

TR - 0101 - F
HANGFREKVENCIÁS RC OSZCILLÁTOR
/EMG-1113/F/

A mérőkészüléket az

ELEKTRONIKUS MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA
BUDAPEST
XVI., Cziráky-u. 26-32.

készítette.

"51-11-30- V" -pr.sz.

1968. április

TARTALOMJEGYZÉK

	<u>Oldal</u>
1. A KÉSZÜLÉK RENDELTETÉSE ÉS FELHASZNÁLÁSI TERÜLETE	2
2. MŰKÖDÉSI ELV	2
2.1 A készülék főbb részei	2
2.2 A készülék működése	2
2.2.1 RC oszcillátor	2
2.2.2 AF erősítő	3
3. MŰSZAKI ADATOK	4
4. KICSOMAGOLÁSI ELŐIRÁS	8
5. A KÉSZÜLÉK MECHANIKAI FELÉPÍTÉSE	8
6. KEZELÉSI ELŐIRÁS	8
6.1 Üzembehelyezés	8
7. HASZNÁLATI ELŐIRÁS	9
8. SERVICE UTASÍTÁS	11
 <u>Mellékletek</u>	
Tömbvázlat	1. ábra
Villamos kapcsolási rajz	2. "
Előlaprajz	3. "
Elrendezési vázlat	4. "
ALKATRÉSZJEGYZÉK	

1. A KÉSZÜLÉK RENDELTELTÉSE ÉS FELHASZNÁLÁSI TERÜLETE

A tip. TR-0101-F /EMG-1113/F/ hangfrekvenciás RC oszcillátor 20 és 20.000 Hz közötti szinuszalaku hangfrekvenciás feszültségeket szolgáltat.

Kiválóan alkalmas erősítőfokozatok, ill. erősítők, valamint hangszórók frekvenciamenetének és torzítási tényezőinek vizsgálatára. Nagy teljesítményénél fogva kényelmes segédeszköz a szimmetrikus vagy aszimmetrikus hangfrekvenciás rácsárammal dolgozó végfokozatok vezérlésére, ill. mérésére. Használható oszcilloszkópok, vagy sztroboszkópok szinkronizálására is és általában minden olyan mérésnél, ahol 5 W teljesítményű kisfrekvenciás feszültségforrásra van szükségünk.

2. MŰKÖDÉSI ELV

2.1 A készülék főbb részei

A készülék tömbvázlatát az 1. ábra, elektromos kapcsolását a 2. ábra szemlélteti.

A készülék elektromos felépítés szempontjából a következő főbb részekre tagozódik:

- 1/ RC oszcillátor
- 2/ AF erősítő
- 3/ Kimeneti csillapító
- 4/ Csővoltmérő
- 5/ Tápegység

2.2 A készülék működése

2.2.1 RC oszcillátor

Az RC oszcillátor feszültségfüggő negatív visszacsatolású /P4, P5, P6, R2 ellenállások és V11 izzólámpa/ kétcsöves RC csatlósú erősítőből áll. A visszacsatolófeszültség a /V2/ cső anódjáról az RC láncon át a /V1/ cső rácsára jut vissza.

1113/F.

A kívánt frekvencia beállítása az RC lánc P7a és P7b változtatható ellenállásaival történik. Ezen változtatható ellenállások minden egyes értékéhez egyetlen frekvencia tartozik, amelynél a visszacsatoló feszültség fázisban van a kimenőfeszültséggel. Ennél a frekvenciánál az oszcillátor tehát berezeg. Az oszcilláció követelményeinek megfelelően gondoskodnunk kell arról, hogy a visszacsatolás mértéke a két cső erősítését mindenkor kiegyenlítse. Mivel azonban a különböző állásokban a P7a és P7b változtatható ellenállások együttlépésénél fellépő eltérések folytán a visszacsatolás nem állandó mértékű, az erősítést kell önműködőleg szabályoznunk. Az erősítés mértékének szabályozása az ellenacsatolás változtatásával történik oly módon, hogy a P4, P5, P6, R2 ellenállásokból és V11 izzólámpából álló feszültségosztó tagjaként egy az első cső katódellenállásával párhuzamosan kapcsolt izzólámpát alkalmazunk. Amennyiben a kimenőfeszültség megnő, úgy az izzólámpa szálhőmérséklete emelkedik, ezzel együtt a szál ellenállása növekszik, miáltal a kimenőfeszültség reá eső része is növekszik, így az ellenacsatolás mértéke is nő.

