

**Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни
автоматлаштириш ва бошқариш**

3-босқич

**Автоматиканинг техник воситалари ва рақамли автоматика
фанидан**

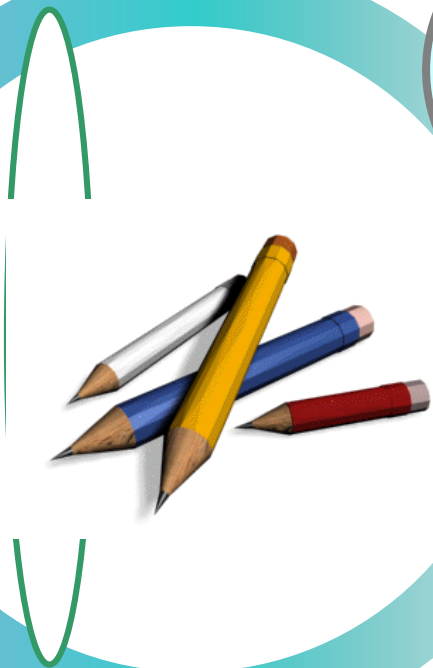
11-12 МАЪРУЗА

**АВТОМАТЛАШТИРИШ ТИЗИМЛАРИДА ҚЎЛЛАНУВЧИ .
МИКРОКОНТРОЛЛЕР ҚУРИЛМАЛАРИ:**

**РІС оиласига мансуб бир кристалли
микрoкoнтрoллeрлар**

Маърузачи: доц.Р.Т.Газиева

РЕЖА:



**1. PIC оиласига маънsub
микроконтроллерларнинг
асосий хусусиятлари**

**2. PIC16CXXX микроконтроллер оиласи
архитектурасининг хусусиятлари**

**3. PIC16F8X гуруҳости микроконтрол
лерлари архитектураси**

Вақти – 4 соат	Талабалар сони 64 нафар
<i>Машғулот шакли</i>	Информацион – кўргазмали маъруза
<i>Маъруза режаси</i>	1.Процессорларда мавжуд буйруқларнинг асосий тури ва уларни тадбиқи 2. Процессорнинг буйруқлар тизими 3. Процессорнинг тезлиги
<i>Машғулотнинг мақсади: “Автоматлаштириш тизимларида қўлланувчи . процессорнинг ишлаш жараёни хақида маълумотлар олиш».</i>	
<i>Педагогик вазифалар</i>	<i>Ўқув фаолияти натижалари:</i>
<i>- Процессорларда мавжуд буйруқлар билан танишиш; - Процессорнинг буйруқлар тизими– таснифини бериш; - Процессорнинг тезлигини тушунтириш.</i>	<i>Талаба: - Процессорларда мавжуд буйруқлар билан танишадилар; Процессорнинг буйруқлар тизими– таснифини берадилар; - Процессорнинг тезлигини тушунтирадилар.</i>
Таълим усуллари	Маъруза, муаммоли вазиятлар усули, ақлий хужум.
Таълим шакли	Оммавий, жамоавий
Таълим воситалари	Маъруза матни, проектор, визуал материаллар, такдимот
Таълим бериш шароити	Ахборот, техник воситалар билан жихозланган аудитория.
Мониторинг ва баҳолаш	Оғзаки назорат, савол-жавоб, ўз-ўзини назорат қилиш, рейтинг тизими асосида баҳолаш

РIS оиласига мансуб микроконтроллерларнинг вазифаси ва таркиби

Microchip компаниясининг РIS (Peripheral Interface Controller) оиласига маънсуб микроконтроллерлари энг илғор технологияни ўзига мужасамлаштирган: фойдаланувчи тамонидан электр зарядлари ёрдамида қайта дастурланувчи ҚДХҚ (ППЗУ - перепрограммируемые запоминающие устройства, ҚДХҚ-қайта дастурланувчи хотира қурилмаси), минимал энергия истеъмол қилиниши, юқори унумдорлиги, яхши ривожланган RISC - архитектураси, функционал жихатидан тугалланган ва минимал ўлчамга келтирилганлиги

РISC – контроллерларнинг буйруқларни юқори тезликда бажарилиши ананавий бир шинали фон-нейман архитектурасининг ўрнига икки шинали гарвард архитектурасини ишлатиш эвазига эришилган. Гарвард архитектураси ажратилган шинали регистрлар тўплами ва ахборот ҳамда буйруқлар учун манзиллар майдонига асосланади. Микроконтроллернинг барча ресурслари жумладан, киритиш/чиқариш портлари, хотира ячейкаси ва таймерлар аппарат сифатида регистрлар каби жорий этилгандир.

РISC микроконтроллерлари таркибида симметрик буйруқлар тизимлик RISC процессори мавжуд, улар эркин манзиллаш усулини қўллаб ҳар қандай регистр билан операцияларни бажариш имконини беради. Фойдаланувчи операция натижаларини регистр-аккумуляторнинг ўзида ёки операциялар учун ишлатиладиган иккинчи регистрда сақлаб қолиши мумкин.

Хозирги вақтда Microchip компанияси 8-разрядли RISC – микроконтроллерларининг бешта асосий оиласини ишлаб чиқармоқда, улар пастдан тепага дастурий код бўйича мосдир:

-PIC12CXXX – микроконтроллерлар оиласи, 8 чиқишли кичик ихчам кўринишда ишлаб чиқарилган. Бу микроконтроллерлар 12-разрядли (33 та буйруқли) ва шунингдек 14-разрядли (35 та буйруқли) буйруқлар тизими билан ишлаб чиқарилади. Таркибида жойлаштирилган такт генератори, таймер/саноқ қурилма, қўриқчи таймер ва узулишларни бошқариш схемаси мавжуд. Бу оила таркибида жойлаштирилган 8-разрядли тўрт каналли АРЎ қурилмали МК ҳам мавжуд. Манба кучланиши 2,5 В гачан бўлганда ҳам ишлаш имкони мавжуд;

- PIC16C5X - буйруқлари 12-разрядли (33 та буйруқлар) микроконтроллерлар оиласининг асоси бўлиб, у 18-, 20- ва 28 та оёқчали ғилофда ишлаб чиқарилади. Минимал ташқи қурилмаси булиб, оддий қиммат бўлмаган микроконтроллердир. Кам манба кучланишида ишлаш (2 В гачан) имконияти уларни иш жойини ўзгартириб турувчи конструкциялар таркибида ишлатиш қулай

Оила таркибига гуруҳ ости PIC16HVXX микроконтроллери киради, улар манба кучланиши 15 В гача бўлган батареядан ҳам ишлаш имкони мавжуд;

