



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



**FAN: | ELEKTROTEXNIKA VA
ELEKTRONIKA ASOSLARI**

**MAVZU | ELEKTRON
07 | KUCHAYTIRGICHLAR**



DJALILOV ANVAR
UROLOVICH



Elektrotexnika va
mexatronika kafedrası
dotsenti



DARS REJASI

7.1. Kuchaytirgichlar haqida umumiy ma'lumotlar.

7.2. Operatsion kuchaytirgich va uning elektr zanjiri.

7.3. Operatsion kuchaytirgich funksiyalari.

Kuchaytirgichlar haqida umumiy ma'lumotlar

Kuchaytirgich – deb, kirish signali uni ko'rinishi va fizik tabiatini o'zgartirmagan holda, kuchaytirish uchun qo'llaniladigan qurilmaga aytiladi.

Elektron qurilmalarning asosiy vazifalaridan biri, elektr signallarini kuchaytirishdan iborat. Bu vazifani bajaruvchi qurilmalarga elektron kuchaytirgichlar deyiladi. Kuchaytirgich qurilmalari texnikaning keng sohalarida qo'llaniladi. Ular turli xil radioelektron apparaturalar, elektron hisoblash mashinalari va mexatron qurilmalarning yetakchi tarkibiy qismi sifatida ishlatiladi.

Kuchaytirgichlar asosiy belgilariga qarab quyidagilarga bo'linadi:

- kuchaytirmoqchi bo'lgan signalning xarakteriga qarab (garmonik signal kuchaytirgichlari, impuls signal kuchaytirgichlari va boshqalar).

Kuchaytirgichlar haqida umumiy ma'lumotlar

- kuchaytirgichda ishlatiladigan elementlarga qarab (tranzistorli yoki lampali);
- kuchaytirgich kaskadlarining soniga qarab;
- ishlatiladigan manbaga qarab va boshqalar.

Kuchaytirgichlarning asosiy texnik ko'rsatkichlari

Kuchaytirgichlarning asosiy texnik ko'rsatkichlariga quyidagilar kiradi:

- kuchaytirish koeffitsienti (**tok bo'yicha, kuchlanish bo'yicha, quvvat bo'yicha**);
- kirish va chiqish qarshiligi;
- chiqish quvvati;
- foydali ish koeffitsienti;
- nominal kirish kuchlanishi (sezgirlik);

Kuchaytirgichlar haqida umumiy ma'lumotlar

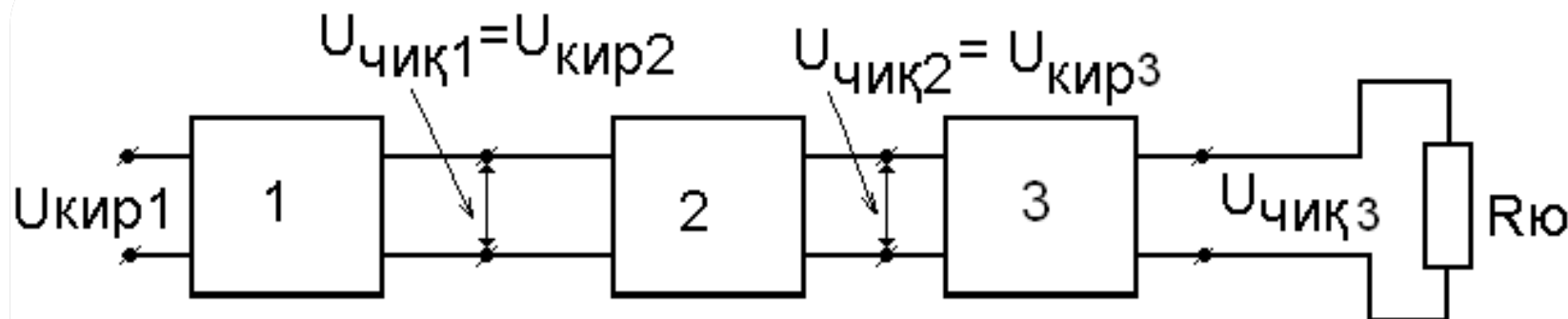
- chastota bo'yicha kuchaytirish oralig'i;
- amplituda bo'yicha dinamik diapazon;
- signal shaklini buzilishi;
- chastota, faza va nochiziqli buzilishlar.

