

HASZNÁLATI UTASÍTÁS

153.

TYPE TR—1861

TORZÍTÁSMÉRŐ



1510

TYPE TR—1861

TORZÍTÁSMÉRŐ



1510

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.

515100- „I” pr. sz.

1980.

F. k.: Kiss Jovák József

1. A KÉSZÜLÉK RENDELTETÉSE ÉS FELHASZNÁLÁSI TERÜLETE	3
2. MŰSZAKI ADATOK	4
3. A MŰSZER ÖSSZEÁLLÍTÁSA	6
4. A KÉSZÜLÉK ÉS FŐBB RÉSZEINEK MŰKÖDÉSE ÉS FELÉPÍTÉSE	7
4.1. Működési elv	7
4.2. A készülék működése	8
4.3. Részletes működési leírás /áramkörök ismertetése a kapcsolási rajzok alapján/	8
4.4. Mechanikai felépítés	13
5. ÁLTALÁNOS ÜZEMELTETÉSI UTASÍTÁSOK	14
5.1. A készülék ki- és visszacsomagolása	14
5.2. Általános utasítások	14
6. BIZTONSÁGTECHNIKAI UTASÍTÁSOK	15
7. ÜZEMBEHELYEZÉS ELŐKÉSZÍTÉSE	16
7.1. Kezelőszervek és csatlakozók	16
7.2. Óvó rendszabályok	17
8. HASZNÁLATI ELŐÍRÁSOK	18
8.1. Üzembehelyezés	18
8.2. Hitelesítés	18
8.3. Üzem módok, mérések	18
9. JELLEGEZETES MEGHIBÁSODÁSOK ÉS MEGSZÜNTETÉSÜK	20
9.1. Óvó rendszabályok a javítás előtt, alatt és után	20
9.2. Gyakrabban előforduló hibák felderítése és kijavítása	20
10. MŰSZAKI KARBANTARTÁS	24
11. A MŰSZAKI ÁLLAPOT ELLENŐRZÉSE	25
11.1. A műszaki állapot ellenőrzésének gyakorisága és körülményei	25
11.2. Feszültségmérő ellenőrzése	25
11.3. Torzításmérő ellenőrzése	26
12. TÁROLÁSI SZABÁLYOK	29
MEGJELENTÉSEK	30

1. A KÉSZÜLÉK RENDELITETÉSE ÉS FELHASZNÁLÁSI TERÜLETE

A Type 1510 Torzításmérő /TR-1861/ feszültségmérésre és szinuszos jelek harmonikus torzításának mérésére használható.

Feszültségmérés 13 méréshatárban történhet 20 μ V - 300 V-ig, torzításmérés 20 Hz - 200 kHz-ig, 4 sávban, 0,03 % - 100 %-ig.

Kis torzítású jelek mérése esetén a kiegyenlítés nehézségét a beépített automata nagyon megkönnyíti.

A megfelelő frekvenciasáv kiválasztása után 1 - 3 %-ig kell kézzel kiegyenlíteni, majd automata állásba kapcsolva a frekvencia és fázis kiegyenlítése automatikusan folytatódik.

Ezután csak a méréshatár kapcsolót kell kapcsolni a megfelelő méréshatár elérésig. A készülék másik előnye a hagyományos torzításmérőkkel szemben az automata kalibráció. Az előlapon elhelyezett kapcsolók segítségével a mérendő jel feszültségének megfelelő tartományt kell kiválasztani, ezután a kalibrálást a készülék automatikusan elvégzi, és ezt LED kijelzővel jelzi.

2. MŰSZAKI ADATOK

2.1. Feszültségmérő	
2.1.1. Mérési tartomány	20 μ V - 300 V /13 sávban/
2.1.2. Frekvenciatartomány	20 Hz - 1 MHz
2.1.3. Mérési pontosság	+5 % 20 Hz - 600 kHz között 1 mV - 10 V-ig, 20 Hz - 100 kHz között 30; 100; 300 V-os méréshatárokb +10 % 600 kHz - 1 MHz között 1 mV - 10 V-ig 20 Hz - 1 MHz között 300 μ V-os méréshatárban
2.1.4. Bemeneti impedancia	1 megohm // 80 pF
2.2. Torzításmérő	
2.2.1. Frekvenciatartomány	20 Hz - 200 kHz
2.2.2. Bemeneti feszültség- tartomány	0,3 V - 300 V-ig 20 Hz - 100 kHz-ig 0,3 V - 10 V-ig 20 Hz - 200 kHz-ig
2.2.3. Bemeneti feszültség sávok	0,3 V - 3V; 3 V - 30 V; 30 V - 300 V a tartományon belül a kalibráció automatikus a tartományok nyomógombbal választhatók
2.2.4. Mérési tartomány	0,03 % - 100 %-ig
2.2.5. Harmonikus átvitel	2 - 5. harmonikusokra 100 kHz-ig \pm 1 dB 2. harmonikusokra 200 kHz-ig \pm 2 dB 3-5. harmonikusokra 200 kHz-ig \pm 3 dB
2.2.6. Maradék torzítás és zaj	max. 0,03 %
2.2.7. Hangolás	kézi és automatikus
2.2.8. Bekapcsolható alulvágó szűrő csillapítása	50 Hz min. -40 dB 250 Hz min. -3 dB
2.2.9. Bemeneti impedancia	1 megohm // 80 pF

2.3. Hálózati adatok	
2.3.1. Feszültség	110, 127, 220 V ± 10 % átkapcsolható
2.3.2. Frekvencia	50/60 Hz
2.3.3. Fogyasztás	max. 13 VA
2.4. Méretek	132,5 mm magas 442 mm széles 400 mm mély
2.5. Tömeg	13 kg
2.6. Klimaadatok	
2.6.1. Normál és névleges üzemi feltételek	
2.6.1.1. Környezeti hőmérséklet	+10°C - +35°C
2.6.1.2. Relatív légnedvesség	max. 85 %
2.6.1.3. Légnyomás	600 ... 1060 mbar
2.6.2. Üzemeltetési határfeltételek	
2.6.2.1. Környezeti hőmérséklet	+5°C - +40°C
2.6.2.2. Relatív légnedvesség	max 85 %
2.6.2.3. Légnyomás	600 ... 1060 mbar
2.6.3. Szállítási és tárolási feltételek /eredeti export csomagolásban/	
2.6.3.1. Környezeti hőmérséklet	-25°C - +55°C
2.6.3.2. Relatív légnedvesség	max. 98 %
2.6.3.3. Légnyomás	600 ... 1060 mbar
2.7. Periodikus ütésvizsgálat	
2.7.1. Az ütés időtartama	12 ms
2.7.2. A max. gyorsulás értéke	50 m/s ²
2.7.3. Az ütések száma	1000
2.8. A készülék alapvetően az alábbi szabványoknak tesz eleget.	
2.8.1. MSz 94-70	
2.8.2. KGST RSz 2657-73 RSz 3824-73	
RSz 3825-73 RSz 4492-74	

3. A MŰSZER ÖSSZEÁLLÍTÁSA

3.1. Type 1510 /TR-1861/ Torzításmérő 1 db

3.2. Tartozékok

3.2.1. "A" tartozékok /a készülék árában bennfoglalt/

Type 1004 Hálózati csatlakozó vezeték csatlakozó dugókkal 1 db

Type 1014 Koaxiális árnyékolt kábel csatlakozó dugókkal 1 db
egyik végén: "Am" rendszerű csatlakozó dugó
másik végén: árnyékolt nagy csatlakozó dugó és földelő banándugó

Type 1016 Koaxiális árnyékolt kábel /35 pF 150 ohm/ 1 db
mindkét végén: "Am" rendszerű csatlakozó dugó

Használati utasítás 1 db

Type 14637 Kártya kiemelő 2 db

3.3. Csöves olvadóbiztosító betétek

"A" tartozék

220 V - 100 mA /FST - 100 mA + 5x20/ 1 db

110 ill. 127 V - 200 mA /FST - 200 mA + 5x20/ 2 db

- 400 mA /Ge 20/5,2 - 400 mA/ 6 db

4. A KÉSZÜLÉK ÉS FŐBB RÉSZEINEK MŰKÖDÉSE ÉS FELÉPÍTÉSE

4.1. Működési elv

A készülék tömbvázlata az 1. ábrán látható.

1. Előosztó
Feszültségmérő üzemmódban működik
2. Bemeneti impedanciátranszformátor
Egyszeres erősítésű erősítő
3. Brumm szűrő
Alacsony frekvencián vágó szűrő. Feszültség és torzításmérő üzemmódban egyaránt bekapcsolható!
4. Feszültségmérő erősítő és osztó
Tartalmazza az I-es és II-es erősítőt, az ezeket megelőző osztókat, továbbá az M1-es műszert
5. Torzításmérő bemeneti osztó
Háromállású nyomógombos felépítésű, az automatikus kalibráló áramkör részére végez előosztást
6. Szintszabályozó
Automata kalibráló áramkörből és a kalibráltság kijelzését biztosító áramkörből áll
7. Szelektív kör
A frekvencia és fázis kiegyenlítését biztosító áramkörökből áll
8. Hangoló automata
A frekvencia és fázis automatikus kiegyenlítését biztosító áramköröket tartalmazza
9. Tápegység
+24 V-os stabil
+12 V-os nem stabil

4.2. A készülék működése

4.2.1. Feszültségmérő üzemmód

A bemenetre adott jel utja a következő:

S5 kapcsoló, előosztó, S5 kapcsoló, bemeneti impedanciáttranszformátor, S5 kapcsoló, brumm szűrő, feszültségmérő erősítő és osztó, műszer.

4.2.2. Torzitásmérő üzemmód

A bemenetre adott jel utja a következő:

S5 kapcsoló, torzitásmérő bemeneti osztó, S5 kapcsoló, bemeneti impedanciáttranszformátor, S5 kapcsoló, szintszabályozó, szelektív kör, S5 kapcsoló, brumm szűrő, feszültségmérő erősítő és osztó, műszer.

A szelektív körhöz kapcsolódik a hangoló automata, melynek ki-be kapcsolása az előlapon elhelyezett S3 kapcsolóval végezhető.

A készülék részére a tápegység biztosítja a megfelelő feszültségeket.

4.3. Részletes működési leírás /áramkörök ismertetése a kapcsolási rajzok alapján/

4.3.1. Előosztó

Az áramkör kapcsolási rajza a 6. ábrán, nyomtatott áramköri rajza a 11. ábrán látható. Az áramkör a készülékben az 1. kártyán található. Az R1 és R2 ellenállásokból felépített osztó a 3 V-os és a fölötti méréshatároknál oszt. Az osztót az előlapon található S4 és S5-ös kapcsolók által vezérelt RY1 és RY2 relék működtetik. A C1, C2, C3 kondenzátorok az osztó kompenzálását biztosítják.

4.3.2. Bemeneti impedanciáttranszformátor

Az áramkör kapcsolási rajza a 6. ábrán, nyomtatott áramköri rajza a 11. ábrán látható. Az áramkör a készülékben az 1. kártyán található. A TR1, TR2, TR3 tranzisztorokkal megvalósított erősítő nagy bemenő, kis kimenő ellenállású egyszeres erősítésű.

Az R3, D1 és D2 alkatrészekkel megvalósított kapcsolás a készülék túlterhelés elleni védelmét biztosítja.

4.3.3. Brumm szűrő

Az áramkör kapcsolási rajza a 6. ábrán, nyomtatott áramköri rajza a 11. ábrán látható. Az előlapon elhelyezett S5/4 kapcsoló működteti az RY3 és RY4 reléket és ezáltal a C10, C11, L1 elemekkel kialakított szűrő ki- ill. bekapcsolható. A szűrő feszültségmérő üzemmódban is bekapcsolható, alacsony frekvencián meghamisítja a mérést!

4.3.4. Feszültségmérő erősítő és osztó

Az áramkör kapcsolási rajza a 6. ábrán, nyomtatási rajza a 12. ábrán látható. A készülékben a 2. kártyán található az áramkör. Az 1-es kártya kimenetéről a jel egy osztóra kerül. A relékkel kapcsolt 6 állású osztót az előlapon elhelyezett S4 és S5-ös kapcsolók vezérlik. Az RY1 relé 300 μ V, 1 mV, 3 mV-os méréshatárokból bekapcsolt állapotban van, tehát az impedanciáttranszformátorról érkező jel közvetlenül az I-es erősítő bemenetére kerül.

Az osztóról a jel a TR1, TR2, TR3-as tranzisztorokkal felépített visszacsatolt erősítőre jut. Az erősítő visszacsatolt erősítése kb. 50. Az erősítés nagyságát a P1-es pontenciométerrel lehet beállítani. Ezen műveletre a feszültségmérő pontosságának beállításakor kerül sor.

Az I-es erősítő TR3-as kollektoráról a C10-es kondenzátoron keresztül a jel egy 3 fokozatu osztóra kerül. Az RY7, RY8, RY9 relékkel működtetett osztó az előlapon elhelyezett S4 és S5-ös kapcsolókkal működtethető a 300 μ V, 1 mV és 3 mV-os méréshatárokból. A 3 mV és a fölötti méréshatárokból az RY9 relé állandóan bekapcsolt állapotban marad, tehát a II-es erősítő bemenetére a TR3 kollektorán levő jel kb. 20 dB-es osztással kerül. A II. erősítő felépítése hasonló az I-es erősítőéhez. A TR6 tranzisztor kollektor körében elhelyezett D1 és D2-es diódák szolgáltatnak jelet az M1-es műszer részére, az S03 kimenet részére, továbbá az R48 és R49-es ellenállások alkotta osztón keresztül a fázis- és frekvencia-automatika részére.

4.3.5. Torzitásmérő bemeneti osztó

Az áramkör kapcsolási rajza a 6. ábrán, nyomtatási rajza a 17. ábrán látható. A szintszabályozó automatika 300 mV - 3 V tartományba eső jelek közvetlen feldolgozására alkalmas. 3 V-nál nagyobb feszültségű jel torzításának mérésekor az S6-os kapcsolóval a feszültségtől függően 10-es vagy 100-as osztásviszonyú osztó kapcsolható be. Az osztó frekvenciakompenzált, a C1 és C3-as trimmer kondenzátorokkal beállítható a torzításmérő frekvenciatartományában a konstans osztás.

4.3.6. Szintszabályozó

Az áramkör kapcsolási rajza a 7. ábrán, nyomtatási rajza a 13. ábrán látható. A készülékben a 3. kártyán található az áramkör.

Az automatikus szintszabályozó egység lényegében egy feszültségosztó, melynek alsó tagja egy fényérzékeny ellenállás. Az 1-es kártyán levő impedanciatranszformátor kimenete szolgáltatja a jelet a szintautomatikának. A fokozat bemenete a fent említett osztó teteje.

Az osztásponton megjelenő feszültséget a TR1-es emitterkövető osztja szét a szelektív áramkör felé a C1-es kondenzátoron keresztül, a hangoló automatika felé az IC2-es leválasztáson keresztül és a szintszabályozó érzékelő erősítő felé a C4-es kondenzátoron keresztül. A TR2, TR3, TR4, TR5, D2 és D3 alkatrészekből álló visszacsatolt detektorkör /érzékelő erősítő/ kimenetén a szabályozó osztó /R2; R3/ osztáspontján levő váltakozó feszültséggel arányos egyenfeszültség jelenik meg. Ezt a feszültséget az IC1-es műveleti erősítő összehasonlítja a D5-ös referencia zener dióda P1-es potenciométer által leosztott feszültségértékével. Ezen potenciométerrel történik a szelektív körre jutó pontos szint beállítása. Az IC1-es összehasonlító erősítőt integráló jellegűvé teszi a C9 és C10 kondenzátor. Az erősítő kimenete a TR6-os emitterkövetőn keresztül vezérli az R3-as fotoellenállást megvilágító D1-es LED-et.

Az impedanciatranszformátorról érkező feszültség 0,3 V és 3 V közötti értéket a TR7, TR8, D8 és D9 alkatrészekkel megépített mérőegyenirányító figyeli. Kimenete szűrés után az IC3/a és IC3/b analóg komparátorra jut. Komparálási határokat a P2 és P3-as potenciométerekkel lehet beállítani.

Ha a beérkező jel kisebb vagy nagyobb a P2 és P3-as potenciométerekkel beállított határnál, azt a D2-es /UNCAL/ LED kigyulladás jelzi.

4.3.7. Szelektív kör

Az áramkör kapcsolási rajza a 8. ábrán, nyomtatási rajza a 14. ábrán látható. A készülékben a 4. kártyán található az áramkör.

A szelektív kör alapját egy R-C hidkapcsolás alkotja, melynek hangolását a C1-es /FREQ/, 4x532 pF-os forgókondenzátor végzi.

A hid táplálására ellentétes fázisu feszültség szolgál, a két jel arányának beállítását végzi manual üzemmódban a P1-es /PHASE/ helipot.

Megfelelő beállítás esetén a hid két kimenő pontján ellentétes fázisu és egyforma amplitudóju feszültség jelenik meg. A hid két kimenete közé kapcsolt osztó osztáspontján az alapharmonikus jel közel zérus amplitudóval jelenik meg.

Felharmonikus frekvenciákon a két kimenet feszültsége nem azonos és így az osztásponton nem zérus amplitudóju jel van.

Ha a pontos frekvencia kihangolástól egy kismértékben félrehangolt a hid, a két kimenő pontján a jel amplitudója nem lesz azonos, de a két jel között a 180°-os fáziseltolás fennmarad.

Ilyenkor a hidátlóba kapcsolt osztó osztásviszonyát megváltoztatva újból található olyan pont, ahol az osztásponton az alapharmonikus zérus lesz. Ezt a járulékos változtatást végzi a hangoló automatika a TR10 és TR11-es FET-ek csatornaellenállásának változtatásával.

A fázis automatikus kiegyenlítését a fázisszabályozó automatika által vezérelt TR1-es FET végzi, melynek csatornaellenállása párhuzamosan kapcsolódik a P1-es /PHASE/ potenciométerrel.

A kártya a szintszabályozó áramkörről kap állandó amplitudóju vezérlő jelet, mely a TR2-es és TR3-as tranzisztorokkal megépített előerősítőre jut. A hidkapcsolás ellenfázisu vezérlését a TR4 és TR5-ös tranzisztoros erősítő végzi. A fázis kézi és automatikus szabályozását végző elemek a TR5-ös tranzisztor emitterellenállásának részét képezik.

