

Értékes: Gyűjtemény

HASZNÁLATI UTASÍTÁS

TYPE TR—0601—B

**VHF SZIGNÁLGENERÁTOR
(AM-FM-VIDEO)**



1173/B



ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLEKEK GYÁRA

TYPE TR—0601—B

**VHF SZIGNÁLGENERÁTOR
(AM-FM-VIDEO)**



1173/B

TARTALOMJEGYZÉK

	<u>Oldal</u>
1. A KÉSZÜLÉK RENDELTETÉSE ÉS FELHASZNÁLÁSI TERÜLETE	3
2. MŰKÖDÉSI ELV	4
2.1 A készülék főbb részei	4
2.2 A készülék működése	5
2.2.1 A nagyfrekvenciás jel előállítása, szintjének mérése és osztása	6
2.2.2 Automatikus szintszabályozás. A nagy-szintű, nagyfrekvenciás jel amplitudó modulációja	8
2.2.3 Frekvenciamoduláció, a löket mérése, FM üzemmódok	9
2.2.4 Amplitudó-, impulzus- és videomodulációs üzemmódok, modulációs mélység mérése	11
2.2.5 Hangfrekvenciás oszcillátor, tápegység	13
3. MŰSZAKI ADATOK	15
4. KICSOMAGOLÁSI ELŐÍRÁS	18
5. A KÉSZÜLÉK MECHANIKAI FELÉPÍTÉSE	18
6. KEZELÉSI ELŐÍRÁS	19
6.1 Üzembehelyezés	19
6.2 Kezelőszervek ismertetése	19
6.3 Mérés előtti hitelesítés, kimenetek lezárási módjai	21
7. HASZNÁLATI ELŐÍRÁS	22
7.1 A készülék mint nagyfrekvenciás generátor	22
7.2 Frekvenciamodulált szignálgenerátor	22
7.3 Amplitudómodulált szignálgenerátor	23
8. SERVICE ELŐÍRÁS	24
8.1 Frekvenciapontosság ellenőrzése, utánállítása	25
8.2 Kimenőszint pontosságának ellenőrzése, utánállítása /OUTPUT I., OUTPUT II./	26
8.3 Osztópontosság ellenőrzése és utánállítása	27
8.4 Belső modulált jel frekvenciájának ellenőrzése és utánállítása	27
8.5 Modulációs mélység ellenőrzése és utánállítása /OUTPUT I./	28

8.6 Modulációs mélység ellenőrzése és utánállítása /OUTPUT II./	28
8.7 30 %-os AM-nél fellépő FM ellenőrzése /OUTPUT II./	29
8.8 30 %-os AM-nél fellépő FM ellenőrzése /OUTPUT II./	29
8.9 Külső amplitudó moduláció ellenőrzése /OUTPUT I./	29
8.10 Belső FM ellenőrzése és utánállítása	30
8.11 Modulációs torzítás ellenőrzése 75 kHz löketnél	30
8.12 Modulációs torzítás ellenőrzése 30 % AM-nél	31
8.13 75 kHz löketnél fellépő AM ellenőrzése /OUTPUT I./	31
8.14 Maradék FM ellenőrzése /OUTPUT II./	32
8.15 Külső FM ellenőrzése, utánállítása	32
8.16 Impulzusmoduláció ellenőrzése	33
8.17 VIDEO pozitív moduláció ellenőrzése	33
8.18 VIDEO negatív moduláció ellenőrzése	33
8.19 VIDEO egyenfeszültségű moduláció ellenőrzése	34
8.20 VIDEO sávszélesség ellenőrzése	34
8.21 Készüléken mérhető főbb egyen- és váltó- feszültségek	35
9. SZÁLLÍTÁSI ÉS RAKTÁROZÁSI FELTÉTELEK	36
MELLÉKLETEK	

1. A KÉSZÜLÉK RENDELTELTÉSE ÉS FELHASZNÁLÁSI TERÜLETE

A VHF szignálgenerátor /AM-FM-VIDEO/ laboratóriumi műszer, de a gyártásban és service-állomásokon javítási munkákhoz is nélkülözhetetlen. Nagy, átfogott frekvenciatartománya, a sokoldalú modulációs lehetőség, a gondos mechanikus felépítés során nyert stabilitása és az aránylag nagyszintű nagyfrekvenciás kimenőjel erre különösen alkalmassá teszi. A híradástechnika csaknem minden területén, ahol a 4 MHz - 250 MHz-ig terjedő frekvenciatartományban amplitúdó, frekvencia-, video- vagy impulzusmodulált nagy pontosságú folyamatos frekvencia- és szintszabályozással ellátott nagyfrekvenciás jelforrásra van szükség, felhasználható a készülék.

Igy felhasználható pl. ultrarövidhullámú vevőkészülékek nagy - frekvenciás, középfrekvenciás és demodulátor fokozatainak hangolására és mérésére. Ez utóbbinál különösen előnyös az alkalmazása, mivel egyszerre lehet amplitúdóban és frekvenciában modulálni.

A fentiekén kívül a video modulációs lehetőségek a televíziós vevőkészülék video, szinkronleválasztó és eltérítő fokozatainak vizsgálatát is lehetővé teszik, mind pozitív, mind negatív modulációs szabványú készülékek esetében. E két modulációs mód előállítását igen kényelmessé teszi a készülék belső alapszint helyreállítása, de a "VIDEO=" bemenet módot nyújt arra, hogy az alapszint helyreállítása készüléken kívül is elvégezhető legyen.

További felhasználási lehetőséget nyújt az impulzus modulációs üzemmód. Ezzel a lokátorvevők középfrekvenciás fokozatai vizsgálhatók. Nagyfrekvenciás hidmérésekre a nagyszintű kimenet teszi alkalmassá a készüléket, mint generátort.

2. MŰKÖDÉSI ELV

2.1 A készülék főbb részei

A készülék tömbvázlata az 1a. ábrán, villamos kapcsolási rajza pedig az 1b. ábrán látható.

A készülék villamos felépítés szempontjából a következő főbb részekre tagozódik:

1. FM erősítő
2. Oszcillátor
3. Feszültségosztó
4. Modulátor
5. HF, Video-erősítő
6. HF oszcillátor
7. HF csővoltmérő
8. RF szintmérő
9. Szintautomata
10. Tápegység

A készülék elvi működése a blokkséma alapján a következő:

A nagyfrekvenciás jelet az /2/ oszcillátor állítja elő, amely-
lyel közös házban foglal helyet és szerves tartozéka a pasz -
szív kristálydiódás frekvenciamodulátor. A nagyfrekvenciás jel
innen a folyamatos szabályozású /3/ csillapítófokozatra /in -
duktív piszton/ kerül, amely mechanikusan az oszcillátorház -
hoz csatlakozik. Az induktív osztó kicsatolóhurokjáról a jel
részben az előlap nagyszintű kimenetére /OUTPUT II/, részben a
/4/ modulátorfokozatra jut. E fokozatban az /5/ erősítőn ke -
resztül az amplitúdó-, video- és impulzusmoduláció történik.
A modulált jel az előlap OUTPUT I. kimenetéről vezethető el.
A belső amplitúdó- és frekvenciamodulációhoz a /6/ hangfrek -
venciás oszcillátor szolgáltatja a jelet, amelynek nagysága
és ezzel a létrehozott löket, ill. modulációs százalék a /7/
hangfrekvenciás csővoltmérővel mérhető. A csillapítófokozat
/3/ kimenetén megjelenő nagyfrekvenciás szintet a /8/ egység
méri. A /9/ szintautomata egység a csillapító elejéről kapja
a vezérlést és az oszcillátor szintjét szabályozza, hogy a
csillapító bemenetén a nagyfrekvenciás feszültség állandó le -
gyen. A készülék működéséhez szükséges feszültségeket a /10/
tápegység szolgáltatja.

2.2 A készülék működése

A készülék egységeinek részletes működése az alábbi be -
osztás szerint tárgyalható:

- 1./ A nagyfrekvenciás jel előállítás, osztása és szintjének
mérése.
- 2./ Automatikus szintszabályozás, a nagyszintű nagyfrekvenciás
jel amplitúdómodulációja.
- 3./ Frekvenciamoduláció, a löket mérése.
- 4./ Amplitúdó-, video- és impulzusmoduláció, a modulációs
mélység mérése.
- 5./ Hangfrekvenciás oszcillátor és tápegység.

2.2.1 A nagyfrekvenciás jel előállítás, szintjének mérése és osztása.

A V3 hosszú élettartamu kettős triódával dolgozó ellen-
ütemű oszcillátor, amely a nagyfrekvenciás jelet állítja
elő, valamint az ahhoz szorosan csatlakozó GeD1, GeD2,
GeD3 kristálydiodákból álló frekvenciamodulátor jól ár-
nyékol, közös öntvényházban foglal helyet

A frekvencia a szimmetrikus nagystabilitású C39 kettős
forgókondenzátorral folyamatosan állítható. A frekvencia-
sávok átkapcsolása dobrendszerű hullámváltóval történik
/2-D/. Működésekor az L1-L8 tekercsek közül a kívánt a
forgókondenzátorra kapcsolódik a különleges kiképzésű
rugós érintkezőkön keresztül /2-E/. Az érintkezők me-
chanikus rugalmasságát acélrugó betét, a megfelelő érint-
kezést a nagyfrekvenciákon is kismértékű veszteséget je-
lentő ezüstlemez biztosítja. Az oszcillátorcső /V3/ az
anódfeszültségét a tekercsek középleágazására kapcsolódó
R128 ellenálláson keresztül kapja. Az anódfeszültség kap-
csolóérintkező a sáv bekapcsolásakor később, továbbfor-
gatáskor előbb bont, mint a nagyfrekvenciás érintkező,
ilyen módon elkerülhető a sáv váltással járó káros szik-
rázás. Az egyes sávok pontos beállítását golyóscsapágyas
arretáló biztosítja /3-A/.

Az oszcillátor hat áram-hozzávezetésének mindegyike LC
aluláteresztő szűrőn /2-Sz/ keresztül lép be az öntvény-
házba, ez biztosítja, hogy nagyfrekvenciás jel csak az
osztón keresztül juthat ki.

A piszton mozgó kicsatolóhurokjáról a jel kábelén keresz-
tül jut a modulátorház öntvényen elhelyezkedő T-elosztó-
hoz. Ennek a szerepe, hogy segítségével mellőzhető a ké-
nyes, nagyfrekvenciás, koaxiális kapcsoló. A nagyszintű
kimenet és a modulátoregység egyszerre táplálható olymó-
don, hogy a kicsatolóhurok kábele bármelyik kimenet hasz-

nálata esetén hullámellenállásával legyen lezárva. Ezt közelítően biztosítja a nagyszintű kimenet felé mérhető 100 Ohm /a kimenő kábelbe sorba beépített /R53/ 50 Ohm-os ellenállás, amellyel ugyancsak sorbakapcsolódik a külső 50 Ohm lezáró impedancia/, valamint a nagyszintű 100 Ohm-os kimenettel párhuzamosan kapcsolódó 100 Ohm-os modulátor bemeneti impedancia. A két 100 Ohm-os ellenállás párhuzamos eredője biztosítja az 50 Ohm-os piszton-kábel reflexiómentes lezárását. A készülék tehát csak a nagyszintű kimenet lezárása esetén működik helyesen. /Lezáratlanul reflexiók lépnek fel!/

A szintmérés a T elágazóban az R53 és a modulátor csatlakozási pontján a SiD5 szilíciumdiódával történik. Ezen a ponton a szintmérés azzal az előnnyel jár, hogy az 50 Ohm belső ellenállású nagyfrekvenciás generátor elektromotoros erejének mérését nem befolyásolja az, hogy a nagyszintű kimenet nem pontosan 50 Ohm-mal van lezárva, sem pedig az, hogy a kicsatolóhurok impedanciája a nagyobb frekvenciákon nem hanyagolható el az 50 Ohm mellett. Az egyenirányított jel a C66, L11, C67 aluláteresztő szűrőn és a P22 potencióméteren keresztül az M műszerre jut. A műszer üresjárású /EME/ feszültségre hitelesített és egyszerre méri mindkét kimenet szintjét. Lezárt kimenetek esetén a lezáró ellenállásokon a műszer által mutatott feszültség fele jelentkezik.

A /8-2/ nagyszintű kimenet használata esetén a 150 és 500 mV, a kisszintű kimenetnél /8-1/ ennek megfelelően 30 és 100 mV közé eső feszültségértékek közvetlenül a műszeren olvashatók le. Ennél kisebb jelek a feszültségosztó /8-10/ mozgó mutatójának beállításával a piszton skálán olvashatók le. A feszültségosztó csillapítása csak a kezdeti szakasz után logaritmikus, ezért használata 150, ill. 30 mV szinttől lefelé indokolt, amit a skálák is /műszer. piszton/ jól mutatnak.

2.2.2 Automatikus szintszabályozás. A nagyszintű, nagyfrekvenciás jel amplitudó modulációja.

Az automatikus szintszabályozó feladata az, hogy a pisztontorokra jutó nagyfrekvenciás feszültséget állandó értéken tartsa. E célból a pisztontorokban egy álló mérőhurok foglal helyet. Az ebben indukálódott feszültséget a GeD4 germániumdioda egyenirányítja, az egyenfeszültség aluláteresztő szűrőn keresztül jut ki az oszcillátorházból, majd a szintszabályozó erősítő V10 csövének vezérlőrácsára kerül. A V10 kettőstrioda szimmetrikus egyenfeszültségű erősítő, amelynek másik vezérlőrácsára a csavarhuzóval szabályozható P33 potenciométerről levett egyenfeszültség jut. A szimmetrizálás a P36 "LEVEL" potenciométerrel történik. A felerősített jel a V10 cső anódjairól közvetlen csatolással a V9 differenciálerősítő rácsát vezérli. A V9 cső anódján kapott aszimmetrikus jel a két bemenőjel különbségével arányos. Ez a felerősített különbségi jel vezérli a V8 szabályozócsövet. A V8 cső, a V3 oszcillátorral sorba van kapcsolva, tehát a V8 cső rácsára jutó feszültség az oszcillátor anódáramát és ezzel a nagyfrekvenciás szintet szabályozza. Növekvő nagyfrekvenciás feszültség esetén V8 anódárama csökken, csökkenő nagyfrekvenciás feszültség esetén V8 anódárama nő, tehát visszaszabályozással az eredeti szintet igyekszik tartani. A visszaszabályozás a mérőhurok egyenirányított feszültségére, ill. a "LEVEL" /P36/ potenciométer által beállított egyenfeszültségre történik.

A gerjedési veszély /3 fokozatu erősítő/ megszüntetésére a szintszabályozó erősítőnek csak 2 fokozata működik /C109, C110, hidegitőkondenzátor és C108 csatoló-kondenzátor segítségével/ váltóáramu szempontból. A moduláló frekvenciákon az erősítő erősít, így a frekvenciamodulációval fellépő káros amplitudomoduláció és nagymértékben csökken a visszaszabályozás miatt.

A szintautomatának az a tulajdonsága, hogy a referenciajel változását követi, felhasználható az oszcillátor amplitudómodulációjára. Az/S3/ OUTPUT II. kapcsoló Int 400 és Int 50 állásában 400, ill. 50 Hz moduláló jel jut a P33 potencióméterre, ahol a moduláló jel a referencia egyenfeszültségre szuperponálódik. Ebben az üzemmódban az amplitudómodulációval együtt frekvenciamoduláció is fellép, ezért csak akkor használható, ha ez a jelenség nem zavarja a mérést.

