visszacsomagolása	23
6. BIZTONSÁGTECHNIKAI UTASÍTÁSOK	24
7. ÜZEMBEHELYEZÉS ELŐKÉSZÍTÉSE	25
7.1. Kezelőszervek és csatlakozók	25
7.2. Óvó rendszabályok	26
8. HASZNÁLATI ELŐÍRÁSOK	27
8.1. Üzembehelyezés	27
8.2. Hitelesítés	27
8.3. Üzem módok, mérések	27
9. JELLEGZETES MEGHIBÁSODÁSOK ÉS MEGSZÜNTETÉSÜK	29
10. MŰSZAKI KARBANTARTÁS	30
11. A MŰSZAKI ÁLLAPOT ELLENŐRZÉSE	30
12. TÁROLÁSI SZABÁLYOK	31
MELLÉKLETEK	

## A KÉSZÜLÉK RENDELTELTÉSE ÉS FELHASZNÁLÁSI TERÜLETE

Az 1257 típusú sweep generátor egy széles frekvenciatartományban működő alappgenerátorból és egy, az alappgenerátor modulálására alkalmas segédgenerátorból áll.

A segédgenerátorral az alappgenerátor jele választhatóan indítható, kapuzható, sweepelhető valamint frekvencia- és amplitudómodulálható. Mind az alappgenerátorral, mind a segédgenerátorral lehetséges szinusz, háromszög, négyszög, impulzus és fűrészjel előállítása. A fűrész funkciónál a felfutás, az impulzus funkciónál a kitöltési tényező folyamatosan is változtatható.

Az alappgenerátornál mód van az alapvonal folyamatos eltolására. Ilyen módon a készülék által előállított jelek mind frekvenciában, mind az előállítható jelalakok és üzemmódok tekintetében olyan széles választékot kínálnak, ami a generátor alkalmazását a legkülönbözőbb felhasználási területeken is lehetővé teszi. Többek között alkalmas lassu ipari folyamatok modellezésénél illetve vezérlésénél, az alacsonyfrekvenciás szűrők bemérésénél és szerviz célokra.

A függvénygenerátoroknál szokatlan 10 MHz felső határfrekvenciára már IC-vizsgálatokat is lehetővé tesz.

A két generátor egymástól függetlenül is üzemeltethető, így a felhasználónak egy dobozban két generátor áll rendelkezésére kis áramfelvétel és kis geometriai méret mellett.

## 2. MŰSZAKI ADATOK

### 2.1. Alapp generátor

#### 2.1.1. Üzem módok:

folyamatos, triggerelt, kapuzott,  
AM, FM, sweep

#### 2.1.2. Hullámformák:

szinusz, háromszög, négyszög,  
impulzus, fűrész

#### 2.1.3. Frekvencia

szinusz, háromszög,

négyszög jelnél:

0,01 Hz - 10 MHz /9 sávban/

impulzus, fűrész jelnél:

0,01 Hz - 2 MHz

#### A sávok felosztása

Sáv	Frekvenciatartomány
0,01	0,01 - 0,1 Hz
0,1	0,1 - 1 Hz
1	1 - 10 Hz
10	10 - 100 Hz
100	100 - 1 kHz
1 kHz	1 kHz - 10 kHz
10 kHz	10 kHz - 100 kHz
100 kHz	100 kHz - 1 MHz
1 MHz	1 MHz - 10 MHz

#### 2.1.3.1. Frekvencia pontosság

a szimmetrikus hullám-  
formákra:

0,01 Hz - 10 MHz

a beállított érték  $\pm 2$  %-a,

$\pm$  a végérték 2 %-a.

0,1 Hz - 100 kHz

a beállított érték  $\pm 1$  %-a,

$\pm$  a végérték 1 %-a.

#### 2.1.4. Kimenetek

##### 2.1.4.1. Szinkron kimenet

##### 2.1.4.1.1. Kimenő hullámforma

négyszög /szinusz, négyszög,  
háromszög jelalakoknál/

impulzus /impulzus és fűrész  
jelalakoknál/

##### 2.1.4.1.2. Amplitudó

$> 3 V_{cs-cs}$  terheletlenül, föld-  
szimmetrikusan

$> 1,5 V_{cs-cs}$  50 ohmon, föld-  
szimmetrikusan

- 2.1.4.1.3. Fel- és visszafutási idő < 30 ns
- 2.1.4.2. Főkimenet
- 2.1.4.2.1. Kimenő hullámformák szinusz, háromszög, négyszög, impulzus, fűrész /választhatóan/
- 2.1.4.2.2. Amplitudó > 30 V<sub>cs-cs</sub> terheletlenül  
> 15 V<sub>cs-cs</sub> 50 ohm terhelésen
- 2.1.4.2.3. Amplitudó frekvenciamenete  
/referencia érték 1 kHz,  
15 V<sub>cs-cs</sub> amplitudó,  
50 ohm terhelésen/  
Szinuszhullám frekvencia-  
menete ± 0,2 dB /0,01 Hz - 10 kHz/  
± 0,5 dB /10 kHz - 1 MHz/  
± 1 dB /1 MHz - 10 MHz/  
Háromszögjel frekvencia-  
menet ± 0,2 dB /0,01 Hz - 10 kHz/  
Négyszögjel frekvencia-  
menete ± 1 dB /1 MHz - 10 MHz/
- 2.1.4.2.4. Időszimmetria  
/szimmetria kapcsoló  
off állásban/ > 98 % /0,1 Hz - 10 kHz/  
> 95 % /0,1 Hz - 10 MHz/
- 2.1.4.2.5. Háromszög, fűrész  
linearitás > 98 % 10 kHz-ig
- 2.1.4.2.6. Szinusz torzítás tipikusan 0,5 %, < 1 % 20 kHz-ig  
-28 dB 10 MHz-ig az összes harmonikus
- 2.1.4.2.7. Az impulzus és fűrész-  
jel kitöltési tényezője 30 % - 70 % - 30 % között folyamatosan  
állítható
- 2.1.4.2.8. Felfutási és visszafutási  
idő /négyszög, impulzus/ < 40 ns
- 2.1.4.2.9. Tetőhullámosság és túl-  
lövés /négyszög impulzus/ ±5 %  
10 V<sub>cs-cs</sub> amplitudónál  
50 ohm terhelésen
- 2.1.4.2.10. Alapvonal eltolás  
/folyamatosan állítható/ ±5 V 50 ohm terhelésen  
±10 V terheletlenül  
Az alapvonal eltolás és az amplitudó együttes értéke nem halad-  
hatja meg a ±7,5 V-ot 50 ohmon illetve ±15 V-ot terheletlenül
- 2.1.4.2.11. Csillapítás 1:1, 10:1, 100:1
- 2.1.4.2.12. Csillapítás eltérése  
a névleges értéktől < 0,1 dB/10 dB



2.1.4.2.13. Amplitudó finomszabályozás átfogása 10

## 2.2. Moduláló generátor

2.2.1. Hullámformák szinusz, háromszög, négyszög, fűrész, impulzus

2.2.2. Frekvencia 0,01 Hz - 10 kHz /3 sávban/

2.2.2.1. A sávok felosztása

Sáv	Frekvenciatartomány
0,1	0,01 Hz - 1 Hz
10	1 Hz - 100 Hz
1 kHz	100 Hz - 10 kHz

2.2.2.2. A frekvencia finomszabályozás átfogása > 100

2.2.3. Modulátor kimenet amplitudó > 4 V<sub>cs-cs</sub> /50 ohmon, földszimmetrikusan/

## 2.3. Modulációk

2.3.1. Moduláló jel forrásai belső  
külső

### 2.3.2. Belső modulációk

2.3.2.1. Amplitudómoduláció

2.3.2.1.1. Modulációs mélység 0 - 100 %

2.3.2.1.2. Moduláló frekvencia 0,01 Hz - 10 kHz

2.3.2.2. Frekvenciamoduláció

2.3.2.2.2. Modulációs mélység 0 - ±5 %

2.3.2.3. Sweep üzemmód

2.3.2.3.1. Sweep szélesség 100 : 1 /a beállított sáv felső határáig/

2.3.2.3.2. Sweep frekvencia 0,01 Hz - 10 kHz

2.3.2.4. Kapu üzemmód

Kapujel ismétlődési frekvencia 0,01 Hz - 10 kHz

Hullámforma négyszög vagy impulzus

Amplitudó az amplitudó szabályozó gomb max. állásban

2.3.2.5. Triggerelt üzemmód

Az indítójel hatására indul az oszcillátor és egy periódus lezajlása után alapállapotba tér vissza. A készüléken beállított frekvencia a triggerelési frekvenciánál minden esetben nagyobb legyen.

- 2.3.2.5.1. Triggerelési frekvencia 0,01 Hz - 10 kHz
- 2.3.2.5.2. Hullámforma négyszög vagy impulzus
- 2.3.2.5.3. Amplitudó az amplitudó szabályzó gomb max. állásban

### 2.3.3. Külső modulációk

A MOD IN bemenetre adott jellel választás szerint amplitudó-, frekvenciamodulációt, kapuzást, sweepelést /VCF/, illetve az oszcillátor triggerelését /egyszeres indítás/ végezhetjük.

- 2.3.3.1. Amplitudómoduláció
  - 2.3.3.1.1. Modulációs mélység 0 - 100 %
  - 2.3.3.1.2. Modulációs frekvencia DC - 100 kHz
  - 2.3.3.1.3. Modulációs feszültség-  
szükséglet max. 50 mV<sub>cs-cs</sub>/%
  - Amplitudó finomszabályozó  
potenciométer xl állásban

### 2.3.3.2. Frekvenciamoduláció

- 2.3.3.2.1. Modulációs frekvencia DC - 100 kHz
- 2.3.3.2.2. Modulációs feszültség-  
szükséglet max. 500 mV<sub>cs-cs</sub>/%
- A frekvencia dial 5-ös állásában

### 2.3.3.3. Sweep üzemmód /VCF/

5 V bemenőfeszültség-változás hatására a frekvencia min. 100:1 arányban változtatható a beállított sáv felső határáig. Pozitív feszültség a beállított frekvenciát növeli, negatív feszültség a beállított frekvenciát csökkenti.

### 2.3.3.4. Triggerelt üzemmód

- 2.3.3.4.1. Triggerjel min. meredeksége 10 V/ $\mu$ s
- 2.3.3.4.2. Amplitudó TTL kompatibilis
- 2.3.3.4.3. Triggerjel ismétlődési  
frekvencia 0-10 kHz

### 2.3.3.5. Kapu üzemmód

- 2.3.3.5.1. Kapujel ismétlődési  
frekvencia 0-10 kHz
- 2.3.3.5.2. Kapujel min.  
meredeksége 10 V/ $\mu$ s
- 2.3.3.5.2. Amplitudó TTL kompatibilis

## 2.4. Hálózati adatok

2.4.1. Feszültség	110, 127, 220 V $\pm 10$ %
2.4.2. Frekvencia	50/60 Hz
2.4.3. Fogyasztás	max. 38 VA

## 2.5. Méretek

108 mm magas  
266 mm széles  
308 mm mély

## 2.6. Tömeg

kb. 4,5 kg

## 2.7. Klímaadatok

### 2.7.1. Normál és névleges üzemi feltételek

2.7.1.1. Környezeti hőmérséklet	+10°C ... +35°C
2.7.1.2. Levegő relatív páratartalma	max. 85 %
2.7.1.3. Légnyomás	600 ... 1060 mbar

### 2.7.2. Üzemeltetési határfeltételek

2.7.2.1. Környezeti hőmérséklet	+5°C ... +40°C
2.7.2.2. Levegő relatív páratartalma	max. 85 %
2.7.2.3. Légnyomás	600 ... 1060 mbar

### 2.7.3. Szállítási és tárolási feltételek

2.7.3.1. Környezeti hőmérséklet	-25°C ... +55°C
2.7.3.2. Levegő relatív páratartalma	max. 98 %
2.7.3.3. Légnyomás	600 ... 1060 mbar

## 2.8. Periodikus ütésvizsgálat

2.8.1. Az ütés időtartama	12 ms
2.8.2. A gyorsulás max. értéke	5 g
2.8.3. Az ütések száma	1000

## 2.9. A készülék alapvetően az alábbi szabványoknak tesz eleget:

2.9.1. MSZ 94-70
2.9.2. RSZ 2657-73; RSZ 3824-73; RSZ 3825-73; RSZ 4492-74

### 3. A MŰSZER ÖSSZEÁLLÍTÁSA

3.1. TYPE 1257/TR-C463 Nagyfrekvenciás sweep generátor 1 db

#### 3.2. TARTOZÉKOK

"A" tartozékok /a készülék árában bennfoglalt/

1024-4 50 ohmos kábel /1 m/  
mindkét végén "BNC" csatlakozó dugóval 1 db

Használati utasítás 1 db

#### CSÖVES OLVADÓBIZTOSÍTÓ BETÉTEK MSZ 8863/2-66

1 A /Go 20/5,2 - 1 A/ 2 db

800 mA /Go 20/5,2 - 800 mA/ 2 db

220 V - 200 mA /FST + 200 mA + 5x20/ 1 db

110 V ill. 127 V 400 mA /FST + 400 mA + 5x20/ 2 db

#### 4. A KÉSZÜLÉK ÉS FŐBB RÉSZEINEK MŰKÖDÉSE ÉS FELÉPÍTÉSE

##### 4.1. Működési elv

A készülék működését az 1. ábrán látható tömbvázlat alapján ismer-  
tetjük.

A készülék villamos szempontból a következő részekre tagozódik:

1. Frekvencia egység
2. Triggerjel erősítő
3. Háromszög-színusz konverter
4. Összegző erősítő
5. Szorzó áramkör
6. Végerősítő fokozat
7. Kimeneti osztó
8. Belső moduláló generátor
9. Hálózati tápegység

##### 4.2. A készülék működése /rövid ismertetés az 1. ábrán látható tömb- vázlat alapján/

A beállított frekvenciájú háromszög és négyszögjelet az alapgenerátor  
/1/ állítja elő. Az alapgenerátor az alábbi üzemmódokban működhet.

- Kapuzott üzem: a külső, vagy a moduláló generátor által szolgálta-  
tott belső kapuzójel időtartama alatt engedélyezve  
van az alapgenerátor működése
- Indított üzem: minden külső vagy belső indítóimpulzus hatására a  
frekvencia egység egyszeres lefutású kimenőjelet  
szolgáltat
- FM üzem: az alapgenerátor frekvenciáját külső vagy belső  
jellel moduláljuk
- SWEEP üzem: a; alapgenerátor frekvenciája széles tartományban  
változik a vezérlő jeltől függően
- AM üzem: a készülék kimenőjelet külső vagy belső moduláló  
jellel amplitudómoduláljuk

Az alapgenerátor háromszögjeléből a háromszög-színusz konverter /3/  
állít elő kistorzítású szinuszjelet. A rendelkezésre álló három jel-

forma közül az egyik az üzemmódkapcsoló által választhatóan a szorzó áramkörre /5/ kerül, ahol az amplitudómoduláció és az amplitudószabályozás történik. A szorzó áramkör másik bemenőjele az összegzőből érkezik. Az összegző erősítő két jel összeadását végzi, az amplitudómoduláló jel és a kimeneti amplitudót szabályozó egyenfeszültség szuperponálását.

A szorzó áramkör táplálja a végerősítő fokozatot /6/. Az alapvonal eltolása is ebben a fokozatban van megvalósítva.

A végerősítő kimenőjele a kimeneti osztóra /7/ kerül, amellyel 20 dB-es lépésekben tudjuk a kimenőjel amplitudóját változtatni.

A készülék szinkronjel kimenettel is rendelkezik, ezt a jelet a trigger fokozat /2/ állítja elő az alapgenerátor jeléből.

A modulációs, az indított és kapuzott üzemmódok részére, valamint külső felhasználásra a készülék belső moduláló generátort /8/ is tartalmaz.

Ez a generátor egy integrált áramkörökkel felépített függvénygenerátor, amely háromszög, szinusz és négyszögjelet szolgáltat.

A készülék áramköreinek energiaellátását stabilizált tápegység /9/ biztosítja.

