

Rádiócsövek fejlődése

Irta: HOLLÓ JENŐ,
a Tungstram-gyár mérnöke.

A rádiócsövek — a rádió legfontosabb alkatrészei — rohamos fejlődésen mentek át és ez a fejlődés úgy külső, mint elektromos tulajdonságokra vonatkozik.

1. Külsőleg azt mondhatnók, hogy megtanulták az alkalmazott anyag kihasználását fokozni, ami a csövek méreteinek kisebbitéséhez vezetett. Rájöttek pld. arra, hogy a csövekben alkalmazott nagyformájú katódokra nincsen szükség, mert pld. az előcsövek kerek 5—10 mA. katódárammal dolgoznak és ez kisebb katódból is nyerhető. A méretkisebbedésen kívül egy másik érdekes jellemzője a fejlődésnek a lapítás kiküszöbölése. A lapítás az izzólámpánál jól megfelel, mert ott csak két átvezetőről van szó. Az indirekt fűtésű triódánál az átvezetők száma már ötre emelkedik, úgyhogy a lapításon keresztül az öt átvezető már közelebb kerül egymáshoz. Ha meggondoljuk, hogy elektromos szempontból a fejlődés a pentódákhoz, a keverőcsövekhez és a kombinált csövekhez vezet, úgy láthatjuk, hogy az átvezetők száma gyorsan növekszik és így az átvezetések még közelebb kerülnek egymáshoz. Ebből bizonyos hátrányok származnak, melyek kiküszöbölhetők ugyan, de a megoldás csak körülményesen történhetett. Az átvezetők közelsége miatt úgy a bemenő, mint a kimenő kapacitások olyan értékek voltak, hogy az utrarövid hullámoknál a csövek használatát megnehezítették. De a rendszer stabilitását is hátrányosan befolyásolja a lapítással bíró csőkonstrukció, mert hiszen ez esetben az összes tartók egy síkban fekszenek és amennyiben e síkra merőleges erők lépnek fel, úgy a rácscok vagy anódok, ha mikroméretekkel is, de könnyebben elhajolhatnak.

2. Elektromosan a rádiócsövek fejlődését úgy jellemezhetjük legjobban, hogy kezdetben minden célra kizárólag triódát használtak. Ma már minden egyes rádióerősítési és egyenirányítási

feladatnak megvan a legalkalmasabb típusa. A fejlődés a triódától a tetródán, pentódán, októdán keresztül a kombinált csövekhez vezetett, ami által a gépek építése leegyszerűsödött és fűtőárammegtakarítás is lehetségessé vált. Az előcsövekként alkalmazott pentódák sokkal jobb csövek, mint a triódák, mert erősítési tényezőjük néhány százszor nagyobb, meredekségük is többszörös és belső ellenállásuk is többszázszoros. A pentódáknál a káros kapacitások lecsökkentése következtében nagyfrekvencia erősítő fokozatban neutralizálásra többé szükség nincs. A kombinált csövek közül különös említést érdemelnek a trióda-hexódák, a duo-dióda—nagyfrekvencia-pentódák, a trióda—végpentódák és a dióda—végpentódák.

Ezek a típusok olyan előnyöket tartalmaznak, hogy a rádiókészülékek építésnél ma már véglegesnek tekinthetők, mert lehetővé teszik három cső segítségével jó és megbízható superkészülékek építését. Keverőcsöveknél úgyszintén végleges formának tekinthető a trióda-hexóda és a rádiócsőgyárak ma már csak arra törekszenek, hogy kis fűtőteljesítmény mellett jó keverőmeredekséget érjenek el. Az utóbbi időben különösen a triódarész meredekségét emelték a fenti cél érdekében és azért is, hogy az oszcillációt stabilizálják.

