

**TÜRKMENISTANYŇ BILIM MINISTRIGI
TÜRKMEN POLITEHNIKI INSTITUTY**

A.M.Penjiýew, G.Ý.Judakowa

**MAGLUMAT ÖLÇEG
TEHNIKASYNYŇ NAZARY
ESASLARY**

AŞGABAT 2010

Giriş

Türkmenistanyň özüne Garaşsyz döwlet diýip yglan etmegi bilen ýurdumyzyň durmyşynda uly özgerişler başlandy.

Merhemetli Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň parasatly ýolbaşçylygynda, halkymyzyň ýadawsyz tagallalarynyň netijesinde Türkmenistan gysga wagtyň içinde ösüşiň şaýoluna düşdi. Ata Watanymyzyň ähli raýatlary, jemgyýetçilik guramalarynyň we birleşikleriň agzalary “Milli galkynyş” hereketine goşulyp, Türkmenistanyň бүтін dünýä ykdysadyýetinde we umumy adamzat medeniýetinde mynasyp ornuny tapmak üçin agzybir hereket edýär. Dünýäniň beýleki ýurtlary bilen deňhukukly, özara bähbitli gathnaşyklara girişilmegi, milli medenýetimizi dünýäniň ösen ylmy medeniýeti, öňdebaryjy tehniki progressi bilen has çuň baglanyşdyrmak, adamzat paýhasynyň gazanan in gymmatly miwelerini halkymyza elýeterli etmek, dünýä siwilizasiýasynyň ösüşine halkymyzyň mynasyp goşandyny goşmak, ösen döwletleriň arasynda Türkmenistanyň ymykly orun eýelemegini çaltlandyrmak meseleleri wajyp wezipeler hökmünde gün tertibinde dur. Bu meseleleriň üstünlikli çözülmegine döwlet dilini we milli ýazuwy ösdürmegiň ähmiýeti örän ulydyr.

Türkmen halky Garaşsyzlyk ýyllarynda ösen ýurtlaryň derejesindäki döwleti gurdy. Ýurdumyzda halk hojalygynyň ähli pudaklarynda bazar ykdysadyýetine ukyply, ýokary tilsimatly önümçilige geçildi. Ykdysady ösüşlerimiz jemgyýetimiziň ruhuny täzeleýär.

Garaşsyz baky Bitarap Türkmenistan döwletimiziň Hormatly Prezidenti ýaş nesle dünýä derejesinde bilim bermek, hünär

öwretmek barada hemişe alada edýär, bilim işgärlerine bu babatda anyk görkezmeler, tabşyryklar berýär.

Türkmenistan döwletimizde halk hojalygynyň ähli pudaklarynyň, ýokary we orta okuw mekdepleriniň kompýuterleşdirilmegi, dünýä ylmynyň iň soňky gazananlarynyň öwrenilmegi, durmuşa ornaşdyrylma-gy giň gerimde alnyp barylýar.

Ylmy – tehniki progresiň ösmegi bilen ýurduň içinde we döwletler arasynda maglumat alşygynyň möçberi biçak ulaldy. Bu iş ösen döwletlerde zamanamyzyň iň kämil maglumat enjamlary bolan kompýuterleri ulanmak arkaly ep – esli ýeňilleşdirilen. Häzir ýeriň ýüzün-de durmuşyň ähli pudaklary boýunça maglumat alşygy latyn grafikasynda düzülen kompýuterler arkaly amala aşyrylýar we ýuwaş – ýuwaşdan bütindünýä kompýuterler maglumat ulgamy kemala gelýär.

Bu okuw kitaby Maglumat ölçeg ulgamynyň nazary esaslaryny, onuň häzirki zaman derejesini we gelejekki ösüş ýollary barada giňişleýin durlup geçilýär.

Bu ulgamynyň ösmegi we onuň halk hojalygynyň dürli pudaklarynda ornaşdyrylmagy üçin köp tagallalar edilýär. Merhemetli Prezidentimiz Gurbanguly Berdimuhamedowyň hem bu döwletli işi öz Şa nazaryndan sypdyрмаýar.

Ýigrimi birinji asyrda ylym-bilimden ýüküň ýetik bolmasa, kyn bolar. Bilermen alymlar ýakyn ýigrimi-otuz ýylda adamzat akylyndan dörän kompýuterleriň adamdan has akylyly boljakdygyna güwä geçýärler. Ylmyň gazanýan üstünliklerine akyl ýetirmek barha-barha düýpli taýýarlygy, sowady talap edýär". Bu mukaddes sözlerden gelip çykyşy ýaly, durmuşda kompýuterleriň ähmiýeti has uludyr. Bu ylmyň esaslaryny düýpli öwrenmeklik we kompýuterleri öz saýlap alan hünärlerinde ulanmaklygy başarmak her bir talybyň esasy wezipeleriniň biridir.

Ölçeg maglumatlar ulgamynyň gurluşy we algoritmleri

Adam siwilizasiýalarynyň effektiv çyşlary esasanam asyryň gutarmagy bilen ylymda, tehnikada we täze tehnologiýada esasanam «MÖU» dersi boýunça biziň sapaklarymyza bagly boldy maglumat tehnologiýasynda kesgitlenýär. Geljek müňlylykda ýaşajak we işlejek Türkmenistanyň iş adamlary muňa düşünmelidirler we duýmaladyrlar.

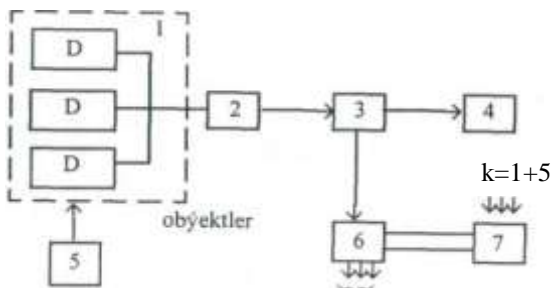
Biziň häzirki zaman eýýamymyzda medisina, kosmosda, awtomatlaşdyrylan ylmy tejribide, oba hojalyk önümçilikde we senagatda maglumatlary beýan edilende peredaçalary, gaýtadan işlemeleri, kabul etmekligiň esasy serişdeleri bolup durýan MÖU-iň intensiw sanly we gowy hili açyşlarynda bellenilip geçilýär. Tehniki açyş ýurtlarda MÖU ölçeghasaplaýjy kompleksler (ÖHK), ýöriteleşdirilen MÖU-iň hasabynda döreýän aýratyn funksional bloklar, görnüşinde çykýar.

Maglumat nähili bolýar?

Içki dünýä maglumat ýa-da habar berişler sanlar görnüşinde aňladylan hasabatnyň netijeleriniň ýa-da berlen göni ölçeme esbaplary gowy maglumatlardan tapawutlylykda mukdar maglumaty diýip atlandyryş meselem, ýagtylygyň ýa-da pikir ediji (dürli) subýektiň logiki soňlamalarynda umumy düşünjä eye bolýar.

Ýygindynyň funksiýasyny üpjün edýän gurluş ölçeg maglumatlarynyň gaýtadan islenilşi we berilşi islendik, MÖU esasy funksiýalaryny MÖU diýip şertlendirýäris:

- gözlenilýän obýektiň gulluklarynyň kabul edilşi;
 - ölçeg operasiýalary;
 - ölçeg operasiýalaryň netijeleriniň islennilşi;
 - maglumatyň berilşi we gorap saklanylşy.
- Ýöne hökmany bolup durýan MÖU goşmaça funksiýalar aşakdakylardan durýar.
- aralykdaky özgerdijiler;
 - synag signallaryň formirlenşi;
 - öz-özüne barlag;
 - ulgamlaryň gurluşlarynda awtomatiki dolandyrys;
 - signallaryň kommutasiýasy.
- 1-nji suratda ýönekeý MÖU-iň funksional gysgaldylan çalşygy.



Sur. 1

1 - датчикler; 2 - ölçeg gurluşlar; 3 - algoritim boýunça signalyň işlenilşiniň blogy; 4-maglumatyň berilşini we gorap saklanylşyny; 5 - signal dolandyrys blogy; 6-MÖU-iň dolandyrys blogy; 7-öz-özünü barlagyň gurluşy.

Siz nämäni hökmäny berk öwrenmeli?

- MÖU-de tehnika we adama täsiri

- MÖU-iň komponentlerini, olara täsir edýän meseleler algoritmleri bilmeli

- MÖU-de EHM we HT ulanmaklygyň aýratynlyklary

- metrologiýada MÖU üpjünçiligi

şol sanda hakyky MÖU-de siziň saýlap alan meseläniňiziň effektivligi düşündirmekligi başarmaly.

Çykyşyň sifr gurluşlaryň toparlary serpikmäniň we registrasiýanyň 5 kodoimpuls signallaryň formirleýjileri, perfolent ýazgylar we perfolent hasaplaýyş çap edilýän gurluşlary, magnit lentasynda maglumaty toplaýjylar, magnit diskleri we maýyşgak magnit diskler, displeý, signalizatorlar, sifr indikator düzümine girýär.

Sifranalog özgerdijileriň 6 köplügi. Görkezilen funksional bloklar standart interfeýsleri arkaly özara birleşýär ýa-da gaty aragatnaşyk döredilýär:

Interfeýs gurluşlar (IFG), 8 sinalar ulgamlaryny düzümine girýän interfeýis uzeller 7 we analog bloklaryň interfeýis gurluşlary.

Meselem, interfeýs gurulmalary arkaly içiň režimi arkaly komandalar beriler, kommutatoryň kömegi bilen berlen zynjyra birikdirilendir, dolandyrys gurluşy 9 komandaly maglumaty formirleýär, funksional

bloklardan maglumaty kabul edýär we gözleg obýektinde täsiriň formirlenmegi üçin ýerine ýetiriji gurluş 10 komanda birilýär.

Ýöne her bir MÖU üçin bloklaryň çatgysynda ähli getirilen bolmagy talap edilmeýär, funksiýanyň düzümi we bloklaryň arasyndaky aragatnaşygy taslamalar şert oturdylýar.

MÖU formirleýän serişdeleriň esasy funksiýalary aşakdaky görnüşde getirilýär:

1. Maglumatlar toplumy:

- gözleg obýektinden maglumatyň yzygider kabul edilşi (barlag, diagnostika) aragatnaşygyň liniýalary boýunça peredaçalar we kommutasiýa aşakdaky gurluşyň elementleri skanirleme usuly bilen ulanmak

2. Maglumatyň özgerdijileri:

a) elektrik unifirlenmedik ýa-da unifisirlenen obýektiň ýagdaýyşy häsiýetlendirýän dürli fiziki ululyklaryň özgerdilşi;

b) elektik unifisirlenen signallaryň bir görnüşden beýleki görnüşe özgerdilmegi;

ç) ASÖ signallaryň kodly ekwiwalent sanly bahaly obýektiň häsiýeti hem-de maglumatlary.

3. Ölçeg:

Obýektiň häsiýetinde adamyň-operatorýýň yzygider kabul edilmegi üçin mümkin bolan formada gowy bahalaryň alynmagy.

4. Maglumatyň goralmagy:

ASÖ hasaplanyň işlenilen netijeleri bilen baglansykly, operasiýanyň ýerine ýetirilmegi üçin hökman bolan obýektde aprior maglumatyň goralmagy.

5. Maglumatyň işlenmegi:

Ölçeg özgertmede bar bolan netijeleriň işlenilmegi.

6. Maglumatyň görkezmeklik:

Adamyň-operatorýýň gÖUgöni kabul edilmegi üçin hasaplanyp işlenilen formada ýa-da ASÖ netijesinde alynan maglumaty görkezmeklik.

7. Täsir edijiligi formirmek:

Obýektde berlen maglumatlaryň işlenilmeginiň esasynda obýektde gosmaça şertleriň geçirilmeginde planlaşdyrylýan ölçeg eksperimentiniň awtomatiki döremesi.

8. Ulgamy dolandyrmak:

Berlen programmada ulgamy döretmekde häzirki zaman funksional serişdeleriň guramasy.

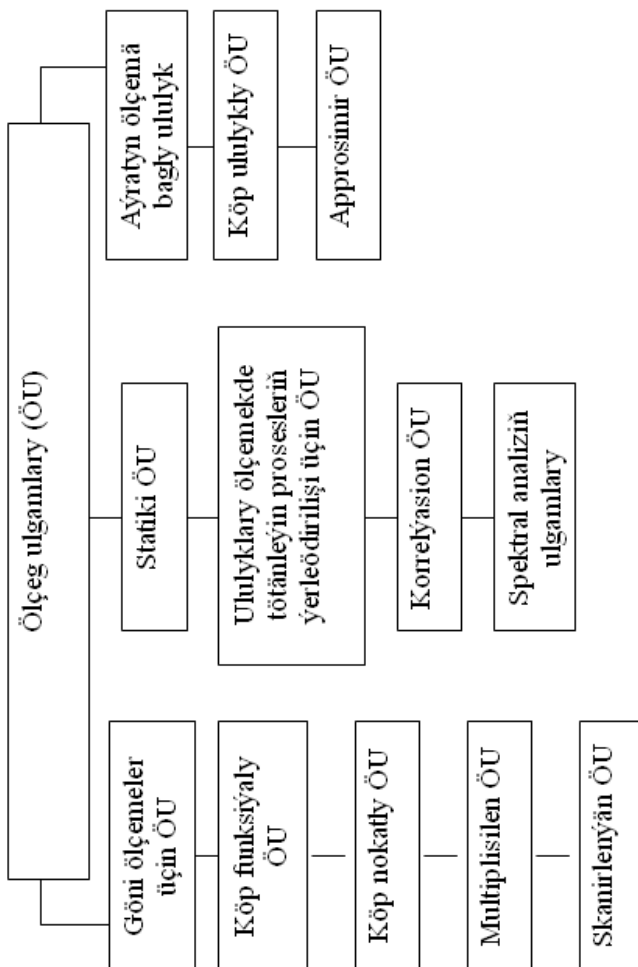
Ölçeg maglumatlar ulgamynyň klassifikasiýasy

Diagrammada ÖU-de dürliligi görkezilen

ÖU giriş berlenleri göni ölçmeleri üçin giriş gurluslaryň ulgamlary kabul edilen datçikli ululyklar bolup durýar. ÖU şunuň ýaly meseleleri köp ululyklaryň analog sanly Özgerdijileriň ýerine ýetirmeginde we ölçmeleriň netijeleriniň berilşinde durýar. Şular ýaly ÖU esasy görnüşleri ölçenilýän giriş ululyklary

$$\{X_i(t)\}, i=1,2,\dots,n$$

ýa-da / wagt boýunça üýtgeýän we göni çyzyksyz funksiýa $X(t, \lambda)$ giňişlik boýunça ýerleşdirilen ölçenilýän giriş ululyklaryň $\{X_i(t)\}, i=1,2,\dots,n$ esasy görnüşleri.



Üznüksiz funksiýa $X(t, \lambda)$ ölçenilende diskretleriň köplügi görkezilýär:

$\{X_i(t_i, \lambda_j)\}, i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots$

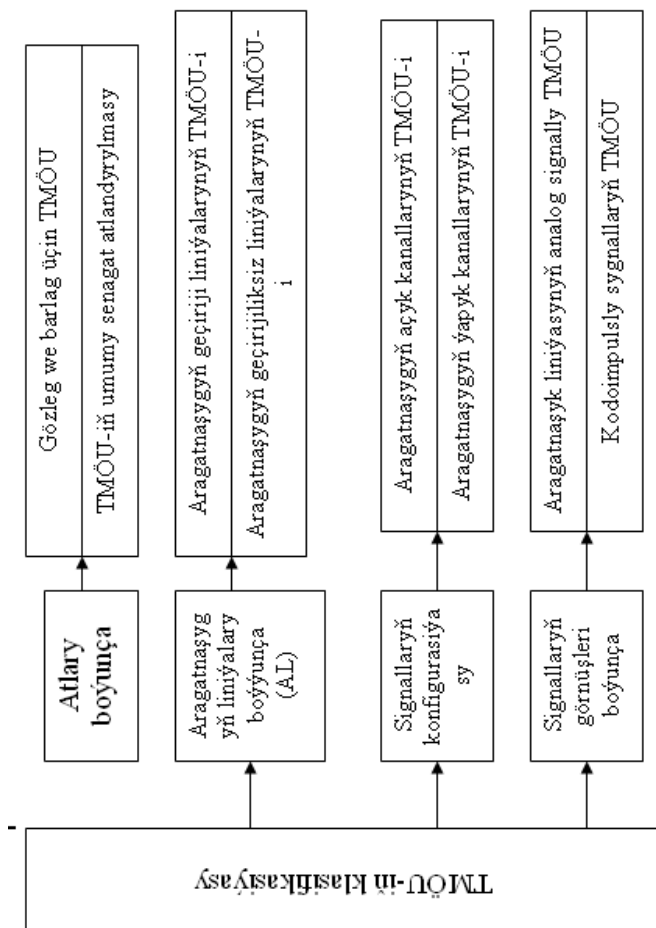
Diskret funksiýanyň $X(t, \lambda)$ ölçemelerini öndürýän ÖU köp kanally, köp nokatly, multipsirlenen we skanirlenýän gurluşlaryň ulanylşyna esaslanan. Aşakdaky MÖU beýleki görnüşlerine seredeliň:

1. Teleölçeg MÖU (TMÖU)
2. Awtomatiki barlaglaryň ulgamlary
3. Tehniki diagnostikanyň ulgamlary (TDU)
4. Obrazlaryň duýujylygynyň ulgamlary (ODU)
5. Ölçeg hasaplaýjy kompleksler (ÖHK)
6. Intellektual MÖU (IMÖU)
7. Teleölçeg MÖU (TMÖU)

Teleölçeg MÖU (TMÖU)

Diagrammada TMÖU dürliligi görkezilen:

Maglumatyň peredaçalary üçin TMÖU hökmany özüne aragatnaşyk kanalynyň komplektiki özüne birlesdirýär. Ulanylýan ululyklar: tok, naprýaženiýe, wagt-impuls, ýygylyk impulsy, kod impulsy. Ulgamlar intensiwligi boýunça togyň ulgamlaryna we güýjenlileriň ulgamlaryna bölünýär, maglumat üçin signalyň görnüşleri ulanylýar. Bu ulgamlara uly ýalňyşlyklar ulanylýar we olar bahaly aralykda maglumatyň peredaçalarynda ulanýarlar.



Ýygýlyk TMÖU uly mümkinçiliklere eye bolýar, olarda aragatnaşygyň tiniýalarynyň täsiriniň şertlenişiniň ýalňyşlyklary bardyr we geljekde intensiwlik ulgamlaryny deňeşdirmek boýunça maglumatyň peredaçalary ýokarlanýar.

Bölüjiligi boýunça wagt-impuls ulgamlary impulsalaryň peredaçalary üçin ulanylmagynda iki topar bölünýär: uly periodlar ulgamlar (5-den 50 s çenli) we kiçi periodly ulgamlar (kiçi onluk sekuntlar).

Uzyn periodly ulgamlar esasanam elektrik däl ululyk (suwuklygyň derejesi, gazyň basyşy we ş.m.) assajyk üýtgeýän ölçemelerde ulanylýar.

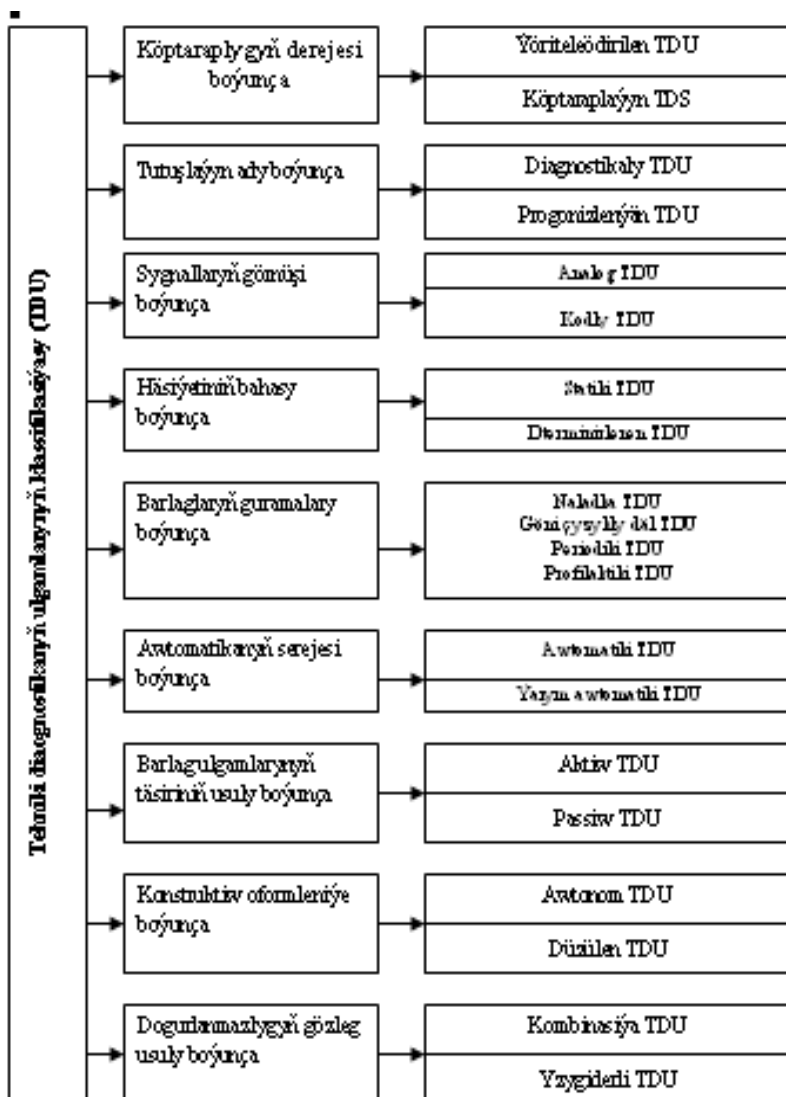
Gysga periodly uly çalt täsir ediljige eýe bolýarlar. Gysga impuls-laryň peredaçalary üçin aragatnaşyk kanalynyň goýberýän ýygýlyklaryň uly hatary talap edilýär. Bular ýaly ulgamlarda güýçler geçiriji aragatnaşyk liniýalary seýrek ulanylýar.

Adaptiw TMÖU soňky wagtda giňden ýaýrandyr, algoritmler işleri ölçeme ululygynda ýa-da gurşap alan şertlerde (täsir etmede) üýtgemegini hasaba alýar. Adaptiw TMÖU ulanmakda esasy maksat ölçeg maglumatynyň ulgamynyň berilmeginden we goralmagyndan ýa-da ölçeg eksperimentiniň şertleriniň üýtgemeginiň metrologik häsiýetleriniň optimizasiýasyndan durýar. Adaptiw TMÖU adaptiw diskretizasiýanyň algoritmleri ulanylýar we adaptiw approssimaziýasy

Tehniki diagnostikanyň MÖU ulgamlary

Tehniki diagnostikanyň ulgamlaryň dürlüligi (TDS) (surat gör.): Diagnostikany obýektiň köp sanly mümkin bolan ýagdaýlaryny sowokuplylyk, köp sanly sygnallar, obýektiň maglumatlary we olary ýerine goýma algoritmleri ýaly goýulýar.

Tehniki diagnostikanyň obýektleri iki ýagdaýda ýerleşip tehniki ulgamlary bolup durýar: iş basarjaňlylyk we işe başarnyksyzlyk. Şonuň üçin TDS meseleleri iş başarnyklylygyň elementleriniň kesgitlenşi we başarnyksyzlygyň lokalizasiýasy - {diagnostikanyň elementleriniň ýagdaýynyň aýratynlygy, berlenler topary, obýektiň matematiki modelleriň gurluşy, barlaglaryň işleýiş programmalary, diagnostiki ulgamlaryň gurluşlaryň gurluşy} - bolup durýar.



Elektroölçeýji tehnuka gurşawynyň agregat toplumy

Adaptiw ulgamynda iş algoritmi

Adaptiw ulgamynda iş algoritmi we ÖMU-yň düzümi üýtgeýär, şonuň üçin bu ulgam öz häsiýetli boýunça tapawutlanýar

Bu ulgamny gurnamak üçin az maglumat gerek, bolan täze desgalar gurlanda giňden ulanylýar. Häzirki ÖMU-yň düzüminde agregat-modul prinsipi ulanylyp we ondan başga standart interfeýsleri hemm giňden ulanylýar. Standart interfeý diýmek – düzgün protokollarynyň we hadysanyň bermekligiň programma üpjüçiliginde bileleşigine aýdylýar. ÖMU-da häzirki zamanda giňden ulanyýan interfeýsleriň biri hem ulgam interfeýsi “KAMAK” interfeýsidir.

Ulgam interfeýsi ýönekeý bolup, ol esasanam hem ýönekeý we ýuwaş täsir, hereket edýän ulgamlarda ulanylýar. Interfeý KAMAK bolsa, çylşyrymly desgalarda, tiz hereketli, täsirli hadysaly ÖMU-da ulanylýar.

Umumy düşünje: Ölçeg funksiýasy esasy funksiýa bolup, emma ýañadan işleýiş we saklaýan goraýan ulgamlar az derejede ýa-da ýoklugy mümkin bolýan ulgamlara ölçeg ulgamlary diýilýär.

Ölçeg ulgamlary daş we ýakyn täsirli ulgam bolup biler. Daş täsirli ulgam –teleölçeg ulgamsy diýilýär. ÖMU-yň girişine, wagtda laýyklykda üýtgeýän we giňişlikde ýaýran köp ululyklar berilýär, onuň çykyşynda bolsa şol signallar, san görnüşinde weölçenýän ululyga baglylygy görnüşinde berilýär.

Şu agzalan ulgamlar arkaly göni,gytak bilelikde we toparlaýyn ölçegler geçirmek bolar; Hemme ÖMU-y üçin höknmany kabul ediji elementler bolup, olar ilkinji özgerdijiler hökümünde (datçik), deňeşdirji element (C), ölçeg (M) we ölçeg netijesini berýän (BP) elementlerden ybaratdyr.Ýokardaky elementler ÖMU-y gurnamaklykda esas bolup gulluk edýär.

ÖMU-yndaky dürli elementleriň sany wegörnüşü boýunça, ol şu aşakdaky düzümlü bolup biler:

1. Köpkanally ÖU-y (ýada parallel düzümi ÖU-y)
2. Skarnirleýän ÖU-y (ýada yzygiderli düzümi ÖU-y)
3. Multipsirlenen ÖU-y (ýada umumy ölçegli)

4. Köpnokatly ÖU-y (ýada parallel-zygiderli düzümlü ÖU-y)

Köpkanally ÖU-y –bu ulgam in köp ýaýran ulgam bolup, her ölçeg kanalynda (her ölçeg) doly mukdarda elementleriň sany köpsanly ÖU-y ýokary ykjamlylygy bilen ýokary tizligi, şol bir wadtda hem ölçeg netijesini berýär ölçenýän ulylygyň her biri üçin aýratynlykda ölçeg serişdelerini saýlap-seçip almak mümkinçiligi ol hem öz gezeginde signallaryň dürlileşdirilmegini gerek däl edýänligi bilen tapawutlanýan. Kemçilikleri –ýokary çylşyrymlylygy we gymmatlygy.

Skanirleýän ÖU-y bu ulgam skanirlenýän agzadyr.(Skanirlenýän) arkaly –bir kanallyň üsti bilen bir toplum element bilen wagty boýunça yzygiderli ulgam arkaly amal aşyrylýar.

Skanirlenýän a.g- skanirlenýän datçik diýilýän datçigi giňişlikde süýşirip, on uň troýektoriýsy bolsa öňünden programmairlenen () ýada maglumaty skanirlenýän halyndaky baglanyşyklar esasynda üýtgeýär (активный) biler. Bu ulgam, ölçenýän ululyk giňişlikde ölçenende, parametriki meýdanlary barlananda (ýygylýk, basyş mehaniki)we şu meňzeşler. (параметрических полей) hemde, bu ölçeg ulgamsynda ölçeg ululygynyň belli bir berlen nokatdaky san bahasyny kesgitleýär.

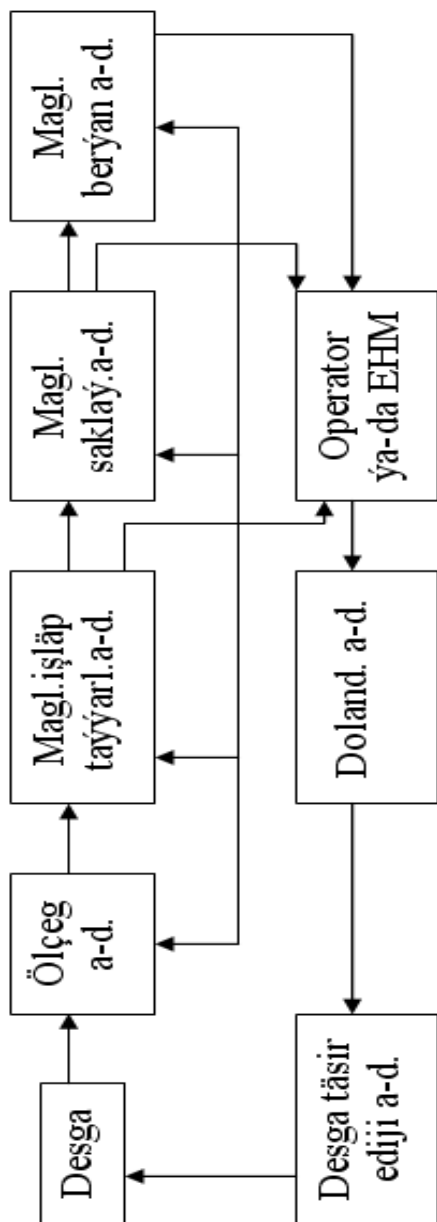
Kemçilikleri- hemme ölçeg ululuklaryny yzygiderli ölçeg etmeklik sebäpli, diýseň ýuwaş tizligi bar;

ÖMU – nyň esasy ugurlaryndan biri bolup, maglumaty desgalaradan almak, ony

Ýañadan işläp taýýarlamak, ol maglumaty operatora ýa-da EHM-a we barlanýan desga degişli dolandyryş täsirlerini işläp taýýarlamakdyr.

ÖMU-yň düzümi

ÖMU-nyň umumylaşdyrylan düzüm çatgysyna şu aşakdaky a.g-lar girýär:



ÖMU-ýň gurluş çatgysy (düzüm)

1. Ölçeg a.g-öz düzümine ilkinji we ikinji özgerdijilerini we ölçeg a.g alyp, onuň kömegi arkaly nusga bilen deňemegi, kwantirlemegi (koordinirlemegi) kodirlemegi amala aşyrýar. Bu a.g düzümine kommutatorlar hem girip biler.

2. Maglumaty işläp taýýarlaýan a.g – bu agzallarda maglumaty taýýarlamak belli bir algoritimde (artykmaçlygy azaltmak (сокращение избыточности), mehaniki operasiýalary, modulýasiýalary we şuna meňzeşleri amala aşyrýar;

3. Maglumat saýlanan agzallar.

4. Maglumaty berýän agzallar-olar derňeýjiler we indikatorlar görnüşinde bolýarlar.

5. Dolandyryjy a.g –ÖMU-ýň hemme jynjrlarynyň özara täsirliligini gurnamak üçin ulanylýar.

6. Desga täsir edýän a.g –öz düzümine desga edilýän täsiri höweslendiriji (stimuliriyýy) generatorlary alýar.

Maglumat ÖMU-den operatora ýada EHM-a berilýär şol sanda bular öz gezeginde ulgamnyň dolandyryş (5) a.g täsir edip biler we olaryň iş programmasy üýtgäp biler. Bir näçe ÖMU-da, yokarda ady tutulan a.g bir näçesiniň bolmazlygy mümkin ýada üýtgedilen görnüşinde bolmaklary mümkindir. Meselem, desga täsir ediji a.g saylanan we işläp taýýarlaýan bolmazlygy mümkin. ÖMU-ýň düzüminde EHM-ýň bolan wagty maglumat göni işläp taýýarlanýan ýada saklanýan a.g berlip biliner.

Funksional jynjrlar, maglumaty kabul ediji we beriji bolup, şonuň jynjrlarynyň arasynda maglumat berişligi gurnamaklyk görnüşleri bolup:

1. Jynjrlý (церочную) – bu düzümidе maglumat bir OY başga OY-e berlip, hemme OY bolsa giriş signalynyň üstünde, önünden berilen operasiýalary geçirýärler. Bu düzümlі ulgam örän sada, yöne onuň funksional mümkinçilikleri çäkli bolýar.

2. Radioal düzümlі (радиальный структурт) -OY-da signal çolaşmaklyk OY merkezzzi dolandyryjy a.g üsti bilen amala aşyrylýar. OY-iň iş tertibini berýän kontroller, OY-iň sanyny we düzümini üýtgedip olaryň arasyndaky

aragatnasygy, galybersede ÖMU-yň funksiýasyny üýtgedip biler. Bu düzümdä her bir OY hususy şinalar arkaly kontrollere çatylýar-Kemçilikleri-OY-r köpeldilende, kontrolleriň çylşyrymlaş-magydyr;

3. Magistral düzümlü – hemme OY üçin umumy magistral ulanylyp, täsir edýän signal şolar arkaly berilýär. Şular ýaly düzümlü ulgamdaky jynjrlaryň sanyny ýeňillik bilen ýokarlandyrmaga mümkinçilik berýär.
4. Şulardan hem başga radioal-jynjyrlý (радиальноцепочные) we radioal –magistally (радиально-магистр) düzümler bolup, olar öňki ady tutulan düzümleriň kombinasiýasy arkaly düzüldir.