A frekvenciasáv váltásánál a hid ohmos tagjait /R21-R28/ kapcsolja át az előlapon levő S2-es /FREQ.RANGE/ kapcsoló.

A sávhatárok pontos beállítására való a C9 és C11-es trimmer kondenzátor. A hid kimenő pontjaira támaszkodnak a TR6, TR7 valamint a TR8, TR9 által alkotott impedanciáttranszformátorok, melyek munkapontjának beállítására a P1-es potenciométer szolgál.

A két impedanciáttranszformátor kimenete közé kapcsolódik az előzőekben említett automatikusan szabályozott osztó. A szabályozott ágban

levő P2-es potenciométer határozza meg, hogy milyen csatornaellenállás tartományban fognak működni a TR10, TR11-es FET-ek. A P3-as potenciométer, C16, C17-es kondenzátorok és R41 ellenállás visszacsatoló hálózatot képeznek, amely a szabályozó FET-ek nemlinearitását csökkenti. A szabályozott osztó kimenetén megjelenő jel a TR12, TR13 erősítőfokozaton keresztül jut a voltmérő bemenetére.

A megfelelő szűrőkarakterisztika elérésére a szelektív kör viseza van csatolva az R6, C2, C3 hálózattal. Zárthurku erősítés a felharmonikusokra nézve kb. 1-szeres.

Automatikus szabályozókör működéséhez szükséges jelet az egyik impedanciáttranszformátorról az IC1-en keresztül biztosítja. Az automatikus szabályozást végző FET-ek megfelelően szűrt vezérlő feszültséget igényelnek a saját torzítás elkerülésére. A szűrés szükséges mértéke frekvenciafüggő, ezért a szűrő időállandót az S2/1 kapcsoló az első frekvenciasávban megnöveli. Bekapcsolódnak a C21-C26 kondenzátorok.

4.3.8. Hangoló automatika

Az áramkör kapcsolási rajza a 9. ábrán nyomtatási rajza a 15. ábrán látható.

A frekvencia és fázis hangoló automatika lényege egy-egy fázisdetektor, amely a voltmérő kimenetén megjelenő jel fázisát hasonlítja össze egyrészt a szelektív kör bemenőjével, másrészt a szelektív hid egyik kimenőjével. A két csatorna szimmetrikus felépítésű.

A voltmérőről érkező jelet az IC1 és IC3 erősíti, és ellenfázisu meghajtást biztosít a D2, D3, D4, D5 és D11, D12, D13, D14 diódákból alkotott "gyűrűs" egyenirányító részére.

Az ellenfázisu meghajtó feszültségre szuperponálódik az R6, R7 illetve R35, R36 ellenállásokon keresztül a diódák által kapcsolandó jel.

A detektor körök kimenetére kapcsolódik az IC2 és IC4 által alkotott szimmetrikus egyenfeszültség erősítő. Szimmetrikus kialakítása teszi lehetővé azt, hogy a két-két kimenetet rövidrezárva a kimeneti egyenfeszültség nem változik, miközben a bemeneti jelek változnak. Ez az eset áll fenn, amikor MAN. üzemmódban működik a készülék. Az automatikus szabályozást végrehajtó FET-ek nyugalmi munkaponti feszültségét a P2 és P4 potenciométerekkel lehet beállítani. Az erősítők nullpontkiegyenlítését a P1 és P3 potenciométerekkel lehet végezni.

4.3.9. Tápegység

Kapcsolási rajza a 10-es ábrán, nyomtatási rajza a 16-os ábrán látható.

Az áramkör feladata, hogy tápfeszültséget szolgáltatson az egyes fokozatoknak.

A +24 V-os stabilizált feszültséget a TR1 és TR6 tranzisztorból álló stabilizátorok állítják elő. A relék táplálására +12 V-os nem stabil feszültség szolgál.

A tápegység panelon található F1, F2 és F3 olvadó biztosítók a három tápegység védelmét szolgálják.

4.4. Mechanikai felépítés

A készülék mechanikai szilárdságát öntött oldallapu doboz biztosítja. Az előlap és hátlap közé szerelt acél árnyékoló lemezekben belül levő kártyák csatlakozós kivitelűek, melyeket a tartozékban szereplő 14637 számú kártyakiemelővel lehet felfelé kihuzni.

A kezelőszervek és a kimeneti csatlakozók az előlapon, hálózati szerelvények /hálózati csatlakozó, feszültségválasztó, biztosító aljzat/ a hátlapon, a hálózati transzformátor és a tápegység a bal oldali öntött oldallapra szerelve található.

5. ÁLTALÁNOS ÜZEMELTETÉSI UTASÍTÁSOK

5.1. A készülék ki- és visszacsomagolása

A többrétegű burkolatba csomagolt készülék külső burkolata a hullámpapír doboz, melyet a ragasztások mentén kell felbontani. A készülékről - a hullámpapírból történt kiemelés után - a légmentesen zárt műanyag burkolat is eltávolítható, és a készülék a belső papír borításból kibontható. A krómozott vagy nikkelezett alkatrészekről a paraffinpapír védőborítást le kell göngyölni és a vékony vazelin réteget puha textilanyaggal vagy vattával 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 során károsodást szenvedjen.

5.2. Általános utasítások

A készülék használat előtt külön összeállítást nem igényel.

6. BIZTONSÁGTECHNIKAI UTASÍTÁSOK

A hálózati feszültség átkapcsolása és a biztosítók esetleges cseréje a készülék hátoldalán /3. ábra/ könnyen elvégezhető, de ezek végrehajtása előtt a hálózati csatlakozó dugót az aljzatból ki kell húzni. A biztosítókat kioldadás esetén drótszállal, vagy átkötéssel helyettesíteni veszélyes és tilos!

A biztosítók kizárólag a gyár által előírttal azonos villamos értékű és külméretű biztosítókkal pótolhatók. Ezután a biztosító aljzat fejét szerszámmal olyan erősen meg kell húzni, hogy az kézzel ne legyen kicsevartható. A készülék csak védőföldeléssel ellátott hálózati 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/ ellátott vezetéket szabad használni. A hálózati csatlakozó vezetéket először a készülékhez kell csatlakoztatni és csak ezután a hálózathoz.

A csatlakozás megszüntetése esetén a vezetéket kell először a hálózati csatlakozó aljzatból kihúzni.

7. ÜZEMBEHELYEZÉS ELŐKÉSZÍTÉSE

7.1. Kezelőszervek és csatlakozók

Az előlapon található kezelőszervek a 2. ábrán láthatók.

Felirat a készüléken	Pozíciószám	Rendeltetés
POWER	S1	Hálózati kapcsoló
	D1	Bekapcsolást jelző LED
OUT	So3	Kimeneti koaxiális csatlakozó
↓	So4	Földelő csatlakozó
TUNING FREQ	C1	Szelektív kör frekvencia hangolója
PHASE	P1	fázis hangolás
FREQ.RANGE /Hz/	S2	a négy nyomógombos kapcsolóval a megfelelő frekvencia sáv választható ki
TUNING AUTO	S3	Automatikus frekvencia- és fázishangolás
MAN	S3	Kézi frekvencia- és fázishangolás
RANGE	S4	mV, V és % méréshatár váltó
DIST %	S5/1	A gomb benyomása esetén a készülék torzításmérés üzemmódban van, a RANGE kapcsoló alatti feliratok érvényesek
VOLTMETER V	S5/2	A gomb benyomása esetén a készülék feszültségmérő üzemmódban van. A RANGE kapcsoló felett felírt méréshatárok V-ban értendők.
VOLTMETER mV	S5/3	A gomb benyomása esetén a készülék feszültségmérő üzemmódban van. A RANGE kapcsoló felett felírt méréshatárok mV-ban értendők.
≈	S5/4	A gomb benyomásakor bekapcsolódik az alulvágó szűrő
DIST. INP. VOLTAGE	S6	A háromállású kapcsolóval választható ki a torzításmérő üzemmódban a bemeneti feszültségtartomány

Felirat a készüléken	Pozíciószám	Rendeltetés
UNCAL	D2	Torzításmérés üzemmódban az S6 kapcsoló hibás választása esetén a D2-es LED jelzi, hogy a készülék nincs kalibrálva
IN	So5	Bemeneti koaxiális csatlakozó
⊥	So6	földelő csatlakozó

A hátlapon található kezelőszervek a 3. ábrán láthatók.

FUSE	F1	Hálózati biztosító
	So1/P1 1	Feszültségválasztó
	So2	Hálózati csatlakozó

7.2. Óvó rendszabályok

7.2.1. A hálózati feszültségválasztó átkapcsolása

A készülék üzembehelyezése előtt ellenőrizni kell a hálózati feszültségválasztó állását. A gyár a készüléket 220 V feszültségre állítva szállítja. 110 vagy 127 V-ra való átkapcsolás a készülék hátlapján lévő feszültségválasztó /P1 1/ átugaszolásával lehetséges. Átkapcsolás után a készülékhez mellékelte 110/127 V-hoz tartozó olvadóbiztosító betéteket kell a FUSE feliratu biztosítéktartóba helyezni.

7.2.2. A készülék védelme

A készülék a bemenetére adott túlfeszültséget rövid ideig viseli el. Tartós és nagy túlfeszültség esetén károsodás jöhet létre, mely az 1-es kártyán található R3-as ellenállás leégését eredményezi.

8. HASZNALATI ELŐÍRÁSOK

8.1. Üzembehelyezés

A készülék bekapcsolás után pár perc múlva üzemképes, de pontosabb méréseknél ajánlatos kivárni a 30 perc bemelegedési időt. Az üzembehelyezéssel kapcsolatos kezelőszervek a készülék előlapján /2. ábra/ találhatóak. A készülék bekapcsolását a POWER feliratu kapcsolóval lehet elvégezni. A bekapcsolás után a kapcsoló felett világító LED jelzi a bekapcsolt állapotot.

A készülék IN feliratu csatlakozójához a tartozékban szereplő 1014 típusu mérőkábelt csatlakoztatva és banándugóit összezárva, a feszültségmérő legérzékenyebb méréshatárába kapcsolva a készüléket, a műszer néhány μV -os kitérést mutat a maradék zaj miatt. Ilyenkor az S5/1 kapcsolóval a készüléket torzításmérés üzemmódba kapcsolva a maradék torzítás és zaj nagyságát mutatja az M1-es műszer. Az AUTO gomb /S3/ megnyomása esetén a műszer mutatója lengedezik; ez nem a készülék hibája, a konstrukcióból adódik. Rövidrezárt bemenet esetén az UNCAL feliratu LED világít.

8.2. Hitelesítés

A készülék pontosságát gyárilag a bemérés során beállítják. Külső beavatkozási lehetőség nincs. A feszültségmérő pontosságának ellenőrzése megfelelő pontosságu, 1 kHz-es szinuszos jellel történhet.

A torzításmérő kalibrálás pontosságának ellenőrzése: 1 kHz-es, 1 V körüli szinuszos jelet adva a bemenetre, a szelektív kört ki kell hangolni: utána a bemenetre 1 V körüli 10 kHz-es szinuszos jelet adva, 100 %-ot kell mutasson az M1-es műszer.

8.3. Üzem módok, mérések

8.3.1. Feszültségmérő

Az S4 és S5-ös kapcsolókkal választható ki a kívánt méréshatár.

A mérendő jelet az S05-ös koaxiális csatlakozóra kell adni. A készülék középtérteket mér és szinuszos jel effektív értékére van kalibrálva.

Amennyiben a vizsgált jel torzulását döntően egy harmonikus okozza /a gyakorlatban előforduló esetek többsége ilyen/, ez nem okoz mérési hibát.

Ha a torzítást több, közel azonos amplitudójú komponens okozza, figyelembe kell venni a kiszűrt jel középérték és effektív érték közötti eltérését.

Az osztó 10 dB-es osztású és 14 állású. A műszeren található dB skála 0 dB-je 1 mW 600 ohm-on van. A készülékről, osztóállástól függően, a mutatott érték leolvasható közvetlenül dB-ben is. A 0 dB /775 mV/, az 1 V-os méréshatárban van.

Feszültségmérő üzemmódban is működtethető a szűrő. Alacsonyfrekvenciás jel mérése esetén meghamisítja a mérést!

A feszültségmérő II. erősítőjének kimenete egy leválasztás után az S3-as koaxiális csatlakozón keresztül ki van vezetve. Ezen kimeneten ellenőrizhető a mért jel alakja.

8.3.2. Torzításmérés

Az S5/1, DIST kapcsoló benyomásával, az S4-es kapcsoló 100 % és az S3-as kapcsoló MAN állásba kapcsolásával kezdődhet a torzítás mérés. Az S2-es kapcsolóval ki kell választani a megfelelő frekvencia sávot.

A bemeneti jel amplitudójától függően az S6-os kapcsolóval a megfelelő feszültségtartományt kell kiválasztani. Helyesen választott tartomány esetén a D2-es UNCAL feliratu LED nem világít, a készülék kalibrálása megtörtént.

Ezután kerülhet sor a frekvencia és fázis kiegyenlítésére.

A FREQ. feliratu C1-es kondenzátorral és a PHASE feliratu potenciométerrel minimumot kell keresni az M1-es mutatós műszeren. Közben a RANGE feliratu S4-es kapcsolót fokozatosan érzékenyebb méréshatárba kell kapcsolni. Amikor a kézi hangolás nehézkesé válik /1-3 %-os méréshatár/ az S3-as kapcsoló AUTO feliratu gombjával a hangolás automatikussá tehető. Továbbiakban az S4-es kapcsolót fokozatosan további, érzékenyebb állásokba lehet kapcsolni a mért jel torzításától függően.

Ha a vizsgált jel frekvenciája 1 kHz-nél nagyobb, alacsonyfrekvenciás zavarok kiszűrésére alkalmazható az S5/4-es kapcsolóval működtethető szűrő.

A készülék kimenetére kapcsolt oszcilloszkópon ellenőrizhető a hangolás menete és az alapot torzító harmonikusok.

9. JELLEGZETES MEGHIBÁSODÁSOK ÉS MEGSZÜNTELÉSÜK

9.1. Óvó rendszabályok a javítás előtt, alatt és után

Ellenőrző méréseket a kidobozolt készüléken bekapcsolt állapotban fokozott gondossággal kell végezni, különös tekintettel a hálózati feszültség alatt álló alkatrészekre.

Ezek az alkatrészek: So2 hálózati csatlakozó, F1 biztosíték, Sol feszültségválasztó, T1 hálózati transzformátor. A hibásnak talált alkatrész kicserélését csak feszültségmentes állapotban lehet elvégezni.

9.2. Gyakrabban előforduló hibák felderítése és kijavítása

A vizsgálat során először a tápegységek működését kell ellenőrizni. A C1 és C2 kondenzátoron a szűrt egyenfeszültség értéke kb. ± 30 V a földponthoz képest. Ezután az IC1 és IC2 integrált áramkörös stabilizátorok kimeneti feszültsége ellenőrzendő. Az IC1 kimenetén +24 V, az IC2 kimenetén -24 V ± 5 % feszültség mérhető.

A nagyobb feszültség az integrált áramkörök zárlatát jelzi, tehát ilyenkor feltétlenül csere szükséges. Kisebb feszültség nem jelenti feltétlenül az integrált áramkör hibáját, mert azok belső áramkorlátozással rendelkeznek, és a készülék egyéb részében előforduló zárlat esetén is a tápfeszültség csökkenése következik be.

A C3-as kondenzátoron +12 V ± 10 % feszültség mérhető.

A továbbiakban ellenőrizni kell a feszültségmérő, szintszabályozó, szelektív kör és fázis-frekvencia automatika áramkörök működését.

A jól működő áramkörök munkaponti adatai az alábbiak.

Feszültségmérő

A készülékben az 1-es és 2-es kártyán van. Az elsón a bemeneti impedanciátranszformátor és a szűrő található. Az alkalmazott tranzisztorok munkaponti adatai:

A feszültségek Digitális Voltmérővel mérve

	E /S/	B /G/	C /D/
TR1	+10,1 V	+7,7 V	+21,9 V
TR2	+22,5 V	+21,9 V	+10,8 V
TR3	+10,1 V	+10,8 V	+23 V

A fokozat erősítése kb 1.

A második kártyán két hasonló felépítésű erősítő fokozat található, bemenetein 1-1 osztóval, melyet az előlapon levő méréshatár - és mV - V átkapcsolóval lehet vezérelni.

Az erősítő fokozatban található tranzisztorok munkaponti adatai:

	E	B	C
TR1	+1,8 V	+2,4 V	+4 V
TR2	+3,4 V	+4 V	+7,1 V
TR3	+7,1 V	+7,8 V	+8,3 V
TR4	0 V	+0,6 V	+8 V
TR5	+7,3 V	+8 V	+11 V
TR6	+11 V	+11,7V	+14,2V

A készülék feszültségmérő üzemmódjának 1 V-os méréshatárában a bemenetre 1 V 1 kHz-es jelet adva a feszültségmérő erősítőinek egyes pontjain a következő váltakozó feszültségek mérhetők Preciziós Voltmérővel.

1-es kártya kimenete /csatlakozó 8, 9, 10, 11/	1 V
C3 elektrolit kondenzátor "-" pontján	3 mV
TR1 kollektorán	15 mV
TR3 kollektorán	165 mV
C12 elektrolit kondenzátor "-" pontján	13 mV
TR4 kollektorán	170 mV
TR6 kollektorán	800 mV
IC1 Gate	100 mV
IC1 Source	100 mV
2-es kártya csatlakozó 44, 45, 46, 47-es pontján	100 mV
A készülék kimenetén /OUT/	100 mV

A feszültségmérő pontossága a 2. kártyán található P1-es potenciométerrel állítható be.

Szintszabályozó automatika

A készülékben a 3. kártyán található. A jól működő áramkör tranzisztorain és integrált áramkörein a következő táblázatban megadott egyenfeszültségek mérhetők. Ahol 2 érték van megadva, ott a készülék bemenetére adott 0,3/3 V sorrend figyelembevételével értelmezendő.

