

TYPE TR—0333

**IMPULZUSGENERÁTOR
ECL INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖK
MEGHAJTÁSÁRA**



12563

Gyártja:

EMG

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.

"512563- „II-III” pr. sz.

1980.

F. k.: Kiss Jovák József

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
1. A KÉSZÜLÉK RENDELTETÉSE ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETE	3
2. MŰSZAKI ADATOK	4
3. A MŰSZER ÖSSZEÁLLITÁSA	9
4. A KÉSZÜLÉK ÉS FŐBB RÉSZEINEK MŰKÖDÉSE ÉS FEL-ÉPÍTÉSE	10
4.1. Működési elv	10
4.2. A készülék működése (rövid ismertetés a tömbvázlat alapján)	10
4.3. Részletes működési leírás (az áramkörök ismertetése)	11
4.4. Mechanikai felépítés	14
5. ÁLTALÁNOS ÜZEMELTETÉSI UTASÍTÁSOK	16
5.1. A készülék ki- és visszacsomagolása	16
6. BIZTONSÁGTECHNIKAI UTASÍTÁSOK	17
7. ÜZEMBEHELYEZÉS ELŐKÉSZÍTÉSE	18
7.1. Kezelőszervek és csatlakozók	18
7.2. Óvó rendszabályok	19
8. HASZNÁLATI ELŐÍRÁSOK	20
8.1. Üzembehelyezés	20
8.2. Hitelesítés	20
9. JELLEGZETES MEGHIBÁSODÁSOK ÉS MEGSZÜNTETÉSÜK	21
9.1. Külső ellenőrzés	21
9.2. Belső ellenőrzés	21
10. KARBANTARTÁS	22
11. TÁROLÁSI SZABÁLYOK	23
MELLÉKLETEK	24



1. A KÉSZÜLÉK RENDELTELTÉSE ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETE

A készülék előnyösen alkalmazható ECL integrált áramkörök vezérlésére. A speciális kapuzási lehetőségek lehetővé teszik nagyobb bonyolultságu ECL logikák vezérlését is.

Frekvenciatartománya olyan, hogy az ECL I, ECL II. és ECL 10000 logikai rendszerek vezérlésére is alkalmas. A leggyorsabb ECL III. logikai rendszer max. frekvenciatartománya 250-500 MHz, és a készülék a legtöbb esetben ezek vezérlésére is alkalmazható.

Az ismétlődési frekvencia, a késleltetési idő, az impulzus szélesség, valamint a kimenő impulzus amplitudója széles határok között változtatható.

Külön szolgáltatás a beépített -5,2 V-os tápfeszültség. Ez a nemzetközileg szabványosított feszültségérték használatos az ECL áramkörök tápfeszültség ellátására. A tápfeszültséget egy túláramvédett nagyteljesítményű integrált áramkörrel állítjuk elő.

Tekintettel arra, hogy ez kizárólag a kimenő DC feszültséget állítja elő és a gyári előírás szerinti beállításban működik, így részletes vizsgálata szükségtelen. A készülék végfokozata normál és komplementis (max. 2 V feszültség 50 Ω hullámimpedancián) jelet szolgáltat átkapcsolhatóan, amelyet a beépített finomszabályozóval, valamint osztóval megfelelő értékűre csökkenthetünk.

2. MŰSZAKI ADATOK

2.1. Indítási üzemmódok

belső
külső
egyszeres
kapuzott

2.1.1. Belső indítás

2.1.1.1. Frekvenciatartomány

10 kHz - 300 MHz (10 sávban)

2.1.1.2. A sávok felosztása

I. 10 kHz - 30 kHz
II. 30 kHz - 100 kHz
III. 100 kHz - 300 kHz
IV. 300 kHz - 1 MHz
V. 1 MHz - 3 MHz
VI. 3 MHz - 10 MHz
VII. 10 MHz - 30 MHz
VIII. 30 MHz - 75 MHz
IX. 75 MHz - 140 MHz
X. 140 MHz - 300 MHz

2.1.1.3. A sávok között finomszabályozó biztosítja a folyamatos beállítási lehetőséget és az egyes sávok átkapcsolását.

2.1.1.4. Jitter

$\leq 0,5 \% + 100 \text{ ps}$

2.1.2. Külső indítás (EXT)

2.1.2.1. Ismétlődési frekvencia

DC - 100 MHz (min. 5 ns szélességű impulzussal történő indítás esetén)

2.1.2.2. Indítójel polaritás

pozitív

2.1.2.3. Indításhoz szükséges

feszültség

1,5 V

2.1.2.4. A bemenetre adható

max. feszültség

$\pm 3 \text{ V}$

2.1.2.5. Bemeneti impedancia

50 Ω névleges

2.1.3. Egyszeres indítás

(SGL PULSE)

2.1.3.1. EXT állásban az előlapon levő nyomógommbal lehetséges

2.1.4. Kapuzott indítás (GATE)

2.1.4.1. A belső vezérgenerátor a külső kapuzó jellel szinkronizált működésű

2.1.4.2. Kapuzási lehetőségek

- a) A pozitív kapuzójel időtartama alatt a vezérgenerátor működik (GATE ON)

- b) A negatív kapuzójel időtartama alatt a vezérgenerátor nem működik (GATE OFF)
- 2.1.4.3. A kapuzáshoz szükséges feszültség
- | | |
|-------------------|--------|
| GATE ON állásban | +1,5 V |
| GATE OFF állásban | -1,5 V |
- 2.1.4.4. A bemenetre adható max. feszültség
- | | |
|--|------|
| | +3 V |
|--|------|
- 2.1.4.5. Bemeneti impedancia
- | | |
|--|----------------------|
| | 50 Ω névleges |
|--|----------------------|
- 2.1.4.6. A kapuzójel frekvenciája
- | | |
|--|-----------|
| | DC-30 MHz |
|--|-----------|

2.2. Kimeneti üzemmódok

2.2.1. Kimeneti indítójel (TRIGGER)

- 2.2.1.1. Minden adat 50 Ω -os külső lezáráson értendő
- 2.2.1.2. Hullámforma
- | | |
|--|---|
| | négyszög (névleges) |
| | (külső indítás esetén arányos az indítójel szélességével) |
- 2.2.1.3. Polaritás
- | | |
|--|---------|
| | pozitív |
|--|---------|
- 2.2.1.4. Amplitudó
- | | |
|--|--|
| | $> 1,0 \text{ V}$ vagy $\geq 0,10 \text{ V}$ |
| | (átkapcsolhatóan) |
- 2.2.1.5. Felfutási idő
- | | |
|--|-----------------------|
| | $\leq 1,5 \text{ ns}$ |
|--|-----------------------|
- 2.2.2. Késleltetési idő (DELAY) min. (kb. 1,5 ns) - 100 μs (10 sávban)
- 2.2.2.1. A kimeneti impulzus a kimeneti indítójel felfutó éléhez képest 10 sávban beállítható késleltetési idővel és 8 \pm 3 ns állandó értékkel később jelenik meg. Az ismétlődési frekvencia IX. és X. tartományában a késleltetési idő nem változtatható.
- 2.2.2.2. A sávok felosztása
- | | |
|-------|--------------------------------------|
| I. | min - 4 ns |
| II. | 4 ns - 10 ns |
| III. | 10 ns - 30 ns |
| IV. | 30 ns - 100 ns |
| V. | 100 ns - 300 ns |
| VI. | 300 ns - 1 μs |
| VII. | 1 μs - 3 μs |
| VIII. | 3 μs - 10 μs |
| IX. | 10 μs - 30 μs |
| X. | 30 μs - 100 μs |

2.2.2.3. A X. sávban beállítható max. késleltetés külső indításban (alacsonyabb ismétlődési frekvencia esetén) 100 μs

2.2.2.4. A sávok között finomszabályozó biztosítja a folyamatos beállítási lehetőséget és az egyes sávok átlapolását.

- 2.2.2.5. Késleltetési idő jitter $\leq 0,5 \% + 100 \text{ ps}$
 2.2.2.6. Max. kitöltési tényező $> 45 \%$
 2.2.3. Impulzus szélesség (WIDTH): min. $(1,5^{+1}_{-0,5} \text{ ns}) - 100 \mu\text{s}$
 (10 sávban)

- 2.2.3.1. A sávok felosztása
- I. min. - 4 ns
 - II. 4 ns - 10 ns
 - III. 10 ns - 30 ns
 - IV. 30 ns - 100 ns
 - V. 100 ns - 300 ns
 - VI. 300 ns - 1 μs
 - VII. 1 μs - 3 μs
 - VIII. 3 μs - 10 μs
 - IX. 10 μs - 30 μs
 - X. 30 μs - 100 μs

2.2.3.2. A X. sávban beállítható max. szélesség külső indításban
 (alacsonyabb ismétlődési frekvencia esetén) 100 μs

2.2.3.3. A sávok között finomszabályozó biztosítja a folyamatos beállítási
 lehetőséget és az egyes sávok átlapolását.

2.2.3.4. Impulzus szélesség jitter $\leq 0,5 \% + 100 \text{ ps}$

2.2.3.5. Max. kitöltési tényező $\geq 50 \%$

2.2.3.6. Megjegyzés: A beállítható impulzus szélesség kitöltési tényező
 függ a beállított késleltetési időtől, az alábbi összefüggésnek
 megfelelően.

$$T \geq t_d + t_w$$

2.2.4. Egyenfeszültségű kimenet (DC OUTPUT)

2.2.4.1. Kimenő feszültség -5,2 V (névleges)

2.2.4.2. Terhelhetőség max. 1 A

2.2.4.3. A tápfeszültség műszaki adatai megfelelnek az LM 320 K -5,2
 típusu integrált áramkörnek

2.3. Impulzus jellemzők

2.3.1. Minden adat 50 Ω -os külső lezárás esetén értendő

2.3.2. Polaritás pozitív vagy negatív,
 normál vagy inverz

2.3.3. Forrás Áramgenerátor (HIGH Z)

2.3.4. Amplitudó 200 mV - 2 V (2 sávban)

- 2.3.5. A sávok felosztása I. 200 mV - 600 mV
II. 600 mV - 2 V
- 2.3.6. A sávok között finomszabályozó biztosítja a folyamatos beállítási lehetőséget és az egyes sávok átlapolását.
- 2.3.7. Átkapcsolási idők ≤ 1 ns (az amplitudó max. értékénél mérve)
- 2.3.8. Tullövés ≤ 7 % (az amplitudó max. értékénél mérve)
- 2.3.9. Alapvonal eltolás max. max. ± 1 V
- 2.3.10. A pozitív és negatív végállás között finomszabályozó biztosítja a folyamatos beállítási lehetőséget.
- 2.3.11. ECL kimenet: A kimenőjel alsó és felső értéke megfelel az ECL logikai szinteknek
- 2.3.12. ECL alapvonal -0,9 V (névleges)
- 2.3.13. ECL amplitudó -1,7 V (névleges)
- 2.3.14. ECL polaritás normál vagy inverz
- 2.3.15. ECL állásban az amplitudó és alapvonal szabályozó szervek hatástalanok

2.4. Hálózati adatok

- 2.4.1. Feszültség 110, 127, 220 V ± 10 %
- 2.4.2. Frekvencia 50/60 Hz
- 2.4.3. Fogyasztás 60 VA
- 2.5. Méreték (fogantyú nélkül) 443 x 132,5 x 354 mm
- 2.6. Tömeg kb. 9,5 kg

2.7. Klima adatok

- 2.7.1. Normál és névleges üzemi feltételek
- 2.7.1.1. Környezeti hőmérséklet $+10^{\circ}\text{C} - +35^{\circ}\text{C}$
- 2.7.1.2. Levegő rel. páratartalma max. 85 %
- 2.7.1.3. Légnyomás 0,6-1,06 bar
- 2.7.2. Üzemeltetési határfeltételek
- 2.7.2.1. Környezeti hőmérséklet $+5^{\circ}\text{C} - +40^{\circ}\text{C}$
- 2.7.2.2. Levegő rel. páratartalma max. 85 %
- 2.7.2.3. Légnyomás 0,6-1,06 bar

2.7.3. Szállítási és tárolási feltételek

2.7.3.1. Környezeti hőmérséklet	-25°C - +55°C
2.7.3.2. Levegő rel. páratartalma	max. 98 %
2.7.3.3. Légnyomás	0,6-1,06 bar

2.8. Periodikus ütésvizsgálat

2.8.1. Az ütés időtartama	12 ms
2.8.2. A gyorsulás max. értéke	50 m/s ²
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 12563 (TR-0333) Impulzus generátor ECL IC meghajtására

3.2. Tartozékok

3.2.1. "A" tartozékok (a készülék árában bennfoglalt tartozékok)

Type 1004	Hálózati csatlakozó vezeték csatlakozó dugókkal	1 db
Type 1024-4	50 Ω -os kábel (1 m) mindkét végén BNC csatlakozó dugóval	2 db
	Használati utasítás	1 db

3.3. Csöves olvadóbiztosító betétek ("A" tartozékban)

	220 V - 315 mA (FST - 315 mA - 5 x 20 késleltetett)	1 db
110 ill. 127 V	- 630 mA (FST - 630 mA - 5 x 20 késleltetett)	2 db
	-5,2 V - 1 A (FST - 1 A - 5 x 20 késleltetett)	2 db
	-22 V - 1,25 A (FST - 1,25 A 5 x 20 késleltetett)	1 db
	+15 V - 630 mA (FST - 630 mA - 5 x 20 késleltetett)	1 db

4. A KÉSZÜLÉK ÉS FŐBB RÉSZEINEK MŰKÖDÉSE ÉS FELÉPÍTÉSE

4.1. Működési elv

(Az 1. ábrán látható tömbvázlat szerint)

A készülék villamos felépítés szempontjából a következő részekre tagozódik.

1. Kapuzójel erősítő
2. Külső indítási üzemmód bemenőjel erősítő
3. Áramgenerátor I.
4. Áramgenerátor II.
5. Belső vezérgenerátor
6. Kimeneti indítójel erősítő
7. Késleltetés multivibrátor
8. Impulzus szélesség multivibrátor
9. Kimeneti erősítő
10. Alapvonal eltolás tápegység

4.2. A készülék működése (rövid ismertetés a tömbvázlat alapján)

Az (1) és (2) bemeneti erősítő változó felfutási meredekségű és amplitudóju jelekből állandó, nagysebességű és meghatározott amplitudóju jelet állít elő.

Ezzel a jellel a (3) áramgenerátoron keresztül meghatározott üzemmódban biztosítja a készülék helyes működését. A (4) áramgenerátor a belső vezérgenerátor szimmetrikus működését teszi lehetővé. Az (5) belső vezérgenerátor nagysebességű, emittercsatolt felépítésű. Belső indítás működésben kimenetén a finomszabályozó minden állásában szimmetrikus négyszögjelet kapunk. A (6) kimeneti indítójel erősítővel 50Ω külső terhelésen meghatározott amplitudóju és felfutási idejű jelet állítunk elő.

A teljesen azonos felépítésű (7) és (8) monostabil multivibrátorok egyrészt lehetővé teszik a kimeneti jel késleltetését a kimeneti indítójelhez képest, másrészt a kimeneti jel impulzusszélességének széles tartományban történő változtatását.

A (9) kimeneti erősítő kimenetén a már előzőleg beállított üzemmódu és időparaméterű (frekvencia, késleltetés, szélesség) jelet 50Ω külső terhelésre dolgozó, meghatározott amplitudóju és kapcsolási idejű jellé alakítja át.

Induktív leválasztással közvetlenül a készülék kimenetére csatlakozik a (10) alapvonal eltolás tápegység. Így a készülék amplitudójától függetlenül lehetőség nyílik a készülék alapvonalának a nulla volthoz képest történő változtatására.

4.3. Részletes működési leírás (az áramkörök ismertetése)

4.3.1. Indító áramkörök ismertetése

Az ismertetés a 6. ábrán látható részletes kapcsolási rajz jelölései alapján történik.

Indító áramkör az 1. ábra blokkjai szerint: kapuzójel erősítő (1), a külső indítási bemenőjel erősítő (2), áramgenerátorok (3, 4) belső vezérgenerátor (5) és a kimeneti indítójel erősítő (6).

A generátor egy emittercsatolt astabil multivibrátorból áll. A jó lineáritás érdekében az időzítő kondenzátort áramgenerátorok töltik (TR17 és TR19).

A keresztbe csatoló tagok zener diódák (D19 és D20). Az egyik stabil állapotból a másikba való átkapcsolást a TR15 és TR16 tranzisztorok végzik. A kapcsoló tranzisztorok kollektorellenállásain keletkező feszültségugrások amplitudóját a TR13 és TR14 tranzisztorok tartják.

A megfogószint változtatásával (P401) a kapcsolójelek amplitudója változik, ami az astabil multivibrátor időzítését befolyásolja.