ÖMU-yň kömegi bilen ölçenýän, barlanyan fiziki ululyklar dürli görnüşlidir. Şonuň üçin ÖMU-yň kömegi bilen şol görnüşleri ölçemek, barlamak işleri onyň ýöriteleşdirilmeginiň, uýgunlaşdyrylmagyny, bir hil getirmek (универсаль) we olary ýöriteleşdirilen signallar arkaly amala aşyrylýar.

ÖMU-da şu aşakdaky köp taraplaýyn signallar, ýagny

1. Üýtgeýän we hemişelik tok we naprýojeniýe görnüşinde berilýän üznüksiz signallardyr. Olaryň parametrleri bolup, hut şol bir wagtda, orta täsir ediji ululyklary ýygylan, period iki üýtgeýän togyň we naprýazeniýanyň arasyndaky faza süýşirintgisiniň burçy we şuna meňzeşler gulluk edýar. Bu signallaryň parametrlerini belli bir derejä möçbere (норма) getirmeklik, möçberleşýän, normalaýyş ölçeg özgerdijiler arkaly amala aşyrylýar.
2. Hemişelik togyň serýaly impuls görnüşinde berilýän impuls signallarydyr.

Olaryň maglumat parametrleri bolup amplituda, ýygylýk impulsalaryň dowamlylygy we aralygy (interwaly) gullyk edýar.

3. Hemişelik togyň we naprýazeniýaniň impulsy görnüşinde berilýän kodly-impuls signallarydyr, şulary özara kombinasiýasy esasynda hem ölçeg ululylygy kodirlenen görnüşinde berilýär.

ÖMU-yň talaby boýunça ulanylyan signallaryň hili, görnüşü şol talaba laýyklykda amala aşyrylyp, ýene-de aragatnaşyk

kanalynyň ölçeg maglumatlarynyň şekillen dirilşine (analog ýada san) hem baglydyr.

= ÖMU-yň tehniki ykdysady amatlygy =

Amatlyk görkezijileri, olaryň görnüşleri we çesmeleri ony kesgitlemek usullary ÖMU-yň taslanýan döwründe hökmany suratda, onuň ýagny tehniki işiň we tehniki teklibiň edilýän döwründe, taslamanyň ykdysady mümkinçiligi we täsirlenme ähimýeti kesgitlemelidir.

Tehniki täsirlenme ähimýet diýmek (tehnich effektiwnost) – ölçeg tehniki serişdelerini öňde goýulan meseläni çözmeklik ukybyna aýdylýar.

Bu tehniki täsirlenme (эффект) bir näçe görkezijiler kriteriýalar we täsirlenmeler

bilen kesgitlenýar.

Täsirlenme kriteriýalary şulardyr:

a) Ulgamnyň esasy ähimýetini şekillendirmek;

b) Ulgamnyň parametlerine tannkydy göz bilen garap, olary üýtgetmeklik

wariantyny göz önünde tutmaly;

w) Ulgamny belli bir konstruksiýa bilen üpjün edip, onuň kömegi bilen ulgam üçin gerek bolan san bahany tapmak mümkinçiligi;

g) Ulgam gerekli derejede ýönekieý bolup, onuň ykdysady tarapdan amatly däl bölümlerini çalyşmak mümkinçiligi;

Ulgamnyň kriteriýasy kesgitlenende ulgamnyň ähimýetini, onuň başga bölimleri bilen aragatnaşygy gowy öwrenmek gerek.. ÖMU-yň tehniki täsirlenmesi umumy görnüşde funksional $u=f(x,y)$; nirde $x=(x_1, x_2...x_n)$ ulgamnyň häsiýetini görkezýän wektor bolup, onuň kömegi arkaly dolandyrmak bolýar.

Ölçeg maglumatlar ulgamynda maglumatlary saklaýan we şekillendirýän gurluş

1. Maglumat ölçeg ulgamlarynyň gurulmasy

MÖU-da tehniki üpjünçilik

ÖMU-yn klassifikasiýasy ölçeg terminlerini gurnamakda, olaryn gurnamagyň ulgamtizlemegini esasy prinsipleri öwrenmek üçin ulanylýar. ÖMU-yn klassifikasiýasynda hökman girişdäki ululygyn görnüşi we çykyşdaky maglumat, ulgamny gurnamaklygyn prinsipleri ýaly nmaglumatlar bolmalydyr. ÖMU-yn metralogik häsiýetnamasyny öwrenmekligiň uly ähimýetiniň barlygyny bellemek bilen, olary klassifikasiýasynyň belgileri höküminde ulanmaklykda uly kynçylyklar bardyr. Hakykatdanam metralogik häsiýetnamalaryň hemmesi (ýalňyslyklar, tiztäsirlilik, çaltlyk) san gökezişler bolup, ÖMU-yn çägendäki häsiýetnamada bir näçe setir interwallary almak bolar. Ýöne ÖMU-y bu ulgamyň belgileri bilen çalşyrmak diýmek takmynandyr.

ÖMU-yn çykyşdaky görnüşini funksional bñjellemäniň ähimýetiniň üsti bilen kesgitlenýär çykyş maglumaty boýunça ÖMU-nyň ilki ölçeg ulgamyna bölünip çykyşda barlanylýan obýektler barada san maglumatyny ölçeg ulgamynyň esasy görnüşi bolup, hasap usullary ýollary düzgüni we şuna meñzeşler proseduralary gulluk edýär. Ölçeg prosedurasyny diýmek, birinjiden girişdäki ululygy kabul etmek we ölçeg signallaryny özgertmek üznüksiz signallary nusga ölçegleri bilen deñeşdirilýän we olaryň san görnüşindäki bahasy kesgitlenilýär.

Hasap proseduralaryna ýenede ölçeg wagtynda analog, diskretwe san signallaryny matematiki özgertmek hem degişlidir. ÖMU-da ölçegi we maglumaty ýañadan işlemeklik operasiýalary bilelikde çözmeklige köp üns berilýär. Meselem w, hasaplaýjylar, köpdürliligi ölçeg amaly gurulmalary üýtgeýän toguň öwezi doldyryjylary, san görkezijili woltmetrler togyň bulaqryň hemmesinde ölçeg we ýañadan işlemek operasiýalary biri-birinden üznüksiz ýagdaýda alynyp barylýar.

Häzirki zamanda ölçeg ulgamynda MKRP, malyýe EHM we başga hasap maşynlary girip bir näçe ÖU-da ölçeg we hasap proseduralary biri-birinden üznüksiz we bir wagtda amala aşyrylýar.

Karapdeýew K. B - Ölçeg –ölçeğiň maksadyny kesgitlemekden başlany, gutarnykly ölçeg netijesini bolsa dürli önleş prosessleriniň üsti bile amala aşyrmak diýmekdir.

Ölçeğiň maksady birinjiden bolup biler, ýagny ölçeg giriş ululygyny (uzynlygy agramy ýylylygy, togy we şuna meňzeşler) kesgitlemeklige ugrukdyrlandyr.

Ölçeg traktynyň düzgüniniň ölçeg jynjrlaryndan köp sapar yzygiderli ulanylmagy bu ulgamlarda yzygiderli we parallel iş tertibini ulanmaklyga we ulgamynyň az çylşyrymly bolmagyna alyp barýar.

Wagt boýunça parallel we yzygiderli işleýän ÖU-yň dürli jynjrlarynyň ylalaşykly işlemegi üçin bu ulgamlarda ölçeg kommutatorlary ulanylyp datçikleriň (d) analog signallaryny kommutirkemeklik amala aşyrylýar. Kommutatoryň tizligi onuň amala aşyryp bilýän bir sekundaky geçiriji edip bilýän sany bilen kesgitlenýär.

Köp ýaýran elektron kommutatorlary açarlardan we dolandyryjylardan ybaratdyr. Kommutatorlary birbasgançakly we köpbasgançakly görnüşi bolup, işleýän kommutatorlaryň derejesi datçikleriň sanyna we ÖU-yň şertine baglydyr. Oňat tarapy-enjam sanynyň azlygy kommutator arkaly ölçeg kanalynyň sanynyň köpeldilip bilinmegidir.

Kemçilikleri - köp datçiklerden soraşylanda, maglumat alynanda tizligiň üýtgemegi takyklygyň peselmegi bolup geçýär.

Interfeýsleriň funksional bloklarynyň (FB) toparlaýyn klassifikasiýasy şu aşakdaky çyzgytda getirilişi ýaly alynýar:

Maglumat ölçeg ulgamlarynyň gurulmasy

Awtomatlaşdyrylan MÖU gözlenýän obýektde maglumaty kabul etmekligiň gurluşyny özüne birleşdirýär, ölçeg operasiýalaryň ýerine ýetirilişi üçin gurluşyny, maglumaty goramagyň we işlenilmegiň gurluşyny, talap edijä ölçeg maglumatyň berilmeginiň gurluşyny özüne birleşdirýär. Her bir gurluşa aýratynlykda seredip geçeliň.

Datçikler: bu barlag ululyklaryny kabul edýän we berlen ululygyň goýulan ýa-da bu ululyk ölçenen bolýan görnüşde özgerdilen. MÖU elementine aýdylýar. Datçikler MÖU in bir gezekli fiunksional elementleri bolup durýar, emma olaryň häsiýeti we olaryň häsiýetlerini tutuşlygyna MÖU-nyň häsiýetleri, bilen kesgitlemek

bolýar. Käbir datçikler gözlenýän obýektden gÖU-göni maglumaty kabul edilmeli, onda olar işleriniň şertleriniň örän gowy, emma sany her bir MÖU birden müňe çenli üýtgäp bilýär. Şonuň üçin datçikler MÖU-nyň elementleri çalt täsir edijilige eýe bolmalygy talap edilýär:

- giriş we çykyş ululyklaryň arasynda kesgitli we bir bahaly baglanyşyk;

- barlanýan ululyklaryň üýtgemeginiň ýokary duýujylygy;

- ýokary ýüklenmeli ukyplylyk;

daşky gurşawyň şertleriniň wagt boýunça ýütgemegi häsiýetleriň durnuklylygy (temperatura, çyglylyk, basyş);

- täsir edişiniň dürli görnüşleriniň durnuklylygy (mehaniki, termiki, himiki);

Tilsimatly gurluş.

Häzirki wagtda dürli usullaryň çatylarynyň we gurluşlaryň ýerine ýetirilşini tapawutlandyryan datçikleriň modifikasiýasy we görnüşleri bardyr. MÖU ulanylýan datçikleriň täsirine baglylykda iki sany uly topara bölmek bolýar:

1. generatorly datçikler;

2. parametriki datçikler.

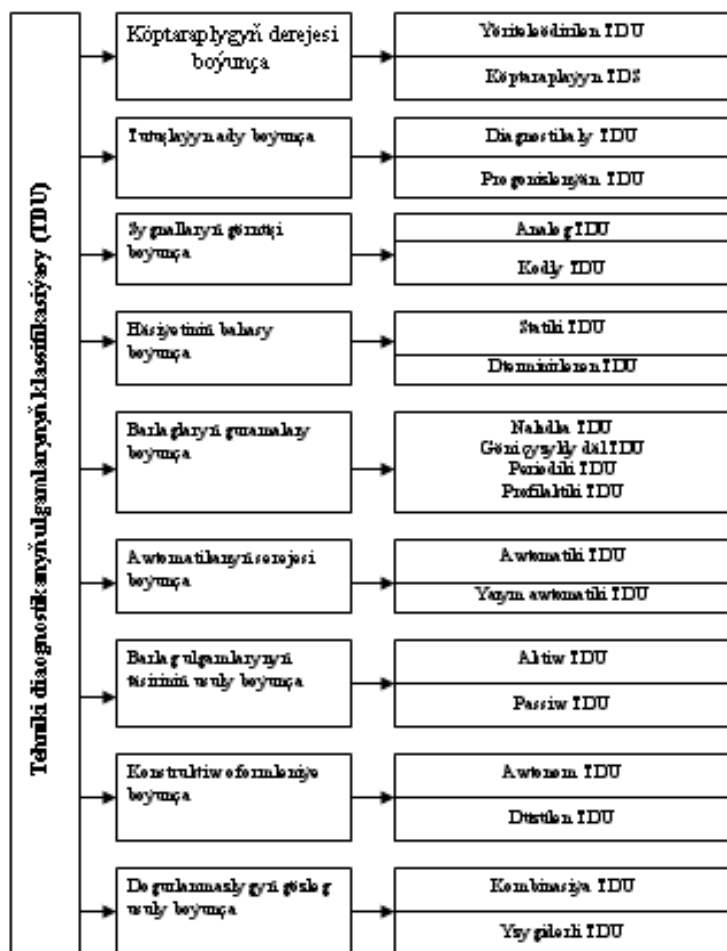
Generatorly datçikler elektrik energiýany dürli görnüşli energiýany elektrige özgertýär (ýagny elektrik energiýany generirlýär). Şular ýaly datçiklere aşakdakylar degişlidir:

- elektromagnit induksiýanyň döremeginde ulanylýan induksion datçikler;

- işçi we baş saňlaryň temperaturanyň tapawudynyň termoparanyň zynjyryndaky baglanyşygyň ýüze çykmagy bilen termoelektrik effekt döremeginde ulanylýan termoelektrik datçikler;

- EHG bilen baglanyşykda ulanylýan fotoelektrik datçikler;

- garyndyda wodorod ionlarynyň konsentrasiýa-syny potensialygy boýunça kesgitläp bolýan şuw garyndylarynyň konsentrasiýasyna baglylykda ulanylýar.



Ölçeg maglumatlar ulgamynyň gurluşy we standart interfeýsleri

Zynjyrdaky ululyklaryň üýtgemegi

Ululyklar toparynyň ölçeg birligi datçikleriniň kömegi bilen elektrik zynjyrynda-garçylygy, induktiwligi, sygymy özgerdýär. Sebäbi, elektrik energiýanyň goşmaça çeşmesinde hökmany bolan ölçeg ululygynyň täsiri astynda zynjyrdaky ululyklaryň üýtgemegi tapylýar.

Ululykly datçiklere aşakdakylar degişlidir kommutirlenýän elektrik zynjyry ölçeg ululygynyň täsiri astyndaky kontaktly datçikler:

- reostatnyň garşylygynyň onuň gozganjysynyň ýagdaýynyň barlanýan ululygynyň täsiri astynda gozganýan baglanşygy ulanylýan reostat datçikler;
- geçirijiniň garşylygynyň süýnende ýa-da gysylanda üýtgeýän tenzometriki datçikler (tenzodatçikler);
- iki sany gaty jisimiň bir basyşdan beýleki basyşa geçiş üstleriniň arasynda kontakt garşylygynyň aňlanyşygy ulanylýan kontaktly garşylyklaryň datçikleri;
- onuň obkladkalarynyň garmagarşylykly ýerleşişini we ölçeglerde elektrik sygymyň kondensator baglanşygy ulanylýan sygym datçikleri;

MÖU esasy gurluşlary -kommutatorlar

Awtomatlaşdyrylan MÖU gözlenilýän obýektden maglumaty kabul ediji gurulmany, ölçeg operasiýalarynyň ýerine ýetirilşi üçin gurulmany, maglumaty goraýan we gaýtadan işleýän gurulmany, talap edijiniň ölçeg maglumatyny berýän gurulmany özüne birleşdirýär. Bu gurulmalaryň käbirine ýekelikde seredip geçeliň.

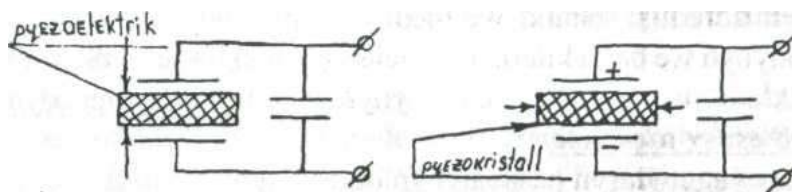
Kommutatorlar: kommutatorlar MÖU-de bir ölçeg ýa-da deňeşdirilýän gurulma datçikleri birleşdirmek üçin ulanylýar. Kommutatorlaryň takyklygy in kiçi signallaryň ýoýulmagyndan durýar. Kommutatoryň esasy ululyklary çalt täsir edililik, ýagny sekuntda birleşdirijileriň sany we kommutirlenýän datçikleriň ýa-da kanallaryň sany. Kommutator kontaktly we kontaktsyz bolup bilýärler. Kontaktly kommutator elektromehaniki kontaktlaryň açyk ýa-da ýapyk ýoly bilen signallara çatylýarlar. ular ýaly kommutatorlar

köpnokatly MÖU ulanylýar. Kontaktly kommutatorlar ýeterliksiz çalt täsir edijiligiň we az wagtlaýyn ulanylşynyň ýetmezçiligi bardyr; MÖU-de az ýapyk garşylygy üçin we uly-aýyk kontaktlary üçin giňden ulanylýar.

Şunuň ýaly kommutator mysal ädim gözleýjişi we surat görkezmek bolýar.

Kontaktsyz kommutator elektrik zynjyrynyň dürli dolandyryjy elementleriň geçirijiliginiň üýtgemegine esaslanandyr (elektron lampalary, ýarymgeçiriji elementler, fotorezistorlar, drosseller we ş.m.). Şular ýaly kommutator ukyplylygy - olaryň ýokary täsir edijilikden we ygtybarlylykdan durýar.

Kommutatoryň esasy elementi - bu «ýapyk» we «aýyk» ýagdaýda ýerleşýän elektriki açardyr. Bir ýagdaýdan beýlekä geşmegi dolandyryş gurulmasynda formirlenýän, dolandyryş signallaryň kömegi bilen ýerine ýetirilýär. Açarlar düzgün boýunça ýarymgeçiriji diodlarda, triodlarda, elektron lampalarynda, fotorezistorlarda, yza galmanyň göniburçly petlelerinde magnit elementlerinde işleýärler. Çatgy:



Datçikler dürli çykyş güýjenmeleri berýärler we käwagtlar olar hökman güýçlendirmeli we eger olar köp bolsa, onda MÖU gromozdka bolýarlar. Bir çykyş ýöriteleşdirilen şowhunyň az derejeli kommutator soňra dolandyryjy güýçlendirijidir.

MÖU-nyň esasy gurulmalary we kesgitleýji ölçeg ulgamlary

Awtomatlaşdyrylan MÖU gözlenilýän obýektde maglumary kabul ediji gurulmany, ölçeg operasiýalarynyň ýerine ýetirilşi üçin gurulmany, maglumaty gorayan we gaýtadan işleýän gurulmany, talap edijiniň ölçeg maglumatyny berýän gurulmany özüne birleşdirýär. Bu gurulmalaryň käbirine ýekelikde seredip geçeliň.

Kesgitleýji (duýujy) ölçeş ulgamlary

Kesgitleýji obýektleri beýan etmek üçin birjynsly we birjynssyz maglumaty ulanylýar, ýeňil we çylşyrymly baglanşykda bölünmelerde KÖU toparlara bölünýär. Meselem: teňňeleri çalşyrmak üçin ulanylýan awtomatlar, detallaryň zaýalanmazlygy üçin ulanylýan awtomatiki gurulma, detallaryň käbir göni çyzykly ölçegleri ýagdaýlary hökmünde, ýa-da agramy hökmünde ulanylýar, ýönekeý KÖU degişlidir. Medisina anyklaýyş ulgamlary ganyň berlen analizini we kardiogramma ýüze çykmaklygy hökmünde ulanyp bilner, temperatura we gan basyşynyň dinamikasy we başgalar çylşyrymly KÖU degişlidir. KÖU-de tehniki obrazyny esasynda kesgitlenen ýüze çykan ýagdaýlaryň sowokuplylygy diýip düşündirilýär, material obýektiň häsiýetleri ýa-da döremelere häsiýetlenýär. Obrazlaryň kesgitleýşi çykyş maglumaty özgertmekden bolup durýar, ýagny, bu kesgitli obýekti kesgitleýji obrazyna degişlidir - bu hem KÖU.

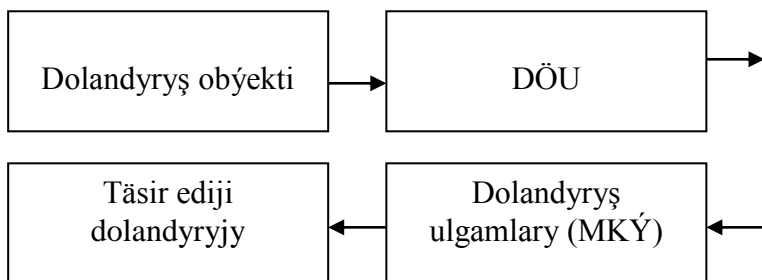
Kompleks mehanizasiýasy we önümçiligiň awtomatizasiýasy we robotlaryň döredilşi tehniki we medisina anyklaýşynyň, metrologiki maglumatynyň we beýlekileriň meseleleri çözmeklikde KÖU problemalaryň prikladly we teoretiki soraglarynyň çözgütlerini kabul edýär.

KÖU esasy meseleleri:

- doly ýagdaýlaryň hasabatynyň oturdylşy;
- kesgitleýji obýektleriň toparlaryň aprior elipbiýiniň düzülişi;
- ýagdaýlaryň aprior sözlügiň düzülişi;
- aprior elipbiýiniň ähli toparlary ýagdaýlaryň dilinde beýan edilýär;
- aprior giňişliginiň ýagdaýlarynyň oblastynda bölünişi;
- KÖU kesgitleýiş algoritmeleriň saýlawy;
- toparlaryň işçi elipbiýiniň we KÖU ýagdaýlarynyň işçi sözlügiň kesgitenşi;
- KÖU dolandyrys işleriniň agoritmeleriň ýönekeýleşdirilen beýik nokatlary;

Esasy aktuallyk dialogly KÖU döretmegiň soraglary öz içine alýar, maglumatyň işjeň çalyşmagynyň kabul ediş meseleleriniň (KEM) arasynda mümkinçilik edilýär we KÖU. Aprior berlenleriň KÖU korrektirowkasy «okuw» KÖU üznüksiz prosessi götermelige

KEM mümkinçilik berýär, olaryň meselelerini kabul etmekligiň ynamdarlygyny galdyryr.



KÖU-de dolandyryş gurluş ulgamlary (KEMÝ-kabul edilen meseleleriň ýüzi).

Ölçeg maglumatlar ulgamynda maglumaty çalyşmak algoritmi

:
MÖU-da metrologiki üpjünçilik

Awtomatlaşdyrylan MÖU gözlenilýän obýektlerden maglumaty kabul etmeklik gurulmany, operasiýalaryň üýtgegendäki ýerine ýetirmegi üçin gurulmany, maglumaty aýap saklamak we gaýtadan işlemek gurulmany, kesgitli takyklyk bilen talap ediljä ölçeg maglumaty bermekligiň gurulmasyny birleşdirýär.

Ölçeg serişdesi olaryň funksiýalaçmagyny ýerine ýetirmek üçin hökmany bolan umumy häsiýetleri öz içine alýar. Ölçemeleriňalňyşlyklaryna we netijelerine täsir edýän we olaryň häsiýetlerini beýan edýän tehniki häsiýetnamalaryna metrologiki diýip atlandyryrlar. Olaryň zerur bolanlaryň hasabatly standartlar bilen reglamentirlenýär, meselem: «Döwlet ölçeg serişdeleri ölçeg serişdeleriň normirlenýän metrologiki häsiýetnamalary». Ölçeg özgerdijileriň esasy metrologiki häsiýetnamalary nyň biri özgerdijileriň statiki häsiýetnamalary bolup durýar (kawatlar özgerme funksiýasy ýa-da graduirlenýän häsiýetnamalar diýip atlandyrylýar). 01 ölçeg özgerdijiniň giriş signaly χ informatiw ululygy bilen $y = f(x)$ baglansyp oturdýar.

Statiki häsiýetnamasy deňleme görnüşinde, grafik ýa-da adaty statiki häsiýetnamaly tablisa normirlenlenýär, giriş signalynyň informatiw däl ululyklarynyň nominal bahada berlen ölçeg özgerdijä göçürilýär.

Skalaly ölçeg esbaplaryň esasy esbaplaryň esasy häsiýetnamalary bölünme bahasy bolup durýar, ýagny şkalanyň bir bölegi görkezijiniň (meselem dili) gozganmagy bilen ölçeme ululygy üýtgeýär.

Sanly esbaplarda şkala aýdyň görnüşde bolman, eýsem san bölümleriň ýerine, esbabanyň görkezijişi kiçi razrýadly san birlikleri görkezilýär. Ölçeg şerişdeleriniň ýalňyşlyklary esbaplaryň we özgerdijileriň giriş prosesinden soňra hemişelik ululyklary ölçemeklige eye bolýan statiki häsiýetlere bölünýärler, goşmaça ýalňyşlyklary wibrasiýanyň, elektromagnit meýdanynyň, temperaturanyň, stabilirlenmedik iýmitlenýän güýjenmesi esasynda ýüze çykýar we dinamiki ýalňyşlyklar ölçeg serişdeleriň inersion häsiýetlerine gabat gelmeýän, üýtgeýän ululyklary ölçenilende ýüze çykýar.

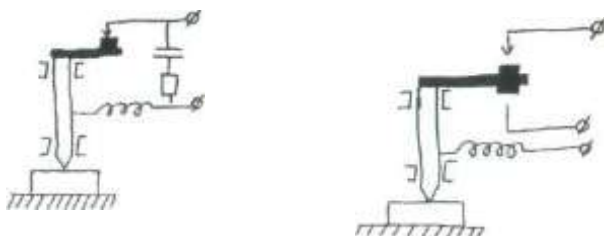
Statiki ýalňyşlyklary ölçeg serişdeleri barlanylanda we attestasiýasynda tapylýar. Netijede egrî çyzyk gurulýar ýa-da dogurlamalary kesgitlemek üçin ulanylýar, ýalňyşlyklaryň tablisasy düzülýär. şkalanyň her bir nokadynda düzermelik ulgamtiki ýalňyşlyklara deňdir we ölçeg serişdeleriň görkezmelerine goşulýan ölçeg ululyklarynyň hakyky bahasyny kesgittenilendäki ters alamatyna deňdir.

Dinamiki ýalňyşlyklar ölçeg serişdeleriň inersiýa häsiýetlerine esaslanandyr we wagt ululygynda üýtgeýän ölçeme ýüze çykýar. Hakyky ýagdaý wagtyň üýtgemegi bilen registrirlenýän signalnyň ölçemegi bolup durýar. Esasy otnositel ýalňyşlygyň goýberilýän aralygy $\Delta = \pm a$ görnüşde bolup biler.

Esasy otnositel ýalňyşlygyň goýberilýän aralygy bir bahaly formula: $S - A/x = \pm q$ bilen normirlenýär. Bir bahaly formula boýunça otnositel ýalňyşlyk görnüşinde berilýän esasy ýalňyşlyklaryň goýberme aralygynyň ölçeg serişdeleri prosentde bar bolan aralykda takyklyk toparyna berilýär. Şol sanda $\delta = 0,002$ ölçeg serişdesini 0,2 takyklyk topary görnüşinde belgilenýär.

Takyklyk toparyny ölçeg serişdeleri üçin latyn elipbiýiniň harplary ýa-da rim sanlary bilen belgilenýär, ýalňyşlyklaryň goýberilýän aralyklary grafik görnüşinde, tablisa ýa-da çylşyrymly funksiýa, ölçenilýän ýa-da öndürilýän ululyklary görnüşinde berilýär. Şunlukda harplara arap sanlary görnüşinde indeksler birleşdirilýär. Goýberilýän aralygy näçe az boldugyça, şonça-da harplar elipbiýiň başyna golaý bolmalydyr, sany hem şonça-da kiçi bolmaly.

Elektromehaniki rezistiw datçikler, kontaktly we reostatly özgerdijiler, tenzogarşylyk



Kontaktly özgerdijiler



Reostatly özgerdijiler

Tenzogarşylyk

Tenzogarşylyk maýyşgak deformasiýaly materiallar - Puassonyň kanuny (koefisienti), tenzogarşylyk materiallary (konstantan, nirom, manganin, nikel, hromel, bismut), tenzogarşylyk görnüşleri-ýelmenen (gysylan, ýaýradylan), kiçiomly «kuwwatly», tenzogarşylygyň esasynda özgerdijileriň ölçeg zynjyrlary.

Täsir edijiligi, gurulma elektrostatiiki datçikler, sygym özgerdijileri elektriki sygymyň wariýasiýasyny häzirki zaman

elektronikanyň gazanan üstünlikleriniň kömegi bilen (ýöriteleşdirilen mikroçatgylar) signallary, garşylyklaryň toplumyna proporsionallygyna, sinusoidal signallaryň ýygylgyna, impulslaryň bölünijiliginiň gaýtalanma ýygylgyna güýjenmä we başgalary özgertmek mümkindir. Bu ýagdaýda derejäniň sygym datçigi iki sany izolirlenen üstden flýud (tekiz ýa-da silindr) bilen doldurylýar we dikligine durýar. Boş giňişligiň we kondensatoryň obkladkalarynyň arasynda ýerleşýän elektrik geçirijilikli suwuklykly datçik doldurylma derejä we dielektrik geçirijilige sygymyň üýtgemegine getirýär. Bu gurulmalar ölçemede uly we takyklygy bilen üpjün edýär. Silindrik datçik üçin elektriki sygym ýörite formula bilen kesgitlenýär. Sygym datçigi tekiz kondensatory hem bolup biler.

Howa üçin $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{12} \Phi/M$, S-kondensatoryň obkladkalarynyň üstki meýdany, d-obkladkalaryň arasyndaky aralyk. Derejäniň galmaklygyna baglylykda, meselem, suwuklyk ýa-da uçujylyk (bugdaý) komponentleri, integral sredasy, şol sanda, kondensatoryň C sygymy üýtgeýär. Şunlukda derejäniň bahasy $h=k-c$, bu ýerde k-hemişelikkoeffisient.

Uly derejeleri ölçemek üçin sygym özgerdijileri elementleriň diskret görnüşinde ýerine ýetirilýär, ýagny, her bir sygym özgerdijisi rezerwuaryň beýiklik bölegini üpjün edýär.

MÖU esasy gurulmalary-pýezoelektrik kristallar we özgerdijiler

- Göni effekt;
- Ters effekt;

Pýezoelektriki signallaryň görnüşleri (iodat, niodat, we litiniň tanta laty, kwars, turmalin, segiýet duzy, bariniň titanaty, paratellurin, sinkiň oksidi) başga-da akustiki we magtitstriksion özgerdijiler; bu ýerde d-pýezoelektriki modul.

Bu ýerde dik we kese pýesoeffektleri aýratynlandyryýarlar.

Pýezodatçikde zarýadyň köpelmegi üçin kristalliki çaybalary dikligine ýygnanýarlar we olary parallel birleşdirilýär.

Belläp geçişimiz ýaly, pýezoelement bilen ýaýradylýan kuwwat örän azdyr, bu ýerden görşümüz ýaly datçigiň ölçeg zynjyry päsgelçiliklerden ýuwaşlyk bilen ekrana geçýär. Statiki güýji ölçenilende elektriki zarýadlar ölçeg zynjyrynda garşylyk arkaly akýar,

ýagny, olaryň registrasiýasy mümkin boldugyndan kemelýär. şonuň üçin pýezoelektriki datçikler dinamiki güýçlenmelerin registrasiýasy üçin ulanylýar. Olçemeler 0,00001-den 10000000 Gerse çenli ýygrylyk diapazonyny düzýär. Ölçeg zynjyrynda pýezodatçikler esasanam az giriş sygymly häzirik zaman elektronikasynda duýujy güýçlenmelerde ulanylýar.

Kamak interfeýsi

MÖU-da interfeýsler

KAMAK interfeýsiň FB häsiýetleriniň toparsifikasiýasy. KAMAK mehaniki konstruktiv ululyklar, elektrik signallar, aragatnaşygyň we çeşmäniň logikasy standartlaşdyrylandyr. Ulanýjylara modullaryň ulgamlaryny giňeltmäge we üstünde işlemäge mümkinçilik berilendir.

KAMAK esasy elementi - FB (modul) - bu konstruktiv eye bolýan gurluş bir ýa-da birnäçe funksiýalaryň özgerdilmesiniň ýerine ýetirýän, maglumaty ýa-da berlenleri görkezmekligi işleýän gurluş.

Öňki döwürde 200-den gowrak modullar işlenildi, çapa taýýarlanyldy we goýberildi, oňa mysal hökmünde şu aşakdaky funksiýalary aýdyp bolar:

- datçiklere dünýän şifr formalý analog signallaryň özgerdilişi we kommutirlenşi;
- analog güýjenmäniň EHM berilmegi bilen şifr sanlaryň özgerdilişi;
- kodly kombinasiýalaryň içki gurluşlaryň kabul edilşi, hasaplaýyş komplekse düşýär;
- içki gurluşlaryň talaplary boýunça EHM programmalaryň üzülmä guramalary;
- içki gurluşlara düşýän urgylaryň sanlarynyň hasabaty;
- içki gurluşlar üçin sinhronlaşdyrylan impulsalaryň berlişi;
- KAMAK magistrallaryň arasynda ikili ugrukdyrylan berlenleriň geçirijileri;
- Kreýtiň magistralynda signallaryň wizual indikasiýasy;
- kod kombinasiýalaryň we EHM programmasynda konstantlaryň operator tarapyndan berilmegi;
- umumy şinaly EHM-iň KAMAK Kreýta magistraly .

