



Xurshida Abdullayeva,

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
TATU magistranti*

Sath akustik to'liqlarida polosali filtrlarning ahamiyati

Polosali filtrlar qabul qiluvchi va uzatuvchi qurilmaning muhim qismidir. Barcha qabul qilish kanallari orqali qabul qiluvchining selektivligini va transmitterdagi yon mahsulotlarni bostirishni aniqlaydi. Sath akustik to'liqlari birinchi bo'lib, radiolokatsiya stansiyalarida qo'llanilgan.

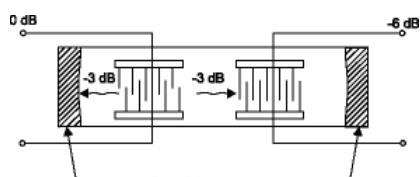
O'tgan asrning sakkizinchi yillarida eng keng tarqalgan televideniyon qabul qilgichining oraliq chastota filtrlari sifatida foydalanilgan. Endi SAT filtrlari radio aloqa va radio lokatsiyaning barcha sohalarida qo'llanilmoqda. Ushbu filtrlar kichik va oddiy peyjerlardan tortib, mobil aloqaning murakkab qabul qilgichida, televideniye va optik tolali ma'lumotlar uzatish tizimlarida qo'llanilmoqda. Sath akustik to'liqlar qurilmalarini quyidagi bir necha sinfga bo'lish mumkin: oraliq chastotadagi signalni qayta ishlash polosali filtrlari, kechikish liniyalari, rezonatorlar, qabul qiluvchining kirish zanjiri uchun kam

yo'qotish filtri, shu jumladan, GSM, AMPS, CDMA tizimlar. Yangi avlod IMT-2000 mobil telefoniya akustik-elektronik konvolverlar orqali kirishni ajratish amalga oshirish kutilmoqda. [1,2,3]

SAT qurilmalarining afzalliklari ularning fizik tuzilishiga bog'liq: gabariti kichik va kam o'lchovli; chiziqli faza; shaklining omili, birlikka yaqinlashishi (juda yuqori to'rtburchak); harorat barqarorligi. Yarim o'tkazgich ishlab chiqarish texnologiyasi yuqori darajada qayta ishlanishi mumkin va katta hajmdagi ishlab chiqarish imkonini beradi. Eng sodda qo'llanishdagi SAT transversal filtri 2 o'zgartirgichdan tashkil

topgan, piezoelektr sathida joylashgan elektrodlarning o'tkazuvchi qarshi panjalari, masalan, monokristall kvarts yoki lityum niobat (1-rasm) joylashgan.

Bulardan biri o'zgartirgichlarni tebratadi, boshqasi relyev to'liqini qabul qiladi. Agar uzatish o'zgartirgichiga delta funksiyasi sifatida signal yuborilsa, filtrning javobi ikki o'zgartirgichning lokal impuls bo'ladi. Qo'shni elektrodlar orasidagi masofa relyev to'liqining yarim uzunligiga teng. Bunday to'liqlarning tezligi nurning tezligidan besh barobar kamroq. Shu sababli yuzlab yoki minglab davrlar radio impulslari talab qilinadi.



1-rasm
SAT transversal filtri

2a-rasmda to'rtburchakli chastota xarakteristikasi. Ushbu xarakteristikaga mos keladigan impuls javob shakli 2b-rasmda ko'rsatilgan. Konverter topologiyasini ushbu impuls javobiga muvofiq qayta ishlab chiqsak, to'ldirish davriga mos keladigan markaziy chastotadagi bunday filtrning berilgan chiziqqa yaqin munosabatiga ega bo'lishini kutish mumkin (2v-rasm). Albatta, kamroq yo'qotishlar va rezonatorlarga ega filtrlarni loyihalashtirish uchun yanada murakkab usullardan foydalaniladi. [4]

Boshqa turdagi filtrlar bilan taqqoslaganda, masalan, elektr LC — yoki RC-turi, SAT filtrlari quyidagi ustunliklarga ega:

- ACHX va FCHX shaklida yetarli darajada murakkab komplekslarni amalga oshirishda berilgan parametrlarni yuqori aniqlik bilan ta'minlash imkonini beradi;
- ishlab chiqarilishi, mikroelektronikaning standart texnologik jarayonlaridan foydalanish imkoniyati,
- SAT filtrining monolitik hol qurilmasi sababli ish jarayonida parametrlarning yuqori barqarorligi va ishlashning ishonchligi ega bo'ladi;
- mikroelektronika uskunalarini bloklari bilan yaxshi muvofiqdigi;
- kichik hajm va vazn.

SAT filtrlarining kamchiliklari quyidagilardan iborat:

- odatda monokristal piezotaglik ustiga qurilgani uchun ortib ketadigan xarajatlar;
- konvertorlarning odatda ikki tomonlama nurlanishiga ega bo'lganligi sababli, qo'shilishni yo'qotish darajasi oshgan va SAT qabul qilinishida signal manbai bilan ta'minlangan kuchning to'rtidan biridan kamrog'i yukka ketadi. [5]

SAT filtri 3 GHz 30 MHz dan chastotalarda tijoratda qo'llaniladi. Past chastotalarda filtr gabariti juda katta bo'lganligi sababli uning o'rniga piezoelektrik keramikadan tayyorlangan monolitik filtrlari qo'llanilmoqda. 3 gigagertsdan yuqori chastotalarda fotolitografik jarayonning hal etishda mahsulotlarning yuqori hosildorligini olish

imkonini bermaydi va bunday filtrlarning narxi boshqa yechimlar bilan solishtirganda raqobatlasha olmaydi. Yuqori chastotalarda polosasi keramika bilan birlashtirilgan elektromagnit filtrlar qo'llaniladi.