A P7a és P7b változtatható ellenállások értéke 1:10 arányban egy sávon belül változtatható s így a frekvenciaváltozás is 1:10 arányu.

Az RC oszcillátor előállította szinuszalaku jelformát a teljesítményerősítőre vezetjük.

2.2.2 AF erősítő

A teljesítményerősítő 2 db push-pull kapcsolású /V5 - V8/ vég-erősítőfokozatból áll, amelyeket egy-egy katódkövető vezérel /V4/. A katódkövetők a vezérlést a V3 csőről kapják.

Az erősítőben két helyről alkalmaztunk negatív visszacsatolást. Igen nagy feszültségvisszacsatolást létesít az R37 és R30 ellenállás, amely a végcsövek non-lineáris torzítását küszöböli ki. A másik negatív visszacsatolás a kimenőtranszformátor külön e célra készített tekercséről az R41 visszacsatoló ellenálláson keresztül megy a V3b cső katódjára. Ez a visszacsatolási mód a kimenőtranszformátor /T2/ lineáris és non-lineáris torzítását csökkenti.

3. MŰSZAKI ADATOK

RC OSZCILLÁTOR

Frekvenciahatárok:	20 Hz - 20 kHz /3 sávban/
Frekvenciasávok:	20 Hz - 200 Hz 200 Hz - 2000 Hz 2 kHz - 20 kHz
Frekvenciapontosság: /bemelegedés után/	$\pm 2\%$, ill. ± 1 Hz /amelyik nagyobb/
Torzítási tényező:	$\leq 0,5\%$
Kimenőfeszültség:	0-5 V között folyamatosan szabályozható /durván és finoman/
Kimeneti impedancia:	≤ 7000 ohm /sorban $0,5 \mu\text{F}$ / /az ohm-os rész a kimenőfeszültséggel együtt csökken/

RC OSZCILLÁTOR AF ERŐSÍTŐVEL

Teljesítmény:	max. 5 W
Kimenőszint ingadozása a frekvenciától függően /1 kHz-re vonatk./	
a/ az 5 ohm és 600 ohm kimeneten	
20 Hz - 15 kHz-ig /5 W-nál/:	± 1 dB
15 kHz - 20 kHz-ig /5 W-nál/:	± 2 dB

b./ az 5000 Ohm kimeneten

20 Hz - 5 kHz-ig
/5 W-nál/: ± 1 dB

5 kHz - 15 kHz-ig
/5 W-nál/: ± 2 dB

Torzítási tényező /névleges terhelésnél/

a./ az 5 Ohm és 600 Ohm kimeneten

35 Hz - 15 kHz-ig/5 W-nál/: $\leq 1\%$

15 kHz- 20 kHz-ig/2 W-nál/: $\leq 1\%$

b./ az 5000 Ohm kimeneten

35 Hz - 5 kHz-ig /5 W-nál/: $\leq 1\%$

Optimális terhelés /max. teljesítményhez/

aszimmetrikus kimeneten: 5, 600 és 5000 Ohm

szimmetrikus kimeneten: 2 x 300 Ohm

2 x 2500 Ohm

A kimenőimpedancia - az alkalmazott nagy negatív visszacsatolás miatt - ennél jóval kisebb.

Kimeneti feszültségek: 5 Ohm-on 5 V
/optimális terhelésnél és max. teljesítménynél/ 600 " 55 "
5000 " 158 "

KIMENETI CSILLAPÍTÓ /resistiv/
/csak az 5 Ohm kimeneten/:

max. 70 dB
/8 fokozat, egyenként 10 dB osztással/

Kimeneti ellenállás

0 dB fokozatnál: < 1 Ohm

10 dB " 11 "

20-70 dB közötti fokozatoknál: 12,2"

Csillapító pontossága: $\pm 0,3$ dB

CSŐVOLT/MÉRŐ

Beépített független csővoltmérő szinusz alakú jellel effektív értékre hitelesítve.