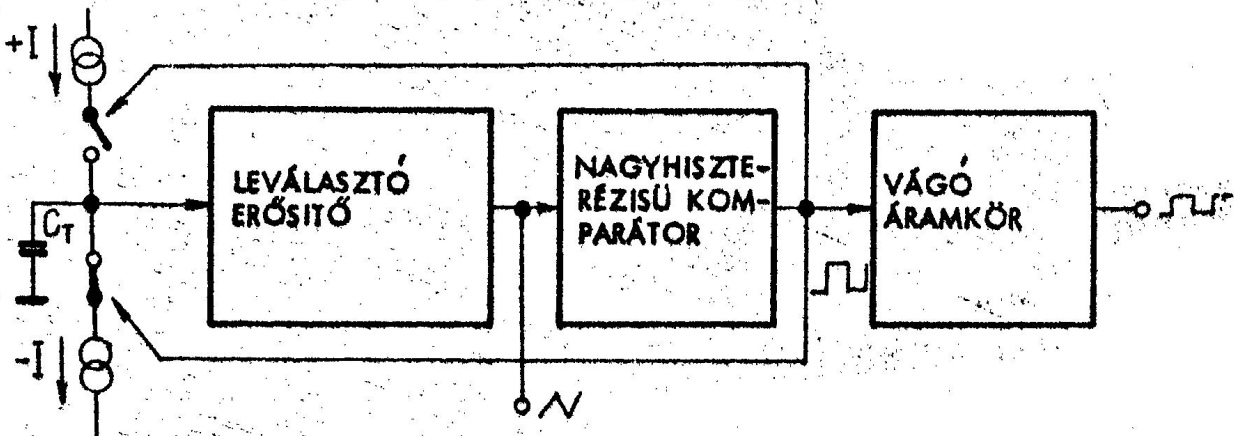
#### 4.3. Részletes működési leírás

/az áramkörök ismertetése/

##### 4.3.1. Az alapgenerátor működése

##### 4.3.1.1. Működés szabadonfutó üzemmódban

A készülék alapgenerátora háromszög illetve fűrészjelet szolgáltat. Működése az alábbi tömbvázlattal magyarázható:



Bekapcsoláskor a nagy hiszterézisű komparátor kimenete olyan állapotban van, hogy engedélyezi pl. a negatív áramgenerátor működését, így a  $C_T$  kondenzátoron a feszültség lineárisan nő negatív irányban. Amikor a feszültség eléri a komparátor negatív komparálási szintjét, az átbillen, olyan állapotba kerül, hogy letiltja a negatív áramot adó áramgenerátort, s egyben engedélyezi a pozitív áramgenerátor működését, amely elkezd a kondenzátor kisütését ill. töltését pozitív irányba. A pozitív komparálási szintnél ismét átbillen a komparátor, letiltja a pozitív töltőáramot, egyben engedélyezi a negatív töltőáramot, amely megkezd az időzítő kondenzátor kisütését, ill. töltését negatív irányban. Így lezajlott egy periódus.

A komparátor kimenő négyszögjeléből egy vágóáramkör állít elő gyors felfutású, stabil amplitudójú négyszögjelet.

Látható az is, hogy a töltőáramok arányának változtatásával háromszög helyett fűrészjelet, a kimeneti négyszögjel helyett pedig változtatható kitöltési tényezőjű impulzusjelet kapunk.

#### Az áramkör részletes működése

A töltőáramok az R434 és R438 ellenállásokon folynak. Előállításukkal később foglalkozunk.

A töltőáramok kapcsolgatását a D322-D325 diódák végzik a nagy hiszterézisű komparátor kimenetéről vezérelve.

Pozitív töltőáram engedélyezésekor a D322 és D324 van nyitva, ekkor a pozitív töltőáram van elvonva a D322-n keresztül.

A töltőáramok az S1/D kapcsoló által bekapcsolt időzítő kondenzátort töltik.

Az időzítő kondenzátoron előálló háromszögjel a TR339-345 tranzisztorokkal felépített leválasztó erősítőre kerül, melynek feszültségerősítése egységnyi.

A leválasztó erősítő kimenete az IC304-ből felépített nagy hiszterézisű komparátort táplálja. A pozitív visszacsatolás alkalmazása miatt a komparátor igen meredek, gyors felfutású kimenőjelet szolgáltat. Egyik kimenete a TR348 és TR349 emitterkövetőkön keresztül a D322 és D324 bekapcsoló diódákat vezérli, az ellenfázisú kimenetről pedig a vágóáramkör és a szinkronjelerősítő fokozat táplálkozik.

A vágóáramkör feladata az impulzus és négyszögjel előállítása. A vágóáramkör első két tranzisztorra /TR350-351/ emitterkövetőként működve biztosítja a leválasztást és a vágóáramkör kis impedanciás meghajtását.

A másik két tranzisztor /TR352-353/ a megfogószint előállítására szolgál. A vágást a két vágódióda D339-340 végzi. A megfogás hőstabilitása végett az áramcsökkentő megfogást volt célszerű alkalmazni, mivel ebben az áramköri megoldásban a vágódióda, és a megfogószintet előállító tranzisztor bázis-emitter nyitófeszültségének hő általi megváltozása kompenzálja egymást.

A kimenő szinkronjel előállítását TR354-355 tranzisztorokból álló emitterkövető fokozat biztosítja.

#### 4.3.1.2. Kapuzott üzemmód

Ez az üzemmód a GATE nyomógomb bekapcsolásával áll elő. A külső vagy belső kapuzójel az EXT kapcsolón érkezik, ezt a D343 egyenirányítja, a D344 pedig +5 V-on megfogja. Az így előkészített kapuzójel vezérli a TR356-TR357 tranzisztorokból álló billenőkört. A billenési szint a TR357 bázisfeszültségével van beállítva kb. +1,8 V-ra.

Amíg a kapuzójel amplitudója 0 V, illetve kisebb mint az átkapcsolási szint, addig TR356 tranzisztor vezető, TR357 pedig lezárt állapotban van. A TR356 tranzisztor kollektorára csatlakozó TR337 "n" csatornás FET ilyenkor nyitott állapotban van, így a töltőáramot elvezeti, ezzel az alapgenerátor működését megakadályozza.

Amikor a kapuzójel amplitudója +5 V /ill. nagyobb mint a billenési szint/, TR356 lezár, a kollektorfeszültsége -14 V-ra ugrik, a TR337 FET gate-jére nagy lezárófeszültség kerül. A FET lezárásával szabaddá válik a töltőáram útja az időzítő kondenzátor felé, így az alapgenerátor működni kezd. A működés a kapuzójel megszűnésével szakad meg az előbbieken ismertett módon.

Az alapgenerátor helyes működéséhez hozzátartozik az is, hogy az időzítő kondenzátor töltődése mindig azonos irányba induljon meg a kapuzás kezdetén.

Ezt úgy biztosítják, hogy az előző kapuzójel lefutásakor a nagyhisztérezisű komparátort - bármelyik állapotában áll - mindig abba a stabil helyzetbe állítjuk vissza, amely a megfelelő polaritású töltőáram engedélyezéséhez szükséges. Ezt a beállítást egy pozitív túskeimpulzussal végezzük, amelyet az IC304 összekötött 1; 4; pontjára adunk. A túskeimpulzus előállításához a TR357 kollektorán létrejövő negatív feszültségugrást differenciáljuk, majd TR358-ból felépített inverterre vezetjük. A differenciáláskor keletkező pozitív tuskét a tranzisztor védelme érdekében levágjuk.



A készülék külső kapuzójel-bemenete TTL kompatibilis, így a készülék programozott rendszerben is használható.

#### 4.3.1.3. Működés indított üzemmódban

Ebben az üzemmódban a készülék a külső vagy belső indítójel hatására egyszeres lefutású kimenőjeleket produkál.

Ez az üzemmód a TRIG jelű nyomógomb benyomásával áll elő.

A külső vagy belső indítójel az EXT kapcsolón érkezik, ezt a D343 dióda egyenirányítja, a D344 pedig +5 V-ra korlátozza. Az indítás az 1-0 átmenet hatására jön létre. Az előkészített indítójel az IC305 két NAND kapujából felépített inverterekre kerül. A kapuk jelformáló szerepet töltenek be. Az IC305 /3/ kimenet gyors jelet szolgáltat a differenciálkör /R509, R518, C382/ meghajtásához.

Az indítójel hatására a differenciálkör negatív tüskét szolgáltat.

Ez az impulzus végzi majd el az IC305 fennmaradó két NAND kapujából felépített flip-flop bebillentését.

Nyugalmi helyzetben a flip-flop kimenete "0" állapotban van, ez a feszültség szint a TRIG üzemmódkapcsoló munkaérintkezőjén keresztül a TR356 bázisára kapcsolódik. Ekkor TR356 vezet, mivel a vele differenciaerősítőt alkotó TR357 tranzisztor bázisa kb. +1,8 V-ra van beállítva.

A TR356 kollektorán 0 V a feszültség értéke, ezért az TR337 "n" csatornás FET is nyitva van. A nyitott állapotú FET elvonja az áramot az éppen bekapcsolt időzítő kondenzátortól, így a frekvenciaegység működése le van tiltva.

Amikor az indítóimpulzus megérkezik, a flip-flop bebillen, kimenete "1" szintre ugrik. Ennek hatására TR356 tranzisztor lezár, kollektora nagy negatív feszültségre kerül, lezár a TR337 FET is, így szabaddá válik a töltőáram útja az időzítő kondenzátor felé, megkezdődik az alapgenerátor működése.

Indított üzemmódban a készüléknek egyszeres lefutású kimenőjelet kell szolgáltatnia, ezért az első periódus végén az alapgenerátor működését le kell tiltani. A letiltás az IC305-ből felépített flip-flop visszabillentésével történik.

A visszabillentés a következő módon megy végbe.

Az alapgenerátor háromszögjelét a TR359-TR360 tranzisztorokkal megvalósított Schmitt-trigger figyeli. Átkapcsolási szintje P317 potencióméterrel állítható be 0 V, illetve néhány tized V negatív feszültségre.

Ezzel a beállítással elérhető, hogy a Schmitt trigger már az alapgenerátor letiltott állapotánál is bebillent helyzetben legyen. A TR360 kollektorára differenciáló kör kapcsolódik /C1; C379; R508/. A differenciáló kör kimenete vezérli a TR361 tranzisztorból felépített invertert, ami a flip-flop visszabillentését végzi.

Amikor az indítójel hatására a korábban ismertetett módon megindul az alapgenerátor működése, a Schmitt trigger már bebillent állapotban van. A háromszögjel pozitív félperiódusa végén a 0 V közelében visszabillen a Schmitt trigger. A visszabillenésből adódó feszültségugrásról a differenciáló kör negatív túskeimpulzust szolgáltatna, ez azonban számunkra szükségtelen, így a TR361 tranzisztor védelme érdekében a D376 diódával levágjuk.

A háromszögjel eközben megkezdí negatív félperiódusát.

Eléri a negatív csúcsot, majd csökken a 0 V közelébe.

A Schmitt-trigger billenési szintjének elérésekor az áramkör bebillen, a kimenetén pozitív feszültségugrás keletkezik, ebből a differenciáló kör pozitív túskeimpulzust állít elő. Ez a túskeimpulzus a TR361 tranzisztorból felépített inverter kimenetén "1"- "0" átmenetű igen keskeny impulzust hoz létre.

Ez az impulzus billenti vissza a flip-flopot, amely ekkor alapállapotába fog ugrani, letiltva ezzel az alapgenerátor működését a korábbiakban ismertetett módon.

Az alapgenerátor letiltásának időpillanatában az indított üzemmódnál is létrejön a kapuzott üzemmód tárgyalásakor ismertetett keletkezésű visszabillentő impulzus, amely az alapgenerátor nagyhiszterézisű komparátorának az alapállapotba való beállítását végzi.

Ez biztosítja, hogy az indítóimpulzus megjelenésekor az alapgenerátor működése mindig azonos, pozitív irányba induljon meg.

#### 4.3.1.4. A töltőáramok előállítása

Az alapgenerátor frekvenciáját két tényező határozza meg: egyrészt az S1 kapcsolósoron éppen bekapcsolt időzítő kondenzátor, amellyel a frekvenciát 1:10 arányu lépésekben lehet beállítani, másrészt az időzítő kondenzátort töltő pozitív és negatív töltőáram nagysága, amellyel a frekvencia finomszabályozása történik.

A pozitív és negatív töltőáramot az IC201-IC205 integrált áramkörökből és a TR201-TR202 valamint a TR336, TR338 tranzisztorokból felépített feszültségvezérelt áramgenerátorok állítják elő.

A vezérlőfeszültség két részből tevődik össze: egyrészt a frekvencia finomszabályozó FREQ FINE jelű P5 számú potenciométer által szolgáltatott feszültségből, másrészt a külső bemenetről, vagy a belső moduláló generátorról érkező FM moduláló illetve sweepelő jelből. Összegzésüket az IC201 egyik műveleti erősítőjéből felépített összegző erősítő végzi. Az összegző kimeneti feszültsége a VAR jelű kapcsolón S3-3 keresztül a SYM jelű potenciométer P6 csúszkájára kerül.

A kapcsoló bekapcsolt állásánál ez a pont az IC202 műveleti erősítőiből felépített két invertáló erősítő összekötött bemeneti pontjainak felel meg. Az egyik erősítő kimenetén a pozitív, a másik erősítő kimenetén pedig a negatív töltőáramot vezérlő feszültség jelenik meg. A P6 potenciométer beállítási helyzetétől függően változik a két erősítő erősítésének egymáshoz viszonyított aránya. Ugyanez az arány lesz jellemző a kimeneti feszültségekre, így az általuk vezérelt töltőáramokra is.

Röviden: a P6 potenciométerrel a töltőáramok aránya, ezáltal az alapgenerátor háromszögjelének időszimmetriája változtatható. A szimmetria szélső értéke: 30 - 70 %. A szimmetria változtatásakor számítanunk kell kismértékű frekvenciaváltozásra is.

Az S3-3 kapcsoló OFF állásában a P6 potenciométert két egyforma értékű ellenállás helyettesíti, ebben az esetben szimmetrikus háromszögjelet kapunk.

Az IC202 kimenetén megjelenő vezérlőfeszültségek a szintáttevő fokozatra csatlakoznak. Ez a fokozat IC203-TR201 illetve IC203-TR202 elemekből épül fel. Mivel a vezérlőfeszültségek negatív szintűek, a pozitív áramgenerátor vezérléséhez pedig pozitív vezérlőfeszültségre van szükség, be kellett iktatni az IC201-ből kialakított egységnyi erősítésű invertáló erősítőt.

A szintáttevők a vezérlőfeszültséget a  $0 \div U_{\text{vez max}}$  tartományból az  $U_T \div /U_T - U_{\text{vez max}}/$  tartományba teszik át.

A pozitív és a negatív áramot előállító áramgenerátor teljesen azonos felépítésű, ezért csak a pozitív áramgenerátort ismertetjük.

A vezérlőfeszültség az R220 ellenálláson jelenik meg. Az IC205 ugy szabályozza TR336 FET áramát, hogy az átfolyva az R434 ellenálláson, rajta mindig a vezérlőfeszültséggel megegyező nagyságú feszültséget ejtsen. Így ez az áram állandó, nagysága csak a vezérlőfeszültségtől függ. Ez az áram végzi az időzítő kondenzátor töltését.

Az alsó három sávban az időzítő kondenzátorok értéke már olyan nagyra adódott volna, hogy célszerű volt az időzítő kondenzátor növelése helyett a töltőáram egy részének elvonásával biztosítani a nagyobb időállandót. Így az említett alsó három frekvenciasávban a töltőáramnak csak a 0,1; 0,01; illetve 0,001 része folyik az időzítő kondenzátor felé.

Az áram elvonását az IC206 integrált áramkörből és a TR203-TR206 tranzistorokból felépített rész, kapacitássokszorozó végzi.

Felépítését tekintve egy erősítő fokozatból és egy aktív differenciálós áramkörből áll. Az erősítő fokozat az alapgenerátor háromszögjelét erősíti a differenciátor számára szükséges szintre. Az aktív differenciálós kör a FET-ekkel és emitterkövetőkkel kiegészített műveleti erősítőből és a C206-207 ill. R514-R516 visszacsatoló elemekből áll.

A differenciátor kimenetén a bemeneti háromszögjelből négyszögjellet kapunk. A négyszögjel amplitúdója a beállított frekvenciától és az S1 kapcsoló által éppen bekapcsolt visszacsatoló ellenállás nagyságától függ. Erre a négyszögjelre még szuperponálódik a TR203 gate-jére kapcsolódó háromszögjel. Ez az összetett jel a TR205-TR206 emitterkövetők kimenetén, igen kisimpedanciás ponton jelenik meg. Ezen pont és az időzítő kondenzátor közé kapcsolódik az R232 ellenállás, melyen keresztül az áramelvonás megtörténik. Az alsó négy és a felső öt frekvenciasávban külön frekvenciahitelesítő potenciométer került alkalmazásra /P201; P202/. A P201 az alsó négy sávban, P202 pedig a felső öt sávban állítja be a frekvenciát. Átkapcsolásokat az S1 kapcsoló végez.