Kuchaytirish koeffitsienti – chiqishdagi signal amplitudasi kirishdagi signal amplitudasiga nisbatan necha barobar ortganini ko'rsatadi.

$$K_u = U_{\text{chiq}} / U_{\text{kir}} \quad (1)$$

K_u – kuchaytirgichlarda bir necha yuz marotaba ortishi mumkin. Bu ham kamlik qilsa kuchaytirgichlar ketma-ket shaklda ulanadi (**1- rasm**).

Kuchaytirgichlar haqida umumiy ma'lumotlar



1-rasm. Kuchaytirgichlarning ketma-ket ulanishi.

Kuchaytirgichlarning umumiy kuchaytirish koeffitsienti har-bir kuchaytirgichning kuchaytirish koeffitsientlari ko'paytmasiga teng.

$$K_{umum} = K_1 \cdot K_2 \cdot \dots \cdot K_n \quad (2)$$

yoki

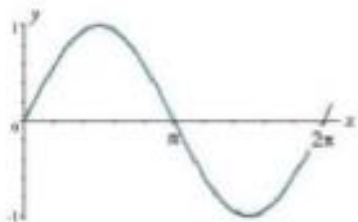
$$K_u = U_{chiq3} / U_{kir1}$$

7.1. Kuchaytirgichlar haqida umumiy ma'lumotlar.

Texnikada kuchaytirish degani umuman nimani anglatadi?

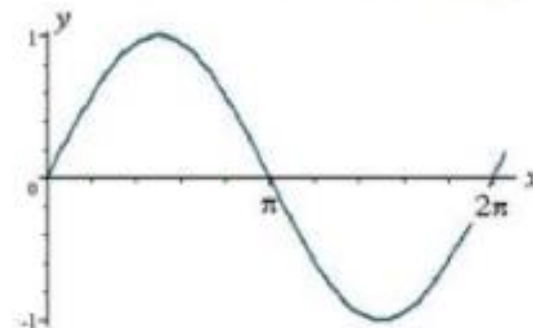
- **Kuchaytirish** bu elektr signalning qiymatini orttirish.
- **Attenyuatsiya** esa signalni qiymati bo'yicha so'ndirish.
- Hozirgi paytda Energetikadan tashqari texnikaning boshqa sohalarida ham kuchaytirgichlarning turli shakllari ishlatiladi.

7.1. Kuchaytirgichlar haqida umumiy ma'lumotlar.



$$V_p = 2 \text{ V}, I = 10 \text{ mA}$$

HDMI x2



$$P_{\text{chiq}} = 100 \text{ W}$$

$$V_{p\text{max}} = \pm 5 \text{ V}$$

7.1. Kuchaytirgichlar haqida umumiy ma'lumotlar.

Passiv va aktiv kuchaytirgichlar

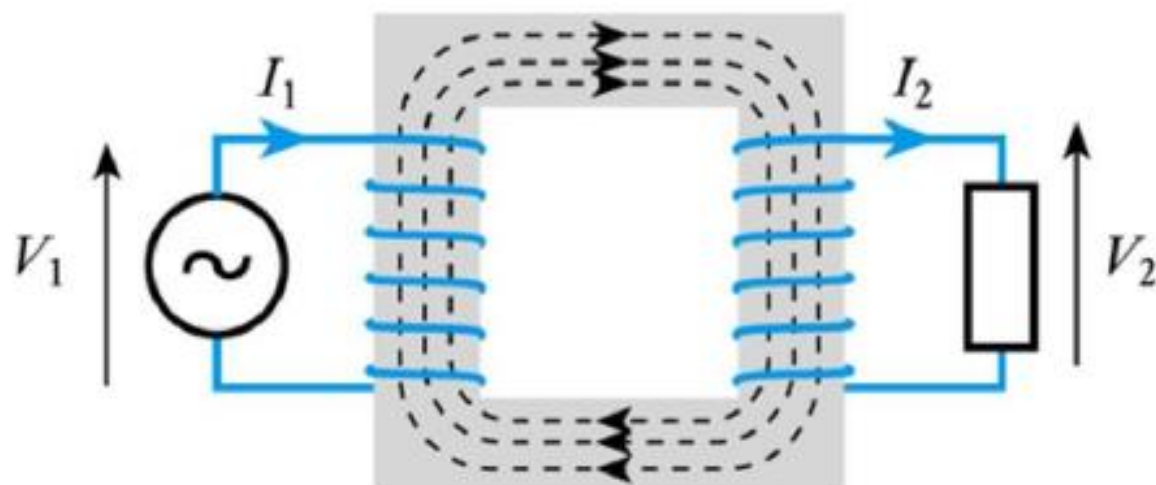
- **Passiv kuchaytirgich:** chiqish quvvati kirish quvvatiga nisbatan kichik: tashqi quvvat manbai yoq. Masalan: transformator.
- **Aktiv kuchaytirgich:** chiqish kuchlanishi iste'mol quavvatidan katta va tashqi quvvat manbai bor.