**- PIC16CXXX – ўрта даражадаги буйруқлари
14-разрядли (35 та буйруқлар)
микроконтроллерлар оиласига мансуб. Энг
кўп оила бўлиб, турли ташқи қурилмаларни
бирлаштирувчи микроконтроллерларни
бирлаштиради, шу жумладан улар таркибига
аналогли компараторлар, аналог-рақам
ўзгартирувчи қурилмалар, SPI, USART ва
12C кетма – кет интерфейс контроллерлари,
кенг-импульсли модуляторлар,
ушланиш/қилиштириш модуллари, таймер-
санок қурилма, қўриқчи таймер ва хоказо
қиради;**

- PIC17CXXX – 16-разрядли (58 та буйруқли) кенгайтирилган буйруқлар тизимили юқори унумдорли микроконтроллерлар оиласи, унинг ишчи частотаси 33 МГц, дастурлар хотирасининг хажими 16 Ксўз . Кенг миқёсдаги ташқи қурилмалардан ташқари, 16-даражали аппарат стек ва узулишни векторли тизимидан ташқари бу оила микроконтроллерларининг деярли барчаси жойлаштирилган 8x8 аппарат кўпайтирувчига эгадир, у кўпайтириш операциясини бир машина циклида бажаради. 8-разрядли микроконтроллерлар синфида энг тез ишловчи микроконтроллер бўлиб хисобланади

- RISC18CXXX - жойлаштирилган 10-разрядли АРЎ қурилмалари, 16-разрядли (75 буйруқли) кенгайтирилган буйруқлар тизими юқори унумдорли микроконтроллерлар оиласи, унинг ишчи частотаси 40 МГц . 31-даражали аппарат стеки мавжуд, жойлаштирилган буйруқлар хотирасининг сифими 32Ксўзгачан ва 4 Кбайт ахборотлар хотирани ҳамда 2Мбайт хажимли ташқи дастурлар хотирасини манзиллай олади. Кенгайтирилган RISC - ядроли ушбу микроконтроллерлар оиласи Си-компиляторини ишлатиш учун оптималлаштирилган.

Кўпчилик PIC-контроллерлари бир мартаба дастурланувчи дастурлар хотираси билан ишлаб чиқарилади, схема ичида дастурлаш имкониятли ёки маскали ДХҚ. Созлаш мақсадлари учун анча қиммат бўлган ультра бинафша нурлар билан ўчиришли ва Flash-хотира таклиф этилади. PIC-контроллерларининг ишлаб чиқариладиган тўлиқ рўйхати беш юз атрофидаги номни ташкил этади. Шунинг учун компания махсулоти 8-разрядли микроконтроллерларнинг ишлатилиш сохаларининг деярли барчасини қамраб олади.

Созлашнинг дастурий воситаларидан энг таниқлилари ассемблернинг турли версиялари ва шунингдек MPLAB интеграллашган дастурий мухитдир. Махсус дастурловчи қурилмалар PICPROG каби ишлаб чиқарилади, PIC-микроконтроллерларининг деярли барчасини дастурлайди ва шунингдек универсал дастурловчи

Энг таниқли ва кўп тарқалган PIC-контроллерлари бу PIC16CXXX ва PIC17CXXX.

PIC16CXXX ва PIC17CXXX микроконтроллерлар оиласи.

PIC16CXXX ва PIC17CXXX микроконтроллерлар оиласининг асосий вазифаси қисқартмасидан келиб чиққан холда PIC (Peripheral Interface Controller) интерфейс вазифасини бажаришдан иборат. Уларнинг архитектурасининг хусусиятлари ҳам шу билан тушунтирилади.

-RISC-буйруқлар тизими, бир манзилли кўрсатмаларнинг (33, 35 ёки 58) кам тўплами билан характерланади, уларнинг хар бирининг узунлиги бтга сўзга тенг (12, 14 ёки 16 бит) ва уларнинг кўпчилиги бир машина циклида бажарилади. Буйруқлар тизимида мураккаб арифметик буйруқлар (кўпайтириш, бўлиш) йўқ, шартли ўтишлар иложи борича қисқартирилган;

-буйруқларни юқори тезликда бажарилиши: 20 МГц такт частотасида машина цикл вақти 200 нс (тезлиги 5 млн.операция/сек га тенг);

-киритиш/чиқариш портларининг алоқа йўлларидаги қувватли (25 мА гачан) драйверларнинг мавжутлиги, уларга тўғридан-тўғри қувватли юкламаларни улаш имкониятини яратади, масалан, ёруғли диодларини;

- истемол қуввати кам;

- энг арзон нархга мўлжалланган бўлиб, кам оёқчали (8, 14, 18, 28) арзон ғилофдан фойдаланилган, ташқи ахборот ва манзиллар шинасидан воз кечилган (PIC17C4X дан ташқари), узулишлар механизми ва аппарат стекининг соддалаштирилган варианты ишларилган .

РІС16СХХХ микроконтроллер оиласи архитектурасининг хусусиятлари.

РІС16СХХХ микроконтроллер оиласи НСМOS технологиясида бажарилган бўлиб, RISC- процессори асосидаги гарвард архитектураси бўйича бажарилган 8-разрядли микроконтроллеридир. 0,5 дан 4 Ксўз хажимли жойлаштирилган буйруқлар ДХҚ мавжут (буйруқлар сўзининг разрядлиги 12-14 бит). РІС контроллерларининг ахборотлар хотираси 32 – 128 байт хажимли регистрлар файли каби ташкиллаштирилган, уларда 7 тадан 16 тагачан регистрлар тизимни бошқариш ва ташқи қурилмалар билан ахборот алмашуви учун ажратилган.

Бу қурилмаларнинг асосий афзалликларидан бири манба кучланишининг турли қийматларидир (2 -6 В). 32768 Гц частотада истеъмом токи 15 мкА дан камроқни, 4 МГц частотада эса 1- 2 мА тенг ва кам истеъмом иш тартибида (SLEEP иш тартиби) 1 - 2 мкА ташкил этади. Уч хил температурада ишлашга мўлжаллаб ишлаб чиқарилади: 0 дан +70 , -40 дан +85 гача ва -40 дан +125 гача.

Контроллерлардан хар бири универсал (1 дан 3 тагача) хамда кўриқчи таймер ва шунингдек жойлаштирилган маънба уланганда нолга ўтқазишнинг ишончли тизимига эга. Ички такт генераторининг частотаси кварцли резонатор ёки РС-занжир орқали 0 – 25 МГц оралиғида берилади. РС контроллерларида 12 тадан 33 тагача рақамли киритиш-чиқариш алоқа йўллари мавжуд, уларнинг хар бирини бир-бирига боғлиқ бўлмаган холда киритишга ёки чиқаришга созлаш мумкин.