KAMAK interfeýinden düzülen ulgam şu aşakdaky artykmaçlyklary öz içine alýar:

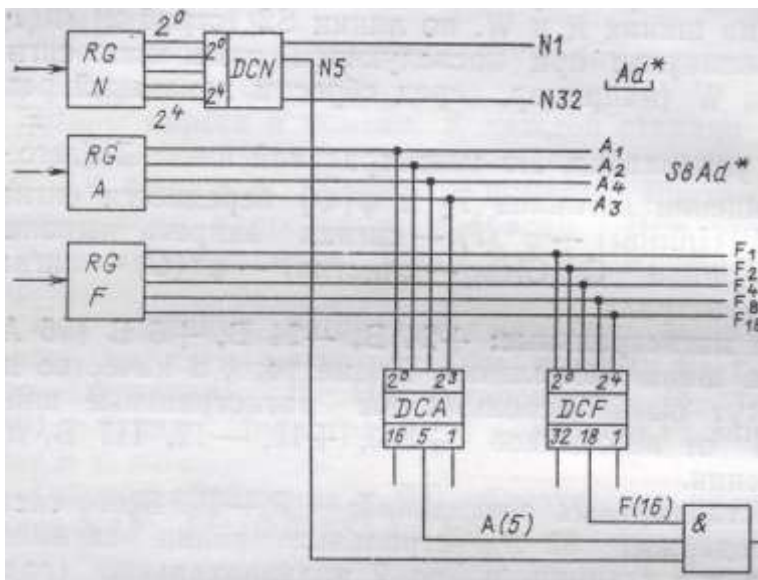
- täze meseleleri çözmeklik üçin gurluşynyň çalt gurulmagynyň mümkinçiligi;
- bar bolan FB (modullaryň) gaýtadan bilelikde işlenilmegi;
- islendik kynçylykda funksional modullaryň saýlawynyň kömegi bilen ölçeg ulgamlaryň gurmaklygyň mümkinçiligi;
- algoritmi funksiýanirlemekde ýönekeý üýtgedip gurulma;
- EHM görnüşli magistral traktlaryň fiziki we elektriki ululyklaryň bagly dälligi.

Ähli KAMAK fiinksonal modullary standart kassetalara oturdýarlar, sebäbi modullaryň çykaşyny standart ýerleşdirmeklik sebäpli olar görkezilýär we olary modullaryň atlary boýunça üýtgedilýär.

KAMAK kreýteri IWK-1, IWK-4, «KAMAK-Mera-60», «KAMAK - Mera-SM4» we şuna meňzeş ulgamlarda ulanylýar.

Köp prosessorly magistral - modul ulgamlarynyň işlenilşi (KPMMS): «Ýewromehanikanyň», «Ýewrobasyň», Fastbasyň, «Multas» standartyň işlenilşi; TPADS, ITAS, ATS işlenilşi; MÖU esasy gurluşlary.

KAMAK-da signallary geçirmekligiň çyzgydy şu aşakdaky görnüşe eýedir:



Pýzeoelektrik özgerdijiler

Pýzeoelektrik özgerdijileriň differensirlenýän häsiýeti olaryň bazasynda wibrokökli datçikleri gurmaklyga mümkinçilik berýär-akselerometrler.

MÖU esasy gurulmalary-elektret datçikler-özgerdijiler

-Täsir edijiler;

-Esasy gatnaşyklar;

-Elektretleriň materiallary-dielektrikleriň (asfalt, ebonit, ary öýjükleri, slýuda, naftalin, kükürt, magniý titanaty we ş.m.);

-Elektrik materiallary ulanylyşynyň ýollary. Ýetmezçiligi;

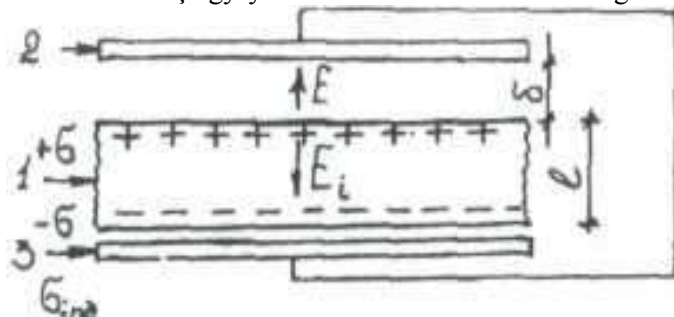
- Elektitlerde MÖU takyk gurulmalary we elektronika.

Elektrit diýip hemişelik polýarlanmagyny öz içine alýan dielektrik, ýagny, dürli belleikleriň zarýady gapma-garşylykly ugura ugrukdyrylan, uzak wagtyň dowamynda (hemişelik magnit esasynda) saklanýar. Elektretleri almaklygyň birnäçe usullary bardyr, olaryň ählisi elektrik meýdanynda dielektrigi goýmaklyk bilen baglanyşyklydyr. Fotoelektretleri taýýarlanylanda gyzdyrylanda gyzdyrylma şöhlelenme bilen çalşyrylýar. Elektroelektretler gyzdyrylmasyzdan we dine elektik meýdanynda şöhläni ulanmaklyk

esasynda taýýarlanylýar. Elektretler tekiz plastina, diskler, halka we ş.m. görnüşlere eye bolýar. Elektretleriň galyňlygy birnäçe millimetrleri, diskleriň diametrleri-birnäçe santimetrleri düzýär.

Elektret taýýarlamak üçin hakyky we sintetiki dielektrikler ulanylýar, nieselem (M). Elektretler hemiselik elektrik meýdanyň çeşmesi hökmünde ulanylýar we elektrik zaryadyň üstki dykzlygynyň ululygy häsiýetlendirilýär. Dürli elektretler üçin 0,1-den 0,00001 k/m² çenli ululyk girýär. Elektrik meýdanynyň E güýjenmesi 1 elektret bilen döredilen, 2 we 3 metalliki elektrodлары arasynda ýerleşen, simjagazlar bilen birleşdirilen, suratda görkezilen aşakdaky gatnaşyk bilen kesgitlenýär.

Berkidilen elektretiň çatgysy we onuň ekwiwalent bilen kesgitlenýär.



bu ýerde $Q = \sigma * S - E = Q$ elektretiň zaryady; C_0 -elektretiň sygymy; C_2 -howa aralygynyň sygymy; b -howa aralygynyň jemi uzynlygy; S meýdanynda 1 elektretiň galyňlygyny we elektretiň materialynyň

dielektrik geçirijiliginiň ϵ sygymy $C_0 = s - S/l$, deňdir, emma howa aralygyndaky sygym $C_2 = \epsilon_0 * S/\delta$, aňlatma görnüşinde getireliň:

Elektrodlarda elektretiň ýanynda ýerleşýän, suratda görkezilşi ýaly, getirilen zaryad ýüze çykýan gatylyk b_{ind} elektrik garyşmanyň D wektorynyň ululygy na deňdir:

Elektret özgerdijileriň täsir ediljiligi äkidilen zaryad elektrodyň garyşmagy bilen üýtgeýär, şol sanda içki zynjyrdan tok akýar:

Elektret özgerdijileriň ekwiwalent çatgysy toguň generatory bolup durýan suratda görkezilendir, bu ýerde R -içki zynjyry birleşdirilen garşylyk; emma x -generatoryň daşky garşylyk.

Tpansporantlaryň oturdylmagy

AdamdaKÖÜ kabul edilmeler we kesgitleýji obrazlar formirlenýär, şonuň üçin obrazlar detallarda formirlenýär we ýatda saklanmaýar, emma derrew umumy görnüşde tutuşlygyna aýratyn detallar bolup bilýärler we goýberilýär. Esasy zatlaryň biri olar derrew ýerine ýetýärler. Meselem: adam derrew nätanyşdan tanyş adamlary tanaýar; inžener bir çyzgyny ýa-da bir çatgyny beýlekilerden saýgaryp bilýär; ökte lukman gowy barlamasyzdan keseliň maglumaty aýdyp bilýärler.

Bu adamyň beýnisinde nähili geçýär? Bu sorag birnäçe gezek alymlaryň öňünde goýdular. N.Winer: «Dürli ýagdaýlarda haçanda indiividual adamyň ýüzüni nädip bileris? Eger biz taktly tegelegi onuň uly ýa-da kiçiligine, ýakynda ýa-da uzaklygyna garaşsyzlykda nädip tanap bileris? Bulutlarda geografiki kartalaryň ýa-da haýwanlaryň «ýüzüni» nädip tanarys? Süýrenjileriň seslerine ýa-da guşlaryň gykylyklarynyň sözlerine biz nädip düşüneris?"

Adam siwilizasiýasy ÖUmeklige gönükdirilýär, bu ýagny kesgitleýis obrazlary ýa-da EHM-i öwrenmeklik mümkin bolar. Bu amaly bahasyny görkezmek bolardy: köp ýagdaýlarda EHM hem görülen hem eşidilen umumy suraty saýlamak bolardy, obrazlary kesgitsiz, zähmet sygymsyz, agyr işsiz biri beýlekisinden tapawutlandyryp bilerdik. Takyk, bir bahaly jogap entäk ýok? Wariantlaryň biri hem -«perseptron».

Ölçeg maglumatlar ulgamynyň ölçeg bölüminde analog interfeýsleri

MÖU esasy gurulmalary-elektromagnit özgerdijileri

- Görnüşleri we täsir edijiligi;
- Induktiv datçikler;
- Transformator datçikler;
- Induksion datçikler;
- Magnitmaýyşgak datçikler.

Eger R üýtgetsek, meselem, gozganmaýan 2 tegegi 1gozganýan tegege ýakynlaşdyrsak (aralygyň kiçelmegi), ýa-da S kiçeltjek bolsaň, magnit zynjyrynda gozganmaýan bölegi tegegi otnositel öwürip, onda çunlukda L induktiwligiň bahasy üýtgeýär. L bahasyny ferromagnit materialyň 3 howa aralygyndaky deşigiň giriş ýoly 1 we 2 gozganmaýan tegekde üýtgeýär. Soňky ýagdaýda L üýtgemegi magnitleşýän toklaryň täsiri bilen magnitleşmegine, magnit zynjyry boýunça geçýän esasy magnit akymy induktirlenýän platinada esaslanandyr.

Şunuň bilen, özgerdijilerde giriş ululyk bolup tegegiň gozganmagy bolup durýar, emma çykyş-tegekde L induktiwligiň üýtgemegi. Ölşenilýän (mehaniki) ululygyň bahasyny induktiv baha özgerdilmeginiň özgerdijilere induktivlik diýip atlandyrylýarlar.

Eger magnit zynjyrynyň analogiki zynjyry bir däl, W , we W_2 sarym sany iki tegegi ýerleşdirsek, onda magnit garşylygyň R üýtgemegi bilen tegegiň sarymyň arasyndaky M gapma- garşylykly induktivlik üýtgeýär:

$M = W_x - W_{IJR_M}$ deňdir. W , we W_2 tegekleriň arasyndaky gapma-garşylykly induktivlik üýtgeýär, eger W_3 tegegiň özenini ýerleşdirsek, onda 1 we 2 özeniň arasynda howa jaýrygy girizýär (Suratda W_3 tegek punktir çyzyk bilen şekillendirilýär). Gapma-garşylykly induktiwligiň bahasy ölçenilýän ululygyň bahasyna özgerdilýän özgerdijiler, transformatorly diýip kabul edilendir, mundan başgada bu gruppalaryň özgerdijilere gapma-garşylykly

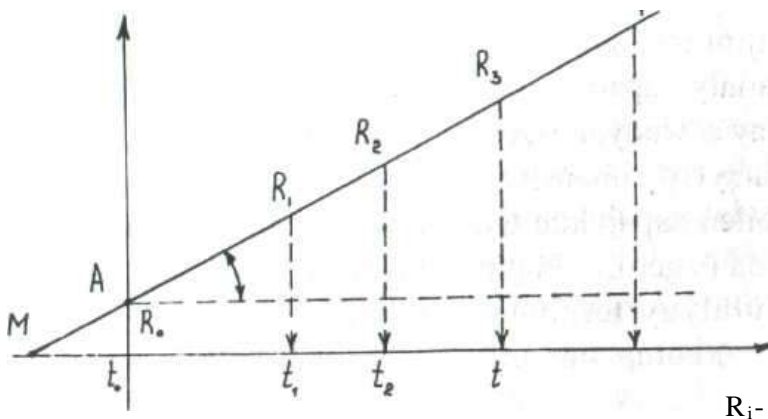
induktiwlik diýip aýdylýar. Suratda goýulsak we induktiw özgerdijişi iki tegekleriň ulanylmagynyň ýoly transformatora öwürsek bolýar. Bu özgerdijileriň hasabat metodikasy we olaryň konstruktiv ýerine ýetirilişinde birnäçe umumylyklar bardyr. Suratda W_3 tegekli analogiki transformator özgerdijileri howa jaýrygynda tegekli özgerdijiler görkezilendir. Özgerdijiden tapawutlylykda suratda, bu ýerde W , tegek arkaly hemişelik tok goýberilendir. Onuň üçin eger W_2 tegek gozganmaýan bolsa, onda gysgyçlarda EHG nula deňdir. Ýöne, eger W_2 tegek ölçenilýän ululygyň täsiri astynda gozganyp başlanýar, onda magnit akymy bilen baglanşykly üýtgeýär, elektromagnit induksiýasy kanuna laýyklykda EHG-niň tegeginde üýze çykýar: ýokarytemperaturalarda olar ýakylýar. Olar ýaky landa oksidler gaýnaýar, himiki birleşmäni döredýärler.

Ýylylyk datçikleri; termoelektrik özgerdijileri Köplenç termogarşylyk 0,02-0,06 mm diametrli, 5-20 mm uzynlykly inçejik simjagaz bolup, soňjagazlary massiw oturgyçlarda berkidilendir. Teoretiki we eksperimental gözlegler 500 hatarda d diametriň 1 uzynlyga bolan gatnaşygynda merkezden tutguja çenli simjagaz ýylylyk geçirijilik arkaly ýylylygyň uly ýitgilerini görkezdi. Haçanda termogarşylyk işleýän wagty, meselem, açyk gaz akymynda ýa-da haçanda simjagazyň temperaturasy gursap alan sredanyň ýa-da diwaryň temperaturasyndan kän bir güýçli tapawutlanmaýar (100 gradusdan köp bolmadyk), şöhlelenmedäki ýitgileri hasaba almak mümkin däl.

Termogaryyryklaryň konstruksiýasy

Termogaryyryklaryň konstruksiýasy -Termogarşylyklar steržen, disk we monjuk görnüşinde taýýarlanylýar. Esasy ünsi miniatýurly ýarymgeçiriji termogarşylyk görkezýär, az obýektli temperaturalary ölçemek we üýtgeýän wagt aralygynda temperaturany ölçemek üçin peýdalanylýar, örän kiçi monjuk görnüşinde 0,05 mm diametrli platina simjagazlardan çykarylmalaryň millimetrden kiçi bolamdyk diametri soňjagazlaryna 0,1 mm diametrli nihrom simjagazyň geçiriji bilen birleşdirilendir. şular ýaly termogarşylyklaryň üstki gatlagy aýandan taýýarlanylýar.

Temperaturanyň we garşylygyň aragatnyşygy (aşakda tipli grafik).



dagarşylyk ($i=1, \dots, n$); t_i - temperatura koeffisienti;

Akymyň tizligini ölçemek üçin termogarşylyk

Eger gyzdyrylýan termogarşylyk suwuklyk ýa-da gazly sreda ýüklenýän bolsa, onda onuň temperaturasy ýylylyk deňagramlylygy oňa geçirilýän ýylylygyň sany we daşky sreda gidýän ýylylygyň sany, esasanam, sredanyň ýylyk geçirijiligi we konweksiýanyň käbir bölekleri esasynda kesgitlenýär. Eger termogarşylygy gurşap alan sreda gazyň ýa-da suwuklygyň akymyny görkezýän bolsa, onda effekt ýene-de bu akymlyaryň ýygyllygy ähli sowadyjy faktorlar esasynda ÖÜýär we bu akymyň tizligine baglydyr. Bu prinsipde truboprowodlarda bolşy ýaly açyk giňişlikde gaz görnüşli we suwuk sredanyň hereketiniň tizligini ölçemek üçin duýujy we çalt täsir ediji özgerdijiler konstruirlenýärler. şular ýaly özgerdijileriň täsir edijiligi gaz akymlyarynyň tizligi ölçemek üçin ulanylýan we termoanemometrler diýen ady alan termogarşylyklaryň mysalynda seredeliň.

Termoanemometrleriň özgerdijiniň gurulmasy gözlenilýän gaz akymynyň islendik nokadynda ýerleşdirmek bolýar, inçejik platina sapagyndan izolirlenen materiladan tutawajyna birikdirilen iki sany

birleşdirilýän manganin streženlerden durýar. Tutawajyň ýanynda ölçeg zynjyryna özgerdijini birleşdirmek üçin çykyş uýy birikdirilen.

Platinaly sapajyk 200-800°C çenli gyzdyrylýar we birwagtda gaz akymyny sowadýar. Berlen tokdatemperatura sapajygyny gyzdryp we onuň garşylygy intensiwligi kesgitleýärler (akymyň tizliginiň ýokarlanmagy bilen sapajykda temperatura aşaklaýar, emma azalanda-ÖÜýär). Şunlukda özgerdijiniň giriş ululygy ýylylyk akymynyň ululygy, emma çykyş ululygy termogarşylygyň platina sapagynyň garşylygynyň üýtgemegi bolup durýar.

Mikroprocessor tehnikasynyň esasy häsiýetnamasy

1. Apparat modullardan zynjyr MÖÜ

Mikroprocessor serişdeleri

Mikroprocessor – bu uly integral mikroçatgy (IMÇ) tilsimaty esasynda ýerine ýetirilen, alynýan netijeleri dolandyrmak we ýañadan işläp taýýarlamak üçin ulanylýan, gutarnykly programmaly dolandyrylýan az razrýadly amaly gurluşdyr.

Mikroprocessor bir ýa – da bir näçe kristal görnüşinde bolup, bir kristal 3000 çenli we ondan hem köp gatyşykly (компопентли) bolup biler. Mikroprocessor tehnologiki häsiýetiniň ýokarlygy (arzanlygy we ýokary öndürjiligi) onuň modul prinsip konstruirlenişi bilen düşündirilýär. Beýle diýildigi mikroprocessor – iň IMÇ nabor görnüşinde, uly däl sanly daşarky wywodlaryň (24-28) sany we onuň işleşiniň programma prinsipi esasynda işlemeginiň gurnalmagy diýmekdir. Mikroprocessor – toplum– IMÇ – bular özara çalşyrylyp bolýan IMÇ – den ybarat bolup, ýörite işlenip taýýarlanan MJL – ulgamlaryny gurnamak üçin ulanylýar.

Yönekey wagty mikroprocessor – toplum IMÇ – ler girip, olar özünüň hususy mikroprocessor operatiw – ýatda saklaýyş (OZU), hemişelik ýatda saklaýyş gurluş (PZU) ýañadan programirleýän ZU mikroprogrammaly dolandyryýan (MPU), giriş – çykyş IMÇ – i we ş.m. (20 golaý görnüşli).

Mikroprocessor esasynda gurnalan ölçeg serişdelerniň şu aşakdaky görnüşleri bolýar:

1. Hususy mikroprocessor – bir ýa – da bir näçe IMÇ bolup, şu funksiýalary üpjün edýär: arifmetiki – logiki gurulma (ALU), içki registorlar (P2), dolandyryş amaly gurluşy (YY) içki “interfeýsi” onuň kömegi bilen bolsa ady tutulan gurulmalaryň özara aragatnaşyny we daşarky enjamlar bilen aragatnaşygy ýola goýýar.
2. Mikroprocessor – modul – bir plata görnüşli konstruktiv gutarnykly we funksional –gutarnykly önüm bolup öz düzüminde mikroprocessor – yň IMÇ – i.

- Öňünden şekillendirilen belliklere – ontiki – proyensiýa, swetowod indikatorlary, gazorazrýad indikatorlary, ELT – daki bellikler girýär.

- Sintez we bellikleri wizualizasiýa geçirýän lýümineçent we ýarymgeçeriji köpeltmekli – bellikli ELT – y (haraktron) we ekranlar girýär.

ÖMU – da köp ulanylýan köptaraplaýyn indikatorlardyr, bularda signalyň şekili nokat görnüşinde berilýär. Uniwersalnyý indikatoryň deregine ELT ulanylýar, bu onuň çaltlygy we ýokary effekt bilen tapawytlanýar. Standart telewizoryň ekraný – rastry boýunça gorizontel setire dürli gradasiýalaryny №500h, h – goňşy bellikleriň arasyndaky ýarym aralyk; Egerde bellik 7 x 5 element bilen bellenen bolsa, onda gorizontel boýunça 64 bellige çenli ýerleşdirip bolýar. Elentron ýşyk trubkasynyň tarapy 4/5 bolsa setirleriň sany hem 2h, onda setiriň sany 32 deň. Şeýlelikde, ELT – nyň ekranýnda $Q = 32 \times 64 = 20485$ bellik ýerleşdirip bolýar. Eger belligiň razameri 6 x 3,5 mm bolsa, onda 2048 belligi ýerleşdirmek üçin ekranýň diagonalý 400m;

Huşuň göwrümini azaltmak üçin bellik mikro programmalary ulanylýar. Signallary ekranda şekillendirlen (ELT) – analog ýa – da bellik – maglumat görnüşinde – giňden ekran pultdispleý giňden ulanylýar. Ekran pultlary operatiw bufer huş göwrüminiň bir näçe kilobaýtyny öz içine alýar. Şekilleriň kadrlaryny pulta gurnamaklyk $1 \div 60$ mke aralykda bolup geçýär. Köp ekran – pultlary EHM – y bilen bilelikde işläp, ol 20m köp bolmadyk aralykda işläp bilýär. Mundan başga – da displeý –

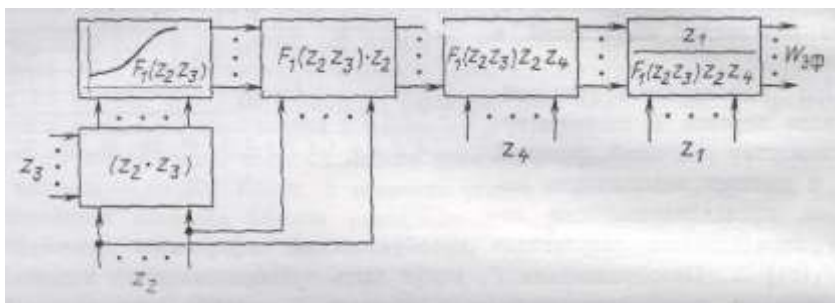
komplektleri ulanylyp, birinäçe ekran – pultlary terminallaryny birleşdirip, olar EHM – dan bir näçe ýüz metr aralykda bolup biler.

Ekran pultlarynyň programma üpjünçiligi – şu aşakdaky işleri amala aşyrmaklyga mümkinçilik döredýär: –

- Miganiýe;
- Wydeleniýe po skorosti;
- Dokumentirowaniýe;
- Redaktirlemek;
- Korrektirlemek;
- Masştabyny üýtgetmek;
- Süýşirmek;
- Dolandyrmak;
- Öwürmek;
- Goşmaça maglumatlary girizmek we ş.m.

Matriçnyýe indikatory – na gosorazrýadnyh I lýuminirowanyý indikatoryň panelýah. Olardaky (element sany) matriçnyý indikatorylardaky element sany 100x100 deň 512 x 512 çenli, kadrlary döretmek ýylylygy 130 çenli, 1sek dowamynda.

Matrisaly indikator gitdigiçe kämilleşdirilýär we giňden ulanylýar. Onuň çyzgydy şu aşakdaky görnüşe eýedir:



Apparat modullardan zynjyr MÖU

MÖU ýokardaky aýdylanlardan belli bolşy ýaly apparat modullardan zynjyr MÖU her bir görnüşleri üçin ulanylýar (ölçeg, dolandyryş, interfeýs işleýjiler). Funksional bölümleriň we elementleriň atlarynyň düşündirilşi üçin. MÖU düzümine girýän,

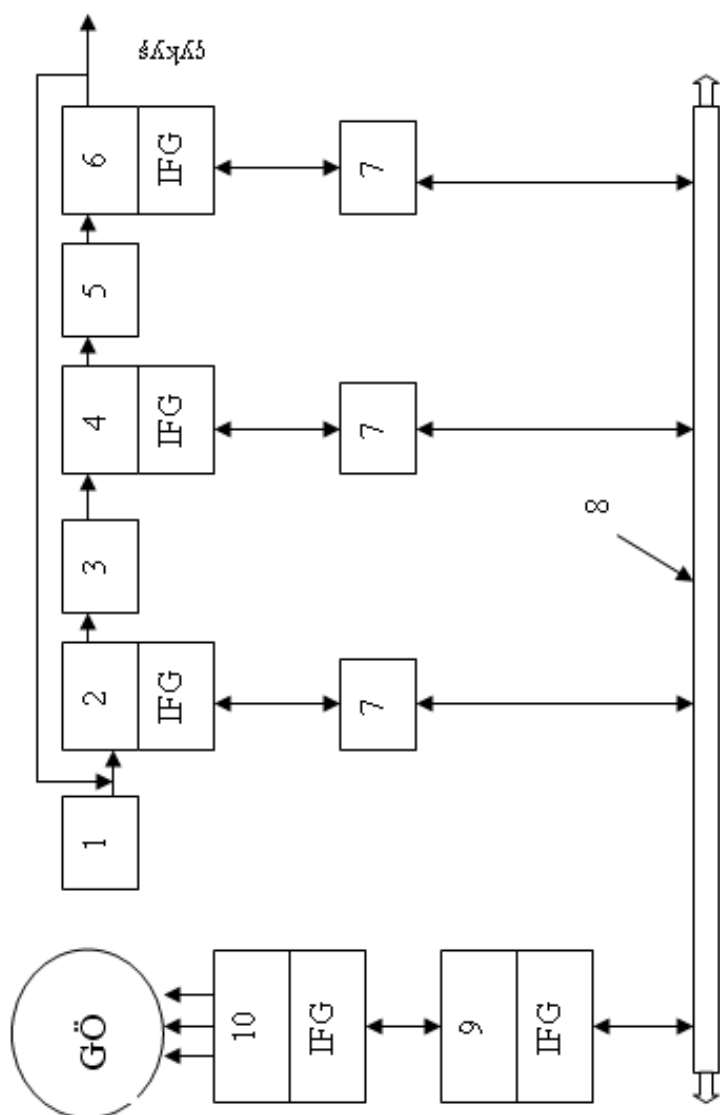
olary aragatnasygynyň dernüdirilşi üçin MÖU gurluş çatgysyna seredip geçeliň:

Şunlukda MÖU umumygurluş çatgysy aşakdakylardan durýar.

Birinji ölçeg özgerdijileriň 1 köplügi kanun boýunça giňişlikde garyşýan ýa-da stasionar giňişlikde kesgitli nokatlarda garyşýar.

Ölçeg özgerdijileriň 2 köplügi analog signallaryň kommutatorlaryndan, analog hasaplaýyş signallaryndan, ýadyň analog gurluşlaryndan, analog signallaryň deňeşdirme gurluşyndan, aragatnasygynyň analog kanallaryndan, analog görkeziji we registrirleýji ölçeg esbaplaryndan durýar ASÖ 3 topary, şol sanda goýberelýän barlagyň analog gurluşlar.

Sifr gurluşlaryň 4 köplügi impulsy formirleýjileri kodlaryň özgerdijileri, kommutatorlar, ýöriteleşdirilen häsiýetli gurluşlar, ýadyň gurluşlary, kodlaryň deňeşdirliş gurluşy, aragatnasygynyň sifrlil kanaly, uniwersal programmirleýji hasaplaýyş gurluşlar - mikroprosessorlar, mikro-EHM we ş.m.



1 - ilkinji ölçeg özgerdijiler; 2 - özgerdijiler; 3 - ASÖ; 4 - sifrlı gurluşlar; 5 - çykyş, registrasiýanyň we maglumaty serpikdirmegiň gurluşy; 6 - SAÖ; 7 - interfeýs uzeller; 8 - sinalaryň ulgamsy; 9 - dolandyryş gurluşy; 10 - ýerine ýetiriliş gurluşy; IFG - interfeýs gurluşy; GO - gözleg obýekti

Ölçeg maglumatlar ulgamynyň analog-san bölümi

Ölçeg bölümde analog interfeýsler

ÖMU – nyň ählisinde analog bölüm hökmany gatnaşýar we köp halatda onuň mümkinçiliklerini we häsiýetnamalaryny kesgitleýär. Bu ýagdaýda ölçeg we gulluk analog bölümi aýdyňlaşdyrýar.

Köp ýagdaýda ÖMU – nyň hyzmat analog bölümünde ýokary derejä atnositellikde signal hereket edýär, daşky faktorlara täsiri az bolup baglanşyk kanallaryň parametrleri. Bu bölüm signallaryň parametrleriň wagtlaýyn we energetiki ýeterlikli gödek normirleme bilen çäklenýär, şeýle hem signallaryň parametrleri üçin hem ýerine ýetýär. Kyn meseleler ÖMU – nyň analog ölçeg böleginiň interfeýsine döretmek bilen baglanşyklydyr. Bu bolsa ölçeg signallary ylgamyň metrologik hÖUiýetnamalarynyň erwetleşmegine getirmegi ÖMU – nyň analog ölçeg böleginde interfeýs barada aňlanşdyrmak ölçeg böleginde interfeýs barada elementleri kadalaýdyrýar. Ölçeg signallaryny analogly komutatorlary giriş gurluşy baglanşyk çyzygy analog funksional blogy birleşdirýär we şuna meňzeşler.

ÖMU – ña ölçeg böleginiň analog interfeýsini iş esasy häsiýetnamalary;

Meselem : ± 5 ; $\pm 2,5$; ± 1 ; $\pm 0,5$; $\pm 0,25$; $\pm 0,1$ % hatary kanagatlandyryar.

Çalthereketlilik goý 5; 1 ; 0,1; 10^{-2} ; 10^{-3} ; 10^{-4} ; bir ölçeg özgerdiji bilen enjamdan ölçeg obýektini ýok etmek.

Mysal üçin: 5 metre çenli içki montaj, 100metre çenli gurnawda, 3000 metre çenli sehda, 10000 metre çenli zawot – da paýlaşdyrylan önümçilikde alynar. ÖMU – nyň iş ýerinde hereket edýän bahalandyrmak amala aşyrylýar. Analog ölçeg bölümünde

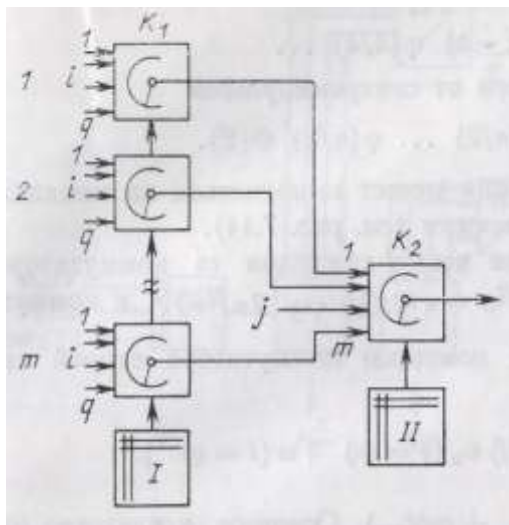
modulýasiýanyň impuls we üznüksiz görnüşleri bilen signallar ullanylýar. Özgertçeler esasynda gurluşlar alynandyr.

Görnüş i ýaly modulýasiýasynyň her bir görnüş i üç i n signalyň derejesiniň ölçeg usuly we pÖUgelçilik we ýokarda sanalan häsiýet. Namalardan görnüş i ýaly geçirijileriň tipi ýada baglanyşyk çyzgynyň saýlanylşy boýunça alynar, signallaryň parametrleriň, giriş we çykyş garşylyklaryň uzynlaýyn päsgelçilikden gorag ölçegi (simetrik, galwaniki daňy, bifilýar geçiriji, ekranlama, ýerleme, koaksal geçiriji) kummutasion elementleriň parametrleri (açar) hödürlenýär.

ÖMU – nyň analog interfeýsi boýunça kesgitli materýallar bardyr: unifisirlenen signallar boýunça, signallaryň modulýasiýanyň dürli görnüşleri bilen ölçeg gurluşlaryny (şol sanda teleölçeg gurluşlaryny) derňemezlik köp sanly netije berýär. Olar bolsa ÖMU – ña dürli pudaklarynda analog gurluşlarynyň garşylygyny standartlaşdyrýar.

Esasan hem enjamlar toplumunyň analog bölüminiň standartlaşdyrma ýaýlasyn da geçirilen işi belleýär. Netijede onuň geçiriliş i konsentirlenen we taslama boýunça uly ukyby derňeýär, taýarlanylş a we uçujy enjamlar ulgamynyň analog bolümine ullanmak amala aşyrylýar. Görnüş i ýaly bu dokumentler bilen ÖMU – daanalog interfeýsleriň döremegini ullanmaklyk amala aşyrýar.