Méréshatárok: 0 - 300 V /6 sávban/
-10 dB - +52 dB /6 sávban/

Mérési sávok:	1 V	0 dB
	3 "	+10 "
	10 "	+20 "
	30 "	+30 "
	100 "	+40 "
	300 "	+50 "

0 dB a 0,775 V - /1 mW - 600 Ohm-on/ - nál van.

Mérési pontosság:	$\pm 3\%$ /végkitérésre vonatk./
Frekvenciahatárok:	20 Hz - 20 kHz
Frekvenciafüggőség:	$\pm 0,5$ dB /1 kHz-re vonatk./
Mérésválasztó kapcsoló:	5 helyzetben a következő mérésekre:

1. 5 Ohm-os kimenetről
2. 600 " "
3. 5000 " "
4. oszcillátorról
5. külső mérőkapcsokról

Bemeneti impedancia:	100 kOhm /2 μ F sorban/
Beépített műszer	
pontossági osztálya:	1,5
alapérzékenysége:	100 μ A
kivitele:	lengőtekerceses

HÁLÓZATI ADATOK

Feszültség:	110, 127 és 220 V /átkapcs./ $\pm 10\%$
Periódus:	50/60
Fogyasztás:	kb. 220 W

EGYÉB ADATOK

Kivitel:	lakkozott acéllemez doboz 2 db. hordfogantyúval
Méretek kb.:	315 mm magas
/forgatógomb és fogantyú	425 mm széles
nélkül/	236 mm mély
Súly kb.:	27 kg.

ELEKTRONCSÖVEK: 2xEF86; 5xEL84; PCC88; ECC82;
PV 200/600 spec. Germ.dióda:0A1150
Stabilizátor izzó: 220 V/15 W
Jelzőizzó: 6,5 V/0,1 A
Biztosíték a készülékben: 1 db. 1 A 220 V-ra

TARTOZÉKOK

/az árban bennfoglalt velezáró tartozékok/

1 db. hálózati csatl. zsinór	Tip. 1002
2 db. koax. árnyékolt kábel, dugaszokkal	" 1014
1 db. koax. csatlakozó "Am" rendszerű	" 1081-1
1 db. Használati utasítás	
1 db. 1 A biztosító 220 V-ra	
2 db. 2 A " 110, ill. 127 V-ra	

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, v. 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 a kezelőszervekkel és csatlakozókkal a 3. ábra szemlélteti.

A 4. ábra az elektroncsövek, valamint a nagyobb alkatrészek /transzformátorok, feszültségválasztó dugó, biztosító, stb./ elhelyezését mutatja a készülékben. Az ábrán látható a csavarhúzó állítású potencióméterek elhelyezése is, melyek az előlap felől nem állíthatók.

6. KEZELÉSI ELŐÍRÁS

6.1 Üzembehelyezés

A készülék 220 V-os hálózati feszültségre beállítva kerül szállításra.

110 vagy 127 V-os hálózati feszültség esetén a készülék hátlapján lévő hálózati feszültségválasztó dugót /14/ a megfelelő helyzetbe kell át dugaszolni és a 220 V-os hálózati feszültség -nél alkalmazott biztosítót /13/ 110, ill. 127 V-os feszültséghez megfelelő értékűre cserélni.

A hálózati feszültségválasztó dugó /14/ helyes állásának ellenőrzése után a készülék a hálózathoz csatlakoztatható.

A készülék feszültség és áramellátása a hálózati kapcsolóval /S5/ kapcsolható be. A készülék működését jelzőlámpa /V12/ mutatja.

1113/F.

7. HASZNÁLATI ELŐÍRÁS

A kívánt frekvencia beállítása az S1 kapcsolóval, valamint a P7 potencióméter forgatógombjával /15/ történik.

A kimenőfeszültség beállítása mind a teljesítmény, mind a feszültségkimenetnél durván /P8/ és finoman /P9/ szabályozható.