Működés szempontjából vizsgáljunk meg egy periódust. Tétélezzük fel, hogy TR15 vezet és TR16 lezárt állapotú. A TR15 bázisfeszültségét az R46 ellenálláson eső feszültség és a D19 zener dióda határozza meg. Az emitterpont feszültsége a U_{EH} feszültséggel negatívabb. TR16 még lezárt állapotú bázisának feszültségét a megfogószint, TR13 E-B nyitó feszültsége és a D20 zener dióda határozza meg. A lezárt tranzisztor bázisának feszültsége mindig negatívabb a nyitott állapotú tranzisztor zárófeszültségénél.

Tétélezzük fel, hogy a TR19 áramgenerátor elegendően negatív feszültségre töltötte a bekapcsolt időzítő kondenzátort (C401-C417), így a lezárt állapotú TR16 emitterpontja eléri a nyitáshoz szükséges feszültséget.

Ekkor egy billenési folyamat indul meg, melynek eredményeként TR16 vezetni fog, kollektor ellenállásán (R46) negatív feszültségugrás jön létre, mely a zener diódán keresztül lezárásba vezérli TR15-öt.

Ennek kollektorellenállásán (R45) pozitív feszültségugrás keletkezik, ami a zener diódán keresztül teljes nyitásban vezérli és tartja TR16-ot. TR16 bázisának pozitív feszültségugrását az emitterpont is követi. Az időzítő kondenzátor első pillanatban megtartja töltését, és a pozitív feszültségugrást a másik kondenzátorelektroda is követi.

Az időzítő kondenzátort most TR17 áramgenerátor tölti, és a TR15 tranzisztor emittere felőli pontja negatív irányba lineárisan töltődik.

Az időzítő kondenzátor a töltőáram és a feszültségugrás amplitudója által meghatározott idő múlva elegendően negatív lesz ahhoz, (TR15 emitterpont), hogy TR15 nyisson, így megint átbillenési folyamat indul meg. Ennek eredményeként TR15 vezet és TR16 lezár, vagyis visszaáll a kiindulási állapot.

Külső indítási- és kapuzási üzemmódban a vezérgenerátor és az áramgenerátorok működése azonos. Így elegendő kizárólag az egyik üzemmódot vizsgálni. Nézzük a külső indítási üzemmódot.

A külső indítás erősítője egyenáramulag csatolt differenciálerősítőket tartalmazó erősítőlánc. Az erősítőlánc első tagja a TR11 és TR12 tranzisztorpár. Ezek állapota határozza meg a további fokozat, így az időzítő kondenzátort töltő TR17 beállítását is.

Belső indítás üzemmódban TR12 és így TR17 is vezet, mivel TR11 bázisa a

D16 dióda feszültségével negatívabb. Külső indítás üzemmódban a D17 diódát nyitásban vezéreljük (R34 ellenálláson keresztül), így most TR11 fog alaphelyzetben vezetni és a TR17 áramgenerátor lezárt állapotú lesz.

A D22 diódán keresztül a másik áramgenerátor (TR19) kollektorpontját olyan pozitív feszültségre húzzuk fel, hogy TR16 billenőtranzisztor lezárt lesz az egész külső indítási folyamat alatt. A TRIGGER INPUT bemeneten keresztül TR12 tranzisztor nyitásban vezéreljük, ezáltal TR17 is kinyit és TR15 emitterét vezérli. Ennek jele vezérli a további fokozatokat.

Egyszeres indítás üzemmódban a SINGLE PULSE nyomógombot (S7) megnyomva pozitív impulzust kapcsolunk a TR12 tranzisztorra, ami egyenértékű a külső indítási jellel.

4.3.2. A késleltetés és impulzus szélesség áramkörök ismertetése

(7. ábra, kapcs.r.)

A késleltetési időt és impulzus szélességet (7. és 8. blokk, 1. ábra) azonos felépítésű monostabil multivibrátor állítja elő.

Stabil állapotban TR31 vezet, kollektorárama a D34 diódán záródik, így TR30 bázisa kb. $-0,7$ V-on lesz. TR29 bázisa ekkor 0 V-on van, így TR30 is vezet.

A monostabil multivibrátor vezérléséhez szükséges szimmetrikus meghajtást a vezérgenerátor felől az L1 és L2 induktivitással differenciáljuk.

A TR30 bázisára pozitív (záró), míg TR29 bázisára negatív (nyitó) feszültség érkezik egyidejűleg. A TR29-et nyitó negatív jel gyorsító hatással van TR30 működésére.

A TR30 kollektora a bázisára érkező zárófeszültség hatására negatívba ugrik, a D35 által meghatározott $-6,2$ V feszültségre. TR31 bázisa TR30 kollektorával közös, így szintén negatív feszültségre ugrik. Ugyanakkor TR31 emitterét a C11-C21 időzítő kondenzátorok valamelyike változatlan értéken tartja. Így TR30 kollektorának negatív ugrása TR31-et is lezárja.

TR31 lezárásával TR30 bázisát nem D34, hanem az R84-gyel pozitív tápfeszültségből előfeszített D33 dióda fogja meghatározni. Ez kb. $+0,7$ V értékű.

Ezzel az átbillenés megtörtént. Az időzített időtartam alatt TR29 bázisa 0 V-os, emittere pedig kb. $+0,7$ V. Így TR29 nyitásban marad. Ugyanakkor TR30 emittere és bázisa is $+0,7$ V értékű, vagyis lezárt állapotban marad. A bekapcsolt C időzítő kondenzátort az áramgenerátor (TR32) negatív irányban tölti.

Amikor a töltődő kondenzátor feszültsége eléri TR31 bázisának potenciálját (a D35 által meghatározott $-6,2$ V tápfeszültséget), TR31 kezd kinyitni és TR30 bázispotenciálját negatív irányba huzza.

Mivel D33 nyitóirányú árama TR31 hatására elfogy és ismét D34 kezd kinyitni, a D34 dióda hatására így TR30 is kinyit, és ekkor kollektor feszültsége pozitív irányba ugrik. TR31 is követi a pozitív irányu ugrást és kisüti az előzőleg feltöltött kondenzátort. Ezzel egyidejűleg a közös emitterpont, így TR29 emittere is 0 V-ra kerül és az eddig nyitásban lévő tranzisztor lezár. Ezzel az alaphelyzet visszaáll.

Ha a vezérlő generátor periódusidejének felénél nagyobb késleltetési időt állítunk be, akkor a vezérlő négyszögjel fogja visszabillenteni a monostabil multivibrátort. Ezért ügyeljünk mindig, mert helytelen beállítás esetén a multivibrátor nem működik helyesen.

FIGYELEM!

A IX. és a X. frekvencia sávban a késleltetés finomszabályozó hatástalan. A helyes működtetés érdekében a késleltetés sáv kapcsolót esetben az I. (min. 3 ns) tartományba kell állítani.

4.3.3. Kimeneti erősítő (8. ábra)

A kimeneti erősítő a szélesség monostabil multivibrátor által előállított jelet alakhüen felerősíti a kívánt mértékre. A maximális kimenőjel ± 2 V, 50Ω terhelő ellenálláson.

Ez ± 40 mA áramnak felel meg. Felépítése azonos jellegű, mint a külső indítás erősítőjében megismert, egyenáramulag csatolt (zener diódákkal), differenciálerősítőket tartalmazó erősítőlánc.

Az eltérés annyi, hogy az erősítés-szabályozást is meg kellett oldani.

A kimeneti amplitudó változtatása a közös emitterellenállások tápfeszültség szabályozásával történik. Így a kimeneti áram - azaz a kimeneti amplitudó - hidegáramkörben történő szabályozása nem befolyásolja a jelalakot.

4.3.4. Alapvonal eltolás tápegység (9. ábra)

Szimmetrikus felépítésű, $+1$ V és -1 V között folyamatosan szabályozható tápegység. A kimeneti erősítőhöz kapcsolása leválasztó induktivitásokon keresztül, közvetlenül a készülék kimenő pontjára történik. A kimenetet lezáró 50Ω - on az alapvonal eltolás tápfeszültség és a kimeneti impulzus feszültség algebrai összege jelenik meg.

4.4. Mechanikai felépítés

A készülék rack rendszerű dobozban nyert elhelyezést. A borító lemezek eltávolítása egyszerű, az alap- illetve fedőlemez 2-2 csavar oldása után hátrafelé kihúzható. Az oldalborítások eltávolítása általában nem szükséges. A nyomtatott áramkörök belső hordozója egy hajlított alumínium lemez. Valamennyi nyomtatott lemez és az alkatrészek könnyen hozzáférhetőek, egyszerűen szerelhető kialakításuak.

A készülék hátsó részében van a hálózati tápegység, a hátlapon levő hálózati csatlakozó és feszültségválasztó közelében. Itt található a hálózati transzformátor és a vízszintes elhelyezésű REGULATOR BOARD. Az alumínium hordozó panel alatt vannak a szekunder biztosítékok és az egyenirányító diódák.

Az előlaphoz közel, a készülék felső részén található a nagyfrekvenciás időzítő kártya, mely az indító áramköröket, valamint az impulzus késleltést és szélességet meghatározó egységeket tartalmazza.

A frekvenciameghatározó áramkörre merőlegesen egy kis lemez került beépítésre, a készülék alsó része felé felerősítve. Ez hordozza a TR15 és TR16 kapcsoló tranzisztorokat.

A késleltetés és szélesség szabályozó kapcsolók szintén a panelba vannak beültetve (S4 és S5) az előlapra merőlegesen, és szabályozásuk egy kúpkerekpáron keresztül történik az előlapról.

Abban az esetben, ha a lapos tengely szállítás közben kicsuszna a kapcsoló hornyából, úgy a készüléket bekapcsolva és jelalakot mérve a rugó összenyomásával a kapcsoló helyes állásba visszaállítható.

Ugyancsak vízszintesen helyeztük el a kimeneti erősítő áramkört a készülék alsó részében. Az áramkör egyik vége mereven kapcsolódik az előlapon elhelyezett kimeneti csatlakozóhoz.

Az előlapon került elhelyezésre a hálózati kapcsoló és jelzőlámpa is.

5. ÁLTALÁNOS ÜZEMELTETÉSI UTASÍTÁSOK

5.1. A készülék ki- és visszacsomagolása

A többretegű burkolatba csomagolt készülék külső burkolata a hullámpapír doboz, melyet 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 készülék tartozékai hasonló módon külön vannak csomagolva. Ezek ki-csomagolására is az előzőekben leírtakat kell figyelembe venni.

Mindezek után a készülék üzembehelyezhető. Amennyiben a készülék újból szállításra kerül, becsomagolása a fent ismertetett eljárás fordított sorrendjében történjék, lehetőleg minden csomagolási anyag felhasználásával, nehogy a készülék az újabb szállítás folyamán 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 előtt a hálózati csatlakozó dugót az aljzathoz ki kell húzni. A biztosító betétet kioldás esetén drótszállal vagy átkötéssel helyettesíteni veszélyes és tilos. Kioldás esetén kizárólag a gyár által előírt villamos értékű és mechanikus méretű biztosítóval pótolható. Ezután a biztosító aljzat fejét szerszámmal olyan erősen meg kell húzni, hogy az kézzel ne legyen kicsavarható! A készülék csak védőföldeléssel ellátott hálózati csatlakozó aljzathoz csatlakoztatható.

A készüléket a hálózattal a tartozékként mellékelt hálózati csatlakozó vezetékkel kell összekötni. Eltérő hálózati csatlakozó vezeték használata esetén csak földelő érrel (3 eres kábel) ellátott vezetéket szabad használni. A hálózati csatlakozó vezetéket először a készülékhez kell csatlakoztatni és csak azután a hálózathoz. A csatlakozás megszüntetése esetén a vezetéket először a hálózati csatlakozó aljzathoz ki kell húzni!

7. ÜZEMBEHELYEZÉS ELŐKÉSZÍTÉSE

7.1. Kezelőszervek és csatlakozók

A készülék előlapján elhelyezkedő kezelőszervek (2. ábra)

Pozíciósám:	Rendeltetés:
S1	Ismétlődési frekvencia sáv kapcsoló
S2	Kimeneti polaritás kapcsoló
S3	Impulzus amplitudó sáv kapcsoló
S4	Késleltetési idő sáv kapcsoló
S5	Impulzus szélesség sáv kapcsoló
S6	Hálózati kapcsoló
S7	Egyszeres indítás nyomógomb
S8	Kapuzási lehetőség választó kapcsoló
S9	Kimeneti indítójel amplitudó kapcsoló
P401	Ismétlődési frekvencia finomszabályozó potenciométer
P402	Késleltetési idő finomszabályozó potenciométer
P403	Impulzus szélesség finomszabályozó potenciométer
P404	Impulzus amplitudó finomszabályozó potenciométer
P405	Alapvonal eltolás szabályozó potenciométer
D401	Hálózati bekapcsolást jelző fényemittáló dióda (LED)
So2	Külső indítás bemeneti csatlakozó
So3	Kapuzott indítás bemeneti csatlakozó
So4	Kimeneti indítójel csatlakozó
So5	Impulzus kimenet csatlakozó
So6	Egyenfeszültségű kimenet föld csatlakoztatása
So7	Egyenfeszültségű kimenet -5,2 V-os csatlakoztatása

A készülék hátlapján elhelyezkedő kezelőszervek (3. ábra)

Pozíciószám:	Rendeltetés:
S01	Hálózati csatlakozó
	Hálózati feszültségválasztó
F1	Hálózati primer biztosíték

7.2. Óvó rendszabályok

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

110 V vagy 127 V hálózati feszültség esetén a hálózati feszültségválasztót a megfelelő helyzetbe kell átugasztani.

FIGYELEM!

A feszültségválasztó átkapcsolását vagy a biztosítékok cseréjét csak feszültségmentes készüléken lehet elvégezni; a hálózati csatlakozó dugót az aljzatból ki kell húzni.

A 220 V-os hálózati feszültségnél alkalmazott biztosító betétet 110 V, illetve 127 V-os feszültséghez megfelelő értékűre kell kicserélni.

A hálózati feszültségválasztó dugó helyes állásának ellenőrzése után a készülék a hálózathoz csatlakoztatható.

8. HASZNÁLATI ELŐÍRÁSOK

8.1. Üzembehelyezés

A készülék feszültség és áramellátása az S6 hálózati kapcsolóval kapcsolható be. A bekapcsolást a D401 fényemittáló dióda (LED) kigyulladás jelzi. A hálózat bekapcsolása után 10 perccel a készülék üzemképes. Nagyobb pontosságú méréseket célszerű 30 perc bemelegedési idő után kezdeni. A készülékkel történő méréseknél a MŰSZAKI ADATOKBAN közölt hálózati, klíma és egyéb környezeti adatokat is figyelembe kell venni.

A készülékkel történő méréseknél mindig ügyeljünk az alábbiakra:

1. A készülék kimeneteit jó minőségű 50 Ω -os kábellel és 50 Ω -os koaxiális lezáróval kell lezárni. Ilyen pl. a Type 1024-4 50 Ω -os kábel, és a Type 10769 50 Ω -os, 1 W-os lezáró. A lezáró ellenőrzés elhelyezésénél vigyázzunk, hogy mindig az 50 Ω -os vonal legtávolabbi pontjára helyezzük el.
2. A készülék kimeneteire nem szabad külső egyenfeszültséget kényeztetni, mert ez meghibásodást eredményez.
3. Vegyük figyelembe, hogy a készülék összes nagyfrekvenciás bemenete 50 ohm névleges impedanciájú. A ráadott indító jel amplitudója nem lehet nagyobb ± 3 V-nál.
4. Az időzítések beállításánál vegyük figyelembe a kitöltési tényezők maximális értékét, illetve a 2.2.3.6. pontban megadott összefüggést. E szerint a beállított késleltetési idő és impulzus szélesség együttes értéke nem lehet nagyobb a beállított periódusidő értékénél. Ilyen esetben a beállított maximális impulzusszélesség jelentősen túllépheti az 50 %-os kitöltési tényezőt.
5. A frekvencia sávok átkapcsolásakor a finomszabályozó szélső állásban előfordulhat, hogy a rezgés leszakad. A P401 finomszabályozó gomb elállításával a szabályos működés visszaáll és a továbbiakban a sáv minden pontján a frekvencia beállítása helyesen történik.

8.2. Hitelesítés

A készülék csak gyárilag hitelesíthető, egyedi utánállítást vagy hitelesítést nem igényel.

9. JELLEGZETES MEGHIBÁSODÁSOK ÉS MEGSZÜNTETÉSÜK

A készülék méretezése olyan, hogy a meghibásodás valószínűsége igen kicsi.

Az alábbiakban leírtak elsősorban arra szolgálnak, hogy az esetleges alkatrész öregedésből vagy a készülék helytelen kezeléséből eredő meghibásodások esetén a hiba kiküszöbölését megkönnyítsék.

