



ELEKTRONIKA

ÁTVITELTECHNIKAI SZÖVETKEZET

1072 Budapest, Klauzál utca 30.

Sokcsatornás vivőfrekvenciás berendezések szint-, csillapítás- és psophometrikus zajának mérésére alkalmas mérőkészlet

Az 1981. évi tavaszi BNV díjával kitüntetett műszerkészlet az „ELEKTRONIKA” Átviteltechnikai Szövetkezet gyártott és exportált termékeinek gerincét képezi.

A legújabb áramköri elméletek — közte a Szövetkezet fejlesztő mérnökeinek bejelentett szabadalmi — alapján, a nagymegbízhatóságú ipari alkatrészek felhasználásával kifejlesztett műszerek a felhasználók legteljesebb elismerését vívták ki. A fejlesztés során igénybevett sokoldalú műszaki egyeztetés az egyes felhasználó szervekkel (úgy belföldi mint külföldi) azt eredményezték, hogy a mérőkészlet együttesen és elemenként is biztosítják a megkívánt mérési lehetőségeket; azokat egyszerűen, gyorsan és sok esetben „szellemesen” lehet végrehajtani.

Az egységes, ún. „aluprofil vázas” mechanikai konstrukció, a kikészítés (festés, galvanizálás, stb.) biztosítja a műszerek egyöntetű esztétikus megjelenését.

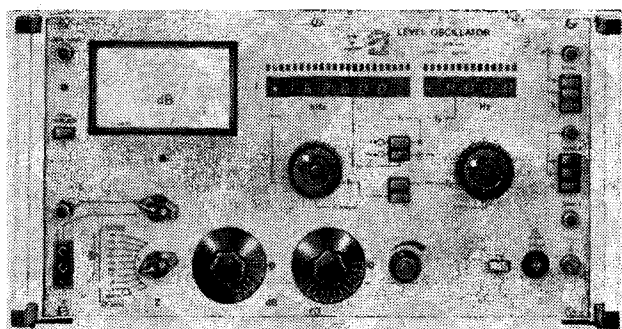
Az e területen nagy sorozatnak számító évről-évre gyártott mennyiség, valamint a felhasználói tapasztalatok figyelembevétele lehetővé teszik gyártmányaink állandó továbbfejlesztését mind a felhasznált alkatrészek, mind az áramköri megoldások vonatkozásában.

A MÉRŐKÉSZLET ELEMELI:

- ET—100 T/A típusú Nagypontosságú átviteltechnikai generátor 1620 kHz-ig
- ET—100 T/V típusú Nagypontosságú átviteltechnikai szintmérő 1620 kHz-ig
- ETM—100 típusú Mérőmező és szűrőkészlet

- EPS—73 típusú Psophométer
- EOF—73 típusú Oktávszűrő

ET—100 T/A



1. ábra. Nagypontosságú átviteltechnikai generátor 1620 kHz-ig

Rendeltetés és felhasználási terület

Az ET—100 T/A típusú átviteltechnikai generátorral nagypontosságú üzemi és laboratóriumi mérések végezhetők a vivőfrekvenciás híradástechnika 0,2—1620 kHz frekvenciasávjában. Ezen széles frekvenciasáv, a kvarcpontosságú 4 kHz-es rasztolás teszi alkalmassá a 300-csatornás vivőfrekvenciás rendszerek, multiplex berendezések mérésére, úgy azok üzembehelyezésénél, mint fenntartásánál. Jellemző az igen nagy szint- és frekvencia stabilitás, kényelmes kezelhetőség. Az alkalmazott áramköri megoldások (köztük a Szövetkezet fejlesztő mérnökeinek szolgálati szabadalmi), az áramkörökben felhasznált jó minőségű és nagypontosságú alkatrészek eredményeképpen a műszer kiváló pontosságú és stabilitási adatokkal rendelkezik.

A frekvencia beállítását, leolvasását megkönnyíti az előjelhelyes félvezetős számkijelzés. A kimenő-

szint pontos és gyors beállítását teszi lehetővé az általában alkalmazott 10 dB-es szintosztó mellett egy 1 dB-es szintosztó kapcsoló beépítése.

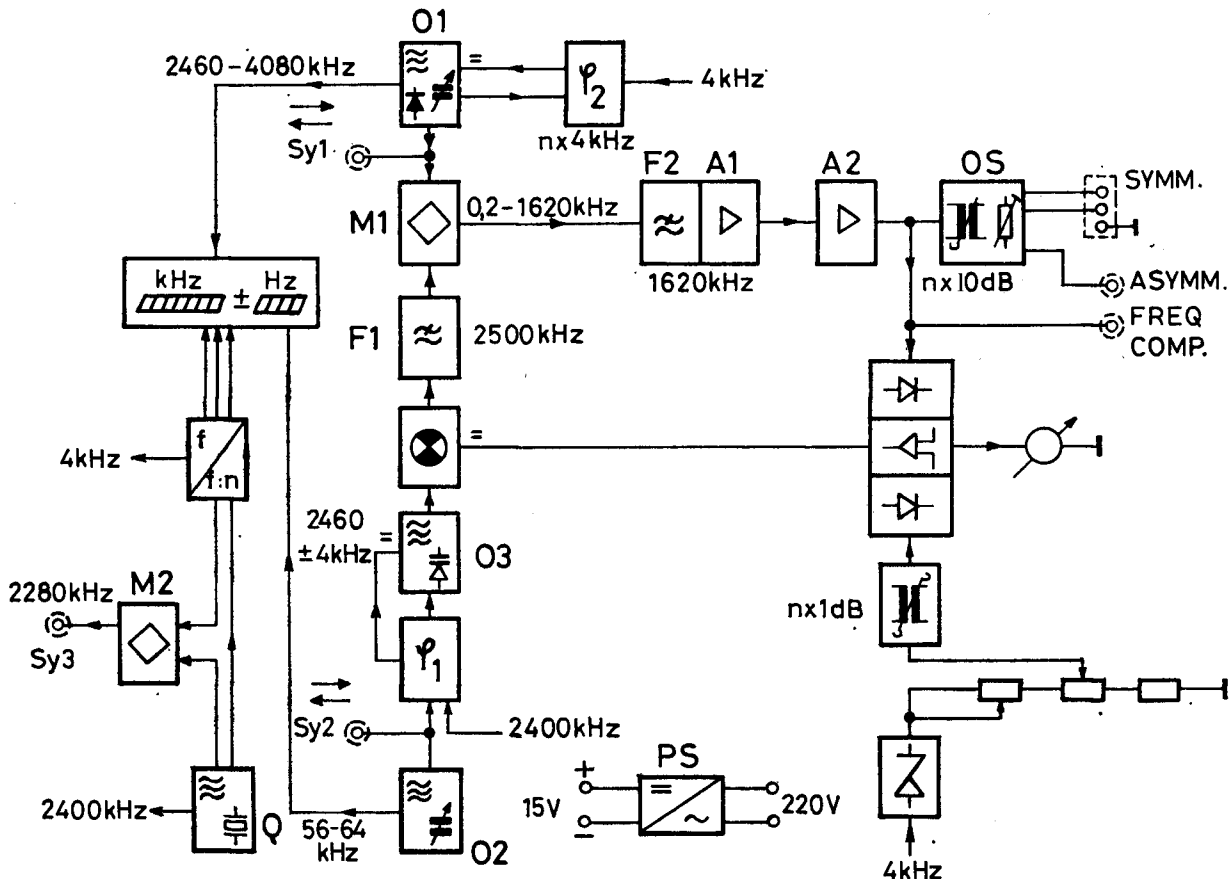
Üzemi méréseknél lehetőség van a kikapcsoláskor keletkező tranziensek ellen szintblokkolás alkalmazására, amelynél a jelcsökkenés exponenciális jellegű. Széles körű laboratóriumi felhasználást tesznek lehetővé a feszültség- és teljesítményszintes üzem-