A feszültségkimenet az előlapon a /9/ koncentrikus csatlakozóhüvelyen jelenik meg. A koncentrikus csatlakozón megjelenő feszültség a beépített csővoltmérővel mérhető.

A teljesítménykimenethez csatlakozó kimenő transzformátor a következő impedanciákra illeszthető:

Az 5 ohm-os csatlakozás az 1-es, 2-es jelű hüvelyeken található. Ez a tekercsrész csak aszimmetrikus kapcsolásban használható, mert a tekercs egyik vége állandóan földpotenciálon van. A 600 és 5000 ohm-os tekercsrészek szimmetrikus és aszimmetrikus kapcsolásban is használhatók.

Aszimmetrikus 600 ohm csatlakozás 3-as, 4-es jelű hüvelyeken, /a 4-es, 6-os jelű csatlakozó ugyanakkor rövidrezárva/.

5000 ohm csatlakozás 7-es, 8-as jelű hüvelyeken, /a 6-os, 8-as csatlakozó ugyanakkor rövidrezárva/.

Szimmetrikus 2x300 ohm csatlakozás 3-as, 4-es jelű hüvelyeken, /az 5-ös, 6-os jelű csatlakozás ugyanakkor rövidrezárva, amely a közös földpont/.

Szimmetrikus 2x2500 ohm csatlakozás 7-es, 8-as jelű hüvelyeken /az 5-ös, 6-os jelű hüvely ugyanakkor rövidrezárva, amely a közös földpont/.

A teljesítmény kimenő csatlakozásokon egyidejűleg csak egy rövidzár eszközölhető.

A beépített csővoltmérő méréshatárának beállítása az S4 kapcsolóval történik. A beépített csővoltmérővel feszültséget

mérhetünk az 5, 600 és 5000 Ohm-os teljesítmény kimeneteken és a feszültségkimeneten /oszcillátor/. Ezenkívül a csővoltmérő külső feszültségek mérésére is használható a teljesítménykimenetek egyidejű üzeme mellett. A csővoltmérő az S3 kapcsolóval kapcsolható át a különböző üzemmódokra.

Feszültségosztó

A feszültségosztó az 5 Ohm impedanciájú kimeneti pontra csatlakozik. Így a kivehető max. feszültség a 0 dB állásban 5 V. A feszültségosztó szabályozási területe 0-70 dB. A 10 dB-es fokozatkapcsolás az S2 kapcsolóval végezhető el. A feszültségosztóról levehető feszültség mindig aszimmetrikus.

Az EMG hangfrekvenciás oszcillátor tip. TR-0101-F /EMG-1113/F/ alkalmazási területeit tekintve sokoldalú készülék; ennek bemutatására ismertetünk egy mérési példát:

Gyakran ismétlődő feladat valamely hangfrekvenciás erősítő dB-ben kifejezett erősítésének megállapítása, ill. mérése. E példa módot nyújt a készülék kimeneti csillapítójának és csővoltmérőjének, ill. ezek együttes használatának méréstechnikai alkalmazására.

A TR-0101-F /EMG-1113/F/ típusú hangfrekvenciás oszcillátor kimeneti csillapítóját /attenuator/ a koaxiális csatlakozóról /10/ összekötjük a mérendő erősítő bemeneti hüvelypárjával. Az erősítő kimeneti hüvelypárját pedig a hangfrekvenciás oszcillátor csővoltmérőjének bemenetével, a koaxiális csatlakozóval /11/ kötjük össze. Ezután mindkét készüléket bekapcsoljuk és a hangfrekvenciás oszcillátoron az S1 frekvenciasávkapcsolóval, valamint a frekvenciahangoló gombbal /15/ beállítjuk a mérésnél felhasználni kívánt frekvenciát.

A mérés megkezdése előtt a kimeneti csillapítót /attenuator/ az S2 kapcsolóval 0 dB állásba, a csővoltmérő mérésnátárát az S4 kapcsolóval szintén 0 dB állásba állítjuk, az amplitudót durva és finomszabályozással /P8, P9 potencióméterek/ úgy szabályozzuk, hogy a műszer mutatója a 0 dB skálaosztásnál álljon.