9.1. Külső ellenőrzés

Helytelen működés esetén először ellenőrizzük a készülék beállítását, valamint a kimereti csatlakozások minőségét. Amennyiben nincs hiba, vizsgáljuk meg a hálózati szerelvényeket. Amennyiben a D401 kijelző LED nem világít, ellenőrizzük, hogy van-e 220 V (esetleg 110 ill. 127 V) és a külső primer biztosíték jó-e. Amennyiben kívülről minden rendben van, a készüléket feszültségmentes állapotban ki kell dobozolni.

9.2. Belső ellenőrzés

Először szemrevételezéssel győződjünk meg, hogy nem történt-e valamilyen durv a meghibásodás. Ilyen lehet pl. egy vezeték leszakadása, valamelyik alkatrész törése, égése vagy feketedése.

Amennyiben nem találunk külsérelmi nyomot, a kidobozolt készüléket kapcsoljuk be és mérjük tápfeszültséget. Az egyes tápfeszültség pontok a készülék mindkét oldaláról (alulról vagy felülről) hozzáférhetőek.

Amennyiben valamelyik tápfeszültség helytelen értéket mutat, vagy egyáltalán nincs, úgy először ellenőrizzük a beépített szekunder biztosítékok állapotát.

Az F2 és F3 biztosítékok a -5,2 V-os DC OUTPUT feszültséget biztosítják. Az F5 a -15 V, míg az F4 a +15 V biztosítására szolgál.

Amennyiben kiderül, hogy a szekunder biztosítékok is rendben vannak és valamelyik tápfeszültség rossz, a következő javítási lehetőségek vannak.

A -5,2 V és +15 V hibája esetén vagy a diódák, vagy az alkalmazott integrált áramkör cseréje segít.

A -15 V hibája vagy rossz beállítása esetén először a P303 potenciométerrel kísérjük meg a hiba kijavítását.

Amennyiben nincs eredmény, úgy az áramkörök alkatrészeinek ellenőrzésével a hiba könnyen behatárolható.

A továbbiakban, ha minden feszültség rendben van, és sem külső, sem belső durva hibát nem találunk, a készülék működését kapcsolási rajz szerint lépésenként kell ellenőrizni a 4. pontban leírt működési leírás alapján.

Tekintettel arra, hogy az ellenőrzés min. 150-200 MHz sávszélességű oszcilloszkóppal történhet, és a beépített alkatrészek a hétköznapi életben nehezen hozzáférhetőek, ezért a további javítást célszerű szakszervizre bízni.

10. KARBANTARTÁS

A készülék működtetéséhez semmiféle különleges karbantartás nem szükséges.

11. TÁROLÁSI SZABÁLYOK

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

Környezeti légnedvesség	-25 ^o C +55 ^o C
Relatív légnedvesség	max. 98 %
Légnyomás	0,6-1,06 bar

A készülék hosszú idejű raktározása különleges óvintézkedést nem tesz szükségessé.

Raktározás után a készülék kicsomagolva és hálózatra csatlakoztatva üzemi körülmények között azonnal - illetve a megadott bemelegedési idő után - üzemképes.

0^oC alatti hőmérsékleten történt raktározás után, használat előtt a készüléket célszerű állandósító légtérbe helyezni és ott tartani mindaddig, amíg hőmérsékletegyensúlyba jut és csak ezután üzembe helyezni.

MELLÉKLETEK

Alkatrészjegyzék	
Nézeti kép	
Tömbvázlat	(1. ábra)
Előlap a kezelőszervekkel	(2. ábra)
Hátlap a kezelőszervekkel	(3. ábra)
Belső elrendezés (felülnézet)	(4. ábra)
Belső elrendezés (alulnézet)	(5. ábra)
Kapcsolási rajzok	(6, 7, 8, 9. ábra)
Nyomatott áramköri rajzok	(10, 10/1, 11, 12, 12/1, 13. ábra)

MELLÉKLETEK

APPENDICES

ANHANG

ПРИЛОЖЕНИЯ

0

1

2

3

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	zománchevonatu huzalellenállás	wire-wound resistor (enamelled)	Drahtwiderstand
PH	huzalpotenciométer	wire-wound potentiometer	Drahtpotentiometer
PR	réteg potenciométer	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
résistance à couche de carbone
résistance à disque
résistance bobinée
résistance bobinée de précision
résistance émaillée

potentiomètre bobiné
potentiomètre à couche

condensateur au papier
condensateur au mica
condensateur céramique
condensateur électrolytique
condensateur au styroflex
condensateur au papier métallisé
condensateur à feuille en matière
synthétique métallisé
condensateur au film de vernis
métallisé
condensateur au styroflex métallisé
condensateur trimmer
condensateur au polyester métallisé
condensateur électrolytique au tantale
condensateur au polyester

tube électronique
indicateur numérique
diode
redresseur au sélénium
transistor
thermistor
circuit intégré
cristal
douille
fiche
transformateur
bobine
accumulateur
enregistreur

fusible à tube en verre
écouter
haut-parleur
relais
lampe-témoin
lampe à effluves
interrupteur, selecteur, commutateur
moteur
batterie
indicateur

резистор металлизированный
резистор углеродистый поверхностный
резистор дисковый
резистор проволочный
резистор прецизионный проволочный
резистор проволочный с эмалевым
покрытием

резистор переменный проволочный
резистор переменный углеродистый

конденсатор бумажный
конденсатор слюдяной
конденсатор керамический
конденсатор электролитический
конденсатор полистирольный
конденсатор металлизированный бумажный
конденсатор металлизированный с пластмассо-
вой фольгой
металлизированный конденсатор на лакопле-
ночной основе
конденсатор полистирольный, металлизированный
конденсатор подстроечный
металлизированный полиэфирный конденсатор
электролитический танталовый конденсатор
полиэфирный конденсатор

электронная лампа
цифровой индикатор
диод
выпрямитель селеновый
транзистор
термистор
интегральная схема
кварцевый резонатор
разъем
штепсель
трансформатор
катушка индуктивности
аккумуляторная батарея
регистратор

предохранительная вставка
наушник
громкоговоритель
реле
сигнальная лампа
лампа тлеющего разряда
выключатель
мотор
батарея
стрелочный прибор

RF
RK
RT
RH
RPH
RZ

PH
PR

CP
CC
CK
CE
CS
CMP
CMF
CML
CMS
CT
CME
CET
CFE

V
NJ
D
Se
TR
Th
IC
XL
So
PI
T
L
A
RFG

F
H
Hx
RY
J
G
S
MOT
B
M


Minden mérőkészülék - a megbízhatóság és a műszaki adatokban előirt határértéken belüli nagyobb pontosság érdekében - gondos egyedi méréssel és beszabályozással készül. Ennek következtében előfordulhat, hogy a készülékek a mellékelt alkatrészjegyzéktől eltérő értékű alkatelemeket 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.

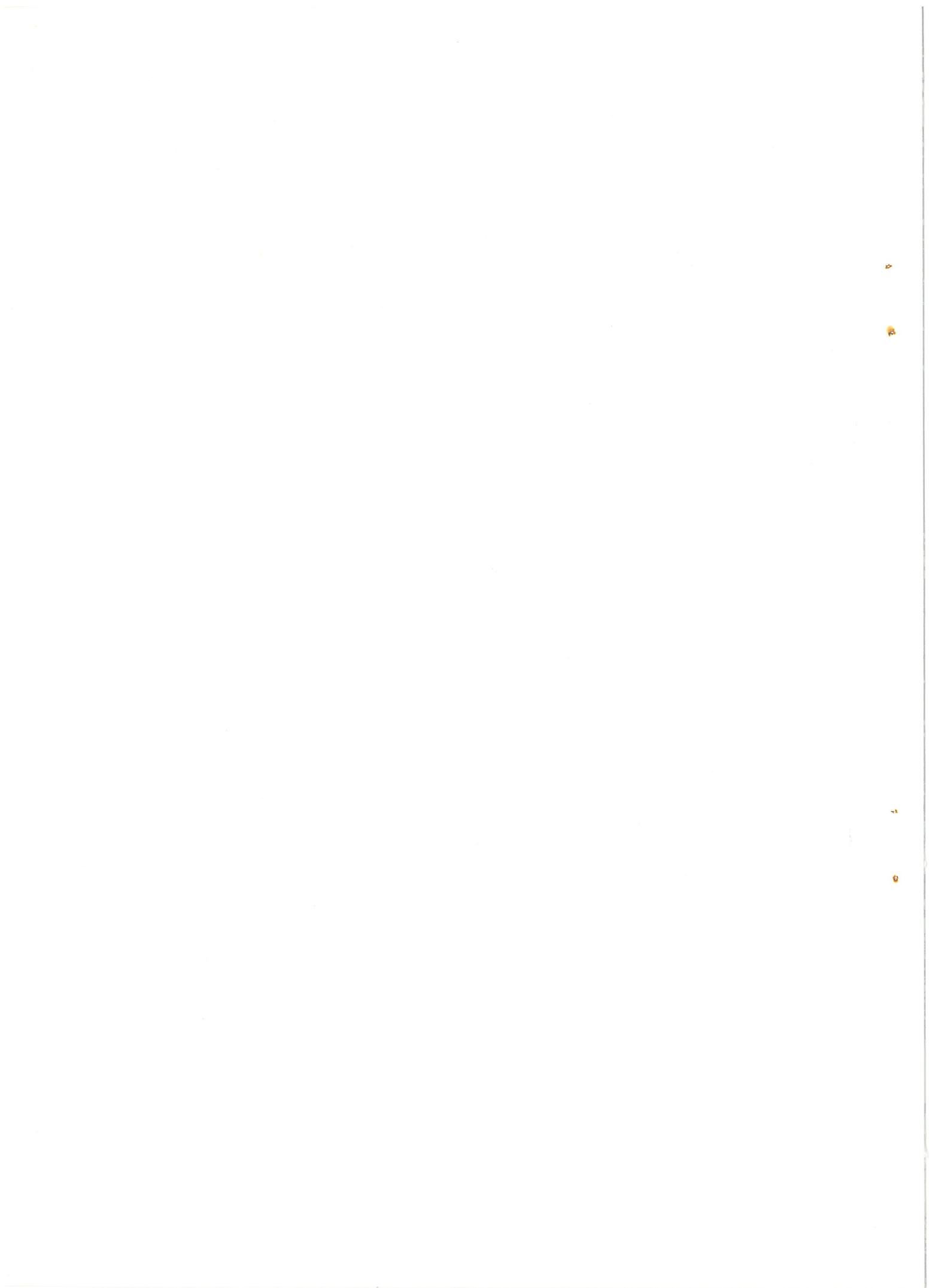
Jedes Gerät wird im Interesse einer höchstmöglichen Genauigkeit und Verlässlichkeit einer sorgfältigen individuellen Messung und Eichung unterzogen. Demzufolge kann es vorkommen, dass die Geräte auch Teile enthalten, deren Werte von den in der vorliegenden Schalteilliste angeführten Werten abweichen.

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.

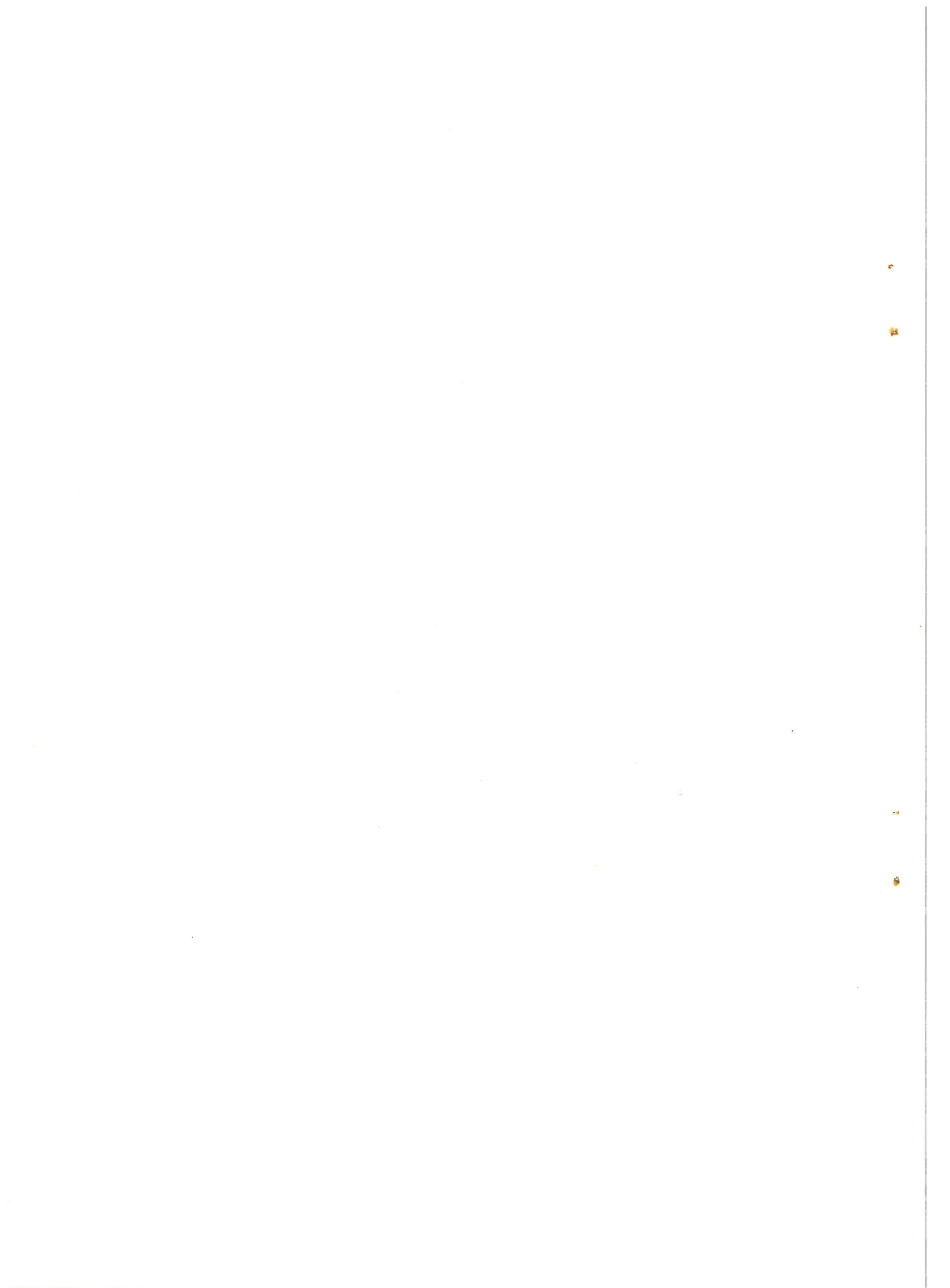
R 


No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R1	RF	1,5 k	5	0,25	R43	RF	20 k	5	0,25
R2	RF	12	5	0,25	R44	RF	1,5 k	5	0,25
R3	RF	2,7 k	5	0,25	R45	RF	100	1	0,25
R4	RF	39	5	0,25	R46	RF	100	1	0,25
R5	RF	1,8 k	5	0,25	R47	RF	820	5	0,25
R6	RF	1,8 k	5	0,25	R48	RF	820	5	0,25
R7	RF	510	5	1	R49	RF	24	5	0,25
R8	RF	51	5	0,25	R50	RF	24	5	0,25
R9	RF	560	5	0,5	R51	RF	1,8 k	5	0,25
R11	RF	51	5	0,25	R52	RF	750	5	0,25
R12	RF	1,8 k	5	0,25	R53	RF	51	5	0,25
R13	RF	1,8 k	5	0,25	R54	RF	50	5	0,25
R14	RF	51	5	0,25	R55	RF	75	1	0,25
R15	RF	430	5	0,5	R56	RF	15	5	0,25
R16	RF	51	5	0,25	R57	RF	1,5 k	5	0,25
R17	RF	1,8 k	5	0,25	R58	RF	510	5	0,25
R18	RF	1,8 k	5	0,25	R59	RF	75	1	0,25
R19	RF	270	5	0,5	R60	RF	1 k	5	0,25
R20	RF	270	5	0,5	R61	RF	3 k	5	0,25
R21	RF	1,8 k	5	0,25	R62	RF	3 k	5	0,25
R22	RF	1,8 k	5	0,25	R63	RF	1,5 k	5	0,25
R23	RF	51	5	0,25	R64	RF	30	5	0,25
R24	RF	430	5	0,5	R65	RF	30	5	0,25
R25	RF	51	5	0,25	R67	RF	51	5	0,25
R26	RF	1,8 k	5	0,25	R68	RF	430	5	0,5
R27	RF	1,8 k	5	0,25	R69	RF	51	5	0,25
R28	RF	51	5	0,25	R70	RF	1,8 k	5	0,25
R29	RF	560	5	0,5	R71	RF	1,8 k	5	0,25
R31	RF	51	5	0,25	R72	RF	246	1	0,5
R32	RF	1,8 k	5	0,25					
R33	RF	1,8 k	5	0,25					
R34	RF	1,5 k	5	0,25	R75	RF	20	5	0,125
R35	RF	39	5	0,25	R76	RF	20	5	0,125
R36	RF	2,7 k	5	0,25	R77	RF	1,8 k	5	0,25
R37	RF	200	5	0,25	R78	RF	1,8 k	5	0,25
R38	RF	12	5	0,25	R79	RF	376	1	0,5
R39	RF	10 M	5	1	R80	RF	300	5	0,5
R40	RF	5,1	0,1 ohm	0,125	R81	RF	150	5	0,25
R41	RF	5,1	0,1 ohm	0,125	R82	RF	30	5	0,25
R42	RF	1,5 k	5	0,25	R83	RF	51	5	0,25
R10	RF	33	5	0,125	R30	RF	51	5	0,25




