

# Өлшеу құралдары. Қарапайым өлшеу құралдары

*Өлшеу құралдары* – бұл өлшеуге арналған техникалық құрал (немесе олардық кешені), олардың белгілі уақыт аралығында өлшемі өзгермейтін (орнатылған қателіктер аралығында) физикалық шама бірлігін сақтайтын және (немесе) көрсететін мөлшерленген метрологиялық сипаттамалары болады.

**Өлшеу құралдарын калибрлеу** – бұл мемлекеттік қадағалауға жатпайтын өлшеу құралдарының жарамдылығы мен нағыз метрологиялық сипаттамасын қою мақсатымен этолон көмегімен анықталған сәйкес шама мәні мен өлшеу құралдарымен алынған шама мәні арасындағы қатынасты қоятын операциялық жиынтығы.

**Өлшеу құралдарын калибрлеу** өткізуге бекітілген тәртіпте аккредиттеуден өткен метрологиялық қызмет бөлімшесінің заңды тұлғаларының құқысы бар.

**Өлшеу құралдарын сынау** – оларды сынау кезінде сыналатын объектіге әртүрлі сынау әсерлер (пайдалану кезінде оларға әсер ететін әсерлер) қолдану арқылы бекітілген нормаларға сәйкестілік дәрежесін анықтау үшін өткізілетін операциялар жинағы.

**Өлшем (мера)** – берілген мөлшердің физикалық шамасын қайта қалпына келтіруге арналған өлшеу құралдары. Мысалыға тұрақты сыйымдылықты конденсатор бір мән өлшем рөлін атқарады, ал айнымалы сыйымдылықты конденсатор көп мәнді.

**Өлшеу приборлар** – бақылаушымен тікелей қабылдай алатын түрдегі, өлшеу ақпарат сапасын жасауға арналған өлшеу құралы. мөлшеу приборлары ұқсастықты және санды көрсететін жіне жазушы болуы мүмкін.

**Өлшеу қондырғысы** – бір жерде орналасқан және бақылаушымен тікелей қабылдауға ыңғайлы түрдегі өлшеу ақпарат сигналын жасауға арналған құралдары мен көмекші құралдар.

**Бақылау** – өлшеудің бір түрі, мұнда физикалық шаманың жеткілікті мәнге сәйкестігін анықтайды.

# Өлшеу құралдарының сұрыпталынуы өлшем бірліктерінің этолондары.

## Этолондардың топтасуы



**Этолондар** – ресми түрде бекітілген және төменде орналасқан өлшеу құралдарын тексеру сұлбасы бойынша оның мөлшерін беру мақсатымен физикалық шама бірлігінің өлшемін сақтау және қайта жандыруын қамтамасыз ететін жоғарғы дәлдікті өлшеу құралдары

**Өлшеу түрлендіргіші** – беруге ыңғайлы және әрі қарай түрлендіруге арналған түрдегі ақпарат сигналын жасауға арналған өлшеу құралы, бірақ та бақылаушы сигналын тікелей қабылдай алмайды.

