

A SÁVSZÉTHÚZÁS

Rövidhullámú vételnél úgy a hírszóró adások, mint a rövidhullámú amatőrsávok között az egyes állomások pontos bálítását rendkívüli módon megnehezíti az a körülmény, hogy az állomások igen sűrűn helyezkednek el és a skála egész csekély megmozdításával öt-hat állomáson is átszaldadunk. Ezután az előbb vett állomás megkeresése vagy csak nagy nehézséggel vagy egyáltalán nem sikerül újból. Arra kell tehát törekedni, hogy hangoló kondenzátorunk csak azt a keskeny sávot fogja át, amelyben az állomások megkeresni kívánjuk. Így a teljes skálahosszon csak az a kevés állomás je entkezik, amelyek közül a kívánt állomásokat ki akadjuk választani!

A könnyebb érthetőség kedvéért vegyünk egy-két példát. A 19 méteres hírszóró sáv vagy a 20 méteres amatőrsáv a forgókondenzátor 180 fokos kiforgatása közben néhány fokon belül helyezkedik el. Így a beállítás nehézkes. Arra kell tehát törekedni, hogy a venni szándékolt sávot legalább 150—160 fokra szétteregessük. Ezt nevezzük sávszéthúzásnak.

A sávszéthúzást úgy oldjuk meg, hogy bizonyos szabályok szerint a forgókondenzátorral sorba és párhuzamosan fix kondenzátorokat teszünk. Már itt kell felhívni a figyelmet arra, hogy az itt beépítendő blokkkondenzátorok, tekintettel a rövidhullámokra csak kerámikus kondenzátorok lehetnek.

Vegyük ezután szemügyre a sávszéthúzás elméletét és számítását. Vegyük sorra mi történik az 1. számú ábra a, b és c, kapcsolásaiban.

Az a, kapcsolásban két blokkkondenzátort látnunk soros kapcsolásban. Az eredő C_x kapacitást a már ismert képletből kapjuk:

$$C_x = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

Például ha $C_1 = 50 = \text{pf}$, $C_2 = 100 \text{ pf}$, akkor:

$$C_x = \frac{50 \cdot 100}{50 + 100} = \frac{5000}{150} = 33$$

Az eredő kapacitás tehát 33 pf.

Térjünk át ezután a H kapcsolás vizsgálatára. Itt az egyik blokkkondenzátor helyére egy 500 pf-os forgókondenzátort tettünk. A fenti képlet alapján beforgatott kondenzátorállás mellett az eredő kapacitás (C_{x1}):

$$C_{x1} = \frac{50 \cdot 500}{50 + 500} = \frac{25000}{550} = 45 \text{ pf}$$

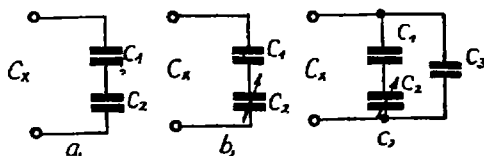
Kiforgatott kondenzátorállás mellett újból felírjuk és kiszámítjuk az eredő kapacitás értékét. Itt figyelembe kell venni, hogy a szokásos forgókondenzátorok kezdőkapacitása

a maximális érték egytizedrésze szokott lenni. A példában felhozott 500 pf-os forgókondenzátor kezdőkapacitása kiforgatott állásban körülbelül 50 pf-ra tehető. A kiforgatott állás esetében létrejövő eredő kapacitás tehát (C_{x2})

$$C_{x2} = \frac{50 \cdot 50}{50 + 50} = \frac{2500}{100} = 25 \text{ pf}$$

Elértünk tehát annyit, hogy míg forgókondenzátorunkat 500 és 50 pf. között hangoltuk az eredő kapacitás csak 45 és 25 pf. között változott. Arra majd később térünk rá, hogy ez a körülmény mit jelent, ha a C pontokra indukcióit kapcsolunk és így rezgőkört építünk fel.