7.1. Kuchaytirgichlar haqida umumiy ma'lumotlar.

Passiv kuchaytirgich:

$$P_2 < P_1$$

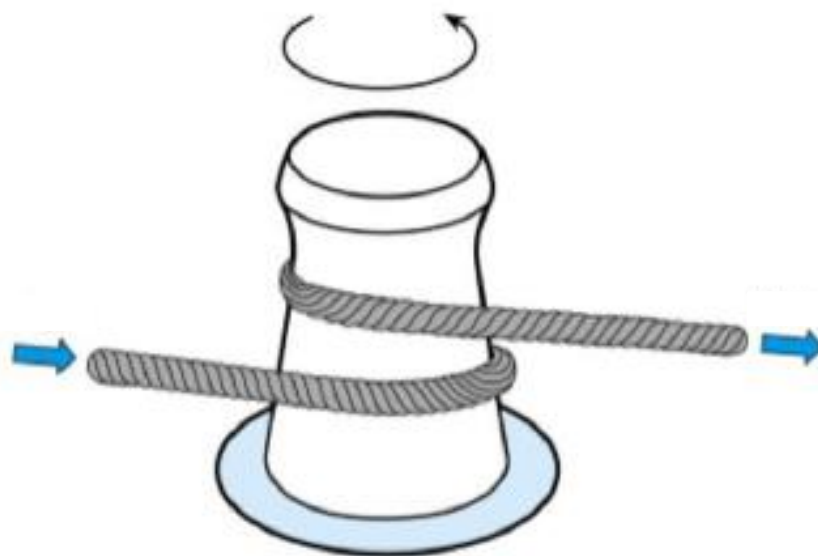


7.1. Kuchaytirgichlar haqida umumiy ma'lumotlar.

Mexanik kuch kuchaytirgichi (aktiv kuchaytirgich):

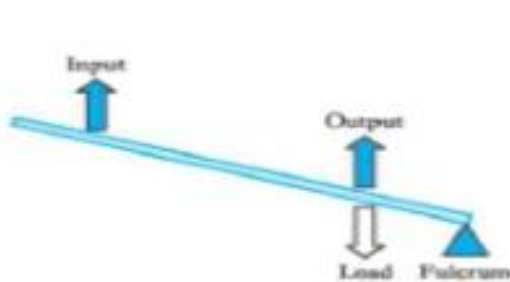
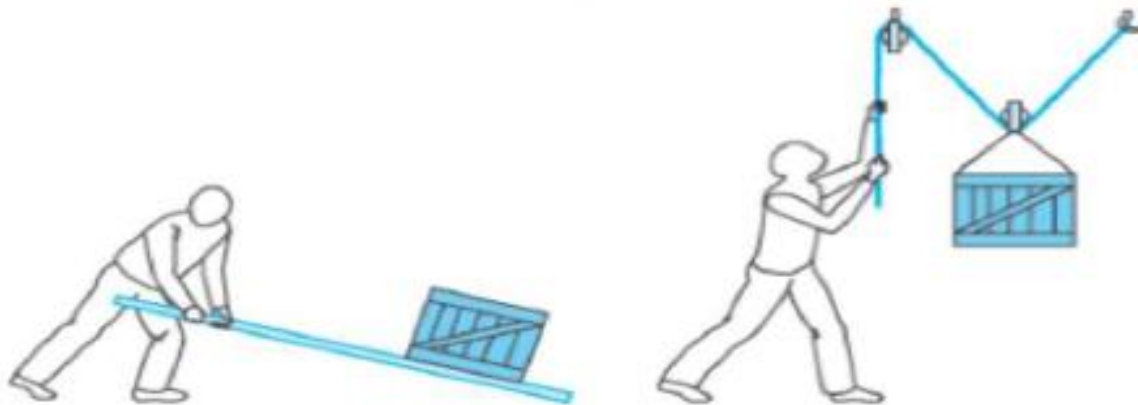
Momentni kuchaytirish