A készülék bemenetére 1 kHz-es jelet kell adni:

	E /S/	B /G/	C /D/
TR9	+2,2 V	0 V	+22,0 V
TR1	+23,2 V	+22,6 V	+2,8 V
TR2	+2 V	+2,6 V	+23,9 V
TR3	+1,5 V	+2 V	+9,3 V
TR4	+8,6 V	+9,3 V	+11 V
TR5	+11 V	+11,7 V	+13,4 V
TR6	+1,55/+1,75 V	+2,1/+2,4 V	+23,8/+20,5 V
TR7	-1 V	-0,4 V	+2,33 V
TR8	+24 V	+2,33 V	+1,1 V
IC2	+10 V	0 V	+0,53 V
IC1/10	+2,5 V		
IC3/1;6	+0,19/+1,9 V		
IC3/2	+1,9 V		
IC3/7	+0,19 V		
IC3/10; 12	+11,6 V		

Amennyiben a szintszabályozó automatika kártyán javítás történt, ellenőrizni kell a helyes működést.

Torzitásmérő üzemmódban a bemenetre hangfrekvenciás generátorból 1 kHz-es jelet kell adni. A feszültséget 0,3 - 3 V között változtatva az előlapon levő UNCAL LED nem világíthat. Amennyiben eltérés mutatkozik, úgy a feszültségsáv elején a P3-as, végén a P2-es potenciométerrel beállítható a jó működés.

Ellenőrizni kell az automatikus kalibrálás pontosságát is.

Ez a következőképpen történik:

hangfrekvenciás generátorból 1 kHz-es 1 V-os jelet kell adni a készülék bemenetére. A torzításmérő kézi hangolási üzemmódjában ki kell hangolni a készüléket. Ezután visszakapcsolni 100 %-os méréshatárba, és a hanggenerátorból 10 kHz-es jelet adni a bemenetre. A műszer 100 %-ot kell, hogy mutasson. Ha eltérés van, a P1-es potencióméterrel beállítható a pontos érték.

Szelektív kör

A készülékben a 4. kártya. A kártyán szereplő tranzisztorok munkaponti adatai a következők:

	E /S/	B /C/	K /D/
TR2	-12 V	-11,3	-5,1
TR3	-4,5	-5,1	-12
TR4	-13	-14,1	-2,8
TR5	-2,2	-2,8	-13
TR6	-3	-4,8	+11,3
TR7	+12	+11,3	-3
TR8	-3	-4,8	+11,3
TR9	+12	+11,3	-3
TR12	-2,4	-3	-22,6
TR13	-22	-22,6	-23,7

A szelektív kártya gépből való ki ill. visszatétele fokozott figyelmet igényel, ugyanis a kártyán levő kapcsolókat működtető rudak eltörhetnek a kapcsolókat. Ezért ilyenkor mind a négy rudat az előlap-felőli nyugalmi helyzetbe kell állítani.

Frekvencia és fáziszabályozó automatika

A készülékben az 5. kártya. Integrált áramkörein a következő feszültségek mérhetők:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
IC1	+4,5	+5,6	0			+4,7		+10	+10	+10,6				
IC2	-3	-8,8	-13,8	-13		-10,6	-8,8	-8,7	-10,6		-15	-14,2	-8,7	-3
IC3	+4,5	+5,6	0			+4,7		+10	+10	+10,6				
IC4	-6	-8,8	-13,8	-13		+10,6	-8,8	-8,7	-10,6		-15	-14,2	-8,7	-6

10. MŰSZAKI KARBANTARTÁS

Rendeltetésszerű használat esetén a készülék külön karbantartást nem igényel.

Javítás illetve egyes elemek cseréje után esetleg szükséges beállítások leírása a 11. fejezetben található.

11. A MŰSZAKI ÁLLAPOT ELLENŐRZÉSE

11.1. A műszaki állapot ellenőrzésének gyakorisága és körülményei

A műszaki állapot ellenőrzésére évente egyszerinél gyakrabban nincs szükség. Olyan javítások után, amelyek a műszaki állapot megváltozását okozhatták /pl. amelyek az egyes szabályozó elemek új beállítását igényelték/, szintén szükséges az adott részegység műszaki állapotának ellenőrzése.

A műszaki állapot ellenőrzése során a készüléket 220 V ± 10 % 50 Hz kistorzitása /max. 5 %/ hálózatról 23 ± 2 °C hőmérsékleten kell üzemeltetni.

11.2. Feszültségmérő ellenőrzése

11.2.1. Szükséges műszerek:

M1 Hiteles szintű generátor

Műszaki adatai:

frekvenciatartomány	20 Hz - 1 MHz
feszültségtartomány	300 μ V - 300 V
pontosság	0,1 %
torzítás max.	0,1 %

11.2.2. Mérés menete

A vizsgálandó torzításmérőt feszültségmérő üzemmódba kell kapcsolni. Hálózati feltételek a 11.1. szerint. A 30 perces bemelegedés után kerülhet sor az ellenőrzésre.

A mérendő jelet az M1-ből kell a készülék bemenetére adni.

A specifikációnak megfelelően kell ellenőrizni a frekvenciamenetet, valamint az egyes méréshatárok pontosságát.

11.2.3. Esetleges beállítások

Amennyiben minden méréshatárban /a pontosság ellenőrzése során/ azonos irányu eltérés tapasztalható, úgy a készülék bemenetére M1-ből

100 mV-os 1 kHz frekvenciájú jelet kell adni. A torzításmérő 1 mV-os méréshatárában a 2. kártyán található P1-es potenciométerrel az eltérés korrigálható.

Ha a frekvenciamenet ellenőrzése során a 3 V-os méréshatárban nagy frekvencián a specifikációban megadott értéktől nagyobb eltérés tapasztalható, elállítódott az előosztó frekvenciakompensáció.

A beállítás menete a következő: le kell bontani a készülék jobboldali borító lemezét. A lemez eltávolítása után az acél árnyékoló lemezen található furaton keresztül a következőképpen lehet beállítani a frekvencia-kompensációt:

a készüléket a 3 V-os méréshatárba kell kapcsolni. Az M1-ből adott 3 V 1 kHz-es jellel ellenőrizni kell a pontosságot, és a mutatott érték megjegyzése után a bemenetre 1 MHz frekvenciája 3 V-os jelet adva, a fent ismertetett furaton keresztül műanyag csavarhúzóval a C2-es trimmer kondenzátort addig kell forgatni, míg a készülék az 1 kHz-en mutatott értéket jelzi.

11.3. Torzításmérő ellenőrzése

11.3.1. Szükséges műszerek

M1	Hiteles szintű generátor /lásd 25. old./	
M2	AC Millivoltmérő	
	Műszaki adatai:	
	feszültségtartomány	300 mV - 300 V /végkitérés/
	frekvenciatartomány	20 Hz - 200 kHz
	pontosság	±3 %
M3	DC Voltmérő	
	Műszaki adatai:	
	feszültségtartomány	1 V - 300 V
	bemeneti impedancia	min. 10 M Ω
	pontosság	±3 %

11.3.2. Szintautomatika ellenőrzése és beállítása

A vizsgálandó készüléket torzításmérő üzemmódba kell kapcsolni. Hálózati feltételek a 11.1. szerint. A 30 perces bemelegedés után kerülhet sor az ellenőrzésre.

A készülék bemenetére az M1-ből 1 kHz-es frekvenciájú jelet kell adni. A szintautomatika szelektív kör felé menő kimenetére /3. kártya csatlakozó 13, 15-ös pontja/ az M2-t kell kapcsolni.

A bemenet feszültségét az S6-os kapcsoló 0,3 V - 3 V állásban ezen feszültséghatárok között változtatva, a kimeneten kb. 200 mV feszültség mérhető a bemeneti feszültségtől függetlenül.

Ellenőrizendő az UNCAL LED működési tartománya.

A beállítás menete a következő. A készülék bemenetére adott 1 kHz-es frekvenciájú jel feszültségét 295 mV és 3,05 V tartományban változtatva a LED nem világíthat. Amennyiben valamely sáv végén eltérés mutatkozik, a P1 és P2-es potenciométerek valamelyikével korrigálható.

A szintautomatika kimenő szintjének pontos beállítása a következő. A fent ismertetett kapcsolóállásokon kívül a FREQ.RANGE kapcsolót az 1 kHz-nek megfelelő sávba, a RANGE /S4/ kapcsolót 100 % állásba kapcsolva az M1 1 kHz frekvenciájú 1 V feszültségű jelére a szelektív kört ki kell hangolni MAN üzemmódban 1 %-nál kisebb mutatott értékig. Ezután a RANGE kapcsolót 100 % állásba kapcsolva a készülék bemenetére M1-ből 10 kHz frekvenciájú jelet adva a torzításmérő 100 %-ot kell, hogy mutasson.

Amennyiben eltérés mutatkozik, ezt a P1-es potenciométerrel lehet korrigálni.

11.3.3. Szelektív kör ellenőrzése

A vizsgálandó készüléket torzításmérő üzemmódban kell kapcsolni. Hálózati feltételek a 11.1. szerint. A 30 perces bemélegedés után kerülhet sor az ellenőrzésre.

A készülék bemenetére 1 kHz-es frekvenciájú 1 V feszültségű jelet adva az M1-ből, a készüléket ki kell hangolni kézi üzemmódban legalább 1 % vagy ettől kisebb mutatott értékig.

Ezután a RANGE /S4/ kapcsolót 100 % állásba kapcsolva M1-ből 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz, 5 kHz frekvenciájú jeleket adva a bemenetre, ellenőrizhető a harmonikusok átvitele.

Ezen ellenőrzést a torzításmérő minden frekvenciasávjában legalább egy ponton el kell végezni.

11.3.4. Hangoló automatika ellenőrzése

A vizsgálandó készüléket torzításmérő üzemmódbba kell kapcsolni. Hálózati feltételek a 11.1. szerint. A 30 perces bemelegedés után kerülhet sor az ellenőrzésre.

Az S3-as kapcsolót MAN állásba kell kapcsolni. Az 5. kártya csatlakozójának a 45, 47 pontján az M3-mal kb. -3 V-ot, a 43, 49 pontján kb. -6 V-ot kell mérni.

12. TÁROLÁSI SZABÁLYOK

A készüléket az 5.1. pontnak megfelelően becsomagolt és leragasztott állapotban olyan raktárhelyiségben ill. olyan külső körülmények között kell raktározni, ill. szállítani, melyek az alábbi előirástól nem térnek el.

Környezeti hőmérséklet	-25°C - +55°C
Relatív légnedvesség	max. 98 %
Légnyomás	600 - 1060 mbar

A készülék hosszidejű raktározása különleges óvintézkedést nem tesz szükségessé. Raktározás után a készüléket kicsomagolva és hálózatra csatlakoztatva üzemi körülmények között azonnal üzemképes. 0°C alatti raktározás után, használatba vétel előtt a készüléket célszerű állandósító légtérbe helyezni és ott tartani mindaddig, amíg hőmérsékletegyensúlyba jut és csak ezután üzembe helyezni.

MELLÉKLETEK

Alkatrészjegyzék	
Tömbvázlat	1. ábra
Előlap a kezelőszervekkel	2. ábra
Hátlap a kezelőszervekkel	3. ábra
Belső elrendezés	4. ábra
Funkcionális tömbvázlat	5. ábra
Feszültségmérő kapcsolási rajza	6. ábra
Szintautomatika kapcsolási rajza	7. ábra
Szelektív kör kapcsolási rajza	8. ábra
Hangoló automatika kapcsolási rajza	9. ábra
Tápegység kapcsolási rajza	10. ábra
1510-1 nyomtatott áramköri rajza	11. ábra
1510-2 nyomtatott áramköri rajza	12. ábra
1510-3 nyomtatott áramköri rajza	13. ábra
1510-4 nyomtatott áramköri rajza	14. ábra
1510-5 nyomtatott áramköri rajza	15. ábra
1510-6 nyomtatott áramköri rajza	16. ábra
1510-7 nyomtatott áramköri rajza	17. ábra
1510-8 nyomtatott áramköri rajza	18. ábra
Tekercselési adatok /T1, L1/	

MELLÉKLETEK

APPENDICES

ANHANG

ПРИЛОЖЕНИЯ

ALKATRÉSZJEGYZÉK
PARTS LIST
SCHALTEILLISTE
LISTE DU MATERIEL
СПЕЦИФИКАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ

RF	fémrétegellenállás	metal-film resistor	Metallschichtwiderstand
RK	szénrétegellenállás	crystal-carbon resistor	Kohlenschichtwiderstand
RT	tárcsaellenállás	disc resistor	Scheibenwiderstand
RH	huzalellenállás	wire-wound resistor	Drahtwiderstand
RPH	precíziós huzalellenállás	precision wire-wound resistor	Präzisions-Drahtwiderstand
RZ	zománcbevonatu huzalellenállás	wire-wound resistor (enamelled)	Drahtwiderstand
PH	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	transzisztor	transistor	Transistoren
Th	termisztor	thermistor	Termistor
IC	integrált áramkör	integrated circuit	Integrierte Stromkreise
XL	kristály	crystal	Schwingquarz
So	csatlakozó aljzat	socket	Buchse
P1	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

résistance 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
thermisteur
circuit intégré
cristal
douille
fiche
transformateur
bobine
accumulateur
enregistreur

fusible à tube en verre
écouter
haut-parleur
relais
lampe-témoin
lampe à effluves
interrupteur, sélecteur, 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 пластмассовой фольгой
металлизированный конденсатор на лакопленочной 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
REG

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 alkatélemeket 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 M	0,5	0,5	R8	RF	150	5	0,25
R2	RF	3,16 k	0,5	0,25	R9	RF	3,3 k	5	0,25
R3	RF	3 k	5	2	R10	RF	2,2 k	5	0,25
R4	RF	47 k	5	0,25	R11	RF	22 k	5	0,25
R5	RF	1 M	5	0,25	R12	RF	68	5	0,25
R6	RF	27 k	5	0,25	R13	RF	68	5	0,25
R7	RF	3,3 k	5	0,25					

C 

No		F	%	V	No		F	%	V
C1	CS	12 p	+1pF	160	C7	CE	470 μ	+100-10	40
C2	CT	4,5-20p		160	C8	CE	220 μ	+100-10	25
C3	CFE	2,2 n	20	400	C9	CE	100 μ	+100-10	25
C4	CME	470 n	10	400	C10	CME	1 μ	10	100
C5	CS	100 p	5	160	C11	CME	2,2 μ	10	100
C6	CE	470 μ	+100-10	40	C12	CS	100 p	5	160

V 

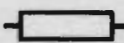
D 

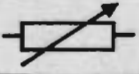
TR 


D1	D	1N4151	TR1	TR	BC264C
D2	D	1N4151	TR2	TR	BC415B
			TR3	TR	BC413B


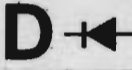











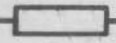
L1	L	3863000076	RY1	RY	MGRO9A3
S5	S	4128700740	RY2	RY	MGRO9A3
			RY3	RY	HE721C1230
			RY4	RY	HE721C1230


R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R1	RF	344	0,5	0,25					
R2	RF	232	0,5	0,25	R28	RF	344	0,5	0,25
R3	RF	344	0,5	0,25	R29	RF	232	0,5	0,25
R4	RF	232	0,5	0,25	R30	RF	344	0,5	0,25
R5	RF	344	0,5	0,25	R31	RF	162	0,5	0,25
R6	RF	232	0,5	0,25	R32	RF	910	5	0,25
R7	RF	344	0,5	0,25	R33	RF	180 k	5	0,25
R8	RF	232	0,5	0,25	R34	RF	10 k	5	0,25
R9	RF	344	0,5	0,25	R35	RF	3,3 k	5	0,25
R10	RF	162	0,5	0,25	R36	RF	47 k	5	0,25
R11	RF	1,5 k	5	0,25	R37	RF	10 k	5	0,25
R12	RF	100 k	5	0,25	R38	RF	10 k	5	0,25
R13	RF	1 k	5	0,25	R39	RF	3,3 k	5	0,25
R14	RF	100	5	0,25	R40	RF	22	5	0,25
R15	RF	10 k	5	0,25	R41	RF	100	5	0,25
R16	RF	10 k	5	0,25	R42	RF	1,8 k	5	0,25
R17	RF	5,6 k	5	0,25	R43	RF	510	5	0,25
R18	RF	1,5 k	5	0,25	R44	RF	10	1	0,25
R19	RF	10 k	5	0,25	R45	RF	100	1	0,25
R20	RF	10 k	5	0,25	R46	RF	10 k	5	0,25
R21	RF	2,2 k	5	0,25	R47	RF	2,2 k	5	0,25
R22	RF	3,3 k	5	0,25					
R23	RF	22	5	0,25	R49	RF	1,5 k	5	0,25
R24	RF	510	5	0,25	R50	RF	470	5	0,25
R25	RF	1,8 k	5	0,25	R51	RF	470	5	0,25
R26	RF	100 k	5	0,25	R52	RF	6,8 k	5	0,25
R27	RF	118	0,5	0,25	R53	RF	1 k	5	0,25
					R54	RF	5,1 k	5	0,25
					R55	RF	5,1 k	5	0,25

P 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
P1	PR	2 k	10	0,5					




C 									
No		F	%	V	No		F	%	V
C1	CS	100 p	5	160	C12	CE	10 /u	+100-10	25
C2	CS	330 p	5	160	C13	CE	47 /u	+100-10	16
C3	CE	10 /u	+100-10	25	C14	CE	100 /u	+100-10	25
C4	CE	100 /u	+100-10	25	C15	CS	10 p	± 1 pF	160
C5	CE	100 /u	+100-10	25	C16	CE	220 /u	+100-10	16
C6	CS	270 p	5	160	C17	CE	47 /u	+50 -20	16
C7	CE	1000 /u	+100-10	16	C18	CE	4,7 /u	+100-10	40
C8	CE	100 /u	+100-10	16	C19	CE	4,7 /u	+100-10	40
C9	CE	470 /u	+100-10	16	C20	CE	47 /u	+100-10	40
C10	CE	100 /u	+100-10	25	C21	CS	470 p	5	160
C11	CS	560 p	5	160	C22	CS	330 p	5	160

