

YARIMO'TKAZGICH ASOSIDAGI KUCHAYTIRGICHLARNING ASOSIY PARAMETRLARI VA XARAKTERISTIKALARI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19367191>

Irisboyev F.B

Jizzax politexnika instituti katta o'qituvchisi

Xayrullayev A. I

Jizzax Davlat pedagogika universiteti

Murtozoqulov S. H

Zomin tumani 1-son texnikumi "maxsus fanlar" o'qituvchisi

Annotatsiya

Ushbu maqolada yarimo'tkazgich asosidagi kuchaytirgichlarning asosiy parametrlari va xarakteristikalari tahlil qilinadi. Kuchaytirgichlarning ishlash prinsipi, ularning elektr va texnik ko'rsatkichlari, signalni kuchaytirish jarayonidagi samaradorligi hamda turli ish rejimlari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, yarimo'tkazgichli elementlar asosida yaratilgan kuchaytirgichlarning qo'llanilish sohalari, afzalliklari va zamonaviy elektron qurilmalardagi ahamiyati yoritib beriladi.

Аннотация

В данной статье анализируются основные параметры и характеристики полупроводниковых усилителей. Рассматриваются принцип работы усилителей, их электрико-технические характеристики, эффективность в процессе усиления сигнала и различные режимы работы. Также освещаются области применения, преимущества и значение усилителей на основе полупроводниковых элементов в современных электронных устройствах.

Annotation

This article analyzes the main parameters and characteristics of semiconductor-based amplifiers. The principle of operation of amplifiers, their electrical and technical characteristics, efficiency in the signal amplification process, and various operating modes are considered. The areas of application, advantages, and importance of amplifiers based on semiconductor elements in modern electronic devices are also highlighted.

Kalit so'zlar

Yarimo'tkazgich, kuchaytirgich, parametrlar, arakteristikalar, tranzistor, signal kuchaytirish, elektron qurilmalar, ish rejimi, kuchaytirish koeffitsienti, yarimo'tkazgich texnologiyasi.

Ключевые слова

Полупроводник, усилитель, параметры, характеристики, транзистор, усиление сигнала, электронные устройства, режим работы, коэффициент усиления, полупроводниковая технология.

Key words

Semiconductor, amplifier, parameters, characteristics, transistor, signal amplification, electronic devices, operating mode, amplification factor, semiconductor technology.

Zamonaviy elektron qurilmalarning asosiy qismlaridan biri kuchaytirgichlar hisoblanadi. Ayniqsa, yarimo'tkazgich elementlari asosida yaratilgan kuchaytirgichlar yuqori samaradorligi, kichik o'lchamlari va ishonchligi bilan ajralib turadi. Bunday kuchaytirgichlar radioelektronika, aloqa tizimlari, audio qurilmalar va turli avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarida keng qo'llaniladi. Yarimo'tkazgich texnologiyasining rivojlanishi natijasida kuchaytirgichlarning texnik ko'rsatkichlari va ishlash sifati sezilarli darajada yaxshilandi. Yarimo'tkazgichli kuchaytirgichlar – bu kirish signalini kuchaytirib chiqish signaliga aylantiruvchi elektron qurilmalardir. Ularning asosiy elementi tranzistor bo'lib, u signalning kuchlanishi, toki yoki quvvatini oshirish vazifasini bajaradi. Tranzistor asosidagi kuchaytirgichlar kichik energiya sarfi bilan katta signal kuchaytirishni ta'minlaydi. Shu sababli ular zamonaviy elektron qurilmalarning ajralmas qismi hisoblanadi.

Yarimo'tkazgichli kuchaytirgichlarning ishlash samaradorligi bir qator parametrlar bilan belgilanadi. Ulardan eng muhimlari quyidagilar:

- **Kuchaytirish koeffitsienti** – kirish signaliga nisbatan chiqish signalining necha marta ortishini ko'rsatadi.
- **Kirish qarshiligi** – signal manbai tomonidan ko'riladigan qarshilik qiymati.
- **Chiqish qarshiligi** – kuchaytirgichning yuklama bilan ishlash xususiyatini belgilaydi.
- **Chastota diapazoni** – kuchaytirgich samarali ishlay oladigan signal chastotalari oralig'i.
- **Foydali ish koeffitsienti** – kuchaytirgichning energiyadan foydalanish samaradorligini ifodalaydi.

Bu parametrlar qurilmaning ishlash sifatini, signalni qanchalik aniq va samarali kuchaytirishini aniqlashda muhim ahamiyatga ega.

Kuchaytirgichlarning xarakteristikalarini ularning turli ish rejimlarida qanday ishlashini ko'rsatadi. Asosan quyidagi xarakteristikalar o'rganiladi:

- **Amplituda xarakteristikasi** – kirish va chiqish signal amplitudalari orasidagi bog'liqlikni ko'rsatadi.

- **Chastota xarakteristikasi** – signal chastotasi o'zgaranda kuchaytirish darajasining qanday o'zgarishini ifodalaydi.