módok a különböző kimeneti impedanciákkal, szimmetrikus és aszimmetrikus kimenetekkel.

Az ET—100 T/A típusú generátor az ET—100 T/V típusú szintmérővel önálló mérőhelyet alkot, közöttük a szinkron üzemmód mindkét irányban lehetséges. A mérőhely kiegészíthető az ETM—100 típusú mérőmezővel, amelynek csatlakoztatásával a mérési lehetőségek tovább bővülnek.

Működési elv és felépítés

A generátor működési elvét a 2. sz. ábra szemlélteti.



2. ábra.

Az ET—100 T/A generátor lebegtetős rendszerű, a kimenő frekvenciát két frekvencia különbségéből állítja elő két hangolószerrel segítségével:

- Az O1 nagy frekvenciaátfogású főoszillátorral, mely 0—1620 kHz között hangolható folyamatosan vagy 4 kHz-es kvarcpontosságú lépésekben. A 4 kHz-es lépések stabilitását a φ_2 frekvenciaraszt áramkör biztosítja, amelyet termosztátba helyezett kvarcoszcillátor vezérel.
- A kis frekvenciaátfogású interpoláló O2 oszcillátorral, mely 0 és ± 4 kHz között folyamatosan hangolható.

A frekvenciakijelzés digitálisan történik LED-es számkijelzőkkel. A mérési feladatnak megfele-

lően kétféle kijelzési mód közül lehet választani:

- Kétkijelzős kijelzési mód esetén két különálló számcsoport és egy előkijelző működik. Az első hét-számjegyű számcsoport a nagy frekvenciaátfogású O1 főoszillátorral beállított frekvenciát mutatja 10 Hz-es felbontással (mérési idő 0,1 s). A második négy-számjegyű számcsoport a kis frekvenciaátfogású O2 oszcillátorral beállított frekvenciát mutatja előjel-helyesen 1 Hz-es felbontással. A mérési idő az 1 Hz-es felbontás ellenére csak 0,1 s ami igen kényelmes beállítást eredményez.
- Az egykijelzős kijelzési mód esetén csak a hét-számjegyű első számcsoport működik,

melyről a mérőfrekvencia közvetlenül olvasható, függetlenül attól, hogy melyik frekvencia-beállító szerv segítségével állították be. A frekvencia felbontás 1 Hz (mérési idő 1 s), vagy 10 Hz (mérési idő 0,1 s).

A kétkijelzős kijelzési mód előnye akkor szembe-tűnő, ha a főoszillátor 4 kHz-es rasztüzemben működik. Ebben az esetben a 4 kHz-es rasztpon-tosságú lépésekkel a vivőfrekvenciás berendezés egyes csatornáinak virtuális vivőfrekvenciái állít-hatók be, a hét-számjegyes kijelzőn ez olvasható le. Az erre való ráállást a „raszt-lámpa” kigyulladásá jelzi.

A négy-számjegyes kijelzőn az adott csatorna bel-sejében elhelyezkedő frekvencia jelenik meg. Ha az adott csatorna egyenes fekvésű, akkor (+) előjellel kell beállítani a kívánt frekvenciát, a fordított fek-vésnek (—) előjel felel meg.

A felsorolt kijelzési módok a számkijelzők alatti nyomógombok segítségével választhatók meg.

Az ET—100 T/A generátor és az ET—100 T/V szintmérő frekvencia meghatározó oszcillátorai szinkron üzemben is használhatók. A mérési feladattól függően két szinkronizálási lehetőség van:

- A generátor oszcillátorai vezérlik a szintmérőt és a mérőfrekvencia a generátor frekvencia kijelzőiről olvasható le.
- A szintmérő vezérli a generátort, így a mérő-frekvencia a szintmérő frekvencia kijelzőiről olvasható le.

A kimenőjel szintjét egy különleges felépítésű $\varphi 1$ szintstabilizáló hurok tartja állandó értéken.

A kimenőszint 1 és 10 dB-es fokozatkapcsolóval lépésekben, vagy potenciométerrel folyamatosan hangolható. A potenciométer és az 1 dB-es szintosztó a szabályozókör referenciafeszültségét változtatják a szükséges mértékben.

A 10 dB-es szintosztó a végerősítő utáni kimenő-transzformátorok leágazásait használja fel.

A generátor kimenőjele szükség esetén blokkolható egy erre a célra készült áramkörrel, mely exponen-ciális burkológörbével szabályozza le annak kimene-ti jelét és így káros zajokat okozó tranziensek nélkül szűnik meg a mérőjel. Ugyanez a helyzet vissza-kapcsoláskor is.

A PS jelű tápegység lehetővé teszi a műszer táplá-lását váltakozó áramú hálózatról.

Műszaki adatok

FREKVENCIA BEÁLLÍTÁS

Frekvenciatartomány	0,2...1620 kHz
Beállítható mérőfrekvencia	$f_m = f_1 + f_2$
Az f_1 durvahangoló frekvenciabeállítása	a) 0...1620 kHz folyamatosan b) 0...1620 kHz 4 kHz-enként kvarcpontos-sággal rögzítve (rasz-tolva)

Az f_2 finomhangoló frek-venciabeállítása

- a) ± 4 kHz között folya-matosan
- b) 0 Hz-en rögzítve kvarcpontossággal

SZINKRON ÜZEMMÓD

A generátor és szintmérő között mindkét irányban lehetséges.

