

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI

ENERGETIKA KAFEDRASI

60710600– Elektr energetikasi (elektr ta'minoti)

**60711000 – Muqobil energiya manbalari
ta'lim yo`nalishlari uchun**

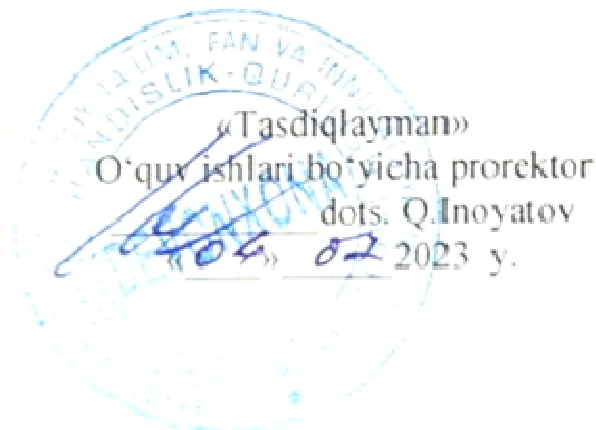
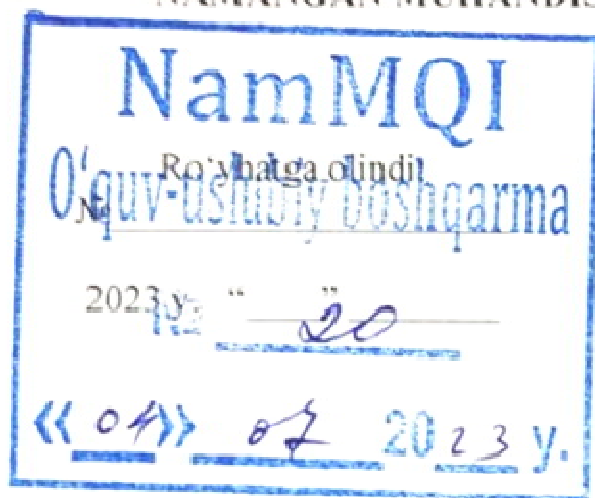
«METROLOGIYA VA STANDARTLASHTIRISH»

Fanidan

O'QUV USLUBIY MAJMUA

Namangan 2021

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI



ENERGETIKA KAFEDRASI

60710600– Elektr energetikasi (elektr ta'minoti)

60711000 – Muqobil energiya manbalari
ta'lim yo`nalishlari uchun

«METROLOGIYA VA STANDARTLASHTIRISH»

fanidan

O'QUV USLUBIY MAJMUA

Namangan 2023

“Metrologiya va standartlashtirish” fanidan o’quv-uslubiy majmua.

Namangan: NamMQI – 2023 y. ____ bet

Ushbu o’quv-uslubiy majmua “Metrologiya va standartlashtirish” fani bo’yicha ma’ruza, amaliy va tajriba mashg’ulotlari asosida yaratilgan bo’lib, unda ma’ruza, amaliy va tajriba mashg’ulotlarini o’rganish bo’yicha 6077100- Elektr energetikasi (elektr ta’minoti) ta’lim yo’nalishi uchun fanning o’quv dasturi, ishchi o’quv dasturi, ma’ruzalar matni, amaliy va tajriba mashg’ulotlariga uslubiy ko’rsatmalar, ta’lim texnologiyasi, vizual va ko’rgazmali taqdimot slaydlari, savol-javoblar, test savollari jamlangan.

Mazkur o’quv-uslubiy majmua 60711600- Muqobil energiya manbalari ta’lim yo’nalishi talabalari uchun ham tavsiya etiladi. Shu bilan birga o’quv-uslubiy majmuadan professor-o’qituvchilar, ilmiy xodimlar, tadqiqotchilar va ishlab chiqarish korxonalarining mutaxassislari ham foydalanishlari mumkin.

Tuzuvchilar:

To’ychiyeva. M. - NamMQI, Energetika kafedrasida dotsenti

Taqrizchilar:

Murodov M. - NamMQI, Energetika kafedrasida dotsenti, f-m.f.n.

Nishanov X. - “O’zstandart” agentligi Namangan sinov va sertifikatlashtirish markazi davlat korxonasi, metrologiya bo’lim boshlig’i.

Metrologiya va standartlashtirish fanining o’quv-uslubiy majmuasi Energetika kafedrasining 2023 yil “__4__” __07__ dagi “_11/23__”-sonli yigilishida muhokamadan o’tgan va fakultet ilmiy-uslubiy kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Ushbu o’quv-uslubiy majmua Energetika va mehnat muhofazasi fakulteti kengashining 2023 yil “__3__” __07__ dagi “_12/23__”-sonli yigilishida muhokama qilingan va institut ilmiy-uslubiy kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

M U N D A R I J A

I.	O'quv materiallari	
1.1.	Ma'ruza mashg'ulotlari	
1.2.	Amaliy mashg'ulotlar	
II.	Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari	
III.	Glossariy	
IV.	Ilovalar	
4.1.	Fan dasturi	
4.2.	Ishchi fan dasturi	
4.3.	Baholash mezoni	
4.4.	Testlar to'plami	
V.	Adabiyotlar ro'yhati	

I.O'quv materiallari

1.1.Ma'ruza mashg'ulotlari

1-ma'ruza

Mavzu: Kirish. Metrologiya to'g'risida umumiy ma'lumotlar.

1. MSS fanining maqsad va vazifalari, rivojlanish tarixi va uning istiqbollari.
2. Metrologiyaning falsafiy mazmuni.
3. Metrologiya to'g'risida O'zbekiston Respublikasi qonuni.

MSS fanining maqsad va vazifalari, rivojlanish tarixi va uning istiqbollari

Ushbu fan kundalik hayotda va xalq xo'jaligi sohalarida metrologiya, standartlash va sertifikatlashtirishning o'rnini, elektr o'lchash asboblari turlari, tuzilishi va ishlash printsiplari, standartlashtirish va sertifikatlashtirish sohalaridagi asosiy atamalar va tushunchalar, standartlashtirishning maqsad va vazifalari, sertifikatlashtirishning sxemalari, turlari va tizimlari, O'zbekiston Respublikasida metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish sohalaridagi strategiyasi, istiqboli hamda respublikamizdagi ijtimoiy – iqtisodiy islohatlar natijalari va xududiy muammolarining ushbu soha istiqboliga ta'siri masalalarini o'z ichiga oladi.

Fanni o'qitishdan maqsad- talabalarda elektromexanik, elektron va raqamli o'lchash asboblari bilan turli fizik kattaliklarni o'lchash, tajriba natijalarini nazariy bilimlar asosida qayta ishlash va nazariy bilimlarni amalda tekshirish, o'lchash xatoliklari, ularni hisoblash va bartaraf etish bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishdir.

Fanning vazifasi- halq xo'jaligida, ishlab chiqarishda hamda korxona va zavodlarda texnologik jarayonlarni muttasil kuzatib, nazorat qilib turish uchun mo'ljallangan elektr o'lchov asboblari tuzilishini, ishlash imkoniyatlari va ularning xususiyatlarini, o'lchashdagi xatolik turlarini, standartlashtirish va sertifikatlashtirish bo'yicha qonun qoidalarini o'rgatishdir.

Metrologiya, standartlash va sertifikatlashtirish fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

-kundalik hayotda va ishlab chiqarish tizimlarida metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirishning o'rnini, elektr o'lchash asboblari turlari, tuzilishi va ishlash printsiplari, standartlashtirish va sertifikatlashtirish sohalaridagi asosiy atamalar va tushunchalar, standartlashtirish maqsad va vazifalari, sertifikatlashtirishning sxemalari, turlari va tizimlari haqida **bilimlarga ega bo'lishi kerak;**

-o'lchash xatoliklari, ularni hisoblash va bartaraf etish, hamda o'qitish metodikasi bo'yicha **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak;**

-elektromexanik, elektron va raqamli o'lchash asboblari bilan turli fizik kattaliklarni o'lchash, tajriba natijalarini nazariy bilimlar asosida qayta ishlash va nazariy bilimlarni amalda tekshirish **malakalariga ega bo'lishi kerak.**

Metrologiya, standartlash va sertifikatlashtirish fani umumkasbiy fanlardan xisoblanib, o'quv rejada belgilangan 4-semestrda o'qitiladi. Dasturni amalga oshirish o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy (oliy matematika, informatika va

axborot texnologiyalari, fizika, ekologiya) fanlaridan yetarli bilim va ko'nikmalariga ega bo'lishini talab etadi.

Hozirgi zamon fani va texnikasining jadal ravnaqi muxandis-texnik xodimlarining nixoyatda yuksak bilim saviyaga ega bo'lishini binobarin oliy uquv yurtlarida ularni tayyorlash uslubini muttasil takomillashtirishni taqazo etadi.

Oliy o'quv yurtlarining elektrotexnika, elektrotexnologiya, elektromexanika va shu kabi soha talabalari o'zlashtiradigan fanlaridan biri metrologiya standartlash va sertifikatlashtirish fanidir.

Metrologiya, standartlash va sertifikatlashtirish fanini o'rganishdan maqsad bakalavr tizimi bo'yicha ta'lim oluvchi talabalarda quyidagi faoliyat sohalari bo'yicha zarur va yetarli bo'lgan bilimlarni shakllantirish hisoblanadi:

- metrologiya, standartlash sertifikatlashtirish borasidagi faoliyat va uni xalq xo'jaligining boshqarish tizimidagi tutgan o'rni;
- metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish asoslari;
- o'lchashlar, ularning nazariy va amaliy asoslari, o'lchov vositalari va ularning turlari;
- mahsulotlar va xizmatlarni sertifikatlashtirish;
- sifat va sifat tizimlari.

Halq xo'jaligidagi hamda sanoatning turli tarmoqlaridagi o'lchash va baholash borasidagi mavjud usullar va vositalar, ulardagi afzalliklar, kamchiliklar va o'zaro tafovutlarni o'rgatish, ishlab chiqarish va xizmatlar faoliyatlardagi standartlar va turli me'yoriy xujjatlar, hamda sifat masalalari bo'yicha tushunchalar hosil qilish fanning asosiy vazifalaridan hisoblanadi.

Dastlab metrologiya turli o'lchovlar va ular orasidagi o'zaro nisbat xaqidagi fan sifatida hosil bo'ldi.

Metrologiya - yunoncha ikkita so'zlar: **metron-o'lchov** va **logos-ta'limot** so'zlardan tashkil topgan bo'lib, uning aynan ma'nosi o'lchovlar to'g'risidagi ta'limot degan tushunchani anglatadi.

Metrologiya, standartlash va sertifikatlashtirish sohasini rivojlantirish, takomillashtirish va xalqaro miqyosda rejali olib borish maqsadida bir nechta Xalqaro tashkilotlar faoliyat ko'rsatmoqda.

Standartlashtirish sohasidagi ishlar Xalqaro markaz kerakligini taqozo qildi. SHu maqsadda 1926 yilda Standartlashtirish Xalqaro Assotsiatsiyasi (ISA) paydo bo'ldi, lekin ISA ning faoliyati 1939 yili ikkinchi jaxon urushi ta'sirida tuxtatildi.

1946-1947 yillari Xalqaro standartlashtirish tashkiloti tashkil topdi, uni qisqacha ISO deb yuritiladi. Bu tashkilot Birlashgan Millatlar Bosh Assambleyasi tarkibida faoliyat ko'rsatmoqda.

Hozirgi kunga kelib Xalkaro standartlashtirish tashkilotining tarkibi yuztacha mamlakat vakillaridan iborat bo'lib, O'zbekiston Respublikasi davlati Mustaqillik sharofati bilan ISO ning teng xuquqli a'zolaridan biri bo'lib hisoblanadi.

1906 yilda Londonda 13 mamlakat vakillarining konferentsiyasida maxsus idora-Xalqaro elektrotexnika komissiyasi tuzildi. Xalqaro elektrotexnika komissiyasi (MEK) nizomiga ko'ra, bu tashkilotning maqsadlari elektrotexnika, radio-texnika va ularga qo'shni tarmoqlardagi standartlashtirish masalalarini hal qilishdir. MEK elektrotexnika, elektronika, radioaloqa, asbobsozlik sohalari bo'yicha shug'ullanadi, ISO esa qolgan boshqa xamma sohalar bo'yicha standartlashtirish bilan shug'ullanadi.

1956 yilda Xalqaro miqyosda metrologiya sohasida qonunlashtiruvchi Xalqaro tashkilot-MOZM (Mejdunarodnaya organizatsiya zakonadatelnoy metrologi) tuzildi. MOZM ning asosiy maqsadi-davlat metrologik xizmatlarini va boshqa milliy muassasalarning faoliyatlarini xalqaro miqyosda muvofiqlashtirishdan iboratdir.

MOZM faoliyatining **asosiy yunalishlari** qo'yidagilardan iborat:

- o'lchash vositalarining uslubiy, me'yoriy metrologiya tavsiflarining birligini belgilash;
- qiyoslash uskunalarini, solishtirish usullarini, etollonlarni tekshirish va attestatlashning namunaviy va ishchi o'lchov asboblari uygu'lashtirish;
- xalqaro ko'lamda birxillashtirilgan o'lchov birliklarini mamlakatlarda qo'llanishini ta'minlash;
- metrologiya xizmatlarining eng qo'lay shakllarini ishlab chiqish va ularni joriy etish bo'yicha davlat ko'rsatmalarining birliligini ta'minlash;
- rivojlanayotgan mamlakatlarda metrologiya ishlarini ta'min etish;
- metrologiya sohasida turli darajalarda kadrlar tayyorlashning yagona qonun qoidalarini belgilash.

MOZM ning rasmiy tili frantsuz tilidir.

1957 yilda sifatni nazorat qilish Ovropa tashkiloti (EOKK) tashkil topdi. 1988 yilga kelib bu tashkilot o'z nizomini o'zgartirdi va Sifat bo'yicha Ovropa tashkiloti (EOK) deb yuritila boshladi.

EOK ning ish yuritish rasmiy tillari ingliz va frantsuz tillaridir. YeOK ning 12 ta texnikaviy qumitalari mavjud bo'lib, ular ishonchlilik, statistik usullar, atamalar iste'mol masalalari bo'yicha standartlashtirish, sifatni boshqarish, kadrlar tayyorlash, funktsional baholashni taxlil qilish, sifat sohasida siyosat olib borish, sertifikatlashtirish va sifat tizimlarining nazorati, maxsulot sifatini metrologik ta'minoti bilan shug'ullanadi.

Metrologiya, standartlash va sertifikatlashtirish fani xalq xo'jaligida muxim ahamiyatga ega, chunki halq xo'jaligining barcha soxalarida texnologik jarayonlarni muttasil kuzatib, nazorat qilib turish uchun mo'ljallangan elektr o'lchov asboblari tuzilishini, ishlash imkoniyatlari va ularning xususiyatlarini, o'lchashdagi xatoliklar va ularni xisoblashni, standartlashtirish va sertifikatlashtirish bo'yicha qonun qoidalarini bilish muxim ahamiyat kasb etadi.

Metrologiyaning falsafiy mazmuni

Metrologiya - o'lchashlar, ularning yagona birlikda bo'lishini ta'minlash usullari va vositalari hamda talab qilinadigan aniqlikka erishish yo'llari xaqidagi fandir.

Metrologiya hal qiladigan **asosiy masalalarga** qo'yidagilar kiradi:

- O'lchashning umumiy nazariyasi;
- Fizik kattalik birliklari va ularning tizimlari;
- O'lchash usullari va vositalari;
- O'lchash aniqligini belgilash usuli;
- O'lchov birligi va o'lchash vositalarining bir xilligini ta'minlash;
- Etalonlar va o'lchashlarning namunali vositalari;
- O'lchashlarda ishlatiladigan ishchi vositalariga etalonlar yoki o'lchashning namunali vositalaridan birlik miqdorini berish usuli.

Metrologiya o'lchash texnikasining asosiy qismini tashkil etadi. Metrologiya o'lchash to'g'risidagi fan bo'lib o'lchash qonun qoidalarini o'rgatadi, o'lchashlarni zarur aniqliklarda ruyobga chiqarish uchun xizmat qiladi.

Fizik kattaliklarni o'lchash -o'lchanayotgan kattaliklarni shartli ravishda o'lchov birligi sifatida qabul qilingan xuddi shu jinsdagi kattalik bilan taqqoslash demakdir. Berilgan kattaliklarni o'lchov birligi deb qabul qilingan qiymati bilan solishtirish jarayoniga o'lchash deb ataladi.

Ulug' mutafakkir olimlarimiz Axmad Al Farg'oniy (790-865 y) Nil daryosining oqimini o'lchash uchun asbob yasagan, Muso Al Xorazmiy (780-850 y) mustaqil «Al-jabr» (Algebra) fani va «Algoritm» tushunchasiga asos solgan, hamda yer-meridianini uzunligini o'lchashda ishtirok etgan, Abu Rayxon Beruniy (973-1048 y) dunyoda birinchi globus yasagan, Muxammad Tarag'ay Ulug'bek (1394-1449 y) o'z davrida yirik rasadxoni qurdirgan va unda o'ta aniqlikdagi astronomik kuzatishlar olib borgan.

Fan va texnikaning rivojlanishi bilan elektr o'lchash usullari va vositalari yordamida elektrik va noelektrik kattaliklarni yuqori aniqlikda o'lchash imkoniyati tug'uldi. Metrologiya sohasidagi muammolarni hal etish davlat uchun muxim ahamiyat kasb etganligi sababli dunyoning ko'p mamlakatlarida birlik va talab qilinadigan aniqlikda o'lchashni ta'minlash bo'yicha tadbirlar qonunlashtirilgandir.

Bizning barcha ijodiy va amaliy bilishlik faoliyatimiz turli fizik kattaliklarni o'lchashlar bilan bog'likdir. Fizik kattaliklarning o'lchami deganda, fizik kattalik tushunchasiga mos keladigan shu ob'ekt xususiyatining miqdoriy tarkibi tushuniladi.

O'lchashlari turli qoidalar bilan olib boriladigan uch turdagi fizik kattaliklar mavjud:

- birinchi turdagi fizik kattaliklarga ko'p o'lchamlarida tartib va ekvivalentlik nisbati olingan kattaliklar kiradi. Masalan, «kattikroq», «yumshoqroq », «issiqroq », «sovuqroq » va shu kabilar;

- ikkinchi turdagi fizik kattaliklarga tartib va ekvivalentlik nisbati faqatgina kattaliklar o'lchamlari orasidagina emas balki o'lchamlari juftliklari orasidagi farqlariga ham tegishli bo'ladi. Masalan: Simob ustunli termometr.

- uchinchi turdagi fizik kattaliklarni additiv fizik kattaliklar tashkil qiladi. Additiv fizik kattaliklar deganda kattaliklarning ko'pgina o'lchamlarida faqatgina tartib va ekvivalentlik nisbat aniqlangan bo'lmasdan balki qushish va ayirish amallari ham aniqlangan bo'ladi. Masalan: tarmoqlangan zanjir tugunidagi toklar summasi, ketma-ket ulangan qarshiliklar summasi va hakazo.

Fizik kattaliklar turiga qarab elektr, magnit yoki noelektrik kattaliklarga bo'linadi.

Metrologiya to'g'risida O'zbekiston Respublikasi konuni

O'zbekiston Respublikasining «Metrologiya to'g'risida»gi 1993 yil 28 dekabr qonuniga binoan metrologiya bo'yicha milliy organ O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasi xuzuridagi O'zbekiston davlat standartlash, metrologiya va sertifikatlash «Uzdstandart» metrologiyaga oid faoliyatni davlat tomonidan boshqarishini amalga oshiradi.

«O'zstandart» agentligi vakolatiga quyidagilar kiradi:

- metrologiyaga oid faoliyatni mintakalararo va tarmok-lararo muvofiklashtirish;

- fizik o'lchash birligi etalonlarini yaratish, tasdiklash, saklash va kullash koidalarini belgilash;
- o'lchash vositalari, usullari va natijalariga kuyila-digan umumiy metrologik talablarni aniklash;
- davlat metrologiya tekshiruvi va nazoratini amalga oshirish;
- metrologiya soxasida ilmiy va muxandis-texnik kadrlar tayorlash;
- O'zbekiston Respublikasining metrologiya soxasidagi xalkaro shartnomalariga rioya etishi ustidan nazoratni amalga oshirish;
- metrologiya masalalari bo'yicha xalkaro tashkilotlar faoliyatida katnashish.

Uzstandart boshchilik kiladigan davlat metrologiya xizmatiga Korakalpogiston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shaxridagi davlat metologiya xizmati organlari kiradi. Davlat metrologiya xizmati organlari davlat metrologiya tekshiruvi va nazoratini, shuningdek faoliyatning boshqa turlarini amaldagi qonun xujjatlariga muvofik amalga oshiradi.

Uzstandartning ilmiy-uslubiy markazi etib O'zbekiston standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish va maxsulot sifatini boshqarish soxalaridagi tadkikot va mutaxassislar tayorlash instituti UzTMTI tayinlangan. Bu institut ushbu soxalar bo'yicha bir kancha bulimlar va laborataoriyalarga ega bo'lib ilmiy, tadqiqot va uslubiy ishlarni rivojlanishida asosiy baza bo'lib hisoblanadi.

S i n o v s a v o l l a r i

1. MSS fani qanday fan va u nimani o'rgatadi?
2. Standartlashtirish Xalkaro Assotsiatsiyasining vazifalari nimalardan iborat?
3. MOZM faoliyatining asosiy yunalishlari nimalardan iborat?
4. Xalqaro elektrotexnika komissiyasining vazifalari nimalardan iborat?
5. EOK ning faoliyati nimalardan iborat?
6. Metrologiya nima?
7. Fizik kattaliklar deganda nimani tushinasiz?
8. Bevosita o'lchash nima?
9. Bilvosita o'lchash nima?
10. Majmuiy o'lchash nima?
11. Elektr o'lchash deganda nimani tushinasiz?

2-ma'ruza

Mavzu: Metrologik ta'minot va uning asoslari.

1. Metrologik ta'minot va uning asoslari.
2. Metrologiya bo'yicha asosiy atamalar va tushunchalar.
3. Metrologiya xizmati va metrologiyaning xuquqiy asoslari.

Metrologik ta'minot va uning asoslari

O'lchash asboblarning ishonchliligi xalk xo'jaliganing barcha soxalarida katta ahamiyatga egadir. Tayyor maxsulotning sifati unda ishlatilayotgan materiallar va komponentlari sifati bilan, detal va kislmlarni yasashda texnologik rejimga rioya kilish darajasiga va yigish sifatiga bog'lik buladi. Ishlab chikarishda maxsulot sifatini boshqarish tizimining ajralmas kismi bulib metrologik ta'minot xisoblanadi.

Metrologik ta'minot deganda etalonlar, o'lchovlar, attestatsiya-langan namunaviy o'lchash vositalari va qonunlashtirilgan tekshiruv usullari va o'lchashlar birligini ta'minlaydigan standartlar, uslubiy kursatmalar borligi tushiniladi.

O'lchashlar jarayonlari va o'lchash vositalarining turli tumanligi, ko'payib borishi, xamda o'lchanadigan fizik kattalik-larning kulamini kengayib borishi xozirgi zamon o'lchash texnikasini ishlab chikarishga va metrologiya xizmatiga, ilmiy va tizimli yondoshishni talab kilmokda.

Metrologiya xizmati va metrologiyaning xuquqiy asoslari

Metrologiya nazorati uchta formada amalga oshiriladi:

1.O'lchash vositalarini tekshirish, ularning kullashga yarakliligini aniklash uchun o'tkaziladi. Barcha o'lchov vositalari majburiy tarzda tekshiruvdan o'tkazilishi kerak. Tekshiruv Davlat va tarmok tekshiruviga o'lchash birligini ta'minlashda aloxida muxim ahamiyatga ega bo'lgan o'lchash vositalari jalb etiladi. Masalan: namunaviy o'lchash vositalri, moddiy kiymatliklarni xisobga olish vositalari, soglikni saklash, mexnat xavfsizligi va bezararligi soxalarida kullaniladigan ishchi o'lchash vositalari kiradi. Boshqa o'lchash vositalari tarmoklari tekshiruviga kiradi.

O'lchash vositalarining **tekshiruvini** turt to'rga bulish mumkin:
birlamchi tekshiruv-o'lchash vositasini ishlab chikarishdan yoki ta'mirlashdan sung amalga oshiriladi;
davriy tekshiruv-ma'lum bir tekshiruv intervalida o'lchash vositasini ekspluatatsiya davrida o'tkaziladi;
navbatsiz tekshiruv o'lchash vositasining ishga yarakli-ligiga ishonch xosil kilish uchun zarurat tugilganda davriy tekshirish muddatidan kat'iy nazar o'tkaziladi;
inspektsiyalik tekshiruv metrologik reviziya o'tkazil-ganda amalga oshiriladi.

2.Metrologik reviziyaning maqsadi o'lchash vositalarining va kullanilayotgan o'lchash usullarining xalk xo'jaligi talablariga va ishlab chikarishni metrologik ta'minlash darajasiga shu jumladan o'lchashlarni normalangan aniklikda o'tkazish talablariga javob berishni aniklashdan iborat. Metrologik reviziya yasash, ta'mirlash, ekspluatatsiya kilish, saklash va sotish bilan shugullanadigan korxonalarning o'lchash vositalari ustidan o'tkaziladi.

3.Metrologik ekspertiza davlat metrologiya xizmati idoralari tomonidan vakolatlangan shaxslar tomonidan o'lchash vositalarini ekspert baholash, ularni

tekshiruvini va kullanishi tugriligini aniklash maqsadida o'tkaziladi. Ekspertiza metrologik xususiyatlari, tekshirish vositalari va usullari, ularning yarokliligi ustidan tortishuv (sporno'y) masala kutarilganda o'tkaziladi.

Metrologiyaning xukukiy asoslari O'zbekiston Respublikasining «Metrologiya to'g'risida»gi qonuni va tegishli shu soxadagi Davlat tomonidan chikarilgan qonun va xujjatlar bilan belgilanadi. Respublikamizda ishlab chikarilgan yoki chetdan import bo'yicha olib kelingan o'lchash asboblari davlat standartlaridan yoki metrologik attestatsiyadan o'tkazilishi lozim. Boshqa davlatlarda amalga oshirilgan o'lchov vositalarini tekshirish natijalari xalkaro shartnomalar va bitimlar asosida e'tirof etiladi.

Ushbu qonunning koidalari, shuningdek metrologiya norma-lari va koidalari buzilishida aibdor bo'lgan O'zbekiston Respublikasining yuridik va jismoniy shaxslari, davlat boshqaruv organlari amaldagi qonun xujjatlariga muvofik javobgar buladilar.

Davlat metrologiya nazorati va tekshiruvi

Davlat metrologiya xizmatining ikkinchi pogonasida korxona va muassasalardagi metrologiya xizmati bulimlari turadi. Ularning vazifasiga quyidagilar kiradi:

- qo'llanilayotgan o'lchash vositalarini uz vaktida tekshiruvdan utka-zishni tashkil kilish va saklash;
- qo'llanilayotgan o'lchash vositalarini ekspluatatsiya kiilshni nazorat kilish;
- ishlab chikarilayotgan maxsulot sifatini nazorat kilishda ishlatilayotgan o'lchov asboblarni nazorat kilish;
- metrologiya soxasida yangi texnika va texnologiyalarni ishlab chikarishga joriy kilish;
- metrologiya soxasida yukori tashkilot va idoralarning kursatmalarini o'z vaqtida amalga oshirish.

Korxona va muassasalarning metrologiya xizmati mustakil tizimdagi bulim bulib, korxona raxbari buyrugi bilan tashkil kilinadi. Metrologiya xizmatiga bosh metrolog raxbarlik kiladi. Bu bulim korxona yoki tashki-lotning bosh muxandisiga yoki ilmiy ishlar bo'yicha boshlik movuniga buysinadi. Ko'p korxonalarda metrologiya xizmati tarkibiga «nazorat o'lchov asboblari va avtomatika» bo'limi ham kiradi.

Davlat **metrologiya tekshiruvi va nazoratini ob'ektlari** bo'lib quyidagilar hisoblanadi:

- etalonlar;
- o'lchash vositalri;
- moddalar va materiallar tarkibi xamda xossalarining standart namunalari;
- axborot o'lchov tizimlari;
- o'lchashlarni bajarish uslubiyotlari.

Davlat metrologiya tekshiruvi va nazoratni tadbik etish doiralari kulami juda kengdir, chunki amaliyotda metrologiya xizmati joriy etilmagan xalk xo'jaligining biror soxasi yuk.

Davlat **metrologiya tekshiruvi nazorati** turlariga quyidagilar kiradi:

- o'lchov asboblarni (vositalarini) sinash;
- o'lchov asboblarni (vositalarini) tekshiruvdan o'tkazish;

- yuridik va jismoniy shaxslarni o'lchov vositalarini tayorlash, tekshiruvdan o'tkazish, ta'mirlash, kalibrlash va sotish xukukini beradigan litsenziyalar bilan ta'minlash;
- o'lchov vositalarining xolatini va kullashini tekshirish;
- o'lchovlarning bajarilish uslubiyotlarini tekshiruvdan o'tkazish.

3-ma'ruza

Mavzu: O'lchash birliklari (2-soat).

1. Birliklar tizimi.
2. Xalqaro birliklar tizimi (SI).
3. Asosiy va xosilaviy birliklar.

Birliklar tizimi

Ko'p fizik kattaliklar qandaydir sistemani tashkil qiladi. Bu sistemada alohida kattaliklar o'zaro tenglamalar sistemasi bilan bog'liq bo'ladi. Kattaliklar aro tenglamalar ob'ektlarning xususiyatlarini va o'zaro bog'likliklarini tadqiqot etish natijasida va faqat ularning sonli ifodalanishidan so'ng chaqiriladi. Har bir fizik kattalik uchun o'lchash birligi belgilanishi kerak.

Keltirilgan uchta kattaliklar orasida (uzunlik, vakt, tezlik) fakat bitta bog'lovchi tenglama bor: $\vartheta = L / t$ u xolda mustaqil deb ikkita kattalikni belgilab, uchinchisini bular orqali ifodalanadi.

Sistemadagi boshqa kattaliklarga bog'lik bo'lmasdan birligi o'rnatilgan kattaliklar asosiy kattaliklar, ularning birliklari asosiy birliklar deyiladi. Barcha qolgan kattaliklar va birliklar asosiylari tomonidan aniqlanadi va xosilaviy deyiladi. Asosiy va xosilaviy birliklar to'plami birliklar tizimini belgilaydi.

Xosilaviy fizik kattaliklar orasida barcha ko'rsatkichlari o'lcham ifodasida nolga teng bo'ladigan kattaliklar alohida urin tutadi. Bunday kattaliklar o'lchamsiz deyilib, har qanday birliklar tizimida shundayligicha qoladi.

Masalan: foydali ish koeffitsienti, transformatorning transformatsiya koeffitsienti, dielektrik o'tkazuvchanlik va xakoza.

Fizik kattaliklarning sonli qiymatlari ko'lami kattaligi sababli birliklar amalda ishlatilganda karrali va ulushli birliklar qo'llaniladi.

Fizik kattalikning karrali birligi deganda, biror birlikdan butun son marotaba katta birlik tushiniladi. Masalan: kilometr-1000 metr, megovatt- 10^6 vatt.

Fizik kattaliklarning ulushli birligi deganda, biror birlikdan butun son marotaba kichik birlik tushiniladi. Masalan: millimetr- 10^{-3} metr, mikroforada- 10^{-6} forada.

Asosiy va xosilaviy birliklar to'plami sifatida birinchi marotaba Gauss o'z taklifini kiritdi. Unda asosiylari etib quyidagi birliklar kiritilgan edi: uzunlik-millimetr; massa-kilogramm; vaqt-sekund. Qolgan barcha birliklar shu uchta asosiy birliklar yordaida topilar edi.

SGS tizimida asosiy birliklar etib uzunlik, massa va vakt birliklari-santimetr, gramm va sekund o'rin oldi. SGS tizimi asosida: SGSE -absolyut elektrostatik; SGSM-absolyut elektromagnit va boshqa birliklar tizimlari ishlab chiqarilib qo'llanib kelindi.

Xalqaro elektr birliklari. Bu yerda uchta xalqaro birlik: Om, amper, volt o'rnatildi, qolganlari ularning xosila birliklari sifatida topilar edi.

Hozirgi paytgacha birorta ham tizimga kirmaydigan birliklar ishlatib kelinmoqda, bular turli paytlarda ishlatishga qulay bo'lganligi uchun kiritilgandir. Masalan; maydonlar-gektar; xajm- metr kub, elektrenergiya -kilovatt soat; vaqt-minut, soat va sh.k.

Fizik kattaliklarning o'lchov birliklarining tizimlari turli-tumanligi ularning qullanishini murakkablashtirar va muhandislik hisoblarida xatoliklarga yo'l qo'yilar edi.

Bu noqulayliklar fizik kattaliklarning birliklarini amaliy qo'llanishini soddalashtirib unifikatsiyalangan tizim yaratishga zarurat tug'ildi.

Xalqaro birliklar tizimi (SI)

1960 yil oktyabr oyida Parijda o'tkazilgan o'lchovlar va og'irliklar bo'yicha XI-konferentsiyasida shu talablarni qondiradigan Halqaro birliklar tizimi ya'ni SI (Mejdunarodnaya sistema SI) qabul qilindi. Halqaro birliklar tizimi (XBT) da mexanik, issiqlik, elektr va boshqa kattaliklar o'zaro bog'langan. XBT ning asosiy va xosila birliklari amaliy o'lchashlar uchun bag'oyat qulay. XBT da yettita asosiy birlik va ikkita qo'shimcha birlik qabul qilingan. XTB ning asosiy birliklariga uzunlik-metr, massa-kilogramm, vaqt-sekund, modda miqdori-mol, yorug'lik kuchi-kandella, tok kuchi-amper, termodinamik issiklik (harorat)-Kelvin kiradi. XBT qo'shimcha birliklariga esa yassi burchak birligi-radian va fazoviy burchak birligi-steradian.

Asosiy birliklarning o'lchovlari sifatida hozirgi kunda quyidagilar asos qilib olingan:

Metr- Kripton -86 atomining $2R_{10}$ va $5d_5$ sathlari orasidagi o'tishga mos bo'lgan nurlanishning havosi so'rib olingan bo'shliq (vakuum)dagi to'lqin uzunligidan 1650763,73 marta kata bo'lgan uzunlik 1 metr deb qabul qilingan.

Kilogramm- Kilogramm halqaro timsolining (pratotipining)massasi 1 kilogrammdir.

Sekund- TSeziy – 133 atomi asosiy holatining ikki o'ta nozik sathlari orasidagi o'tishga mos bo'lgan nurlanish davridan 9192631770 marta kata vaqt 1 sekund deb qabul qilingan.

Amper- 1 amper tok havosi so'rib olingan bo'shliqdagi bir-biridan 1 m masofada joylashgan ikki parallel cheksiz, lekin kesimi juda kichik bo'lgan to'gri o'tkazgichdan o'tganda o'tkazgichning har bir metr uzunligi $2 \cdot 10^{-7}$ N o'zora ta'sir kuchini vujudga keltiradi.

Kelvin-Suvning kuchlanma nuqtasini tavsiflovchi termodinamik haroratning $\frac{1}{273,16}$ ulushi 1 kelvin deb qabul qilingan.

Mol- Uglerod 12 ning 0,012 kg massasidagi atomlar soniga teng tuzulma (strukturaviy) element (masalan, atom ,molekula yoki boshqa zarra) lardan tashkil topgan turdagi moddaning miqdori 1 mol deb qabul qilingan

Kandela- $540 \cdot 10^{12}$ Gts davrtezlikli monohromatik nurlanish chiqarayotgan manba yorug'ligining energetik kuchi $\frac{1Bm}{683Cp}$ bo'lgan yo'nalishdagi yorug'lik kuchi 1 kandela (sham) deb qabul qilingan.

Halqaro birliklar tizimining asosiy va qo'shimcha birliklari va ularning Halqaro va o'zbekcha qisqacha belgilari GOST8.417-81 bo'yicha quyidagi jadvalda keltirilgan:

<i>Uzunlik</i>	<i>Metr</i>	<i>m</i>
<i>Massa</i>	<i>Kilogramm</i>	<i>Kg</i>
<i>Vaqt</i>	<i>Sekund</i>	<i>S</i>
<i>Elektr tok kuchi</i>	<i>Amper</i>	<i>A</i>
<i>Xarorat</i>	<i>Kelvin</i>	<i>K</i>
<i>Modda miqdori</i>	<i>Mol</i>	<i>mol</i>
<i>Yorug'lik kuchi</i>	<i>Kandela</i>	<i>kd</i>

XBT da unli karrali va ulushli birliklar ham ko'zda tutilgan. Bu yerda ular XBT birliklari o'n (10) ning tegishli darajasiga ko'paytirish yuli bilan amalga oshiriladi.

Masalan: 10^{-3} A k 1 mA (1 milliamper), 10^{+6} Om k 1 M Om (1 megaom)

Mana shu yettita asosiy birliklardan foydalanib, boshqa fizik kattaliklarning o'lchov birliklari hosil qilinadi. Masalan, elektr zaryadning o'lchov birligini topish uchun quyidagi ifodadan foydalanish mumkin: $Q = I \cdot T$

Bunda I-tok kuchi, o'lchov birligi amper [A], T-vakt, o'lchov birligi sekund [S]

Demak: $Q = I \cdot T = 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot \text{C} = 1 \text{ Kl}$.

[Q] = 1 Kl elektr zaryadning o'lchov birligi kulon hosil bo'ladi.

4-ma'ruza

Mavzu: O'lchash xatoliklari (2-soat).

1. O'lchash xatoliklari va ularning tasnifi (klassifikatsiyasi).
2. Xatoliklarni kamaytirish usullari.
3. Tasodifiy xatoliklar va ularni baholash.
4. O'lchash vositalarini tekshirish (poverka) va darajalash.

O'lchash xatoliklari va ularning tasnifi (klassifikatsiyasi)

Fizik kattaliklarni qayta hosil qiluvchi o'lchovning nominal qiymatini o'lchov qayta hosil qilgan kattalikning chin qiymatidan og'ishiga **o'lchash xatoligi** deyiladi. O'lchash asbobining, o'zgartkichning va sistemaning xatoligi deganda ularning chiqish signalini kiruvchi signalning chin qiymatidan og'ishi tushiniladi.

1.O'lchash kattaliklarning vaqt bo'yicha o'zgarishiga qarab o'lchash vositalarining xatoliklari **statik va dinamik** xatoliklarga bo'linadi. Vaqt birligi ichida o'zgarmas kattaliklarni o'lchashda yuzaga keladigan xatolik statik xatolik deyiladi. Berilgan vaqt ichida o'lchash kattaligi qiymatiga tug'ri keladigan statik xatoliklar orasidagi farq dinamik xatolik deyiladi.

2.O'lchash vositalarining xatoliklari o'zgarish xususiyatlariga qarab **muntazam va tasodifiy** xatoliklarga ajratiladi. O'zgarmay qoladigan yoki ma'lum qonuniyat bilan o'zgarib turadigan xatoliklar (sistematik) doimiy xatoliklar deyiladi. Tasodifiy yul bilan o'zgaradigan xatoliklar tasodifiy xatoliklar deyiladi.

3.O'lchash vositalarining xatoliklari ifodalanish bo'yicha **mutlaq (absalyut), nisbiy va keltirilgan xatoliklar** ko'rinishda bo'lishi mumkin. O'lchash vositalarining ya'ni asboblarning ko'rsatishi o'lchanayotgan miqdorning xaqiqiy qiymati A_0 dan doim farq qiladi. O'lchash asbobining ko'rsatishi A_x bilan, o'lchanayotgan miqdorning xaqiqiy qiymati o'rtasidagi ayrima absalyut ya'ni **mutloq xatolik** deyiladi:

$$\Delta A = A_x - A_0$$

Mutloq xatolik manfiy yoki musbat bo'lishi mumkin.

Teskari ishorada olingan mutloq xatolik o'lchash asbobining **tuzatmasi** deyiladi:

$$\Delta A_t = - \Delta A$$

O'lchanayotgan miqdorning xaqiqiy qiymatini olish uchun o'lchov asbobining ko'rsatishiga uning tuzatmasini (ishorasini hisobga olgan xolda) qo'shish zarur.

Mutloq xatolik ΔA ning o'lchanayotgan miqdorning xaqiqiy qiymati A_0 ga nisbati **nisbiy xatolik** deb ataladi va foizlarda (protsentlarda) ifodalanadi:

$$\alpha = \Delta A / A_0 \cdot 100\%$$

Ko'pincha A_0 bilan A_x bir-biridan juda kam farq qiladi, shuning uchun:

$$\alpha \approx \Delta A / A_x \cdot 100\%$$

Mutloq xatolikning ayni asbobning chekka qiymatiga bo'lgan nisbati **keltirilgan xatolik** deb ataladi:

$$\gamma = (A_x - A_0) / A_{\text{chek}} \cdot 100\% = \Delta A / A_{\text{chek}} \cdot 100\%$$

O'lchash asbobidan foydalanish sharoiti normal (muayyan xarorat, normal xolat, tashqi magnit va elektr maydon bo'lmagan, muayyan namlik) bo'lgandagi keltirilgan xatolikning miqdori asosiy xatolik deb ataladi. O'lchov asbobining aniqlik sinfini (klassini) belgilaydi. Elektr o'lchash asboblarining sakkizta aniqlik sinfi

bo'ladi: 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5 va 4,0. Aniqlik sinfi 0,05; 0,1; 0,2; 0,5 bo'lgan asboblardan tajriba (laboratoriya) va namuna asboblari sifatida foydalaniladi. Aniqlik sinflari 1,0; 5; va 4,0 bo'lgan asboblarni esa odatda texnik asboblardir deb ataladi.

O'lchash asboblari foydalanishning normal sharoiti buzilsa, o'lchov asboblari qo'shimcha xatoliklar paydo bo'ladi. Masalan: o'lchash chegarasi 250 v bo'lgan voltmeter xaqiqiy kuchlanishi $U = 195$ v li tok zanjiriga ulangan va $U_{ulch} = 200$ v ni ko'rsatib turibdi. Voltmetrning xatoliklarini hisoblang.

O'lchashning mutlak xatosi:

$$\Delta U = U_{ulch} - U = 200 - 195 = 5v$$

Asbobning nisbiy xatoligi:

$$\alpha = \Delta U / U \cdot 100 \% = 5 / 195 \cdot 100 \% = 2,56 \%$$

Asbobning keltirilgan xatoligi:

$$\gamma = \Delta U / U_{chek} \cdot 100 \% = 5 / 250 \cdot 100 \% = 2 \%$$

Bu yerda voltmetrning tuzatmasi $-5v$ ga teng.

4.Xatolikning hosil qilish manbaiga qarab xatoliklar **usuliy, asbobiy va sub'ektiv**larga bo'linadi:

Usuliy xatoliklar deb o'lchash usulining va o'lchash natijalarini ishlovining takomillashtirilmaganligi sababli hosil bo'ladigan xatoliklarga aytiladi. Ular ko'pincha yangi usullar qo'llanilganda tanlab olingan o'lchash vositalarining parametrlari, harakteristiklari to'liq inobatga olinmaganda va boshqa paytlarda paydo bo'ladi;

Asbobiy xatoliklar deb qo'llanilayotgan o'lchash vositalarining takomillashmaganligi (aniqligi chegaralanganligi) orqasidan kelib chiqadigan xatoliklarga aytiladi;

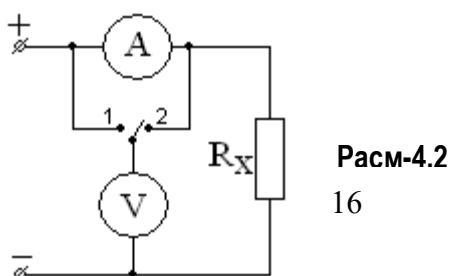
Sub'ektiv xatoliklar kuzatuvchining shahsiy xususiyatlaridan masalan: biror signal berilgan paytda qayd qilishda kechikish yoki shoshilishdan kelib chiqadi.

Xatoliklarni kamaytirish usullari

Elektr o'lchash asboblari xatoliklarni kamaytirish ishlarini ikki hil usulda olib boriladi. Bu usullardan birida o'lchash asbobi o'lchash ishlarini bajarib turish uchun elektr zanjiriga doimiy qilib ulab qo'yilsa, ikkinchi usulda esa o'lchash asboblari undagi o'lchanadigan kattalikni o'lchab olish uchungina elektr zanjiriga ulanib, o'lchash ishlari tugashi bilan yana zanjirdan uzib qo'yiladi. Elektr o'lchash asboblari qanchalik aniq bo'lmasin bari bir ular elektr zanjiriga ulanib o'lchangan tok va kuchlanish qiymatlari ular ulanmagan vaqtdagi tok va kuchlanish qiymatlaridan farq qiladi. Chunki o'lchash asboblari elektr zanjiriga ulanganda bu asboblarning parametrlarining ma'lum darajada o'zgarishiga albatta olib keladi. Bu o'zgarishni asosiy sababchisi o'lchash uchun qo'llaniladigan vositalarning qarshiliklari hisoblanadi. Shuning uchun ham bunday o'lchash vositalari tekshirilayotgan zanjirga ulanganda ular bu zanjirni ish holatidan o'ziga bo'lsa ham og'ishiga olib keladi.

Demak, elektr toki, kuchlanish va quvvatni o'lchash har doim qandaydir xatoliklar bilan amalga oshirilgan ekan.

Misol tariqasida ampermetrni elektr zanjiriga ulanganda ular qanday xatoliklarga olib kelishini ko'rib chiqamiz:



R_A qarshilikka ega bo'lgan ampermetr elektr zanjiriga ulanganda u ulanmasdan oldin zanjirdan o'tgan tok :

$$I_H = U / R_N$$

O'rniga undan kattaligi jihatidan farq qiladigan tok o'tadi:
 $I_O = U / (R_N + R_A)$

ifodalardan ko'rinib turibdiki, toklarning qiymatlari bir- birlaridan farq qilayapti, ya'ni hatolik tugilyapti. Bu hatolik asbobning ulanish usuliga bog'liq bo'lganligi sababli uni usul hatoligi deb qo'yidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$\gamma = \frac{I - I_H}{I} = \frac{R_A}{R + R_A} = 100$$

Elektr tokini o'lchaganda vujudga keladigan bu usul hatoligi (γ)ni kamaytirish uchun ampermetrning qarshiligi iloji boricha kichkina, ya'ni ampermetrning iste'mol qiladigan quvvati R_A iloji boricha kam bo'lishi kerak.

Tasodifiy xatoliklar va ularni baholash

O'lchash xatoliklarini baholash to'g'risida gapirilganda, agarda o'lchash natijalaridan tajriba davomida muntazam xatoliklarni chiqarib tashlagan bulsa, u xolda kator kuzatish-lar va o'lchashlar natijasi xatoligini extimolan baholash mumkin. Qator kuzatishlar natijalarining o'lchanayotgan kattalikning chin qiymatiga eng yaqini bo'lib kuzatishlarning o'rtacha arifmetigi hisoblanadi:

$$A_{ur} = (a_1 + a_2 + \dots + a_n) / n$$

bu yerda: a_i (i k 1, 2, 3 ..n)-ayrim kuzatishlar natijalari; n - kuzatishlar soni.

Ayrim kuzatishlar natijalari bilan arifmetik o'rtacha orasidagi aymaga kuzatishlar natijasining og'ishi deyiladi:

$$R_i = a_i - A_{ur} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

bu yerda $\sum_{i=1}^n R_i = 0$ bo'lishini kayd kilish kerak.

Aynan bir kattalikni o'lchashda takroriy o'lchashlar olib borilsa, o'lchash natijalarining bir-biridan farq qilishi kuzatiladi, bu farq aytganimizdek tasodifiy xatoliklar evaziga sodir bo'ladi. Tasodifiy xatoliklar qandaydir qonuniyat bo'yicha taksimotga ega bo'ladilar.

O'rtacha kvadratik og'ish kichik bulsa shunchalik kichik xatoliklar tez-tez uchrab turadi. Extimollar nazariyasiga asosan o'rtacha kvadratik og'ishni kuzatish natijalarining og'ishi orkali ifoda etish mumkin:

$$\sigma = \sqrt{(P_1^2 + P_2^2 + \dots + P_n^2) / (n-1)} = \sqrt{\sum P_i^2 / (n-1)} ;$$

Agarda tasodifiy xatoliklar normal taksimot qonuniga oid taksimlangan bulsa o'rtacha arifmetik kiymatning o'rtacha kvadratik xatoligi quyidagi formula bilan topiladi:

$$S = \sqrt{(P_1^2 + P_2^2 + \dots + P_n^2) / n(n-1)} = \sigma / \sqrt{n} ;$$

Bu ifodadan ko'rinib turibdiki, takroriy o'lchashlar sonining o'sishi o'lchash natijasining o'rtacha kvadratik xatoligining kamayishiga olib keladi.

Masala: O'zgarmas tok zanjiridagi izlanayotgan elektr tokning miqdori i-marta o'lchanib, olingan natijalar 4.1-jadvalga yozilgan. Ushbu o'lchash natijalarini metrologik jihatdan ishlang va tok kuchini natijaviy qiymatini aniklang.

Echilishi:

O'lchash kattaligining xakikiy qiymatini ma'lum bir nuqtasidagi qiymatini, ya'ni kuzatish natijalarining o'rtacha arifmetik qiymatini hisoblaymiz:

$$I_{ur} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i = \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} I_i = \frac{1}{15} \cdot 38,1045 = 2,5403 \quad (A)$$

4.2-Jadval

O'lchash natijalari		Hisoblash natijalari			
i	I_i (A)	$\rho_i \cdot 10^{-4}$	$\rho_i^2 \cdot 10^{-8}$	$I_{ur}(A)$	$S_I \cdot 10^{-4}(A)$
1	2,5413	+10	100	2,5403	14,5749
2	2,5419	+16	256		
3	2,5420	+17	289		
4	2,5400	-3	9		
5	2,5398	-5	25		
6	2,5386	-17	289		
7	2,5373	-30	900		
8	2,5388	-15	225		
9	2,5381	-22	484		
10	2,5396	-7	49		
11	2,5408	+5	25		
12	2,5414	+11	121		
13	2,5415	+12	144		
14	2,5410	+7	49		
15	2,5406	+3	9		
Σ	38,1045	-18	2974		

Kuzatish natijalarining tasodifiy og'ishini hisoblaymiz va 4.2-jadvalning 3 chi ustuniga yozamiz: $\rho_i = I_i - I_{ur}$

Tasodifiy og'ishning kvadratini hisoblaymiz va 4.2-jadvalning 4 chi ustuniga yozamiz:

$$\rho_i^2 = (I_i - I_{ur})^2$$

Kuzatish natijalarining o'rtacha kvadrati og'ishining nuqtaviy qiymatini hisoblaymiz:

$$S_I = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (I_i - I_{ur})^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \rho_i^2} = \sqrt{\frac{1}{15-1} \cdot 2974 \cdot 10^{-8}} = 14,5749 \cdot 10^{-4} \quad (A)$$

Kuzatish natijalarining o'rtacha kvadratik og'ishini hisoblaymiz:

$$S_{I_{ur}} = \frac{S_I}{\sqrt{n}} = \frac{14,5749 \cdot 10^{-4}}{\sqrt{15}} = 37632,068 \cdot 10^{-4} \quad (A)$$

Kuzatishlar soni $n < 40$ bo'lganligi sababli, taksimlanish mutadilligini tekshirish uchun kuzatish natijalarini taksimlash statik funktsiyasi tushunchasidan foydalanamiz.

Bu taqsimlanish statistik funksiyasini kurish uchun tadqiqot jarayonida olingan natijalarni o'zgartirilgan, ya'ni kayta ishlangan kator deb ataladigan $I_1; I_2; I_3; \dots I_n$ turkumlarga ajratamiz. Ularning xadlari ush tartibida joylashadi, ya'ni xar doim $I_1 \leq I_2 \leq I_3 \leq \dots \leq I_n$ kurinishda joylashadi (4.3-jadval).

4.3-Jadval

N _o	I _k	F _n (I _k)=F(Z _k)	(I _k - I _{ur})·10 ⁻⁴	Z _k
1	2,5373	0,0625	-30	-2,0583
2	2,5381	0,1250	-22	-1,5094
3	2,5386	0,1875	-17	-1,1664
4	2,5388	0,2500	-15	-1,0291
5	2,5396	0,3125	-7	-0,4803
6	2,5398	0,3750	-5	-0,3430
7	2,5400	0,4375	-3	-0,2058
8	2,5406	0,5000	+3	+0,2058
9	2,5408	0,5625	+5	+0,3430
10	2,5410	0,6250	+7	+0,4803
11	2,5413	0,6875	+10	+0,6861
12	2,5414	0,7500	+11	+0,7547
13	2,5415	0,8125	+12	+0,8233
14	2,5419	0,8750	+16	+1,0978
15	2,5420	0,9375	+17	+1,1664

Taqsimlashning statik funksiyasini quyidagicha aniklaymiz va 2-jadvalga yozamiz:

$$F_n(I_k) = \frac{K}{n+1} = \frac{K}{16}; \quad K = (1 \div 15)$$

O'zgaruvchi Z_k ni kuzatish natijalari bo'yicha quyidagi ifoda yordamida aniqlaymiz va 4.3-jadvalning 5-katoriga yozamiz.

$$Z_k = \frac{I_k - I_{yp}}{S_I}; \quad I_{ur} = 2,5403 \quad (A) \quad S_I = 14,5749 \cdot 10^{-4} \quad (A)$$

Hisoblash natijalariga asosan (2-jadval) Z_k=f(I_k) bog'lanish grafigini chizamiz. Bu bog'lanish grafigidan (1-rasm) ko'rinib turibdiki, chizmadagi to'g'ri chiziqqa nisbatan yaqin masofada joylashgan nuqtalar mavjud, shuning uchun bu taqsimlanishni mu'tadil deb hisoblash mumkin.

Yukoridagi hisoblashlardan kelib chiqib o'lchashlarning eng so'ngi natijaviy qiymatini aniqlaymiz:

$$I_x \approx 2,5403 [A];$$

Sinov savollari

1. Asosiy birliklar deb nimaga aytiladi?
2. Qushimcha birliklarga qaysi birliklar kiradi?
3. O'lchov vositasining mutloq xatoligi deb nimaga aytiladi?
4. O'lchov vositasining keltirilgan xatoligi deb nimaga aytiladi?

5-ma'ruza

Mavzu: Etalonlar va ularning tabaqalanishi (2-soat).

1. Etalonlar va ularning tabaqalanishi.
2. Namunaviy va ishchi o'lchash vositalari.
3. O'lchash birliklarini uzatish usullari.
4. O'lchash vositalarining tekshiruvi.

Etalonlar va ularning tabaqalanishi

Xozirgi paytda mamlakatimizning xalk xo'jaligida ishlatilayotgan o'lchash asboblarning va o'tkazilayotgan o'lchashlarning nixoyatda ko'pligi, o'lchashlar birligini va o'lchash vositalarining bir xilligini talab kiladi.

O'lchashlar birligi deganda o'lchashlar soxasidagi shunday xolat tushiniladiki, bunda o'lchash natijalari konunlashtirilgan birliklarda ifodalanadi. Xatoliklar esa, berilgan extimollikda ma'lum buladi.

O'lchash vositalarining bir xilligi deganda ularning graduirovkasi konunlashtirilgan birliklarda bajarilganligi xamda barcha o'lchash vositalarinig talab etiladigan metrologik normalarga to'g'ri kelishi tushiniladi. Bizga ma'lumki, birlik etaloni fizik kattalikning birligini o'lchamini boshqa o'lchash vositalariga uzatish maqsadida uni qayta xosil qilish va saqlash uchun mo'ljallangan o'lchov vositasidir.

Agar etalon birlikni eng aniq darajada qayta xosil qilsa, bu etalon birlamchi etalon deyiladi. Asosiy birliklarning birlamchi etalonlari birliklarni ta'riflariga mos ravishda qayta xosil qilishadi. Agarda mavjud etalonlardan ayrim sharoitlarda birlik o'lchamini talab etilgan aniqlikda uzatishiga imkon bo'lmasa maxsus etalonlar yaratilib tasdiqlanadi.

Birlamchi yoki maxsus etalonlar davlat uchun boshlangich sifatida rasimiy tasdiqlangan bo'lsa, davlat etaloni deyiladi. Davlat etaloni tegishli davlat tashkiloti tomonidan tasdiqlanib, xar biriga davlat standarti belgilanadi. Bu to'g'rida qonunda aytilishicha etalonlarni yaratish, tasdiqlash, saqlash va qo'llash tartibini «UZSTANDART» belgilaydi.

Metrologiya amaliyotida ikkilamchi etalonlar keng tarqalgan. Ikkilamchi etalonlarning qiymatlarni birlamchi etalonlar orqali o'rnatiladi.