РІС16С64 қурилмасы таркибига кенг-импульсли модулятор кириб, унинг ёрдамида 16 разряд аниқликдаги РАЎ қурилмани жорий этиш мумкин. Бу ерда яна кетма-кет икки йўналишли синхрон-асинхронли порт мавжуд, у С шинасини ташкил қилиш имкониятини беради.

РІС16С71 ва РІС16С74 қурилмалари таркибида жойлаштирилган кўп каналли 8-разрядли танлаш/сақлаш қурилмали АРЎ қурилмасы мавжуддир.

**PC да дастурлар хотирасидан ташқари
бир неча алохида куйдириладиган
уловчи мослама кўзда тутилган,
уларнинг ёрдамида кристаллни
дастурлаш босқичида такт генератор
турини танлаш мумкин, кўриқчи
таймерни ёки нолга ўтқазиш тизимини
ўчириб қўйиш мумкин, хастур
хотирасидан нусха олишни химоялашни
ишга тушириш ва шунингдек
кристалнинг серия номерини (16 бит)
ёзиб қўйиш мумкин.**

Дастурий нуқтаи назардан PIC – контроллери 8-разрядли гарвард архитектурали RISC-процессорини ташкил этади. Буйруқлар сони кўп эмас – 33 тадан 35 тагача. Барча буйруқлар бир хил ўлчамга эга, шохланиш буйруқларидан ташқари, такт частотасининг тўртта даврида бажарилади (масалан, i87C51 учун 12 та даврида). Манзиллашнинг бевосита, билвосита ва нисбий усулларини қувватлайди, алохида битларни барча регистрли файллар оралиғида самарали бошқариш мумкин.

Стек аппарат равишда жорий этилган. Унинг максимал чуқурлиги контроллер турига қараб икки ёки саккизта даражани ташкил этади. PIC нинг деярли барча микросхемаларида узулишлар тизими мавжуд, узулишлар маънбаи бўлиб ташқи сигналлар ва таймер бўлиши мумкин. Буйруқлар тизими амалий жихатидан симметрик ва шунинг натижасида ўзлаштириш осондир.

PIC – контроллерларини унча мураккаб бўлмаган чегараланган истемол токли асбоблар таркибида тадбиқ этиш мақсадга мувофиқдир . Компонентларининг камлиги шарофати учун бундек асбобларни қурилишида уларнинг ўлчамлари кичиклашади, ишончлилиги эса ошади.

Микроконтроллернинг қўшимча модуллари
-ахборотларни кетма-кет киритиш/чиқариш
модули;
-узлуксиз ахборотни киритиш/чиқариш модули.

**Ахборотларни кетма-кет киритиш/чиқариш
модули.** Кетма-кет киритиш/чиқариш модули
контроллери ёрдамида ечиладиган
масалаларни урта асосий гуруҳга ажратиш
мумкин:

-жойлаштирилган микроконтроллер
тизимини юқори босқич бошқарув тизими
билан алоқасини ўрнатиш, масалан, шахсий
компьютер билан. Кўпинча бу мақсадда RS –
232C ва RS – 485 интерфейслар ишлатилади;

-МК нисбатан ташқи бўлган ташқи ИС билан, шунингдек кетма-кет чиқишли физик катталиқ датчиклари билан боғлаш. Бу мақсадлар учун FC, SPI интерфейслар ва шунингдек ностандарт алмашув протоколлари ишлатилади;

-мультимикроконтроллер тизимлардаги маҳаллий тармоқ билан боғловчи интерфейс..МК сони бештагачан бўлган тизимларда одатда юқори даражадаги ўзининг тармоқ протоколлари бор FC, RS – 232C ва RS – 485 интерфейслар асосидаги тармоқлар ишлатилади

Кетма-кет кодда узатиладиган ахборот йўллари сони одатда иккитага тенг (FC, RS – 232C, RS – 485) ёки учтага (SPI, баъзи ностандарт протоколлар) тенг бўлади. Бундай вазият контроллернинг кетма-кет алмашув модулини шундек лойihalаштириш имконини берадики, уларнинг ёрдамида аппарат даражасидаги бир неча турдаги кетма-кет интерфейсларни жорий этиш мумкин бўлади. Шу билан бирга узатиш иш тартиби (синхрон ёки асинхрон) ва кадрлар ўлчами мантиқий сигнал босқичида қувватланади, хар бир интерфейс учун сигналнинг реал жисмоний қиймати махсус ИС ёрдамида олинади, уларни қабул қилувчи-узатувчи, конверторлар ва трансиверлар деб аталади.

У ёки бу 8-разрядли МК таркибига кирувчи турли турдаги жойлаштирилган кетма-кет алмашувли контроллерларнинг орасида стандарт хосил бўлиб қолган “де-факто” – UART (Universal Asynchronous Receiver and Transmitter). UART – бу универсал асинхрон узатувчи-қабул қилувчи. Аммо UART кўпчилик модулларида асинхрон алмашув иш тартибидан ташқари шунингдек ахборотларни узатишнинг синхрон иш тартибини ҳам жорий этиш имкони мавжуд.

МК ишлаб чиқарувчиларнинг ҳаммаси ҳам кетма-кет алмашувли контроллер модулини белгилаш учун UART атамасидан фойдаланмайдилар. **Motorola** фирмасининг МК худди **UART** иш тартибини қувватловчи асинхрон узатиш-қабул қилиш модулини **SCI (Serial Communication Interface)** деб аташ қабул қилинган. Айтиб ўтиш керакки **SCI** туридаги модул одатда фақат асинхрон алмашув иш тартибини жорий этади. Баъзида истесно тариқасида **SCI** ном билан **MC68HC705B16** ахборот узатишни синхрон-асинхрон модулли МК мавжуддир.

