

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG`LIQNI SAQLASH
VAZIRLIGI

**CHIZIQLI ZANJIRLARDA TO`G`RI BURCHAKLI
IMPULSLARNI KUZATISH VA DIFFERENSIAL HAMDA
INTEGRAL ZANJIRLARNI O`RGANISH**
O`quv – uslubiy tavsiya

TOSHKENT – 2005

**O`zbekiston Respublikasi Oliy va o`rta ta`lim bo`yicha o`quv-uslub
idorasi tomonidan 25 aprel 2005 yilda tasdiqlangan.**

TUZUVCHILAR: Sodiqov N.O. – SamDTI «Biofizika»
kafedrasi mudiri, dotsent.
O`roqov Sh.U. – SamDTI kat.o`kituvchisi.

TAQRIZCHILAR: Burxonov B.N. – SamDTI, dotsent v/b.
Sirojov S. – SamDU Fizika fakulteti,
dotsenti.

«Tasdiqlayman»

O`zbekiston Respublikasi Sog`liqni Saqlash Vazirligi Oliy va o`rta
tibbiy ta`lim bo`yicha o`quv – uslub idorasi

T.Saidov.

5.04 yil 2005 yil



Tok kuchi $I = \frac{dq}{dt}$, bundan $dq = Idt$; (8)

Yoki (8) ni integrallasak

$$q = \int_0^{t_u} I \cdot dt = \int_0^{t_u} \frac{U_R}{R} \cdot dt; \quad (9)$$

$\tau \gg t_u$ bo'lganda $U_R = U_{kir}$

Shuning uchun:

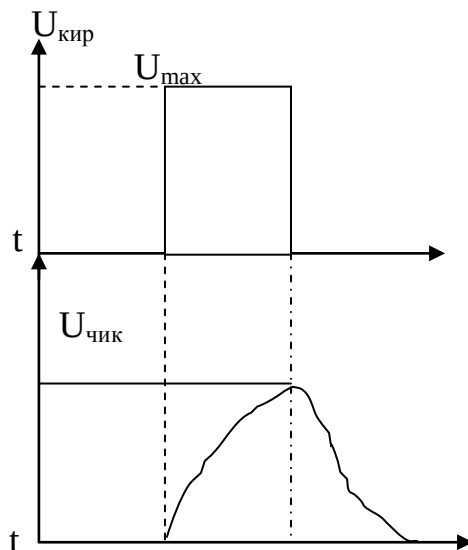
$$q = \frac{1}{R} \int_0^{t_u} U_{kir} \cdot dt \quad (10)$$

(10) ni (7) qo'ysak,

$$U_{чик} = \frac{1}{R \cdot C} \int_0^{t_u} U_{kir} \cdot dt \quad (11)$$

yoki

$$U_{чик} = \frac{1}{\tau} \int_0^{t_u} U_{kir} \cdot dt; \quad (12)$$



Mavzu: Chiziqli zanjirlarda to'g'ri burchakli impulsni kuzatish va differensial hamda integral zanjirlarni o'rganish.

Kerakli asbob va uskunalar: To'g'ri burchakli impuls hosil qiluvchi generator, tok manbai elektron ossillograf, eksperimental qurilma (differensial va integral zanjir).

Ishning maqsadi: To'g'ri burchakli impulsning differensial va integral zanjir orqali o'tishini kuzatish.

Hozirgi paytda tibbiyotda keng qo'llamda elektr impulslari davolash va tashhis (diognoz) maqsadida qo'llanilmokda. Elektr impulslarini qo'llashdan maqsad markaziy asab sistemasiga, asab muskul sistemasiga, yurak qon-tomirlar sistemasiga va boshka organizm sistemalariga qo'zg'atuvchi ta'sir uyg'otishga asoslangan.

O'zgarmas kuchlanish manbalari energiyasini har xil shakldagi elektromagnit tebranishlari energiyasiga aylantirib beruvchi tuzilmalar **generatorlar** (elektron generatorlar) deb ataladi.

Tibbiyotda ishlatiladigan apparatlarning katta guruhi konstruktiv (tuzilish) jihatidan har xil elektromagnit tebranishlari generatorlari hisoblanadi.

Tibbiyotda elektron generatorlardan quyidagi uchta asosiy sohada foydalaniladi.

- 1.Fizioterapevtik elektron apparatlarda.
- 2.Elektron stimulyatorlarda
- 3.Alohida tashhis asboblarida.

Chiziqli zanjir orqali elektr impuls signali o'tganda uning shakli va parametrlari o'zgaradi. Tok kuchi va kuchlanish orasida chiziqli bog'lanish mavjud bo'lganligi uchun chiziqli zanjir deyiladi. Bu zanjir uchun Om qonuni haqqoniydir.

Chiziqli zanjir garmonik kuchlanishning shaklini buzmaydi, lekin impulsli signalning shaklini o'zgartiradi.

Amaliy tibbiyotda buni ikki asosiy sababga ko'ra nazarda tutish muhim.