Szinkronizáló

frekvenciák:	$f_1 = 2460...4080$ kHz
	$f_2 = 60$ kHz ± 4 kHz
	$f_3 = 2280$ kHz

FREKVENCIAKIJELZÉS FÉLVEZETŐS SZÁMKIJELZŐVEL

$i_m = f_1 + f_2$ kijelzése egy közös csoportban	frekvenciafelbontás	1, ill. 10 Hz
	mintavételi idő	1, ill. 0,1 s
f_1 illetve f_2 kijelzése két külön számcsoportban	f_1 számcsoport frekvencia-felbontása	10 Hz
	mintavételi ideje	0,1 s
f_2 számcsoport frekvencia-felbontása	mintavételi ideje	0,1 s
	kijelzése előjelhelyes	

FREKVENCIA BIZONYTALANSÁG

$f_1 + f_2$ közös kijelzés esetén	— 1 Hz-es felbontásnál	$\pm 1 \cdot 10^{-5} \pm 1$ Hz
	— 10 Hz-es felbontásnál	$\pm 1 \cdot 10^{-5} \pm 10$ Hz
f_1 illetve f_2 külön kijelzése esetén	— f_1 számcsoportnál:	
	folyamatos frekven-ciabeállítás esetén	$\pm 1 \cdot 10^{-5} \pm 10$ Hz
	a frekvencia 4 kHz-enkénti rögzítése ese-tén (rasztolva)	$\pm 1 \cdot 10^{-5} \pm 1$ Hz
	— f_2 számcsoportnál	$\pm 1 \cdot 10^{-5} \pm 1$ Hz
Frekvenciaváltozás a há-lózatati feszültség +10...-15%-os változásánál		$\pm 2 \cdot 10^{-7}$ Hz
Frekvenciaváltozás be-melegedés után (f_1 rasz-tolva, f_2 folyamatos)	— bármely 15 percen belül	≤ 1 Hz
	— bármely 3 órán belül	≤ 5 Hz

KIMENŐSZINT BEÁLLÍTÁS

1 dB-es lépésekben	—60 dB (dBm)...+10 dB (dBm)
Folyamatos szabályzás esetén	—2 dB...0 dB
Szintblokkolás esetén:	
a jelszint csökkenése	≥ 60 dB
a jel csökkenése, ill. növekedése	exponenciális burkoló-görbéjű
a kimenő impedancia	nem változik

KIMENŐSZINT INGADOZÁSA

A frekvencia függvényében 0 dB-es szintnél

- TI kimenőtranszformátorral 800 Hz-re vonatkoztatva 0,2...20 kHz között $\leq \pm 0,1$ dB
- T2 kimenőtranszformátorral 100 kHz-re vonatkoztatva 2...620 kHz között $\leq \pm 0,1$ dB
- 2...1620 kHz között $\leq \pm 0,2$ dB

Kimenőszint változása a hálózati tápfeszültség +10...–15%-os megváltoztatásának hatására $\leq \pm 0,1$ dB

Szintosztók hibája 0 dB-re vonatkoztatva, minden frekvencián $\leq \pm 0,1$ dB

A kimenőszint változása bemelegedés után:

- bármely 15 percen belül $\leq \pm 0,02$ dB
- bármely 3 órán belül $\leq \pm 0,05$ dB

SZINTMUTATÓ MŰSZER PONTOSSÁGA

0 dB kimenőszintnél 100 kHz-en a 0 dB-es skálaosztásnál $\leq \pm 0,1$ dB

A műszerskála hibája a 0 dB osztásra vonatkoztatva $\leq \pm 0,05$ dB

KIMENETI IMPEDANCIÁK

TI kimenőtranszformátorral

0,2...20 kHz között ~ 0 ohm, 600 ohm

T2 kimenőtranszformátorral

2...1620 kHz között

- teljesítményszintes üzemmódban 75, 135, 150, 600 ohm
- feszültségszintes üzemmódban $\sim 0, 75, 135, 150$ ohm

KIMENETI IMPEDANCIÁK PONTOSSÁGA

Szimmetrikus kimenetnél

620 kHz-ig $\leq \pm 3\%$

Aszimmetrikus kimenetnél

- teljesítményszintes üzemmódban 1620 kHz-ig $\leq \pm 3\%$
- feszültségszintes üzemmódban 1 MHz-ig $\leq \pm 3\%$
- 1...1,6 MHz-ig $\leq \pm 5\%$
- 0 ohm esetén TI kimenőtranszformátorral 0,2...20 kHz között $Z \leq 20$ ohm

T2 kimenőtranszformátorral 2...300 kHz $Z \leq 12$ ohm
300...800 kHz $Z \leq 15$ ohm
800...1620 kHz $Z \leq 20$ ohm

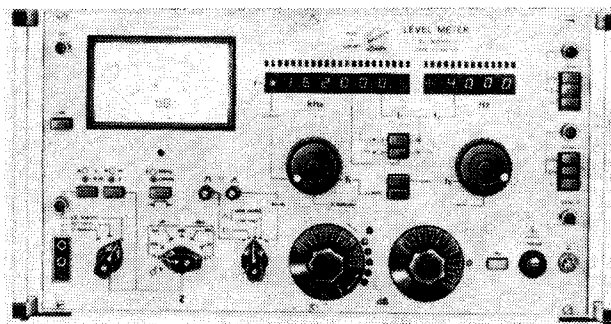
NONLINEÁRIS TORZÍTÁS

+10 dB-es osztóállásban (a2, a3) ≥ 46 dB
620...1620 kHz között (a2, a3) ≥ 50 dB
60...620 kHz között (a2, a3) ≥ 55 dB
2...60 kHz között (a2, a3) ≥ 50 dB
0,2...2 kHz között (k) $\leq 0,5\%$

TÁPLÁLÁS

Váltakozóáramú hálózatról 220 V, +10...–15%
50...60 Hz
Teljesítmény felvétel kb. 50 VA

ET–100T/V



3. ábra. Nagypontosságú átviteltechnikai szintmérő 1620 kHz-ig

Rendeltetés és felhasználási terület

Az ET–100 T/V típusú nagypontosságú átviteltechnikai szintmérő alkalmas szint-, csillapítás-, erősítésmérésre a 200 Hz...1620 kHz frekvenciatartományban. Ez a frekvenciasáv átfogja a 3, 12, 60, 120, illetve 300 csatornás vivőfrekvenciás rendszerek frekvenciatartományát.

A szintmérő kitűnik igen nagy szint- és frekvencia-stabilitásával, egyszerű kezelhetőségével. Az ET–100 T/V szintmérő az ET–100 T/A generátorral önálló mérőhelyet alkot.

A mérőhely kiegészíthető az ETM–100 Mérőmezővel, melyet csatlakoztatva egyszerűen és kényelmesen mérhető impedancia, szimetriacsillapítás és reflexió 40 dB-ig.