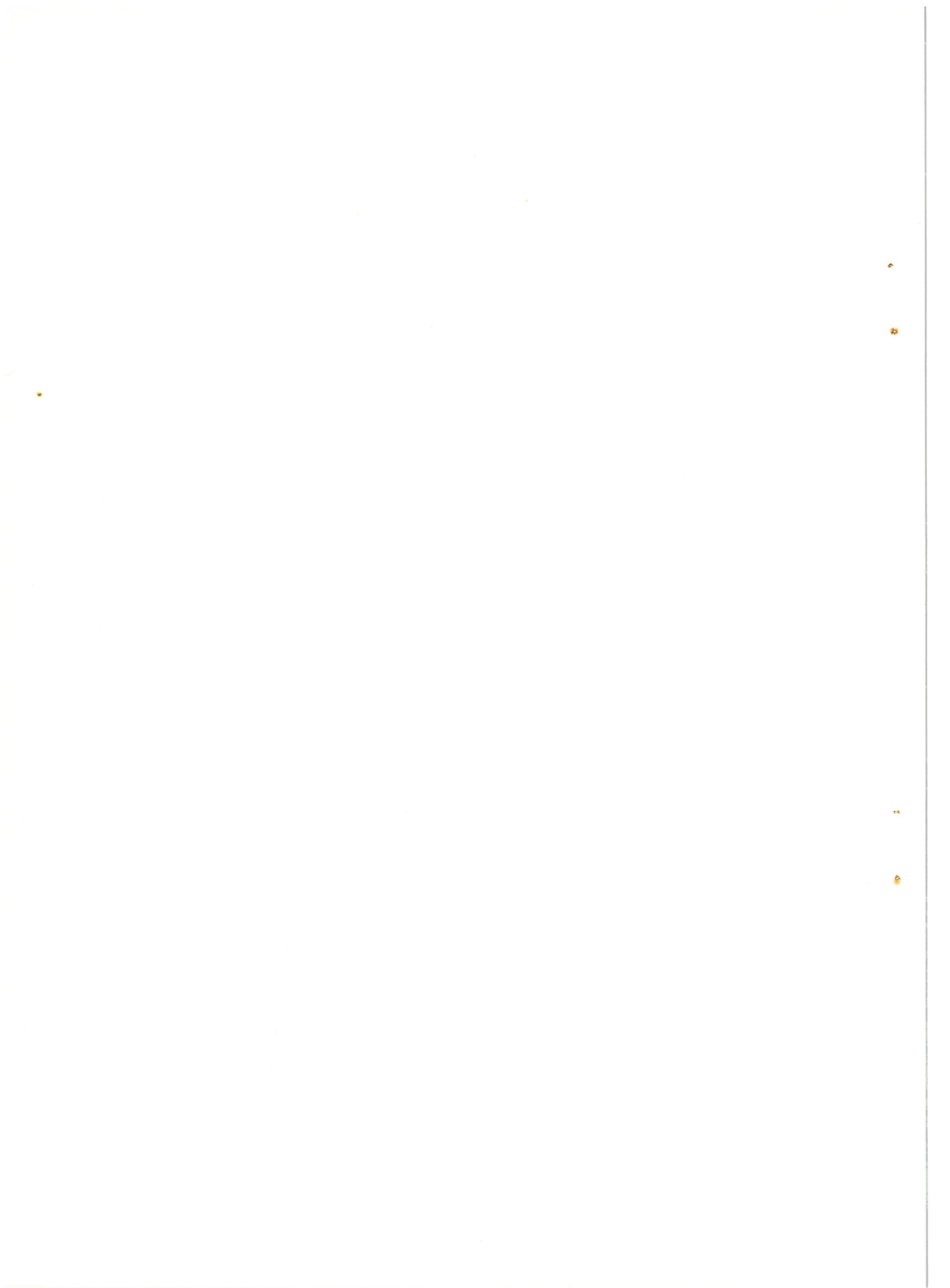


No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R84	RF	15 k	5	0,25	R124	RF	430	5	0,5
R85	RF	750	5	0,25	R125	RF	51	5	0,25
R86	RF	39	5	0,125	R126	RF	51	5	0,25
R87	RF	75	5	0,25	R127	RF	1,8 k	5	0,25
R88	RF	200	5	0,125	R128	RF	1,8 k	5	0,25
R89	RF	251	1	0,25	R129	RF	470	5	0,25
R90	RF	1 k	1	0,25	R130	RF	4,7 k	5	0,25
R91	RF	6,8 k	5	0,25	R131	RF	1,8 k	5	0,25
R92	RF	30	5	0,25	R132	RF	3 k	5	0,25
R93	RF	30	5	0,25	R133	RF	470	5	0,25
R94	RF	51	5	0,25	R134	RF	4,7 k	5	0,25
R95	RF	51	5	0,25	R135	RF	1,8 k	5	0,25
R96	RF	360	5	0,5	R136	RF	3 k	5	0,25
R97	RF	51	5	0,25	R137	RF	10	5	0,25
R98	RF	51	5	0,25	R138	RF	10	5	0,25
R99	RF	430	5	0,5	R139	RF	5,1	0,1 ohm	0,125
R100	RF	1,8 k	5	0,25	R140	RF	150	5	0,125
R101	RF	1,8 k	5	0,25	R201	RF	51	5	0,125
R102	RF	430	5	0,5	R202	RF	51	5	0,125
R103	RF	51	5	0,25	R203	RF	2,4 k	5	0,125
R104	RF	51	5	0,25	R204	RF	2,4 k	5	0,125
R105	RF	1,8 k	5	0,25	R205	RF	51	5	0,125
R106	RF	1,8 k	5	0,25	R206	RF	51	5	0,125
R107	RF	300	5	0,5	R208	RF	300	5	0,5
R108	RF	51	5	0,25	R209	RF	2,4 k	5	0,125
R109	RF	51	5	0,25	R210	RF	2,4 k	5	0,125
R110	RF	30	5	0,25	R211	RF	47	5	0,125
R111	RF	15 k	5	0,25	R212	RF	47	5	0,125
R112	RF	750	5	0,25	R213	RF	240	5	0,5
R113	RF	39	5	0,125	R214	RF	2,4 k	5	0,125
R114	RF	10	5	0,125	R215	RF	2,4 k	5	0,125
R115	RF	200	5	0,125	R216	RF	43	5	0,125
R116	RF	251	1	0,25	R217	RF	43	5	0,125
R117	RF	1 k	1	0,25	R218	RF	200	5	0,5
R118	RF	5,1 k	5	0,25	R219	RF	2,4 k	5	0,125
R119	RF	30	5	0,25	R220	RF	2,4 k	5	0,125
R120	RF	30	5	0,25	R221	RF	30	5	0,125
R121	RF	51	5	0,25	R222	RF	30	5	0,125
R122	RF	51	5	0,25	R223	RF	200	5	0,5
R123	RF	360	5	0,5	R224	RF	820	5	0,25
R207	RF	22	5	0,125	R225	RF	820	5	0,25
					R141	RF	160	5	0,125
					R142	RF	160	5	0,125



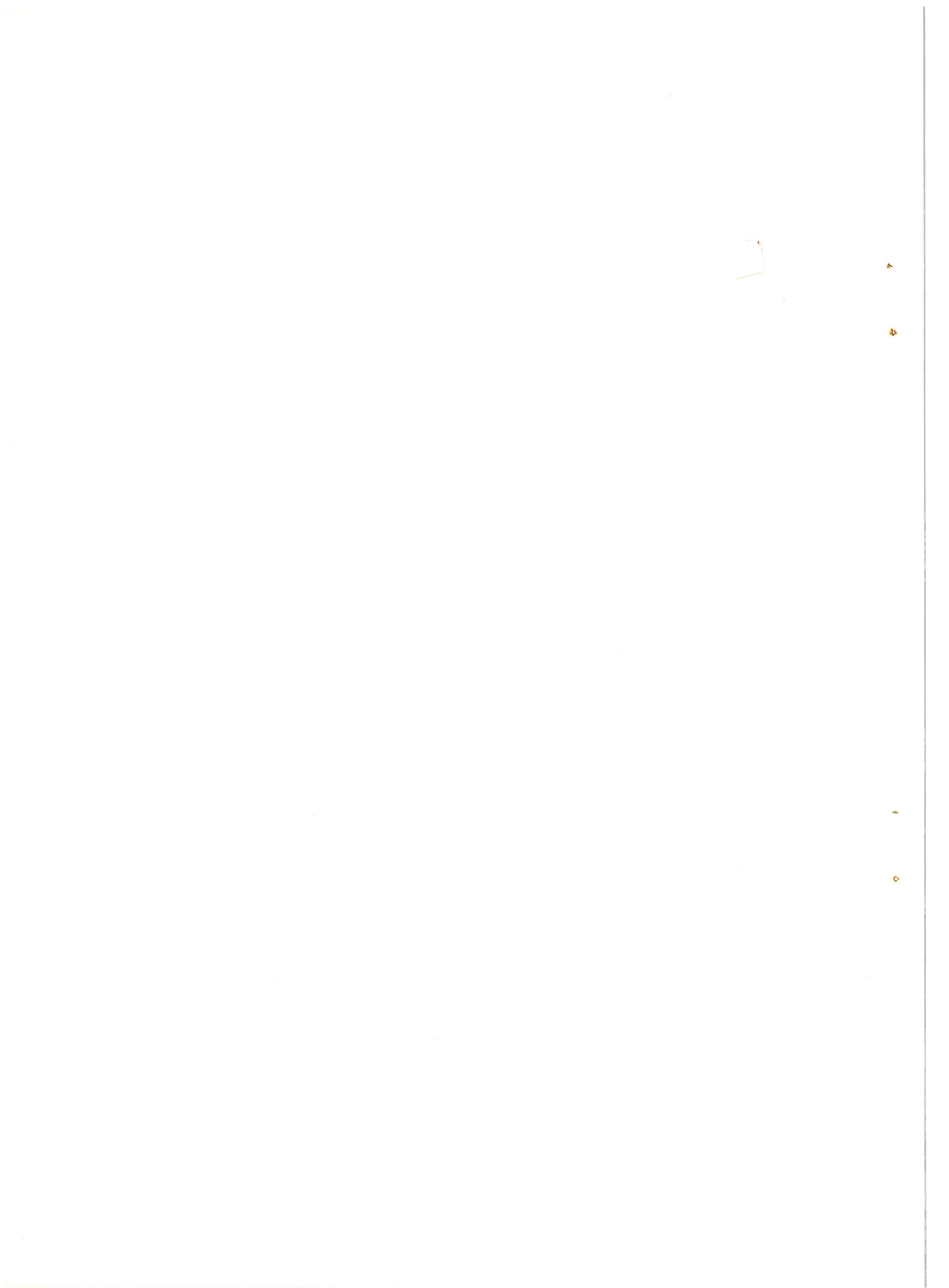
R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R226	RF	22	5	0,125	R324	RF	120	5	0,25
R227	RF	10	5	0,125	R325	RF	430	5	0,25
R228	RF	10	5	0,125	R326	RF	858	1	0,25
R229	RF	750	5	0,25	R327	RF	220	5	0,25
R230	RF	510	5	0,25	R328	RF	910	5	0,25
R231	RF	62	5	1	R329	RF	3,6 k	5	0,25
R232	RF	110	5	1	R330	RF	3 k	5	0,25
R233	RF	51	5	0,25	R331	RF	3 k	5	0,25
R234	RF	10	5	0,125	R332	RF	100	5	0,25
R235	RF	6,8	0,1 ohm	0,125	R333	RF	5,1 k	5	0,25
R236	RF	22	5	0,125	R334	RF	1,2 k	5	0,25
				0,125					
				0,25					
R301	RF	3,9 k	5	0,25	R401	RF	150	5	0,125
R302	RF	390	1	0,25	R402	RF	224	1	0,125
R303	RF	4,7 k	5	0,25	R403	RF	750	5	0,25
R304	RF	560	1	0,25	R404	RF	10	5	0,125
R305	RF	620	5	0,25	R405	RF	33	5	0,125
R306	RF	680	5	0,25					
R307	RF	240	5	0,25	R407	RF	22	5	0,125
R308	RF	200	5	0,25					
R310	RF	620	5	0,25					
R311	RF	2,7 k	5	0,25	R411	RF	15	5	0,125
R312	RF	1,8 k	5	0,25	R412	RF	15	5	0,125
R313	RF	470	5	0,25	R413	RF	3	0,1 ohm	0,125
R314	RF	1,5 k	1	0,25	R414	RF	430	5	0,25
R315	RF	10	5	0,25	R415	RF	50	5	0,25
R316	RF	360	1	0,5	R416	RF	10 k	5	0,25
R317	RF	360	1	0,5	R417	RF	3 k	5	0,25
R318	RF	2,4 k	5	0,25	R418	RF	3 k	5	0,25
R319	RF	2,4 k	5	0,25	R419	RF	3 k	5	0,25
R320	RF	360	1	0,5	R420	RF	820	5	0,25
R321	RF	360	1	0,5					
R322	RF	330	1	0,5					
R323	RF	858	1	0,25					

P 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
P1	PR	1 k	10	0,5	P401	PR	500	20	1
					P402	PR	10 k	20	1
P301	PR	220	20	0,5	P403	PR	10 k	20	1
P302	PR	220	20	0,5	P404	PR	500	20	1
P303	PR	470	20	0,5	P405	PR	500	20	1



C II									
No		F	%	V	No		F	%	V
C1	CK	10 p	0,5 p	500	C201	CK	220 p	20	500
C2	CK	10 p	0,5 p	500	C202	CK	220 p	20	500
C3	CK	1 n	20	500	C203	CK	10 p	0,5p	500
C4	CME	1,u	10	63	C204	CK	220 p	20	500
C5	CK	220 p	20	500	C205	CK	220 p	20	500
C6	CK	220 p	20	500	C206	CK	220 p	20	500
C8	CK	510 p	10	100	C207	CK	220 p	20	500
C9	CK	10 p	0,5 p	500	C208	CK	220 p	20	500
C10	CK	12 p	5	500	C209	CK	220 p	20	500
C11	CK	2 p	0,5 p	500	C210	CK	1,5 p	0,5 p	500
C12	CK	15 p	5	500	C211	CK	2 p	0,5 p	500
C13	CK	82 p	5	500					
C14	CK	270 p	5	100	C213	CK	100 p	20	500
C15	CK	27 p	5	500	C214	CK	10 n	+50-20	500
C16	CK	1 n	5	100	C215	CME	1,u	10	63
C17	CK	3,3 n	5	100	C216	CK	100/n	+80-20	40
C18	CMF	10 n	1	250	C217	CK	22 p	5 p	500
C19	CMF	33 n	1	160	C301	CME	1,u	10	63
C20	CMF	100 n	1	160	C302	CME	1,u	10	63
C21	CMF	330 n	1	150	C303	CK	1 n	20	500
C22	CK	470 p	20	500	C304	CK	1 n	20	500
C23	CK	510 p	10	100	C305	CK	1 n	20	500
C24	CK	3 p	±0,5p	500	C306	CE	100/u	+100-10	25
C25	CK	18 p	±5	500	C307	CK	1 n	20	500
C26	CK	100 p	5	100	C308	CME	1,u	10	63
C27	CK	330 p	5	100					
C28	CK	1 n	5	100	C401	CK	6 p	0,5p	500
C29	CK	330 p	5	100	C402	CK	18 p	0,5p	500
C30	CMF	4,7 n	5	400					
C31	CMF	15 n	1	250					
C32	CMF	47 n	1	250	C405	CK	47 p	5	500
C33	CMF	150 n	1	160	C406	CK	5 p	0,5 p	500
C34	CMF	470 n	1	160					
C35	CK	510 p	10	100					
C36	CK	470 p	20	500	C409	CK	120 p	5	100
C37	CME	1,u	10	63	C410	CK	68 p	5	500
C38	CK	470 p	20	500	C411	CK	680 p	5	100
C39	CME	1,u	10	63	C412	CK	100 p	5	100
C40	CK	10 p	0,5p	500	C413	CMF	2,2 n	5	400
C41	CK-FC	3,3 n	20	50					

12563



C II

No		F	%	V	No		F	%	V
C414	CMF	6,8 n	5	400					
C415	CMF	22 n	1	250	C420	CE	4700 /u	+100-10	40
C416	CMF	68 n	1	160	C421	CE	4700 /u	+100-10	40
C417	CMF	220 n	1	160	C422	CME	1 /u	10	63
C418	CE	4700 /u	+100-10	40	C423	CME	1 /u	10	63
C419	CE	4700 /u	+100-10	40	C424	CK	22 n	+80-20	40