A csővoltmérőt külső mérésre kapcsoljuk /az S3 kapcsoló

"INPUT" állása/.

A mérés úgy történik, hogy a bemeneti csillapító kapcsolóját /S2/ olyan állásba hozzuk, hogy a hangfrekvenciás oszcillátorból kijövő vezérlőfeszültség a vizsgálandó erősítő kivezérlési tartományán belül essék, ugyanakkor a csővoltmérő kapcsolóját /S4/ is olyan mérési sáv állásba kapcsoljuk, hogy a leolvasás a megfelelő skálán kielégítő pontosságú legyen. A kapott mérési eredményt a következők szerint határozzuk meg: ha pl. az S2 kapcsoló 40 dB állásban, az S4 kapcsoló 20 dB állásban van, a műszer pedig -3 dB-t mutat, akkor a fenti számokat összeadva $40 + 20 - 3 \text{ dB} = 57 \text{ dB}$, a vizsgált erősítőnk erősítése.

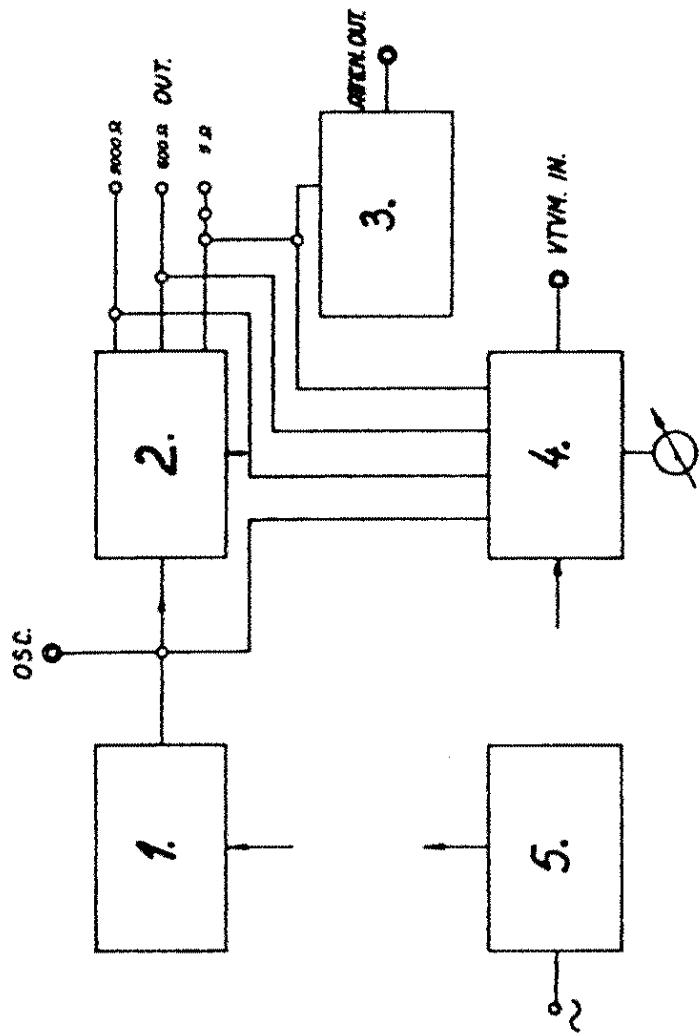
Amint látjuk tehát, a kívánt erősítés számszerű értéke igen egyszerűen, közvetlenül leolvasható.

