

271. ábra. Az 1163 típusú laboratóriumi szignálgenerátor külső elrendezési rajza a kapcsolók, beállító gombok, csatlakozók elhelyezkedésével

5. Szignálgenerátorok

1163 típusú laboratóriumi szignálgenerátor (EMG)

Alkalmazási terület

A készülék 85 kHz és 35 MHz közötti max. 1 V feszültségű frekvenciák előállítására alkalmas. A kiadott jelet hangfrekvenciás oszcillátorral modulálni lehet.

A műszer elsősorban rádióvevőkészülékek vizsgálatához és méréséhez készült, azonban szükségképpen tv-vevőkészülékek hangolására is használható, különösen kis kép-középfrekvenciák és intercarrier hang-középfrekvenciák beállítására (271. ábra).

Műszaki adatok

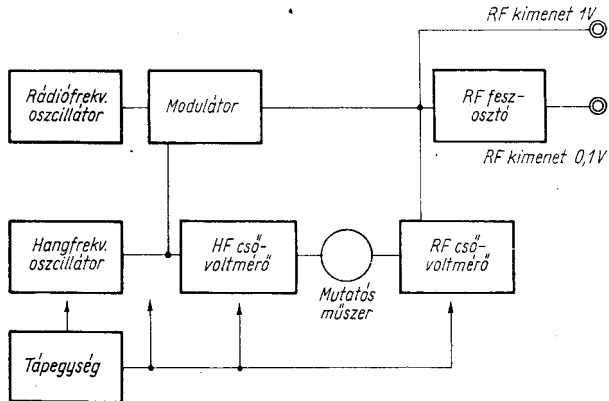
Frekvenciatartomány:	85 kHz... 35 MHz
Frekvenciasávok:	85 kHz...270 kHz 270 kHz...850 kHz 0,85 MHz... 2,7 MHz 2,7 MHz... 8,5 MHz 8,5 MHz... 27 MHz 27 MHz... 35 MHz
Frekvenciapontosság:	±1% (30 MHz-ig, felette ±1,5%)
Kimenő feszültség:	0,5 μV...0,1 V-ig öt fokozatban (fokozatokon belül folyamatosan állítható)
Feszültségpontosság:	±10%, ±0,4 μV
Kimenő impedancia:	10 Ω (0,1 V-nál 50 Ω)
Nem szabályozható kimenő feszültség:	1 V (500 Ω-on)
Belső moduláció:	400 Hz és 1000 Hz, ±5%
Külső moduláció:	30 Hz...15 000 Hz között ±1 dB
Bemenő impedancia:	4000 Ω
Bemenő feszültség:	kb. 4 V (30% moduláció esetében)
Modulációs mélység:	0...80%, szabályozható
Leolvasási pontosság:	±10% (modulációs műszeren)
Káros frekvenciamoduláció:	nem észlelhető
Sugárzás:	0,5 m távolságban nem mutatható ki
Hálózati táplálás:	110 vagy 220 V, 50...60 Hz
Fogyasztás:	65 W
Skálaizzó (jelzőlámpa):	6,5 V, 0,1 A
Súly:	23,5 kg
Mértékek:	608×370×280
Csővezés:	2×6 C 5, 2×6 X 4, 6 AC 7, 955, elektroncső

Működési leírás

A laboratóriumi szignálgenerátor fokozatai a következők: hálózati tápegység; rádiófrekvenciás oszcillátor; modulátor, rádiófrekvenciás csővoltmérő; dekádikus rádiófrekvenciás feszültségosztó; hangfrekvenciás oszcillátor; hangfrekvenciás csővoltmérő.

A készülék tömbvázlata a 272. ábrán, elvi kapcsolási vázlata a 273. ábrán látható.

