

10-Маъруза

Mavzu. Faza siljish burchagini o‘lchash.

Reja.

1. Diskret hisob usuli, raqamli fazometrlar. CHastotani o‘zgartirish yordamida faza o‘lchash.
2. Past chastotali, yuqori chastotali faza o‘lchagichlar.

Tayanch so‘zlar: Fazometrlar, ularning turlari, asosiy xususiyatlari, diskret hisob usuli, raqamli fazometrlar, chastotani o‘zgartirish yordamida faza o‘lchash, past chastotali, yuqori chastotali faza o‘lchagichlar.

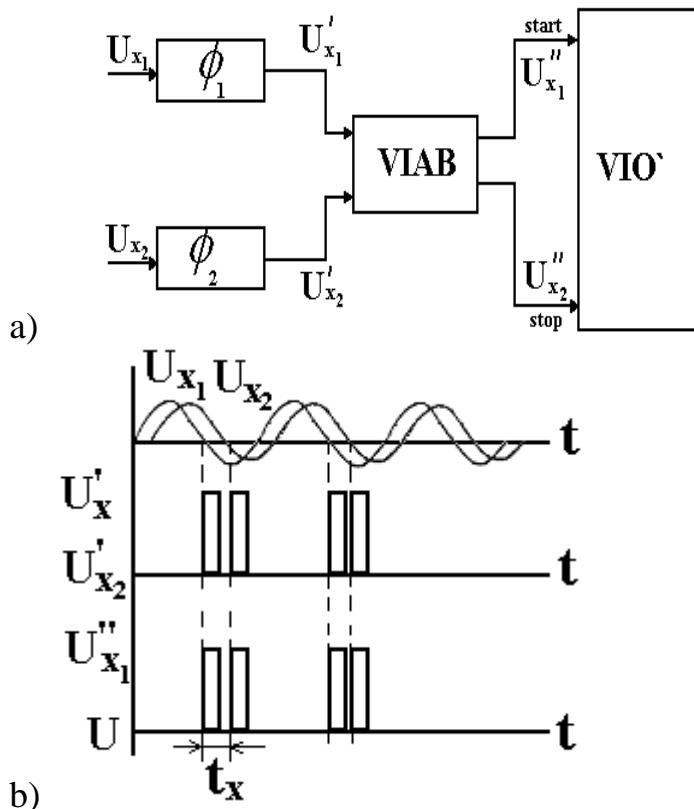
Diskret hisob usuli, raqamli fazometrlar. CHastotani o‘zgartirish yordamida faza o‘lchash.

Raqamli fazometr:

U_{x1} va U_{x2} кичлапашлари орасидаги фаза фарқи ваqt intervali t_x ga ўзгартирілади Φ_1 va Φ_2 лар yordamida U_{x1} va U_{x2} лар нөлдан ўтган моментіда “start” va “stop” импульсларини ішлаб беради, hamda **VIAB** (vaqt intervalini ajratuvчы qurılma(блоки) импульслар сериясидан faqat ikkita impuls ajratadi. Mana ши импульслар орасидаги ваqt intervali ўлчанади va asbobning kўrsatiші quyidagiча ifodalananadi:

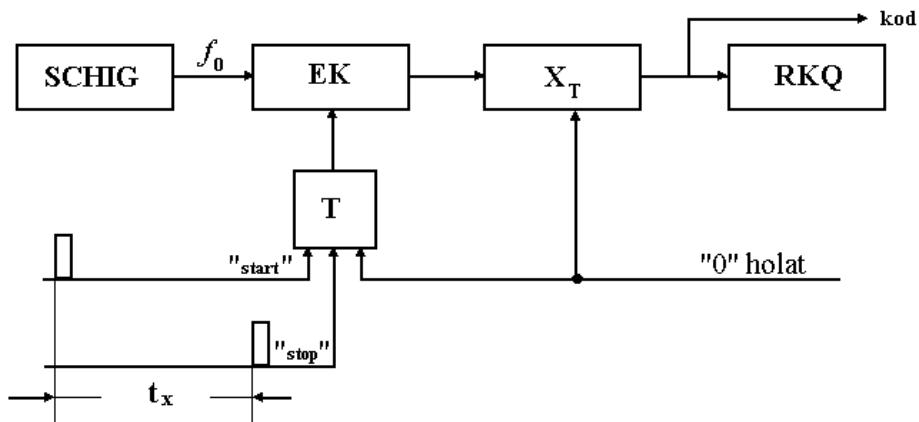
$$N = t_x / T_0 = t_x f_0 = \varphi_x (T_x / 2\pi)^* f_0 = \varphi_x (1/2\pi)^* (f_0/f_0)$$

Bu yerda $T_x = 1/f_0$ - U_{x1} va U_{x2} кичлапашлarning даври



10-rasm.