Külön meg kell emlékeznünk arról a fejlődési vonalról, mely a fűtőteljesítmény további csökkentését célozza. Ez úgy indirektfűtésű, mint telepes csövekre vonatkozik. Az indirektfűtésű csöveknél különösen az univerzális sorozatban várható további fűtőteljesítménycsökkenés. E fejlődés biztos eredménnyel járhat, mert a Népvévo-készülékek részére alkalmazott csövek 50 mA-es soros fűtésűek és így már igen finom fűtőszálak kidolgozásában a gyáraknak gyakorlatuk van. Telepes csöveknél a „D” csövek takarékos tulajdonságai ma már közismertek és

ehelyütt általánosságban csak annyit említünk meg, hogy e csövek segítségével valóban megvalósítható az alacsony üzemköltségű direkt és szuper gép is. A vidéki rádiózás ezzel új fejezet elé került.

Ha néhány mondatban tömören össze akarjuk foglalni a fejlődés jellemzését, úgy azt mondhatjuk, hogy a jövő rádiócsöve lapítás nélküli szerkezetű lesz, a fűvott üvegbúra helyett préselt üvegbúrát alkalmazunk majd és a szerkezeti pontosság még tovább fokozódik. Elektromos szempontból csak annyit, hogy a típusok végleg kialakultak, de az új szerkezeti megoldás majd odavezet, hogy a rádiócsövek ultrarövid hullámhosszok határáig is fokozottabban alkalmazhatók lesznek.

Az új Tungstram-csövek felsorolása nem volna teljes, ha külön nem emlékeznénk meg a DP 105 csőről.

A telespes csövek fejlődése az utóbbi években igen figyelemreméltó volt. A „K” és „D” csövek segítségével valóban lehetséges elsőrangú kis és nagy, telespes gépek építése alacsony üzemköltséggel s az eddiginél jóval nagyobb teljesítménnyel. De kisebb, hordozható fejhallgatós amatorkészülékekben eddig — jobb híján — az elavult szerkezetű DG-107 csövet használták.

A tértöltés ráccsal bíró DG-107 csövet most sikerült egy szintén 20 volt-nál kifogástalanul működő, korszerű csővel helyettesíteni, melynek működési adatai a következők:

Fűtés: 1—1.5 Volt; 50 mA.

Anódfeszültség: 20 Volt.

Segédrácsfeszültség: 20 Volt.

Anódáram: 0.4 Amp.

Meredekség: 0.35mA/Volt.

Előfeszültség: 0.

Rácslevezető ellenállás: 2 Megohm.

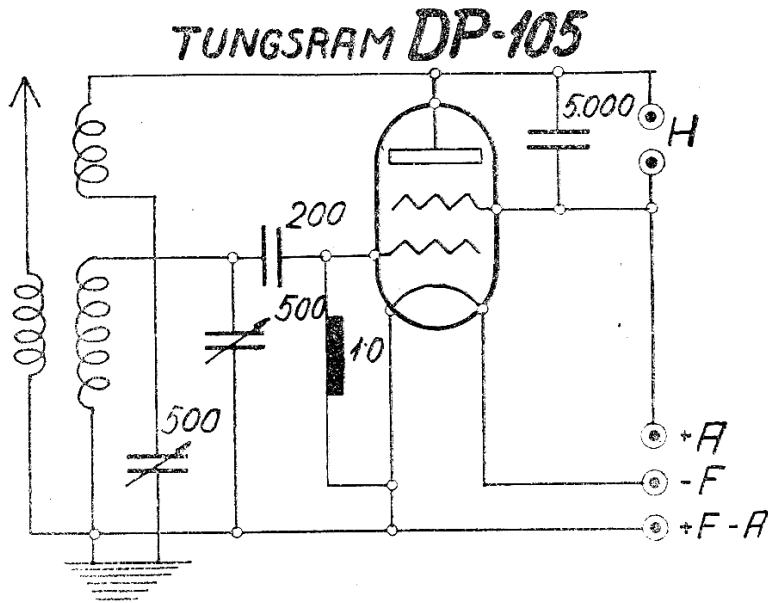
Ha a csövet, mint audiont, vagy alacsonyfrekvenciaerősítőt használjuk, előnyös a vezérlőrácsot a rácslevezető ellenállásán át a pozitív fűtőszálvéghez kötni. Ha a csövet mint végcsövet alkalmazzuk, jobb a negatív fűtőszálhoz kötni a vezérlőrácsot.