12563

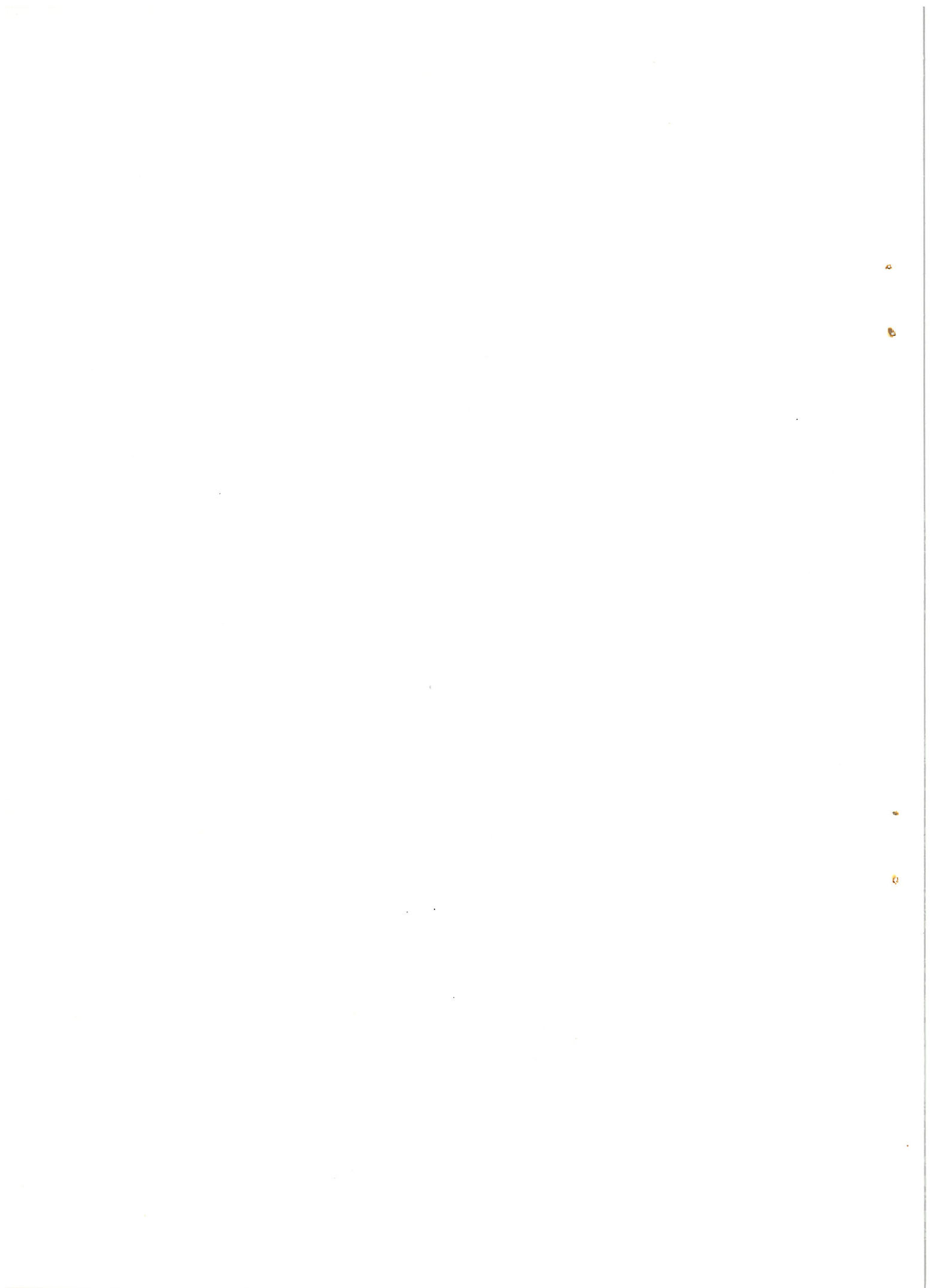
2




3

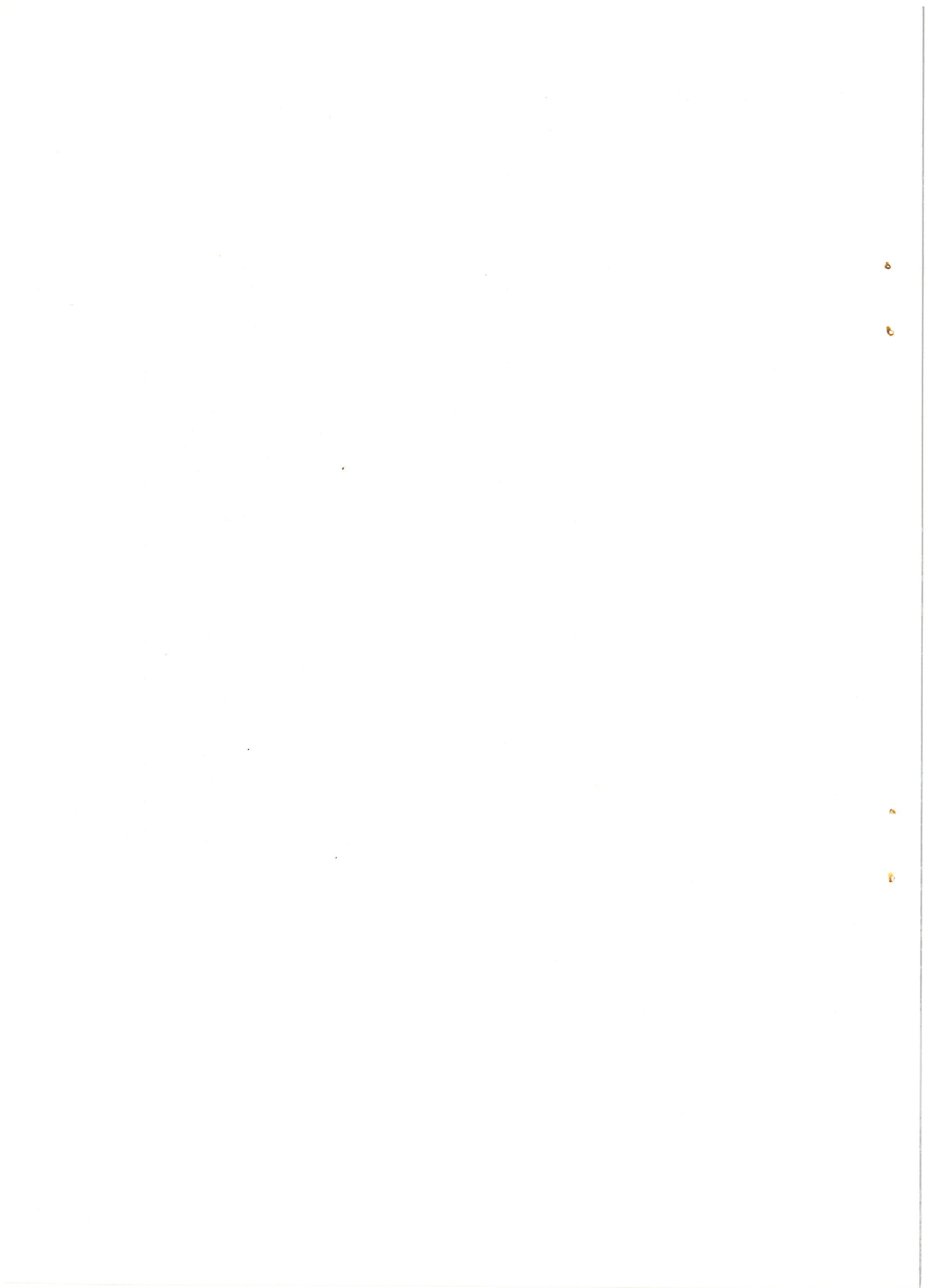
4








5

V		D		TR	
D1	D	FD777	D42	D	MBD101
D2	D	FD777	D43	D	MBD101
D3	D	ZPD5, 1	D44	D	MBD101
D4	D	ZPD5, 1	D45	D	ZPD6, 2
D5	D	FD777	D46	D	ZPD5, 1
D6	D	ZPD5, 1	D47	D	ZPD5, 1
D7	D	ZPD5, 1	D48	D	FD777
D8	D	ZPD5, 1	D49	D	FD777
D9	D	ZPD5, 1	D50	D	FD777
D10	D	ZPD5, 1	D51	D	FD777
D11	D	ZPD5, 1	D52	D	FD777
D12	D	ZPD5, 1	D53	D	FD777
D13	D	ZPD5, 1	D54	D	FD777
D14	D	ZPD5, 1	D55	D	FD777
D15	D	ZPD5, 1	D56	D	FD777
D16	D	FD777	D201	D	ZPD3, 3
D17	D	FD777	D202	D	ZPD3, 3
D18	D	MBD101	D203	D	ZPD3, 3
D19	D	ZPD5, 1	D204	D	ZPD3, 3
D20	D	ZPD5, 1	D205	D	ZPD3, 3
D21	D	ZPD6, 8	D206	D	ZPD3, 3
D22	D	MBD101	D207	D	ZPD3, 3
D23	D	ZPD6, 8	D208	D	ZPD3, 3
D24	D	ZPD5, 1	D209	D	ZPD3, 3
D25	D	ZPD5, 1	D210	D	ZPD3, 3
D27	D	FD777	D301	D	SY320/2
D28	D	ZPD5, 1	D302	D	1N4448
D29	D	ZPD5, 1	D303	D	1N4448
D30	D	MBD101	D304	D	1N4448
D31	D	MBD101	D305	D	1N4448
D32	D	MBD101	D306	D	1N4448
D33	D	MBD101	D307	D	1N4448
D34	D	MBD101	D308	D	1N4448
D35	D	ZPD6, 2	D309	D	1N4448
D36	D	ZPD5, 1	D310	D	1N4448
D37	D	ZPD5, 1	D311	D	ZPD5, 1
D38	D	ZPD5, 1	D312	D	1N4448
D39	D	ZPD5, 1	D313	D	1N4448
D40	D	MBD101	D401	D	CQY40L
D41	D	MBD101	D402	D	1N4448
			D403	D	1N4448
			D404	D	SY320/2
			D405	D	SY320/2

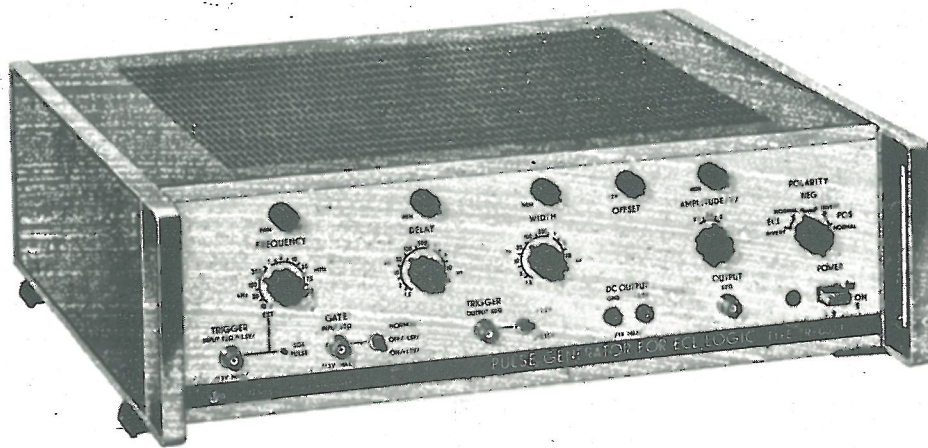


V 		D 		TR 	
D406	D	SY320/2	D410	D	SY320/2
D407	D	SY320/2	D411	D	SY320/2
D408	D	SY320/2	D412	D	SY320/2
D409	D	SY320/2	D413	D	SY320/2
TR1	TR	2331255602	TR35	TR	2331255602
TR2	TR	2331255602	TR36	TR	2331255602
TR3	TR	2331255602	TR37	TR	2331255602
TR4	TR	2331255602	TR38	TR	2331255602
TR5	TR	2331256000	TR39	TR	2331256000
TR6	TR	2331256000	TR40	TR	2331256000
TR7	TR	2331256000	TR41	TR	2331255602
TR8	TR	2331256000	TR42	TR	BC182B
TR9	TR	2331255602	TR43	TR	2331255602
TR10	TR	2331255602	TR44	TR	2331255602
TR11	TR	2331255602	TR45	TR	2331255602
TR12	TR	2331255602	TR46	TR	2331255602
TR13	TR	2331255602	TR47	TR	2331255602
TR14	TR	2331255602	TR48	TR	2331255602
TR15	TR	2331255602	TR49	TR	BC182B
TR16	TR	2331255602	TR50	TR	BC182B
TR17	TR	2331255602	TR201	TR	2331255602
TR18	TR	2331255602	TR202	TR	2331255602
TR19	TR	2331255602	TR203	TR	2331255602
TR20	TR	BC212B	TR204	TR	2331255602
TR21	TR	2331255602	TR205	TR	BFW93
TR22	TR	2331255602	TR206	TR	BFW93
TR23	TR	2331255602	TR207	TR	BFR96
TR24	TR	2331255602	TR208	TR	BFR96
TR25	TR	BFR96	TR209	TR	BFR96
TR27	TR	2331255602	TR210	TR	BFR96
TR28	TR	2331255602	TR301	TR	BD242A
TR29	TR	2331256000	TR302	TR	EC212A
TR30	TR	2331256000	TR303	TR	BC182
TR31	TR	2331255602	TR304	TR	BD242A
TR32	TR	BC182B	TR305	TR	BD242A
TR33	TR	2331255602	TR306	TR	BD241A
TR34	TR	2331255602	TR307	TR	2N2905A
			TR401	TR	2N3055



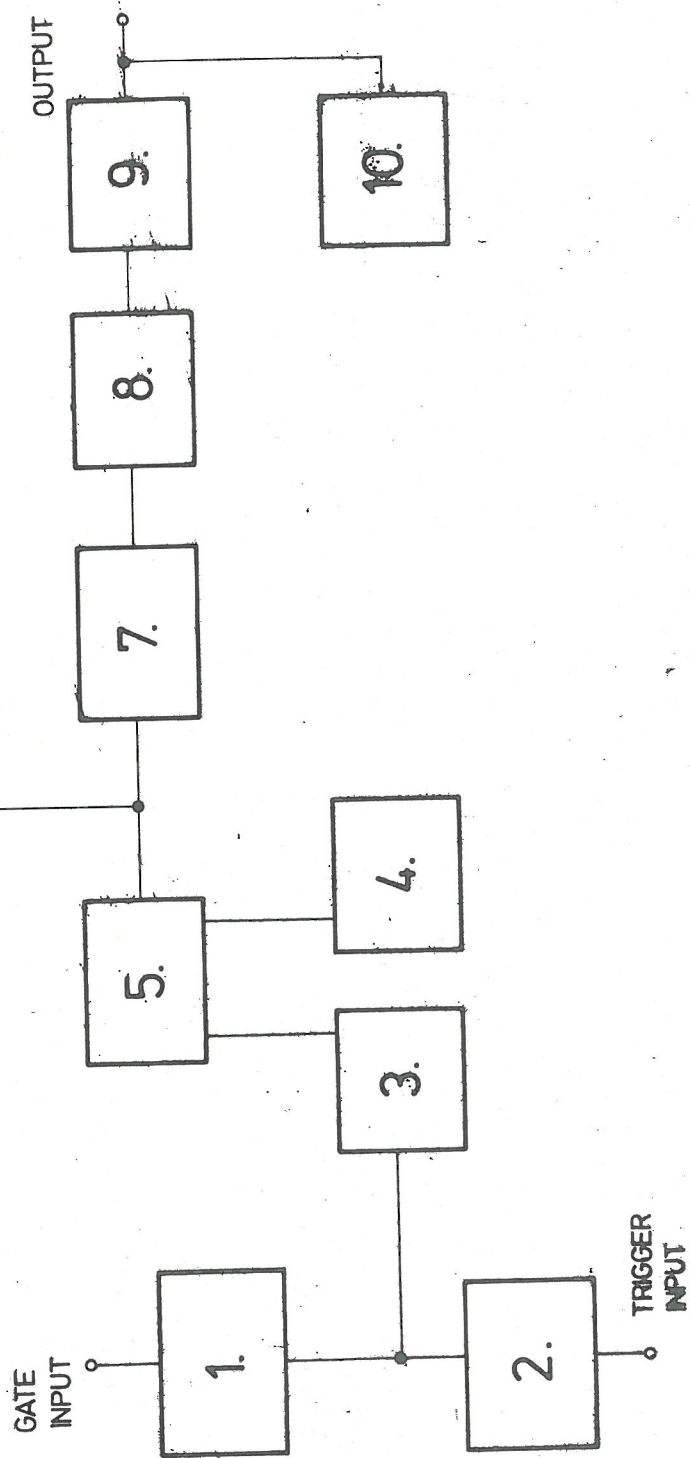
							
IC4o1	IC	LM320K5,2	F1	F	FST315mA5x20		
IC4o2	IC	7815 KC	F2	F	FST1A5x20		
IC301	IC	723PC	F3	F	FST1A5x20		
			F4	F	FST1,25A5x20		
T1	T		F5	F	FST1,25Ax20		
L5	L		Ba	B	3,5x1,5x4,5N100		
L2o2	L		P1 1	P1	F00.250 Lemó		
L2o3	L		P1 2	P1	F00.250 Lemó		
S1	S		So1	So			
S2	S		So2	So			
S3	S		So3	So			
S4	S		So4	So			
S5	S		So5	So			
S6	S		So6	So			
S7	S		So7	So			
S8	S		So8	So			
S9	S		So9	So			
L1							
L2							
L3							
L4							
L6							
L2o4							