A laboratóriumi szignálgenerátor frekvenciatartománya hat sávból áll, amelyek egymást átlapelve folyamatosan ölelik át a készülék hullámtartományát. Az egyes frekvenciasávokat a 106 kapcsolóval válthatjuk. A kívánt frekvenciára való hangolást logaritmusos forgókondenzátorral végezzük. A kondenzátor hajtása nagy áttételű. A beállított frekvencia a 20a skálán közvetlenül leolvasható. A beállító tárcsán öt skála van elhelyezve, melyből négy közvetlenül frekvenciára van hitelesítve, míg az ötödik lineáris fokbeosztású. A hitelesített frekvenciakálák a következőképpen fogják át az egész frekvenciatartományt:



272. ábra. Az 1163 típusú laboratóriumi szignálgenerátor tömbvázlata

A skála:	85 ...270 kHz, ill. 0,85...2,7 MHz
B skála:	270 ...850 kHz, ill. 2,7 ...8,5 MHz
C skála:	25 ... 35 MHz
D skála:	8,5... 27 MHz

A hangolóskála elfordításával százalékosan arányos a frekvenciaváltozás, mivel a hangolókondenzátor logaritmusos karakterisztikájú.

Kimenő feszültség. A kimenő feszültség folyamatosan változtatható 0,5 μ V ...0,1 V között, mely a 112 koncentrikus csatlakozóról vehető le (l. a 271. ábrát). A kimenő feszültség a 76, 77 potenciométerrel, a 109 fokozatkapcsolóval, valamint a 32 carrier-potenciométerrel állítható be és az 51 csővoltmérővel hitelesíthető. A modulációt a 108 átkapcsolásával 400 vagy 1000 Hz-re állíthatjuk vagy kikapcsolhatjuk. A moduláció foka a 34 potenciométerrel 0...80%-ig állítható. Külső modulációs feszültséggel a 111 kapocspáron keresztül csatlakozhatunk a szignálgenerátorra. A 113 csatlakozó pontról 1 V fix feszültségű nagyfrekvencia vehető le.

Hálózati tápegység. A műszer üzemben tartásához a feszültségeket szabályozó transzformátorból kapjuk, amely átkapcsolható 110, 220 V-os 50...60 Hz-es hálózatra. A szabályozótranszformátor úgy van beállítva, hogy pl. 220 V névleges hálózati feszültségen 190 és 235 V között a szekunder feszültséget stabilan tartja. A hatásos feszültségszabályzás alapfeltétele az állandó értékű terhelés, amit a 31, 61 és 90 terhelő ellenállások biztosítanak.

Az anódáram egyenirányítása kétutas, melyet a 62 (6 X 4 típusú) egyenirányító cső végez. Szűrését az 58 fojtótekerics és az 59, 60 elektrolitikus kondenzátor végzi. Az 57a változtatható ellenállás a szűrőkör negatív ágában van elhelyezve, a rajta előálló feszültségesés a modulátorcső rács-előfeszültségét szolgáltatja.

A rádiófrekvenciák hálózatba jutását szűrők akadályozzák meg, amelyek az anód-feszültség-, izzítófeszültség- és a rács-előfeszültség-vezetékekbe vannak beiktatva. A szűrést az 52, 53 fojtótekerics, az 54 ellenállás és az 55, 56 kondenzátorok biztosítják. Hasonló okból van a 110 hálózati csatlakozás áramkörébe helyezve a 48, 49 kondenzátor és a 114 fojtótekerics.

A 47 hálózati kapcsoló bekapcsolásakor a 45 jelzőlámpa kigyullad. A 46 átkapcsoló lehetővé teszi, hogy az anódfeszültséget a készülékre vagy egy terhelő ellenállásra vezessük. Ezáltal megvan a lehetősége annak, hogy az anódfeszültséget csak az izzítás előzetes bekapcsolása után adjuk az erősítő csövekre. Ez egyben azt a célt is szolgálja, hogy mérés közben az anódfeszültséget lekapcsolhatjuk, majd újbóli bekapcsolás esetén a csövek felfűtésére nem kell várakozni. Így az egyes mérések lebonyolítása gyorsabban valósítható meg.