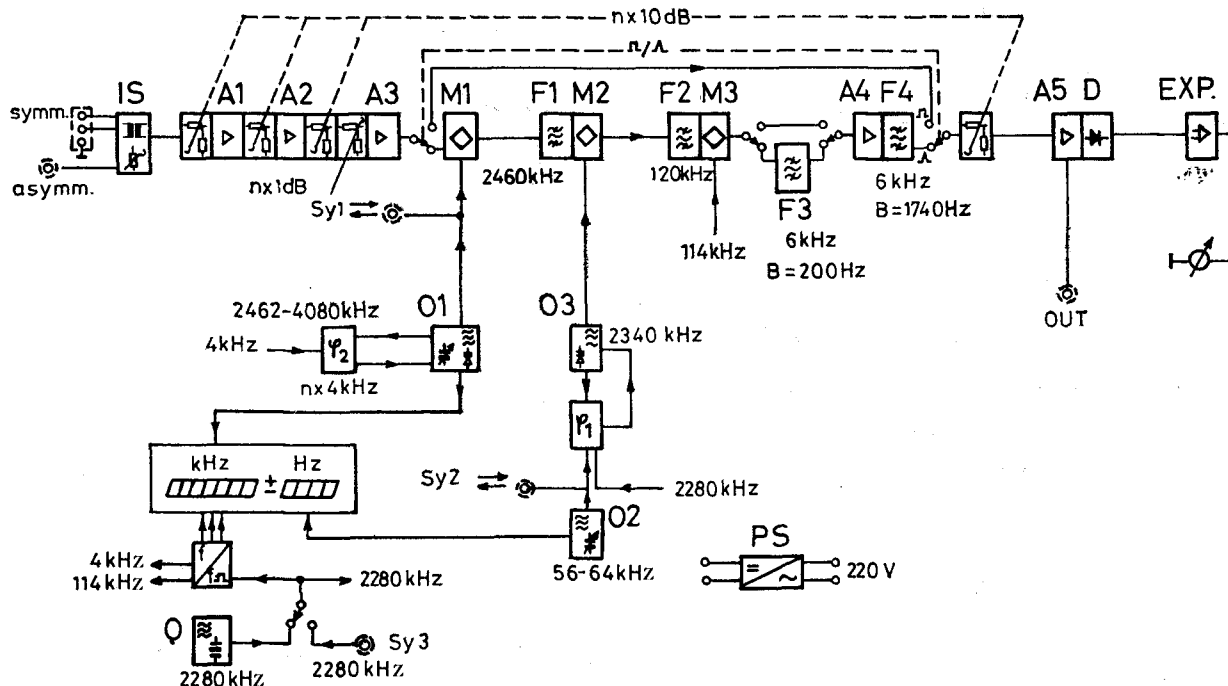
A szintmérő széles körű felhasználását fokozza a frekvenciaolvasást megkönnyítő számkijelző alkalmazása, a kvarcpontos 4 kHz-es frekvenciarasz-

tolás, a teljesítmény és feszültségszintes üzemmódok, a szélessávú és szelektív szintmérés. Nagy előnye továbbá, hogy a szelektív üzemmódban két különféle sáv szélességű mérést tesz lehetővé.

A szintkiértékelést leegyszerűsítik az osztókapcsolónál jelző fényemittáló diódák. A szintmérő szintjének pontos beállítását teszi lehetővé a 10 dB-es szintosztó kapcsoló mellett egy 1 dB-es osztó kapcsoló beépítése.

Működési elv és felépítés

A szintmérő működési elvét a 4. sz. ábrán látható tömbvázlat szemlélteti:



4. ábra.

A szintmérő IS bemeneti áramkörei a szélessávú és szelektív méréseknél azonosak. A bemeneti kapcsolókra adott jel aszimmetrikus üzemmódban közvetlenül, szimmetrikus üzemmódban a bemeneti transzformátoron keresztül a 10 dB-es szintosztó fokozatkapcsolóra jut. Ezután következik az A1 kis torzítású és kis zajú előerősítő, majd a másik szintosztó és A2 erősítő. A pontos beállítás elősegítésére beépített 1 dB-es szintosztó után az A3 erősítőbe jut a jel. A szélessávú üzemben újabb szintosztó, majd az A5 szélessávú erősítő táplálja a D detektor áramkört.

A mért szint pontos leolvasását az EXP jelű skálanyújtó áramkörrel, illetve zajszegény mérési lehetőséggel fokozták. A skálanyújtó beiktatásával a kívánt ± 1 dB-es szinttartomány a teljes műszer-skála-ívre nyújtható ki. Így 0,01 dB-es szintkülönbségek is leolvashatók. Szelektív üzemmódban az A3 és A5 erősítők közé kapcsolódik be a háromszoros transzponálású szelektív rész.

Mint a tömbvázlatból is kitűnik, háromszori frek-

A beépített áramkörök segítségével a szintmutató műszer skálája nyújtható ± 1 dB tartományban, így a frekvencia karakterisztikák igen nagy pontosságú ellenőrzését teszi lehetővé.

A szintmérőben alkalmazott áramköri megoldások, valamint az áramkörökben felhasznált jó minőségű és nagy pontosságú alkatrészek eredményeképpen a műszer kiváló pontosságú és stabilitási adatokkal rendelkezik.

vencia áttevéssel áll elő a szükséges szelektivitás. Az A3 erősítőt az első M1 modulátor követi, amely a mérendő jelet az O1 főszcillátorral (vagy szinkron üzemmódban külső szinkronizáló jellel) 2460 kHz-re keveri. Az F1 sávszűrőt követi az M2 modulátor, amely az O2, $\varphi 1$ és O3 oszcillátor rendszerrel 120 kHz-re kever. A 120 kHz-es F2 sávszűrőből a mérendő jel az M3 modulátorba jut, amely a 114 kHz kvarcpontos frekvenciával 6 kHz-re transzponál.

Szelektív méréseknél kétféle sáv szélességben lehet mérni:

- a nagyobb sáv szélességű F4 szűrő sáv szélessége ($a=3$ dB) 1,74 kHz. A sáv középtől ± 1750 Hz-el elhangolva a frekvenciát, több mint 46 dB-t csillapít. Ezzel a sáv szűrővel zajszintmérést lehet végezni a rendszer szabad csatornáiban.
- a kis sáv szélességű F3 ($a=3$ dB) szűrő sáv szélessége 200 Hz. A frekvenciát ± 200 Hz-el elhangolva a csillapítás >20 dB. 500 Hz-el elhangolva >60 dB. Az F3 szűrővel a frek-

venciaspektrum diszkrét frekvenciáinak szintje mérhető.

A jel a sávszűrőből az A4 erősítőbe kerül, majd további útja megegyezik a szélessávú üzemmel.

A mérőfrekvencia két hangolószer segítségével állítható be:

- az 01 nagy frekvenciaátfogású főoszillátorral, amely 0–1620 kHz között hangolható folyamatosan vagy 4 kHz-es kvarcpontosságú lépésekben. A 4 kHz-es lépések stabilitását a $\varphi 2$ frekvenciaraszt-áramkör biztosítja, amit termosztátba helyezett kvarcoszillátor vezérel
- a kis frekvenciaátfogású interpoláló 02 oszcillátorral, amely 0 és ± 4 kHz között folyamatosan hangolható.

A frekvenciakijelzés digitálisan történik LED-es számkijelzőkkel. A mérési feladatnak megfelelően kétféle kijelzési mód közül lehet választani; amelyek megegyeznek az ET–100 T/A típusú generátornál leírtakkal.