Ikkilamchi etalonlar birliklarni saqlash va ularning o'lchamini uzatish vositalarining bir qismi bo'lib hisoblanadi. Bu etalonlar yaratilishi va tasdiqlanishi maqsadi qiyoslash ishlarini tashkil qilish uchun zarur bo'lib birlamchi etalonni saqlanishini ta'minlash hamda davlat etaloninig siyqalanishini kamaytirishdan iborat.

Metrologik vazifasi bo'yicha ikkilamchi etalonlar-guvox etalon, nusxa etalon, solishtirish etaloni va ishchi etalonlarga bo'linadi.

Guvox etalon-davlat etalonini qiyoslashga va yo'qolgan taqdirda almashtirishga mo'ljallangan bo'ladi.

Nusxa etalon ishchi etalonlarga birlik o'lchamini uzatishga xizmat qiladi.

Solishtirish etaloni turli sabablarga binoan etalonlar bir-biri bilan bevosita solishtirila olinmasa ular bilan solishtirish uchun qo'llaniladi. Ular turli mamlakatlarning milliy etalonlarini ham solishtirishda qo'llanishi mumkin.

Ishchi etalonlar-birliklar o'lchamlarini eng yukori aniqlikka ega bo'lgan namunaviy vositalarga uzatish uchun qo'llaniladi.

Ishchi etalonlar «O'ZSTANDART» ga tegishli tashkilotlarda va davlat metrologiya xizmatining tarmoqlar metrologiya xizmatlari idoralarida saqlanadi.

Xalkaro miqyosda o'lchashlar birligini ta'minlash uchun aloxida mamlakatlarning Davlat etalonlari davriy ravishda bir-birlari bilan solishtirib turiladi. Xuddi shunday Parijda joylashgan o'lchov va og'irliklar xalqaro byurosida saqlanadigan xalqaro etalonlar bilan ham solishtirib turiladi.

Namunaviy va ishchi o'lchash vositalari

Namunaviy o'lchash vositalari birliklar o'lchamini etalonlardan ishchi o'lchash vositalariga uzatish uchun mo'ljallanadi. Namunaviy o'lchash vositalari aniqlik darajasiga qarab razryadlarga bo'linadi.

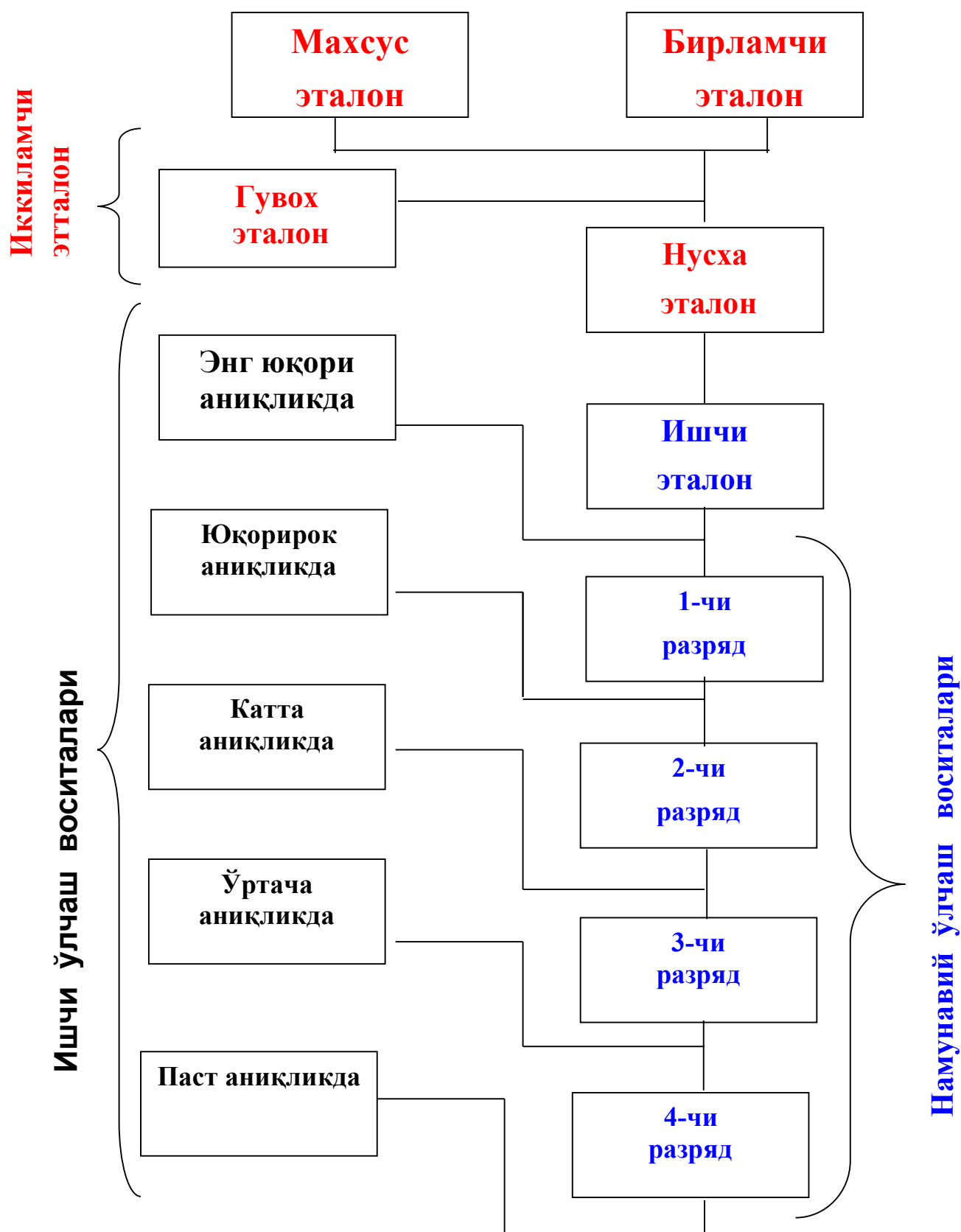
Razryadlar soni umumdavlat tekshiruv sxemasiga binoan o'rnatiladi. Tarmoq metrologiya xizmati organining eng yuqori razryadli namunaviy o'lchash vositasi boshlangich deyiladi. U davlat metrologiya xizmati o'rganlarida davriy tekshiruvdan, atestatsiyadan o'tkaziladi va namunaviy o'lchash vositalari ruyhatiga kiritiladi.

Ishchi o'lchash vositalari birliklarning o'lchamini uzatish bilan bog'lik bo'lmagan o'lchashlarda qo'llaniladi. Ishchi o'lchash vositalarini tekshiruv o'tkazishga qo'llashga ruhsat etilmaydi, xuddi shunday namunaviy o'lchash vositalarini tekshiruv bilan bog'lik bo'lmagan o'lchashlarda qo'llash man etiladi.

O'lchash birliklarini uzatish usullari

Fizik kattaliklarning o'lchamlarini birlamchi etlonlar ishchi o'lchash vositalariga uzatish, maxsus uzatish sxemasi bo'yicha tashkil qilinadi. 1-rasmda birliklar o'lchamini uzatish sxemasi keltirilgan.

Sxemadan ko'rinib turibdiki birliklar o'lchami maxsus yoki birlamchi etalondan ikkilamchi etalonlar, guvox etalon va nusxa etalonga uzatiladi. Nusxa etalondan ishchi etalonga, undan esa birinchi razryadli namunaviy o'lchash vositasiga va eng yuqori aniqlikdagi ishchi o'lchash vositasiga uzatiladi. Birinchi razryadli namunaviy o'lchash vositasidan ikkinchi razryadli namunaviy o'lchash vositasiga va yuqoriroq aniqlikdagi ishchi o'lchash vositasiga uzatiladi va x.k. sxema bo'yicha.



Расм-6.1 Бирликлар ўлчамини узатиш схемаси

O'lchash vositalarining tekshiruvi

O'lchash asboblari tekshirish ikki usuldan biri bilan olib borilishi mumkin.

Kattaliklarni o'lchash usuli. Bu yerda o'lchash asboblari shkalasi (darajasi) ning tegishli belgilariga to'g'ri keladigan tegishli razryadli yoki aniqlik sinfi to'g'ri keladigan namunaviy o'lchov qayta xosil qilgan kattaliklar qiymatlari mos kilib tanlab olinadi. U xolda o'lchash natijalari bilan va ularga mos keladigan o'lchov o'lchamlari orasidagi eng katta farq asbobning asosiy xatoligi bqladi.

Qiyoslash usuli. Bu yerda xuddi o'sha kattalikni o'lchashda tekshiriluvchi va qandaydir namunaviy asboblarning qiyoslanishi natijasida kattalikning turli qiymatlari o'lchanganda ularning kursatishlari orasidagi farq tekshirilayotgan asbobning xatoligini belgilaydi.

Tekshiruv uchun namunaviy asbob tanlanganda uning shkalasi bo'yicha o'lchash kulami (diapazoni) tekshirilayotgan asbobnikidan $25 \div 30\%$ dan katta bo'lmasligi kerak.

Sinov savollari

1. Birlamchi yoki maxsus etalon nima?
2. Ikkilamchi etalonlar nechta etalonlarga bulinadi va kaysilar?
3. Namunaviy va ishchi o'lchash vositalarining farki nima?
4. Birliklar o'lchamlarini uzatish sxemasini tushintiring.
5. O'lchash asboblari tekshirishda, kattaliklarni o'lchash usuli kanday olib boriladi?
6. O'lchash asboblari tekshirishda, kiyoslash usuli kanday olib boriladi?

6-ma'ruza

Mavzu: O'lchash vositalari (2-soat).

1. O'lchash vositalari to'g'risida umumiy tushunchalar.
2. O'lchash vositalarining tasnifi (klassifikatsiyasi).
3. O'lchash vositalarining tavsifi (xarakteristikasi).

O'lchash vositalari to'g'risida umumiy tushunchalar

Hozirgi zamon fani va texnikasini jadal ravnaqi muhandis texnik hodimlarning nihoyatda yuksak bilim saviyaga ega bo'lishini, binobarin, oliy o'quv yurtlarida ularni tayyorlash usul-uslubini muttasil takomillashtirishni taqozo etadi.

O'lchash vositalarini tayyorlash va o'lchash axborotlarini olish uchun ularni qo'llash hamda shu borada yuzaga keladigan umumiy masalalar bilan shug'ullanuvchi fan texnika sohasiga o'lchash texnika sohasi deb ataladi. O'lchash texnikasi o'lchash vositasini ishlab chikarish va uni amalda qo'llash hamda shu soha bo'yicha inson tomonidan amalga oshirilgan barcha ishlarni o'z ichiga oladi.

Fizik kattaliklarni o'lchash-o'lchanayotgan kattaliklarni shartli ravishda o'lchov birligi sifatida qabul qilingan xuddi shu jinsdagi kattalik bilan taqqoslash demakdir. SHuning uchun ham berilgan kattaliklarni uning o'lchash birligi deb qabul qilingan qiymati bilan solishtirish jarayoniga o'lchash deb ataladi.

O'lchash-maxsus texnik vositalar yordamida fizik kattaliklar qiymatlarini tajriba yo'li bilan topish demakdir.

Berilgan o'lchamli fizik kattalikni qayta tiklash uchun mo'ljallangan o'lchash vositasi **o'lchov** deyiladi.

O'lchovlar o'zgarmas va o'zgaruvchan qiymatli qilib tayyorlanadi. Masalan, qarshiligi 0,1 Om bo'lgan g'altak o'zgarmas, har xil sig'imni olishga imkon beruvchi o'zgaruvchan sig'imli kondensator esa o'zgaruvchan qiymatli o'lchov hisoblanadi.

O'lchanayotgan kattalikni o'lchov birligi yoki o'lchov bilan taqqoslash uchun mo'ljallangan moslama **o'lchash asbobi** deyiladi.

Fizik kattaliklarni elektr o'lchash vositalari yordamida o'lchash **elektr o'lchash** deyiladi va u hozirgi vaqtda elektr va noelektr kattaliklarni o'lchashda keng ko'lamda qo'llaniladi.

O'lchov birligi-o'lchash natijasi ko'rsatilgan birlikda ifodalangan va o'lchash xatoligi berilgan extimollikda ma'lum bo'lgan o'lchash xolatidir.

O'lchash vositalarining tasnifi (klassifikatsiyasi)

Elektr miqdorlarini o'lchash uchun belgilangan asboblari **elektr o'lchash asbob (EO'A)** lari deb ataladi. Hozirgi vaqtda EO'A larning turlari nihoyatda ko'p, binobarin, ularga qo'yiladigan talablar, ishlatish sharoiti, tuzilishi va boshqa ko'rsatkichlari xilma-xil bo'lganligi uchun ham ularni quyidagicha **tasniflash (klassifikatsiyalash)** mumkin:

1.O'lchanadigan miqdorlarni o'lchash usuliga qarab, EO'A lari **bevosita baxolaydigan (ko'rsatadigan) va solishtirib** o'lchaydigan asboblarga bo'linadi.

Oldindan darajalab qo'yilgan va o'lchanadigan miqdorni bevosita asbobning darajasi (shkalasi) bo'yicha hisoblashga imkon beruvchi EO'A bevosita baxolaydigan (ko'rsatadigan) asboblari deyiladi.

O'lchanayotgan miqdor qiymatini uning o'lchovi bilan solishtirish natijasida

olingan EO'A solishtirib o'lchaydigan asboblari deyiladi, masalan, o'lchash ko'prigi, potentsiometr va x.k.

2.EO'A lari ma'lumotlarni ko'rsatishlariga qarab, bevosita ko'rsatadigan (**analogli**), **raqamli**, **qayd qiluvchi**, **o'zi yozuvchi**, **bosmalovchi**, **integrallovchi** va **jamlovchi** kabilarga bo'linadi.

Bevosita ko'rsatadigan (analogli) EO'A o'lchash kattaliklari (miqdorlari) o'zgarishini uzluksiz funktsiya bilan aks ettiradi.

Raqamli EO'A o'lchash axborotini avtomatik ravishda uzuk-uzuk (uzulukli diskret) ishoraga aylantiradi. SHuning uchun ham bu asbobning ko'rsatishi raqam ko'rinishida bo'ladi.

Ko'rsatuvchi EO'A o'lchash natijasini uning ko'rsatishidan hisoblay olish uchun xizmat qiladi. Ko'rsatuvchi EO'A lari shunday tayyorlanishi mumkinki, birinchi holda asbob shkalasi qo'zg'almas bo'lib, uning ustida ko'rsatuvchi strelka siljishi yoki ikkinchi xolda aksincha bo'lishi mumkin.

Qayd qiluvchi EO'A o'lchash kattaligini qayd qilish imkoniyatiga ega.

O'zi yozar EO'A ko'rsatishini diagramma ko'rinishida yoza oladigan qayd qiluvchi asbob o'zi yozar EO'A deb ataladi.

Bosmalovchi EO'A o'lchash natijasini raqam ko'rinishida beradigan bosma qurilmasi o'rnatilgan qayd qiluvchi asbobdan iborat.

Integrallovchi EO'A berilgan kattalikni vaqt yoki boshqa mustaqil o'zgaruvchi ko'rsatkich bo'yicha integrallash xususiyatiga ega. Bunga misol tariqasida elektr energiya hisoblagichni ko'rsatish mumkin.

Jamlovchi EO'A ko'rsatishi unga xar xil yo'llar (kanallar) orqali berilgan ikki yoki bir necha kattaliklar funktsional yig'indisiga bog'liq holda ishlatiladi. Bunga bir necha generator quvvati yig'indisini o'lchash uchun mo'ljallangan asbob vattmetr misol bo'ladi.

3.EO'A lari ishlatilishiga qarab **elektr**, **mexanik**, **issiqlik**, **kimyoviy**, **biologik** va **boshqa noelektr miqdorlar** o'lchaydigan asboblarga bo'linadi.

4.EO'A ishlatilish xususiyatiga qarab **ko'chma** va **ko'chirib yuritilmaydigan (statsional)** asboblarga bo'linadi.

5.EO'A lari o'lchanadigan kattalik turlariga qarab **ampermetr**, **voltmetr**, **chatotometr**, **vattmetr**, **ommetr**, **faradometr** va shu kabi asboblarga bo'linadi.

6.EO'A lari ishlatilish sharoitiga qarab **A:**, **B:**, **V:** va **T:** guruxlarga ajratiladi. Jumladan, A: guruxiga kiruvchi asboblari nisbiy namlik 80 % gacha, harorat 10 S.....35 S gacha bo'lgan quruq va isitiladigan xonalarda ishlatishga mo'ljallangan.

B: guruxiga kiruvchi asboblari xavosining nisbiy namligi 80 % harorati esa -20 S.....35 S gacha bo'lgan isitilmaydigan yopiq xonalarda foydalanishga loyiq.

V: guruxiga kiruvchi asboblari havosining nisbiy namligi 98 % gacha bo'lgan harorati -40 S.....60 S gacha bo'lgan dala yoki dengiz sharoitida ishlatishga mo'ljallangan.

T: guruxiga kiruvchi asboblari quruq va nam eng issiq mintaqasi (tropik) iqlim sharoitida foydalanishga mo'ljallangan.

O'lchash vositalarining tavsifi

O'lchash vositalarining ma'lum doirada ma'lum aniqlik bilan o'lchashlarini ishonch bilan baxolaydigan tavsiflar (xarakteristika) **metrologik tavsiflar** deyiladi.

Ularning qiymatlari o'lchash natijalari aniqligini baxolab o'lchash vositalarini tanlash uchun juda zarur omillar hisoblanadi.

SHuning uchun ham quyida o'lchash vositalarining amalda **eng ko'p qo'llaniladigan tavsiflari** berilgan:

1. O'V sining o'zgartirish funktsiyasi yoki O'V sining o'zgartirish statik tavsifi.
2. O'V sining sezuvchanligi.
3. O'V sining doimiyligi.
4. O'V sining boshlang'ich sezuvchanligi.
5. O'V sining o'lchash doirasi.
6. O'V larining shkalasidagi daraja bo'laklarining qiymati.
7. O'V larining kirish va chiqish to'la qarshiliklari.
8. O'V larining o'tkinchi jarayon va tinchlantirish vaqtlari.
9. O'V larining xatoliklari.
10. O'V larining tuzatmalari.
11. O'V larining ko'rfasi (variatsiyasi).

Har bir EO'A to'g'risida kerakli va yetarli tavsiflarni osonlik bilan bilib olish uchun Davlat andozasi bo'yicha ularga ma'lum belgilar qo'yib chiqariladi. Bu belgilar EO'A larining shartli belgilari deyiladi.

EO'A shkalasiga quyidagi shartli belgilar yozilishi kerak:

- ◆ o'lchanuvchi kattalikning birligi (A: mA; V)
- ◆ asbobning aniqlik sinfi; (1,5 2,5 4,0)
- ◆ tokning turi va fazalar soni
- ◆ asbob tizimi
- ◆ tashqi magnit yoki elektr maydonlardan asbobning himoya qilinganlik turkumi
- ◆ ishlash bo'yicha asbobning turkumi
- ◆ asbobning ish xolati
- ◆ asbob tok o'tkazuvchi qismlarini uning qutisiga (korpusiga) nisbatan izolyatsiya qarshiligini sinash kuchlanishi
- ◆ asbobning magnit maydoniga nisbatan o'rnatilish xolati, agar u asbob ko'rsatishiga ta'sir qilsa
- ◆ asbobning zavod raqami va chiqarilgan yili
- ◆ ishlab chiqaruvchi zavodning tovar belgisi

O'lchash asboblarining qismlarining ham o'ziga xos shartli belgilari mavjud, masalan, o'zgarmas tok asboblarining musbat ishorali tok beriladigan qismasi (+) belgi bilan belgilansa, manfiy ishorali qismiga esa (-) belgi qo'yiladi.

Bu belgilar asbobni to'g'ri ulash uchun xizmat qiladi.

EO'A lari yordamida fizik kattaliklarni o'lchashni xar xil usullari mavjud bo'lib, bu usullardan foydalanishning o'lchash xatoliklari kam bo'lgan usullardan foydalaniladi. Umuman olganda hamma o'lchashlar ikkiga, bevosita baholash usuliga va solishtirish (taqqoslash) usuliga bo'linadi. SHu jumladan solishtirish (taqqoslash) usuli quyidagi o'lchash usullariga bo'linadi:

1. Nolga tenglash usuli .
2. Differentsiallashtirish usuli.
3. Almashlash usuli.

4. Moslashtirish usuli.

Qo'llanilgan usul va o'lchash vositalarining takomillashmaganligi tufayli va boshqa sabablarga ko'ra o'lchash natijasi o'lchash kattaligining haqiqiy qiymatidan farq qiladi. Bu farq o'lchash xatoligi deyiladi.

S i n o v s a v o l l a r i

1. O'lchash deganda nimani tushunasiz?
2. O'lchov nima?
3. O'V larining qanday turlarga ajratish mumkin?
4. A; B; V va T guruxga kiruvchi EO'A larini tushuntiring.
5. O'V larining qanday tavsiflarini bilasiz?
6. EO'A larining shkalasidagi shartli belgilarni tushuntiring.

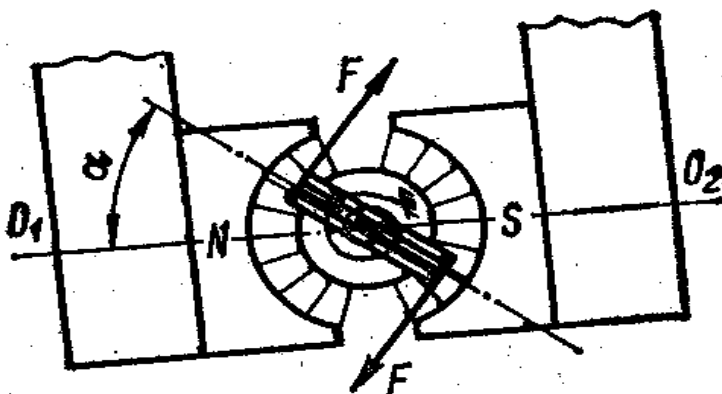
7-ma'ruza

Mavzu: O'lchash vositalarining turlari (2-soat).

1. Magnitoelektrik tizim asboblari.
2. Elektromagnit tizim asboblari.
3. Elektrodinamik tizim asboblari.
4. Induksion tizim asboblari.

Magnitoelektrik tizim asboblari

Bu tizimdagi asboblarning qo'zg'aluvchan qismi o'lchanadigan tok oqib o'tadigan berk zanjirning magnit maydoni bilan doimiy magnit maydonlarning o'zaro ta'siri natijasida xarakatga keladi.



Rasm-2.1da berilgan magnitoelektrik tizim asboblarning umumiy sxemasidan ko'rinib turibdiki, doimiy magnit o'rtasiga joylashtirilgan ramka (g'altak) dan tok o'tganda, ramkani xarakatga keltiruvchi kuch hosil bo'ladi.

Рис-2.1.

Bu kuch ramkani O_1-O_2 o'qiga perpendikulyar bo'lguncha aylantiradi. Aylantiruvchi moment unga teskari ta'sir etuvchi momentga tenglashganda ramka to'xtaydi. Elektrotexnikadan bizga ma'lumki, aylantiruvchi momentni quyidagicha yozish mumkin:

$$M = \frac{\partial(\Phi \cdot I)}{\partial \alpha}$$

bunda: F-ramkaga ta'sir etuvchi oqim, I-ramka chulg'amidagi tok.

Magnit oqimi (F) ning kattaligini quyidagi formula orqali yozish mumkin:

$$F = 2BrL\omega\alpha$$

bu yerda: V-havo bo'shlig'idagi magnit induksiya.

ω -ramkadagi chulg'amni o'ramlar soni.

r-aylanish o'qiga nisbatan ramkaning radiusi.

L-ramkaning uzunligi.

α -ramkani siljish burchagi

Agar $S=rL$ deb olsak, unda $F=BS\omega\alpha$ bo'ladi va bu formuladan quyidagi formula hosil bo'ladi: $M=BS\omega I$

Qarshi ta'sir etuvchi moment elastik elementlar yordamida hosil qilinadi. SHuni hisobga olib quyidagi tenglikni yozish mumkin: $W\alpha=BS\omega I$

bundan siljish burchagi α -ni topamiz:

$$\alpha = \frac{B \cdot S \cdot \omega}{W} \cdot I$$

Bu formuladan ko'rinib turibdiki, tok yo'nalishini o'zgartirsak, ramkaga ta'sir etuvchi kuch (F) ham o'z yo'nalishini o'zgartiradi, ya'ni α -siljish burchagi qarama-qarshi tomonga og'adi.

SHuning uchun magnitoelektr asboblarni ulashda qutbi (polyarnosty)ga e'tibor berish kerak, aks holda asbob ishdan chiqishi mumkin.

Magnitoelektr tizim asboblarining sezuvchanligini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$S = \frac{B \cdot S \cdot \omega}{W}$$

Bu tenglikdan ko'rinib turibdiki, magnitoelektrik tizimi asboblarida sezuvchanlik (S) burchak siljishi (α)ga bog'liq emas. Demak bu tizim asboblarining shkalasi bir tekis bo'ladi, ko'p o'lchamli (mnogopridel'niy) qilib ishlab chiqarish mumkin.

Magnitoelektrik tizimi asboblarining afzalliklari.

- aniqlik sinfining yuqoriligi;
- shkalasining bir tekisligi;
- yuqori sezgirligi;
- quvvatni kam iste'mol qilishi;

Kamchiliklari:

- konstruktsiyasining murakkabligi;
- o'ta yuklamalarga sezgirligi;
- o'zgarmas tok zanjirida ishlatilishi;
- tannarxini qimmatligi.

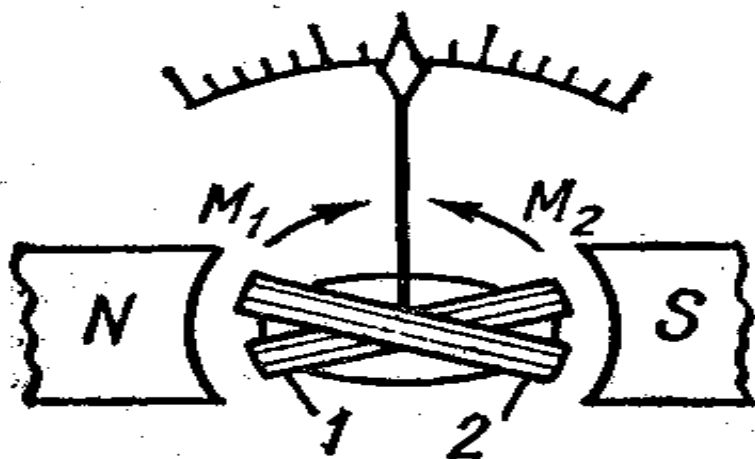
Magnitoelektrik lagometrlar

Sanoatda magnitoelektrik lagometrlari ham ko'p ishlatiladi, bizga ma'lumki lagometrlarda qarshi ta'sir etuvchi moment elastik prujina yordamida emas, balki elektr usul bilan hosil qilinadi. Buning uchun ikkita bir-biriga mahkamlangan ramkalardan oqib o'tuvchi I_1 va I_2 toklarni ta'siridan hosil qilinadi.

CHulg'amdagi toklarning yo'nalishini shunday tanlash kerakki, bunda ramkalarda (Rasm-2.2) hosil bo'ladigan aylantiruvchi moment M_1 va M_2 larning harakat yo'nalishi bir-biriga qaragan bo'lsin. Bunda momentlardan biri aylantiruvchi, ikkinchisi esa qarshi ta'sir etuvchi bo'ladi.

Bu momentlardan bittasi burchak siljishi (α)ga bog'liq bo'lishi kerak, bunga erishishning eng oson yo'li shuki o'zgarmas magnit bilan ramka orasidagi bo'shliq (zazor) ni xar xil qilish natijasida, magnit induksiya (V) sini burchak siljishi (α)ga bog'liq qilib ishlab chiqarish mumkin. SHuning uchun lagometrlarda chulg'amlar

o'zagi ellipssimon qilib ishlanadi.



Umumiy holda bu momentlarni quyidagi ifoda bilan yozish mumkin:

$$M_1 = K_1 F_1(\alpha) I_1 \quad \text{va} \quad M_2 = K_2(\alpha) I_2 \quad \text{bu yerda}$$

$$K_1 = S_1 \omega_1 \quad K_2 = S_2 \omega_2$$

bundan

$$K_1 F_1(\alpha) I_1 = K_2(\alpha) I_2$$

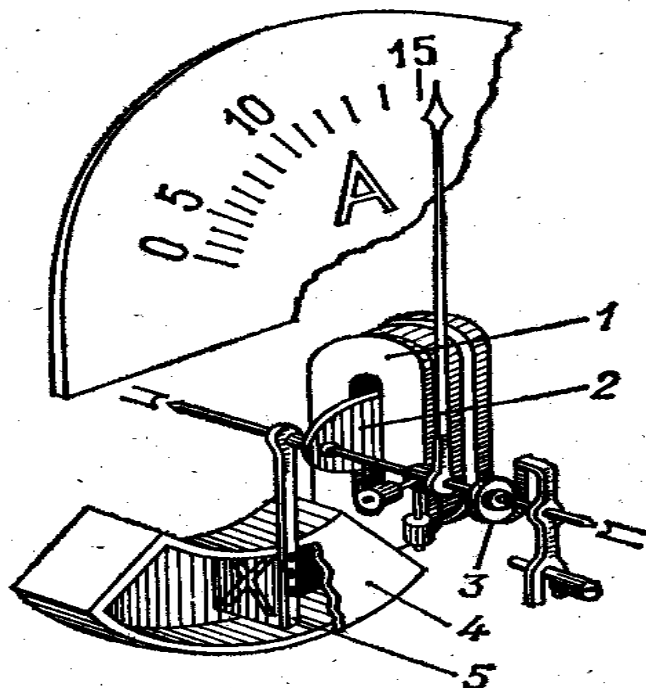
Agar $K_1 = K_2$ bo'lsa

$\alpha = F\left(\frac{I_1}{I_2}\right)$ deb yozish mumkin.

Yuqoridagi ifodadan ko'rinib turibdiki, lagometrlarda burchak siljishi α chulg'amlardagi toklarni nisbatiga bog'liq bo'ladi. Magnitoelektrik lagometrlarning o'lchash mexanizmlari ko'pincha Ommetrlarda ishlatiladi.

Elektromagnit tizim asboblari

Elektromagnit tizim asboblarning qo'zg'aluvchan qismi g'altak chulg'amida o'lchanadigan I tok o'qib o'tganda hosil bo'ladigan magnit maydoni bilan ferromagnit o'zagining o'zaro ta'siri natijasida harakatga keladi.



PacM-2.3

Hozirgi vaqtda elektromagnit tizim asboblarning uch xil turi, yapaloq g'altakli, yumaloq g'altakli va yopiq magnit o'zakli o'lchash mexanizmli qilib ishlab chiqarilmoqda.

Rasm-2.3da yapaloq g'altakli elektromagnit mexanizmning sxemasi berilgan. Bu yerda (1) elektromagnit chulg'amidan elektr toki oqib o'tsa, chulg'amda elektromagnit maydon xosil bo'ladi va bu ferromagnit o'zak (2) ni harakatga keltiradi.

Bunda prujina (4) tortiladi va teskari ta'sir etuvchi moment vujudga keladi.

Tok oqib o'tayotgan chulg'amning elektromagnit energiyasi $W_e = \frac{L \cdot I^2}{2}$ ga teng.

Bu yerda L-g'altakning induktivligi. I-chulg'amdagi tok kuchi.

Aylantiruvchi momentni qiymatini topsak:

$$M = \frac{1}{2} I^2 \frac{dL}{d\alpha}$$

Agar aylantiruvchi moment bilan teskari ta'sir etuvchi moment tenglashganda ko'rsatkich (strelka) to'xtaydi. Bundan quyidagi tenglik kelib chiqadi:

$$\alpha = \frac{1}{2W} I^2 \frac{dL}{d\alpha}$$

Yuqoridagi tenglikdan quyidagilar ma'lum bo'ladi:

1. Asbobning harakatlanuvchi qismining yo'nalishi chulg'amdagi tok yo'nalishiiga bog'liq emas, demak elektromagnit o'lchov asboblari o'zgaras va o'zgaruvchan tok zanjirlarida ishlatish mumkin.

2. Elektromagnit asboblarning shkalasi notekis bo'ladi. Chunki, chulg'amdagi (I) tok bilan (α) burchak siljishi o'rtasida to'g'ri proporsional bog'lanish yo'q.

Elektromagnit tizim asboblarning afzalliklari:

- o'zgaras va o'zgaruvchan tok zanjirlarida ishlatilishi.
- tokning o'ta yuklamasiga turg'unligi.
- konstruktsiyasining soddaligi.
- tannarxining arzonligi.

Kamchiliklari:

- shkalasining notekisligi.
- tashqi magnit maydonlarning ta'siri.
- katta quvvat iste'mol qilishi.

Elektrodinamik tizim asboblari

Elektrodinamik tizim asboblarda tokli o'tkazgichlarning o'zaro ta'siridan foydalaniladi. Ma'lumki, bir xil yo'nalishdagi tokli o'tkazgichlar bir-biridan itariladi. Bunday asboblarda aylantiruvchi moment qo'zg'almas g'altak chulg'amidagi tokning magnit maydoni bilan uning ichiga joylashtirilgan tokli qo'zg'aluvchan g'altakning o'zaro ta'siridan xosil bo'ladi.

Elektrodinamik tizim asboblarning ferromagnit o'zakli va ferromagnit o'zaksiz xillari bo'ladi. FMO' asboblari ferrodinamik asboblari deb ataladi.

Ferromagnit o'zaksiz asboblarning o'lchash mexanizmi qo'zg'aluvchi va qo'zg'almas g'altakdan iborat bo'lib, qo'zg'aluvchi g'altak qo'zg'almas g'altak ichida erkin aylana oladigan qilib joylashtirilgan bo'ladi. Qo'zg'almas g'altakning chulg'ami 5 A va undan yuqori toklarga mo'ljallangan, izolyatsiyalangan mis simdan o'raladi.

Qo'zg'aluvchi g'altakning chulg'amlari esa 50 mA dan past toklarga mo'ljallanib, izolyatsiyalangan mis simdan ko'p o'ramli qilib tayyorlanadi.

G'altaklardan biridagi tokning yo'nalishi o'zgarsa, qo'zg'aluvchi g'altak qarama-

qarshi tamonga buriladi. Agar tokning yo'nalishi ikkala g'altakda ham bir vaqtning o'zida o'zgarsa aylantiruvchi momentning yo'nalishi o'zgarmaydi. Shuning uchun elektrodinamik tizim asboblari ham o'zgaruvchan ham o'zgaras tok zanjirlaridagi o'lchashlarda ishlatiladi.

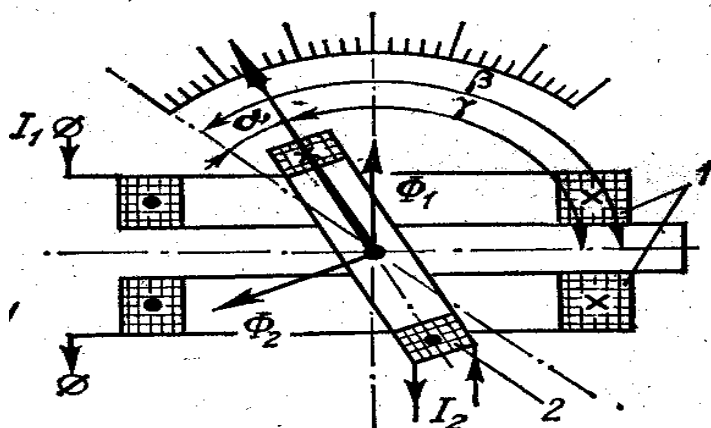


Рис-2.4

Bu tizim asboblarda aylantiruvchi momentning o'rtacha qiymati quyidagicha aniqlanadi: $M = \frac{1}{T} \int_0^T M dt = V \cdot S_2 \cdot \omega \cdot I_2 \cdot \cos \beta$ β -burchak, agar $V = K_1 \cdot I_1$ bo'lsa, unda

$$M = K_1 \cdot S_2 \omega_2 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot \cos \beta$$

O'lchash mexanizmlarining muvozanat shartiga ko'ra

$$M = M_T \text{ yoki } \alpha = K_1 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot \cos \beta$$

Elektrodinamik tizimidagi milliampermetr va voltmترلarda qo'zg'aluvchi va qo'zg'almas g'altaklar ketma-ket ulanadi. Voltmetrlarda g'ataklarning ketma-ket ulangan zanjiriga qo'shimcha qarshilik ulanadi. 0,5 A dan katta toklarga mo'ljallangan ampermetrlarda qo'zg'aluvchi g'altak chulg'amlari qo'zg'almas chulg'amlariga parallel ulanadi.

Ferrodinamik o'lchash asboblarning tuzilishi magnitoelektrik tizim asboblarning o'lchash mexanizmini eslatadi, faqat bunda o'zgarmas magnit elektromagnit bilan almashtiriladi.

Elektrodinamik tizim asboblarning afzalliklari quyidagilardan iborat:

- o'zgarmas va o'zgaruvchan tok zanjirlarida ishlatilishi;
- katta aniqlikda gradirovka qilinishi;
- vaqt bo'yicha turg'unligi.

Elektrodinamik tizim asboblarning kamchilliklari quyidagilardan iborat:

- sezgirligining yuqori emasligi;
- katta quvvat iste'mol qilishi;
- o'ta yuklamalarga sezgirligi.

Aniqlik sinfi 0,5; 0,2; 0,1 qilib ishlab chiqariladi. CHastota diapazoni esa 10 Gts dan 10 kGts gacha bo'ladi.

Ferrodinamik tizim asboblarning afzalliklari quyidagilardan iborat:

- tashqi magnit maydanning ta'sirini kamligi;
- kam quvvat iste'mol qilishi;
- o'zgarmas va o'zgaruvchan tok zanjirlarida ishlatilishi.

Ferrodinamik tizim asboblarning kamchilliklari quyidagilardan iborat:

- aniqlik sinfining pastligi;
- chastota daapazonining kichikligi.

Elektrodinamik va ferrodinamik lagometrli mexanizmlar yordamida fazometrlar, chastotamerlar, farodametrlar, induktivlikni o'lchagichlar va boshqa o'lchov asboblari ishlab chiqariladi.

Induksion tizim asboblari

Induksion tizimdagi asboblardan faqat o'zgaruvchan tok zanjirlaridagina foydalaniladi. Ular elektr energiya hisoblagichi sifatida keng tarqalgan. SO tipidagi bir fazali induksion hisoblagichlar elektr energiyasig'ni o'lchashda keng foydalaniladi.

Bu hisoblagichlar 127 V hamda 220 V kuchlanishli, 50 Gts chastotali tarmoq uchun 5-10 A li tokka mo'ljallangan bo'ladi.

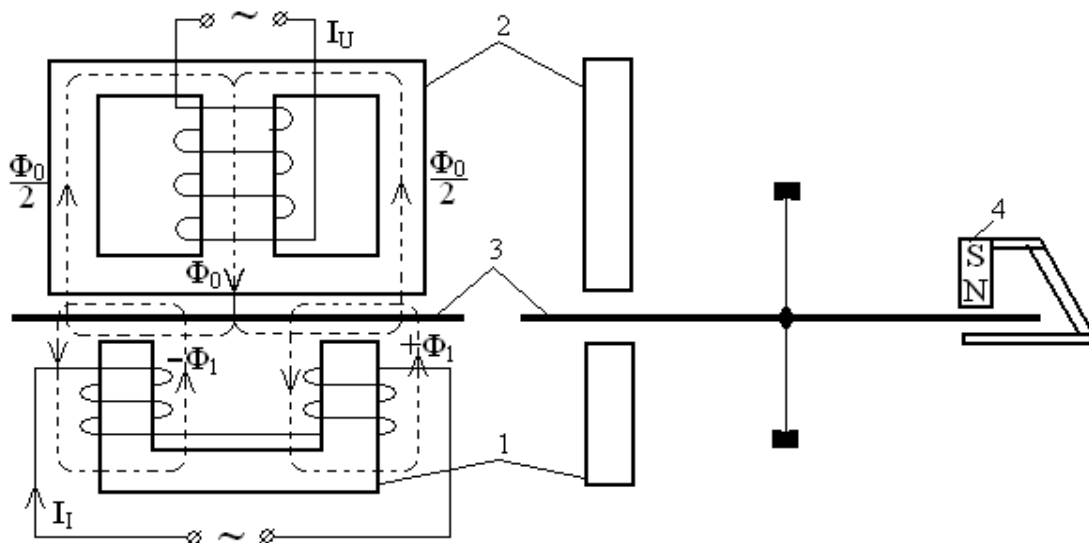


Рис-2.5

Bir fazali induksion hisoblagichning o'lchash mexanizmi (Rasm-2.5) ikkita elektromagnitdan iborat bo'lib, ular aylanuvchi yupqa alyuminiy disk (3) ning chekkasiga joylash-tirilgan. Disk o'lchash mexanizmining qo'zg'aluvchi qismidir. Diskning ostiga joylashtirilgan elektromagnit (1) da izolyatsiyalangan mis simdan kam o'ramli qilib yasalgan chulg'am bo'ladi va u o'z o'zagini ikkala uchi bilan disk tomonga qarab turadi. Bu elektromagnitning chulg'ami tok iste'molchisi bilan ketma-ket ulanadi va tok chulg'ami vazifasini bajaradi. Diskdan yuqorida joylashgan (2)ning chulg'ami izolyatsilangan mis simdan (8-12 ming) ko'p o'ramli qilib yasaladi. Bu chulg'am tok iste'molchisi bilan parallel ulanadi va kuchlanish chulg'ami vazifasini bajaradi. Chulg'am magnitaprovod (2) ning o'rtadagi qismiga o'raladi.

Elektromagnit chulg'alaridan o'zgaruvchan tok o'tgan paytda magnit o'tkazgichlarda sinusoidal qonunga muvofiq o'zgarib turuvchi o'zgaruvchan magnit oqimi hosil bo'ladi. Elektromagnit (1)ning chulg'amidagi magnit oqimi diskdan ikki marta ($-F_1; QF_1$) singib o'tadi. Elektromagnit (2) ning magnit oqimi (F_{ish}) o'zakdan chiqib, diskdan singib o'tadi.

Alyuminiy diskdan $+F_1; F_{ish}$ va $-F_1$ magnit oqimlari singib o'tadi. $+F_1$ va $-F_2$ magnit oqimlari faza bo'yicha bir-biridan 180° , F_{ish} magnit oqimi esa ularga nisbatan $90^\circ - \varphi$ burchakka siljigan bo'ladi. Bu holatda yuguruvchi magnit maydon hosil bo'ladi va bu yuguruvchi magnit maydon diskda uyurma toklar hosil qiladi. Lents qonuniga ko'ra, yuguruvchi magnit maydon bilan uyurma toklarning o'zaro ta'siri diskni magnit qutblari siljiyotn tomonga tortadi va aylantiruvchi moment hosil qiladi.

Diskka ta'sir etuvchi aylantiruvchi momentni miqdori nagruzkaning aktiv quvvatiga proporsional; ya'ni $M_{ayl} = K_1 R$ bunda R - iste'molchining quvvati; K_1 ayni hisoblagich uchun o'zgarmas koefitsient bo'lib, u chulg'amdagi o'ramlar soni va elektromagnitlarni joylashishiga bog'liq.

Diskning bir xil tezlikda aylanishi uchun tormozlovchi moment zarur, bu moment o'zgarmas magnit (4)ning magnit maydonini diskka ta'sir etishidan vujudga keladi. Bu

magnit maydon ham diskda uyurma toklar hosil qiladi va magnit maydon bilan ta'sirlashib, disk harakatini tormozlaydi.

Diskka ta'sir etuvchi tormozlovchi moment uning harakat tezligiga to'g'ri proporsional, ya'ni $M_t = K_2 \cdot n$; bunda K_2 -ayni hisoblagich uchun o'zgarmas proporsionallik koeffitsienti; n - diskning sekundiga aylanishlar soni. Bundan $R = S n$ kelib chikadi. Diskning aylanish tezligi tormozlovchi moment aylantiruvchi momentga tenglashguncha ortib boraveradi, ya'ni $M_{ayl} = M_t$ yoki $K_1 R = K_2 n$;

Agar tok zanjiri (t) vaqt ichida R quvvat iste'ol qilsa, sarflangan energiya quvvat bilan vaqtning ko'paytmasiga teng bo'ladi.

$$W = P \cdot t = C \cdot n \cdot t = C \cdot N$$

bunda $N = n t$ - diskning aylanishlar soni;

S - hisoblagichning haqiqiy doimiysi deb ataladi.

Hisoblagichning haqiqiy doimiysi S ning miqdori hisoblagich diski bir marta to'liq aylanganda elektr iste'molchisi olgan energiyaga tengdir.

Asbob shitida hisoblash mexanizmining uzatish soni ko'rsatilgan bo'ladi, u tokning muayyan ish birligida diskning necha marta aylanishini ko'rsatadi, masalan, $1 \text{ kVt} \cdot \text{soat} = 5000$ diskning aylanishlar soni. Uzatish soniga ko'ra hisoblagichning nominal doimiysi S_0 aniqlanadi.

$$C_0 = \frac{3600 \cdot 1000}{5000} = 720 \frac{\text{sm} \cdot \text{sek}}{\text{a} \cdot \text{il}}$$

Diskning harakati chervyak vint orqali hisoblash mexanizmiga uzatiladi, hisoblash mexanizmi 0 dan 9 gacha raqamlar yozilgan bir qator shisternachalardan iborat bo'ladi. Barcha raqamlar birgalikda hisoblagich tarmoqqa ulanib to'rgan vaqt ichida sarflangan energiyaning $\text{kVt} \cdot \text{soat}$ larda ifodalangan miqdorini ko'rsatuvchi sonini beradi.

Elektr energiyasining o'lchov birligi XBT da $1 \text{ J} = 1 \text{ Vt} \cdot 1 \text{ sek}$ olingan, lekin amalda ko'pincha $1 \text{ kVt} \cdot \text{soat} = 3,6 \cdot 10^6$ joule ishlatiladi.

Reaktiv energiyani maxsus reaktiv energiyani o'lchashga mo'ljallangan reaktiv energiya hisoblagichlaridan foydalaniladi.

Reaktiv energiyani o'lchov birligi $1 \text{ kVar} \cdot \text{soat}$ ishlatiladi.

S i n o v s a v o l l a r i

1. Magnitoelektrik asboblarni ishlash printsipini tushuntiring.
2. Lagometrlarda teskari ta'sir etuvchi kuch qanday hosil qilinadi?
3. Elektromagnit tizimi asboblarini ishlash printsipini tushuntiring?
4. Elektromagnit tizim asboblarida aylantiruvchi moment qanday hosil qilinadi?
5. Elektromagnit va magnitoelektrik tizim asboblarining kamchiliklarini va afzalliklarini tushuntiring.
6. Induktsion tizim asboblarini ishlash printsipini ayting?
7. Elektr hisoblagichni nisbiy xatoligi qanday aniqlanadi?
8. Elektr hisoblagichni xaqiqiy va nominal doimiysi nima?

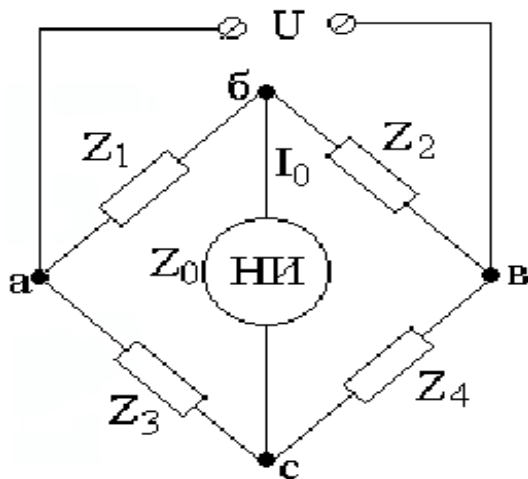
8-ma'ruza

Mavzu: O'lchash ko'priklari va potentsiometrlar (2-soat).

1. O'zi yozar o'lchash asboblari.
2. Raqamli o'lchash asboblari.
3. O'zgaras tok ko'priklari.
4. O'lchash ko'priklari.
5. Potentsiometrlar.

O'lchash ko'priklari

O'lchash ko'priklari o'lchash texnikasida qarshiliklarni o'lchashda, o'zaro induktivlikni o'lchashda va chastotalarni o'lchashda keng ko'lamda ishlatiladi.



Расм-2.6

Bundan tashkari noelektrik kattaliklarni o'lchashda ham ishlatiladi. O'lchash ko'priklarini keng ko'lamda qo'llanilishiga sabab ularning yuqori aniqlikga egaligi va o'ta yuqori sezgirligidir.

Rasm-2.6dagi sxemaga asosan quyidagi tenglamani yozish mumkin:

$$I_0 = U \cdot \frac{Z_1 Z_4 - Z_2 Z_3}{Z_0 (Z_1 + Z_2)(Z_3 + Z_4) + Z_1 Z_2 (Z_3 + Z_4) + Z_3 Z_4 (Z_1 + Z_2)}$$

O'lchash ko'prigi muvozanatga $I_0=0$ bo'lganda erishadi, bunda

$$\begin{cases} Z_1 Z_4 = Z_2 Z_3 \\ \varphi_1 + \varphi_4 = \varphi_2 + \varphi_3 \end{cases} \quad \text{bo'ladi.}$$

Bu yuqoridagi formula o'lchash ko'priklarini muvozanat sharti deyiladi.

O'zgaras tok ko'priklari o'zgaruvchan tok ko'priklaridan deyarli farq qilmaydi, fakat z_1 , z_2 , z_3 va z_4 tula qarshiliklar urnida R_1 , R_2 , R_3 , va R_4 aktiv qarshiliklar ishlatiladi. Bunda o'lchash ko'prigining muvozanat tenglamasini quyidagicha yezish mumkin.

$$R_1 R_4 = R_2 R_3$$

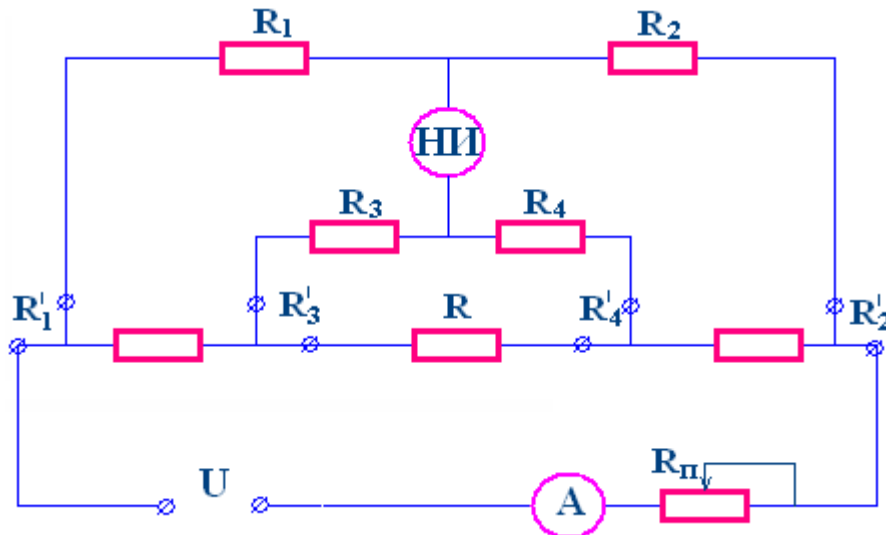
O'lchash ko'prigi muvozanat xolatida bo'lganda ko'prik diagonalida tok $I_0=0$ bo'ladi, ya'ni NI nolbni ko'rsatib turadi.

Qo'sh o'lchash ko'priklari

O'zgarmas tok ko'priklari ikki xil bo'ladi, ya'ni yakka va qo'sh o'lchash ko'priklari. O'lchash ko'priklarining xatoliklari ularning pasportida ko'rsatilgan bo'lib, o'lchash chegarasiga bog'lik bo'ladi. Yakka o'lchash ko'priklarini sxemasi Rasm-2.6 da ko'rsatilgan.

O'zgarmas tok ko'priklarini muvozanat tenglamasi $R_1 R_4 = R_2 R_3$ bo'ladi. Noma'lum R_X qarshilikni o'lchash uchun, ko'prik sxemalardagi qarshiliklardan birortasini urniga ular, o'lchash mumkin, odatda doim $R_1 = R_X$ deb olinadi va $R_X R_4 = R_2 R_3$ muvozanat tenglamasini yozish mumkin, bundan $R_X = R_2 \cdot R_3 / R_4$ bo'ladi, agar $R_3 = R_4$ bulsa, $R_X = R_2$ ga teng bo'ladi. Bunda NI yoki galvanometr nol'ni ko'rsatishi kerak.

Yakka o'lchash ko'priklarining kamchiliklardan biri shundaki bunda, ulash simlarini qarshiliklari o'lchash aniqligiga ta'sir qiladi.



Расм-2.7 Қўш ўлчаш кўприги

Ulash simlarini qarshiliklarini ta'sirini yo'qotish maqsadida qo'sh o'lchash ko'priklari ishlatiladi. Rasm-2.7 da qo'sh o'lchash ko'prigining sxemasi berilgan, bunda R_1 ; R_2 ; R_3 ; R_4 ; R_X va R_H lar ko'prik yelkalaridagi qarshiliklar, R'_1 ; R'_2 ; R'_3 ; R'_4 ; R'_X va R'_H lar ulash sxemalari va kontaktlarining qarshiliklari.

Agar $R_1 / R_2 = R_3 / R_4$ bulsa, $R_X = R_n R_1 / R_2$ bo'ladi.

Bu yerda R_1 ; R_2 ; R_3 va R_4 qarshiliklarning har birini qiymati 10 Om dan katta bulishi kerak.

2.1-Jadvalda o'lchash ko'priklarining aniqlik sinfi va o'lchash chegaralari ko'rsatilgan.

2.1-Jadval.

Sxema	O'lchash chegaralari (OM)	Aniqlik sinfi
Yakka ko'priklar	$50 \div 10^5$ Om	0,05
	$10^5 \div 1111 \cdot 10^3$ Om	0,5

Qo'sh ko'priklar	$1 \cdot 10^{-6} \div 1 \cdot 10^{-5} \text{ Om}$	1,0
	$1 \cdot 10^{-5} \div 1 \cdot 10^{-4} \text{ Om}$	0,5
	$1 \cdot 10^{-4} \div 1 \cdot 10^{-3} \text{ Om}$	0,1
	$1 \cdot 10^{-3} \div 100 \text{ Om}$	0,05

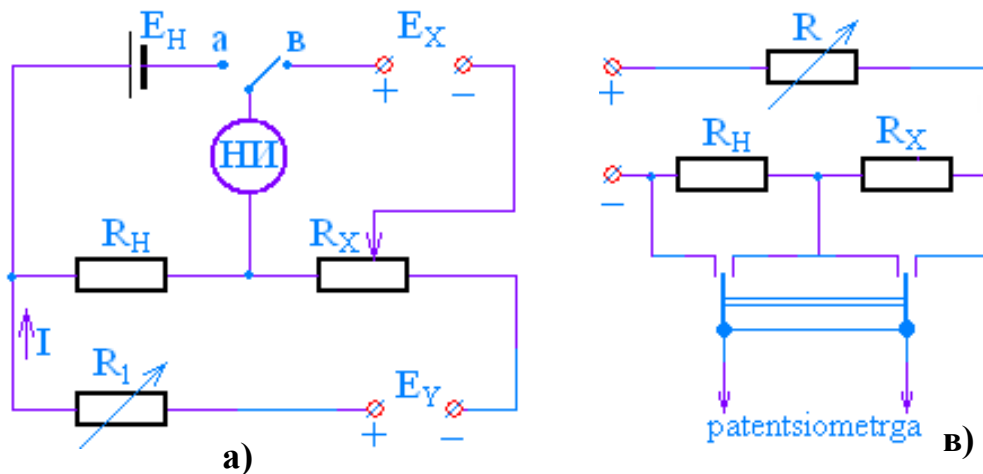
Potentsiometrlar

Potentsiometrlarning ishlash printsipi noma'lum EYuK Yex ni, ma'lum EYuK o'lchovi Yen bilan taqqoslashga asoslangan.

Rasm-2.8 da o'zgaras tok potentsiometrining sxemasi keltirilgan, bunda En - normal element, Ex- o'lchanaetgan noma'lum EYuK , NI-nolb indikator yoki galvanometr, Rn-namunaviy qarshilik bo'lib, uning qiymati potentsiometrning ishchi toki va normal elementni EYuK siga qarab tallanadi, Rx-qarshiliklar magazini, R1-reostat va TM-yordamchi tok manbai.