A hálózati transzformátor primer végei számjelzéssel ellátott kapcsolókra vannak kivezetve. A kapcsolási rajzon feltüntetett bekötés alapján a feszültségátkapcsolás a dobozból kiserelt állapotban végezhető el.

Rádiófrekvenciás oszcillátor. A rádiófrekvenciás oszcillátor vezérli a modulátor fokozatot A 23 oszcillátorcső 6 C 5 típusú trióda. A rádiófrekvenciás feszültség szabályzását a 32 potenciométerrel (az anód-tápfeszültség változtatásával) végezzük. A 20 forgókondenzátorral állítjuk be a kívánt frekvenciára a rezgőkört. A forgókondenzátor tengelyén levő 20a hitelesített skála finomhajtó szerkezettel állítható be. Az egész frekvenciatartományt, ill. a kívánt sáv valamelyikét rezgőköri induktivitások és visszacsatoló tekercek (13, 18) kapcsolásával állítjuk elő. Az átkapcsolást a 106 hullámkapcsoló végzi. A skálatárcsán öt különböző beosztás van, melyből az A és B beosztás két-két frekvenciasávra van hitelesítve, míg a C és D egy-egy frekvenciasávra. A pontos leolvasást a skála forgató gombján levő kis tárcsa teszi lehetővé, mely kettős beosztású. A külső beosztás elállítása 1 fokkal a mindenkori frekvencia 0,1%-os elhangolását eredményezi. A kis forgató tárcsa első, 100 fokos beosztása oly módon függ össze a nagy tárcsán levő ötödik, 100 fokos (piros színű) beosztással, hogy a kis tárcsa teljes elforgatása (100 fok) a nagy tárcsán 100 lineáris foknak felel meg.

A sávhatárok pontos beállítását vasmagos hangolótekercek és egy-egy trimmerkondenzátor (6, 8, 9, 10, 11, 12 jelzésű) teszi lehetővé. Az oszcillátorfeszültség 10 pF kondenzátoron (24) keresztül jut a modulátorcsőre; az aránylag kis kapacitás a modulátorfokozat visszahatását csökkenti.

A hangolókondenzátor mindkét sarka ki van vezetve (116) és így változtatható kondenzátor (pl. „Varicap” stb.) párhuzamos kapcsolásával frekvenciamoduláció állítható elő.

Modulátorfokozat. A hangfrekvenciás és rádiófrekvenciás oszcillátorok feszültségét mint modulált jelet adja tovább a modulátorfokozat. A fokozat 6 AC 7 típusú elektroncsővel működik (63). A rádiófrekvenciás feszültség 10 pF kondenzátoron (24), a hangfrekvenciás feszültség 1 μ F kondenzátoron keresztül (33) kerül a vezérlőrácsra. A hangfrekvenciás feszültség a segédrácsra is eljut a 91, 1 μ F-os kondenzátoron keresztül. A munkaellenállás 2000 Ω -os ellenállásból (66) és egy vele párhuzamosan kapcsolt feszültségosztó rendszerből áll. A feszültségosztó rendszert 450 Ω -os ellenállás (75) és egy kettős potenciométer (76, 77) képezi, A potenciométer a dekádikus feszültségosztórendszer (98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105) terhelésével 50 Ω állandó ellenállást képvisel. A feszültségosztó hálózat a 66 ellenállással párhuzamosan a modulátorcső munkaellenállását képezi.

Rádiófrekvenciás csővoltmérő. A modulált rádiófrekvenciás csővoltmérő „Acorn” rendszerű 955 típusú csővel működik (74). A 70, 71 és 72 ellenállások hídkapcsolást képeznek, amelynek kiegyenlíthető ágában van a műszer. A modulációs százalék és a nagyfrekvenciás feszültség mérésére alkalmas 52 műszerhez a 107 átkapcsolón keresztül csatlakozik az áramkör. Elektromos nullapont-állítást a 35 változtatható ellenállás tesz lehetővé. A műszer érzékenységét a 36 és 37 ellenállások szabályozzák, a rádiófrekvenciát a 42, 43 fojtótekerék és a 40, 41 kondenzátor szűri ki.