Műszaki adatok

BEMENETEK

Szimmetrikus:

TI bemenőtranszformátorral	0,2...20 kHz
T2 bemenőtranszformátorral	2...1620 kHz
Aszimmetrikus	0,2...1620 kHz

BEMENETI IMPEDANCIÁK

Szimmetrikus bemenetnél	
0,2...1620 kHz	75, 135, 150 ohm $\pm 5\%$
0,2...620 kHz	600 ohm $\pm 5\%$
Aszimmetrikus bemenetnél	
0,2...620 kHz között 100 kHz-re vonatkoztatva	$\leq \pm 0,1$ dB
0,2...1620 kHz között 100 kHz-re vonatkoztatva	$\leq \pm 0,15$ dB
Szintosztók hibája 0 dB-re vonatkoztatva 0,2...620 kHz között	$\leq \pm 0,1$ dB
620...1620 kHz között	$\leq \pm 0,15$ dB

SZELEKTÍV SZINTMÉRÉS

Frekvenciatartomány	
— keskenysávú szűrővel	0,8...1620 kHz
— szélessávú szűrővel	2...1620 kHz

FREKVENCIA BEÁLLÍTÁS

Beállítható mérőfrekvencia $f_m = f_1 + f_2$

- Az i_1 durvahangoló frekvencia beállítása a) 0...1620 kHz folyamatosan

- b) 0...1620 kHz, 4 kHz-enként kvarcpontossággal rögzítve (raszoltva)

- Az f_2 finomhangoló frekvencia beállítása a) ± 4 kHz között folyamatosan
- b) 0 Hz-en rögzítve kvarcpontossággal

FREKVENCIA KIJELZÉS

- félvezető számkijelzővel $f_m = f_1 + f_2$ kijelzése egy közös csoportban
- frekvencia felbontás 0,1 illetve 10 Hz
- mintavételi idő 1 illetve 0,1 sec
- i_1 illetve f_2 kijelzése két külön számcsoportban
- i_1 számcsoport frekvencia felbontása 10 Hz
mintavételi idő 0,1 s.
- f_2 számcsoport frekvencia felbontása 1 Hz
mintavételi idő 0,1 s.
kijelzése előjelhelyes

SZÉLESSÁVÚ SZINTMÉRÉS

Frekvenciatartomány	0,2...1620 kHz
Érzékenységi fokozatok 1 dB-es lépésekben	–50 dB (–40 dB)... +20 dB

Aszimmetrikus bemenetnél az érzékenység további	10 dB-lel növelhető
Legkisebb leolvasható szint szimmetrikus bemenetnél	–70 dB (–60 dBm)
Legkisebb leolvasható szint aszimmetrikus bemenetnél	–80 dB (–70 dBm)

SZINTMÉRÉSI HIBA SZÉLESSÁVÚ MÉRÉSÉNél

- 0 dB-es szinten a 0 dB skálajelnél hitelesítés után, 100 kHz-en $\leq \pm 0,1$ dB
- Lineáris torzítás 0 dB szintnél
- TI bemenőtranszformátorral 0,2...20 kHz között 800 Hz-re vonatkoztatva $\leq \pm 0,1$ dB
- T2 bemenőtranszformátorral 2...620 kHz között 100 kHz-re vonatkoztatva $\leq \pm 0,1$ dB
- 2...1620 kHz között 100 kHz-re vonatkoztatva $\leq \pm 0,15$ dB.

FREKVENCIA BIZONYTALANSÁG

- $f_1 + f_2$ közös kijelzés esetén
 - 1 Hz-es felbontásnál $\pm 1 \cdot 10^{-5} \pm 1$ Hz
 - 10 Hz-es felbontásnál $\pm 1 \cdot 10^{-5} \pm 10$ Hz
- f_1 illetve f_2 külön kijelzése esetén f_1 számcsoporthoz
 - folyamatos frekvenciabeállítás esetén $\pm 1 \cdot 10^{-5} \pm 10$ Hz
 - a frekvencia 4 kHz-enkénti rögzítése esetén (rasztozva) $\pm 1 \cdot 10^{-5} \pm 1$ Hz
- f_2 számcsoporthoz $\pm 1 \cdot 10^{-5} \pm 1$ Hz
- Frekvenciaváltozás a hálózati feszültség +10...–15%-os megváltozásának hatására $\pm 2 \cdot 10^{-7}$
- Frekvenciaváltozás bemelegedés után (f_1 rásztozva, f_2 folyamatos):
 - bármely 15 percen belül ≤ 1 Hz
 - bármely 3 órán belül ≤ 5 Hz

SZINTMÉRÉSI TARTOMÁNY KISTORZÍTÁSÚ ÜZEMMÓDBAN

- Érzékenységi fokozatok 1 dB-es lépésekben
 - 90 dB (–80 dBm)... +20 dB
- Aszimmetrikus bemenetnél az érzékenység további 10 dB-el növelhető
- Legkisebb leolvasható szint szimmetrikus bemenetnél kb. –110 dB (–100 dBm)
- Legkisebb leolvasható szint aszimmetrikus bemenetnél kb. –120 dB (–110 dBm)

SZINTMÉRÉSI TARTOMÁNY KISZAJÚ ÜZEMMÓDBAN

- Érzékenységi fokozatok 1 dB-es lépésekben
 - 70 dB (–60 dBm)... +20 dB
- Aszimmetrikus bemenetnél az érzékenység további 10 dB-el növelhető
- Legkisebb leolvasható szint szimmetrikus bemenetnél –90 dB (–80 dBm)
- Legkisebb leolvasható szint aszimmetrikus bemenetnél –100 dB (–90 dBm)

SZELEKTIVITÁS

- Keskenysávú szűrő
 - áteresztő tartománya $\Delta a = 0,2$ dB
 $\Delta f = \pm 20$ Hz
 $\Delta a = 3$ dB
 $\Delta f = 200 \pm 30$ Hz
 - zárótartománya $\Delta f = \pm 150$ Hz
 $\Delta a = \sim 20$ dB
 $\Delta f \geq \pm 200$ Hz
 $\Delta a \geq 26$ dB
 $\Delta f \geq \pm 500$ Hz
 $\Delta a \geq 60$ dB
- Szélessávú szűrő
 - áteresztő tartománya $\Delta a = 1$ dB
 $\Delta f \sim 1600$ Hz
 $\Delta a = 3$ dB
 $\Delta f = 1740 \pm 40$ Hz
 - zárótartománya $\Delta f \geq \pm 1750$ Hz
 $\Delta a \geq 46$ dB
 $\Delta f \geq \pm 2000$ Hz
 $\Delta a \geq 70$ dB
- Tükörfrekvencia csillapítás az egész vételi frekvenciasávban ≥ 80 dB
- KF csillapítás 6 ill. 120 kHz-en ≥ 80 dB

SZINKRON ÜZEMMÓD

Generátor és szintmérő között mindkét irányban lehetséges

Szinkronizáló frekvenciák $f_1 = 2460 \dots 4080$ kHz
 $f_2 = 60 \pm 4$ kHz
 $f_3 = 2280$ kHz