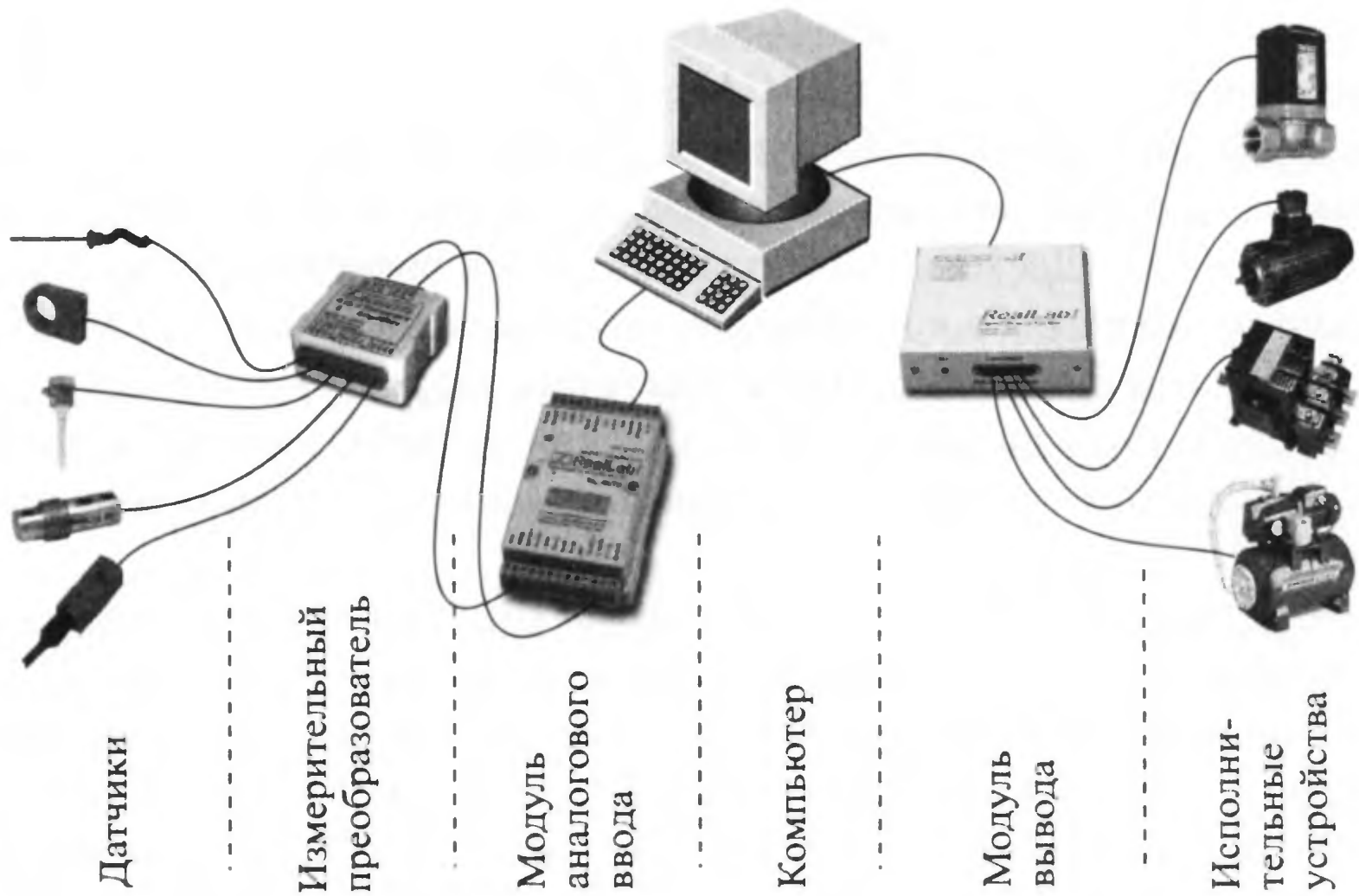
UART туридаги модуллар асинхрон иш тартибида **RS – 232C, RS – 422A, RS – 485** интерфейслари учун алмашув протоколларини амалга ошириш имконини беради, синхрон иш тартибида эса – алмашувни ностандарт синхрон протиколларини жорий этади. Motorola фирмасининг МК ананавий равишда иккита кетма-кет алмашув модули назарда тутилган: **RS – 232C, RS – 422A, RS – 485** интерфейслари учун фақат асинхрон узатиш-қабул қилиш протоколларини жорий қилиш имкониятли **SCI** модули ва **SPI** стандартидаги синхрон интерфейс контроллер модули.

“Контроллер” сўзи инглиз тилидаги “control” (бошқарув) сўзидан олинган , лекин бу сўз рус тилида “контрол” – ҳисобга олиш, текшириш, назорат маъносини билдиради. Автоматлаштириш тизимларида датчиклардан олинган ахборотлардан фойдаланган ҳолда ва уни ижро механизмига узатиш орқали маълум алгоритмга эга булган физик жараёнларни бошқарувчи қурилма контроллер деб юритилади.

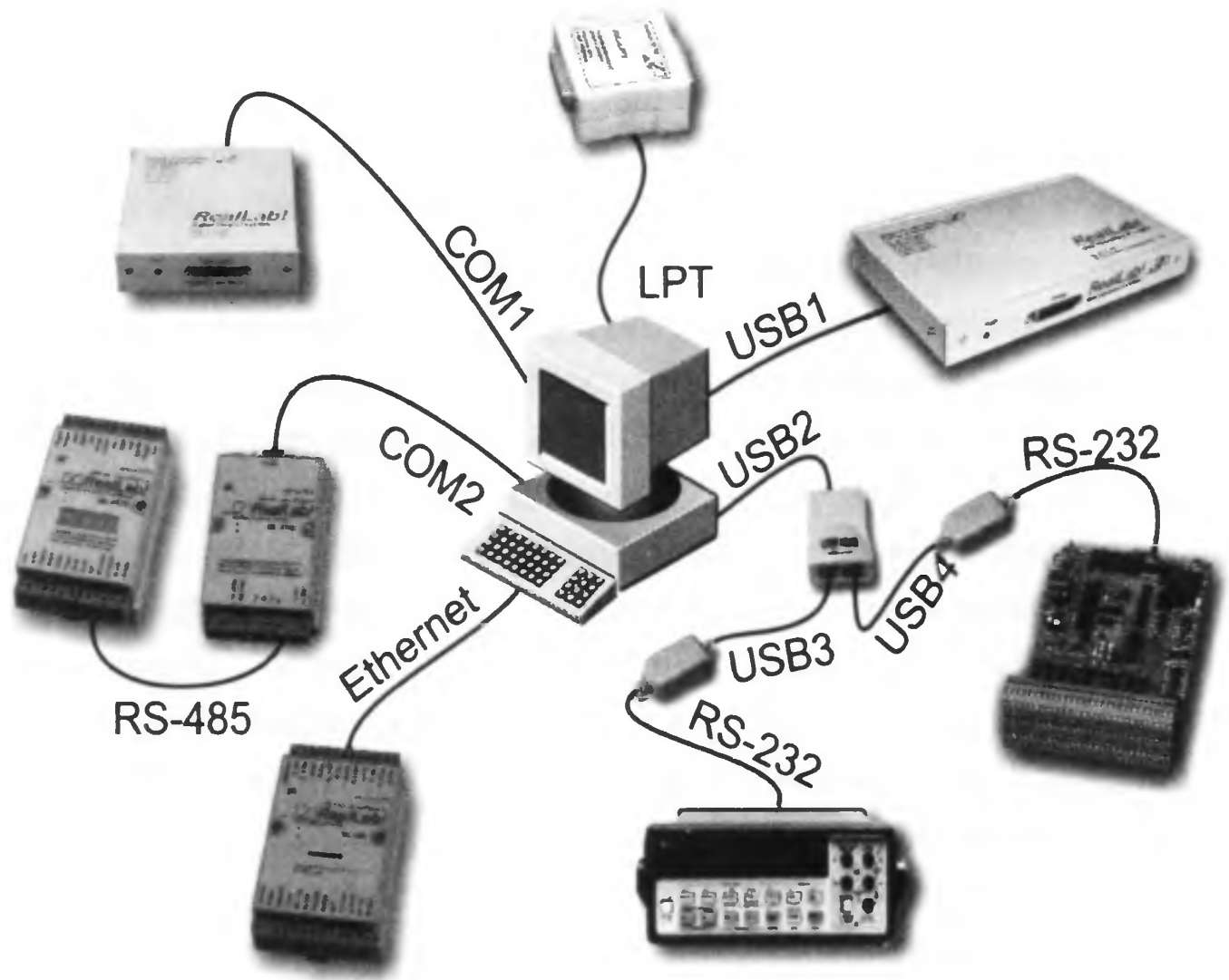
Биринчи контроллерлар 60- ва 70- йилларда автомобил саноатида йиғиш линияларини автоматлаштириш учун қўлланила бошланди. Бу вақтда компьютерлар жуда қиммат бўлганлиги учун контроллерлар қаттиқ мантиқ асосида , яъни ускунавий дастурлаш асосида қуриларэди, бу эса арзонга тушарди. Лекин бир технологик линиядан иккинчи линияга ўтказиш учун бошқа янги контроллерни ишлаб чиқишни талаб қиларди. Шунинг учун улардан сунг янги контроллерлар ишлаб чиқилди ва уларнинг иш алгоритми ни ўзгартириш реле схемаларига улаш ёрдамида енгиллаштирилди. Бундай контроллерлар программалаштирилган логик контроллерлар (ПЛК) номини олди ва бу термин ҳозирги кунгача сақланиб келмоқда.