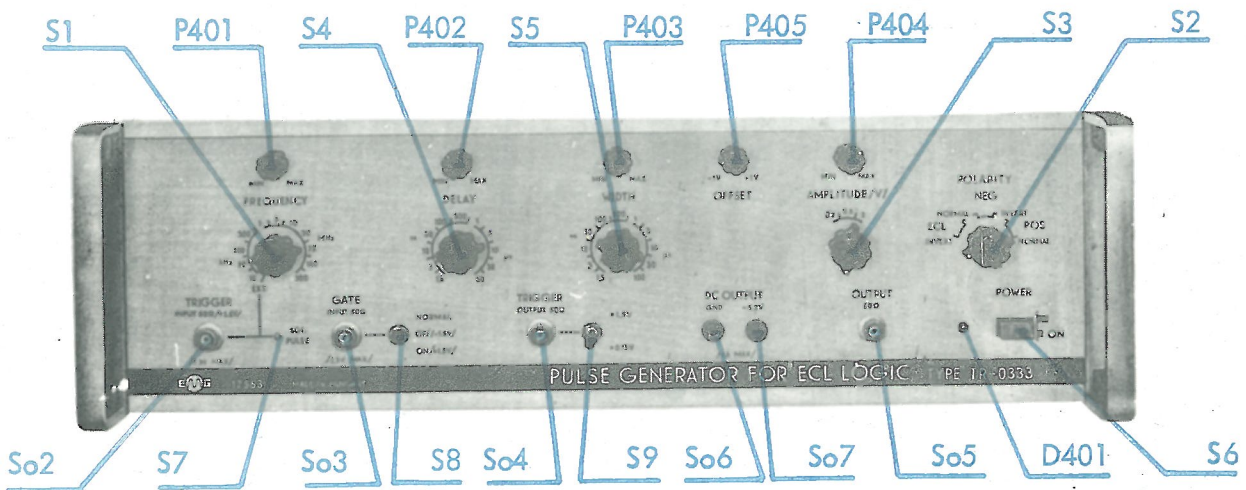
12563





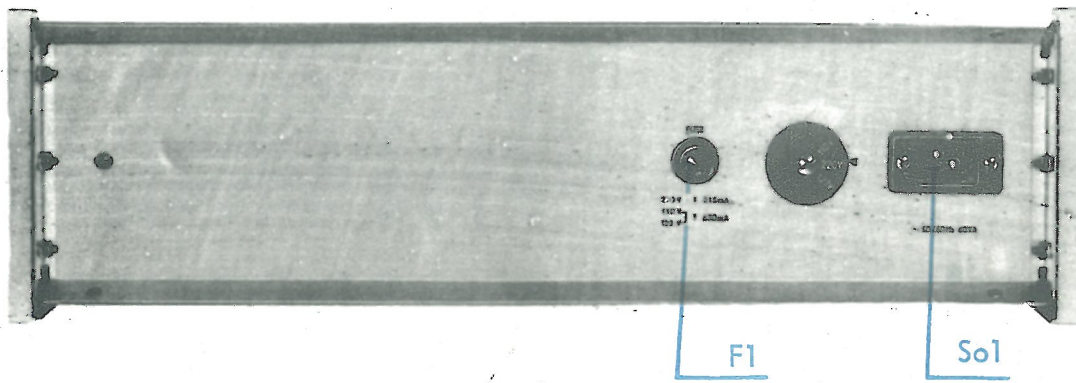
1
12563



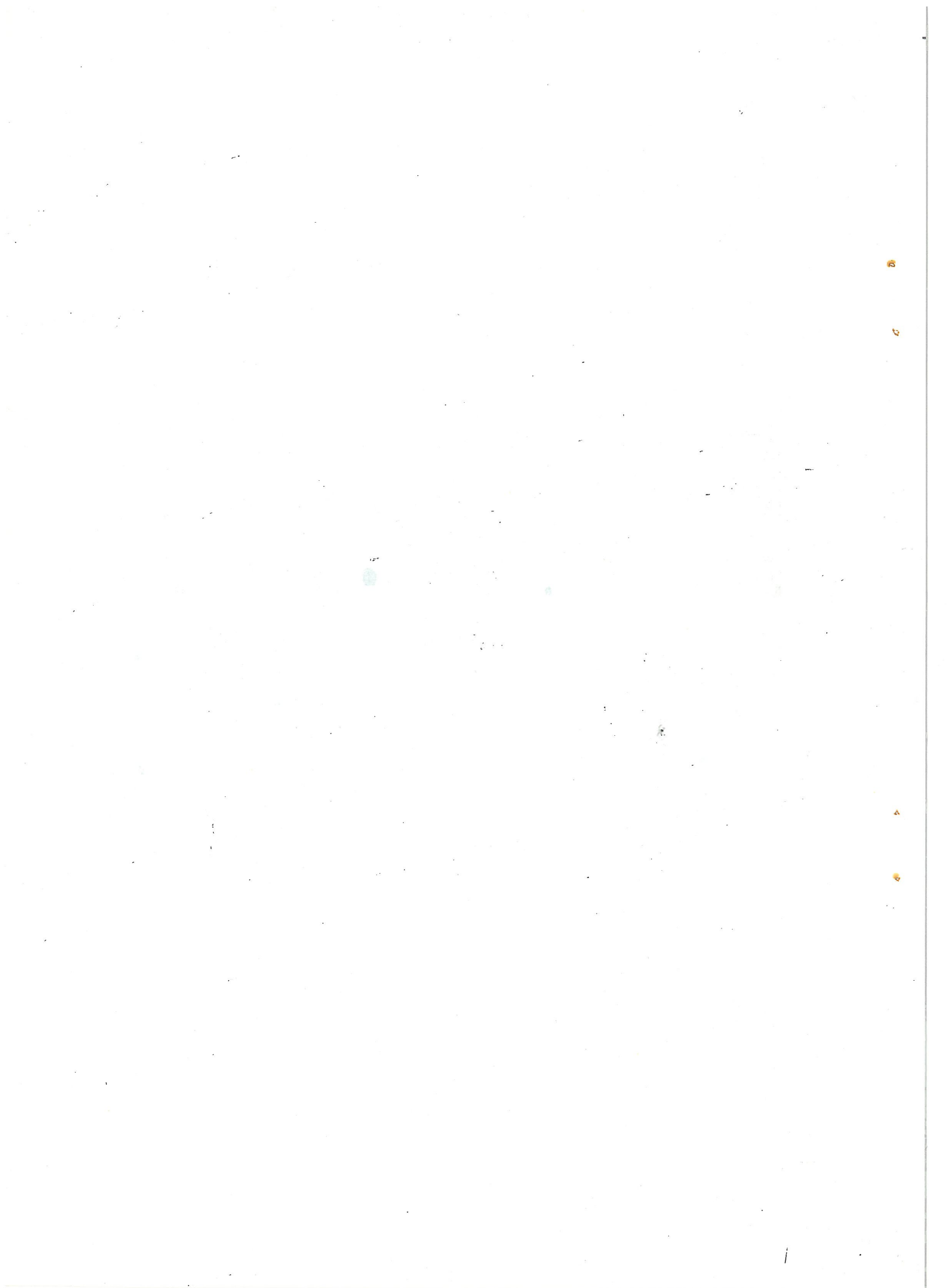


2
12563

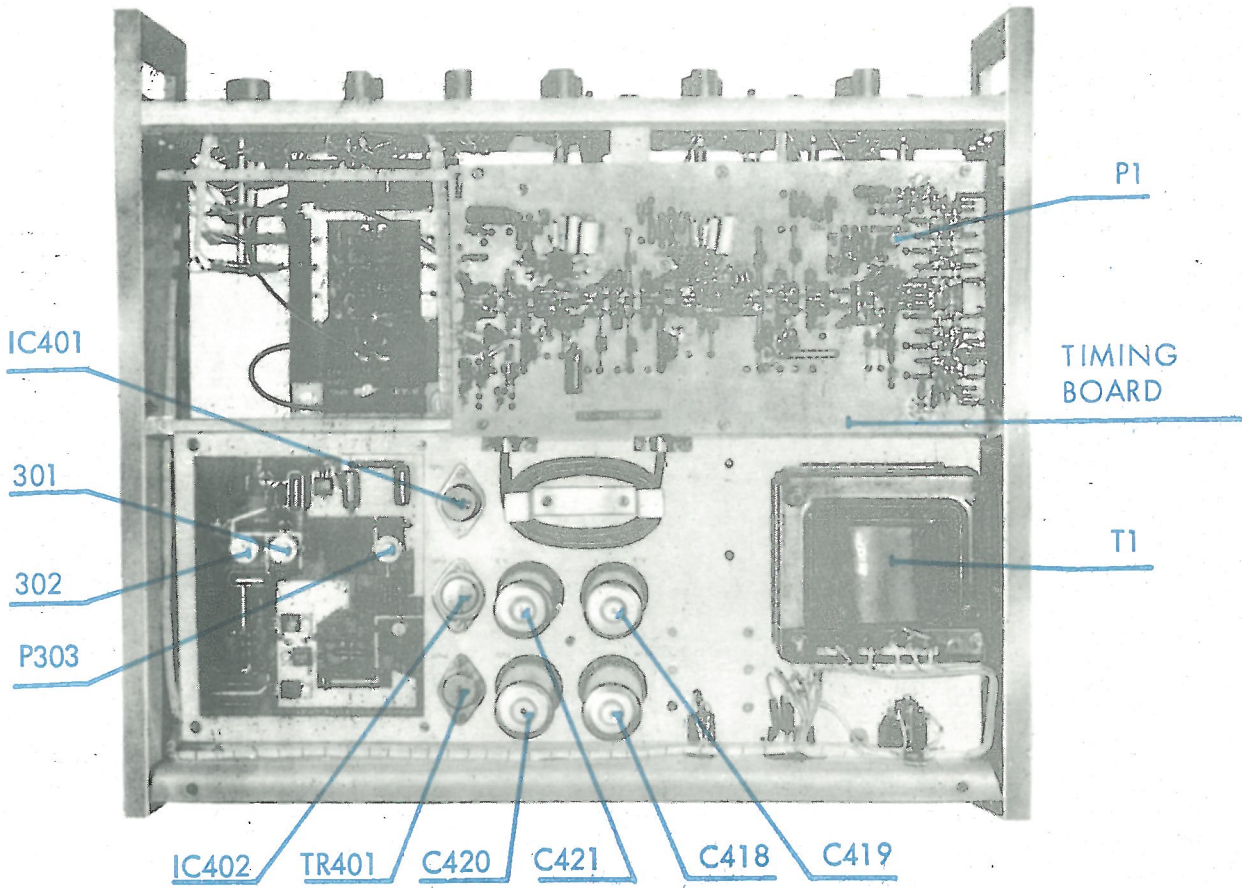




3
12563

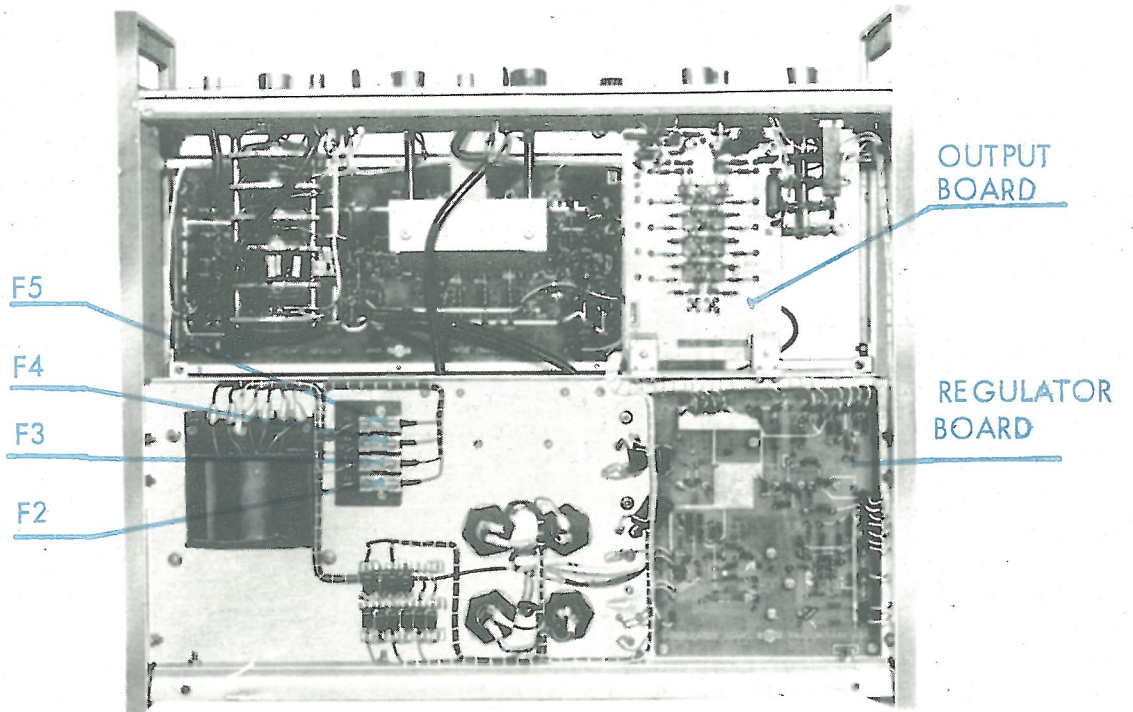


+

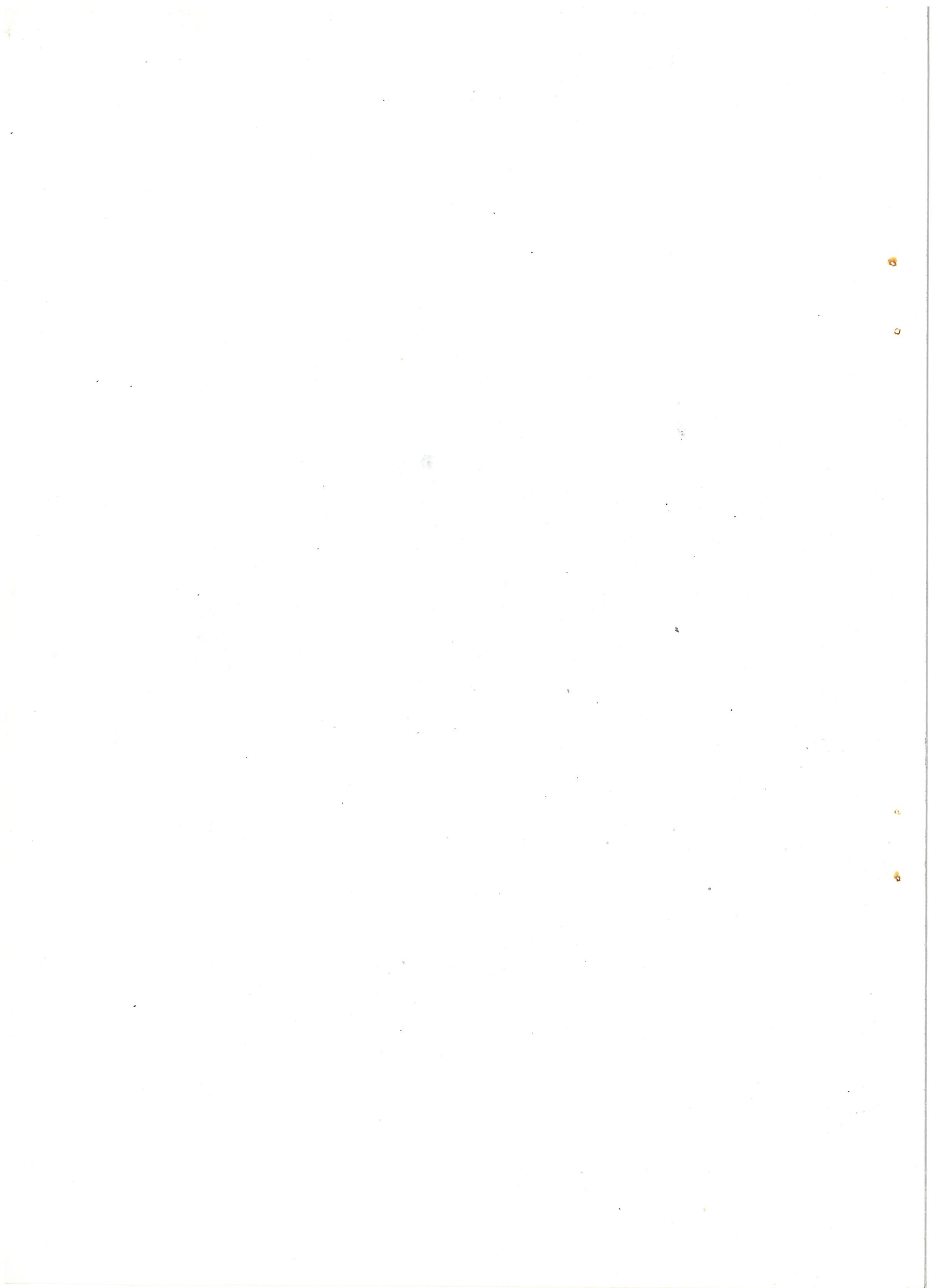


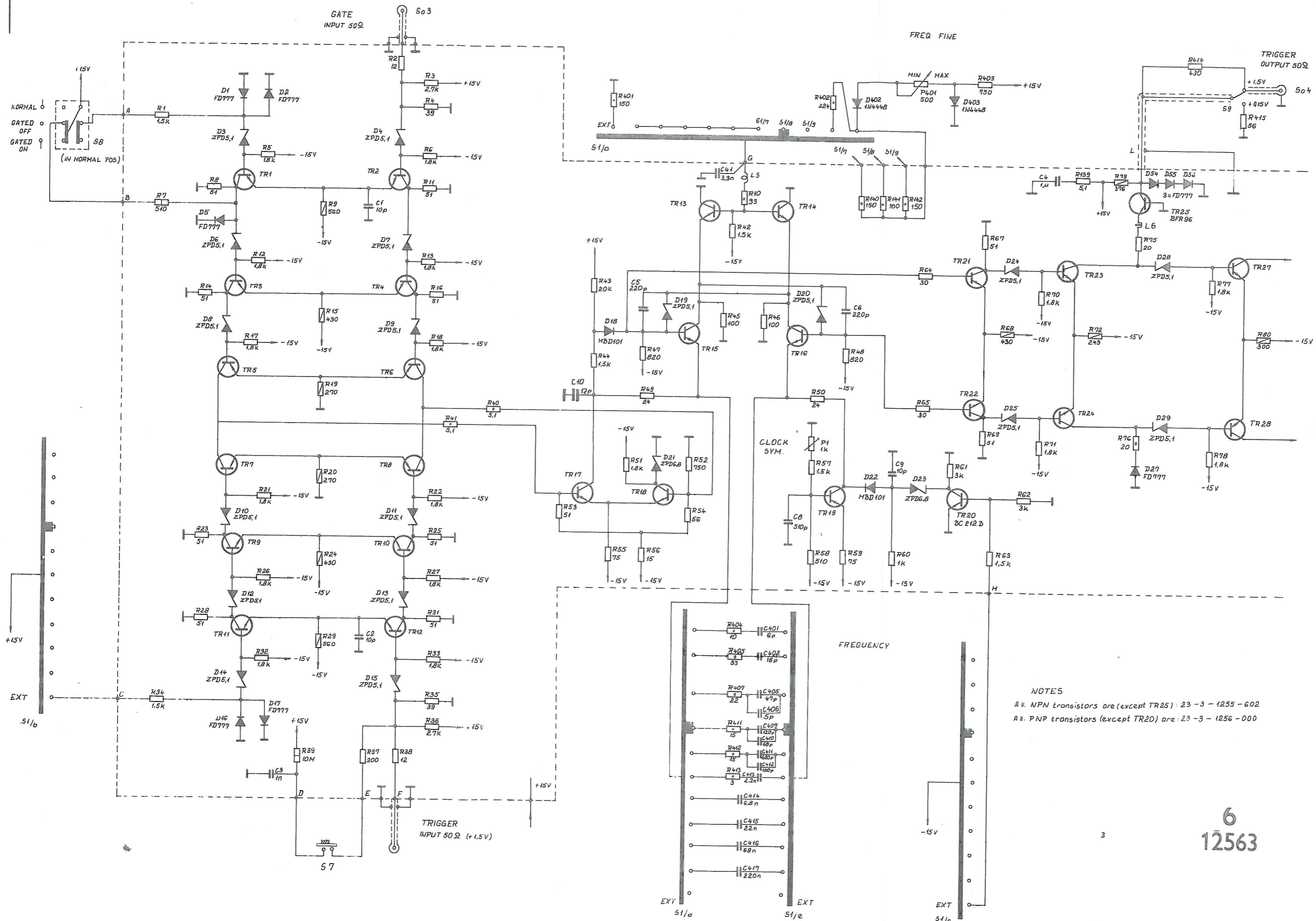
4
12563