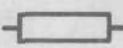
V 		D 		TR 	
TR1	TR	BC413B	D1	D	MBD1o1
TR2	TR	BC413B	D2	D	MBD1o1
TR3	TR	BC413B			
TR4	TR	BC413B			
TR5	TR	2N2369A			
TR6	TR	2N2369A			
       					
IC1	IC	TAA32o	RY5	RY	HE721A123o
			RY6	RY	HE721A123o
RY1	RY	HE721A123o	RY7	RY	HE721A123o
RY2	RY	HE721A123o	RY8	RY	HE721A123o
RY3	RY	HE721A123o	RY9	RY	HE721A123o
RY4	RY	HE721A123o			


R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R1	RF	22 k	5	0,25	R27	RF	620	5	0,25
R2	RF	16 k	1	0,25	R28	RF	10 k	5	0,25
R3	RPY				R29	RF	420	1	0,25
R4	RF	12 k	5	0,25	R30	RF	100 k	5	0,25
R5	RF	220	5	0,25	R31	RF	330	5	0,25
R6	RF	47	5	0,25	R32	RF	390	5	0,25
R7	RF	220 k	5	0,25	R33	RF	1 k	5	0,25
R8	RF	4,7 k	5	0,25	R34	RF	680	5	0,25
R9	RF	1,5 k	5	0,25	R35	RF	24 k	5	0,25
R10	RF	16 k	5	0,25	R36	RF	10 k	5	0,25
R11	RF	7,5 k	5	0,25	R37	RF	10 k	5	0,25
R12	RF	12 k	5	0,25	R38	RF	2 k	5	0,25
R13	RF	1,8 k	5	0,25	R39	RF	3,3 k	5	0,25
R14	RF	100	5	0,25	R40	RF	3,3 k	5	0,25
R15	RF	430	5	0,25	R41	RF	3,3 k	5	0,25
R16	RF	510	5	0,25	R42	RF	100 k	5	0,25
R17	RF	910	5	0,25	R43	RF	51 k	5	0,25
R18	RF	1 k	1	0,25	R44	RF	1 k	5	0,25
R19	RF	200	1	0,25	R45	RF	1 k	5	0,25
R20	RF	4,7 k	5	0,25	R46	RF	1 k	5	0,25
R21	RF	10 k	1	0,25	R47	RF	1 k	5	0,25
R22	RF	16 k	1	0,25	R48	RF	100 k	5	0,25
R23	RF	5,1 k	1	0,25	R49	RF	1,8 k	1	0,125
R24	RF	13 k	1	0,25	R50	RF	680	1	0,125
R25	RF	1 k	5	0,25	R51	RF	4,3 k	5	0,25
R26	RF	1 k	5	0,25					

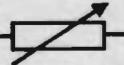
P 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
P1	PR	10 k	10	0,7					
P2	PR	4,7 k	30	0,1	P3	PR	1 k	30	0,1












C II									
No		F	%	V	No		F	%	V
C1	CE	4,7 /u	+100-10	40					
C2	CE	4,7 /u	+100-10	40	C11	CE	4,7 /u	+100-10	40
C3	CE	100 /u	+100-10	16	C12	CE	47 /u	+100-10	25
C4	CE	4,7 /u	+100-10	40	C13	CE	470 /u	+100-10	40
C5	CS	33 p	5	160	C14	CE	470 /u	+100-10	40
C6	CE	100 /u	+100-10	16	C15	CE	4,7 /u	+100-10	40
C7	CE	100 /u	+100-10	25	C16	CE	100 /u	+100-10	16
C8	CE	100 /u	+100-10	16	C17	CE	100 /u	+100-10	16
C9	CET	22 /u	+50-20	16	C18	CE	100 /u	+100-10	16
C10	CET	47 /u	+50-20	16	C19	CE	10 /u	+100-10	25


V  D  TR 					
D1	D	MV5152	TR1	TR	BC415B
D2	D	MBD101	TR2	TR	BC413B
D3	D	MBD101	TR3	TR	BC413B
D4	D	ZPD12	TR4	TR	BC413B
D5	D	ZPD5,1	TR5	TR	BC413B
D6	D	ZPD12	TR6	TR	BC413B
D7	D	ZPD4,7	TR7	TR	BC413B
D8	D	1N4148	TR8	TR	BC415B
D9	D	1N4148	TR9	TR	BC264C
D10	D	ZPD12			
D11	D	ZPD12			
D12	D	1N4148	IC1	IC	/uA741PC
D13	D	1N4148	IC2	IC	TAA320
D14	D	1N4148	IC3	IC	/uA747DC

R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R1	RF	110	5	0,25	R27	RF	1,33 M	1	0,5
R2	RF	22 k	5	0,25	R28	RF	13,3 M	1	0,65
R3	RF	22 k	5	0,25	R29	RF	100 k	5	0,25
R4	RF	47 k	5	0,25	R30	RF	100 k	5	0,25
R5	RF	150	1	0,25	R31	RF	3,3 k	5	0,25
R6	RF	342	1	0,25	R32	RF	1,8 k	5	0,25
R7	RF	1,5 k	5	0,25	R33	RF	1 k	1	0,25
R8	RF	82 k	5	0,25	R34	RF	4,7 k	5	0,25
R9	RF	43 k	5	0,25	R35	RF	3,3 k	5	0,25
R10	RF	3,9 k	5	0,25	R36	RF	4,7 k	5	0,25
R11	RF	1,5 k	5	0,25	R37	RF	1 k	1	0,25
R12	RF	200	1	0,25	R38	RF	10 k	1	0,25
R13	RF	1 k	1	0,25	R39	RF	300	1	0,25
R14	RF	30 k	5	0,25	R40	RF	330	1	0,25
R15	RF	150 k	5	0,25	R41	RF	4,7 k	5	0,25
R16	RF	1,5 k	5	0,25	R42	RF	4,7 k	5	0,25
R17	RF	330	1	0,25	R43	RF	10 k	5	0,25
R18	RF	56	1	0,25	R44	RF	3,3 k	5	0,25
R19	RF	150	1	0,25	R45	RF	47	5	0,25
R20	RF	470	5	0,25	R46	RF	2,2 k	5	0,25
R21	RF	4,42 M	1	0,65	R47	RF	220	5	0,25
R22	RF	44,2 k	0,5	0,25	R48	RF	220	5	0,25
R23	RF	44,2 k	0,5	0,25	R49	RF	47	5	0,25
R24	RF	4,42 k	0,5	0,25	R50	RF	10 k	5	0,25
R25	RF	13,3 k	0,5	0,25	R51	RF	220	5	0,25
R26	RF	133 k	0,5	0,25	R52	RF	10 k	5	0,25
					R53	RF	330	5	0,25
					R54	RF	10 k	5	0,25
					R55	RF	10 k	5	0,25
					R56	RF	10 k	5	0,25
					R57	RF	10 k	5	0,25


C 									
No		F	%	V	No		F	%	V
C1	CE	100 /u	+100-10	25	C14	CE	100 /u	+100-10	25
C2	CE	100 /u	+100-10	16	C15	CE	470 /u	+100-10	16
C3	CS	22 p	5	160	C16	CE	100 /u	+100-10	16
C4	CE	4,7 /u	+100-10	40	C17	CS	100 p	5	160
C5	CE	100 /u	+100-10	16	C18	CE	100 /u	+100-10	25
C6	CE	100 /u	+100-10	16	C19	CE	100 /u	+100-10	16
C7	CE	220 /u	+100-10	25	C20	CE	100 /u	+100-10	16
C8	CS	15 p	5	160	C21	CE	470 /u	+100-10	16
C9	CT	5,5-18p		350	C22	CE	2200 /u	+100-10	16
C10	CS	15 p	1p	160	C23	CE	470 /u	+100-10	16
C11	CT	5,5-18p		350	C24	CE	470 /u	+100-10	16
C12	CE	100 /u	+100-10	25	C25	CE	2200 /u	+100-10	16
C13	CS	220 p	5	160	C26	CE	470 /u	+100-10	16


P 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
P1	PR	50 k	10	0,5					
P2	PR	470	10	0,7	P3	PR	10 k	10	0,7




V 		D 		TR 	
TR1	TR	BF245C			
TR2	TR	BC413B	TR8	TR	BC264C
TR3	TR	BC415B	TR9	TR	BC415B
TR4	TR	BC264C	TR10	TR	BF245C
TR5	TR	BC415B	TR11	TR	BF245C
TR6	TR	BC264C	TR12	TR	BC415B
TR7	TR	BC415B	TR13	TR	BC415B
       					
IC1	IC	TAA320	S2	S	4128700790
Pl 1	Pl	T2736 000	So1	So	T2737 000

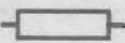
R 


No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R1	RF	2,2 k	5	0,25	R30	RF	2,2 k	5	0,25
R2	RF	100 k	5	0,25	R31	RF	100 k	5	0,25
R3	RF	2,2 k	5	0,25	R32	RF	2,2 k	5	0,25
R4	RF	100 k	5	0,25	R33	RF	100 k	5	0,25
R5	RF	10 k	5	0,25	R34	RF	10 k	5	0,25
R6	RF	1 k	1	0,25	R35	RF	1 k	1	0,25
R7	RF	1 k	1	0,25	R36	RF	1 k	1	0,25
R8	RF	4,7 k	5	0,25	R37	RF	4,7 k	5	0,25
R9	RF	2,2 k	5	0,25	R38	RF	2,2 k	5	0,25
R10	RF	2,2 k	5	0,25	R39	RF	2,2 k	5	0,25
R11	RF	10 k	5	0,25	R40	RF	10 k	5	0,25
R12	RF	2,4 k	5	0,25	R41	RF	2,4 k	5	0,25
R13	RF	3,3 k	5	0,25	R42	RF	3,3 k	5	0,25
R14	RF	3,3 k	5	0,25	R43	RF	3,3 k	5	0,25
R15	RF	3,3 k	5	0,25	R44	RF	3,3 k	5	0,25
R16	RF	2 k	5	0,25	R45	RF	2 k	5	0,25
R17	RF	2,7 k	5	0,25	R46	RF	2,7 k	5	0,25
R18	RF	2,2 M	5	0,5	R47	RF	2,2 M	5	0,5
R19	RF	4,7 k	1	0,25	R48	RF	4,7 k	1	0,25
R20	RF	4,7 k	1	0,25	R49	RF	4,7 k	1	0,25
R21	RF	2,4 k	5	0,25	R50	RF	2,4 k	5	0,25
R22	RF	2,2 M	5	0,5	R51	RF	2,2 M	5	0,25
R23	RF	13 k	5	0,25	R52	RF	13 k	5	0,25
R24	RF	3,3 k	5	0,25	R53	RF	3,3 k	5	0,25
R25	RF	2 k	5	0,25	R54	RF	2 k	5	0,25
R26	RF	2,7 k	5	0,25	R55	RF	2,7 k	5	0,25
R27	RF	4,7 k	1	0,25	R56	RF	4,7 k	1	0,25
R28	RF	4,7 k	1	0,25	R57	RF	4,7 k	1	0,25
R29	RF	6,8 k	5	0,25	R58	RF	6,8 k	5	0,25


P 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
P1	PR	100	10	0,5	P3	PR	100	10	0,5
P2	PR	10 k	10	0,7	P4	PR	10 k	10	0,7




C 									
No		F	%	V	No		F	%	V
C1	CE	47 /u	+100-10	25	C8	CE	47 /u	+100-10	25
C2	CE	47 /u	+100-10	25	C9	CE	47 /u	+100-10	25
C3	CE	100 /u	+100-10	25	C10	CE	100 /u	+100-10	25
C4	CE	100 /u	+100-10	25	C11	CE	100 /u	+100-10	25
C5	CE	470 /u	+100-10	16	C12	CE	470 /u	+100-10	16
C6	CE	100 /u	+100-10	16	C13	CE	100 /u	+100-10	16
C7	CE	100 /u	+100-10	16	C14	CE	100 /u	+100-10	16







V 			D 			TR 		
D1	D	ZPD5,6	D10	D	ZPD5,6			
D2	D	AAZ10	D11	D	AAZ10			
D3	D	AAZ10	D12	D	AAZ10			
D4	D	AAZ10	D13	D	AAZ10			
D5	D	AAZ10	D14	D	AAZ10			
D6	D	1N4148	D15	D	1N4148			
D7	D	1N4148	D16	D	1N4148			
D8	D	1N4148	D17	D	1N4148			
D9	D	1N4148	D18	D	1N4148			
IC1	IC	CA3000	IC3	IC	CA3000			
IC2	IC	CA3102E	IC4	IC	CA3102E			

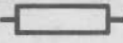
R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R1	RF	1 k	5	0,5	R8	RF	4,7 k	5	0,25
R2	RF	10	5	1	R9	RF	3,3 k	5	0,25
R3	RF	10	5	1	R10	RF	6,8 k	5	0,25
R4	RF	6,8 k	5	0,25	R11	RF	3,9 k	5	0,25
R5	RF	3,3 k	5	0,25	R12	RF	15 k	5	0,25
R6	RF	3,9 k	5	0,25	R13	RF	4,7 k	5	0,25
R7	RF	15 k	5	0,25					


C 									
No		F	%	V	No		F	%	V
C1	CE	220 μ	+100 -10	63	C6	CE	100 μ	+100 -10	63
C2	CE	220 μ	+100 -10	63	C7	CE	470 μ	+100 -10	40
C3	CE	47 μ	+100 -10	63	C8	CE	470 μ	+100 -10	40
C4	CE	47 μ	+100 -10	63	C9	CE	2200 μ	+100 -10	16
C5	CE	100 μ	+100 -10	63					









P 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
P1	PRk	5 k	10	0,5	P2	PRk	5 k	10	0,5









V 			D 			TR 					
TR1	TR	BD241A	D1	D	B125C800Si	TR2	TR	BC413B	D2	D	B125C800Si
TR2	TR	BC413B	D3	D	ZPD6,8	TR3	TR	BC413B	D4	D	ZPD6,8
TR4	TR	BD241A				TR5	TR	BC415B			
TR5	TR	BC415B				TR6	TR	BC415B			


     					
F1	F	Go20/5,2 250 mA	F3	F	Go20/5,2 250 mA
F2	F	Go20/5,2 250 mA			


R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R1	RF	898 k	0,5	0,5	R3	RF	988 k	0,5	0,5
R2	RF	110 k	0,5	0,25	R4	RF	10,2 k	0,5	0,25


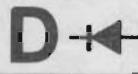

C 									
No		F	%	V	No		F	%	V
C1	CT	4,5-20p		160	C3	CT	4,5-20p		160
C2	CS	68 p	5	160	C4	CS	1,5 n	5	160









       									
S6	S	4128700750							

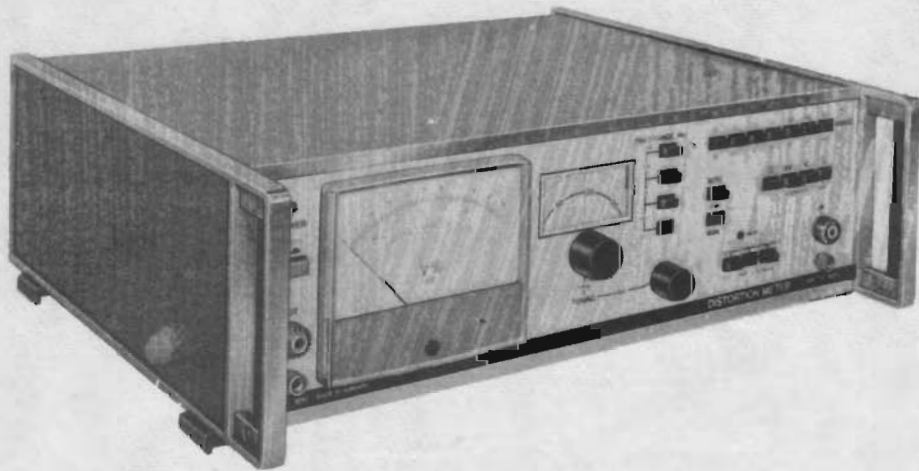
       									
S4	S	4128700780							

C 									
No		F	%	V	No		F	%	V
C1	CT	4x532 p		500					

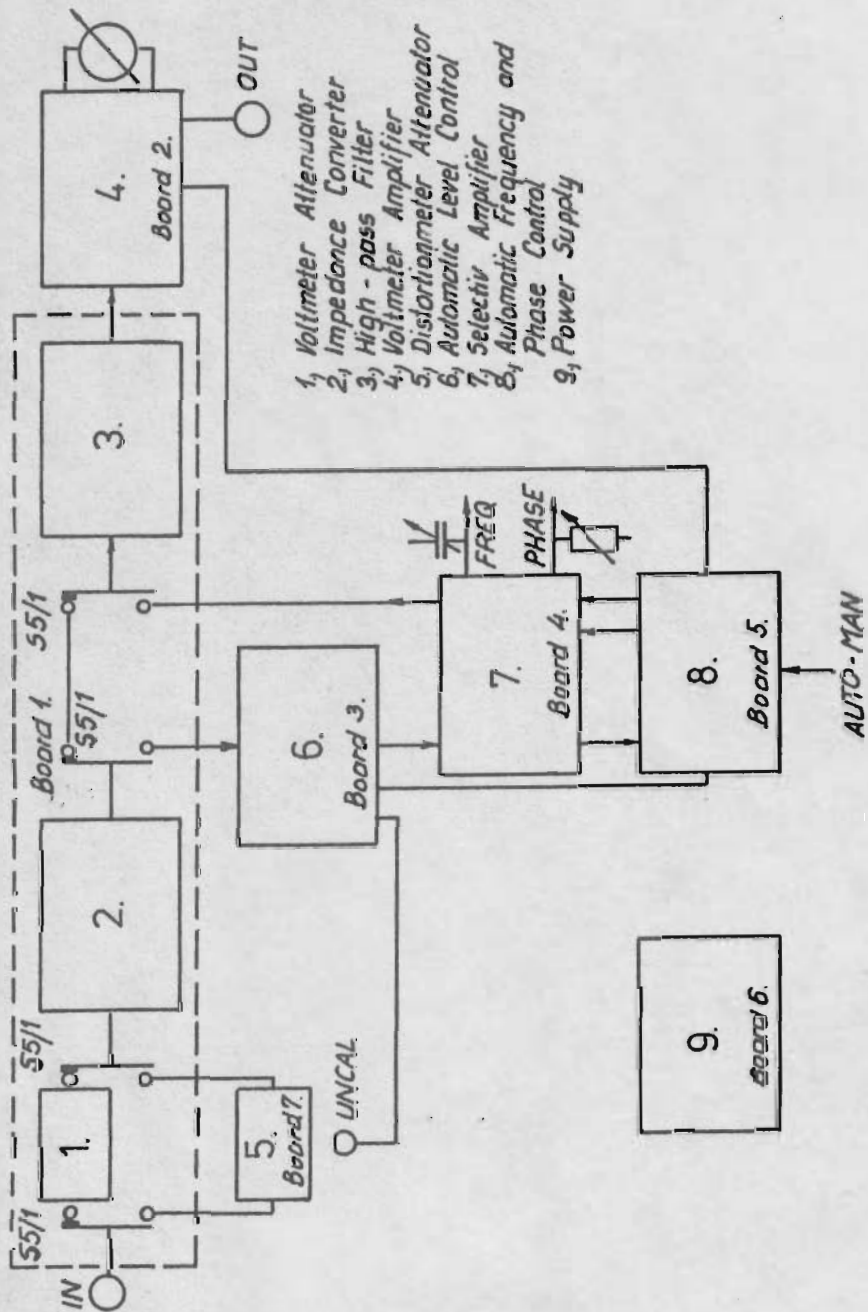
P 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
P1	PH	1 k	5	2					