Охирги вақтда компьютер ва контроллер орасидаги чегарани йўқотиш тенденцияси кузатиляпти. Бир томондан, контроллерлар (масалан NLcon-CE WinCon ICP DAS фирмаларининг) монитор, сичқон, клавиатурани уланиши имкониятига эга бўлса, бошқа томондан махсус конструктив ва бошқа контроллерлар учун хос булган хусусиятга эга бўлган жуда кўп сонли саноат компьютерлари пайдо бўлди. Шунинг учун, охирги вақтда компьютер ва контроллер терминлари синоним сифатида ишлатилиб келиняпти.

***Чиқариш қурилмалари (чиқариш модуллари)* дискрет, частотавий ёки аналог сигналларни чиқариш учун хизмат қилади. Дискрет сигналлар асосан клапанлар, сургич, вентиллар, фрамугалар, насосларнинг ижро механизмлари электр моторларини ишга тушириш учун ишлатилади. Частотавий сигнал одатда катта инерционликка эга бўлган қурилмаларни ўртача қувватини кенглик импульсли модуляция ёрдамида бошқариш учун қўлланилади.**



Битта киритиш ва чиқариш қурилмаси ва битта компьютер
 ёрдамида бошқарилувчи схемаси таркиби



Киритиш ва чиқариш қурилмаларини улашда компьютер портларининг барчасини улаш мумкин

Ҳозирги кунга келиб юқори даражадаги аниқликда ишловчи компьютер дастурлари ишлаб чиқилганини ҳисобга олинса , реле логикаси тилига ўхшайдиган махсус визуал дастурлаш тиллари мавжуд. Ҳозирда бу жараён IEC* (МЭК) 1131-3 халқаро стандарти яратилиши билан якунланди, кейинроқ у **МЭК 61131-3 билан номланди.**

МЭК 61131-3 стандарти технологик дастурлашнинг 5 хил тилини ўз ичига олади, бу эса контроллерлар ёрдамида тизимларни қуришда мутахассис дастурчиларни талаб этмайди

Катта қувватли ва арзон микроконтроллерларни ишлаб чиқарилиши ҳисобига 1972 йилда ПЛК бозори тўхтовсиз экспоненциал равишда ўсиб борди ва 1978 йилдан 1990 йилгача 80 млн. доллардан 1 млрд. Долларгача ошди ва 2002 йилга келиб 1,4 млрд.долларни ташкил этди. Ҳозирги кунга келиб ПЛК дунё бозори ўсишда давом этяпти, лекин энди турли тизимли интеграторларни пайдо бўлиши уларни ўсишини секинлаштиради.

ПЛК технологик жараёнларни автоматлаштиришда ишлаб чиқаришнинг барча сферасида қўлланилади : масалан, авария ҳолатларида ҳимоя ва сигналлаш тизимларининг барча кўринишларида, маълумотларни йиғиш ва архивлаш учун, медицина қарилмаларида, роботларни бошқаришда, алоқа тизимларида, маҳсулотларни текширишни автоматлаштириш, саноат, қишлоқ ва сув хўжалиги объектларини автоматлаштиришда .

Хозирги кунда Россия бозорида чет эл фирмаларининг контроллерлари мавжуд, улардан : Mitsubishi, ABB, Schneider Electric, GE Fanuc. Шу билан бирга Россия фирмаларида ишлаб чиқарилаётган НИЛ АП, “Текон”, “Фаствел”, ДЭП, “Овен”, “Элемар”, “Эмикон” ва бош. дунё стардарти билан ишлаб чиқариляпти.

ПЛК турлари

Мавжуд контроллерларни турларини ажратишда уларнинг фарқини кўриб чиқамиз.

Кириш чиқиш каналларининг сони ПЛК ларининг асосий кўрсаткичи ҳисобланади.

ПЛК қуйидаги гуруҳларга ажратилади:

Нано-ПЛК (16 тадан кам каналга эга):

Микро-ПЛК (16 тадан кўп, 100 тагача каналга эга);

Ўрта (100тадан кўп, 500 тагача каналга эга);

Катта (500 тадан кўп каналга эга)

Киритиш-чиқариш модулини жойлашиши бўйича

ПЛК қўйидагиларга ажратилади:

Моноблоки, бу қурилмаларда киритиш-чиқариш қурилмалари контроллердан ажратиб олинмайди ва бошқасига алмаштирилмайди. Конструктив кўринишда бу контроллерлар киритиш-чиқариш қурилмалари билан бир бутун қилиб ясалади. (масалан, битта платали контроллер.) Моноблоки контроллер, мисол учун, 16 та дискрет кириш канали ва 8 та релели чиқиш каналига эга бўлиши мумкин;

Марказий процессор модули ва алмаштирилувчи киритиш- чиқариш модулига эга бўлган умумий корзина (шасси) дан иборат бўлган **модулли ускуналар. Алмаштирилувчи модуллар учун ускуналар (слотлар) сони 8 тадан 32 тагача бўлиши мумкин.**

Тарқатилган, (киритиш-чиқариш модули масофага жойлаштирилган), бу қурилмаларда киритиш-чиқариш модуллари алоҳида корпусларда жойлаштирилган бўлиб, контроллер модули билан тармоқ бўйича уланади. (одатда RS—485 интерфейси асосида) ва процессор модулидан 1,2 км масофада жойлаштирилади.