Vaqt intervalini ўлчончі рақамлі asbob:



11-rasm.

SЧIG - stabіл частоталі імпульслар генератори,

ЕК - elektron kаліт

TG - trigger

H - hisoblagіч.

11-rasmда күрсатылған асбоб кетма-кет hisob metodiga asoslangan siklik rejimda ішлайдынган ваqt intervalini ўлчоучи асбобдір.

Sхеманы ішінде түшіріш triggerни, hisoblagічті “0” холаттаңа құйиішдан бошланады.Trigger “start” импульси берілгандан каліт (ЕК) очілады, ши моментдан stabіл частоталі імпульслар генераторидан f_0 - частоталі імпульслар hisoblagіч (IH) га ўта бошлауды. “Stop” импульси беріліші вілан trigger бошланаң іч холатига qaytады да каліт үзіледі, я’ни уониқ холатига келады да hisoblagічда импульслар ўтіші түткейді.

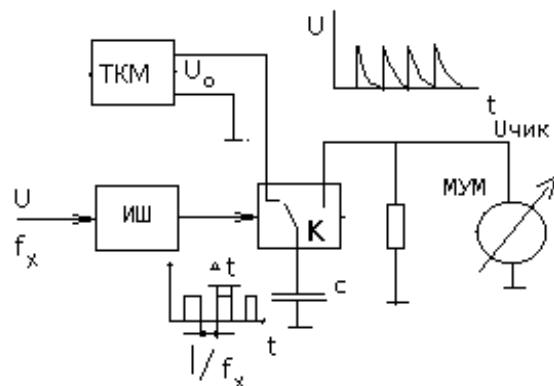
Каліт очіқ бўлган холатда undan ўтган импульслар сони $N=t_x/T_0$ ($T_0=1/f_0$), yoki $t_x=N/f_0$ ga teng.

Албatta, bu асбобнинг ўзига хос афзаллік томонлари ham bor va камчіліктардан ham холі emas. Камчілігі шундан iboratki, kvantlaш хатолиги T_0 va t_x larga bўлів, T_0 / t_x қанчалік кічік бўлса, хатолик ham шинчалік kam bўлади. Bundan хатолік f_0 ga bog`ліq: “start”, “stop” импульсларини aniq berілmasligidan келів чиқадынан хатоліkdir.

Faza va chastotani o`lchanadigan asboblar va o`zgartirgichlar:

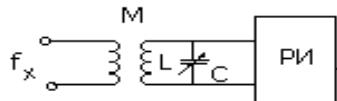
Elektron analogli impulpsli chastotalar bir turi shunday ishlaydi:

CHastotasi o`lchanadigan kuchlanish chastota kuchlanishi o`zgartirgichga (CHKU) berildi va so`ngra MO`M ga CHKU dagi impulgs shakllantirgich (MSH) o`lchanayotgan chastotaga mos impulgslar chiqarib beradi. Bu impulpslar kommutator (K) ni bilan barovar tayanch kuchlanishi manbani (TKM)



kondensatorga (S) ulanadigan zaryadlaydi undan uzib qo'ydi. Xuddi shunday chastota bilan kondensator (S) ni o'lchash mexanizmini (MO'M) ga ulab o'chirib turadi. O'lchash mexanizmi arrasimon impulpslar ketmaketligi o'rtacha qiymatini o'lchaydi. YAhni $U_{\text{чиk}, \text{yp}}$

$U_{\text{чиk}, \text{yp}} = RU_0Cf_K$ bu erda $U_0C = q$ xar bir impulgsda kondensator dan MO'M ga (eki R ga) berilayotgan zaryad. YUqoridagi usul asosida markali chastomer ishlab chikarilgan. Uning yuqori chastotasi 20 kGts, aniqligi 0,5.