Potentsiometrning ishlash printsipi quyidagicha: Ulagich U ni "A"-holatga quyib, R1-qarshilikni o'zgartirish yo'li bilan nol indikatoridagi tokni nolga teng qilib olinadi, ya'ni ishchi toki I ma'lum bir qiymatga erishganda NI da tok nolga teng bo'ladi. Bunda Yem=IRn bo'ladi va bu yerdan ishchi toki I ni qiymatini topish mumkin. Ishchi tokini o'rnatib olingandan so'ng, ulagich U ni "V"-xolatga qo'yiladi va Rx-qarshilikni o'zgartirib, NI da tokni nolga teng bo'lishiga erishiladi.

Bunda Ex=IRx bo'ladi, bundan I-ishchi toki va Rx-qarshilikni qiymatini bilgan xolda Yex-noma'lum EYuK ni aniqlash mumkin bo'ladi.



Расм-2.8

Zanjirdagi noma'lum Ix tokni aniqlash uchun Rasm-2.8 dagi sxema yig'iladi. Bunda Rn qarshilikdagi kuchlanishlar pasayishini Yex potentsiometr yordamida aniqlanadi, bundan $U_x = I_x R_N$ ni topish mumkin. Zanjirdagi tok kuchi Ix ni qiymatini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$I_x = U_x / R_N$$

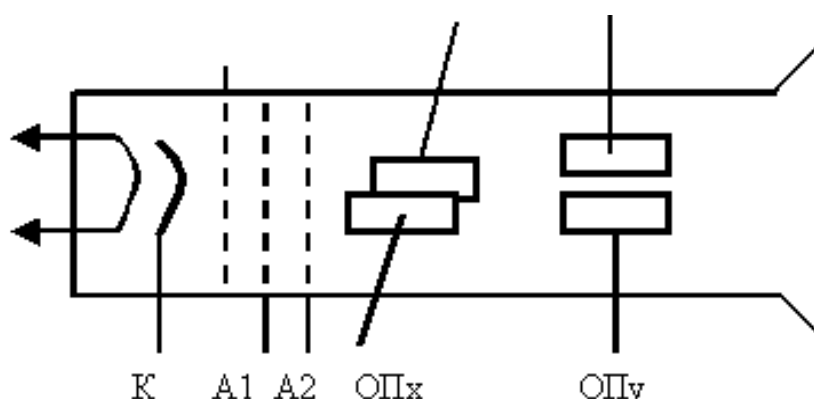
Noma'lum qarshilik Rx ni qiymatini aniqlash uchun, zanjirdagi tok kuchi Ix ni va Rn-qarshilikdagi kuchlanishlar pasayishi Un ni aniqlanadi. Zanjirdagi tok kuchi Ix ni o'zgartirmagan xolda Rx-qarshilikdagi kuchlanishlar pasayishi Ux ni potentsiometr yordamida o'lchanadi, bundan noma'lum Rx ni quyidagicha aniqlanadi:

$$R_x = R_N U_x / U_N$$

Potentsiometrlar yordamida, ularning o'lchash chegarasidan katta bo'lgan kuchlanishlarni ham o'lchash mumkin, buning uchun noma'lum kuchlanishni kuchlanish taqsimlagichlari yordamida kamaytirib keyin o'lchanadi.

Ostsillograflar

Elektron nurli ostsillograflar (ENO) elektr ishoralarini oddiy kuz bilan kuzatish, ularni o'lchash va qayd qilish uchun mo'ljallangan. ENO lari chastota doiralarining juda kengligi, yuqori sezuvchanligi va juda katta kirish qarshiligiga egaligi bilan ajralib turadi. Mana shu afzalliklar ENO larning o'lchash texnikasida juda keng miqyosida qo'llanishiga olib keladi. Zamonaviy ENO lar yordamida 10^3 MGts chastotali signallarni o'rganish mumkin.



Pacm-2.9

Elektron ostsillograflarning ishlash printsipli o'rganilayotgan kuchlanishni ta'siri ostidagi bir top elektronlarni xarakatini boshqarishga asoslangan. ENO lar o'lchash asbobi sifatida juda kam xatoliklarga yul kuyadi. ENO larda asosiy o'lchash mexanizmi bo'lib elektron nur trubkasi (ENT) xizmat qiladi, u o'rganilayotgan kuchlanish miqdorini elektron nurni xarakatiga o'zgartirib beradi, ya'ni tekshirilayotgan jarayon ko'rinadigan tasvirga aylantirib beriladi. ENT da yo'nalgan elektron oqimini xosil qilish va ularni ingichka nur ko'rinishiga keltirish ishlari ENT ning ensiz ingichkarok tomonga joylashtirilgan katod K, modulyator M va ikki anod A1 va A2 yordamida amalga oshiriladi (Rasm-2.9).

Ekran E da yorituvchi nuqtaning yorqinligi katod K ga nisbatan modulyator M yordamida rostlanadi. Bu ish «Yarkostь» ya'ni «Yorkin» so'zi yozilgan ostsillograf qismi tukichini burash yo'li bilan amalga oshiriladi. Fokuslash ishlari modul-yator va fokuslovchi deb ataladigan bi-rinchi anod A1 yordamida amalga oshiriladi. Anod A1 ning potentsiali «Fokus» so'zi yozilgan tutkinchi burash yuli bilan rostlanadi.

Elektronlarni ilgarilama xarakat yunalishi bo'yicha zarur tezlikka tezlatuvchi deb ataladigan birinchi anod A1 va ikkinchi anod A2 lar bilan katod K orasidagi potentsiallar farqi hisobiga erishiladi. A1 va A2 anodlarning potentsiallari katod K ga nisbatan musbatdir, A2 ning potentsiali ish jarayonida A1 ning potentsialiga nisbatan 2-5 barobar ko'p bo'lib, o'zgartirilmasdan ushlab turiladi. ENT da nur shu trubkaning o'zaro bir-birlariga nisbatan tik bo'lgan tekisliklarda joylashgan ikki juft og'dirish plastinka OPx va OPu lari yordamida boshqariladi. OPu- ga tekshirilayotgan

kuchlanish, OPx-ga arrasimon yoyuvchi kuchlanish beriladi. Og'diruvchi plastinkalarga 1V kuchlanish berilganda yorituvchi nuqtaning ekran markaziga nisbatan siljish kiymati h-ga ENT ning sezuvchanligi S_U deyiladi va u quyidagicha aniqlanadi:

$$S_U = h/U \text{ (mm/V)}$$

Xozirgi zamon ostsillograflarida sezuvchanligi $S_U = 0,1 \div 1,5 \text{ mm/V}$ bo'lgan ENT lar qo'llaniladi.

Ostsillograf yordamida faza siljish burchagini aniqlash

Ikkita bir xil chastotali U_x va U_u kuchlanishlarni orasidagi faza siljish burchagi φ ni aniqlash uchun kuchlanishlarni og'dirish plastinkalari OPx va OPy ga ulaymiz, ya'ni

$$U_x = U_{x.m} \sin \omega t \text{ va } U_u = U_{u.m} \sin(\omega t + \varphi) \text{ bulsa}$$

$$X_1 = S_x U_{x.m} \sin \omega t = X_2 \sin \omega t$$

$$U_1 = S_u U_{u.m} \sin(\omega t + \varphi) = U_2 \sin(\omega t + \varphi)$$

bunda: S_x va S_u - ENT ning X va U o'qlari bo'yicha sezuvchanligi;

X_2 va U_2 - X va U o'qlari yunalishi bo'yichaurning tebranish kengligi bo'yicha og'ishidir.

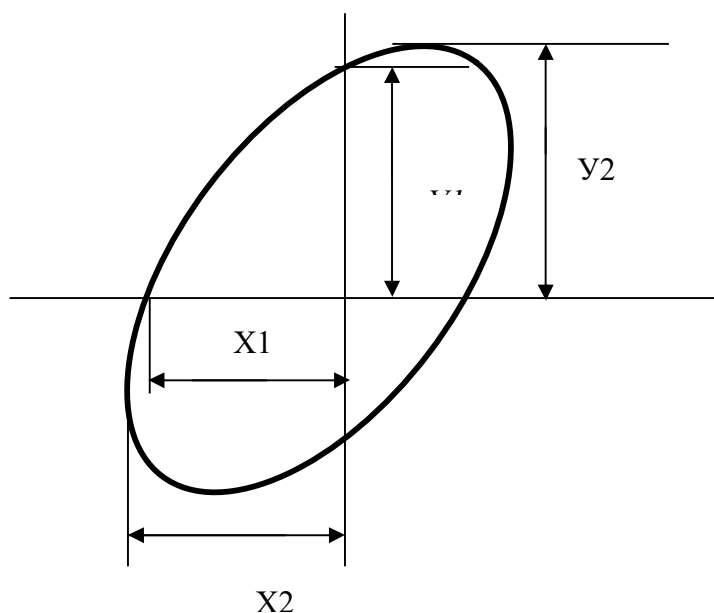


Рис-2.10

Faza siljish burchagi φ ga bog'liq va to'g'ri chiziqdan ellips gacha bo'lgan Lissaju shaklidagi tasvirlar ekranda paydo bo'ladi (Rasm-2.10). Lissaju shakliga asosan faza siljish burchagi quyidagicha aniqlanadi:

$$\sin \varphi = U_1/U_2 = X_1/X_2; \text{ yoki } \sin \varphi = v/U = a/X;$$

Bundan burchak φ ni aniqlay-miz, ya'ni:

$$\varphi = \arcsin a/x = \arcsin v/u;$$

Bu usul faza siljish burchagining 0 dan π gacha bo'lgan oralikdagi kiymatlarini aniqlashga imkon beradi, lekin siljish burchagi ishorasini aniqlashga imkon bermaydi.

S i n o v s a v o l l a r i

1. O'lchash ko'priklarining qanday turlari mavjud?
2. Yakka o'lchash ko'priklarining ishlash printsipini tushuntiring?
3. Qo'sh o'lchash ko'priklari qayerlarda ishlatiladi?
4. O'zgaruvchan tok ko'priklarining muvozanat tenglamasini tushuntiring?
5. Potentsiometrning vazifasi nima?
6. O'zgarmas tok potentsiometrining ishlash printsipini tushuntiring.
7. Potentsiometrlar yordamida kandy kattaliklarni o'lchash mumkin?
8. NI ni vazifasi nima?
9. ENTning tuzulishini va ishlash printsipini tushutiring.
10. Lissaju shakllari nima?
11. ENO lar yordamida faza siljish burchagi qanday aniqlanadi?

9-ma'ruza

Mavzu: Elektr zanjir parametrlarini o'lchash (2-soat).

1. Tok kuchi va kuchlanishni o'lchash.
2. Elektr qarshiliklarni o'lchash.
3. G'altak parametrlarini o'lchash.
4. Sig'imni o'lchash.

Tok kuchi va kuchlanishni o'lchash

O'zgarmas tok zanjirlarida tok kuchi va kuchlanishlarni o'lchash ko'pincha magnitoelektrik tizimdagi ampermetr va voltmترلarning o'lchash mexanizmlari asosan bir-biridan farq qilmaydi, faqat ulanish sxemasi o'zgaradi xolos.

Ampermetrlarda o'lchash mexanizmi zanjirga shunt orqali ulanadi, voltmترلarda esa o'lchash mexanizmi bevosita unga ketma-ket qilib ulangan qo'shimcha qarshiliklar yordamida zanjirga ulanadi.

SHuntlar o'lchash mexanizmlarining o'lchash chegaralarini kengaytirish uchun ishlatiladi.

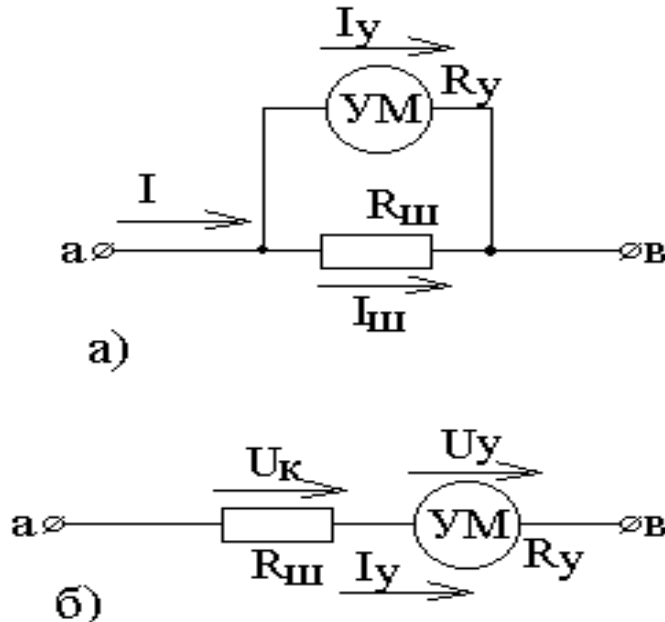
Rasm-3.1dan ko'rinib turibdiki:

$$I = U/R_u + U/R_{sh} \quad \text{yoki} \quad I = I_u + U/R_{sh}$$

bundan $R_{sh} = R_u/(n-1)$ kelib chikadi.

Bu yerda $n = I/I_u$ – shuntlash koeffitsenti.

Voltmetrlarni o'lchash chegarasini oshirish, unga qo'shimcha qarshiliklar ulanadi (Rasm-4.1)



Расм-3.1

Agar voltmترلarning o'lchash chegarasi U_{nom} bo'lsa, uni o'lchash chegarasini m-o'shirish kerak bo'lsa, quyidagicha topiladi.

Ma'lum zanjirdagi tok kuchini vakuchlanishni o'lchashda, shu zanjirga ampermetrlar ketma-ket qilib ulanadi voltmترلar esa parallel qilib ulanadi.

Zanjirdagi tok kuchini va kuchlanishlarni o'lchashda ampremetr va voltmترلar-ni joylashishiga etibor berish kerak, agar voltmترdan keyin ampremetr ulansa ampremetr faqatgina R_x dan utayotgan tok kuchini o'lchaydi xolos, voltmترdan o'tayotgan I_{VI} ni xisobga olmaydi va ma'lum xatolikga yo'l qo'yiladi.

Elektr qarshiliklarni o'lchash

Qarshiliklar elektr zanjirlarining eng asosiy parametrlaridan biri hisobladi. Amalda 10^{-8} Om dan 10^{17} Omgacha bo'lgan qarshiliklar o'lchanib, ular shartli ravishda kichkina to 1 Omgacha, o'rtacha 10^5 Om va katta 10^5 Omdan yuqori bo'lgan qarshiliklarga bo'linadi.

Hozirgi vaqtda qarshiliklarni o'lchash uchun mavjud bo'lgan usul va vositalardan eng ko'p qo'llanilayotganlari quyidagilardan iborat:

- ◆ ampermetr va voltmتر usulida bilvosita o'lchash;
- ◆ bitta asbob usulida bilvosita o'lchash;
- ◆ bevosita, ya'ni Ommetr, yordamida o'lchash.

Qarshiliklarni ampermetr va voltmتر usulida o'lchash Om qonuniga asoslangan bo'lib, shu qarshilikdagi kuchlanish U_x bilan undan oqib o'tgan elektr toki I_x ma'lum bo'lsa, o'lchanayotgan qarshilik R_x ning son qiymati quyidagi ifoda bo'yicha juda oson hisoblab topiladi:

$$R_x^1 = U_x / I_x$$

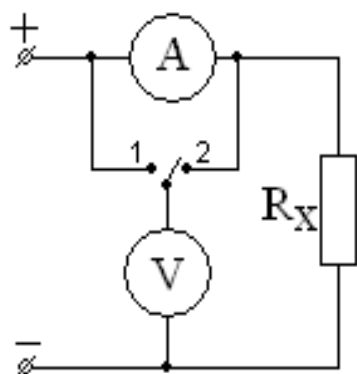


Рис. 3.2

Lekin bu ifoda bo'yicha hisoblanganda ampermetr va voltmترلarni qarshiligini hisobga olish kerak.

Rasm-3.2dagi sxemadan ulagich (U)ning birinchi (I) holatida o'lchanayotgan qarshilikning haqiqiy qiymati quyidagicha topiladi:

$$R_x = U_x / I_x = R_x^1 - R_A$$

Ulagichning ikkinchi holatida, ya'ni ampermetr va voltmترdan oldin ulansa, u holda:

$$R_x = \frac{U_x}{I_x} = \frac{R_x^1 \cdot R_V}{R_V - R_x^1}$$

Qarshiliklarni bitta asbob bilan ham o'lchash mumkin bunda, manbaa kuchlanishi U_{qconst} bo'lsa Om qonunini va Kirxgof qonunlarini qo'llab, hisoblab topiladi. Qarshiliklarni bevosita hisoblab, ya'ni Ommetr yoki Megometr bilan ham o'lchash mumkin. Ommetr yordamida bir necha kiloOmgacha bo'lgan qarshiliklar o'lchanib, unda qo'llanilgan magnitoelektrik o'lchash mexanizmi (O'M) qarshiligi bilan ketma-ket yoki parallel ulanadi. O'lchanayotgan qarshilik R_x ketma-ket ulangan Ommetrlarning ko'rsatish chegarasiga, qarshilik R_x parallel ulangan Ommetrning ko'rsatish chegarasiga qaraganda bir muncha kengdir. Ommetrlar ko'pincha magnitoelektrik lagometrlar bilan yig'iladi va bu asboblarga MegaOmmetrlar deb ataladi. Juda katta qarshiliklar, masalan, to 10^{15} Omgacha

bo'lgan qarshiliklar to'g'ridan to'g'ri teraOmmetr deb ataladigan elektron asboblardan o'lchanadi.

Qarshiliklarni solishtirish usuli bilan ham o'lchash mumkin, bunda o'zgarmas tok ko'priklari yordamida o'lchanadi. Bu usul o'zining yuqori aniqligi bilan boshqa usullardan ajralib turadi.

O'zgarmas tok zanjirida ish va quvvatni o'lchash

Elektr tokini ishi deganda, elektr maydonida zaryadlangan zarrachalarni potentsiali pastroq nuqtadan potentsiali yuqoriroq nuqtaga ko'chishida bajarilgan ish yoki shuni bajarish uchun sarflangan energiya tushuniladi, ya'ni: $A=q \cdot U$

Bundan ko'rinib turibdiki, zaryadlar miqdori q va potentsiallar farqi U qanchalari katta bo'lsa, bajarilgan ish va sarflangan energiya shunchalik katta bo'ladi. Agar $q=I \cdot t$ bo'lishini hisobga olib, yuqoridagi ifodani quyidagicha yozish mumkin:

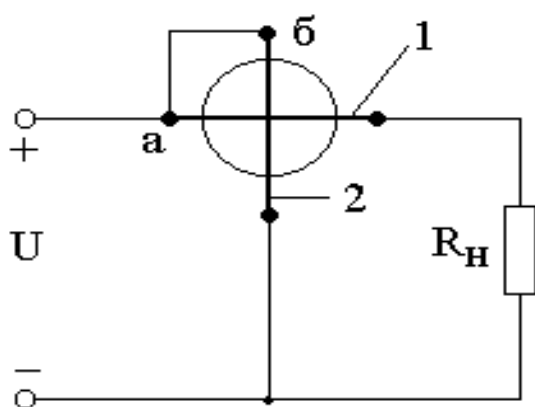
$$A=U \cdot I \cdot t=W$$

Demak, bajarilgan ish yoki sarflangan energiya kuchlanish, tok kuchi va vaqtning ko'paytmasiga teng. Bajarilgan ishning jadalligini aniqlash uchun quvvat tushunchasi kiritiladi. Elektr tokining quvvati vaqt birligi ichida bajarilgan ishga yoki shu ishni bajarish uchun sarflangan energiyaga teng, ya'ni:

$$P=\frac{A}{t}=UI$$

Yuqoridagi ifodadan ko'rinib turibdiki, elektr tokini quvvatini ampermetr va voltmeter yordamida o'lchash mumkin, lekin buning uchun bir vaqtning o'zida ikkinta asbobni kuzatish, hamda hisoblash kerak, bu ma'lum qiyinchiliklar va xatoliklar keltirib chiqaradi.

Zanjirdagi quvvatni o'lchash uchun vattmetr deb ataladigan o'lchov asbobidan foydalaniladi.



Rasm-3.3

Ko'pincha o'zgarmas va o'zgaruvchan tok zanjirlarida elektrodinamik va ferrodinamik mexanizmlar vattmetrlar ishlatiladi. Qo'zg'almas qism (1), iste'molchi bilan ketma-ket ulanadi va vattmetr-larning ketma-ket zanjiri deyiladi (Rasm-3.3). Qo'zg'aluvchan qism (2) iste'molchi bilan parallel ulanadi va vattmetrning parallel zanjiri deyiladi.

XBT da quvvatning o'lchov biligi sifatida (Vt) qabul qilingan. Elektr zanjirida o'tkazgich uchlaridagi kuchlanish 1 V, tok

kuchi 1 A bo'lganida 1 Vt quvvat sarf bo'ladi, ya'ni: $1 \text{ Vt}=1\text{V} \cdot 1\text{A}$ yoki $1 \text{ Vt}=1\text{J}/1\text{sek}$

Amalda quvvatning quyidagi o'lchov birliklari ham ishlatiladi: $1\text{mVt}=10^{-3} \text{ Vt}$;

$1\text{kVt}=10^3 \text{ Vt}$; $1\text{MVt}=10^6 \text{ Vt}$

Xalqaro birliklar sistemasida energiya birligi qilib Joule qabul qilingan, ya'ni:
 $1J=1Vt \cdot 1sek$

Amalda elektr energiya birligi sifatida ko'pincha kVt soat ($1 kVt \cdot soat=3,6 \cdot 10^6 j$) ishlatiladi.

O'lchash transformatorlari

O'zgaruvchan tok zanjiridagi tok kuchi va kuchlanishni o'lchashda, o'zgaruvchan tok ampermetrlari va voltmترلaridan foydalaniladi. Elektromagnit ampermetrlarda o'lchash mexanizmi g'altagi zanjirga ketma-ket ulanadi. Ampermetrlar bir chegarali yoki ko'p chegarali bo'ladi. Masalan, elektromagnit ampermetrlarni ikki chegarali qilish uchun g'altak cho'lg'amlarini ikki sektsiyali qilib o'raladi va bu ikkala cho'lg'amlarni parallel va ketma-ket ulash bilan o'lchash chegarasini 1:2 nisbatda o'zgartirish mumkin.

Ampermetrlarni o'lchash chegarasini o'lchash transformatorlari (TT) yordamida ham o'zgartirish mumkin. O'lchash tok transformatorlari (TT) ma'lum bir o'lchash chegarali qilib ishlab chiqariladi, masalan, 100/5; 200/5; 300/5; 1000/5 va hokazo. Tok transformatorlari yuqori kuchlanishli tok zanjirlarida ham keng ishlatiladi va bunda o'lchash mexanizmlarini ishdan chiqishdan saqlaydi.

Tok transformatorlarida birlamchi tok I_1 , ikkilamchi tok I_2 dan katta, shuning uchun birlamchi chulg'am o'ramlar soni w_1 , ikkilamchi chulg'am o'ramlar soni w_2 dan kichik qilib o'raladi.

Zanjirdagi tok kuchini miqdorini topish uchun, ampermetrni ko'rsatishini transformatsiya koeffitsientiga ko'paytirish kerak, ya'ni: $I_1=K_I I_2$

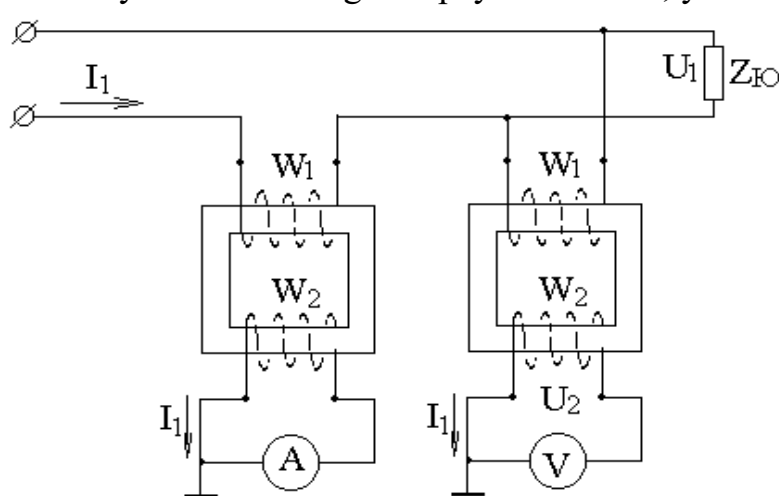


Рис-3.4

Elektromagnit voltmترلarni o'lchash chegarasini oishirish uchun voltmetrni g'altagiga qo'shimcha qarshilik ketma-ket ulanadi. 600 V dan yuqori kuchlanishlarni o'lchashda kuchlanish transformatorlaridan foydalaniladi.

Kuchlanish transformatorlarida birlamchi chulg'am w_1 dagi kuchlanish U_1 , ikkilamchi chulg'am w_2 dagi kuchlanishlardan U_2 katta, shuning uchun $w_1 > w_2$ bo'ladi.

Kuchlanish transformatorlarini birlamchi chulg'ami o'lchash zanjirlariga parallel ulanadi, ikkilamchi chulg'am voltmetr, vattmetr va shunga o'xshash o'lchash asboblari parallel ulanadi. O'lchanayotgan kuchlanish U_1 ni topish uchun, ikkilamchi chulg'am ulangan o'lchov asbobining ko'rsatishi U_2 ni transformatsiya koeffitsienti K_u ga ko'paytirish kerak, ya'ni: $U_1=K_u U_2$ bo'ladi.

O'lchash transformatorlari bilan o'lchashlarni amalga oshirganda quyidagi shartlarga rioya qilish kerak:

- ◆ birlamchi chulg'amda tok mavjudligida TT ning ikkilamchi chulg'ami ochiq qolmasligi shart;
- ◆ TN ning ikkilamchi chulg'ami qisqa tutashuvda bo'lmasligi shart;
- ◆ O'lchash transformatorlarining ikkilamchi chulg'aming bir uchi yerga ulangan bo'lishi shart.

G'altak parametrlarini o'lchash

O'zgaruvchan tok elektr zanjirlarini tekshirganda ko'pincha elektr zanjir parametrlarini ko'zdan kechirishga to'g'ri keladi. Bu parametrlarga aktiv qarshilik, reaktiv qarshilik, to'la qarshilik, induktivlik, sig'im va o'zaro induktivliklar kiradi. Bu parametrlar bevosita va bilvosita qiymatlarni baholash, aniqlash hamda solishtirish asboblari yordamida o'lchanadi.

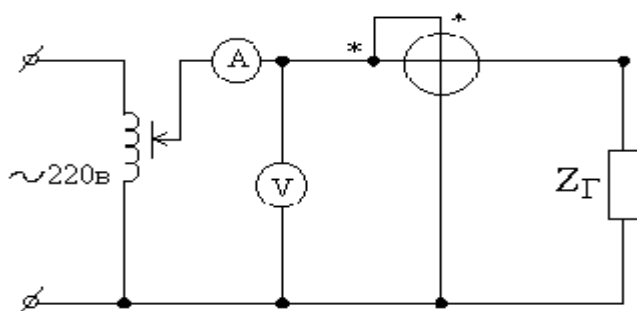


Рис. 3.5

Bu parametrlarni o'lchash uchun amalda har xil ko'rinishdagi sxemalar qo'llaniladi. SHulardan ba'zi birlarini ko'rib chiqamiz.

Ampermetr, voltmeter va vattmetr yordamida g'altak parametrlarini o'lchashda (Rasm-3.5) aniqlanishi zarur bo'lgan parametrlar o'lchash asboblarining ko'rsatishi bo'yicha hisoblab topiladi. Buning uchun avval g'altakning to'la qarshiligi aniqlanadi:

$$Z_G = U_V / I_A$$

Undan keyin g'altakning aktiv qarshiligi topiladi:

$$R_G = P_W / I_A^2$$

Yuqoridagi ifodalar yordamida quvvat koeffitsientini aniqlaymiz:

$$\cos \phi_G = R_G / Z_G = P_W / (U_V \cdot I_A)$$

To'la va aktiv qarshilik ma'lum bo'lsa g'altakning induktiv qarshiligini aniqlash mumkin:

$$X_G = \sqrt{Z_G^2 - R_G^2}$$

Endi manba kuchlanishining chastotasi ma'lum bo'lsa, g'altakni induktivligini aniqlash mumkin:

$$X_G = \omega L_G = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L_G \quad \text{bundan} \quad L_G = X_G / \omega = X_G / (2 \cdot \pi \cdot f)$$

O'zaro induktivlikni o'lchash

Ikki g'altakning o'zaro induktivligini ampermetr, voltmeter va vattmetr yordamida o'lchash mumkin. Buning uchun o'lchashlar ikki marta olib boriladi.

Birinchi bo'lib g'altaklarning chulg'amlari o'zaro mos xolda ulanib, xosil qilingan elektr zanjir parametrlari o'lchanadi. (Rasm-3.6.) So'ngra esa g'altak chulg'amlari o'zaro qarama-qarshi ulanib elektr zanjir parametrlari o'lchanadi.

G'altakning mos ravishda va qarama-qarshi ulangandagi to'la qarshilik va aktiv qarshiliklarni aniqlaymiz:

$$Z_{\text{mos}} = U_{\text{mos}} / I_{\text{mos}}$$

$$Z_{\text{kk}} = U_{\text{kk}} / I_{\text{kk}}$$

$$R_{\text{mos}} = P_{\text{mos}} / I_{\text{mos}}^2$$

$$R_{\text{kk}} = P_{\text{kk}} / I_{\text{kk}}^2$$

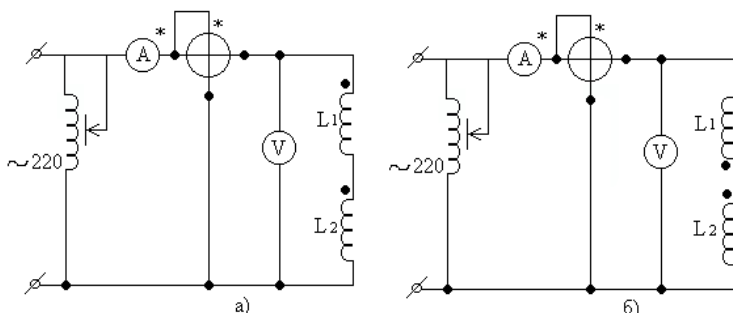


Рис-3.6

Yuqoridagi ifodalardan g'altakning induktiv qarshiliklarini aniqlaymiz:

$$X_{\text{mos}} = \sqrt{Z_{\text{mos}}^2 - R_{\text{mos}}^2} \quad \text{va}$$

$$X_{\text{qq}} = \sqrt{Z_{\text{kk}}^2 - R_{\text{kk}}^2}$$

Qachonki g'altak chulg'amlari mos ulangandagi X_{mos} va X_{qq} qarama-qarshi ulangandagi induktiv qarshiliklar

ma'lum bo'lsa, g'altaklarning o'zaro induktivligi quyidagi ifoda orqali hisoblanadi:

$$M_{12} = \frac{X_{\text{mos}} - X_{\text{kk}}}{4\omega}$$

Sig'implarni o'lchash

Kondensatorlarni sig'imini o'lchashda, kondensator ulangan zanjirdagi tok kuchi va kuchlanishni qiymati orqali hisoblab topish mumkin, ya'ni:

$$S_x = I_a / (\omega U_v)$$

Bu yerda I_a - kondensator orqali oqib o'tgan tok kuchi;

U_v - kondensatordagi kulanishlar tushuvi;

$\omega = 2\pi f$; tsiklik chastota.

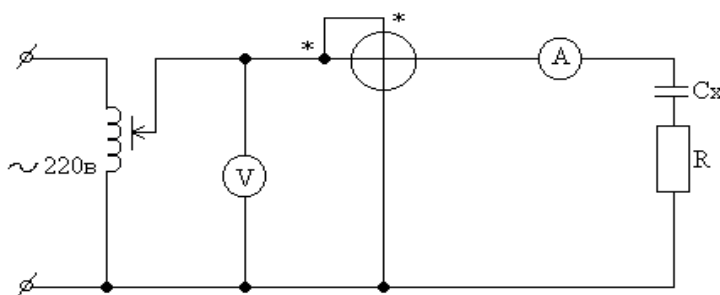


Рис-3.7

Lekin bunday usul bilan sig'imni aniqlashda uning dielektrik isrofini hisobga olinmaydi.

Kondensatorning sig'imini va uning dielektrik isrofini, kondensator ulangan zanjirdagi tok kuchi, kuchlanish va aktiv quvvatni o'lchash yo'li bilan aniqlash mumkin.

Rasm-3.7 dagi sxemadan ko'rinib turibdiki, zanjirning to'la qarshiligi: $Z_c = U_v / I_a$

Aktiv qarshilik $R = P_w / I_a^2$ ga teng.

Sig'im qarshilik $X_c = \sqrt{Z_c^2 - R^2}$ ga teng bo'ladi.

Bordiyu, manba kuchlanishining davr tezligi ma'lum bo'lsa, u holda X_c ni quyidagi ko'rinishda yozish mumkin, ya'ni: $X_c = \frac{1}{\omega C_x} = \frac{1}{2\pi f C_x}$

Yuqoridagi tenglamalarni birgalikdagi yechib kondensatorning sig'imini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$C_x = \frac{1}{\omega \sqrt{Z^2 - R^2}}$$

Kondensatorning dielektrik isrofi quyidagicha topiladi:

$$\operatorname{tg} \delta_x = \frac{P_w}{I_A^2 \cdot \frac{1}{\omega C}} = \frac{\omega C P_w}{I_A^2}$$

Kondensatorning sig'imi va dielektrik isrofi bilvosita o'lchash usuli bilan o'lchanganda talab qilingan darajada aniqlikka erishib bo'lmaydi.

O'zgaruvchan elektr zanjirlari parametrlari ancha yuqori aniqlik bilan ishlaydigan solishtirish va bevosita baholash asboblari yordamida o'lchanadi.

S i n o v s a v o l l a r i

1. SHunt nima?
2. Vol'tmetrlarni o'lchash chegarasi qanday o'zgartiriladi?
3. Vol'tmetrlar zanjirga qanday ulanadi?
4. Elektr qarshilikni qanday o'lchash usullari bor?
5. Qarshiliklarni ampermetr va vol'tmetrlar bilan qanday aniqlanadi?
6. Qarshiliklarni bitta asbob (ampermetr yoki vol'tmetr) yordamida aniqlashni ayting.
7. Ommetr va MegaOmmetr bilan qarshiliklar qanday o'lchanadi?
8. Elektr tokining ishi deganda nimani tushunasiz?
9. Ampermetrlarni o'lchash chegarasi qanday o'zgartiriladi?
10. Vol'tmetrlarning o'lchash chegarasi qanday o'zgartiriladi?
11. O'lchash transformatorlari elektr zanjirlarga qanday ulanadi?
12. Transformatsiya koeffitsienti nima?
13. G'altakning induktiv qarshiligi va induktivligi qanday o'lchanadi?
14. O'zaro induktivlik nima va u qanday aniqlanadi?
15. Kondensatorlarning sig'imini qanday o'lchanadi?

10-ma'ruza

Mavzu: Quvvat va energiya miqlorini o'lchash. (2-soat).

1. Foydali quvvatni o'lchash.
2. Reaktiv quvvatni o'lchash.
3. Elektr energiya miqdorini o'lchash.
4. O'lchash transformatorlari.

Foydali quvvatni o'lchash

Bir fazali o'zgaruvchan tok zanjirlaridagi foydali quvvatlarni vattmetrlar yordamida o'lchash mumkin.

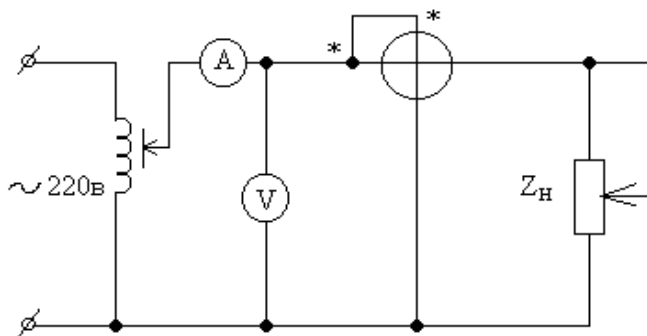


Рис-3.8

Bordiyu, $u=U_m \sin \omega t$ kuchlanishga va $i=I_m \sin(\omega t - \varphi)$ tokka ega zanjirga elektrodinamik vattmetrni ulasak, bu xolda vattmetrning qo'zgalmas galtagidagi tok iste'molchidan o'tadigan tokka teng bo'lib, u ham $i=I_m \sin(\omega t - \varphi)$ ko'rinishida yoziladi. Vattmetrning parallel zanjiridagi tok esa quyidagicha qayd qilinadi:

$$I_u = \frac{U}{Z_u} = \frac{U}{R_u + R_k} \sin(\omega t - \varphi_u) = I_{um} \sin(\omega t - \varphi_u)$$

bunda: Z_u -vattmetr parallel zanjirining to'la qarshiligi;

R_u -vattmetr parallel chulg'aming qarshiligi;

R_k -shu parallel chulg'amga ketma-ket ulangan qo'shimcha qarshilik;

φ_u -kuchlanish (U) va tok kuchi (I)lar orasidagi faza siljish burchagi.

Vattmetrning parallel zanjiridagi faza siljish burchagi mavjud bo'lganda, vattmetrning ko'rsatish qiymati quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$P = IU \cos(\varphi - \varphi_u) \cdot \cos \varphi_u$$

Agar faza siljish burchagi nolga teng bo'lsa vattmetr ko'rsatgan qiymat quyidagiga teng bo'ladi:

$$P = IU \cos \varphi$$

Yuqoridagi ifodalardan ko'rinish turibdiki, vattmetr o'zgaruvchan tok zanjiridagi foydali quvvatni ma'lum xatolik bilan o'lchar ekan.

Quvvat koeffitsientini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\cos \varphi = \frac{P_w}{I_A \cdot U_V}$$

Bundan zanjirdagi tok kuchi va kuchlanish orasidagi faza siljish burchagini aniqlaymiz, ya'ni:

$$\varphi = \arccos \frac{P_w}{I_A \cdot U_V}$$

Bu ifodadan faza siljish burchagining katta kichikligiga qarab, to'la quvvatning qancha qismi zarur ishlarni bajarish uchun sarflanadigan foydali quvvat ekanligini bilish mumkin.

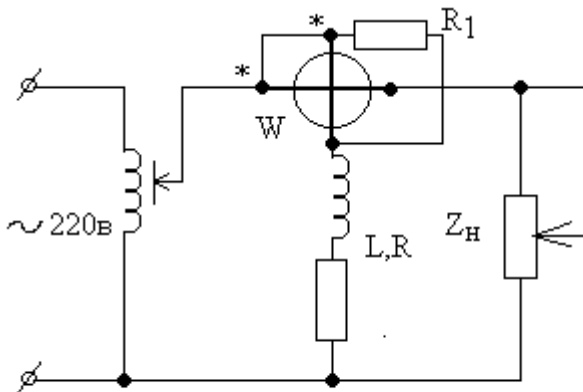
Reaktiv quvvatni o'lchash

Reaktiv quvvat elektr zanjirida vaqt birligi ichida bajarilgan ishni ham, elektr energiyasini ham aniqlanadi, lekin reaktiv quvvatni aniqlash xalq xo'jaligi muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki reaktiv quvvat generator, transformator va elektr energiyasini uzatish liniyalarida elektr energiyasini qo'shimcha yo'qotishga olib keladi.

Ma'lumki reaktiv quvvat quyidagicha ifodalanadi: $Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$

O'zgaruvchan tok zanjiridagi reaktiv quvvatni maxsus reaktiv quvvatni o'lchash uchun mo'ljallangan elektrodinamik yoki ferrodinamik vattmetrlar yordamida o'lchanadi.

Reaktiv vatt-metrning oddiy vattmetrdan farqi shundaki, vattmetrning parallel chulg'amiga, tok va kuchlanishlarning faza siljish burchagi $\gamma \approx 90^\circ$ bo'lishiga erishish maqsadida ulanadigan qo'shimcha induktiv g'altak va aktiv qarshilik bo'lishidadir. Pasm-3.9dagi sxemadan ko'rinib turibdiki, vattmetrning parallel zanjiri (R_1) shuntidan va (L, R) induktiv g'altakdan iborat.



Расм-3.9

Reaktiv vattmetrlar tajribaviy o'lchashlarda va reaktiv induksion hisoblagichlarni tekshirishda keng ko'lamda foydalaniladi.

Elektr energiya miqdorini o'lchash

Induksion tizimdagi asboblarda yordamida o'zgaruvchan tok zanjirlaridagi elektr energiya miqdorini o'lchashda keng ko'lamda foydalaniladi. Ular elektr energiya hisoblagichi sifatida keng tarqalgan. Respublikamizdagi axolisi iste'mol qilayotgan elektr energiya miqdorini o'lchashda asosan SO tipidagi bir fazali induksion hisoblagichlar keng foydalaniladi. Bu hisoblagichlar 127 V hamda 220 V kuchlanishli, 50 Gts chastotali tarmoq uchun 5-10 A li tokka mo'ljallangan bo'ladi.

Elektr energiyasining o'lchov birligi XBT da $1J = 1Vt \cdot 1sek$ olingan, lekin amalda ko'pincha $1kVt \cdot soat = 3,6 \cdot 10^6$ joul ishlatiladi.

Reaktiv energiyani maxsus reaktiv energiyani o'lchashga mo'ljallangan reaktiv energiya hisoblagichlaridan foydalaniladi.

Reaktiv energiyani o'lchov birligi 1kVar-soat ishlatiladi.

S i n o v s a v o l l a r i

1. Foydali quvvat qanday o'lchanadi?
2. Quvvat koeffitsienti nima?
3. Induktsion tizim asboblari ishlash printstpini ayting?
4. Elektr xisoblagichni nisbiy xatoligi qanday aniqlanadi?
5. Elektr xisoblagichni xaqiqiy va nominal doimiysi nima?
6. Reaktiv energiya miqdorini qanday o'lchash mumkin?

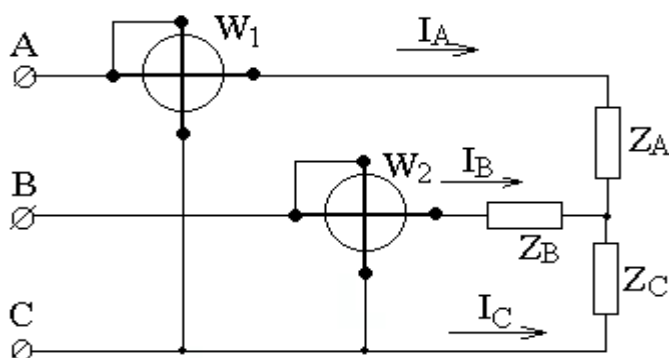
11-ma'ruza

Mavzu: Uch fazali elektr zanjir parametrlarini o'lchash (2-soat).

1. Aktiv quvvatni o'lchash. Reaktiv quvvatni o'lchash.
2. Elektr energiya miqdorini o'lchash.
3. Reaktiv energiya miqdorini o'lchash.

Aktiv quvvatni o'lchash

Uch fazali tok zanjiridagi aktiv quvvatni bitta, ikkita va uchta vattmetrlar yordamida o'lchash usullari mavjud.

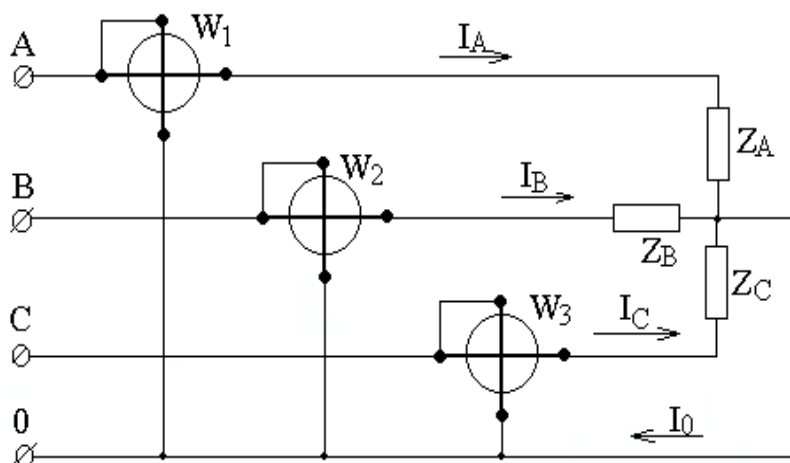


Pacm-3.10

Simmetrik sistemadagi uch fazali quvvatni o'lchash uchun bitta vol'tmetrdan foydalansa buladi, chunki bunda iste'molchilarning aktiv, to'la qarshiliklari bir xil bo'ladi va iste'molchilarning tok kuchi, kuchlanishi faza siljishi va xar bir fazadagi aktiv quvvat bir xil bo'ladi, ya'ni:

$$Z_A = Z_B = Z_C \quad I_A = I_B = I_C \quad \varphi_A = \varphi_B = \varphi_C$$

$$R_A = R_B = R_C$$



Pacm-3.11

Uch simli nosimmetrik zanjirda xar bir fazadagi tok kuchi, faza siljishi va aktiv quvvat turlicha buladi. Xatto faza va liniya kuchlanishlari ham xar xil bo'lishi mumkin. Bunday zanjirning quvvatini ikkita vattmetr yordamida o'lchash mumkin. Ikkita vattmetrni uch simli zanjirga

ulash sxemasi Rasm-3.10da keltirilgan. Sxemadan ko'rinib turibdiki uch fazali zanjirning quvvati ikkala vattmetrni ko'rsatishi R_{w1} va R_{w2} larning algebraik yig'indisiga teng bo'ladi, ya'ni

$$R = R_{w1} + R_{w2}$$

Notekislik (nosimmetrik) nagruz-kali turt simli zanjirlardagi uch fazali quvvatni uchta vattmetr yordamida o'lchash mumkin.

Rasm-3.11 dagi sxemadan ko'rinib turibdiki xar bir vattmetr aloxida fazalarning aktiv quvvatini o'lchaydi, ya'ni:

$$R_A = R_{w1} = U_A \cdot I_A \cdot \cos \varphi_A = I_A^2 Z_A \cdot \cos \varphi_A$$

$$R_V = R_{w2} = U_V \cdot I_V \cdot \cos \varphi_V = I_V^2 Z_V \cdot \cos \varphi_V$$

$$R_S = R_{w3} = U_S \cdot I_S \cdot \cos \varphi_S = I_S^2 Z_S \cdot \cos \varphi_S$$

Uch fazali zanjirning aktiv quvvati uchala vattmetr ko'rsatgan quvvatlarning algebraik yig'indisiga teng, ya'ni:

$$R_{uch} = R_A + R_V + R_S \text{ yoki } R_{uch} = \sqrt{3} U_L \cdot I_L \cdot \cos \varphi$$

Quvvat koeffitsientini quyidagicha xisoblash mumkin.

$$\cos \varphi_A = \frac{P_A}{I_A^2 Z_A}; \quad \cos \varphi_V = \frac{P_B}{I_B^2 Z_B}; \quad \cos \varphi_C = \frac{P_C}{I_C^2 Z_C};$$

$$R = \sqrt{3} U_L \cdot I_L \cdot \cos \varphi$$

Amalda bir vaqtning o'zida ikkita va uchta vattmetrlarning ko'rsatilishini kuzatish kiyin, shuning uchun sanoatimizda ikki elementli va uch elementli, uch fazali vattmetrlar ishlab chikariladi.

Bir fazali tok zanjirida qurilgan aktiv, reaktiv va to'la quvvat tushunchalari uch fazali tok zanjirida ham o'z ma'nosini to'la saqlaydi.

Uch fazali zanjirning to'la quvvati aloxida fazalar quvvatlarining yig'indisiga teng, ya'ni;

$$S_u = S_A + S_V + S_C$$

Uch fazali zanjirning quvvat koeffitsienti quyidagicha aniqlanadi:

$$\cos \varphi = \frac{P_{yu}}{S_{yu}}$$

Reaktiv quvvatni o'lchash

Bir fazali tok zanjirining reaktiv quvvati $Q = UI \sin \varphi$ ni xisobga olib, uch fazali zanjirning reaktiv quvvatini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$Q_{uch} = Q_A + Q_V + Q_C$$

Uch fazali simmetrik zanjirning reaktiv quvvati:

$$Q_{uch} = 3 U_L I_L \sin \varphi = \sqrt{3} U_L \cdot I_L \cdot \sin \varphi \text{ ga teng bo'ladi.}$$

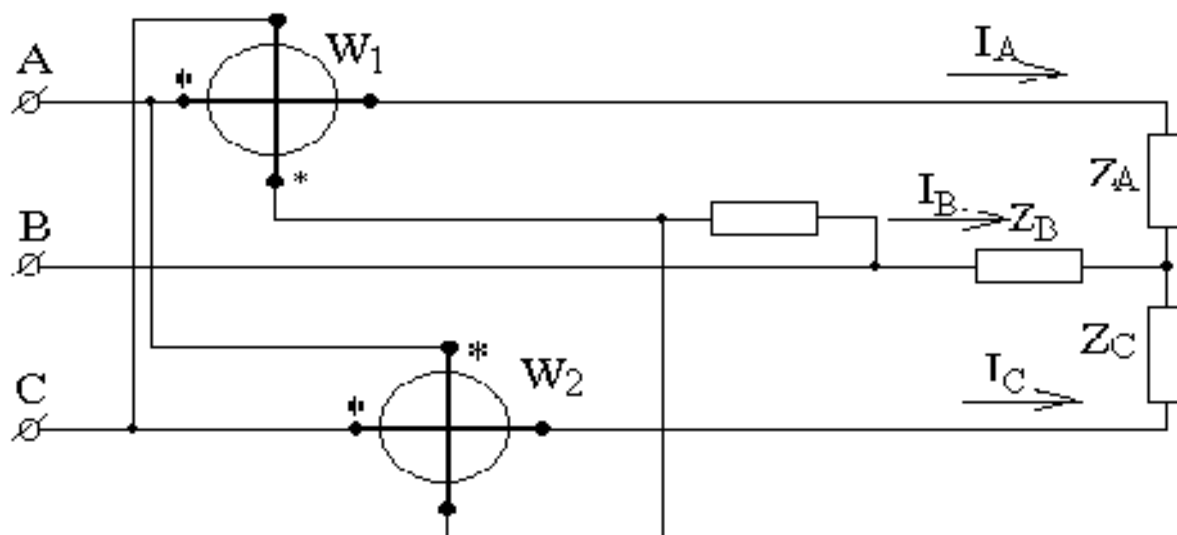
Reaktiv quvvat yoki energiyani oddiy vattmetrlar yoki xisoblagichlarni maxsus sxema bo'yicha ulash usuli bilan va reaktiv vattmetr yoki xisoblagichlar yordamida o'lchash mumkin.

Uch fazali simmetrik zanjirning reaktiv quvvatini bitta vattmetr yordamida o'lchash mumkin.

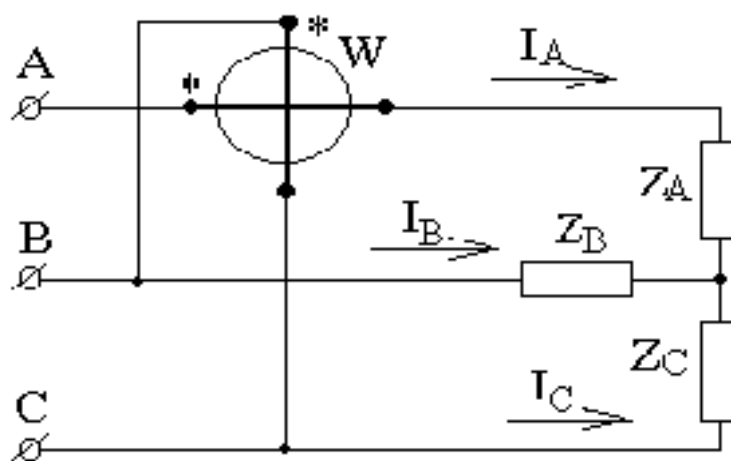
Butun zanjirning reaktiv quvvatini aniqlash uchun vattmetrni ko'rsatishini $\sqrt{3}$ ga ko'paytirish kerak:

$$Q_{uch} = \sqrt{3} Q_W$$

Iste'molchi nosimmetrik bo'lganda reaktiv quvvatni bitta vattmetr bilan o'lchaganda katta xatoliklar kelib chiqadi, shuning uchun ikkita yoki uchta vattmetrdan foydalaniladi. Reaktiv quvvatni ikkita aktiv quvvat vattmetrlar yordamida ham o'lchash mumkin, buning uchun su'niy nol nuktani qarshilik yordamida xosil kilinadi va vattmetrlarning parallel chulgamlaridan biri nol nuqtaga ulanadi.



Pacm-3.12



Pacm-3.13

Nol nuqtaning qarshiligining qiymati vattmetrning parallel zanjiri chulgaming qarshiligiga teng kilib olinadi.

$$R_1 + R_2 = \sqrt{3} I_f U_f \sin \varphi = \sqrt{3} Q_f \quad Q_f = \frac{P_1 + P_2}{\sqrt{3}}$$

Zanjirning reaktiv quvvatini aniqlash uchun vattmetrning kursatishlarini yig'indisini $\sqrt{3}$ ga bulish kerak. Uchburchak usulida ulangan zanjirlarga ham vattmetrlar xuddi shunday ulanadi.

Uch simli va turt simli nosimmetrik elektr zanjirlarda reaktiv quvvatni va reaktiv energiyani o'lchash uchun uch elementli asboblari (vattmetr yoki xisoblagichlar) yoki bir elementli uchta asbob ishlatiladi.

$$R_1 + R_2 + R_3 = U_l (I_A \sin \varphi_1 + I_V \sin \varphi_2 + I_C \sin \varphi_3)$$

Uch fazali nosimmetrik zanjirning reaktiv quvvatini aniqlash uchun, uchala vattmetrlarning kursatishini yig'indisini $\sqrt{3}$ ga bulish kerak, ya'ni:

$$Q = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{\sqrt{3}}$$

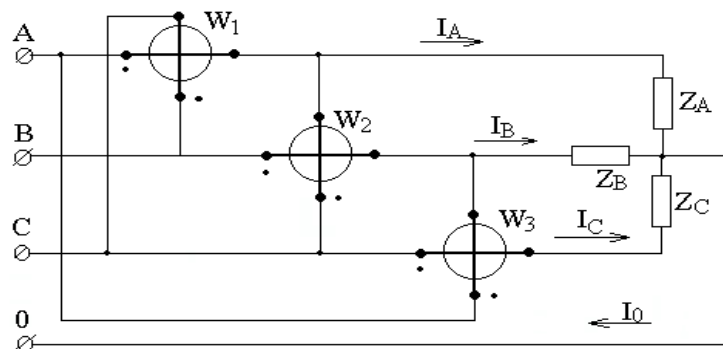


Рис-3.14

Elektr energiya miqdorini o'lchash

Bizga ma'lumki, sarflangan energiya zanjirdagi tok kuchi, kuchlanish va vaqtning ko'paytmasiga teng, ya'ni:

$$W = U \cdot I \cdot t = P \cdot t$$

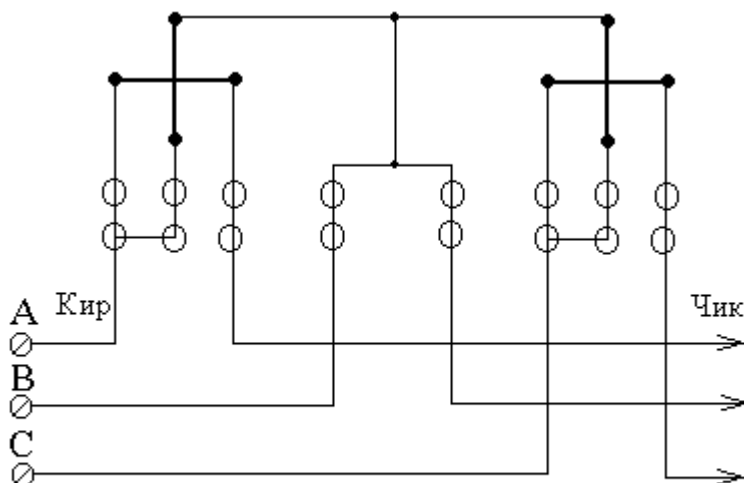


Рис-3.15

Uch fazali tok zanjirida sarflangan energiya miqdorini o'lchash uchun, har bir fazadagi energiya miqdorini o'lchash kerak, ya'ni:

$$W_A = P_A \cdot t$$

$$W_V = P_V \cdot t$$

$$W_S = P_S \cdot t$$

Uch fazali tok zanjiri uchun sarflangan energiyani quyidagicha ifodalan mumkin:

$$W_{uch} = (R_A + R_V + R_S) t = P_{uch} \cdot t$$

Demak uch fazali tok

zanjiridagi sarflangan energiya miqdori zanjirning aktiv quvvatini vaqtga ko'paytmasiga teng.

Sanoatimizda uch fazali tok zanjiridagi sarflangan energiyani bevosita o'lchash uchun uch fazali induksion xisoblagichlar ishlab chikariladi.