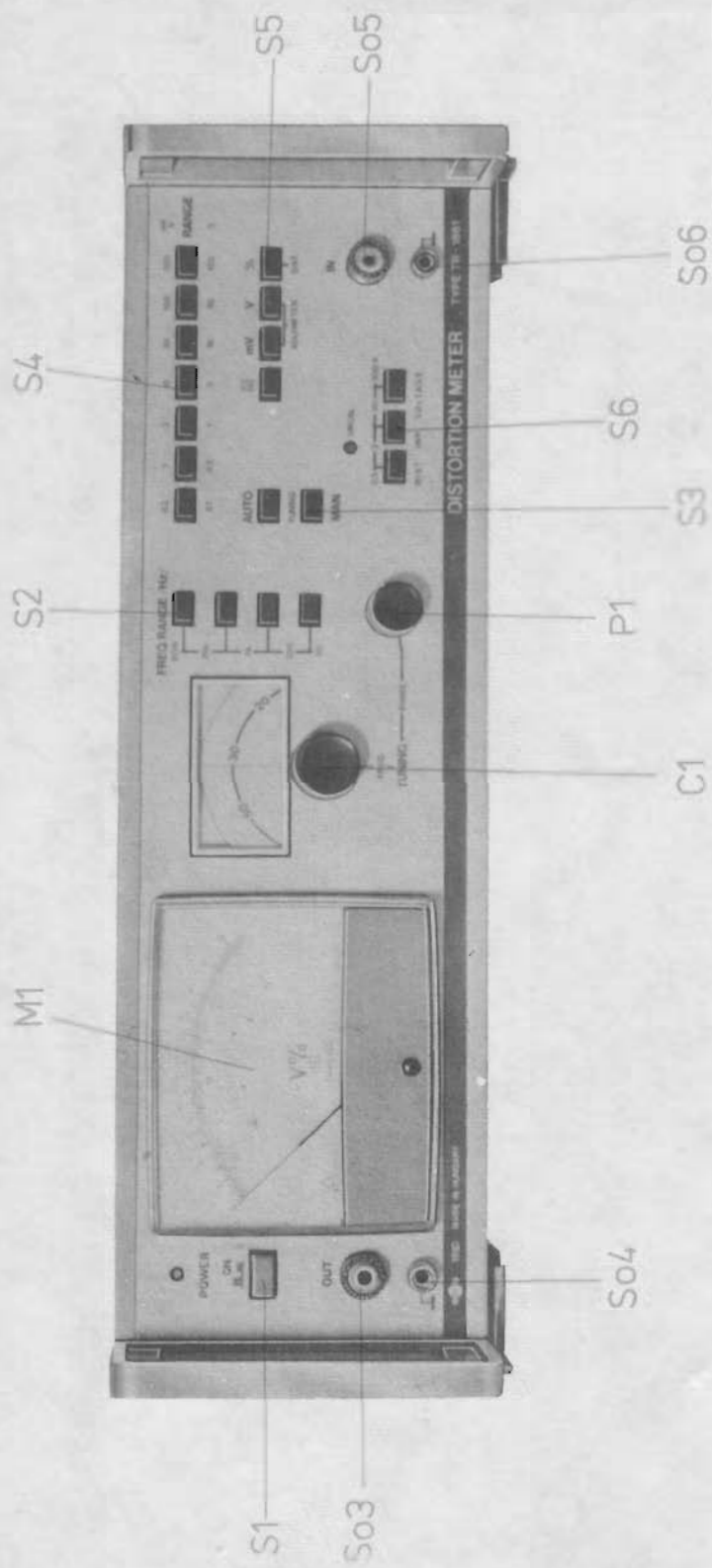
V 			D 			TR 		
D1	D	CQY40L						
D2	D	CQY40L						
D3	D	1N4148						
D4	D	1N4148						

       					
T1	T	3860000408	So1	So	4145000000
M1	M	600 μ A	So2	So	4143000303
F1	F	FST100 mA 5x20	So3	So	4143000080
S1	S	4144000069	So4	So	4145000039
S3	S	4128700770	So5	So	4143000080
S5	S	4128700760	So6	So	4145000039
			So7	So	4150000016
			So8	So	4150000016
			So9	So	4150000016
			So10	So	4150000016
P1 1	PI	4143000018	So11	So	4150000016