Ha a DP 105 csövet a DG 107 helyén mint pótlást használjuk, úgy némi átalakításra van szükség.

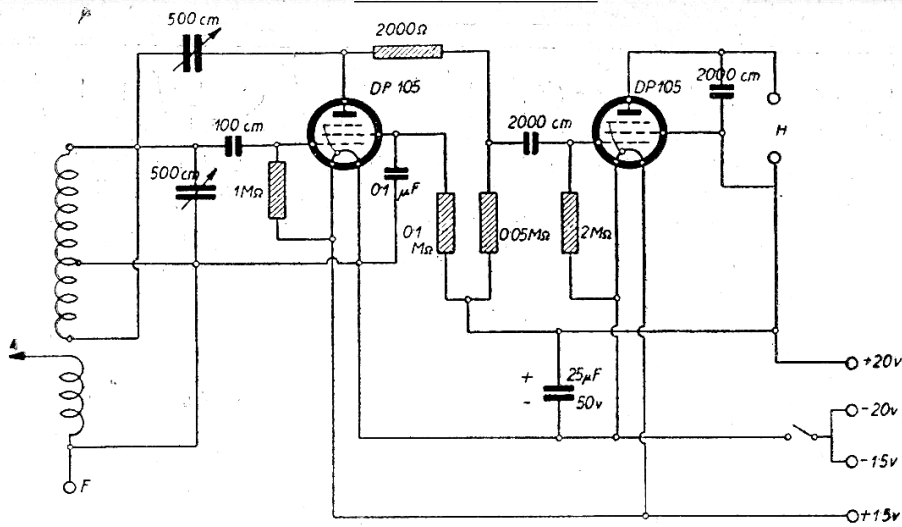
Két DG 107 cső között, tekintve a DG 107 csőnek kis belső ellenállását, transzformátoros csatolást kellett választani. A DP 105 belső ellenállása több százezer ohm, és ezért ellenálláscsatolást választunk. Ilyen esetben ajánlatos az első cső anódkörébe cca. 30—50.000 ohmos ellenállást iktatni és a következő DP 105 cső rácsára egy kb. 10.000 cm. kondenzátoron át csatlakozni.

Végcsöveknél a helyes illesztés cca. 40.000 Ohm, de tekintve a kimenő transzformátorban előálló veszteséget, lehet inkább a telefonhallgatót bekapcsolni az anódkörbe.

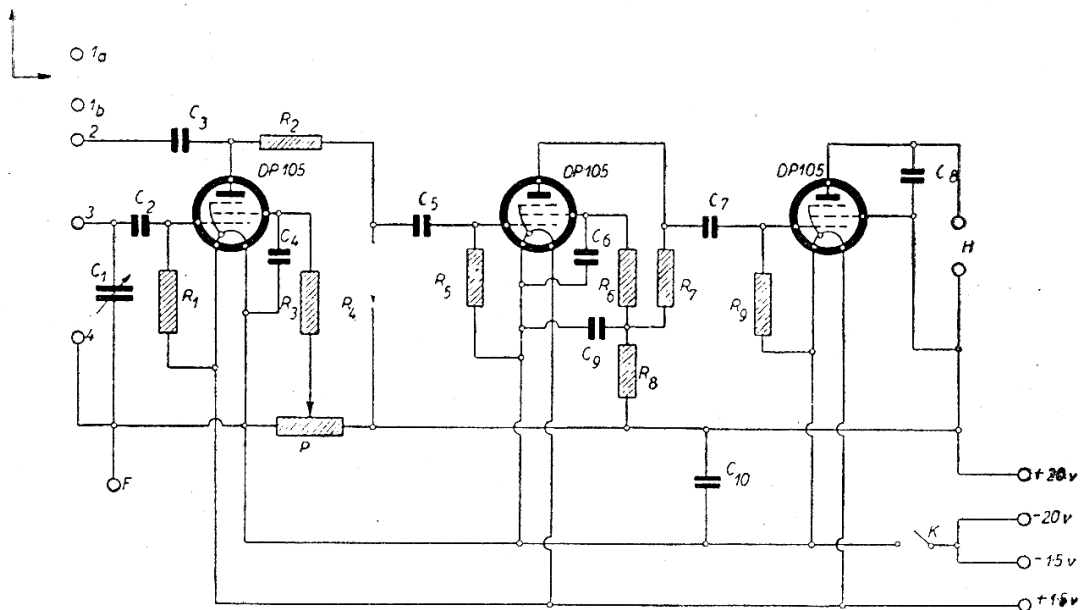
A cső foglalata ugyanaz maradt, mint a régi DG 107-es duplarácsos csőé, azaz 4 csapos s az oldalcsavarhoz van ezuttal az árnyékolórács kötve. (L. 54. oldalon a „C” foglalatot.)