MŰSZERSKÁLA PONTOSSÁGA

Az eltérés

- 5 dB-es osztásig $\leq \pm 0,1$ dB
- 5...–10 dB $\leq \pm 0,2$ dB
- 10...–15 dB $\leq \pm 0,4$ dB
- 15...–20 dB $\leq \pm 0,5$ dB

A skálanyújtó használata esetén ± 1 dB tartományban $\leq \pm 0,03$ dB

ÖNTORZÍTÁS (a2, a3)

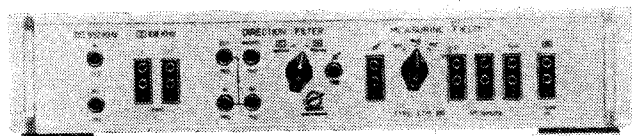
55 dB túlvezérlés esetén ≥ 75 dB

TÁPLÁLÁS

- Váltakozóáramú hálózatról 220 V, +10...–15%
50–60 Hz
- Teljesítmény felvétel kb. 50 VA

Az ET–100 T/V nagy pontosságú átviteltechnikai szintmérő mechanikai felépítését az egyszerűség, stabilitás, könnyű áttekinthetőség jellemzi.

ETM—100



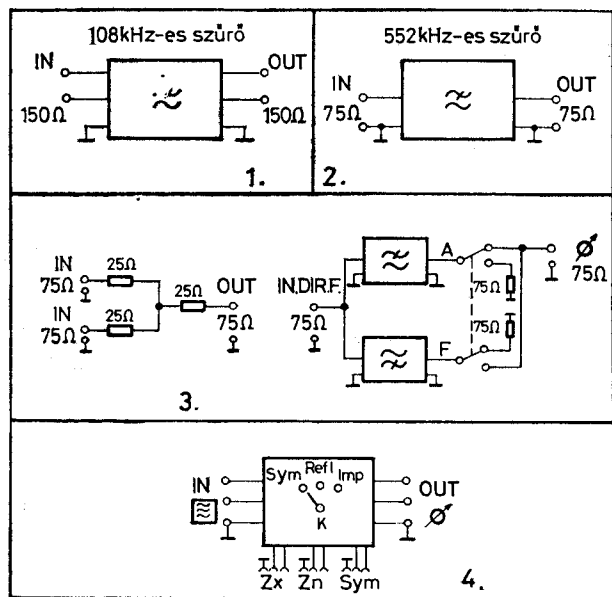
5. ábra. MÉRŐMEZŐ ÉS SZŰRŐKÉSZLET

Rendeltetés és felhasználási terület

Az ETM—100 típusú mérőmező alkalmazása a 300-csatornás távbeszélő berendezések laboratóriumi, üzembehelyezési és fenntartási méréseinél indokolt. Segítségével az alapsoport, a szekunder csoport átviteli mérései egyszerűen és egyértelműen végezhetők. Intermodulációs mérésekhez szűrőváltó van a mérőmezőben, valamint egy egyszerű ellenállásos összegző áramkör két bemenettel és egy kimenettel. Más része a mérőmezőnek impedanciamérésre, szimmetria és reflexióhibacsillapítás-mérésre alkalmas ET—100 T/A típusú generátor és az ET—100 T/V típusú szintmérő csatlakoztatásával.

Működési elv és felépítés

Az ETM—100 típusú MÉRŐMEZŐ négy önálló egységre bontható. Ezt szemlélteti a 6. sz. ábra. Az 1.



6. ábra.

számú egység aluláteresztő szűrőt tartalmaz. Felépítése szimmetrikus, hullámellenállása 150 ohm. Áteresztő tartományán keresztül az alapsoport átviteli mérései végezhetők 60–108 kHz között. Zárótartománya az alapsoport vivőfrekvenciáit tartja távol, így az átviteli mérések egyszerűbben

végezhetők, mivel a szintmérő szélessávú üzemmódban alkalmazható.

A 2. számú egység szintén aluláteresztő szűrőt tartalmaz.

Feladata és működése a szekunder-csoport méréseinél azonos, mint az 1. számú egységé volt. Áteresztő tartományában 312–552 kHz közötti mérések végezhetők. Felépítése aszimmetrikus, hullámellenállása 75 ohm.

A 3. számú egység ellenállásos összegezője intermodulációs torzításmérésnél a szükséges két generátor jelét egyesíti, kimenetével a berendezés bemenetéhez kell csatlakozni. Mindkét bemenete és a kimenet is 75 ohm, aszimmetrikus. Szűrőváltó szolgál a mérés kiértékelésére. Bemenetével a berendezés megfelelő kimeneti pontjaihoz kell csatlakozni, kimenetével pedig a szintmérő bemenetéhez. Kapcsolóval választhatóan vagy az aluláteresztő ágon keresztül mérünk, ekkor a viszonyítási szintet kapjuk; vagy a felüláteresztő ágon keresztül az intermodulációs termék szintje mérhető. Be- és kimenete egyaránt 75 ohm hullámellenállású, aszimmetrikus.

A 4. számú egység segítségével impedanciamérések végezhetők valamint szimmetria és reflexióhibacsillapítás-mérés. Bemeneti csatlakozásához az ET—100 T/A típusú generátorral +10 dB szinten, szimmetrikus 600 ohm impedancián csatlakozunk, kimeneti csatlakozójához az ET—100 T/V típusú szintmérő azonos jelű csatlakozóját kötjük szimmetrikus árnyékolt mérőkábel segítségével.

Műszaki adatok

L—108 TÍPUSÚ SZŰRŐ

Lezáró ellenállások	150 ohm, szimmetrikus
Bemeneti szint	≤ -20 dB
Alapszabvány	
$f_0 = 84$ kHz-en	$a_0 \leq 0,5$ dB
Csillapításingadozás az áteresztő tartományban (60–108 kHz)	$(a - a_0) \leq 0,2$ dB
Reflexiócsillapítás az áteresztő tartományban (60–108 kHz)	$a_r \geq 24$ dB
Zárócsillapítás 420–612 kHz között	$a_z \geq 26$ dB

L—552 TÍPUSÚ SZŰRŐ

Lezáró ellenállások	75 ohm, aszimmetrikus
Bemeneti szint	≤ -20 dB
Alapszabvány	
$f_0 = 412$ kHz-en	$a_0 \leq 0,5$ dB
Csillapításingadozás az áteresztő tartományban (312–552 kHz)	$(a - a_0) \leq 0,3$ dB
Reflexiócsillapítás az áteresztő tartományban (312–552 kHz)	$a_r \geq 24$ dB

Zárócsillapítás a 612–
–4500 kHz sávban $a_z \geq 26$ dB

A fenti értékek a +5...
...+45 °C környezeti hő-
mérsékleti tartományban
érvényesek.