2.2.3 Frekvenciamoduláció, a löket mérése, FM üzemmódok.

A frekvenciamoduláció az áramfolyási szög változtatásával az oszcillátorban történik. A moduláló kapacitások a GeD1, GeD2, GeD3 kristálydiódákon keresztül szimmetrikusan csatlakoznak az oszcillátorra. A C38, C40 kondenzátorok állandóan, míg a C41, C47, ill. C48-C54 kondenzátorok a dobváltó megfelelő állásában kapcsolódnak be. A diódák előfeszültségét változtatva, lezárás esetén a szórt kapacitásoktól eltekintve a moduláló kondenzátorok teljesen lekapcsolódnak a rezgőkörből, míg rövidrezárva /zérus előfeszültség/ rákapcsolódnak. Az előbbi a moduláció során elérhető felső, az utóbbi az alsó frekvenciának felel meg. Az alkalmazott frekvenciamodulátor un. "passzív" modulátor, ami azt jelenti, hogy a dobváltóval együtt forgó S1/3 kapcsolóval kapcsolt R11-R18 ellenálláson jelenik meg a szükséges előfeszültség, mégpedig úgy, hogy a frekvencia az előbbi két szélső érték középre álljon be. Az egyenfeszültségre szuperponált váltófeszültség e közepes frekvencia körüli frekvenciamodulációt idéz elő. Mivel a munkapont beállításához szükséges egyenfeszültséget a nagyfrekvenciákon maga a modulátor állítja elő, ez azzal az előnnyel jár, hogy az oszcillációs feszültség megváltozása nem fogja a frekvenciamodulátor által a rezgőkörbe bevitt kapacitást és ezzel a frekvenciát megváltoztatni, mivel ezen kapacitás értéke rezgőköri feszültség és az egyenfeszültség hányadosától függ.

A rezgőköri feszültség értéke a sávon belüli ingadozástól eltekintve törvényszerűen sávonként is változik, mégpedig az alacsonyabb frekvenciasávon a legnagyobb és felfelé csökken. Ennek oka az, hogy a mérőhurrok és a rezgőköri tekercsek egy állandó csatolási tényezőjű transzformátor primér-és szekunder-tekercsének foghatók fel. Az alsó sávok felé a rezgőköri tekercs menetszáma növekszik, így a rezgőköri feszültségnek is arányosan növekednie kell, mert a mérőhurkon állandó jel csak ilyen módon biztosítható. Az előbbiekben már látható volt, hogy a rezgőkörbe bevitt kapacitás értéke a rezgőköri feszültség függvénye. Ez azt jelenti, hogy állandó löket elérésére, növekvő nagyfrekvenciás jel esetén, növekvő modulálójel szükséges. Ennek beállítása sávonként az S1/1 és S1/4 kapcsolók - kal beállított ellenállásokkal és potencióméterekkel történik. A frekvencialöket nagysága azonban nemcsak a nagyfrekvenciás szint függvénye, hanem egy sávon belül függ a forgókondenzátor állásától is. A modulátor által bevitt kapacitásváltozás beforgatott forgónál kisebb frekvenciaváltozást idéz elő mint kiforgatottnál. A fellépő löketváltozás kiküszöbölésére szolgál a forgókondenzátorral együtt forgó P19 potencióméter, mely a forgókondenzátor kiforgatásakor az FM erősítőre jutó moduláló jelet csökkenti. A csökkentés mértéke sávonként az S1/2 kapcsolóval kapcsolt P11-P13 potencióméterekkel állítható be. Az S1/4 kapcsolóról a moduláló jel a C1 kondenzátoron keresztül a V1 cső vezérlőrácsára kerül. A felerősített jel az R4 anódmunkaellenállásról a C2 kondenzátoron keresztül a modulátorra jut.

A löket szabályozása és mérése: a löket nagysága az előlapra kivezetett P20 potencióméterrel szabályozható, amelynek karjáról a modulálójel részben a forgókondenzátorral együtt forgó P19 potencióméterre, részben az S4/1 kapcsoló "FM 100 kc/s" és "FM 25 kc/s" állásában a HF - feszültségmérőre jut. A műszer közvetlenül kHz-ben van hitelesítve, az "FM 25 kc/s"

állásban 25 kHz a végkitérés, míg az "FM 100 kc/s" állásban a jel az R42, R43 ellenállásokon leosztva az S4/1 kapcsolóra kerül és így a végkitérés 100 kHz. A löket értéke S4 kapcsoló állásától is függ, ezért a löket csak akkor pontos, ha megfelelő méréshatáron mérjük is.

Az FM üzemmódok az S2 kapcsoló segítségével állíthatók be. Az "FM.MOD." kapcsoló 1. állásában /EXT/ külső moduláló jel jut az /9-5/ "EXT.FM" kapcsolokon keresztül a P20 potencióméterre. Teljesen felcsavart potencióméter mellett kb. 15 V feszültség szükséges 100 kHz löket eléréséhez. Az előállított löket itt is az M műszeren közvetlenül olvasható le.

Az S2 kapcsoló 2. állásában belső 50 Hz, 3. állásában /INT 400/ belső 400 Hz modulálójel jut az FM erősítőre, míg a negyedik állás /OFF/ modulálatlan állás és a P20 potencióméter a földre kapcsolódik.

2.2.4 Amplitúdó-, impulzus- és videomodulációs üzemmódok, modulációs mélység mérése.

A kisszintű kimenet /OUTPUT I/ különböző modulációjához szükséges elemek egy külön öntvényházban foglalnak helyet. A modulátorház oldalán helyezkedik el a T elágazó és innen jut a nagyfrekvenciás jel a piszton osztóról a C68 kondenzátoron és R57 ellenálláson keresztül a V4 cső vezérlőrácsára. A C68, R57, valamint az R54 értékei akkorák, hogy a V4 cső bemenő impedanciájával és a T elágazóban lévő R53 és az "OUT.II." kimenetre csatlakozó lezárással együtt a pisztonhurok kábelének helyes lezárását biztosítsák.

A modulátor öntvényházba a fűtő-, egyen-, valamint a moduláló feszültségek aluláteresztő szűrőn keresztül jutnak be, amelyek megakadályozzák, hogy nagyfrekvencia jusson ki ezeken a vezetéseken. A nagyfrekvenciás jel a V4 cső R59 anód munkaelőellenállásáról a C70 csatlakozókondenzátoron keresztül jut a /8-1/ kimenetre. A fokozat 50 Ohm kimenőimpedanciáját a C69 kondenzátoron keresztül a földre csatlakozó R55 ellenállás biztosítja. A cső

vezérrácsa csatolóláncon keresztül R36, R64, R72 pozitív feszültséget kap. Katódja szintén pozitív feszültséget kap, mivel a V4 és V6 csövek sorba vannak kötve. A katódot nagyfrekvenciás szempontból a C75, C76 kondenzátorok hidegitik. A V6 cső katódja az R58, R63 ellenállásokon és a P25 potenciométeren keresztül a -150 V-ra van kötve. A kapcsolás célja a V4 cső anódáramának és ezzel a kimenő nagyfrekvenciás szintnek stabilizálása.

Az egyes amplitudómodulációs üzemmódok beállítása az S3 kapcsolóval történik, amelynek 4 tárcsája közül 2 az öntvényházon belül, 2 kívül helyezkedik el. A kapcsoló 1. és 2. állásában a szintszabályozó erősítő segítségével a nagyszintű kimenet van 50 ill. 400 Hz-el modulálva. Ezekben az állásokban a V6 cső vezérrácsa földre kapcsolódik. A 3. állás /OFF/ modulálatlan állás.

Az S3 kapcsoló impulzus és video + modulációs állásában /4. és 5. állás PULSE, VIDEO +/- az S3/2 tárcsa leföldeli az R63 ellenállást, azaz a videomodulációs állásokban nincs anódáram stabilizálás. Az R68, P28, R70 leosztólánccról a GeD8 diodán keresztül negatív feszültség jut a V6 cső vezérrácsára, vagyis a kimenetre néhány mV nagyfrekvenciás jel jut. A lezárás mértéke a P28 potenciométerrel állítható be. A GeD8 dióda feladata, hogy a C85 kondenzátoron keresztül a V6 csőre jutó moduláló jel alapszintjét helyreállítva, moduláció csak a minimális szinttől felfelé, pozitív irányban legyen lehetséges.

Az S3 kapcsoló 6. állásában /video -/ a V6 cső rácsa az R66, GeD7 komplexumon keresztül, a 7. állásban /video =/ pedig az R71 ellenálláson keresztül kapcsolódik földre. Ezekben az állásokban a nagyfrekvenciás szint a P25 potenciométerrel állítható. A /video -/ állásban GeD7 dióda biztosítja, hogy a negatív szabványu modulációnak megfelelően a moduláló jel csúcsa a maximális hordozónál helyezkedjék el. A /video =/ állásban a modulálójel közvetlenül jut a /V6/ cső vezérrácsára. Az alapszint kívülről beadott egyen-

feszültséggel állítható be. A C134 kondenzátor a V6 cső katódjának video frekvencián való hidegitését szolgálja. A kapcsoló további 8, 9 és 10. állásában történik az amplitudomoduláció. A modulálójel az R113, L64 szűrőtagon keresztül egyrészt a P29 belső csavarhuzóval állítható potenciométerre ennek karjáról az S3 kapcsolón keresztül a V6 cső rácsára jut. A kapcsoló 8. állásában a /10-4/ csatlakozási ponton külső modulálójel, a 9. és 10. állásban belső, 50 Hz ill. 400 Hz modulálójel kerül a modulátor bemenetére. A kapcsoló 11. állása ismét modulálatlan állás.

Ezekben az állásokban a kimenő nagyfrekvenciás szint beállítása a P26 csavarhuzóval állítható potenciométerrel történik. Az ezekben az állásokban S3/2 által kapcsolt C73, R61 komplexum a V4 cső katódjának a 4 MHz-es tartományban való nagyobb mértékű hidegitésére szolgál. /Ez a video modulációknál lekapcsolódik, mivel ott 6,5 MHz-ig kell biztosítani az átvitelt/. A C84 elektrolit kondenzátor hangfrekvencián hidegit. Az R69 ellenállás feladata megakadályozni, hogy bekapcsoláskor a V6 cső katódjára nagy negatív feszültség jusson.

A modulációs százalék mérése az FM löket méréséhez hasonlóan történik. A modulációs mélység állítására szolgáló, az előlapra kivezetett P32 potenciométer karjáról a jel az S4 kapcsoló "AM 25 %" és "100 %" állásában a csővoltmérőre jut. A moduláció mértékét az M műszer közvetlenül %-ban hitelesítve mutatja. Az "AM 100 %" állásban a jel az R45, R44 ellenállásokon leosztva kerül a kapcsolóra.

2.2.5 Hangfrekvenciás oszcillátor, tápegység

A belső modulálójel előállítására szolgáló hangfrekvenciás oszcillátor és a stabilizált tápegység közös szerelvényen, a készülék dobozának hátsó, árnyékolt fallal elkülönített részében nyert elhelyezést.

A hangfrekvenciás oszcillátor a V2, V7 hosszú élettartamu pentodával működő igen kis torzítású Wien-hidas oszcillátor, mely-

nek amplitudóját a V18 izzólámpa stabilizálja, frekvenciáját a C103, R109 és C107, R108 elemek határozzák meg. Amplitudója a P35 potencióméterrel szabályozható.

A hálózati tápegység 3 főrészből áll.

A +300 V anódfeszültséget a T1 transzformátor szolgáltatja.

A V15, V16 egyenirányította feszültség megfelelő szűrés után az áteresztő csövek anódjaira kerül /V5, V11/. A V13 referenciacső feszültségéhez képest fellépő feszültség-ingadozást a V12 cső erősíti fel és ez a felerősített jel jut a V5, V11 áteresztőcsövek vezérlőrácsára.

A T2 transzformátor szolgáltatja a V17 cső egyenirányítja és a szűrés után a V14 stabilizátorcső stabilizálja /-150 V/.

Az oszcillátor V3 csőve és a szintautomata V10 első csőve stabilizált egyenfeszültségű fűtést kap. A stabilizálást a T3 ferromrezonanciás elven működő transzformátor végzi a C122 kondenzátor segítségével. A szelénnel egyenirányított feszültséget a C120, C121 kondenzátorokból és R84 ellenállásból álló komplexum szűri.

A különböző fűtőfeszültségeket, valamint az 50 Hz modulálójelet a T2 transzformátor szolgáltatja.

3. MŰSZAKI ADATOK

Frekvencia

Frekvenciahatárok: 4 - 250 MHz /8 sávban/
Frekvenciasávok: 4 - 6,5 MHz 23 - 44 MHz
6 - 9,5 MHz 42 - 80 MHz
9 - 15 MHz 75 - 140 MHz
14 - 24 MHz 130 - 250 MHz

Frekvenciapontosság: ± 1 %
Frekvenciastabilitás
/ ± 10 % hál.fesz.ingadozásnál/: jobb mint 0,1 %

Kimenet

Kimenőszint /EME/

OUTPUT I. 0,5 μ V - 90 mV-ig folyamatosan szabályozható
OUTPUT II. 0,5 μ V - 450 mV-ig folyamatosan szabályozható

Kimenőszint stabilitása
/ ± 10 % hál.fesz.ingadozásnál/: jobb mint 0,2 dB

Kimenőszint mérés pontossága

OUTPUT I. ± 2 dB
OUTPUT II. $\pm 1,5$ dB

Osztás pontossága: 1 dB ± 1 μ V
Kimenő impedancia: 50 Ohm /névleges/

Moduláció

Belső amplitudómoduláció /OUTPUT I/

Moduláló frekvenciák: 400 Hz ± 5 % és 50 Hz /hálózat/
Modulációs mélység: 0-80 %
két méréshatárral /0-25% és
0-100% beépített műszeren le-
olvasható/

Modulációs torzítás

/m=30%-nál/: ≤ 4 %

Szinkron FM /30% AM-nál/: max. $5 \cdot 10^{-5}$
90 mV kimenőfeszültségnél.
A kimenőfeszültséggel együtt csökken.

Belső amplitudómoduláció /OUTPUT II/

Moduláló frekvenciák: 400 Hz ± 5 % és 50 Hz /hálózat/

Modulációs mélység: 0 - 60 %

Szinkron FM /30% AM-nél/: $\Delta f = 150$ kHz

EMG-1173/B

Külső amplitudómoduláció /OUTPUT I/

Moduláló frekvenciahatárok:	30 Hz - 100 kHz
Frekvenciamenet:	$\pm 1,5$ dB /1 kHz-hez viszonyítva/
Modulációs mélység:	0-80% két méréshatárral /0-25% és 0-100%/beépített műszeren leolvasható
Modulációs feszültség-szükséglet:	max. 0,15 V/mod. %
Bemeneti impedancia:	2 kOhm // 2 nF
Belső frekvenciamoduláció	
Moduláló frekvenciák:	400 Hz ± 5 % és 50 Hz /hálózat/
Löket:	0-100 kHz-ig folyamatosan változtatható
Löketmérés:	Beépített műszer /két méréshatár 0-25 kHz és 0-100 kHz/
Harmonikus torzítás	
$\Delta f = 75$ kHz-nél:	< 5 %
Szinkron AM /75 kHz-nél/:	< 5 %
Maradék FM:	kb. 200 Hz /150 MHz-ig/
Külső frekvenciamoduláció:	
Moduláló frekvenciahatárok:	30 Hz-15 kHz
Löket:	0-100 kHz-ig folyamatosan változtatható. Beépített műszer /két méréshatár 0-25 kHz és 0-100 kHz/
Harmonikus torzítás	
$\Delta f = 75$ kHz-nél:	< 5 %
Frekvenciamenet:	$\pm 1,5$ dB /1 kHz-hez viszonyítva/
Modulációs feszültség-szükséglet:	max. 0,15 V/kHz
Bemeneti impedancia:	2 kOhm // 2 nF
Videomoduláció /csak 20 MHz felett érvényes/	
Modulációs lehetőségek:	impulzus mod. video pozitív mod. video negatív mod. video egyen mod.

- 17 -

Alapszint-helyreállítás: video + mod.-nál: belső
video - mod.-nál: belső
video = mod.-nál: külső

Moduláló frekvenciahatárok

Video + }
Video - } 30 Hz - 6,5 MHz-ig

Impulzus mod.