Конструктив бажарилиши ва маҳкамланиш усулига кўра

**контроллерлар қуйидаги турларга
ажратилади:**

**-Панелли (панелга ёки шкаф эшигига
монтаж қилиш учун);**

**-Шкаф ичига DIN- рейкасига монтаж
қилиш учун;**

Тик ўрнатилувчи;

**-Махсус конструктив ишлаб
чиқарувчилар учун корпуссиз (одатда
бир платали)**

Қўлланиш соҳасига кўра

контроллерлар қуйидаги турларга ажратилади:

- Универсал, умумсаноат;**
- Роботларни бошқариш учун;**
- Позициялаш ва силжитишни бошқариш учун;**
 - Коммуникацион;**
 - ПИД контроллерлар;**
 - махсус контроллерлар.**

Дастурлаш усулига кўра контроллерлар қуйидаги турларга ажратилади:

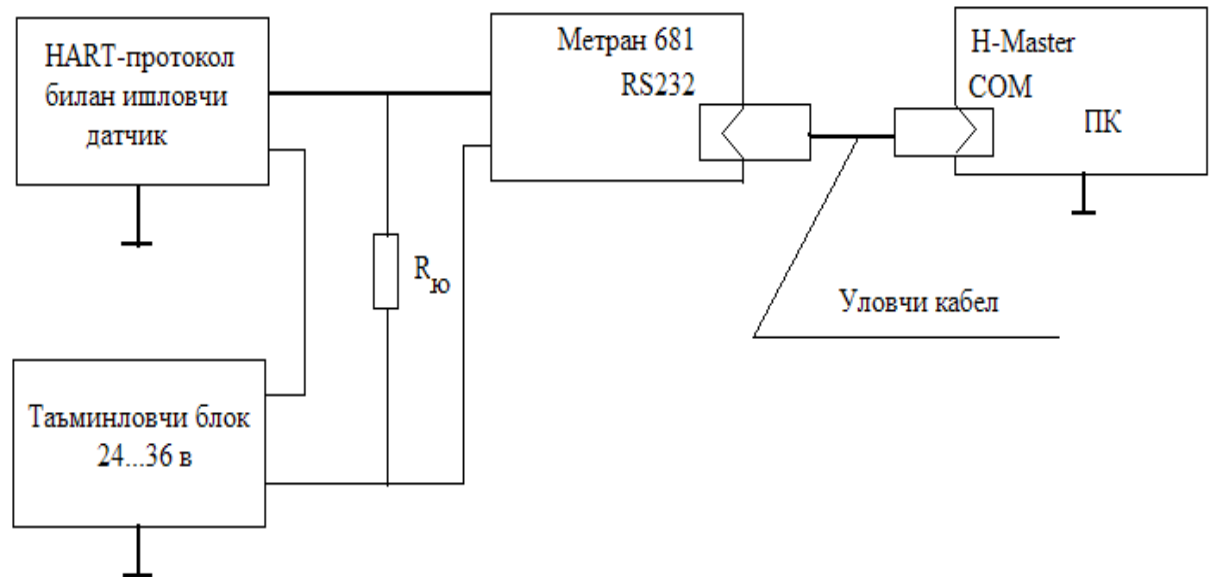
- Контроллерни олд панели билан дастурланувчи;
- Ўтказувчи программатор билан дастурланувчи;
- Дисплей, сичқонча ва клавиатура ёрдамида дастурланувчи;
- Шахсий компьютер ёрдамида дастурланувчи.

Контроллерлар МЭК 61131-3 тилида дастурланиши, ҳамда C, C#, Visual Basic тиллари ишлатилиши мумкин. Контроллерлар таркибида киритиш-чиқариш модуллари бўлиши ҳам, бўлмаслиги ҳам мумкин

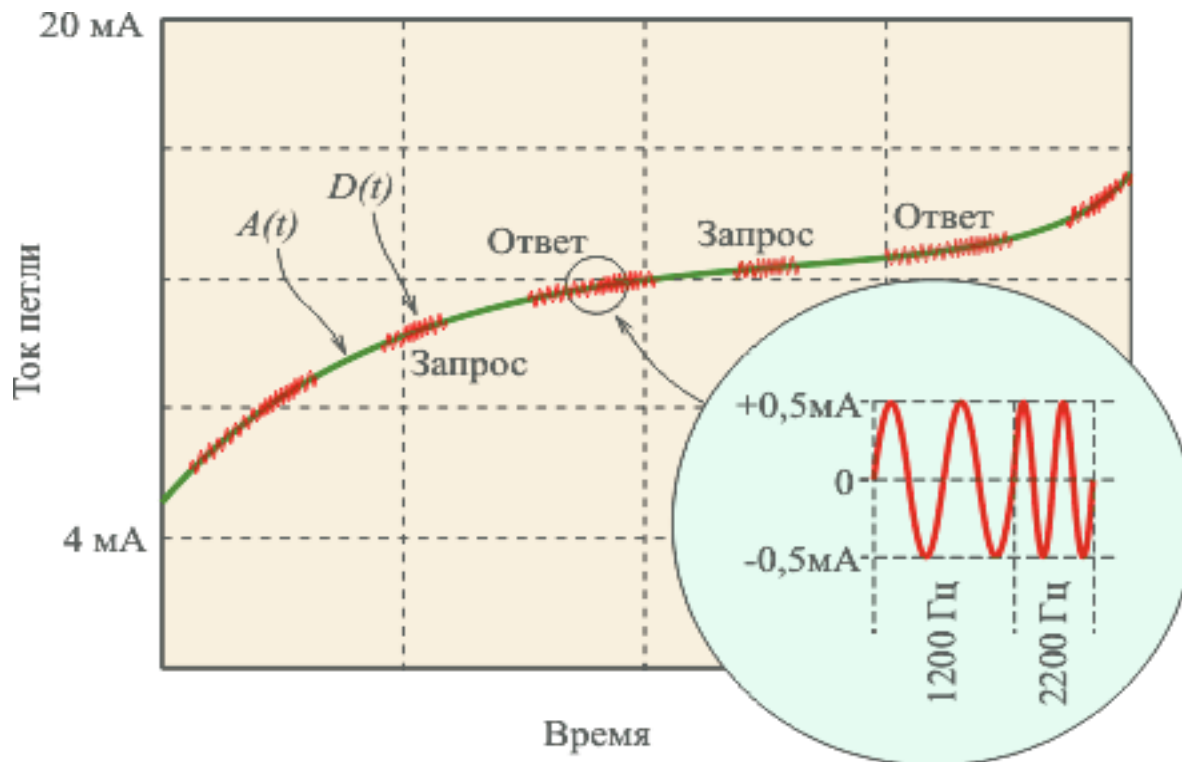
HART-модем шахсий компьютерни интеллектуал датчиклар билан алоқасини таъминлаб беради. Битта линияга уланган 15 тагача бўлган ускунага HART бўйича хизмат кўрсатиши мумкин. Шахсий компьютер порти дан таъминланади. HART-master, HART-OPC-сервер ёки бошқа дастурий таъминотга эга бўлган қурилмалар билан ишлатилиши мумкин (AMS, . Rosemount Radar-Master , Radar Configuration Tools, Engineerind Assistant ва бошқ.)