A c, kapcsolásban az előbbihez képest az a változás, hogy az előbbi sorbakapcsolt egy-séggel párhuzamosan még egy blokkkondenzátort kapcsolunk. A sávszéthúzásnál ugyanis gyakran szükség van arra, hogy még kisebb eredőkapacitásváltozást tudjunk elérni. A b, kapcsolás szerinti C_1 kondenzátor csökkentésével további eredményt tudnánk elérni, de



1. ábra.

így az eredőkapacitás már igen lecsökkenne és ez a rezgőkör jóságát veszélyeztetné. A c, kapcsolás lehetővé teszi, hogy még kisebb eredőkapacitásváltozást érjünk el anélkül azonban, hogy az eredőkapacitásunk erősen lecsökkenne. Az eredőkapacitások kiszámításánál az alábbiakat vegyük figyelembe. A C_1 és C_2 kapacitások sorbakapcsolása esetén előáll az eredőkapacitásváltozást ismerjük a fentiek szerint. (Példánkban 45 és 25 pf. között.) Ennek két szélső értékét figyelembevéve fel kell írni a párhuzamosan kötött kapacitások képletét, tekintettel a C_3 blokkkondenzátorra. Ennek értéke legyen 100 pf. Beforgatott állásban tehát az eredő kapacitás (C_{x1})

$$C_{x1} = 45 + 100 = 145 \text{ pf}$$

Kitortgatott állásban (C_{x2}):

$$C_{x2} = 25 + 100 = 125 \text{ pf}$$

Az eredőkapacitás tehát most már csak 145 és 125 pf. között változik.

Feltűnhetik az, hogy a csak szót használtuk, pedig látszólag az eredőkapacitás na-

gyobb mint az előbb. Gondoljunk azonban arra, hogy a kapacitásváltozást mindig a vég és kezdőkapacitás hányadosa adja. Ezek szerint a kapacitás változása a példabeli forgókondenzátornál 10-szeres, mert

$$C \text{ változás} = \frac{500}{50} = 10$$

Ugyancz a példánál a b, kapcsolásban:

$$C \text{ változás} = \frac{45}{25} = 1.8$$

A változás tehát 1.8-szoros. A c, kapcsolásban pedig:

$$C \text{ változás} = \frac{145}{125} = 1.16$$

A változás tehát 1.16 szoros.

Ha jól utánagondolunk, mingyárt láthatjuk, hogy az eredőkapacitásváltozás és az egyes kapacitások értékei között az alábbi összefüggés van.

A változás értéke növekszik ha a C_1 értékét növe, vagy a C_3 értékét csökkentjük.

A változás értéke viszont csökken ha a C_1 értéket csökkentjük, vagy a C_3 értékét növeljük.

A kapacitásváltozás és a rezgőkör

Nézzük most, mi történik ha rezgőkört szerkesztünk. Irjuk fel először is a rezgőkör önfrekvenciájának képletét:

$$\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$$

Ebből láthatjuk, hogy változatlan önindukció érték mellett a rezgőkör frekvenciája a kondenzátor értékével fordított négyzetgyökös arányban változik. A kapacitás négyszeres növekedése tehát az önfrekvencia kétszeres csökkenését eredményezi.

A már említett forgókondenzátor tízszeres kapacitásváltozása egy rezgőkörben kereken háromszoros frekvenciaváltozást fog előidézni ha nincs rákapcsolva trimmer és elhanyagoljuk a vezetékek valamint egyéb rákapcsolt alkatrészek kapacitását, mert a tízszeres kapacitásváltozás négyzetgyöke kereken három. Tehát egy bizonyos tekerccsel az átfogott sáv felső frekvenciahatára a beforgatott állás frekvencia értékének

háromszorosa lesz. Például 3000 kc.-től 9000 kc.-ig.

Az első ábra b, kapcsolása szerint a példában a kapacitásváltozás 1.8-szeres. Az átfogás itt tehát 1.8-nek a négyzetgyökével lesz arányos. Ez kereken 1.34-et tesz ki. Ennyi lesz a frekvenciaátfogás szorzata. Például 3000 kc.-től 4020 kc.-ig.