Video = mod.-nál: 0 - 6,5 MHz-ig

Frekvenciamenet: ± 3 dB /1 kHz-hez viszonyítva/

Modulációs feszültségsszükséglet: max. 0,05 V/%

Környezeti feltételek

Referencia adatok

Hőmérséklettartomány: $+15^{\circ}\text{C} - +35^{\circ}\text{C}$

Relatív légnedvesség: 45 - 75 %

Légnyomástartomány: 860 - 1060 mb.

Üzemi adatok

Hőmérséklettartomány: $+5^{\circ}\text{C} - +40^{\circ}\text{C}$

Relatív légnedvesség: max. 85 %

Légnyomástartomány: 860 - 1060 mb.

Szállítási és raktározási adatok

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

Relatív légnedvesség: max. 98 %

Légnyomástartomány: 860 - 1060 mb.

TÁPLÁLÁSI ADATOK

Feszültség: 110,127,220 V ± 10 % /átkapcsolható/

Periódus: 50 Hz

Fogyasztás: kb. 130 VA

EGYÉB ADATOK

Csatlakozók: OUTPUT I; II. "N" típus

VIDEO INPUT "Am" típus

Kivitel: lakkozott acéllemez doboz

2 db hordfogantyúval /fém/

Méretek kb.: 340 x 572 x 317 mm

Súly: 35 kg.

1173/B

"A" tartozékok /A készülék árában bennfoglalt/

Type 1022-1	Koax. árnyékolt kábel egyik végén "N" csatl.dugó, másik vége üres	1 db
Type 1025	Koax. árnyékolt kábel, egyik végén "N" csatl. dugó, másik végén árnyék. nagy csatl. dugó földelő hüvelybilinccsel, beép. lezáró ellenállás nélkül	1 db
Type 1025+50	Koax. árnyékolt kábel, egyik végén "N" csatl. dugó, másik végén árnyékolt, nagy csatl. dugó földelő hüvelybilinccsel, beép. 50 ohm lezáró ellenállással	1 db
Type 1081-1	Koax. csatl. dugó "Am" rendszerű	1 db
Type 1083+50	Koax. csatl. dugó "N" tip. beép. 50 ohm lezáró ellenállással	1 db
	Használati utasítás	1 db

"C" tartozékok /Csak külön rendelésre az ár fel-számítása mellett/

Type 10836	75/50 Ohmos pi-tag egyik végén "N" csatlakozó dugó, másik végén UHF koax. csatlakozó dugó. /KONTAKTA DC 121-300 b/	
------------	--	--

Csöves olvadóbiztosító betétek

"A" tartozék:	220 V - 1,6 A /Go 20/5,2 - 1,6 A/	2 db
110 ill.	127 V - 3,15A /Go 20/5,2 - 3,15A/	4 db
	24 V - 1,25A /Go 20/5,2 - 1,25A/	1 db

4. KICSOMAGOLÁSI ELŐÍRÁS

A többretegű burkolatba csomagolt készüléket a ládából ki kell emelni, majd a ragasztások mentén a külső papírburkolatot fel kell tépni. Így hozzáférhető a hullámpapír doboz, amelyet szintén a ragasztások mentén kell felbontani. A készülékről a hullámpapír dobozból történt kiemelés után a légmentesen zárt műanyag burkolat is eltávolítható és a készülék a belső papír borításból kibontható. A krómozott, vagy nikkelezett alkatrészekről a parafinpapír védőborítást legöngyölve és a vékony vazelinréteget puha textilanyaggal, vattával letörölve a készülék üzembe helyezhető.

5. A KÉSZÜLÉK MECHANIKAI FELÉPÍTÉSE

A készülék előlapját az 1c. ábra szemlélteti. A kezelőszervek, csatlakozók, elektroncsövek, valamint a nagyobb alkatrészek /elektrolit kondenzátorok, hálózati fesz. választó dugó, stb./ elhelyezését a készülékben a 2-14 ábrák mutatják. Az ábrákon látható a csavarhúzó-állítású potenciométerek elhelyezése is, melyek az előlap felől nem állíthatók.

6. KEZELÉSI ELŐÍRÁS

6.1 Üzembehelyezés

A készüléket 220 V hálózati feszültségre beállítva szállítja a gyár. 110 vagy 127 V feszültségre való átkapcsolása úgy történik, hogy a készülék hátoldalán lévő F fedőlemezt /5. ábra/ eltávolítva az így hozzáférhetővé vált feszültségkapcsoló a kívánt üzemi feszültségnek megfelelően beállítható. A készülék üzembehelyezése előtt védőföldelést kell alkalmazni. Erre a célra a készülék hálózati csatlakozójához kivezetett harmadik /földelő-/ vezeték szolgál.

A KÉSZÜLÉK VÉDŐFÖLDELÉS NÉLKÜLI HASZNÁLATA ÉLETVESZÉLYES!

Bekapcsolás előtt ellenőrizzük, hogy az előlapon található M műszer mutatója nullán áll-e. Az esetleg szükséges korrekció a műszerházon található /6-6/ csavarral /6. ábra/ történik. Ezek után a készüléket az S5 hálózati kapcsolóval "ON" állásba kapcsoljuk. A bekapcsolt állapotot a V19 jelzőlámpa /6. ábra/ kigyulladásával jelzi.

A készülék kb. 10 perc bemelegedési idő után üzemképes, kényes mérések előtt ajánlatos azonban másfél óra hosszát bemelegíteni. Ennyi idő alatt beáll a termikus egyensúly és a frekvencia említésreméltó változása már nem következik be.

6.2 Kezelőszervek ismertetése

OFF-ON

Hálózati kapcsoló /6-S5/

RANGE

Frekvencia sávváltó /7-7/

4-7; 6-10,5; 9-15; 14-24; 23-44;
42-80; 75-140; 130-250 MHz frekvenciasávokra

Frekvencia állító

A frekvenciák durva beállítására szolgáló forgókondenzátor /8-11/

Finom frekvenciaállító

Finomszabályozó frekvenciák finom szabályozására /8-12; 8-13/

Feszültségosztás

Kimenőfeszültség leosztására /8-9/
0-100 dB tartományban

FM üzemmódkapcsoló

EXT.

INT 50

INT 400

OFF

AM üzemmódkapcsoló

OUTPUT II.

INT 50

INT 400

OFF

OUTPUT I.

Pulse

Video +

Video -

Video =

EXT.

INT 50

INT 400

OFF

AM moduláció mélységszabályozó

FM löketszabályozó

A különböző FM üzemmódok váltására /7-S2/

30 Hz - 15 kHz moduláló frekvenciára

50 Hz hálózati modulálás

400 Hz belső modulálás

Modulálatlan állás

Különböző AM üzemmódok változtatására /7-S3/

A /8-2/ nagyszintű kimeneten mérve

50 Hz hálózati modulálás

400 Hz belső modulálás

Modulálatlan állás

A /8-1/ kisszintű kimeneten mérve

Impulzus moduláció a 30 Hz-6,5 MHz tartományban

Videomoduláció belső alapszinthelyreállításával 30 Hz - 6,5 MHz tartományban

Videomoduláció belső alapszinthelyreállításával 30 Hz - 6,5 MHz tartományban

Videomoduláció külső alapszinthelyreállításával 0 - 6,5 MHz tartományban

30 Hz - 100 kHz amplitudómoduláció

50 Hz belső hálózati moduláció

400 Hz belső hálózati moduláció

Modulálatlan állás

AM moduláció mélységszabályozásra szolgál 0 - 30% modulációs mélységre /10-P32/

FM löketet szabályoz 0-100 kHz tartományban /9-P20/

<u>LEVEL</u> állító potenciométer	Szintszabályozó potenciométer /7 - P36/
<u>AM</u> moduláció mélységmérés	Külső és belső modulációs mélysé- get mér 30 Hz - 100 kHz tartomány- ban a belső indikátor műszerrel
25 %	műszer végkitérése esetén 25 % mod. mélység
100 %	műszer végkitérése esetén 100 % mod. mélység
LEVEL	Nagyfrekvenciás szintmérés a nagy- szintű /8-2/ kimeneten 500 mV-ig kisszintű /8-1/ kimeneten 100 mV-ig.

6.3 Mérés előtti hitelesítés, kimenetek lezárási módjai

/7. ábra/

Mérés előtt hitelesítsük a kimenő nagyfrekvenciás szintet.

A "RANGE" /7-7/ gombbal az 1. sávra állunk. Ezt jelzi a skála két oldalán lévő hasítékban megjelenő kis /7-8/ háromszög, amelynek csúcsa a kapcsolt frekvenciasávra mutat. A skála közepén lévő durva frekvenciaállító gombbal /7-11/ a skála "LEVEL" jelzésére állunk. A piszton csillapító /7-9/ gombját balra a nyíllal jelölt irányba ütközésig becsavarjuk, az "OUTPUT II" /7-2/ kimenetet le kell zárni.
A helyes lezárás biztosítható;

- a./ tartozékként szállított 1025-50 típusu kábel használatával /ennek végébe az 50 Ohm-os lezárás be van építve/
- b./ tartozékként szállított 1025- és 1022-1 típusu kábelek használata esetén a vizsgálandó készülék bemenete legyen 50 ohm-os
- c./ amennyiben a nagyszintű kimenetre nem csatlakozik lezárt kábel, vagy egyéb 50 Ohm-os lezárás / a kis-szintű kimenet használata esetén/, akkor a tartozékként szállított 1083-50 típusu 50 ohm-os lezárás alkalmazásával biztosítható a helyes működés.

Az AM és FM üzemmódkapcsolókat /7-S3; 7-S2/ "OFF" állásba, a műszerkapcsolót /7-S4/ "LEVEL" állásba kapcsoljuk. Ezután csa-

varhuzóval a /7-P36/ "LEVEL" potenciómétert úgy állítjuk be, hogy az M műszer mutatója a műszerkálán lévő "LEVEL" jelzésre mutasson

Ezzel a nagyfrekvenciás szint hitelesítése befejeződött. Hosszabb mérési sorozat esetén ajánlatos a nagyfrekvenciás szint többszöri utánhitelesítése, ettől ugyanis a löketmérés pontossága is függ.

7. HASZNÁLATI ELŐÍRÁS

7.1 A készülék mint nagyfrekvenciás generátor /8. ábra/

A frekvencia beállítása sávonként a /8-7/ "RANGE" kapcsolóval történik, a beállított sávot a már leirt módon nyílhegy jelzi. A durva beállítás egy sávon belül a skála közepén lévő /8-11/ forgatógombbal, míg finoman a skála jobb felső sarkában lévő két függőleges élmeghajtású gomb közül a /8-12/ jobboldalival történik. A baloldali /8-13/ gombbal egy, a jobboldalihoz képest elforgatható, százaskétszáz fokos fokbeosztású tárcsa forog együtt. Ennek segítségével egy tetszőleges frekvencia környékén igen kis frekvenciahangolás állítható be.

Pl. ha 100 MHz frekvencián a finombeállító egyszerű körbeforgatásával 2 MHz frekvenciát hangolunk el, akkor egy fok beosztásnak 20 kHz elhangolás felel meg. Ez igen előnyös sáv szélesség mérésénél.

7.2 Frekvenciamodulált szignálgenerátor /9. ábra/

A készülék frekvenciamodulált szignálgenerátorként való használata esetén az /S2/ FM kapcsolót a kívánt üzemmódra kapcsoljuk, amely lehet "INT 50" /belső 50 Hz/, "INT 400" /belső 400 Hz/ és "EXT" állás, amely külső hanggenerátorról vett 30 Hz-15 kHz frekvenciájú modulációt jelent /9-5/ bemeneten.

A löket nagyságát mindhárom esetben az FM jelzésű /P20/ gombbal állíthatjuk be, a beállított löket értékét pedig kis löketek esetén az S4 műszerkapcsoló "FM 25 kc/s", nagyoknál az "FM 100 kc/s" állásában közvetlenül a műszeren olvashatjuk le. Külső moduláció esetén 100 kHz löket eléréséhez kb. 15 V nagyságú bemenőjel szükséges. A frekvenciamodulált jelet mind az "OUTPUT I", mind az "OUTPUT II" kimeneten megkaphatjuk.

7.3 Amplitudómodulált szignálgenerátor /10. ábra/

Az FM üzemmódkapcsolót "OFF" állásba kapcsolva az S3 kapcsoló állásainak megfelelően amplitudómodulált szignálgenerátorként használhatjuk a készüléket. Az AM üzemmódkapcsoló 11 állásából három az "OUTPUT II" nagyszintű kimenet /10-2/ a többi nyolc az "OUTPUT I" /10-1/ kisszintű kimenetre érvényes modulációkat kapcsolja. Az "OUTPUT II" "INT 50" és "INT 400" állásaiban a /10-2/ kimeneten kapunk nagyszintű amplitudó modulált jelet. Mint a működési leírásból ismeretes, ebben az esetben a szintautomata közvetlenül az oszcillátort modulálja és így egyuttal jelentős frekvenciamoduláció is fellép. S4 műszerkapcsoló "AM 25%" ill. "AM 100%" állásaiban ennél a modulációs módnál az M műszer csupán tájékoztató jelleggel mutatja a modulációs mélységet. Az S3 kapcsoló "OFF" állása modulálatlan állás.

Az "AM" üzemmódkapcsoló további állásaiban az "OUTPUT I" kimeneten kapunk modulált jeleket /ugyanakkor az OUTPUT II" modulálatlan jeleket szolgáltat/. A kapcsoló "PULSE" állásában a /10-3/ "VIDEO INPUT" bemenetre négyszögjelet vagy pozitív impulzust adva, a kimeneten ennek megfelelően modulált nagyfrekvenciás jelet kapunk.

A VIDEO + modulációs módnál, a "VIDEO INPUT" bemenetre pozitív video jelet adva pozitív szabvány szerint modulált nagyfrekvenciás jelet kapunk. A 150 Ohm-os "VIDEO" bemenetre kondenzátoron keresztül is csatlakozhatunk, mivel a modulátor belső alapszinthelyreállítóval is rendelkezik.

A "VIDEO-" állásban a fentihez hasonló módon negatív moduláló video jel csatlakoztatása esetén negatív szabvány szerint modulált nagyfrekvenciás jelet kapunk.

A "VIDEO=" állásban egyenáramulag csatlakozhatunk a modulátorra, a készüléket tehát a kívülről beadott egyenfeszültséggel, ill. külső alapszinthelyreállító alkalmazásával akár a pozitív, akár a negatív szabvány szerint modulálhatjuk. Impulzus- és videomodulációs üzemmódokban a műszerrel a modulációs

mélység nem mérhető és azt a kívülről beadott jel amplitudójával szabályozhatjuk. A teljes kimoduláláshoz kb. 5 V jel szükséges csúcsból-csúcsig.

A további állásokban /EXT, "INT 50", "INT 400"/ külső, ill. belső jelforrásból amplitudomodulált jelet kapunk a kimeneten. Az "EXT" állásban a /10-4/ "EXT. AM" kapcsolókra kb. 15 V nagyságú 30 Hz - 100 kHz frekvenciájú jelet csatlakoztatva az "AM" /10-P32/ jelzésű gombbal szabályozhatóan 0-80 % mélységig modulálhatunk, amely az M műszeren a műszerkapcsoló /10-S4/ "AM 25%" és "AM 100%" állásaiban olvasható le.

Az "INT 50", ill. "INT 400" állásokban belső 50 Hz, ill. 400 Hz jellel modulálunk, a modulációs mélység szabályozása és beállítása a fentivel azonos.

Az "OFF" állás ismét modulálatlan állás.

Az "AM" és "FM" üzemmódkapcsolók egymással mechanikus kapcsolatban nincsenek, ami azt jelenti, hogy nagyfrekvencia egyidejű modulációja mindkét üzemmódban lehetséges. Ilyen kombináció igen hasznos "FM" demodulátor vizsgálatánál pl. az "AM 50" és "FM 400 c/s" moduláció együttes használata. Ekkor a műszerkapcsoló megfelelő állásaiban a löket és a modulációs százalék egymástól függetlenül beállítható.