HART-модем

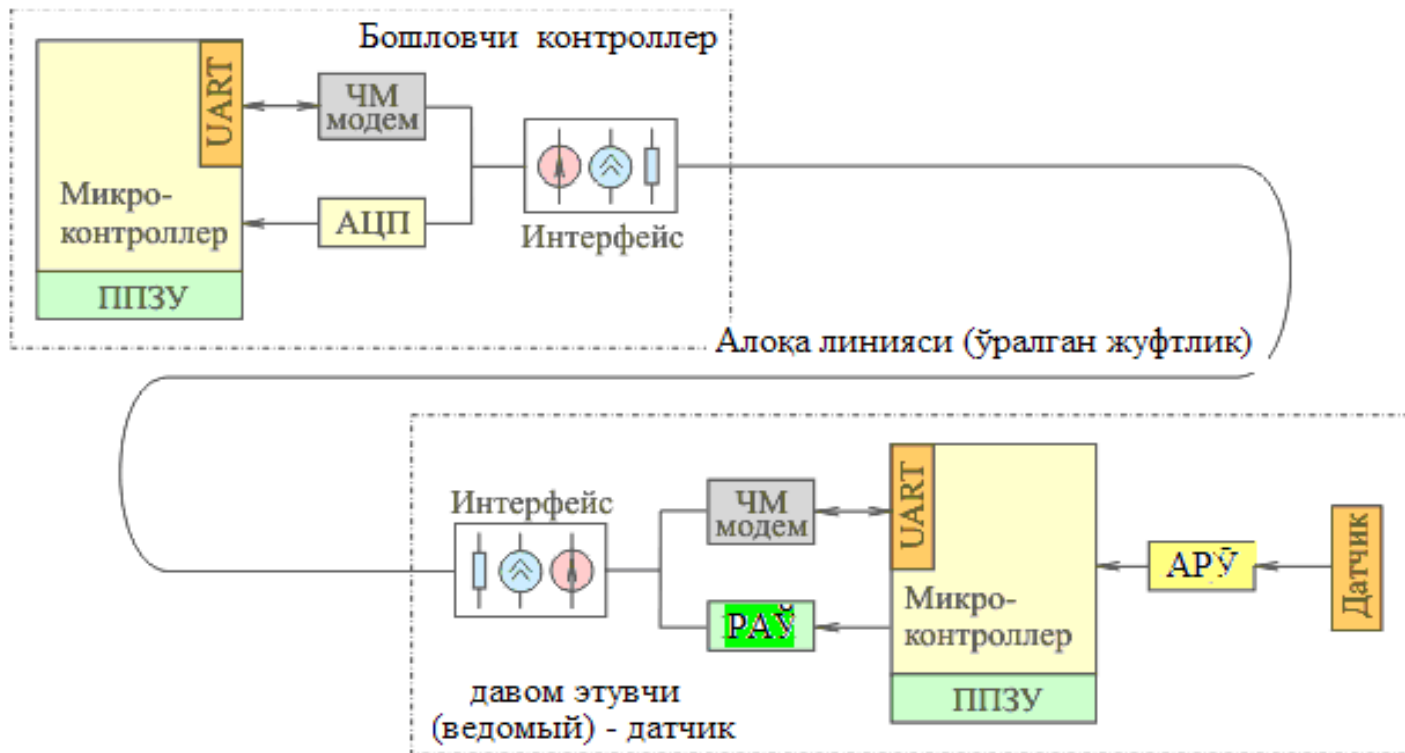


HART-модемни ташқи қурилмалар билан уланиш схемаси



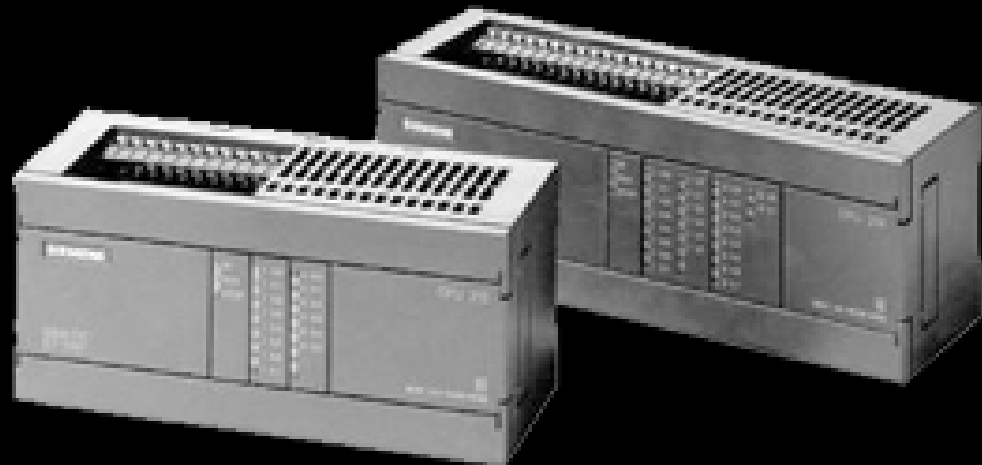
HART-протоколда аналог ва рақамли сигнални қўшилиш жараёни

**ПК – Персонал (шахсий) компьютер,
 Рю – бошқарув тизимидаги барча юкламалар қаршилигининг (кўрсатувчи , ҳисобга олувчи асбоблар ва ҳ.к.) йиғиндиси, 250 Ом дан кам бўлмаслиги керак.**

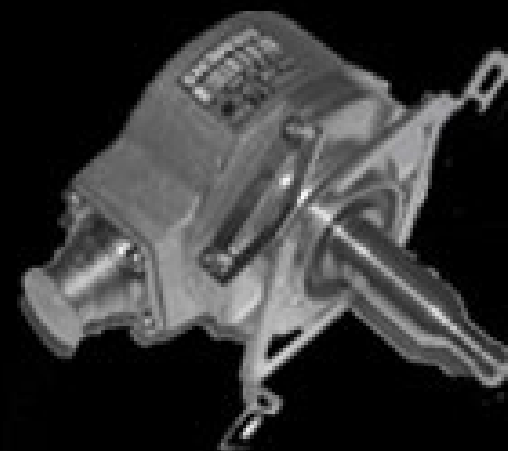


Аналог ва рақамли сигналларни қурилмадан HART –протокол орқали ўтиши

Датчик томонида сигнал интерфейс блоки орқали қабул қилинади, ЧМ модем орқали битлар кетма кетлигига айлантирилади ва улардан контроллер маълумотлар байтларини ажратиб олади. Микроконтроллер узатилган байтга паритет битини мослигини маълумот охиригача текширади .