A szűrő alapsillapítás
változása f_0 -án a terhe-
lésnek –40 és –20 dB
változása esetén közötti $\leq 0,1$ dB

VÁLTÓSZŰRŐ

Lezáró ellenállások 75 ohm, aszimmetrikus

Reflexiós csillapítás ≥ 24 dB

Bemeneti szint ≤ -20 dB

Aluláteresztő ág alapsil-
lapítás

10...700 kHz között ≤ 1 dB

700...800 kHz között $\leq 1,5$ dB

zárócsillapítás

950...1600 kHz között ≥ 50 dB

Felüláteresztő ág

alapsillapítás

950...1050 kHz között $\leq 1,5$ dB

1050...1600 kHz között ≤ 1 dB

zárócsillapítás

10...800 kHz között ≥ 50 dB

IMPEDANCIAMÉRÉS

Frekvenciatartomány

szélessávú üzemmódban 0,3...1620 kHz

szelektív üzemmódban 4...1620 kHz

Mérési tartomány 60...3000 ohm

Mérési pontosság $\leq \pm 10\%$

SZIMMETRIA- ÉS REFLEXIÓMÉRÉS

Frekvenciatartomány

szélessávú üzemmódban 0,3...1620 kHz

szelektív üzemmódban 4...1620 kHz

Impedanciahatárok 50...1200 ohm

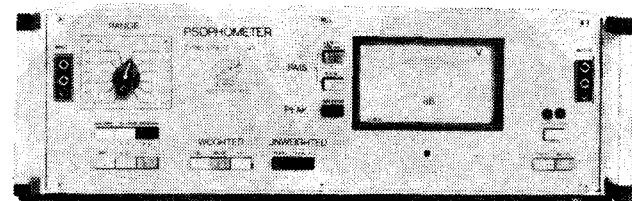
Saját hiba ≥ 60 dB

Mérhető legnagyobb szim-
metria, ill. reflexióérték

40 dB

Mérési pontosság $\leq \pm 1$ dB

EPS—73



7. ábra. Psophométer

Rendeltetés és felhasználási terület

Az EPS—73 psophométer a távbeszélő és rádió műsor átviteli vonalak súlyozott és súlyozatlan zajfeszültségének mérésére szolgál. A műszer a zajfeszültségek effektív értékét vagy quásicsúcsfeszültségét méri. Súlyozatlan mérésnél az átviteli sáv, az üzemmód kapcsoló állásától függően 15 Hz-től 20 kHz-ig, vagy 300 Hz-től 20 kHz-ig terjed. Az egyértelmű és összehasonlítható eredményű mérés érdekében a frekvenciasáv 20 kHz felett lehatárolt. A 15 Hz-től 20 kHz-ig terjedő átviteli sávban jelentkező zajfeszültségek és hálózati zavarfeszültségek, illetve az esetleges 16 2/3 Hz-es vasúti hálózathoz tartozó zavarfeszültségek együttesen mérhetők. A 300 Hz-től 20 kHz-ig terjedő átviteli sáv alsó határfrekvenciája alatt a sáv élesen határolt és így a zajfeszültségek a hálózati zavarfeszültségektől elválasztva is mérhetők. Súlyozott mérésnél a műszer a mért zaj frekvencia-komponenseit az üzemmód kapcsoló állásától függően az alábbiak szerint súlyozza:

1. Súlyozás a távbeszélő-vonalakra előírt CCITT 1968. Mar del Plata Vol. V. P. ajánlása szerint.
2. Súlyozás a műsorátviteli vonalakra előírt CCITT 1968. Mar del Plata Vol. V. P. 53 ajánlása szerint.
3. Súlyozás a műszerhez kapcsolható szűrő karakterisztikája szerint.

A külső szűrő alapsillapítása a beépített szabályozóval széles határok között kiegyenlíthető. Az alapsillapítás egyszerű beállítása érdekében a műszer egy beépített nagystabilitású oszcillátorral rendelkezik, amely hitelesítésre is felhasználható.

Működési elv és felépítés

Működési elvét a 8. sz. ábra szemlélteti. A műszer két egyenirányítóval rendelkezik, amely az egyik egy lineáris skálájú nagypontosságú négyzetes egyenirányító, a másik egy nagy dinamikatartományú quasi-csúcsegyenirányító. A psophométer kis zajú mérőerősítőként is használható. Maximális erősítése 90 dB, az erősítés a méréshatár kapcsolóval 10 dB-es lépésekben szabályozható.

A psophométer áramkörei, az előerősítőben alkalmazott kis zajú tranzisztor kivételével kizárólag integrált áramkörökből épültek, ami különlegesen nagy megbízhatóságot, stabilitást és pontosságot biztosít.

Műszaki adatok

Frekvenciatartomány 15 Hz...20 kHz

Végkitérési feszültség-
tartomány

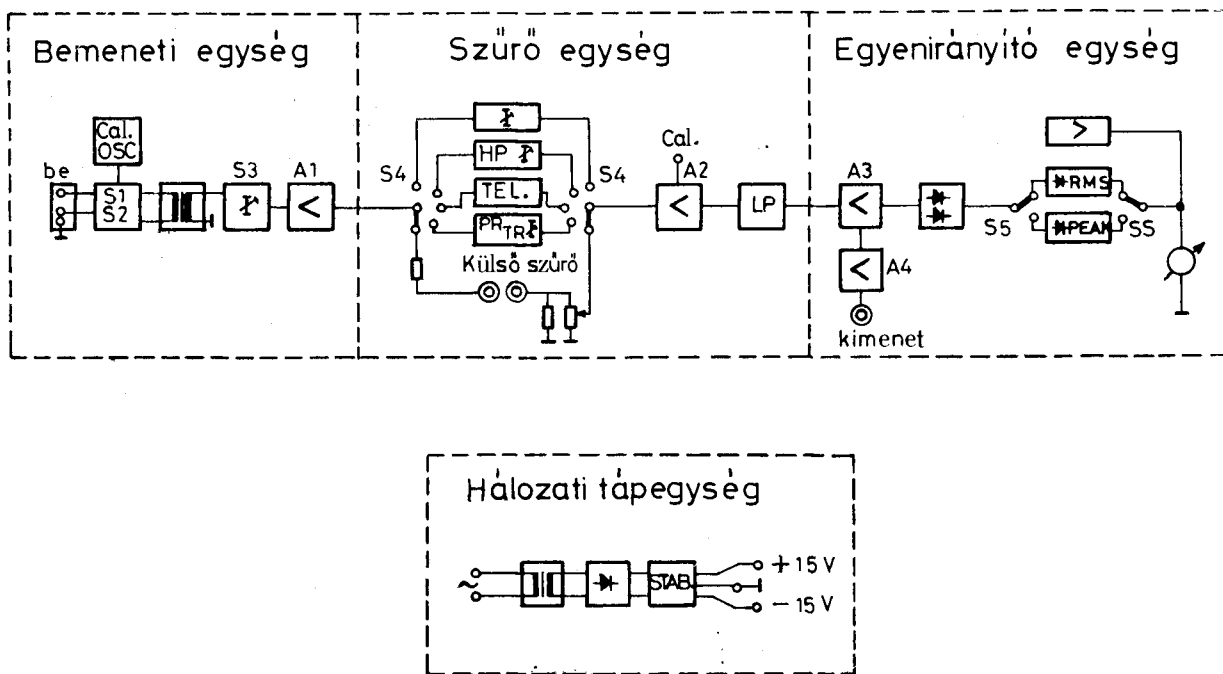
12 fokozatban 30 μ V-től
10 V-ig (–90 dB... +20 dB)