A c, kapcsolásban a kapacitásváltozás 1.16-szoros. Mivel ennek négyzetgyöke 1.08, ennyi lesz a frekvenciaátfogás szorzószáma. Példánkban tehát 3000 kc.-től 3240 kc.-ig fog terjedni a sávszéthúzás.

A példa szerinti mindegyik esetben feltétel az, hogy olyan indukciót alkalmaztunk, melynél a maximális kapacitással kapott önfrekvencia 3000 kc. Az indukció értéke tehát mindegyik esetben más és más kell hogy legyen.

A sávszéthúzás számítási módja.

A sávszéthúzás megtervezésénél abból kell kiindulnunk, hogy van egy forgókondenzátorunk, melynek segítségével az elhatározott frekvenciasávot akarjuk áthangolni. Ebből a két tudott adatból kiszámítjuk először is a sáv frekvenciahatárainak hányadosát. Ez a szám mutatja meg, hogy a magasabb frekvencia határérték hányszorosa az alacsonyabb határértéknek. Az eddigiek alapján már láthatjuk is, hogy ezen érték négyzete lesz a megkívánt kapacitásváltozás értéke a rezgőkörben.

A könnyebb érthetőség kedvéért vegyünk egy-két példát. Van egy 100 pf.-os forgókondenzátorunk. Ennek majdnem egész skálájára szét akarjuk húzni a 3500—4000 kc. amatőrsávot.

A biztonság kedvéért úgy kell tervezni, hogy nagyobb átfogást vegyünk tervbé, ne hogy a pontatlan kapacitások miatt a tervezett sáv egyik fele esetleg kimaradjon. Vegyünk tehát tervbé 3000—4500 kc. sávot. A frekvenciaváltozás aránya az eddigiek szerint $4500 : 3000 = 1.5$.

Az ilyen sávszéthúzáshoz szükséges kapacitásváltozást a most megkapott érték négyzete adja. Ne felejtjük el, hogy most visszafelé számolunk, nem úgy mint az előző példákban. A fenti szám négyzetét legegyszerűb-



FREKVENCIA

VILLOMOSSÁGI ÉS MŰSZAKI VALLALAT

BUDAPEST II, GORGEY ARTHUR-U. 17

HIRADASTECHNIKAI BERENDEZÉSEK ÉS

MÉRŐKESZÜLÉKEK

TERVEZÉS

KESZÍTÉS

JAVÍTÁS

ben úgy kapjuk meg, hogy önmagával megszorozzuk:

$$1.5^2 = 1.5 \times 1.5 = 2.25.$$

Az eredőkapacitás maximális értékének a minimális érték 225-szörösének kell lennie.

Nézzünk most egy másik példát. Ugyanaz a forgókondenzátorunk van, de a 14.000—14.400 kc. sávot akarjuk átfogni. Biztonság kedvéért vegyük a 13.500—15.000 kc. sávot. A frekvenciaváltozás aránya $15.000 : 13.500 = 1.11$.

A kapacitásváltozás szükséges aránya pedig $1.11^2 = 1.23$.

Megfelelő forgókondenzátort egyik megoldáshoz sem kaphatunk, mert a forgók kapacitásváltozása általában tízszeres. Meg kell terveznünk tehát a sávszéthúzás kapcsolását és a blokkondenzátorok értékét.

A tervezéshez egyszerű képleteket megadni még akkor sem tudnánk, ha azonnal el tudnánk dönteni, hogy az 1. ábra b- vagy c- kapcsolását fogjuk alkalmazni. Mindenesetre legajánlatosabb a c-kapcsolást választani, mert így az eredőkapacitást és a kapacitásváltozás határait a legkönnyebben tudjuk összeállítani.