- Elektrik bo`lmagan aktiv kuchaytirgich;
 - Moment kuchaytirgich
 - Tashqi kuch manbai – bu odam.

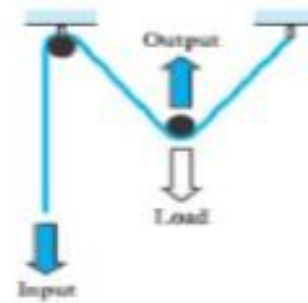


7.1. Kuchaytirgichlar haqida umumiy ma'lumotlar.

- **Kuchaytirgichlar;**
 - Inverter kuchaytirgichlar;
 - no inverter (inverter bo'lmagan) kuchaytirgichlarga bo'linadi.



(a) A lever



(b) A pulley

7.1. Kuchaytirgichlar haqida umumiy ma'lumotlar.

- Elektr va elektron kuchaytirgichlar;

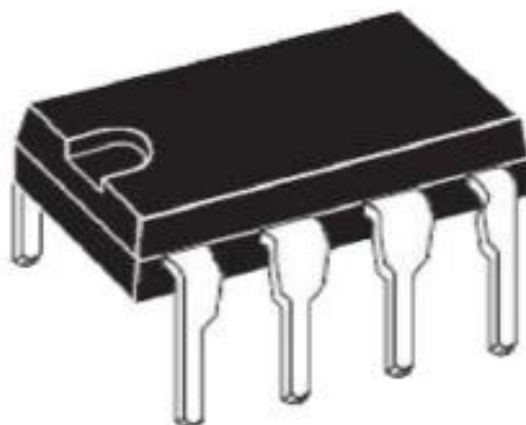
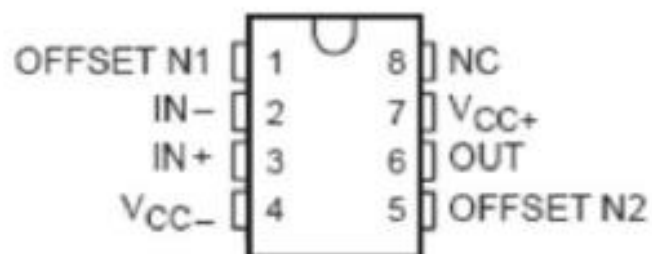
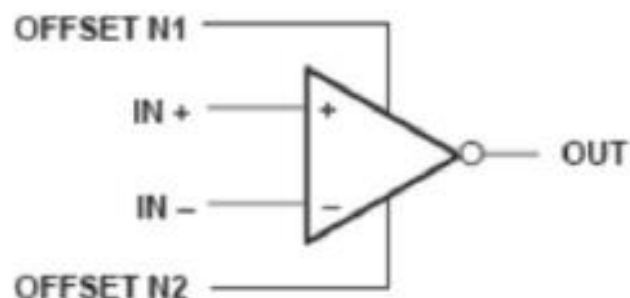
Modul:

- kirish signalga;
 - chiqish signalga;
 - manbaga ega elektr zanjiri.
 - Kuchaytirish koeffisienti;
-
- Informatsiani yo`qotish umuman yo`q yoki minimum.



7.2. Operatsion kuchaytirgich va uning elektr zanjiri.

- Elektr va elektron kuchaytirgichlar;
 - transistor asosida;
 - integral sxemalar asosida.

