

10-MA'RUZA: ELEKTR VA NOELEKTRIK KATTALIKLARNI ELEKTR O'LCHASHLAR.

Dars rejasi

1. Noelektr kattaliklarni elektrli usullar bilan o'lchash;

2. Eng keng tarqalgan parametrik o'zgartirgichlar.

Noelektr kattaliklarni elektrli usullar bilan o'lchash o'lchovning uzluksizligi, masofadan o'lchash mumkinligi, aniqligi va sezgirligi yuqoriligi tufayli keng qo'llanilgan va rivojlangan.

Ko'pgina hollarda noelektr kattaliklarni o'lchash maxsus o'zgartirgichlarda unga aynan mos keladigan elektr miqdoriga aylantirish mumkinligi uchun aniq o'lchanadi va noelektr kattaliklarni aniqlaydi.

Ushbu o'zgartirishni amalga oshiruvchi o'lchov moslamasining elementi o'lchov o'zgartirgichi yoki sensor(datchik) deb ataladi.

O'lchov o'zgartirgichlari ikkita guruhga bo'linadi: *parametrik*, elektr bo'lmagan qiymatni elektr zanjirining quyidagi R, L yoki C parametrlaridan biriga o'zgartirgich va *generatorli* elektr bo'lmagan qiymatni EYuK ga aylantiruvchi.

Eng keng tarqalgan parametrik o'zgartirgichlar quyidagilardir:

1. ***Reostatli o'zgartirgichlar.*** Ularning ishi o'lchami elektr miqdori bo'lmagan, masalan, suyuqlik sathini reostat qarshilik o'zgarishi ta'sirida chiziqli almashtirish qismi harakatlanish tizimiga asoslangan.

2. ***Simli o'zgartirgichlar.*** Ularning ishlashi simning deformatsiyalanishi hisobidan o'z ichki qarshiligining o'zgarishiga asoslangan.

3. ***Termistorli o'zgartirgichlar.*** Ularning ishi o'zgartirgich qarshiligining haroratga bog'liqligiga asoslangan.

4. ***Induktivli o'zgartirgichlar.*** O'lchangan kattalikning ta'siri ostida o'zgartirgich induktivligining o'zgarishiga asoslangan. Bu usul kuch, bosim, jismlarning chiziqli harakatlanishi kabilarni o'lchash uchun ishlatiladi.

5. ***Sig'imli (Kapasitiv) o'zgartirgichlar.*** Bu usul o'lchanayotgan noelektrik kattalik ta'sirida o'zgartirgich sig'imining o'zgarishi orqali kuch, chiziqli yoki burchakli siljish bosimi, jismlarning namlanganligi kabilarni o'lchash uchun ishlatiladi.

6. ***Fotoelektrik o'zgartirgichlar.*** Suyuqlikning va boshqa miqdorlarning yoritilishini, chastota Bu o'zgartirgichlar jismlar yoritilganligini, haroratini, suyuqliklar shaffoqligini va loyqaligini, zarrachalarning chiziqli o'lchamlarini o'lchash uchun ishlatiladi. Ularning ishlash tamoyili o'lchanayotgan noelektrik kattalikning miqdorga bog'liq bo'lgan fototok zarralarining yoki o'lchangan miqdorning chastotasiga mos bo'lgan fototok ishlab chiqarishga asoslanadi.

Ish tamoyili bo'yicha *generatorli o'zgartirgichlar* quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. **Induktsion o'zgartirgichlar.** Ularning ishlashi o'lchanadigan kattalik elektrli bo'lmagan miqdorni chiziqli yoki burchak o'zgartirish, masalan tezlikni, **Induktsion** EYuKga o'zgartirishga asoslangan va hokazo.

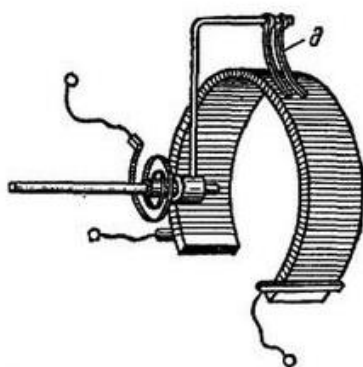
2. **Termoelektrik o'zgartirgichlar.** uni o'lchash uchun Termo EYuK ning paydo bo'lishi va haroratga bog'liqligiga asoslangan.