Rasm-3.15 da ikki elementli uch fazali induksion xisoblagichni zanjirga ulanish sxemasi berilgan.

Uch fazali zanjirlarning reaktiv energiyalarini o'lchash uchun sanoatimizda uch elementli, uch simli (SR-ZU) va uch elementli turt simli (SR-4U) reaktiv energiya xisoblagichlar ishlab chikarilgan.

Sinov savollari

1. Uch fazali tok zanjirida quvvatni o'lchashni qanday usullarini bilasiz?
2. Uchta vattmetr yordamida quvvatni qanday zanjirlarda o'lchanadi?
3. To'la quvvat qanday aniqlanadi?
4. Uch fazali tok zanjirlarida energiya miqdori qanday o'lchanadi?

12-ma'ruza

Mavzu: Noelektrik kattaliklarni o'lchash (2-soat).

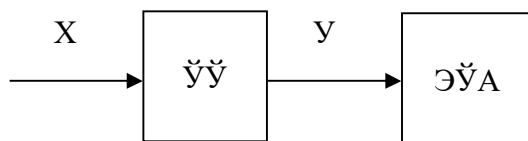
1. Umumiy ma'lumotlar.
2. O'lchash o'zgartkichlarining tavsifi va tasnifi.
3. O'lchash o'zgartkichlarining qo'llanilishi.
4. Haroratni o'lchash.
5. Gemetrik va mexanik kattaliklarni o'lchash.

Umumiy ma'lumotlar

Ilmiy tadqiqotlarda, texnologik jarayonlarda, yangi mashina va apparatlarni yaratish va ularni sozlash hamda ishlatish jarayonida ko'pgina noelektr kattaliklarni elektr usulida o'lchashga to'g'ri keladi. Noelektr kattaliklar bo'lmish mexanik, issiqlik va boshqa kattaliklarni o'lchash uchun xizmat qiluvchi elektr asboblari va usullari bir qancha afzalliklarga ega. Ular noelektr kattaliklarning qiymatinigina emas, balki ularning sifatini ham aniqlash, o'lchash va belgilash imkonini beradi.

Elektr o'lchash usullari va asboblarning afzalliklariga asbob sezgirligini katta oraliqda osongina o'zgartirish; juda tez hamda juda sekin o'tuvchi jarayonlarni o'lchash va yozib olish mumkinligi; olisda turib o'lchash va o'lchash natijalarini olish masofaga uzatish mumkinligi; noelektr asboblardan bilan o'lchash mumkin bo'lmagan joylardagi kattaliklarni o'lchash va uzatish mumkinligi; o'lchash natijalarini markazlashtirish va o'lchash ob'ektiga qaytadan avtomatik ravishda ta'sir etish imkoniyati va boshqalarni kiritish mumkin.

Hozirgi vaqtda noelektr kattaliklarni o'lchash axborot-o'lchash texnikasining kattagina sohasini tashkil etadi, bu kattaliklarni o'lchash uchun kerak bo'ladigan asboblarni ishlab chiqarish esa asbobsozlik sanoatining yirik tarmog'iga aylangan. Noelektr kattaliklarni o'lchaydigan elektr asboblardan elektr kattaliklarni o'lchaydigan asboblardan farq qiladi. Ularning tarkibida noelektr kattaliklar (temperatura, bosim, siljish, tezlik, tezlanish, sath, sarf va boshqalar) ni elektr kattaliklar (tok, kuchlanish, quvvat) ga yoki elektr parametrlari (qarshilik, induktivlik, sig'im, magnit qarshiligi va boshqalar) ga aylantirib beruvchi bir yoki bir nechta o'lchash o'zgartkichlari bo'ladi. O'lchash o'zgartkichini, odatda, **datchik** deb ataladi.



Rasm-3.16. Noelektr kattalikni o'lchaydigan asbobning struktura sxemasi.

Rasm-3.16 da noelektrik kattalikni elektr usulida o'lchashning oddiy struktura sxemasi ko'rsatilgan. O'lchanadigan noelektr kattalik X o'lchash o'zgartkichi (O'O') ning kirishiga beriladi. O'lchash o'zgartkichining chiqishidagi elektr kattalik U elektr o'lchash asbobi (EO'A) yordamida bevosita va yoki bilvosita usullarda o'lchanadi. Elektr o'lchash asbobining shkalasi o'lchanadigan noelektr kattalik birligida darajalanadi, bu esa o'lchashni tezlatadi va o'lchash xatoligini kamaytiradi.

O'lchash o'zgartkichlarining tavsifi

Noelektr kattaliklar **o'lchash o'zgartkichlarini** baholashda va solishtirishda quyidagi asosiy tavsiflar inobatga olinadi:

-O'zgartish funksiyasining vaqtga nisbatan o'zgarmasligi- barqarorligi. Bu yerda vaqt o'tishi bilan o'zgartish funksiyasini o'zgarishi natijasida gradirovkani qayta qilish kerak bo'ladi, ba'zi hollarda buning imkoni bo'lmaydi.

-O'zgartish funksiyasining turi. O'lchash o'zgartkichining chiqish U kattaligining kirish X kattaligiga bog'liqligi umumiy holda $U=F(X)$ o'zgartish tenglamasi bilan ifodalanadi. Odatda bu bog'lanishning xarakteri chiziqli bo'lishi maqsadga muvofiq bo'ladi. O'zgartish funksiyasining ko'p ma'noligi yoki uzilishi ushbu o'lchash o'zgartkichining o'lchanayotgan kattalikning shu oraliqda o'zgarishi uchun yaroqsizligini ko'rsatadi.

-Xatolik va sezgirlik. Bu yerda asosiy va qo'shimcha xatoliklar nazarda tutiladi.

-O'lchanayotgan kattalikka o'zgartkichning qayta ta'siri. Masalan, termorezistor qarshiligini bilish uchun undan tok o'tkazish kerak. Tok esa termorezistorni qizdiradi va natijada o'lchanayotgan atrof-muhit temperaturasini kuchaytiradi. Qayta ta'sir shu holat bilan xarakterlanadi. Qayta ta'sirni amaliyotda inobatga olish qiyin, shu sababdan uni minimumga keltirishga intilinadi.

-O'zgartkichning dinamik xossasi. O'lchash o'zgartkichiga kiruvchi kattalikning o'zgarishi o'zgartkichda o'tish jarayonini hosil qiladi. O'tish jarayoni inertsia sifatida namoyon bo'ladi, ko'pincha bu jarayonni o'zgartkichning reaksiyasini kiruvchi kattalikning **o'zgarishiga kechikishi** deyiladi.

Ko'rib chiqilganlardan tashqari o'lchash o'zgartkichini baholashda yana qator ko'rsatkichlar inobatga olinadi: tashqi faktorlarning ta'siri, o'ta yuklamalarga chidamliligi, gabariti, massasi, narxi, ishonchliligi va sh.k.

O'lchash o'zgartkichlarining tasnifi

Ishlashiga qarab barcha o'lchash o'zgartkichlarini **parametrli** yoki **generatorli** turlariga ajratish mumkin. Agar noelektr kattalik o'lchash o'zgartkichida R , L yoki C elektr parametrlardan birortasiga almashtirilsa, u holda o'zgartkich parametrli, agar noelektr kattalik EYuK ga aylantirilsa generatorli o'zgartkich deyiladi.

Parametrli o'zgartkichlar ishlash printsiplariga qarab quyidagi guruhlarga bo'lindi:

1. Tenzoo'zgartkichlar (tenzorezistorlar). Ularning ish printsipli deformatsiyalangan o'tkazgich yoki yarimo'tkazgich qarshiligining o'zgarishiga asoslangan.

2. Termistorli o'zgartkichlar – bu termosezuvchan (temperatu-rani sezadigan) rezistordir. Uning qarshiligi muhitning harakatiga yoki issiqlikning tarqalish sharoitiga bog'liq bo'lib, undan gazlarning harakat tezligini, gazlarning tarkibi va hokazo, parametrlarni o'lchash uchun ishlatiladi.

3. Reostatli o'zgartkichlar – ularning ish printsipli reostat qarshiligining harakatchan kontakt holatiga asoslangan bo'lib, suyuqlikning hajmi va sathini liniya va burchak ko'chishlarni va hokazo parametrlarni o'lchash uchun qo'llaniladi.

4. Induktiv o'zgartkichlar – ularning ish printsipli g'altak magnit maydonining o'zgarishiga, ferromagnit o'zakning ko'chishiga asoslangan bo'lib, mexanik kuchlanishlarni, bosimlarni, liniya va burchak ko'chishlarni o'lchash uchun qo'llaniladi.

5. Sig'imli o'zgartkichlar – ularning ish printsipli o'lchanayotgan kattalik ta'sirida o'zgartkich sig'imining o'zgarishiga asoslangan bo'lib, mexanik ko'chishlarni, bosim, namlik, modda miqdori, liniya va burchak ko'chishlarni o'lchashda foydalaniladi.

6. Fotorezistorli o'zgartkichlar – ularning ish printsipli o'zgartkichga tushayotgan yorug'likning intensivligiga asoslangan bo'lib, temperatura, suyuqlikning hamda gazli muhitning shaffofligi va xiraligini o'lchashda qo'llaniladi.

Generatorli o'zgartkichlar ish printsipli bo'yicha quyidagi guruhlarga bo'linadi:

1. Termoelektrik o'zgartkichlar – ularni **termoparalar** deb ham ataladi. Termoparaning ishchi uchlari qizdirilganda erkin uchlarida termoelektr yurituvchi kuch (termo EYuK) hosil bo'ladi. Bu EYuK ishchi uchlarning temperaturasiga proportsional bo'lgani uchun termoparalar temperaturani o'lchashda ishlatiladi.

2. Taxogeneratorlar aylanish tezligini unga proportsional EYuK ga o'zgartirib beradi. Amalda magnitoelektrik va induksion taxogeneratorlar keng qo'llaniladi.

3. Pьezoelektrik o'zgartkichlar – ularning ish printsipli ba'zi kristallarda mexanik kuch ta'sirida EYuK ning vujudga kelishiga asoslangan: kuchlarni, bosimlarni va kichik chastotali tebranishlarning amplitudalarini o'lchashda qo'llaniladi.

4. Fotoelektrik o'zgartkichlar (quyoshli fotoelement) – ularning ish printsipli ba'zi yarimo'tkazgichlarning yorug'lik ta'sirida EYuK ni vujudga keltirishiga asoslangan bo'lib, har xil elektr tuzilishlarda, kosmik kemalarda tok manbai sifatida ishlatiladi.

Parametrli o'zgartkichlarning chiqish kattaliklarini o'lchash uchun logometr va elektr ko'priklar qo'llaniladi. Generator o'zgartkichlarining chiqish EYuK ni o'lchash uchun vol'tmetr va kompensatorlar qo'llaniladi.

O'lchash o'zgartkichlarining qo'llanilishi

Noelektr kattaliklar o'lchash vositalarining ilmiy tadqiqotlardagi, texnologik jarayonlardagi va elektroenergetika hamda xalq xo'jaligidagi o'rni va ularning tasnifi bilan tanishib o'tganimizdan so'ng bularning qo'llanilishi juda keng miqyosda ekanligini ko'rdik.

SHu sababdan misol tariqasida ba'zi bir keng tarqalgan noelektr kattaliklar o'lchash vositalari va ularning o'lchash jarayonlardagi qo'llanilishini ko'rib chiqamiz.

Tenzoo'zgartkichlar. Tenzoo'zgartkichlarning ish printsipli bularda hosil bo'ladigan mexanik kuchlanish va deformatsiya ta'sirida o'tkazgichning yoki yarimo'tkazgichning elektr qarshiligini o'zgarishiga asoslanadi. Bular metalli va yarimo'tkazgichlilarga bo'linadi. Metalli tenzorezistorlardan simli va folgalilari eng ko'p qo'llaniladi. Agarda simga mexanik ta'sir etilsa, masalan, cho'zilsa, uning qarshiligi o'zgaradi. Simning qarshiligini nisbiy o'zgarishi quyidagicha xarakterlanadi:

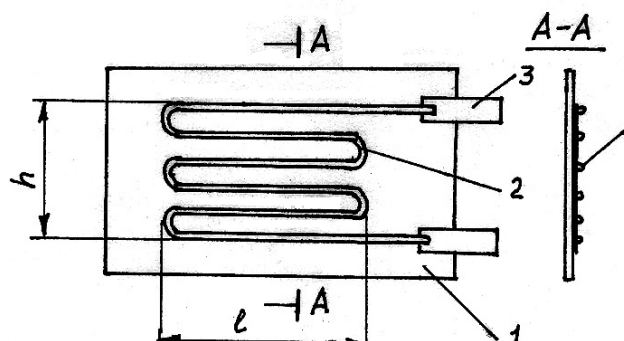
$$\frac{\Delta R}{R} = k \frac{\Delta \ell}{\ell},$$

bu yerda k - tenzosezgirlik koeffitsienti; $\frac{\Delta \ell}{\ell}$ - simning nisbiy defor-matsiyasi.

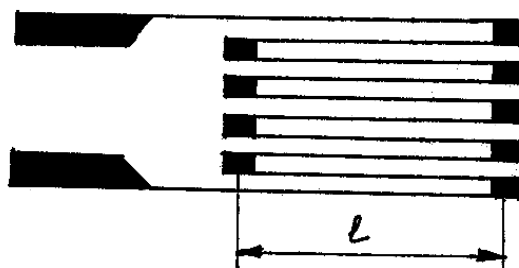
Mexanik ta'sir etilganda simning geometrik o'lchamlari va solishtirma qarshiligining o'zgarishi sababli uning qarshiligi o'zgaradi.

Simli tenzoo'zgartkichlar qog'oz tilimcha (podlojka-taglik) ga yopishtirilgan (kleylangan) zigzag (egri-bugri, ilonizi) shaklidagi simdan iborat bo'ladi.

Simli tenzoo'zgartkichlar (Rasm-3.17) qog'oz tilimcha (podlojka-taglik) 1 ga yopishtirilgan zigzag (ilonizi) ko'rinishidagi sim 2 dan iborat bo'ladi, 3 esa chiqish kontaktlari. Taglik sifatida yupqa (0,03-0,05 mm) li qog'oz va kley yoki lak plenkasi, agarda yuqori temperaturaga mo'ljallansa, tsement qatlami ishlatiladi.



Pacm-3.17



Pacm-3.18

Tenzoo'zgartkichning geometrik va parametrik o'lchamlari mo'ljallanishiga bog'liq bo'lib, sezuvchi qismini uzunligi $\ell = 0,5 - 150$ mm, eni $h = 0,8 - 60$ mm bo'ladi. O'zgartkichning qarshiligi ko'pincha $R = 50 - 200$ Om bo'ladi. Simning diametri $0,02 - 0,05$ mm, koeffitsienti $K = 1,9 - 2,1$ bo'lib, konstantandan tayyorlanadi.

Tenzoo'zgartkich deformatsiyasi o'lchanadigan ob'ektga yopishtiriladi. Ob'ektga mexanik ta'sir etilganda u bilan birga tenzoo'zgartkich ham deformatsiyalanadi va qarshiligi o'zgaradi. Buni quyidagi tenglama bilan izohlash mumkin:

$$\frac{\Delta R}{R} = k \frac{\sigma}{E},$$

bu yerda σ - ob'ektdagi mexanik kuchlanish; E - ob'ekt materialining elastiklik moduli.

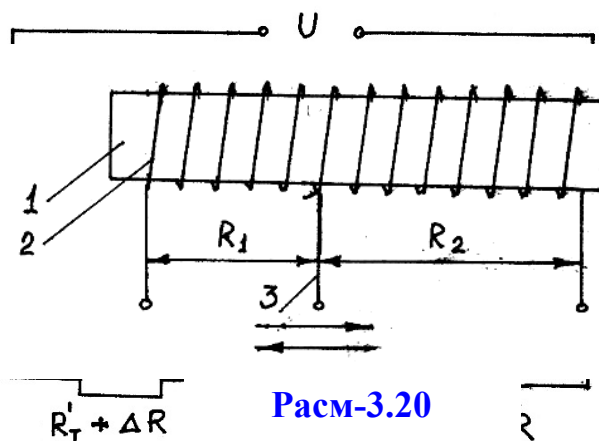
Fo'lgali tenzoo'zgartkichlarning sezuvchi elementini fo'lga yuziga kimyaviy ishlov berish (travlenie) natijasida hosil qilinib orqa tarafga kley yoki lak surkalgan bo'ladi. Kimyaviy ishlov berish paytida fo'lga yuzidagi metallning kerakli shakli va qarshiligi qoldirilib, qolgan qismi olib tashlanadi (Rasm-3.18). Bu tenzoo'zgartkichlar ob'ektning sirtiga yaxshi yopishadi, amalda xohlagan o'lchamda va shaklda tayyorlash mumkin.

Oxirgi paytlarda kremniy, germaniy, arsenid galliy va boshqa yarimo'tkazgichlarning monokristalidan sanoatda tenzoo'zgartkichlar ishlab chiqarilmoqda. Bularning afzalligi bo'lib, k -koeffitsientining kattaligi (-200 dan +850 gacha) ekanligi hisoblanadi. Lekin mexanik mustahkamligi past va xarakteristikalarini takrorlanishi yaxshi emas.

Tenzoo'zgartkichlarning asosiy xatoligi ularning graudirovkasini aniqligi bilan belgilanadi. Ob'ektning o'zida individual graudirovka qilinganda asosiy xatolikni 0,2-0,5% dan kamiga tushirish mumkin.

Tenzoo'zgartkichlarning qarshiligini o'lchash uchun ko'p hollarda muvozanatlashmagan ko'prik zanjirlari qo'llaniladi. Tenzoo'zgartkichlarning differentsial ulanishiga ko'proq e'tibor beriladi, ya'ni ob'ektga mexanik ta'sir etilganda tenzorezistorning biri R'_T cho'ziladi ikkinchisi R''_T esa siqiladi (Rasm-3.19). Bunday ulanishda temperatura xatoligidan xalos etiladi va sezgirligi ikki marotaba ko'tariladi.

Tenzoo'zgartkichlar statik va vaqt bo'yicha o'zgaruvchi defomatsiyalarni o'lchashda keng qo'llaniladi.



Pacm-3.19

Reostatli o'zgartkichlar. Oddiy ko'rinishda reostatli o'zgartkichlar **reostat** va o'lchanayotgan noelektr kattalik ta'sirida u bo'yicha surkalib-siljiydigan **shchyotkadan** iborat bo'ladi. Ularning konstruktiv ishlanmasi ko'p hollarda **chiziqli** yoki **burchakli** siljishni elektr kattalikka o'zgartirishga mo'ljallanadi. Rasm-3.20da chiziqli reostatli o'zgartkich sxemasi keltirilgan. Bu yerda, 1- reostat karkasi; 2- karkasga o'ralgan chulg'am; 3- reostat bo'yicha surkalib siljuvchi shchyotka. Bu yerda $R_p = R_1 + R_2$.

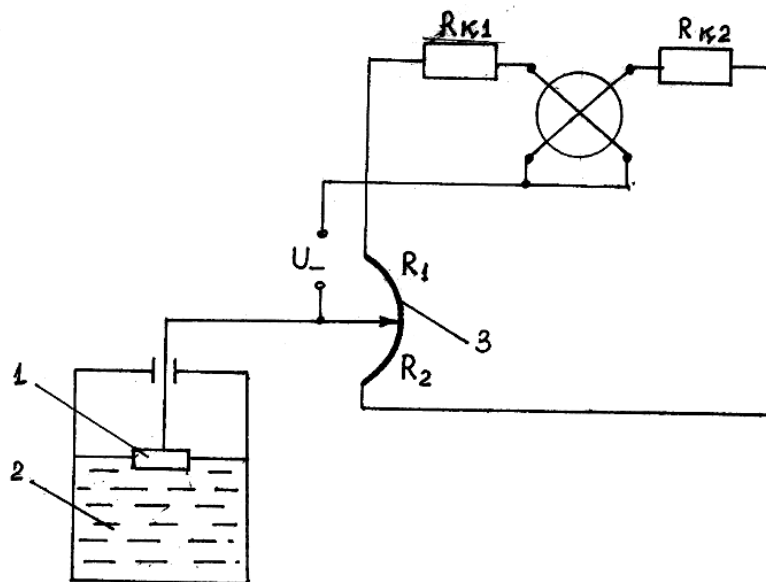
Reostat karkasining shakli o'lchanayotgan siljish xiliga qarab (chiziqli yoki burchakli) va o'zgartirish funktsiyasi turiga qarab (chiziqli, nochiziqli) va tsilindr, tora, prizma va sh.k. ko'rinishlarda bo'lishi mumkin. Karkaslarni yasashda dielektriklar (getinaks, plastmassa, keramika) va izolyatsiya laki qoplangan metallar (anodlangan sirtli dyuralyuminiy) qo'llaniladi.

Reostat chulg'ami simi qarshiligi temperatura koeffitsienti kichik bo'lgan qotishmalardan yasaladi. Ko'pincha konstantan va manganin ishlatiladi. CHulg'am qarshiligi o'nlardan bir necha ming omgacha bo'lishi mumkin. SHchyotkalarni

simlardan yoki prujinalanuvchi yalpoq tilimchalardan yasaladi va toza metallar (platina, kumush) va qotishmalar ishlatiladi.

Reostatli o'zgartkichlarning afzalligi katta chiqish quvvati hisoblanadi, kamchiligi esa, ishqalanuvchi kontaktning mavjudligi.

Reostatli o'zgartkichlar **burchakli** va **chiziqli** siljishlarni va bunday siljishlarga o'zgartirilishi mumkin bo'lgan kattaliklarni (zo'riqish, bosim, suyuqliklar sathi va hajmi va sh.k.) o'lchashlarda qo'llaniladi.



Расм-3.21

Masalan, suyuqlikning sathi yoki hajmini o'lchash uchun reostatli o'zgartkichni qo'llanilishi Rasm-3.21dagi sxemada ko'rsatilgan. Bu yerda qalqi 1 ning holati suyuqlik 2 ning sathi yoki hajmiga bog'liq. Suyuqlikning ko'payishi yoki kamayishi qalqini holatini o'zgartiradi, bu esa qalqi shytka bilan mexanik bog'langanligi uchun uni reostat 3 bo'ylab so'radi va R_1 , R_2 qarshiliklarni o'zaro nisbatini o'zgartiradi. Bu o'z navbatida logometrik asbobning ramkalaridagi toklar nisbatini o'zgartirib, asbobning qo'zg'aluvchan qismini buradi. Logometrik asbobning shkalasi suyuqlikning o'lchanayotgan sathi yoki hajmi qiymatlarida graduировка qilinadi.

Termistorli o'zgartkichlar. Bu o'zgartkichlar **termosezuvchan rezistor** yoki **termoqarshiliklar** deb yuritiladi. Bularning ish printsipi bu o'zgartkichlarning elektr qarshiligini temperaturaga bog'liqligiga asoslangan.

Termoqarshilik, odatda, mis va platinadan yasalgan bo'lib, termopara kabi termoelektr yurituvchi kuch (EYuK) ishlab chiqarmaydi, balki temperatura o'zgarganda o'z qarshiligini o'zgartiradi. Metall qarshiliklarda temperatura bilan elektr qarshilik o'rtasida mutanosib bog'lanish bor. Termoqarshilik temperaturasi o'lchanadigan muhitga joylashtiriladi va termoqarshilik qarshiligining o'zgarishi avtomatik ko'prik sxemasi yordamida o'lchanadi.

Elektr qarshiligiga aylantirish mumkin bo'lgan har qanday kattalikni o'lchash uchun xizmat qiluvchi muvozanatli avtomatik elektron ko'prik sxemasi Rasm-3.22 da ko'rsatilgan.

Avtomatik potentsiometrlardagi kabi, o'lchash ko'priklarida ham kuzatish sistemasi bor. mazkur sistema o'lchash sistemasidagi ko'prikni uzluksiz

muvozanatlash uchun xizmat qiladi. Ko'prik ikkita (ab - o'lchash va cd - manba) diagonaldan va to'rtta yelkadan iborat. Ikkita yelkaning qarshiligi R_2 va R_3 o'zgarmas, qolgan ikkitasini esa o'zgaruvchan.

Temperaturaning o'zgarishi bilan termoqarshilik qarshiligi R_1 o'zgarishi ko'prikni muvozanat holatidan chiqaradi. Bunda ko'prikning o'lchash diagonalida signal kuchlanish va quvvat kuchaytirgichi 2 va reversiv dvigatel 3 ning boshqarish chulg'amidan o'tib, dvigatelni ishga tushiradi va reoxord 1 dastasini ko'prik muvozanatga kelguncha suradi. Bu vaqtda karega 4 ham surilgani uchun o'lchanayotgan temperaturani to'g'ridan-to'g'ri shkaladan yoki diagramma lentasidan olish mumkin. Diagramma lentasi dvigatel 5 bilan suriltiriladi.

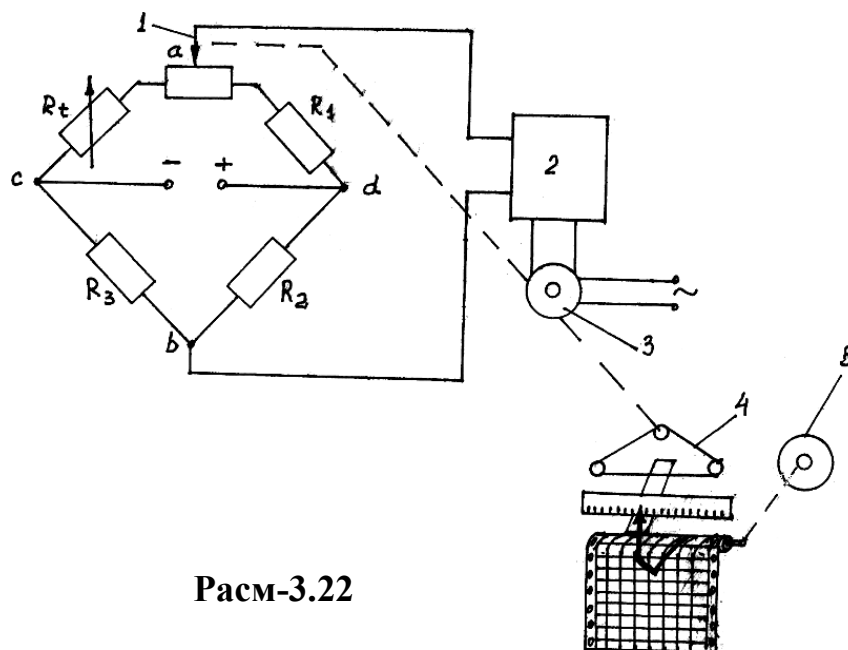


Рис. 3.22

Haroratni o'lchash

Ilmiy tadqiqotlarda, texnologik jaraenlarda yangi mashina va apparatlarni yaratish va ularni sozlash hamda ishlatish jaraenida kupgina noelektrik kattaliklarni elektr usulida o'lchashga tugri keladi. Noelektrik kattaliklarni (mexanik, issiklik) o'lchash uchun xizmat kiluvchi elektr asboblari va usullari bir kancha afzalliklarga ega. Ularning afzalliklariga asbob sezgirliklarni yuqoriligi, juda tez va juda sekin utish jarayonlarini o'lchashligi, yozib olishligi, o'lchash natijalarini

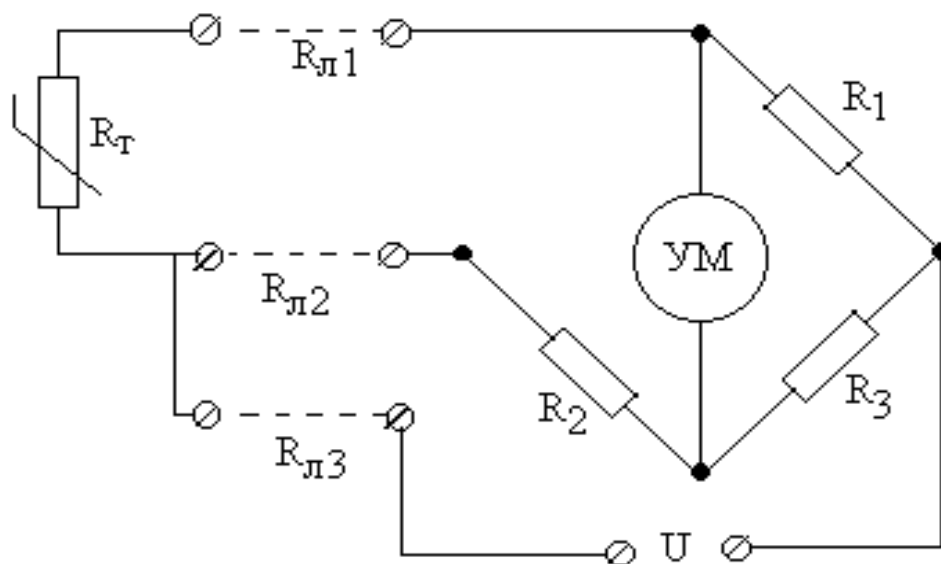


Рис. 3.23

uzok masofaga uzaiishi mumkinligi va boshkalar kiradi. Eng muxim texnologik parametrlardan biri bu harorat bulib, uni o'lchashda ikki xil usuldan foydalanish mumkin, ya'ni termoqarshiliklar yordamida termoparalar yordamida o'lchash mumkin.

Termoqarshiliklar yordamida ulchovchi asboblarning nisbiy xatoligi 0,002 % dan 1,0 % gacha bulushishi mumkin. Termopara yordamida ulchovchi asboblarning nisbiy xatoligi 0,1 % dan 1,0 % gacha bulishi mumkin. O'lchash chegarasi termoqarshilikda -250°S dan $Q1300^{\circ}\text{S}$ gacha, termoparalarda -200°S dan $Q2500^{\circ}\text{S}$ gacha bulishi mumkin. Termoqarshiliklar yerdamida haroratni o'l-chashda, o'lchash ko'prigining bir yelkasiga termo qarshilik ulanadi va bu yerda ko'prikning muvozanat sharti buzilish natijasida UM (galvonometr)da ma'lum tok kuchi paydo bo'ladi.

Rasm-3.23 da haroratni o'lchashni uch simli ko'prik sxemasi keltirilgan. Bu sxemada R_1+R_3 va $R_{A1}+R_{A2}$ shart bajarilsa, o'lchashlardagi ulash simlari va kontakt qarshiliklarini xisobiga paydo buladigan xatoliklar yukoladi.

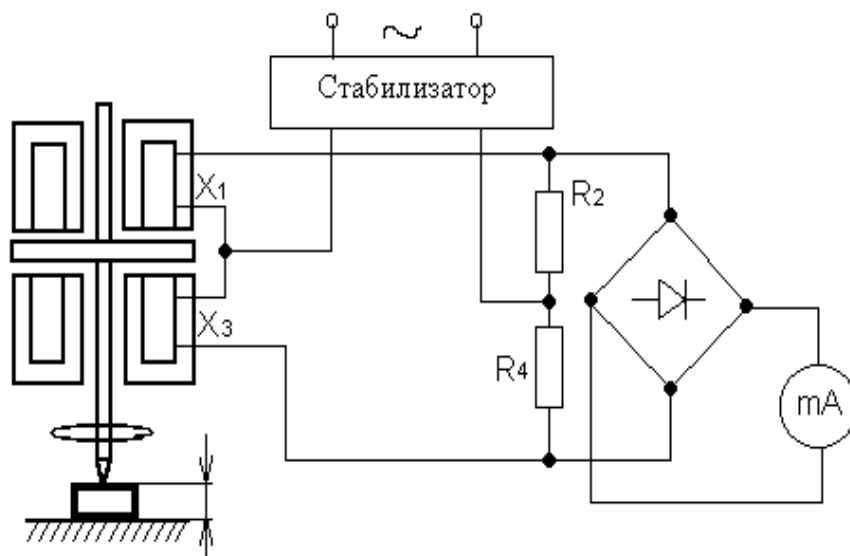
Termoelektrik termometrlar yeki termoparalar termopara va o'lchash mexanizmi (O'M) dan iborat bulib, haroratni o'zgarishi bilan termopara o'zidan EYuK ishlab chikaradi va bu EYuK MV-millivol'tmetr yordamida o'lchanadi.

Geometrik va mexanik kattaliklarni o'lchash

Geometrik o'lchamlarni o'lchashda reostatli, induktiv va sigimiy o'zgartgichlar ishlatiladi. Mexaniq o'lchamlarni o'lchashda esa pьzo elektrik, reostatli va boshka o'zgartgichli ishlatiladi. Rasm-3.24da kichik geometrik o'lchamlarni o'lchashga muljallangan induktiv o'lchash o'zgartgichini sxemasi berilgan.

Bu sxemaning ishlash printsipi o'zgaruvchan tok ko'prigining ishlash printsipiga asoslangan, agar o'lchanaetgan detalning o'lchami (x) ni o'zgarishi bilan, ko'prik yelkalaridagi induktivlik va induktiv qarshilik o'zgaradi va ko'prik muvozanat xolatidan chikib, milliampermetr (mA) ma'lum tok kuchini kursatadi.

O'lchanaetgan o'lcham x, milliampermetr (mA) dan utaetgan tok (I_{ma}) bilan



Расм-3.24

boglangan, shundan foydalanib milliampermetri milliampermetrlarda darajalash

mumkin. Bunday induktiv o'zgartgichlarning o'lchash chegarasi 0,02mm dan 0,12mm gacha, aniqlik sinfi 0,05 va sezgirliги 5mkA/mkm gacha bo'ladi.

Xozirgi kunda katta geometrik o'lchamlarni o'lchashda lazerli o'lchash asboblari keng qo'llanilmokda. Bunday asboblardan biri lazerli masofa o'lchagich (dalъmometr) GD- 314 bulib,u 2000 metrgacha bulgan uzaklikni o'lchaydi va bunda xatolik ± 2 sm bulishi mumkin.

Sinov savollari

1. Noelektr kattaliklarni elektr asboblari va usullari bilan o'lchashning qanday afzalliklari bor?
2. Noelektr kattaliklarni o'lchaydigan va elektr kattaliklarni o'lchaydigan elektr asboblari orasida qanday farq bor?
3. Parametrli va generatorli o'zgartkichlarni tushuntiring.
4. Noelektr kattaliklar o'lchov o'zgartkichlarini qanday tavsiflarini bilasiz?
5. Parametrli o'zgartkichlar ishlash printsipiga qarab qanday guruhlarga bo'linadi?
6. Generatorli o'zgartkichlar ishlash printsipiga qarab qanday guruhlarga bo'linadi?
7. Reostatli o'zgartkichning tuzilishi va ishlash printsipini tushuntiring.
8. Sath o'lchagichning sxemasidan ishlashini tushuntiring.
9. Termoqarshilik qo'llanilgan muvozanatli avtomatik elektron ko'prikn ishlashini tushuntiring.
10. Termopara nima?
11. Termoqarshilik nima?
12. Haroratni o'lchashni kanday usullarini bilasiz?
13. Geometrik o'lchamlarni kanday usullar bilan o'lchash mumkin?

13-ma'ruza

Mavzu: Standartlashtirish (2-soat).

1. Standartlashtirishning ahamiyati.
2. Standartlashtirishning asosiy maqsad va vazifalari.
3. Standartlashtirishdagi asosiy qoida, atama va tushunchalar.

Standartlashtirishning ahamiyati

Mahsulot sifatini oshirishda davlat standarti, texnikaviy shartlar va korxona standartlari yo'naltiruvchi rolni egallaydi. Birlashma, korxona darajasidagi standartlashtirish muayyan ishlab chiqarishni inobatga oladi: mahsulot turi, seriyaligi, texnologik jarayonlarning xususiyatlari va boshqalar. Korxona darajasida standartlashtirish mahsulot sifatini ta'minlash bilan birga boshqa sohalar va tarmoqlararo darajadagi aloqalarni ta'minlaydi.

Mahsulotning hamma hayotiy davrida (tadqiqot va loyihalash, iste'mol yoki ishlatilishida) sifatni yetarli darajada boshqarishni amalga oshirish uchun standartlar va texnikaviy shartlar majmuining zarurligi sezilib, ular esa sifatni boshqarishda tashkiliy, texnikaviy asos bo'lib hisoblanadi.

Mahsulotni tadqiqot va loyihalash bosqichida standartlashtirish yordamida quyidagi tadbirlar amalga oshiriladi:

-mazkur mahsulotning sifat tavsiflarini kompleks standartlashtirish asosida tayyor mahsulotga, shuningdek fan va texnika yutuqlarini va xorijdagi iste'molchi va ishlab chiqaruvchilarni inobatga olib hamda xom ashyoga, materiallarga, yarim fabrikatlarga va komplektlanuvchi buyumlarga talablar belgilaydi;

-mahsulotning vazifasiga va ishlatilishiga qarab, unga yagona sifat ko'rsatkichi tizimini aniqlaydi;

-optimal sifatini ta'minlash uchun mahsulotni loyihalashdan normalar, talablar va usullar belgilaydi.

-ishlab chiqarishni ixtisoslashtirish sharoitlari asosi hisoblangan birxillashtirish (har xillikni boshqarish) darajasini oshirishni, ishlab chiqarish jarayonlarini kompleks mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, fan va texnika taraqqiyotini tezlashtirish, mahsulotni ishlab chiqarishda, uni ishlatishda va ta'mirlashda mehnat unumdorligini oshirishni belgilaydi.

Davlat standartlari mahsulotni ishlab chiqish va uni ishlab chiqarishga qo'yish bosqichida mahsulotlarning yuqori sifatli turlarini yaratish va o'zlashtirishni tezlashtirishga, ishlab chiqaruvchi, tayyorlovchi va iste'molchi oralaridagi munosabatlarni yaxshilashga yo'naltirilgan.

Standartlashtirish tizimi yangi buyumga o'z vaqtida yuqori sifatli loyiha-konstruktorlik hujjatlar berish, korxonaning yangi mahsulotini berilgan sifat ko'rsatkichlariga asosan tayyorlashni va kerak bo'lsa mahsulotni ishlab chiqarishdan olib tashlashni belgilaydi.

Mahsulot ishlab chiqarish bosqichida mahsulotning xususiyatlarini va uning tavsiflarini, korxonaning tashkiliy-texnikaviy darajasini, korxona ichidagi ixtisoslashtirishni, ishchi va muhandislarning tajribasini, sifat bo'yicha korxonadagi ishlarni ma'suliyatli tashkil etishini korxona standarti hisobga oladi.

Standartlashtirish mahsulot muomalada bo'lganida va sotish bosqichlarida mahsulotni joylashtirishda yaxshi tartib va sharoitlar yaratishga, yuklashga va joylashtirishga, saqlashga, omborlarda mahsulot sifatini buzilmay saqlashga, transportda olib yurishda, buyumni tarqatish, sotish tashkilotlariga talablar belgilaydi.

Standartlashtirishni texnika taraqqiyotida, ishlab chiqarishda eng ratsional joriy qilish, mahsulot sifatini yaxshilash, mehnat harajatlarini va moddiy resurslarni ta'sirchan vositalardan biri sifatida ko'rilmokda.

Standartlashtirish jarayoni 3 bosqichdan iborat:

-atamalarni standartlashtirish;

-o'lchov sinov uskunalarini va ularni konstruktsiyasiga va mahsulot texnologiyasiga bog'lab standartlashtirish;

-mahsulotning o'zini standartlashtirish.

ISO va MEK tomonidan yaratilgan konsultativ kengash texnika rivojining yo'nalishini quyidagicha tavsiya qiladi:

-standartlarni yaratishda va ularni kelishishda yangi mexanizmlarni yaratish;

-harajatlarni ilk tadqiqotlarga va real istiqboli bo'lgan texnikaviy yutuqlarga yo'llamok;

-bor texnikaviy qo'mitalarning ilmiy tadqiqot, tajribaviy, konstruktorlik ishlarini shu jumladan ekologiya sohasidagi ishlarni, e'tiborga olgan holda yangi rejali ishlarni yaratish;

-etakchi mutaxassislar boshchiligida o'tkaziladigan seminar, ilmiy ma'ruzalar shaklidagi ikkilamchi mexanizmlardan foydalanish;
-sanoatning yuqori raxbarlari orasida yangi g'oyalarni targ'ibot qilishga e'tiborni karatish.

Standartlashtirishning asosiy maqsad va vazifalari

Standartlashtirishning asosiy maqsadlari quyidagilardan iborat:

-mahsulotlar, jarayonlar, ishlar va xizmatlarning (bundan buyon matnda «mahsulot» deb yuritiladi) aholining hayoti, sog'lig'i va mol-mulkiga, atrof-muhit uchun xavfsizligi, resurslarni tejash masalalarida iste'molchilar va davlat manfaatlarini himoya qilish;

-mahsulotlarning o'zaro almashinuvchanligini va bir-biriga mos kelishini ta'minlash;

-fan va texnika taraqqiyoti darajasiga, shuningdek aholining hamda xalq xo'jaligining ehtiyojlariga muvofiq holda mahsulot sifatini hamda raqobat qila olish imkonini oshirish;

-barcha turdagi resurslar tejalishiga ko'maklashish, ishlab chiqarishning texnika-iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilash;

-ijtimoiy-iqtisodiy, ilmiy-texnikaviy dasturlar va loyihalarni amalga oshirish;

-tabiiy va texnogen faloqatlar hamda boshqa favkulotda vaziyatlar yuzaga kelish xavf-xatarini hisobga olgan holda xalq xo'jaligi ob'ektlarining xavfsizligini ta'minlash;

-iste'molchilarni ishlab chiqarilayotgan mahsulot nominklaturasi hamda sifati to'g'risida to'liq va ishonchli axborot bilan ta'minlash;

-mudofa kobiliyatini va safarbarlik tayyorligini ta'minlash;

-o'lchovlarni yagona birlilikda bo'lishini ta'minlash.

Standartlashtirishning asosiy vazifalari quyidagilarni kiritish mumkin:

-iste'molchi va davlatning manfati yo'lida mahsulotning sifati va nomlariga nisbatan eng maqbul talablarni qo'yish;

-Davlat fukarolari va xorijiy mamlakatlar ehtiyoji uchun tayyorlangan mahsulotga kerakli talablarni belgilovchi me'yoriy hujjatlar tuzilishi va uni ishlab chiqish qoidalarini yaratish, ishlab chiqish va ko'llash..., shuningdek, xujjatlarni nazorat qilish;

-standart talablarning sanoati rivojlangan xorijiy mamlakatlarning xalqaro, mintaqaviy va milliy standartlari talablari bilan uyg'unlashuvini ta'minlash;

-bir-biriga mosliligining barcha (konstruktiv, elektrik, elektromagnitli, axborotli, dasturli va boshqalar) turlarini, shuningdek, mahsulotning o'zaro almashinuvchanligini ta'minlash;

-parametrik va turlar o'lchovi katorlarini, tayanch konstruktsiyalarni, buyumlarning konstruktiv jihatdan bir xil kilingan modullashgan bloki tarkibiy qismlarini aniqlash va ko'llash asosida bir xillashtirish;

-mahsulot, uning tarkibiy qismlari, buyumlari, hom-ashyo va materiallar ko'rsatkichlari va tavsifining kelishib olinishi va bog'lanishi;

-materiallarda energiya sig'imini kamaytirish, kam chiqindi chiqarish texnologiyalarini ko'llash;

-mahsulotning ergonomik xossalariga talablarning belgilanishi;

- metrologik me'yor, qoida, nizom va talablarning belgilanishi;
- standartlashtirish bo'yicha xalqaro tajribadan foydalanishni keng avj oldirish, mamlakatning xalqaro va mintakaviy standartlashtirishda ishtirok etishini kuchaytirish;
- xorijiy mamlakatlarning talablari O'zbekiston Respublikasining xalq xo'jaligi ehtiyojlarini kondira olgan hollarda ularning xalqaro, mintakaviy va milliy standartlarini mamlakat standartlari va texnikaviy shartlari tariqasida to'g'ridan-to'g'ri qo'llash tajribasini kengaytirish;
- texnologik jarayonlarga talablarni belgilash;
- mahsulotni standartlashtirish va uning natijalaridan foydalanish sohasida xalqaro hamkorlik qilish yuzasidan ishlarni tashkil qilish;
- texnika-iqtisodiy axborotni tasniflash va kodlash tizimini yaratish va joriy qilish;
- Sinovlarni me'yoriy-texnika jihatidan ta'minlash, mahsulot sifatini sertifikatlashtirish, baholash va nazorat qilish.

Standartlashtirishdagi asosiy qoida, atama va tushunchalar

Standartlashtirish deganda mavjud yoki bo'lajak masalalarga nisbatan umumiy va ko'p marta tadbqiq etiladigan talablarni belgilash orqali ma'lum sohada eng maqbul darajada tartiblashtirishga yo'naltirilgan ilmiy-texnikaviy faoliyat tushuniladi. Bu faoliyat standartlarni va texnikaviy talablarni ishlab chiqishda, nashr etishda va tadbqiq qilishda namoyon bo'ladi. Standartlashtirishning muhim natijalari odatda mahsulot, jarayon va xizmatlarning belgilangan vazifaga mos kelishi, savdodagi g'ovlarni bartaraf qilish hamda ilmiy texnikaviy hamkorlikka ko'maklashishda namoyon bo'ladi.

Odatda standartlashtirish ob'ekti sifatida standartlashtirilgan narsa (mahsulot, jarayon, xizmat) tushuniladi.

Standartlashtirish ob'ekti tushunchasini keng ma'noda ifodalash uchun «mahsulot, jarayon, xizmat» iboralari qabul qilingan bo'lib, buni har qanday materialga, tarkibiy qismlarga, asbob-uskunalarga, tizimlarga, ularni mosliligiga, qonun-qoidasiga, ish olib borish uslubiga, vazifasiga, usuliga yoki faoliyatiga teng darajada daxldor deb tushunmoq lozim.

Mintakaviy standartlashtirish deganda dunyo miqyosida birgina jug'rofiy yoki iqtisodiy mintaqasiga qarashli mamlakatlarning tegishli idoralari uchun erkin holda ishtirok etishlari mumkin bo'lgan standartlashtirish tushuniladi.

Milliy standartlashtirish-bu muayyan bir mamlakat doirasida o'tkaziladigan standartlashtirish faoliyatidir.

Standartlashtirish har xil faoliyat turlari va uning natijalariga qoidalar, umumiy qonun-qoidalar yoki tavsiflarni o'zida qamrab olgan me'yoriy hujjat hisoblanadi.

Me'yoriy hujjat atamasi standartlar, texnikaviy shartlar, shuningdek umumiy ko'rsatmalar, yo'riqnomalar va qoidalar tushunchasini o'z ichiga kamrab oladi.

Standartlashtirishda mahsulotning vazifasiga muvofiqligi deganda belilangan sharoitlarda muayyan vazifalarini buyum, jarayon yoki xizmatlar tomonidan bajarish qobiliyati tushuniladi.

Moslanuvchanlik deganda ma'lum sharoitlarda belgilangan talablarni bajarish uchun nomaqbul ta'sir ko'rsatmasdan mahsulot, jarayon yoki xizmatlarni birgalikda ko'llanishiga yaroqliligi tushuniladi.

O'zaro almashuvchanlik-bu bir xil talablarni bajarish maqsadida bir buyum, jarayon, xizmatdan foydalanish o'rniga boshqa bir buyum, jarayon, xizmatning yaroqliligidan iboratdir.

Har xillikni boshqarish (unifikatsiyalashtirish yoki bir xillashtirish) deb, muayyan ehtiyojni qondirish uchun zarur bo'lgan eng maqbul o'lchamlarni yoki mahsulot jarayon va xizmat turlarini tanlashga aytiladi.

Standart-u ko'pchilik manfaatdor tomonlar kelishuvi asosida ishlab chiqilgan va ma'lum sohalarida eng maqbul darajali tartiblashtirishga yo'naltirilgan hamda faoliyatning har xil turlariga yoki natijalariga tegishli bo'lgan umumiy va takror ko'llaniladigan qoidalar, umumiy qonun-qoidalar, tavsiflar, talablar va usullar belgilangan va tan olingan idora tomonidan tasdiqlangan me'yoriy hujjatdir.

Standartlar fan, texnika va tajribalarning umumlashirilgan natijalariga asoslangan va jamiyat uchun yuqori darajadagi foydaga erishishga yo'naltirilgan bo'lishi kerak.

Standartlar darajasiga qarab, xalqaro, mintakaviy, davlatlararo, milliy va korxona miqyosida faoliyat ko'rsatadi.

Xalqaro standart-bu standartlashtirish bilan (standartlashtirish bo'yicha) shug'ullanadigan xalqaro tashkilot tomonidan qabul qilingan va iste'molchilarning keng doirasiga yaroqli bo'lgan standartdir.

Mintaqaviy standart-bu standartlashtirish bilan shug'ullanadigan mintaqaviy tashkilot tomonidan qabul kilingan va iste'molchilarning keng doirasiga yaroqli bo'lgan hujjatdir.

Davlatlararo standart «GOST»-bu standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish bo'yicha davlatlararo kengash tomonidan qabul kilingan, bajarilishi shart bo'lgan hujjatdir.

Milliy standart-bu standartlashtirish bilan shug'ullanadigan milliy idora tomonidan qabul kilingan va iste'molchilarning keng doirasiga yaroqli bo'lgan standartdir.

Korxona standarti-bu mahsulotga, xizmatga yoki jarayonga korxonaning tashabbusi bilan ishlab chiqiladigan va uning tomonidan tasdiqlangan hujjatdir.

Standartlarni ko'llashda turli usullar mavjud. Bir mamlakat doirasida standartlar yangitdan yaratilishi mumkin hamda xalqaro, mintakaviy va davlatlararo standartlar to'g'ridan-to'g'ri ko'llanishi mumkin. Standartlardan tashqari raxbariy hujjatlar, texnikaviy shartlar, standartlashtirish bo'yicha tavsiyanomalar, yo'riknomalar (qoidalar) ham mavjuddir.

Raxbariy hujjat-bu standartlashtirish idoralarining va xizmatlarning vazifalarini burchlarini va huquqlarini, ularning ishlari yoki ishlarining ayrim bosqichlarini bajarish usullari, tartibini va mazmunini belgilaydigan me'yoriy hujjatdir.

Texnikaviy shartlar-bu buyurtmachi bilan kelishilgan holda, ishlab chiqaruvchi tomonidan yoki buyurtmachi tomonidan tasdiqlangan aniq mahsulotga (xizmatga) bo'lgan texnikaviy talablarni belgilovchi me'yoriy hujjatdir.

Yo'riknoma (qoidalar)-bu ishlarni yoki ularning ayrim bosqichlarini mazmuni va tarkibini belgilovchi me'yoriy hujjatdir.

Standartlashtirish sohasidagi bir qancha asos bo'luvchi hujjatlar O'zstandart huzuridagi O'zTMTI (O'zstandartning ilmiy-uslubiy markazi-O'zbekiston standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish va mahsulot sifatini boshqarish sohalaridagi tadqiqot va mutaxassislar tayyorlash instituti) da yaratilmokda.

Standartlashtirish bo'yicha asosiy tushunchalar 61 atamadan iborat bo'lib, ularning mohiyati ketma-ketligi bo'yicha ma'lum tartibda joylashtirilgan O'zRST 1.10.93 «O'zbekiston Respublikasining standartlashtirish davlat tizimi asosiy atamalar va ta'riflar» standarti shunga misoldir.

Davlat standartlashtirish tizimi

O'zbekiston Respublikasida standartlashtirish ishlarini o'tkazishning umumiy tashkiliy-texnik qoidalarini tartibga solib turuvchi davlat standartlashtirish tizimi faoliyat ko'rsatadi.

Respublika standartlashtirish ishlarini tashkil etish, muvofiqlashtirish va ta'minlash quyidagicha amalga oshiriladi:

-xalq xo'jaligi tarmoklarida-O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi O'zbekiston Davlat standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish markazi («O'zstandart»);

-qurilish, qurilish industriyasi sohasida, shu jumladan loyihalash va konstruksiyalashda-O'zbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish kumitasi (Davlat arxitektura va qurilish ho'mitasi);

-tabiiy resurslardan foydalanishni tartibga solish hamda atrof-muhitni ifloslanishdan va boshqa zararli ta'sirlardan muhofaza qilish sohasida-O'zbekiston Respublikasi Davlat tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi (Davlat tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi);

-tibbiy maqsadlardagi mahsulotlar, tibbiy texnika ashyolari, dori-darmonlar sohasida hamda respublika sanoati ishlab chiqarayotgan, shuningdek import bo'yicha respublikaga yetkazib berilayotgan mahsulotlarda inson uchun zararli moddalar miqdorini aniqlash masalalarida-O'zbekiston Respublikasi Sog'likni saqlash vazirligi tomonidan amalga oshiriladi.

«Standartlashtirish to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuniga muvofiq davlat boshqaruv organlari o'z vakolatlari doirasida standartlar va texnik shartlarni, shuningdek ushbu qonunni ko'llashga doir yo'rknomalar va izohlarni ishlab chikadilar, tasdiqlaydilar, ro'yxatga oladilar, nashr etadilar.

Standartlashtirish xizmati va idoralari

Vazirlar Mahkamasining «O'zbekiston Respublikasida standartlashtirish bo'yicha ishlarni tashkil qilish» to'g'risidagi 1992 yil 2 martdagi 93 sonli qaroriga muvofiq O'zbekiston Respublikasining Vazirlar Mahkamasi huzuridagi standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish O'zbekiston davlat markazi («O'zstandart»)-standartlashtirish bo'yicha Milliy idora hisoblanadi.

«O'zstandart» O'zbekiston Respublikasida standartlashtirish bo'yicha ishlarni vazirliklar, texnikaviy qo'mitalar, korxonalar, birlashmalar va boshqa manfaatdor tashkilotlarning istikbolli rejalari asosida tuzilgan yillik reja bo'yicha amalga oshiradi.

Respublika standartlashtirish rejasiga birinchi navbatda, milliy standartlar talablari bilan uyg'unlashtirishni, kishilarning hayoti va sog'ligi uchun xavfsizlikni, atrof-muhitning muhofaza kilinishi, iste'molchilar huquqining ximoya kilinishini, milliy sotsial iqtisodiy va milliy texnikaviy dasturlarning amalga oshirilishini ta'minlaydigan milliy standartlarni ishlab chiqish kiritiladi.

O'zbekiston Respublikasi standartlari va texnikaviy shartlarini ishlab chiqish, odatda, har bir manfaatdor korxona va tashkilotning muxtor vakili bo'lgan mutaxassislardan tashkil topgan texnikaviy qo'mitalar kuchi bilan yoki standartlashtirish bo'yicha tayanch tashkilotlari tomonidan amalga oshiriladi.

O'zstandart, Davarxitektqurilishko'm, Davlat tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi, Sog'likni saqlash vazirligi (biriktirilgan sohalar bo'yicha) respublika standartlarini ko'rib chikadilar, tasdiqlaydilar, ularning qo'llanish muddatini cho'zadilar va bekor qiladilar hamda o'zgartirishlar kiritadilar.

Respublikada ishlab chiqilgan standartlar va ularga o'zgartirishlar tasdiqlanishi darajasidan kat'iy nazar O'zstandart davlat ro'yxatidan o'tkazilishi lozim.

Qorakalpog'iston Respublikasi, viloyatlar va shaharlarda standartlashtirish bo'yicha ishlarni tashkil qilish, muvofiqlashtirish va uning mukobil darajasini ta'minlash ishlarini O'zstandart, O'zbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish qo'mitasi, Davlat tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi va Sog'likni saqlash vazirligining tegishli hududiy idoralari amalga oshiradi.

Korxona va muassasalarda standartlashtirish xizmati

Korxona va muassasalarda standartlashtirish sohasida olib boriladigan ishlar majmui **korxonada standartlashtirish** deyiladi. Standartlashtirishning bu turi davlat standartlashtirish tizimining tashkiliy qismi bo'lib mustakil ahamiyatga egadirlar va korxona ishlab chiqarishiga, faoliyatiga ma'lum ta'sir qiladi. Korxonada standartlashtirishning yo'nalishi va tavsifi ishlab chiqarilayotgan mahsulotning xususiyatlariga va turlariga hamda boshqa faktorlarga bog'lik bo'ladi.

Korxonalarda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning detallari, uzellari, texnologik jarayonlar, texnologik kurilmalar va asboblar, ishlab chiqarishni tashkil qilish va boshqarish hamda mahsulot sifati va sh.k.lar standartlashtirish ob'ektlari bo'lishi mumkin. Korxonalarda uch xildagi chegaralovchi, to'ldiruvchi va original standartlar ishlab chiqilishi mumkin.

CHegaralovchi va to'ldiruvchi standartlar davlat standartlarining ko'rsatkichlari va tavsiflarini yomonlashtirish mumkin emas.

Original standartlar standartlashtirilayotgan ob'ektlarda davlat standartlari yo'k bo'lsa korxonada ishlab chiqilishi mumkin.