Rezonans usuli asosida ishlaydigan asbobda chastota rezonans konturining chastotasi bilan taqqoslanadi. Nomahlum chastotali U kuchlanish EYUK manbai sifatida tebranish konturiga bevosita yoki o'zaro induktivlik M orqali ulanadi. Sig'im (S) ni o'zgartira borib RI rezonans indikatori yordamida konutrda rezonans hosil qilinadiki, bunda

$$f_{\text{pez}} = f / (2\pi\sqrt{LC})$$

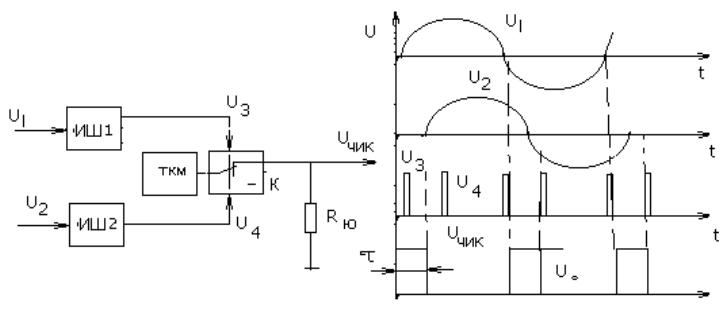
Maglum induktivlik (L) da sig'im S ni rostlab (uning shkalasi chastotalarda yozilgan) rezonans chastotani o'qiymiz.

RI –rezonans indikatori

Fazani kuchlanishga o'zgartirgich:

Bu o'zgartirgich shunday impulpslar hosil qilinadiki, ularning davomiyligi ikkala (U_1 va U_2) signallar orasidagi fazaga proportional. Impulps shakllantirgichlar (ISH1 va ISH2) qisqa impulpslar chiqaradi. Bu impulpslar signallar noldan o'tganda chiqadi va kalitni boshqaradi.

ISH 1 ning imnulgsi kalitni ulasa Ish 2 ning impulpsi uni o'chiradi. Natijada davomiyligi τ amplitudasi U_0 bo'lgan impulpslar manbadan yuklamaga o'tadi. Bu impulpslarning o'rta qiymati.



$$U_{\text{yp}} = U_{0\tau} \frac{\tau}{T} = \frac{\varphi_x U_0}{360},$$

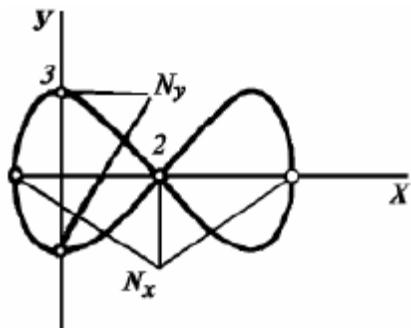
yagni fazaga va faqat unga bogliq Manba kuchlanishi U_0 aniq va turgun qiymatga ega.

7.3. Past chastotali, yuqori chastotali faza o'lchagichlar.

Elektroenergetika, radiotexnika, televideniye, aloqa teleo'lchash tizimida chastotani o'lchash katta ahamiyatga ega. Chastotani o'lchash usuli va asbobni tanlash talab qilinayotgan o'lchash aniqligiga, signal manbaining quvvatiga va

boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Chastotani o'lhashda taqqoslash usulidan foydalanilganda, katta diapazonda yuqori aniqlikka erishish mumkin. Chastotani elektron nurli ossillograf yordamida o'lhash usuli amaliyotda keng qo'llaniladi. Bunda chiziqli, aylanali yoyish usullari hamda Lissaju shakllaridan foydalaniladi. Biroq, Lissaju shaklli yordamida faqat sinusoidal kuchlanishlar chastota-sini o'lhash mumkin. Ossillograf gorizontal kanalining kuchaytirgichiga chastotasi noma'lum bo'lgan kuchlanish beriladi. Vertikal kanal qismala-riga esa chastotasi ma'lum kuchlanish beriladi. Natijada ossillograf ekranida Lissaju shakllaridan biri hosil bo'ladi. Chastota quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$f_x = f_0 (N_x / N_y)$, bu yerda: N_x , N_y – mos ravishda Lissaju shaklini x va y o'qlari bilan kesishgan nuqtalar soni (5 - rasmda $N_x = 2$; $N_y = 3$); f_0 – ma'lum bo'lgan chastota.