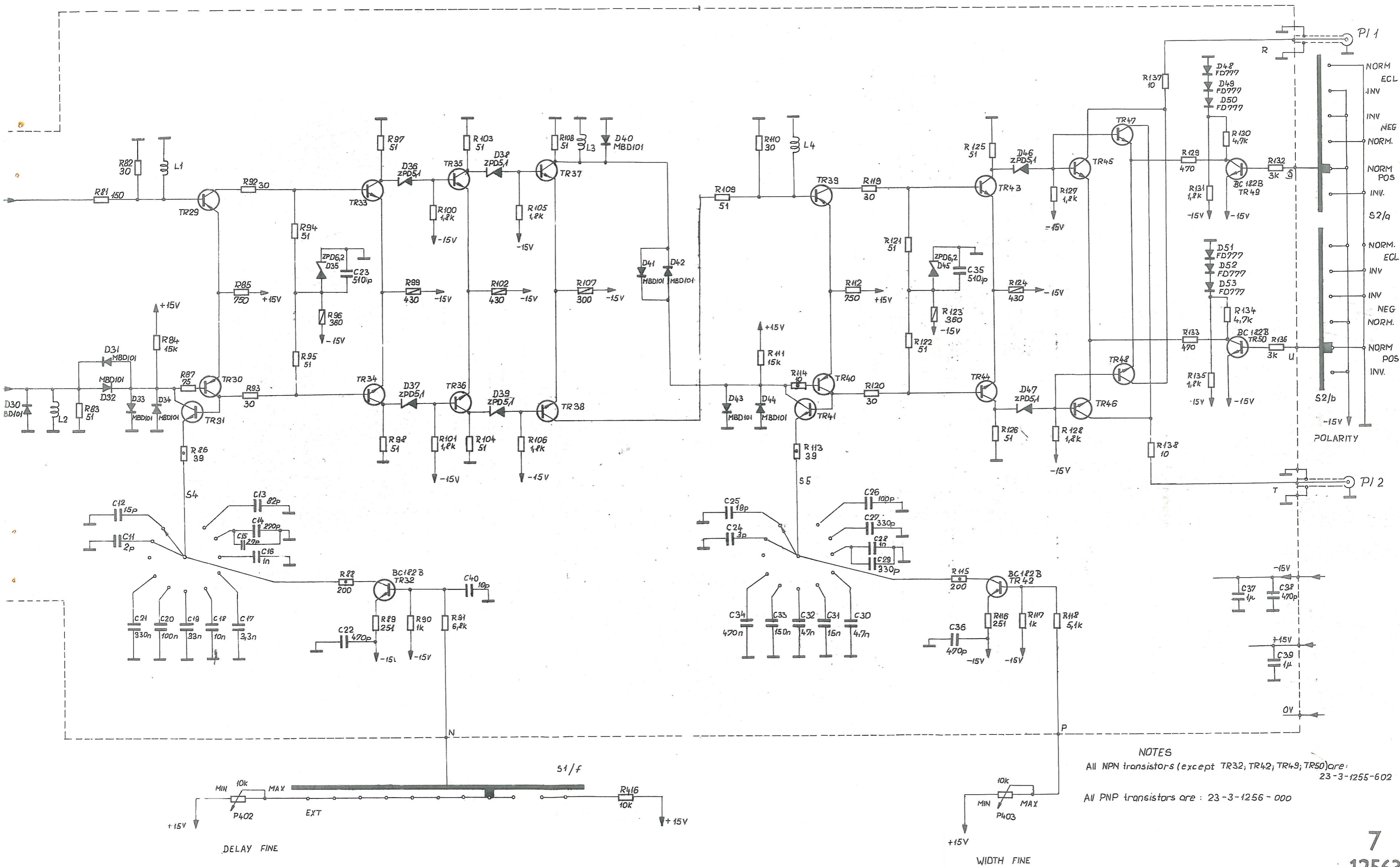
5
12563



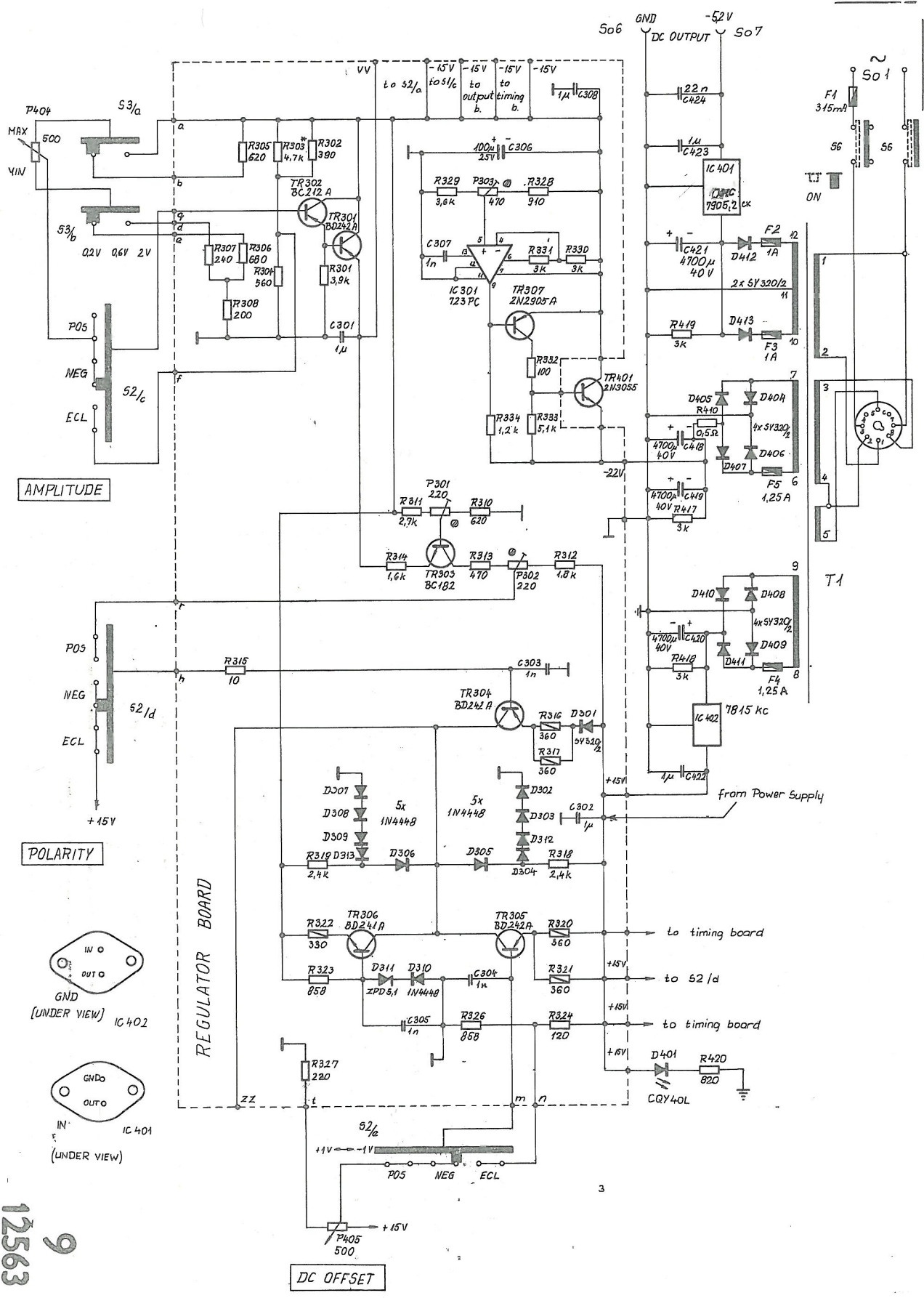


NOTES
 A. NPN transistors are (except TR25): 23-3-1255-602
 A. PNP transistors (except TR20) are: 23-3-1256-000

6
 12563

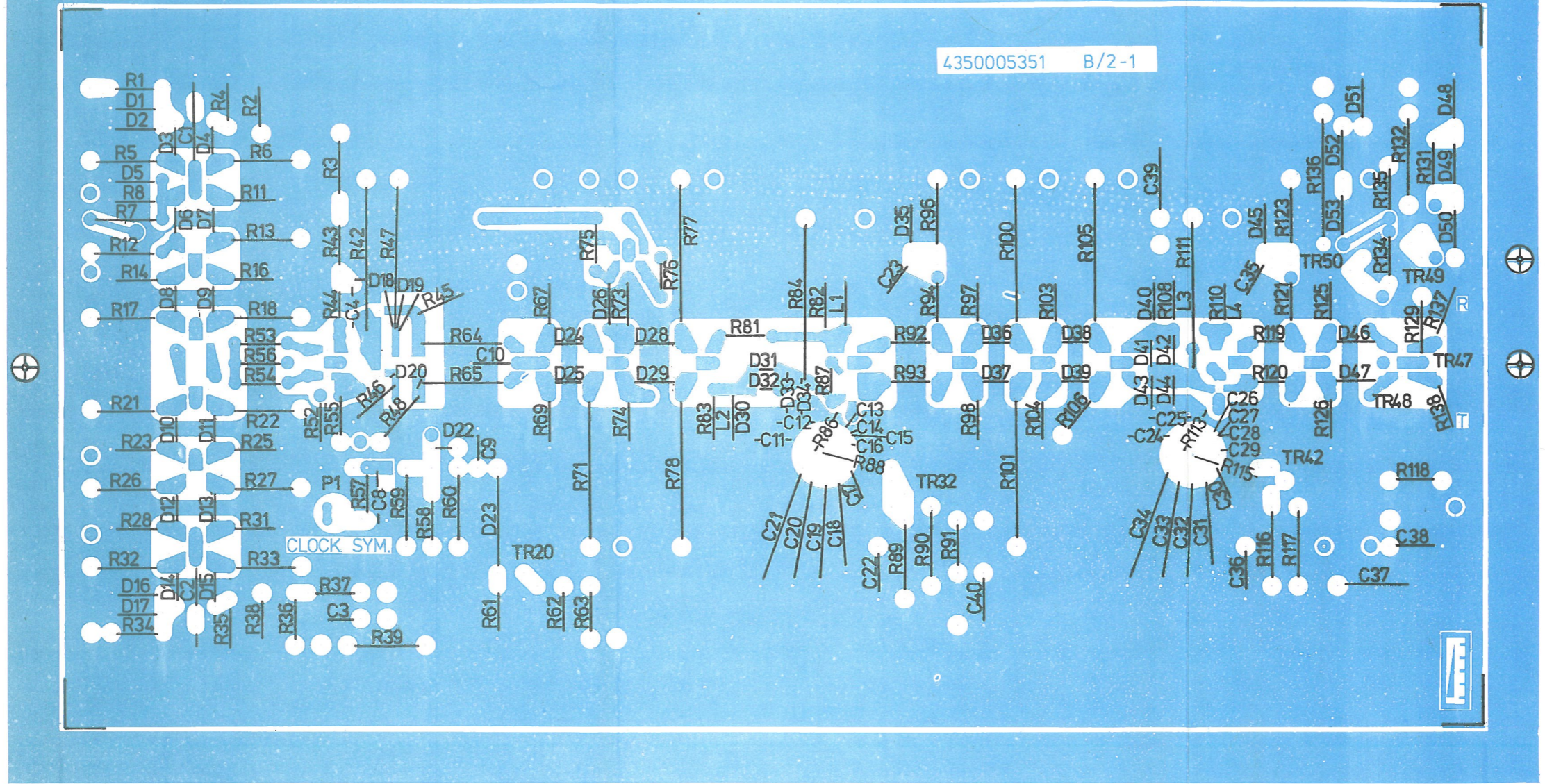


NOTES
 All NPN transistors (except TR32, TR42, TR49, TR50) are: 23-3-1255-602
 All PNP transistors are: 23-3-1256-000

