

SUMIDA zárókörök és egy RF-transzformátor a HAM-bazárból

Pálinkás Tibor gépészmérnök, tpalinkas@radiovilag.hu



A HAM-bazár kínálata 3 féle 7×7 mm-es „japán stílusú” tekercs-szerelvénnyel bővült. Mivel ezekről az egzotikus típusjelzésű alkatrészekről még a neten sem sikerült semminemű műszaki adatot, adatlapot, dokumentációt találni, kénytelen voltam mérésekhez folyamodni. Az alábbiakban ezen mérések eredményét osztom meg olvasóinkkal, elősegítendő az alkatrészek saját tervezésű áramkörökben történő felhasználását.

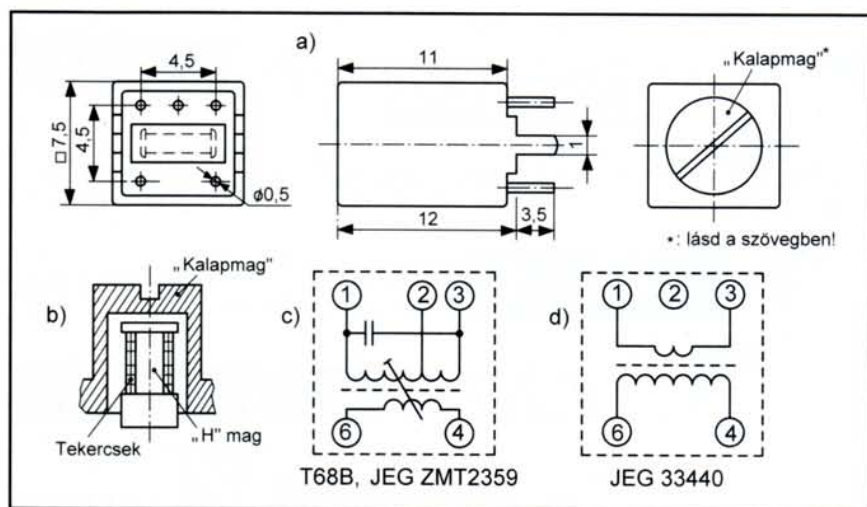


A szokásos kialakítású, négyzet keresztmetszetű, mélyhúzott acélburával ellátott alkatrészek körvonalrajza az **1.a ábrán** látható. A burában elhelyezkedő tekercsrendszer is a megszokott, „kalapmagos” hangolású: az 5 kivezetéses bakelit alaptest fészében parafinnal rögzítették a peremes ferritmagnet, amely egyben a tekercscső is. A kivezetőlábak távolsága nem illeszkedik az inch alapú raszterhez! A burába egy fröccsöntött, belsőmenetes polie-

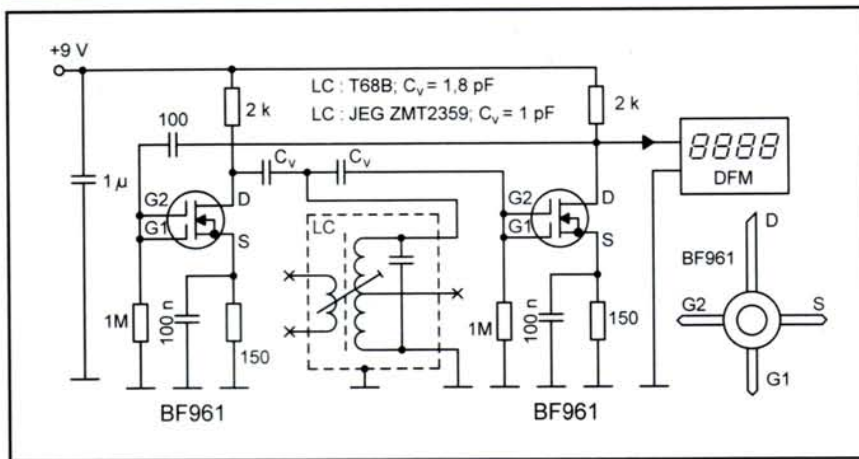
tílenkeretet helyeztek el, amelybe a kalap alakú, szintén menetes ferrit hangolóserleg van becsavarva kellően szoros illesztéssel, megelőzendő a kilazulást, ezzel az elhanglódást. A kalapmag felső síkján hornyot képeztek ki a hangolósvarhúzó számára. A tekercsrendszer vázlatát az **1.b ábra** mutatja. A tekercseket forrasztható zománccal bevont huzalból készítették és a menetet a tekercsvégek felforrasztása után parafinnal rögzítették.