Korxona va muassasalarda standartlashtirish bilan bosh muhandis raxbarligida standartlashtirish bo'limi tegishli vakolatli tashkilot tomonidan tashkiliy-uslubiy raxbarligi ostida shug'ullanadi. Bo'limlar yoki byurolarning asosiy funktsiyasiga tegishli barcha standartlarni korxonada tadbiq qilish; korxona standartlarini ishlab chiqish va kayta ko'rib chiqish; texnologik jarayonlar va texnologik hujjatlarni uniafikatsiya qilish va sh.k. kiradi. Ayniqsa korxonada ishlab chiqarilgan texnik hujjatlarni me'yoriy nazorati asosiy vazifasidan biridir.

Standartlarning toifalari va turlari

O'zbekiston Respublikasida standartlashtirishga doir quyidagi normativ hujjatlar ko'llaniladi:

- xalqaro (davlatlararo, mintakaviy) standartlar;
- O'zbekiston Respublikasining standartlari;
- tarmok standartlari;
- texnik shartlar;
- korxona standartlari;
- xorijiy mamlakatlarning milliy standartlari.

Standartlashtirishga doir normativ hujjatlar jumlasiga, shuningdek standartlashtirish qoidalari, normalari, texnik-iqtisodiy axborot klassifikatorlari ham kiradi. Mazkur hujjatlarni ishlab chiqish va ko'llash tartibi «O'zstandart» tomonidan belgilanadi.

Standartlashtirish ob'ektlariga o'z navbatida quyidagilar kiradi:

-yagona texnikaviy tilni ko'shib hisoblaganda umumtexnikaviy ob'ektlar, umumiy mashinasozlikda ko'llaniladigan buyumlarning namunaviy konstruktsiyalari, materiallar va moddalarning xususiyati haqidagi ishonchli ma'lumotlar, texnikaviy-iqtisodiy axborotni tavsiflash va kodlash;

-aniq maqsadga yo'naltirilgan davlat ilmiy-texnikaviy va ijtimoiy-iqtisodiy dasturlar va loyiha ob'ektlari.

-Respublikaga (yoki muayyan korxonalarga) mahsulot yoki texnologiyasining raqobat qilish kobiliyatini oshirishni ta'minlash imkoniyatini beradigan fan va texnika yutuqlari;

-Respublikada ichki extiyojni kondirish uchun, shuningdek, boshqa davlatlarga eksport sifatida etkazib berish uchun ishlab chiqariladigan mahsulotlari;

-standartlarning talablari va texnikaviy shartlarini xalqaro, mintakaviy va sanoat rivojlangan xorijiy mamlakatlarning milliy standartlari talablari bilan uyg'unlashtirish.

Standartlashtirish ob'ektining o'ziga xos xususiyatlariga va unga belgilanadigan talablar mazmuniga bog'lik ravishda O'zbekiston Respublikasi standartlashtirish tizimi quyidagi asosiy turdagi standartlarni nazarda tutadi:

- asosiy bo'luvchi standartlar;
- umumtexnikaviy standartlar;
- texnikaviy shartlar (mahsulot, jarayon, xizmatlar uchun) standartlari;
- texnikaviy talablar standartlari;
- nazorat usullari (sinovlar, analizlar, o'lchashlar, ta'riflar) standartlari.

Lozim bo'lgan takdirda mahsulotning asosiy texnikaviy-iqtisodiy ko'rsatkichlarini, uning nomlarini (turlarini) oqilona tarkibi va boshqa talablarni aniq belgilaydigan bir turdagi mahsulot guruhiga standart ishlab chiqilishi mumkin.

Standartlarning tuzilishi, mazmuni, bayon etilishi va rasmiylashtirilishi GOST 1.5-85 ga muvofiq bajariladi.

S i n o v s a v o l l a r i

- 1.Standartlashtirishning maqsad va vazifalari nimalardan iborat?
- 2.Standartlashtirishning qanday ahamiyati bor?
- 3.Milliy standart nima?
- 4.O'zaro almashuvchanlik deganda nimani tushunasiz?
- 5.Korxona standarti nima?

6. Standartlashtirish tizimi nima?
7. «O'zstandart»ni vazifalari nimalardan iborat?
8. Standartlarni qanday turlari mavjud?
9. Standartlar kim tomonidan tasdiqlanadi?

14-ma'ruza

Mavzu: Standartlarni ishlab chiqish va tadbiq etish (2-soat).

1. Standartlarni ishlab chiqish tartibi.
2. Standartlarni tasdiqlash va ro'yxatdan o'tkazish.
3. Standartlashtirishdagi davlat nazorati organlari va ob'ektlari.
4. Davlat nazorati va tekshiruvining maqsad va vazifalari.
5. Nazorat organlarining huquqiy mavqelari.

Standartlarni ishlab chiqish tartibi

Standartlarni ishlab chiqishda tashkiliy-uslubiy birlikka erishish maqsadida hamda standartni ishlab chiqish bosqichlari bajarilishini nazorat qilish uchun 4 bosqich joriy etiladi.

1-bosqich-zaruriyat tug'ilganda standartni ishlab chiqishda texnikaviy topshirik ishlab chiqiladi va tasdiqlanadi;

2-bosqich-standart loyihasini ishlab chiqish (birinchi tahriri) va uni fikr-mulohazalar olish uchun yuborish;

3-bosqich-fikr-mulohazalar ustida ishlash, standart loyihasini (oxirgi tahririni) ishlab chiqish, kelishish va tasdiqlashga takdim etish;

4-bosqich-standartni tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazish.

Standartlarni ishlab chiqish bosqichlarini bir-biri bilan ko'shib olib borishga yo'l qo'yiladi.

Standart loyihasini ishlab chiqish (birinchi tahriri) va uni fikr-mulohazalar olish uchun yuborish quyidagi tadbirlardan iborat:

-standart loyihasi texnikaviy qo'mita rejasiga, tasdiqlangan standartlashtirish jadvaliga, yangi mahsulot turlarini yaratish rejasiga, manfaatdor tashkilotlar taklifi va ishlab chiquvchi korxonalarining tashabbusiga binoan ishlab chiqiladi;

-standart loyihasini ishlab chiqish bilan bir vaqtda standart loyihasiga tushuntirish xati ham tuziladi va lozim topilsa standartni joriy qilish bo'yicha asosiy tashkiliy-texnikaviy tadbirlar rejasining loyihasi ishlab chiqiladi;

-standart loyihasi, tushuntirish xati va asosiy tadbirlar rejasi loyihasi bilan birgalikda ko'paytiriladi va ro'yxat bo'yicha hamma manfaatdor tashkilotlarga fikr-mulohazalar olish uchun yuboriladi;

-standart loyihasi korxona va tashkilotlar tomonidan ko'rib chiqilgandan so'ng o'z fikr-mulohazalarini tuzib, standartni ishlab chiquvchi tashkilotga qabul kilgan kundan boshlab 15 kun ichida, kechiktirmasdan yuboradilar.

Fikr-mulohazalar ustida ishlash, standart loyihasini ishlab chiqish (so'nggi tahriri), kelishish va uni tasdiqlashga taqdim etish masalasini ko'rib chikamiz.

Korxona va tashkilotlar tomonidan yuborilgan loyihasi bo'yicha fikr-mulohazalar kayta ishlanib, ular asosida fikr-mulohazalar majmuini tuziladi.

Etakchi ishlab chiquvchi tashkilot tuzilgan fikr-mulohazalar majmuiga binoan standart loyihasining so'nggi tahririni ishlab chiqadi, hamda tushuntirish xatini va asosiy tadbirlar rejasining loyihasini aniqlaydi.

Ishlab chiquvchi tashkilot bilan boshqa manfaatdor tashkilotlar standart loyihasi yoki asosiy tadbirlar rejası loyihasi bo'yicha kelishmovchiliklar bo'lsa, yetakchi ishlab chiquvchi tashkilot tomonidan kelishmovchiliklarni muhokama qilish uchun kengash o'tkaziladi.

Kengashga ko'rib chiqilgan standart loyihasi bo'yicha manfaatdor tashkilotlarning va buyurtmachilarning vakillari taklif etiladi.

Kengash qarori uning katnashchilari imzo chekkan bayonnoma bilan rasmiylashtiriladi. Bayonnomada yoki unga ilova kilingan alohida ro'yxatda kengash ishtirokchisining har biri kayd etiladi.

Kengashda qabul kilingan qarorga binoan, standart loyihasining so'nggi tahriri tuziladi hamda tushuntirish xati va asosiy tadbirlar rejasining loyihasi aniqlanadi. Bundan tashkari tegishli tashkilotlar bilan ham agar talablar qo'yilgan bo'lsa kelishib olinadi.

CHet elga chiqariladigan mahsulotlarning standartlari esa GOST 122-85 bo'yicha kelishib olinadi.

Standartga o'zgartirish kiritilganda, agar u ilgari, kelishib olingan tashkilotlarning manfaatlariga monelik qilmasa, o'zgartirish faqat buyurtmachi (asosiy iste'molchi) bilan kelishiladi.

Standartni bekor qilish yoki joriy etish vaqtini cho'zish bo'yicha faqat buyurtmachi (asosiy iste'molchi) bilan kelishiladi.

Standart loyihasi tasdiqlashga ishlab chiquvchi tashkilot tomonidan quyidagicha to'plamda beriladi:

- ilova xati;
- standart loyihasining so'nggi tahririga tushuntirish xati;
- asosiy tadbirlar rejasining loyihasi;
- standart loyihasining 4-ta nusxasi;
- standart loyihasi kelishilganini tasdiqlovchi hujjatlarini asl nusxasi;
- standart loyihasi to'g'risida fikr-mulohazalar majmui;
- qolgan kelishmovchiliklar hakida ma'lumotnoma.

Standartlarni tasdiqlash va ro'yxatdan o'tkazish

O'zbekiston Respublikasi davlat standarti, Davarxitektqurilish ko'mitasi, Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi va Sog'likni saqlash vazirligi nomlari bo'yicha o'zlariga tegishli standartlarning loyihalari va hujjatlarini ko'pi bilan 15 kun mobaynida ko'rib chiqilishi, shuningdek, davlat ekspertizasidan o'tkazilishini ta'minlaydilar.

O'zstandart, Davarxitektqurilishko'm, Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi, Sog'likni saqlash vazirligi standart loyihalarini ko'rib chikadi va uni tasdiqlash yoki kam-ko'stini to'ldirib qayta ishlash to'g'risida qaror qabul kiladi.

Standart uni tasdiqlangan tashkilotning qarori bilan tasdiqlanadi va joriy kilinadi.

Standart muddati cheklanmagan yoki muddati cheklangan tarzda tasdiqlanadi.

O'zbekiston Respublikasi hududidagi standartlarni davlat ro'yxatiga olishni O'zstandart amalga oshiradi. Davlat ro'yxatidan o'tkazish uchun standart 4 nusxada topshirilishi lozim.

Standartni davlat ro'yxatidan o'tkazish uchun juz band qilib, muqovalab topshirilish lozim. Standart 5 kundan oshmagan muddatda davlat ro'yxatidan o'tkaziladi.

Standartning qaysi tashkilot tomonidan tasdiqlanishidan qat'iy nazar, standartga raqamli belgini O'zstandart beradi.

Belgi hujjatning ko'rsatkichidan-O'zRST; ro'yxatning tartib raqamidan va tasdiqlangan yilning oxirgi ikki sonidan iborat bo'ladi.

O'zRST 1.2-92 «O'zbekiston Respublikasining standartlashtirish davlat tizimi. Texnikaviy shartlarni ishlab chiqish, kelishib olish, tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazish tartibi» standartida muayyan mahsulotning (xizmatning) texnikaviy shartlarini, shuningdek ularga kiritiladigan o'zgartishlarni ishlab chiqish, tasdiqlash va davlat ro'yhatidan o'tkazish tartibi hakida gap boradi.

O'zbekiston Respublikasi texnikaviy shartlarining loyihalari va ularga kiritiladigan o'zgartishlar standartlashtirish texnika qo'mitalari tomonidan ishlab chiqiladi. Asoslangan hollarda texnikaviy shartlar loyihalarini vazirliklar, mahkamalar, uyushmalar, kontsernlar yoki standartlashtirish bo'yicha tayanch tashkilotlari, davlat, kooperativ, ijara, aksionerlik korxonalari, ko'shma korxonalar, muassasalar va tashkilotlar, texnika qo'mitalari bilan kelishib ishlab chikadilar.

Texnikaviy shartlarda belgilab ko'yilgan talablar mazkur mahsulotga daxldor bo'lgan amaldagi standartlar talabidan past bo'lmasligi hamda mahsulot standartlari texnikaviy shartlari talabiga zid kelmasligi kerak.

Texnikaviy shartlarning tuzilishi, bayon etilishi va rasmiylashtirilishi GOST 2.114-70 talablariga mos kelmog'i kerak.

Texnikaviy shartlarning loyihalarini kelishib olish mazkur standartda ko'rsatilgandek belgilangan tartibda amalga oshiriladi.

Texnikaviy shartlar belgilangan tartibda O'zstandart tomonidan ro'yxatga olinadi.

O'zRST 1.3-92 «O'zbekiston Respublikasining standartlashtirish davlat tizimi. Korxona standartlarini ishlab chiqish, kelishib olish, tasdiqlash va ro'yxatdan o'tkazish tartibi» standarti korxona standartlarini ishlab chiqish, tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazishning asosiy talablarini belgilaydi. Mazkur standart talablari korxonalar va tashkilotlar uchun majburiy hisoblanadi.

Korxona standartlarining tuzilishi, bayon etilishi va texnikaviy-iqtisodiy jihatdan asoslanganligini, ularning fan va texnikaning xozirgi rivojlanish ko'rsatkichlari, me'yoriy tavsiflari va talablari hamda jahon taraqqiyoti darajalariga mosligi uchun korxona standartlarini ishlab chiquvchilar va tashkilotlar javobgardirlar.

Korxona standartlarini korxona raxbari tasdiqlaydi. Ularning amal qilish muddati cheklanmagan holda tasdiqlanadi.

CHetdagi iste'molchilarga yetkazib berish uchun ishlab chiqarilayotgan (sotilayotgan) mahsulot uchun va ularga xizmatlar ko'rsatganlik uchun korxona standartlarini davlat ro'yxatidan o'tkazish O'zstandart, Davarxitektqurilishko'm, Tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi, Sog'likni saqlash vazirligi va ularning ishlab chiquvchi joylashgan yerdagi mintakaviy tashkilotlari amalga oshiradi.

Korxona standartlarining belgisi «KST» indeksidan, O'zbekiston Respublikasi nomining qisqartirmasi-«O'z» dan, korxona standartlarini tasdiqlangan tashkilotning shartli raqami belgisidan, korxona standartining tartib raqamidan va tasdiqlangan yilning so'nggi ikki raqamidan iborat bo'ladi.

Masalan, O'zKST 359-143-15.

15-ma'ruza

Mavzu: Davlat standartlashtirish tizimi (2-soat).

1. Standartlashtirish xizmati va idoralari.
2. Korxona va muassasalarda standartlashtirish xizmati.
3. Standartlarning toifalari va turlari.
4. «Standartlashtirish to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi qonuni.
5. Standartlashtirishga doir ishlarni moliyaviy ta'minlash.

Standartlashtirishdagi davlat nazorati organlari va ob'ektlari

Xo'jalik faoliyati sub'ektlari standartlarning majburiy talablariga, standartlashtirishga taallukli boshqa qonun hujjatlariga rioya etishi ustidan davlat nazoratini «O'zstandart», Davlat arxitektura va qurilish qo'mitasi, Davlat tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi, Sog'likni saqlash vazirligi va ularning hududiy organlari, shuningdek boshqa maxsus vakil kilingan davlat boshqaruv organlari o'z vakolatlari doirasida amalga oshiradilar.

Idoraviy bo'ysunuvi va mulk shaklidan kat'iy nazar xo'jalik faoliyati sub'ektlarining, shuningdek tadbirkorlik faoliyati bilan shug'ullanayotgan jismoniy shaxslarning mahsuloti, shu jumladan sertifikatlashtirilgan mahsulot (ishlab chiqish, tayyorlash, saqlash, tashish, foydalanish, ta'mirlash va chikindini foydali suratda ishlatish bosqichlarida) davlat nazorati ob'ekti hisoblanadi.

Xo'jalik faoliyati sub'ektlari davlat nazoratini amalga oshirish uchun barcha zarur sharoitni yaratishlari shart.

Standartlarning majburiy talablariga rioya etilishi ustidan **davlat nazoratini**:

- standartlarni nazorat qilish bo'yicha O'zbekiston Respublikasi va Qorakalpog'iston Respublikasi bosh davlat inspektorlari;
- standartlarni nazorat qilish bo'yicha viloyat, shahar bosh davlat inspektorlari;
- standartlarni nazorat qilish bo'yicha davlat inspektorlari amalga oshiradilar.

Davlat nazorati va tekshiruvining maqsad va vazifalari

Standartlarning majburiy talablariga rioya etilishi ustidan davlat nazoratini amalga oshiradigan davlat inspektorlari davlat boshqaruv organlarining vakillari hisoblanadilar.

Davlat boshqaruv organlarining vakillari tekshiruv jarayonida quyidagi **maqsad va vazifalarni** amalga oshiradilar:

-xo'jalik faoliyati sub'ektlarining xizmat va ishlab chiqarish binolariga moneliqsiz kirish;

-xo'jalik faoliyati sub'ektidan davlat nazoratini o'tkazish uchun kerakli hujjatlar va ma'lumotlar hamda ma'lumotlar olish;

-davlat nazoratini o'tkazishda xo'jalik faoliyati sub'ektining texnika vositalaridan foydalanish va mutaxassislarni jalb etish;

-standartlashtirish bo'yicha amaldagi normativ hujjatlarga muvofiq standartlarning majburiy talablariga muvofiqligini tekshirish uchun mahsulotlarning namunalari hamda nusxalarini tanlab olishni o'tkazish, bunda ishlatib yuborilgan nusxalarning qiymati va sinovlarni (tahlillarni, o'lchovlarni) o'tkazish harajatlari tekshirilayotgan xo'jalik faoliyati sub'ektlarining ishlab chiqarish chiqimlariga kiritiladi;

-mahsulotni yaratish, ishlab chiqarishga tayyorlash, tayyorlash, realizatsiya qilish (etkazib berish, sotish), undan foydalanish (uni ishlatish), mahsulotni saqlash, tashish va chiqindini foydali suratda ishlatish bosqichlarida, standartlar majburiy talablarining aniqlangan buzilishlarini bartaraf etish to'g'risida ko'rsatmalar berish;

-xo'jalik faoliyati sub'ekti tekshiruvdan bo'yin tovlangan taqdirda mahsulotni realizatsiya qilishni man etish huquqiga egadir.

Nazorat organlarining huquqiy mavqelari

Standartlarni nazorat qilish bo'yicha O'zbekiston Respublikasi va Qorakalpog'iston Respublikasi bosh davlat inspektorlari, standartlarni nazorat qilish bo'yicha viloyat, shahar bosh davlat inspektorlari:

-standartlar buzilishida aybdor bo'lgan xo'jalik faoliyati sub'ektlarining mansabdor shaxslarini ma'muriy javobgarlikka tortish;

-tekshirilgan mahsulotni u standartlarning majburiy talablariga nomuvofiq bo'lgan hollarda realizatsiya qilishni (etkazib berishni, sotishni), undan foydalanishni (uni ishlatishni) taqiqlash yoki to'xtatib qo'yish to'g'risida ko'rsatmalar berish;

-standartlarning majburiy talablariga nomuvofiq bo'lgan va davlat ro'yxatidan o'tkazilmagan import mahsulotni realizatsiya qilishni man etishda mutlaq huquqqa egadirlar.

Davlat inspektorlarining mahsulotni realizatsiya qilishni (etkazib berishni, sotishni) man etish yoki to'xtatib qo'yish to'g'risidagi ko'rsatmasini buzganlik uchun xo'jalik faoliyati sub'ektlari O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlarida belgilangan tartibda jarima to'laydilar.

Xo'jalik faoliyati sub'ektlari berilgan ko'rsatmalar va qarorlarni bajarmagan takdirlarida davlat inspektorlari zarur materiallarni prokuratura organlariga yoki sudga oshiradilar.

Davlat inspektorlari zimmlariga yuklangan majburiyatlarni bajarmagan yoki lozim darajada bajarmagan, davlat yoki tijorat sirini oshkor qilgan takdirlarida qonun hujjatlarida belgilangan javobgarlikka tortiladilar.

S i n o v s a v o l l a r i

- 1.Standartlashtirishning maqsad va vazifalari nimalardan iborat?
- 2.Standartlashtirish xizmati qanday ishlarni amalga oshiradi?

3. Respublikamizda standartlashtirishga oid qanday normativ hujjatlar mavjud?

4. O'z standart nima?

5. Standartlarni nazorat qilish bo'yicha bosh davlat inspektorlarining vazifalari nimalardan iborat?

16-ma'ruza

Mavzu: Sertifikatlashtirish (2-soat).

1. Maxsulot va xizmatlarni sertifikatlashtirish.

2. Sertifikatlashtirish bo'yicha asosiy atamalar va tushunchalar.

Maxsulot va xizmatlarni sertifikatlashtirish

O'zbekiston Respublikasi Oliy kengashining 1993 yil 28 dekabr qarori bilan «Mahsulotlar va xizmatlarni sertifikatlashtirish to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi qonuni amalga kiritildi.

Mazkur qonun O'zbekiston Respublikasida mahsulotlar, xizmatlar va boshqa ob'ektlarni (matnda bundan keyin «mahsulotlar» deb yuritiladi) sertifikatlashtirishning hukukiy, iqtisodiy va tashkiliy asoslarini, shuningdek sertifikatlashtirish ishtirokchilarining xuquqlari, majburiyatlari va javobgarligini belgilab beradi.

Sertifikatlashtirish bo'yicha asosiy atamalar va tushunchalar

Sertifikatlashtirish milliy tizimi-davlat miqyosidagi amal kiladigan, sertifikatlashtirish o'tkazishda o'z tartib va boshqaruv qoidalariga ega bo'lgan tizimdir.

Mahsulotlarni sertifikatlashtirish-mahsulotlarning belgilangan talablarga muvofiqligini tasdiqlashga oid faoliyatdir.

Muvofiqlik sertifikati-sertifikatlangan mahsulotning belgilangan talablarga muvofiqligini tasdiqlash uchun sertifikatlashtirish tizim qoidalariga binoan berilgan hujjatdir.

Muvofiqlik belgisi-muayyan mahsulot yoki xizmat aniq standartga yoki boshqa normativ hujjatga mos ekanligini ko'rsatish uchun mahsulotga yoki ko'rsatilgan xizmatga doir hujjatga qo'yiladigan, belgilangan tartibda ro'yxatga olingan belgidir.

Bir turdagi mahsulotlarni sertifikatlashtirish tizimi-ayni bir xil standartlar va qoidalar qo'llaniladigan muayyan mahsulotlar, ishlar yoki xizmatlarga taalluqli sertifikatlashtirish tizimi.

Sinov laboratoriyasini akkreditatsiya qilish-sinov laboratoriyasining muayyan mahsulot sinovini yoki muayyan sinov turini amalga oshirishga doir vakolatlarining rasmiy e'tirofi. Sertifikatlashtirish tizimlarida qatnashuvchi uchta tushuncha mavjud: sertifikatlashtirish tizimidan foydalanish, sertifikatlashtirish tizimida qatnashuvchi va sertifikatlashtirish tizimi a'zosi.

Sertifikatlashtirish tizimidan foydalanish deganda sertifikatlashtirish tizimining qoidalariga muvofiq guvohnoma talabgoriga berilgan sertifikatlashtirishdan foydalanish imkoniyati tushuniladi.

Sertifikatlashtirish tizimida qatnashuvchi deb ushbu tizimning koidalariga binoan faoliyat ko'rsatadigan, lekin tizimni boshqarish imkoniyatiga ega bo'lmagan sertifikatlashtirish idorasi tushuniladi.

Sertifikatlashtirish tizimi a'zosi deganda ushbu tizimning qoidalariga binoan faoliyat ko'rsatadigan va tizimni boshqarishda qatnashadigan sertifikatlashtirish idorasi tushuniladi.

Sertifikatlashtirish ikki xil bo'ladi: majburiy va ixtiyoriy.

Tashqi muhitga, inson salomatligiga ta'sir ko'rsatuvchi mahsulotlar, albatta, majburiy sertifikatlashtirishga mansub bo'ladi, qolgan mahsulotlarning sertifikatlashtirish ixtiyoriydir.

Majburiy sertifikatlashtirish deganda sertifikatlashtirish huquqiga ega bo'lgan idora tomonidan mahsulot, jarayon, xizmatning standartlardagi majburiy talablariga muvofiqligini tasdiqlash tushuniladi.

Ixtiyoriy sertifikatlashtirish deganda ishlab chiqaruvchi, bajaruvchi, sotuvchi, ta'minlovchi yoki iste'molchi talabi bilan ixtiyoriy ravishda o'tkaziladigan sertifikatlashtirish tushuniladi.

Sertifikatlashtirishning bozor iqtisodiyotiga o'tishdagi ahamiyatini **sertifikatlashtirishning** quyidagi **maqsad va vazifalari** yaqqol aks ettiradi:

- odamlarning hayoti, sog'ligi yuridik va jismoniy shaxslarning mol-mulki hamda atrof muhit uchun xavfli bo'lgan mahsulotlar realizatsiya qilinishini nazorat etib borish;
- mahsulotlarning jahon bozorida raqobat qila olishini ta'minlash;
- mamlakat korxonalari, qo'shma korxonalar va tadbirkorlar xalqaro miqyosidagi iqtisodiy, ilmiy-texnikaviy xamkorlikda va xalqaro savdo sotiqa ishtirok etishlari uchun sharoit yaratish;
- iste'molchini tayyorlovchining (sotuvchining, ijrochining) vijdotsizligidan himoya qilish;
- mahsulot tayyorlovchisi ta'kidlagan sifat ko'rsatkichlarini tasdiqlash.

Ushbu sertifikatlashtirishning maqsadlari va vazifalaridan ko'rinib turibdiki, bozor iqtisodiyotiga o'tishda, jahon bozorida tegishli o'rin egallashda, xalqaro savdo sotiqalarda ishtirok etishda albatta mahsulotlarni sifat ko'rsatkichlari, kolaversa sifat sertifikatlashtirishi muhim ahamiyat kasb etadi.

Xozirgi sharoitda chet mamlakatlar bilan savdoni, mamlakatlararo iqtisodiy aloqalarni, fan va texnikaning rivojlanishi uchun hamda chiqarilayotgan mahsulotlarni sifatini yaxshilash, ularning raqobatbardoshlik qobiliyatini oshirish uchun muntazam ravishda sinovlardan o'tkazish extiyoji ortib bormoqda. Sinovlarni ko'pincha uchinchi tomon deb ataluvchi shaxs yoki tashkilot amalga oshiradi. U ko'riladigan masalada qatnashayotgan tomonlar odatda ta'minlovchining (birinchi tomon) va haridorning (ikkinchi tomon) manfaatlarini himoya kilib, mutlaqo mustakil ravishda ish ko'radilar.

Uchinchi tomon tarafidan qilinadigan sertifikatlashtirish ishlab chiqaruvchilarning ishonchiga sazovor bo'lmoqda va shu sababli bunday yo'l keng qo'llanilib, salmoqli ravishda tarqalmoqda.

S i n o v s a v o l l a r i

- 1.Sertifikatlashtirishning maqsad va vazifalari nimalardan iborat?
- 2.Sertifikatlashtirish omillari deganda nimalar tushiniladi?
- 3.Sertifikatlashtirishning qanday sxemalari mavjud?
- 4.Majburiy va ixtiyoriy sertifikatlashtirish o'rtasida qanday farq bor?
- 5.Sertifikatlashtirish milliy tizimi nima?

17-ma'ruza

Mavzu: Sertifikatlashtirish tizimi (2-soat).

1. Sertifikatlashtirish omillari.
2. Sertifikatlashtirish sxemalari.
3. O'zbekiston Respublikasi sertifikatlashtirish milliy tizimi.

Sertifikatlashtirish omillari

Sertifikatlashtirish sohasidagi ishlarni amalga oshirishda quyidagi asosiy omillar hal qiluvchi o'rin tutadi:

- 1.Tashki va ichki bozordagi iste'molchining manfaatlariga mos keladigan maxsulot uchun mezonni to'g'ri tanlash.
- 2.Sertifikatlashtirish ishlarini o'tkazishda xaqqoniyat bo'lishligi.

Tashki savdo va xalqaro iqtisodiy aloqalar nuqtai nazaridan sertifikatlashtirish faoliyati mustaqil bo'lishi alohida ahamiyat kasb etadi. Sertifikatlashtirishni boshqarishni idora standartlashtirish idoralari hamda tijorat tashkilotlari yoki davlat muassasalari bo'lishi mumkin. Ular o'zlarining sinov o'tkazish laboratoriyalariga ega bo'lib, quyidagi ishlarni bajaradi:

- texnologik jarayonlarni turg'unligini ta'minlash;
- uchinchi tomon tarafidan bajariladigan sertifikatlashtirish tizimi o'z tarkibiga mahsulot sinovlarini olishi;
- yakka olinadigan mahsulot uchun amaliy va iqtisodiy talablarga javob beruvchi sertifikatlashtirish tizimini aniqlash;
- sertifikatlashtirish tartib, usullari va ishlashini boshqa sertifikatlashtirish tizimlari bilan taqqoslash;
- buyum (mol) yoki mahsulotlarni sertifikatlashtirish idorasi tomonidan xaqiqiyligini ko'rib chiqilganligi yoki ma'qullanganligini, tegishli markazlarda yoki sertifikatlashtirish laboratoriyalarda tekshirilganligini isbotlovchi belgi (tamg'a) bo'lishi, maxsus belgi, etiketkalar, hujjat-sertifikatlar yoki ro'yhati bo'yicha taqdimnomasi bo'lishi kerak.

Sertifikatlashtirish turli shakllarda tus olib, uni tayyorlash va o'tkazish uchun ayrim vazifalarni bajarilish tartibi o'z navbatida mahsulot turiga, qonunlar majmuining milliy xususiyatlariga va boshqa qator omillarga bog'lik bo'ladi.

Sertifikatlashtirishni tayyorlash va uni o'tkazish asosiy ishlari qatoriga:

- sertifikatlanuvchi maxsulotni tanlash;

- maxsulotga sertifikatlashtirishda belgilanadigan talablarni tavsiflarini tanlash;
- sertifikatlashtirish sinovlarini o'tkazish;
- muvofiqlik sertifikatini berish va muvofiqlik belgisi bilan maxsulotni belgilash (tamg'alash) lar kiradi.

Sertifikatlashtirish milliy tizimining me'yoriy hujjatlarida sertifikatlashtirishga tayyorgarlik ko'rish va uni o'tkazish tartiblari aniqlangan bo'lib, ular quyidagi bosqichlardan iborat:

- sertifikatlashtirish o'tkazishga talabnoma berish;
 - deklaratsiya-talabnoma bo'yicha karor kabul kilish;
 - namunalarni belgilash, ajratib olish va sinovlarni o'tkazish;
 - korxona yoki sifat tizimini sertifikatlashtirish;
 - olingan natijalarni taxlil kilish va muvofiqlik sertifikatini berish lozimligi hakida karor kabul kilish;
 - muvofiqlik sertifikatini berish va sertifikatlashtirilgan mahsulotlarni tizimlar davlat ro'yxatiga kiritish;
 - chet el yoki xalkaro idoralar tomonidan berilgan muvofiqlik sertifikatini tan olish;
 - sertifikatlashtirilgan mahsulotning tavsiflarini turg'unligi uchun tekshiruv nazoratini amalga oshirish;
 - sertifikatlashtirish natijalari hakida ma'lumot tayyorlash.
- Sertifikatlashtirish sifatli mahsulot uchun asosiy garovdir.

Sertifikatlashtirish sxemalari

Sertifikatlashtirish bo'yicha ISO tarkibidagi qo'mita tomonidan tayyorlangan hujjatda uchinchi tomon tarafidan amalga oshiriladigan sertifikatlashtirishni sakkizta sxemasi berilgan:

Birinchi sxema. Bu sxemada maxsus tasdiqlangan sinov tashkilotlar tomonidan mahsulot namunalari turlarini standart talabalariga muvofiqligini sinovdan o'tkazib namunani belgilangan talablarga muvofiqligi tasdiqlanadi xolos.

Ikkinchi sxema. Bu sxemada mahsulotning namuna turlarini maxsus tasdiqlangan sinov tashkilotlarida sinovdan o'tkazilib, so'ngra uning sifatini vaqti-vaqti bilan nazorat kilib boriladi.

Uchinchi sxema. Mahsulot namunalari turlari maxsus tasdiqlangan sinov tashkilotlarida o'tkaziladi, so'ngra sotuvchi yoki iste'molchiga yubormasdan turib vaqti-vaqti bilan namunalarning tekshiruvini nazorat kilishga asoslanadi. Agarda standartga muvofiqligi tasdiqlansa iste'molchiga jo'natiladi.

To'rtinchi sxema. Mahsulot namunalari xuddi 1-3 sxemadagi kabi sinovdan o'tkazishga asoslanib, so'ngra savdo shaxobchasidagi hamda ishlab chiqarishdan olingan namunalarning tekshirish nazoratini vaqti-vaqti bilan o'tkazish orqali mahsulotning sifati hisobga olinadi.

Beshinchi sxema. Xuddi to'rtinchi sxema kabi ishlar olib borilib, yana korxonada chiqaziladigan mahsulotning sifatini kerakli darajada bo'lishini ham nazorat qiladi.

Oltinchi sxema. Faqat korxonadagi mahsulotning sifatini ta'minlash bilan tizimni baholanishini o'tkazishga mo'ljallangan.

Ettinchi sxema. Mahsulotning har bir tayyorlangan to'dasidan sinovlarga tanlab olishga asoslangan. Tanlab olish sinovlarining natijalariga qarab to'dani ortish uchun qaror qabul qilinishi aniqlanadi.

Sakkizinchi sxema. Har bir tayyorlangan ayrim buyumning standartlar talabiga muvofiqligi sinovlar o'tkazib aniqlanadi. Bu sxema bo'yicha sertifikatlashtirish qimmatbaho metallardan va ular qotishmalaridan tayyorlangan mahsulotlarga ko'proq qo'llaniladi.

O'zbekiston Respublikasi sertifikatlashtirish milliy tizimi

O'zbekiston Respublikasi sertifikatlashtirish milliy tizimining tashkiliy tuzilish quyidagilardan iborat:

- O'zbekiston Respublikasining sertifikatlashtirish bo'yicha milliy idorasi;
- bir xil maxsulotni sertifikatlashtirish bo'yicha milliy idorasi;
- bir xil maxsulotni, sifat tizimini va ishlab chiqarishlarni sertifikatlashtirish bo'yicha akkreditlangan idoralari;
- akkreditlangan mustaqil sinov laboratoriyalari.

Vazirlar Mahkamasining qaroriga binoan sertifikatlashtirish milliy idorasi qilib «O'zstandart» belgilangan. Uning tarkibida 26-ta bo'lim, sektor, laboratoriya, guruhlar, 14-ta viloyat markazlari, ilmiy-tadqiqot instituti, «Etalon» O'zICHB va «Standartlar» do'koni mujassamlashgan.

O'zstandartga qarashli turli soha va tarmoqlarni o'z ichiga olgan, bir xil nomdagi bo'limlar ham bor. Bularga standartlar va mahsulotni sertifikatlashtirish bo'yicha davlat nazorati va o'lchash vositalarini davlat qiyoslovidan o'tkazish va attestatlash sohaviy bo'limlari kiradi.

Standartlar va mahsulotni sertifikatlashtirish bo'yicha davlat nazorati sohaviy bo'limlar: og'ir sanoat, mashinasozlik, yengil sanoat, mahalliy sanoat hamda agrosanoat kompleksi doirasida o'z faoliyatini amalga oshiradi.

O'zstandartning ilmiy-uslubiy markazi-O'zTMTI tayinlangan.

Sertifikatlashtirish milliy idorasi quyidagi asosiy yo'nalishlar bo'yicha o'z faoliyatini amalga oshiradi:

- Respublikada sertifikatlashtirishni qo'llash va takomillashtirishning umumiy siyosatini ishlab chiqish, qonun chiqaruvchi va ijro etuvchi tegishli davlat idoralari bilan aloqalarni o'rnatish;
- sertifikatlashtirish masalalari bo'yicha boshqa mamlakat va xalqaro tashkilotlarning vakillari bilan o'zaro aloqalarni o'rnatish, bu tashkilotlar faoliyatida O'zbekiston Respublikasining qatnashishini ta'minlash;
- sertifikatlashtirishda yagona qoida va ish tartiblarini belgilash, bularga rioya qilishning nazorati, sertifikatlashtirish natijalari bo'yicha hujjatlarni ma'lumot bilan ta'minlash.

Vazirlar Mahkamasi qarorini bajarish yo'lida O'zstandart viloyat markazlarini (SMSXM) tuzib, ularning ishlariga har taraflama ko'mak ko'rsatmoqda. 1993 yili «Mahsulotlar va xizmatlarni sertifikatlashtirish to'g'risida» qonun chiqdi, bu qonun asosida butun ishlar qayta ko'rib chiqildi.

S i n o v s a v o l l a r i

1. Sertifikatlashtirishning maqsad va vazifalari nimalardan iborat?
2. Sertifikatlashtirish omillari deganda nimalar tushiniladi?
3. Sertifikatlashtirishning qanday sxemalari mavjud?
4. Majburiy va ixtiyoriy sertifikatlashtirish o'rtasida qanday farq bor?
5. Sertifikatlashtirish milliy tizimi nima?

18-ma'ruza

Mavzu: Sifat tizimlari va sifat boshqaruv (2-soat)i.

1. Maxsulot sifati va uning ko'rsatkichlari.
2. Sifat tizimlari. Maxsulot sifatini boshqarish.
3. Ekspert-auditorlar.

Mahsulot sifati va uning ko'rsatkichlari

Mahsulot deganda mehnat faoliyati jarayonining moddiylashtirilgan natijasi tushunilib, u foydali xossalarga ega bo'ladi, aniq ishlab chiqarish jarayonlarida olinadi va muayyan jamoa va shaxsiy xarakterli ehtiyojlarni qanoatlantirish uchun mo'ljallanadi.

Maxsulot sifati deganda, uning vazifasiga binoan muayyan ehtiyojlarni qanoatlantirishga yaroqligini belgilaydigan xossalar yig'indisi tushiniladi.

Maxsulot belgisi deganda, maxsulotning har qanday xossalari va holatlarining miqdoriy va sifat tavsiflari tushiniladi.

Maxsulotning sifat ko'rsatkichi deb maxsulot sifatiga kiruvchi bitta yoki bir necha xossaning miqdoriy tavsifi, uning yaratilishi va ishlatilishi yoki iste'moldagi muayyan sharoitlarda qo'llanilishining ko'rinishiga aytiladi.

Sifati ko'rsatkichlari quyidagi asosiy talablarga javob berishi lozim:

- turg'unlik bilan;
- ishlab chiqarish samaradorligin rejali oshishiga yordam berish;
- fan va texnika yutuqlarini inobatga olish;
- muayyan vazifasiga ko'ra ma'lum ehtiyojlarini qondirishga layoqatligini ifodalovchi maxsulotning hamma xossalarini tavsiflaydi.

Sifat tizimlari

Sifat tizimi deganda, tashkiliy tuzilishi, mas'uliyati, ish tartibi, jarayonlar, resurslar yig'indisi bo'lib, sifatning umumiy boshqaruvining amalga oshirilishi tushiniladi.

Maxsulot sifatiga ta'sir etuvchi omillarni to'rt toifaga, ya'ni texnikaviy, tashkiliy, iqtisodiy va ijtimoiylarga bo'lish mumkin.

Mahsulot sifatini tashkil topishi, uning hamma hayotiy bosqichlarida-tadqiqot va loyihalash ishlarida, ishlab chiqarishda, muomilada, iste'molda yoki ishlatilishda namoyon bo'ladi.

Sifatni har tomonlama o'z ichiga oluvchi, uning hamma tomonlarini ta'minlovchi hamda mahsulotning barcha hayotiy bosqichlarini qamrab oluvchi faoliyat sifat tizimlarini bildiradi.

Sifat tizimlarida mahsulot sifatini baholashning uslubiy asoslariga, ayniqsa, mahsulotni majburiy va ixtiyoriy sertifikatlashtirishda alohida talab qo'yiladi, ya'ni:

- mahsulotning iste'moldagi hamma xossalarni kompleks taxlil qilinishi, xolisona baholanishi, xavfsizligi va ekologik tozaligini namoyon bo'lish imkoniyati;
- keltirilgan baholanishga asoslanib, iste'molchi tomonidan mahsulotning ishlatishdagi va ekologik tozaligidagi xavfdan hamma mahsulot va uning sifatini noto'g'ri baholanish xavfidan ijtimoiy himoya qilishga zamin yaratish.

Maxsulot sifatining darajasini baholashda turli usullardan foydalaniladi: differentsial, kompleks, aralashgan va statistik.

Differentsial usul deb, maxsulotning sifatini birgina ko'rsatkichidan foydalanishga asoslangan maxsulot sifatini baholash usuliga aytiladi.

Kompleks usul deb maxsulot sifatini kompleks ko'rsatkichlarini ko'llanishiga asoslangan maxsulot sifatini baholash usuliga aytiladi.

Aralashgan usulda bir vaqtning ichida ham birgina ko'rsatkichidan, ham kompleks ko'rsatkichlaridan foydalanib maxsulotning sifati baholanadi.

Statistik usul bilan maxsulotning sifatini baholashda matematik statistika usullaridan foydalaniladi.

Mahsulot sifatini oldindan aytib berish deganda berilgan vaqtda yoki berilgan vaqt oralig'ida erishilishi mumkin bo'lgan mahsulot sifati ko'rsatkichlarining imkoniy qiymatlarini aniqlanishi tushuniladi.

Mahsulot sifatini rejalashtirish deganda mahsulotni chiqarish bo'yicha berilgan vaqt ichida yoki berilgan vaqt oralig'ida kerakli sifat ko'rsatkichlarining qiymatlari bilan asoslangan topshiriqni belgilash tushuniladi.

Maxsulot sifatini boshqarish

Mahsulot sifatini bir me'yorda bo'lishini ta'minlashda maxsulot sifatini boshqarish alohida o'rin egallaydi.

Maxsulot sifatini boshqarish deganda maxsulotni yaratishda, uning kerakli sifatini ta'minlash va me'yorida bo'lib turish maqsadida amalga oshiriladigan harakatlar tushuniladi.

Maxsulot sifati jarayonlarning qanday tashkil etilganligiga, ularni qanday me'yorda ishlashiga, nazorat o'lchash asboblarning naqadar tekis ishlashiga va shu jarayonlarda ishlayotgan xodimlarning malakasiga so'zsiz bog'likdir.

Mahsulot sifatini boshqarish jarayoni boshqarishning umumiy nazariyasiga binoan quyidagi ishlardan tashkil topadi:

- boshqarish rejasini ishlab chiqish;
- mahsulot sifatini oshirishni rejalashtirish;
- mahsulot sifatiga ta'sir etuvchi har qanday ob'ektning xolati xaqida axborotlar olish va taxlil qilish;
- sifatni boshqarish bo'yicha qaror qabul qilish va ob'ektga ta'sir etish usulini tayyorlash;

-ta'sir etadigan boshqaruvchi ko'rsatmalar berish;
-boshqaruvchi ko'rsatmalar berish natijasida ob'ektdagi sifatning o'zgarishi xaqida axborotni olish va taxlil qilish.

Mahsulot ishlab chiqarilishida, ayniqsa yangi mahsulot bilan bog'lik bo'lsa, turli xil muammolar paydo bo'ladi, bu va shunga o'xshash muammolarni tezkorlik bilan hal qilishda mahsulot sifatini boshqarish tizimlari va uni boshqaruvchi idoralari hal qiluvchi vazifani bajaradi.

Mahsulot sifatini oshirishda standartlashtirish va sertifikatlashtirish faoliyatining roli kattadir, chunki xar qanday texnologik jarayonlarni bir me'yorda ishlashi, ularni xar bir bosqichida me'yoriy hujjatlarning bajarilishiga qanchalik rioya qilishini, jamoaning mehnat va texnologik intizomi hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Ekspert-auditorlar

Sertifikatlashtirish bilan bog'lik bo'lgan faoliyatda faol qatnashuvchi shaxs bu ekspert-auditoridir. U odatda sifat tizimlarini, ishlab chiqarishni va mahsulotni sertifikatlashtirishda sinov laboratoriyalarini akkreditlashda va boshqa ishlarda qatnashishi mumkin.

Ekspert-auditor deb, sertifikatlashtirish sohasida mussasa va korxonalar faoliyatini baholash va nazorat qilish huquqiga ega bo'lgan attestatlangan shaxsga aytiladi.

Ekspert-auditor sifatida O'zstandart tomonidan belgilangan tartibda attestatlangan fan, sanoat, maishiy-xizmat, institutlar va boshqa tashkilotlarning vakillari ham bo'lishi mumkin.

Ekspert-auditor quyidagi vazifalarni bajaradi:

- mahsulot, jarayon, xizmatlarni, sifat tizimlarini va ishlab chiqarishni sertifikatlashtirish;
- sertifikatlashtirilgan mahsulot, jarayon va xizmatlarning tavsiflarini hamda sertifikatlashtirilgan sifat tizimlarini va ishlab chiqarishning turg'unligini nazorat qilish;
- sertifikatlashtirish bo'yicha akkreditlash idoralari, sinov laboratoriyalarini (markazlarini) va ularning faoliyatini nazorat qilish;
- sertifikatlashtirishda tavsiyalar berish.

Ekspert-auditor o'z faoliyatini sertifikatlashtirish milliy idorasi, bir turdagi mahsulotni sertifikatlashtirish idoralari, sifat tizimlarini va ishlab chiqarishni sertifikatlashtirish doirasida amalga oshiradi.

Ekspert-auditor muayyan talablarga javob berishi lozim:

- to'liq oliy ma'lumotli va sertifikatlashtirish sohasida yetarli bilimga ega bo'lib, faoliyati sertifikatlashtirishning ma'lum turi bo'yicha attestatlangan bo'lishi kerak;
- oliy o'kuv yurtini tamomlagandan so'ng kamida 5 yillik amaliy stajga ega bo'lishi, shundan kamida 3 yili standartlashtirish, metrologiya, sinovlar, sifatini boshqarish va ta'minlash sohalarida ishlagan bo'lishi kerak.

Ekspert-auditor chuqur bilimli, tadbirkor bo'lmog'i lozim. U quyidagi sohalar bo'yicha bilimlarni mukammal egallagan bo'lishi shart:

- Respublika sertifikatlashtirish milliy tizimining qoida va tartiblari;
- sertifikatlashtirish o'tkazish bo'yicha bilimlar va me'yoriy hujjatlarni tushunish;
- sertifikatlashtirish va akkreditlash bo'yicha asosiy ishlar mazmuni;

- sertifikatlashtirish va akkreditlash bo'yicha iqtisodiy va huquqiy asoslari;
- mamlakat ichidagi va chet ellardagi sertifikatlashtirish va akkreditlash tajribasi;
- standartlashtirish, metrologiya va sifat tizimlarining asoslari;
- tekshiruv o'tkazish va sifatini boshqarishning statistik usullari.

Ekspert-auditor tahlil qilish, mintakaviy asoslash, o'zining fikrini qattik va asoslangan holda himoya qilishlik, ijodiy qobiliyatga va murakkab vaziyatda to'g'ri qaror qabul qilish xususiyatlariga ega bo'lish va sh.k. boshqa fazilatlarga ega bo'lishi kerak.

S i n o v s a v o l l a r i

- 1.Maxsulot sifati nima?
- 2.Maxsulot sifatiga ta'sir etuvchi qanday omillar mavjud?
- 3.Maxsulot sifatining darajasini baholashda qanday usullardan foydalaniladi?
- 4.Maxsulot sifatini boshqarish deganda nimani tushinasiz?

1.2. Amaliy mashg'ulotlar

Asosiy qoida va tushunchalar

O'lchash vositalarini tayyorlash va o'lchash axborotlarini olish uchun ularni qo'llash hamda shu borada yuzaga keladigan ilmiy masalalar bilan shug'ullanuvchi fan va sohaga o'lchash texnikasi sohasi deb ataladi.

Fizik kattaliklarni o'lchash- o'lchanayotgan kattaliklarni shartli ravishda o'lchov birligi sifatida qabul qilingan xuddi shu jinsdagi kattalik bilan taqqoslash demakdir. SHuning uchun ham berilgan kattaliklarni uning o'lchash birligi deb qabul qilingan qiymati bilan solishtirish jarayoniga ***o'lchash*** deb ataladi.

Metrologiya- o'lchash, usul va vositalarning birligini va talab qilingan aniqlikka erishish yullarini ta'minlaydigan fan.

O'lchash- maxsus texnik vositalar yordamida fizik kattaliklar qiymatlarini tajriba yuli bilan topish demakdir.

O'lchanayotgan kattaliklarni o'lchov birligi yoki o'lchov bilan taqqoslash uchun mo'ljallangan moslama ***o'lchash asbobi*** deb ataladi.

O'lchov birligi- o'lchash natijasi ko'rsatilgan birlikda ifodalangan va o'lchash xatoligi berilgan ehtimollikda ma'lum bo'lgan o'lchash xolatidir.

O'lchash aniqligi- o'lchash kattaligining xaqiqiy qiymatlariga o'lchash natijalarini yaqinligini aks ettiruvchi o'lchash sifatidir.

Fizik kattaliklarni elektr o'lchash vositalari yordamida o'lchash elektr o'lchash deyiladi va u hozirgi vaqtda elektr va noelektr kattaliklarni o'lchashda keng ko'lamda qo'llaniladi. Buning boisi shundaki, bu usul qo'llanilganda elektr o'lchashlarni masofadan turib, yuksak aniqlik va o'ta sezgirlik bilan amalga oshirish imkoniyati mavjud. Haqiqatdan ham qurilmalarning ish xolatini muttasil ravishda kuzatib borish, iste'molchilardagi elektr parametr va kattaliklarni hisobga olish maqsadida elektr zanjirlariga har xil elektr o'lchash asboblari ulanadi. Bu asboblarda tok kuchi, kuchlanish, qarshilik, quvvat, chastota, sarflangan elektr quvvati va xakozolarni o'lchaydi.

1-Amaliy mashg'ulot

Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish meyoriy xujjatlari

O'lchash asboblarning ishonchliligi xalq xo'jaligining barcha sohalarida katta ahamiyatga egadir. Tayyor mahsulotning sifati unda ishlatilayotgan materiallar va komponentlari sifati bilan, detal va qismlarni yasashda texnologik rejimga rioya qilish darajasiga va yigish sifatiga bog'liq bo'ladi.

Ishlab chiqarishda mahsulot sifatini boshqarish tizimining ajralmas qismi bo'lib metrologik ta'minot hisoblanadi. Metrologik ta'minot deganda etalonlar, o'lchovlar, attestatsiyalangan namunaviy o'lchash vositalari va qonunlashtirilgan tekshiruv usullari va o'lchashlar birligini ta'minlaydigan standartlar, uslubiy ko'rsatmalar borligi tushiniladi.

O'lchashlar jarayonlari va o'lchash vositalarining turli tumanligi, ko'payib borishi, hamda o'lchanadigan fizik kattaliklarning kulamini kengayib borishi hozirgi zamon o'lchash texnikasini ishlab chiqarishga va metrologiya xizmatiga, ilmiy va tizimli yondoshishni talab kilmokda.

O'zbekiston Respublikasining «Metrologiya to'g'risida» gi 1993 yil 28dekabr qonuniga binoan metrologiya bo'yicha milliy organ O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasi xuzuridagi O'zbekiston davlat standartlash, metrologiya va sertifikatsiya «O'zstandart» metrologiyaga oid faoliyatni davlat tomonidan boshqarishini amalga oshiradi.

«O'zstandart» vakolatiga quyidagilar kiradi:

- metrologiyaga oid faoliyatni mintaqalararo va tarmoqlararo muvofiklashtirish; fizik o'lchash birligi etalonlarini yaratish, tasdiqlash, saqlash va qo'llash qoidalarini belgilash;
- o'lchash vositalari, usullari va natijalariga quyiladigan umumiy metrologik talablarni aniqlash;
- davlat metrologiya tekshiruvi va nazoratini amalga oshirish;
- metrologiya sohasida ilmiy va muhandis-texnik kadrlar tayorlash;
- O'zbekiston Respublikasining metrologiya sohasidagi xalqaro shartnomalariga rioya etishi ustidan nazoratni amalga oshirish;
- metrologiya masalalari bo'yicha xalqaro tashkilotlar faoliyatida qatnashish.

O'zstandart boshchilik qatnaigan davlat metrologiya xizmatiga Korakalpogiston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahridagi davlat metrologiya xizmati organlari kiradi. Davlat metrologiya xizmati organlari davlat metrologiya tekshiruvi va nazoratini, shuningdek faoliyatning boshqa turlarini amaldagi qonun xujjatlariga muvofik amalga oshiradi.

O'zstandartning ilmiy-uslubiy markazi etib O'zbekiston standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish va mahsulot sifatini boshqarish sohalaridagi tadqiqot va mutaxassislar tayorlash instituti O'zTMTI tayinlangan. Bu institut ushbu sohalar bo'yicha bir qancha bo'limlar va laboratoriyalarga ega bo'lib ilmiy, tadqiqot va uslubiy ishlarni rivojlanishida asosiy baza bo'lib hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Oliy Kengashi «Standartlashtirish to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi qonunini amalga kiritish tartibi haqida 1993 yil 28 dekabrda qaror qabul qildi.

Qarorda quyidagilar aks ettirildi:

- «Standartlashtirish to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi qonuni e'lon qilingan kundan e'tiboran amalga kiritilsin.
- O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi uch oylik muddat ichida: O'zbekiston Respublikasining qonunlarini «Standartlashtirish to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi qonuniga muvofiq holga keltirish haqidagi takliflarni O'zbekiston Respublikasi Oliy Kengashiga kiritсин;
- O'zbekiston Respublikasi hukumatining qarorlarini «Standartlashtirish to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi qonuniga muvofiq holga keltirilsin.

-Belgilab qo'yilsinki, O'zbekiston Respublikasining qonun hujjatlari «Standartlashtirish to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi qonuniga muvofiqlashtirilgunga qadar O'zbekiston Respublikasi amaldagi qonun hujjatlarining mazkur qonunga zid kelmaydigan qismi qo'llanaveradi.

O'zbekiston Respublikasining «Standartlashtirish to'g'risida»gi qonuni IY bo'lim va 12-ta moddadan tashkil topgan bo'lib Respublikada standartlashtirishga oid barcha tegishli masalalar yoritilgan. Qonunda umumiy qoidalar, standartlashtirishga doir normativ hujjatlar, standartlar ustidan davlat nazorati, davlat yo'li bilan standartlashtirish va nazorat qilishga doir ishlarning moliyaviy ta'minoti bo'limlariga katta e'tibor berilib Respublikada standartlashtirishni tashkil qilish uchun yetarli ko'rsatmalar berilgan.

O'tilgan mavzularda qonunning asosiy moddalari tegishli darajada o'rganib chiqilganini inobatga olib quyidagilarga to'xtalib o'tamiz.

Xalqaro shartnomalar va bitimlar moddasida basharti xalqaro shartnoma yoki bitimda O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlarida ta'riflanganidan o'zgacha qoidalar belgilangan bo'lsa, u holda xalqaro shartnoma yoki bitim qoidalari qo'llanilishi keltiriladi. 6-moddada, normativ hujjatlarning toifalari va ularga qo'yiladigan asosiy talablarda normativ hujjatlarga katta e'tibor qaratilgan, ayniqsa:

- xalqaro (davlatlararo, mintaqaviy) standartlar va xorijiy mamlakatlarning milliy standartlari, shuningdek xalqaro qoidalar va normalar O'zbekiston Respublikasi ishtirok etgan shartnoma yoki bitimlarga muvofiq qo'llanilishi;

- standartlashtirishga doir normativ hujjatlar vatanimiz hamda chet el fan va texnikasining zamonaviy yutuqlariga asoslangan va O'zbekiston Respublikasining qonun hujjatlarga muvofiq bo'lishi;

- normativ hujjatlarsiz mahsulot ishlab chiqarish va realizatsiya qilishga yo'l qo'yilmasligi;

- import mahsulot, basharati u O'zbekiston Respublikasida amal qilayotgan standartlarning majburiy talablar qismiga muvofiqligi tasdiqlanmagan bo'lsa, yetkazib berilishi va belgilangan maqsadda ishlatilishi mumkin emasligi va sh.k. normativ hujjatlarga tegishli masalalar qonunlashtirilgan.