Islendik ÖMU – ny taslamakda ýokarda görkezilen soraglara dogry jogap bermekde ulgamyň analog bölümini işläp taýarlamaly. Ikibasgançakly analog signalyňyň çyzgydy şu aşakdaky görnüş eýedir:



Ölçeg tehniki serişdeleriň desga toplumy

Agregat (desga) toplumy (EÖTSAK) ýygnaý amaly gurulmasyny we ölçeg maglumatlaryny özgerdýär (ilkinji we elektrik we magnit ululyklaryny ýöriteleşdirýän özgerdijilerden, güýçlendi – jilerden, komutatorlar, analog-san görkezjili we san görkezjili- analog özgerdijileri we ş.m.) enjamlary, elektrik ölçeg enjamlaryny, maglumaty şekillendirýän a.g ýörite we ýöriteleşdirilen ölçeg-hasap komplekslerini birleşdirýär.

Agregat toplumyny dolandyryýan esasy guramadyr. Häzirki wagtda göýberilýän elektroölçeg amaly gurulmalaryň 75% dürli görnüşlerinde elektron tehnika giňden ulanylyp, ölçeg ululyklaryň 80 gowrak ululyklaryny kesgitlemeklige mümkinçilik döredýär.

Gysga wagtyň içinde- EÖTSAK-nyň birinji ikinji we üçünji nesillerniň hem esasy düzgünleri durmuşa geçirilýär. EÖTSAK-1 EÖTSAK-2 şularyň bazalarynda 500-den gowrak funksional we konstruktiv önümler göýberildi.

Edara interfeýsi EI-1 IMÇ-i ulanmak mümkinçiligi, MKP komplekslerini we MKP-EHM, funksional bloklary birleşdirmek (üst bilen) mümkinçiligi standart interfeýsleriň we kamak interfeýsiniň kömegi bilen amala aşyrylmak, bularyň hemmesi EÖTSAK-III-ň döredilmegini talap etdi. Bu sistema agregat ulgamsyndan doly

ulanmaklygy ölçeg komplekslarni toplamak, ýygnamak, EOTSAK-III ulgamsyndaky gutarnyky önümlere uly oryn berilýär.

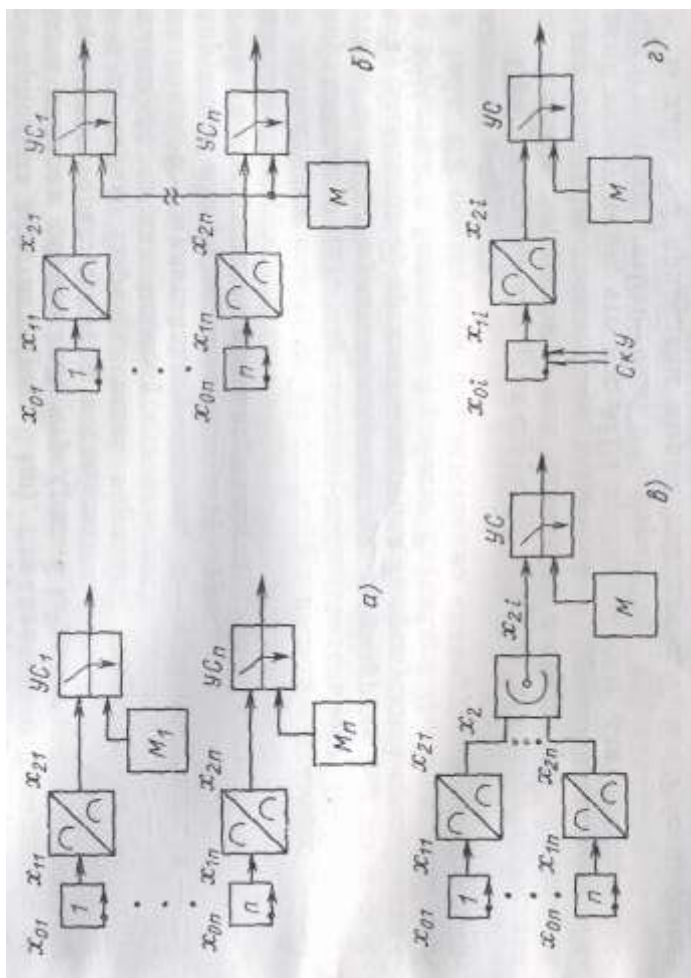
Häzirki zaman ÖMT esasy aýratynlyklarynyň biri hem olary programma-algoritm üpjünçiligidir. EOTSAK-III-nyň köp önümlerinde mikroprosessorlary we IMÇ-leri ulanylýar.

Bu sitemalarda ýöriteleşdirilen agregatlaryň üsti bilen olaryň konstruksiýalaryna goşmaça guramalar girizmek bilen konustrusiýalary biri-biri bilen özara çalşyрман mümkinçiligi döredýär. Şonoň netijesinde ýöriteleşdirilen signallary ulanmak olary dünjä standartyna gabat gelýän signallary standart interfeýsleri ulanmakda mümkinçilik döredýär. EOTSAK-III funksional bloklary enjamlarda ulanmaga alyp barýar. Enjam funksional bloklary enjam interfeýsleri modul bloklary –KAMAK interfeýsi bilen birleşip bilerler. Göz önünde tutulýan toparly öriteleşdirilen özgerdijileri (30 golaýy) tenzometr köprüleriniň termoparalaryň termopara garşylyklarynyň takyklyk klasy 0,2-1,0 we görkezmekligiň togtan wagty 0,1-1,0c. Ölçeg kommutatorlary (15 –20% deň bolup) UBK we ÖMU-yň 15-20% deň bolan göwrümüne barabardyr.

Seriýaly kommutator F7078 enjam interfeýs düwünli $\pm 0,01$ we $\pm 0,05$ kommutasiýa ýalňyşlygy, kommutasiýanyň wagty 5 MC we 5MKC bolup, kommutirlenýän napýażeniýaniň sany $(10B)100 \div 1000$ çenlidir.

Kommutatorlar F 7078 edilýokardaky ýaly ýalňyşlyklar we tizlikler bolen tapawutlanýar, ýagny kommutirlenýän V-niň sany 32-16000 bozulma derejesi 5000 sagada deňdir. Analog-san görkezjileri özgerdijileriň (ASP) ÖUüş, olaryň tehniki häsiýetnamasy gowylandyryp: *нормализованное* уравнивание –14 разряд klasy 0,02-0,05 ölçeg wagtyny 40-100mkc çenli gowlandyrdy. EOTSAK-III analog-san ölçeg bloklaryny döretmekligi göz önünde tutyp analog kometatrlaryny ASP we МКПП өзara birleşdirýär. San-analog özgerdijileri (SAP) ASP-ni döretmek üçin gerkdir. SIP EOTSAK-III esasy bölegi bolup durýar.

MÖU – nyň analog-san gurluş bölümüniň esasy görnüşleri şu aşakdaky çyzgytda getirilen:



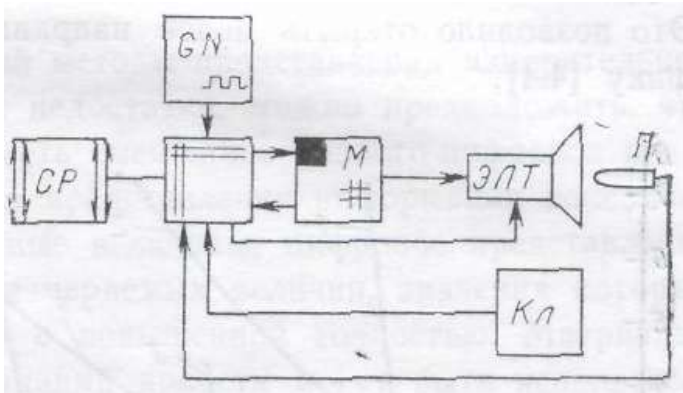
Ölçeg maglumatlar ulgamynda giriş ölçeg zynjyrynyň goragy

Serişdeleriň gatylygyny ölçemek üçin termogarşylyk

Termogarşylyklaryň kömegi bilen gazyň az gatylygyny ölçemeklik gazlaryň seýreklendirilen derejesi ýygylgy geçirijileriň baglanşygyna esaslanandyr. Gazyň gatylygy atmosfera basyşyň oblastyna, gazyň ýylylyk geçirijiligi gatylyga bagly dälidir. Gazyň molekulasygoşmaça kinetiki energiýasyny kabul edýär, gyzdyrylan jisimtemperaturany kesgitleýär. Soňra gyzdyrylan üstün sowuga çenli gozganma birligi boýunça tutuşlygyna molekula bilen beýleki molekulalar çakyşýarlar. Şunlukda, ýylylyk peredaçasynda sowukdan gyzdyrylan üste köp molekulalar gatnaşýar, sebäbi sredanyň ýylylyk geçirijiligi göwrüm bahasy boýunça ortaça hernişelik getirmek bolýar. Ýöne, konsentrasiýanyň peselmegi bilen, ýagny, ýapyk kamerada gazyň ýa-da howanyň sany molekulanyň azat uzynlygy ÖUýär. Haçanda azat molekulalaryň ortaça uzynlygy şol bir hataryň ululygy bolýar we termogarşylyklaryň we kameralaryň, diwarlaryň arasyndaky aralyk, gazyň ýylylyk geçirijiligi molekulalaryň galýan sany bilen kesgitlenýär, ýagny, molekulalaryň kamerasynda olaryň hereketi ortaça tizlik amaly garaşsyzdyr, ýagny gazyň basyşy we temperaturasy.

Sredanyň ýylylyk geçirijiliginiň üýtgemegi termogarşylygyň ýylylyk deňagramlylyga baglylykda temperaturanyň üýtgemegine getirýär, şol sanda, onuň garşylygynyň üýtgemegine getirýär. Şunlukda, özgerdijileriň giriş ululygy onuň konsentrasiýasy bolup durýar, ýagny, kamerada ýerleşýän molekulalaryň sany, emma çykyş ululyk-termogarsylygyň (ýa-da garşylygyň) temperaturasy-termo-datçik.

Ekran pultynyň gurluşly çyzgydy şu aşakdaky görnüşe eýedir:



Mehaniki gozganmalary ölçemek üçin termogarşylyk

Eger özgerdiji termogarşylygyň (T) gyzdyrylma derejesi mehaniki gozganma görnüşindäki giriş ululyga bagly bolýar, onda şular ýaly özgerdijiler göni we burçlaýyn gozganmalary ölçemek üçin ulanmak bolýar, T gyzdyryjy baglansyk derejesi mehaniki gozganmada ýöriteleşdirilen gyzdyryjynyň kömegi bilen T gyzdyrylanda ýerine goýulýar, ölçenilýän gozganma T otnositel baglydyr (bu ýagdaýda az bolmagy T gyzdyrylýar), ýa-da elementniň kömegi bilen T gyzdyrylýan tok bilen sowadyjy derejesi üýtgeýär. Iki ýagdaýda hem özgerdijiniň çykyş. ululygynyň gozganýan elementniň (ekranyň gyzdyryjysy) ýagdaýyň üýtgemegi bilen T ululygy üýtgeýär, ölçenilýän ululygyň bahasyny beýan etmek bolýar.

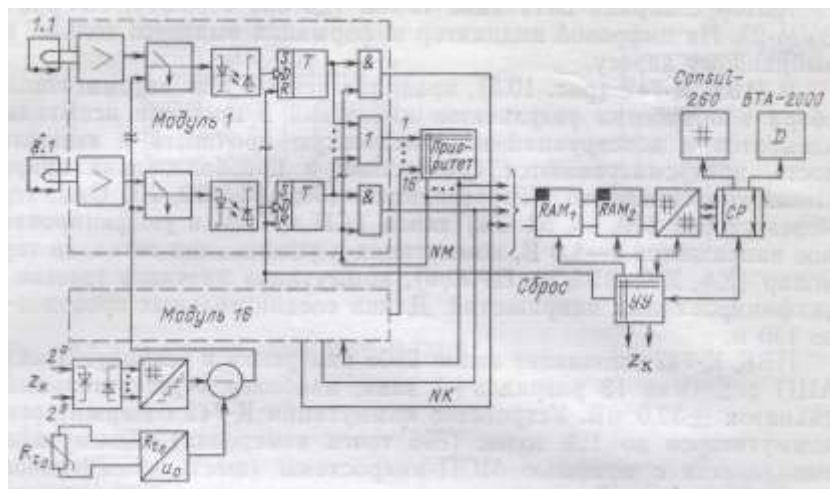
T R spiral görnüşinde ýerine ýetirilen, gyzdyryjynyň I kömegi bilen gyzdyrylýar, güýjenmäniň U goşmaça çeşmesi I togy bilen iýmitlendirýär. Spiralyň içinde gyzdyryjynyň ýadaýy X ölçenilýän ululygyň bahasy bilen kesgitlenýär. Gyzyryjynyň ýagdaýyna baglylykda uly ýa-da kiçi spiralyň bölegi bilen gyzdyrylýar, sebäbi T bahasynyň üýtgemegine getirýär. T köpriniň eginleriniň biri hökmünde birleşdirilýär we deňagramlyk ýagdaýy onuň gyzyrylmagyna getirýär. Köpriniň gidiş ululygynyň deňagramlyk ýagdaýy esbaplarda registrirlenýär, göni gozganmanyň ölçenilýän bahalarynda şkalany graduirlemek bolýar. Beýleki özgerdiji gyzyryjynyň aýlawynda T

gyzdyrylma derejesi üýtgeýär, burçlaýyn gozganmalary ölçemek üçin ulanylýar.

Gyzdyryjy (sowadyjy) T bilen özgerdijileriň artykmaçlygy: termogarşylyk we gyzdyryjynyň (sowadyjynyň) arasyndaky tisginmeginiň bolmagy; gyzdyryjyda (sowadyjyda) güýjüň ters täsiriniň bolmagy; üýtgeýän we hemişelik güýjenmeleriň iýmitlendiriş gurulmasynyň mümkinçiligi we ş.m.bolup durýar.

Bu özgerdijileriň esasy ýetmezçijigi olaryň gurşap alan sredanyň ululyklary bar bolan duýujylygy: temperatura, basyş, çyglylyk we inersiyalylyk. T özgerdijileri kuwwady aşaklamaga ukyplydyr we şonuň üçin ýokary däl duýujylyga eye bolýan görkezijili beýanlar ulanylýar.

Multiplisirlenen termoölçeg ulgamynyň gurluşly çyzgydy şu aşakdaky ýalydyr:



Maglumat analogiki görnüşde EHMe girizilýär. Meselem: telewizoryň ekranynda çylşyrymly özgerdilen görnüşinde şöhlelenýär. Eger önler şöhlelenmeler gara-ak görnüşinde bolan bolsalar, indi olar reňkli görnüşinde berilýär, emma geljekde signallary 100% analog kodlaşmadan sanly kodlaşma geçmekligi planlaşdyrylýar. Ýöne işläp düzmeklik üçin golografiki görnüşli

telewizor ulgamlar ýokdur, ýagny olara göwrüm şekilleri berip bilýärler.

Aşakda käbir tehnikanyň giň mümkinçilikleri barada gürrüň açýlýar: signallaryň sanly ululyklarynyň takyklygy, ysar, sesler, temperatura, basyş we başgada adamyň kabul edip bilmeyän-magnit, elektromagnit we elektrik meýdanlar, şol sanda takyk datçikler gaýdyp gelýärler.

Agzalary birleşdirmekligiň yzygiderli(a), parallel(b) we parallel-duşuşykly gurluşynyň çyzgydy şu aşakdaky ýalydyr:

Ölçeg maglumatlar ulgamynyň analog-san bölümünde gurluşlar we algoritmler

Ölçeg maglumatlar ulgamynyň analog-san bölümünde gurluşlar

San ulgamlarynyň esasy bölekleriniň biri maglumaty alyp çykarýan ýatda saklaýan amaly gurulmadyr. Ýatda saklaýan maglumatyň san bölegi bilen (bit) häsiýetlendirilýär.

Ýöne huşuň göwrümini köpelden wagty maglumaty ýazýan çykarýan wagt köpeliýär, bu san ulgamlarynyň öndürmegini kemeldýär. Bu kemçiligi aýyrmak üçin köp göwrümlü huşly ulgamlarda urarhatiki gurluş zu ulanýar. Şol wagt ulgamlarda dürli göwrümlü we tizleşýji zu işläp başlaýar. Maglumat şolaryň arasynda hasaplanýan wagty köp ulanýandygyna görä bölünýär. Maglumat uly däl göwrümlü zu girizilýär. Gaýtadan işlemäge garaşýan maglumatyň esasy massiwi az tizleşýjili, gop göwrümlü zu içinde saklanýar.

San ulgamlarda içki we daşky zu ulanylýar. Daşky zu uly göwrümlü maglumatyň massiw berlenleriň saklamagyna we ulgamny programmalar bilen üpjün etmege gulluk edýär. Olaryň göwrümi dürli ulgamlar üçin $10^7 \dots 10^{11}$ bit dogry. Bu zu häzirki wagtda maglumatyň magnit göwrüjileri elektromehaniki apparaturalara birikdirilen, magnit lentalar, çeyä we magnit diskler. Olar interfeýs amaly gurulmalar arkaly san ulgamlara birikdirilýärler. Magnit göterijileriň artykmaçlygy – tokdan söndüren wagty maglumaty

saklaýandygy. Ýöne bu daşky zu maglumat ýazýan – sanaýan wagty gaty köpdür (0,01-...10C).

Ölçeg maglumatlar ulgamynyň analog-san bölümünde algoritmler

Daşky zu maglumatyň aýratyn massiwi içki zu içine girýär. Hem-de olara täzeden işläp çykarýan prosesini doldurýan programmany saklamak üçin niýetlenen.

San – analog özgerdiji Q_4, Q_3, Q_2, Q_1 san ikilik kadyky analog köplügiri özgerýär, köplenç $U_{çyk}$ naprýaženiýany. Her bir razrýad özüniň "WES"-ne eýedir.

SAP işini aşakdaky formula arkaly düşündirip bolýar.

$$U_{çyk} = \ell (Q_1 \cdot 1 + Q_2 \cdot 2 + Q_3 \cdot 4 + Q_4 \cdot 8 + \dots)$$

Nirede ℓ - kiçi razrýadyň agramyna deň gelýär naprýaženiýe; Q_i – ikilik kodyň i razrýadyň ähmiýeti.

Punktir bilen görkezilen. $R_{ЭК}$ ikipolýusligiň ekwiwalent garşylygy hem-de R_M ýükiň garşylygy naprýaženiýanyň bölüjisini ýasaýarlar, onda:

$$U_{çyk} = \frac{ER_M}{R_{ЭК} + R_M} = ER_M / R_{ЭК}$$

$$\frac{1}{R_{ЭК}} = \frac{Q_1}{8R} + \frac{Q_2}{4R} + \frac{Q_3}{2R} + \frac{Q_4}{R}$$

$$U_{çyk} = 8E \frac{R_M}{R} (Q_1 \cdot 1 + Q_2 \cdot 2 + Q_3 \cdot 4 + Q_4 \cdot 8)$$

San görkezijili ölçeg enjamlary we olaryň klassifikasiýasy.

Ölçeg habarlarynyň diskret signallaryny işläp taýýarlaýan we olary san görnüşine özgerdýän enjamlara san ölçeg enjamlary diýilýär.

Bu enjamlarda girişdäki ölçeg ululygy awtomatiki usulda san koduna öwrülýär we sonuň esasynda san hasabat amaly gurulmasynda giriş ululygy görkezilýär. Şonuň bilen bir wagtda, kody hasabat amaly gurulmasynda bermekden daşary hem, şol bir wagtda, elektrik signalynyň ýa-da kod äkidijiniň ýörite çykyş razýomyna bermekligi hökmandyr.

Bu ýagdaý kody san hasaplaýyş amaly gurulma EHM-a ýa-da başga bir amaly gurulma bermeklige hem mümkinçilik döredýär.

Ekspirimental ylmy-barlag işleriniň önümçilik prosessleriniň kompleksleýin (köp taraplaýyn) awtomatizasiýalaşdyrylmagy we olarda EHM-yň giňden ulanylmagy ölçeg tehnikasyna bolan talaby güýçlendirdi. Ol talaplar şu aşakdakylardan ybaratdyr:

San ölçeg enjamlarynda ölçeg ululygynyň razmerine laýyklykda kod emele gelip, ýene koda laýyklykda hem ölçeg ululygy hasaba alyş amaly gurulmasynda san görnüşinde berilýär. Ýaňky kod san hasaba alyş a.g., hasap maşynyna ýa-da başga awt.a.g. berilip biliner.

Awtomatiki däl laboratoriya kompensatorlary we hem-de san görkezijili derňew amaly gurulmasy.

Barlag parametrleri barada maglumat bermekden daşary hem barlanýan kanalyň nomerini berýär we derňeýär. we ýagdaýyň gelen Bu ulgamnyň kemçiligi = barlag operasiýasynyň çenden aşa känligi; Göýberilýän ABS-ler köp wagtlarda kombinirlenen görnüşde goýberilip, köp wajyp parametrlar üznüksiz barlanýar, emma galan parametrlar bilen diskret yzygiderli barlag geçirilýär.

Ölçeg-hasaplama toplumlary

1. Ölçeg özgerdijileriniň maýyşgak elementleri.

Ulgamlaýyn ulanylýan ölçeg hasap serişdeleri (ÖHS)

ÖHS – iň esasy komponentleri bolup, analog ölçeg özgerdijileri, analog – san we san – analog özgerdijileri we baglanyş amaly gurulmalary gulluk edýär. Bu komponentleriň baglylygy we guramaçylyk düzümi ölçeg kanalyň ýalňyşlyklarynyň funksiýalaryny we bir derejede durmaklyk ýaly talaplary berjaý edýär. Ölçeg kanaly ÖHS – yň esasynda bolup, onda analog ölçeg özgerdijisi analog – san özgerdijisi we san – hasap serişdeleri

bardyr. Şonuň bilen birlikde, ölçeg wagty kanaldaky X giriş ululygyna tötänden daşarky faktorlar X ýagny elektrik päsgelçilikleri, ýylylygyň üýtgemegi, çyglylyk we ş m täsir edip, ölçeg netijesi hem şolara bagly bolýar. (Y) ölçeg kompleksleriniň toslanan wagty, esasy mesele bolup, razrýad sanyny seçip almalydyr.

Çykyşdaky ululyklaryň dügrli görnüşleri.

ÖMS-yn çykyşdaky görnüşini funksional bnjellemäniň ähimýetiniň üsti bilen kesgitlenýär (funksionalniýe naznaçeniýe) çykyş maglumaty bo ýunça ÖMS ilki öl çeg ulgamsyna bölünip çykyşda barlanylyan obýektler barada san maglumatyny ölçeg ulgamşsynyň esasy görnüş bolup,hasap usullary ýollary düzgüni we ş.meñzeşler proseduralary gulluk edýär. Ölçeg prosedurasyny diýmek, birinjiden girişdäki ululygy kabul etmek we ölçeg signallaryny özgertmek üznüksiz signallary nusga ölçegleri bilen deñeşdirilýän we olaryň san görnüşindäki bahasy kesgitlenkilýär.

Hasap proseduralaryna ýenede ölçeg wagtynda analog, diskretwe san signallaryny matematiki özgertmek hem degişlidir. ÖMS-da ölçegi we maglumaty ýañadan işlemeklik operasiýalary bilelikde çözmeklige köp üns berilýär. Meselem w, sçyotçikler,koprili ölçeg amaly gurulmalary üýtgeýän togyň öwezi doldyryjylary, san görkezijili woltmetrler togyň bulaqryň hemmesinde ölçeg we ýañadan işlemek operasiýalary biri-birinden üznüksiz ýagdaýda alynyp barylýar.

Häzirki zamanda ölçeg ulgamsynda MKRP, malyýe EHM we başga hasap maşynllary girip bir näçe ÖU-da ölçeg we hasap proseduralary biri-birinden üznüksiz we bir wagtda amala aşyrylýar.

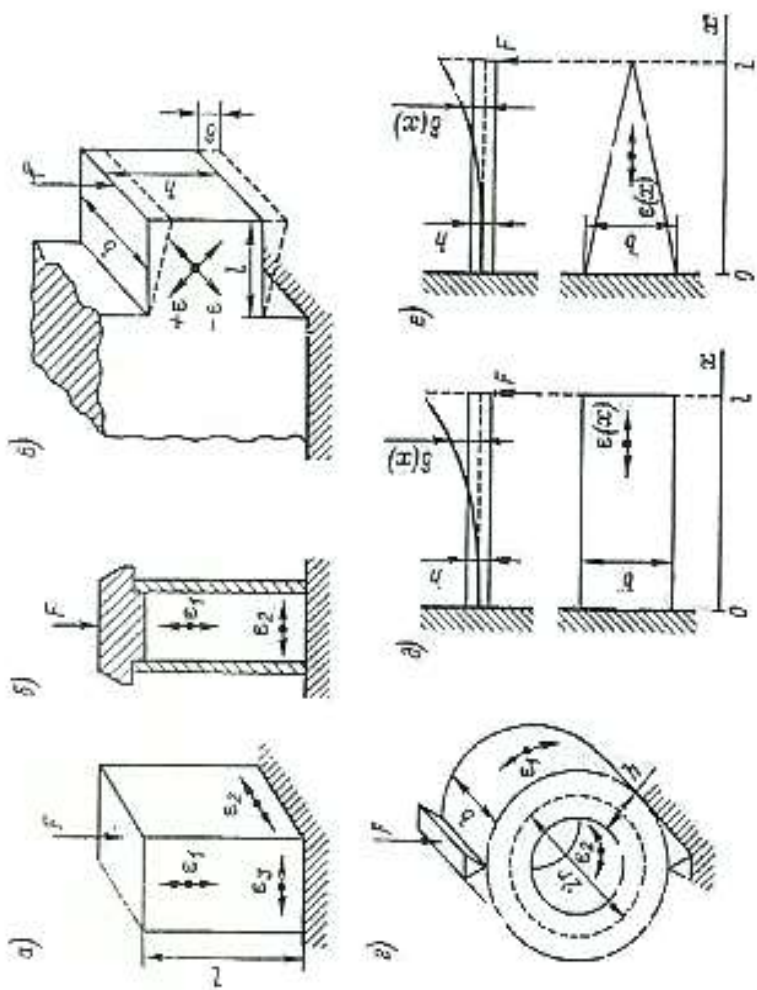
Karapdeýew K.B-Ölçeg –ölçegin maksadyny kesgitlemekden başlany, gjutarnykly ölçeg netijesini bolsa dürli önlçeg prossesleriniň üsti bile amala aşyrmamak diýmekdir.

Ölçegin maksady;birinjiden bolup biler:ýagny ölçeg giriş ululygyny (uzynlygy agramy ýylylygy, togy we ş.m) kesgitlemeklige ugrukdyrlandyr.

Ölçeg özgerdijileriniň maýyşgak elementleri.

Ölçeg özgerdijileriniň mehaniki ululyklarynyň giriş ululyklary jemlenen güýç, towlanma momenti, gazlaryň ýa-da suwuklyklaryň basyşy bolup biler. Bu ululyklar maýyşgak elementlere täsir edip, olaryň görnüşini üýtgetmäge (deformasiýa) mejbur edýärler. Görnüşini üýtgetmeklik göniden – göni gözegçi tarapdan (bu mehaniki görkeziji ölçeg abzallarynda) ýa-da indiki mehaniki ornuny üýtgetme görnüşli hakyky giriş ululykly ölçeg özgerdijileriniň (reostatly, sygymly, induktiwli foto we beýleki özgerdijiler) bu orun üýtgetmäniň tizliginiň (induksion) ýa-da mehaniki güýjenmäniň (deformasiýa) maýyşgak elementleri (tenzorezistiwi) kabul edilýärler.

Maýyşgak elementleriň gurluşlary örän dürli – dürlidir. Uly güýçli dinamometrlerde (10 KN köp) gysyş düzgünde işleýän (a çyzgy) ýa-da süýşme düzgünde (ç çyzgy) üznüksiz özenler ulanylýar, kiçi güýçler üçin (10-1 KN) halka (ç çyzgy), az güýçler üçin – ýuka diwarly silindrler (b çyzgy) we ýasy ýaýjyk (e çyzgy) görnüşinde ulanylýarlar. Bu ýagdaýlarda gurluşlaryň has netijelisi ýuka diwarly silindr ýa-da deň garşylykly pürs görnüşli hasaplanylýar, haçanda maýyşgak elementleriň ähli ýerinde mehaniki güýjenme birmeňzeş we material has tygşytly ulanylýar.



Basyşy ölçemek üçin ulanylýan maýyşgak elementler aýratyn dürli – dürlidir. Bu ýasy we gofirlenen membranalar, gapyrjak membranalar. Bular hususy suwuklygyny ulanýarlar ýa-da daşky ýasy ýaýjyga daýanýarlar. Bularyň üstüne tenzorezistor ýelimlenen ýa-da tozanladylandyr. Uly çyzykly süýşmeleri almak üçin silfonlar we Burdonyň trubkasy peýdalanylýar, uly burç süýşmelerini almak üçin burum – burum we içki garşylykly hyrly trubkalar ulanylýar. Şeýle maýyşgak elementleri hasaplamak ýörite hasap edilýär.

Maýyşgak elementler hasaplananda olaryň maksimal duýgurlygyny üpjün etmäge çalyşýarlar. Käbir ýagdaýlarda muňa päsgel berýän gurluşyň howply nokatlarynda ygtyýar berilmedik uly güýjenmäniň ýüze çykmagy bolup durýar. Şonuň üçin maýyş elementleri hasaplamak üçin başlangyç berlenler olaryň deňlemäniň kömegi bilen ýazylmagy bolýar, bular güýji, mehaniki görnüşini üýtgemegi we ýüze çykýan güýjenmeleri baglanyşdyrýarlar. Bu ýerde diňe izotrop materiallar seredilip geçilýär. Izotrop materiallaryň häsiýeti iki sany biri – birine bagly däl parametrlr bilen ýazylýar: maýyşgaklyk E moduly we Plassonyň μ koeffisiýenti.

Süýşme ýa-da towlanmany başdan geçirýän elementler hasaplanylanda modul süýşmesini G peýdalanylýarlar. Bu aşakdaky deňleme bilen kesgitlenýär

$$G = 0,5E/(1 + \mu) ;$$

Üç sany E, G we μ hemişeligiň diňe ikisi biri – birine bagly däl bolup durýar, üçinji bolsa beýleki ikisiniň üsti bilen aňladylyp bilner.

Maýyşgak elementleri hasaplamak üçin anyk formulalaryň dürli görnüşi aşakda getirilendir. Bu ýerde aşakdaky belgiler ulanylýar: F-güýç; F_0 -başlangyç çekilme; M-towlanma momenti; P-basyş; δ -egilme, absolyút uzalma; ε -otnositel uzalma; ε_r -radius ugruna uzalma; ε_v -radiusa perpendikulýar uzalma; $\delta_{1,2}$ -1,2 nokatdaky mehaniki güýjenme; δ_0 -başlangyç güýjenme; δ_r -radius ugruna güýjenme; δ_v - radius ugruna güýjenme; ε -galtasma güýjenmesi; l-uzynlyk; x-häzirki ulanylýan koordinat; b-ini; h-galyňlygy; R_r -radius; j-inersiýa momenti; j_p -inersiýanyň polýar momenti; E-maýyşgaklyk moduly; μ -Puassonyň koeffisiýenti; G-süýşme moduly; n-ýumşaklyk; m-sudur; g-agyrylyk güýjüniň tizlenmesi.

Tehniki doagnostika ulgamy

Tehniki doagnostika ulgamynyň şertlenen ähmiýeti

Şertlenen ähmiýeti boýunça şu aşakdakylara bölünýär:

- a) hususy diagnostika
- b) prognozirlýän diagnostika

Hususy diagnostika – barlanýan desganyň näsaglyklaryny, kemçiliklerini kesgitlemek ýa-da olardaky kemçilikleri ykrar etmek üçin ulanylýar.

Prognozirlýän diagnostika – onuň öňünde goýulan mesele örän kyn bolup, şu günki (wagtdaky) barlag netijesinde ol desganyň gelejekde özüni nähili alyp barjakdygyny kesgitlemelidir.

Desganyň häzirki ýagdaýyna baha bermeklik häsiýetnamasy boýunça ABS bölünýär:

- a. Statiki;
- b. Determinirlenen;
- c. Barlanýan desga.

Statiki baha berlende ony ölçegiň netijesi ýa-da desgany niýetleýän signallary barlamak esasynda berilýär.

Determinirlenen görnüşde baha berlende bolsa, barlanýan desganyň parametrleri nusga hökmündäki desganyň parametrleri bilen deňleşdirilýär. Hemişe nusga desgasy hökmünde, şonuň (desganyň) özüni alyp gidişi şekillendirýän signallar kabul edilip alynýar. Bu signallar bolsa ABS-yň degişli amaly gurulmalarynda saklanýar.

Tehniki diagnostika ulgamsynyň gurluş çatgysy

Tehniki diagnostika ulgamsynyň gurluş çatgysy şu aşakdaky görnüşde bolýar:

- 1. Funksional,
- 2. algoritmlenen,
- 3. logiki – kombinasiýaly;

Funksional barlag – desganyň çykyşyndaky signalyň barlygyny girişe signal girenden soň barlamak;

Algoritm barlagy – munuň kömegi bilen funksiýanyň yzygiderli ýerine ýetirilişini barlamak;

Logiki – kombinasiýaly barlag - munuň kömegi bilen islendik derejedäki kemçilikleri tapmak.

Diagnostikada iň kyn meseläniň biri hem, şol kemçiligi ýüze çykarýan, döredýän düwüni agtaryp tapmakdyr.

Häzirki wagtda ýygýlyk ulgamlarydaş ýerlere bermek serişdesi hökmünde giňden ulanylýar. (ýüzlerçe km) Çatryk ýalňyşlyklary we päsgelçilikleri sebäpli ýygýlyk kanaly arkaly bir wagtda berilýän habarlaryň sany häzirki wagtda 18 köp däl.