Siemens контроллерлари



Микроконтроллер *SIMATIC S7-200*

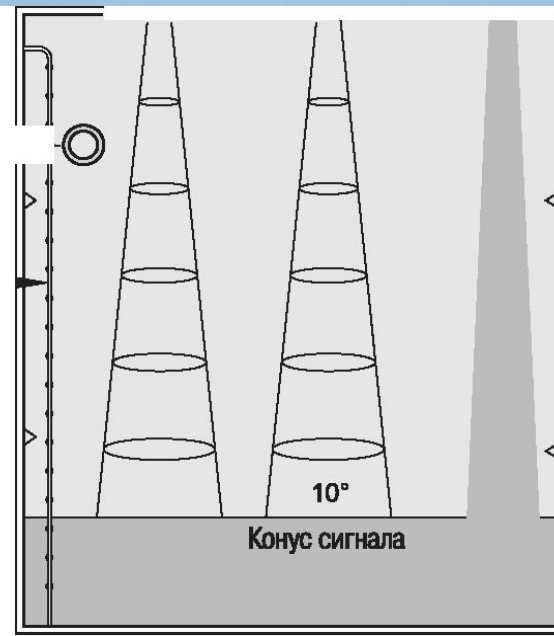
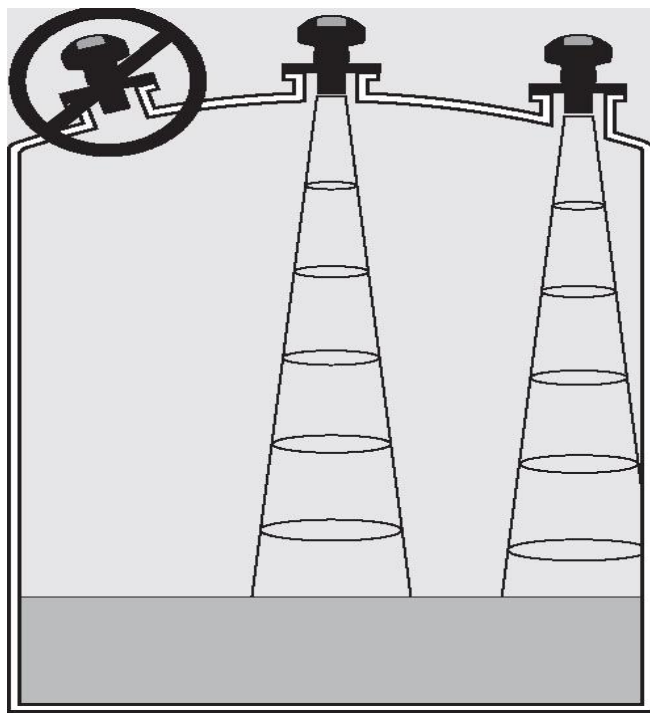


МЕТРАН-55 датчиги босим ўзгарткичи, ўлчов ўзгарткичи ва электрон ўзгарткичдан иборат. ўлчанаётган босим датчикнинг ишчи юзасига берилади ва тензоўзгарткич мембранасининг эгилишига олиб келади.



Суюкликнинг сатҳини ва сарфини ўлчаш учун мўлжалланган SITRANS Probe LU L - сатҳни узлуксиз ўлчовчи интеллектуал датчик

Хозирги кунда **SITRANS Probe LU** – сатҳни узлуксиз ўлчовчи комплект асбоблар ншлаб чиқарилмоқда. Ушбу курилмалар ёрдамида узлуксиз равишда объектни дистанцион назоратини бажариш мумкин



Сатхни назорат қилувчи датчиклар



Суюқликларни сатҳини узлуксиз назорат қилувчи сиғим сигнализаторлари

"Сенсор" типдаги сатхнинг сиғим сигнализаторлари резервуардаги сувнинг максимал ва минимал сатҳини назорат қилиш ва ўлчаш учун қўлланилади. Бу датчиклар резервуарнинг ён томонига ёки унинг устки қисмига ўрнатилиши мумкин ДНЕ типдаги бундай датчиклар штирли, коаксиал ва тросли сезгир элементлар билан 4-40 мА аналог чиқиш сигнаliga эга бўлган моноблок кўринишида ёки ДНЕ-ПВСУ сатҳни ўлчаш тизимининг таркибий қисми сифатида ишланади.

Сатхни ўлчовчи датчик
DU2-турдаги сатхни
ўлчовчи датчик сув сатхини
назорат қиладиган
датчикдир. DU2-(сатх
датчиги) бўлиб, об'ектга
ўрнатилади. Ўлчовчи
контакти DU2 учта
пластинкали контактга
уланади, улар электрод
сатхни ўлчаш учун
вазифасида ишлатилади.



**DU2-турдаги сатхни
ўлчовчи датчик**

Сув сарфини назорат килиш усуллари ва асбоблар

Ультратовушли сарф ўлчагичи

Ультратовушли сарф ўлчагичи маркаси UFM 400 va UFM 500.

Контактли ўлчовчи қурилма хисобланади. Монтажни узунлигини қисқартиради.

- Ишлаётган пайтда ҳам датчикни алмаштириш мумкин.
- UFM 400 битта нур билан суюқликни ўлчайди
- UFM 500 иккита нур билан ўлчовчи қурилма хисобланали



UFM 400



UFM 500

Куйганёр гидроузели хакида кискача маълумот

***Куйганёр гидроузели Норин - Қорадарё
бошқармаси таркибига киради.***

***КГУ таркибида қуйидаги объектлар
мавжуд:***

- плотина;***
- плотинанинг ташлама қисми;***
- КФК регулятори;***
- КФК нинг иккита ҳавзаси (2,7 км ли ПК442
дан ПК469 гача);***
- Сиза канали,
шунингдек ПК449 даги тўсувчи ва ташлама
иншоотлари***