8. SERVICE ELŐIRÁS

A gép szétszerelése. Az anódpótlóhoz a készülék hátlapjának levételével lehet hozzáférni. A hátlapot a /5-CS1/ csavarok kicsavarásával lehet eltávolítani. Ha szükséges, az anódpótló panel a /11-CS2/ csavarok megoldásával vehető ki.

A készülék oszcillátor, erősítő, nivoautomata és modulátor egységei az előlap /6-14/ csavarjainak megoldása után előre kihúzhatók.

8.1 Frekvenciapontosság ellenőrzése, utánállítása

A mérés oly módon történik, hogy keverő segítségével a készülék jelét normálfrekvenciás generátor jeléhez keverjük és a különbségi frekvenciát fejhallgató segítségével indikáljuk. Szükséges műszerek: normálfrekvenciás generátor, mely 1 és 10 MHz frekvenciákat $5 \cdot 10^{-4}$ pontossággal állít elő; keverőbe-
rendezés; fejhallgató.

A szükséges mérési pontosság: $\pm 0,05\%$.

Az OUTPUT II kimenetet 1083-50 tip. 50 Ohm-os lezáróval zárjuk le. Az AM-FM üzemmódkapcsolót "OFF", a műszerkapcsolót "S4" "LEVEL" állásba kapcsoljuk. A piszton csillapítót ütközésig beforgatva a "LEVEL" potencióméterrel /P36/ a műszeren "LEVEL" jelzésre szabályozunk 4 MHz-en, majd 300 mV-ot állítunk be. Az OUTPUT II. hüvelyről lezárt kábellel normálfrekvenciás generátorra csatlakozunk és ellenőrizzük a frekvenciapontosságot az I., II., III. és IV. sávon 1 MHz-enként, az V., VI. sávon 5 MHz-enként, a VII. és VIII. sávon 10 MHz-enként. Max. eltérés 0,9% lehet. Amennyiben eltérés mutatkozik minden sávon először az oszcillátor mechanikus alkatrészeit vizsgáljuk felül. A /3-A/ arretáló, a sávváltó dob /2-D/ meglazulása, megcsuszása okozhatja a hibát. A forgókondenzátort mozgó /3-3/ mechanizmus megcsuszása szintén jelentős skála-elhúzó -
dást okoz. Villamos alkatrészek közül a V3 oszcillátorcső /2-V3/ paramétereinek jelentős változása, /ami egyéb hibát is okoz/ frekvenciaelhúzódsban is jelentkezik, különösen a felső sávokban. **GeD1-GeD3** lökődiódák hibásodása frekvenciahibában is mutatkozik.

Ha csak 1-1 sávon észlelhető a frekvenciahiba, akkor a /2. ábra/ rezgőköri tekercsek /L1-L8/ mechanikus sérülésére /lazulás, elcsuszás/ következtethetünk. A hiba okozójának kiküszöbölése után célszerű az eredeti skálát megtartva hitelesítési diagramot felvenni, mert így jutunk legkönnyebben ismét frekvencia -
pontos készülék birtokába.

8.2 Kimenőszint pontosságának ellenőrzése, utánállítása /OUTPUT I, OUTPUT II/

A mérés olymódon történik, hogy a készülék műszerén 450 mV-ot állítunk be és az 50 Ohm-mal lezárt kimeneteken csővoltmérővel mérjük a feszültséget.

Szükséges műszerek: átmenőfejes csővoltmérő 4-250 MHz frekvenciatartományra; a készülékhez tartozó 1083-50 tip, 50 Ohm-os lezáró.

Szükséges mérési pontosság: $\pm 0,5$ dB

Az AM-FM üzemmódkapcsolót "OFF", S4 műszerkapcsolót "LEVEL" állásba kapcsoljuk. "OUTPUT II" kimenetre átmenőfejes csővoltmérőt kapcsolunk, amelyet 50 Ohm-mal zárunk le. Az I.sávon 4 MHz-el "LEVEL" jelzésre állítjuk. A pisztón-osztóval 450 mV-ot bekapcsolva, a belső műszeren, a külső műszernek 225 mV-ot kell mutatnia. A "RANGE SELECTOR" kapcsolót mind a 8 sávon végigforgatjuk és sávonként három helyen 450 mV-ot beállítva ellenőrizzük a külső műszer által mutatott értéket. A külső műszernek 225 mV-ot kell mutatni, max. eltérés $\pm 1,2$ dB lehet. A mérést az előbbihez hasonlóan az "OUTPUT I" kimeneten is elvégezzük. Ekkor a belső műszeren 90 mV-ot állítunk be, a külső műszernek 45 mV-ot kell mutatnia.

Max. eltérés $\pm 1,7$ dB.

Amennyiben eltérés mutatkozik, ez kétféle lehet:

- a/ nincs meg a kellő /450 mV-os/ szint, vagy
- b/ megvan a kellő szint, de nem egyezik meg a belső

M műszer és a külső szintmérő által mutatott érték.

a/ esetben meg kell vizsgálni, hogy a /2-4/ kicsatolóhurok nem sérült-e meg, tápfeszültségek rendben vannak-e /6,3 V fűtés, /2-U_F/ +280 V anódfeszültség /2-U_a/ és -150 V/; V3 /2. ábra/ oszcillátorcső V8, V9, V10 nivoautomata-csövek /4. ábra/ hibásak-e, P33 /4. ábra/ potenciométerrel a szimmetrikus beállítás fennáll-e V10-es csőnél, GeD4 dioda /2. ábra/ működik-e.

Ha a hiba csak az "OUTPUT I" kimeneten jelentkezik, akkor P26

/13. ábra/ állításával korrigálunk, ha ez nem elég, akkor V4, V6 csövet kell megvizsgálni, cserélni, ill. áramköreiket ellenőrizni.

b./ esetben vagy P23 potencióméter /4. ábra/ utánállításával az eltérés megszüntethető, vagy ha az eltérés túl nagy, akkor SiD5 cseréjével a hiba megszüntethető. Dióda cserénél a 8.3 pontban leírt osztóvizsgálatot végre kell hajtani, mert megfelelő karakterisztikájú válogatott dióda szükséges.

8.3 Osztópontosság ellenőrzése és utánállítása.

Az osztót kezdeti tartományában csővoltmérővel ellenőrizzük. A készülék induktív piszton osztót tartalmaz, amelynek pontossága a mechanikai méretektől függ, tehát konstrukciós adat. Pontosságát nagyfrekvenciás precíziós osztóval ellenőrizzük.

Szükséges műszerek: átmenőfejes csővoltmérő.

Szükséges pontosság: $\pm 0,3$ dB.

Az OUTPUT II kimeneti hüvelyre átmenőfejes csővoltmérőt kapcsolunk és 4 MHz-en beállítjuk a "LEVEL" szintet, majd 30MHz-et állítunk be. A belső műszeren a piszton kiforgatásával 400-300-200-150 mV-ot állítunk be, ugyanakkor a külső műszernek 200-150-100-75 mV-ot kell mutatnia. Max. eltérés $\pm 0,7$ dB. A piszton mozgóindexét a skála 150 mV-os értékre állítjuk. A belső műszer ugyancsak 150 mV-ot mutat. A további 100-50-20 és 10 mV-os értékeket a pisztontárcsán állítjuk be, ugyanakkor a külső műszernek 50,25,10 és 5 mV értékeket kell mutatnia. Max. eltérés $\pm 0,7$ dB.

Amennyiben eltérés mutatkozik, megfelelő karakterisztikájú SiD5 /13. ábra/ válogatásával szüntettjük meg a hibát.

8.4 Belső modulálójel frekvenciájának ellenőrzése és utánállítása.

A mérés oly módon történik, hogy oszcilloszkóp ernyőjén hiteles hanggenerátor frekvenciájához hasonlítjuk a készülék jelét Lissajous ábra segítségével.

Szükséges műszerek: hanggenerátor 1%-os frekvenciapontos -
sággal; oszcilloszkóp.

A készülék OUTPUT I. kimenetét az oszcilloszkóp vertikális erősítőjére, a hanggenerátor kimenetét a horizontális erősítőjére kapcsoljuk. Az AM üzemmódkapcsolót OUTPUT I.

400 Hz-re, az FM üzemmódkapcsolót OFF állásba kapcsoljuk. 6 MHz-en kb. 30%-os modulációs mélységet állítunk be és Lissajous ábra segítségével ellenőrizzük a 400 Hz frekvenciapontosságot. Az eltérés max. $\pm 4\%$.

Amennyiben eltérés mutatkozik R109, C103, vagy R108, C107 /11. ábra/ elemek módosításával korrigáljuk.

8.5 Modulációs mélység ellenőrzése és utánállítása /OUTPUT I/

A mérés oly módon történik, hogy modulációs mélységmérő műszerrel ellenőrizzük a modulációs mélységet.

Szükséges műszer: modulációs mélységmérő műszer.

Szükséges pontosság: $\pm 3\%$.

Az M üzemmódkapcsolót OUTPUT I. 50 Hz-re, az FM üzemmódkapcsolót OFF állásba kapcsoljuk. Az M műszeren a kapcsoló megfelelő állásában 20, 40, 60, 80%-os modulációs mélységet állítunk be és ellenőrizzük külső műszerrel. Max. eltérés $\pm 2\%$. A mérést hasonló módon 400 Hz moduláció mellett is elvégezzük.

Amennyiben eltérés mutatkozik P29 /13. ábra/ potencióméterrel korrigáljuk.

8.6 Modulációs mélység ellenőrzése és utánállítása /OUTPUT II/

A mérés elve és a szükséges műszer a 8.5 pont szerint.

Az AM üzemmódkapcsolót OUTPUT II. 400 Hz állásba, FM üzemmódkapcsolót OFF állásba, a műszerkapcsolót AM 100% állásba kapcsoljuk és az M műszeren 30%-os modulációs mélységet állítunk be. A külső műszeren mért modulációs mélységnek 20% és 40% között kell lennie.

Amennyiben eltérés mutatkozik 100%-os méréshatáron P22, potencióméterrel korrigálunk /4. ábra/.

8.7 30%-os AM-nél fellépő FM ellenőrzése /OUTPUT I/

Amplitudó moduláció esetén bizonyos nagyságu frekvencia-moduláció is fellép. Az FM nagyságát löketmérővel mérjük.

Szükséges műszer: löketmérő

Szükséges pontosság: $\pm 4\%$

30%-os AM-et állítunk be 80 mV-nál OUTPUT I. kivezetésen, ahová a löketmérőt kapcsoljuk. A max. löketnek $5 \cdot 10^{-5}$ szabad lennie. A hibát utánállítással megszüntetni nem lehet, mert nem beállított érték a maradék FM, hanem konstrukciós adat. Meg kell keresni a hiba okát.

8.8 30% AM-nél fellépő FM ellenőrzése /OUTPUT II/

Mérési elv, műszerszükséglet és mérési hiba megegyezik a 8.7 pontban leírtakkal.

50 Ohm lezáró kábellel löketmérőre csatlakozunk, a készülék OUTPUT II. kivezetésére és 30%-os AM-et állítunk be. Löket-mérővel mérjük a frekvenciamodulációt, amelynek értéke max. 150 kHz lehet. Hiba esetén az előző pontban leírtak szerint kell eljárni.

8.9 Külső amplitudómoduláció ellenőrzése /OUTPUT I/

A mérés oly módon történik, hogy hanggenerátorról adott jel segítségével moduláljuk a készülék nagyfrekvenciás jelét és ellenőrizzük a szükséges modulációs jel nagyságát, valamint a modulációs mélységet.

Szükséges műszerek: szélessávú generátor; nagyfrekvenciás csővoltmérő; modulációs mélységmérő.

Szükséges pontosság: $\pm 3\%$.

A készülék AM üzemmódkapcsolóját "OUTPUT I." ; EXT.FM üzemmódkapcsolóját "OFF" állásba, a műszerkapcsolót "M100%" állásba kapcsoljuk, az AM potenciómétert max. állásba csavarjuk. Az "OUTPUT I." hüvelyről 50 Ohm-mal lezárt kábellel csatlakozunk a modulációs %-mérő műszerhez. 1 kHz-es moduláló frekvenciánál 30%-os modulációs mélységet állítunk be, a 30%-os modulációs

mélységhez szükséges feszültség 4 V lehet. A bemenőfeszültséget állandó értéken tartva a szélessávu generátorral 30 Hz, 1, 5, 10, 30, 50, 100 kHz-re állva mérjük a modulációs %-ot. Max. eltérés $\pm 1,3$ dB, 1 kHz-hez viszonyítva. Amennyiben eltérés mutatkozik, V4, V6 csöveket és áramköreit /13. ábra/, valamint R73, C99 /12. ábra/ R34, C129 /13. ábra/ értékeit felülvizsgáljuk.

8.10 Belső FM ellenőrzése és utánállítása.

A mérés olymódon történik, hogy löketmérővel ellenőrizzük a készülék frekvenciamodulációját.

Szükséges műszer: löketmérő

Szükséges pontosság: ± 4 %

A "LEVEL" szintet hitelesítjük, majd 300 mV-ra állunk.

Az "OUTPUT II." kimenetről löketmérőre csatlakozunk. Az AM üzemmódkapcsolót "OFF" állásba, FM üzemmódkapcsolót "INT 400" állásba, műszerkapcsolót "FM 100 kHz" állásba kapcsoljuk. Belső műszeren 75 kHz löketet állítunk be és löketmérővel ellenőrizzük a tényleges löketet.

Max. eltérés a két löketérték között ± 18 % lehet. 60 - 40 - 90

Amennyiben ugyanakkora eltérés mutatkozik az összes sávon, akkor 100 kHz löket esetén megvizsgáljuk V1 /4. ábra/ FM erősítőcsövet. Amennyiben csak egyes sávokon van eltérés, akkor először a sáv kisebb frekvenciájú végén a sávtól függően P3-P10 potenciométerekkel /14. ábra/ korrigálunk, majd nagyobb frekvenciájú végén sávtól függően P11-P18 potenciométerekkel /14. ábra/. Ha a löket pontos, de nem lehet 100 kHz-ig lökni, akkor a hangfrekvenciás oszcillátor feszültségét /11. ábra/ U_h kell ellenőrizni, ill. a P35 potenciométerrel /11. ábra/ 13 V-ra utánállítani.

8.11 Modulációs torzítás ellenőrzése 75 kHz löketnél.

A modulációs torzítás ellenőrzése olymódon történik, hogy a löketmérő által demodulált jel torzítását torzításmérővel mérjük.

Szükséges műszerek: löketmérő, torzításmérő.

Szükséges pontosság: $\pm 5\%$

Az 8.10 pont szerint összeállított mérésben 75 kHz löketet állítunk be s a löketmérő demodulátor kivezetéséről torzításmérőre csatlakozunk.

Max. torzítás: 4 % lehet.

Amennyiben a torzítás nagyobb, először meg kell vizsgálni a hangfrekvenciás generátor torzítását, amelynek 1 %-nál kisebbnek kell lennie /14.ábra/. Ha ez nem hibás, akkor az FM erősítőfokozat V1 /4.ábra/ csövét, ill. beállítását ellenőrizzük, vagy GeD1, GeD2, GeD3 germániumdiodákat vizsgáljuk meg /2.ábra/.

8.12 Modulációs torzítás ellenőrzése 30 % AM-nél

A modulációs torzítás ellenőrzése oly módon történik, hogy a modulációs százalékmérő által demodulált jelet torzításmérővel mérjük.

Szükséges műszerek: modulációs százalékmérő, torzításmérő.

Szükséges pontosság: $\pm 5\%$

Az "OUTPUT I" kimenetre 30 % AM-ot állítunk be s torzításmérővel mérjük a modulációs %-mérő által demodulált jel torzítását. Max. torzítás: 4 % lehet.

Amennyiben eltérés mutatkozik, először a hangfrekvenciás generátor torzítását kell megmérni /14.ábra/. Ha itt hiba nem jelentkezik, a modulátor V4, V6 csövét ill. áramköreit kell megvizsgálni /13.ábra/.