Wagt – ymtylma TIS-i – bu görnüşli ulgamda ölçeg ululygy aragatnaşyk liniýalary arkaly hemişelik tok ymtylmasynyň dowamlylygy ýa-da ymtylmalaryň arasyndaky interwal arkaly berilýär.

Ymtylma dowamlylygy şeýle kesgitlenýär.

$$\tau = \tau_{\min} + \frac{\tau_{\max} - \tau_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} (X - X_{\min});$$

nirde $\tau_{\min}, \tau_{\max} - \max, \min$ ymtylma dowamlylygy;

X – ölçenýän ululygyň $X_{\max}, X_{\min} -$ ululyklary;

Köpkanally wagt – ymtylma ulgamsynyň gurluş çatgysynyň maglumaty berýän tarapynda ölçeg kommutatoryndan we wagt - ymtylma özgerdijisinden ybarat bolup, naprýajeniýeni wagt interwalyna öwürmek üçin ulanylýar, kabul edýän tarapynda bolsa wagtlaýyn interwaly kod görnüşine öwürýän özgerdiji kod gaýta ulaşdyryjysy registorlar $P_{2i} - P_{2n}$, her kanalyň kodyny ýatda saklaýan, netijäni berýän düwünden (BP) ybarat bolup, bu ýerde maglumaty berýän köp serişdeler (indikasiýa, registrasiýa) bardyr.

Wagt – ymtylma TIS-i daş täsirli ýa-da daş ýerler aralygyndaky maglumatlary almak garşylyklary dekada magazinli köprüler hakyky san görnüşli enjamlar bolup gulluk edýärler (awt-ki däl), sebäbi bularda garşylyklaryň dekada magazininiň ruçkasynyň orny, operatorlar deňagramlaşdyrandan soň kod döredýär we netijesi san görnüşinde berilýär.

SGE – lar 2 sany hökmany funksional zynjyrdan

analog – san özgerdiji (ASÖ)

san hasabatdan ybaratdyr.

(ASÖ) – ölçeğ ululygynyň bahasyna laýyklykda kod berýär, san hasabat amaly gurulmasy bolsa ol ululygy san görnüşinde görkezýär.

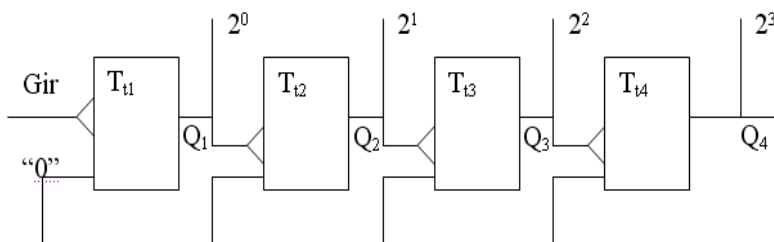
Mowzuk: Impulslary hasaplaýjylar

Impulslaryň sanyny hasaplamak

Impulslaryň sanyny hasaplamak informasiýanyň sanlaryny işleýän enjamlaryň ýeri ýetirýän amalyalaryň köp ulanylýanlaryň biri bu enjamlar ýokary takyklygy, işiň netijesini sanlar bilen bellemegi. EHM aragatnaşyk etmek mümkinçiligini bolan üçin uly gyzyklanma döredýär. Informasiýasyny sanlar bilen işleýän enjamlaryň ölçeýän parametri (öwrimiň burçy, ýerini çalşyrmak, tizlik, giňlik, wagt, temperatura we ş.m.). Impulslaryň dartgynlygyny döredýär. Olaryň sany gabat gelýwn masştabdan berilen parametriň bahasyny aňladýar. Bu impulslar hasaplaýjylaryň kömegi bilen hasaplanýar we san görnüşini aňladylýar. Maksatlary boýunça hasaplaýjylar ýönekeý we rewersiwn görnüşine bölünýärler. Ýönekeý hasaplaýjylar özgereginde goşýan we aýyrýan görnüşini bölünýärler. Goşýan hasaplaýjy diňe goşmak üçin niýetlenip her impulsyň gelmegi bilen bir san artýar. Aýyryjy hasaplaýjy tersine diňe aýyrmak üçin niýetlenendir. Rewersiwn hasaplaýjylary aýyrmagyň, goşmagam ýerine ýetirip bilýärler. Hasaplaýjylaryň esasy görkezijisi hasabyň moduly we çalt hereketlilik hasabyň koeffisienti hasaplaýjynyň sönöp biljek impulslarynyň sanyny aňklaýar. Hasaplaýjynyň çalt hereketlilik iompuls hasaplaýjylaryň yzygiderlilikiniň has ýokary giňligiň f_x we onuň bilen wagty bagly hasaplaýjyny gurmak üçin gerek bolan wagt bilen häsiýeti bellenilýär. TD bahasynyň ululygy hasaplaýjynyň hemme jesini gideşinde gerek bolýar has köp wagty aňklaýar. Impulslaryň hasaplaýjylary triggeriň esaslanyny ýerine ýetirýärler. Gelýän impulslaryň sany hasaplamanyň ikillik ulgamsy kömegi bilen hasaplanýar.

Üznüksiz aragatnaşyklaryň ikileýin goşýan hasaplaýjylary

Ikileýin hasaplaýjynyň desgasynyň esasy düzümi (şeýlede onuň razrýadly bolup durýan) hasaply goýberijili trigger bolup durýar. Impulsly modul iki bilen hasaplanýar. Köp razrýadly üznüksiz aragatnaşykly ikileýin goşýan hasaplaýjylar. Hasaplaýjy triggerleriň yzygider birleşdirilmesi bilen ýerine ýetirilýärler. Hasap impulsalary birinji triggeriň hasap girişine berýär. Yzyndaky triggerleriň hasap girişleri öňündäki triggerleriň üznüksiz çykyşlary bilen baglanyşykly. Ikinji triggeriň girişi birinji triggeriň çykyşy bilen birikdirilen we ş. m. Üznüksiz aragatnaşykly ikileýin hasaplaýjynyň hereketiň prinsipi suratda dört derejeli hasaplaýjynyň hasabyna geçeliň.



Schema içki saklanmagy triggeriň Tt-hasaplaýjyda ýerine ýetiriler. Hasaplygy impulsar gelmezinden öň hasaplaýjynyň hemme razrýadly “0” ($U_1=U_2=U_3=U_4=0$). Birinji impuls hasaplaýja gelende birinji razrýad garşylyklaýyn ýagdaýda geçmäge taýynlanýa we giriş impulsynyň hereketinden soň $Q=1$ ýagdaýda geçýär, hasaplaýjyda bir soň ýazylýar.

Impulsy hasaplaýjylar

Ikinji hasaplaýjy impuls gutarandan soň hasaplaýjynyň birinji razrýady “0” ýagdaýda geçýär, razrýad “1” ýagdaýda geçýär. Şunuň ýaly indiki impulsyň gelmegi bilen shemanyň işi ýerine ýetirilýär.

Wagtlarynça diagrammasyndan görnüşi ýaly hasaplaýjynyň birinji razrýady her indiki giriş impulsy gelende geçýär, ikinji razrýad – her

ikinjä, üçünji – her dördünjä, dördünji razrýadbolsa her sekizinjiň hasap impulsyna geçýär. Onbaşynji impuls gutarandan soň hasaplaýjylaryň hemme derejesi “(1)” ýagdaýda bolýar. Onaltynjy impuls bolsa hasaplaýjynyň birinji razrýadyny “0” ýagdaýa geçirilýär. Şeýlelikde hasaplaýjyny başlanýan görnüşinde gelýär. Surat b we tablisa görä iki yzygider goşulan triggerleriň (t_1 we t_2) triggerleriň daşyndaky “0” ýagdaýynda getirmek, dördünji hasap impulsy bilen üç triggerleri (t_1 - t_3) sekizinji we dört triggerler (t_1 -60) hasap impulsy bilen amala aşyrylýar. Ikileýin hasaplaýjynyň modulyny bu ýerde N-derejesinme hasaplaýjynyň razrýadynyň soňy, gatnaşykdan tapýarlar. Ikileýin hasaplaýjynyň iş wagtynda aralarynyň giňligi her indiki triggerden çykanda iki etse azalýar. Onuň giriş impulsalarynyň giňligi bilen deňeşdirilende. Shemanyň bu häsiýetini giňligi bölüjisi hökmünde ulananlarynda, giriş signalyny birinji triggeriň giriş hasabyna berýärler, çykyşyny iň soňky triggerden aýyrylýarlar. Çykyş we giriş giňligi şol gatnaşyk bilen baglanyşykly.

$$K_{fus}=2^N, N$$

$$F_{çik}=f_{gir}/K_{fas}$$

Gurnamagyň maksimallygy üznüksiz aragatnaşykly ikileýin hasaplaýjylaryň wagty informasiýanyň iň kiçisinden iň uly razrýadly hasaplaýjylara yzygider berlende çäginleriniň jemini alýar. Başgaça aýdynamyzda parametr uly maksimum hasaplaýjynyň kod α_1 00...0 den geçýän wagty bilen aňyklanylýar, oňy şu gatnaşykdan tapýarlar:

$$t_{girmax} = N t_{sT}$$

-Bu ýerde t_{sT} hasap impulsy gutarandan soň triggeriň geçirenmede saklanmasy razrýadlaryň sanynyň köpelmegi bilen gurnamagyň wagty köpeldýär. Ol hem köpelyär. Ol hem hasaplaýjynyň tiz hereket etmegine täsir edýär. Hasap impulsalarynyň maksimal giňligi şu ululyk bilen çäklenýär.

$$F_{gir}=1/(t_2-t_{girmax}).$$

Hasaplaýjy giňligi bölmegiň düzgüninde işlände onuň ahyrky giňligi birinji razrýadly triggeriň geçirilmeginiň ahyrky giňlige bilen sanalýar. Ýagny

$$F_{gir}=1/(t_1+t_{sT}).$$

Ikileýin hasaplaýjylaryň gurnamaklygyň wagtynyň has kemelmegi şona görä olaryň hereketleriniň çaltlygynyň artmagy

hasaplaýjylarda yzygider ýa-da paralel geçiriji aragatnaşyk ulanmaga mümkinçilik berýär.

Hasap koeffisiýenti

Seredilip geçilen ikileýin hasaplaýjylaryň san koeffisienti hasaplaýjylaryň razrýadlarynyň triggerleriň sany bilen baglanyşykly we 2, 4, 8, 16, 32 we ş.m., deň bolup biler. Ýöne tejribede köplenç hasaplaýjylaryň gerekliligi ýüze çykýar. Olaryň hasap koeffisientleri görkezilen bahalara gabat gelmeýär. Mysal üçin hasap koeffisienti $K_{\text{has}}=3$, 10 we ş.m. gerek bolýar. Ýagny hasaplaýjylar iş wagtynda 3, 10 ýagdaýy we ş.m. kabul edýär. Şeýle hasaplaýjylar ikileýin hasaplaýjylaryň esasynda ýasalýar. Olaryň gurluşynyň umumy prinsipi $K_{\text{has}}=2^N$ derejesinde hasaplaýjydan gabat “artykmaç” gadagan edilen ýagdaýlarynyň sany “&” tapawudyndan aňladylýar.

$$S=K_{\text{has}}$$

Bu ýerde 2^N derejesinde ikileýin hasaplaýjynyň ýagdaýyň sany K_{has} – hasabyň gerekli koeffisienti.

Sitezirlenen hasaplaýjynyň triggerleriniň sanyny & ululygyň iň pesini saýlaýarlar. Mysal üçin $K_{\text{has}}=10$ dört triggerli hasaplaýjyny we $K_{\text{has}}=3$ iki triggerli hasaplaýjyny arada garşydaş ýagdaýlary aýyrmaly. Gurmagyň usullary dürlidir. Has köp ulanylýan usul ikileýin hasaplaýjylaryň hemme razrýadynda “0” ýagdaýda mejbury goýulmagy mejbury hasaplamagyň usulydyr. Birinji usul bilen hakyky bol,aly tertip nomerli hasaplaýjylar, ikinji usul bilen mejbury hasaplanylýar, saýlanylýar. Hakyky tertip nomerli hasaplaýjylaryň bahasy noly, tapawudy goşmaça aragatnaşyklaryň girizilmegi bilen hasap 2^N derejesinden ön gutarýar. Ýagny $K_{\text{has}}=10$ deň bolsa hasaplaýjyada razrýadlaryň “0” ýagdaýynda geçmegi bilen dälde, 10-njy hasap impulsda bolup geçýär.

Teleölçeg ulgamlary

Umumy düşinje

Ylmyň we tehnikanyň dürli pudaklarynda käwagtlar, ölçeg işlerini ölçeg geçirilmeli desgalaradan daş aralykda durup geçirmeli

bolýar. Ylaýtda munuň ýaly ýagdaýlar ölçeg desgalarynyň dürli parametrlerini ölçemekde hereket edýän obýektleriň parametrlerini ýada ummasyz giňlikde ýerleşýän (senagat kärhanalarynda, gaz, nebit we şuna meňzeşler) hemde adamyň ölçeg wagty golaýyna baryp bilmedik ýerlerinde (atom energetikasy, tapgyrly linýalarda) ölçeg geçirimek üçin peýdalanylýar. Ölçeg ulgamsyndan TIS-iň tapawudy ondaky ýörite aragatnaşyk kanallarynyň barlygydyr.

Aragatnaşyk kanaly diýmek-dürli görnüşli çeşmelerden bir topar tehniki serişdeler arkaly maglumatlary almak diýmekdir.

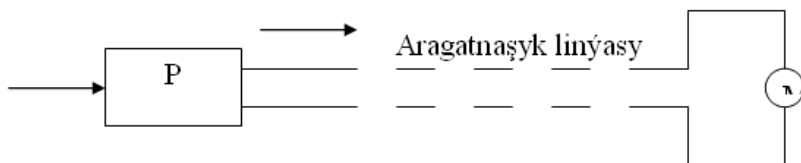
Aragatnaşyk kanalyň esasy bölegi bolup aragatnaşyk çyzygy gulluk edýar, ol fiziki giňişlikde, daş töwerekde maglumaty daş aralyga bermek üçin ulanylýar. Olar üç hili, ýagny

- a. sütün arkaly berilýän aragatnaşyk çyzygy;
- b. radio linýalary;
- w. optiki linýalary;

Aragatnaşyk kanalyň esasy häsiýetnamasy bolup: ýygylýk goýberiş zoology bolup, ol kanalyň görnüşine we ondaky ýalňyşlyklara päsgelçiliklere baglydyr.

Bir aragatnaşyk liniýasy bilen birnäçe çeşmelerde maglumat bermek üçin kanallary bölmegiň birnäçe usullary ulanylýar. Meselem, wagtlaýyn we ýygylýk kanal bölünşi;

- a) Wagtlaýyn bölünşikde- bu ýerde aragatnaşyk linýalar arkaly aýratyn ölçeg ululyklary yzygiderli berilýär. Bu tele ölçeg ulgamlary
- b) ölçeg kanallaryny bölmeklik kommutatorlar arkaly amala aşyrylýar.
- c) Yygylýk bölünşiginde bir wagtda aragatnaşyk liniýasy arkaly birnäçe ölçeg ululyklaryny bermek bolar. Her bir ululyk üçin ýörite goýberiş zolagy bardyr



Tok teleölçeg ulgamy gurluşy çatgysy

Signallaryň maglumat parametrlrine baglylykda TIS bolup biler:

1. Tok teleölçeg ulgamlary- ölçeg ululygynyň ölçegi aragatnaşyk linýalary arkaly hemmişelik togyň üsti (0-5mA) bilen berlip, ol bolsa özgerdiji arkaly işlenilip berilýär. Kabul edilip alynýan tarapynda bolsa mA berkidilýär.

Tok TIS – i ýönekeý, arzan we pugta, ykjam işleýär bu onuň artykmaçlygydyr.

Bir kanally TIS –de kabul edilýän tarapyna çatylan mA linýadaky päsgelçiliklere täsir etmeýär.

Köp kanally TIS-de kanallary wagtlaýyn bölünüjiler ulanylýar, ýagny signalyň berilýän tarapynda ölçeg kommutatorlary ulanylyp Kabul edýän tarapynda bolsa ýatda saklaýan bloklar bilen üpjün edilen. Bu bolsa ulgamny çylşyrymlaşdyrýar, tizligi peselýär. Şonuň üçin köpkanally TIS-de diňe operatory çagyrmak üçin kommutatorlardan peýdalanylýar. Sütünlerdäki garşylyk we simleriň arasyndaky izolýasiýa –TIS ulgamsynyň uzakdan almak derejesini peseldýär. BL –boýunça uzaklyk 7-10 km, kabel boýunça 20-25km.

b) Ygylyk teleölçeg ulgamlary bu ýerde ölçeg ululyklary aragatnaşyk linýalary arkaly togyň ýygylygy ýada hemmişelik togyň impulsy arkaly berilýär. Ygylyk signallary sim aragatnaşyk linýalary hemde başga görnüşler arkaly berilip biliner. Ölçeg ululyklarynyň bir näçe ululyklary parallel görnüşde bir aragatnaşyk linýasy arkaly ölçeg kanallarynyň ýygylyk bölünüşigi esasynda berilip biliner.

Ygylyk TIS-in gurluş çatgysy

Üýtgeýän togyň ýygylygy ýada hemmişelik togyň impulsy f_x şonuň berýän amaly gurulmanyň çykyşynda PU, ýöne wagtlarda ölçeg ululyklaryna bagly bolýar:

$F_x = F_{\min} + K_1 X$ ýada $F_K = F_{\min} + K_2 (F_{\max} - F_{\min}) X$:

nirde F_{\min} , F_{\max} , -min, max signalyň ýygylygy;

K_1 we K_2 -özügertme koefisienti;

Ölçeg özgerdijileriniň dinamiki häsiýetleri.

Ölçeg özgerdijileriniň deňlemeleri.

Ýylylyk inersiyasy hakynda mesele çözmek zerurlygy ýüze çykanda iki ýagdaýa seretmeli bolýarys. Birinji ýagdaýda a) çyzgy m agramly, c udel ýylylyk sygymly, \ddot{O}_1 hemişelik temperaturaly gurşawda ýerleşmek bilen, käbir t_1 moment wagtynda işe girizilýär. Şunuň netijesinde onuň içinden P kuwwat bölünip çykýar we datçigiň temperaturasy $\ddot{O}_2(t)$ käbir durnuklaşdyrylan ýagdaýa ýetmek üçin ýokarlap başlaýar.

Özgerdijiniň takmynan deňlemesi

$$P = \xi S (\ddot{O}_2 - \ddot{O}_1) + mc \frac{d(\ddot{O}_2 - \ddot{O}_1)}{dt};$$

ýa-da ony tablisa görnüşine getirmek bilen alýarys

$$P/(\xi S) = (\ddot{O}_2 - \ddot{O}_1) + \frac{mc}{\xi S} \frac{d(\ddot{O}_2 - \ddot{O}_1)}{dt};$$

bu ýerde S – ýylylyk çalşygynyň üsti, şeýle-de özgerdijiniň sowadyş üsti diýlip atlandyrylýar.

ξ - ýylylyk beriji koeffisiýenti.

Getirilen deňleme periodiki däl deňlemäniň bölegine laýyk gelýär.

$$PS_0 = (\ddot{O}_2 - \ddot{O}_1) + T d(\ddot{O}_2 - \ddot{O}_1)/dt;$$

Özgerdijiniň statiki duýgurlygy

$$S_0 = (\ddot{O}_2 - \ddot{O}_1)/P = 1/(\xi S);$$

wagt hemişeligi

$$T = mc/(\xi S);$$

Ikinji ýagdaýda (b çyzgy) ölçeg abzaly we datçik m agramly we c ýylylyk sygymly, \ddot{O}_2 temperaturaly t_1 moment wagtynda \ddot{O}_1 temperaturaly gurşawa ýerleşdirilýär we munuň netijesinde gurşaw bilen ýylylyk çalşygy sebäpli onuň temperaturasy \ddot{O}_1 bahasyna ýetmäge ymytlyýar. Bu ýagdaýda özgerdiş deňlemesi

$$\ddot{O}_1 - \ddot{O}_2 + \frac{mc}{\xi S} \frac{d\ddot{O}_2}{dt};$$

ýa-da operator görnüşinde

$$\ddot{O}_2 = \ddot{O}_1 / (1 + Tp);$$

Periodiki däl özgerdijiniň geçiş prosesiniň bu gyşarmasynyň tipli gyşarmadan aýratynlygy aşakdakylardan durýar: $t_2 - t_1$ sazlaşyga çenli düzgün diýlip aýdylýar (ýokarda getirilen deňleme çykarylanda hasaba alynmadyk), bu wagtda temperaturanyň gaýtadan paýlanmasy bolup geçýär we bir tarapa ugrukdyrylan ýylylyk akymyna laýyk gelýän temperatura gradiýenti amala aşyrylýar. $t_3 - t_2$ bölekde temperaturanyň sazlaşykly düzgüni amala aşyrylýar, t_3 -den soňra ýylylygyň deňagramlaşan düzgüni durnuklaşýar. Ölçeg özgerdijilerinde sazlaşyga çenli bolan düzgün oňnositel az wagt eýeleýär, şonuň üçin özgerdijileriň dinamiki häsiýetlerine baha bermek üçin periodiki däl özgerdijiler üçin alnan hemme hasaplama gatnaşygy ulanylýar.

Wagtyň ýylylyk hemişeligi $T = mc / (\xi S)$ özgerdijiniň doly ýylylyk sygymy we onuň daşky gurşaw bilen ýylylyk çalyşmak şerti bilen kesgitlenilýär, şonuň üçin şol bir özgerdijiniň ýylylyk çalyşmak şertine baglylykda dürli wagt hemişelig bardyr.

Wagt hemişeligini hasaplamak üçin datçigiň ýa-da abzalyň detalynyň umumy ýylylyk sygymyny tapmak zerurdyr. Bu diňe takmynan ýerine ýetirilmegi mümkindir. Ähli agyr metallar üçin (mis, latun, demir) $c=400 \text{ Dj}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ kabul edip bolar, ýeňil metallar üçin (alýuminiý, farfor, slýuda) $c=800 \text{ Dj}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, organiki metallar üçin (tekstolit, geinaks, orgaýna) $c=1300 \text{ Dj}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ deňdir.

Ýylylyk beriş koeffisiýenti özgerdijiniň ýerleşýän daşky gurşawyna, onuň üstki ýagdaýyna, onuň daşyndaky suwuklygyň ýa-da gazyň konweksiýasyna baglydyr we diňe takmynan hasaplamalar geçirmäge mümkinçilik berýär.

Ýokarda getirilen deňlemeler boýunça aşa gyzmaklygyň durnuklaşmagyny hasaplamak diňe bir ölçeg abzalyňyň içindäki aýry-aýry detallarynyň temperatura bolan gatnaşygy boýunça däl-de, ölçeg abzalyňyň tutuşlaýyn daşky gurşawyň temperaturasyna bolan gatnaşygy boýunça hasaplaýarlar. Bu ýagdaýda ýylylyk beriş

koeffisiýenti ölçeg abzalynyň daşynyň kysymyna we ölçeg abzalynyň içindäki ýylylyk çykaryjy elementleriň ýerleşişine baglydyr.

Agramy 1-3 kg bolan özgerdijileriň ýa-da ölçeg abzallarynyň wagt hemişeligi 20-30 min. durýar. Senagat termometrleriniň wagt hemişeligi 3-6 min.

Uzynlygy L , dykzlygy P we diametri d bolan silindr görnüşli jisimiň wagt hemişeligi

$$T = \frac{plc\pi d^2 / 2}{\pi d / \xi} = pcd / (2\xi);$$

Dürli görnüşli gaty jisimlerde köpeltmek $p \cdot c = k$ uly bolmadyk aralykda üýtgeýär. Bu organiki maddalarda $1,4 \cdot 10^6 \text{Dj}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$ – dan, metallar üçin $3,5 \cdot 10^6 \text{Dj}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$ – e çenli üýtgeýär. Şonuň üçin $T = kd / \xi$ azaltmak diňe d diametri kiçeltmek we ξ ýylyk beriş koeffisiýentini ulaltmak ýoly bilen mümkindir.

Basyşyň tenzorezistiw datçiginiň dinamiki häsiýetine seredip geçeliň. Ol titan wtulkasyna berkidilen kremniý tenzorezistorly sapfýý membranasyndan durýar.

Membrananyň aşagyndaky kamera ştuseriň üsti bilen basyş berilýär. Berkitmegiň goşmaça elementi hökmünde burçluk metal ulanmak mümkindir.

Datçigiň dinamiki duýgurlygy aşakdaky deňleme boýunça kesgitlenip bilner.

$$S(p) = S_1(p)S_2(p)K_3S_4(p);$$

bu ýerde $S_1(p)$ - ölçenilýän basyşyň özgerdiş koeffisiýenti $P_{\text{öcl}}$, bu membrananyň aşagyndaky kameradaky basyşdyr. P_x ;

$S_2(p)$ - basyşyň özgerdiş koeffisiýenti P_x , bu membrananyň deformirlenen basyşy;

K_3 - tenzoköprüniň çykyşyndaky güýjenmäniň E deformasiýasynyň özgerdiş koeffisiýenti. $S_4(p)$ - datçigiň korpusynyň ýokarky böleginde ýerleşdirilen güýçlendirijiniň güýçleniş koeffisiýenti.

Galyňlygy 2,25 mm we diametri 12 mm bolan membrananyň hususy yrgyldasynyň ýygyllygy 33 KGs bolýar. Güýçlendirijiniň geçiriş zolagynyňky has ýokary bolmagy mümkin. Şeýlelik bilen geçiriş kanalynyň basyşy has inersiýaly bolmagy mümkin.

Kanalnyň hususy ýygyllygy

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \frac{1}{\sqrt{LC}};$$

bu ýerde
$$C = C_k + C_{tr} = \frac{V_0}{pc^2} + \frac{S_{Tr} L_{tr.ekw}}{pc^2};$$

$$L = L_{tr} = \rho \frac{L_{tr.ekw}}{S_{tr}};$$

c – gardaky ses tizligi; p – gazyň dyklyzlygy;

$$S_{tr} = \pi d^2 / 4 - \text{trubkanyň kese kesigi};$$

$$L_{tr.ekw} = kL_{tr} - \text{trubkanyň ekwiwalent uzynlygy};$$

şeýlelik bilen kanalnyň hususy ýygyllygy

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \frac{c}{\sqrt{kL_{tr}(kL_{TO} + V / S_{tr})}};$$

Gazlaryň we suwuklyklaryň basyşyny özgertmek üçin tenzorezistorlardan başga elektrostati, induktiw, pýezo elektriki we reostatly özgerdijiler ulanylýarlar.

Ölçeg özgerdijileriniň usullary

Ölçeg özgerdijileriň gurluşly we özgertme usuly

Ölçeg özgertmeleri umumy ýagdaýda aşakdaky operasiýalary ýerine ýetirýärler: signalyň fiziki tebigatyny özgertme, çykyş we giriş signallaryň identifikasiýasy we dereje boýunça ylalaşygy, barlanýan fiziki ululygynyň parametrleri barada maglumaty dogry bermek maksady bilen ölçeg enjamyň we signalyň çeşmesiniň impedanslarynyň ylalaşygy, hususy diapazon boýunça ylalaşyk.

Soňky netijäni almak maksady bilen ölçeg signalyň hemme berlen özgertmelerini amala aşyrýan ölçeg özgerdijiler (ÖÖ) ölçeg zynjyrlardan (ölçeg kanaly) durýar. Şol zynjyra ÖÖ-den başga dürli ölçeg enjamlar girýär.

Ölçeg zynjyryda barlanýan obýektden ilkinji özgertme signaly barýan birinji özgerjä ilkinji ölçeg özgerdiji diýip at dakylady. Ilkinji özgerdijiden aýratynlykda hemme başga ölçeg özgerdijilere aralyk ýa-da ikinji diýilýär.

Ölçeg özgerdijileriniň birnäçe özgertme elementlerden ybarat bolup bilýär. Olaryň her haýsynda X ölçeg signalyny özgertme elementler operasiýalaryň biri geçýär. Berlen yzygiderlikde ölçenýän ululyk göni täsir edýän birinji özgertme elementine duýguly element diýýärler.

Göni özgertme usuly: bu usulda hemme maglumatyň özgertmeleri bir göni ugurda X giriş ululykdan $001,0 \text{ } \varepsilon \text{ } 2...0 \text{ } \varepsilon \text{ } n$ özgertme elementleriň üsti bilen çykyş signalyna barýar.

Deňagramlaýyn özgertme usuly

Deňagramlaýyn özgertme usuly iki esasy dürli görnüşlere bölünýär, ölçenýän we deňagramlaýan ululyklary birwagtlaýyn deňeýän usuly we olaryň dürli wagtlaýyn deňeýän usuly.

Ölçeg özgerdijileriniň klassifikasiýasy

Fiziki häsiýetleri boýunça ölçeg özgerdijileri aşakdaky toparlara bölüp bolýar:

- a) Mehaniki maýyşgak özgerdijiler.
- b) Elektriki we mehanoelektriki rezistire özgerdýär.
- c) Elektrostatiki özgerdijiler.
- d) Elektromehaniki toparynyň özgerdijileri.
- e) Galwanomagnit özgerdijiler.
- f) Elektromagnit özgerdijiler.
- g) Ýylylyk özgerdijiler.
- h) Elektrohimiki özgerdijiler.
- i) Optiki özgerdijiler.

j) Kwant özgerdijiler.

Özgertme usuly boýunça ÖÖ-ri göni özgerdýän enjamlara we deňagramlanýan enjamlara bölýärler.

ÖÖ-ler masştably hem-de funksional özgerdijilere bölünýärler.

Struktur shemasynda ýeri boýunça ýokarda bellenen ýaly ilkinji aralaýyn hemme çykyş ÖÖ-leri aýratynlyklandyrýarlar.

Tenzometrik özgerdijiniň işi maýyşgak deformasiýanyň dartylmasynda we süýümesinde geçirijileriň elektrik garşylygynyň üýtgemersine esaslanandyr. Olar güýjenmäni we deformasiýany elektrik signalyna özgertmek üçin ulanylýar. Duýujy elementiň materialyna we gurluşyna baglylykda tenzorezistorlar simli, toga ýarymgeçiriji we tenzolit ýaly görnüşleri bölünýärler.

Inçe simiň bölegi simli tenzorezistor bolup hyzmat edip biler. Detalyň deformasiýasy bilen bir wagtda ýelmenen, sim hem deformirlener. ΔR simiň süýnmesinde we dartylmasynda elektrogarşylygyň üýtgemegi E otnositel deformasiýanyň.

$$\Delta R = K \cdot E$$

bilen bagly. Bu ýerde R – simiň nominde garşylygy Ω m; K – duýujylyk koeffisiýenti. K duýujylyk koeffisiýenti materialyň görnüşine we özgerdijiniň ýasalyş tehnologiýasyna bagly bolup durýar. Onuň bahasy tejribeleýin anyklanýar. Konstant we niprom has giň gerime eýe boldy. Olar üçin $h=1,9-2,1$. Köplenç ýagdaýlarda detalyň ululygy oňa uly uzynlykly göni sim görnüşli özgerdijini oňa birikdirmek rugsat berilmeýär. Şonuň üçin hem senagat birnäçe simden durýar spiral görnüşli tenzometrik özgerdijileri taýýarlaýar. Simi ýuka kagyздan edilen ýa-da lakly plýonka ýelmeýärler. Sime folganyň inçe çyzlaryndan, ýasalan birikmelerini ýapysdyrýarlar. Birlen gurnamanyň kemçiligi hem özgerdijiniň deformasiýa bolan duýgurlygy bolup durýar.

Bu kemçiligi aýrmak üçin hatarlaryň arasyndaky halkalary gysga baglaýjylar bilen çalyşýarlar. Gözenegiň esasy parametrleri (ululyklary) bolup: uzynlyk $l(3..75\text{mm})$ ini $a(0,003..10\text{mm})$ we towerek radiusy $r(0,1....0,3\text{mm})$ durýar. Simli tenzorezistorlar gurluşy boýunça ýönekeý bolup olaryň pes bahasy we az agramy bar. Olaryň statistiki häsiýetnamasy rewersina we göni çyzyklydyr. Simli tenzorezistorlaryň kemçiligine pes duýujylyk we işiň täkligi

değişlidir. Olar daşky sredanyň täsirine (temperatura we çyglylykda) boýun bolýarlar.

Falgaly tenzorezistorlar özleriň iş prinsipi we esasy ululyklary boýunça simli özgerdijilere meňzeş. Olar diňe gözeneginiň gurluşy we onuň amyşy bilen tapawutlanýarlar. Folgaly tenzorezistorlar üçin ini 4...12mkM bolan folga we konstantanadan, nihromdan, alýuminiý ti tanyndan ýa-da altyn-kümüşden bolan gatamalar ulanylýar. Folgaly tenzodatçikler üçin gözenek. Fotolitografiýa usuly bilen alýarlar. Bu usul parametrikleriň ýokary gaýtalanmasy bolan dürli gurluşdaky özgerdijini taýýarlamaga mümkinçilik berýär. Simlilere seredende folgaly tenzorezistoryň birnäçe mümkinçilikleri bar. Olar deformasiýanyň detaldan folga gözleg, geçişiniň hasabyna örän duýgur we takykdyrlar. Üns berilýän detal bilen gowy mehaniki gatnaşygy (kontaktly) bar we folganyň üstünden uly togy geçirýärler. Häzirki wagtda kremniý, germaniý, myşşak, galiý ýaly ýarymgeçiriji materiallardan taýýarlanan ýarymgeçiriji tenzoözgerdijiler ulanylyp başlandy.