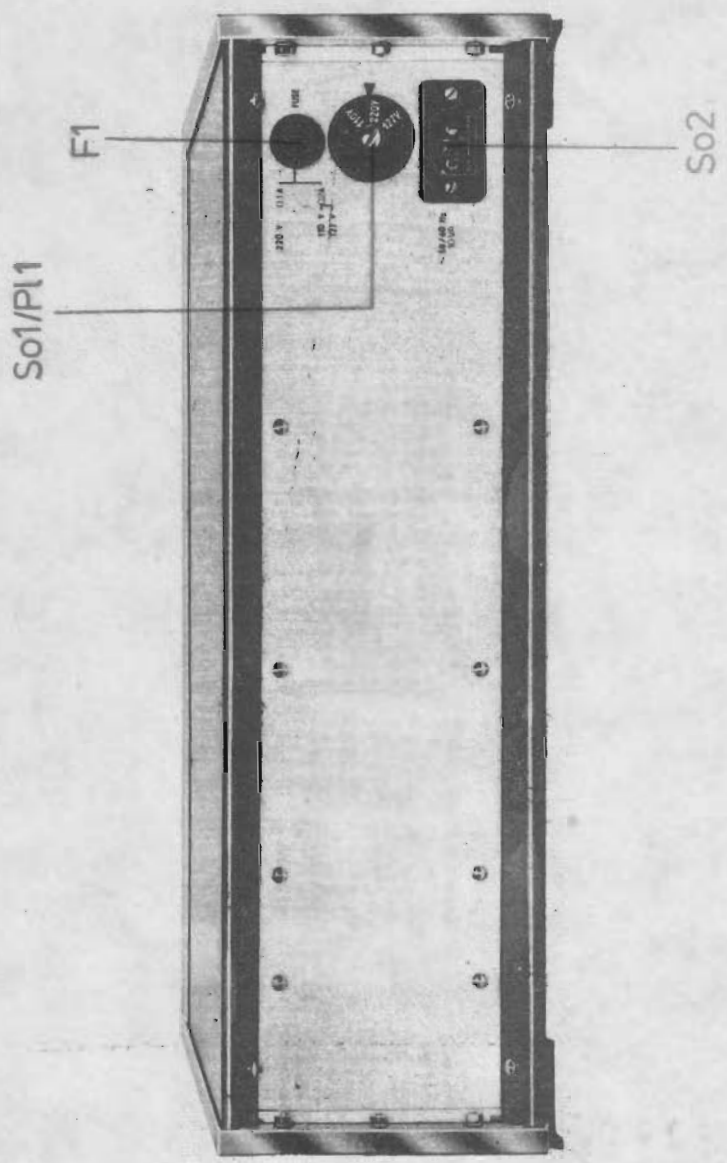


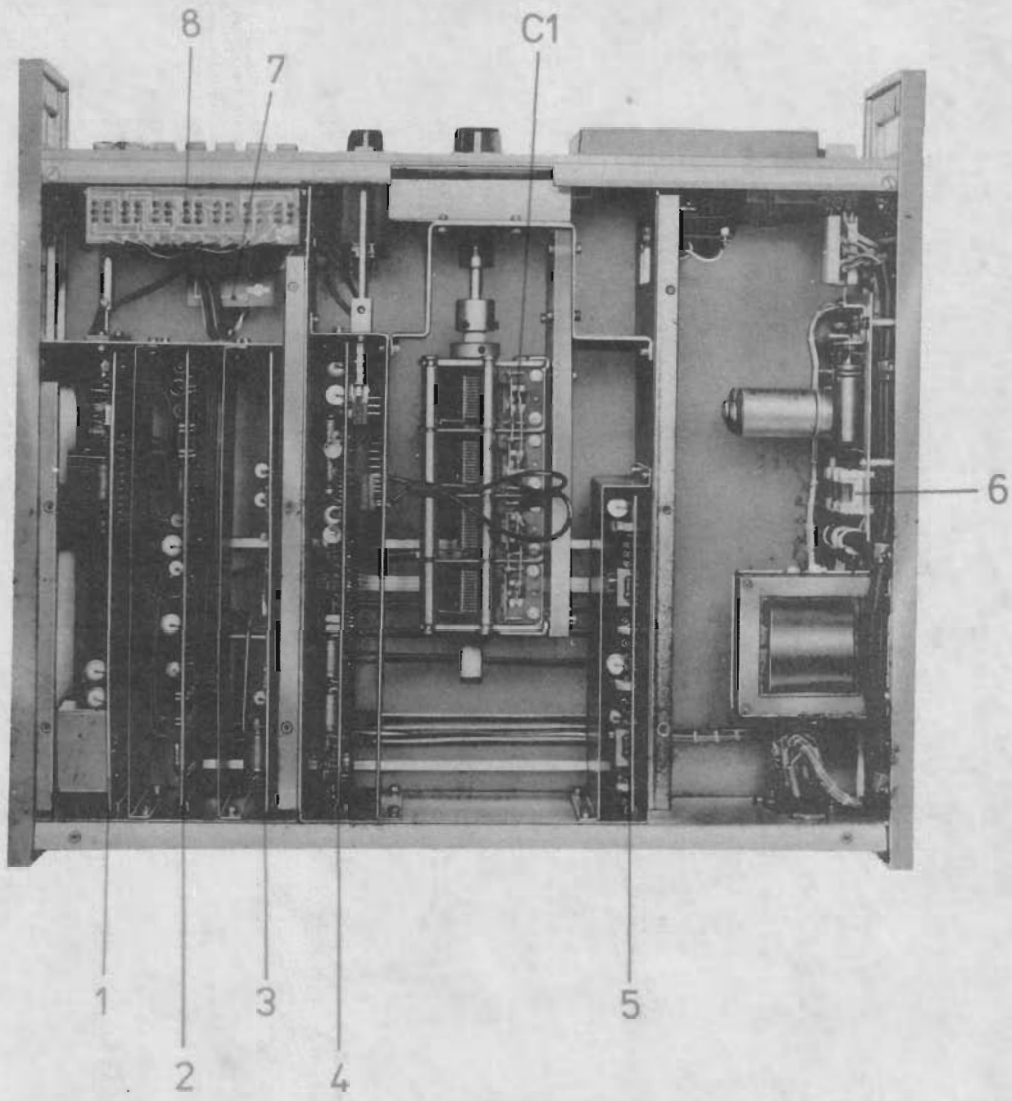
1510



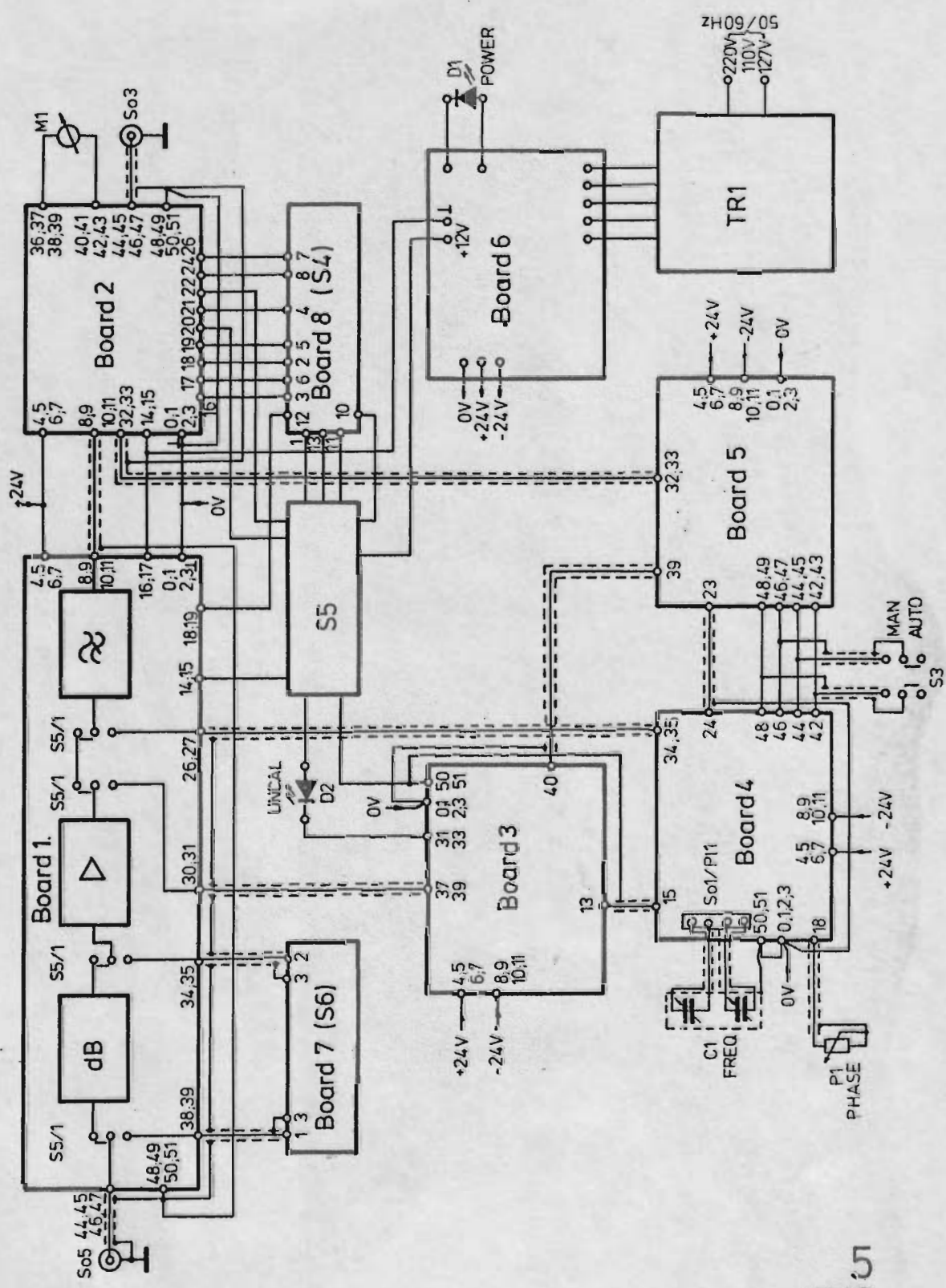


+

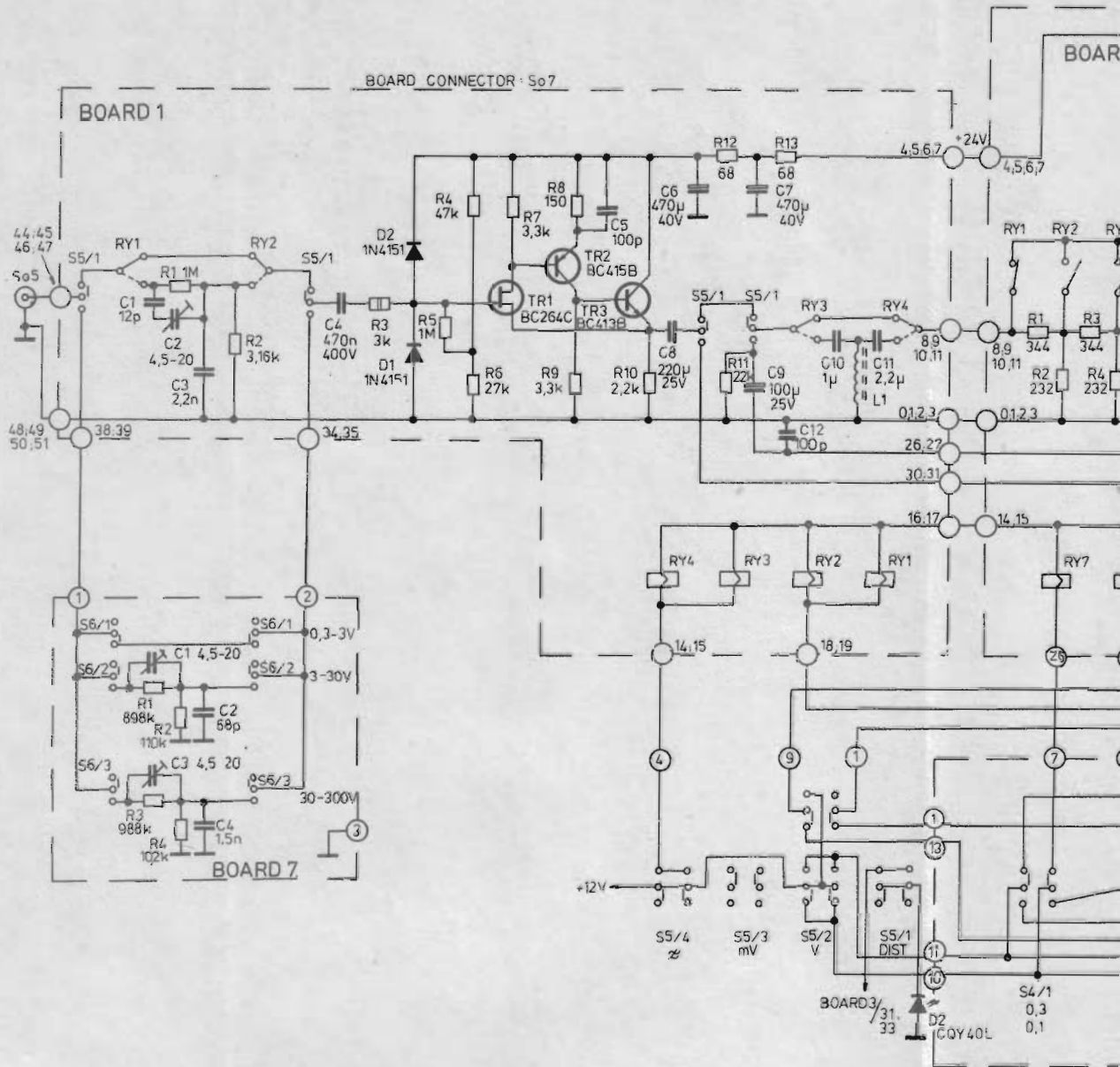




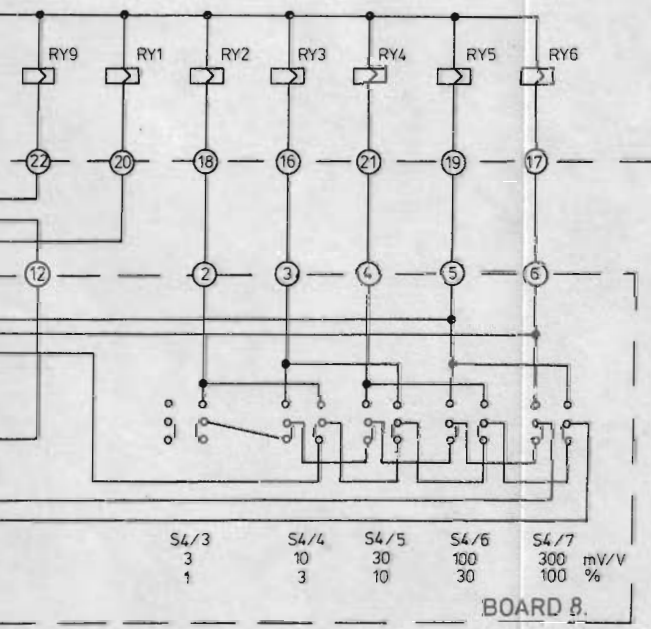
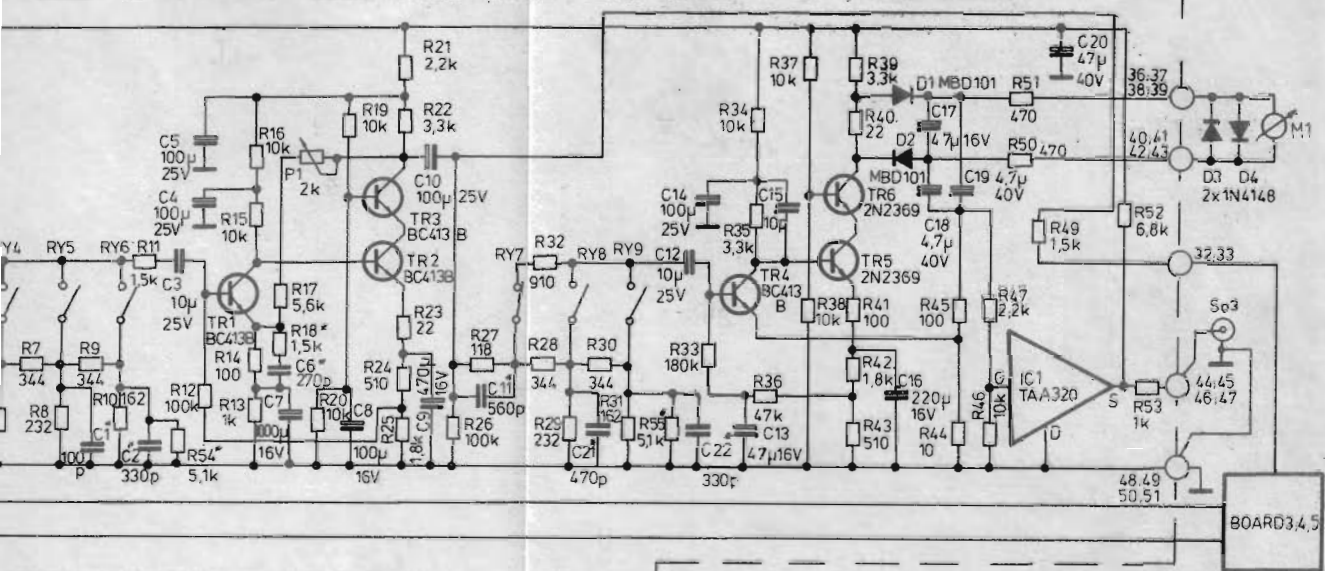
4
1510



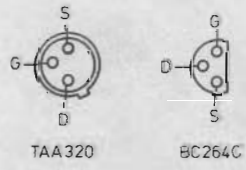
1510 5



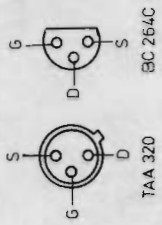
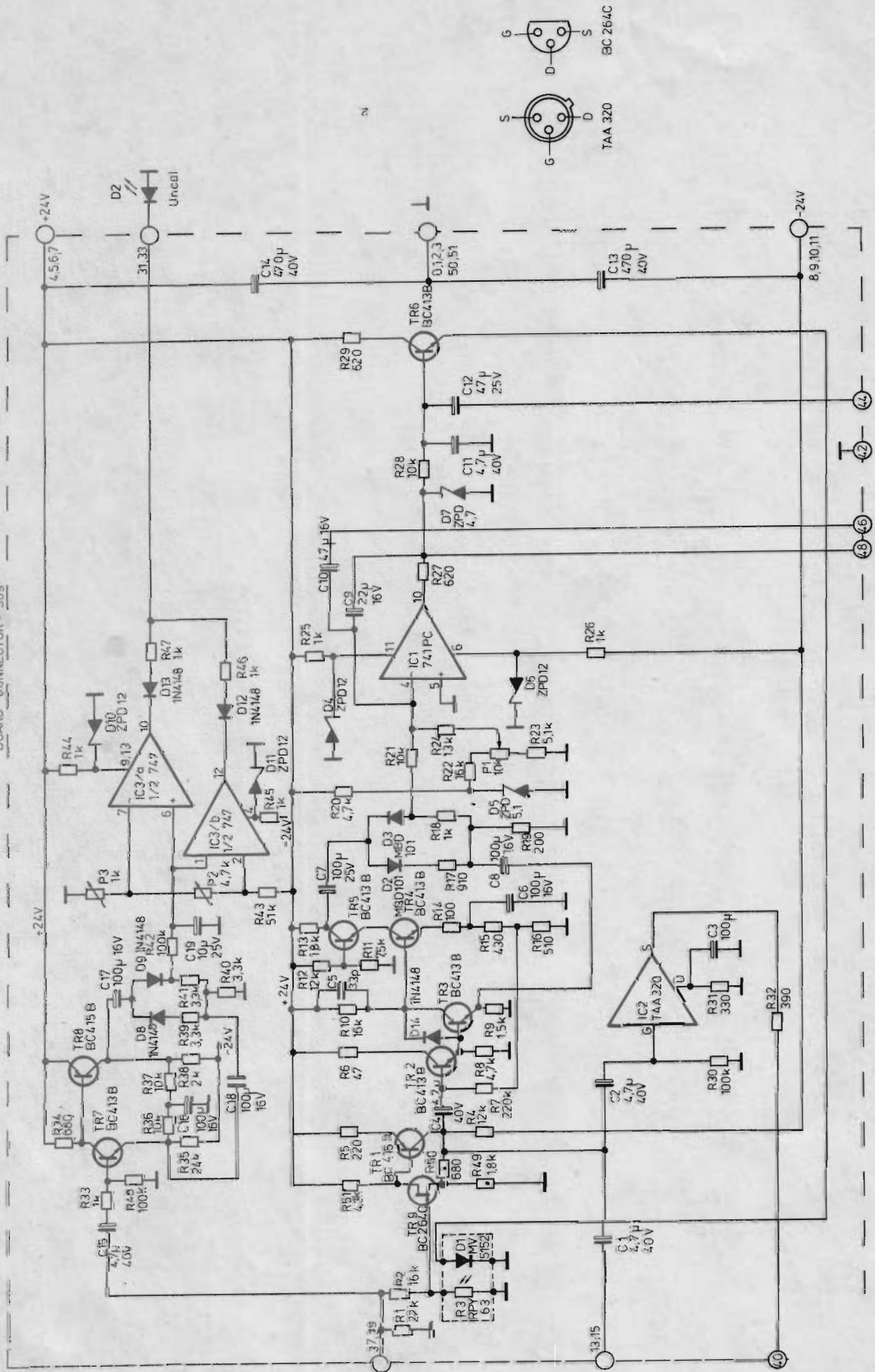
BOARD CONNECTOR: So 8



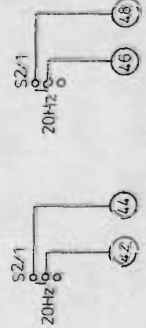
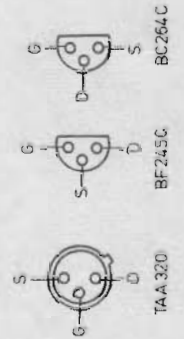
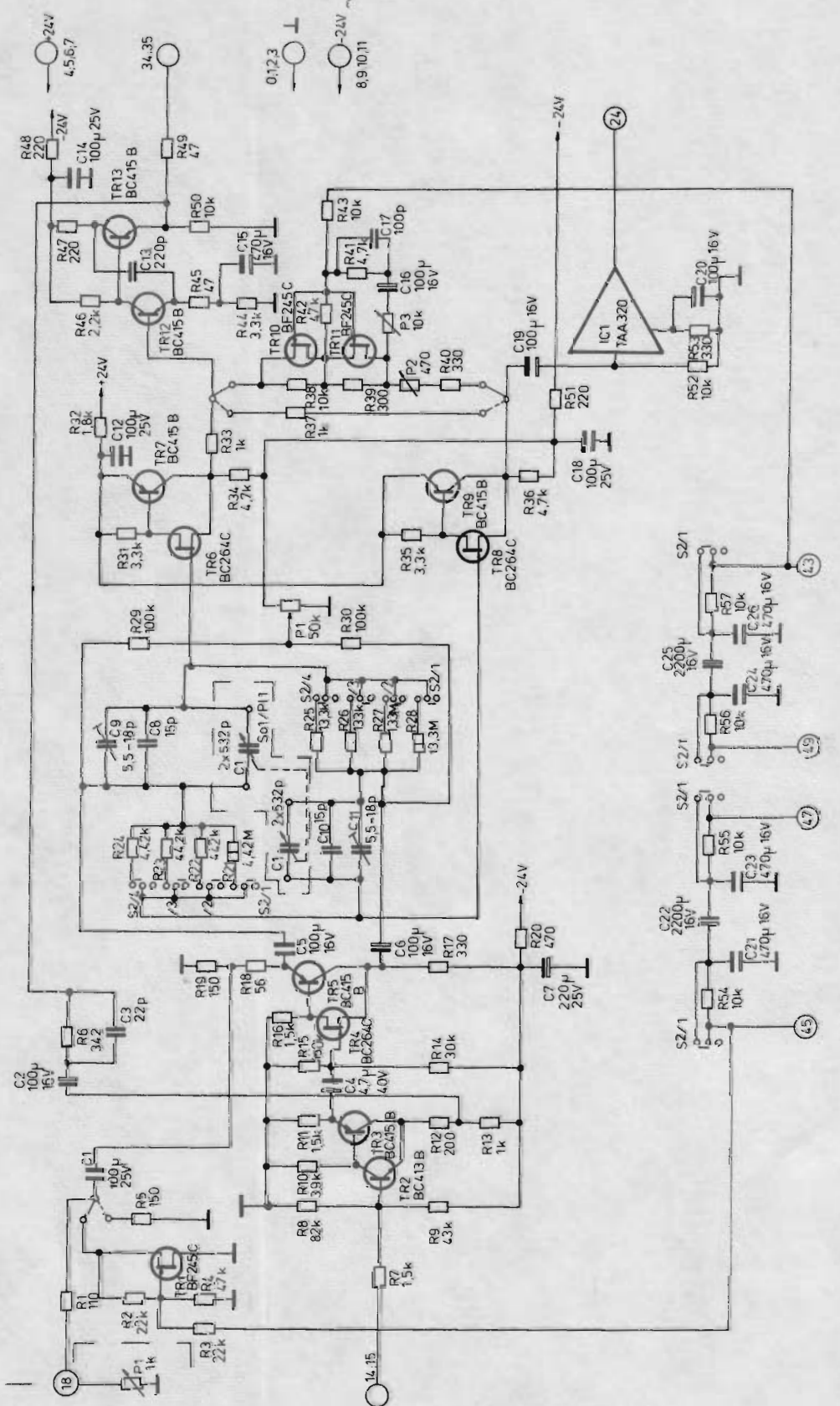
BOARD 8.