A DP-105. cső egyszerű visszacsatolt audionnak kapcsolva. Kiválóan alkalmas az elavult kristálydetektor pótlására, mert amellet, hogy üzemköltsége alig vehető számba, oly csekély, nemcsak a körzetadót, hanem bármely távoli európai adóállomást is biztosan behozza jó fejhallgató erősséggel.



Kétsöves telepes vevő DP-105. pentódákkal. Mindössze 20 volt anódfeszültség mellett fejhallgatóval üzembiztos Európa-vevőként alkalmazható.



Fenti készülék 3 csőre kibővítvé. Amennyiben a 3. cső anódfeszültségét megduplázzuk, kisebb igényeket kielégítő szobahangerőt is szolgáltat. — Rövidhullámon is kitűnően működik s ezzel világvevővé lép elő. A visszacsatolás szabályozására — forgókondenzátor helyett — egy 0.1 MO-os potenciométer szolgál, mely az árnyékolórács feszültségét változtatja. A REMIX ellenállások és blokkkondenzátorok kikísérletezett értékei a következők: $R_1, R_5, R_9 = 2 \text{ MO.}$, $R_2 = 5000 \text{ OHM}$, $R_3, R_4, R_6 = 0.05 \text{ MOHM}$, $R_7 = 0.03 \text{ MO.}$, $R_8 = 0.01 \text{ MOHM}$. $C_2 = 100 \text{ cm}$. $C_3 = 1000 \text{ cm}$. $C_4-C_6 = 0.1 \text{ MF.}$, $C_5-C_8 = 0.1 \text{ MF.}$, $C_5-C_7 = 5000 \text{ cm.}$, $C_8 = 2000 \text{ cm}$. $C_9 = 0.5 \text{ MF.}$ $C_{10} = \text{DITMAR } 25 \text{ MF. } 50 \text{ V.}$ elektrolitblok. (Az ábrán az R-4. anód munkaellenállás ábrázolása a rajzoló elnézéséből kimaradt.)

TUNGSRAM CSŐPÓTLÁS-TÁBLÁZAT

A Tungsrám-gyár minden évben a legkorszerűbb csősorozattal egészíti ki a már ismert sorozatokat. Az idén a D 21 és D 25 sorozat kidolgozása jelentette a fejlődést. Gondoskodni kell a régi, már kifogyott vagy kifogyóban levő típusok helyettesítéséről is. E munka megkönnyítésére alatti táblázat szolgál, melyből látható, hogy mi a helyettesítő típus és milyen átalakításokra van szükség a helyettesítés végrehajtására. A táblázatban nem található esetekben a gyár szívesen szolgál felvilágosítással.