Simli we folgaly özgerdijilerden tapawutlylykda ýarymgeçirijilerde deformasiýa wagtynda garşylygyň üýtgemesi udel garşylygy üýtgemesiniň netijesinde amala aşýar.

Ýokary duýujylyk – ýarymgeçiriji özgerdijileriň esasy gowy tarapy bolup durýar. Olaryň uly çykyş signaly bar. Bu bolsa kä ýagdaýalarda güýjenmäni ulanmakdan dänmäge mümkinçilik berýär. Ýöne olaryň ululyk dargatmasy uly we mehaniki berkligi pes.

Tenzometrik özgerdijiler metalyň basyşyny kesgitlemekde we termiki gaýta işlemäniň hiliniň barlagynda ulanylýar.

Pýezoelektriki özgerdijiler

Pýezoelektriki özgerdijileriň fiziki esaslary

Pýezoelektrikler diýlip kristallaryň mehaniki güýjenmäniň täsiri astynda elektriklenmegine (göni pýzeoeffekt) we elektrik meýdanynda görnüşini üýtgetmegine, ýagny deformirlenmegine aýdylýar. (ters pýzeoeffekt).

Pýzeoeffekt belgi duýgurlygyna eýe bolýar, ýagny gysylmagyň sozulmak bilen orny çalşanda zarýadyň belgisiniň üýtgemegi bolup geçýär we meýdanyň ugrunyň üýtgemegi bilen deformasiýanyň belgisi hem üýtgeýär. Kristalliki maddalaryň köpüsi pýzeoelektriki häsiýete eýedirler: bular kwars, liti niobaty, segnet duzy we başgalar, şeýle-de emeli ýol bilen döredilýän we elektrik meýdanynda ýörite polýarlaşdyrylýan pýezokeramikler: bariýniň titanaty, gurşunyň titanaty, gurşunuň sirkonaty we ş.m.

Pýzeoeffektiň fiziki tebigatyny bize has belli bolan pýzeoelektriki kristallyň – kwarsyň mysalynda seredip geçeliň. Aşakdaky a) suratda kwarsyň kristall gurluşynyň öýjükleriniň ýönekeý görnüşi berlendir. Öýjük бүтінleý elektriki neýtral, emma onda merkeziň üstünden geşýän we iki dürli polýarly iony birikdiriji üç ugry kesgitlemek mümkin. Bu polýar ugurlar elektriki oklar ýa-da X oky diýlip atlandyrylýar we olar boýunça P_1 , P_2 we P_3 polýarlaşmak wektorlary ugrukdyrylandyr.

Eger kwarsyň kristalyna okuň uzaboýuna F_x güýji goýulan bolsa, bu güýç gyraňlar boýunça X okuna perpendikulýar deň ýaýraýar. Munuň netijesinde ýönekeý öýjükleriň deformirlenmegi bilen onuň elektriki neýtrallygy bozulýar. Bu ýagdaýda b) suratda görnüşi ýaly öýjügiň deformirlenen ýagdaýynda P_2 we P_3 wektorlaryň proyeksiýasynyň jemi X okuna görä P_1 wektora az (gysylmada) ýa-da köp (sozulmada). Netijede deň täsir ediji wektorlaryň polýarlaşmagy ýüze çykýar, gyraňlardaky polýarlaşan zarýadlar oňa laýyk gelýär. Bularyň gysylma üçin belgisi b) suratda görkezilen. Öýjükleriň deformasiýasynyň Y okunuň uzaboýuna elektrik ýagdaýyna täsir etmeýänligini görmek kyn däl. Bu ýerde wektorlaryň proyeksiýasynyň jemi nula deňdir. X okuna perpendikulýar gyraňlaryň zarýadlarynyň polýarlaşmagynyň döremegi, X oky boýunda güýç täsir edende uzaboýuna pýzeoeffekt diýlip atlandyrylýar.

Y oklarynyň biriniň uzaboýuna mehaniki güýjenme goýulan mahalynda (olary mehaniki oklar diýip atlandyrylýar) Y okuna P_2 we P_3 wektorlaryň proyeksiýasynyň geometriki jemi nula deňdir we Y okuna perpendikulaýar pýzeoelementiň gyraňlarynda zarýadlar ýüze çykmaýar. Şeýle bolsada X okuna goýulan P_2 we P_3 wektorlaryň proyeksiýasynyň jemi P_1 wektora deň däl bolup çykýar. ç) suratdan

görnüşi ýaly pýezoelementiň gysylmagy netijesinde görkezilen bahanyň jemi P_1 -den ýokary geçmeýär, netijede ýokarky gyraňlarda otrisatel, aşaky gyraňlarda ýüze çykma effektine keseligine pýzeoeffekt diýlip atlandyrylýar. Ähli tarapdan deňölçegli ýüklenen wagtynda (meselem, gidrostatiki gysylma) kwarsyň kristaly elektriki neýtral bolup galýar. Z oky boýunça X we Y oklaryna perpendikulýar ýüklenen wagtynda we kristalyň optiki oky atlandyrylýan ýüklenende kwarsyň kristaly elektriki neýtrallygyna galýar. Öýjügi deformirleýji mehaniki gäýjenmäniň süýşmesi, X okuna goýulan P_2 we P_3 wektorlaryň proyeksiýasynyň jemi, X oky boýunça ugrukdyrylan P_1 wektora deňdir, X okuna perpendikulýar gyraňlarda zarýad ýüze çykmaýar. Şeýle-de bolsa Y okuna goýulan P_2 we P_3 wektorlaryň proyeksiýalary deň däl we X okuna perpendikulýar gyraňlarda zarýad ýüze çykýar.

Pýzeoeffektiň fiziki tebigatyna seretmeklik, materiallaryň dartgynly ýagdaýynda zarýadlaryň üç jübit gyraňlaryň arasynda döräp biljekdigini görkezýär. Şeýlelik bilen polýarlaşan zarýad wektor bolup üç komponent bilen ýazylýar. Dartgynly ýagdaý dokuz komponentli ikinji derejeli tenzor bilen häsiýetlendirilýär.

Pýzeoelektriki modul ýigirmi ýedi komponent bilen kesgitlenilýär we üçünji derejeli tenzor bolup durýar. Bu modul dartgynly ýagdaýa zarýada baglydygyny kesgitleýär.

Şeýle-de bolsa mehaniki güýjenmäniň tenzory biri-birine garaşsyz atly komponentden durýar. Bu komponentler aşakdaky ýaly belgilenýär:

$$\delta_{11} = \delta_1; \quad \delta_{22} = \delta_2; \quad \delta_{33} = \delta_3; \quad \delta_{23} = \delta_{14};$$

$$\delta_{13} = \delta_5; \text{ we } \delta_{12} = \delta_6;$$

Bu pýezomodulyň ýönekeý görnüşli ýazgysyna geçmäge mümkinçilik berýär, ony on sekiz komponentden durýan tablisa görnüşinde göz önüne getirýäris.

$$d_{ij} = \begin{bmatrix} d_{11}d_{12}d_{13}d_{14}d_{15}d_{16} \\ d_{21}d_{22}d_{23}d_{24}d_{25}d_{26} \\ d_{31}d_{32}d_{33}d_{34}d_{35}d_{36} \end{bmatrix}$$

Islandik güýjenme täsir edende-de hemme üçgyraňlaryň zarýadynyň dykzlygyny pýezomodullaryň tablisasy boýunça hasaplamak mümkindir. X oky boýunça gyraňlarda gysylma wagtynda bu oka perpendikulýar zatýad döreýär, onuň dykzlygy $\delta_1 = d_{11}\delta_1$; gysylma wagtynda Y oky boýunça zarýad $\delta_1 = d_{12}\delta_2$; hemme taraplaýyn gysylma wagtynda

$$\delta_1 = d_{11}\delta_1 + d_{12}\delta_2 + d_{13}\delta_3$$

süýşme wagtynda $\delta_1 = d_{14}\delta_4$

Uzaboýuna pýzeoeffekt wagtynda zarýad pýzeoelementiň ölçegine bagly däldir. Şeýlelikde X oky boýunça gysylma wagtynda zarýad

$$q_1 = \delta_1 S_1 = S_1 d_{11} F_1 / S_1 = d_{11} F_1$$

Keseligine pýzeoeffekt wagtynda pýzeoelementiň otnositel ölçeginiň saýlanyşyna laýyklykda zarýad ulalyp bilmegi mümkindir, ýagny X we Y gapyrgalaryň uzynlygy:

$$q_1 = \delta_1 S_1 = S_1 d_{12} F_2 / S_2 = d_{12} F_2 z y / (z x) = d_{12} F_2 Y / X .$$

umumy ýagdaýda zarýadyň dykzlygy aşakdaky formula boýunça kesgitlenilýär:

$$\delta_i = d_{ij} \delta_j (i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3, 4, 5, 6).$$

Pýezomodulyň dij indeksi j okuň uzaboýuna güýjenme täsir edende i gyraňlardaky zarýady aňladýar.

Boý we kese pýzeoeffektlerde kristallaryň gyraňlarda ýüze çykýan zarýadlaryň mukdary birmeňzeş däldir. Ol zarýadlaryň ýüze çykýan kristalyň üstüniň meýdanyna we güýç täsir edýän meýdana baglydyr.

Pýzeoelektriki özgerdijileriň ulanylýan ýerleri

Pýzeoelektriki özgerdijileri ýasamak üçin material saýlamak diňe bir pýzeoelektriki koeffisiýentiň ähmiýetine bagly bolman,

özgerdijiler üçin talap edilýän mehaniki berkligine, onuň işlemeli ýerindäki gyrgyzlyk derejesine-de baglydyr.

Pýezoelementleriň adatça çykyş güýjenmesi az bolýar, şonuň üçin dürli güýçlendirijileri ulanmaly bolýar. Bu pýezoelementleriň ulanylyşyna çäklendirýär.

Pýezoelektriki özgerdijileriň ulanylýan ýerleri örän giňdir:

- göni pýezoeffekt ulanylýan özgerdijiler güýji, basyşy, tizlenmäni ölçeyän ölçeg abzallarynda ulanylýar;
- ters pýezoeffekt ulanylýar özgerdijilerde, ýagny ultrases yrgyldylaryny ýaýradyjylarda, güýjenmäniň deformasiýa özgerdijilerinde ulanylýar;
- Şol bir wagtyň özünde göni we ters pýezoeffekt ulanylýan özgerdijilere pýezorezonatorlar diýilýär.

Pýezorezonatorlar güýçlendirijiniň ters baglanşykly (položitel) zynjyrlaryna birikdirilende awtoyrgyldy düzgüninde işleýärler we generatorlarda ulanylýar. Kristalyň kysymyna we oýandyryjy yrgyldynyň görnüşine baglylykda pýezorezonatorlar ýokarydurnukly, daşky täsirleriň hususy ýygylgyna bagly bolmadyk we özüniň hususy ýygylgy dolandyrylýan edip ýasaýarlar. Dolandyrylýan rezonatorlar ýygylgyk-san ölçeg abzallarynda dürli ululyklary, esasan elektriki däl ululyklary (temperatura, basyş, tizlenme we ş.m.) ýygylgya özgerdijiler hökmünde ulanylýar.

Logiki derňeýjiler

Çylşyrymly mikroprosessor ulgamyndaky (MP) ululyklar

Çylşyrymly mikroprosessor ulgamyndaky (MP) ululyklar örän ýokary tizlikde üýtgeýär (häzirki zaman MP-iň tiz hereketlilik 1 million operasiýa sek). Şeýle bolandan soň her bir takyk ulgam barada belli habar maglumat almak üçin komanda boýunça berlenleriň üýtgemegini derňemek hökmandyr. Şonuň üçin ulgamdan berlenleri tiz wagt aralygynda almaklygyň usuly işlenip taýýarlandy indikasiýa we syn salmak üçin olary ýatda saklamagyň täze usullary tapyldy.

Köp barlag ölçeğ enjamlarynyň boluşy ýaly logiki derňeýjileri içinde MP ýerleşdirilen 16 indikatoly we uly bolmadyk huş (память) (2k) 16k we electron şöhle trubkasyndaky displeýli köpfunksiýaly ölçeğ abzalydyr.ZA-ry barlanýan ulgama girişporty arkaly we berilenleri derňeýän tizhereetli huşa çatylýar.

Şonuň kömegi bilen barlanýan ulgamdaky ululyklaryň belli bir böleginiň üýtgemegini hasaba alyp biler.Derňeýjilerde işe goýbermegiň we maglumat ýygnamagyň dürli usullaryny göz önünde tutulýar.Esasy önde goýulan mesele belli bir nokatdan soň ulgamdaky üýtgemeleri hasaba almak (programma ýerine ýetirlerden soň).Şonuň üçin giriş maglumatlaryny belli bir ulalyjynyň goýberiş sözi bilen deňeşdirmeli bolýar. Haçanda ulgamda goýberiş sözi dörende işe goýberiji çatgy impuls döredýar ol bolsa, maglumaty habary hasaba almak üçin huşyň ýagdaýyny togtadýar.Şeýlelikde gelen habarlar tiksirlenýar we indiki derňew üçin mümkinçilik döredýar.İşe goýbermegiň ýene bir usuly haýsy hem bolsa bir giriş liniýasynda impulsyň genirirlenmegi ulanylýar.Logiki köpfunksiýaly indikatorlaryň köpüsi indikasiýanyň iki usulyny wagtlaýyn ýaýlasynada we maglumat ýaýlasynada;

Birinji halda wagtlaýyn diogramma signal görnüşinde indisirlenýar, şeýle diýildigi, ol saýlanyp alynan wagt aralygyndaky her bir giriş liniýasynyň ýagdaýyny görkezýar.Maglumat ýaýlasyndaky indikasiýa ikilik ýa 16-lyk formatda käwagt bolsa dürli mikroposessorlar üçin maglumatlary saýlamaklyga, derňemeklige kömek edýar.

Logiki we sanly gurluşlar.

Esasy logiki operasiýalar we olaryň realizasiýasy. Birmanyly kesgitlemek mümkin bolan hakykylyk we hakyky dällik gatnaşyklaryna logiki gatnaşyklar diýilýar. Mysal üçin: "Generator ýakylan";

"Napryáženiýeniň girişinde az wagtda işleýar". Logiki funksiýa $A=1$, eger logiki maglumatyň hakyklygy (m/u:"Generator çatylan", eger ol hakykatdanda çatylan bolsa) we $A=0$, eger bu maglumatlar ýalan bolsa (generator onda çatylan), şeýlelikde logiki funksiýalaryň

A	\overline{A}
0	1
1	0

0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

beýleki funksiýalardan tapawutly ýeri ol diňe 2 belligi (1 we 0) kabul edýär.

Awtomatiki dolandyrys işlerinde hasaplaýyş işleri geçirilýär, şonda logiki maglumatlar giňden ulanylýar. Ýöne bize diňe logiki maglumatlar zerur däl, eýsem olaryň arasyndaky gatnaşyklar hem gerek. Mysal üçin: "Eger hemmeler operatoryň pultyna çatylan we blokirowkanyň goragçysyna çatylan bolsa, onda generator çatylan". Matematiki düşüňjeler üçin logiki maglumatlarynyň arasyndaky gatnaşygy we funksiýalar logiki operasiýalaryna gelip çykýar. 3 sany esasy logiki operasiýalara seredeliň.

1. DÄL operasiýasy (logiki otrisaniýe ýa-da inwersiýa).

Logiki otrisaniýe A funksiýadan \overline{A} bilen bellenilýär (aýdylanda "A" däl) we hakykylyk tablisasyndan kesgitlenýär (tabl. U. 1), ýagny A we \overline{A} -nyň arasyndaky gatnaşyk görkezýär. Mysal üçin: A funksiýa : "Birinji generator çatylan".

Funksiýa \overline{A} : "Birinji generator çatlymadyk", Logiki operasiýalary elektrik shemada logiki elementler diýip atlandyrylýar. 4.1. a suratda DÄL logiki elementiň belligi: (b)(w) suratda signallaryň wagtlaryň diagrammasy görkezilen E potensiala logiki funksiýanyň 1-lik belligini kabul edýär, 0 potensial bolsa 0 belligi kabul edýär.

Logiki derňeýjiler (dowamy)

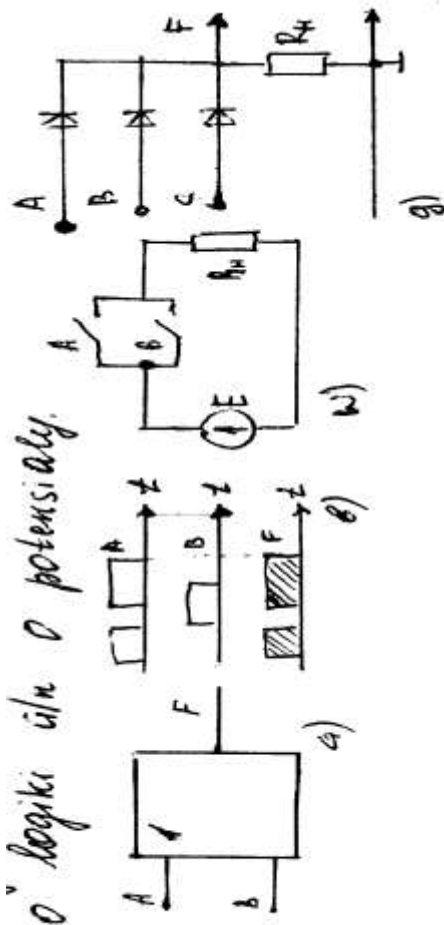
Ýa-da operasiýasy

Ýa-da operasiýasy (logiki çylşyrymly ýa-da duzýunksiýa) näbelli argumentler 2 ýagdaýda bellenilýär: $F=AVB$ ýa-da $=F=A+B$ (okalanda "A ýa-da B") we (4.2. tablisa) hakykylyk tablisasyndan

tapylýar. Ýa-da operasiýasy bilen 3 we ondan köp näbelli argumentleri ýerine ýetirmek mümkin.

Eger, bolmanda bir näbelli üýtgeýän argument 1-e deň bolsa inda $F=1$.

Logiki 1 element üçin E potensialy kabul edýäris



YA-DA logiki operasiya.

Suratdaky shemada eger birinji açar ($A=1$) utgaşdyrylan bolsa ýa-da 2-nji açar ($B=1$) utgaşdyrylsa ýa-da ähli açarlar ($A=B=1$) utgaşdyrylan bolsa onda E potensiala agram düşýär. 4.2.g. suratda logiki element YA-DA diodly çatgy. 3. Operasiya we (U) (logiki köpeme ýa-da konýuksiya) $F=AB$ bilen belenilýär ýa-da $F=A \wedge B$ (A we B okalýar) (4.3.) tablisada hakykylygy tapylýar. Logiki köpeme operasiýasy 3 we ondan köp näbelli argumentleri öz içine alar. Haçanda ähli näbelli üýtgeýän birlikler boýunça onda funksiya $F=1$.

A	B	$F=AB$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

E potensial 1-lik üçin 0 potensial logiki üçin 0. 4.3.W suratda shemada E potensial eger A açar ($A=1$) utgaşlan we B açar bolsa ýüke geçýär.

Logiki operasiya WE (U).

WE elementniň ýönekeý realizasiýasy 4.3.g. sur. görkez. Çykyşda napryaženiye $U_{\text{чык}} = U_{\text{,yk}} \approx E(F=1)$ bolan ýagdaýynda, eger ähli diodlar ýapyk bolsa we ş.m. ähli girişlerde E potensial bolar (logiki 1).

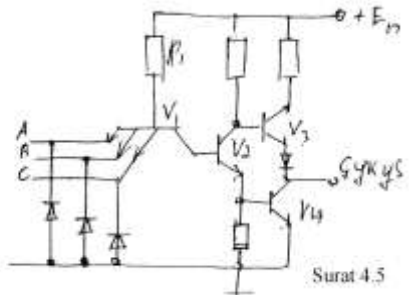
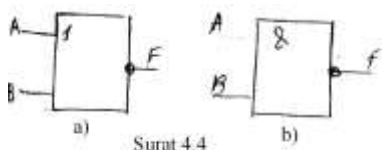
Garşylykly ýagdaýynda açygy diod ýüki şuntirleýär we oňa potensial açyk diod $U_{\text{чык}}$ zo (logiki 0) bolar. Eger WE elementniň

girişlerinden biri giriş signalyň çeşmesi bilen baglansyksyz bolsa, onda berlen diod hemişe hasaplanmagy mümkin.

4.1.w, 4.2.g, we 4.3.g suratlaryndaky shemalarda DAL, ÝA-DA, WE logiki elementleriň görnüşlerinden biri görkezilendir.

Logiki mikrohemanýň görnüşleri

Logiki IMS senagatda elementleriň seriýa görnüşinde çykýar. Her bir seriýasynyň esasynda esasy logiki elementiň şekil çözülişi bar, ýagny esasanam has çylşyrymly bolan şekilleri saklaýar. Esasanam ählisiniň hilinde ÝA-DA-DÄL elementler saýlaýar we WE-DÄL esasynda. Bu elementleriň belgilenişi 4.4.a suratda görkezilen. (element ÝA-DA-DÄL) we b (element WE-DÄL). ÝA-DA-DÄL, WE-DÄL elementleriň hakykylygy 4.4. we 4.5. tablisada görkezilen.



Tablisa 4.4.

A	B	$F1=A+B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Tablisa 4.5.

A	B	$F=AB$
0	0	1
0	1	1

1	0	1
1	1	0

WE-DÄL elementleri dürli shema görnüşinde ýerine ýetirmek mümkin. Logikalaryň esasy görnüşlerine seredip geçeliň.

Tranzistorlanan tranzistorly logika

WE-DÄL elementiň üçgirişli şekili 4.5. suratda görkezilen. Ony ýarymgeçirijili enjam-köpemmetrli tranzistor V1-iň girişinde ulanylan. V1 we V2 tranzistorlar WE-DÄL şekili häsiýetlendirýär, V3 we V4 tranzistorlarda çykyş kaskad inwertirlenmedik, çykyş signalyň kuwwatyny uzaldygy üçin hyzmat ediji boýunça ähli girişlerde ($A=B=C=1$) ähli emmitterli geçişler V1 tranzistora ters ugurda goşulan we tok akmaýar. R_1 rezistor we V1 tranzistor kollektorly geçiş üst bilen göni ugrukdyrylyp garylan, V2 tranzistoryň bazasynda tok akýar. V2 kollektorda naprýaženiýa nula ýakyn. Berilenden soň bolmanda V1 tranzistoryň bir girişinde nul potensial emmitterli V1 geçiş göni ugrukdyrylanda goşulýar. Tok R_1 rezistoryň üsti bilen giriş zynjyra akýar, V2 tranzistoryň giriş garşylygynda az garşylyga eýe bolýar.

Netijede tok V2 baza nula düşýär, tranzistor ýapylýar, oňa kollektor +En golaý ýokary potensial berýär. (signal 1) (tabl. 4.4.).

V2 tranzistoryň kollektoryna 0 signal boýunça açyk ýagdaýynda ýerleşen V2 emmiterniň toguň bir bölegi V4 tranzistoryň bazasynda düşýär we oňa guýulýar.

V2 kollektorda kiçi naprýaženiýanyň V3 tranzistoryň ýapyk ýagdaýda bolmagyny goldaýar. Şeýlelikde çykyşda logiki element 0 signaly görkezýär. (açyk tranzistorda naprýaženiýanyň az aşak gaçmasy bolýar).

V2 tranzistoryň kollektorynda 1 signal boýunça bu tranzistor ýapylýar, sonuň bilen V4 tranzistoryň baza togy akýar. V2 kollektorda ýokary naprýaženiýe V4 tranzistoryň goýalmagyna çagyýar. Netijede çykyşda logiki element

1. Signal emele gelýär.

4.5. shema bilen hatara; 4.6. sur. shemadaky aýyk kollektorly çykyş bilen emele gelýär. Kollektorly zynjyrdan V4 tranzistor indikatorly element bilen utgaşdyrylan bolmagy mümkin.

4.6. Suratdaky punktir bilen R rezistoryň elemente utgaşdyrylyşy, başga ýmit çeşmesiniň baglanşygy, naprýaženiýanyň dürli görnüşlerinde dürli ýmit çeşmelerinden işleýjileriň shemanyň dürli böleginde gatnaşygy görkezilen.

TTL – logiki elementler häzirki wagtda has giň ýaýrandyr we olar arzan hem ygtybarlydyrlar.

Ölçeği awtomatlaşdyrmagyň esasy ugurlary

Tehnologik prosesslerini awtomatlaşdyrmak

Tehnologik prosesslerini awtomatlaşdyrmakda çäkli wagtyň dowamynda bir wagtda köp sanly parametrleri ölçemek derňemek we ýanadan işläp taýýarlan işlerini amala aşyrmaly. Bulary üstünlikli çözmek üçin tehnikanýň ylmyň dürli ugurlaryndan informatika, ÖHM-y we awt-siýadan peýdalanmaly.

Ölçeg serişdelerini usullaryny, dolandyryş prosesslerini berlenleri almak, ýatda saklamak derňemek işlerini ýerine ýetirmeklik, mini mikrowe persenol EHM esasy bolan ÖHM-y derňemeklige alyp bardy.

Ulgamnyň magistral-modul prinsipini döretmeklik MKP-giňden ulanylmagyna alyp bardy. Ylmyň soňky üstünlikleri bolup, enjamlaryň düzümine girizilen MKP-arkaly dolandyryş belli bir algortm arkaly hasaplaýyş işleridir.

Köpfunksiýaly ölçeg enjamlary analog enjamlary san gökezişli enjamlar bilen çalşyrylyp (olar integral çatgydandüzülen) olaryň gabariti kiçeldilýär, öndüriş tehnologiýasyny ýönekeýleşdirýär we awtomatlaşdyrýar. San enjamlary ölçeg maglumatyny wizial indikasiýany onlyk ulgamda bermekden başgada, EHM we san çap edýan a.g bermek üçin ikilik –onlyk kody taýýarlaýar.

MKP ulgamynyň barlygy programmaly dolandyrylýan san ossilgraflary işini doly awtomatlaşdyrmak mümkinçiligini döredýär.

Umumy düşünje awtomatiki barlag ulgamsy (ABS) we diognostika ulgamsy (tds) MS-yň görnüşleriniň biri bolup olaryň

kömegi bilen dürli desgalaryň ýagdaýy barlanylýar. Tds-In ABS-den tapawudy ol barlanýan desgadaky kemçilikleri näsazlyklary barada diňe maglumat bermän, eýsem ol kemçiligiň takyk ýerini hem görkezýär. Praktiki taýdan her bir TDSöz düzüminde hökmanz suratda desga täsir ediji amaly gurulma bolup, ol gowlulandyryjy täsir edýän generator hökümünde bolup biler. Emma ABS-de şol bir wagtda bu amaly gurulmanyň bolmazlygy hem mümkindir.

Awtomatiki barlag ulgamlary

Häzirki zaman ABS-y iki görnüşe bölünip, birinde desgalaryň parametrlerini üznüksiz barlap, emma başga bir görnüşi şol parametrleri diskret yzygiderli barlamak üçin ulanylýan ulgamdyr. Üznüksiz barlaýan ulgamda kanalyň struktura çatgysynda elmydama deňeşdirýän amaly gjuralma we gyşarmak indikasiýasynyň amaly gurulmasy bolup kanaldaky amaly gurulmalaryň sany, onda goýulan möçbere bagly ýagny 1-den 4-e çenli:duýdurjy az

duýdurjy köp awariýnaýa az awariýnaýa köp Normany (h)

Ýañadan işläp taýýarlaýan we saklaýan amaly gurulmalar hemme kanallar üçin umumy (bolardy, eger-de) ýada herisi üçin aýratynlykda bolup biler. Üznüksiz barlag ulgamsy üçin köp enjamlar gerek bolup şonuň üçin diňe jogapkär parametrleri ölçemek üçin ulanylýar. Bular üçin ýokary berklik, pugtalyk webarlag nketijesine wagtynda almaklyk talap edilýär.

Duýdansyz ýagdaýda ýüze çykýan ölçeg ýalňyşlyklary

Ölçeg işlerini geçirmek aşakdaky ýaly esasy böleklerden durýar: ölçenilýän obýektiň modelini kabul etmek, ölçeg usulyňy kabul etmek, ölçeg serişdesini saýlap almak, ölçeg netijesiniň san bahasyny almak üçin tejribe geçirmek. Bu böleklere mahsus dürli hili kemçilikler ölçeg geçirilende ölçeg netijeleriniň ölçegiň hakyky bahasyndan tapawutlanmagyna getirýär. Ölçeg ýalňyşlyklarynyň ýüze çykyş sebäpleri dürli hili bolup bilýärler.

Duýdansyz ýüze çykýan ýalňyşlyklar adaty tejribeçä nämälim bolup we kynçylyk bilen seljerilýän üýtgeýän çylşyrymly

faktorlaryň jemlenmesinden ýüze çykýar. Kăwagtlar duýdansyz ýalňyşlyklaryň ýüze çykmany mälim bolmagy hem mümkin, meselem daşky elektromagnit meýdanynyň täsirinden, ýöne munuň sebäpleri hem duýdansyzdyr.

Eger duýdansyz ýalňyşlyklary ýüze çykyş sebäbi mälim bolsa, ony azaltmak üçin ölçeg netijesine täsir edýän ýalňyşlyklary azaldýarlar (meselem zynjyrlary ekranlaýarlar). Bu ýalňyşlyklary azaltmak mümkinçiligi bolmadyk ýagdaýynda ýa-da olar nämälim bolanda ölçeg netijesine täsir edýän duýdansyz ýalňyşlyklary, şol bir ölçenilýän ululygy köp gezek ölçemek ýoly bilen azaldýarlar we soňra ähtimallyk teoriýasynyň usullary bilen ölçeg netijelerini gaýtadan işleýärler.

Kăwagtlar yzygiderli ýalňyşlyklarda-da duýdansyz ýalňyşlyklarda ulanylýan usullary ulanýarlar. Meselem, yzygiderli ýalňyşlygyň aýrylman galan galyndysyny duýdansyz ululyk hökmünde seredýärler, sebäbi bu ölçeg serişdesiniň ýalňyşlygy çäginde islendik baha bolup biler. Ulanylýan ölçeg serişdesine daşky gurşawyň temperaturasynyň täsir etmegi netijesinde ýüze çykýan yzygiderli ýalňyşlygyň özi gowy öwrenilip, bu ýalňyşlygy aradam aýyrmak üçin düzediş tablisasyny düzýärler, emma tejribäniň şerti boýunça temperatura ölçenilmeýär. Bu ýagdaýda düzediş girizmek mümkin däl, emma tejribe geçirilende temperaturanyň üýtgemek diapazonyna laýyk bolan çäkke yzygiderli ýalňyşlygynyň bahasynyň bardygyny tassyklap bileris, ýagny bu ýalňyşlyga tötänden ýüze çykan ýalňyşlyk hökmünde seredýäris.

Ýokarda sanalyp geçilen ýalňyşlyklardan başga ölçeg geçirilende gödek ýalňyşlyk diýlip atlandyrylýan ýalňyşlyk duş gelýär. Bu berlen şertde garaşylýan ýalňyşlykdan ep-esli ýokary bolup durýar. Özünde gödek ýalňyşlyk saklaýan ölçeg netijesine kăwagtlar säwlik ýalňyşlygy hem diýilýär. Ol tejribäniň şertiniň birden gysgawagtlyk üýtgemegi netijesinde bolup geçýär, meselem, tok çeşmesiniň gysga wagtlyk aýrylmagy, mehaniki ugrynyň bolmagy, ölçeg serişdeleriniň görkezijilerini tejribeçiniň nädogry hasaplamagy we ş.m.

Ölçeg serişdeleri

Ölçegleriň ugurlary we serişdeleri

Normirlenen metrologiki häsiýetleri bolan, ölçemek üçin ulanylýan tehniki serişdelere ölçeg serişdeleri diýilýär.

Ölçeg serişdeleri şu aşakdakylara bölünýär: mera, ölçeg özgerdiji; ölçeg gurallary; maglumat-ölçeg ulgamy; ölçeg desgalary; ölçeýjiler toplумы we başgalar.

Fiziki ululyklary berlen ölçeginde ýüze çykarmak üçin ulanylýan ölçeg serişdelerine mera diýilýär.

Meselem: rezistor mera bolup belli bolan ýalňyşlykly kesgiltli ölçegde garşylygyň bahasyny ýüze çykarýar.

Ölçeg maglumatlarynyň signalyny oňaýly görnüşde gowşurmak, tazededen öwürmek, gaýtadan işlemek ýa-da gorap saklamak üçin ulanylýan ölçeg serişdelerine ölçeg özgerdijileri diýilýär.

Ölçenilmeli ululyk berilýän ölçeg özgerdijilerine deslapky ölçeg özgerdijileri diýilýär. Ululygyň ölçegini birnäçe gezek üýtgetmek üçin niýetlenen ölçeg özgerdijilerine masştab ölçeg özgerdijileri diýilýär.