«Standartlashtirish to'g'risida»gi qonun qoidalari buzilishida aybdor bo'lgan yuridik va jismoniy shaxslar, shuningdek davlat boshqaruv organlarining mansabdor shaxslari amaldagi qonun hujjatlariga muvofiq javobgarlikka tortilishlari qonunning 10-moddasida keltirilgan.

O'zbekiston Respublikasi Oliy kengashining 1993 yil 28 dekabr qarori bilan «Mahsulotlar va xizmatlarni sertifikatlashtirish to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi qonuni amalga kiritildi.

Mazkur qonun O'zbekiston Respublikasida mahsulotlar, xizmatlar va boshqa ob'ektlarni (matnda bundan keyin «mahsulotlar» deb yuritiladi) sertifikatlashtirishning huquqiy, iqtisodiy va tashkiliy asoslarini, shuningdek sertifikatlashtirish ishtirokchilarining xuquqlari, majburiyatlari va javobgarligini belgilab beradi.

S i n o v s a v o l l a r i

1. Metrologiya, standartlash va sertifikatlashtirish qanday fan va nimani o'rgatadi?
2. Standartlashtirish Xalqaro Assotsiatsiyasining vazifalari nimalardan iborat?
3. Metrologik ta'minot nima?
4. O'zstandart vakolatiga nimalar kiradi?
5. Korxona va muassasalar metrologiya xizmati vazifalari nimalardan iborat?

2-Amaliy mashg'ulot

Davlat metrologiya nazorati va tekshiruvi

Metrologiya nazorati uchta formada amalga oshiriladi:

1. O'lchash vositalarini tekshirish, ularning qo'llashga yaroqliligini aniqlash uchun o'tkaziladi. Barcha o'lchov vositalari majburiy tarzda tekshiruvdan o'tkazilishi kerak. Tekshiruv Davlat va tarmoq tekshiruviga o'lchash birligini ta'minlashda aloxida muxim ahamiyatga ega bo'lgan o'lchash vositalari jalb etiladi.

Masalan: namunaviy o'lchash vositalari, moddiy qiymatliklarni hisobga olish vositalari, sog'liqni saqlash, mehnat xavfsizligi va bezararligi sohalarida qo'llaniladigan ishchi o'lchash vositalari kiradi. Boshqa o'lchash vositalari tarmoqlari tekshiruviga kiradi.

O'lchash vositalarining **tekshiruvini** to'rt turga bo'lish mumkin:

-birlamchi tekshiruv-o'lchash vositasini ishlab chiqarishdan yoki ta'mirlashdan so'ng amalga oshiriladi;

-davriy tekshiruv-ma'lum bir tekshiruv intervalida o'lchash vositasini ekspluatatsiya davrida o'tkaziladi;

-navbatsiz tekshiruv o'lchash vositasining ishga yaroqliligiga ishonch xosil qilish uchun zarurat tug'ilganda davriy tekshirish muddatidan qat'iy nazar o'tkaziladi;

-inspektsiyalik tekshiruv metrologik reviziya o'tkazilganda amalga oshiriladi.

2.Metrologik reviziyaning maqsadi o'lchash vositalarining va qo'llanilayotgan o'lchash usullarining xalq xo'jaligi talablariga va ishlab chiqarishni metrologik ta'minlash darajasiga shu jumladan o'lchashlarni normalangan aniqlikda o'tkazish talablariga javob berishni aniqlashdan iborat. Metrologik reviziya yasash, ta'mirlash, ekspluatatsiya qilish, saqlash va sotish bilan shugullanadigan korxonalarning o'lchash vositalari ustidan o'tkaziladi.

3.Metrologik ekspertiza davlat metrologiya xizmati idoralari tomonidan vakolatlangan shaxslar tomonidan o'lchash vositalarini ekspert baholash, ularni tekshiruvini va qo'llanishi tugriligini aniqlash maqsadida o'tkaziladi. Ekspertiza metrologik xususiyatlari, tekshirish vositalari va usullari, ularning yaroqliligi ustidan tortishuv (sporno'y) masala ko'tarilganda o'tkaziladi.

Metrologiyaning xuquqiy asoslari O'zbekiston Respublikasining «Metrologiya to'g'risida»gi qonuni va tegishli shu sohadagi Davlat tomonidan chiqarilgan qonun va xujjatlar bilan belgilanadi. Respublikamizda ishlab chiqarilgan yoki chetdan import

bo'yicha olib kelingan o'lchash asboblari davlat standartlaridan yoki metrologik attestatsiyadan o'tkazilishi lozim. Boshqa davlatlarda amalga oshirilgan o'lchov vositalarini tekshirish natijalari xalqaro shartnomalar va bitimlar asosida e'tirof etiladi.

Ushbu qonunning qoidalari, shuningdek metrologiya normalari va qoidalari buzilishida aybdor bo'lgan O'zbekiston Respublikasining yuridik va jismoniy shaxslari, davlat boshqaruv organlari amaldagi qonun xujjatlariga muvofik javobgar bo'ladilar.

Davlat metrologiya xizmatining ikkinchi pogonasida korxona va muassasalardagi metrologiya xizmati bo'limlari turadi. Ularning vazifasiga quyidagilar kiradi:

- qo'llanilayotgan o'lchash vositalarini o'z vaqtida tekshiruvdan o'tkazishni tashkil qilish va saqlash;
- qo'llanilayotgan o'lchash vositalarini ekspluatatsiya qilishni nazorat qilish;
- ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini nazorat qilishda ishlatilayotgan o'lchov asboblari nazorat qilish;
- metrologiya sohasida yangi texnika va texnologiyalarni ishlab chiqarishga joriy qilish;
- metrologiya sohasida yukori tashkilot va idoralarning ko'rsatmalarini o'z vaqtida amalga oshirish.

Korxona va muassasalarning metrologiya xizmati mustaqil tizimdagi bo'lim bo'lib, korxona raxbari buyrug'i bilan tashkil qilinadi. Metrologiya xizmatiga bosh metrolog raxbarlik qiladi. Bu bo'lim korxona yoki tashkilotning bosh muhandisiga yoki ilmiy ishlar bo'yicha boshliq movuniga bo'ysinadi. Ko'p korxonalarda metrologiya xizmati tarkibiga «nazorat o'lchov asboblari va avtomatika» bo'limi ham kiradi.

Davlat **metrologiya tekshiruvi va nazoratini ob'ektlari** bo'lib quyidagilar hisoblanadi:

- etalonlar;
- o'lchash vositalari;
- moddalar va materiallar tarkibi hamda xossalarning standart namunalari;
- axborot o'lchov tizimlari;
- o'lchashlarni bajarish uslubiyotlari.

Davlat metrologiya tekshiruvi va nazoratni tadbiq etish doiralari ko'lami juda kengdir, chunki amaliyotda metrologiya xizmati joriy etilmagan xalq xo'jaligining biror sohasi yuk.

Davlat **metrologiya tekshiruvi nazorati** turlariga quyidagilar kiradi:

- o'lchov asboblari (vositalari) sinash;
- o'lchov asboblari (vositalari) tekshiruvdan o'tkazish;
- yuridik va jismoniy shaxslarni o'lchov vositalari tayorlash, tekshiruvdan o'tkazish, ta'mirlash, kalibrlash va sotish xuquqini beradigan litsenziyalar bilan ta'minlash;
- o'lchov vositalarining xolatini va qo'llashini tekshirish;
- o'lchovlarning bajarilish uslubiyotlarini tekshiruvdan o'tkazish.

Sinov savollari

1. Metrologiya, standartlash va sertifikatlashtirish qanday fan va nimani o'rgatadi?
2. Standartlashtirish Xalqaro Assotsiatsiyasining vazifalari nimalardan iborat?
3. MOZM faoliyatining asosiy yo'nalishlari nimalardan iborat?
4. Xalqaro elektrotexnika komissiyasining vazifalari nimalardan iborat?
5. EOK ning faoliyati nimalardan iborat?
6. Metrologiya nima?

5-Amaliy mashg'ulot

Tasodifiy xatoliklar va ularni baholash, o'lchash natijalarini qayta ishlash

O'lchash xatoliklarini baholash to'g'risida gapirilganda, agarda o'lchash natijalaridan tajriba davomida muntazam xatoliklarni chiqarib tashlagan bo'lsak, u xolda qator kuzatishlar va o'lchashlar natijasi xatoligini ehtimolan baholash mumkin. qator kuzatishlar natijalarining o'lchanayotgan kattalikning chin qiymatiga eng yaqini bo'lib kuzatishlarning o'rtacha arifmetigi hisoblanadi:

$$A_{ur} = (a_1 + a_2 + \dots + a_n) / n$$

bu yerda: a_i ($i=1, 2, 3 \dots n$)-ayrim kuzatishlar natijalari; n - kuzatishlar soni.

Ayrim kuzatishlar natijalari bilan arifmetik o'rtacha orasidagi aymaga kuzatishlar natijasining og'ishi deyiladi:

$$R_i = a_i - A_{ur} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

bu yerda $\sum_{i=1}^n R_i = 0$ bo'lishini kayd qilish kerak.

Aynan bir kattalikni o'lchashda takroriy o'lchashlar olib borilsa, o'lchash natijalarining bir-biridan farq qilishi kuzatiladi, bu farq aytganimizdek tasodifiy xatoliklar evaziga sodir bo'ladi. Tasodifiy xatoliklar qandaydir qonuniyat bo'yicha taqsimotga ega bo'ladilar.

O'rtacha kvadratik og'ish kichik bo'lsa, shunchalik kichik xatoliklar tez-tez uchrab turadi. Ehtimollar nazariyasiga asosan o'rtacha kvadratik og'ishni kuzatish natijalarining og'ishi orkali ifoda etish mumkin:

$$\sigma = \sqrt{(P_1^2 + P_2^2 + \dots + P_n^2) / (n-1)} = \sqrt{\sum P_i^2 / (n-1)} ;$$

Agarda tasodifiy xatoliklar normal taqsimot qonuniga oid taqsimlangan bo'lsa o'rtacha arifmetik qiymatning o'rtacha kvadratik xatoligi quyidagi formula bilan topiladi:

$$S = \sqrt{(P_1^2 + P_2^2 + \dots + P_n^2) / n(n-1)} = \sigma / \sqrt{n} ;$$

Bu ifodadan ko'rinib turibdiki, takroriy o'lchashlar sonininig usishi o'lchash natijasining o'rtacha kvadratik xatoligining kamayishiga olib keladi.

Masala: O'zgarmas tok zanjiridagi izlanayotgan elektr tokning mikdori i-marta o'lchanib, olingan natijalar 3.1-jadvalga yozilgan. Ushbu o'lchash natijalarini metrologik jixatdan ishlang va tok kuchini natijaviy qiymatini aniqlang.

Echilishi:

O'lchash kattaligining xakikiy qiymatini ma'lum bir nuktasidagi qiymatini, ya'ni kuzatish natijalarining o'rtacha arifmetik qiymatini hisoblaymiz:

$$I_{ur} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i = \frac{1}{15} \sum_{i=1}^{15} I_i = \frac{1}{15} \cdot 38,1045 = 2,5403 \quad (A)$$

Kuzatish natijalarining tasodifiy og'ishini hisoblaymiz va 3.2-jadvalning 3 chi ustuniga yozamiz:

$$\rho_i = I_i - I_{ur}$$

Tasodifiy og'ishning kvadratini hisoblaymiz va 3.2-jadvalning 4 chi ustuniga yozamiz:

$$\rho_i^2 = (I_i - I_{ur})^2$$

Kuzatish natijalarining o'rtacha kvadrati og'ishining nuqtaviy qiymatini hisoblaymiz:

$$S_I = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (I_i - I_{yp})^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \rho_i^2} = \sqrt{\frac{1}{15-1} \cdot 2974 \cdot 10^{-8}} = 14,5749 \cdot 10^{-4} \quad (A)$$

Kuzatish natijalarining o'rtacha kvadratik og'ishini hisoblaymiz:

$$S_{I_{ur}} = \frac{S_I}{\sqrt{n}} = \frac{14,5749 \cdot 10^{-4}}{\sqrt{15}} = 37632,068 \cdot 10^{-4} \quad (A)$$

3.1-Jadval

O'lchash natijalari		Hisoblash natijalari			
i	I _i (A)	ρ _i ·10 ⁻⁴	ρ _i ² ·10 ⁻⁸	I _{ur} (A)	S _I ·10 ⁻⁴ (A)
1	2,5413	10	100	2,5403	14,5749
2	2,5419	16	256		
3	2,5420	17	289		
4	2,5400	-3	9		
5	2,5398	-5	25		
6	2,5386	-17	289		
7	2,5373	-30	900		
8	2,5388	-15	225		
9	2,5381	-22	484		
10	2,5396	-7	49		
11	2,5408	5	25		
12	2,5414	11	121		
13	2,5415	12	144		
14	2,5410	7	49		
15	2,5406	3	9		
Σ	38,1045	-18	2974		

Kuzatishlar soni n<40 bo'lganligi sababli, taqsimlanish mutadilligini tekshirish uchun kuzatish natijalarini taqsimlash statik fuktsiyasi tushunchasidan foydalanamiz. Bu

taqsimlanish statistik funksiyasini kurish uchun tadqiqot jarayonida olingan natijalarni o'zgartirilgan, ya'ni qayta ishlangan qator deb ataladigan $I_1; I_2; I_3; \dots I_n$ turkumlarga ajratamiz. Ularning xadlari o'sish tartibida joylashadi, ya'ni har doim $I_1 \leq I_2 \leq I_3 \leq \dots \leq I_n$ ko'rinishda joylashadi (3.2-jadval).

3.2-Jadval

N _o	I_k	$F_n(I_k)=F(Z_k)$	$(I_k - I_{ur}) \cdot 10^{-4}$	Z_k
1	2,5373	0,0625	-30	-2,0583
2	2,5381	0,1250	-22	-1,5094
3	2,5386	0,1875	-17	-1,1664
4	2,5388	0,2500	-15	-1,0291
5	2,5396	0,3125	-7	-0,4803
6	2,5398	0,3750	-5	-0,3430
7	2,5400	0,4375	-3	-0,2058
8	2,5406	0,5000	]3	]0,2058
9	2,5408	0,5625	]5	]0,3430
10	2,5410	0,6250	]7	]0,4803
11	2,5413	0,6875	]10	]0,6861
12	2,5414	0,7500	]11	]0,7547
13	2,5415	0,8125	]12	]0,8233
14	2,5419	0,8750	]16	]1,0978
15	2,5420	0,9375	]17	]1,1664

Taqsimlashning statistik funksiyasini quyidagicha aniqlaymiz va 3.2-jadvalga yozamiz:

$$F_n(I_k) = \frac{K}{n+1} = \frac{K}{16}; \quad K=(1 \div 15)$$

O'zgaruvchi Z_k ni kuzatish natijalari bo'yicha quyidagi ifoda yordamida aniqlaymiz va 3.2-jadvalning 5-qatoriga yozamiz.

$$Z_k = \frac{I_k - I_{yp}}{S_I}; \quad I_{ur} = 2,5403 \quad (A) \quad S_I = 14,5749 \cdot 10^{-4} \quad (A)$$

Hisoblash natijalariga asosan (3.2-jadval) $Z_k = f(I_k)$ bog'lanish grafigini chizamiz. Bu bog'lanish grafigidan ko'rinib turibdiki, chizmadagi tug'ri chiziqqa nisbatan yaqin masofada joylashgan nuqtalar mavjud, shuning uchun bu taqsimlanishni mu'tadil deb hisoblash mumkin.

Yuqoridagi hisoblashlardan kelib chiqib o'lchashlarning eng so'ngi natijaviy qiymatini aniqlaymiz: $I_x \approx 2,5403 \quad (A)$;

Sinov savollari

1. Tasodifiy xatoliklar deb nimaga aytiladi?
2. Tasodifiy xatoliklarni kelib chiqish sabablarini ayting.
3. O'lchanayotgan kattalikning xaqiqiy qiymati qanday aniqlanadi?
4. Aniqlik sinfi nima?

5. O'lchash vositalarining xatoliklari deganda nimani tushunasiz?

6-Amaliy mashg'ulot

Ampermetr va voltmترلarni o'lchash chegarasini oshirish usullari

O'zgarmas tok zanjirlarida tok kuchi va kuchlanishlarni o'lchash ko'pincha magnitoelektrik tizimdagi ampermetr va voltmترلarning o'lchash mexanizmlari asosan bir-biridan farq qilmaydi, faqat ulanish sxemasi o'zgaradi xolos.

Ampermetrlarda o'lchash mexanizmi zanjirga shunt orqali ulanadi, voltmترلarda esa o'lchash mexanizmi bevosita unga ketma-ket qilib ulangan qo'shimcha qarshiliklar yordamida zanjirga ulanadi.

Shuntlar o'lchash mexanizmlarining o'lchash chegaralarini kengaytirish uchun ishlatiladi.

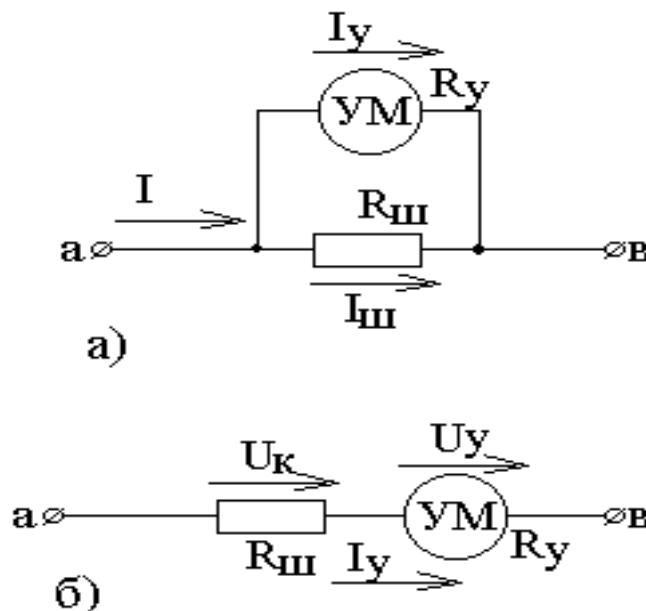
Rasm-6.1.a). dan ko'rinib turibdiki:

$$I = I_u + U/R_{sh} \quad \text{yoki} \quad I = I_u + U/R_{sh}$$

bundan $R_{sh} = R_u/(n-1)$ kelib chikadi.

Bu yerda $n = I/I_u$ – shuntlash koeffitsenti.

Voltmetrlarni o'lchash chegarasini oshirish, unga qo'shimcha qarshiliklar ulanadi (Rasm-4.1.b)

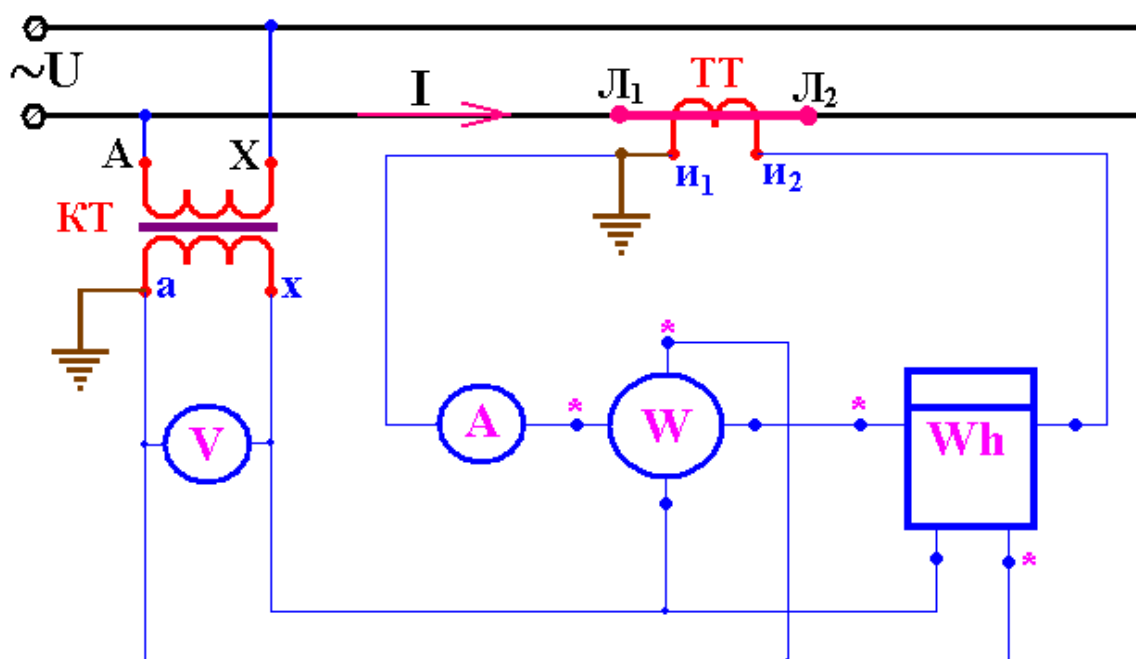


Расм-6.1

Agar voltmترلarning o'lash chegarasi U_{nom} bo'lsa, uni o'lash chegarasini moshirish kerak bo'lsa, quyidagicha topiladi:

$$R_{qq} = R_u \cdot (m - 1) \text{ bu yerda } m = U / U_u$$

O'zgaruvchan tok zanjiridagi tok kuchi va kuchlanishni o'lashda, o'zgaruvchan tok ampermetrlari va voltmترلaridan foydalaniladi.



Rasm-6.2. Tok va kuchlanish transformatorlarini zanjirga ulanish sxemasi

Ampermetrlarni o'lash chegarasini o'lash transformatorlari (TT) yordamida ham o'zgartirish mumkin. O'lash tok transformatorlari (TT) ma'lum bir o'lash chegarali qilib ishlab chiqariladi, masalan, 100/5; 200/5; 300/5; 1000/5 va hokazo. Tok transformatorlari yuqori kuchlanishli tok zanjirlarida ham keng ishlatiladi va bunda o'lash mexanizmlarini ishdan chiqishdan saqlaydi.

Tok transformatorlarida birlamchi tok I_1 , ikkilamchi tok I_2 dan katta, shuning uchun birlamchi chulg'am o'ramlar soni w_1 , ikkilamchi chulg'am o'ramlar soni w_2 dan kichik qilib o'raladi.

Zanjirdagi tok kuchini miqdorini topish uchun, ampermetrni ko'rsatishini transformatsiya koeffitsientiga ko'paytirish kerak, ya'ni: $I_1 = K_I I_2$

Elektromagnit voltmترلarni o'lash chegarasini o'lash uchun voltmetrni g'altagiga qo'shimcha qarshilik ketma-ket ulanadi. 600 V dan yuqori kuchlanishlarni o'lashda kuchlanish transformatorlaridan foydalaniladi.

Kuchlanish transformatorlarida birlamchi chulg'am w_1 dagi kuchlanish U_1 , ikkilamchi chulg'am w_2 dagi kuchlanishlardan U_2 katta, shuning uchun $w_1 > w_2$ bo'ladi.

Kuchlanish transformatorlarini birlamchi chulg'ami o'lchash zanjirlariga parallel ulanadi, ikkilamchi chulg'am voltmeter, vattmeter va shunga o'xshash o'lchash asboblari parallel ulanadi. O'lchanayotgan kuchlanish U_1 ni topish uchun, ikkilamchi chulg'am ulangan o'lchov asbobining ko'rsatishi U_2 ni transformatsiya koeffitsienti K_u ga ko'paytirish kerak, ya'ni: $U_1 = K_u U_2$ bo'ladi.

O'lchash transformatorlari bilan o'lchashlarni amalga oshirganda quyidagi shartlarga rioya qilish kerak:

- ♦ birlamchi chulg'amda tok mavjudligida TT ning ikkilamchi chulg'ami ochiq qolmasligi shart;
 - ♦ TN ning ikkilamchi chulg'ami qisqa tutashuvda bo'lmasligi shart;
- O'lchash transformatorlarining ikkilamchi chulg'amining bir uchi yerga ulangan bo'lishi shart.

4.1-Masala

Kuchlanish transformatorining birlamchi va ikkilamchi chulg'amlari tegishli $U_{1n}=10000$ V, $U_{2n}=100$ V nominal kuchlanishga mo'ljallangan. Agar chulg'amning bitta o'rami 1 V-ga mo'ljallangan bo'lsa, birlamchi va ikkilamchi chulg'amlarning o'ramlari soni nimaga teng bo'ladi?

4.2-Masala

Liniya chulg'amining nominal kuchlanishi $U_n=110$ kV bo'lgan kuchlanish transformatorining o'lchash chulg'amiga (doimo 100 V ga hisoblanadi) ulangan voltmeter $U=90$ V ni ko'rsatsa, liniyadagi kuchlanish necha volt bo'ladi?

4.3-Masala

Nominal kuchlanishi $U_n=100$ V va $r_{ich}=1$ kOm bo'lgan voltmetrni o'lchash chegarasini 10 marta oshirish uchun unga ulanadigan qo'shimcha qarshilikning mikdori qancha bo'lishi kerak.

4.4-Masala

Nominal toki $I_n=5$ A va $r_{ich}=45$ Om bo'lgan ampermetrni o'lchash chegarasini 10 marta oshirish uchun unga ulanadigan shunt qarshiligining mikdori qancha bo'lishi kerak.

4.5-Masala

Liniya chulg'amining nominal kuchlanishi $U_n=10$ kV bo'lgan kuchlanish transformatorining o'lchash chulg'amiga (doimo 100 V ga hisoblanadi) ulangan voltmeter $U=90$ V ni ko'rsatsa, liniyadagi kuchlanish necha volt bo'ladi?

4.6-Masala

Nominal toki $I_n=10$ A va $r_{ich}=40$ Om bo'lgan ampermetrni o'lchash chegarasini 9 marta oshirish uchun unga ulanadigan shunt qarshiligining mikdori qancha bo'lishi kerak.

4.7-Masala

Zanjirdagi tokni o'lchash uchun nominal toklari bir xil ($I_y=5A$) bo'lgan ikkita ampermetr o'zaro parallel ulandi. Ulardan birinchisining ichki qarshiligi $r_{A1}=0,1\text{ Om}$, ikkinchisidiki $r_{A2}=0,08\text{ Om}$. Kaysi ampermetrdan ko'p tok o'tadi?

7-Amaliy mashg'ulot

Ampermetr va voltmترلarni namunaviy asbob yordamida darajalashni o'rganish

Magnitoelektrik tizimdagi voltmetrni tekshirish.

a) Rasm-1.1da keltirilgan sxemani yig'ing.

b) Kerakli asboblار:

R_n - reostat;

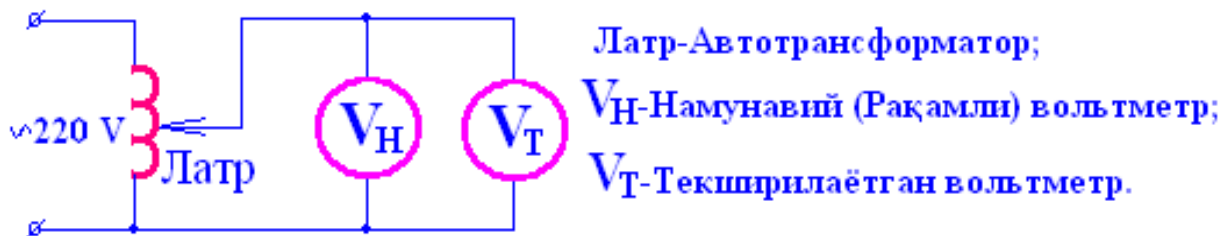
V_n - namuna voltmetr (0-100 V);

V_x - tekshirilayotgan voltmetr (0-100 V)

v) Sxemani manbaga ulang va reostat R_n orqali V_x - ni ko'rsatishini 10 V dan 90 V gacha o'zgartiring va har 10 V dan keyin V_n - ni ko'rsatishini yozib boring.

g) Reostat R_n orqali V_x ni ko'rsatishini 90 V dan 10 V gacha kamaytiring va har 10 V dan keyin V_n -ni ko'rsatishini yozib boring.

d) O'lchash natijalari asosida xatoliklarni hisoblang.



Rasm-1.1.

1.1-Jadval

№	U_x	$U_{N(oshir)}$	$U_{N(kamay)}$	Δ_{oshir}	Δ_{kamay}	γ	γ (Ko'rfasi)
	U	U	U	U	U	%	%
1							
2							
3							

Voltmetr qarshiligini o'lchash

a) Voltmetrni qarshiligini o'lchash uchun 1.1-rasmda ko'rsatilgan sxemani yig'ing va zanjirdagi V_x voltmetriga ketma-ket qilib milliampermetr mA ulanadi.

b) LATR yoki R_n reostat orkali V_x ga 5-6 xil qiymatga ega kuchlanish bering va yozib oling.

v) Zanjirning bir qismi uchun Ohm qonunidan foydalanib V_x ni qarshiligini va quvvatni hisoblang.

1.2-Jadval

No	U_x (B)	A (mA)	R_v (Om)	P_v (Vt)
1				
2				
3				

Ampermetrni tekshirish

a) Rasm-1.2da ko'rsatilgan sxemani yig'ing.

b) Sxemani manbaga ulang va reostat R_n yordamida 1 A dan 6 A gacha A_x ni o'zgartiring va har 1 A dan so'ng A_n ni ko'rsatishini yozib boring.

v) Reostat R_n orqali A_x ni ko'rsatishini 6 A dan 1 A gacha o'zgartiring va har bir 1 A dan so'ng A_n ni ko'rsatishini yozing.

g) O'lchash natijalari asosida xatoliklarni hisoblang.



Rasm-1.2.

1.3-Jadval

No	I_x	$I_{N(\text{oshir})}$	$I_{N(\text{kamay})}$	$\Delta_{(\text{oshir})}$	$\Delta_{(\text{kamay})}$	γ	γ (kurfasi)
	A	A	A	A	A	%	%
1							
2							
3							

Ampermetr qarshiligini o'lchash.

a) Ampermetrning qarshiligini o'lchash uchun 1.2-rasmda berilgan sxemani yig'ing va shu zanjirdagi ampermetr A_x ga parallel qilib millivoltmetr mV ni ulang.

- b) Rn reostat yordamida ampermetr Ax dan 4-5 xil qiymatga ega tok kuchini o'tkazib, Ax va mV ko'rsatgan natijalarni yozing.
- v) O'lchash natijalari asosida xatoliklarni hisoblang.

1.4-Jadval

N _o	I _x (A)	U (mB)	R _A (Om)	P _A (Bt)
1				
2				
3				

Sinov savollari

1. Tuzatma deganda nimani tushinasizh
 2. Mutloq, nisbiy va keltirilgan xatoliklar nimah
 3. Asbob ko'rsatishining ko'rfasi qanday aniqlanadih
 4. Ampermetr va voltmeter qanday qarshiliklarga ega bo'lishi kerak va nima uchunh
 5. Ampermetr va voltmترلarni qanday turlari mavjudh
 6. Ampermetr va voltmترلarni o'lchash chegaralari qanday qilib kengaytiriladih
- 7. Elektr o'lchash asboblariidagi xatoga sabab nimah.**

8-Amaliy mashg'ulot

Elektr hisoblagichlarni tarmoqqa ulash usullari

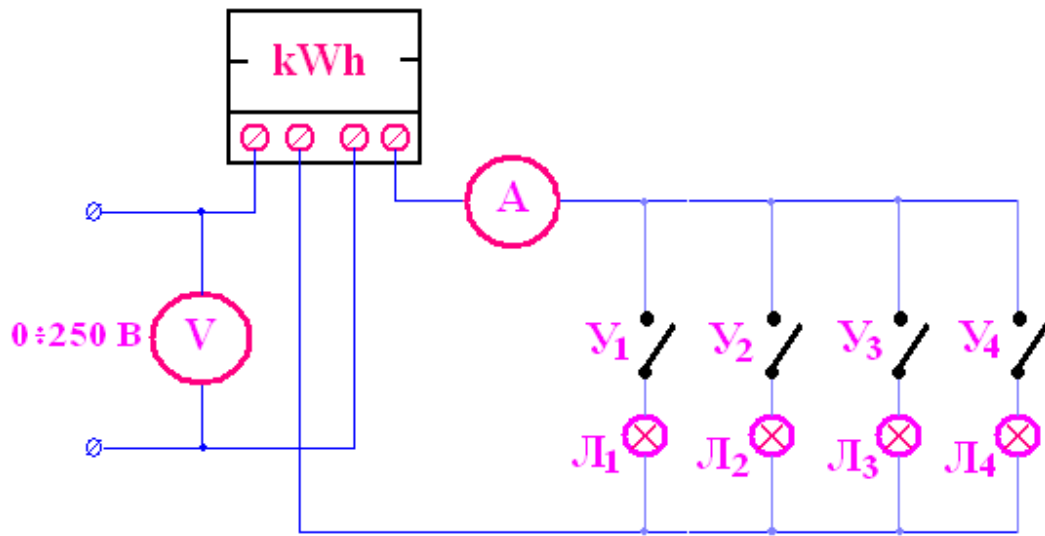
Elektr energiyasining o'lchov birligi XBT da ($1J=1Vt \cdot 1sek$) $1J=1Vt \cdot 1sek$ olingan, lekin amalda ko'pincha $1kVt \cdot soat=3,6 \cdot 10^6J$ (joul) ishlatiladi.

Reaktiv energiyani maxsus reaktiv energiyani o'lchashga mo'ljallangan reaktiv energiya hisoblagichlaridan foydalaniladi.

Reaktiv energiyani o'lchov birligi $1kVar \cdot soat$ ishlatiladi.

1. Kerakli asboblari:
 - CO tipidagi bir fazali elektr xisoblagich;
 - 5A li o'zgaruvchan tok ampermetri;
 - 250 V li o'zgaruvchan tok voltmetri;
 - L₁; L₂; L₃; L₄ - 100 Vt, 250 V li elektr chiroklari.
 - U₁ ; U₂ ; U₃ ; U₄- ulagichlar.

2. Rasm-8.1 dagi sxemani yig'ing.



Rasm -8.1

3. Sxemani o'qituvchi tekshirib bergandan so'ng, ulagichlar (U) yordamida (L) elektr chiroklarni birin ketin ulang. Xar bir elektr chirogi yokilganda, zanjirdagi tok kuchini, kuchlanishni va disk har 50 marta aylangandagi vaqtni o'lchang va 8.1-jadvalga yozing.

4. Elektr hisoblagichni minimal ishchi kuchlanishi (U_{min})ni aniqlang, ya'ni LATR yordamida kuchlanishni 220 V dan hisoblagich diski to'xtaguncha kamaytirib borib, kuchlanish (U_{min})ni o'lchang.

5. U , I va t qiymatlari yoki elektr chiroqlarning quvvati bo'yicha barcha o'lchashlar uchun sarflangan energiya miqdori (W_X)ni hisoblang.

6. Sarflangan energiya W_X va diskning aylanishlar soni (N_t) bo'yicha elektr hisoblagichni xaqiqiy doimiysi (S_X)ni xisoblang.

7. Elektr hisoblagichning oldingi tamonida ko'rsatilgan N_1 soniga qarab, hisoblagichning nominal doimiysi (S_0)ni hisoblang.

8. Elektr hisoblagichni nominal doimiysi (S_0) va diskning aylanishlari soni N_t bo'yicha barcha o'lchashlar uchun sarflangan energiya xisoblang.

9. Har bir o'lchash uchun elektr hisoblagichni nisbiy hatoligini hisoblang va 8.1-jadvalga yozing.

8.1-jadval.

№	N_t	P_{is}	t	C_X	W_X	C_0	W_0	γ
	ayl	Vt	sek	Vt·sek /ayl	Vt·sek	Vt·sek /ayl	Vt·sek	%
1								
2								
3								
4								

Hisoblash formulalari

$$C_X = \frac{W_X}{N_t} = \frac{P_{uc} \cdot t}{N_t} \text{ (Vt·sek/ayl)-hisoblagichning xaqiqiy doimiysi;}$$

$$S_0 = \frac{1kBm \cdot coam}{N_1} = \frac{1000Bm \cdot 3600cek}{N_1} \text{ (Vt·sek/ayl)-hisoblagichning nominal doimiysi;}$$

Bu yerda: N_t - t vaqt ichida aylanishlar soni;

N_1 -1kVt·soat energiya miqdoriga to'g'ri keladigan ayni xisoblagich diskining aylanishlar soni;

$W_X = P_{is} \cdot t$ -iste'molchi istemol qilgan elektr energiya miqdori;

$W_0 = C_0 \cdot N_t$ -elektr hisoblagich qayd qilgan elektr energiya miqdori;

$$\gamma = \frac{C_0 - C_X}{C_X} \text{ (\%)- elektr hisoblagichning nisbiy hatoligi.}$$

S i n o v s a v o l l a r i

1. Bir fazali induksion xisoblagichlar istemolchiga qanday ulanadi?
2. Elektr energiyasini o'lchash uchun qanday usul va asboblari mavjud?
3. Hisoblagichlarning xaqiqiy va nominal doimiylari nimaga teng?
4. Hisoblagichni nisbiy hatoligi qanday aniqlanadi?
5. Hisoblagichning tormozlovchi momenti qanday xosil qilinadi?
6. Uch fazali elektr hisoblagich bilan bir fazali elektr hisoblagich o'rtasida qanday farq va o'xshashliklar bor?
- 7. Induksion elektr hisoblagichlarni qanday afzallik va kamchilliklari bor?**

9-Amaliy mashg'ulot

Qarshiliklar kattaligini o'lchash usullarini o'rganish

Qarshiliklar elektr zanjirlarining eng asosiy parametrlaridan biri hisobladi. Amalda 10^{-8} Om dan 10^{17} Om gacha bo'lgan qarshiliklar o'lchanib, ular shartli ravishda kichkina to 1 Omgacha, o'rtacha 10^{-5} Om va katta 10^5 Omdan yuqori bo'lgan qarshiliklarga bo'linadi.

Hozirgi vaqtda qarshiliklarni o'lchash uchun mavjud bo'lgan usul va vositalardan eng ko'p qo'llanilayotganlari quyidagilardan iborat:

- ◆ ampermetr va voltmeter usulida bilvosita o'lchash;
- ◆ bitta asbob usulida bilvosita o'lchash;
- ◆ bevosita, ya'ni Ommetr yordamida o'lchash.

qarshiliklarni ampermetr va voltmeter usulida o'lchash Om qonuniga asoslangan bo'lib, shu qarshilikdagi kuchlanish U_x bilan undan oqib o'tgan elektr toki I_x ma'lum bo'lsa, o'lchanayotgan qarshilik R_x ning son qiymati quyidagi ifoda bo'yicha juda oson hisoblab topiladi: $R_x = U_x / I_x$

Lekin bu ifoda bo'yicha hisoblanganda ampermetr va voltmترلarni qarshiligini hisobga olish kerak.

Rasm-3.1 dagi sxemadan ulagich (Y)ning birinchi (I) holatida o'lchanayotgan qarshilikning haqiqiy qiymati quyidagicha topiladi:

$$R_X = U_X / I_X = R_X^I - R_A$$

Ulagichning ikkinchi holatida, ya'ni ampermetr va voltmetrdan oldin ulansa, u holda:

$$R_X = \frac{U_X}{I_X} = \frac{R_X^I \cdot R_V}{R_V - R_X^I}$$

Qarshiliklarni bitta asbob bilan ham o'lchash mumkin bunda, manbaa kuchlanishi Uqconst bo'lsa Om qonunini va Kirxgof qonunlarini qo'llab, hisoblab topiladi. qarshiliklarni bevosita hisoblab, ya'ni Ommetr yoki Megometr bilan ham o'lchash mumkin. Ommetr yordamida bir necha kiloOmgacha bo'lgan qarshiliklar o'lchanib, unda qo'llanilgan magnitoelektrik o'lchash mexanizmi (O'M) qarshiligi bilan ketma-ket yoki parallel ulanadi. O'lchanayotgan qarshilik Rx ketma-ket ulangan Ommetrlarning ko'rsatish chegarasiga, qarshilik Rx parallel ulangan Ommetrning ko'rsatish chegarasiga qaraganda bir muncha kengdir. Ommetrlar ko'pincha magnitoelektrik lagometrli mexanizmlar bilan yig'iladi va bu asboblarga MegaOmmetrlar deb ataladi. Juda katta qarshiliklar, masalan, to 1015 Omgacha bo'lgan qarshiliklar to'g'ridan to'g'ri Teraommetr deb ataladigan elektron asboblarga bilan o'lchanadi.

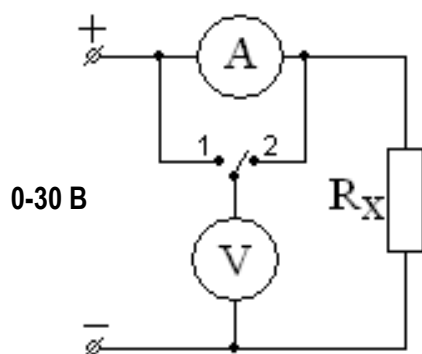
Qarshiliklarni solishtirish usuli bilan ham o'lchash mumkin, bunda o'zgarmas tok ko'priklari yordamida o'lchanadi. Bu usul o'zining yuqori aniqligi bilan boshqa usullardan ajralib turadi.

1. Kerakli asbob-uskunalar:

- Rx.o' - o'lchanadigan qarshiliklar to'plami;
- Ω-Ommetr yoki Megoommetr;
- mA-o'zgarmas tok milliampermetri;
- V-o'zgarmas tok voltmetri;
- U-ulagichlar;
- RN-qarshiliklar magazini;
- O'TK-o'zgarmas tok ko'priqi;
- NI - nol indikator, galvanometr.

Ampermetr va voltmetr usuli

2. 9.1-rasmdagi sxemani yig'ing.



Rasm -9.1

3. Ulagich U-ni 1-holatga qo'ying, kuchlanishni 0-30 V gacha o'zgartiring va kuchlanishni har bir qiymatiga to'g'ri keladigan tok kuchini o'lchab 9.1-jadvalga yozing.
4. O'lchash natijasiga va Om qonuniga asosan noma'lum qarshilikni hisoblab 9.1-jadvalga yozing.
5. Ulagich U-ni 2-holatga o'tkazib, 3 va 4-banddagi ishlarni qayta bajaring.
6. Har ikki holat uchun ham nisbiy hatoliklarni hisoblang.

Ommetr usuli

7. Ommetrni (-holatga qo'ying va «nolni o'rnatish» (ustanovka nol) yordamida ko'rsatkichni nolga keltiring.
8. Noma'lum qarshilikni qiymatini Ommetr yordamida o'lchab 9.1-jadvalga yozing va nisbiy hatolikni hisoblang.

Solishtirish usuli

9. O'zgarmas tok ko'prigin manbaga ulang va RX-bog'ichlariga noma'lum qarshilikni ulang.
10. qarshiliklar magazini RN yordamida NI ni nolga keltiring va qarshiliklar magazini qarshiligini 9.1-jadvalga yozing.
11. Rx.o'-qarshilikni almashtirib, 9 va 10-banddagi ishlarni har bir qarshilik uchun bajaring.
12. O'lchash natijalari asosida, o'lchashning nisbiy hatoligini hisoblang va jadvalga yezing.

9.1-jadval

O'lchash usuli	Ulagich holati	V (V)	A (A)	R _N (Om)	R _X (Om)	γ (%)
I-usul	1-holat	10		-		
I-usul	1-holat	20		-		
I-usul	1-holat	30		-		
I-usul	2-holat	10		-		
I-usul	2-holat	20		-		
I-usul	2-holat	30		-		
II-usul	-	-	-	-		
II-usul	-	-	-	-		
III-usul	-	-	-			
III-usul	-	-	-			

Sinov savollari

1. Qarshiliklarni qanday usullar va vositalar bilan o'lchash mumkin?
2. Bevosita va bilvosita o'lchashlar nima?
3. O'lchash ko'priklarining muvozanat sharti deganda nimani tushinasiz?
4. Nisbiy hatoliklar mikdori o'lchanayotgan qarshilikning katta-kichikligiga bog'likmi?
5. O'lchash ko'priklarining kamchiliklari va afzalliklarini ayting?
6. Elektr qarshilikni qanday o'lchash usullari bor?

7. Qarshiliklarni ampermetr va voltmترلar bilan qanday aniqlanadi?
8. Qarshiliklarni bitta asbob (ampermetr yoki voltmטר) yordamida aniqlash mumkinmi?
9. Ommetr va MegaOmmترلar bilan qarshiliklar qanday o'lchanadi?

10-Amaliy mashg'ulot

Sig'imni aniqlash usullarini o'rganish

Kondensatorlarni sig'imini o'lchashda, kondensator ulangan zanjirdagi tok kuchi va kuchlanishni qiymati orqali hisoblab topish mumkin, ya'ni: $S_x = I_a / (\omega U_v)$
 Bu yerda I_a -kondensator orqali oqib o'tgan tok kuchi;
 U_v -kondensatordagi kulanishlar tushuvi;
 $\omega = 2\pi f$; siklik chastota.

Lekin bunday usul bilan sig'imni aniqlashda uning dielektrik isrofini hisobga olinmaydi.

Kondensatorning sig'imi va uning dielektrik isrofini, kondensator ulangan zanjirdagi tok kuchi, kuchlanish va aktiv quvvatni o'lchash yo'li bilan aniqlash mumkin.

Rasm-10.2 dagi sxemadan ko'rinib turibdiki, zanjirning to'la qarshiligi: $Z_c = U_v / I_a$

Aktiv qarshilik $R = P_w / I_a^2$ ga, sig'im qarshilik esa $X_c = \sqrt{Z_c^2 - R^2}$ ga teng bo'ladi.

Bordiyu, manba kuchlanishining chastotasi ma'lum bo'lsa, u holda X_c ni quyidagi

$$\text{ko'rinishda yozish mumkin, ya'ni: } X_c = \frac{1}{\omega C_x} = \frac{1}{2\pi f C_x}$$

Yuqoridagi tenglamalarni birgalikdagi yechib kondensatorning sig'imini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$C_x = \frac{1}{\omega \sqrt{Z^2 - R^2}}$$

Kondensatorning dielektrik isrofi quyidagicha topiladi:

$$\text{tg} \delta_x = \frac{P_w}{I_A^2 \cdot \frac{1}{\omega C}} = \frac{\omega C P_w}{I_A^2}$$

Kondensatorning sig'imi va dielektrik isrofi bilvosita o'lchash usuli bilan o'lchanganda talab qilingan darajada aniqlikka erishib bo'lmaydi.

O'zgaruvchan elektr zanjirlari parametrlari ancha yuqori aniqlik bilan ishlaydigan solishtirish va bevosita baholash asboblari yordamida ham o'lchanadi. Masalan o'lchash ko'priklari yordamida ham o'lchash mumkin.

O'zgaruvchan tok ko'priklarining yelkalari umumiy xol uchun Z_1, Z_2, Z_3 va Z_4 kompleks qarshiliklardan iborat. Bular da nol indikator sifatida vibrasion galvonamترلar, elektron ko'paytirgichlar va boshqalar ishlatilishi mumkin.

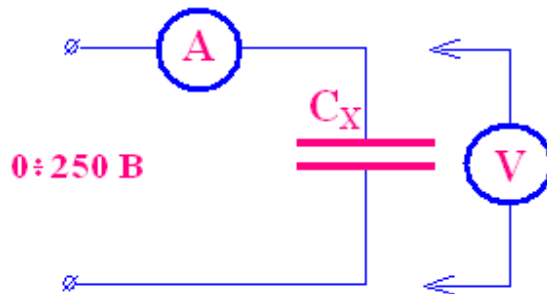
O'zgaruvchan tok ko'priklari sig'imni, kondensatorni burchak yo'qotishini va induktivlikni o'lchashlarda keng ko'lamda turli sxemalar ko'rinishida ishlatiladi.

Sigimni o'lchaganda kondensatorning aktiv qarshiligini xisobiga ma'lum yukotishlarni xisobga olish kerak. Har qanday kondensatorni ekvivalent sxemasi, mutlaq (ideal) sig'im hamda ungan ketma-ket yoki parallel ulangan aktiv qarshilikda iborat bo'ladi. Kondensator ulangan zanjirdagi tok kuchlanishdan faza bo'yicha 90° ga oldinga o'tib ketadi.

1. Rasm-10.1 dagi sxemani yig'ing. (1-usul).

2. Kerakli asboblari:

- R-PEV-7,5-200 Om li qarshilik;
- S_X -Sig'imi noma'lum bo'lgan qarshilik;
- W -0.6 kVt li vattmetr;
- A-300 mA li ampermetr;
- V-250 V li voltmeter.



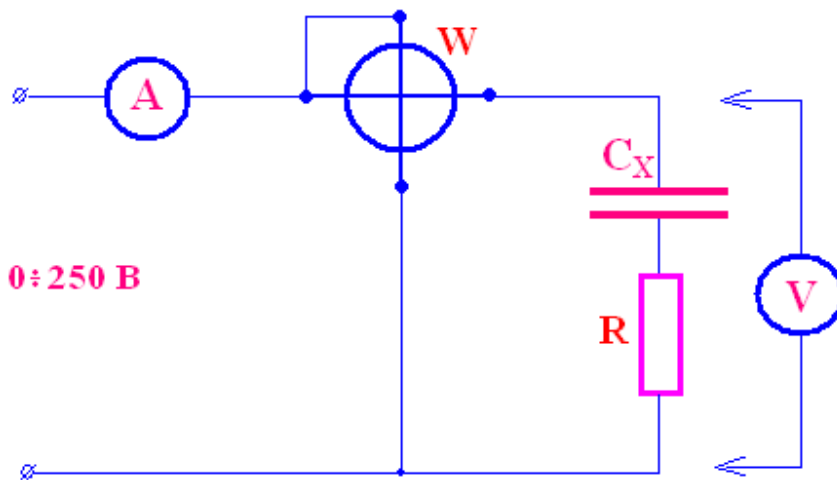
Rasm -10.1

3. Kondensator S_X -dagi kuchlanish va tok kuchini o'lchang, bunda kuchlanishni 50, 100, 150 va 200 V ga o'zgartiring. Natijalarni 10.1-jadvalga yozing.

10.1-jadval.

№	U	I	X_C	C_X	γ
	(V)	(A)	(Om)	(mkF)	(%)
1	50				
2	100				
3	150				
4	200				

4. Rasm-4.2 dagi sxemani yig'ing. (2-usul).



Rasm -10.2

5. Kuchlanishni 50, 100, 150 va 200 V ga o'zgartirib, barcha o'lchash asboblari ko'rsatishlarini yozib boring.

6. O'lchash natijalariga asoslanib S_X , $\text{tg}\varphi$ ni va o'lchash hatoliklarini aniqlang.

7. Birinchi va ikkinchi usul bilan aniqlangan sig'im S_X -lar orasidagi farqni aniqlang va buning sababini izoxlab bering.

10.2-jadval.

No	U (V)	I (A)	P_W (Vt)	Z (Om)	R (Om)	X_C (Om)	C_X (mkF)	γ (%)
1	50							
2	100							
3	150							
4	200							

Sinov savollari

1. O'zgaruvchan tok elektr zanjirlarining parametrlari deganda nimani tushunasiz?
2. Kondensator sig'imini o'lchashning qanday usullari bor?
3. Sig'imni bevosita usul bilan qanday o'lchash mumkin?
4. Kondensatorlarni burchak yo'qotishi deganda nimani tushi-nasiz?
5. Mutlaq va nisbiy hatoliklar qanday aniqlanadi?

11-Amaliy mashg'ulot

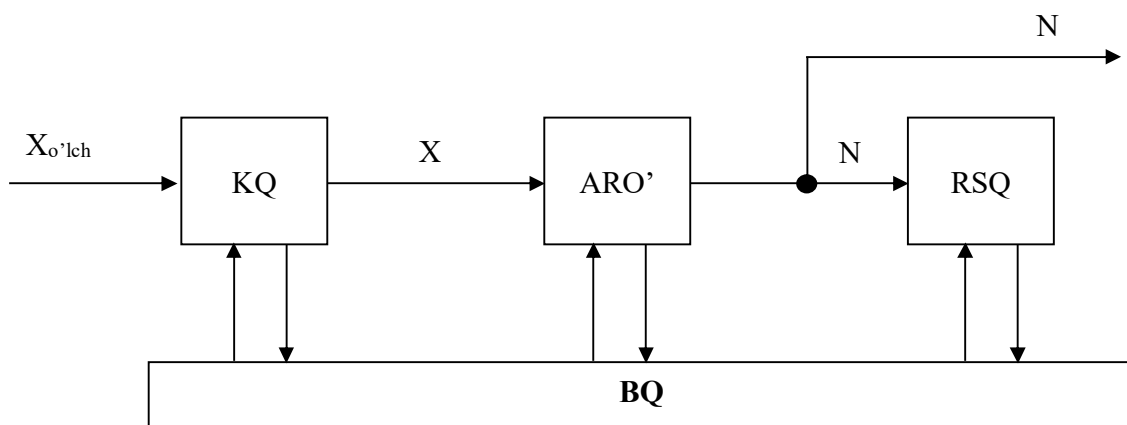
Raqamli o'lchash asboblari bilan elektr

kattaliklarni o'lchash

O'lchanilayotgan uzluksiz kattalikni yoki bunga proporsional bo'lgan fizik kattalikni diskret shaklga avtomatik ravishda o'zgartirish, xuddi shunday raqamli kodlash va o'lchash natijasini sonlar ko'rinishida sanab olish tuzilmasiga berish raqamli o'lchash asbob (RO'A) lari yordamida amalga oshiriladi.

RO'A lar ko'p chegarali, universal bo'lib, o'zgarmas va o'zgaruvchan toklarni va kuchlanishni, chastotani, fazani, qarshilikni, kuchlanishlar nisbatini va boshqa elektr hamda noelektr kattaliklarni o'lchash uchun mo'ljallangan. Bular tez va sodda yo'l bilan aniq o'lchashlar o'tkazishga, katta sondagi o'lchanayotgan parametrlarni operativ nazorat etishga, o'lchash natijasidan sub'yektiv xatolikni chiqarib tashlashga, o'lchanilayotgan joriy axborotni katta aniqlikda va tezlikda qayd etishga va tezkor hisoblash mashinalariga ishlov berish uchun qulay shaklda berishga yo'l beradi.

Raqamli asboblarda o'lchash axboroti ko'z bilan ko'rib sanash uchun o'nli kod bilan berilishi va tashqi qurilmaga uzatish uchun esa ikkilik kodda chiqarilishi mumkin. Har bir raqamli asbob raqamli sanab olish qurilmasiga ega. Bu qurilma o'lchash natijalarini raqamli shaklda taqdim etishga mo'ljallangan belgilar indikatorlari desifratordan iborat. Raqamli asboblarda keyingi paytlarda vakuumli (lyuminessentli), gazorazryadli, yarim o'tkazgichli (yorug'lik diodi matrisalari) va suyuq kristalli



Rasm -11.1

indikatorlar qo'llanilmoqda.

RO'A ning umumlashgan struktura sxemasi Rasm-11.1 da keltirilgan. Bunda o'lchanilayotgan kattalik ($X_{o'lch}$) kirish qurilmasi (K_q) ga beriladi. Bu qurilmada kirgan signal masshtab bo'yicha o'zgartiriladi va agarda xalaqit (pomexa) bo'lsa undan tozalanadi. ARO' da K_q dan chiqqan kattalik X raqamli sanash qurilmasi (R_{sq}) ga beriladigan N kodga aylantiriladi. N kod tashqi qurilmaga chiqarilishi mumkin, masalan, keyingi ishlov berish va saqlash uchun EHM ga chiqarilishi mumkin. RO'A

ning ishini boshqarish qurilmasi Bq tomonidan RO'A ning barcha funksional bo'linmalariga ma'lum ketma-ketlikdagi komanda signallarini ishlab chiqarib boshqaradi.

O'lchaniladigan kattaliklarning turiga qarab RO'A lar quyidagilarga bo'linadi:

- 1) O'zgarmas va o'zgaruvchan tok voltmetrlari;
- 2) ommetrlar, o'zgarmas va o'zgaruvchan tok ko'priklari;
- 3) kombinasiyalangan asboblari;
- 4) chastota va vaqt intervallarini o'lchagichlar;
- 5) maxsus RO'A lar: temperatura, massa, tezlik va sh.k. larni o'lchash uchun.

RO'A tomonidan o'lchanadigan kattaliklar diapazoni odatda keng bo'lgani uchun qator **poddiapazonlarga** bo'linadi. O'lchash jarayonida kerakli diapazonni tanlash qo'l bilan yoki avtomatik holda bajariladi. Tanlangan diapazonda o'lchash doimo avtomatik ravishda bajariladi.

RO'A larning hatoliklarini me'yorlash bir necha usulda amalga oshiriladi:

- 1) **keltirilgan xatolikni** me'yorlash;
- 2) **nisbiy xatolikni** ikki xadli ifoda bilan me'yorlash, ya'ni:

$$\delta = \pm \left(a + b \frac{x_k}{x} \right) \quad \text{yoki} \quad \delta = \pm \left[c + d \left(\frac{x_k}{x} - 1 \right) \right]$$

bunda, a, b, c, d - doimiy koeffitsiyentlar; x_k - poddiapazonni katta qiymati; x - asbob ko'rsatishi.