#### 4.3.1.5. Működés FM üzemmódban

Ez az üzemmód az FM jelű üzemmódkapcsoló benyomásával áll elő.

Az EXT IN jelű külső csatlakozóról vagy a belső moduláló generátorról érkező frekvenciamoduláló feszültség az R493-R494 ellenállásokkal leosztva kerül az IC201 összegző bemenetére. Az alapgenerátor frekvenciáját minden esetben az IC201 két összegző bemenetére érkező feszültségek határozzák meg.

A P5 potenciométerrel a készülék alapfrekvenciája állítható be, a frekvencialöketet pedig a frekvenciamoduláló jel amplitúdója határozza meg.

#### 4.3.1.6. Működés SWEEP üzemmódban /VCF/

Az alapgenerátor ebben az üzemmódban feszültségvezérelt oszcillátorként működik.

A működési elv megegyezik az FM üzemmódnál ismertetett elvvel.  
A különbség annyi, hogy a külső vagy belső modulálójel nincs leosztva,  
ezért az FM-hez viszonyítva sokszoros frekvencialöket érhető el.

#### 4.3.2. Triggerjel erősítő

A készülék szinkronjel-kimenettel is rendelkezik, a szinkronjel a TRIG  
OUT jelű BNC csatlakozón jelenik meg. Előállítására a TR354-TR355 tran-  
zisztorokból felépült emitterkövető szolgál, amely az alapgenerátor  
nagy hiszterézisű komparátorának kimenő négyszögjeléről kapja a meg-  
hajtást.

A TRIG OUT kimenet 50 ohmmal terhelhető.

#### 4.3.3. Háromszög-színusz konverter

A háromszög-színusz konverter két erősítőfokozatból és a FET-tel fel-  
épített színuszszóító áramkörből áll.

A TR308-TR312 tranzisztorokból felépült erősítőfokozat az alapgenerátor  
háromszögjelét erősíti a színuszszóító áramkör meghajtásához szükséges  
szintre. Az erősítő szimmetriáját a P303 potenciométerrel, az erősítés  
mértékét pedig a P304 potenciométerrel állíthatjuk be.

Az erősítő kimenőjele a D314; D315 diódából, valamint a TR313 "n" csa-  
tornás FET-ből felépített színuszszóító áramkörre jut.

Ez az áramkör a két dióda, és a FET nonlineáris karakterisztikájának  
a felhasználásával állít elő kistorzítású színuszjelet, amely a FET  
source-án jelenik meg.

Ezt a kis amplitudójú színuszjelet erősíti a TR314-TR319 tranzisztorok-  
ból felépült erősítő a szükséges szintre. Az áramkör szimmetriáját a  
P305, erősítését pedig a P306 potenciométer állítja be. A nagyfrekven-  
ciás tulajdonságok javítása érdekében a C320; R349, R350 elemek nagy-  
frekvenciás kiemelését valósítanak meg.

#### 4.3.4. Összegző erősítő. Szorzó áramkör.

Az összegző erősítővel kiegészített szorzó áramkör az amplitudószabá-  
lyozás és az amplitudómoduláció megvalósításra szolgál.

A szorzó áramkör az IC303 integrált áramkörrel van megvalósítva, kiegé-  
szítve a TR320, TR321 emitterkövetőkkel, amelyek a leválasztást biz-  
tosítják.

A szorzó áramkör Y bemenetére az S1-2 jelalakválasztó kapcsolóról érkező szinusz, háromszög, vagy négyszögjel érkezik, az X bemenetére pedig az IC103 összegző erősítőről érkező amplitudószabályzó és amplitudómoduláló feszültség kapcsolódik.

Az összegző erősítő kimeneti feszültsége az AMPL jelű amplitudószabályzó potenciométerről/F4/ érkező feszültség, és az EXT IN. bemenetről vagy a belső moduláló generátorról érkező amplitudómoduláló feszültség összegével lesz arányos.

Az összegző erősítő erősítésének megfelelő beállításával történik az amplitudó kalibráció.

A szorzó áramkör kimenőfeszültsége az  $U_{ki} = k \cdot U_x \cdot U_y$  összefüggés szerint alakul. A bemeneti offset feszültségek a P307, P308, potenciométerekkel egyenlíthetők ki.

A C327 trimmerkondenzátor a nagyfrekvenciás kompenzálást biztosítja, a P311 potenciométer pedig a kimenőjel amplitudószimmetriáját állítja be.

#### 4.3.5. Végerősítő fokozat

A készülék végerősítő fokozata a TR322-TR335 tranzisztorokból épül fel. A szorzó áramkörrel érkező differenciamódusu jelet a TR329-ből felépített differenciaerősítő fogadja. A differenciaerősítő kollektoráramait áramgenerátorok szolgáltatják.

Ezután a TR325 leválasztó emitterkövető következik, kimenőjele a TR332, TR333 tranzisztorokból felépült erősítő fokozatra jut, amely erre a jelre nézve földelt bázisu kapcsolásban működik, és a TR334, TR335 végtranzisztorok meghajtására szolgál.

A végerősítő fokozat a nagy nyílthurku erősítés, és a nagy negatív visszacsatolás miatt igen jó stabilitással rendelkezik. A nagyfrekvenciás kompenzálás a C343; C348 trimmerkondenzátorral szabályozható. A végfokozat offset feszültsége a P312 potenciométerrel egyenlíthető ki.

A kimenőjel alapvonal-eltolását az előlapi OFFSET jelű potenciométerrel érkező feszültség végzi, amely a differenciaerősítő bemenetére kapcsolódik. Az /S3-1/ ON jelű kapcsolóval az alapvonal-eltolás be- illetve ki-kapcsolható.

A végerősítő fokozat kimenőjele 50 ohm-os ellenálláson keresztül kapcsolódik a kimeneti osztóra.

#### 4.3.6. Kimeneti osztó

A kimeneti osztó segítségével három fokozatban, 10-, 1-, 0,1-szeres, tehát 20 dB-es lépésekben lehet a kimenőjel amplitudóját beállítani. Kimeneti ellenállása 50 ohmos, felépítését tekintve két  $\Pi$  osztóból áll, melyeket az S3-2 kapcsoló kapcsol.

10 állásban a végfokozat kimeneti jele 50 ohmon keresztül közvetlenül az OUT jelű előlapi BNC csatlakozóra kapcsolódik az S5 kapcsolón keresztül.

1-es állásban bekapcsolódik az R6-R9 ellenállásokból álló 20 dB-es  $\Pi$  osztó.

0,1-es állásban sorbakapcsolódik vele az R10-R12 ellenállásokból álló másik  $\Pi$  osztó, így a leosztás nagysága 40 dB.

#### 4.3.7. Belső moduláló generátor

A moduláló generátor egyrészt a készülék különböző üzemmódjaihoz biztosítja a szükséges kapuzó, indító, AM-FM- moduláló, sweepelő jelet, másrészt mint önálló függvénygenerátor működik, melynek kimenőjele a MOD OUT előlapi BNC csatlakozón jelenik meg.

A moduláló generátor két egységből épül fel: a szinusz, háromszög és négyszög jelalakot előállító függvénygenerátorból és az általa táplált végerősítő fokozatból.

A szinusz, háromszög, és négyszög jelalakot az IC101 pozícióju ICL8038 típusu függvénygenerátor IC állítja elő. A generátor frekvenciájának sáv-váltására az S4-1 kapcsoló szolgál, amely az időzítő kondenzátorokat /C101-103/ kapcsolja. A frekvencia 1:100 arányú finomszabályozását pedig a FREQ jelű potenciométer /P1/ végzi. A SYM jelű potenciométerrel /P2/ a háromszögjel időszimmetriája illetve az impulzusjel kitöltési tényezője változtatható.

A szinuszjel torzítását a P101, P102 trimmerpotenciométerrel lehet a minimális értékre beállítani. Mivel a szinuszjel kimenet csak kis árammal terhelhető, szükségessé vált a TR101-TR104 tranzisztorokból álló le-választó fokozat beiktatása. A háromszög-és négyszögjel amplitudóját az R105-R106, R103-R104 osztók állítják be a szinuszjel amplitudójával megegyező szintre.

A három különböző jelalak közül az S4-2 kapcsolóval választhatjuk ki a szükségeset. A választott jel az IC102 egyik műveleti erősítőjéből felépített erősítő fokozatra jut, melynek feszültségerősítése egységnyi.

Az alapvonal kismértékű eltolása a P104 N OFFSET jelű potenciométerrel lehetséges. Az erősítő kimentőre csatlakozik az AMPL jelű amplitudó szabályzó potenciométer /P3/, melyről az IC102 másik műveleti erősítőjéből és a TR105-TR106 komplementer tranzisztorokból álló végerősítő fokozat bementőre jut a jel.

A végerősítő kimenőjele egyrészt az INT MOD jelű ponton jelenik meg a belső modulációs üzemmódok számára, másrészt a MOD OUT előlapi BNC csatlakozón külső felhasználásra.

#### 4.3.8. Hálózati tápegység /12. ábra/

A készülék áramköreinek energiaellátását öt stabilizált tápegység biztosítja.

##### A +26 V-os tápfeszültség előállítása

A D301 és D303 diódákból felépült kétutas egyenirányító a hálózati transzformátor 6; 9; pontjáról kapja az energiaellátást. Az egyenirányító lüktető egyenfeszültségét a C301 szűrőkondenzátor szűri.

A feszültségstabilizátor diszkrét elemekből épült fel. A referenciafeszültséget a D309 Zener dióda szolgáltatja, a hibajelképzést és hibajelerősítést a TR302-TR303-ból felépített differenciaerősítő végzi.

A TR1 áteresztő tranzisztor bázisáramát a TR301 tranzisztor biztosítja, melynek beépítése egyben a nyílthurku erősítés megnövelését is szolgálja.

A stabilizátor kimenőfeszültségének pontos értékre történő beállítása az R305<sup>\*</sup> jelű ellenállással valósítható meg.

##### A -26 V-os tápfeszültség előállítása

Ez a stabilizátor teljesen azonos felépítésű a +26 V-ot szolgáltató tápegységgel. Energiaellátását is a hálózati transzformátor ugyanazon tekercséről kapja, kétutas egyenirányítással. A kimenőfeszültség pontos beállítása az R312<sup>\*</sup> ellenállással valósítható meg.

##### A +14 V-os tápfeszültség előállítása

A +14 V-os tápfeszültség előállítására az IC301 jelű, 723 stabilizátor integrált áramkör került alkalmazásra külső áteresztőtranzisztorral



/TR3/ kiegészítve. Energiaellátását a hálózati transzformátor 10-13 ki-  
vezetéséről kapja, kétutas egyenirányítás után /D305, D307/. Az integrált  
áramkörös stabilizátor a katalógusok által megadott szabványos kapcsolási  
elrendezésben működik. A kimeneti feszültség pontos beállítására a P301  
potenciométer szolgál.

#### A -14 V-os tápfeszültség előállítása

Ezt a tápfeszültséget a TR4 áteresztő-, és a TR307 meghajtó tranzisz-  
torral kiegészített IC302; 723 típusu stabilizátor integrált áramkör al-  
lítja elő.

A szükséges váltakozó feszültséget a hálózati transzformátor 10-13; ki-  
vezetéseiről nyerjük, a kétutas egyenirányítást pedig a D306, D308 va-  
lósítja meg. A lüktető egyenfeszültséget a C313 szűri. Ez az egyenfe-  
szültség táplálja a katalógusok által megadott szabványos kapcsolási el-  
rendezésben működő stabilizátort.

A kimeneti feszültség pontos beállítására a P302 potenciométer szolgál.

#### +5 V-os tápfeszültség előállítása /8. ábra/

Ez a tápfeszültség csak az IC305 TTL integrált áramkört táplálja, így  
vele szemben különleges igények nem merültek fel.

Előállítása a stabilizált +14 V-os tápfeszültségből történik a TR207  
áteresztő tranzisztor és a D202 Zener dióda segítségével.

A készülékben hálózati kapcsoló nem került alkalmazásra. A bekapcsolt  
állapotot a D1 fényemittáló dióda jelzi.

#### 4.4. Mechanikai felépítés

A készülék 2/3-os subrack rendszerű dobozba épült. A doboz korszerű  
öntött oldallapokból áll, az alap és a fedőlemez fényes rezisztán  
festéssel bevont alumíniumlemezből készült.

A készülék három nyomtatott áramköri lemezt tartalmaz. Az áteresztő-  
és végtranzisztorok külön hűtőlapon nyertek elhelyezést. A készülék fo-  
gantyuja három helyzetben rögzíthető.

Kidobozolásnál először az alsó és a felső fedőlapot kell eltávolítani  
a rögzítőcsavarok megoldása után. A készülék oldallapján elhelyezett  
nyomtatott áramköri lapok pedig a 4-4 csavarral rögzített oldallapok  
eltávolítása után válnak hozzáférhetővé.

A TYPE 1257 HF SWEEP GENERÁTOR előlapját a kezelőszervekkel a 2. ábra,  
hátlapját a hátlapi kezelőszervekkel pedig a 3. ábra mutatja.

## 5. ÁLTALÁNOS ÜZEMELTETÉSI UTASÍTÁSOK

### 5.1. A készülék ki- és visszacsomagolása

A többrétegű burkolatba csomagolt készülék külső burkolata a hullámpapír doboz, amelyet a ragasztások mentén kell felbontani. A készülékről - a hullámpapír dobozból történt kiemelés után a légmentesen zárt műanyag burkolat is eltávolítható, és a készülék a belső papír borításból kibontható.

A krómozott vagy nikkelezett alkatrészekről a parafinpapír védőborítást le kell göngyölni, és a vékony vazelinréteget puha textilanyaggal, vagy széntetracloriddal átitatott vattával kell letörölni.

Mindezek elvégzése után a készülék üzembehelyezhető.

Amennyiben a készülék újbóli szállításra kerül, becsomagolása a fent ismertetett mód fordított sorrendjében történjék, lehetőleg minden csomagolási anyag felhasználásával, nehogy a készülék az újabb szállítás alatt károsodást szenvedjen.

## 6. BIZTONSÁGTECHNIKAI UTASÍTÁSOK

A készülék kezelése különleges biztonsági intézkedéseket nem igényel. A hálózati feszültség átkapcsolása és a biztosító esetleges cseréje a készülék hátoldalán könnyen elvégezhető, de ezen műveletek alatt a hálózati dugót az aljzathoz ki kell húzni. A biztosító betétet kioldás esetén drótszállal, vagy átkötéssel helyettesíteni veszélyes és tilos. A biztosító kizárólag a gyár által előírttal azonos villamos értékű és méretű biztosítóval pótolható. Biztosítékcsere esetén a biztosító fejet szerszámmal kell rögzíteni, hogy az kézzel ne legyen kioldható.

A készülék csak védőföldeléssel ellátott hálózati csatlakozó aljzathoz csatlakoztatható.

## 7. ÜZEMBENELYEZÉS ELŐKÉSZÍTÉSE

### 7.1. Kezelőszervek és csatlakozók

#### 7.1.1. A készülék előlapi kezelőszervei /2. ábra/

FREQ /1/	9 db-ból álló nyomógombsáv, az alapgenerátor frekvenciájának durva beállítására szolgál
/2/	A frekvencia folyamatos szabályozására szolgáló tárcsa
FUNKTION /3/	3 db nyomógomb a hullámforma kiválasztására
OFFSET /4/	Az alapvonal folyamatos eltolására szolgál
ON /5/	Ezzel a nyomógombbal az alapvonalettolás kapcsolható be illetve szüntethető meg
AMPL /V/ /6/	Az amplitudó folyamatos szabályozására szolgál
/7/	3 db nyomógomb az amplitudó 20 dB-es lépésekben történő szabályozására
SYM /8/	A háromszögjel időszimmetriájának és az impulzusjel kitöltési tényezőjének változtatására szolgál
VAR /9/	A /8/ jelű kezelőszerv csak ennek a kapcsolónak a bekapcsolásakor szabályoz
TRIG OUT /10/	A készülék által szolgáltatott szinkronjel ezen a BNC csatlakozón jelenik meg
OUT /11/	A készülék kimenőjele ezen a BNC csatlakozón jelenik meg
MODULATOR /12/	üzemmód kiválasztó nyomógombsor
EXT	külső jellel történő vezérléskor benyomva
AM	Amplitudómoduláció
FM	Frekvenciamoduláció
SWP	Sweep üzemmód
TRIG	Indított üzemmód
GATE	Kapuzott üzemmód
OFF	Vezérelt és modulációs üzemmódok kikapcsolása
FREQ /13/	A moduláló generátor frekvenciájának folyamatos szabályozására szolgál
/14/	3 db nyomógomb a frekvenciasáv váltására
AMPL /15/	A moduláló generátor jelének amplitudószabályozása
FUNCTION /16/	A moduláló generátor jelalakjának kiválasztására szolgáló nyomógombsáv
SYM /17/	A modulálójel időszimmetriáját állítja be
EXT IN /18/	Külső modulálójel /kapuzójel, indítójel/ fogadására szolgáló BNC csatlakozó

MOD OUT /19/ A belső moduláló generátor kimenete  
POWER /20/ A bekapcsolt állapotot jelző LED

### 7.1.2. Hátlapi kezelőszervek /3. ábra/

/1/ Hálózati feszültségválasztó dugó.  
A hálózati feszültségnek megfelelő beállítást tesz lehetővé.