a) csoport

Megszűnő típus	Helyettesítő típus	Megjegyzés
G 115	G 150	Átalakítás nélkül.
DG 107	DP 105	Az NF-trafót kiiktatjuk és helyette 30.000 ohm anódeellenállással és 10.000 cm-kapacitással ellenálláscsatolást létesítünk.
DG 407	DP 105	U. a. mint a DG 107-nél, csak a fűtőkörbe 50 ohmos soros ellenállást teszünk.
DG 407/0 +	—	Ha e csövet oszcillátornak használjuk, úgy pótlás nincs; különben lásd a DG 407 alatti megjegyzést.
HR 210 LD 210	KC 1 (45 fej.)	Átalakítás nem szükséges.
CB 220 +	KDD 1	Foglalatsere.
HR 410 +	HR 406	Széria-fűtésnél 120 ohmmal hidaljuk át a fűtőkapcsokat.
LD 410 +	LD 408	100 mA. széria-fűtésnél az LD 408 fűtőkapcsait 200 ohmmal hidaljuk át.
P 410 P 414 P 415 } +	L 414	Átalakítás nélkül.
AR 4101	AG 495	Átalakítás nélkül.
S 410	S 406 KF 4	Széria-fűtésnél 100 ohmmal hidaljuk át a fűtőkapcsokat. KF 4-nél foglalatsere. Parallel fűtésnél 30 ohm soros ellenállást kell használni.
AS 4104	AS 4100	Átalakítás nélkül. — Hangerő valamivel kisebb lesz.
AS 494	AS 4100	Átalakítás nem szükséges.
AS 4125 +	AS 4100 HP 4106	Erősítés kisebb, fadingszabályozás gyengébb. Foglalatsere. Erősítés nagyobb, begerjedésveszély.
PP 222	KL 4	Foglalatsere.
DS 4100 DS 4101	ABC 1	Felső anódvezetés az új foglalathoz kötendő, a rácsvezetéket árnyékolva felvezetni, a katódejtő ellenállás 175 ohmra cserélendő.
PP 415 +	PP 416 PP 430	A segéd-rácsra 150 volt helyett 80 voltot kell adni. (130.000 ohmos ellenállás.) Átalakítás nélkül. A cső nagyobb teljesítményű és drágább.
PP 610 +	KL 5	Foglalatsere. Soros ellenállást 40 ohmmal emelni, előfeszültség —6 volt, anód-feszültség legfeljebb 135 volt.
PP 2018 +	CL 4	Foglalatsere. A soros ellenállást 50 ohmmal csökkentjük, helyes katódejtő ellenállás 170 ohm.
PP 4018	CL 4	Foglalatsere. 170 ohmos katódejtő ellenállás.
P 460	P-15/250	Helyes katódszilit 750 ohm.
V 2018/V 2118/+	CY 1	Foglalatsere. Fűtőáram cca 190 mA-re állítandó.
PV 3018/PV 4018/+	CY 2	Foglalatsere. Fűtőáram cca 190 mA.
ME 4 + +	EM 4	Átépítéshez kapcsolást adunk.

b) csoport

AB 1/DD 465/+	AB 2	Foglalatsere. Felső anódcsatlakozás az új foglalathoz kötendő.
AF 2/HP 4115/+	HP 4106	Átalakítás nem szükséges.
AK 1/MO 465/	ACH 1 (72 fej)	A foglalathoz az első és második rács bekötését fel kell cserélni. Utánhangolás ajánlatos.
AK 2	ACH 1 (8B fej)	Utánhangolás ajánlatos. Bemenő és kimenő kapacitások megváltoztak.
EK 3 +	ECH 2	Mint az AK 2-nél.
AL 2 +	APP 4120	Foglalatsere.
CL 2 +	CL 4 CL 6	220 voltnál: CL 4; katódeellenállás 170 ohm. 110 voltnál: CL 6; katódeellenállás 140 ohm. A CL 4-nél 25, a CL 6-nál 50 ohmmal csökkentjük a szériaellenállást

munka a modulátorkörök behangolása, visszacsatolás és antennacsatolás beállítása. Kevés visszacsatoló menetet együnk, hogy a pentodóméter széles állásában kezdődjön a gerjesztés. Lehetséges laza antennacsatolást használjunk, hogy a tükörszelekció ne romoljon.

A készülék doboza 1,2 mm-es vaslemezről készült. Mérete 360x220x185 mm, az alaplamez magassága 55 mm.

A készülék teljesítményéről nincs sok

mondanivaló. Néhány méteres huzal darabbal hangszóróba hoz minden jelentős állomást. Ez persze korántsem jelenti azt, hogy a jó antenna fölösleges, különösen nem akkor, amikor igen távoli, néhány wattos amatőradó vételéről van szó.