8.13 75 kHz löketnél fellépő AM ellenőrzése /OUTPUT I/

A mérés oly módon történik, hogy 75 kHz-es löketet állítunk be és modulációs %-mérővel mérjük az amplitudomodulációt.

Szükséges műszerek: modulációs %-mérő.

Szükséges pontosság: $\pm 2\%$

Az AM üzemmódkapcsolót "OFF" állásba, az FM üzemmódkapcsolót "INT 400" állásba kapcsoljuk, a műszerkapcsoló "LEVEL" kapcsoló állásában 300mV-ot kapcsolunk be. Ezután "FM 100 kHz" állásba kapcsolunk és az FM potenciométerrel a műszeren

75 kHz löketet állítunk be. Az így fellépő AM értéke max. 4% lehet.

Amennyiben nagyobb a fellépő AM, a nivóautomata erősítőjét kell megvizsgálni, hogy a moduláló frekvencián erősít-e. Ez belső AM esetén az "OUTPUT II" kimeneten közvetlenül megfigyelhető, mert ha van AM, akkor a nivóautomata erősítője működik.

8.14 Maradék FM ellenőrzése /OUTPUT II/

A váltófeszültségű fűtés és a tökéletlen földelések bizonyos nagyságu frekvenciamodulációt okoznak modulálatlan állásban is. Ezen FM ellenőrzésére löketmérőt használunk.

Szükséges műszerek: löketmérő

Szükséges pontosság: $\pm 4\%$

Az "OUTPUT II" kivezetését a löketmérő bemenetére kapcsoljuk, a "LEVEL"-t ellenőrizzük, majd 300 mV kimenőszintet állítunk be. Maradék löket 140 MHz-ig max. 300 Hz lehet.

Amennyiben nagyobb a maradék löket, ezt utánállítani, korrigálni beállítószerével nem lehet. Meg kell keresni a hiba okát.

8.15 Külső FM ellenőrzése, utánállítása

A mérés oly módon történik, hogy hanggenerátorról adott jel segítségével moduláljuk a készüléket s ellenőrizzük a szükséges jel nagyságát, valamint a frekvencialöketet.

Szükséges műszerek: löketmérő; hanggenerátor; nagyfrekvenciás csővoltmérő.

Szükséges pontosság: $\pm 4\%$.

Az AM üzemmódkapcsolót "OFF" állásba, az FM üzemmódkapcsolót "EXT" állásba, műszerkapcsolót "FM 100 kHz" állásba kapcsoljuk és az FM potenciómétert max. állásba csavarjuk.

Az "EXT. FM" bemenetre hanggenerátort kapcsolunk és 1000Hz-es jelet adunk be. A jel nagyságát csővoltmérővel mérjük. A beadott feszültséget addig növeljük, amíg a löketmérőn 75 kHz-es kitérést kapunk. Az ehhez szükséges bemenőfeszültség max. 10V

lehet. A bemenő feszültséget állandó értéken tartva a hanggenerátoron 30 Hz, 1, 3, 5, 10 és 15 kHz-et állítunk be. A löketmérőn leolvasott löketértékek ingadozása max. $\pm 1,2$ dB.

Amennyiben eltérés mutatkozik az FM erősítőt /V1 cső és áram - köre 4. ábra/ kell felülvizsgálni.

8.16 Impulzusmoduláció ellenőrzése

A mérés oly módon történik, hogy oszcilloszkóppal ellenőrizzük az impulzusmodulációt, ill. csővoltmérővel a moduláció nélküli szintet, ami "VIDEO +" állásnak felel meg.

Szükséges műszerek: átmenőfejes csővoltmérő, impulzusgenerátor; oszcilloszkóp.

A szükséges pontosság: $\pm 0,3$ dB

A "LEVEL" szintet hitelesítjük, FM üzemmódkapcsolót "OFF", AM üzemmódkapcsolót "PULSE" állásba kapcsoljuk és "OUTPUT II" kivezetést 50 Ohm-mal lezárjuk. A pisztón osztóval a belső műszeren 80 mV-ot állítunk be, majd "OUTPUT I" kimenetre 50 Ohm-mal lezárt, átmenőfejes csővoltmérőt kapcsolunk.

Az "OUTPUT II" hüvelyről 50 Ohm-mal lezárt kábellel 40 mV-ra hitelesített oszcilloszkópra csatlakozunk. "VIDEO INP." bemenetre pozitív 1 kHz-es impulzust adunk, amelynek amplitudóját addig növeljük, amíg az oszcilloszkópon kapott jel amplitudója eléri a 40 mV-ot. A beadott jel értéke ekkor $4,8 V_{cs-cs}$ lehet.

8.17 VIDEO pozitív moduláció ellenőrzése

A mérés elve, a szükséges műszerek 8.16 pont szerint.

Az 8.16. pont szerinti műveletet végezzük el az AM üzemmódkapcsoló "VIDEO +" állásában. A moduláló jel növelésekor ellenőrizzük az alapszint tartását, vagyis a modulálójel csúcsának megközelítőleg a hordozó min. szintjénél kell maradnia.

8.18 VIDEO negatív moduláció ellenőrzése

A mérés elve, a szükséges műszerek 8.16 pont szerint.

Az AM üzemmódkapcsoló "VIDEO-" állásában a 8.16 pontban leírt műveleteket végezzük el. Az átmenőfejes csővoltmérőn

40 mV-ot kell kapni. Az oszcilloszkópon ellenőrizve a modulációs mélységet, a modulálójel max. 4,8 V_{cs-cs} értékénél 80%-os modulációs mélységet kell elérnie. A modulálójel növelésekor ellenőrizzük az alapszint tartását, vagyis a modulálójel csúcának megközelítőleg a hordozó jel max. értékénél kell maradni.

8.19 VIDEO egyenfeszültségű moduláció ellenőrzése

Mérés elve: 8.16 pont szerint.

Szükséges műszerek: átmenőfejes csővoltmérő, egyenfeszültségű áramforrás 0-5 V-ig; oszcilloszkóp.

Szükséges mérési pontosság: $\pm 2\%$

Az AM üzemmódkapcsoló "VIDEO=" állásában a 8.16 pontban leírt műveleteket végezzük el. Az átmenőfejes csővoltmérőn 40 mV-ot kell kapnunk, majd "VIDEO INP." bemenetre kapcsolt max. 4,8 V negatív feszültségre a kimenőjelnek 5 mV alá kell esnie.

8.20 VIDEO sávszélesség ellenőrzése

A mérés oly módon történik, hogy szélessávú generátor segítségével moduláljuk a készülék nagyfrekvenciás jelét és oszcilloszkóppal ellenőrizzük a modulációs mélységet.

Szükséges műszerek: szélessávú generátor; oszcilloszkóp; nagyfrekvenciás csővoltmérő.

Szükséges mérési pontosság: $\pm 0,3$ dB

Az AM üzemmódkapcsolót "VIDEO=" állásba kapcsoljuk, "OUTPUT I"

kimenetre az oszcilloszkópot kapcsoljuk. A skálán kb. 27 MHz-re állunk és a "VIDEO" bemenetre egy szélessávú generátorral csatlakozunk. A szélessávú generátorral 1 kHz-en 30% modulációt állítunk be, majd 30 Hz; 0,1; 0,5 kHz, 1, 2, 3, 4, 5, 6,5 MHz-re állunk, a bemenőjelet állandó értéken tartva, leolvassuk az egyes frekvenciákhoz tartozó modulációs %-ot.

Max. eltérés: $\pm 2,7$ dB, 1000Hz-hez viszonyítva.

Amennyiben eltérés mutatkozik V4, V6 és áramköreit, valamint GeD7, GeD8 diódákat vizsgáljuk meg. A frekvenciamenet hibája C134, R61 elemekkel korrigálható. /12. ábra/.

8.21 A készülékben mérhető főbb egyen- és váltó feszültségek.

Csőfogl. csapsz.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V1	-	0	+3,2	6,3~	6,3~	-	+190	+190	+190
V2	+145	0	+2,5	6,3~	6,3~	+145	-	-	+145
V3	+260	+155	+160	+150 6,3=	+150 6,3=	+260	+155	+160	0
V4	+108	+105	+108	6,3~	6,3~	-	+280	0	+180
V5	-	+275	+280	6,3~	6,3~	-	+500	-	+500
V6	+108	0	+1,4	6,3~	6,3~	+108	0	+1,4	-
V7	+75	0	+2	6,3~	6,3~	+75	-	-	+75
V8	-	-5,5	0	6,3~	6,3~	-	+160	-	+160
V9	+260	+100	+102	6,3~	6,3~	+280	+100	+102	6,3~
V10	+100	+0,5	+1,5	6,3=	+150 6,3=	+100	+0,5	+1,5	6,3=
V11	-	+275	+280	6,3~	6,3~	-	+500	-	+500
V12	+105	+100	+105	6,3~	6,3~	-	+275	+280	+105
V13	-	0	+520	-	+105	-	+520	-	-
V14	-	-150	+175	-	0	-	+175	-	-
V15	felső kivezetés:	+520		20~	20~	-	-	-	430~
V16	felső kivezetés:	+520		20~	20~	-	-	-	430~
V17	270~	-	+175	6,3~	6,3~	-	270~	-	-
V20	+180	0	+6,5	6,3~	6,3~	+180	0	+6,5	-

Az adatok csak tájékoztató jellegűek és a földhöz képest értendőek, a fűtőfeszültségek kivételével használandó műszer $R_{b\min.} = 15 \text{ MOhm}$ az egyenfeszültségek méréséhez.

9. SZÁLLÍTÁSI ÉS RAKTÁROZÁSI FELTÉTELEK

A készüléket a 4. pontnak megfelelően becsomagolt és lera-
gasztott állapotban olyan raktárhelyiségben, ill. olyan
külső körülmények között kell raktározni és szállítani,
amely az alábbi előírásoktól nem tér el:

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

A készülék hosszú idejű raktározása különleges óvintézkedést nem tesz szükségessé. Raktározás után a készülék kicsomagolva és hálózatra csatlakoztatva üzemi körülmények között azonnal üzemképes. 0° alatti hőmérsékleten célszerű állandósító légtérbe helyezni és tartani, mindaddig, amig hőmérséklet-egyensúlyba jut, és csak azután üzembehelyezni.

MELLÉKLETEK

Alkatrészjegyzék

Tömbvázlat

/1/A ábra/

Kapcsolási rajz

/1/B ábra/

Előlap a kezelőszervekkel

/1/C ábra/

Elrendezési vázlatok

/2-14. ábra/

MELLÉKLETEK

APPENDICES

ANHANG

ПРИЛОЖЕНИЯ

ALKATRÉSZJEGYZÉK
PARTS LIST
SCHALTTEILLISTE
LISTE DU MATERIEL
СПЕЦИФИКАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ

RF	fémrétegellenállás	metal-film resistor	Metallschichtwiderstand
RK	szénrétegellenállás	crystal-carbon resistor	Kohlenschichtwiderstand
RT	tárcsaellenállás	disc resistor	Scheibenwiderstand
RH	huzalellenállás	wire-wound resistor	Drahtwiderstand
RPH	precíziós huzalellenállás	precision wire-wound resistor	Präzisions-Drahtwiderstand
RZ	zománcbevonatu huzalellenállás	wire-wound resistor (enamelled)	Drahtwiderstand
PH	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
PI	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	parászfénylámpa	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 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

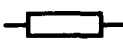
Minden mérőkészülék - a megbízhatóság és a műszaki adatokban előírt határértéken belüli nagyobb pontosság érdekében - gondos egyedi méréssel és beszállítással készül. Ennek következtében előfordulhat, hogy a készülékek a mellékelt alkatrészjegyzéktől eltérő értékű alkatrészeket is tartalmaznak.

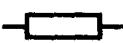
With a view to reliability and increased accuracy within the specifications, each unit has been subjected to careful individual control measurement and alignment. Therefore, it may occur that an instrument includes components with ratings slightly different from those given in the Parts List below.


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

Chaque appareil de mesure a été fabriqué avec des mesures et des réglages individuels soignés dans l'intérêt de la fiabilité et d'une plus grande précision, en-dehors 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.

<div style="text-align: center;"> R  </div>									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R1	RF	510 k	5	0,5	R59	RF	2 k	5	0,5
R2	RF	240	1	1	R60	RF	100	5	0,25
R3	RF	680	1	0,5	R61	RF	100	5	0,25
R4	RF	6,8 k	1	2	R63	RF	47 k	5	1
R5	RF	10 k	5	0,5	R64	RF	100 k	5	0,5
R6	RF	10 k	5	0,5	R65	RF	150	5	0,5
R7	RF	10 k	5	0,5	R66	RF	1 M	5	0,5
R8	RF	10 k	5	0,5	R67	RF	100 k	5	0,25
R9	RF	5,1 k	5	0,5	R68	RF	4,7 k	5	0,125
R10	RF	10 k	5	0,5	R69	RF	3,3 k	5	0,25
R11	RF	150	1	0,5	R70	RF	330 k	5	0,5
R12	RF	560	1	0,5	R71	RF	150	1	1
R13	RF	1,3 k	1	0,5	R72	RF	330 k	5	0,5
R14	RF	2,4 k	1	0,5	R73	RF	56 k	5	0,5
R15	RF	3,9 k	1	0,5	R74	RF	2 k	5	0,5
R16	RF	6,8 k	1	0,5	R75	RF	82 k	5	0,5
R17	RF	7,5 k	1	1	R76	RF	2 M	5	0,5
R18	RF	8,2 k	1	1	R77	RF	470 k	5	0,5
R20	RF	6,2 k	5	0,5	R78	RF	470 k	5	0,5
R21	RF	6,2 k	5	0,5	R79	RF	470 k	5	0,5
R22	RF	6,2 k	5	0,5	R80	RF	470 k	5	0,5
R23	RF	6,2 k	5	0,5	R81	RF	470	5	1
R24	RF	6,2 k	5	0,5	R82	RZ	10 k	5	8
R25	RF	6,2 k	5	0,5	R83	RF	51	5	1
R26	RF	2 k	5	0,5	R84	RZ	10	5	10
R27	RF	2 k	5	0,5	R85	RF	100 k	5	0,5
R28	RF	15 k	5	0,25	R86	RF	620 k	5	0,5
R29	RF	47	1	0,125	R87	RF	1 k	5	0,5
R30	RF	47	1	0,125	R88	RF	100	5	0,25
R31	RF	15 k	5	0,25	R89	RF	24 k	5	2
R32	RF	15 k	5	0,5	R90	RF	68 k	5	0,5
R33	RF	20 k	5	0,5	R91	RF	180 k	5	0,5
R34	RF	4,7 k	5	0,25	R92	RF	1 k	5	0,5
R35	RF	2,7 k	5	0,5	R94	RF	1 M	5	0,5
R36	RF	100 k	5	0,5	R95	RF	1 M	5	0,5
R37	RF	39 k	5	0,5	R96	RF	430 k	5	0,5
R38	RF	6,2 k	5	0,5	R97	RF	100 k	5	0,5
R41	RF	100	5	0,25	R98	RF	330 k	5	0,5
R42	RF	75 k	1	0,5	R99	RF	1 M	5	0,5
R43	RF	25,1 k	1	0,5	R100	RF	680 k	1	1
R44	RF	25,1 k	1	0,5	R101	RF	47 k	5	1