A KF zárókörökben a bakelit talpban kialakított üregbe miniatúr, cső alakú kerámiakondenzátort is beépítettek, amely a leágazásos primer tekercssel rezgőkört képez (**1.c ábra**). Az RF-transzformátor tokozása is ugyanilyen, de kondenzátort nem tartalmaz, az 1-3. lábra kivezetett tekercsnek pedig nincs leágazása (**1.d ábra**). A bekötési rajzok az egységeket alulnézetben ábrázolják.

A szerelt egység áramköri funkcióját a kalapmag hornyos felületének festése jelzi. Eszerint a **T68B**, fehér jelzésű zárókör AM műsorvevők 455 vagy 465 kHz-es KF-erősítője első fokozatának kimenőköre lehet, a **JEG ZMT2359** pedig nyilvánvalóan 10,7 MHz-es FM-KF záróköre céljára készült. A zárókörök leágazásos primertekercsének általában a kisebb menetszámú, azaz a 2-3. kivezetését iktatják be a középfrekvencás fokozatok kollektorkörébe, a szekunderük pedig a következő fokozat bázisköréhez illeszkedik. A régebbi, germániumtranszistoros kisorádiókban az 1. láb és a meghajtó tranzisztor bázisa közé kapcsolták a fokozat gerje-



1. ábra



2. ábra

dését megakadályozó neutralizáló kondenzátort. A korszerűbb, szilíciumtranszisztoros készülékekben ez a láb nincs bekötve.

A körök rezonanciafrekvenciáját a 2. ábrán feltüntetett Franklin-oszcillátorba iktatva mértem. Ennek az oszcillátor-kapcsolásnak nagy előnye, hogy rendkívül lazán csatolódik a rezgőkörhöz, így csak elhanyagolható mértékben befolyásolja annak paramétereit. (A BF961 kétkapus MOSFET a HAM-bazárban kedvező áron megvásárolható.)

A zárókörök mért hangolási tartománya a táblázatból kiolvasható. A táblázatban a tekercsek menetszámát, ill. a rezgőköri kondenzátor kapacitását is feltüntettem.

A rezgőkörök jósági tényezőjét is meghatároztam. Q-mérő hiányában a definíció szerinti mérési összeállítást alkalmaztam (3. ábra). A Q körjóság meghatározásához meg kell mérnünk a minimális mértékben terhelt rezgőkör sávszélességét. Sávszélesség alatt a rezgőkörön a rezonanciafrekvencián mért amplitúdónak az $1/\sqrt{2}$ (azaz közelítőleg 70%-os) csökkenéséhez tartozó két frekvenciahatár közötti különbség értendő. A mérést 455 kHz-re, ill. 10,7 MHz-re hangolt körön végeztem. Az A ponton, rezonanciafrekvencián 600 mV amplitúdójú szinuszjel volt. Az amplitúdó a 455 kHz-es zárókör esetén

451,8, ill. 458,5 kHz-en csökkent 420 mV-ra. Ebből a (jó közelítéssel terheletlen) körjóság:

$$Q_{455} = f_0 / \Delta f = 455 / (458,2 - 451,8) \approx 71.$$

Hasonlóképpen mérve és számolva, a JEG ZMT2359-re $Q_{10,7} = 38$ adódott.

A JEG 33 440 feliratú RF-transzformátorról – bár a kalapmagja festetlen, azaz szürkésfekete színű – már csak a rezgőköri kondenzátor hiánya miatt sem valószínűsítem, hogy AM-vevő demodulátorát meghajtó zárókörének szánták. A frekvenciátvitelt a 4. ábra szerinti összeállításban mértem, teljesen becsavart vasmag, azaz ma-

ximális önindukciós tényező mellett. A trafó kisebb menetszámú tekercsének kivezetéseit közvetlenül a generátor kimenetére kötöttem. Mivel a szignálgenerátor kimenőimpedanciája névlegesen 50Ω , a trafó szekunderét az átranzformált ellenállással kell lezárni. A lezáróellenállás értéke:

$$R_s = 50 (n_{4,6} / n_{1,3})^2 = 50 (61,5/7)^2 = 3859 \Omega \approx 3,9 k\Omega$$

A -3 dB-es pontok 60 kHz-nél, ill. 4 MHz-nél voltak.