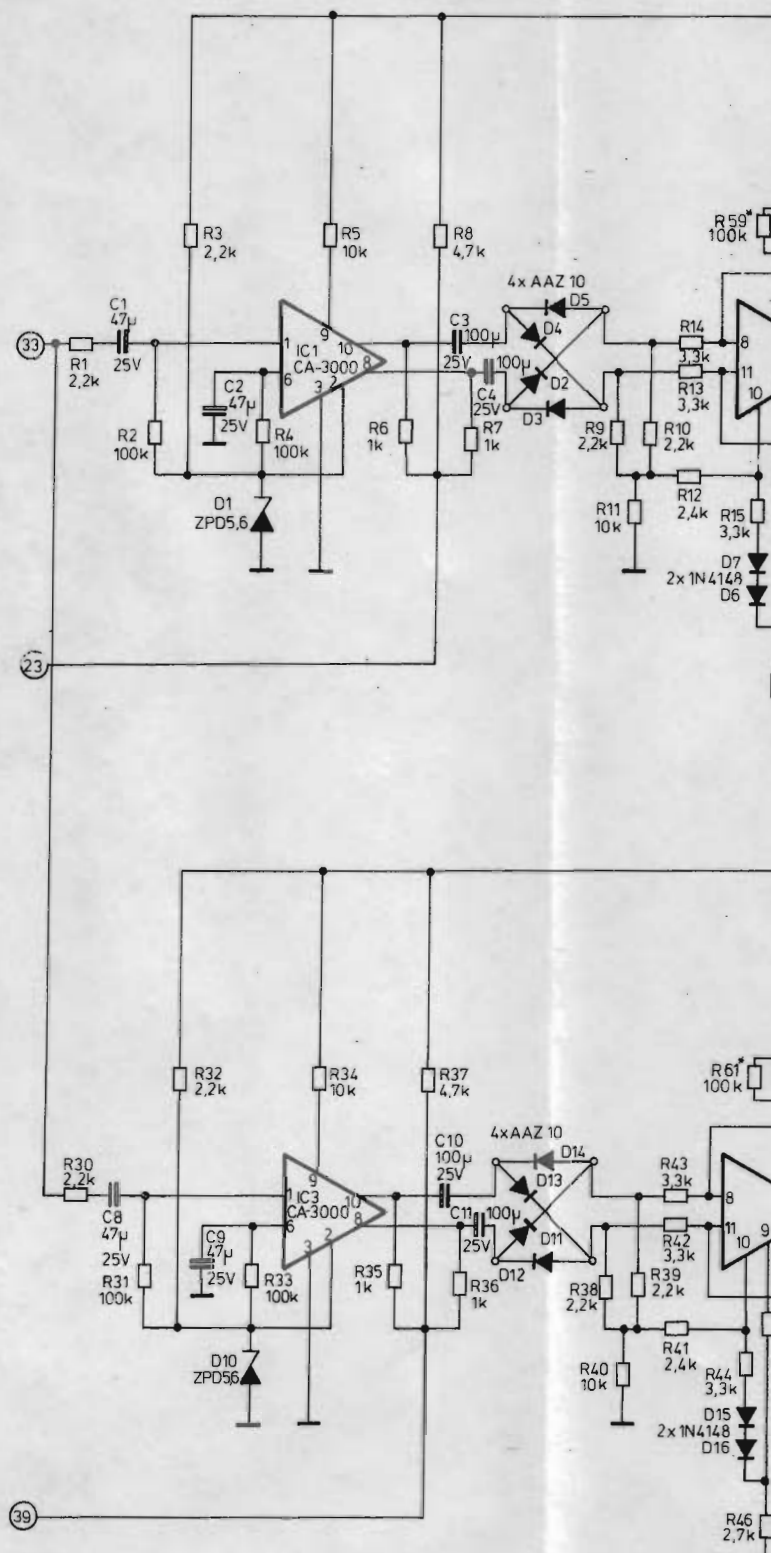


6
1510

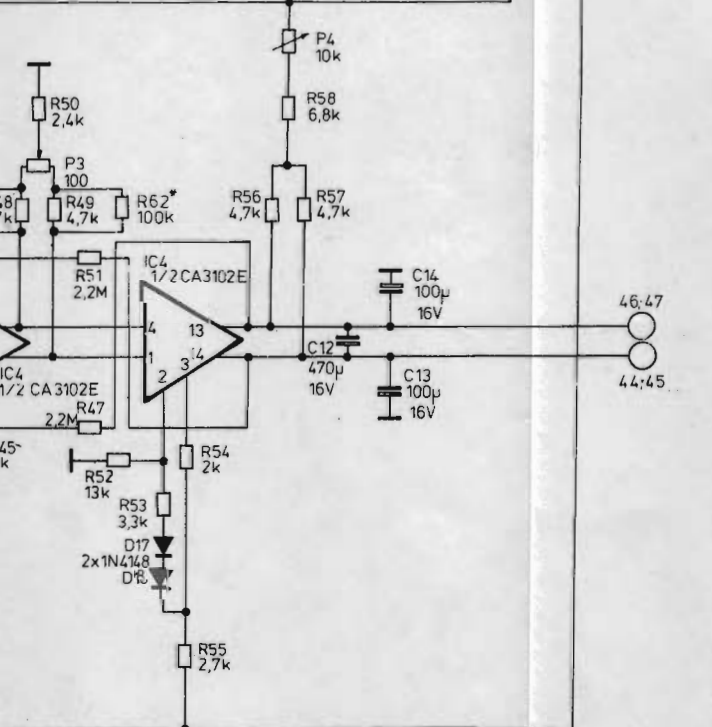
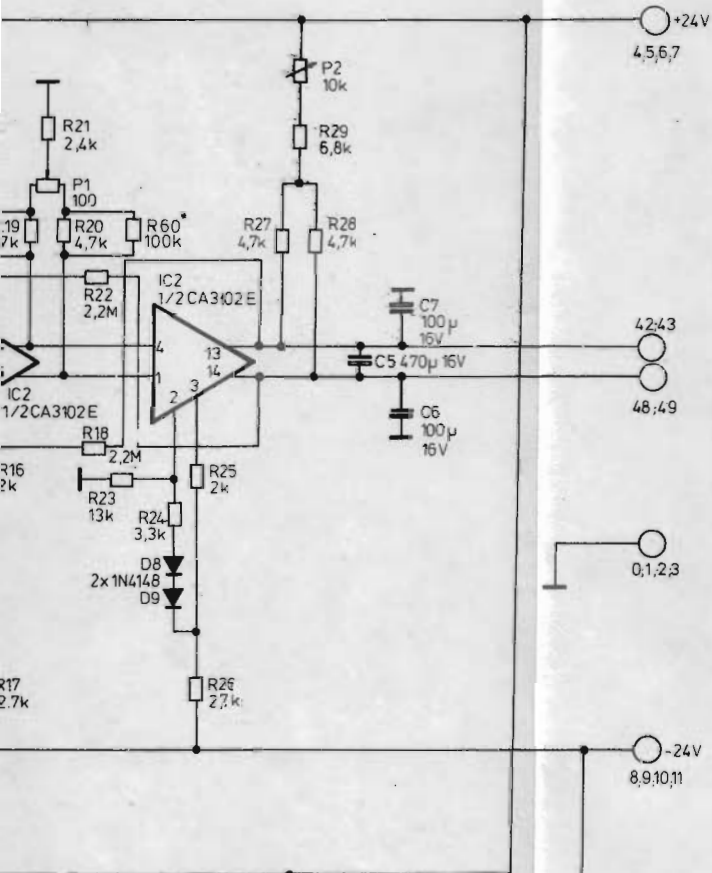