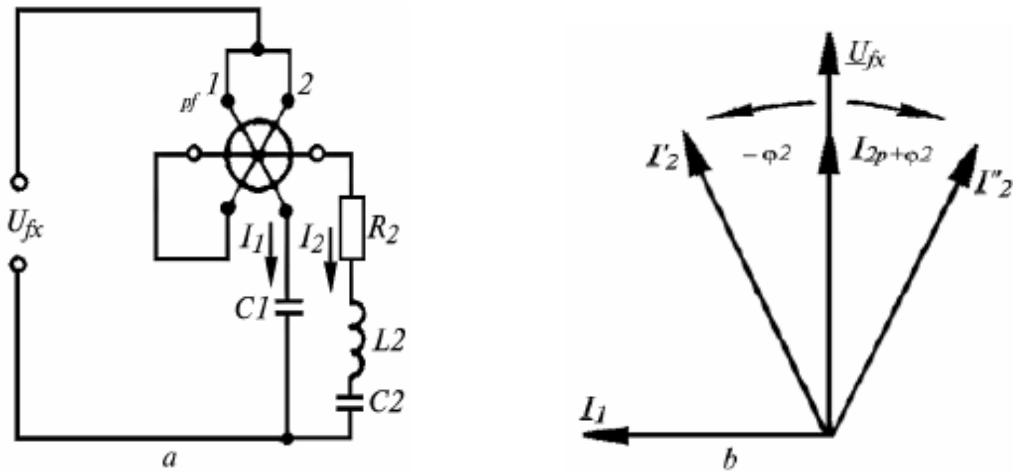


5- rasm.

O'lhash xatoligi f_0 xatoligi bilan aniqlanadi. *Chastotani ossillograf usulida o'lhash sodda bo'lsa-da, chastotasi aniq ma'lum bo'lgan kuchlanish generatori kerak bo'ladi.* Eng oddiy elektromexanik chastota o'lchagich elektromagnit rezonansli o'lchagichdir. Chastotasi noma'lum kuchlanish elektromagnit chulg'amga beriladi. Elektromagnit maydonida bir tomoni mahkamlangan po'lat plastinalar joylashtirilgan. Plastinalarning bo'sh uchi egilgan va bo'yagan. O'zgaruvchan maydon ta'sirida plastinalar tebranma harakat qiladi. Xususiy tebranish chastotasi kuchlanish chastotasining ikkilanganiga teng bo'lgan plastina rezonans hodisasi tufayli katta amplituda bilan tebranadi. Bu chastota o'lchagichlarning diapazoni tor (45-55 yoki 450-550 Gs), nisbiy xatoligi 1,0-2,5%.

Chastotani logometr bilan o'lhashda elektrodinamik o'lchagichning parallel shoxobchalaridan biriga kondensator (C_1) ulanadi. Bu kondensator chastotasi o'lchanayotgan kuchlanish va faza siljish burchagi $\pi/2$ bo'lgan tok orasidagi burchakni hosil qiladi. Ikkinci shoxobchaning ketma-ket ulangan zanjiriga rezonans kontur hosil qiladigan g'altak (L_2), kondensator (C_2) va rezistor (R_2) ulangan (6 – rasm, a). Uning rezonans chastotasi asbob o'lchaydigan chastotasining o'rtacha qiymatiga teng qilib tanlangan. Shu sababdan rezonans holatida asbobning harakatlanuvchi qismi shkalaning o'rtasida turadi.

O‘rtacha f_o chastota quyidagi ifodadan topiladi: $f_o = (f_b + f_{ox})/2$, bu yerda: f_b , f_{ox} - asbob shkalasidagi boshlang‘ich va oxirgi chastotalar. O‘lchanayotgan chastota rezonans qiymatidan og‘sа, tok I_2 vektori ham o‘zgaradi (6 – rasm, b).



6 – rasm.

Elektromagnit va elektrodinamik chastotomerlardan asosan sanoat chastotalarini o‘lchashda foydalaniladi. Ular juda tor o‘lchash diapazoniga ega: ± 10 foiz f_o , nisbiy xatoligi 0,5 foizdan 2,5 foizgacha, quvvat iste’moli 10 Vt gacha.

Takrorlash uchun savollar.

1. Diskret hisob usuli, raqamli fazometrlar. Chastotani o‘zgartirish yordamida faza o‘lchash.
2. Past chastotali, yuqori chastotali faza o‘lchagichlar.