3. **Piezoelektrik o'zgartirgichlar.** Piezoelektrik effekt, ya'ni mexanik kuchlar ta'siri ostida va bu kuchlarni, bosim va boshqa kattaliklarni ayrim kristallarda EYuK ning paydo bo'lishi orqali o'lchash uchun ishlatiladi.

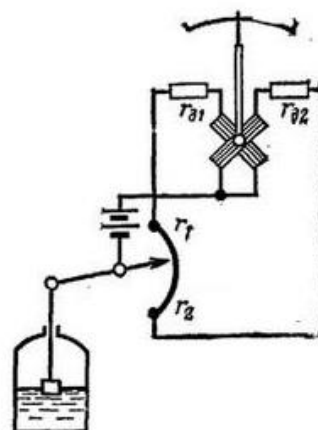
4. **Fotoelektronik o'zgartirgichlar.** Ayniqsa, noelektrik kattaliklarni o'lchash bir o'zgartirgich, bog'lanish simlari va o'lchanadigan miqdor qiymatlarinida darajalangan o'lchagichlar, haqiqatdan ham murakkab sxemalarni, ta'minot manbalarini, stabillovchi(barqarorlashtiruvchi), to'g'irlovchi qurilmalarni, kuchaytirgichlarni va boshqalarni qo'llaganlik uchun qimmatlashadi. Misollar sifatida noelektrik kattaliklarni o'lchashning ba'zi bir usullarini ko'rib chiqamiz.

a) Reostatli o'zgartirgichlar.

Reostatli **o'zgartirgich** reostat r qarshiligining x : $r = f(x)$ ga bog'liq bo'luvchi mexanizm o'lchagan elektr bo'lmagan x miqdorning harakati ta'sirida harakatlanadigan reostatdir (1-rasm). r ni o'lchab x ni topiladi.



1-rasm. Reostatli o'zgartirgich

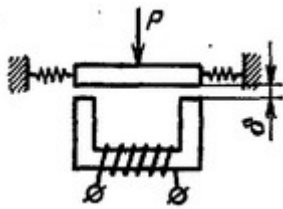


2-rasm. Sath o'lchagichning sxemasi

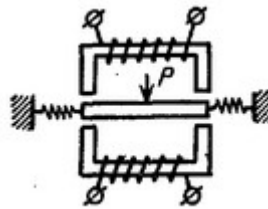
Suyuqlikning sathini (hajmini) o'lchash uchun reostatli **o'zgartirgichdan** foydalanishning namunasi 2 - rasmda keltirilgan. Suyuqlik sathiga bog'liq bo'lgan qalqovuchning holatidagi o'zgarishlar r_1 va r_2 logometrning g'altaklari bilan ketma-ket bog'liq bo'lgan qarshiliklarni o'zgartiradi; Galrtaklardagi toklar nisbatining o'zgarishi o'lchash mexanizmi ko'rsatishining o'zgarishga olib keladi.

b) Induktivli o'zgartirgichlar.

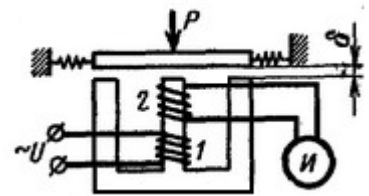
Induktivli **o'zgartirgich** (3, a) o'lchash miqdori P kuch-quvvat, ya'ni: bosim, chiziqli o'zgarish(siljish) ta'siri ostida yakori harakatlanadigan elektromagnitdir.



3-rasm.a-tasvir. Induktivli o'zgartirgichning sxemasi



3-rasm.b-tasvir. Induktivli differensial o'zgartirgichning sxemasi



4-rasm. Induktivli o'zgartirgich-transformatorning sxemasi

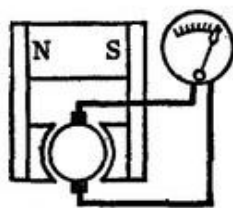
Yakorning holati o'zgarganda, havo oralig'i (bo'shlig'i), g'altakning induktivligi va uning z qarshiligi o'zgaradi, ya'ni $z = f(p)$. Differensial o'zgartirgichda (3,b) yakor holatining o'zgarishi bir g'altak induktivligini oshiradi va ikkinchi g'altak induktivligini kamaytiradi. Bu esa o'zgartirgich sezgirligini oshiradi. O'lchash ko'prigining qo'shni (ulashgan) elkalariga induktivliklarni ulash o'lchashning aniqligini oshiradi.