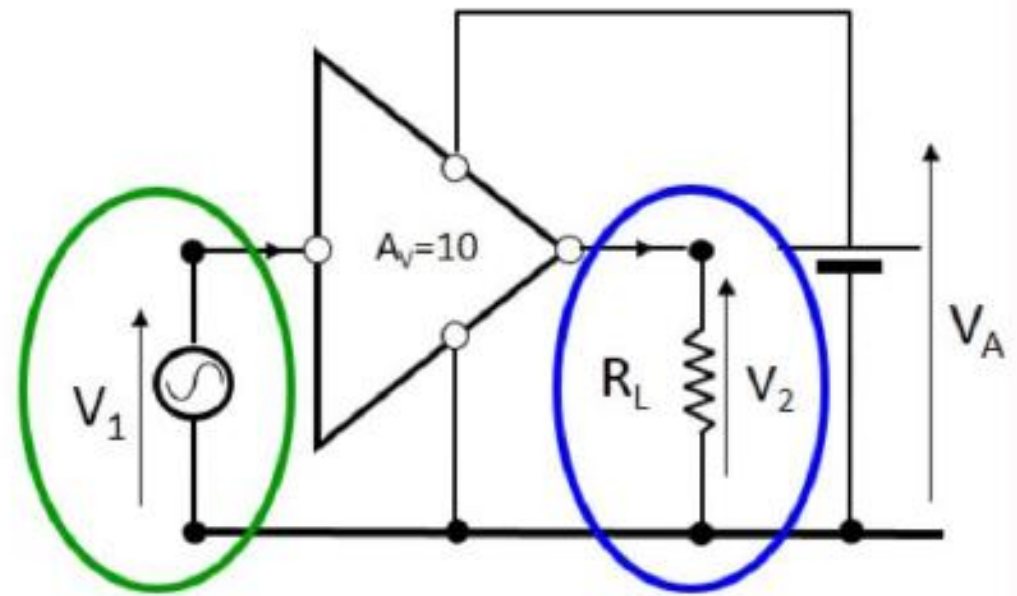


7.2. Operatsion kuchaytirgich va uning elektr zanjiri.

- KUHLANISH KUCHAYTIRGICHLARI;



Agar "Kirish" va "Chiqish" signallari kuchlanishdan iborat bo`lsa bunday kuchaytirgich **kuchlanish kuchaytirgich** deyiladi.



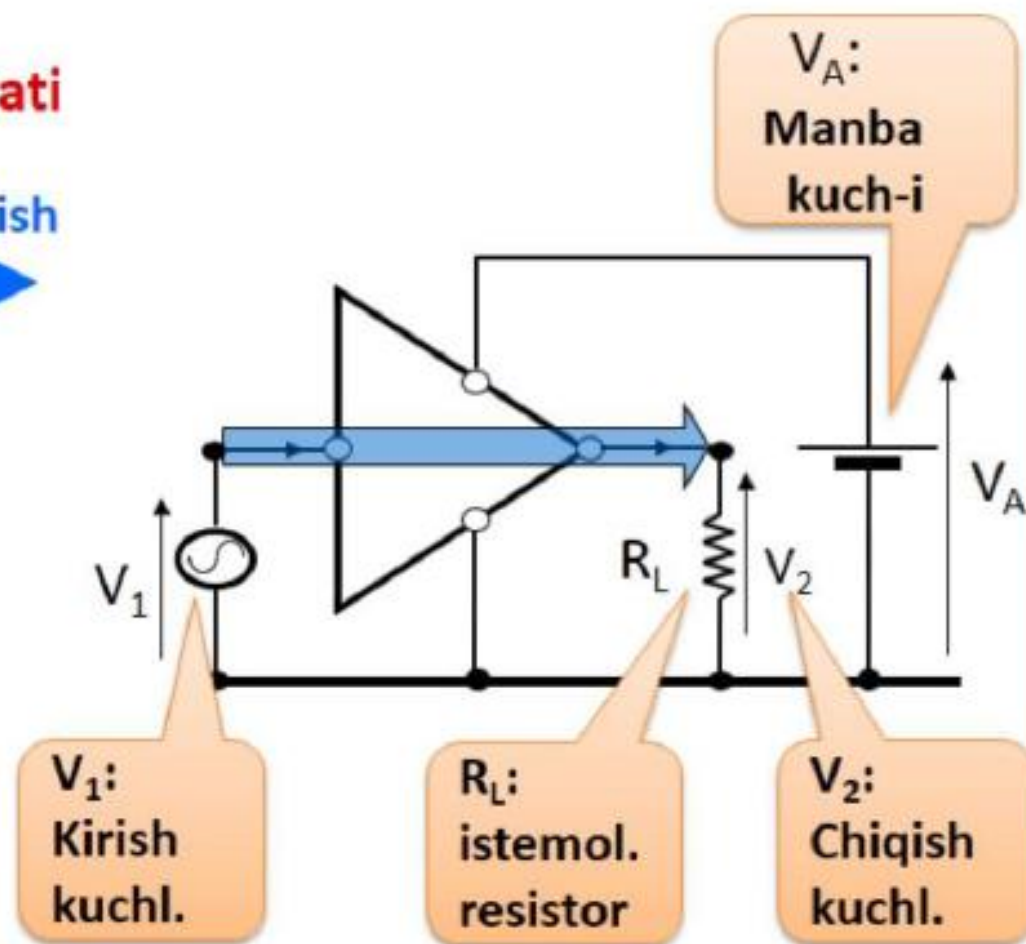
7.2. Operatsion kuchaytirgich va uning elektr zanjiri.