Ölçenilýän ululygyň görnüşine baglylykda ölçeg özgerdijileriň girişinde elektriki ölçegler üçin elektrik ululyklary özgerdijiler we elektriki däl ululyklary özgerdijiler ýaly bölýärler. Elektriki ululyklary elektriki ýagdaýa özgerdijiler hökmünde güýjenme bölüjileri, güýjenme güýçlendirijileri görkezmek bolar. Elektriki däl ululyklary elektriki usul bilen ölçemeklikde giňden peýdalanylýar. Şeýle özgerdijilere mysal hökmünde temperaturany ölçemek üçin ulanylýan termorezistorlary görkezmek bolar.

Ölçeýiş ugurlarynyň klaslara bölünişi we olara bildirilýän esasy talaplar

Ölçeg özgerdijileri giriş we çykyş signallarynyň görnüşine baglylykda aşakdaky ýaly toparlara bölýärler:

- analog ölçeg özgerdijileri, bularda giriş we çykyş signallary analog görnüşindedir;
- analog-sanly ölçeg özgerdijileri, bularda giriş signaly analog bolup, çykyş signaly kodirlenendir.
- sanly-analog ölçeg özgerdijileri, bularda giriş signaly kodirlenen bolup, çykyş signaly analog (kwantly) signaldyr.

Gönüden-göni barlag geçirilýän obýektde ýerleşdirilen we ölçeg maglumatlaryny hasaba alýan, gaýtadan işlenilşän ýerinden daşda ýerleşen deslapky ölçeg özgerdijilerine käwagtlar datçikler diýip atlandyrylar.

Olara ölçeg transformatorlary, güýjenme bölüjiler, şuntlar, goşmaça rezistorlar, ölçeg usilitelleri degişlidir.

Ölçeg geçirýän adamyň göniden-göni ölçeg maglumatlarynyň signalyny oňaýly görnüşde kabul etmegi üçin niýelenen ölçeg serişdelerine ölçeg gurallary diýilýär. Olara A, V, W, Dm, Hz, hasaplaýyş ölçeg serişdeleri we başgalar girýär.

Ölçeg geçirijiniň göniden-göni ölçeg maglumatlaryny kabul etmegi üçin niýetlenen, ýerine ýetirýän funksiýasy boýunça birleşdirilen ölçeg serişdeleriniň toplumyna (mera, ölçeg özgerdijileri, ölçeg gurallary) we kömekçi gurluşlara ölçeg desgalary diýilýär. Bular ölçeg serişdelerine graduirlmek we derňew (powerka) etmek üçin ulanylýarlar.

Ölçeg maglumatlarynyň signalyny awtomatiki usulda gaýtadan işlemek, bir ýerden başga bir ýere geçirmek awtomatiki dolandyryş ulgamynda ulanmak üçin niýetlenen, öz aralarynda aragatnaşyk kanaly arkaly birikdirilen ölçeg serişdeleriniň (mera, ölçeg özgerdijileri, ölçeg gurallary) we kömekçi gurluşlaryň jemlenmegine ölçeg maglumat ulgamlary diýilýär.

Ölçeg serişdeleri özleriniň metrologiki maksatlaryna baglylykda etalonlara, nusgalyk we iş ölçeg serişdelerine bölünýärler.

1. Alynýan netijelere baglylykda ölçegleri 4 – bölege bölýärler:

1. Kesgitlenýän ululygyň gönüden-göni tejribe arkaly tapylmagyna, ýagny şoňa degişli ölçeg guraly bilen ölçemegine ölçeg guraly diýilýär.

Görkezijileri ölçenilýän ululygyň üznüksiz funksiýada üýtgemegi bolup durýan abzallaryň analog ölçeg abzallary diýilýär. Meselem peýlam görnüşli hasaplaýyş gurluşly we şkalaly elektrik ölçeg abzaly-analog abzal.

Ölçeg maglumatynyň diskret (kodirlenen) signalyny awtomatiki işläp çykarýan we abzalyň görkezijisi san görnüşinde berýän ölçeg abzalyna sanly ölçeg abzallary diýilýär.

Ölçeg abzallarynyň görkezijileri hasaplamagyna baglylykda ýa-da hasaplama bilen birlikde registrasiýalamagyna, ýa-da diňe registrasiýalamagyna baglylykda olar ýa-da görkeziji ölçeg abzallaryna ýa-da registrasiýalaýjy ölçeg abzallaryna bölünýärler. Kwagtlar sazlaýjy ölçeg abzallary atlandyrylýan abzallar ulanylýar, olarda tilsimatly işleri dolandyrmak üçin goşmaça gurluşlar peýdalanylýar.

Özgerdiş zynjyrynda ölçeg maglumatlarynyň signalyny bir ugra bir ýa-da birnäçe gezek özgertmäni ýerine ýetirýän ölçeg abzallaryna göni özgerdiji abzallar diýip atlandyrylar.

Göni özgerdiji zynjyrlar bilen bilelikde ölçeg maglumatlarynyň signalyny ters özgerdiji zynjyrlary bolan ölçeg abzallaryna deňagramlaşdyryjy özgerdiji abzallar ýa-da deňeşdirme abzallary diýýärler, sebäbi bu abzallarda öňden mälim bolan ululyklar bilen ölçenilýän ululyklar deňeşdirilýär.

Göni özgerdiji elektrik ölçeg analog abzallarynyň arasynda ulanylýan serişdelerine baglylykda aşakdaky toparlara bölýärler: elektromehaniki, özgerdijili elektromehaniki we elektron toparlar.

Elektromehaniki ölçeg abzallar toparynda elektrik ölçeg abzallarynyň elektromagnit meýdanynyň energiýasy abzalyň hereketlenýän böleginiň mehaniki energiýasyna özgerdilýär.

Özgerdijili elektromehaniki abzallar toparyna, dürli ululyklaryň ölçeniliş mümkinçiligini giňeltmek maksady bilen giriş signalyny öňünden özgerdiji elektromehaniki ölçeg abzallary girýär.

Elektron analog ölçeg abzallaryna, ölçeg maglumatlarynyň signalyny özgertmek üçin elektron gurluşlar we elktromehaniki

(hemmesinden köp magnitoelektriki) ölçeğ mehanizmleri girýär.

Göni ölçeğler özleriniň oňaýlylygy bilen we tiz ýerine ýetirilşi bilen tapawutlanýarlar, şonuň üçin hem praktikada örän köp ulanylýar.

Kesgitlenýän ululygyň bahasynyň tapylmagy bize belli bolan baglansygyň esasynda gönüden-göni ölçege sezewar edilen ululyklaryň kömegi bilen kesgitlenen ululyklaryň bahasynyň tapylmagyna gytaklaýyn ölçeğ diýilýär. Ölçeğleriň bu görnüşi goşmaça hasaplamalary talap edýär. Şonuň üçin hem göni ölçeğleriň kömegi bilen gerek takyklygy almak kyn ýa-da mümkin bolmadyk ýagdaýynda gytaklaýyn ölçeğler ulanylýar.

Bir wagtyň özünde birnäçe biratly ululyklaryň birnäçe gezek göni ölçeğleriň netijesinde ortaça bahasynyň tapylmagyna jemlenen ölçeğler diýilýär. Munda kesgitlenýän ululyga deňlemeler sistemasynyçözmek arkaly tapýarlar. Praktikada jemlenen ölçeğler seýrek ulanylýar.

Iki ýa-da birnäçe biratly ululyklaryň arasyndaky baglansygy tapmak üçin geçirilýän ölçeğlere bilelikdäki ölçeğler diýilýär. Bilelikdäki ölçeğler seýrek ulanylýar.

$$F(x_1, x_2, x_3 \dots x_n, x_1^{\cdot}, x_2^{\cdot}, x_3^{\cdot} \dots x_n^{\cdot}) = 0$$

$$F(x_1, x_2, x_3 \dots x_n, x_1^{\cdot\cdot}, x_2^{\cdot\cdot}, x_3^{\cdot\cdot} \dots x_n^{\cdot\cdot}) = 0$$

$$\dots\dots\dots F(x_1, x_2, x_3 \dots x_n, x_1^{(n)}, x_2^{(n)}, x_3^{(n)}, \dots x_n^{(n)}) = 0$$

Bu ýerde $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ - kesgitlenýän ululyklar.

Metrologiýa üpjünçiliginiň maksatlary we meseleleri.

Metrologiýa üpjünçiliginiň esasy düşüňjeleri

Metrologiýa üpjünçiligi - ölçeğleriň ýeke-täkligine ýetmek we gerek takyklygy almak üçin ylmy we gurmaçy esaslary, tehniki serişdeleri, kada we düzgünleri gurnamak we ulanmak.

Şu zaman ylmy-tehnikanyň özgeriş ýollarynda, senagatyň, ykdysadyýetiň we jemgyýetiň şahsy ÖUüşinde, ölçeş maglumatlarynyň takyklygyny we hakykylygyny ýokarandymagyň soraglary ýüze çykyar. Metrologiýanyň çözüň soraglary we olaryň netijeleri halk hojalygyny ulanylmagynyň döwlet ähmiýetliligi gün-günden ÖUýar.

Häzirki zaman jemgyýetinde ölçeşleriň ähmiýetiniň ÖUüşiniň esasy sebäplerini belläp geçeliň.

Ölçeşleriň köpçüligi. Her sekuntda ýurdumyzda münläp ölçeş operasiýalary geçirilýär, olaryň netijeleri öndürilýän önümleriň hiliň we tehniki derejesiniň ÖUmegine, şeýle hem önümçilikdäki tilsimat prosesleriň guwanmagyna ýardam berýär. Ýurdumyzda şu wagt 120000-den köpräk ölçeş serişdeleri ýylda döwlet deňeşdirmesinden, pudaklarda bolsa, ölçeş serişdeleriň 100000-den köprägi deňeşdirmeden geçýär. Deňeşdirmeleri, synaglary we ölçeşleri münlerçe ýokary hünärmenler üpjün edýärler.

Ölçeşleriň ähmiýetliligi. Islendik edarany, kärhanany, birleşigi we pudagy dolandyrmak üçin çig malyň, taýýar önümleriň möçberi we hili baradaky, şeýle hem tilsimat prosesler baradaky hakyky maglumatlar bolmalydyr. Bu maglumatlar kän fiziki ululyklaryň bahalarynyň görkezijilerini ölçemek arkaly alynýar. Diňe, geçirilýän ölçeşleriň ýokary we hökmany takyklygy, halk hojalygynyň üstünlikli dolandyrmagy üpjün eder.

Maglumatlaryň yetmezçilikleri öndürilýän önümleriň hiliň pes bolmagyna, howply ýagdaýlaryna we nädogry kararlara eltip bilýär.

Synag ölçeşleriniň takyklygy pes bolsa, önümçilikde hili talaba laýyk gelmeýän önümleriň öndirilmegi köpeler.

Ölçeşleriň köptaraplylygy. Daşary ýurtaryň arasyndaky dürli ugurlardaky aragatnaşyklarda, söwda gatnaşyklarda, materiallary we enjamlary getirmeklige kontrakt baglanyşylanda arasyndaky ölçeş maglumatlaryna ynam bolmaly. Halkara söwda alyşyklarda ölçeşleriň we önümleriň synaglarynyň netijelerini kabul eder ýaly ölçeş serişdelerini we usullaryny standartlaşdyrmaly.

Metrologiýa üpjünçiliginiň mazmuny diýip döwlet standartlaryň we tehniki şertleriň, tilsimat kadalaryň ekspertizasyna, öndürilýän önümleriň görkezijileriniň döwlet standartlaryna we

tehniki şertlerine laýyk gelmegine, gurallaryň deňeşdirilmegine we geçirilen synaglaryň hakykylygyna aýdylýar.

Ölçeşleriň ýalňyşlyklarynyň peselmegi elektrik energiýasyny, suwuk we gaz maddalaryň hasaba alynyşynyň we paýlanylyşynyň tygşytlýlygyna eltýär.

Metrologiýa üpjünçiliginiň esasy meseleleriniň biri ölçegleriň ýeke-täkligini, metrologiýa üpjünçiligine degişli esasy kadalarynyň, tehniki-kada resminamalaryň we standartlaryň ýerine ýetirilmeginiň kömegi bilen gazanmak.

Metrologiýa üpjünçiliginiň esasy maksatlary:

- önümiň hilini önümçiligi dolandyrmagyň netijeliligini we önümçilik prosesleriniň awtomatlaşdyrylmagyny ýokarlandyrmak;
- enjamlaryň we olaryň bogunlarynyň, bölekleriniň bir-biri bilen çalşyp boljakdygyny üpjün etmek;
- tejribeleriň we synaglaryň, ylmy-barlag we tejribe - konsultasiýa işlerini ýokarlandyrmak;
- energiýa baýlyklarynyň we ulanylýan material gymmatlyklarynyň ulanmagynyň netijeliligini ýokarlandyrmagyny we hasabatynyň hakykylygyny üpjün etmek;
- tebigy baýlyklaryň bahalandyrylmagyny we tygşytlý ulanmagyny, daşky tebigaty goramagy, raýatlaryň ýaşaýşyny we zähmetini kadalaşdyrmagyň netijeliligini ýokarlandyrmak.
- aragatnaşygyň ýokary hilliligini we ynamlydygyny üpjün etmek.

Metrologiýa üpjünçiliginiň meseleleri:

- metrologiýa üpjünçiliginiň ÖUmeginiň esasy ugurlaryny we ylmy-tehnikanyň üstünlikleriniň ulanyşynyň, netijeli ýollaryny kesgitlemek;
- halk hojalygyny ähli derejelerde dolandyrmagyndaky metrologiýa üpjünçiliginiň ylmy-tehniki, tehniki-ykdysadyýetini, hukuk we dolandyrmagyň esaslaryny işläp düzmek;
- ýurdumyzda ölçegleriň ýeke-täkligini, metrologiýa üpjünçiliginiň esasy düzgünlerini, kadalaryň şertlerini we normalaryny üpjün etmek;
- ulanylmada rugsat edilýän fiziki ululyklaryň birliklerini kesgitlemek;

- döwlet etalonlardan ähli ölçeg serişdelere fiziki ululyklaryň birlikleriniň geçirilşiniň ýeke-täk düzgünini kesgitlemek;

- metrologiýa üpjünçiliginiň pudaklaýyn we pudakara maksatnamalaryny işläp taýýarlamak;

- işçi etalonlaryň we ýokary takykly nusga ölçeg serişdelerini gurnamak we kämilleşdirmek, deňeşdirme esbaplary we laboratoriýalary planlaşdyrmak we gurnamak;

- ölçeg serişdeleriň metrologiýa häsiýetleriniň ýeke-täk talaplaryny kesgitlemek;

- seriýalaýyn ýa-da köpçülikleýin öndüriljek we çet ýurtlardan toparlaýyn getiriljek ölçeg serişdeleriň döwlet synagyndan geçişini, meýilnamalaşdyrmak we tertibini kesgitlemek, ýurdumyzda ulanmaga rugsat edilen ölçeg serişdeleriniň tipini tassyklamak;

- ölçeg serişdeleriniň döwlet deňeşdirmesini geçirmek;

- materiallaryň we maddalaryň düzüminiň we häsiýetleriniň standart nusgalaryna umumy talaplaryny kesgitlemek;

- ölçeg serişdeleriniň öndürilişine, ýagdaýyna, ulanylyşyna we bejerilişine, metrologiýa düzgünleriniň, talaplaryň we kadalaryň berjaý edilşine, pudak metrologiýa gulluklarynyň işleýşine döwlet gözegçiligi;

- has takyk ölçegleri geçirmek we gurnamak;

- metrologiýa ugurlardan kadrlary, taýýarlamak;

- metrologiýadan kadrlaryň iş hünärini ýokarlandyrmak.

Pudaklardaky metrologiýa üpjünçiliginiň esasy meselelerini ministrlik (pudak) çözyär.

Pudaklardaky metrologiýa üpjünçiliginiň esasy çözülyän meseleleri iki topara bölüp bolar:

- ölçegleriň ýeke-täkligini üpjün etmegiň meseleleri;

- metrologiýa üpjünçiliginiň tapawutly işlerini geçirmek üçin meseleler;

- materiallaryň, taýýar önümleriň, prosesleriň ölçeglerde, synaglarda we barlaglarda alynýan parametrleriniň görnüşlerini saýlap almak;

- takyklygyň görkezijileriniň görnüşlerini we san bahalaryny saýlap almak;

- ölçegleriň, synaglaryň we barlaglaryň proseslerini meýilnamalaşdyrmak we olaryň usulyýetlerini işläp düzmek;

- taslamalaryň, konstruktor we tilsimat resminamalaryň metrologiýa ekspertizasyny geçirmek;

- ölçegleriň, synaglaryň we barlaglaryň proseslerini tehniki serişdeler bilen (ölçeg serişdeler, synag gurluşlary, barlag serişdeleri) üpjün etmek;

- metrologiýa üpjünçiliginiň ahyrky maksady - çig malyň, materiallaryň, önümleriň we prosesleriň ölçeglerini, synaglaryny we barlaglaryny, geçirmegiň netijesinde ýalňyş çözüdiň kabul edilmegini azaltmaktır.

Metrologiýa üpjünçiliginiň goşmaça meseleleri

Ölçegleriň ýeke-täkligini üpjün etmekligiň meseleleri

Ölçegleriň ýeke-täkligini üpjün etmekligiň meselelerini metrologiýa gulluklary çözyärler, başga-da edaranyň önümçilik bölümleriniň hünärmenleri we işgärleri metrologiýa üpjünçiliginiň goşmaça meselelerini çözyärler.

Ölçenilýän prosesleri, materiallaryň, önümleriň ululuklarynyň bahalaryny, parametrlerini barlaglarda, ölçeglerde, synaglarda amatlysyny saýlamak.

Ölçeglerde alynýan maglumatlaryň hakykylygynyň çägin ulanyjylar üçin saýlap almak.

Metrologiýa ekspertizasyny – hünärli ekspertleriň topary, pudak gullugynyň hünärmenleri we döredijiler, şeýle hem tilsimat prosesleri düzyän tehniki işgärler geçirýärler.

Ölçegleri, synaglary we barlaglary tehniki serişdeler bilen üpjün etmek – ministrlkler, assosiasiýalar, edaralar, kärhanalar tarapyndan geçirilýär.

Tehniki serişdeleriniň gurat ýagdaýyny saklamak – ölçeg serişdeleri bejerýän, synagdan we barlagdan geçirýän edaralar we kärhanalar tarapyndan geçirilýär.

Aýdylanlara laýyklykda metrologiýa üpjünçilik meseleleriň toplumynyň çözülişine ähli pudak we tehniki gulluklary gatnaşmaly.

Halkara ölçeg birlikleriniň etalony

SI-ulgamynda halkara ölçeg birlikleriniň etalony. Ölçeg birlikleri döredilýär, saklanylýar we etalonlaryň we nusgalyk ölçeg birlikleriniň kömegi bilen geçirilýär. Etalon bu ölçeg serişdesi bolup fiziki ululyklaryň birligini ýüze çykarylmagyny we saklanylmagyny üpjün edip, birlikleri nusgalyk we iş ölçeg serişdelerine geçirmekligi maksat edinýär. Bu belli bir düzgün boýunça etalon hökmünde tassyklanan bolmalydyr.

Eger birligi ýüze çykarmaklygy üpjün edýän etalon ýokary takyklygy bolsa, oňa deslapky ýa-da ilkinji etalon diýilýär. Esasy birlikleriň deslapky etalony birligi onuň kesgitlemesine laýyklykda ýüze çykarylar. Deslapky etalon hökmünde kilogramyň agram birligini ýüze çykarmak üçin ölçeg serişdeleriniň toplумы bolup durýar.

Döwlet etalonlarynyň iki görnüşi bolýar: deslapky we ýörite Deslapky etalon birligi, onuň kesgitlemesine laýyklykda ýurtdaky ýokary takyklyk bilen ýüze çykarýar.

Ýörite etalonlar birligi aýratyn şertlerde ýüze çykarmak üçin niýetlenen. Munda bar bolan etalonlaryň göniden göni ölçeg birligini geçirijiligi gerek bolan takyklyk bilen mümkin däl (ýokary we aşakyokary ýygylýklar, energiýa basyş, temperatura, maddalaryň aýratyn ýagdaýy, ölçeg diapazonynyň çetki bölegi we ş.m.)

Ýörite etalon-bu aýratyn şertde birligi ýüze çykarmaklygy üpjün edýän we bu şertde deslapky etalony çalyşýan etalondyr.

Metrologiýa durmuşda has giňden ýaýrany ikinji etalondyr, onuň ähmiýeti deslapky etalon boýunça anyklanylýar.

Uzynlyk birliginiň etalony.

1895-nji ýylda II Baş konferensiýa tereziler we ölçegler boýunça metriň ölçegi ýeke-täk uzynlygy monohromatiki ýagtylygyň ýagtylyk tolkunynyň uzynlygyny kabul etdi. Birnäçe elementleriň spektral çyzygyny öwrenilenden soň uzynlyk birligini şekillendirmegi kripton-86-nyň izotorynyň mämişi çyzygy üpjün edýär diýen karara gelinýär. 1960-njy ýylda tereziler we ölçegler boýunça XI Baş konferensiýa metr ölçeginiň bu tolkundaky uzynlygy diýip onuň has takyk ähmiýetli çözgüdini kabul edýärler. Bu çözgüdiň netijesinde aşakdaky kesgitleme tassyklanýar. “Metr-wakium şöhlenenmesinde

tolkunynyň uzynlygy 1650763,73 deňdir, bu uzynlyk kripton-86 atomlarynyň $2P_{10}$ we $5d_5$ derejeleriniň arasyndaky geçişe laýyk gelýär. Mälim bolşy ýaly ýagtylyk energiýasynyň kwantlary bir stasionar ýagdaýdan beýleki ýagdaýa geçende atom bilen şöhlenenýärler ýa-da siňdirilýärler. Şöhleniş (siňdiriliş) f ýygylgy energiýa ýagdaýynyň tapawudyna proporsionaldyr

$$f = (E_2 - E_1) / h;$$

Bu ýerde E_1 we E_2 – energiýa derejesi;

h – plankyň hemişeligi.

Eger $E_2 > E_1$ bolanda elektromagnit tolkunynyň şöhhlenmesi, $E_2 < E_1$ bolanda şöhläniň siňdirilmesi bolup geçýär.

Zerur şerti almak maksady bilen kripton çyzyklarynyň şöhhlenmegi üçin, ony kapillýara salýarlar we 58-60 K çenli suwuk azot bilen sowadýarlar. Kriptonyny atomlaryny oýandyrmak üçin onuň üstünden elektrik toguny geçirýärler.

Wagt birliginiň etalony.

Wagt birliginiň ÖÜüş taryhyny bu birligiň ölçeginiň ýüze çykarylşy ýa-da takyklygyny ýokarlandyryş kesgitlemesi boýunça birnäçe döwürlere bölmek bolýar. Wagt birligini gije-gündiziň dowamy bilen kesgitleýädirler.

1967-nji ýylda ölçegleriň we terezileriň XIII Baş konferensiýasy sekundyň täze kesgitlemesini kabul etdi. Bu onuň ölçegini durnukly we takyk ýüze çykarmaga mümkinçilik berdi. “Sekunt-9192631770 şöhleniş döwri, bu seziý-133 atom ýagdaýynyň esasy iki aşaky derejesiniň arasyndaky geçişe laýyk gelýär. Seziý-133 oýandyrylan wagtynda alynýan yrgyldylar wagat birligini has ygtybarly saklaýjylar bolup çykýar.

Elektrik togunyň güýjüniň etalon birligi.

Ölçegler we tereziler boýunça IX Baş konferensiýasynyň kararyna laýyklykda amperiň aşakdaky kesgitlemesi kabul edilen: “Amper-üýtgemeyän toguň güýji, bu ujypsyz togalak kesekli we iki sany parallel, gönüçyzykly, tükeniksiz uzynlykdaky geçirijiniň üstünden geçýär, şeýle-de bir-birinden 1 metr aralykda wakuumda ýerleşip, bu geçirijileriň arasynda her metr uzynlykda $2 \cdot 10^{-7}$ N-a deň bolan güýji ýüze çykarýar”.

Amperiň kesgitlemesiniň esasynda toklaryň özara täsir etmeginde Amperiň kanuny ýatandyr.

Bu kesgitleme diňe ölçeg birligine nazary görkezme berýär. Tok güýjüniň birligini ýüze çykarmak üçin has giňden ýaýran tok terezileri diýip atlandyrylan gurluşlar ulanylýar. Gurluş iki geçirijiniň özara täsiri ölçeg daşy bilen deňagramlaşýanlygy sebäpli tok terezisi atlandyrylýar.

Tok güýji aşakdaky formula boýunça kesgitlenilýär.

$$I_2 = mg/F$$

Bu ýerde m – özara täsir ediş güýjini deňagramlaşdyryş ölçeg daşyny agramy;

g – erkin gaçyş tizlenmesi;

F – tok terezileriniň hemişeligi, bu hasaplamaga mümkinçiligi bolan solenoidiň

geometriki ölçeginden, sarym sanyna, sarym ädimine we beýleki parametrlere

baglydyr.

Häzirki wagtda tok güýjüniň has takyk ölçeg netijesi baş san bilen aňladylýar.

Standartlaşdyrmagyň talaplarynyň berjaý edilişi

2. Döwlet standartlarynyň kabul edilşi we güýje girizilşi

Değişli kanun esasynda standartlaşdyrmak boýunça döwlet syýasatynyň amala aşyrylýşy

Standartlaşdyryş ýurtlaryň arasynda ykdysady we ylmy-tehniki hyzmatdaşlygyň guramaçylyk-tehniki esasy, şu aragatnaşyklary giňeltmegiň, halkara söwdasynda tehniki päsgelçilikleri aradan aýyrmagyň netijeli serişdesi bolup durýar.

Türkmenistanyň döwlet standartlaşdyryş ulgamy Türkmenistanyň ykdysady syýasatyny durmuşa geçirmäge we beýleki ýurtlar bilen işleşmek ugruny ýöretmäge gönükdirilendir.

Türkmenistan Garaşsyz, Baky Bitarap we dünýewi döwlet hökmünde ägirt uly ykdysady mümkinçilikleri bilen бүтін dünýä özüni tanatdy. Gazanylan görnüp-çşidilmedik ykdysady netijeler, köp sanly dünýä derejesindäki senagat kärhanalary döwletimiziň ÖÜen ýurtlarynyň hataryna goşulmagy üçin giň ýol açdy.

Önümçilikde halkara standartlary ýurduň umumy ÖUüşiniň, ykdysadyýetiniň esasy pudaklarynyň tehniki taýdan möhüm gözükdirmeleri bolup durýar.

Dünýä boýunça ylymda we teknikada gazanylanlary Türkmenistanyň ykdysadyýetinde, ähli pudaklarynda ulanmak ähli raýatlaryň esasy wezipesi bolup durýar.

Biz Watanymyzy ÖUdürmegiň, gülletmegiň, ony dünýäniň ÖUen döwletleriniň derejesine ýetirmegiň aladasyny etmek bilen bir hatarda, onuň gazanan üstünliklerini, ähli baýlyklaryny, asudalygyny we abadançylygyny goramagy-da başarmalydyrys.

Ýurdumyzda öndürilen önümlere dünýä bazaryna çykarmak we ýerleşdirmek üçin, onuň bilen bäsleşýän önümleriň we kärhanalaryň ýagdaýyny öwrenmek zerurdyr.

Standartlaşdyrmak işläp düzmegiň, önümçiligiň, synagdan geçirmeleriň, çykarylan önümleri ulanmagyň metrologiki üpjünçiliginiň esasy düzgünlerini çykarýar we ýola goýýar. Bu düzgünnama Türkmenistanyň halk hojalygynyň ähli pudaklarynda hereket edýär. Ony ýerine ýetirmäge hemmeler borçly edilýär.

Metrologiýa üpjünçiligi-bu tehniki serişdeleriň, düzgünnamanyň we adalgalaryň ylmy we gurnalyş esaslaryny ulanmak bilen ölçegleriň talap edilýän takyklygyny birligini gazanmak göz önünde tutulýar.

Metrologiýa üpjünçiliginiň ylmy esasy-ölçeg hakyndaky ylym metrologiýa bolup durýar.

Döwlet standartlarynyň kabul edilşi we güýje girizilşi

Metrologiýa üpjünçiliginiň tehniki esaslary aşakdakylardan ybarat:

- işläp durmak ulgamy, iş ölçeg serişdeleriniň tilsimatly işlerde çykarylýan önümiň talap edilýän takyklyk häsiýetnamasyny üpjün edişi;
- toplumlaýyn çykarylmağa degişli ölçeg serişdeleriniň şeýle-de daşary döwletlerden getirilen ölçeg serişdeleriniň hökmany döwlet synagyndan geçiriş ulgamy;
- ölçeg serişdeleri ýasalanda, ulanylanda we bejeriş işleri geçirilende metrologiýa attestasiýasyndan ýa-da döwlet we pudaklaýyn derňewden geçiriş ulgamy;

- fiziki hemişelik hakynda standart ulgamlary, bu maddalaryň we materiallaryň fiziki hemişeligi, maddalaryň we materiallaryň häsiýeti we düzümini häsiýetlendirýän ululyklaryň birliginiň ýüze çykarylşy;
Döwlet ölçeg ulgamlaryny standartlaşdyrmagyň esaslary:
 - fiziki ululyklaryň birlikleri;
 - döwlet etalonlary we derňew çyzgylary;
 - ölçeg serişdeleriniň derňemeginiň serişdeleri we usullary;
 - ölçeg serişdeleriniň metrologiki häsiýetnamalary;
 - ölçeg takyklygynyň çäkleri;
 - ölçeg takyklygynyň görkezijileri we ölçeg netijelerini aňladyş usullary;
 - ölçegleri ýerine ýetirmeginiň metodikasy;
 - maddalaryň we materiallaryň häsiýetine baha bermeginiň metodikasy;
 - maddalaryň we materiallaryň häsiýetiniň we düzüminiň nusgalyk standartlaryna bolan talaplar;
 - ölçeg serişdeleriniň metrologiki attestasiýa we derňew, döwlet synaglarynyň gurnalşy we geçiriliş düzgüni;
 - metrologiýadaky adalgalary we kesgitlemeler;
- Metrologiýa üpjünçiliginiň esasy maksady we meseleleri.
Metrologiýa üpjünçiliginiň esasy maksady şu aşakdakylardan ybaratdyr:
- önümleriň hili we howpsuzlygy boýunça alyjylaryň hukugyny we gyzyklanmalaryny goramaklygy üpjün etmek;
 - synaglaryň we tejribeleriň ähmiýetini ýokarlandyrmak;
 - energetiki resurslary we maddy gymmatlyklary ulanmagyň ähmiýetini ýokarlandyrmak;
 - tebigy resurslary tygşytly peýdalanmagyň we baha bermeginiň, daşky gurşawy goramagyň, adamlaryň ýaşaýyş we durmuş şertlerine gözegçilik etmegiň ähmiýetini ýokarlandyrmak we ş.m.
 - transporty dolandyrmagyň awtomatlaşdyrylan derejesini we onuň howpsuz hereketini ýokarlandyrmak;
 - aragatnaşygyň ygtybarly we ýokary hil bilen üpjün etmek;

Döwlet metrologiýa gullugynyň metrologiýa boýunça iş alyp barýan hünärmenleri metrologiýa üpjünçiliginiň aşakdaky ýaly esasy meselelerini çözmekligi amala aşyrýarlar:

- nätakyk ölçeg netijeleri sebäpli ýüze çykan ýagdaýlardan alyjylaryň hukugyny goramak;
- metrologiýa üpjünçiliginiň ÖUüşiniň esasy ugurlaryny kesgitlemek we bu ugurda ylmyň we tehnikanyň gazananlaryny has ähmiýetli peýdalanmagyň ýollaryny kesgitlemek;
- metrologiýa üpjünçiliginiň guramaçylyk esaslaryny, hukuk tehniki-ykdysady, ylmy-metodiki işläp düzmeleri gurnamak;
- ölçeg serişdeleriniň ýokary takyklygyny we kämilleşen usullaryny döretmek maksady bilen düýpli ylmy barlaglary öwrenmek we durmuşa ornaşdyrmak;
- döwlet standartlaşdyryşyň esasy düzgünnamasynda ölçeg birligini üpjün etmek, ölçeg birliginiň üpjün etmegiň döwlet ulgamyny kämilleşdirmek;
- fiziki ululyklaryň birligini ulanmaklygyň ygtyýar berlen çäklerini kesgitlemek;
- fiziki ululyklaryň etalon birliginiň döwlet ulgamyny kesgitlemek, olary kämilleşdirmek we saklamak;
- fiziki ululyklaryň ölçeg birligini ölçeglerini döwlet etalonyndan ähli ölçeg serişdelerine geçirmekligiň ýeke-täk düzgünini kesgitlemek;
- ölçegleriň ulanylýan ýerleri we görnüşleri boýunça metrologiýa üpjünçiliginiň pudakara maksatnamasyny işläp düzmek we olaryň durmuşa geçirilişini gurnamak;
- ýokary takykly nusgalyk ölçeg serişdelerini döretmek we kämilleşdirmek, meýilleşdirmek, toplumlaýyn derňew desgalaryny we tejribehanalary işläp düzmek;
- Türkmenistanda ulanmaklyga ygtyýar berlen dürli kysymly ölçeg serişdeleriniň döwlet synaglaryny geçirmekligi meýilleşdirmekligiň düzgünini işläp düzmek;

döwletara standartlaşdyryş gulluklary bilen aragatnaşygy ýola goýmak;

Elektromagnet özgerdijileriniň esasy häsiýetleri

Elektromagnet özgerdijileri magnet meýdanyna ýerleşşi

Elektromagnet özgerdijileri magnet meýdanyna ýerleşýän bir ýa-da birnäçe konturdan durýar. Magnet meýdany kontur boýunça akyp geýýän tokdan hem, daşky çeşmeden hem döräp biler.