R 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
R45	RF	75 k	1	0,5	R108	RF	200 k	1	0,5
R46	RF	3,3 k	5	0,5	R109	RF	200 k	1	0,5
R47	RF	47 k	5	0,5	R110	RF	680	5	0,5
R48	RF	1 M	5	0,5	R112	RF	3,3 k	5	1
R49	RF	3,3 k	5	0,5	R113	RF	100 k	5	1
R50	RF	47 k	5	0,5	R114	RF	100	5	0,25
R51	RF	33k	1	0,5	R115	RF	100	5	0,25
R52	RF	47 k	5	0,5	R116	RF	100	5	0,25
R53	RK	50,1	2	0,25	R117	RF	4,7 k	5	0,25
R54	RF	100	1	0,125	R120	RF	33	5	0,5
R55	RF	50,1	1	0,125	R122	RF	33	5	0,5
R56	RF	5,6 k	5	0,25	R123	RF	33	5	0,5
R57	RF	100	5	0,25	R124	RF	33	5	0,5
R58	RF	430	5	0,5	R125	RF	33	5	0,5
R102	RF	47 k	5	1	R126	RF	33	5	0,5
R103	RF	220	5	0,5	R128	RF	1 k	5	2
R104	RF	880 k	5	0,5	R129	RF	15 k	5	0,5
R105	RF	1 k	5	0,5	R130	RF	1 k	5	0,5
R106	RF	8,2 k	5	2	R132	RF	2 k	5	0,5
R107	RF	100 k	5	0,5	R133	RF	6,8 k	5	1

P 									
No		Ω	%	W	No		Ω	%	W
P2	PH	10 k	10	1	P18	PH	10 k	10	1
P3	PH	10 k	10	1	P19	PH	100 k	10	3
P4	PH	10 k	10	1	P20	PR	15 k	20	2
P5	PH	10 k	10	1	P22	PH	4,7 k	10	1
P6	PH	10 k	10	1	P23	PH	4,7 k	10	1
P7	PH	10 k	10	1	P25	PH	470	10	0,7
P8	PH	10 k	10	1	P26	PH	10 k	10	1
P9	PH	10 k	10	1	P28	PH	1,5 k	10	0,7
P10	PH	10 k	10	1	P29	PR	10 k	20	0,1
P11	PH	10 k	10	1	P32	PR	15 k	20	2
P12	PH	10 k	10	1	P33	PR	2,2 k	20	2
P13	PH	10 k	10	1	P34	PR	22 k	20	2
P14	PH	10 k	10	1	P35	PH	1 k	10	1
P15	PH	10 k	10	1	P36	PH	1 k	10	1
P16	PH	10 k	10	1	P37	PR	47 k	20	2
P17	PH	10 k	10	1					

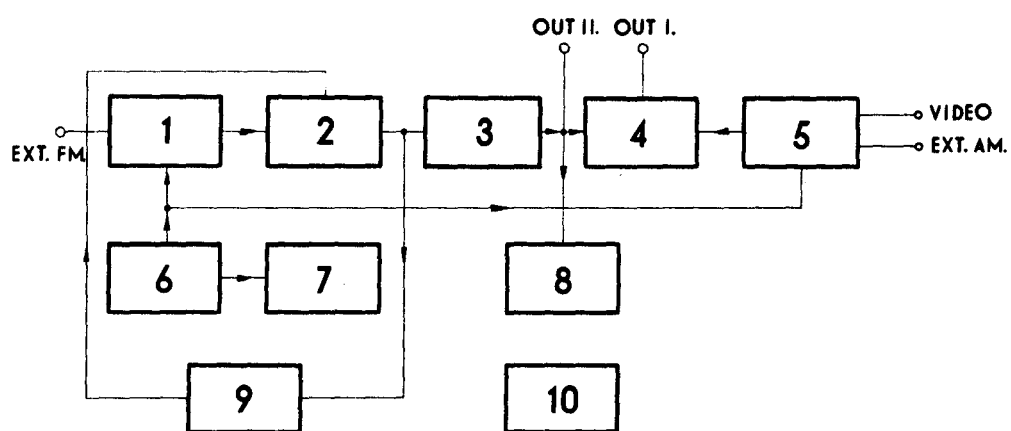
C II									
No		F	%	V	No		F	%	V
C1	CFE	220n	10	250	C57	CK	1 n	+50-20	500
C2	CE	22 μ +22 μ	+50-10	450	C58	CK	82 p	10	500
C3	CFE	4,7 n	20	250	C59	CC	470 p	5	250
C4	CFE	470 n	10	250	C60	CMP	4 μ	10	160
C5	CME	1 μ	10	160	C62	CK	1 n	+50-20	500
C6	CFE	22 n	10	400	C63	CK	1 n	+50-20	500
C8	CK	82 p	10	500	C64	CK	1 n	+50-20	500
C9	CK	82 p	10	500	C65	CK	1 n	+50-20	500
C10	CK	1 n	+50-20	500	C66	CK	1 n	+50-20	500
C11	CK	82 p	10	500	C67	CK	1 n	+50-20	500
C12	CK	82 p	10	500	C68	CK	1 n	+50-20	500
C13	CK	2,2 n	+50-20	500	C69	CK	1 n	+50-20	500
C14	CK	2,2 n	+50-20	500	C70	CK	1 n	+50-20	500
C15	CK	2,2 n	+50-20	500	C71	CK	1,5 n	+50-20	500
C16	CK	82 p	10	500	C72	CK	2,2 n	+50-20	500
C17	CK	2,2 n	+50-20	500	C73	CK	1 n	+50-20	500
C18	CK	2,2 n	+50-20	500	C74	CK	2,2 n	+50-20	500
C19	CK	2,2 n	+50-20	500	C75	CK	220 p	+50-20	500
C20	CK	82 p	10	500	C76	CK	56 p	10	500
C21	CK	2,2 n	+50-20	500	C77	CK	220 p	10	500
C22	CK	2,2 n	+50-20	500	C78	CK	2,2 n	+50-20	500
C23	CK	2,2 n	+50-20	500	C79	CK	2,2 n	+50-20	500
C24	CK	82 p	10	500	C80	CK	220 p	10	500
C25	CK	2,2 n	+50-20	500	C81	CK	2,2 n	+50-20	500
C26	CK	2,2 n	+50-20	500	C82	CK	2,2 n	+50-20	500
C27	CK	2,2 n	+50-20	500	C83	CFE	47 n	10	400
C28	CK	82 p	10	500	C84	CE	100 μ	+100-10	25
C29	CK	2,2 n	+50-20	500	C85	CFE	100 n	10	400
C30	CK	2,2 n	+50-20	500	C86	CFE	100 n	10	400
C31	CK	2,2 n	+50-20	500	C87	CE	100 μ	+100-10	25
C32	CK	1,5 n	+50-20	500	C88	CS	2,7 n	5	630
C33	CK	1 n	+50-20	500	C89	CK	82 p	10	500
C34	CK	1,5 n	+50-20	500	C90	CK	1 n	+50-20	500
C35	CK	15 p	5	500	C91	CK	1 n	+50-20	500
C36	CK	15 p	5	500	C92	CK	82 p	10	500
C37	CK	470 p	+50-20	500	C93	CK	1 n	+50-20	500
C38	CK	3 p	0,25 p	500	C94	CK	1 n	+50-20	500
C39	C Spec.				C95	CME	1 μ	10	250
C40	CK	3 p	0,25 p	500	C96	CK	47 p	10	500
C41	CK	20 p	5	500	C97	CK	82 p	10	500
C42	CK	15 p	5	500	C98	CK	47 p	10	500
C43	CK	8,2 p	0,25 p	500	C99	CK	22 p	5	500
C44	CK	6,8 p	0,25 p	500	C100	CK	82 p	10	500
C45	CK	5 p	0,25 p	500	C101	CK	1 n	+50-20	500
C46	CK	3 p	0,25 p	500	C102	CK	1 n	+50-20	500
C47	CK	2 p	0,25 p	500	C103	CC	2 n	2	1000
C48	CK	20 p	5	500	C104	CFE	100 n	10	400
C49	CK	15 p	5	500	C105	CMP	0,5 μ	10	500
C50	CK	8,2 p	0,25 p	500	C106	CK	22 p	5	500
C51	CK	6,8 p	0,25 p	500	C107	CC	2 n	2	1000
C52	CK	5 p	0,25 p	500	C108	CFE	22 n	10	400
C53	CK	3 p	0,25 p	500	C109	CMP	2 μ	10	250
C54	CK	2 p	0,25 p	500	C110	CMP	2 μ	10	250
C55	CK	2,2 n	+50-20	500	C111	CMP	2 μ	10	250
C56	CK	1 n	+50-20	500	C112	CMP	1 μ	10	500

C —									
No		F	%	V	No		F	%	V
C113	CMP	0,5/u	10	750	C124	CC	510 p	2	2500
C114	CE	22+22/u	+50-10	450	C129	CFE	10 n	10	400
C116	CE	22+22/u	+50-10	450	C130	CE	4,7/u	+50-10	450
C117	CE	47+47/u	+50-10	450	C131	CMP	1/u	10	750
C119	CE	47+47/u	+50-10	450	C132	CS	4,7 n	20	250
C120	CE	1000/u	+100-10	63	C133	CS	4,7 n	20	250
C121	CE	1000/u	+100-10	63	C134	CK	150 p	5	500
C122	CMP	2/u	10	750	C135	CFE	220 n	10	250
C123	CC	510 p	2	2500					

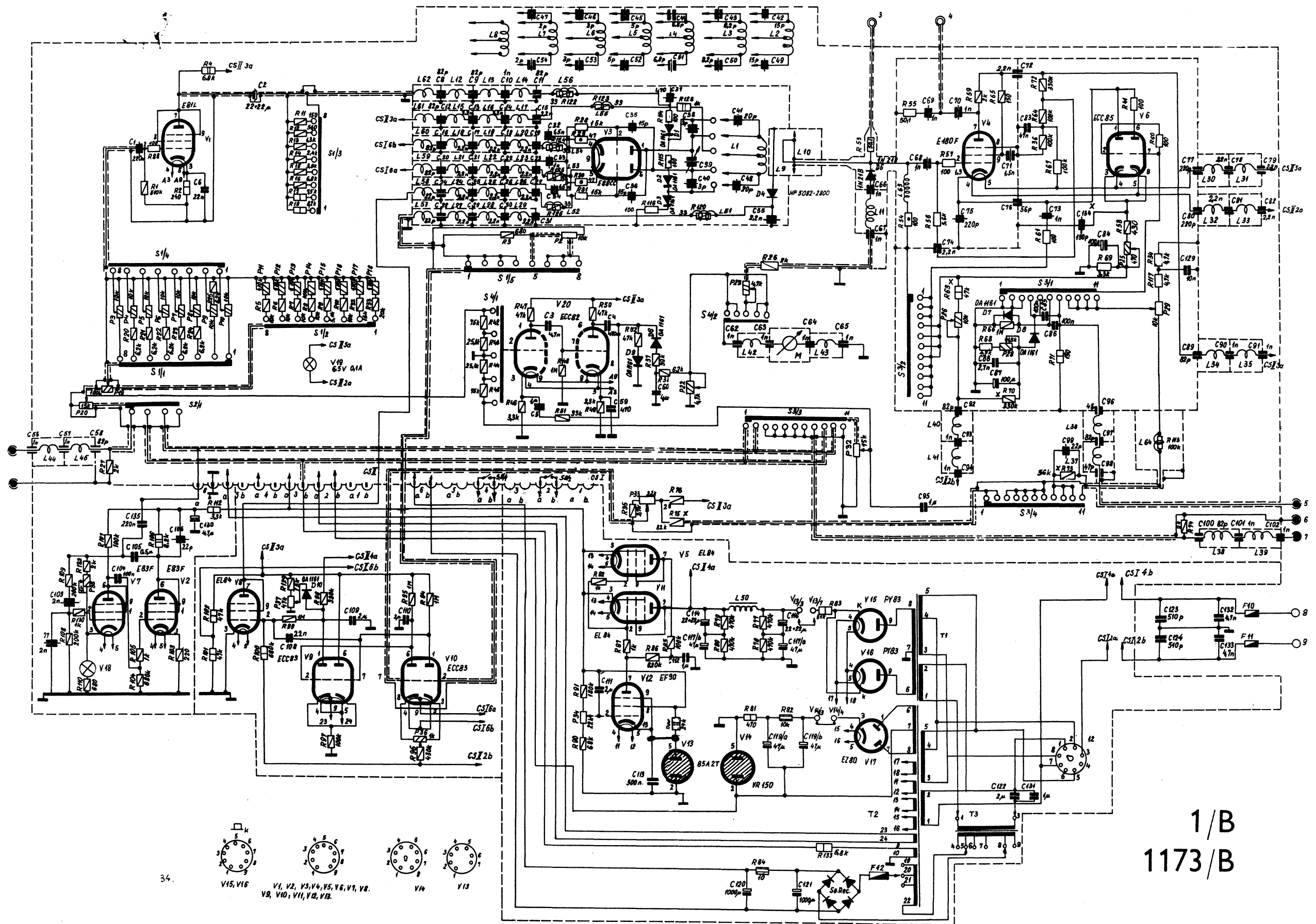
V — D — TR —					
V1	V	E 81 L	D1	D	OA 1161
V2	V	E 83 F	D2	D	OA 1161
V3	V	E 88 CC	D3	D	OA 1161
V4	V	EL80 F	D4	D	HP5082-2800
V5	V	EL 84	D5	D	1 N 21 B
V6	V	ECC 85	D6	D	OA 1161
V7	V	E 83 F	D7	D	OA 1161
V8	V	EL 84	D8	D	OA 1161
V9	V	ECC 83	D9	D	OA 1161
V10	V	ECC 83	D10	D	OA 1161
V11	V	EL 84			
V12	V	EF 80			
V13	V	85 A 2 T			
V14	V	VR 150			
V15	V	PY 83			
V16	V	PY 83			
V17	V	EZ 80			
V18	V				
V19	V	DH 301 B			
V20	V	ECC 82			

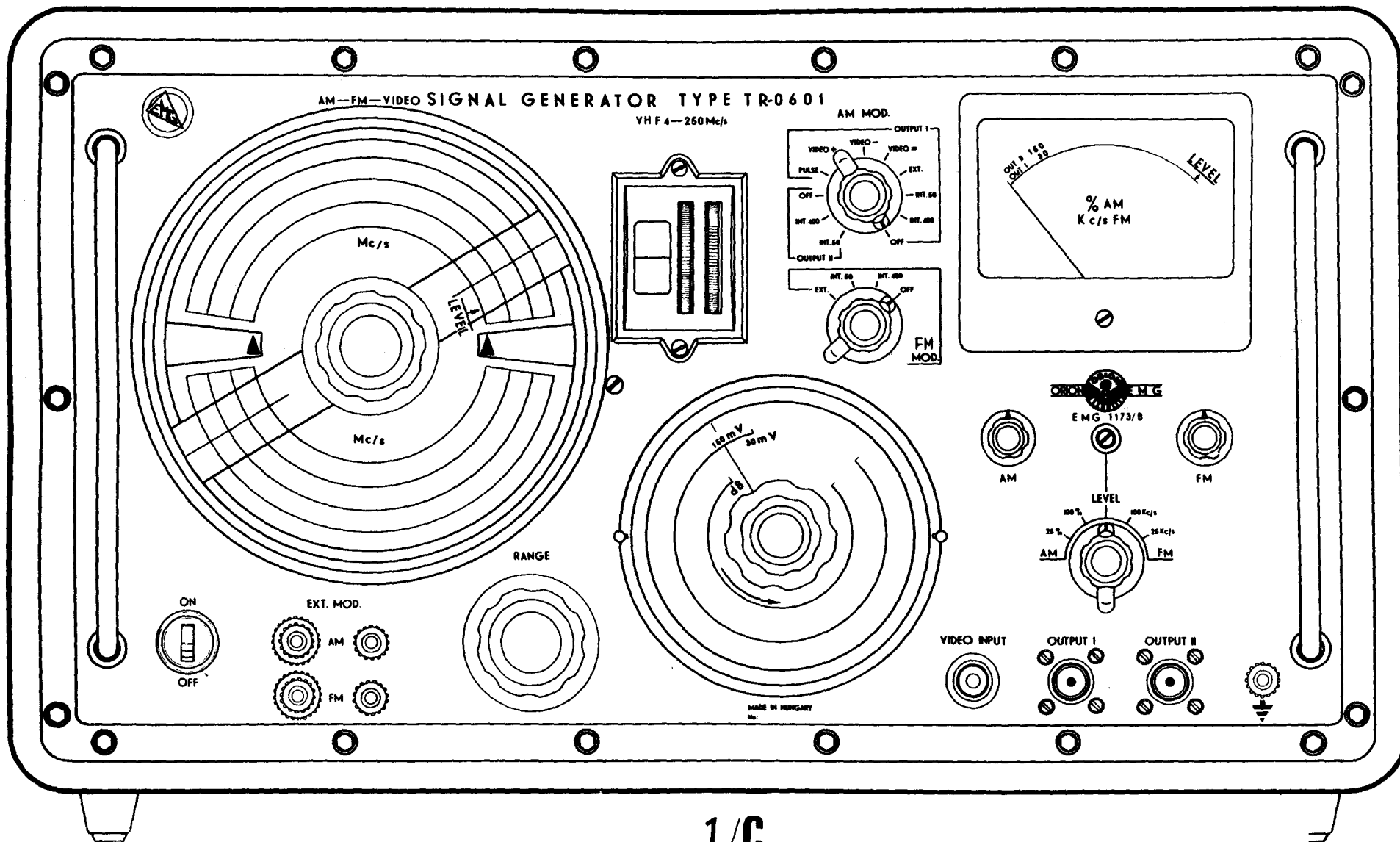
...								...
S1	S			L1-L64	Spec.			
S2	S			F10	1,6 A /Go 20/5,2 - 1,6-220 V			
S3	S			F11	1,6 A /Go 20/5,2 - 1,6-220 V			
S4	S			F12	1,25 A /Go 20/5,2 - 1,25/			
S5	S							
T1	T							
T2	T							
T3	T							