- 3) sanab olish birligida ifodalangan **absolyut hatolikning** qiymatini berish bilan.

O'zi yozar o'lchash asboblari uzoq vaqt davomida o'lchanayotgan kattalikni yozish va kuzatish uchun qo'llaniladi. Ular faqat sekin o'zgaradigan kattalikni yozish mumkin. O'ziyozar asboblarda o'lchanayotgan kattalikni yozish uchun maxsus tuzilma o'rnatiladi. Harakatchan g'altak bilan bir o'qda yoysimon tutqich o'rnatilgan. Tutqichda qalam va strelka joylashgan. qog'oz tasma bitta charxdan boshqasiga dvigatel yordami bilan to'xtovsiz o'raladi. Natijada qalam qog'oz tasmaning ustida egri chiziq chizadi. Bu egri chiziq o'lchanayotgan kattalikning vaqt bo'yicha o'zgarishini ko'rsatadi.

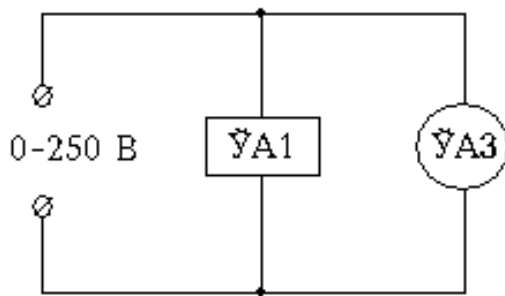
O'zi yozar o'lchash asboblari elektr stansiyalarda va meteorologiya stansiyalarda har xil parametrlarni uzoq vaqt yozish va kuzatish uchun keng qo'llaniladi.

Tez o'zgaradigan parametrlarni yozish va kuzatish uchun elektron va magnitoelektrik ossilloqraflar ishlatiladi.

1. Kerakli asbob uskunalari:

- O'A1-SH1413- rusumli raqamli voltmetr (0-1000V);
- O'A2-N3093-rusumli o'zi yozar voltmetr (0-250V);
- O'A3-E8030-rusumli o'zgaruvchan tok voltmetri (0-250V);
- O'A4-M903-rusumli o'zgarmas tok voltmetri (0-450V).

2. Rasm-5.2 dagi sxemani yig'ing.



Rasm -11.2

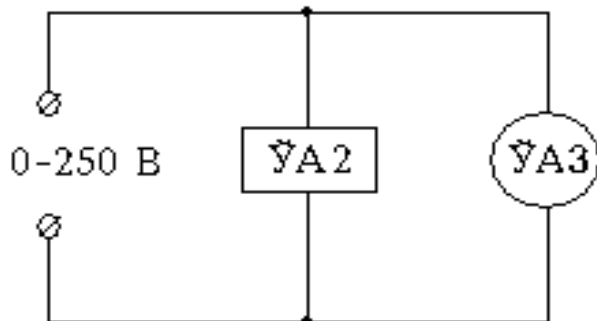
3. Manba kuchlanishini 0 dan 250 V gacha o'zgartirib, o'lchash asboblari ko'rsatishlarini 11.1-jadvalga yozib boring.

4. Olingan natijalarga asoslanib o'lchash hatoliklarini hisoblang va hatolikni kelib chiqish sabalari to'g'risidagi fikringizni o'zing.

11.1-jadval

V_1 (V)									
V_4 (V)									
Δ (V)									
γ (%)									

5. Rasm-11.2 dagi sxemani yig'ing.



Rasm -11.2

6. Manba kuchlanishini 0 dan 250 V gacha o'zgartirib, o'lchash asboblari ko'rsatishlarini 5.2-jadvalga yozib boring.

7. Olingan natijalarga asoslanib o'lchash hatoliklarini hisoblang va hatolikni kelib chiqish sabablari to'g'risidagi fikringizni o'zing.

5.2-jadval

V_2 (V)									
V_3 (V)									
Δ (V)									
γ (%)									

Sinov savollari

1. O'lchashlardagi hatoliklarga sabab nima?
2. O'zi yozar o'lchash asboblari ish prinsipini tushuntiring.
3. Raqamli o'lchash asboblari afzallik tamonlarini ayting.
4. Elektromexaniq tizim asboblari bilan raqamli o'lchash asboblari farqi va o'xshashlik tamonlarini ayting.
5. Voltmetrni o'lchash chegarasini qanday oshirish mumkin?

12-Amaliy mashg'ulot

Elektr usulida haroratni o'lchashni o'rganish

Ilmiy tadqiqotlarda, texnologik jarayonlarda, yangi mashina va apparatlarni yaratish va ularni sozlash hamda ish-latish jarayonida ko'pgina noelektrik kattaliklarni elektr usulida o'lchashga to'g'ri keladi. Noelektrik kattaliklar bo'lgan mexaniq, issiqlik va boshqa kattaliklarni o'lchash uchun xizmat qiluvchi elektr asboblari va usullari bir qancha afzalliklarga ega. Ular noelektrik kattaliklarni qiymatiga emas, balki ularning sifatini ham aniqlash, o'lchash va belgilash imkonini beradi.

Elektr o'lchash usullari va asboblarning afzalliklariga asbob sezgirligini katta oralikda osongina o'zgartirish, juda tez va juda sekinutuvchi jarayonlarni o'lchash va yozib olish mumkinligini, olisda turib o'lchash va natijalarini olis masofalarga uzatish mumkinligini va boshqalarni kiritish mumkin. Haroratni o'lchash uchun termopara va termo qarshiliklardan foydalaniladi. Harorat eng muxim texnologik parametrdir. Termopara va termoqarshiliklar haroratnigina emas, balki boshqa fizik kattaliklar (gaz tarkibi, bosim, zichlik va sarflar) ni bilvosita o'lchash uchun ham ishlatiladi.

Termopara ikki xil metaldan tayyorlangan o'tkazgichlar A va B dan yasalgan. O'tkazgichlarning bir uchi bir-biriga kavsharlanadi, ikkinchi uchi 2 va 3 esa elektr o'lchash asboblariga ulanadi. O'tkazgichni kavsharlangan va asbobga ulanadigan uchlaraning haroratlari har xil bo'lsa, termopara va o'lchash asbobidan iborat zanjirda EYUK hosil bo'ladi. O'tkazgichlarning asbobga ulangan uchlarida harorat doimo bir xil bo'lsa, EYUK hamda asbobning ko'rsatish termoparaning kavsharlangan uchlari haroratiga bog'liq bo'ladi.

Termoqarshilik o'tkazgich (yoki yarim o'tkazgich) elektr qarshiligining haroratga bog'liqligiga asoslangan. Termo-qarshilik asosan mis va platinadan yasalgan bo'lib, termopara kabi termoelektrik yurituvchi kuch (EYUK) ishlab chiqarmaydi, balki harorat o'zgarganda o'z qarshiligini o'zgartiradi.

1. Rasm-12.1 ga asosan sxemani yig'ing.

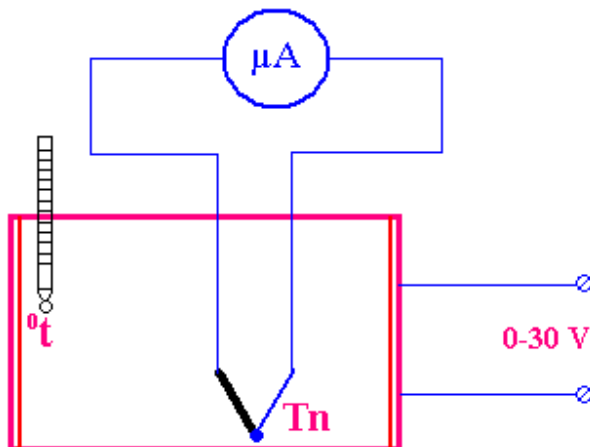


Рис-12.1

2. Kerakli asbob va jixozlar.
-50 mkA li o'zgarmas tok mikroampermetri.
-Tp-termopara XK.
-H₁-isitgich (rezistor –PEV-50-22-Ω)
3. Tok ta'minoti blokidagi «LATR» dastasini «-0-120 V» holatiga o'rnatish.
4. Isitgichni manbaning «-0-120 V» bog'ichlariga ulang.
5. Termopara bog'ichlariga mikroampermetrni ulang.
6. Isitgichni ichiga simobli termometr o'rnatib haroratni o'lchang.
7. Manbani ulang va uni 0 dan 30 V gacha boshqaring. Tokning 0, 2, 4, 6, 8 μA qiymatlarida haroratni o'lchang va 6.1-jadvalga yozing.
8. O'lchash natijalari asosida termoparalar toki va haroratni bog'lanish grafigini chizing.

$$I_{\text{termopara}} = f(t^{\circ}\text{C})$$

12.1-jadval

I (μA)	0	2	4	6	8	10	12
T ⁰ C							
T ⁰ C							
O'rtacha							

Sinov savollari

1. Termopara nima va u qanday afzalliklarga ega?
2. Termoqarshilikni ishlashini tushintiring.
3. Termoqarshilik qanday materialdan yasaladi?
4. Xaroratni o'lchashni yana qanday usullarini bilasiz?
5. O'lchash o'zgartkichlari deganda nimani tushunasiz?
6. Parametrik o'lchash o'zgartkichlarini tushuntirib bering.

14-Amaliy mashg'ulot

Standartlarni ishlab chiqish, o'zgartirish, ro'yhatdan o'tkazish, rasmiylashtirish va tadbiq etish

Standartlarni ishlab chiqishda tashkiliy-uslubiy birlikka erishish maqsadida hamda standartni ishlab chiqish bosqichlari bajarilishini nazorat qilish uchun 4 bosqich joriy etiladi.

1-bosqich-zaruriyat tug'ilganda standartni ishlab chiqishda texnikaviy topshiriq ishlab chiqiladi va tasdiqlanadi;

2-bosqich-standart loyihasini ishlab chiqish (birinchi tahriri) va uni fikr-mulohazalar olish uchun yuborish;

3-bosqich-fikr-mulohazalar ustida ishlash, standart loyihasini (oxirgi tahririni) ishlab chiqish, kelishish va tasdiqlashga taqdim etish;

4-bosqich-standartni tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazish.

Standartlarni ishlab chiqish bosqichlarini bir-biri bilan qo'shib olib borishga yo'l qo'yiladi. Standart loyihasini ishlab chiqish (birinchi tahriri) va uni fikr-mulohazalar olish uchun yuborish quyidagi tadbirlardan iborat:

-Standart loyihasi texnikaviy qo'mita rejasiga, tasdiqlangan standartlashtirish jadvaliga, yangi mahsulot turlarini yaratish rejasiga, manfaatdor tashkilotlar taklifi va ishlab chiquvchi korxonalarning tashabbusiga binoan ishlab chiqiladi.

-Standart loyihasini ishlab chiqish bilan bir vaqtda standart loyihasiga tushuntirish xati ham tuziladi va lozim topilsa standartni joriy qilish bo'yicha asosiy tashkiliy-texnikaviy tadbirlar rejasining loyihasi ishlab chiqiladi.

-Standart loyihasi, tushuntirish xati va asosiy tadbirlar rejasi loyihasi bilan birgalikda ko'paytiriladi va ro'yxat bo'yicha hamma manfaatdor tashkilotlarga fikr-mulohazalar olish uchun yuboriladi.

-Standart loyihasi korxona va tashkilotlar tomonidan ko'rib chiqilgandan so'ng o'z fikr-mulohazalarini tuzib, standartni ishlab chiquvchi tashkilotga qabul qilgan kundan boshlab 15 kun ichida, kechiktirmasdan yuboradilar.

Fikr-mulohazalar ustida ishlash, standart loyihasini ishlab chiqish (so'nggi tahriri), kelishish va uni tasdiqlashga taqdim etish masalasini ko'rib chiqamiz.

Korxona va tashkilotlar tomonidan yuborilgan loyihasi bo'yicha fikr-mulohazalar qayta ishlanib, ular asosida fikr-mulohazalar majmuini tuziladi.

Etakchi ishlab chiquvchi tashkilot tuzilgan fikr-mulohazalar majmuiga binoan standart loyihasining so'nggi tahririni ishlab chiqadi, hamda tushuntirish xatini va asosiy tadbirlar rejasining loyihasini aniqlaydi.

Ishlab chiquvchi tashkilot bilan boshqa manfaatdor tashkilotlar standart loyihasi yoki asosiy tadbirlar rejasi loyihasi bo'yicha kelishmovchiliklar bo'lsa yetakchi ishlab chiquvchi tashkilot tomonidan kelishmovchiliklarni muhokama qilish uchun kengash o'tkaziladi.

Kengashga ko'rib chiqilgan standart loyihasi bo'yicha manfaatdor tashkilotlarning va buyurtmachilarning vakillari taklif etiladi.

Kengash qarori uning qatnashchilari imzo chekkan bayonnoma bilan rasmiylashtiriladi. Bayonnomada yoki unga ilova qilingan alohida ro'yxatda kengash ishtirokchisining har biri qayd etiladi.

Kengashda qabul qilingan qarorga binoan, standart loyihasining so'nggi tahriri tuziladi hamda tushuntirish xati va asosiy tadbirlar rejasining loyihasi aniqlanadi. Bundan tashqari tegishli tashkilotlar bilan ham agar talablar qo'yilgan bo'lsa kelishib olinadi.

CHet elga chiqariladigan mahsulotlarning standartlari esa GOST 122-85 bo'yicha kelishib olinadi.

Standartga o'zgartirish kiritilganda, agar u ilgari, kelishib olingan tashkilotlarning manfaatlariga monelik qilmasa, o'zgartirish faqat buyurtmachi (asosiy iste'molchi) bilan kelishiladi.

Standartni bekor qilish yoki joriy etish vaqtini cho'zish bo'yicha faqat buyurtmachi (asosiy iste'molchi) bilan kelishiladi.

Standart loyihasi tasdiqlashga ishlab chiquvchi tashkilot tomonidan quyidagicha to'plamda beriladi:

- ilova xati;
- standart loyihasining so'nggi tahririga tushuntirish xati;
- asosiy tadbirlar rejasining loyihasi;
- standart loyihasining 4-ta nusxasi;
- standart loyihasi kelishilganini tasdiqlovchi hujjatlarini asl nusxasi;
- standart loyihasi to'g'risida fikr-mulohazalar majmui;
- qolgan kelishmovchiliklar haqida ma'lumotnoma.

O'zbekiston Respublikasi davlat standarti, Davarxitektqurilish qo'm, Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi va Sog'liqni saqlash vazirligi nomlari bo'yicha o'zlariga tegishli standartlarning loyihalari va hujjatlarini ko'pi bilan 15 kun mobaynida ko'rib chiqilishi, shuningdek, davlat ekspertizasidan o'tkazilishini ta'minlaydilar.

O'zdavstandart, Davarxitektqurilishqo'm, Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi, Sog'liqni saqlash vazirligi standart loyihalarini ko'rib chiqadi va uni tasdiqlash yoki kam-ko'stini to'ldirib qayta ishlash to'g'risida qaror qabul qiladi.

Standart uni tasdiqlangan tashkilotning qarori bilan tasdiqlanadi va joriy qilinadi.

Standart muddati cheklanmagan yoki muddati cheklangan tarzda tasdiqlanadi.

O'zbekiston Respublikasi hududidagi standartlarni davlat ro'yxatiga olishni O'zdavstandart amalga oshiradi. Davlat ro'yxatidan o'tkazish uchun standart 4 nusxada topshirilishi lozim.

Standartni davlat ro'yxatidan o'tkazish uchun juz band qilib, muqovalab topshirilish lozim. Standart 5 kundan oshmagan muddatda davlat ro'yxatidan o'tkaziladi. Standartning qaysi tashkilot tomonidan tasdiqlanishidan qat'iy nazar, standartga raqamli belgini O'zdavstandart beradi.

Belgi hujjatning ko'rsatkichidan-O'zRST; ro'yxatning tartib raqamidan va tasdiqlangan yilning oxirgi ikki sonidan iborat bo'ladi.

O'zRST 1.2-92 «O'zbekiston Respublikasining standartlashtirish davlat tizimi. Texnikaviy shartlarni ishlab chiqish, kelishib olish, tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazish tartibi» standartida muayyan mahsulotning (xizmatning) texnikaviy shartlarini, shuningdek ularga kiritiladigan o'zgartishlarni ishlab chiqish, tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazish tartibi haqida gap boradi.

O'zbekiston Respublikasi texnikaviy shartlarining loyihalari va ularga kiritiladigan o'zgartishlar standartlashtirish texnika qo'mitalari tomonidan ishlab chiqiladi. Asoslangan hollarda texnikaviy shartlar loyihalarini vazirliklar, mahkamalar, uyushmalar, kontsernlar yoki standartlashtirish bo'yicha tayanch tashkilotlari, davlat, kooperativ, ijara, aksionerlik korxonalari, qo'shma korxonalar, muassasalar va tashkilotlar, texnika qo'mitalari bilan kelishib ishlab chiqadilar.

Texnikaviy shartlarda belgilab qo'yilgan talablar mazkur mahsulotga daxldor bo'lgan amaldagi standartlar talabidan past bo'lmasligi hamda mahsulot standartlari texnikaviy shartlari talabiga zid kelmasligi kerak.

Texnikaviy shartlarning tuzilishi, bayon etilishi va rasmiylashtirilishi GOST 2.114-70 talablariga mos kelmog'i kerak.

Texnikaviy shartlarning loyihalarini kelishib olish mazkur standartda ko'rsatilgandek belgilangan tartibda amalga oshiriladi.

Texnikaviy shartlar belgilangan tartibda O'zdavstandart tomonidan ro'hatga olinadi.

O'zRST 1.3-92 «O'zbekiston Respublikasining standartlashtirish davlat tizimi. Korxona standartlarini ishlab chiqish, kelishib olish, tasdiqlash va ro'hatdan o'tkazish tartibi» standarti korxona standartlarini ishlab chiqish, tasdiqlash va davlat ro'yxatidan o'tkazishning asosiy talablarini belgilaydi. Mazkur standart talablari korxonalar va tashkilotlar uchun majburiy hisoblanadi.

Korxona standartlarining tuzilishi, bayon etilishi va texnikaviy-iqtisodiy jihatdan asoslanganligini, ularning fan va texnikaning xozirgi rivojlanish ko'rsatkichlari, me'yoriy tavsiflari va talablari hamda jahon taraqqiyoti darajalariga mosligi uchun korxona standartlarini ishlab chiquvchilar va tashkilotlar javobgardirlar.

Korxona standartlarini korxona rahbari tasdiqlaydi. Ularning amal qilish muddati cheklanmagan holda tasdiqlanadi.

CHetdagi iste'molchilarga yetkazib berish uchun ishlab chiqarilayotgan (sotilayotgan) mahsulot uchun va ularga xizmatlar ko'rsatganlik uchun korxona standartlarini davlat ro'yxatidan o'tkazish O'zdavstandart, Davarxitektqurilishqo'm, Tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi, Sog'liqni saqlash vazirligi va ularning ishlab chiquvchi joylashgan yerdagi mintaqaviy tashkilotlari amalga oshiradi.

S i n o v s a v o l l a r i

1. Standartlarni ishlab chiqish nechta bosqichda amalga oshiriladi?
2. Qanday standartlarni bilasiz?
3. Milliy standart nima?
4. O'zstandart vakolatiga nimalar kiradi?
5. Korxona va muassasalar metrologiya xizmati vazifalari nimalardan iborat?

6. Xalqaro standart bilan mintaqaviy standart o'rtasida qanday farq bor?

16-Amaliy mashg'ulot

Sertifikatlashtirish turlari, sxemalari va organlari

Sertifikatlashtirish ikki xil bo'ladi: majburiy va ixtiyoriy.

Tashqi muhitga, inson salomatligiga ta'sir ko'rsatuvchi mahsulotlar, albatta, majburiy sertifikatlashtirishga mansub bo'ladi, kolgan mahsulotlar esa sertifikatlashtirishi ixtiyoriydir.

Majburiy sertifikatlashtirish deganda sertifikatlashtirish hukukiga ega bo'lgan idora tomonidan mahsulot, jarayon, xizmatning standartlardagi majburiy talablariga muvofikligini tasdiqlash tushuniladi.

Ixtiyoriy sertifikatlashtirish deganda ishlab chiqaruvchi, bajaruvchi, sotuvchi, ta'minlovchi yoki iste'molchi talabi bilan ixtiyoriy ravishda o'tkaziladigan sertifikatlashtirish tushuniladi.

Sertifikatlashtirishning bozor iktisodiyotiga o'tishdagi ahamiyatini sertifikatlashtirishning maqsad va vazifalari yakko aks ettiradi, ya'ni sertifikatlashtirish:

- odamlarning hayoti, sog'ligi yuridik va jismoniy shaxslarning mol mulki hamda atrof muhit uchun xavfli bo'lgan mahsulotlar realizatsiya qilinishini nazorat etib borish;
- mahsulotlarning jahon bozorida rakobat kila olishini ta'minlash;
- mamlakat korxonalari, ko'shma korxonalar va tadbirkorlar xalqaro miqyosidagi iktisodiy, ilmiy-texnikaviy xamkorlikda va xalqaro savdo sotikda ishtirok etishlari uchun sharoit yaratish;
- iste'molchini tayyorlovchining (sotuvchining, ijrochining) vijdotsizligidan himoya qilish;
- mahsulot tayyorlovchisi ta'kidlagan sifat ko'rsatkichlarini tasdiqlash maqsadlarida amalga oshiriladi.

Sertifikatlashtirish bo'yicha ISO tarkibidagi qo'mita tomonidan tayyorlangan hujjatda uchinchi tomon tarafidan amalga oshiriladigan sertifikatlashtirishni sakkizta sxemasi berilgan:

Birinchi sxema

Bu sxemada maxsus tasdiqlangan sinov tashkilotlar tomonidan mahsulot namunalarini turlarini standart talabalariga muvofiqligini sinovdan o'tkazib namunani belgilangan talablarga muvofiqligi tasdiqlanadi xolos.

Ikkinchi sxema

Bu sxemada mahsulotning namuna turlarini maxsus tasdiqlangan sinov tashkilotlarida sinovdan o'tkazilib, so'ngra uning sifatini vaqti-vaqti bilan nazorat qilib boriladi.

Uchinchi sxema

Mahsulot namunalari turlari maxsus tasdiqlangan sinov tashkilotlarida o'tkaziladi, so'ngra sotuvchi yoki iste'molchiga yubormasdan turib vaqti-vaqti bilan namunalarning

tekshiruvini nazorat qilishga asoslanadi. Agarda standartga muvofiqligi tasdiqlansa iste'molchiga jo'natiladi.

To'rtinchi sxema

Mahsulot namunalari xuddi 1-3 sxemadagi kabi sinovdan o'tkazishga asoslanib, so'ngra savdo shaxobchasidagi hamda ishlab chiqarishdan olingan namunalarning tekshirish nazoratini vaqti-vaqti bilan o'tkazish orqali mahsulotning sifati hisobga olinadi.

Beshinchi sxema

Xuddi to'rtinchi sxema kabi ishlar olib borilib, yana korxonada chiqaziladigan mahsulotning sifatini kerakli darajada bo'lishini ham nazorat qiladi.

Oltinchi sxema

Faqat korxonadagi mahsulotning sifatini ta'minlash bilan tizimni baholanishini o'tkazishga mo'ljallangan.

Ettinchi sxema

Mahsulotning har bir tayyorlangan to'dasidan sinovlarga tanlab olishga asoslangan. Tanlab olish sinovlarining natijalariga qarab to'dani ortish uchun qaror qabul qilinishi aniqlanadi.

Sakkizinchi sxema

Har bir tayyorlangan ayrim buyumning standartlar talabiga muvofiqligi sinovlar o'tkazib aniqlanadi. Bu sxema bo'yicha sertifikatlashtirish qimmatbaho metallardan va ular qotishmalaridan tayyorlangan mahsulotlarga ko'proq qo'llaniladi.

O'zbekiston Respublikasi Oliy kengashining 1993 yil 28 dekabr qarori bilan «Mahsulotlar va xizmatlarni sertifikatlashtirish to'g'risida»-gi O'zbekiston Respublikasi qonuni amalga kiritildi.

Mazkur qonun O'zbekiston Respublikasida mahsulotlar, xizmatlar va boshqa ob'ektlarni (matnda bundan keyin «mahsulotlar» deb yuritiladi) sertifikatlashtirishning huquqiy, iqtisodiy va tashkiliy asoslarini, shuningdek sertifikatlashtirish ishtirokchilarining xuquqlari, majburiyatlari va javobgarligini belgilab beradi.

S i n o v s a v o l l a r i

1. Standartlashtirishning maqsad vazifalari nimalardan iborat?
2. Sertifikatlashtirish omillari deganda nimalar tushiniladi?
3. Sertifikatlashtirishning qanday sxemalari mavjud?
4. Majburiy va ixtiyoriy sertifikatlashtirish o'rtasida qanday farq bor?
5. Sertifikatlashtirish milliy tizimi nima?

18-Amaliy mashg'ulot

Mahsulot sifati va uni baholash usullarini o'rganish

Sifat tizimi deganda, tashkiliy tuzilishi, mas'uliyati, ish tartibi, jarayonlar, resurslar yigindisi bo'lib, sifatning umumiy boshqaruvining amalga oshirilishi tushiniladi. Mahsulot sifatiga ta'sir etuvchi omillarni to'rt toifaga, ya'ni texnikaviy, tashkiliy, iktisodiy va ijtimoiylarga bo'lish mumkin.

Mahsulot sifatini tashkil topishi, uning hamma hayotiy bosqichlarida-tadqiqot va loyihalash ishlarida, ishlab chiqarishda, muomilada, iste'molda yoki ishlatilishda namoyon bo'ladi.

Sifatni har tomonlama o'z ichiga oluvchi, uning hamma tomonlarini ta'minlovchi hamda mahsulotning barcha hayotiy bosqichlarini qamrab oluvchi faoliyat sifat tizimlarini bildiradi.

Sifat tizimlarida mahsulot sifatini baholashning uslubiy asoslariga, ayniqsa, mahsulotni majburiy va ixtiyoriy sertifikatlashtirishda alohida talab qo'yiladi, ya'ni:

-mahsulotning iste'moldagi hamma xossalarni kompleks taxlil qilinishi va xolisona baholanishi, xavfsizligi va ekologikligi namoyon bo'lish imkoniyati;

-keltirilgan baholanishga asoslanib, iste'molchi tomonidan mahsulotning ishlatishdagi va ekologikligidagi xavfdan hamma mahsulot va uning sifatini noto'g'ri baholanish xavfidan ijtimoiy himoya qilishga zamin yaratish.

Mahsulot sifatining darajasini baholashda turli usullardan foydalaniladi: differentsial, kompleks, aralashgan va statistik.

Differentsial usul deb, mahsulotning sifatini birgina ko'rsatkichidan foydalanishga asoslangan mahsulot sifatini baholash usuliga aytiladi.

Kompleks usul deb mahsulot sifatini kompleks ko'rsatkichlarini qo'llanishiga asoslangan mahsulot sifatini baholash usuliga aytiladi.

Aralashgan usulda bir vaqtning ichida ham birgina ko'rsatkichidan, ham kompleks ko'rsatkichlaridan foydalanib mahsulotning sifati baholanadi.

Statistik usul bilan mahsulotning sifatini baholashda matematik statistika usullaridan foydalaniladi.

Mahsulot sifatini oldindan aytib berish deganda berilgan vaqtda yoki berilgan vaqt oralig'ida erishilishi mumkin bo'lgan mahsulot sifati ko'rsatkichlarining imkoniy qiymatlarini aniqlanishi tushuniladi.

Mahsulot sifatini rejalashtirish deganda mahsulotni chiqarish bo'yicha berilgan vaqt ichida yoki berilgan vaqt oralig'ida kerakli sifat ko'rsatkichlarining qiymatlari bilan asoslangan topshiriqni belgilash tushuniladi.

Mahsulot sifatini bir me'yorda bo'lishini ta'minlashda mahsulot sifatini boshqarish aloxida o'rin egallaydi.

Mahsulot sifatini boshqarish deganda mahsulotni yaratishda, uning kerakli sifatini ta'minlash va me'yorida bo'lib turish maqsadida amalga oshiriladigan harakatlar tushiniladi.

Mahsulot sifati jarayonlarning qanday tashkil etilganligiga, ularni qanday me'yorda ishlashiga, nazorat o'lchov asboblarning nakadar tekis ishlashiga va shu jarayonlarda ishlayotgan xodimlarning malakasiga so'zsiz bog'liqdir.

Mahsulot sifatini boshqarish jarayoni boshqarishning umumiy nazariyasiga binoan quyidagi ishlardan tashkil topadi:

- boshqarish rejasini ishlab chiqish;
- mahsulot sifatini oshirishni rejalashtirish;
- mahsulot sifatiga ta'sir etuvchi har qanday ob'ektning xolati xaqida axborotlar olish va taxlil qilish;
- sifatni boshqarish bo'yicha qaror qabul qilish va ob'ektga ta'sir etish usulini tayyorlash;
- ta'sir etadigan boshqaruvchi ko'rsatmalar berish;
- boshqaruvchi ko'rsatmalar berish natijasida ob'ektdagi sifatning o'zgarishi haqida axborotni olish va taxlil qilish.

Mahsulot ishlab chiqarilishida, ayniqsa yangi mahsulot bilan bog'liq bo'lsa, turli xil muammolar paydo bo'ladi, bu va shunga o'xshash muammolarni tezkorlik bilan hal qilishda mahsulot sifatini boshqarish tizimlari va uni boshqaruvchi idoralari hal qiluvchi vazifani bajaradi.

Mahsulot sifatini oshirishda standartlashtirish va sertifikatlashtirish faoliyatining roli kattadir, chunki har qanday texnologik jarayonlarni bir me'yorda ishlashi, ularni har bir bosqichida me'yori xujjatlarning bajarilishiga qanchalik rioya qilishini, jamoaning mehnat va texnologik intizomi hal qiluvchi rol o'ynaydi.

S i n o v s a v o l l a r i

1. Mahsulot sifati nima?
2. Mahsulot sifatiga ta'sir etuvchi qanday omillar mavjud?
3. Mahsulot sifatining darajasini baholashda qanday usullardan foydalaniladi?
4. Mahsulot sifatini boshqarish deganda nimani tushinasiz?

II. Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari

Talabalar mustaqil ta'lim o'quv jarayonining muhim shakllaridan biri hisoblanib, u ma'ruza va amaliy mashg'ulot darslarda olgan bilimlarga asoslanib, darsdan tashqari vaqtlarda amalga oshiriladi. Fanniing xususiyatlarini hisobga olgan holda mustaqil ta'lim shakllari va mazmuni quyidagilardan tashkil topadi :

- ma'ruza darslariga va mustaqil ish topshiriqlariga tayyorgarlik ko'rish;
- amaliy mashg'ulot darslarining mustaqil ish topshiriqlarini bajarish;
- laboratoriy ishlarini mustaqil bajarish;
- fanning alohida mavzulari ustida ishlash;
- reyting nazoratini barcha turlariga tayyorgarlik ko'rish.
- talabalar tavsiya etilayotgan mavzulardan birini tanlab, refarat, maket, prezentasiya, konspekt tayyorlash orqali amalga oshiriladi.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari

№	Mustaqil ta'lim mavzulari
1.	O'lchovlar va etalonlar.
2.	O'lchash vositalarini tekshirish, darajalash va sertifikatlashtirish.
3.	O'zi yozar va raqamli o'lchash asboblari.
4.	O'zbekiston Respublikasi standartlashtirish davlat tizimi.
5.	O'zbekiston Respublikasi sertifikatlashtirish milliy tizimi.
6.	Tasodifiy xatoliklar va ularni baxolash.
7.	Standartlashtirishning daraja va turlari.
8.	Standartlashtirish usullari.
9.	Davlat metrologiya nazorati va tekshiruvi.
10.	Standartlashtirish to'g'risida O'zbekiston Respublikasi qonuni.
11.	Sifatni texnik nazorat qilish turlari va ularni tashkil etish.
12.	Sifatni ta'minlashni halqaro modeli.
13.	Elektron nurli ostsilloqraflar.
14.	Sifatni rejalashtirish, attestatsiyalash va boshqarish.
15.	Sifat tizimlarining meyoriy asoslari.
16.	Sertifikatlashtirish sifat tizimlari.
17.	Magnit kattaliklarni o'lchash.
18.	Metrologiya to'g'risida O'zbekiston Respublikasi konuni.
19.	Maxsulot sifatini ta'minlashning xuquqiy asoslari.
20.	Informatsion o'lchash tizimlari.
21.	Maxsulot va xizmatlarni boshqarish asoslari.
22.	Maxsulot va xizmatlarni sertifikatlashtirish to'g'risida O'zbekiston Respublikasi konuni.

Eslatma: Talabalarga o'zlariga tegishli bo'lgan mavzu bo'yicha konspekt qilish, test savollari tuzish va prezentatsiyalar tayyorlash topshirig'i beriladi.

III. Glossariy

Amper- 1 amper tok havosi so'rib olingan bo'shliqdagi bir-biridan 1 m masofada joylashgan ikki parallel cheksiz, lekin kesimi juda kichik bo'lgan to'g'ri o'tkazgichdan o'tganda o'tkazgichning har bir metr uzunligi $2 \cdot 10^{-7}$ N o'zora ta'sir kuchini vujudga keltiradi.

Asbobiy xatoliklar -deb qo'llanilayotgan o'lchash vositalrining takomillashmaganligi (aniqligi chegaralanganligi) orqasidan kelib chiqadigan xatoliklarga aytiladi.

Bevosita baxolaydigan asboblari-Oldindan darajalab qo'yilgan va o'lchanadigan miqdorni bevosita asbobning darajasi (shkalasi) bo'yicha hisoblashga imkon beruvchi EO'A bevosita baxolaydigan (ko'rsatadigan) asboblari deyiladi.

Bir turdagi maxsulotlarni sertifikatlashtirish tizimi- -ayni bir xil standartlar va qoidalar qo'llaniladigan muayyan maxsulotlar, ishlar yoki xizmatlarga taalluqli sertifikatlashtirish tizimi.

Birlamchi etalon - Agar etalon birlikni eng aniq darajada qayta xosil qilsa, bu etalon birlamchi etalon deyiladi.

Davlat etaloni - Birlamchi yoki maxsus etalonlar davlat uchun boshlangich sifatida rasimiy tasdiqlangan bo'lsa, davlat etaloni deyiladi. Davlat etaloni tegishli davlat tashkiloti tomonidan tasdiqlanib, xar biriga davlat standarti belgilanadi.

Davlatlararo standart «GOST»-bu standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish bo'yicha davlatlararo kengash tomonidan qabul kilingan, bajarilishi shart bo'lgan hujjatdir.

Elektr o'lchash asboblari- Elektr miqdorlarini o'lchash uchun belgilangan asboblari elektr o'lchash asbob (EO'A)lari deb ataladi.

Elektr o'lchash- Fizik kattaliklarni elektr o'lchash vositalari yordamida o'lchash elektr o'lchash deyiladi va u hozirgi vaqtda elektr va noelektr kattaliklarni o'lchashda keng ko'lamda qo'llaniladi.

Elektrodinamik tizim asboblari- Bu asboblarda tokli o'tkazgichlarning o'zaro ta'siridan foydalaniladi. Ma'lumki, bir xil yo'nalishdagi tokli o'tkazgichlar bir-biridan itariladi. Bunday asboblarda aylantiruvchi moment qo'zg'almas g'altak chulg'amidagi tokning magnit maydoni bilan uning ichiga joylashtirilgan tokli qo'zg'aluvchan g'altakning o'zaro ta'siridan xosil bo'ladi.

Elektromagnit tizim asboblari- Bu asboblarning qo'zg'aluvchan qismi g'altak chulg'amida o'lchanadigan I tok oqib o'tganda hosil bo'ladigan magnit maydoni bilan ferromagnit o'zagining o'zaro ta'siri natijasida harakatga keladi.

Etalonlar- fizik kattalikning birlik o'lchamini boshqa o'lchash vositalariga uzatish maqsadida uni qayta xosil qilish va saqlash uchun mo'ljallangan o'lchov vositasidir.

Fizik kattaliklarni o'lchash - o'lchanayotgan kattaliklarni shartli ravishda o'lchov birligi sifatida qabul qilingan xuddi shu jinsdagi kattalik bilan taqqoslash demakdir. Berilgan kattaliklarni o'lchov birligi deb qabul qilingan qiymati bilan solishtirish jarayoniga o'lchash deb ataladi.

Guvox etalon- davlat etalonini qiyoslashga va yo'qolgan taqdirda almashtirishga mo'ljallangan bo'ladi.

Ishchi etalonlar- birliklar o'lchamlarini eng yukori aniqlikka ega bo'lgan namunaviy vositalarga uzatish uchun qo'llaniladi.

Ishchi o'lchash vositalari- birliklarning o'lchamini uzatish bilan bog'lik bo'lmagan o'lchashlarda qo'llaniladi. Ishchi o'lchash vositalarini tekshiruv o'tkazishga qo'llashga ruhsat etilmaydi, xuddi shunday namunaviy o'lchash vositalarini tekshiruv bilan bog'lik bo'lmagan o'lchashlarda qo'llash man etiladi.

Ixtiyoriy sertifikatlashtirish- deganda ishlab chiqaruvchi, bajaruvchi, sotuvchi, ta'minlovchi yoki iste'molchi talabi bilan ixtiyoriy ravishda o'tkaziladigan sertifikatlashtirish tushuniladi.

Kilogramm- halqaro timsolining (pratotipining) massasi 1 kilogrammdir

Korxona standarti - bu mahsulotga, xizmatga yoki jarayonga korxonaning tashabbusi bilan ishlab chiqiladigan va uning tomonidan tasdiqlangan hujjatdir.

Magnitoelektrik tizimi asboblari- Bu tizimdagi asboblarning qo'zg'aluvchan qismi o'lchanadigan tok oqib o'tadigan berk zanjirning magnit maydoni bilan doimiy magnit maydonlarning o'zaro ta'siri natijasida xarakteratga keladi.

Majburiy sertifikatlashtirish- deganda sertifikatlashtirish huquqiga ega bo'lgan idora tomonidan maxsulot, jarayon, xizmatning standartlardagi majburiy talablariga muvofiqligini tasdiqlash tushuniladi.

Maxsulotlarni sertifikatlashtirish- maxsulotlarning belgilangan talablarga muvofiqligini tasdiqlashga oid faoliyatdir.

Metr-Kripton -86 atomining $2R_{10}$ va $5d_5$ sathlari orasidagi o'tishga mos bo'lgan nurlanishning havosi so'rib olingan bo'shliq (vakuum)dagi to'lqin uzunligidan 1650763,73 marta kata bo'lgan uzunlik 1 metr deb qabul qilingan.

Metrologik ta'minot- deganda etalonlar, o'lchovlar, attestatsiya-langon namunaviy o'lchash vositalari va qonunlashtirilgan tekshiruv usullari va o'lchashlar birligini ta'minlaydigan standartlar, uslubiy kursatmalar borligi tushiniladi.

Metrologik tavsiflar- O'lchash vositalarining ma'lum doirada ma'lum aniqlik bilan o'lchashlarini ishonch bilan baxolaydigan tavsiflar (xarakteristika) metrologik tavsiflar deyiladi.

Metrologiya- yunoncha ikkita so'zlar: metron-o'lchov va logos-ta'limot so'zlardan tashkil topgan bo'lib, uning aynan ma'nosi o'lchovlar to'g'risidagi ta'limot degan tushunchani anglatadi.

Milliy standart - bu standartlashtirish bilan shug'ullanadigan milliy idora tomonidan qabul kilingan va iste'molchilarning keng doirasiga yaroqli bo'lgan standartdir.

Mintaqaviy standart- bu standartlashtirish bilan shug'ullanadigan mintaqaviy tashkilot tomonidan qabul kilingan va iste'molchilarning keng doirasiga yaroqli bo'lgan hujjatdir.

Mol- Uglerod 12 ning 0,012 kg massasidagi atomlar soniga teng tuzulma (strukturaviy) element (masalan, atom ,molekula yoki boshqa zarra) lardan tashkil topgan turdagi moddaning miqdori 1 mol deb qabul qilingan.

Muntazam xatolik - O'zgarmay qoladigan yoki ma'lum qonuniyat bilan o'zgarib turadigan xatoliklar (sistematik)muntazam xatoliklar deyiladi.

Muvofiqlik belgisi- muayyan maxsulot yoki xizmat aniq standartga yoki boshqa normativ hujjatga mos ekanligini ko'rsatish uchun maxsulotga yoki ko'rsatilgan xizmatga doir hujjatga qo'yiladigan, belgilangan tartibda ro'yxatga olingan belgidir.

Muvofiqlik sertifikati- sertifikatlangan maxsulotning belgilangan talablarga muvofiqligini tasdiqlash uchun sertifikatlashtirish tizim qoidalariga binoan berilgan hujjatdir.

Namunaviy o'lchash vositalari- birliklar o'lchamini etalonlardan ishchi o'lchash vositalariga uzatish uchun mo'ljallanadi. Namunaviy o'lchash vositalari aniqlik darajasiga qarab razryadlarga bo'linadi.

Nusxa etalon- ishchi etalonlarga birlik o'lchamini uzatishga xizmat qiladi.

O'lchash asbobi- O'lchanayotgan kattalikni o'lchov birligi yoki o'lchov bilan taqqoslash uchun mo'ljallangan moslama **o'lchash asbobi deyiladi.**

O'lchash vositalarining bir xilligi - ularning graduировkasi konunlashtirilgan birliklarda bajarilganligi xamda barcha o'lchash vositalarining talab etiladigan metrologik normalarga to'g'ri kelishi tushiniladi.

O'lchash xatoligi- Fizik kattaliklarni qayta hosil qiluvchi o'lchovning nominal qiymatini o'lchov qayta hosil qilgan kattalikning chin qiymatidan og'ishiga o'lchash xatoligi deyiladi.

O'lchash- maxsus texnik vositalar yordamida fizik kattaliklar qiymatlarini tajriba yo'li **bilan topish demakdir.**

O'lchov- Berilgan o'lchamli fizik kattalikni qayta tiklash uchun mo'ljallangan o'lchash vositasi o'lchov deyiladi.

O'lchov birligi- o'lchash natijasi ko'rsatilgan birlikda ifodalangan va o'lchash xatoligi berilgan extimollikda ma'lum bo'lgan o'lchash xolatidir.

Potensiometrlar- noma'lum EYuK ni, ma'lum EYuK o'lchovi bilan taqqoslab o'lchashga asoslangan o'lchash asbobidir.

Sekund- Seziy 133 atomi asosiy holatining ikki o'ta nozik sathlari orasidagi o'tishga mos bo'lgan nurlanish davridan 9192631770 marta kata vaqt 1 sekund deb qabul qilingan.

Sertifikatlashtirish milliy tizimi- davlat miqyosidagi amal kiladigan, sertifikatlashtirish o'tkazishda o'z tartib va boshqaruv qoidalariga ega bo'lgan tizimdir.

Sertifikatlashtirish sxemalari- Sertifikatlashtirish bo'yicha ISO tarkibidagi qo'mita tomonidan tayyorlangan hujjatda uchinchi tomon tarafidan amalga oshiriladigan sertifikatlashtirishni sakkizta sxemasi berilgan.

Sertifikatlashtirish- maxsulotlarning belgilangan talablarga muvofiqligini tasdiqlashga oid faoliyatdir.

Solishtirish asboblari- O'lchanayotgan miqdor qiymatini uning o'lchovi bilan solishtirish natijasida olingan EO'A solishtirish asboblari deyiladi, masalan, o'lchash ko'prigi, potentsiometr va x.k.

Solishtirish etaloni- turli sabablarga binoan etalonlar bir-biri bilan bevosita solishtirila olinmasa ular bilan solishtirish uchun qo'llaniladi. Ular turli mamlakatlarning milliy etalonlarini ham solishtirishda qo'llanishi mumkin.

Standart- ko'pchilik manfaatdor tomonlar kelishuvi asosida ishlab chiqilgan va ma'lum sohalarda eng maqbul darajali tartiblashtirishga yo'naltirilgan hamda faoliyatning har xil turlariga yoki natijalariga tegishli bo'lgan umumiy va takror

ko'llaniladigan qoidalar, umumiy qonun-qoidalar, tavsiflar, talablar va usullar belgilangan va tan olingan idora tomonidan tasdiqlangan me'yoriy hujjatdir.

Standartlashtirish -deganda mavjud yoki bo'lajak masalalarga nisbatan umumiy va ko'p marta tadbiriq etiladigan talablarni belgilash orqali ma'lum sohada eng maqbul darajada tartiblashtirishga yo'naltirilgan ilmiy-texnikaviy faoliyat tushuniladi.

Sub'ektiv xatoliklar- kuzatuvchining shahsiy hususiyatlaridan masalan: biror signal berilgan paytda qayd qilishda kechikish yoki shoshilishdan kelib chiqadi.

Tasodifiy xatolik -Tasodifiy yul bilan o'zgaradigan xatoliklar **tasodifiy** xatoliklar deyiladi.

Texnikaviy shartlar -bu buyurtmachi bilan kelishilgan holda, ishlab chiqaruvchi tomonidan yoki buyurtmachi tomonidan tasdiqlangan aniq mahsulotga (xizmatga) bo'lgan texnikaviy talablarni belgilovchi me'yoriy hujjatdir.

Usuliy xatoliklar- deb o'lchash usulining va o'lchash natijalarini ishlovining takomillashtirilmaganligi sababli hosil bo'ladigan xatoliklarga aytiladi.

Xalqaro standart -bu standartlashtirish bilan (standartlashtirish bo'yicha) shug'ullanadigan xalqaro tashkilot tomonidan qabul qilingan va iste'molchilarning keng doirasiga yaroqli bo'lgan standartdir.

Yo'riknoma (qoidalar) -bu ishlarni yoki ularning ayrim bosqichlarini mazmuni va tarkibini belgilovchi me'yoriy hujjatdir.

IV. Ilovalar

4.4. Testlar to'plami

№1 Fan bobi-1; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

O'zbekiston Respublikasining «Metrologiya to'g'risida»gi qonun nechanchi yilda qabul qilingan?
1993 yil 28 dekabr
1991 yil 12 mart
1992 yil 24 noyabr
1999 yil 14 iyun

№2 Fan bobi-1; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Metrologiya nazorati nechta formada amalga oshiriladi
Uchta formada- o'lchov vositalarini tekshirish, reviziya va ekspertiza bo'yicha
Bir formada - metrologik ekspertiza buyicha
Ikkita formada-o'lchov vositalarini tekshirish va ekspertiza bo'yicha
To'rt formada - o'lchov vositalarini tekshirish, reviziya, ekspertiza va inspektsiyalik tekshiruv bo'yicha

№3 Fan bobi-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Statik xato deb qanday xatolikka aytiladi?
Vaqt birligi ichida o'zgaras kattaliklarni yuzaga keltiradigan xatolik
Berilgan vaqt ichida o'lchash kattaligi qiymatiga to'g'ri keladigan xatolik
Berilgan vaqt ichida yuzaga keladigan xatoliklar orasidagi farq
O'lchash vositalarining nosozligi tufayli yuzaga kelgan xatolik

№4 Fan bobi-1; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Qo'yidagilardan qaysilari davlat metrologiya tekshiruvi va nazoratini ob'ektlari hisoblanmaydi?
Ishlab chiqarish vositalari
O'lchov vositalari
Axborot o'lchov tizimlari
O'lchovlarni bajarish uslubiyotlari

№5 Fan bobi-1; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Metrologiya nazoratini amalga oshirish qanday formalardan iborat.
Tekshirish, reviziyalash, ekspertiziyalash
Metrologik reviziyadan
Davriy va navbatsiz
Joriy va birlamchi

№6 Fan bobi-1; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-3;

O'zbekiston Respublikasida metrologiya xizmati qanday xizmatdan tashkil topgan
Davlat metrologiya xizmatidan va yuridik shahslarning metrologiya xizmatidan
Metrologiya masalalari bo'yicha halkaro tashkilotlar majmuidan
Davlat metrologiya tekshiruvi va nazorati xizmatidan
Jismoniy va yuridik shahslar xizmatidan

№7 Fan bobi-1; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

O'zbekiston Respublikasining metrologiya sohasidagi xalqaro shartnomalarga rioya qilish ustidan nazoratni kim amalga oshiradi?
O'zstandart
Tashqi ishlar vazirligi
Respublika prokuraturasi
Vazirlar Mahkamasi

№8 Fan bobi-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Xalqaro birliklar tizimida (SI) vaqtni o'lchov birligi qanday?
Sekund
Om
Kulon
Volt

№9 Fan bobi-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Xalqaro birliklar tizimida (SI) zaryad miqdorini o'lchov birligi qanday?
Kulon
Amper
Om
Volt

№10 Fan bobi-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Xalqaro birliklar tizimida (SI) induktivlikni o'lchov birligi qanday?
Genri
Om
Joul, Vatt·sekund
Volt

№11 Fan bobi-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Xalqaro birliklar tizimida (SI) qarshilikni o'lchov birligi qanday?
Om
Amper
Kulon
Volt

№12 Fan bobi-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Xalqaro birliklar tizimida (SI) quvvatni o'lchov birligi qanday?
Vatt
Volt
Om
Amper

№13 Fan bobi-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Xalqaro birliklar tizimida (SI) modda miqdorini o'lchov birligi qanday?
Mol
Volt

Om
Amper

№14 Fan bob-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Xalqaro birliklar tizimida (SI) og'irlikni o'lchov birligi qanday?
Kilogramm
Amper
Kulon
Volt

№15 Fan bob-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Xalqaro birliklar tizimida (SI) sig'imni o'lchov birligi qanday?
Farada
Joul, Vatt·sekund
Volt
Genri

№16 Fan bob-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Xalqaro birliklar tizimida (SI) haroratni o'lchov birligi qanday?
Kelvin
Amper
Kulon
Volt

№17 Fan bob-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

To'la quvvatni o'lchov birliklarini ko'rsating
VA, kVA, mVA
VT, kVt, MVt
Joul
VAr, kVAr, MVAr

№18 Fan bob-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Xalqaro birliklar tizimida (SI) elektr energiya miqdorini o'lchov birligi qanday?
Joul, Vatt·sekund
Amper
Volt
Simens

№19 Fan bob-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Xalqaro birliklar tizimi (SI) qayerda va qachon qabul qilingan?
1960 yilda Parijda
1869 yilda Germaniyada
1922 yilda Frantsiyada
1802 yilda Angliyada

№20 Fan bob-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Tasodifiy yo'l bilan o'zgaradigan xatoliklar qanday xatolik deb ataladi?

Tasodifiy xatolik
Muntazam xatolik
Usuliy xatolik
Nisbiy xatolik

№21 Fan bobi-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Xalqaro birliklar tizimiga kiruvchi birliklar qaysi banda to'g'ri ko'rsatilgan?
Kilogramm, sekund, amper, mol
Gramm, soat, amper, mol
Kiloamper, sekund, kandella, kelvin
Kilovatt, sekund, gerts, mol

№22 Fan bobi-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Qanday xatolik o'lchash vositasining elementlari va qismlarining mukammal tayyorlanmaganligi sababidan kelib chiqadi?
Asbobiy
Statik
Dinamik
Usuliy

№23 Fan bobi-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Xatolikning hosil qilish manbaiga qarab nechta xatoliklarga bo'linadi?
Uchta xatolikka - usuliy, asbobiy va sub'ektivlarga
Bitta xatolika - sub'ektiv
Ikkita xatolika - asbobiy va sub'ektiv
To'rtta xatolikka –dinamik,statik, asbobiy va sub'ektivlar

№24 Fan bobi-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

O'zgarmay qoladigan yoki ma'lum qonuniyat bilan o'zgarib turadigan xatolik qanday xatolik hisoblanadi?
Muntazam xatolik
Tasodifiy xatolik
Dinamik xatolik
Statik xatolik

№25 Fan bobi-1; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-3;

O'lchanayotgan kattalikni o'lchov birligi yoki o'lchov bilan taqqoslash uchun mo'ljallangan moslama nima deb ataladi?
O'lchash asbobi
Ishchi asbobi
Namunaviy asbob
Ko'chma asbob

№26 Fan bobi-1; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-3;

O'lchash vositasining doimiyligi nima?
Sezuvchanlikka teskari bo'lgan miqdor shkala darajasining bir bo'lag qiymatiga tushiniladi
Vositaning belgilangan vaqt davomida ma'lum ish sharoitida o'rnatilgan metrologik tavsifini saqlash qobiliyati tushiniladi

O'lchashlarni ishonch Bilan baholaydigan metrologik tavsiflar
O'lchanayotgan kattalik qiymati bilan o'lchov ishlab chiqarayotgan qiymat orasidagi farq

№27 Fan bobi-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Vaqt birligi ichida o'zgaras kattaliklarni o'lchashda yuzaga keladigan xatolik nima deb ataladi?
Statik xato
Dinamik xato
Mehanik xato
Kinematik xato

№28 Fan bobi-1; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

O'lchash vositasida o'lchash ahborotini o'zgarish usulining mukammal emasligidan kelib chiqadigan xatolik qanday xatolik deb ataladi?
Usuliy xatolik
Qo'shimcha xatolik
Tasodifiy xatolik
Muntazam xatolik

№29 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Lagometrlarda tormozlovchi moment qanday usul bilan hosil qilinadi?
Elektr usul bilan
Elastik elementlar yordamida
Mekanikaviy usulda
To'g'rilagich yordamida

№30 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Elektromagnit tizim asboblarning afzalliklarini ko'rsating
Konstruktsiyasi sodda, arzon, o'zgaruvchan va o'zgaras tok zanjirida o'lchash uchun qo'llash mumkin
SHkalasi notekis
Tashqi magnit maydon ta'siriga sezgir
Katta quvvat iste'mol qiladi

№31 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Quyidagi jumlaning mazmuniga mos ravishda gapni davom ettiring «Sezuvchanlikka teskari bo'lgan miqdor shkala darajasining bir bo'lak qiymati yoki o'lchash asbobining ...» deyiladi.
Doimiyli
Sezuvchanligi
Ichki qarshiligi
Ishonchliligi

№32 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Quyidagi elektr o'lchov asboblardan qaysi biri yordamida elektr energiyasi o'lchanadi?
Elektr hisoblagich
Vattmetr
Ommetr
Ampermetr

№33 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Elektr o'lchov asboblarning ishlash printsipt qaysi qonunga asoslanmagan?
Atom va molekullarning o'zaro tortilish qonuniga
Doimiy magnit bilan o'tkazgichdagi tokning o'zaro ta'siriga
Ikki o'tkazgichdan o'tgan toklarning o'zaro mexanikaviy ta'siriga
Elektromagnitaviy maydonning ferromagnitaviy materiallarga ta'siriga

№34 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Elektr hisoblagichda muayyan ish birligi ichida diskning necha marta aylanishini ko'rsatadigan miqdor nima deb ataladi?
Hisoblagichning haqiqiy doimiysi
Hisoblagichning nominal miqdori
Hisoblagichning koeffitsienti
Hisoblagichning nominal doimiysi

№35 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Elektr hisoblagichning diski bir marta to'liq aylanganda elektr iste'molchisi olgan energiyaga teng bo'lgan miqdor nima deb ataladi?
Hisoblagichning nominal doimiysi
Hisoblagichning haqiqiy doimiysi
Hisoblagichning nominal miqdori
Hisoblagichning koeffitsienti

№36 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

O'lchash asboblarning qaysi tizimidagi ampermetrni zanjirga noto'g'ri ulanganda uning strelkasi noldan chapga og'adi?
Magnitoelektrik
Elektrodinamik
Elektromagnit
Ferrodinamik

№37 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Induksion schyotchikning ishlash printsipt qaysi bantda to'g'ri ko'rsatilgan?
Uyurma toklarning aylanuvchi magnit maydoni bilan o'zaro ta'siriga asoslangan
Magnit maydon bilan tokli utkazgichning o'zaro ta'sirlanuvchi asosida ishlaydi
Solenoid orqali tok o'tganda magnit maydonining qo'zgaluvchan ferromagnit o'zakka ko'rsatadigan ta'siriga asoslangan
O'tkazgichdan tok o'tganda issiqlik ajralishiga hamda isitilganda termopara kavsharida o'zgarish EYuK hosil bo'lishiga asoslangan

№38 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Nima uchun vattmetrda o'lchash chulg'ami ikkita?
CHulg'amlardan biri tokka, ikkinchisi kuchlanishga to'g'ri proporsional bo'lganligidan, ularning kupaytmassiga proporsional aylantiruvchi moment xosil qilish uchun
Tashqi elektromagnit maydonning ta'sirini kamaytirish uchun
Asbobning harakatlanuvchi qismlarini tinchlantirishni osonlashtirish uchun
O'lchash aniqligini oshirish maksadida

№39 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Ferrodinamik tizim asboblarning kamchiliklari nimalardan iborat
Aniqlik sinfining pastligi va chastota diapazonining kichikligi
Kam quvvat iste'mol qilishi
Tashqi magnit maydonning ta'sirini kamligi
O'zgaras va o'zgaruvchan tok zanjirida ishlatilishi

№40 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Induktsion tizim asboblarga kiradigan asboblarni ko'rsating
Elektr hisoblagichlar
Ampermetr, Voltmetr, megommetr
CHastotametr
Ommetr

№41 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Elektr o'lchov asboblarda harakatlanuvchi o'qqa mahkamlangan spiral prujinaning vazifasi nima? (Noto'g'ri javob ko'rsatilsin)
Aylantiruvchi moment hosil qiladi
Teskari moment hosil qiladi
Asbobning qo'zgaluvchan qismini tinchlantirishga yordam beradi
Asbobning strelkasini nolga keltiradi

№42 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Ampermetrlarni o'lchash chegarasi qanday kengaytiriladi?
SHunt va tok transformatori yordamida Qo'shimcha qarshilik va kuchlanish transformatorlari yordamida
Faqat o'lchash transformatorlari yordamida
Faqat shunt orqali

№43 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Voltmetrlarni o'lchash chegarasi qanday kengaytiriladi?
Qo'shimcha qarshilik va kuchlanish transformatorlari yordamida
SHunt va tok transformatori yordamida
Faqat o'lchash transformatorlari yordamida
Faqat shunt orqali

№44 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Yuqori kuchlanishli tarmokka ampermetr qanday ulanadi?
Tok transformatori orqali
Kuchlanish transformatori orqali
Parallel
Shunt orqali

№45 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Qarshilik qanday asboblarda yordamida o'lchanadi? (Noto'g'ri javobni ko'rsating)
Chastotamer
Ommetr

Kiloommetr
O'lchash ko'prigi

№46 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Yuqori kuchlanishli tarmokka voltmeter qanday ulanadi?
Kuchlanish transformatori orqali
Shunt orqali
Tok transformatori orqali
Parallel ulanadi

№47 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Yuqori kuchlanishli tarmoqdagi elektr energiya miqdori qanday o'lchov asboblari bilan o'lchanadi?
Elektr hisoblagich, tok transformatori, kuchlanish transformatori
Vattmetr, Voltmetr, ampermetr
Vattmetr, tok transformatori, kuchlanish transformatori
Ommetr, chastotamer, ostsillograf

№48 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Reaktiv qarshilik qanday birliklarda o'lchanadi?
Om, kiloOm, megoOm
Volt, kilovolt, millivolt
Amper, milliamper, kiloamper
Vt·Sek, kVt·soat, MVt·soat

№49 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Aktiv quvvatni o'lchov birliklarini ko'rsating
VT, kVt, MVt
VAr, kVAr, MVAr
VA, kVA, mVA
Joul

№50 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Tok kuchi qanday asboblari bilan o'lchanadi?
Ampermetr, Klesh
Ommetr
Voltmetr, kiloVoltmetr
Vattmetr, kilovattmetr

№51 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Peaktiv quvvatni o'lchov birliklarini ko'rsating
VAr, kVAr, MVAr
VT, kVt, MVt
Joul
VA, kVA, mVA

№52 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Tok transformatorini ishlatishda qaysi shartga rioya qilish kerak?