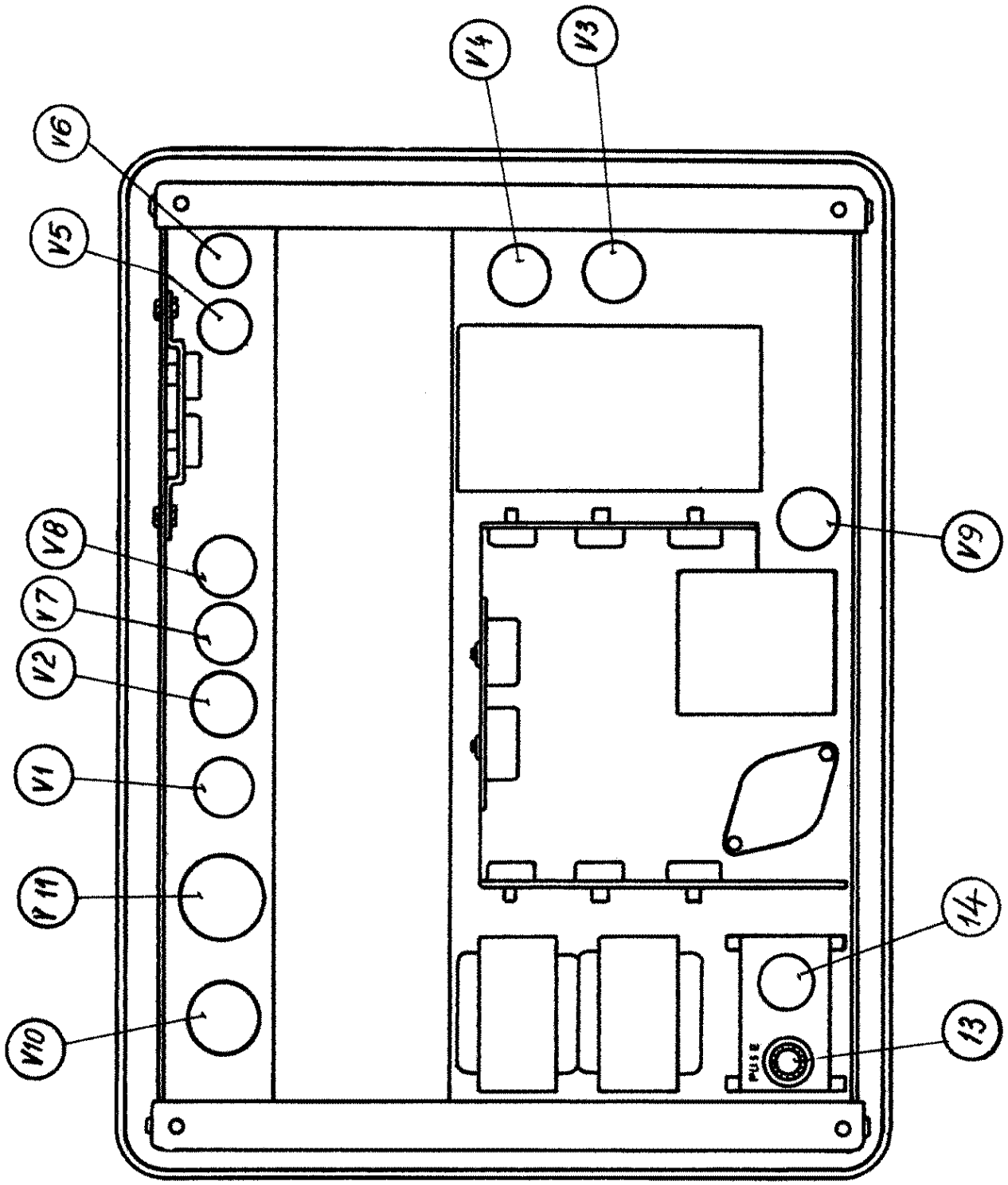
8. / SERVICE UTASÍTÁS

A készülék a hátlapján lévő négy csavar kicsavarásával kivehető a fémházból. A csövek behelyezése, ill. cseréje a 2. ábra alapján végezhető el. Általában a meghibásodott cső cseréje sem a frekvenciahitelesítésben, sem a kimenőfeszültségnél nem fog említésreméltó változást okozni. Amennyiben utánhitelesítés szükséges, a kimenőfeszültség bizonyos mértékig a P4, P5, P6 potencióméterek állításával szabályozható, a frekvenciahitelesítés pedig a P1, P2, P3 potencióméterek beállításával eszközölhető.

A csővoltmérő alapérzékenységének beállítása /1 V/ az előlapon lévő /P10/ "CAL" potencióméterrel történik. Az osztó esetleges nagyfrekvenciás kiegyenlítését a C21 trimmerkondenzátorral eszközöljük.