1173/B



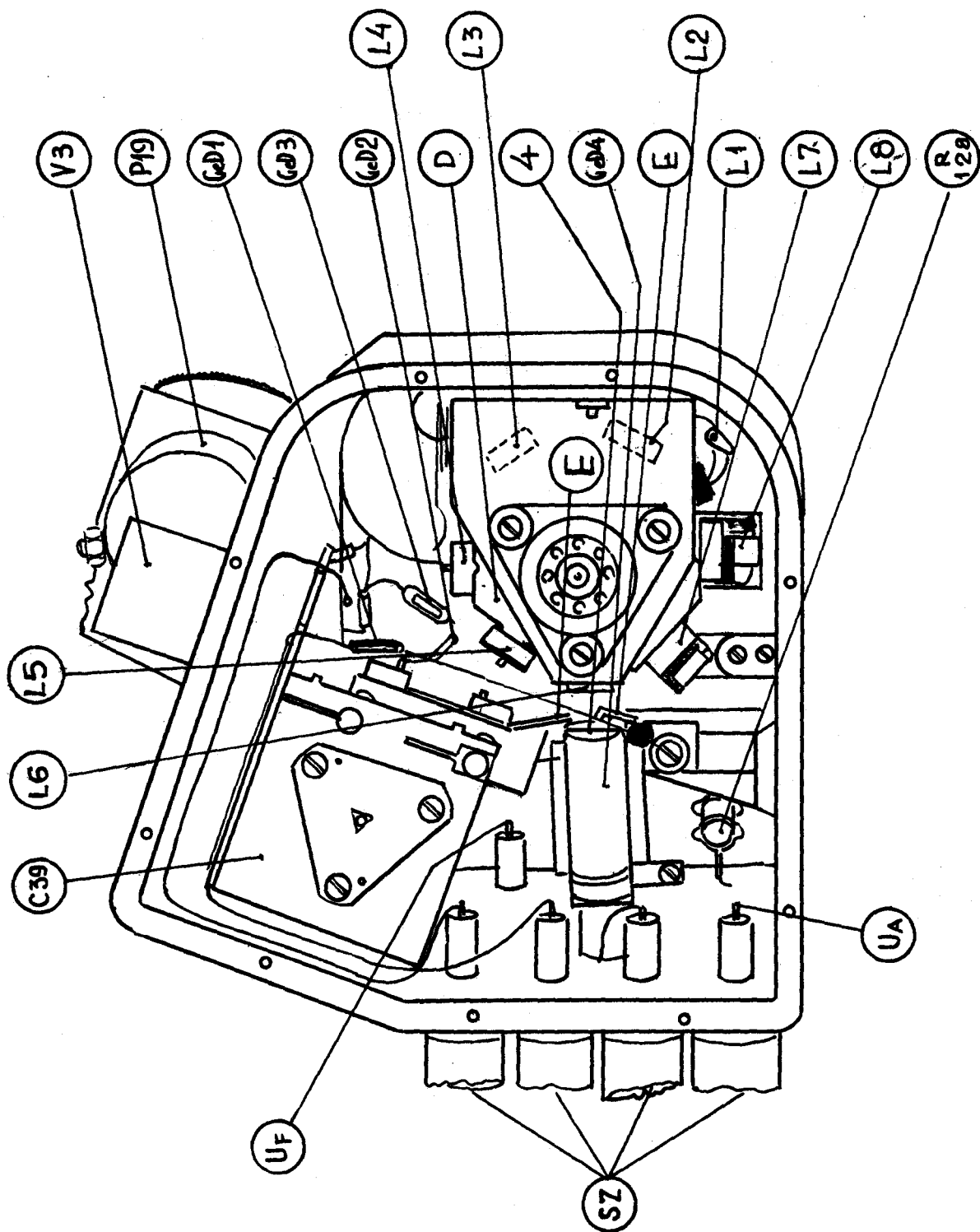
1/A
1173/B

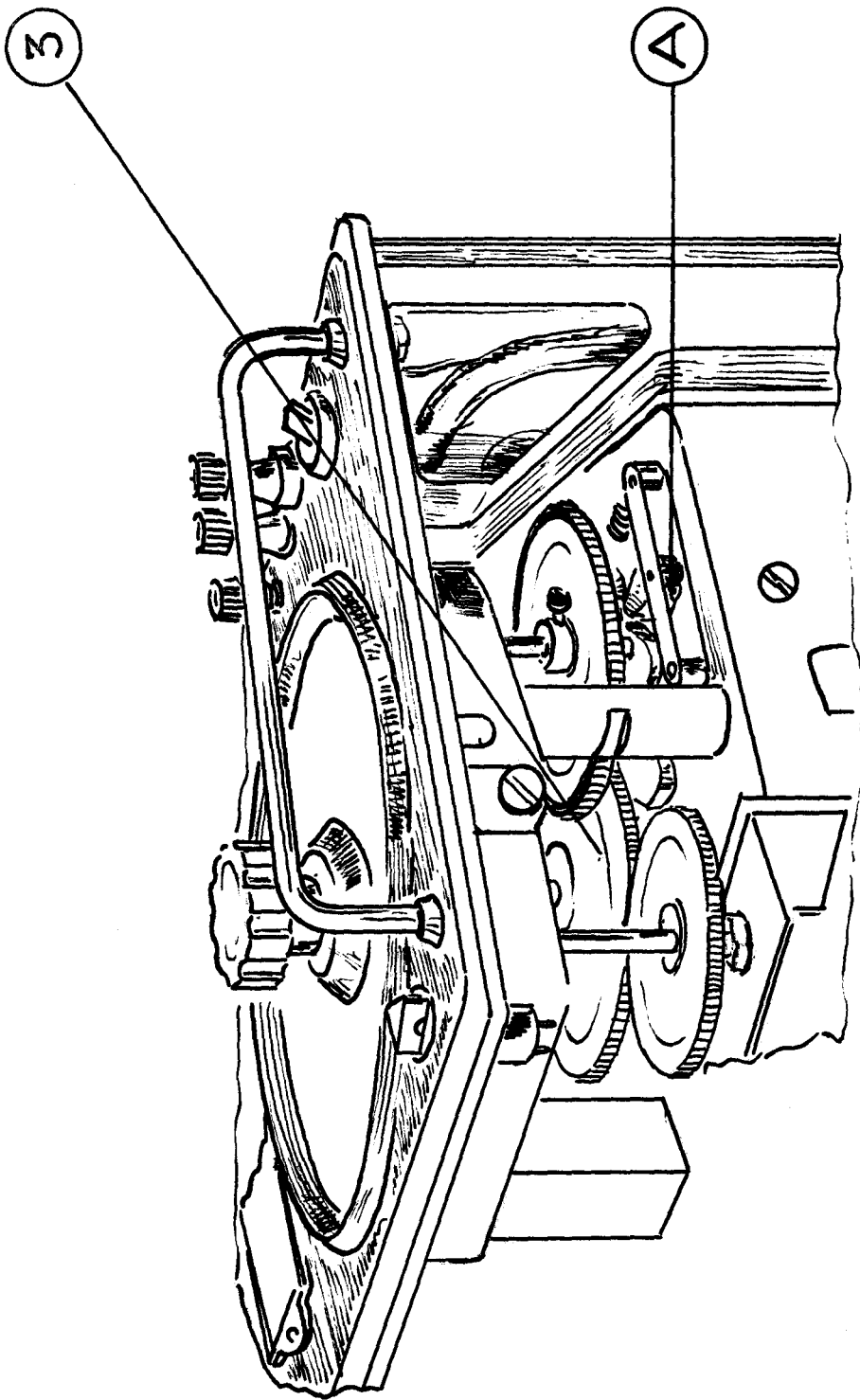


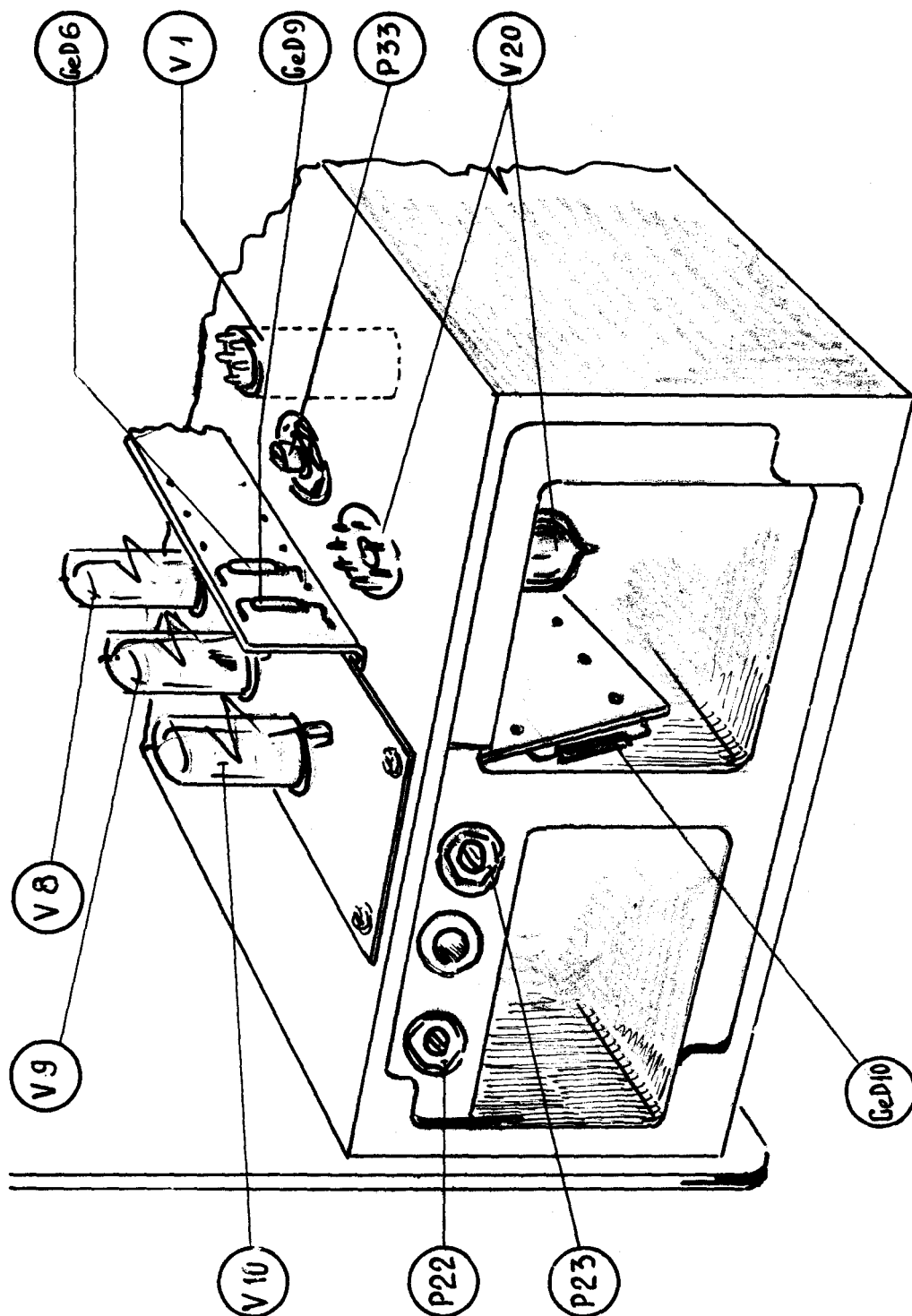


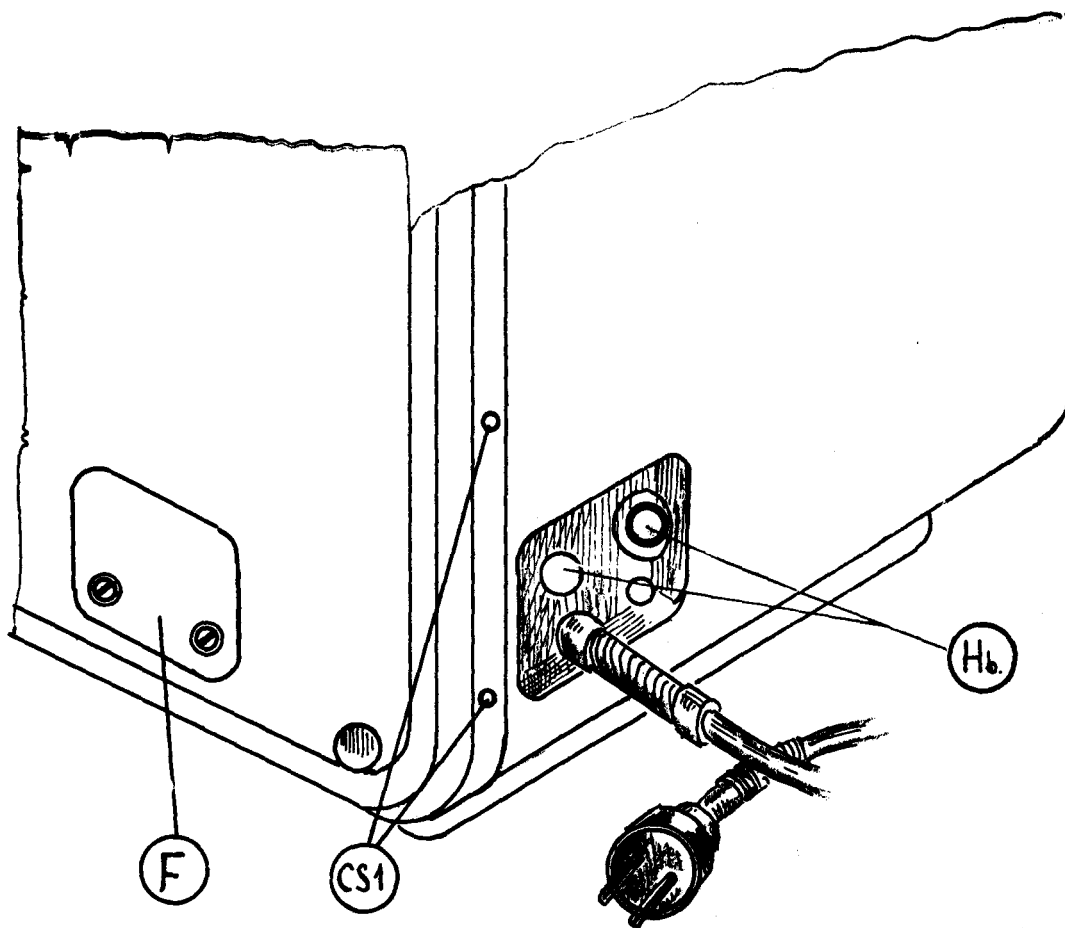
1/C
1173/B

+

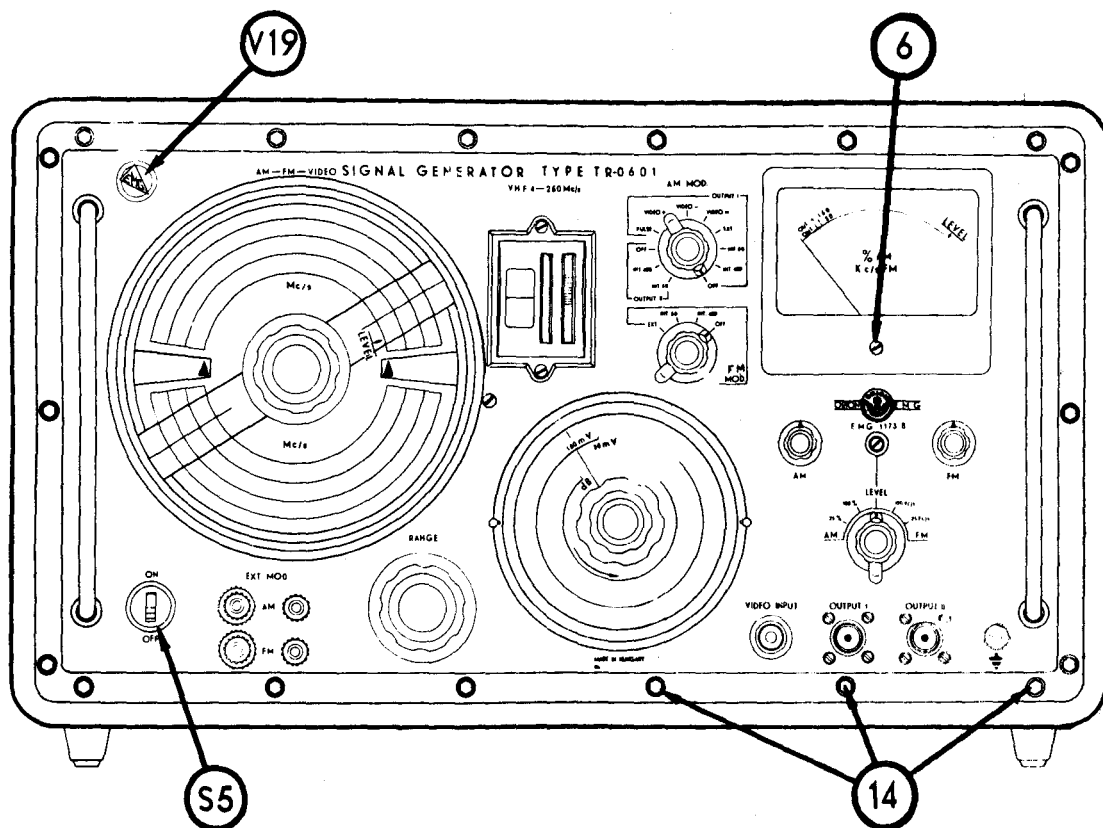