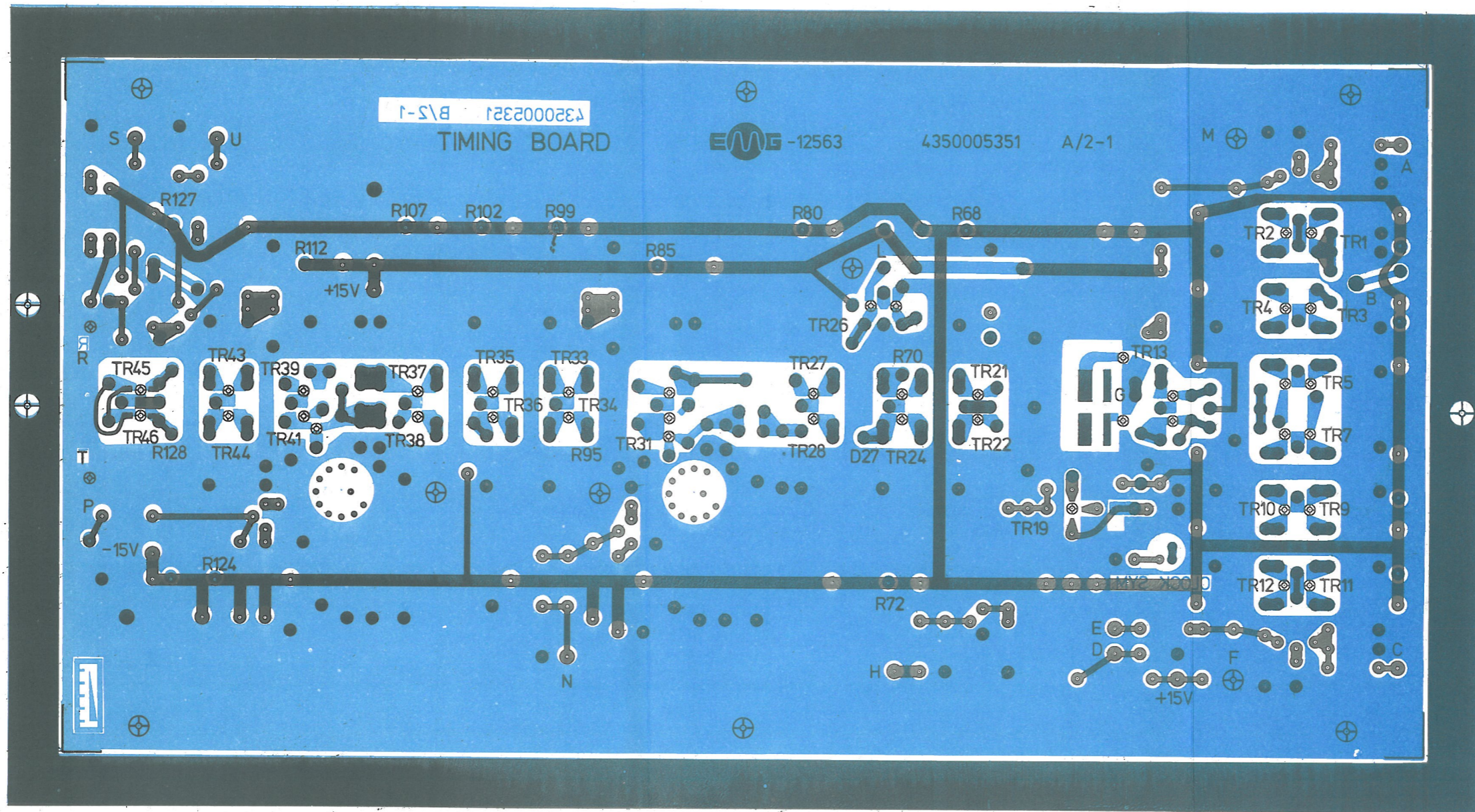


12563
9

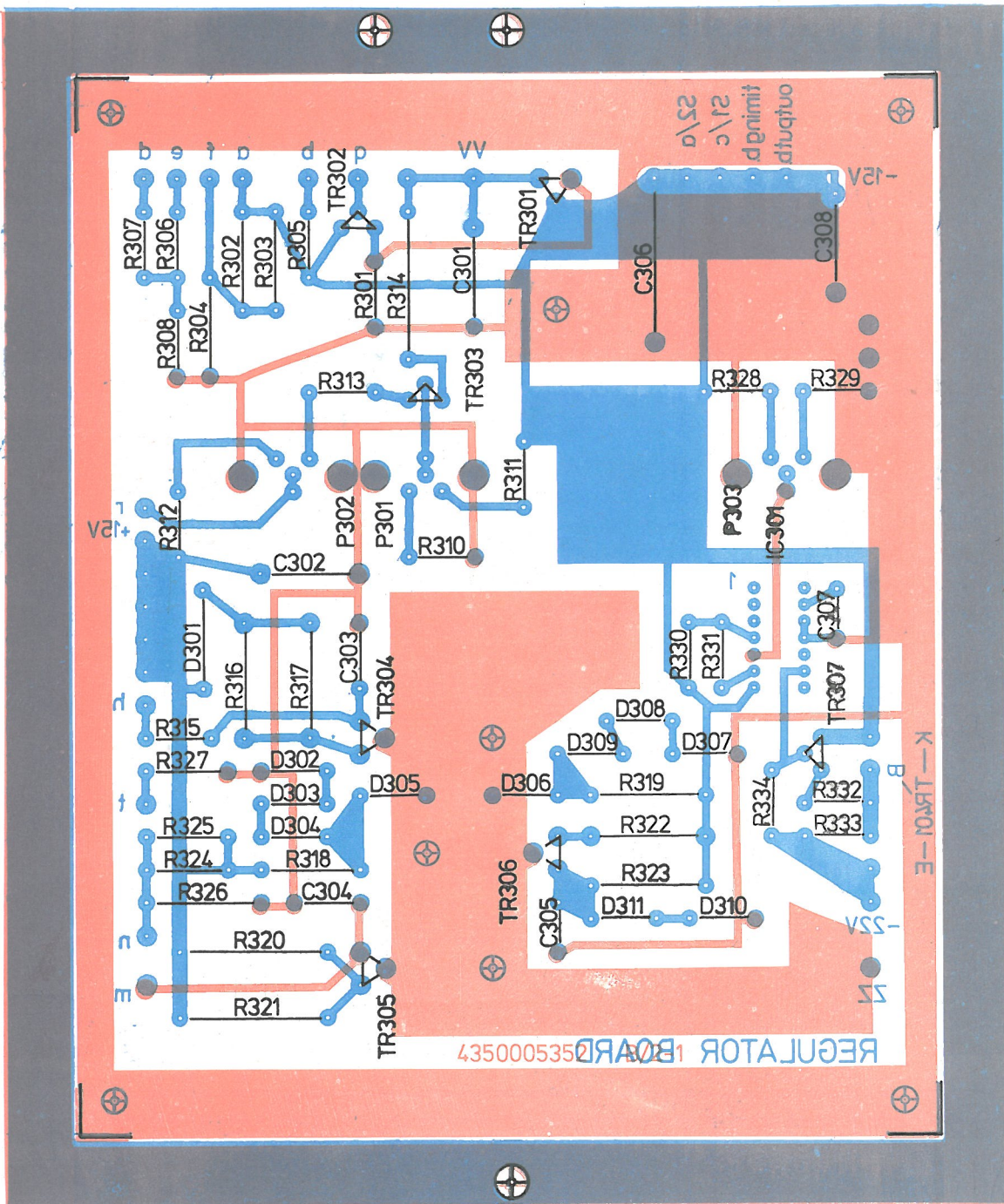
4350005351 B/2-1



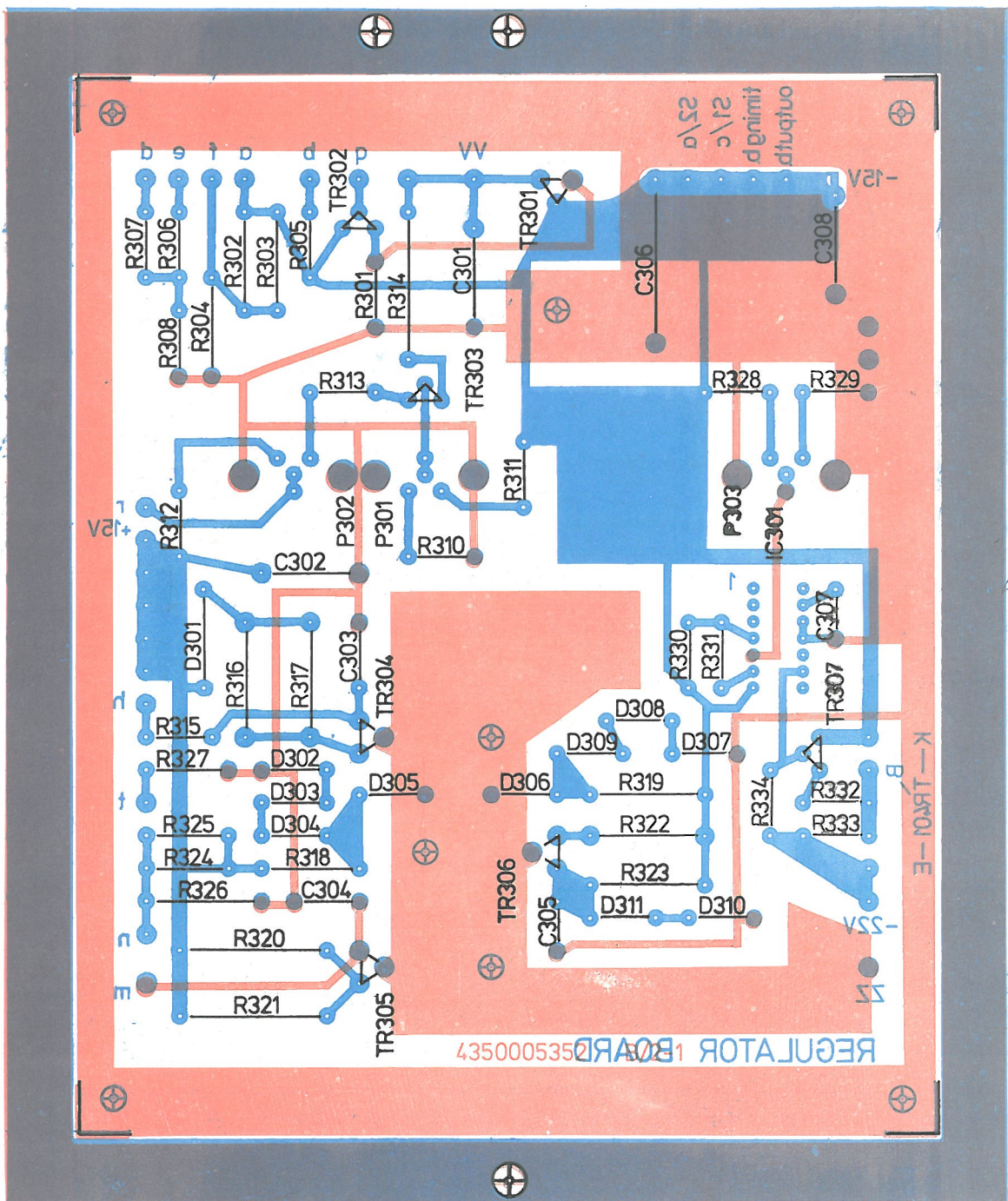
10
12563



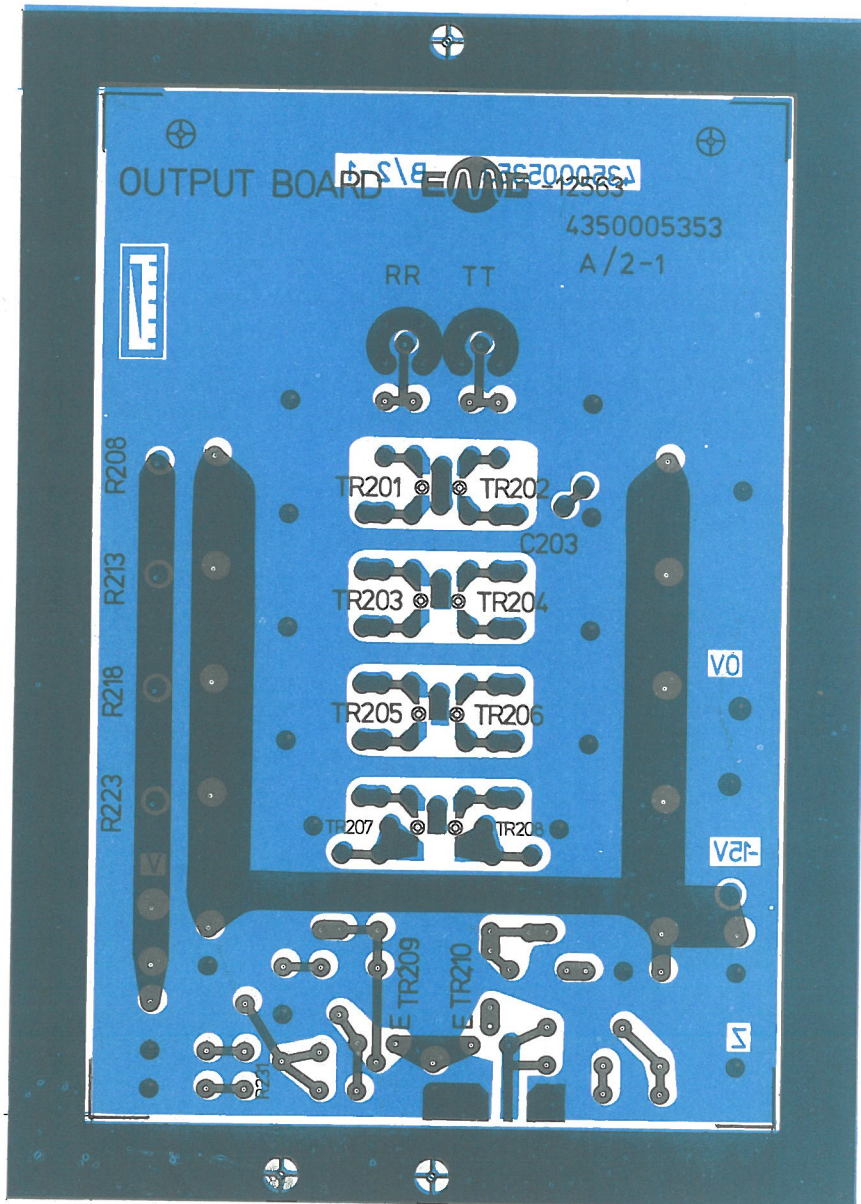
10/1
12563



11
12563

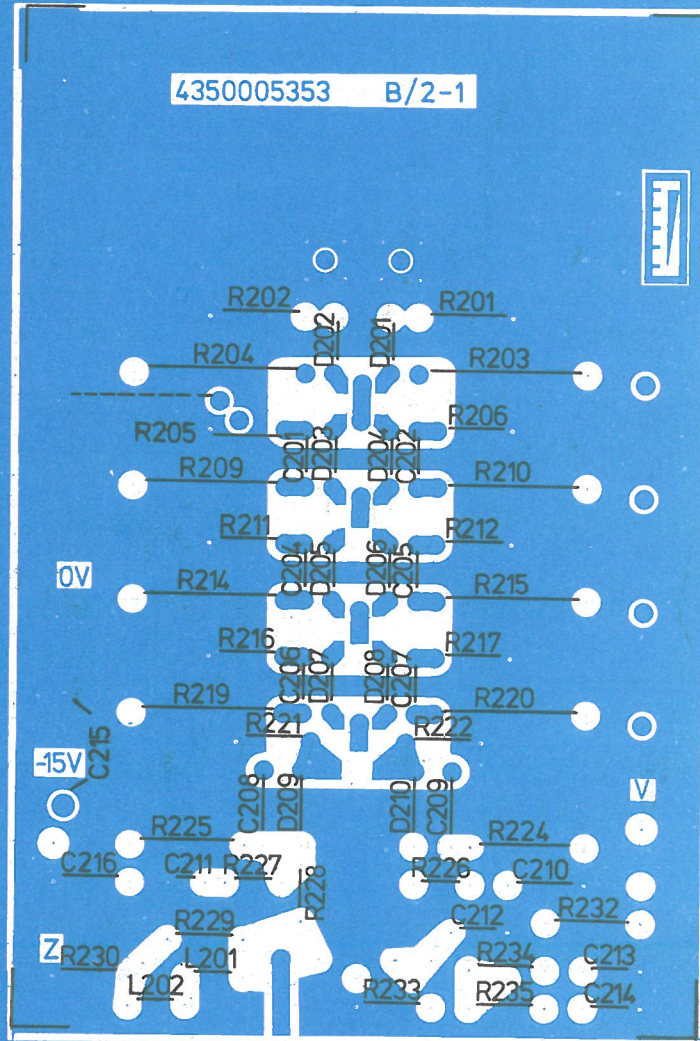


11
12563

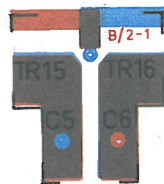


12
12563

4350005353 B/2-1



12/1
12563



13
12563