A közepes önindukciós tényező (a kalapmag elmozdulási tartománya azon részének közepén, ahol az elfordítás szögével nagyjából egyenesen arányos az önindukciós tényező változása):

$$L_k = 100 \mu H.$$

Ebből az $n = 61,5$ menetszám ismeretében meghatározható a szerelvényre jellemző k tényező:

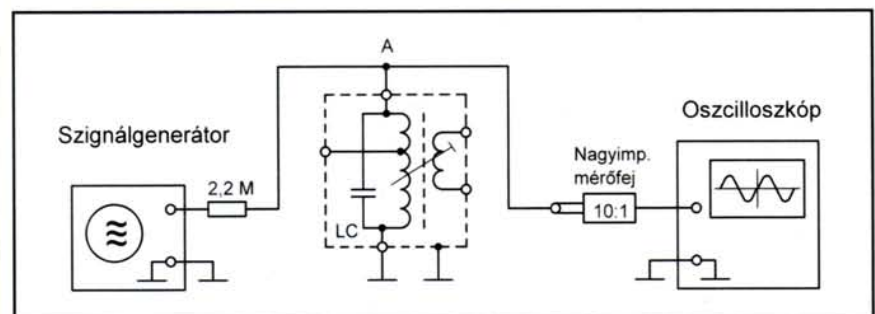
$$k = \sqrt{n^2 / L} = \sqrt{61,5^2 / 100} = 6,15.$$

A k ismeretében más, kívánt induktivitásértékre áttekerceselhető a vasmag:

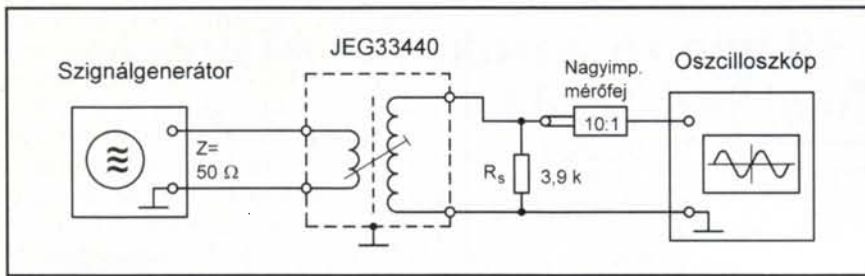
$$n = k\sqrt{L}; \mu H.$$

A ferritmag/cséve ablakkeresztmetszete $0,75 \times 2,25$ mm.

Típus	Hangolómag színjele	Tekercs menetszáma			Kondenzátor kapacitása pF	Hangolási tartomány kHz
		$n_{1,2}$	$n_{2,3}$	$n_{4,6}$		
T68B	Fehér	109	64	8	180	385...530
JEG ZMT2359	Narancs	12	4	3	51	8500...11 500
JEG 33 440	Fekete	$n_{1,3}: 7$		61,5	-	$L_{4,6}: 60...120 \mu H$



3. ábra



4. ábra

Példa: készítendő egy $L_k = 200 \mu\text{H}$ -s tekercs. A fenti képlet alapján a szükséges menetszám:

$$n = 6,15 \cdot \sqrt{200} = 87.$$

Az adott szerelvényben akkor érjük el a legnagyobb tekercsjóságot, ha a huzalkeresztmetszet, így a huzalátmérő a lehető legnagyobb.

Az ablakkeresztmetszet:

$$A = 2,25 \cdot 0,75 = 1,6875 \text{ mm}^2.$$

Ebből egy menetre $1,6875/87 \cong 0,019 \text{ mm}^2$ jut. Ezt úgy is felfoghatjuk, hogy az adott ablakkeresztmetszetet elvileg $\sqrt{0,019} = 0,139 \text{ mm}$ átmérőjű huzallal lehetne kitölteni akkor, ha egy sorban éppen egészszámú menet férne el. Mivel ez általában nem valósítható meg, válasszuk akkor a szabványos, $\varnothing 0,11 \text{ mm}$ -es zománchuzalt; ennek zománcozott átmérője $0,12 \text{ mm}$! Egy sorban $2,25/0,12 = 18,75 \rightarrow 18$ menet fér el. A sorok száma: $87/18 = 4,83 \rightarrow 5$.

Mivel $5 \cdot 0,12 = 0,6 < 0,75$, a választott huzal megfelelő. (A fenti számítást $0,12 \text{ mm}$ -es huzalra elvégezve már kismértékben túllépnénk a $0,75 \text{ mm}$ -es megengedett tekercselési vastagságot, bár ez még elfogadható lehetne.)