▪ Signal yo'nalishi:



Signal yo'nalishi:

- Kirish kuchlanishi (V_1)
- kuchaytirgich
- Chiqish kuchlanish (V_2)



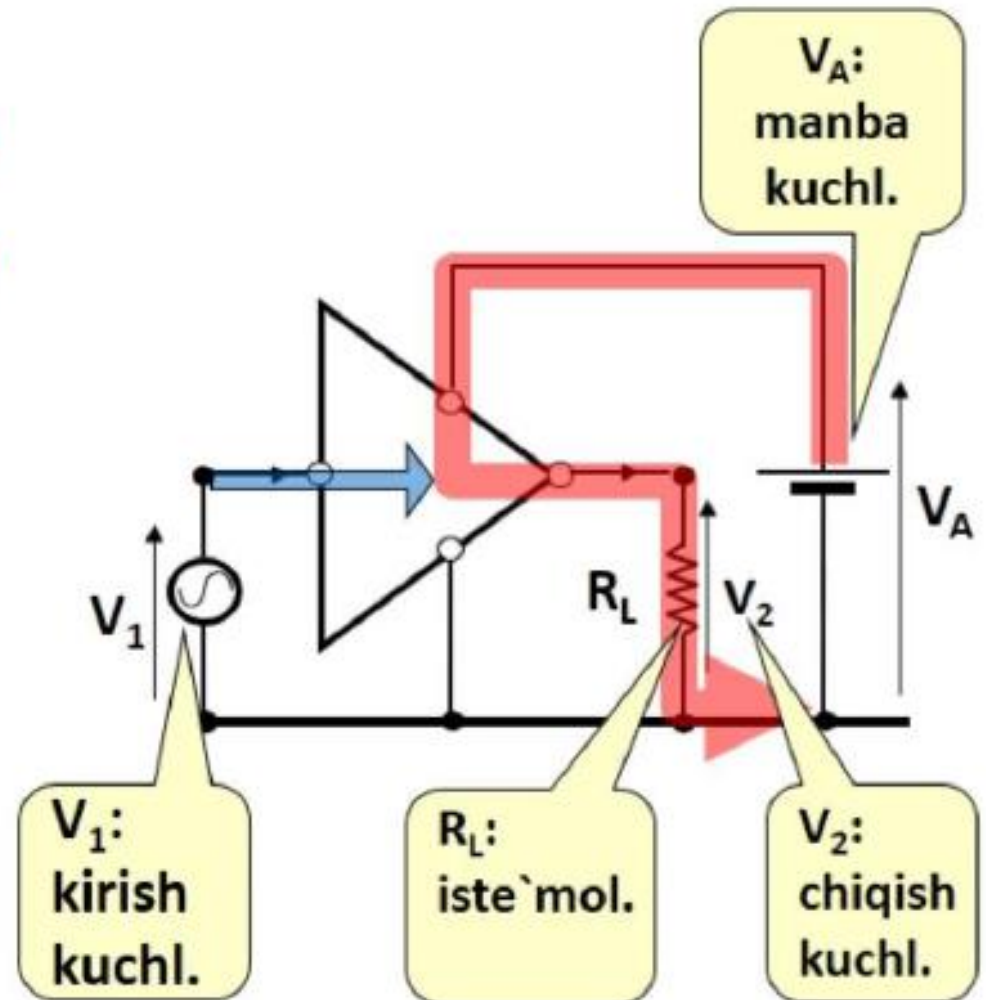
7.2. Operatsion kuchaytirgich va uning elektr zanjiri.