Legkisebb leolvasható
feszültség

kb. 5 μ V

Mérési hibák:

A kalibráló oszcillátor
szintstabilitása $\pm 20\%$
hálózati feszültség inga-



8. ábra.

dozásra $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tól
 $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérséklettartományban

$\leq \pm 2\%$

A méréshatár kapcsoló hibája:
 A 0 dB-es tartományhoz viszonyítva

$\leq \pm 1\%$

Hőmérsékletfüggés a $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ tartományban

$\leq \pm 500 \cdot 10^6 / K$

Eredő mérési hiba 800, illetve 100 Hz-en, kalibrálás után

$\leq \pm 3\%$

A frekvenciamenet ingadozása 800, illetve 1000 Hz-hez képest:

„FLAT I.” állásban

15 Hz...20 kHz-ig $\leq \pm 0,5\text{ dB}$

Csillapítás 22,5 kHz-nél $\leq 3\text{ dB}$

30 kHz fölött $\geq 30\text{ dB}$

„FLAT II.” állásban

300 Hz...20 kHz-ig $\leq \pm 0,5\text{ dB}$

Csillapítás 22,5 kHz-nél kb. 3 dB

30 kHz fölött $\geq 30\text{ dB}$

100 Hz alatt $\geq 20\text{ dB}$

50 Hz alatt $\geq 40\text{ dB}$

„TELEPHONE” állásban

16 2/3 Hz...6 kHz-ig CCITT 1968 ajánlása szerint

„PROGR. TRANSM.” állásban 20 Hz...20 kHz-ig CCITT 1968 ajánlása szerint

„EXT. FILTER” állásban

15 Hz...20 kHz-ig

külső szűrővel meghatározható érték

Egyenirányító:

Effektívérték egyenirányító:

Karakterisztika:

Lineáris skálájú négyzetes egyenirányító

Az effektívérték hibája $\leq \pm 0,5\text{ dB}$

Az egyenirányító túlvezérlési határa

14 dB

A Deprez műszer fellemdülési ideje

kb. 200 ms CCITT 1968 szerint, vagy 1 sec

„QUASI-CSÚCSÉRTÉK” egyenirányító

DIN 45 405 szerint

Integrálási idő 50%-os kitéréshez

kb. 10 ms

Integrálási idő 80%-os kitéréshez

kb. 200 ms

Az egyenirányító túlvezérlési határa

+30 dB

Bemeneti impedancia

600 ohm $\pm 5\%$ vagy

$\geq 10\text{ kohm}$ vagy

$\geq 100\text{ kohm}$ (Érzékenység 40 dB-el kisebb)

Bemeneti szimmetria

CCITT 1968 szerint

Mérőerősítő üzem:

Erősítés:

$90 \pm 0,5\text{ dB}$ vagy

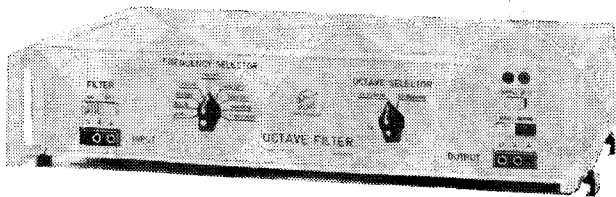
$80 \pm 0,5\text{ dB}$

Kimeneti ellenállás

kb. 0 ohm

Megengedhető terhelő ellenállás	$\geq 600 \text{ ohm}$
Szintíró csatlakozó 2 kohm-os szintíróhoz	0–1 mA
Üzemi hőmérséklettartomány	$-10 \text{ }^\circ\text{C} \dots +50 \text{ }^\circ\text{C}$
Külső mágneses terek elleni védettség	CCITT 1968 szerint
Hálózati feszültségcsatlakozás	110, 127, 220 V $\pm 20\%$ 50–60 Hz

EOF–73



9. ábra. Oktávszűrő

Felhasználási terület

Az EOF–73 típusú oktávszűrő kisméretű tartományban

- harmonikusok szűrésére
- zajspektrum eloszlás mérésre
- akusztikus mérésekre és
- akusztikai zajok mérésére alkalmas műszer

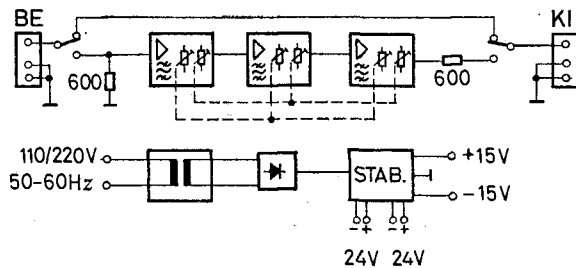
Önállóan vagy a zajmérésekre kifejlesztett EPS–73 típusú psophométerrel együtt alkalmazható.

Feladata: az egy oktávnyi frekvencia tartományba eső jelek nagy szelektivitással való kiszűrése.

Működési elv

Az oktávszűrő blokkdiagramját a 10. sz. ábra mutatja.

Az oktávszűrő kilenc oktáv átfogású, féloktáv lépésekben átkapcsolható aktív, integrált áramkörös



10. ábra.

RC-sávszűrőt tartalmaz. Be- és kimeneti oldalon egyaránt 600 ohm-ra illesztett.

A sávszűrő három alaptagból áll, amelyek együttesen a DIN–45651 szabvány szerinti szűrőkarakterisztikát biztosítják.

A szűrőtagok oktávonkénti átkapcsolása ellenállások, míg a féloktáv váltás kondenzátorok átkapcsolásával történik.

Műszaki adatok

Frekvenciatartomány	31,5...22 400 Hz
Szűrő középfrekvencia	
átváltás	1/2 és 1 oktáv
Kimeneti zajfeszültség	
45–63 Hz állásban	$\leq 100 \mu\text{V}$
90–125 Hz állásban	$\leq 60 \mu\text{V}$
250–16000 Hz állásban	$\leq 30 \mu\text{V}$
Harmonikus torzítás	$\geq -70 \text{ dB}$
Megengedett be- és kimeneti feszültség (szinusz jellel)	$\leq 3,5 V_{\text{eff}}$
Hullámellenállás	600 Ohm $\pm 5\%$
Táplálás	hálózatról 110, 220 V 50–60 Hz telepről 2×24 V, külső telep

Leimert László

Az ismertetett berendezéseket szövetkezetünk gyártja és forgalmazza. Műszaki és kereskedelmi ügyekben Kereskedelmi Osztályunk ad felvilágosítást. (Telefon: 427-190)



ELEKTRONIKA
Átviteltechnikai Szövetkezet
1072 BUDAPEST, Klauzál u. 30.