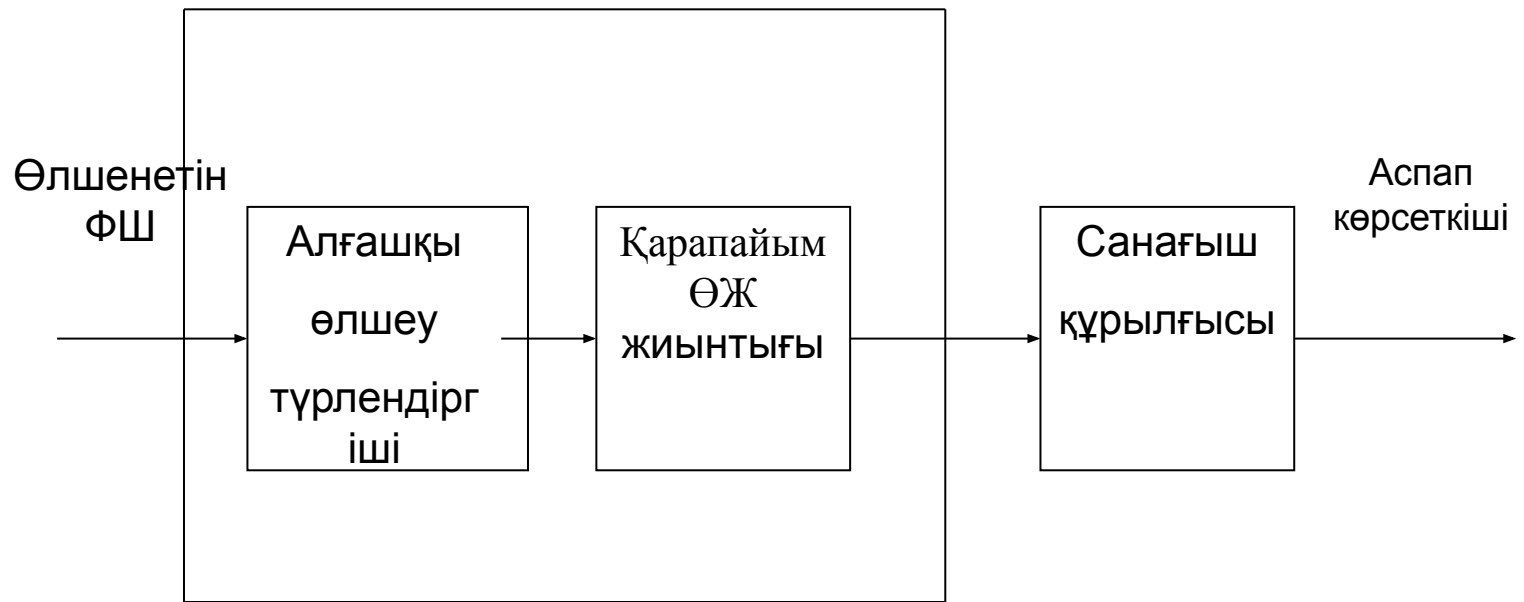
- ***Салыстыру құрылғысы (компаратор)*** – бұл біртекті шамалардың өлшемдерін немесе өлшеу аспаптарының көрсеткіштерін салыстыруға мүмкіндік беретін өлшеу құралы.
- Өлшеу құралдары екі режимде жұмыс істей алады: статикалық пен динамикалық. ***Статикалық режим*** – бұл бір рет өлшеуге қажетті уақыт ішінде өлшенетін шаманы өзгерту кезінде еленбейтін СИ жүйесінің жұмыс режимі. ***Динамикалық режимде*** мұндай еленбеушілік жарамайды, өйткені көрсетілген өзгерту жіберілген қателікті асырып жібереді.

# Кешенді өлшеу құралдары.

## Өлшеп-есептеу кешендері

- *Өлшеу аспабының жалпы құрылымдық схемасы.* Өлшеу құралының берілген тобы көптеген аспаптардан тұрады, олар өлшенетін шамаларымен, пайдалану аймақтарымен, техникалық сипаттамаларымен, әрекет принциптерімен, қолданылатын элементті негізімен және басқа ерекшеліктерімен ажыратылады. Сонда да бұл аспаптардың кейбір ортақ қасиеттері бар.





Сурет 1 Өлшеу аспабының жалпы құрылымдық схемасы

- *Өлшеу аспаптарының жіктемелері.* Әр түрлі өлшеу аспаптарының ерекшеліктерін есептеу үшін оларды әртүрлі белгілері бойынша жіктейді. *Индикациялау түріне* байланысты өлшеу аспаптарын мына түрлерге бөледі:
  - *көрсетуші*, өлшенетін шаманың көрсеткішін ғана санайды, мысалы тілшелі немесе сандық вольтметр;
  - *тіркеуші*, көрсеткіштердің осы немесе басқа ақпараттарды сақтаушыда тіркелуін алдын ала қарастырады, мысалы қағаз лентасында. Тіркеме аналогты немесе санды түрде болуы мүмкін. Оларды өзінше жазатын және жазып шығарушы деп ажыратады.