FUSE /2/ Hálózati biztosíték  
/3/ Hálózati csatlakozó kábel  
A készülék hálózati feszültségre való csatlakoztatására szolgál. Hálózatra kapcsolva a készülék azonnal üzemképes állapotban van.

### 7.2. Óvó rendszabályok

Az előkészítéssel kapcsolatos alkatrészek a készülék hátlapján található /3. ábra/. A készüléket gyárilag 220 V-os feszültségre állítjuk be és így kerül szállításra.

A 110 V vagy 127 V hálózati feszültség esetén a hálózati feszültségválasztó dugót - megfelelő helyzetbe kell átdugaszolni. A 220 V-os hálózati feszültségnél alkalmazott biztosítót /F1/ 110 V, illetve 127 V-os hálózati feszültséghez megfelelő értékűre kell kicserélni. A hálózati feszültségválasztó dugó helyes állásának ellenőrzése után a készülék a hálózatra csatlakoztatható.

## 8. HASZNÁLATI ELŐÍRÁSOK

### 8.1. Üzembehelyezés

A készülék a hálózatra való csatlakoztatáskor azonnal üzemképes. A készüléken hálózati kapcsoló nem került alkalmazásra, ezért a be- és kikapcsolás a hálózati csatlakozó dugó bedugásával, és kihúzásával valósítható meg. A bekapcsolt állapotot a POWER jelű világító dióda jelzi.

### 8.2. Hitelesítés

A készülék csak gyárilag hitelesíthető, egyébként használat közben hitelesítést nem igényel.

### 8.3. Üzem módok, mérések

#### 8.3.1. Az üzemmód kiválasztása

A készülék üzemmódjai a MODULATOR felirat alatti üzemmódkapcsoló nyomógombjaival állíthatók be. Az OFF kapcsoló benyomásával a készülék szabadonfutó üzemmódban működik. A TRIG, GATE, AM, FM, SWP, nyomógomb benyomásával a nyomógomb alatt jelzett üzemmód áll elő.

A moduláló, kapuzó és indítójelet szolgáltathatja a belső moduláló generátor vagy a külső EXT IN jelű BNC csatlakozóról érkező. A két lehetőség közül választhatunk az EXT kapcsolóval.

#### 8.3.2. A kimeneti jel beállítása

A készülék kimeneti jele az OUT jelű BNC csatlakozón jelenik meg. A kimeneti jel frekvenciáját a FREQ jelű nyomógombsoron lehet beállítani 1:10 lépésekben, az előlapi frekvenciaszabályzó potenciométerrel pedig folyamatosan.

A készülék kimeneti jelének jelalakja a FUNCTION jelű nyomógombokkal állítható be. Lehetőség van a háromszögjel időszimmetriájának, és az impulzusjel kitöltési tényezőjének változtatására. Erre a célra szolgál a SYM jelű potenciométer, amely a VAR jelű nyomógomb benyomásával helyezhető üzembe.

A kimeneti jel amplitúdója igen széles tartományban állítható be. A kimeneti osztóval 0,1; 1; 10 fokozatban, 20 dB-es lépésekben, az AMPL /V/ jelű potenciométerrel pedig 1:10 között folyamatosan változtatható az amplitúdó.

A kimenőjel alapvonalát az OFFSET jelű potenciométer szabályozza az OFFSET ON jelű kapcsoló benyomása esetén. A másik esetben a kimenőjel alapvonala 0 V-on van.

A készülék szinkronjel kimenettel is rendelkezik, ez a szinkronjel a TRIG OUT jelű BNC csatlakozón jelenik meg.

### 8.3.3. A belső moduláló generátor kezelése

A belső moduláló generátor tulajdonképpen egy önálló függvénygenerátor, amely egyrészt a modulációs üzemmódok kiszolgálását végzi, másrészt kimeneti jele a MOD OUT jelű BNC csatlakozón megjelenve külső felhasználásra is alkalmas.

A moduláló generátor frekvenciájának beállítására a FREQ /Hz/ jelű potenciométer és a 0,1; 10; 1 k jelű nyomógombsáv szolgál.

A szükséges jelalakot a FUNCTION jelű nyomógombokkal kell beállítani. Lehetőség van a kimeneti jel időszimmetriájának beállítására, ez a SYM jelű potenciométerrel valósítható meg. A kimeneti jel amplitudóját az AMPL jelű potenciométerrel kell beállítani a szükséges szintre.

## 9. JELEGEZETES MEGHIBÁSODÁSOK ÉS MEGSZÜNTETÉSUK

A készülék méretezése olyan, hogy a meghibásodás valószínűsége igen kicsi. Az alábbiakban leírtak arra szolgálnak, hogy egy esetleges hiba kiküszöbölését lehetővé tegyék.

### 9.1. A készülék szétszedése

A készülék szétszedését a 4.4. pontban leírt mechanikai felépítés figyelembevételével kell elvégezni.

### 9.2. Az esetleges meghibásodások és javításuk

A készülék bármely meghibásodása esetén először a tápfeszültségeket kell ellenőrizni. Ha a feszültségek eltérnek a megadottaktól, akkor a hibakeresést a biztosítékok vizsgálatával kell elkezdeni. Ha a biztosítékok jók, akkor a belső tápegységek szabályozatlan egyenfeszültségeit kell ellenőrizni. Ezek után a stabilizátorok vizsgálatára kerülhet sor.

A hiba megtalálása esetén a rossz alkatrész cseréjével a hiba kijavítható.



## 10. MŰSZAKI KARBANTARTÁS

A készülék semmiféle különleges karbantartást nem igényel.

## 11. A MŰSZAKI ÁLLAPOT ELLENŐRZÉSE

A készülék működéséről úgy győződünk meg, hogy próbamérés során az összes beállítható üzemmódot kipróbáljuk, kimeneti jeleket ellenőrizzük. Az ellenőrzéseknél a mérési utasításban /8.3. pont/ leírtak az irányadók.

## 12. TÁROLÁSI SZABÁLYOK

A készüléket az 5.1. pontnak megfelelően becsomagolt és leragasztott állapotban olyan raktárhelyiségben illetve olyan külső körülmények között kell raktározni és szállítani, amelyek az alanti előírásoktól nem térnek el:

Környezeti hőmérséklet	-25°C ... +55°C
Relatív légnedvesség	max. 98 %
Légnyomás	860 - 1060 mbar

A készülék hosszú idejű raktározása különleges óvintézkedéseket nem tesz szükségessé. Raktározás után a készülék kicsomagolva és hálózatra csatlakoztatva üzemi körülmények között azonnal üzemképes. 0°C alatti hőmérsékleten történt raktározás után, használat előtt a készüléket célszerű állandósító légtérbe helyezni és ott tartani mindaddig, amíg hőmérséklet egyensúlyba jut és csak azután üzembehelyezni.

## MELLÉKLETEK

Alkatrészjegyzék

A készülék fényképe

Tömbvázlat

Előlap a kezelőszervekkel

Hátlap a kezelőszervekkel

Belső elrendezés

Frekvencia egység kapcsolási rajza

Színusz- háromszög konverter kapcsolási rajza

Kimeneti erősítő kapcsolási rajza

Modulátor kártya kapcsolási rajza

Tápegység kapcsolási rajza

Nyomtatott áramkörök bekötési rajza

/1. ábra/

/2. ábra/

/3. ábra/

/4,5,6. ábra/

/7,8. ábra/

/9. ábra/

/10. ábra/

/11. ábra/

/12. ábra/

/13,14,15. ábra/

MELLÉKLETEK  
APPENDICES  
ANHANG  
ПРИЛОЖЕНИЯ

**ALKATRÉSZJEGYZÉK**  
**PARTS LIST**  
**SCHALTEILLISTE**  
**LISTE DU MATERIEL**  
**СПЕЦИФИКАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ**

RF	fémrétegellenállítás	metal-film resistor	Metallschichtwiderstand	résistance à couche métallique	резистор металлизированный	RF
RK	szénrétegellenállítás	crystal-carbon resistor	Kohlenschichtwiderstand	résistance à couche de carbone	резистор углеродистый поверхностный	RK
RT	tárcaellenállítás	disc resistor	Scheibwiderstand	résistance à disque	резистор дисковый	RT
RH	huzalellenállítás	wire-wound resistor	Drahtwiderstand	résistance bobinée	резистор проволочный	RH
RPH	precíziós huzalellenállítás	precision wire-wound resistor	Präzisions-Drahtwiderstand	résistance bobinée de précision	резистор прецизионный проволочный	RPH
RZ	szomszédosvonalú huzalellenállítás	wire-wound resistor (enamelled)	Drahtwiderstand	résistance émaillée	резистор проволочный с эмалевым покрытием	RZ
PH	huzalpotencióméter	wire-wound potentiometer	Drahtpotentiometer	potentiomètre bobiné	резистор переменный проволочный	PH
PR	résig potencióméter	film-type potentiometer	Schichtpotentiometer	potentiomètre à couche	резистор переменный углеродистый	PR
CP	papirkondenzátor	paper capacitor	Papierkondensator	condensateur au papier	конденсатор бумажный	CP
CC	csillámkondenzátor	mica capacitor	Glimmerkondensator	condensateur au mica	конденсатор слюдяной	CC
CK	kerámia kondenzátor	ceramic capacitor	Keramik Kondensator	condensateur céramique	конденсатор керамический	CK
CE	elektrolit kondenzátor	electrolytic capacitor	Elektrolytkondensator	condensateur électrolytique	конденсатор электролитический	CE
CS	styroflex kondenzátor	styroflex capacitor	Styroflexkondensator	condensateur au styroflex	конденсатор полнотелый	CS
CMP	fémezett papirkondenzátor	metallized paper capacitor	Metallpapierkondensator	condensateur au papier métallisé	конденсатор металлизированный бумажный	CMP
CMF	fémezett műanyagfólia kondenzátor	metallized plastic foil capacitor	Metallplaststoff-Folienkondensator	condensateur à feuille en matière synthétique métallisé	конденсатор металлизированный с пластмассовой фольгой	CMF
CML	fémezett lakkfilm kondenzátor	metallized lacquered capacitor	Metallisierte-Kunststoffkondensator mit Lackfolien	condensateur au film de vernis métallisé	металлизированный конденсатор на лаковой основе	CML
CMS	fémezett styroflex kondenzátor	metallized styroflex capacitor	Metallstyroflexkondensator	condensateur au styroflex métallisé	конденсатор полистирольный, металлизированный	CMS
CT	trimmer kondenzátor	trimmer capacitor	Trimmerkondensator	condensateur trimmer	конденсатор полостроечный	CT
CME	fémezett poliészter kondenzátor	metallized polyester capacitor	Metallpolyesterkondensator	condensateur au polyester métallisé	металлизированный полиэфирный конденсатор	CME
CET	tantal elektrolit kondenzátor	tantal electrolytic capacitor	Tantalelektrolytkondensator	condensateur électrolytique au tantale	электролитический танталовый конденсатор	CET
CFE	poliészter kondenzátor	polyester capacitor	Polyesterfolienkondensator	condensateur au polyester	полиэфирный конденсатор	CFE
V	elektroncső	tube	Röhren	tube électronique	электронная лампа	V
NJ	számjelző eszközök	numerical indicators	Ziffernanzeigen	indicateur numérique	цифровой индикатор	NJ
D	dióda	diode	Diöden	diode	диод	D
Se	szeleén egyenirányító	selenium rectifier	Selen	redresseur au sélénium	выпрямитель селеновый	Se
TR	transzisztor	transistor	Transistoren	transistor	транзистор	TR
Th	termisztor	thermistor	Thermistoren	thermistor	термистор	Th
IC	integrált áramkör	integrated circuit	Integrierte Stromkreise	circuit intégré	интегральная схема	IC
XL	kristály	crystal	Schwingquarz	cristal	кварцевый резонатор	XL
So	csatlakozó aljzat	socket	Büchse	douille	разъем	So
PI	csatlakozó dugó	plug connector	Stecker	fiche	штепсель	PI
T	transzformátor	transformer	Transformatoren/Übertrager	transformateur	трансформатор	T
L	induktivitás	inductivity, coil	Spulen	bobine	катушка индуктивности	L
A	akkumulátor	rechargeable battery	Batterie	accumulateur	аккумуляторная батарея	A
REG	regisztráló	recorder	Schreiber	enregistreur	регистратор	REG
F	biztosító betét	fuse	Sicherungseinsatz	fusible à tube en verre	предохранительная вставка	F
H	hallgató	headphone	Kopfhörer/Öhrhörer	écouter	наушник	H
Hx	hangszóró	loudspeaker	Lautsprecher	haut-parleur	громкоговоритель	Hx
RY	jelfogó	relay	Relais	relais	реле	RY
J	jelzőlámpa	pilot lamp	Signallampe	lampe-témoin	сигнальная лампа	J
G	parászfénylámpa	glow discharge lamp	Glimmlampe	lampe à effluves	лампа тлеющего разряда	G
S	kapcsoló	switch	Schalter	interrupteur, selecteur, commutateur	выключатель	S
MOT	motor	motor	Motor	moteur	мотор	MOT
B	telep	battery	Batterie	batterie	батарея	B
M	műszer	meter	Anzeiginstrument	indicateur	стрелочный прибор	M

Minden mérőkészülék - a megbízhatóság és a műszaki adatokban előírt határértéken belüli nagyobb pontosság érdekében - gondos egyedi méréssel és beszabályozással 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.

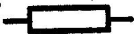
Jedes Gerät wird im Interesse einer höchstmöglichen Genauigkeit und Verlässlichkeit einer sorgfältigen individuellen Messung und Eichung unterzogen. Demzufolge kann es vorkommen, dass die Geräte auch Teile enthalten, deren Werte von den in der vorliegenden Schaltteilliste angeführten Werten abweichen.

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.