Birkonturly elektromagnet özgerdijisi konturdan geýýän tok i , akymtirkeşdiriji $\psi = Li$, garşy-elektrik hereketlendiriji güýji $\mathcal{E} = -d\psi/dt$, elektromagnet meýdanynyň energiýasy $W_m = \frac{1}{2} Li^2$, induktiwlik L bilen häsiýetlendirilýär. Birkonturly elektromagnet özgerdijisiniň çykyş ululygy: induktiwlik L , elektromagnet güýji F_{em} we konturda induktilenen elektrik hereketlendiriji güýji I_{ind} .

Induktiwlik.

$$L = \omega^2 (\operatorname{Re} Z_m / z_m^2)$$

bu ýerde ω konturyň sarym sany;

$\operatorname{Re} Z_m$ we z_m -doly magnet garşylygynyň hakyky bölegi we moduly;

$$Z_m = \oint d\mathbf{l}_m / (\mu S_m) \mathbf{l}_m \text{ ýol boýunça akymyň gysga}$$

utgaşmagy,

S_m – akymyň kese kesigi

μ – akymyň gysga utgaşýan gurşawundaky magnet syzyjylyk.

Konturyň magnet meýdanyna ferromagnet girizilse ögerdijiniň induktiwligi ýokarlanýar.

Ferromagnet özenli elektromagnet özgerdijisi aşakdaky suratda görkezilen.

- a) Surada elektromagnet özgerdijisiniň özeniniň ýagdaýynyň üýtgemegi bilen onuň induktiwligi hem üýtgeýär. Şeýlelik bilen özgerdijiniň giriş ululygy süýşme bolup durýar. Şeýle özgerdijilere induktiv özgerdijiler diýilýär. Induktiwligiň üýtgemegi şeýle-de özeniň magnet syzyjylygynyň üýtgemegi bilen hem bolup geýýär. Ferromagnet materiallaryň magnet syzyjylygy materialyň magnet meýdanynyň

güýjenmesiniň ululygyna baglydyr. Şuňa laýyklykda induktiwlik özgerdijiniň üstünden akyp geçýän toga, hususy magnit meýdanyny dörediji toga we daşky magnit meýdanynyň parametrlerine baglydyr. Iş düzgüni $L = f(B)$ baglanşygy ulanmaklyga esaslanan özgerdijilere magnitomodulýasion özgerdijiler diýilýär. Ferromagnetikleriň görnüşini üýtgetmegi (deformirlenmegi) bilen olaryň magnit syzyjylygy hem üýtgeýär. Bu ýagdaý magnitomaýyşgak diýlip atlandyrylyp, güýji we basyşy ölçemek üçin özgerdijilerde ulanylýar. Magnitomaýyşgak özgerdijiniň iş düzgüni b) suratda görkezilendir.

Daşky magnit meýdanymda ýerleşýän tokly kontura elektromagnit güýji täsir edip, magnit meýdanynyň induksiýasy maksimal bolar ýaly ony ýerinden süşürmäge ýa-da towlamaga ymtylýar. Bu güýç i toga we B induksiýa proporsionaldyr. Eger konturyň üstünden geçýän togy hemişelik $i = \text{const}$ saklasak, onda elektromagnit güýjüniň ululygy boýunça magnit meýdanynyň B induksiýasyny kesgitläp bolar.

Şeýle özgerdijiler käwagt magnit induksiýasyny ölçemek üçin hem ulanylýar. Eger, hemişelik magnit ulanyp, hemişelik $B = \text{const}$ induksiýaly magnit meýdanyny döretsek, onda özgerdijini togy güýje we togy ölçemäge özgertmek üçin peýdalanyp bolar. Şeýle özgerdijilere magnitoelektriki özgerdijiler diýilýär we elektromehaniki ölçeg abzallarynyň ölçeg mehanizmlerinde giňden ulanylýar.

Ferromagnit özen, konturyň induktiwligi maksimal bolar ýaly tokly konturyň içine çekilýär (ç surata seret). Bu ýagdaýda elektromagnit güýji ioguň inedördüline proporsionaldyr. Bu özgerdijileri elektromehaniki ölçeg abzallarynyň elektromagnit ölçeg mehanizmlerinde ulanýarlar.

Akymtirkeýjiniň üýtgemegi bilen daşky magnit meýdanymda ýerleşýän konturda induktirlenen elektrik hereketlendiriji güýji I_{ind} ýüze çykýar. Daşky magnit meýdany bilen arabaglanşygy bolan özgerdijiler üçin käbir birleşdirilen parametrler K birmeňzeş daşky magnit meýdanynyň B induksiýa bilen, akymtirkeýji $\Psi = KB$ we

konturdaky induktirlenen elektrik hereketlendiriji güýji $I_{ind} = -d\Psi / dt = -(KdB / dt + BdK / dt)$ bilen häsiýetlendirilýär.

Hereket etmeýän konturda ($dK/dt=0$) elektrik hereketlendiriji güýji diňe üýtgeýän magnit meýdanynda induktirlenýär.

Özensiz konturda

$$B = B_m \sin \omega t \quad EHG_e = \omega S \omega B_m \cos \omega t$$

bu ýerde ω -sarym sany;

S-konturyň meýdany.

Hereketsiz tegekden durýan özgerdiji

Hereketsiz tegekden durýan özgerdiji (d surata seret) üýtgeýän magnit induksiýasyny ölçemek üçin ulanyň bilner. Hemişelik magnit meýdanynda elektrik hereketlendiriji güýji diňe hereket edýän konturda induktirlenýär we B induksiýany ölçemek üçin kontura mejbury hereket etdirýärler, meselem hemişelik tizlik bilen towlanma (l suratda görkezilşi ýaly). Şeýle özgerdijileri tersine goýulan meseleleri çözmek üçin hem ulanyňlar-konturyň bize mälim bolan induksiýaly B_N meýdanda hereket edýän mahalynda elektrik hereketlendiriji güýjüniň çykyş tizliginiň bahasy boýunça kesgitleýärler. Çykyş ululyga $EHG_{I_{ind}}$ bolan özgerdijilere induksion özgerdijiler diýilýär.

Birkonturly elektromagnit özgerdijisiniň ekwiwalent çyzgysy ω sarymdan durýan tegek görnüşindäki konturly özgerdiji aşakdaky suratda görkrzilen.

Esasy akym Φ_1 tegegiň içine girip onuň sarymlarynyň üstünden geçýär, şeýle-de bolsa akymyň Φ_2 käbir bölegi sarymlaryň üstünden geçmän özaralarynda utgaşýarlar, olara ýaýraýjy akym diýýärler. Şuňa laýyklykda konturyň doly induktiwligi iki düzüjilerden durýar: esasy induktiwlik $L = \omega^2 / Z_m$ we ýaýraýjy induktiwlik $L_{ýaý} = \omega / Z_m$.

bu ýerde Z_m we Z_m – esasy akymyň we ýaýraýjy akymyň magnit garşylyklary.

Eger özgerdijiniň magnit akymlary jemlenýän tegegine ferromagnit özen girizsek, onda umumy akymda ýaýraýjy akym azalýar we gatnaşyk $L/L_{\text{ýaý}}$ köpeliýär.

Emma ferromagnetigiň girizilmegi bilen magnitgeçirijiniň aşa magnitlenmeginde ýygylýa bagly kuwwat ýitgisi ýüze çykýar. Bu ýitgiler L induktiwlik bilen parallel birikdirilen $R_{\text{ýt}}$ hasaba alynýar. Bulardan başgada ekwiwalent çyzgyda sarymlaryň arasyndaky sygymlar hasaba alynmalydyr. 10^3 Gs-de 10^4 Gs-e çenli aralykda bir ýere jemlenen sygymlar görnüşinde hasaba alynýar.

Hemişelik toguň tegeginiň R_0 garşylygyny, esasy induktiwligi L , ýaýraýjy induktiwligi $L_{\text{ýaý}}$, sygymy C we ýitgi garşylygyny $R_{\text{ýt}}$ hasaba alýan özgerdijiniň ekwiwalent çyzgysy b çyzgyda görkezilendir. Şeýle-de munda elektromagnit özgerdijiler üçin häsiýetli EHG l_{ind} we $U_{\text{ş}}$ hasaba alnandyr. Daşky magnit meýdanynda ýerleşýän konturda elektrik hereketlendiriji güýji induktirlenýär l_{ind} . Bu EHG-i induksion özgerdijilerde maglumat beriji hem, päsgel beriji hem bolup biler. Päsgel beriji EHG-ni azaltmak üçin özgerdijileri daşky magnit meýdanyndan ekranlaýarlar. Birikdiriji simler goşmaça kontur emele getirmez ýaly edip birikdirýärler. Magnit meýdanlarynda ýerleşýän özgerdijileri mehaniki päsgelçiliklerden (sandyrama, akustiki täsir ediş) goraýarlar. Bular özgerdijileriň yrgyldyly böleklerini ýüze çykarýarlar we EHG-niň üstünden eltýärler.

Päsgelçilikli düzüjileri l_{ind} özgerdijilerde simmetriki tegekleri ulanmak bilen azldyp bolar. Mysal hökmünde \square çyzgyda toroidal özen görnüşli magnit zynjyry görkezilendir.

Elektrostatiki özgerdijileriň iş düzgüniniň esasy häsiýetleri

Ýönekeý elektrostatiki özgerdiji

Ýönekeý elektrostatiki özgerdiji dielektrik syzdyryjyly ϵ gurşawda özarasyn δ parallel ýerleşen S meýdanly iki elektroddan durýar.

Elektrik tarapdan özgerdiji plastinalaryň arasyndaky \cup güýjenme, zaryad $q = C \cup$ bilen häsiýetlendirilýär, bu ýerde $C = \epsilon S / \delta$ tekiz parallel ýerleşen plastinalaryň deňlik sygymy, şeýle-de $i = dq / dt$, elektrik meýdanynyň energiýasy $W_e = q \cup / 2 = C \cup^2 / 2$ bilen häsiýetlendirilýär. Eger plastinalaryň biriniň süýşme mümkinçiligi bolsa (ýa-da olaryň arasyndaky dielektrik), onda mehaniki tarapdan özgerdiji hereketlenýän plastinanyň berk asgyjyny ω , onuň x süýşmesiniň, süýşme tizligi $v = dx / dt$ we elektrostatiki çekiş güýji $f_{es} dW_e / dx$ bilen häsiýetlendirilýär.

Özgerdijiniň mehaniki we elektriki taraplarynyň özara baglansygy aşakdaky deňlemeler bilen kesgitlenilýär:

$$dF = \omega x + E_0 C_0 u; \quad dq = E_0 C_0 x + C_0 u.$$

Getirilen deňlemeden görnüşi ýaly mehaniki tarapdan edilen islendik täsir özgerdijileriň elektrik ýagdaýyny üýtgedýär we tersine elektrik meýdanynyň üýtgemegi bilen mehaniki häsiýetnamanyň üýtgemegine getirýär. Elektromehaniki baglansygyň koeffisiýenti

$$K_{e.m.} = E_0 C_0.$$

Bu arabaglansyk islendik elektrostatiki özgerdijiler ulanylanda hasaba alynmalydyr.

Elektrostatiki özgerdijileriň çykyş ululyklary şu aşakdakylar bolup biler:

- a) sygym C üýtgemegi ; b) güýç $f_{e.s.}$; c) elektrik meýdanynda ýerleşýän elektrodlaryň özara süýşmesi netijesinde öndürilýän elektrik hereketlendiriji güýji.

Sygymy üýtgeýän elektrostatiki özgerdijiler üçin giriş ululyklary mehaniki süýşme, üýtgeýän deşik ýa-da meýdan, ýa-da dielektrik ϵ

syzyjlygy, munuň täsiri astynda temperaturanyň ýa-da dielektrik düzüminiň üýtgemegi bolup biler.

Sygymy üýtgeýän elektrostatiği özgerdijiler (bu ýagdaýda sygymly diýlip atlandyrylýar) göni özgerdiji dürli datçiklerde, şeýle-de deňagramsyz özgerdijiler hökmünde deňagramlaşdyrýan datçiklerde ulanylýar. Sygymly özgerdijileri ýygylık geçiriji w üýtgeýän tokda işleýärler, bular ölçenilýän ululygyň täsir etmegi netijesinde sygymyň üýtgame ýygylıgyndan ep-esli ýokary bolmalydyr. Sygymly özgerdijiler hökmünde ýapyk p-n geçelgeler hem ulanylýar. Platinanyň edýän işini p we n geçelgeler ýerine ýetirýärler, onuň ini δ , p-n geçelgäniň sygymy goýulan güýjenmäniň täsiri astynda üýtgeýär. Bu ýarymgeçiriji elementler warikap diýlip atlandyrylýar.

Elektrostatiği özgerdijiler üçin çykyş ululygyndan güýç görnüşinde giriş ululygy güýjenme bolup durýar. Bu özgerdijiler elektrostatiği woltmetrlerde, şeýle-de basyşyň ters özgerdijileri hökmünde deňagramlaşdyryş datçiklerinde ulanylýar.

Mälim bolan kanun boýunça mejbury üýtgeýän sygym wagtynda, meselem $C = C_0 + \Delta C \sin \Omega t$, elektrostatiği özgerdijiler sygym modulýatorynda we üstki zarýadlary ölçeýjilerde (generator düzgüni) işleýär. Sygym modulýatorynyň elektrostatiği özgerdijileri RC-zynjyrlaryň hemişelik wagtyna baglylykda $\Omega RC \gg 1$ wagtynda berlen zarýadyň düzgüninde we $\Omega RC \ll 1$ wagtynda berlen güýjenme düzgüninde işläp biler.

Birinji ýagdaýda

$$q = C \cup_C = \text{const};$$

$$\cup_C = \frac{q}{C} = \frac{C_0 \cup_x}{C_0 + \Delta C \sin \Omega t} = \cup_x \left(1 - \frac{\Delta C}{C} \sin \Omega t\right).$$

ýagny \cup_C (ýa-da \cup_R) güýjenmäniň üýtgeýän düzüminiň çykyş ululygy bolup durýar.

Ikinji ýagdaýda

$$\cup_C = \cup_x = \text{const}; \quad q = (C_0 + \Delta C \sin \Omega t) \cup_x,$$

ýagny hemişelik güýjenmä proporsional \cup_x modulýatoryň çykyş ululygy tok bolup durýar $i = dq/dt = \cup_x \Omega \Delta C \cos \Omega t$.

Şunuň ýaly generator düzgüninde kondensatorly mikrofonlar hem işleýär. Bular akustiki yrgyldylaryň energiýasyny elektrik energiýasyny özgerdýärler. Bu ýagdaýda $\cup_x = \cup_0$ durnukly çesmeden berilýär we güýjenmäniň üýtgeýän düzümi kondensatoryň plastinalarynyň süýşme düzgünine ýa-da onuň süýşme tizligine proporsionaldyr.

Elektrostatiki özgerdijileriň ekwiwalentligi

Ekwiwalent çyzgyda 1 we 2 elektrodларыň arasyndaky C_0 sygym, elektrodларыň arasyndaky örtükleriň R_{syz} garşylygy, kabeliň K garşylygy τ we induktiwligi L şeýle-de elektrodлар bilen gurnalmanyň örtükleýän detallarynyň we kabel K bilen onuň ýere birikdirilen ekranynyň \mathfrak{E} arasyndaky gerekmejek (parazit) C_p sygymy hasaba alynmalydyr.

Aýratyn ýagdaýlara laýyklykda beýleki elementleriň täsiri hem hasaba alynýar. Şeýlelikde pes ýygylıkda işlenen wagtynda kondensatoryň garşylygy ýokarydyr, induktiwligiň we garşylygyň girişi ýüze çykmaýar. Ýokary ýygylıkda işlenende kondensatoryň garşylygy pese düşýär we giriş induktiwligi we garşylygy uly rol oýnaýar, şol bir wagtda şuntlanan garşylygynyň syzyjylyk täsiri ýüze çykmaýar. Bu ýagdaýda özgerdijiniň yzygiderli ekwiwalent çyzgysy amatlydyr (ç çyzga seret), bu ýerde

$$\tau_{ekw} = \tau \quad \text{we} \quad C_{ekw} = C_0 + C_p$$

Syzyjylyk garşylygynyň täsiri garşylyga goşmaça laýyklykda hasaba alyp bolar

$$\tau_{ekw} = r + 1/(\omega^2 C_{ekw} R_{syz}).$$

Tok berijileriň induktiwlik täsiri adatça 10 MGS ýygylıkdan ýokarda ýüze çykyp başlaýar.

Dielektrikli elektrostatiki özgerdijileriň ekwiwalent çyzgysynyň ýitgisi hasaba alynmalydyr.

Ölçeg maglumatlaryny almak

Ölçegleriň usullary

Fiziki ululyklary ölçemäge girişmezden önürti taýýarlyk işlerini geçirmelidir. Gerek bolan ölçeg maglumatlaryny almak üçin az ýa-da çäklil material we wagt ýitgisini göz önünde tutmaklyk talap edilýär.

Ölçeg geçirmezden ön ölçenmeli obýektiň modelini düzmeli. Meselem: üýtgeýän toguň güýjenmesini ölçemeli bolsa, şol güýjenme barada bilýän zatlarymyzy göz önünde tutmaly. Güýjenme sinusoýda görnüşinde üýtgeýär, ýygylgy 50 Гц, ähmiýeti 220В golaý. Öňünden düzülen modelden signalyň parametrleriniň üýtgemegi ölçegiň netijeleriniň dädogylygyna getirýär. Eger ölçegiň dogrylygyna ynamyň ýok bolsa, onda birnäçe goşmaça ölçegler geçirmeli.

Ölçege başlamazdan ön anyk maksat, tehniki mümkinçilikler, ykdysady ýitgiler göz önünde tutulmaly.

Gerek bolan takyklygy almak üçin, takyk netijeleri berýän ölçeg usulyny saýlap almaly. Haýsy usulyň ýagny ölçegiň gönüden-göni, gytaklaýyn, jemlenen ýa-da bilelikdäki usulyň, ulanylýanyny göz önünde tutmaly. Ölçege taýýarlyk işleriniň esaslaryndan biri-de ölçeg serişdelerini dogry saýlap almakdyr.

1. Şol bir şertde birnäçe ölçeg geçirilende deň ýagdaýda yzygiderli ýüze çykyan ýalňyşlyga yzygiderli ýalňyşlyklar diýilýär.

Yzygiderli ýalňyşlygy düzetmek üçin ölçeg usulyny dogry saýlap almaly, derňewden geçen ölçeg serişdelerini ulanmaly, ölçegi dykgat bilen degişli şertlerde geçirmeli.

Yzygiderli ýalňyşlyklary doly aradan aýrmak mümkin dälidigini göz önünde tutmalydyr. Sebäbi ulanylýan usulyň we ölçeg serişdesiniň öz ýalňyşlyklary bardyr.

Bir we köp gezeklik ölçegler.

Tilsimatly ölçegleriň esasy meseleleriň biri hem tilsimatly işleri dolandyrmak we üznüksiz gözegçilik we gönüden-

göni zerur bolan ölçeg maglumatlarynyň akymyny düzetmek bolup durýar. Şol bir wagtda-da tilsimatly ölçegleri ulanmaklygyň barha giňelýändigini bellemek zerurdyr. Tilsimatly işleri hasaplaýyş maşynlaryň we beýleki hasaplaýyş tehnikalarynyň girizilmegi bilelikdäki we sowa ýol bilen ölçemekligiň ýerine ýetirilşinden tilsimatly ölçeg serişdeleriniň ulanylmagy we kompleks görkezijiler hakynda ölçeg maglumatyny almaga we akymlaryň düzümine, işleriň tehniki-ykdysady görkezijileri kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Has möhüm we adaty däl usullaryň biri-de indiki amatlyklar üçin zerur bolan tilsimatly işleriň modelini döretmek üçin tişimatly ölçegleri ulanmaklyk bolup durýar.

Ýokarda sanalyp geçilen tilsimatly ölçegleri ulanmaklyk bilen baglanşykly meseleleri üstünlikli çözmek, öňünden metrologiki meseleleriň goýulşyny, geçirilşini we ölçeg tejribeleriniň netijesini gaýtadan işlemekligi öwrenmezden mümkin däl.

Bu ýagdaýlarda bir ýa-da köp gezeklik gözegçilikli ölçegler ulanylýar.

Bu ölçegleri ulanmaklyk aşakdaky tertipde bolup geçýär:

-Eger yzygiderli ýalňyşlyklar kesgitleýji bolsalar, ýagny olaryň bahasy tötänden ýüze çykýan ýalňyşlyklardan e-pesli köp bolsa, onda ölçeg ululygynyň bahasyny kesgitlemek üçin bir gezek gözegçilikli ölçegleri ulanmak amatlydyr.

-Eger tötänden ýüze çykýan ýalňyşlyklar kesgitleýji bolsa, onda köp gezeklik gözegçilikli ölçegleri ulanmaklyk zerurdyr.

Bu ýagdaýda bir gezeklik gözegçilikli ölçegleri esasly ulanmak üçin goşmaça maglumatlary bilmelidir, ýagny tötänden ýüze çykýan ýalňyşlygyň yzygiderli ýalňyşlykdan azlygy barada bilmelidir, köp gezeklik ölçegleri ulanmak üçin yzygiderli ýalňyşlygy aradan aýyrmak mümkinçiligini üpjün edýän goşmaça maglumatlary bilmek zrrudyr.

Bir gezeklik gözegçilikli tilsimatly ölçegler himiki-tilsimatly

1.Ölçeg netijelerini gaýtadan işlemegiň maksady ölçenilýän ululygyň ähmiýetini we göýberilen ýalňyşlyklary bilmekden ybaratdyr. Eksperiment geçirýän adamyň bilýän maglumatlaryna baglylykda ölçeg netijelerini gaýtadan işlemek usuly dürli hilli bolýar. Ol ýalňyşlygyň nireden çykýanlygyna we

häsiiyetine, eksperimentiň şertine, peýdalanylan ölçeg serişdeleriniň häsiiyetine, ölçegiň görnüşine we sanyna baglydyr.

2. Birnäçe gezek ölçeg geçirilip, bir ölçeg netijesini operatoryň kabul etmegine ölçeg gözegçiligi diýilýär. Ölçeg gözegçiliginiň gaýtadan işlenmegi netijesinde ölçeg prosesinde tapylan ululyga ölçeg netijesi diýilýär. Gaýtadan işlenilende ölçegiň hili, takyklygy we ölçeg netijesiniň formasy saýlanyp alynýar. Göni ölçeg geçirilende kä wgt bir ölçegiň netijesi kabul edilýär. Munuň ýaly ýagdaýda ulanylan ölçeg serişdesiniň ýalňyşlygynyň çägi, metrologiki häsiiyetnamasy we ölçeg netijesi öň bellenen standart boýunça ýazylyar. Ölçeg netijeleriniň birnäçe gezek gaýtadan işlenmegi netijesinde duýdansyz ýüze çykýan ýalňyşlyklary azaltmak mümkinçiligi ýüze çykýar.

Ölçeg maglumat ulgamynyň ykdysady effektiwliligi

Tehniki serişdeleriň ykdysady effektiwliligi

Tehniki serişdeleriň ykdysady effektiwliligi diýmek – serişdäni işläp taýýarlamak, öndürmek we ony şu pursatda işletmek üçin gerek bolan çykdaýjyny, serişdäni talap edilen şertde laýyklykda öz-özünü ödemek diýmekdir. Ölçeg maglumat ulgamynyň ykdysady effektiwliligi eýýäm taslama dýwründe seredilip, ulgamnyň dürli wariantlaryny barlamak, ony önümçilige ornaşdyrmak, barlamak, takykklamak döwürlerinden başlamaly.

Ölçeg maglumat ulgamyny önümçilige ornaşdyrmagyň ykdysady çemesi bolup:

- a) önümiň mukdaryny natural we pul görnüşde köpeltmek (meselem, gurat, sagdyn önüm çykarmak)
- b) bejermek, gullanmak çykdaýjylaryny azaltmak (işçi sanyny azaltmak)
- w) haýsy hem bolsa bir önümi çykarmak üçin edilýän çykdaýjyny azaltmak

Täze tehniki serişdäniň ykdysady görkrzmesi hökmünde :

- a) kapital goýmaklyk bolup, ol täze serişdäni ornaşdyrmak üçin geçirilýän çäreler gerek bolýan serişde;
- b) kapital goýulmanyň özüni ödemek möhleti;
- w) zähmet öndürililigi
- g) önümi öndürmek üçin harç edilen serişde;
- c) ekonomiki effektiň ýylyň dowamyndaky jemi;

Doly getirilen çykdaýjy – bu belli bir wagtda, şu wariantly (görnüşli) ulgamny taslamaklyga we şu ulgamny öndürmek we işletmek gullanmak üçin sarp edilen harjyň pul görnüşindäki möçberidir.

Şu formula esasynda kesgitlenýär:

$$\Pi_3 = C_B + E_H K_B;$$

K_B – şu wariant boýunça kapital wloženiýe

C_B – saýlanyp alynan wagtdaky ekspluatasion rashod

E_H – kapital wloženiýeniň effektiwiniň normatiw koeffisiýenti

Hemme pudaklar üçin $E_H = 0,12$;

Kapital wloženiyeniň özini ödemek wagty E_H – e ters ululyk bolup, $T_H=1/ E_B$; Eger-de ölçeg maglumat ulgamy senagatda önümçilige ornaşdyrylanda önümiň özüne düşýän gymmady peselýän bolsa, onda öz-özünü ödemek wagty, şu formula boýunça kesgitlenýär;

$$Tok=(K_2-K_1)/(S_2-S_1);$$

K_1, K_2 , - kapital wloženiyeniýa, ulgamnyň ön we soň ornaşdyrylandan soňky bahasy, (man)

$S_1 S_2$ – taýýar önümiň öz bahasy, Ölçeg maglumat ulgamyna ön we soň ornaşdyrylandan bahasy, (man)

Effektiwnost boýunça materiallary, Ölçeg maglumat ulgamyna baha berilende we ortaça işi kesgitlenen wagty ulanylýar.

Ölçeg maglumat ulgamynyň programma üpjünçiligini taslamak barada düşünje (PÜ - ni)

Eger-de häzirki zaman Ölçeg maglumat ulgamynyň programma üpjünçiligi ýok bolsa, onda, EHM we MKP serişdeleriniň öz içinde alýan ölçeg maglumat ulgamy işlemez.

Mikro-EHM – y ulgamlary programmalaýyn dolandyryş işi örän kyn bolup, wagtyňyň örän azlygy, çäklenenligi sebäplidir. Meselem, 1000 komandaly programmany el bilen düzjek bolsaň, oňa 10-17 adam/aý gerekdir.

PÜ – ni şertli şu böleklere bölmek bolar:

- a) EHM we ÖMK – ni işläp taýýarlaýanlaryň PÜ – gi;
- b) Ölçeg maglumat ulgamynyň peýdalanyjylaryň PÜ – gi;

Mini we mikro EHM – y zawod – taýýarlaýjy tarapyndan göýberilende esasan hem operasion ulgamlar bilen üpjün edilýär. ÖHK – y döredijiler şol bir wagtda kompleksleriň işlemegi üçin operasion ulgamlary döredýärler. PÜ – ni döretmegiň iň esasy ýoly hem, ýokary derejeli “dil” döretmek bolup, onuň programmasyny uly EHM – da ulanyp bolar ýaly edilmeginden ybaratdyr.

PÜ – niň esasy borjy, ol taslamakda, onda geçirilýän işleriň özara rasonal dargadylyşy, gerek bolsa PÜ – niň göwrümini azaltmak, ýöriteleşdirilen PÜ – ni döretmek.

Ölçeg maglumat ulgamynyň sistemotekniki taslamak barada düşünje (CAIP)

Ulgam Ölçeg maglumat ulgamyny taslamaga edilýän harajatlary giňden azaldyp, olaryň hilini gowulandyrmalydyr.

Bu ulgam esasan hem EHM – ny ulanyp olardaky “Ý A T D A N” giňden ulanylyp, ol “ÝAT” bolsa ýörite grafiki giriş we çykyş, we alfawit – san maglumatlaryndan ybarat bolup, taslawjy bilen EHM – nynyň arasynda iş tertibini ýola salýar.

SAPR – yň esasy – PÜ – ni berjaý etmekdir.

SAPR – elektron çatgylaryny taslamakdan, çatgy elementlerini platalarda, modullda, BIS ýerleşdirmek, elementleriň konstruksiýasyny hasaplamak diýmekdir.

EHM – taslamakda ulanylýan logiki çatgylar taslananda SAPR gowy netije berýär.

Datçikleriň bir näçe görnüşleriniň hasap we konstruitiw işlenip taýýarlanyşyny dialog tertipde çözmekligiň programmalary işlenip taýýarlanan.

Ölçeg ulgamynyň gurluşy

Sistemotehnik taslamanyň esasy etapynyň biri hem – taslanýan ulgam üçin gerek bolan dokumentleri taýýarlamakdyr. Esasy mesele, ulgamy taýýarlamak, düzmek üçin gerek bolan düzümleriň (gurluş) we algoritmleriň dürli wariantlaryny işläp taýýarlamakdyr.

Ýönekeý ölçeg ulgamlaryny gerek enjamlar bilen komplektosiýalamak (üpjün etmek) üçin iş algoritmlerini ýerine ýetirmeli.

Edebiýatlar

1. «Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry» Milli maksatnamasy. «Türkmenistan» gazetiniň, 2003-nji ýylyň, 27-nji awgusty
2. Türkmenistanyň Konstitusíasy. Aşgabat, 2008.
3. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
5. Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, Halky söýmek bagtdyr. Aşgabat, 2007.
6. Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhubelentligiň ýurdy. Aşgabat, 2007.
7. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Ministrler Kabinetiniň göçme mejlisinde sözlän sözi. (2009-njy ýylyň 12-nji iýuny). Aşgabat, 2009.
8. Türkmenistanyň Prezidentiniň «Obalaryň, şäherleriň, etrapdaky şäherçeleriň we etrap merkezleriniň ilatynyň durmuş-ýaşayyş şertlerini özgertmek boýunça 2020-nji ýyla çenli döwür üçin» Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2007.
9. Цапенко М.П. “Измерительные информационные системы: структуры и алгоритмы, системотехническое проектирование”, Учебное пособие для вузов, 2-е переработанное изд.- М.: Энергоатомиздат, 1985.
10. “Основы метрологии и электрические измерения”, Учебник для вузов. Б.Я. Антонюк, Е.М. Душин и др. Под ред. Е.М. Душина - 6 изд. - Л.: Энергоатомиздат, 1987-480 с.
11. Ильин В.А. “Телеуправление и телеизмерение” Учебное пособие, 3-е изд., перераб. и допол. - М.: Энергоиздат, 1982-560 с.
12. Каган Б.М. “Электронные вычислительные машины и системы”, Учебное пособие, 2-е изд., переработ. и допол. - М.: Энергоатомиздат, 1985-552 с.

13. Пенжиев А.М. Компьютер техникасынын бедентербиеде ве спортда уланнышы. Окув – методик голланма. Ашгабат 1993, 140.
14. Рыбакова Л.Е., Пенжиев А.М. Энергия барада сохбет. А.: Магарыф, 1993.

Mazmuny

Giriş	6
Ölçeg maglumatlar ulgamynyň gurluşy we algoritmleri	9
Ölçeg maglumatlar ulgamynyň klassifikasiýasy	12
Elektroölçeýji tehnuka gurşawynyň agregat toplumy	18
Ölçeg maglumatlar ulgamynda maglumatlary saklaýan we şekillendirýän gurluş.....	23
Ölçeg maglumatlar ulgamynyň standart interfeýsleri.....	28
Ölçeg maglumatlar ulgamynda maglumatyň algoritmi	31
Kamak interfeýsi	35
Ölçeg maglumatlar ulgamynyň ölçeg bölümünde analog interfeýsleri	40
Mikroprosessor tehnikasynyň esasy häsiýetnamasy.....	43
Ölçeg maglumatlar ulgamynyň analog-san bölümü	48
Ölçeg maglumatlar ulgamynda giriş ölçeg zynjyrynyň goragy....	53
Ölçeg maglumatlar ulgamynyň analog-san bölümünde gurluşlar we algoritmler	56
Ölçeg-hasaplama toplumlary	58
Tehniki doagnostika ulgamy	63
Mowzuk: Impulslary hasaplaýjylar	65
Teleölçeg ulgamlary	68
Ölçeg özgerdijileriniň dinamiki häsiýetleri.	71
Ölçeg özgerdijileriniň usullary	74
Pýezoelektriki özgerdijiler.....	77
Logiki derňeýjiler	81
Logiki derňeýjiler (dowamy).....	83
Ölçegi awtomatlaşdyrmagyň esasy ugurlary	88
Ölçeg serişdeleri	91
Metrologiýa üpjünçiliginiň maksatlary we meseleleri.	94
Metrologiýa üpjünçiliginiň goşmaça meseleleri.....	98
Standartlaşdyrmagyň talaplarynyň berjaý edilişi.....	101

Elektromagnit özgerdijileriniň esasy häsiýetleri	105
Elektrostatiki özgerdijileriň iş düzgüniniň esasy häsiýetleri	109
Ölçeş maglumatlaryny almak.....	112
Ölçeş maglumat ulgamynyň ykdysady effektiwligi	115
Edebiýatlar.....	118