- **Өлшенетін шаманы түрлендіру әдістеріне** байланысты аспаптарды тура, компенсациялы (теңестірілген) және аралас түрлендіргіштер деп бөледі.
- **Тағайындалуына** байланысты өлшеу аспаптары амперметрлер, вольтметрлер, омметрлер, термометрлер, гигрометрлер және т. б. болып бөлінеді.
- **Қолданылатын өлшеу сигналдарын түрлендіру түріне** байланысты аспаптар аналогты және сандық болып жіктеледі.
- **Аналогты аспаптар** – бұл көрсеткіштері мен шығыс сигналдары өлшенетін шаманың өзгеру функциясында үздіксіз болып келетін аспаптар. Сызықты аналогты және өлшеу аспаптарының идеалданған түрлендіру теңдеуі мына түрде болады 
$$Y = KX,$$
- мұндағы  $X$  - өлшенетін шама;  $Y, K$  – аспаптың сәйкес түрлендіру көрсеткіші мен коэффициенті. Көптеген өлшеу аспаптары сызықты болатынын айта кеткен жөн.
- **Сандық аспаптар** – бұл әрекет принципі өлшенетін немесе оған пропорционалды шамаларды кванттауға негізделген аспаптар. Мұндай аспаптардың көрсеткіштері сандық түрде беріледі. Кванттау операциясының бар болуы сандық аспаптарда аналогты аспаптармен салыстырғанда метрологиялық сипаттамаларын таңдап алу әдісі, талдау, бейнелеу және мөлшерлеу сияқты елеулі айырмашылықтарын тудыратын ерекше қасиеттерінің пайда болуына алып келеді.

# Өлшеу жүйелері

- **Өлшеу жүйелері** – бұл берілген объектіге автоматты басқару жүйесінде автоматты өңдеуге, беруге және (немесе) қолану үшін қолайлы түрдегі физикалық шамалар жөніндегі өлшеу ақпараттарының сигналын өңдеу үшін арналған байланыс каналдарымен бір-бірімен байланысқан өлшеу құралдары, есептеу техника құралдары және көмекші қондырғыларының функционалды түрде біріккен жиынтығы. Оларға мысал болып күрделі өнеркәсіптерде дамыған және қандай да бір бұйымды өндірудің технологиялық процесін бақылауға арналған жүйелер жатады, мысалы болат, электрэнергия және т. б. өндірістері.
- Өлшеу сигналдарының тағайындалуына байланысты өлшеу, бақылау, басқару деп бөледі. Өлшеу каналдарының санына қарай жүйелер бір-, екі-, үш- және көпканалды болып жіктеледі.

Ең маңызды түрі болып ақпаратты-өлшеу жүйелері (АӨЖ) болып табылады, олар өлшеу ақпараттарын тұтынушыға қажетті етіп беруге арналған. Құру алгоритмдерін ұйымдастыру бойынша жүйелер мына түрге бөлінеді:

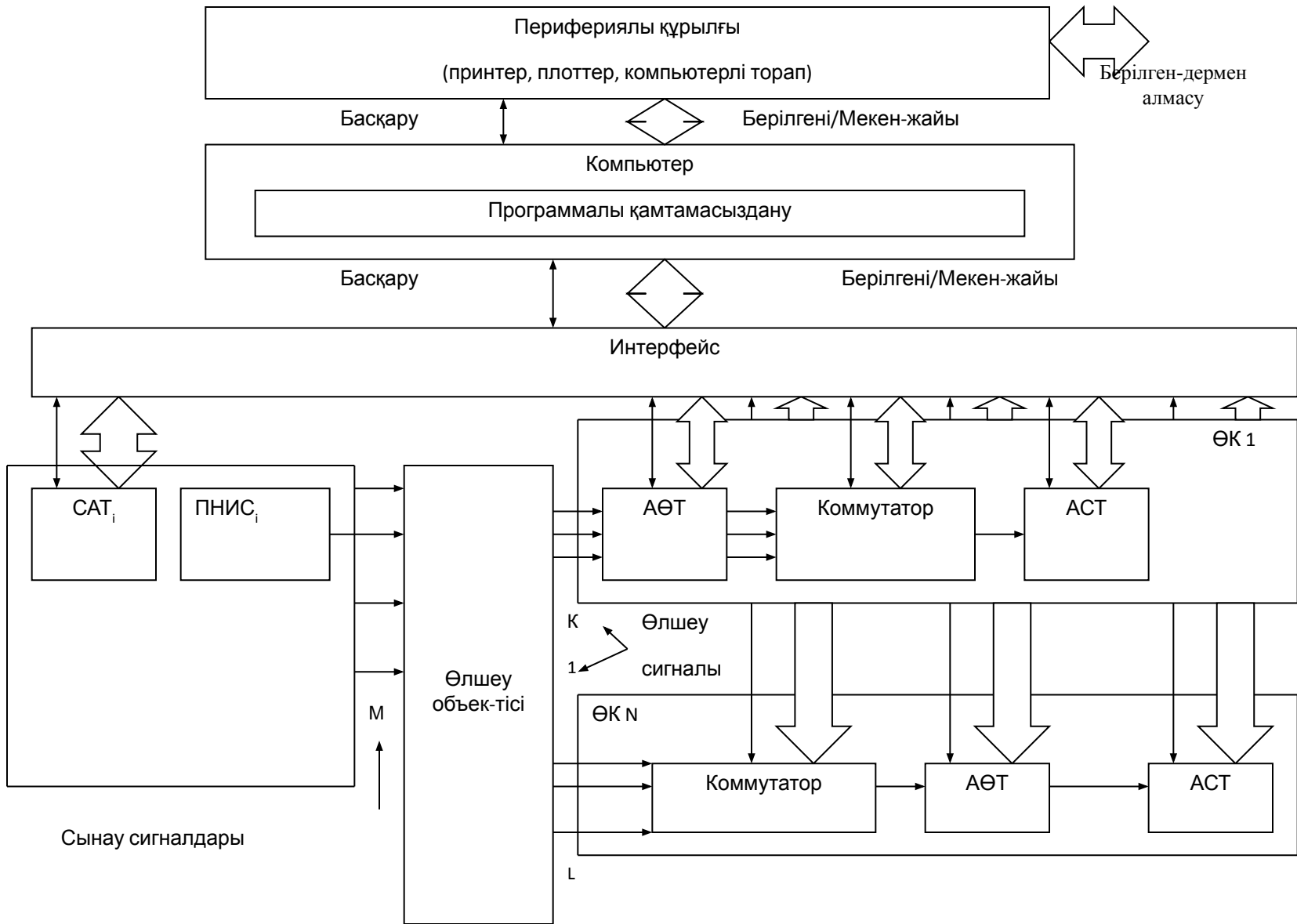
- жұмыстың алдын ала берілген алгоритмі бойынша, олардың құрылу ережелері өзгермейді, сондықтан олар тек тұрақты режимде жұмыс істейтін объектілерді зерттеу үшін қолданылады;
- программалаушы, олардың жұмыс алгоритмі зерттеу объектісінің құрылу шарттарына сәйкес құрылған берілген программа бойынша өзгереді;
- адаптивті, олардың жұмыс алгоритмдері, сонымен қатар құрылымдары өлшенетін шамалар мен объектінің жұмыс шарттарының өзгеруіне бейімделе отырып өзгереді.