Egyéb összefüggésekről és adatokról a kapcsolási rajz, /2. ábra/, ill. alkatrészjegyzék nyújt részletes felvilágosítást.





4

TR-0101-F/EMG-1113/F

ALKATRÉSZJEGYZÉK

A megbízhatóság és a specifikált értéken belüli nagyobb pontosság miatt a készülékeket gondos egyedi mérésnek és szabályozásnak vetjük alá. Ezért egyes esetekben előfordulhat, hogy a gépkönyvhöz képest a készülékek más értékű alkatrészeket is tartalmaznak.

Szám	Megnevezés	Érték	Toler. ± %	Üzemi fesz. V	Terhel- hetőség W
R 1.	Huzalellenállás	3,3 kOhm	10		6
R 2.	"	1 "	10		6
R 3.	Rétegellenállás	180 "	5		0,5
R 4.	"	7,5 "	5		0,25
R 5.	"	68 "	5		0,5
R 6.	"	62 "	5		0,5
R 7.	"	1 MOhm	10		0,5
R 8.	"	68 Ohm	5		0,5
R 9.	Huzalellenállás	3,6 kOhm	5		15
R10.	Rétegellenállás	270 Ohm	5		0,25
R11.	"	30 kOhm	5		0,5
R12.	"	15 "	5		2
R13.	Huzalellenállás	470 Ohm	10		6
R14.	Rétegellenállás	1 MOhm	10		0,5
R15.	"	360 Ohm	5		0,25
R16.	"	30 kOhm	5		2
R17.	"	29,9 "	1		1
R18.	"	300 Ohm	5		0,25
R19.	"	29,3 kOhm	1		1
R20.	"	47 Ohm	10		0,25
R21.	"	1 MOhm	10		0,5
R22.	"	680 Ohm	5		0,5
R23.	"	6,8 kOhm	5		0,25
R24.	"	10 kOhm	5		2
R25.	"	10 "	5		2
R26.	"	680 Ohm	5		0,5
R27.	"	6,8 kOhm	5		0,25
R28.	"	1 MOhm	10		0,5
R29.	"	1 kOhm	10		2
R30.	"	100 kOhm	5		1
R31.	"	470 "	10		0,5
R32.	"	51 Ohm	5		0,5
R33.	"	470 kOhm	10		0,5
R34.	"	510 Ohm	5		0,25
R35.	"	51 "	5		0,5
R36.	"	510 "	5		0,25
R37.	"	100 kOhm	5		1
R38.	"	22 Ohm	5		0,25
R39.	Huzalellenállás	10 kOhm	5		10
R40.	Rétegellenállás	22 Ohm	5		0,25
R41.	"	2 kOhm	5		0,5

Szám	Megnevezés	Érték	Toler. ± %	Üzemi fesz. V	Terhel- hetőség W
R42.	Huzalellenállás	23,1 Ohm	0,5		3
R43.	"	23,1 "	0,5		0,5
R44.	"	23,1 "	0,5		0,5
R45.	"	23,1 "	0,5		0,5
R46.	"	23,1 "	0,5		0,5
R47.	"	23,1 "	0,5		0,5
R48.	"	15,81"	0,5		0,5
R49.	"	34,19"	0,5		3
R50.	"	34,19"	0,5		0,5
R51.	"	34,19"	0,5		0,5
R52.	"	34,19"	0,5		0,5
R53.	"	34,19"	0,5		0,5
R54.	"	34,19"	0,5		0,5
R55.	"	34,19"	0,5		0,5
R56.	Rétegeellenállás	68,1 kOhm	1		2
R57.	"	21,5 "	1		1
R58.	"	6,81 "	1		0,5
R59.	"	2,15 "	1		0,5
R60.	"	681 Ohm	1		0,5
R61.	"	316 "	1		0,5
R62.	"	56 kOhm	5		1
R63.	"	30 "	5		0,5
R64.	"	820 Ohm	5		0,25
R65.	"	47 kOhm	5		0,25
R66.	"	3 "	5		0,25
R67.	"	56 Ohm	10		10
R68.	"	56 "	10		10
R69.	"	1 kOhm	5		0,25
R70.	Huzalellenállás	3,3 "	10		6
R71.	Rétegeellenállás	51 Ohm	5		0,25
R72.	"	51 "	5		0,25
R73.	"	1 MOhm	10		0,5
R74.	"	100 Ohm	5		0,25
R75.	"	100 "	5		0,25
R76.	"	100 "	5		0,25
R77.	"	100 "	5		0,25
R78.	"	51 "	5		0,25
R79.	"	51 "	5		0,25
R80.	"	51 "	5		0,25
R81.	"	51 "	5		0,25
R82.	Huzalellenállás	100 "	5		6
R83.	Rétegeellenállás	51 "	5		0,25
R84.	"	51 "	5		0,25
R85.	"	10 kOhm	5		0,25
P 1.	Mign. huzalpotencióméter	3 kOhm	10		1
P 2.	" "	3 "	10		1
P 3.	" "	3 "	10		1