Birinchidan, biologik ob'ektlardan tashhis maqsadida elektr signali olayotganda, o'lchash elektr zanjirida uning shakllarida bo'ladigan buzilishni hisobga olish lozim.

Ikkinchidan, tirik ob'ektlarga qo'zg'atish maqsadida impuls signallarini berib biologik sistemalarning o'zi kelgusida elektr zanjirining qismi bo'lib, bu signalning shaklini buzishi mumkin, ekanligi bilish zarur.

Elektrik impuls deb qisqa vaqtli tok kuchi yoki kuchlanishning o'zgarishiga aytiladi. Impulsli signallarning asosiy parametrlari quyidagilar:

$U_{\max}$ – amplitudaviy kuchlanish,

t_u – impulsning davomiligi,

T – takrorlik davri,

ν – takrorlik chastotasi,

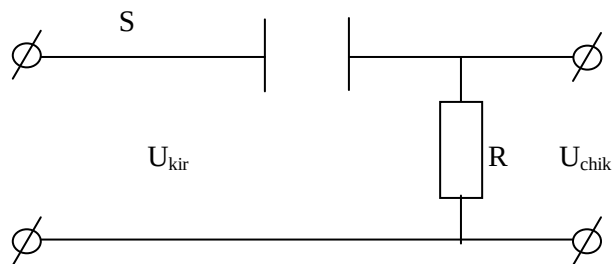
S – Front tikligi (krutizna),

Q – impuls ketma-ketligining gavakligi,

K – to'ldirish koeffitsienti

To'g'ri burchakli impuls signalining chiziqli zanjirda o'tishini ikkita misolda ko'rib chiqamiz.

1. Differensial zanjir. **Ta'rif 1:** Agar chiqishdagi kuchlanish reostat (rezistor)dan olinsa bunday zanjir **differensial zanjir** deyiladi.



$$U_{\text{chik}} = \tau \cdot \frac{dU_{\text{kir}}}{dt} \quad (1)$$

Ta'rif 2: Chiqishdagi kuchlanish, kirishdagi kuchlanishdan vaqt bo'yicha olingan differensialga proporsional bo'lganligi uchun **differensial zanjir** deyiladi.

Isbot: Chiqishdagi kuchlanish rezistordan olingani uchun $\tau \ll t_u$.

τ -vaqt doimiysi deyiladi, ya'ni $\tau = RC$; R -reostat qarshiligi

S-kondensator sig'imi

t_u – impulsning davomiyligi.

U holda, $U_{\text{chik}} = U_R = IR$ (2)

$$(2) \text{ da } I = \frac{dq}{dt}, \quad q = CU_c \quad (3)$$

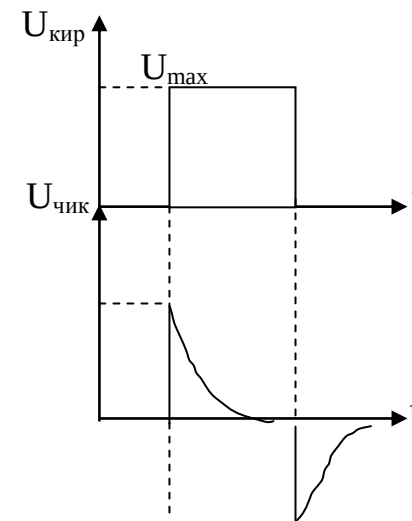
bundan

$$U_{\text{chik}} = \frac{d(C \cdot U_c)}{dt} \cdot R = R \cdot C \cdot \frac{dU}{dt}$$

$$\text{yoki } U_{\text{chik}} = \tau \cdot \frac{du_c}{dt} \quad (4)$$

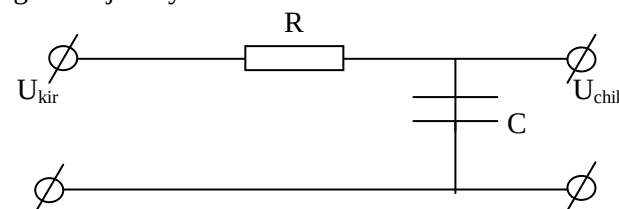
$\tau \ll t_u$ bo'lgani uchun $U_c = U_{\text{kir}}$.

$$\text{Natijada: } U_{\text{chik}} = \tau \cdot \frac{du_{\text{kir}}}{dt} \quad (5)$$



I. Integral zanjir.

Ta'rif 1: Agar chiqishdagi kuchlanish kondensatordan olinsa bunday zanjir integral zanjir deyiladi.



$$U_{\text{chik}} = \frac{1}{\tau} \int_0^{t_u} U_{\text{kir}} \cdot dt; \quad (6)$$

Ta'rif 2: Chiqishdagi kuchlanish kirishdagi kuchlanishdan vaqt bo'yicha olingan integralga proporsional bo'lganligi uchun integral zanjir deyiladi.

Isbot: Chiqishdagi kuchlanish kondensatordan olingani uchun

$$\tau \gg t_u. \quad U \text{ holda } U_{\text{chik}} = U_c = \frac{q}{C} \quad (7)$$