Érdeklődőknek a konstruktőr a Műegyetemi Rádió Club címén szívesen ad hasznos útbaigazítást a megépítés és üzembehelyezésre nézve.

Telepes zsebszuper

négy TUNGSRAM DP-105 csővel

Irta: SOMFAI JÓZSEF gépészmérnök hallgató.

A kirándulókra, vikkendezőkre és a nyaralni szerető amatőrökre gondoltam akkor, amikor a Tungstram rádió-lámpagyár piacra hozta az új DP 105-ös csövet. Kis fogyasztása teszi nagyon gazdaságossá ezt az új csövet. Azonnal hozzáálltam, először egy, majd kettő és háromcsöves egyenes gépet építettem. A tapasztalatok alapján felbuzdulva, megkíséreltem egy négycsöves szupervevő összeállítását. Normál három hullámsávú szupert építettem, melynek kapcsolását és építési adatait a szerkesztő úr, szeretett Pista bátyám kedvességéből módomban áll — a Rádió Compass készülésének utolsó perceiben — a következőkben közölni.

A készülék 125 KHz-re hangolt középfrekvenciára van szerkesztve s a tükörállomások kiszűrése céljából induktív csatolású sávszűrő bemenettel bír.

A középfrekvenciafokozat visszacsatolással van ellátva részben a készülék érzékenységének növelése, másrészt a rövidhullámú Morse-adók vételének lehetővé tétele céljából. A második nagyfrekvencia pentóda ennél fogva audion kapcsolatban dolgozik.

Külön cső tölti be az oszcillátor szerepét, míg az első cső modulátorként működik. Így elsőrendű keverés érhető el és az erősítés is nagy marad. A vég-erősítő fokozatban működő pentóda transzformátoros csatolású. A hármas forgókondenzátort kis kiegyenlítő kon-

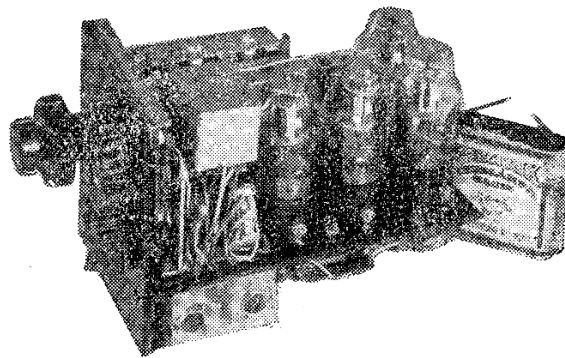
denzátorokkal állítjuk be a megfelelő hangolási helyre.

Keretantenna vételnél, melyet a készülékünkbe beépíthetünk, ne az első forgóra csatlakozzunk, mert nincs semmi szükség ilyenkor előszelekcióra. Antennaként különben egy pár méter huzal is megfelel, melyet a készülékkel vihetünk. Ezt aztán közvetlen a forgó állórészére kötjük.