Szám	Megnevezés	Érték	Toler. ± %	Üzemi fesz. V	Terhel- hetőség W
P 4.	Mign. huzalpotencióméter	3 kOhm	10		1
P 5.	" "	3 "	10		1
P 6.	" "	3 "	10		1
P 7.	Góliát potencióméter	2x34 "	speciál		
P 8.	Huzalpotencióméter	8,2 "	10		3
P 9.	" "	8,2 "	10		3
P10.	Mign. huzalpotencióméter	10 "	10		1
P11.	" "	100 Ohm	10		1
P12.	" "	56 "	10		1
C 1.	Styroflex kondenzátor	250 nF	1	250	
C 2.	" "	25 "	1	250	
C 3.	" "	2,5 "	1	250	
C 4.	Papirkondenzátor	50 "	20	500	
C 5.	Elektrolytkondenzátor	10 uF		450	
C 6.	Styroflex kondenzátor	2,5 nF	1	250	
C 7.	" "	25 "	1	250	
C 8.	" "	250 "	1	250	
C 9.	Elektrolytkondenzátor	500 uF		7c	
C10.	" "	20+20 "		450	
C11.	" "	50+50 "		450	
C12.	Papirkondenzátor	100 nF	10	250	
C13.	" "	100 "	10	250	
C14.	" "	100 "	10	250	
C15.	" "	100 "	10	250	
C16.	" "	100 "	10	250	
C17.	" "	100 "	10	250	
C18.	Elektrolytkondenzátor	20+20 "		450	
C19.	Csillámkondenzátor	3,9 nF	10	500	
C20.	Papirkondenzátor	2 uF	10	200	
C21.	Trimmerkondenzátor	12-30 pF			
C22.	Papirkondenzátor	2 uF	10	400	
C23.	Elektrolytkondenzátor	10 "		350	
C24.	" "	20+20 "		450	
C25.	Papirkondenzátor	500 nF	20	400	
C26.	" "	3,3 "	20	63	
V 1.	Elektroncső	EF86			
V 2.	"	EL84			
V 3.	"	PCC88			
V 4.	"	ECC82			
V 5.	"	EL84			
V 6.	"	EL84			
V 7.	"	EL84			
V 8.	"	EL84			
V 9.	"	EF86			
V10.	"	PV 200/600 Spec.			

V11. Stabilizátor izzó 220 V/15 W
V12 Jelzőlámpa 6,5 V/0,1 A

GD1 Germánium dióda OA1150

T 1. Hálózati transzformátor
T 2. Kimenő transzformátor

L 1. Fojtótekerecs
L 2. "

M. Műszer 0 - 100 μ A

S 1. Képes fokozatkapcsoló
S 2. " "
S 3. " "
S 4. " "
S 5. Hálózati kapcsoló

1. Szigetelt műszercsavar
2. " "
3. " "
4. " "
5. " "
6. **Műszercsavar**
7. **Szigetelt** "
8. " "
9. NF csatlakozóhévely
10. NF csatlakozóhévely
11. NF csatlakozóhévely
12. Hálózati csatlakozó
13. Biztosíték 1000 mA 220 V-ra
14. Feszültségválasztó dugó

1113/F -I . kiadás
1968. ~~április~~
Fk. Kiskapusi László