Transformator xilidagi induktivli o'zgartirgichda (4-rasm) birlamchi chulg'am orqali doimiy haqiqiy (samarali) tashkil etuvchiga ega bo'lgan o'zgaruvchan tok o'tadi.

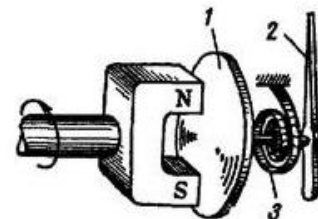
O'lchanadigan noelektr p kattalik, havoning oralig'ini o'zgartirib magnit zanjirining qarshiligini va magnit oqimni o'zgartiradi. Natijada, ikkilamchi chulg'amda induktsiyalangan E_2 ni o'zgartiradi, va voltmerning U_2 kuchlanishi o'lchanayotgan kattalikka bog'liq bo'ladi, ya'ni $E_2 \approx U_2 = f(p)$.

v) Induksiyali o'zgartirgichlar

Induksiyali taxometr – Aylanish tezligi chastotasini o'lchash uchun mo'ljallangan qurilma bo'lib unda o'lchanayotgan kattalikning EYuKga proporsional bo'lgan qiymatga o'zgartiriladi. Taxometr kichik magnit elektrli generator bo'lib yakori doimiy magnitning magnit maydonida aylanadi va, demak, uning EYuKi aylanishlar sonuga proporsional bo'ladi (5-rasm). Yakor tezligi o'lchanadigan mashinaning o'qi bilan bog'liq bo'ladi, shuning uchun yakorning qismlariga ulangan voltmeter ko'rsatkichi o'lchagan tezlikga proporsional (teng) bo'ladi.

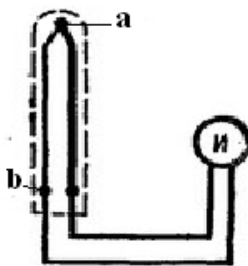


5-rasm. Induksiyali taxometrning sxemasi



6-rasm. Aylanuvchi magnit maydoniga ega taxometrning tuzilishi

Doimiy magnit NS magnitga ega bo'lgan (6-rasm) bilan induksiyon taxometrda, NS aylanish tezligi o'lchanadigan mashina valiga (o'qiga) mexanik qotirilgan. O'qning (NSning) u va ko'rsatish mili 2 bilan birga mustahkam qotirilgan alyuminiy disk 1 da aylanishida uyurmali toklar induktsiyalanadi. Mazkur toklarni doimiy magnit oqimi bilan o'zaro ta'siri disk bilan ko'rsatish milini aniq bir burchakka buruvchi momentni hosil qiladi. Natijada ushbu moment 3 prujinaning momenti bilan muvozanatlanadi. Taxometrning o'lchash shkalasida turli aylanish chastotalariga mos keladigan bo'linmalar chiziladi.



7-rasm. Termoelektrli pirometrning sxemasi

g) Termoelektrik *o'zgartirgichlar*. magnetoelektrik o'lchagichni termojuftlik (termopara)ning haroratini o'lchash uchun mo'ljallangan birikmasi (7-rasm), termoelektrik pyrometr deyiladi. Termojuftlik oxirining (ishchi qismining) isitilishi termoelektrik kuch, hamda o'lchagichning zanjirida tok hosil bo'ladi va aylanuvchi g'altak strelkani (milni) og'diradi. Og'ish burchagi belgilangan kerakli haroratni ko'rsatadi. Termojuftlik simlar etarlicha uzun bo'lishi talab etiladi, ya'ni pirometr darajalangan harorat bilan bir xil muhitda joylashgan bo'lishi uchun, ularning erkin uchlari ega bo'lishi kerak. Termojuftlik uchun materiallar bo'lib quyidagilar xizmat qiladi: mis - konstantan (300 °C), mis - kopel (600 °C), temir - kopel (800 °C), xromel - kopel (800 °C), xromel-alyumel (1300 °C), platina - platinarodiy (1 600 °C gacha). Mexanik zararlar va gazlar ta'siridan himoya qilish uchun termojuftlikni mis, temir, chinni va boshqa materiallardan yasalgan himoya naycha ichiga joylashtirilgan.