Ikkilamchi chulg'am ochiq kolmasligi shart
Qisqa tutashuvda bo'lmasligi shart
Erga ulanmagan bo'lishi shart
Tik o'rnatilish shart

№53 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Magnitoelektrik tizim asboblari o'zgaruvchan tok zanjirlarida ham ishlatish mumkinmi?
Mumkin, to'g'rilagichlar yordamida
Mumkin, fakat ampermetrlarni
Mumkin, fakat Voltmetrlarni
Mumkin emas

№54 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Nima uchun voltmetrning ichki qarshiligi juda katta qiymatda olinadi?
Asbob zanjirga parallel ulanganligi tufayli unda tarmoqlangan tok hosil bo'lmasligi uchun
Zanjirdagi quvvat nobudgarchiligini kamaytirish maqsadida
Asbob tok o'tkazadigan qismlarining qizib ketmasligi uchun
Asbobning o'lchash aniqligini oshirish maqsadida

№55 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Elektr zanjirdagi tok o'lchanganda 101,5 A ga tengligi ma'lum bo'ldi, agar uning haqiqiy qiymati 100 A ni tashkil etsa, o'lchashdagi nisbiy xatolik necha foizni tashkil etadi?
1,5 %
4%
2%
1%

№56 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Zanjirdagi tokni ulchash uchun nominal toklari bir hil (5A) bo'lgan ikkita ampermetr o'zaro parallel ulandi. Ulardan birinchisining ichki qarshiligi 0,1 Om, ikkinchisining 0,08 Om. Qaysi ampermetrdan ko'p tok o'tadi?
Ikkinchidan
Birinchidan
Ikkalasidan bir hil
Ampermetrdan o'tadigan tok ularning ichki qarshiligiga bog'liq emas

№57 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Liniya chulg'amining nominal kuchlanishi 110kV bo'lgan kuchlanish transformatorining o'lchash chulg'amiga ulangan voltmetr 90 V ni ko'rsatsa, liniyadagi kuchlanish necha Volt bo'ladi?
99000 V
100000 V
103400 V
50000 V

№58 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Nominal kuchlanishi 100 V va ichki qarshiligi 1 kOm bo'lgan Voltmetrni o'lchash chegarasini 10 marta oshirish uchun unga ulanadigan qo'shimcha qarshilikning miqdori qancha bo'lishi kerak?
9 kOm
1 kOm
10 kOm
20 kOm

№59 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Nominal toki 5A va ichki qarshiligi 45 Om bo'lgan ampermetrni o'lchash chegarasini 10 marta oshirish uchun unga ulanadigan shunt qarshiligining miqdori qancha bo'lishi kerak?
5 Om
20 Om
1 Om
10 Om

№60 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Elektr zanjirdagi tok o'lchanganda 101,5 A ga tengligi ma'lum bo'ldi, agar uning haqiqiy qiymati 100 A ni tashkil etsa, o'lchashdagi mutlaq (absolyut) xatolik necha amporni tashkil etadi?
1,5 A
0,25 A
1A
0,5A

№61 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Kuchlanish transformatorining birlamchi va ikkilamchi chulg'amlari tegishli 10000 V va 100 V nominal kuchlanishga mo'ljallangan. Agar chulg'amning bitta o'rami 1V ga mo'ljallangan bo'lsa, ikkilamchi chulg'amning o'ramlar soni qanchaga teng bo'ladi?
100
200
50
150

№62 Fan bob-2; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

Qanday asboblarda qarshiliklarni o'lchaganda aniqlik yuqori bo'ladi?
Qo'shalok o'lchash ko'priklari
Ommetr
Kiloommetr
Yakka o'lchash ko'priqi

№63 Fan bob-2; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-1;

Noelektrik kattaliklarni elektr kattalikka aylantiradigan element yoki qurilma nima deb ataladi?
Datchik
Rele
Saqlagich
Tranzistor

№64 Fan bobi-2; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-1;

Ishchi uchlari qizdirilganda erkin uchlarida termoelektr yurituvchi kuch hosil bo'ladigan asboblarning nima deb ataladi?

Termopara

Termoqarshilik

Fotodiod

Termostat

№65 Fan bobi-2; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-1;

Yorug'likni qanday asboblarning bilan o'lchash mumkin?

Lyuksmetr

Ampermetr, voltmeter, megommetr

Chastotamer

Elektr hisoblagichlar

№66 Fan bobi-2; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-1;

Termoelektrik tizimdagi ampermetrlar va voltmeterlar tok kuchi va kuchlanishning qanday qiymatlarini o'lchaydi?

Effektiv qiymatini

Oniy qiymatini

Amplituda qiymati

O'rtacha qiymatini

№67 Fan bobi-2; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-1;

Yorug'likni unga proportsional qarshilikka aylantirib beruvchi asboblarning nima deb ataladi?

Fotorezistor

Pezoelektrik o'zgartkichlar

Termopara

Taxogenerator

№68 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

$i=20 \sin(628t-90^\circ)$ sinusoidal tokning davri necha sekundga teng?

0,01s.

10s.

628s.

100s.

№69 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Elektr tayanchlarning turlari?

Temir-beton, temir, yogochli, aralash

Beton

Yogochli

Temir

№70 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Elektrotexnika qogoz izolyatsiya qaysi sinfiga kiradi?

A

V
F
G

№71 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Elektr tizimining elementi normal rejimida elektr energiyani ishlab chiqaradi?
Asinxron dvigatelg'
Asinxron generatori
Sinxron dvigatelg'
Sinxron generatori

№72 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Elektr yoy xosil bo'lganda va yonganda eng kata ionizatsionalnuvchi faktorini ko'rsating
Issiqlik ionizatsiya
Ionizatsiya
Avtoelektron emissiya
Termoelektron emissiya

№73 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Elektr yoyini so'ndirish uchun qaysi puflash turi ishlatilmaydi?
Vakuumli.
Moyli ko'ndalang yo'nalishda puflash
Elektr magnit maydonli
Moyli bo'ylama yo'nalishda puflash

№74 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Elektr yoyini hosil bo'lishi qaysi ta'rifda to'g'ri ko'rsatilgan
Elektr zanjirini ajralishida elektr zaryadlari elektr yoyi shaklida hosil bo'ladi. Bu elektr yoyini razryadniklar kamerasiga surib olib so'ndiriladi
Elektr zanjirda uta yuklanish sodir bo'lganda hosil bo'ladi, razryadnik yordamida so'ndiriladi
Elektr zanjirini ishga tushirish vaqtida hosil bo'lib, razryadnik kamerasida so'ndiriladi
Elektr yoyi tarmoqdagi kuchlanish ortishi tufayli hosil bo'ladi va razryadnik yordamida so'ndiriladi

№75 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Izolyatsion qogozdan bo'lgan kabellarning eng yuqori yo'l qo'yilgan qizish harorati qanday bo'ladi?
80°S gacha
60°S gacha
70°S gacha
40 °S gacha

№76 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Kam moyli o'chirgichlarda moy nimaga ishlatiladi
Yoyini so'ndirish uchun
Kontaktlarni sovitish uchun
Fazolararo izolyatsiyasi uchun
O'chirgichni yuritmasini ishlatish uchun

№77 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Kommutatsion apparatlarning ishchi kontaktlari qaysi metaldan tayyorlanadi
Mis
Po'lat

TSink
Folg'fram

№78 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

KTK-ni qo'llanilishini qulayligi nimada?
Qurilish va uskunalarni montaj qilinishi soddalashishi va tezlashishida
Uzgichlarni aravachalarga o'rnatilishida
O'lchov transformatorlari va boshqa uskunalarni aravachalarga o'rnatilishida
Xizmat ko'rsatish xavfsizligini ta'minlanishida

№79 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Kuch transformatorining quvvati qanday aniqlanadi?
Ikki pogonali yuklama grafigi asosida
Mavsumiy yuklama grafigi asosida
Yillik yuklama grafigi asosida
Sutkali yuklama grafigi asosida

№80 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Kuchlanish transformatori qaysi ikkilamchi kuchlanishga ega emas?
$127/\sqrt{3}$ V
100 V
$100/\sqrt{3}$ V
$100/3$ V

№81 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Kuchlanish transformatori qanday ulanadi?
Paralel.
Aralash.
Ketma-ket, parallel
Ketma-ket

№82 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Kuchlanish transformatorini ishlatishda qaysi shartga rioya qilish kerak?
Kuchlanish transformatori poydevorga urnatilib yer bilan tutashtirilgan bo'lishi kerak
Yotiq holda urnatilishi shart
Tik o'rnatilishi shart
Erga ulanmagan bo'lishi shart

№83 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Avtotransformatorning oddiy bir fazali transformatoridan farqi nima?
Avtotransformatorda birlamchi va ikkilamchi chulg'amlar elektrik va elektromagnitaviy boglangan.
Avtotransformator-po'lat o'zagi bo'lmagan oddiy transformator
Avtotransformator-ikkilamchi chulg'am kismlarida kuchlanish avtomatik ravishda o'zgarmas xolda saklab turiladigan transformator
Avtotransformatorda chiqish kismlaridagi kuchlanish kirish kismlariga berilayotgan kuchlanishdan ortik bo'la olmaydi

№83 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Berilgan $\omega = 628$ rad/s uchun davr «T» nimaga teng
T=0,01 s
T=0,00157 s

$T=100 \text{ s}$
$T=50 \text{ s}$

№84 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Berilgan sinusoidal $u = 310\cos(\omega t + 90^\circ)$ (B) funktsiyaning kompleks ta'sir etuvchi (effektiv) ifodasi yozilsin
$\dot{U} = -220$
$\dot{U} = j220 \text{ B}$
$\dot{U} = \frac{310}{\sqrt{2}} e^{j90^\circ}$
$\dot{U} = 310 e^{j90^\circ}$

№85 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Bir megagerts necha gertsga teng
$1 \cdot 10^6 \text{ Gt}$
$1 \cdot 10^2 \text{ Gt}$
$1 \cdot 10^3 \text{ Gt}$
$1 \cdot 10^8 \text{ Gt}$

№86 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

$u = 141\sin(314t + 80^\circ)$ $i = 14,1\sin(314t + 20^\circ)$ Zanjirning aktiv quvvati aniqlansin
500 Vt
308 Vt
616 Vt
1000 Vt

№87 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Zanjirning kompleks qarshiligini ifodalang
$Z = \frac{\dot{U}}{\dot{I}} = r + jX$
$R = \frac{U}{I}$
$Z = \frac{U}{I}$
$Z = \frac{E}{I}$

№88 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Induktiv g'altak elementida xosil bo'luvchi asosiy energiya formasini ko'rsating
Magnit maydoni energiyasi
Issiqlik energiyasi
Elektr maydoni energiyasi

Mexanik energiya

№89 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Qanday asbobini toklar transformatoriga ulash mumkin emas
Voltmetr
Ampermetr
Kirish qarshiligi kichik bo'lgan releni
Vattmetr

№90 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Keltirilgan tengliklardan qaysi biri sinusoidal o'zgaruvchan tok uchun noto'g'ri yozilgan
$U_m > U$
$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$
$f = \frac{1}{T}$
$\omega = 2\pi f$

№91 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Keltirilgan elementlarning qaysi birida elektr zaryadlari to'planishi mumkin
Kondensator (S)
Rezsistor (r)
Induktiv g'altak (L)
Xech birida

№92 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Keltirilgan elementlarning qaysi birida elektr energiyasi issiqlik energiyasiga aylanadi
Rezistor (r)
Kondensator (S)
Induktiv g'altak (L)
Xech birida

№93 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Kondensator sig'imining o'lchov birligini ko'rsating
Farada
Kl
A/s
V/m

№94 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Kondensator elementida xosil bo'luvchi asosiy energiya formasini ko'rsating
Elektr maydoni energiyasi
Issiqlik energiyasi
Magnit maydoni energiyasi
Mexanik energiya

№95 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Quvvat koeffitsenti
Aktiv quvvatni to'la quvvatga nisbati
Reaktiv quvvatni To'la quvvatga nisbati
Aktiv quvvatni reaktiv quvvatga nisbati
Reaktiv quvvatni Aktiv quvvatga nisbati

№96 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Quvvat koeffitsienti $\cos \varphi = 1$ bo'lsa, φ burchagimiz necha gradus bo'ladi
0^0
60^0
90^0
120^0

№97 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Quvvat koeffitsienti $\cos \varphi = 0$ bo'lsa, φ burchagimiz necha gradus bo'ladi
90^0
0^0
60^0
120^0

№98 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Quyidagi ifodalarni qaysi biri g'altakning induktiv qarshiligini X_L ni ifodalaydi
ωL
ωC
$L \frac{di}{dt}$
$\frac{\Phi}{i}$

№99 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Quyidagi ifodalarni qaysi biri kondensatorning sig'imiyligini X_C ni ifodalaydi
$\frac{1}{\omega C}$
ωL
$L \frac{di}{dt}$
$\frac{\Phi}{i}$

№100 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Quyidagi keltirilgan formulalardan qaysi biri zanjir uchun Kirxgofning I qonunini ifodalaydi
$\sum I_K = 0$
$P = U \cdot I$
$U = r \cdot I$

$F=L \cdot I$

№101 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Quyidagi keltirilgan formulalardan qaysi biri zanjirning bir qismi uchun Om qonunini to'g'ri ifodalaydi

$U=r \cdot I$

$P=U \cdot I$

$F=L \cdot I$

$\sum I_k = 0$

№102 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Quyidagi o'lchov asboblari qaysi birining yordamida qashilik o'lchanadi

Ommetr

Induktsion schyotchik.

Vol'tmetr

Ampermetr

№103 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Quyidagi xarflardan qaysi biri ilashgan magnitaviy oqimning shartli belgisi hisoblanadi:

ψ

V

F

N

№104 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Kuchlanishni aktiv tashkil etuvchisi

Tok fazasi bilan mos tushadi

Tok fazasidan 90^0 ilgarilaydi

Tok fazasidan 90^0 orqada qoladi

Tok fazasiga nisbatan har qanday burchakka siljigan bo'ladi

№105 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Magnit oqimini o'lchov birligini ko'rsating

V_b

M_{ks}

G

T

№106 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Reaktiv quvvat formulasini toping

$Q = P \cdot \operatorname{tg} \varphi$

$Z^2 = R^2 + X^2$

$P = UI \cos \varphi$

$S^2 = P^2 + Q^2$

№107 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Real tok manbaini vol'tamper U(I) xarakteristikasini ko'rinishi
Ordinatalar o'qiga nisbatan qiya
Abstsissa o'qiga parallel
Ordinata o'qiga parallel
Ordinata o'qiga nisbatan perepen-dikulyar

№108 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Real e.yu.k. manbaini vol'tamper U(I)xarakteristikasini ko'rinishi
Abstsissa o'qiga nisbatan qiya
Abstsissa o'qiga parallel
Ordinata o'qiga parallel
Ordinata o'qiga nisbatan perepen-dikulyar

№109 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

S sig'im elementida
Tok fazasi kuchlanish fazasiga nisbatan $\frac{\pi}{2}$ ilgarilaydi
Kuchlanish va tok fazalari mos tushadi
Kuchlanish fazasi tok fazasiga nisbatan $\frac{\pi}{2}$ ilgarilaydi
Kuchlanish va tok qarama-qarshi fazada yotadi

№110 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Sinusoidal tok va kuchlanish orasidagi faza siljish burchagining umumiy tartibda kabul qilingan belgisini ko'rsating
φ
ψ_i
ψ_u
α

№111 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Transformator bilan avtotransformatorning printsipl farqi nimada
Birlamchi va ikkilamchi chulg'amlarni elektr ulanish usulida
Transformatsiya koeffitsientining kamligida
Transformatsiya koeffitsientini o'zgartirish mumkinligida
Xech qanday farqi yo'q

№112 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Transformatsiya koeffitsienti formulasini ko'rsating
$\hat{E} = \frac{U_1}{U_2}; \quad \hat{E} = \frac{\omega_1}{\omega_2}$
$\hat{E} = \frac{U_2}{U_1}; \quad \hat{E} = \frac{\omega_2}{\omega_1}$
$\hat{E} = \frac{P_1}{P_2};$

$\hat{E} = \frac{U_1}{U_2}; \quad \hat{E} = \frac{I_1}{I_2}$
--

№113 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Uch fazali sistemada ularni tasvirlovchi sinusoidalar vaqt bo'yicha qanchaga siljigan
$\frac{T}{3}$
$\frac{T}{5}$
$\frac{T}{2}$
$\frac{T}{4}$

№114 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Uch fazali elektr ta'minoti afzalligi
Ikki xil kuchlanish, aylanma moment, oltita sim urniga 3-ta simdan foydalanish
Ikki xil kuchlanish
Katta quvvat
Ikki xil tok

№115 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

O'zgaruvchan tokning davri quyidagi belgilashlarning qaysi biri bilan ko'rsatiladi
T
f
ω
φ

№116 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

O'lchov birliklaridan qaysi biri induktivlikka tegishli
Genri
Mks
Vb
T

№117 Fan bob-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

O'tkazgichdagi elektr toki deganda nimani tushunasiz
O'tkazgich bo'ylab zaryadlangan zarracha-larning tartibli xarakati
Zaryadlar xarakati
O'tkazgichdagi zaryadlangan zarrachalarning xaotik xarakati.
O'tkazgichning biror nuqtasidagi zaryadlar xolati

№118 Fan bob-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Kuchlanish transformatorini ishlatishda qaysi shartga rioya qilish kerak?
Yerga ulanmagan bo'lishi shart kerak

Tik o'rnatilishi shart
Yotiq xolda o'rnatilishi shart
Kuchlanish transformatori poydevorga o'rnatilib yer bilan tutashtirilgan bo'lishi

№119 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Nima uchun ajratgich (raz'edinitel) bilan yuklama tokini uchirish mumkin emas?
Chunki ajratgichda yoy so'ndirish moslamasi yo'q
O'chirish mumkin
Chunki ajratgichda yuritma mavjud emas
Chunki o'chirilgan xolda yoy sodir bo'lmaydi

№120 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Nima uchun ampermetrning ichki qarshiligi R_a kichik qiymatda olinadi?
Asbobning o'lchash cho'lg'amini ixchamlashtirish uchun
Asbobning o'lchash cho'lg'amini ixchamlashtirish uchun
Tashki zanjirdagi quvvat nobudgar-chiligini kamaytirish maqsadida
Asbob tok utkazadigan qismlarning kizib ketmasligi uchun

№121 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Nima uchun bug turbinali generatorlarning rotorlari ayonmas qutbli qilib yasaladi?
Aylana tezligi katta bo'lgan rotorning mexanikaviy mustaxkamligini
Chastotasi $f=50$ Gts bo'lgan o'zgaruvchan tok olish uchun
Generatorning quvvatini oshirish uchun
Mashina ichidagi magnitaviy maydonni kuchaytirish uchun

№123 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Nima uchun ishlayotgan tok transformatorining ikkilamchi cho'lg'amiga ulchov asbobi (ampermetr) ulashdan avval ikkilamchi cho'lg'am qismlari qisqa tutashtirilib, ulardan biri yerga ulangan bo'ladi?
Ampermetrni ulash vaqtida elektr tarmogining quvvat koeffitsienti pasayib ketmasligi uchun
EYuK-ni induktsiyalanmasligi va izolyatsiya shikastlanmasligi uchun
Izolyatsiyaga shikast yetib, birlamchi cho'lg'am ikkilamchi cho'lg'amga ulanib kolganda xizmat ko'rsatuvchi shaxs xavf-xatarsiz ishlashi uchun
Transformator uzagi birdaniga kizib ketmasligi uchun

№124 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Nima uchun katta quvvatli transformatorlarning mis cho'lg'amlari moyli bakka botirilgan bo'ladi?
Transformator moyi cho'lg'amlarning o'zaro izolyatsiyasini va temir o'zak bilan cho'lg'amlar izolyatsiyasini yaxshilaydi
Moy mexanikaviy ishkalanishlarni kamaytiradi
Temir o'zak bilan cho'lg'amlar izolyatsiyasini yaxshilaydi
Transformator moyi cho'lg'amlar kiziganda Issiqlikni tashkariga uzatuvchi muxit xizmatini bajaradi

№125 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Nima uchun vattmetrda o'lchash cho'lg'ami ikkita?
Cho'lg'amlardan biri tokka, ikkinchisi kuchlanishga to'g'ri proporsional bo'lganligidan, ularning kupaytmasiga proporsional aylantiruvchi moment hosil qilish uchun
Tashki elektromagnit maydonning ta'sirini kamaytirish uchun
Asbobning xarakatlanuvchi qismlarini tinchlantirishni osonlashtirish uchun
O'lchash anikligini oshirish maqsadida

№126 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

O'lchash transformatorlarini ishlatishdan maqsad nima?
Ulchov asboblarning o'lchash chegarasini oshirish
Transformatorning quvvat koeffitsientini oshirish
O'lchash anikligini oshirish
Elektr tarmoqlarining quvvat koeffitsientini oshirish

№127 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-3;

Ochik taqsimlas qurilmasida xavzasida tegish kuchlanishini qanday kamaytirish mumkin?
OTK xavzasida 0,5-0,7 metr chukurlikda ustunlar katorlarini yaratib va ularga kundalang qilib zaminlovchi polosalar quyib
OTK xavzasida ishchi zaminlashni bajarib
OTK xavzasida chakmokdan himoyalovchi zaminlashni bajarib
OTK xavzasida himoyalovchi zaminlashni bajarib

№128 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Qanday elektr qurilmalar himoyalovchi zaminlanadi?
Chakmokdan himoyalovchi uskunalar
Elektr uskunasi ishini ta'minlovchi qismlar
Transformator neytrallari
Elektr uskunalarini normal xolatda kuchlanish ostida bo'lmaydigan metall korpuslari va boshqa metall qismlari

№129 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Qisqa tutashtirgichni vazifasi nimadan iborat.
Tarmoqda sun'iy qisqa tutashish hosil qilish uchun
2 fazani birlashtirish uchun
3 ta fazani birlashtirish uchun
Barcha fazalarni yer bilan tutashtirish uchun

№130 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Reaktiv quvvat kompensatsiyasi nima uchun amalga oshiriladi?
Elektr ta'minoti tizimida reaktiv quvvat kompensatsiya qilishdan asosiy maqsad ortiqcha isroflarni kamaytirish
Elektr ta'minoti tizimidagi to'la quvvatni isrofini qoplash uchun reaktiv quvvat kompensatsiyalanadi
Aktiv quvvat isrof bo'lmasligi uchun reaktiv quvvat kompensatsiyalanadi
Reaktiv quvvat kompensatsiyalanmaydi

№131 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Saqlagichlar qanday vazifa bajaradilar?
Himoya
Uzadilar
Qo'shadilar
Ulaydilar

№132 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Saqlagichni vazifasi nimalardan iborat?
Zanjirni ish tokiga ulash va uzish uchun hamda uni qisqa tutashuv tokida va uta yuklanishda uzish uchun xizmat qiladi
Toksiz zanjirlarni kuchlanish ostida ulash va uzish uchun hamda Yuqori kuchlanishli zanjirlarda yakkol kurinadigan uzilish hosil qilish uchun xizmat qiladi
Qisqa tutashuvni oldini oladi

Elektr zanjirida qisqa tutashuv yoki uta yuklanish bo'lganida uni avtomatik Ravishda bir marta uzish uchun xizmat qiladi
--

№133 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Seksiya o'chirgi chining tok transformatorini zanjiriga qaysi o'lchov asboblari ulanadi?
Ampermetr
Ampermetr, vattmetr
Ampermetr, varmetr
Ampermetr aktiv energiya sistemasi

№134 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

SHinalarning bir- biriga ta'sir qilish kuchi qaysi parametrga bogliq emas
Elektr qurilmaning kuchlanishiga
Shinalarning orasidagimasofaga
Shinaninggeometrik o'lchamlariga
K.T. zarbiy tokiga

№135 Fan bobi-2; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-2;

Standart kuchlanishlar qanday bo'ladi?
Elektr qurilmalarini normal ishlashini ta'minlovchi kuchlanishlar 0,22kV, 0,38, 6, 10, 35, 110 va 220kV
Elektr qurilmalarini manbaga ulanish kuchlanishi 0,20kV, 0,30kV, 0,38kV, 15kV, 110kV va 220kV
Elektr qurilmalarini manbaga ulanish kuchlanishi 0,22 kV, 0,38 kV, 0,500 kV, 6 kV, 10 kV, 110 kV va 200 kV
Sanoat korxonalari kuchlanishi 0,22 kV, 0,38 kV, 8 kV, 10 kV, 110 kV

№136 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Strelkali asboblarda uchun tok transformator va kuchlanish transformatorini qaysi aniqlik sinfi ishlatiladi?
1,0
0,5
0,2
R

№137 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Tok transformatori qaysi tokka asoslanib tanlanadi?
Iste'molchining nominal tokiga
Qisqa tutashuv tokiga
Uyurma toklarga
Zarb tokiga

№138 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Tok transformatorini qaysi biri ma'nadan eskirgan?
Qoplangan
Ichki
O'tuvchi
Shinali

№139 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Tok transformatorlarining ekspluatatsiya qilish payitida qaysi punkt to'g'ri ko'rsatilmagan.
TT ikkilamchi cho'lgami ochiq
TT ikkilamchi cho'lgami ampermetrga ulanganda

TT ikkilamchi cho'lgami qisqa tutashgan
TT ikkilamchi cho'lgami shuntlangan

№140 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Tok transformatorlarining ikkilamchi cho'lgamlari qaysi xarflar bilan belgilanadi?
$U_1 - U_2$
$V_1 - V_2$
$S_1 - S_2$
$A_1 - A_2$

№141 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Tok transformatorlarining birlamchi cho'lgamlari qaysi xarflar bilan belgilanadi?
$L_1 - L_2$
$V_1 - V_2$
$S_1 - S_2$
$A_1 - A_2$

№142 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Transformatorlarda moy nima uchun ishlatiladi?
Izolyatsiyalash va sovitish uchun
To'ldirish uchun
Izolyatsiyalash uchun
yoglash uchun

№143 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Transformatorlar parallel ishlashi uchun qanday shartlar bajarilishi lozim?
Ikkala transformatorning cho'lg'amlarini ulash gru'hlari turlicha bo'lishi lozim
Transformatsiyalash koeffitsientlari teng, ya'ni $K_{tr1} = K_{tr2}$ bo'lishi kerak
Qisqa tutashuv kuchlanishlari o'zaro teng, ya'ni $U_{k.1} = U_{k.2}$ bo'lishi lozim
Transformator cho'lg'amlarini biriktirish gru'hlari bir xil bo'lishi kerak

№144 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Uch fazali zanjirlarda nima uchun neytral simga saqlagich qo'yilmaydi?
Nosimmetrik sistemada neytral sim uzilib qolsa faza kuchlanishlari o'zgarib ketadi
Neytral simda tok bo'lmaydi
Neytral simning qarshiligi juda kichkina bo'lganligi uchun
Neytral sim yerga ulangan bo'lganligi uchun

№145 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Vol'tmetr o'lchashga mo'ljallangan
Kuchlanishni
Tokni
Quvvatni
Energiyani

№146 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Vottmetr va varmetr o'lchashga mo'ljallangan?
Quvvatni
Kuchlanishni
Tokni
Energiyani

№147 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Yuqori kuchlanishli tarmoqqa ampermetr qanday ulanadi?
Tok transformatori orqali
Parallel
Ketma-ket
Shunt orqali

№148 Fan bobi-2; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Yuqori kuchlanishli tarmoqqa voltmetr qanday ulanadi?
Kuchlanish transformatori orqali
Parallel
Shunt orqali
Ketma-ket

№149 Fan bobi-3; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

O'lov transformatorlari qanday kuchlanish tarmoqlarida qo'llaniladi?
1 kV gacha bo'lgan
6 kV
3 kV
10 kV

№150 Fan bobi-3; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Milliy standart nima?
Standartlashtirish bilan shug'ullanadigan milliy idora tomonidan qabul qilingan va iste'molchilarning keng doirasiga yaroqli bo'lgan standartdir
Mahsulotga, xizmatga yoki jarayonga korxonaning tashabbusi bilan ishlab chiqariladigan va uning tomonidan tasdiqlangan hujjatdir
Standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish bo'yicha davlatlararo kengash tomonidan qabul qilingan, bajarilishi shart bo'lgan hujjatdir
Buyurtmachi bilan kelishilgan holda ishlab chiqaruvchi tomonidan yoki buyurtmachi tomonidan tasdiqlangan aniq mahsulotga bo'lgan texnik talablarni belgilovchi me'yoriy hujjatdir

№151 Fan bobi-3; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Milliy standartlashtirish nima?
Muayyan bir mamlakat doirasida utkaziladigan standartlashtirish faoliyatidir
Davlatlararo miqyosda o'tkaziladigan standartlashtirish faoliyatidir
Xalqaro miqyosda o'tkaziladigan standartlashtirish faoliyatidir
Viloyatlararo o'tkaziladigan standartlash faoliyatidir

№152 Fan bobi-3; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

Texnikaviy shartnoma qanday talablarni belgilovchi me'yoriy hujjatdir?
Buyurtmachi bilan kelishilgan holda ishlab chiqaruvchi tomonidan yoki buyurtmachi tomonidan tasdiqlangan Aniq mahsulotga bo'lgan texnikaviy talablarni belgilovchi me'yoriy hujjatdir
Davlatlararo kengash tomonidan qabul qilingan, bajarilishi shart bo'lgan hujjatdir
Standartlashtirish idoralarining va hujjatlarning vazifalarini burchlarini va huquqlarini belgilaydigan me'yoriy hujjatdir
Tadbirkorlik faoliyati bilan shug'ullanayotgan jismoniy shahslarning mahsuloti

№153 Fan bobi-3; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

Yuridik va jismoniy shahslarni o'ldov vositalarini tayyorlash tekshiruvdan o'tkazish, ta'mirlash, qoliblash va sotish huquqini beradigan litsenziyalar bilan ta'minlashni qaysi organ amalga oshiradi?
Davlat metrologiya xizmati organlari
Davlat standartlashtirish organi
Savdo palatasi
Tadbirkorlar palatasi

№154 Fan bobi-3; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Respublika standartlashtirish rejalariga birinchi navbatda nimalar kiritiladi?
Milliy standartlar talablari bilan uyg'unlashishni, kishilarning hayoti va sog'ligi uchun xavfsizlikni, atrof-muhitni muhofaza qilinishini iste'molchilar xuquqini himoya qilinishi
Texnikaviy shartlarni ishlab chiqish, xar bir manfaatdor korxona va tashkilotlar muxtor vakili bo'lgan mutaxassislarni jalb etish
Respublika standartlarini ishlab chiqish va ularga o'zgartirishlar kiritishni
O'zdavstandart bilan kelishilgan holda standartlashtirishning tarmoq tizimini ishlab chiqishni va tasdiqlashni

№155 Fan bobi-3; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Qurilish va qurilish sanoati bo'yicha standartlashtirish ishlarini tashqil etishda qaysi idora qatnashadi?
O'zbekiston Respublikasi qurilish davlat qo'mitasi
Sog'likni saqlash qo'mitasi
O'zdavstandart
Davlat kooperativ aksionerlik jamiyati

№156 Fan bobi-3; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

Respublikadagi sinov laboratoriyalarini akkreditlash ishlari qanday amalga oshirilmoqda?
Hozirgi vaqtda 256 ta laboratoriya milliy sertifikatlashtirish tizimida akkreditlangan bo'lib, bu mahsulot ishlab chiqarishning hamma sohosi bo'yicha yetarli darajada sinovlarni olib borish imkoniyatini beradi
Sinov laboratoriyalari ish faoliyatini milliy idoralar orqali amalga oshiradi
Sinov laboratoriyalari mahsulotlarni organoleptik ko'rsatgichlari asosida tekshiruvdan o'tkazadi
Sinov laboratoriyalari milliy sertifikatlashtirish tizimi bilan birgalikda ish faoliyatini olib boradi

№157 Fan bobi-3; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-1;

Standartlarda qanday talablar joriy etiladi?
Mahsulot xossasini va unday foydalanish xususiyatiga oid tomonlarni aniqlashi lozim
Standartlarga ob'ektiv ravishda tekshirilishi mumkin bo'lgan talablarni aniqlashi lozim
Mahsulotni sifat ko'rsatgichlarini aniqlashi lozim
Standart talablarining bir xil ma'noda tushunilishini ta'minlash uchun u aniq va yaqqol ifoda etilishi lozim

№158 Fan bobi-3; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-1;

O'ldov vositalarini davlat sinovlarini o'tkazish turini tasdiqlash va davlat reestriga kirgizishni qaysi organ amalga oshiradi?
O'zstandart
Adliya organlari

Huquq tartibot organlari
O'zsaneptomstantsiya

№159 Fan bobi-3; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

O'zbekiston Respublikasi hududidagi standartlarni davlat ruyhatiga olishni qaysi tashkilot amalga oshiradi?
O'zstandart
O'zbekiston Respublikasi bojhona qumitasi
O'zbekiston Respublikasi adliya vazirligi
O'zbekiston Respublikasi ichki ishlar vazirligi

№160 Fan bobi-3; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

Korhona standartlari nima va ular kim tomonidan ishlab chiqiladi?
O'zbekiston Respublikasi O'zRST korxona standartlari
O'zbekiston respublikasi davlat standarti tomonidan
Texnikaviy shartlar
Xalqaro, mintaqaviy va xalqaro mamlakatlarning milliy standartlari (ISO/MEK va boshqalar) tomonidan

№162 Fan bobi-3; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

O'zbekiston davlat standarti qaerda tasdiqlanadi?
O'zbekiston Respublikasi vazirlar mahkamasida
Maxalliy sanoat davlat korporatsiyasida tasdiqlanadi
O'zbekiston respublikasi standartlashtirish davlat tizimida tasdiqlanadi
Ishlab chiqarish mahsulotlariga daxldor bo'lgan vazirlikda tasdiqlanadi

№163 Fan bobi-3; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

O'zstandart agentligi ning ilmiy-uslubiy markazi etib qaysi tashkilot tayinlangan?
O'zbekiston standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish ilmiy tadqiqot instituti-SMSITI tayinlangan
Davlat standartlashtirish bo'limi tayinlangan
Sertifikatlashtirish bo'limi tayinlangan
Korhona standartlashtirish bo'limlari tayinlangan

№164 Fan bobi-3; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-1;

Standartlashtirish bo'yicha tayanch tashkilotlar qaysi hollarda tuziladi?
Fan va texnikaning tegishli sohalaridagi yukori ilmiy-texnikaviy imkoniyatlarga ega bo'lgan tashkilotlarda tuziladi
O'zdavstandart tomonidan chiqarilgan qonunlar asosida tuziladi
Korxonalarda zarur bo'lganda tuziladi
Standartlashtirish ishlarini tashqil qiluvchi muvofiqlashtiruvchi kengash qaroriga asosan tuziladi

№165 Fan bobi-3; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-1;

Texnikaviy shartlar qaysi vaqtda bekor qilinadi?
Texnikaviy shartlar mazkur texnikaviy shartlar o'rniga boshqa me'riy hujjatlar ishlab chiqarilayotganda
Rossiya federatsiyasi standartlari bilan belgilangan mahsulotlar o'z kuchini yo'qotadi va bekor qilinadi

Etalon namuna va uning texnikaviy bayoni bo'yicha iste'mol xususiyatlari mahsulot sifatiga xos ko'rsatgichlarning miqdor qiymatini pasaytirsak bekor qilinadi
Mahalliy davlat korxonalari ixtiyoriga ko'ra

№166 Fan bobi-3; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-1;

Standartlashtirish bilan shug'ullanadigan mintaqaviy tashkilot tomonidan qabul qilingan va iste'molchilarning keng doirasiga yaroqli bo'lgan hujjatning nomi nima?
Mintaqaviy standart
Milliy standart
Korhona standarti
Xalqaro standart

№167 Fan bobi-3; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Davlat standarti qaysi mahsulotlarga beriladi?
Ommaviy va yirik seriyali mahsulotlarga davlat eksport attestatsiyasidan o'tgan mahsulotga beriladi
Tarmoqning barcha korxona va tashkilotlarida ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarga beriladi
Korxonalarda ishlab chiqariladigan va respublika miqyosida iste'mol qilinadigan mahsulotlar uchun beriladi
Mahsulotning davlat standartlashtirish ob'ektlari jumlasiga kirmaydigan, cheklangan ravishda ishlatiladigan mahsulotlarga beriladi

№168 Fan bobi-3; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

Korhona standartlashtirish bo'limlarining vazifalari nimalardan iborat?
Bu bo'lim hodimlari korxonada rasmiylashtirilayotgan xujjatlarning standart talablariga muvofiq kelishini ta'minlaydi
Maxsulotlarni markirovkalaydi
Ishlab-chiqarilayotgan mahsulotlarni texnik shartlar mavjudligini tekshiradi
Ishlab-chiqarilgan mahsulotlar sifatini nazorat qiladi

№169 Fan bobi-3; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-1;

Qaysi mahsulotlarning texnikaviy shartlari davlat ro'yhatidan o'tkazilmaydi?
Xom-ashyo, materiallar, yarim fabrikatlarning texnologiya sanoit chiqindilari, korxonaning bevosita buyurtmasi bo'yicha tayyorlanadigan buyumlarga texnikaviy shartlar davlat ro'yhatidan o'tkazilmaydi
Xar xil polimer idishlarda qadoqlangan mahsulotlarga texnikaviy shartlar to'ldiriladi, lekin davlat ro'yhatidan o'tkazilmaydi
Qurilgan meva-sabzavotlarga tuzilgan texnikaviy shartlar davlat ro'yhatidan o'tkazilmaydi
Oziq-ovqat mahsulotlariga to'ldirilgan texnikaviy shartlar davlat ro'yhatidan o'tkazilmaydi

№170 Fan bobi-3; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

Respublikada tarmoqlararo standartlashtirish ishlarini tashqil etishda qaysi idora qatnashadi?
O'zstandart
O'zbekiston Respublikasi qurilish qo'mitasi
Sog'liqni saqlash vazirligi
O'zbekiston Respublikasi tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi

№171 Fan bobi-3; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Korxonalarda qanday standartlar ishlab chiqarish mumkin?
Chegaralovchi, to'ldiruvchi va original
Chegaralovchi va to'ldiruvchi
To'ldiruvchi va original
Original va chegaralovchi

№172 Fan bobi-3; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-1;

Eksport qiluvchi mamlakatlarning muvofiqlik sertifikatini e'tirof etish qanday amalga oshiriladi?
Import qiluvchi mamlakatning muvofiqlik sertifikatiga qayta rasmiylashtirish va yagona davlat reestriga kiritish yo'li bilan amalga oshiriladi.
Davlat bojhonasi bilan
Standartlashtirish korxonasi bilan
Laboratoriya shartnomasi bilan

№173 Fan bobi-3; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Standartlarni ishlab chiqishda tashkiliy uslubiy birlikka erishish maqsadida hamda standartni ishlab chiqish bosqichlari bajarilishini nazorat qilish uchun nechta bosqich joriy etilgan?
4 bosqich
5 bosqich
2 bosqich
3 bosqich

№174 Fan bobi-3; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Standartlar va mahsulotni sertifikatlashtirish bo'yicha davlat nazorati qanday sohaviy bo'limlar doirasida o'z faoliyatini amalga oshiradi?
Ishlab chiqarishning barcha sohalarida
Og'ir sanoatda, mashinasozlikda
Engil sanoatda
Oziq -ovqat sanoatida

№175 Fan bobi-3; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

Standartlarni ishlab chiqishda mablag'larni kim ta'minlaydi?
Mablag' bilan ta'minlash buyurtmachilar mablag'i hisobidan amalga oshiriladi
Markazlashtirilgan mablag'lar asosida amalga oshiriladi
O'zbekiston Respublikasi davlat qo'mitasi
SHartnoma asosida amalga oshiriladi

№176 Fan bobi-3; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Standartlashtirishning ahamiyati nimadan iborat?
Barcha manfaatdor tomonlarning ishtirokini ta'minlaydi
Standartlashtirish sohasidagi ishlarni qonun-qoidalarga asosan tashkil etadi
Texnikaviy darajaning va samaradorlikning hisobga olinishini nazorat qiladi
Sifatli mahsulotlar ishlab chiqarish

№177 Fan bobi-3; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

Mahsulotni qabul qilish, tashish, saqlash, yuklash va tushirish vaqtida qaysi nazorat turi o'tkaziladi?
Kompleks ko'rsatgich
Aniqllovchi ko'rsatgich
Integral ko'rsatgich
Iqtisodiy ko'rsatgich

№178 Fan bobi-3; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

Tibbiyot yo'nalishi bo'yicha standartlashtirish ishlarini tashqil etishda qaysi idora qatnashadi?
O'zbekiston Respublikasi sog'liqni saqlash vazirligi
O'zdavstandart
O'zbekiston Respublikasi tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi
O'zbekiston respblikasi qurilish davlat qo'mitasi

№179 Fan bobi-4; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Iste'molchilarni huquqlarini himoya qilish qonuni qachon qabul qilingan?
1996 yil 26 mart
1993 yil mart oyida
1995 yil 22 martda
1995 yil 26 marta

№180 Fan bobi-4; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-1;

Sertifikatlashtirish sohasida muassasa va korxonalar faoliyatini baholash va nazorat kilish hukukiga ega bulgan attestatlangan shahsni kim deb ataladi?
Ekspert- auditor
Inspektor
Revizor
Nazoratchi

№181 Fan bobi-4; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Imzolash huquqiga ega bo'lgan shahs kim?
Akkreditlash idorasi tomonidan layokatligini tan olingan akkreditlangan laboratoriyasining sinov bayonnomasini imzolaydigan shahs
Sinov bayonnomasi laboratoriyasining bayonotini o'z ichiga olib,uni sinov o'tkazish uchun akkreditlanganligini tasdiqlovchi shahs
Laboratoriyaning akkreditlash uchun belgilangan mezonlarga muvofiqligini aniqlash maqsadida sinov laboratoriyasini tekshiruvchi shahs
Sertifikatlashtirish idorasi yoki maxsus vakolatga ega bo'lgan idora tomonidan tasdiqlangan shahs

№182 Fan bobi-4; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-2;

Mahsulotlarni majburiy sertifikatlashtirish nima?
Sertifikatlashtirish vakolatiga ega bo'lgan idora tomonidan mahsulot standartlaridagi majburiy talablarga muvofiqlikni tasdiqlash
Sertifikatlashtirish idorasi topshirig'i bilan ishlovchi idora
Sertifikatlashtirish idorasining tashabbusi bilan ishlovchi idora
Sertifikatlashtirish idorasidan tegishli guvohnoma oluvchi idora

№183 Fan bobi-4; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-2;

Ihtiyoriy sertifikatlashtirish nima?
Sertifikatlashtirish idorasidan tegishli guvohnoma olishga intiluvchi shahs yoki idora
Sertifikatlashtirish vakolatiga ega bo'lgan shahs
Sertifikatlashtirish tizimi qoidalariga amal qiluvchi shahs
Ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarni sertifikatlashtirish

№184 Fan bobi-4; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-2;

Mahsulot sifatini aniqlashda asosan qanaqa tushuncha va terminlar ishlatiladi?
Mahsulot sifatini aniqlashda asosan "inson va mahsulot" tushuncha va terminlari ishlatiladi
Mahsulot sifat ko'rsatgichi
Mahsulot nazorati
Mahsulot sifat darajasi

№185 Fan bobi-4; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Sertifikatlashtirish milliy tizimi qachon tuzilgan?
1993 yil 28 deqabrda qabul qilingan
1992 yil 15 aprel
1993 yil 1 yanvar
1998yil 23 aprel

№186 Fan bobi-4; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-1;

Sertifikatlashtirish milliy tizimi qaysi qonun bilan asoslangan?
O sbeqiston Respubliqasining «Mahsulot va hizmatlarni sertifikatlashtirish to'g'risida»gi Qonuni
O sbeqiston Respubliqasining «Metrologiya to'g'risida»gi Qonuni
O sbeqiston Respubliqasining «Standartlashtirish to'g'risida»gi Qonuni
O sbeqiston Respubliqasining «Sifatni nazorat qilish to'g'risida»gi Qonuni

№187 Fan bobi-4; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-3;

Sifat sertifikati nima?
Etkazib berilayotgan molga ilova qilinadigan va uni sifatini tasdiqlaydigan hujjat
Sifat belgisi
Mahsulot etiketkasi
Kodlashtirish sistemasi

№188 Fan bobi-4; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-3;

Majburiy tartibda sertifikatlashtiriladigan mahsulotlar turlari qanday amalga oshiriladi?
31 turi – deqlaratsiyalash yo'li orqali
Ishlab chiqarish orqali
Mahsulotlarni olib kirish orqali
Eksport orqali

№189 Fan bobi-4; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-3;

Muvofiqlik sertifikatini rasmiylashtirish kim tomonidan amalga oshiriladi?
Sertifikatlashtirish organlari tomonidan amalga oshiriladi
Standartlashtirish tashkiloti tomonidan amalga oshiriladi
Metrologiya tizimi orqali amalga oshiriladi

Standartlashtirish milliy idorasi tomonidan amalga oshiriladi

№190 Fan bobi-4; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;

Sertifikatlashtirish tizimlari nechta sxemani o'z ichiga oladi?
--

8 ta

4 ta

6 ta

10 ta

№191 Fan bobi-4; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-2;

Ishlab chiqarilayotgan mahsulotga muvofiqlik sertifikatini rasmiylashtirish uchun nima qilinadi?

Mahsulot ishlab chiqaruvchi sertifikatlashtirish organiga ariza bilan murojaat qiladi

NTH ga muvofiq ish qo'radi

Ishlab chiqarilayotgan mahsulotga TSHlar to'ldiradi

Ishlab chiqarilgan mahsulotni Davlat nazoratidan o'tkazadi
--

№192 Fan bobi-4; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-3;

Iste'molchi va davlat manfaatini himoya qilishda nimalarga amal qilinadi?
--

Sinovlarni me'yoriy – texnik jixatdan ta'minlash, mahsulot sifatini baholash va nazorat qilish
--

Metrologik-me'yor, qoida, nizom va standart talablariga qat'iy rioya qilish

Mahsulotlarni standartlashtirish va uning natijalaridan foydalanish sohasida hamkorlik qilish ishlarini tashkil etish

Bir-biriga moslikning barcha turlarini, shuningdek mahsulotning o'zaro almashinuvchanligini ta'minlash
--

№193 Fan bobi-4; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Sertifikatlashtirishning asosiy maqsad va vazifalari nimalardan iborat?
--

Mahsulot va xizmat turini salomatlik uchun xavfsizligini ta'minlash

Iste'molchilarni talablarini qondiradi
--

Standart talablarini qondiradi

Respublika va chet ellik haridorlarni tegishli axborotlar bilan ta'minlaydi

№194 Fan bobi-4; Bo'limi-2; Qiyinchilik darajasi-3;

Vazirlar Mahkamasining qaroriga binoan sertifikatlashtirish milliy idorasi qilib qaysi tashkilot belgilangan?
--

O'zstandart

Sertifikatlashtirish O'ZDST belgilangan

Standartlashtirish qo'mitasi belgilangan
--

O'zbekiston Respublikasi davlat standartlashtirish qo'mitasi belgilangan
--

№195 Fan bobi-4; Bo'limi-1; Qiyinchilik darajasi-2;

Sertifikatlashtirish idorasi nimalarni belgilaydi?

Muvofiqlikni sertifikatlashtirish faoliyatini boshqaradi
--

Mahsulotlar tarkibini

Mahsulotlar oziqaviy qiymatini

Sifat belgisini

№196 Fan bobi-4; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-3;**Tashqi va xalqaro bozorda raqobat uchun chiqarilayotgan mahsulotlarning yuqori sifatini ta'minlashda nimalarga e'tibor qaratilishi lozim?**

Barcha rivojlangan davlatlarda ishlab chiqarilayotgan hamda mamlakatimizga olib kelinayotgan mahsulotlar ixtieriy va majburiy ravishda yukorida keltirilgan mezonlar asosida xavfisizlikka sertifikatlanadi

Mahsulot ishlab chiqarish,saqlash,tashish va foydalanish jarayonlarida atrof-muxit, salomatlik va hayot uchun xavfsiz bulishi lozim

Oziq-ovqat mahsulotlari, shu jumladan ularni qayta ishlash jarayonida xosil bo'luvchi mahsulotlar,nitritlar va og'ir metallarni ionlari miqdori bo'yicha sertifikatlanadi

Yuqorida keltirilgan masalalarni xalq etishda mahsulot uchun texnik shartlar standartlar va boshqa normativ xujjatlarni tug'rilash lozim

№197 Fan bobi-4; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-2;**Ekspert- auditor qanday vazifalarni bajaradi?**

Sertifikatlashtirilgan mahsulot, jarayon va hizmatlarni va ishlab chiqarishning turg'unligini nazorat qilish

Mahsulot, jarayon, hizmatlarni sifat tizimlarini va ishlab chiqarishni sertifikatlashtirish

Sertifikatlashtirilgan bo'yicha akkreditlash idoralari, sinov laboratoriyalarini va ularning faoliyatini nazorat qilish

Sertifikatlashtirishda tavsiyalar berish

№198 Fan bobi-4; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-2;**Mahsulotlarga texnik shartlar ishlab chiqilganda sinov usullari qaysi qoidalarni o'z ichiga oladi?**

Mahsulotni tayyorlagan korxonaning nomi va tovar belgisi, tayyorlangan kuni va kafolatli saqlanish muddati, ushbu texnikaviy shartlarni belgisi

Mahsulotni idish bo'yicha og'irligi, tasdiqlangan bo'laklarning sof og'irligi, idish va yashiklarning sof og'irligi

Sog'liqni saqlash tashkilotlari tomonidan ko'llaniladigan va qo'llashga ruxsat etilgan boshqa materiallardan tayyorlangan idishlar

Tashish tamg'asi "tez buziladigan yuk" degan ogomlantiruvchi belgi maxalliy sharoitlarda sotish uchun mo'ljallangan qadoqlangan mahsulot solingan takroriy ishlatiladigan idishlar GOSTlari

№199 Fan bobi-4; Bo'limi-3; Qiyinchilik darajasi-1;**Mahsulotni yuqori sifatli ishlab chiqarish uchun korxonalarda hom-ashyo sifatidan va boshqa jihozlarni yahshi ishlashini ta'minlaganidan tashkari nimalarga e'tibor beriladi?**

Jarayonlarni nuqsonsiz bajarishning eng ratsional usullaridan biri sifat maktablari tashkil etishdir

Texnologik jarayonlarni takomillashtirish,ularni avtomatlashtirish,eski jixozlarni yangilash bilan erishiladi

Ishlab chiqarish madaniyati qancha yuqori bo'lsa,mahsulot sifati ham shuncha yukori bo'ladi.

Korxonada sanoat estetikasi talablariga,tozalik va tartibga rioya qilish, ishchi va xizmatchilarni ijtimoiy himoyalashga e'tibor beriladi

№200 Fan bobi-4; Bo'limi-4; Qiyinchilik darajasi-3;**Sertifikatlashtirish faoliyati tizimi nima?**

Muvofiqlikni sertifikatlashtirishga o'tkazish uchun o'z ish tartibi va boshqarish qoidalariga ega bo'lgan tizim

Ixtiyoriy sertifikatlashtirish

Majburiy sertifikatlashtirish
Nazorat qiluvchi idora

V. Adabiyotlar ro'yhati

Asosiy darslik va o'quv qullanmalar

1. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация / Учебное пособие. М., НЦЭНАС, 2017 г.
2. Аристов А.И., Раковщик Т.М. Основы метрологии, стандартизации и сертификации/ Учебное пособие. М., МАДИ, 2016 г.
3. Ismatullaev P.R., Kodirova SH. Metrologiya asoslari. /O'quv o'ullanma – T.: Extremum-press, 2012 y.
4. Maxkamov S.M. Metrologiya va standartlashtirish asoslari. /Darslik- T.: Talqin, 2006y.
5. Nuriev Q.N. O'zaro almashuvchanlik, metrologiya va standartlashtirish. /O'quv qo'llanma- T.: Toshkent, 2005y.
6. Muxamedov B.E. Metrologiya, texnologik parametrlarni o'lchash usullari va asboblari. /Darslik-T.: O'qituvchi, 1991y.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. В.И. Колчков. Метрологии, стандартизация и сертификация. / Учебное пособие. М., НЦЭНАС, 2015 г.
2. А.В.Фремке и Э.Н.Душина. Электрические измерения. /Учебное пособие- Л.: Энергия, 1999 г.
3. Qurbonov A.A. Metrorlogiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. /O'quv qo'llanma- Yangiyo'l shaxri, Yangiyo'l poligraf servis. 2007 yil.
4. A.Ismonov. Nazorat o'lchov asboblari va ularni ornati. /O'quv qo'llanma-T.: Istiqlol, 2005 yil.
5. «Metrologiya to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni. 1993 yil 28-dekabr.
6. «Standartlashtirish to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni. 1993yil. 28-dekabr.
7. «Mahsulot va hizmatlarni sertifikatlashtirish to'g'risida» gi O'zbekiston Respublikasi Qonuni. 1993y 28-dekabr.
8. G.M.Dopera. “Metrology and Standardization”. Elsevier, 2013, English McGraw-Hill Education.
9. J.S.Gris. “Standardization and certification”. Cambridge university Press, 2012, English.
10. Internet ma'lumotlar olinishi mumkin belgan saytlar:
<http://www.ziyonet.uz>.
<http://bourabai.kz/metrology>.
<https://studfiles.net>.
<http://svch.sfu-kras.ru/files/metrologiya>.
<http://npekspo.ru/upload/News>.
<http://window.edu.ru/resource/507/62507>
<https://www.twirpx.com>.
<https://biblio-online.ru/book/metrologiya>.
<https://www.standart.uz/ru/page>.
<https://znaytovar.ru/s/Standartizaciya>.