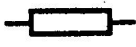
Каждый прибор - в интересах достижения более высокой точности в пределах величин, приведенных в технических данных, а также с целью повышения надежности - подвергается тщательной индивидуальной настройке и наладке. В результате этого может случиться, что приборы содержат и детали, величина которых отличается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

<span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">R</span>									
No		$\Omega$	%	W	No		$\Omega$	%	W
R1	RF	330 k	5	0,25	R127	RF	51	5	0,25
R2	RF	5,1 k	1	0,25	R128	RF	4,7 k	5	0,25
R3	RF	5,1 k	1	0,25	R129	RF	1 k	5	0,25
R4	RF	10 k	5	0,25	R130	RF	8,2 k	5	0,25
R5	RF	10 k	5	0,25	R131	RF	9,1 k	5	0,25
R6	RF	124	1	0,5	R132	RF	160	5	0,25
R7	RF	124	1	0,5	R133	RF	150	5	0,25
R8	RF	246	1	0,5	R134	RF	2,2 k	5	0,25
R9	RF	60,7	1	0,25	R135	RF	5,1 k	5	0,25
R10	RF	246	1	0,25	R201	RF	33 k	1	0,25
R11	RF	60,7	1	0,25	R202	RF	680	1	0,25
R12	RF	60,7	1	0,25	R203	RF	33	5	0,25
R13	RF	620	5	0,5	R204	RF	470	5	0,25
R136	RF	2 k	5	0,25	R205	RF	16 k	5	0,25
R101	RF	56	5	0,25	R206	RF	30 k	1	0,125
R102	RF	220	5	0,25	R207	RF	5,1 k	1	0,25
R103	RF	27 k	5	0,25	R208	RF	5,1 k	1	0,25
R104	RF	6,2 k	5	0,25	R209	RF	8,2 k	5	0,25
R105	RF	3 k	5	0,25	R210	RF	3,9 k	5	0,25
R106	RF	2,7 k	5	0,25	R211	RF	3,9 k	5	0,25
R107	RF	7,5 k	5	0,25	R212	RF	8,2 k	1	0,25
R108	RF	22 k	5	0,25	R213	RF	1,6 k	1	0,25
R109	RF	4,7 k	5	0,25	R214	RF	820	5	0,25
R110	RF	1,8 k	5	0,25	R215	RF	1,6 k	1	0,25
R111	RF	22	5	0,25	R216	RF	1 k	1	0,25
R112	RF	1,5 k	5	0,25	R217	RF	1 k	1	0,25
R113	RF	1 k	5	0,25	R218	RF	100	5	0,25
R114	RF	470	5	0,25	R219	RF	100	5	0,25
R115	RF	10 k	5	0,25	R220	RF	1 k	1	0,25
R116	RF	1 k	5	0,25	R221	RF	1 k	1	0,25
R117	RF	1 k	5	0,25	R222	RF	910	1	0,25
R118	RF	10 k	5	0,25	R223	RF	5,1 k	1	0,25
R119	RF	10 k	5	0,25	R224	RF	390	1	0,25
R120	RF	22 k	5	0,25	R225	RF	1 k	1	0,25
R121	RF	10 k	5	0,25	R226	RF	15 k	5	0,25
R122	RF	5,1 k	5	0,25	R227	RF	15 k	5	0,25
R123	RF	24 k	5	0,25	R228	RF	150	1	0,25
R124	RF	2 k	5	0,25	R229	RF	1 k	5	0,25
R125	RF	10	5	0,25	R230	RF	82	5	0,25
R126	RF	10	5	0,25	R231	RF	680	1	0,25



R 

No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R232	RF	1 k	1	0,25	R338	RF	1,3 k	5	0,25
R233	RF	1,6 k	5	0,25	R339	RF	2,4 k	5	0,25
R137	RF	3 k	5	0,25	R340	RF	2,4 k	5	0,25
R301	RF	2,4 k	5	0,25	R341	RF	1,5 k	5	0,25
R302	RF	4,7 k	5	0,25	R342	RF	75	1	0,25
R303	RF	360	5	0,25	R343	RF	10	5	0,25
R304	RF	430	5	0,25	R344	RF	3,9 k	5	0,25
R305	RF	18 k	5	0,25	R345	RF	100	5	0,25
R306	RF	6,2 k	5	0,25	R346	RF	10	5	0,25
R307	RF	18 k	5	0,25	R347	RF	10	5	0,25
R308	RF	2,4 k	5	0,25	R348	RF	100	5	0,25
R309	RF	4,7 k	5	0,25	R349	RF	100	5	0,25
R310	RF	430	5	0,25	R350	RF	270	5	0,25
R311	RF	360	5	0,25	R351	RF	10 k	1	0,25
R312	RF	18 k	5	0,25	R352	RF	1 k	1	0,25
R313	RF	6,2 k	5	0,25	R353	RF	1 k	1	0,25
R314	RF	18 k	5	0,25	R354	RF	10 k	1	0,25
R315	RF	10 k	5	0,25	R355	RF	120	5	0,25
R316	RF	1,2 k	5	0,25	R356	RF	270	5	0,25
R317	RF	1,6 k	5	0,25	R357	RF	270	5	0,25
R318	RF	820	5	0,25	R358	RF	270	5	0,25
R319	RF	5,1 k	5	0,25	R359	RF	8,2k	5	0,25
R320	RF	51	5	0,25	R360	RF	47 k	5	0,25
R321	RF	3 k	5	0,25	R361	RF	3,3 k	5	0,25
R322	RF	3 k	5	0,25	R362	RF	2 k	1	0,25
R323	RF	2,2 k	5	0,25	R363	RF	2 k	1	0,25
R324	RF	820	5	0,25	R364	RF	56	5	0,25
R325	RF	3,6 k	5	0,25	R365	RF	6,8 k	1	0,25
R326	RF	2,7 k	5	0,25	R366	RF	6,8 k	1	0,25
R327	RF	47	1	0,25	R367	RF	2,4 k	1	0,25
R328	RF	220	1	0,25	R368	RF	100	5	0,25
R329	RF	100	5	0,25	R369	RF	2 k	1	0,25
R330	RF	10	5	0,25	R370	RF	2 k	1	0,25
R331	RF	10	5	0,25	R371	RF	10 k	1	0,25
R332	RF	100	5	0,25	R372	RF	10 k	1	0,25
R333	RF	3,9k	5	0,25	R373	RF	4,1 k	1	0,25
R334	RF	33 k	5	0,25	R374	RF	38,3 k	1	0,25
R335	RF	33 k	5	0,25	R375	RF	4,1 k	1	0,25
R336	RF	180	5	0,25	R376	RF	10 k	5	0,25
R337	RF	180	5	0,25	R377	RF	10 k	5	0,25

R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R378	RF	10 k	5	0,25	R418	RF	246	1	0,25
R379	RF	15	5	0,25	R419	RF	15	5	0,25
R380	RF	492	1	0,25	R420	RF	330	5	0,25
R381	RF	4,7 k	5	0,25	R421	RF	4,64 k	1	0,25
R382	RF	2,2 k	5	0,25	R422	RF	246	1	0,25
R383	RF	492	1	0,25	R423	RF	15	5	0,25
R384	RF	15	5	0,25	R424	RF	10	1	0,25
R385	RF	3 k	1	0,25	R425	RF	10	1	0,25
R386	RF	100 k	5	0,25	R426	RF	200	1	0,25
R387	RF	68 k	5	0,25	R427	RF	1,75 k	1	0,25
R388	RF	1,5 k	1	0,25	R428	RF	10	1	0,25
R389	RF	100	5	0,25	R429	RF	10	1	0,25
R390	RF	15 k	5	0,25	R430	RF	50,1	1	0,25
R391	RF	6,8 k	1	0,25	R431	RF	50,1	1	0,25
R392	RF	8,2 k	5	0,25	R432	RF	50,1	1	0,25
R393	RF	2,2 k	1	0,125	R433	RF	50,1	1	0,25
R394	RF	3,3 k	1	0,25	R434	RF	1 k	1	0,25
R395	RF	22	1	0,125	R435	RF	33	5	0,25
R396	RF	2,87 k	1	0,125	R436	RF	22	5	0,25
R397	RF	2,87 k	1	0,125	R437	RF	33	5	0,25
R398	RF	3,9 k	1	0,25	R438	RF	1 k	1	0,25
R399	RF	18 k	1	0,25	R439	RF	3,3 k	5	0,25
R400	RF	240 k	5	0,25	R440	RF	100	5	0,25
R401	RF	22	1	0,125	R441	RF	1,6 k	5	0,25
R402	RF	2,2 k	1	0,125	R442	RF	100	5	0,25
R403	RF	1,5 k	1	0,25	R443	RF	10	5	0,25
R404	RF	270	5	0,25	R444	RF	10	5	0,25
R405	RF	3 k	1	0,25	R445	RF	3,9 k	5	0,25
R406	RF	62	5	0,25	R446	RF	15	5	0,25
R407	RF	8,2 k	1	0,25	R447	RF	7,5 k	5	0,25
R408	RF	4,06k	1	0,25	R448	RF	316	1	0,25
R409	RF	10 k	1	0,25	R449	RF	316	1	0,25
R410	RF	38,3 k	1	0,25	R450	RF	7,5 k	5	0,25
R411	RF	4,06 k	1	0,25	R451	RF	15	5	0,25
R412	RF	10 k	1	0,25	R452	RF	4,3 k	1	0,125
R413	RF	10 k	1	0,25	R453	RF	4,3 k	1	0,25
R414	RF	10 k	1	0,25	R454	RF	316	1	0,25
R415	RF	3 k	1	0,25	R455	RF	316	1	0,25
R416	RF	560	5	0,25	R456	RF	470	1	0,25
R417	RF	1,65 k	1	0,25	R457	RF	1 k	1	0,25

R 

No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R458	RF	1,2 k	1	0,25	R138	RF	3 k	5	0,25
R459	RF	33	5	0,25	R488	RF	10 k	5	0,25
R460	RF	33	5	0,25	R489	RF	270	5	0,25
R461	RF	10 k	1	0,25	R490	RF	10 k	5	0,25
R462	RF	470	1	0,25	R491	RF	270	5	0,25
R463	RF	1 k	1	0,25	R492	RF	51	5	0,25
R464	RF	150	5	0,25	R493	RF	1 k	5	0,25
R465	RF	1,2 k	1	0,25	R494	RF	51	5	0,25
R466	RF	510	1	0,25	R495	RF	510	5	0,25
R467	RF	1,2 k	1	0,25	R496	RF	24 k	1	0,25
R468	RF	270	1	0,25	R497	RF	1,2 k	5	0,25
R469	RF	33	1	0,25	R498	RF	10 k	5	0,25
R470	RF	33	1	0,25	R499	RF	1,5 k	5	0,25
R471	RF	3,3 k	1	0,25	R500	RF	10 k	5	0,25
R472	RF	33	5	0,25	R501	RF	820	5	0,25
R473	RF	33	5	0,25	R502	RF	1,1 k	5	0,25
R474	RF	3,3 k	1	0,25	R503	RF	1 k	5	0,25
R475	RF	7,5 k	5	0,25	R504	RF	200	5	0,25
R476	RF	7,5 k	5	0,25	R505	RF	1,2 k	5	0,25
R477	RF	3,3 k	1	0,125	R506	RF	10 k	5	0,25
R478	RF	10	5	0,25	R507	RF	11 k	5	0,25
R479	RF	10	5	0,25	R508	RF	910	5	0,25
R480	RF	3,3 k	1	0,125	R509	RF	2,2 k	5	0,25
R481	RF	620	5	0,25	R510	RF	5,1 k	5	0,25
R482	RF	2,2 k	5	0,25	R511	RF	10	5	0,25
R483	RF	10 k	1	0,125	R512	RF	510	5	0,25
R484	RF	841	1	0,125	R513	RF	6,2 k	5	0,25
R485	RF	841	1	0,125	R514	RF	200 k	1	0,25
R486	RF	2,2 k	5	0,25	R515	RF	20 k	1	0,25
R487	RF	10 k	1	0,125	R516	RF	1,5 k	1	0,25
R139	RF	27 k	5	0,25	R517	RF	1 k	5	0,25
R140	RF	33 k	5	0,25	R518	RF	1 k	5	0,25



No		$\Omega$	%	W	No		$\Omega$	%	W
P1	PR	220 k	20	0,5	P206	PR	10 k	10	0,5
P2	PR	2,2 k	20	0,5					
P3	PR	1 k	20	0,5	P301	PR	470	20	0,5
P4	PR	1 k	20	0,5	P302	PR	470	20	0,5
P5	PH	510	5	1	P303	PR	100	20	0,5
P6	PR	10 k	20	0,5	P304	PR	100	20	0,5
P7	PR	10 k	20	0,5	P305	PR	470	20	0,5
					P306	PR	100	10	0,5
P101	PR	47 k	30	0,2	P307	PR	10 k	10	0,5
P102	PR	47 k	30	0,2	P308	PR	10 k	10	0,5
P103	PR	1 k	30	0,2	P309	PR	100 k	10	0,5
P104	PR	1 k	30	0,2	P310	PR	100 k	10	0,5
P105	PR	1 k	30	0,2	P311	PR	100	10	0,5
					P312	PR	100	20	0,5
P201	PR	5 k	10	0,5	P313	PR	100	20	0,5
P202	PR	5 k	10	0,5	P314	PR	470	20	0,5
P203	PR	10 k	10	0,5	P315	PR	500	10	0,5
P204	PR	10 k	10	0,5	P316	PR	470	20	0,5
P205	PR	500	10	0,5	P317	PR	500	10	0,5


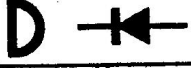

1257


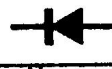

# C +

No		F	%	V	No		F	%	V
C101	CFE	10 n	10	400	C321	CK	22 p	5	500
C102	CMF	1/u	5	63	C322	CK	100 n	+80-20	40
C103	CE	100/u	5	25	C323	CK	100 n	+80-20	40
C104	CK	100 n	+80-20	40	C324	CK	4,7 n	20	50
C105	CK	100 n	+80-20	40	C325	CK	4,7 n	20	50
C106	CK	100 p	20	500	C326	CK	5 p	0,5p	500
C201	CK	100 n	+80-20	40	C327	CT	6-25p		250
C202	CK	100 n	+80-20	40	C328	CK	100 n	+80-20	40
C203	CK	100 n	+80-20	40	C329	CK	10 n	20	50
C204	CK	100 n	+80-20	40	C330	CK	10 n	20	50
C205	CK	220 p	20	500	C331	CK	100 n	+80-20	40
C206	CME	3,3/u	10	63	C332	CK	10 n	20	50
C207	CME	4,7/u	10	63	C333	CK	10 n	20	50
C208	CK	1 n	20	500	C334	CK	330 p	20	500
C209	CK	470 p	20	500	C335	CK	10 n	20	50
C210	CK	10 n	20	50	C336	CK	5 p	0,5p	500
C211	CK	470 p	20	500	C337	CK	10 n	20	50
C212	CK	100 n	+80-20	40	C338	CK	10 n	20	50
C301	CE	2200/u	+100-10	40	C339	CK	22 p	5	500
C302	CK	100 n	+80-20	40	C340	CK	10 n	20	50
C303	CE	100/u	+100-10	63	C341	CK	100 p	20	500
C304	CK	100 n	+80-20	40	C342	CK	10 n	20	50
C305	CE	2200/u	+100-10	40	C343	CT	6-25p		250
C306	CK	100 n	+80-20	40	C344	CK	33 p	5	500
C307	CE	100/u	+100-10	63	C345	CK	10 n	20	50
C308	CK	100 n	+80-20	40	C346	CK	10 n	20	50
C309	CE	4700/u	+100-10	25	C347	CK	10 n	20	50
C310	CK	1 n	20	500	C348	CT	10-40p		250
C311	CE	100/u	+100-10	25	C349	CK	10 n	20	50
C312	CK	100 n	+80-20	40	C350	CK	10 n	20	50
C313	CE	4700/u	+100-10	25	C351	CK	100 n	+80-20	40
C314	CK	1 n	20	500	C352	CK	100 n	+80-20	40
C315	CK	100 n	+80-20	40	C353	CK	100 n	+80-20	40
C316	CE	100/u	+100-10	25	C354	CE	4,7/u	+100-10	40
C317	CK	100 n	+80-20	40	C355	CK	5 p	0,5p	500
C318	CK	10 n	20	50	C356	CK	100 n	+80-20	40
C319	CK	10 n	20	50	C357	CE	4,7/u	+100-10	40
C320	CK	330 p	20	500	C358	CK	100 n	+80-20	40
					C359	CE	4,7/u	+100-10	40
					C360	CK	100 n	+80-20	40

C - 11									
No		F	%	V	No		F	%	V
C361	CE	4,7/u	+100-10	40					
C362	CK	100 n	+80-20	40	C378	CK	4,7 n	20	50
C363	CK	10 n	20	50	C379	CK	1 n	20	500
C364	CK	22 p	5	500	C380	CK	10 n	20	50
C365	CK	22 p	5	500	C381	CK	10 n	20	50
C366	CK	10 n	20	50	C382	CK	100 p	20	500
C367	CK	10 n	20	50	C383	CK	100 n	+80-20	40
C368	CK	100 p	20	500	C384	CMF	10/u	5	63
C369	CK	150 p	20	500	C385	CMF	1/u	1	63
C370	CK	150 p	20	500	C386	CMF	100 n	1	63
C371	CK	100 p	20	500	C387	CMF	10 n	1	250
C372	CK	10 n	20	50	C388	CC	820 p	2	500
C373	CK	150 p	20	500	C389	CT	10-40p		250
C374	CK	100 n	+80-20	40	C390	CK	22 p	5	500
C375	CK	100 n	+80-20	40	C391	CK	100 n	+80-20	40
C376	CK	10 n	20	50	C392	CK	100 n	+80-20	40
C377	CK	100 n	+80-20	40	C393	CK	10 n	20	50
					C394	CK	100 n	+80-20	40
					C395	CK	3 p	0,5 p	500