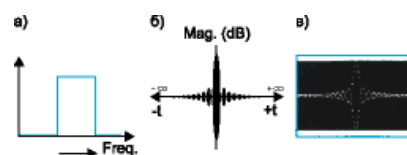
Mobil aloqa qabul qilgichida sath akustik to'lqini filtrining ahamiyati.

Barcha kommunikatsion asbob-uskunalar ishlab chiqaruvchi kompaniyalar sath akustik qurilmalarini ishlab chiqaradi. Biroq Nortel kompaniyasi ehtiyojlar, EPCOS kabi (eski nomi Siemens Matsushita), Samsung-Elektromexanika, Tomson-Microsonics va ichki iste'mol va sotish uchun ishlab chiqariladi. Faqat uch kompaniya SAWTEK, RFM va Murata kompaniyalari tomondan sotish uchun ixtisoslashgan filtrlar ishlab chiqariladi. SAWTEK zamonaviy kommunikatsiya tizimlarida ishlatiladigan filtr turlarini keng qamrovli majmuini ishlab chiqaradi. EPCOS kompaniyasi va kosmik aloqa tizimlari, antena dupleksorlar, televizor, mobil va mikroelektronika va Samsung-Elektromexanika peyjerlar, simsiz aloqada, rezonatorlar, antena dupleksorlarida qurilmalarga keng ko'lamda SAT qurilmalar ishlab chiqaradi.

Tomson-Microsonics SAT komponentlarini birinchi navbatda, CDMA, PCS, DECT, GSM aloqa vositalari uchun ishlab chiqaradi. Yuqorida sanab o'tilganlardan tashqari, Murat, NDK America, RFM, Vectron International, Toshiba, Mitsubishi Electric sath akustik qurilmalarni xorijiy ishlab chiqaruvchilari qatoriga kiradi. Hozirgi kunda radioelektronika uskunalarini uchun ko'plab turli xil filtrlar ishlab chiqilmoqda va keng ko'lamda foydalanilmoqda. Har qanday sath akustik to'lqin filtrlari 2 turga, ya'ni transversal va rezonantlarga bo'linadi. Sath akustik to'lqinining rezonansli filtrlarning asosiy parametrlari aloqa darajasi va filtrlar strukturasi tebranish turlarining soni bilan aniqlanadi. Rezonatorlarning orasidagi aloqa filtrga kirish elektr (o'tkazuvchilarni ulash) yoki akustik (tovush kanali) bo'lishi mumkin. Bunday turdagi filtrlar mobil aloqa qurilmalarida keng qo'llanilmoqda. Rezonans filtrlar asosan ishchi chastotasi (10 foizgacha) va kam yo'qotish (5db gacha) da qo'llaniladi. SAT rezonans filtrlari, o'z navbatida, zaif akustik aloqa va impedans filtrlariga bo'linishi mumkin.

Filtrlarning asosiy parametrlari:

- markaziy chastota;
- operatsion chastotalar diapazoni;
- ishchi chastotalar guruhida muvozanatni yo'qotish;
- tashqarida bostirish darajasi;
- to'rtburchak koeffitsiyenti;
- taxminiy yo'qotishlar.



2-rasm
a – ideal chastota xarakteristikasi, b – fureye tasviri, v – o'zgartirgich topologiyasi

Xulosa qilib aytganda, so'nggi yillarda mobil aloqaning jadal rivojlanishi tufayli sath akustik to'lqinlarida rezonatorlardan foydalangan holda filtrlar uchun katta qiziqish paydo bo'ldi. Bu kabi filtrlarning asosiy afzalligi, qabul qilinadigan bantlardan tashqarida bostirish (25–50 dB) va kichik o'lchamdagi (1–4 dB) kam yo'qotish tufaylidir. Bir qator aloqa standartlarining (jumladan, GSM, AMPS, CD, IS-59, PHS, PCS, CDMA, WCDMA va boshqalar) mobil aloqa tizimlari (dispatcherlar, harbiylar, shaxsiy va politsiya avtomobil radiostansiyalarida), qabul qiluvchi va uzatuvchi GPS navigatsiya va GLO-NASS tizimlarida, zamonaviy texnologiyalarning barcha qurilmalarida sath akustik to'lqinlarida polosa filtrlari ishlatiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. **V. N. Kurskii and V. V. Proklov.** Advanced Mobile Communication Radiointerface (CTDMA). Architecture Based on SAW Components. IEEE Ultrasonics Symposium Proc. October 5–8, 1997, Ontario Canada.
2. **M. Hikita, C. Takubo and K. Asai.** New High Performance SAW convolvers and their fundamental experiments for Highbitrate CDMA communication system. IEEE Ultrasonics Symposium Proc. October 5–8, 1997, Ontario Canada.
3. **Mitsutaka Hikita, Chizaki Takubo and Kengo Asai.** New SAW Convolver demodulation technique for very high-speed CDMA communication. IEEE Ultrasonics Symposium Proc. October 5–8, 1998, Sendai, Miyagi, Japan.
4. **С Орлов.** Фильтры на поверхностных акустических волнах для современных коммуникационных применений.
5. **Т. И. Чернышова, Н. Г. Чернышов.** Проектирование фильтров на поверхностно-акустических волнах. Учебно-методическое пособие, Тамбов, Издательство ТГТУ, 5 стр. 2008.