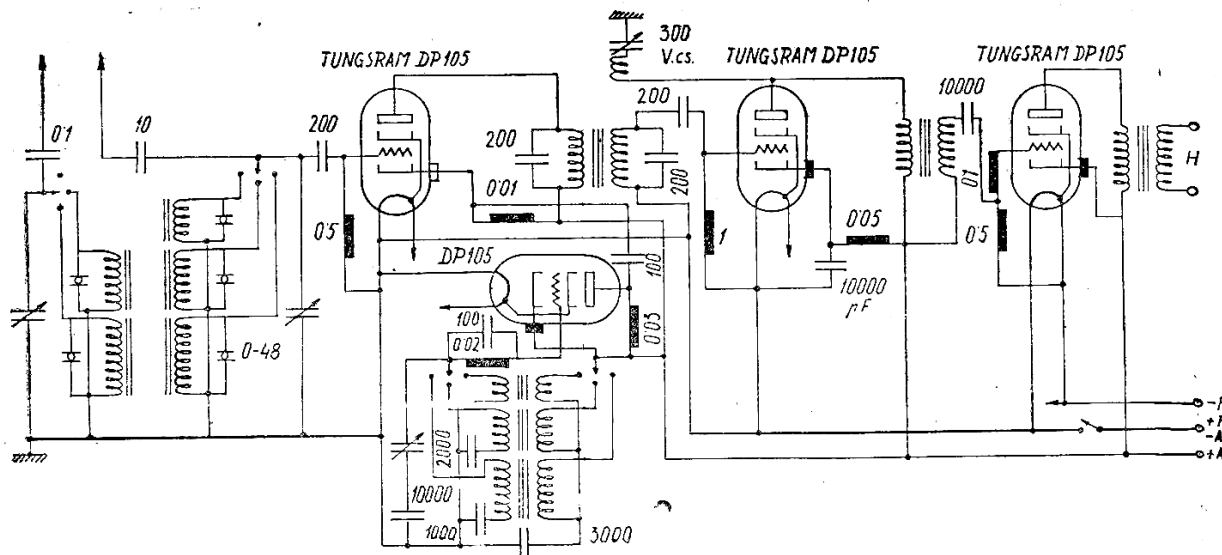
A helyesen megépített készülék kiváló hanghűséggel és (természetesen csak fejhallgató vételről lehet szó) jó hangerővel hozza be az összes valamirevaló állomásokat.

Az antenna és a modulátorkör közötti induktív csatolás 32 mm (tengelytávolság).

Rövidhullámú tekercesek: modulátor 7 menet 0,8 huzalból 20 mm átmérőjű



A készülék alváza oldalról.



A készülék elvi kapcsolása.

vasmagos trolitul testre. Oszcillátor 6 menet 0.8 huzalból. Visszacatolás 7 menet 0.2 mm $2 \times$ selyemhuzalból az előző 6 menet közé, ezt is 20 mm átmérőjű vasmagos trolitul testre.

Középhullámú tekercsek: antenna és modulátortekercs 80—80 menet 20×0.05 Litze vasmagos csévére. Oszcillátor rácstekercs 60 menet. — $0.2 \times 2 \times$ selyemhuzal. Visszacatolás 40 menet.

Hosszúhullámú tekercsek: antenna és modulátortekercs 270 menet $0.2 \times 2 \times$ selyemhuzalból. Vasmagos csévén. Oszcillátor rácstekercs 190 menet. Visszacatolás 70 menet $0.2 \times 2 \times$ selyemhuzal.

A középfrekvenciátranszformátort fazékvasra tekercseljük 0.1 mm zománchuzalból. Menetszám 400, visszacsatolás 100 menet. A vasnál hagyjunk 0.8 mm-es légrést. Legjobb, ha a légrés helyébe 0.8 mm vastag prespán lemezkét teszünk. A transzformátor indukzív csatolású, 30 mm (tengelytáv). Arnyékolás nem szükséges, mert nincs

olyan nagy erősítés, hogy készülékünk begerjedjen.

Az egész készüléket igen kis helyre lehet összeépíteni. A telepek 20—30 V anód- és egy kis aerodyn-fűtőtelep is igen kis helyen elfér. Mindezt egy kis hordozható táskába beszerelve akár menetközben is hallgathatjuk.

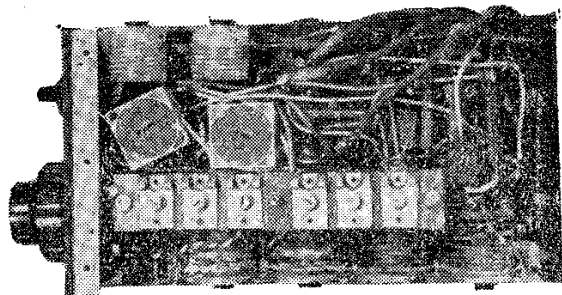
Az új előfizetők köréből beérkezett nagyszámú érdeklődésre való tekintettel a

RÁDIÓ COMPASS 1938-39.

(megelőző) kötetéből, változatlan tartalommal, csak néhány száz példányban utánnnyomás készült s a készlet kifogytaig

kötetenként 3 P-s áron

bérmentes szállítással kapható a szerzőnél.



A készülék alváza alulról.