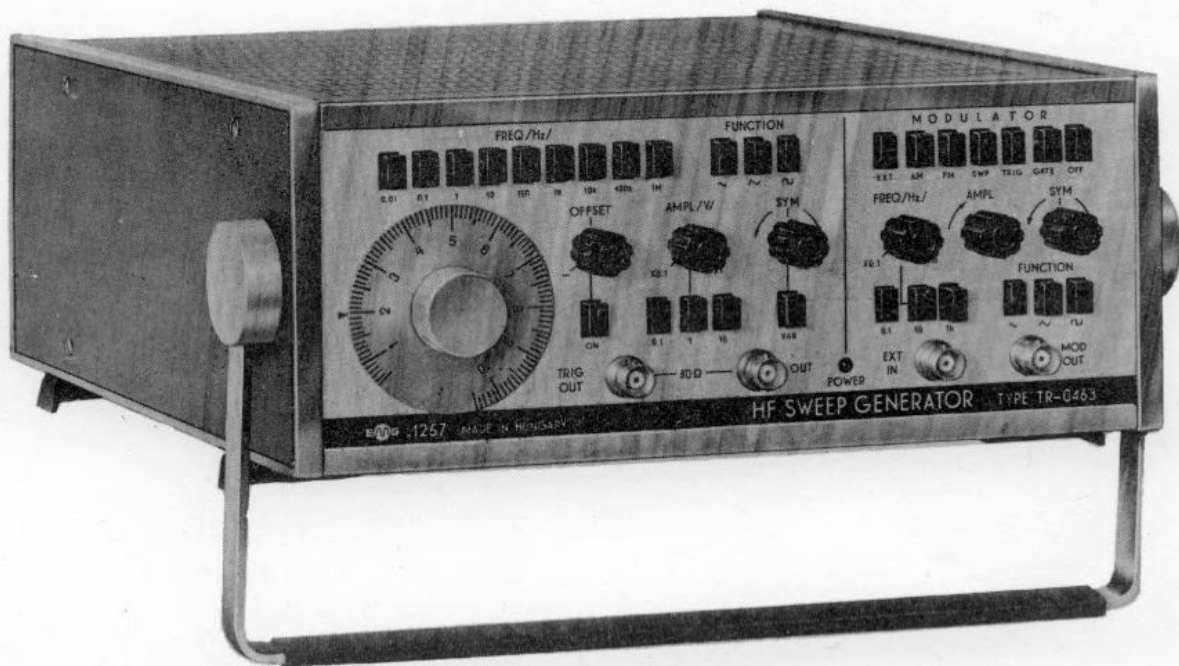
1257

V 		D 		TR 	
D1	D	CQY40L	D320	D	1N4148
D101	D	1N4148	D321	D	1N4148
D102	D	1N4148	D322	D	1N4148
			D323	D	1N4148
D201	D	1N4148	D324	D	1N4148
D202	D	ZPD5,6	D325	D	1N4148
			D326	D	ZPD8,2
D301	D	SY320/2	D327	D	1N4148
D302	D	SY320/2	D328	D	1N4148
D303	D	SY320/2	D329	D	1N4148
D304	D	SY320/2	D330	D	1N4148
D305	D	SY320/2	D331	D	FD777
D306	D	SY320/2	D332	D	FD777
D307	D	SY320/2	D333	D	1N4148
D308	D	SY320/2	D334	D	1N4148
D309	D	ZPD5,1	D335	D	1N4148
D310	D	ZPD5,1	D336	D	1N4148
D311	D	ZPD5,6	D337	D	1N4148
D312	D	1N4148	D338	D	1N4148
D313	D	1N4148	D339	D	1N4148
D314	D	1N4148	D340	D	1N4148
D315	D	1N4148	D341	D	1N4148
D316	D	1N4148	D342	D	1N4148
D317	D	ZPD8,2	D343	D	1N4148
D318	D	1N4148	D344	D	1N4148
D319	D	1N4148	D345	D	1N4148
			D346	D	1N4148

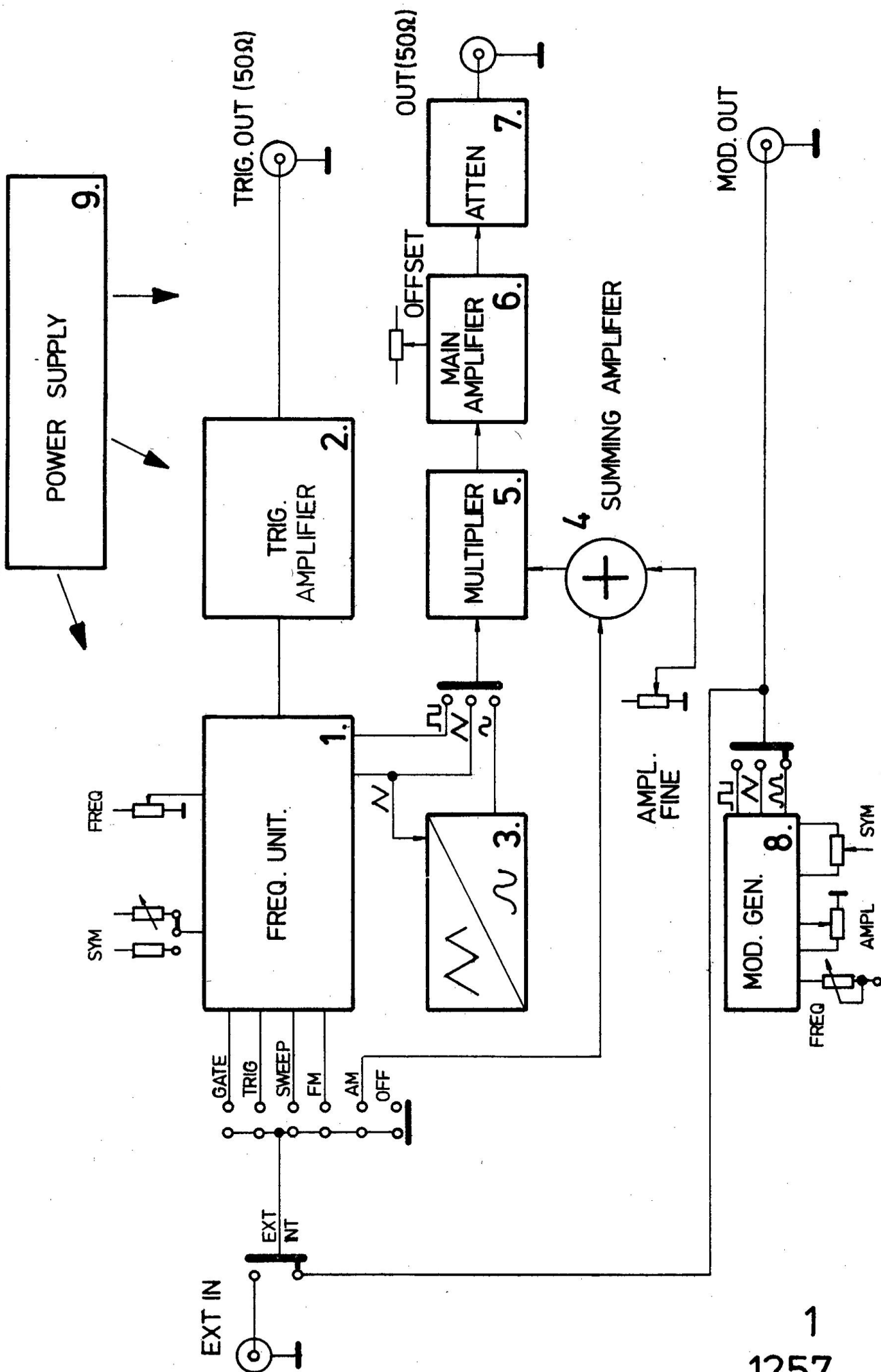
V 		D 		TR 	
TR1	TR	2N3055	TR322	TR	BC182
TR2	TR	BD242A	TR323	TR	BC212
TR3	TR	2N3055	TR324	TR	BC212
TR4	TR	2N3055	TR325	TR	2N2369A
			TR326	TR	2N2369A
TR101	TR	BC212	TR327	TR	BC212
TR102	TR	BC212	TR328	TR	BC212
TR103	TR	BC182	TR329	TR	AD812
TR104	TR	BC182	TR330	TR	MPS3640
TR105	TR	2N2219A	TR331	TR	2N2369A
TR106	TR	2N2905A	TR332	TR	2N3866
			TR333	TR	2N5150
TR201	TR	BF245A	TR334	TR	2N3866
TR202	TR	2N5462	TR335	TR	2N5160
TR203	TR	BF245A	TR336	TR	2N5462
TR204	TR	BF245A	TR337	TR	BF256C
TR205	TR	BC182	TR338	TR	BF245C
TR206	TR	BC212	TR339	TR	BF256C
TR207	TR	2N2219A	TR340	TR	BF256C
			TR341	TR	BC182
TR301	TR	2N2905A	TR342	TR	MPS3640
TR302	TR	BC182	TR343	TR	2N2369A
TR303	TR	BC182	TR344	TR	2N2369A
TR304	TR	BC182	TR345	TR	MPS3640
TR305	TR	BC212	TR346	TR	MPS3640
TR306	TR	BC212	TR347	TR	MPS3640
TR307	TR	BC212	TR348	TR	2N2369A
TR308	TR	2N2369A	TR349	TR	MPS3640
TR309	TR	2N2369A	TR350	TR	2N2369A
TR310	TR	2N2369A	TR351	TR	MPS3640
TR311	TR	2N2369A	TR352	TR	BC182
TR312	TR	MPS3640	TR353	TR	BC212
TR313	TR	BF245B	TR354	TR	2N2369A
TR314	TR	2N2369A	TR355	TR	MPS3640
TR315	TR	2N2369A	TR356	TR	MPS3640
TR316	TR	BC182	TR357	TR	MPS3640
TR317	TR	2N2369A	TR358	TR	BC212
TR318	TR	2N2369A	TR359	TR	2N2369A
TR319	TR	MPS3640	TR360	TR	2N2369A
TR320	TR	2N5769	TR361	TR	BC182
TR321	TR	2N5769			

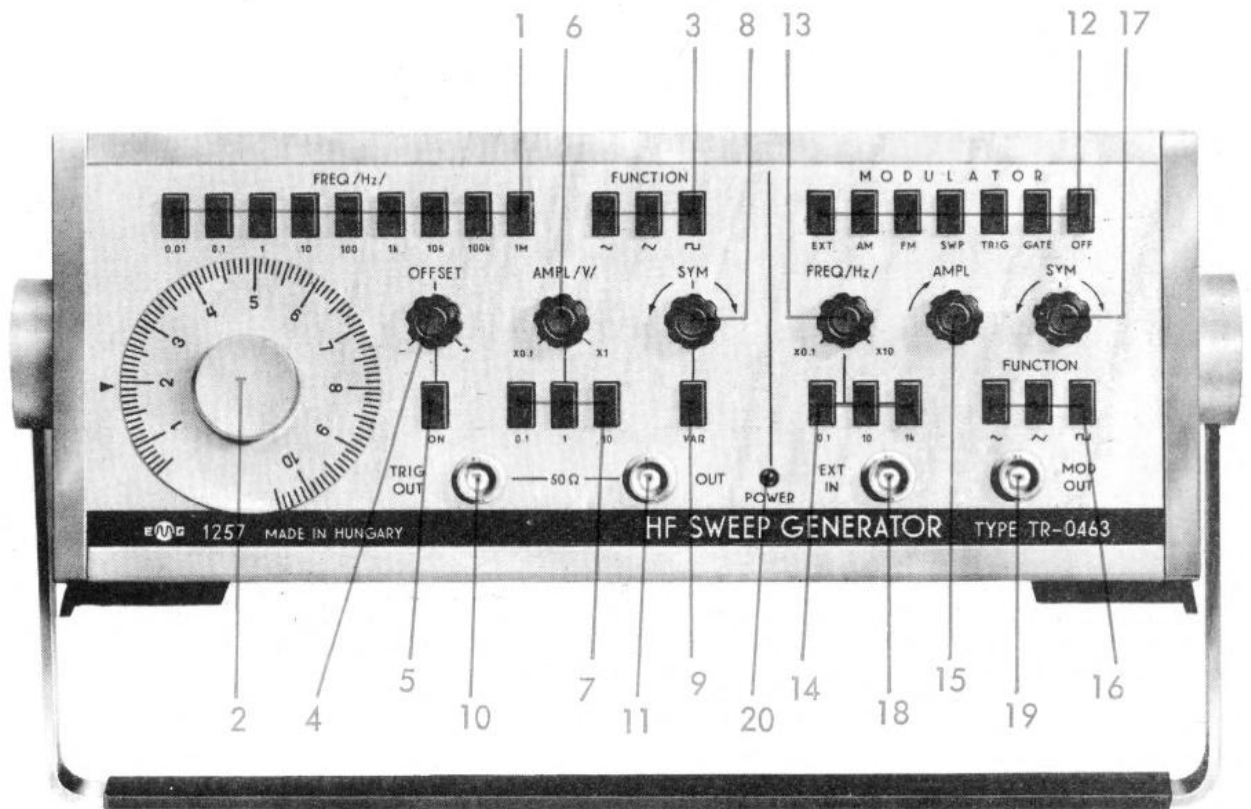


IC101	IC	ICL8038DC			
IC102	IC	747DC	F301	F	Go20/5,2 800mA
IC103	IC	741PC	F302	F	Go20/5,2 800mA
			F303	F	Go20/5,2 1 A
IC201	IC	747DC	F304	F	Go20/5,2 1 A
IC202	IC	747DC			
IC203	IC	747DC			
IC204	IC	741PC			
IC205	IC	741PC	L301	L	
IC206	IC	747DC	L302	L	
IC301	IC	723PC			
IC302	IC	723PC			
IC303	IC	795PC			
IC304	IC	CA3049			
IC305	IC	SN7400N	F1	F	FST+200mA+5x20