- **Faza xarakteristikasi** – kirish va chiqish signallari orasidagi faza farqini aniqlaydi.

Bu xarakteristikalar yordamida kuchaytirgichning ishlash sifati, barqarorligi va signalni uzatish aniqligi baholanadi.

Bugungi kunda yarimo'tkazgichli kuchaytirgichlar ko'plab texnik sohalarda qo'llaniladi. Ular radioaloqa tizimlari, televizion qurilmalar, audio texnika, kompyuter elektronikalari va avtomatik boshqaruv tizimlarida keng ishlatiladi. Ushbu qurilmalar signalni kuchaytirish orqali ma'lumotlarni uzoq masofalarga uzatish va qayta ishlash imkonini beradi.

O'zgarimas tok kuchaytirgichlari, keng polosali va tanlov kuchaytirgichlari analog mikroelektron apparatura negiz elementlari hisoblanadi.

Kuchaytirgich deb kirish signali quvvatini kuchaytirishga mo'ljallagan qurilmaga aytiladi. Kuchaytirish manbadan energiya iste'mol qilayotgan tranzistorlar hisobiga amalga oshiriladi. Ixtiyoriy kuchaytirgichda kirish signali faqat manbadan energiyani yuklamaga uzatishni boshqaradi.

Bundan tashqari, o'zgarimas tok kuchaytirgichi parametri bo'lib nol dreyfi hisoblanadi. Nol dreyfi bu barqarorlikni buzuvchi ta'sirlar (kuchlanish manbai qiymatining tebranishi, temperatura va boshqalar) natijasida kuchaytirgich elementlari ish rejimlarining o'zgarishi bo'lib, natijada kuchaytirgich chiqishida soxta signal yuzaga keladi.

Kuchaytirgich odatda signalni kuchaytirishdan tashqari uning shaklini ham o'zgartiradi. Kirish va chiqish signallari shaklining normadan og'ishi – *buzilishlar* deb ataladi. Ular ikki turda bo'lishi mumkin: noxiziqli va chiziqli.

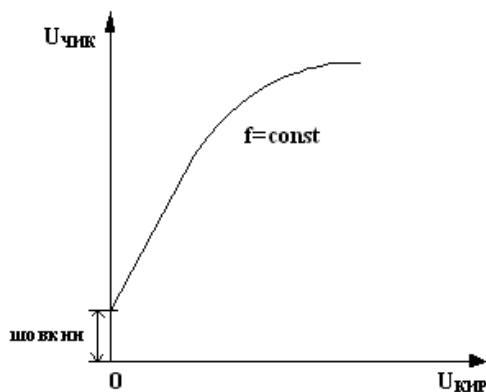
Barcha kuchaytirgichlar volt – amper xarakteristikalari (VAX) noxiziqli bo'lgan tranzistorlardan tashkil topadi. Bipolyar tranzistor VAX to'g'ri chiziq emas, balki eksponenta shakliga ega. Shu sababli, sinusoidal shaklga ega bo'lgan kirish signali kuchaytirilganda, chiqishdagi signal shakli qisman sinusoidal ko'rinishga ega bo'ladi. Chiqish signali spektrida kirish signalida mavjud bo'lmagan boshqa chastotaga ega bo'lgan tashkil etuvchilar (garmonikalar) paydo bo'ladi. Bu turdagi buzilishlar *noxiziqli* deb ataladi.

Agar kuchaytirgich uzatish xarakteristikasi matematik funksiya ko'rinishida ifodalangan bo'lsa, noxiziqli buzilishlarni analitik usulda hisoblash mumkin. Uzatish xarakteristikasi (1 - rasm) deganda o'zgarimas chastotadagi chiqish signali amplitudasi U_{CHIK} ning kirish signali amplitudasi U_{KIR} ga bog'liqligi tushuniladi.

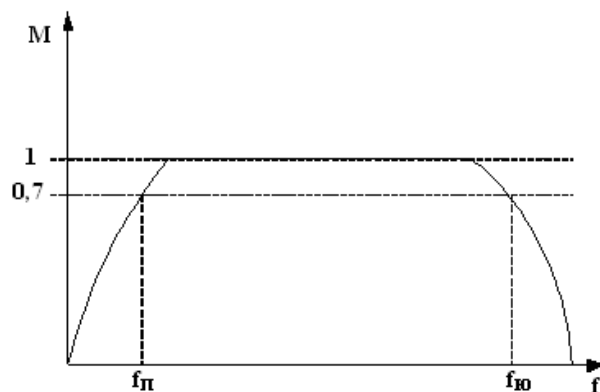
Nochiziqli buzilishlar koeffisienti ko'p hollarda berilgan uzatish xarakteristikasidan grafik usulda aniqlanadi.