Nem adunk tehát további képletet, hanem az adatokat a megadott számítások alapján megközelítő számítással kell meghatározni. Felveszünk tehát a C_1 és C_3 kondenzátorokra egy bizonyos értéket. Kiszámítjuk az eredőkapacitásváltozás arányát. Ha ez nagyobb, mint a már kiszámított érték (Első példánkban 225) a C_1 kondenzátor értékét csökkentjük, ha pedig kisebb akkor növeljük. Ezután újból kiszámítjuk az arányt és újból helyesbítünk. Egészen addig folytatjuk ezt, míg a megfelelő eredőkapacitásváltozást elérjük.

A C_3 értéke a rezgőkörjósággal van összefüggésben. 3000 kc. körül ennek értékét körülbelül 100 pf.-ra vegyük 500 pf.-os forgókondenzátornál és 50 pf.-ra 100-as forgónál. 15 000 kc. körül pedig C_3 értékét körülbelül 20 pf.-ra vegyük. A közbensi frekvencia-értékek megfelelő kondenzátorértékeit ebből arányosan meghalározzhatjuk. Kisegítő értékül adhatjuk még 7000 kc.-ra a 30 pf.-os értéket. Megjegyezzük, hogy a számítások szerint ezeket az értékeket is módosíthatjuk a megfelelő sávszéthúzás kedvéért. Ezeket csak kiinduló pontul kell alkalmazni.

A fent megadott két példára megadunk egy-egy kidolgozott eredményt:

3000—4500 kc. sávra $C_1 = 300$ pf., $C_3 = 40$ pf.
13 500—15.000 kc. sávra $C_1 = 10$ pf.,
 $C_3 = 20$ pf.

Ez utóbbi a 40, 20 és 10 méteres amatőr-sávra is jól használható. A forgókondenzátor értéke 100 pf. mindkét esetben.

Célszerű a kiszámított értékeket utána-számolni, hogy a számolásban megfelelő gyakorlatra tegyünk szert.

Meg kell végül említeni, hogy a megfelelő

önindukciósértékeket ezután kell megkérteni a megkapott eredőkapacitásokhoz. Erre helyszűke miatt jelenlegi cikkünkben már nem térhetünk ki. Célunk ebben a cikkben csak a kapacitásértékek kiszámítása volt. Legközelebbi számunkban foglalkozni fogunk az önindukciósértékek meghatározásával is, de ez a sávszéthúzásra már nincs befolyással.

A sávszéthúzás adókészülékekben is lényeges probléma, mert az oszcillátorok pontos kalibrációjá és beállításá sávszéthúzás nélkül igen nehézkes. Vékonylemezű forgókondenzátornál erősen javítja az adó frekvencia-stabilitását, mert a forgókondenzátor csak kis mértékben van befolyással az eredőkapacitásra és így mechanikus mozgása kevésbé befolyásolja az oszcillátor frekvenciáját.

A sávszéthúzásnak az ismertetett módokon kívül még több lehetősége van, de a gyakorlatban ezek váltak be a legjobban és így a többi ismertetésére nem is térünk ki. A két forgókondenzátorral való sávszéthúzás nem célszerű, mert a kalibrálás így majdnem lehetetlen. (A nagyobb forgó csekély hibás beállítása a sávszéthúzó forgó egész hitelesítését elrontja.)

Azt hisszük, hogy fenti ismertetésünkkel nyilván hozzájárultunk a rádiótechnika egyik problémájának, a sávszéthúzásnak, megértéséhez és meg vagyunk győződve arról, hogy a készülékeknek czalapon való megszerkesztése minden készüléktulajdonosnak nagy hasznára lesz.

Dr. H.

Megjelent

A TÁVOLBALÁTÁS MAI TECHNIKÁJA

Szerzője: Dr. Babits Viktor,

a newyorki Renssler műegyetem professzora.

Rajzokkal, fényképekkel, finom papíron. Ára félévasonkötésben 48.— Ft. Előfizetőinknek kedvező fizetési feltételek. Megrendelhető és befizethető:

Hungária Könyvkiadó

Budapest V,

Bajcsy-Zsilinszky-út 34

Postatakarékpénztári csekkszámlla. 51.138.
Telefon: 389—124.