Feszültségosztó. A feszültségosztó a modulátorról levett nagyfrekvenciás feszültség hiteles és frekvenciafüggetlen osztását teszi lehetővé. Ez a 450 Ω -os ellenállásból (75), a 76, 77

kettős potenciométerből és az osztó ellenállásokból (98...105) áll. A két potenciométer (kettős potenciométer) kapcsolása olyan, hogy a 76 potenciométer felső vége és a föld között — a csúszókontaktusok helyzetétől függetlenül — az ellenállás mindig $50\ \Omega$.

A dekádikus osztó olyan felépítésű, hogy a kimeneti oldalról nézve, a kimenettel párhuzamos ellenállás mindig a soros ellenállásnak kilenced részét teszi ki. Pl. a $12,2\ \Omega$ és a $11 + 99\ \Omega$ párhuzamos kapcsolása $11\ \Omega$ eredményt ad, ami a $99\ \Omega$ -nak kilenced része.

A feszültségosztó rendszer működése a következő: üzembesz állapotban a 75 ellenállás felső végén 1 V rádiófrekvenciás feszültség van (a földhöz képest, ha a műszer mutatója az 1 V jelzésére van állítva!) Ez a feszültség a 75 ellenállással és a 76, 77 potenciométerrel úgy van leosztva, hogy a 76 potenciométer felső végén pontosan 0,1 V feszültség áll be. Az így nyert rádiófrekvenciás feszültség a 109 fokozatkapcsolóval a következőképpen osztható tovább:

1 állásban (10 000)	a leosztás 1:1	(0...100 mV);
2 állásban (1 000)	a leosztás 1:10	(0... 10 mV);
3 állásban (100)	a leosztás 1:100	(0... 10 mV);
4 állásban (10)	a leosztás 1:1000	(0...100 μ V);
5 állásban (1)	a leosztás 1:10 000	(0... 10 μ V).

A 76 potenciométer kezelő gombjának megközelítően lineáris skálája van 1...10 osztással. Ha a potenciométer osztását szorozzuk a 109 fokozatkapcsoló skála értékével a kimenő feszültséget kapjuk μ V-ban. Pl. a fokozatkapcsoló az 5 állásban 1:10 000 leosztást hoz létre (skálafelirat 1). A kivezetett feszültség tehát 10 000-ed része az 0,1 V-nak, azaz maximális esetben 10 μ V. Ez akkor áll elő, ha a 76 potenciométer a 10 állásban van; mivel az osztó felirata 1, a kettő szorzata $10 \cdot 1 = 10\ \mu$ V.

A 75 ellenállás és a rádiófrekvenciás potenciométer induktivitásszegény huzallellenállások. A feszültségosztó tagjai (98...105) szintén induktivitásszegény huzallellenállásokból készültek.

Hangfrekvenciás generátor. A hangfrekvenciás oszcillátor 6C5 típusú triódával működő visszacsatolt generátor (84). Beállítása a négyállású 108 kapcsolóval eszközölhető. Első állásban („Ext”) a hangfrekvenciás oszcillátor üzemen kívül van. Az anódáram a transzformátor (92) visszacsatoló tekercse helyett a 90 terhelő ellenálláson keresztül folyik. A külső moduláció kapcsai (111) a moduláció mértékét beállító potenciométerrel vannak összekötve (34). Ezáltal a kívülről ide vezetett hangfrekvencia a modulátorcsőre jut. A második állásban („Cw”) a 34 potenciométer melegpontja üres. Az anódáram a transzformátor tekercs helyett a 90 ellenálláson folyik keresztül. Ebben az állásban nincs semmiféle moduláció, a hangfrekvenciás generátor nem működik. A harmadik állásban (400 ~) a hangfrekvenciás generátor dolgozik. A 88 rezgőköri kondenzátor a legnagyobb induktivitáshoz van kapcsolva, és így 400 Hz hangfrekvenciát kapunk mint modulációs feszültséget, mely a moduláció-szabályzóval állítható megfelelő értékre. A negyedik állásban (1000 ~) a 108 kapcsoló a 88 kondenzátort a rezgőköri tekercs másik leágazására kapcsolja, ezzel a moduláló frekvencia 1000 Hz lesz.