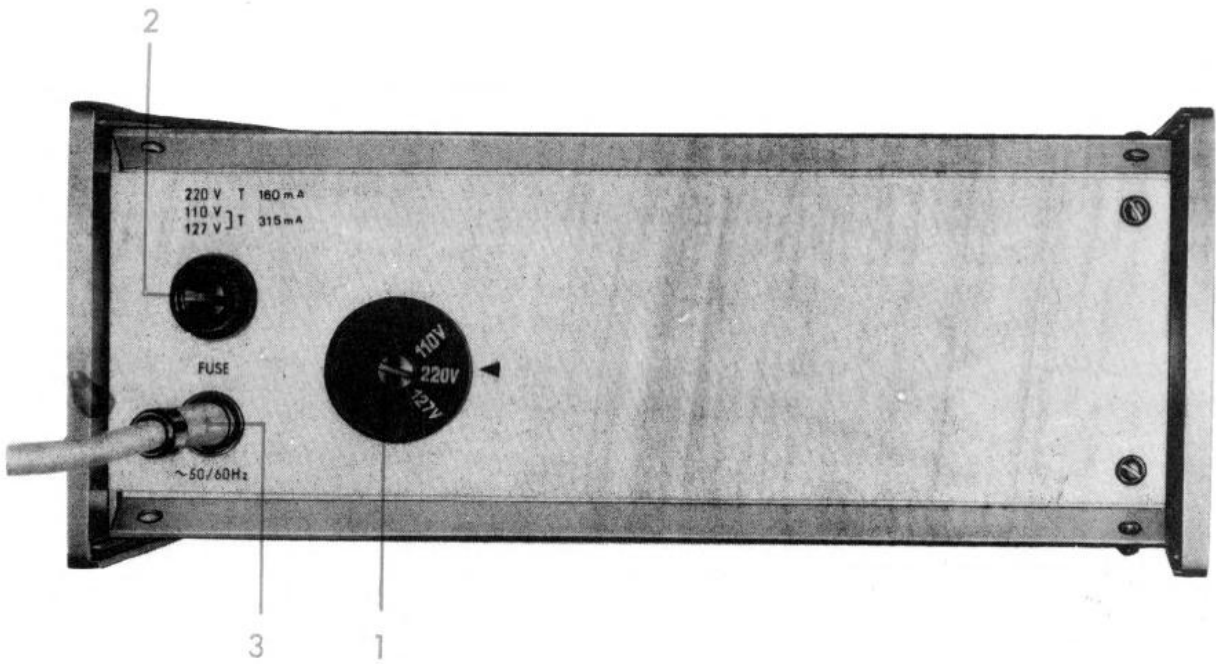


1257

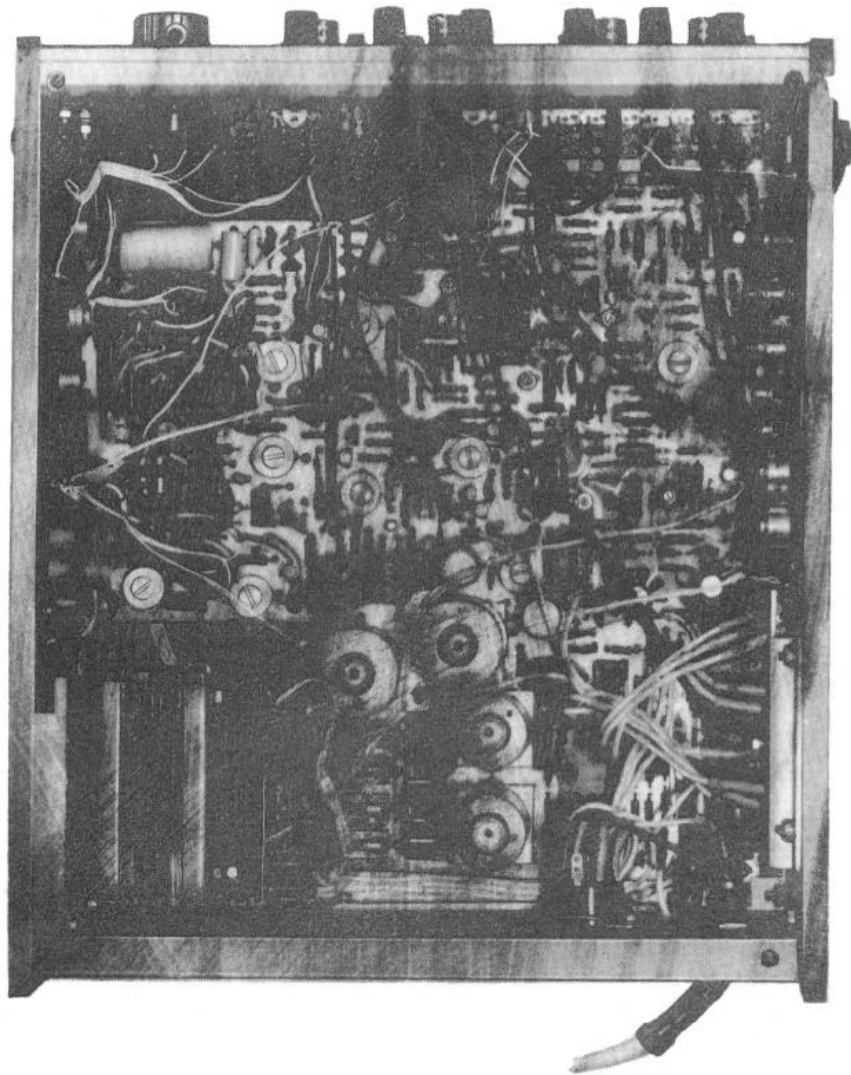




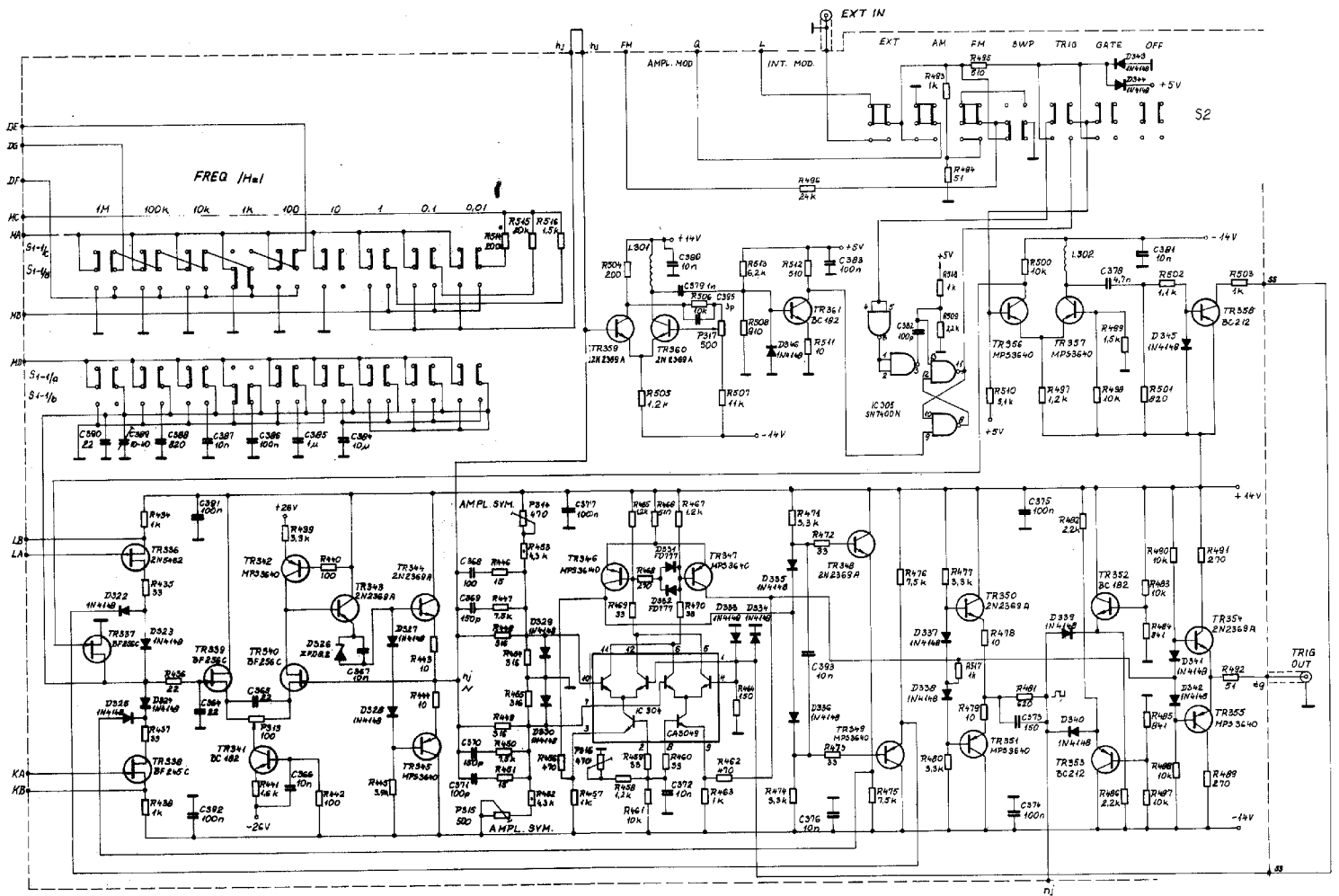
2  
1257

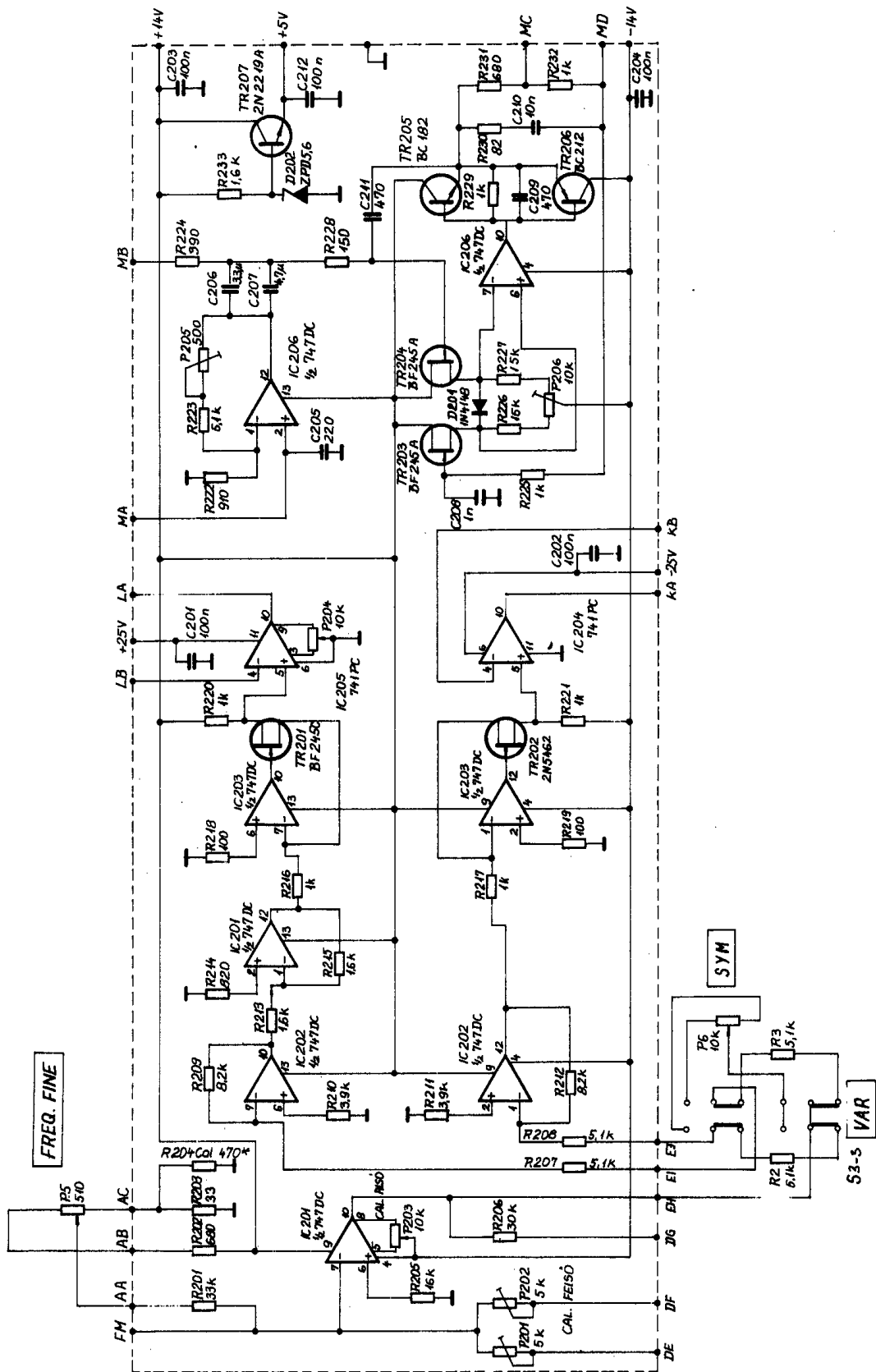


3  
1257

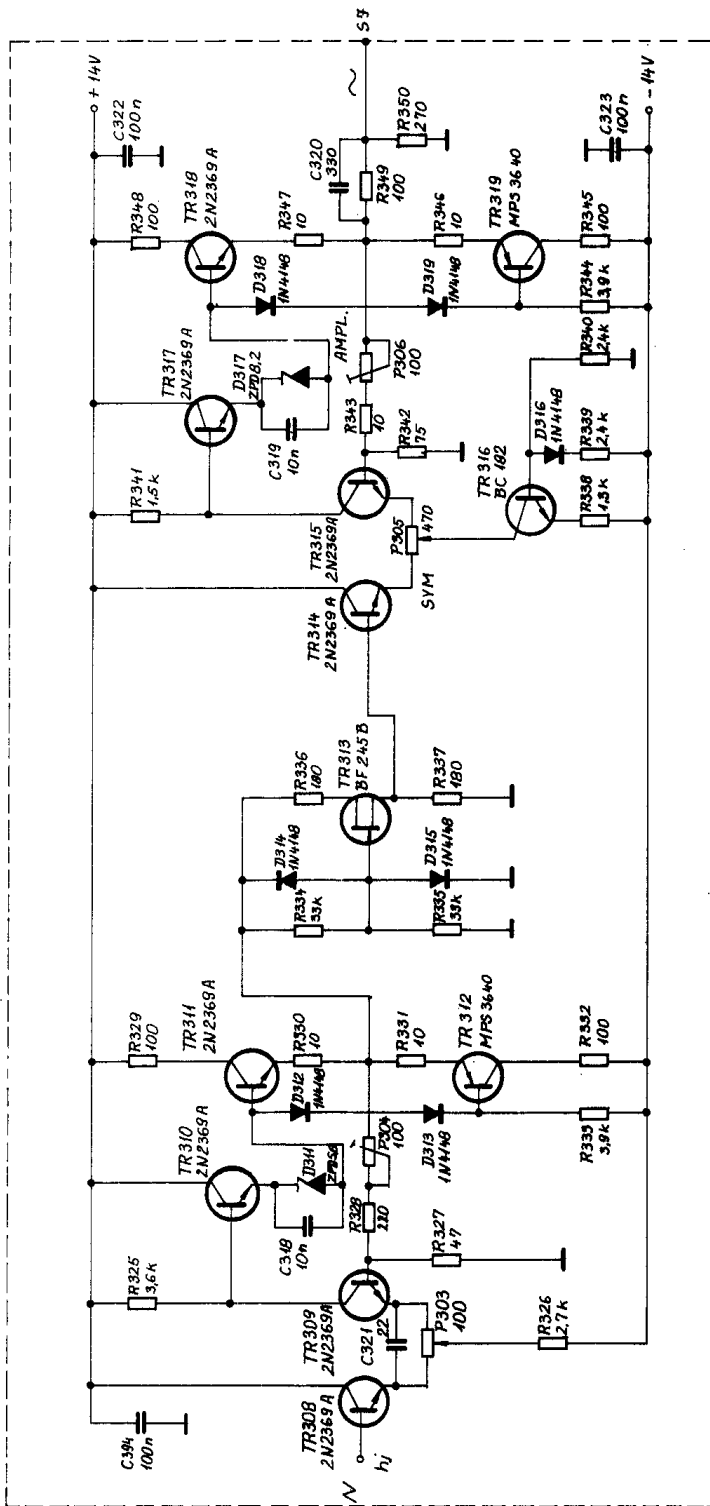