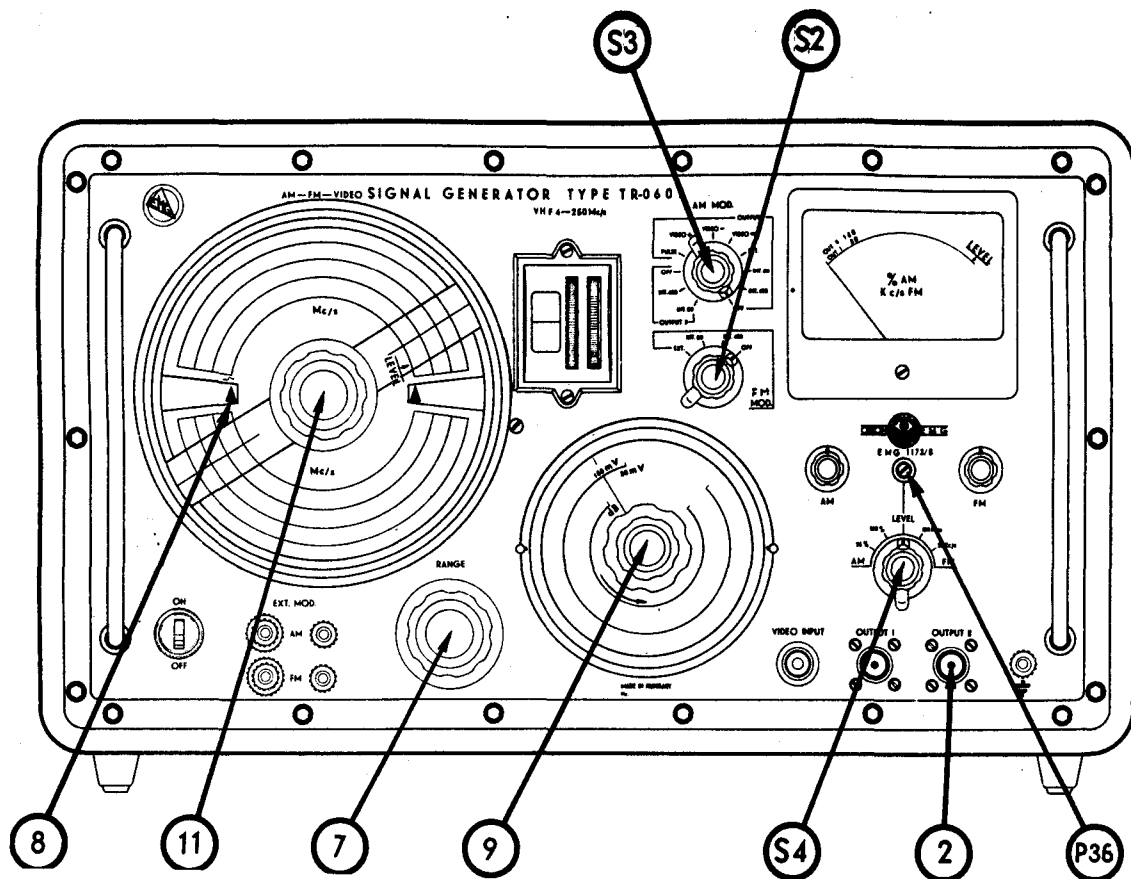




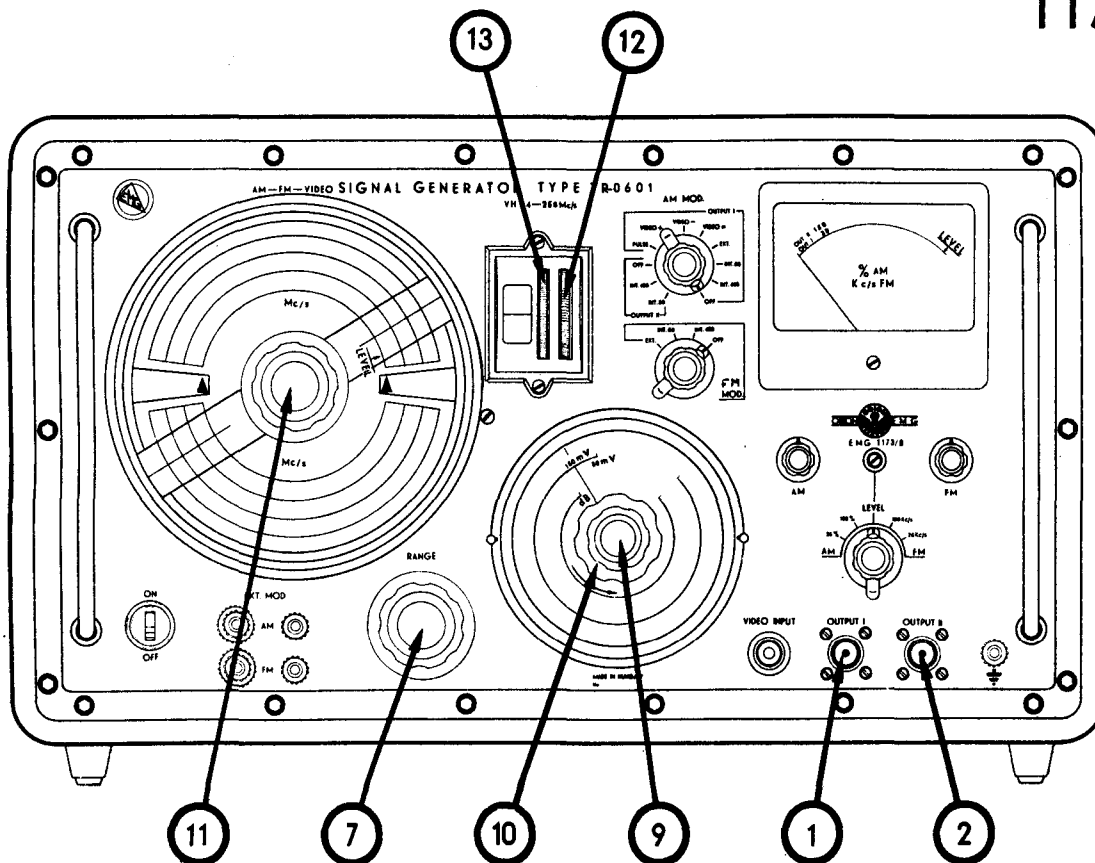
5
1173/B

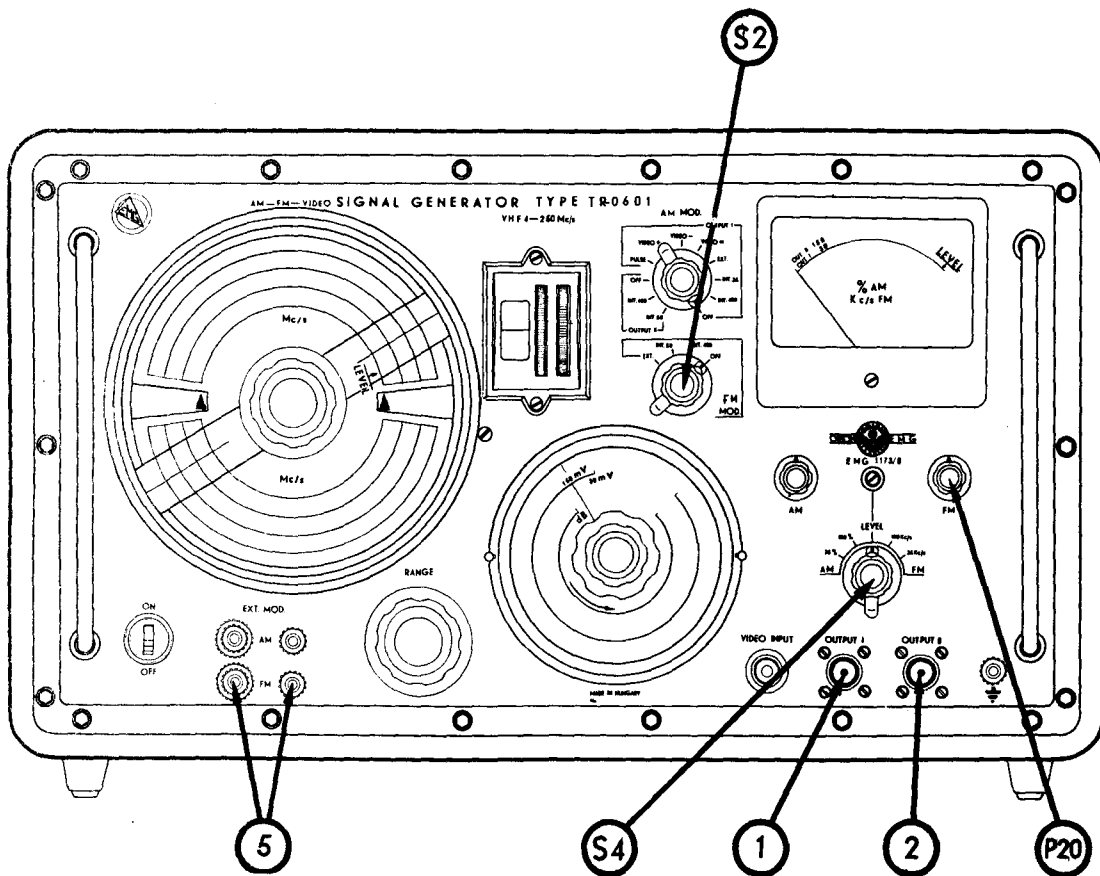


6
1173/B



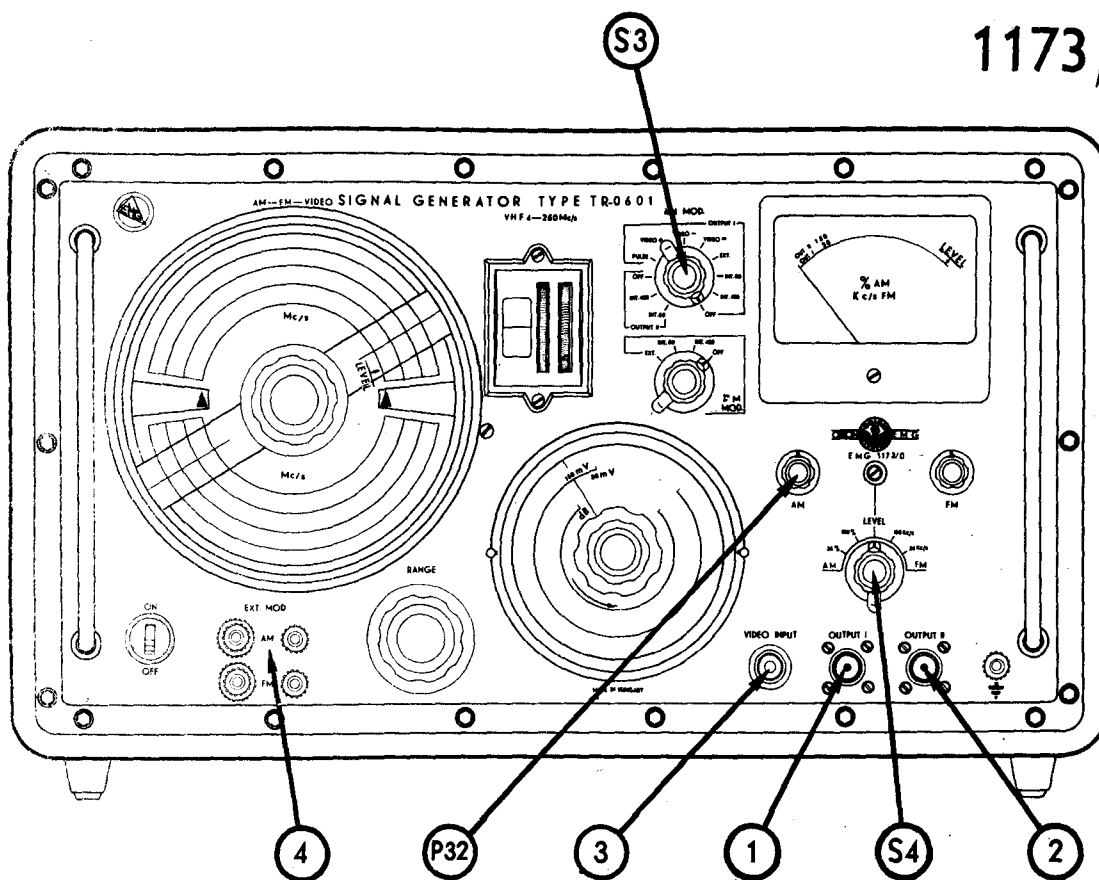
7
1173/B





9

1173/B



10

1172/D