- Manba quvvati yo`nalishi;



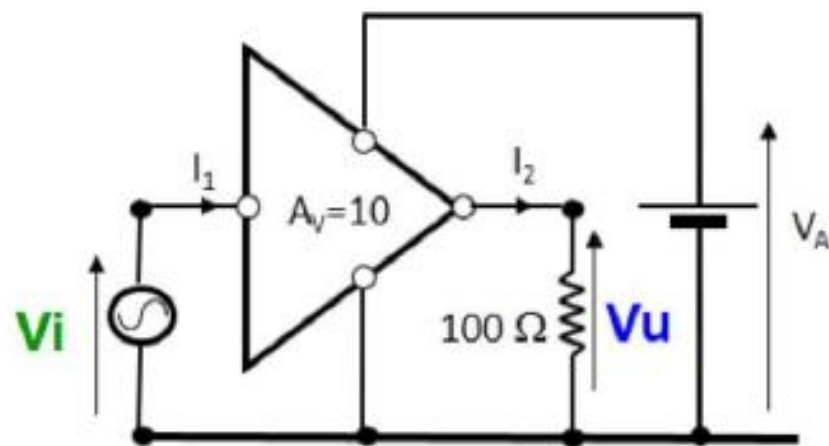
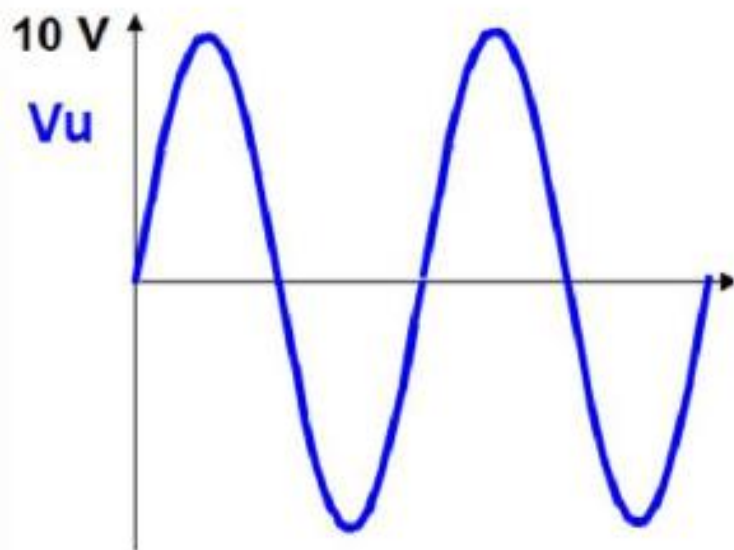
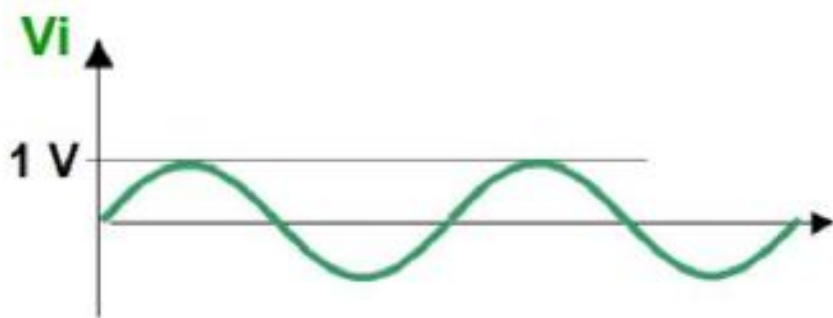
Manba zanjiri