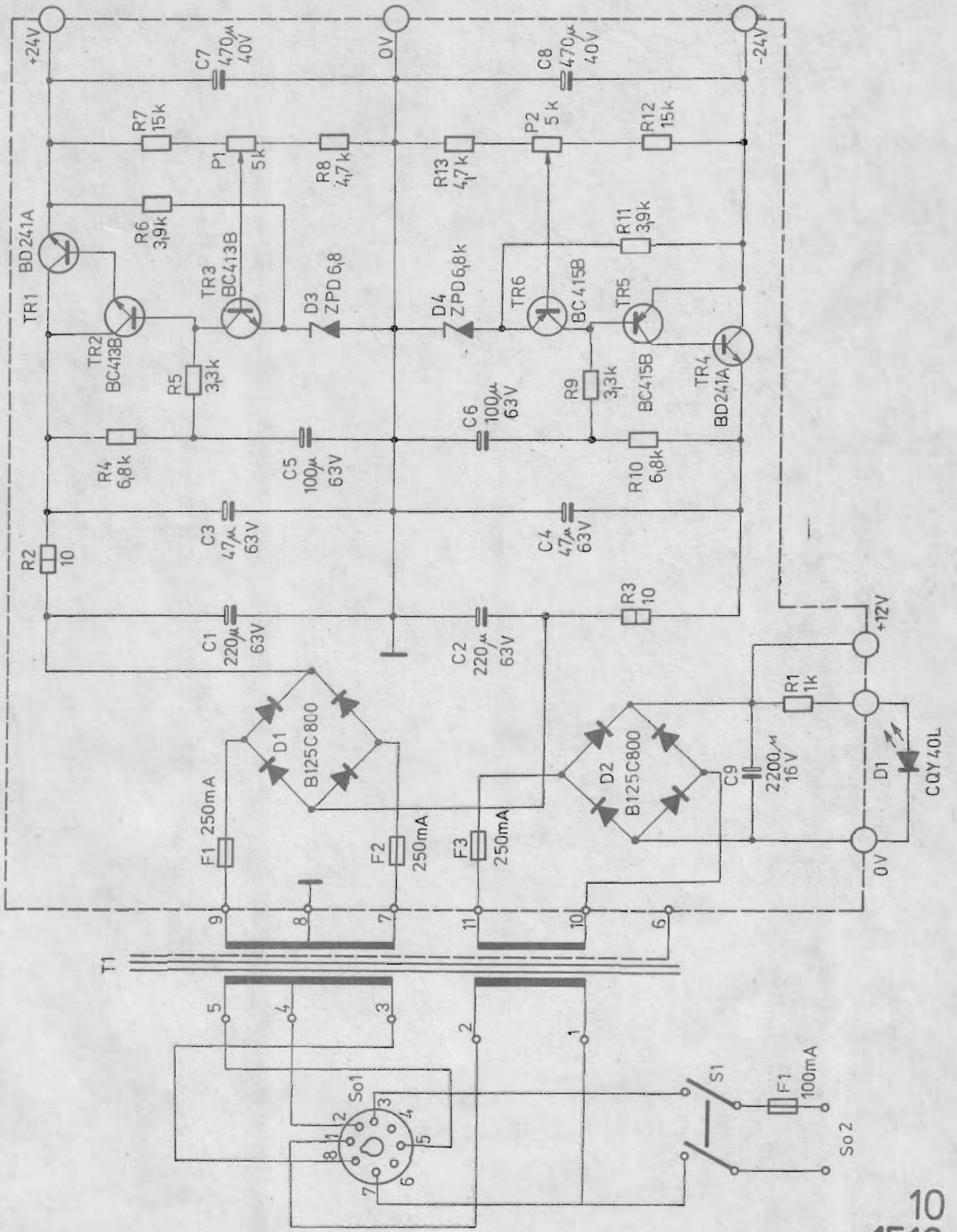
BOARD CONNECTOR - So 10



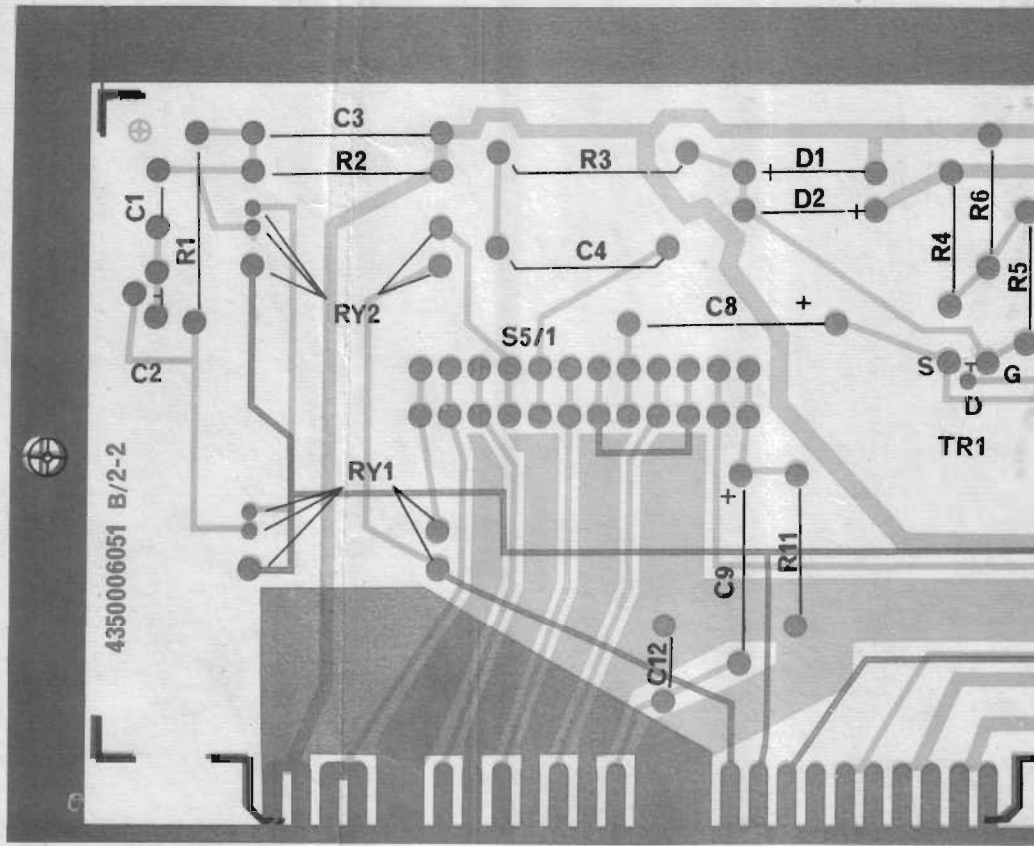


CONNECTOR: So11



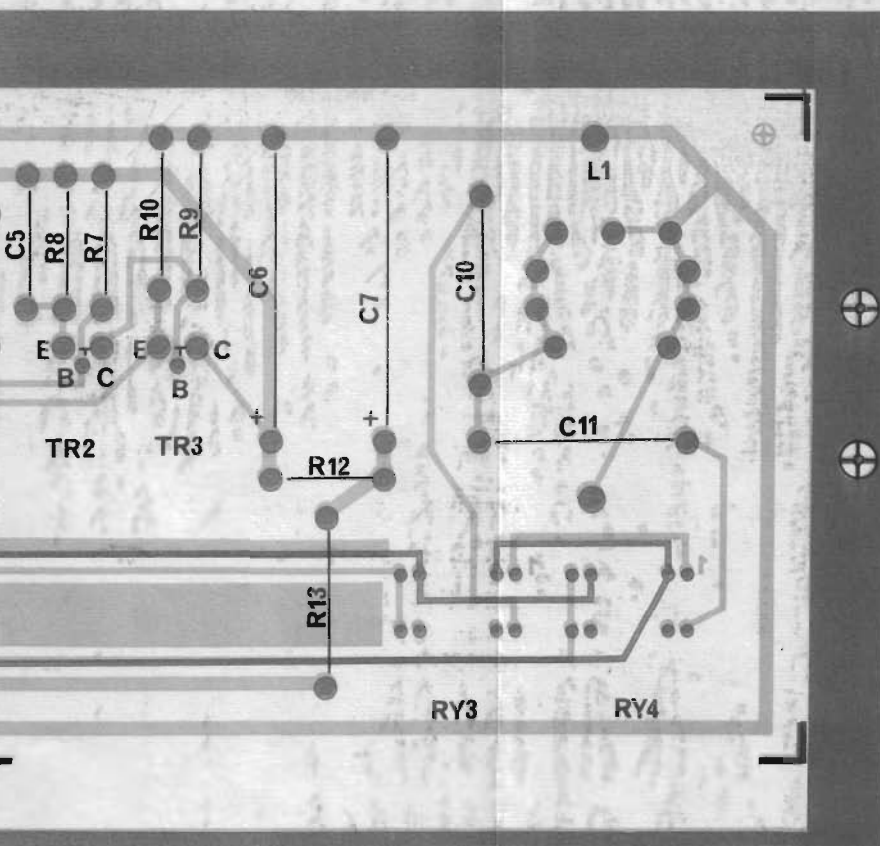


10
1510



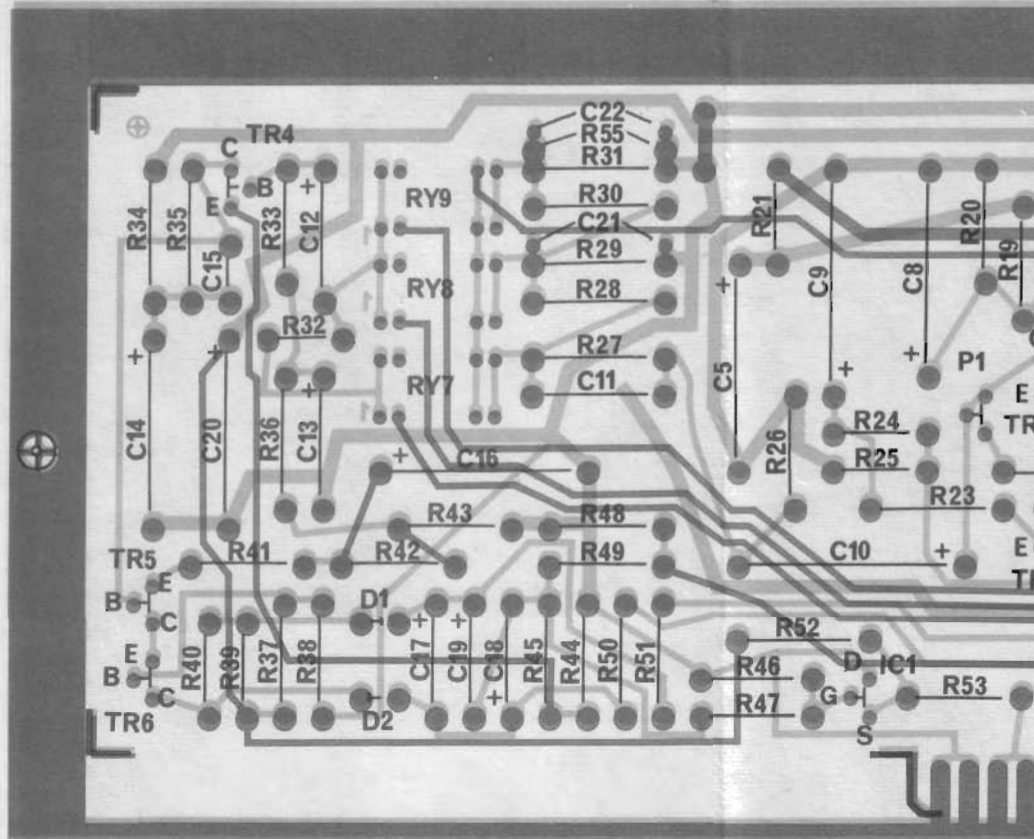
4350006051 B/2-2

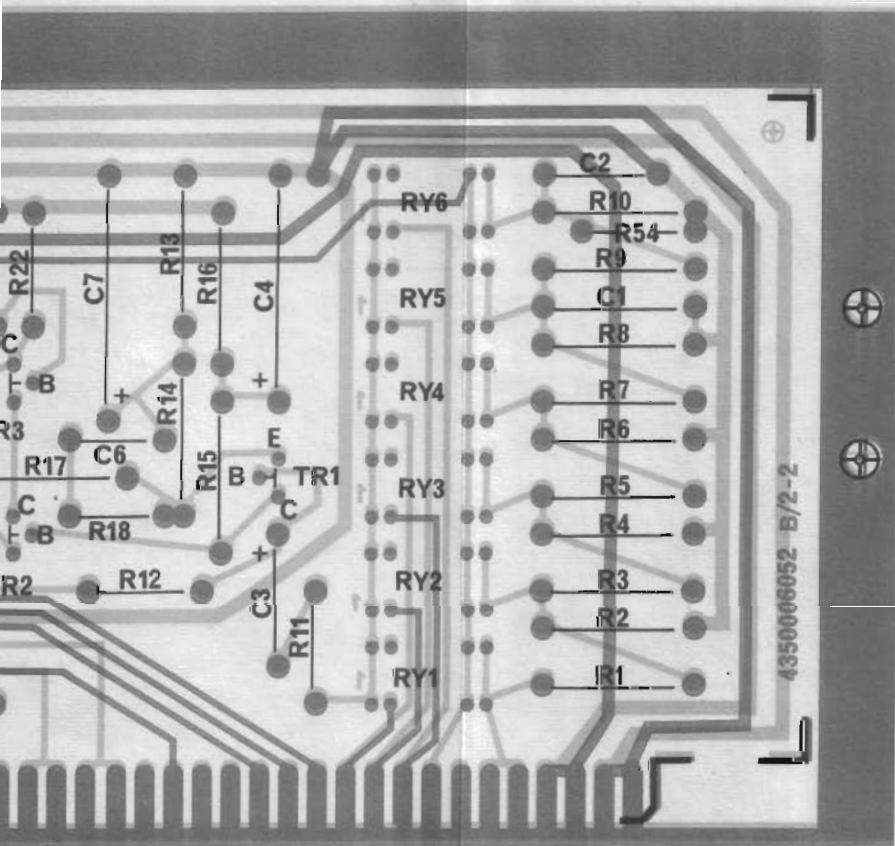




Board 1

11
1510



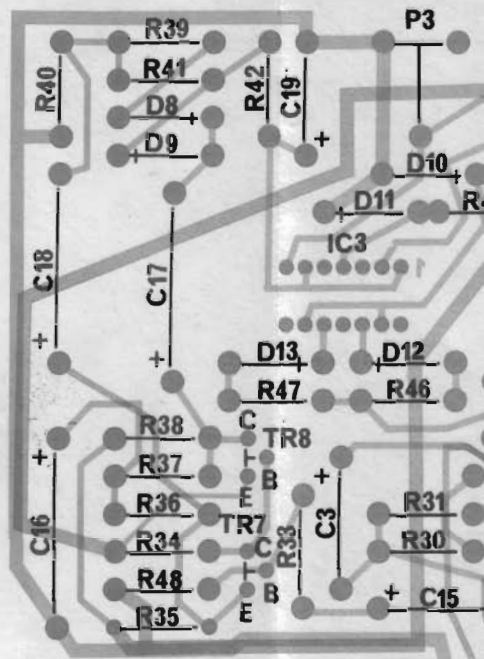


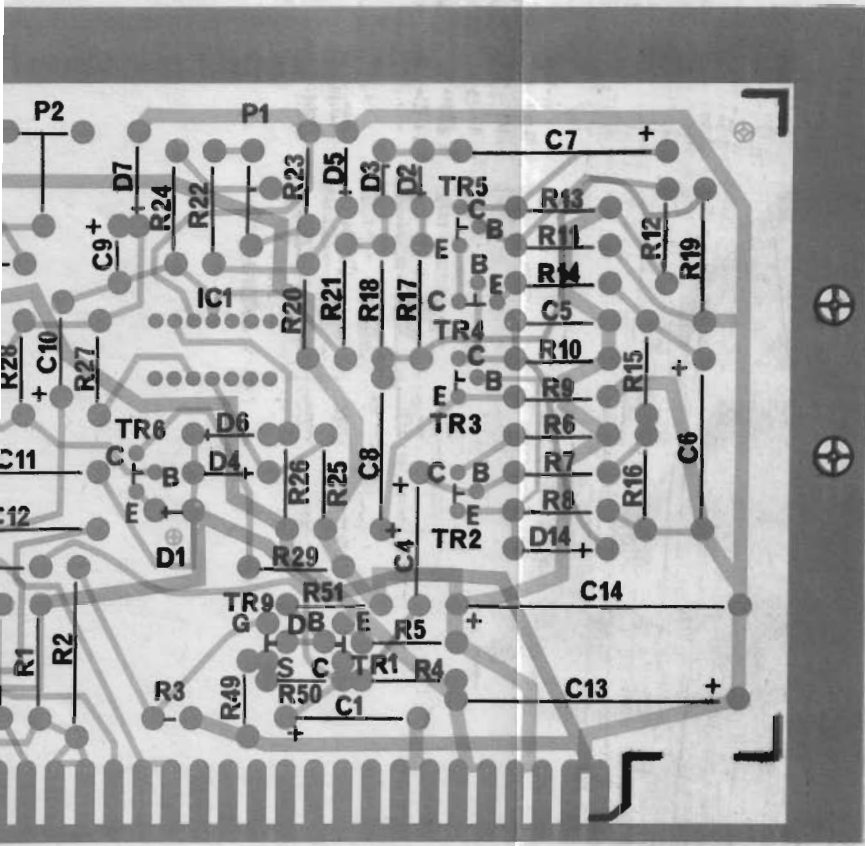
Board 2

12
1510

4350006053

B/2-2

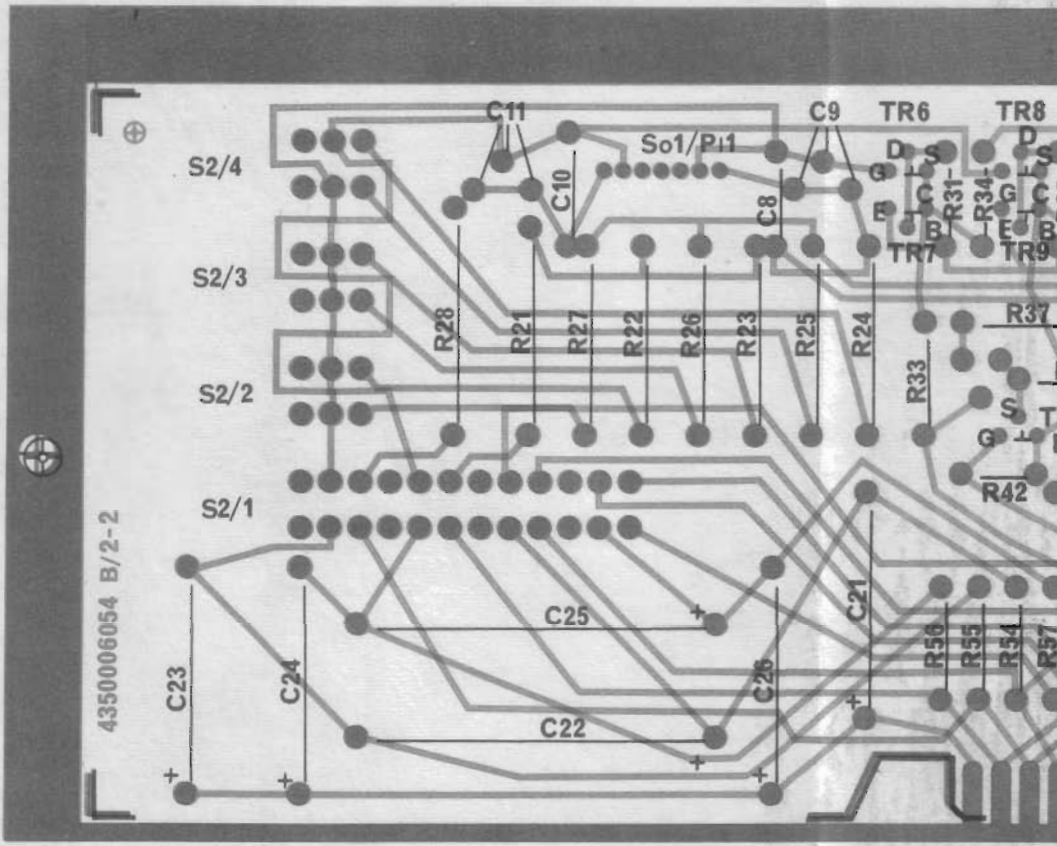


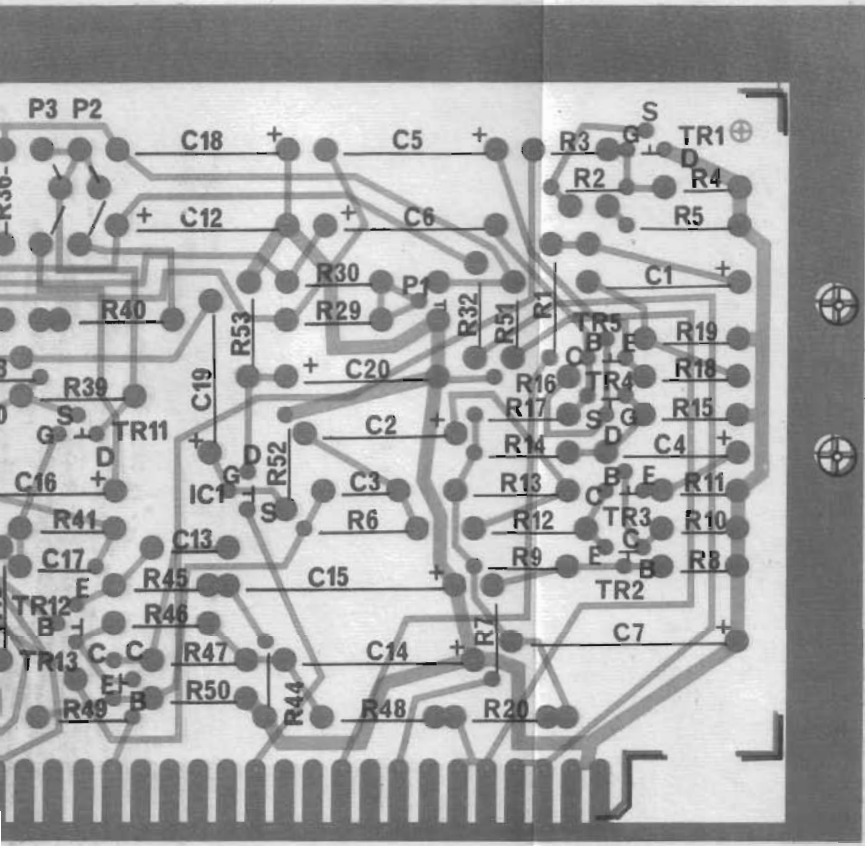


Board 3

13
1510

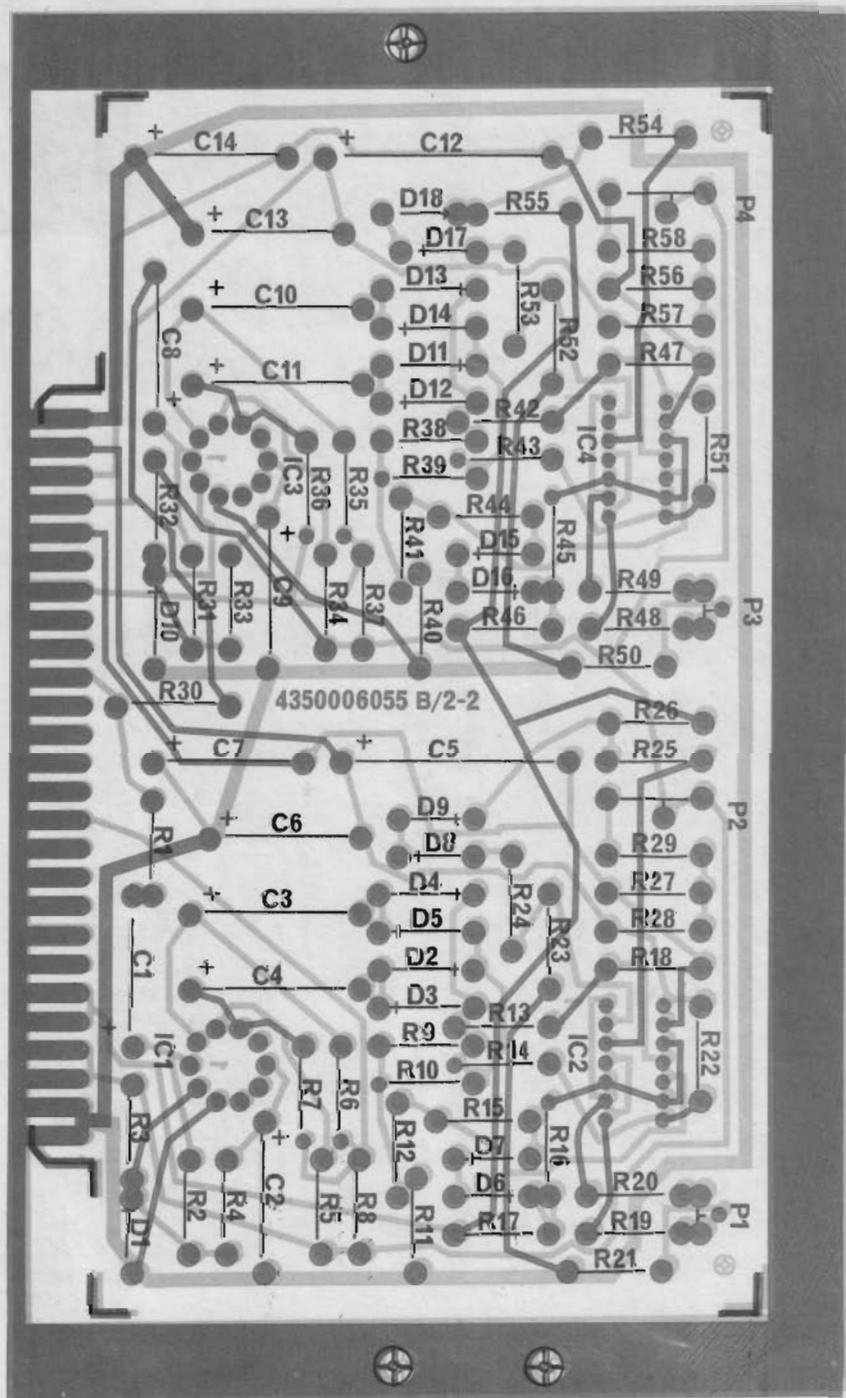
4350006054 B/2-2





Board 4

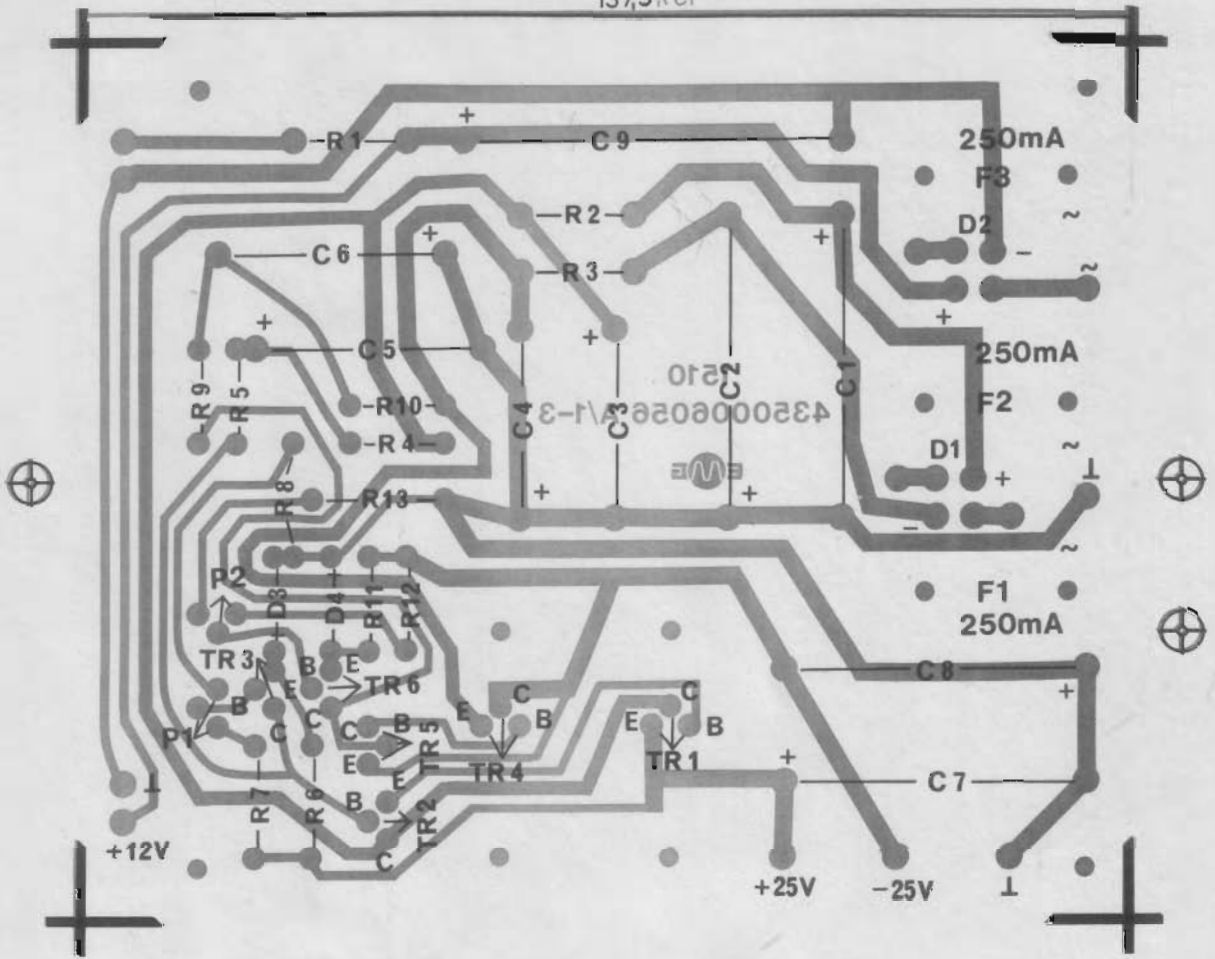
14
1510



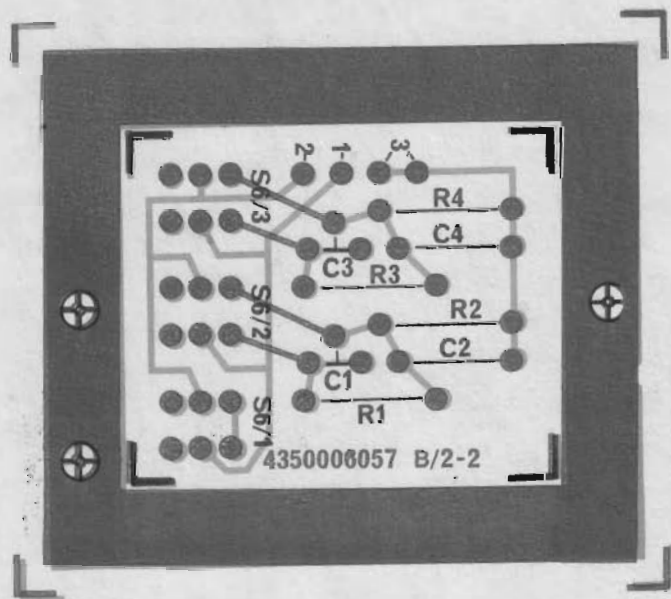
Board 5

15
15:10

1375731

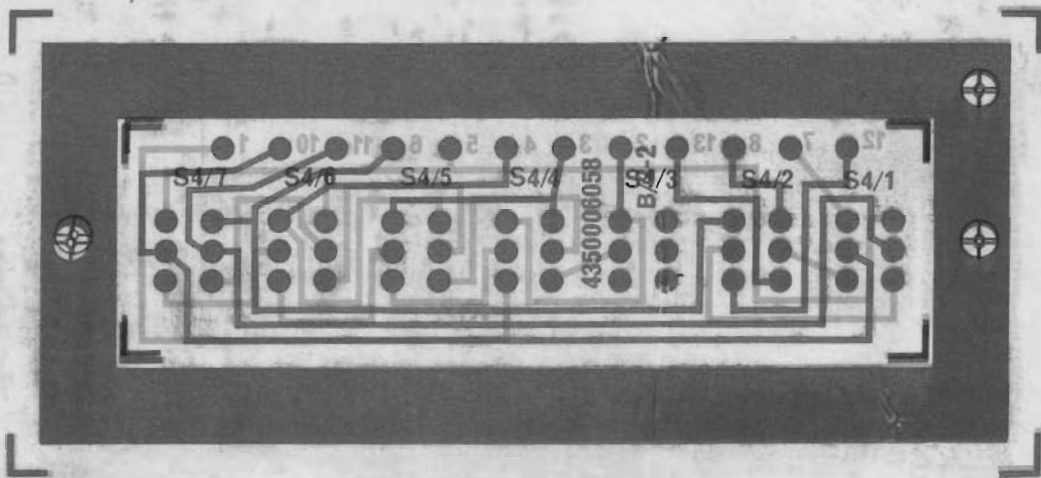


Board 6 16
 1510



Board 7

17
1510



Board 8

18
1510