Chiziqli buzilishlar esa tranzistor parametrlarining chastotaga bog'liqligidan aniqlanadi. Kuchaytirgichning chastota xususiyatlari amplituda-chastota xarakteristikasi (AChX) dan aniqlanadi. AChX deganda kuchaytirish koeffisientining chastotaga bog'liqligi tushuniladi. Ideal AChX gorizontaal chiziq hisoblanadi. Real AChX esa kamayuvchi sohalarga ega bo'ladi. 2 - rasmda normallashtirilgan AChX $M(f) = \frac{K(f)}{K_0}$ keltirilgan. Bu yerda K_0 - nominal kuchaytirish

koeffisienti, ya'ni kuchaytirish koeffisienti o'zgarmas bo'lgan chastota sohalari. Odatda chastota buzilishlarining ruxsat etilgan koeffisient kattaligi 3 dB dan oshmaydi. $\Delta f = f_{10} - f_{11}$ kattaligi kuchaytirgichning o'tkazish polosasi deyiladi.



1 - rasm.



2 - rasm.

O'zgarmas tok kuchaytirgichlari deb tok va kuchlanishning nafaqat o'zgaruvchan, balki o'zgarmas tashkil etuvchilarini ham kuchaytirishga mo'ljallangan qurilmalarga aytiladi. Bunday kuchaytirgichlarning past chastotasi nolga teng ($f_{11}=0$), yuqori chastotasi esa juda katta (f_{10} - bir necha o'n MGs) bo'ladi. O'zgarmas tok kuchaytirgichlarining turlari ko'p (differensial, operasion kuchaytirgichlar, signal o'zgartiruvchi kuchaytirgichlar va boshqalar).

Integral keng polosali kuchaytirgichlar berilgan past chastota f_{11} dan yuqori chegaraviy chastota f_{10} gacha bo'lgan keng chastota diapazonidagi signallarni kuchaytiradilar. Keng polosali kuchaytirgichlarga qo'yiladigan asosiy talab - kirish signalini f_{11} dan f_{10} gacha diapazonda berilgan kuchaytirish koeffisientida bir tekis kuchaytirish. Bu vaqtda f_{11} dan f_{10} gacha oraliqdagi kuchaytirish koeffisienti moduli 3 dB ($M(f)=0,7$) dan oshmasligi kerak. f_{10} chastota qiymati bir necha yuz megagersgacha yetishi mumkin.

Tanlov kuchaytirgichlari (filtrlar) deb berilayotgan signallar majmuidan ma'lum chastota spektridagi sinusoidal shaklga ega bo'lganlarini tanlab, ularni kuchaytiradigan kuchaytirgichlarga aytiladi. Tanlov kuchaytirgichlari maxsus shakldagi AChX ga egadirlar.

Signalni kuchaytirish amalga oshiriladigan chastotalar oralig'i, *o'tkazish polosasi* deb ataladi. Signallar so'ndiriladigan chastota polosasi *chegaralovchi chastota* deb ataladi. O'tkazish va chegaralovchi chastotalarning o'zaro joylashishiga ko'ra quyidagi tanlov kuchaytirgichlari turlari mavjud: past chastota, yuqori chastota, polosali o'tkazuvchi, polosali chegaralovchi. Filtrlar RC zanjirlar va aktiv elementlar asosida amalga oshiriladi. Shuning uchun ular *aktiv filtrlar* deb ataladi.

Yarimo'tkazgich asosidagi kuchaytirgichlar zamonaviy elektronikaning muhim elementlaridan biri hisoblanadi. Ularning asosiy parametrlari va xarakteristikalari qurilmaning ishlash samaradorligini aniqlaydi. Texnologiyalarning rivojlanishi natijasida yarimo'tkazgichli kuchaytirgichlar yanada mukammallashib, ko'plab sohalarda keng qo'llanilmoqda. Kelajakda ham bu turdagi qurilmalar elektronika va axborot texnologiyalari rivojida muhim rol o'ynaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Boymirzayevich, I. F. (2023). THE INPUTS ARE ON INSERTED SILICON NON-BALANCED PROCESSES.
2. Boymirzayevich, I. F. (2024). SINXRON MOSHINALARNING TURLARI VA TUZILISHI.
3. Boymirzayevich, I. F. (2024). TYPES AND STRUCTURE OF SYNCHRONOUS MACHINES.
4. Irisboyev, F. (2024). THE PLACE OF NANOTECHNOLOGY IN THE PRESENT TIME. *Modern Science and Research*, 3(1), 52-56.
5. Irisboyev, F. (2024). THE IMPORTANCE OF ENERGY USE IN THE DEVELOPMENT OF SOCIETY. *Modern Science and Research*, 3(1), 78-81.
6. Irisboyev, F. (2024). THE IMPORTANCE OF ENERGY USE IN THE DEVELOPMENT OF SOCIETY. *Modern Science and Research*, 3(1), 78-81.
7. Irisboyev, F. B., & Mukhtorov, D. N. U. (2024). TECHNOLOGY OF MANUFACTURING OF SOLAR ELEMENTS. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 4(2), 107-110.
8. Irisboyev, F., & Qayumov, D. (2024). FEATURES AND AREAS OF USE OF DIGITAL MICROCIRCUITS. DIGITAL SIGNAL REFLECTION DEVICES. *Interpretation and rese*