- Manba (V_A)
- Manba va chiqish terminallari
- Yerga ulash



7.2. Operatsion kuchaytirgich va uning elektr zanjiri.

- Kirish va chiqish signallari;



Kuchlanish kuchaytirgichi:

Chiqish kuchlanishining amplitudasi
kirish kuchlanish amplitudasidan
katta

7.2. Operatsion kuchaytirgich va uning elektr zanjiri.

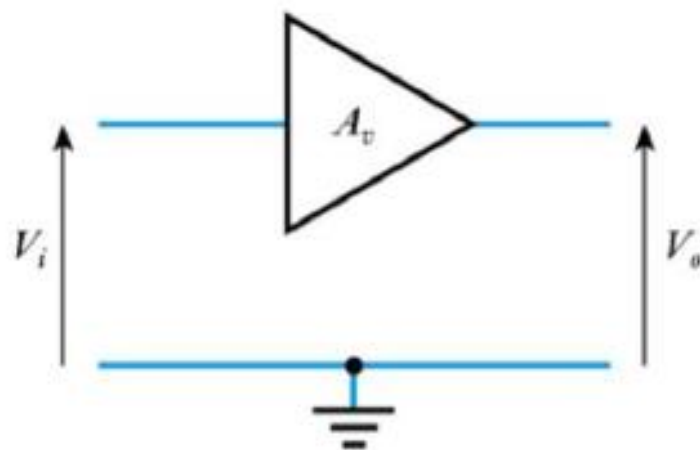
▪ Elektr va elektron kuchaytirgichlar;

- Passiv bo'lishiga qaramasdan (masalan, transformator) ammo ko'p kuchaytirgichlar aktiv;
- Biz asosan *aktiv* elektron kuchaytirgichlarga e'tibor qaratamiz;
- Kuchaytirgichlar manbadan energiya oladi;
- kuchaytirgichlarning asosiy parametri bu – **kuchaytirish koeffisienti.**

$$\text{Kuchlanish kuchay. koeff. } (A_v) = \frac{V_o}{V_i}$$

$$\text{Tokni kuch.koeff - ti } (A_i) = \frac{I_o}{I_i}$$

$$\text{Quvvatni kuch. koeff } (A_p) = \frac{P_o}{P_i}$$



Zanjir belgisi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Clayton R.Paul. Fundamentals of Elecrtic Circuit Analysis. John Wiley & Sons. Inc., New York, 2001. – 519 pages.
2. The Mechatronics Hand Book // Editor-in-Chief Robert H. Bishop - The University of Texas at Austin, Texas. © CRC Press LLC, 2002.-1229 p.
3. Duncan Glover, Mulukulta Sarma, Thomes Overbye. Power system. Analysis and Design Fifht Edition, IEE Press, Power system Engineering Series, NY 2011.
4. Каримов А.С. Электротехника ва электроника асослари. - Т.: Ўқитувчи, 1995. – 464 б.
5. Amirov S.F., Yakubov M.S. va Jabborov N.G. Elektr o’lchashlar. – Т.:, 2007. – 224 б.
6. А.И. Грабченко, В.Б. Клепиков, В.Л. Доброскок и др. Введение в мехатронику. / – Харьков: НТУ«ХПИ», 2014. – 264 с.
7. Таугер В. М. Конструирование мехатронных модулей: учеб. пособие. — Екатеринбург: УрГУПС, 2009. — 336 с.
8. Интеллектуальные система автоматического управления/ под пед. И. М. Макарова М.: Физмат ., 2001.
9. Маджидов С.М. “Электр машиналари ва электр юритмалари” –Т.: -2002 й.- 320 б.
- 10.<https://www.scopus.com/sourceid/17900156715>



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!



DJALILOV
ANVAR
UROLOVICH
"Elektrotexnika" va
mexatronika" kafedrası
dotsenti



+ 998 71 237 19 65



aduuz@mail.ru



@AnvarDjalilov