Агрегатталған жүйелерді құру кезінде блоктардың бір-бірімен және сыртқы құрылғылармен қосылуы және бірігуі есптері шешілуі тиіс. Бірігудің АӨЖ-не сәйкес бес түрі бар:

- ақпаратты, кіріс пен шығыс сигналдарының түрлері мен номенклатуралары бойынша, информативті параметрлері мен деңгейлері бойынша үйлесімділігін алдын-ала қарастырады;
- конструктивті, блоктардың эстетикалық талаптарының, конструктивті параметрлерінің, бірігіп қолданылуы кезіндегі механикалық бірігуінің үйлесімділігімен қамтамасыз етеді;
- энергетикалық, блоктар қоректенетін кернеулер мен токтардың үйлесімділігін алдын ала қарастырады;
- метрологиялық, блоктардың метрологиялық сипаттамаларының рационалды таңдап алынуы мен мөлшерленуін, өлшеу нәтижелерінің салыстырмаларын, сонымен қатар кіріс пен шығыс тізбектерінің параметрлерінің үйлесімділігін қамтамасыз етеді;
- эксплуатациялық, яғни блоктардың сенімділігі мен тұрақтылық сипаттамаларының, сонымен қатар сыртқы факторлардың әсерін анықтайтын сипаттамаларының үйлесімділігі.

## Өлшеп-есептеу кешендері

- *Өлшеп-есептеу кешендері (ӨЕК)* - нақты өлшеу есептерін орындауға арналған өлшеу құралдарының, компьютерлердің және көмекші құрылғылардың функционалды түрде біріккен жиынтығы. Өлшеу құралдарының ӨЕК-не жататын басты белгілері: процессор мен компьютердің бар болуы; өлшеу құралдарымен программалы басқару; мөлшерленген метрологиялық сипаттамалардың бар болуы; техникалық (аппаратты) және программалы (алгоритмді) ішкі жүйелерден тұратын блокты-модульдік құрылым.



Өлшеп-есептеу түрлендіргішінің құрылымдық схемасы



РАХМЕТ !!!

КӨШІРІП АЛҒАНДАРЫҢА  
РАХМЕТ.

КЕЛГЕН ҚАДАМДАРЫҢА  
ГҮЛ БІТСІН !!!