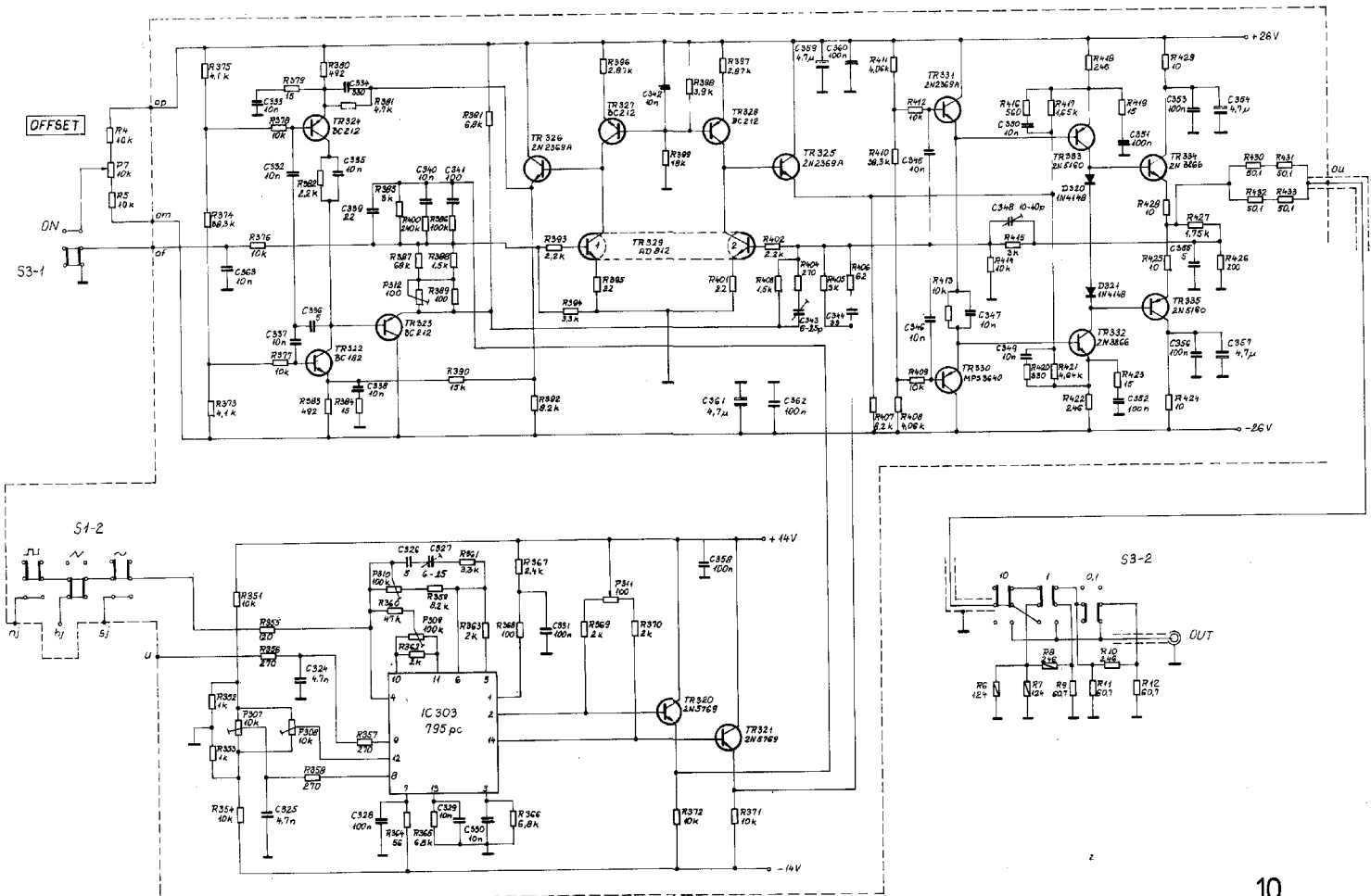
4,5,6  
1257

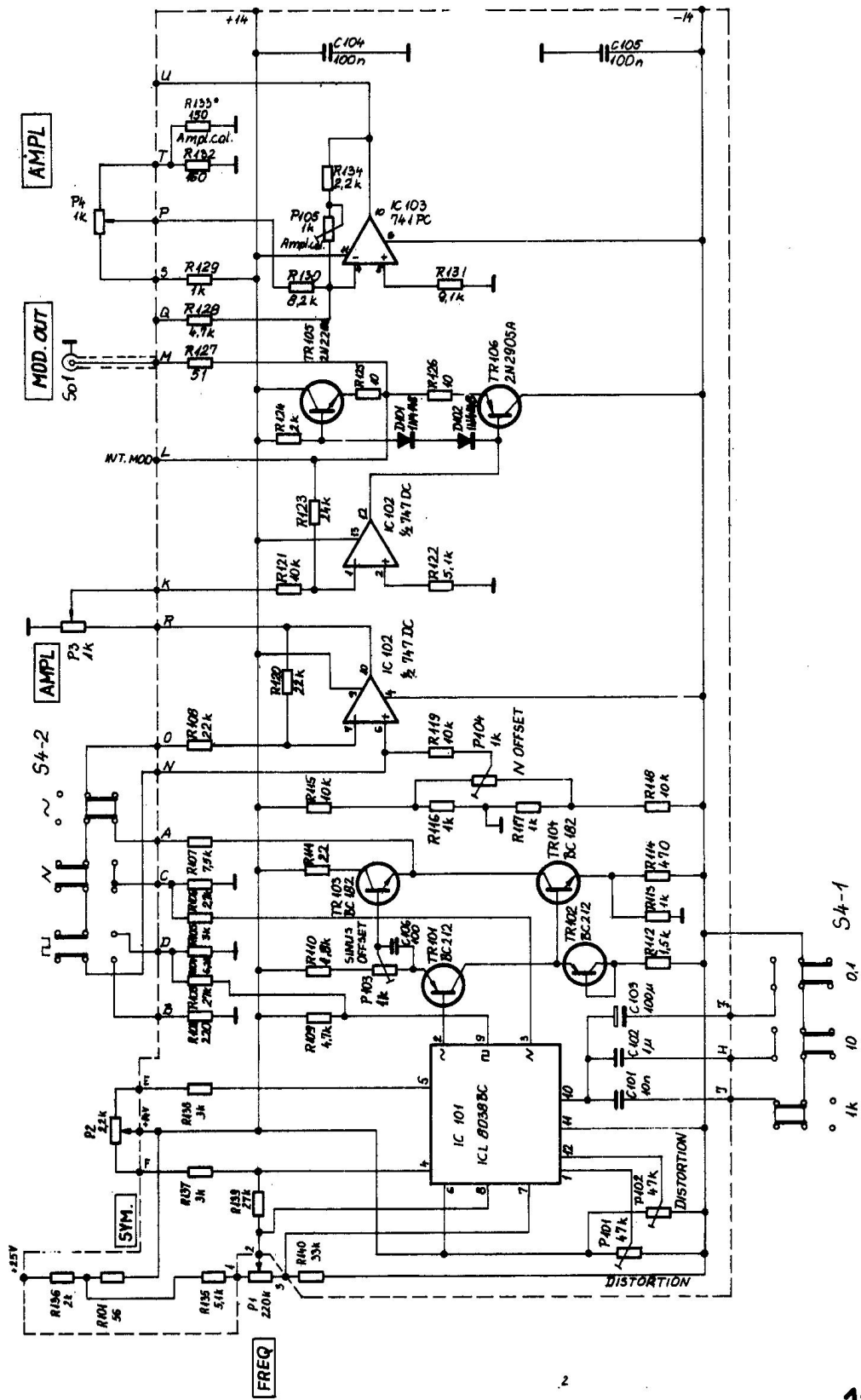


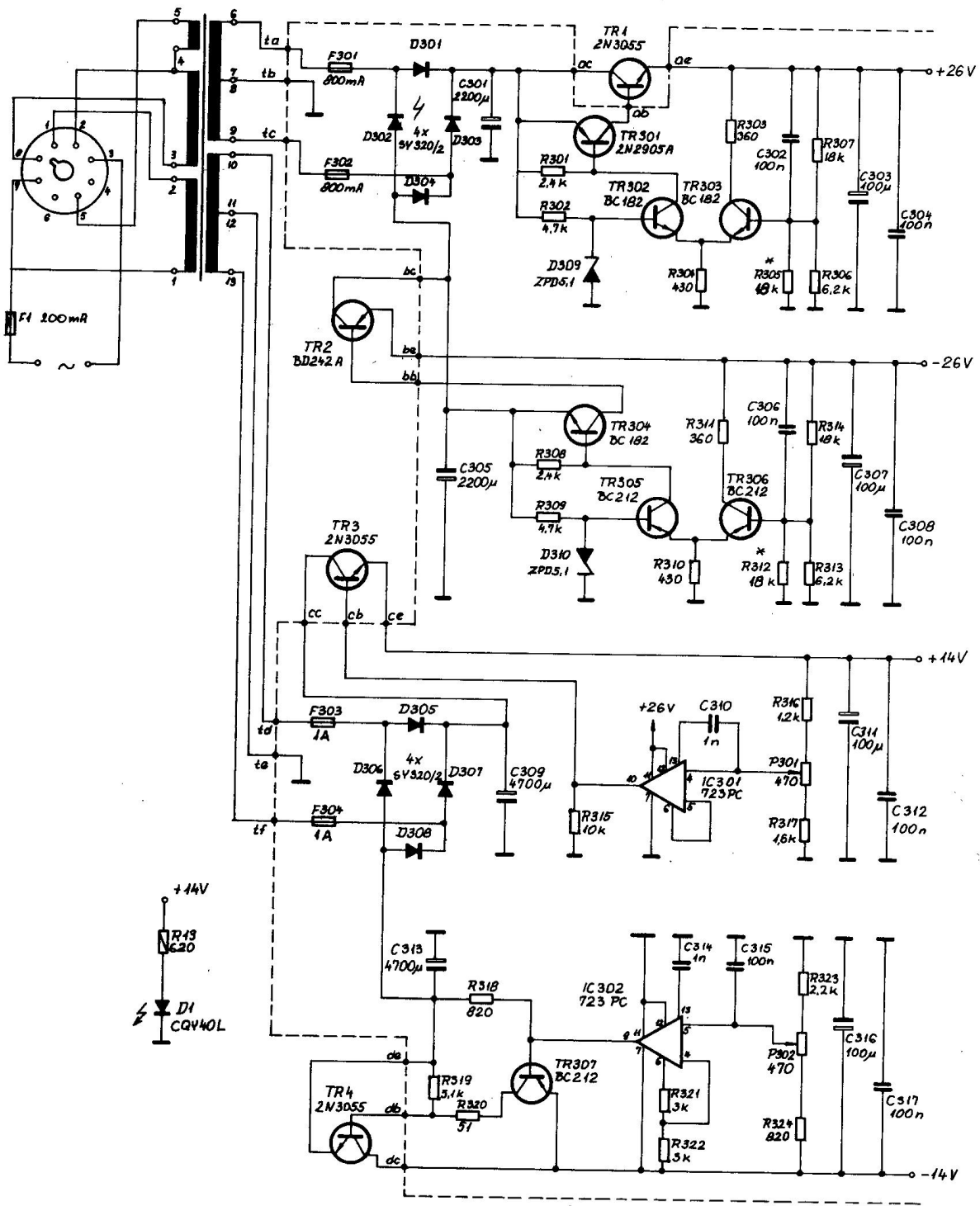


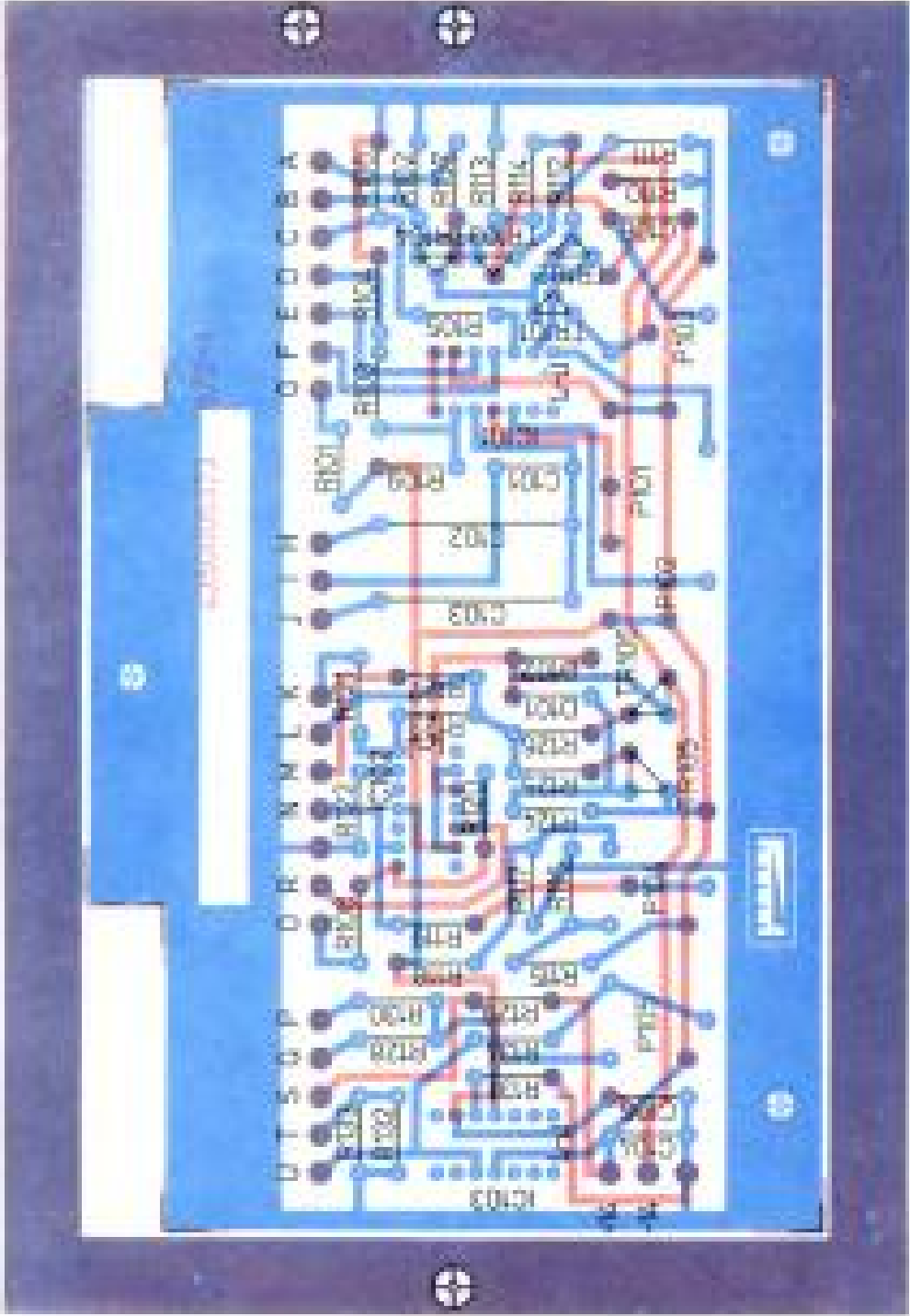




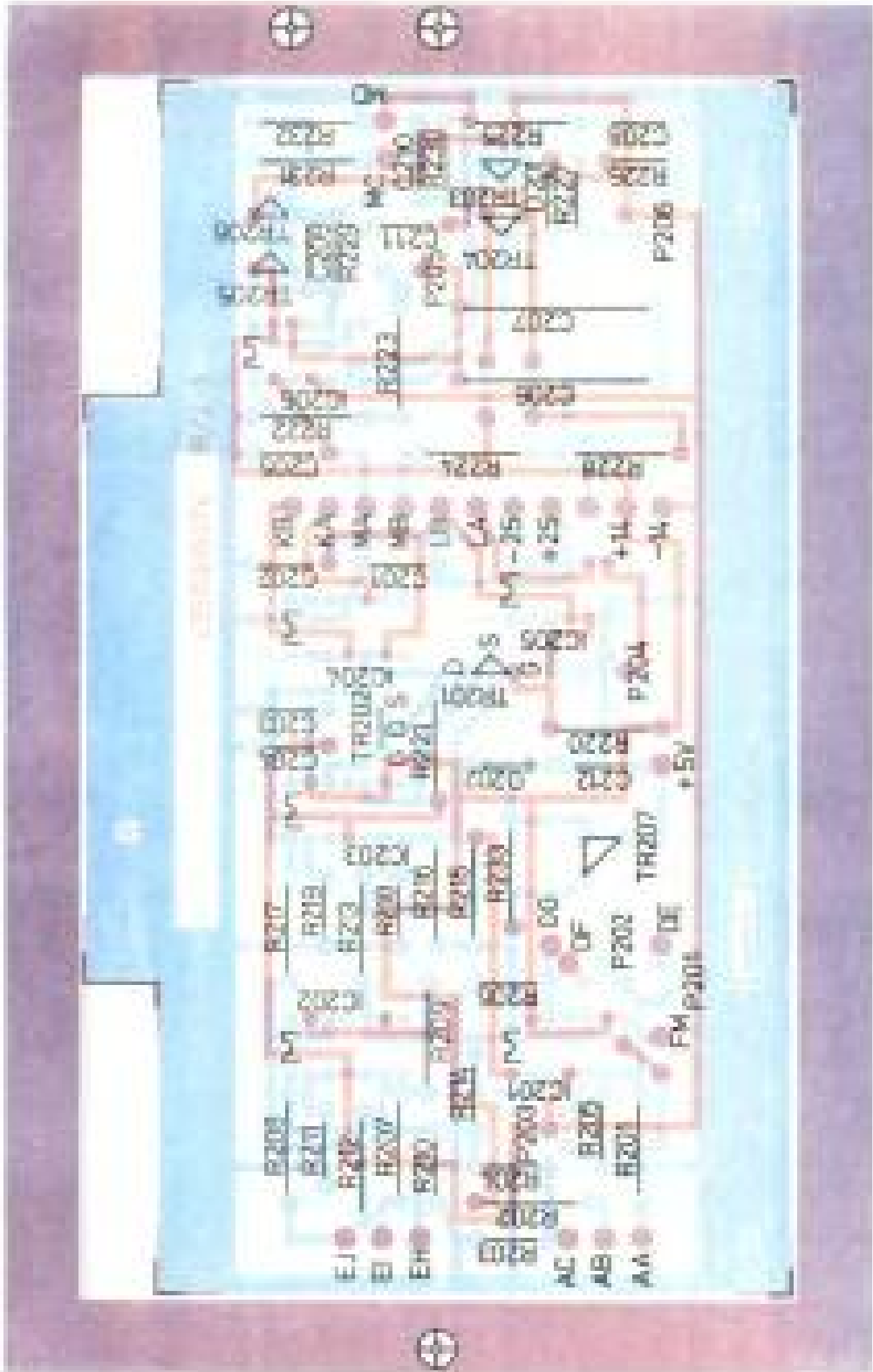








13  
1257



14  
1257