A 81, 82 fojtótekercsek és a 79, 80 kondenzátorok megakadályozzák, hogy a rádiófrekvencia külső moduláció esetén a 111 kapcsokon át a készülékből kijuthasson. Maximálisan 15 V hangfrekvenciás feszültséget adhatunk a moduláció-szabályzó potenciométerre (34).

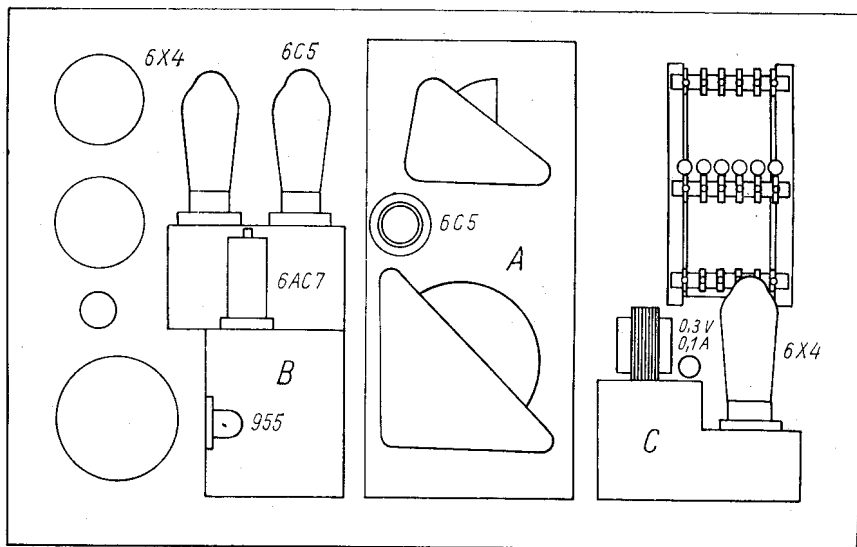
Hangfrekvenciás csővoltmérő. A modulációs fok beállított értékének ellenőrzésére egy csővoltmérő használatos. Ez a 6 X 4 típusú elektroncsőből (93), a 94 és 96 anód-ellenállásokból és a 97 izzító ellenállásból áll. A 94, 95 ellenállások kétoldalas egyenirányítást tesznek lehetővé. A 6 X 4 típusú elektroncső által egyenirányított feszültséget az 51 (Deprez-rendszerű) műszerrel mérhetjük. Ezt a műszert a 107 kapcsolóval vagy a rádió- vagy a

hangfrekvenciás csővoltmérőre kapcsolhatjuk át. Ennek megfelelően, ha a műszert mint moduláció-fokmérőt használjuk, az alsó skála érvényes 0...80%-ig terjedő beosztással. Ha a műszert rádiófrekvenciás csővoltmérőként használjuk, az 1 V feliratú hosszú jelzés érvényes a skálavonal felett közepen.

Kezelési útmutatás

Bekapcsolás. Bekapcsolás előtt a következőkre kell figyelniünk, ill. az alábbi pontok szerinti ellenőrzéseket elvégeznünk:

1. A hálózati transzformátort a használt feszültségre állítjuk be.
 2. Az anódfeszültség-kapcsolót lefelé kapcsoljuk (46).
 3. Az 1 V \approx carrier-potenciometert balra forgatjuk (32).
 4. A mod.% modulációs potenciometert balra forgatjuk (34).
 5. A μ V rádiófrekvenciás feszültszabályzó potenciometert balra forgatjuk (76, 77).
 6. A $\times \mu$ V feszültségsztót balra forgatjuk (109).
 7. A CW modulációs kapcsolót második állásba kapcsoljuk (108).
 8. A csővoltmérő kapcsolót 1 V \approx állásba kapcsoljuk (107).
 9. A frekvenciatartomány-átkapcsolót a kívánt helyzetbe hozzuk (106).
- A 20a skálát a hangológombbal és mutatóval a kívánt frekvenciára beállítjuk. A bekapcsolást úgy eszközöljük, hogy a 47 hálózati kapcsoló nyelvét felbillentjük (\sim). Kb. egy perc múlva a 46 kapcsoló nyelvét ugyancsak felbillentjük. Ezzel a készülék üzemképes.
- Ha javítás után kapcsoljuk be a szignálgenerátort (első ízben), akkor célszerű a csőbeültetés helyességét is ellenőrizni (274. ábra).



274. ábra. Az 1163 típusú szignálgenerátor csőbeültetését szemléltető rajz

Modulálatlan vivőhullámok előállítása. A 39 potenciometert az óramutató járásának irányában addig forgatjuk, amíg az 51 műszer a skála felső részén feltüntetett 1 V jelzésre mutatójával be nem áll. Ekkor a generátor a 113 kimenő csatlakozáson terheletlenül 1 V feszültséget szolgáltat azon a frekvencián, melyet a 106 hullámtartomány-kapcsolóval és a 20 hangolókondenzátorral beállítottunk.

Ha az így nyerhető feszültséget leosztott értékben kívánjuk kapni, akkor a 113 csatlakozó helyett a 112 csatlakozóról vehetjük le azt. Itt 0...0,1 V-ig minden feszültségértéket beállíthatunk. A szabályzást a 76 és 77 potenciométerrel és a 109 feszültségosztóval végezzük el.

A feszültségosztást, ill. a feszültség nagyságát a potenciométer-skála és a feszültségosztó jelzéseinek összeszorozása alapján μV -ban kapjuk meg.

A 106 hullámtartomány-kapcsoló működése előtt állítsuk vissza a 32 potenciométert nulla-állásba, és csak a hullámtartomány átkapcsolása után állítsuk be ismét a rádiófrekvenciás szintet.

Vivőhullám belső modulálása. Belső modulációt úgy kapunk, hogy a 108 modulációs kapcsolót harmadik vagy negyedik állásba állítjuk, és ekkor 400, ill. 1000 Hz-es modulációval dolgozhatunk. A 107 csővoltmérő átkapcsolót hangfrekvenciás állásba hozzuk. Ezután a 34 modulációs potenciométert jobbra elforgatjuk annyira, hogy a műszer mutatója a skála alsó részén a megfelelő modulációs értéket mutassa. Ebben az esetben a vivőhullám a kiválasztott frekvenciával a beállított mértékig van modulálva. A kimenő nagyfrekvenciás feszültség levétele hasonló, mint modulálatlan hullám esetén.

A vivőhullám külső modulációja. A moduláció-kapcsolót az első („Ext”) állásba hozzuk. A külső modulációs feszültséget a 111 kapcsolókra csatlakoztatjuk. Ügyeljünk arra, hogy az alsó csatlakozási pont a testtel legyen összekötve. Kb. 10 V feszültség szükséges a 80%-os modulációhoz.

A rádiófrekvenciás feszültséget a 112, ill. 113 koncentrikus csatlakozókról vehetjük le a tartozékként szállított dugaszokkal.

Üzemi feszültség- és áramfelvételi adatok. Az elektroncsövek izzító áramfelvétele (beleértve a skálaizzót is) 2,2 A, 6,3 V feszültség mellett. A készülék anódáram-felvétele 220 V anódfeszültség esetében mintegy 47 mA, az erősítőcső kb. 3,6 V rács-egyenfeszültséget kap.

A teljes áramfelvétel 220 V hálózati feszültség esetén 0,75 A. A készülék fogyasztása 65 W.

Tartozékok a készülékhez: rádiófrekvenciás csatlakozó kábel (koncentrikus); hálózati csatlakozó vezeték.