



Аналогты электронды схемалар

ДӘРІСКЕР:

PhD, доцент м.а. Құттыбай Нұржігіт Бақытұлы

1 Дәріс. Аналогты электроникаға кіріспе

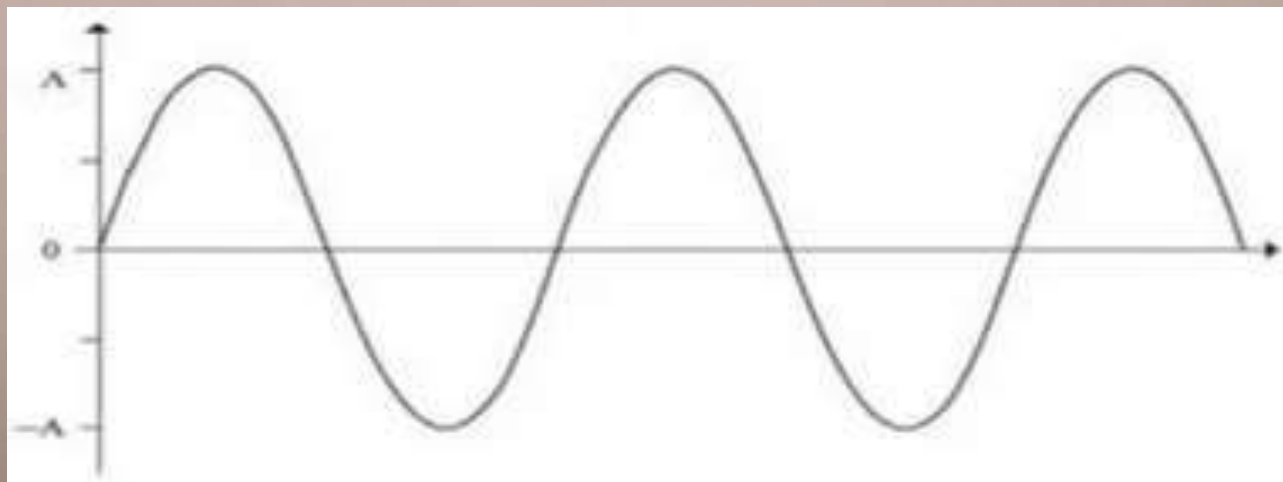
Дәрістің мақсаты: Аналогты электроника саласының негіздерімен таныстыру, оның маңызды принциптері мен элементтерін түсіндіру. Лекцияда аналогты және цифрлық сигналдардың айырмашылықтары, аналогты схемалардың құрылымы мен жұмыс істеу принциптері, олардың қолдану салалары қарастырылады. Осы арқылы аналогты электрониканың маңыздылығын және оның қазіргі технологияларда қалай қолданылатынын көрсету.

Міндеттері:

- Аналогты және цифрлық сигналдардың айырмашылығын түсіндіру;
- Негізгі аналогты элементтермен (резистор, конденсатор, диод, транзистор, ОК) таныстыру;
- Аналогты құрылғылардың қолдану салаларын сипаттау;
- Аналогты электрониканың қазіргі технологиялардағы рөлін көрсету.

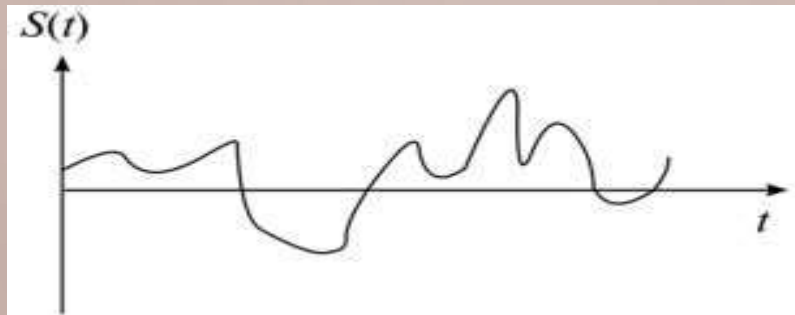
Аналогты сигналдар мен цифрлық сигналдардың айырмашылығы

Аналогты сигнал — бұл уақытқа байланысты үздіксіз өзгередін физикалық шама. Оның мәні уақыттың кез келген мезетінде әртүрлі мән қабылдай алады. Бұл сигнал нақты әлемдегі табиғи құбылыстарды сипаттауға ыңғайлы.

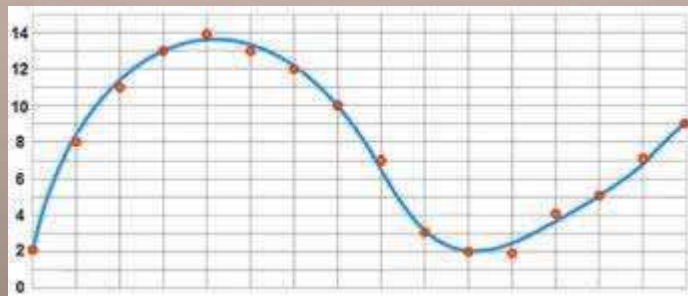


Аналогты сигналдың негізгі қасиеттері:

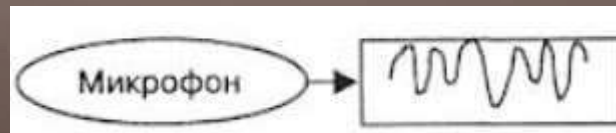
❖ Үздіксіздік: сигнал мәні уақыт бойынша үзілмейді, тұрақты түрде өзгереді.



❖ Шексіз дәлдік: сигналдың кез келген уақытта кез келген нақты мәнге ие болуы мүмкін (теориялық тұрғыда).

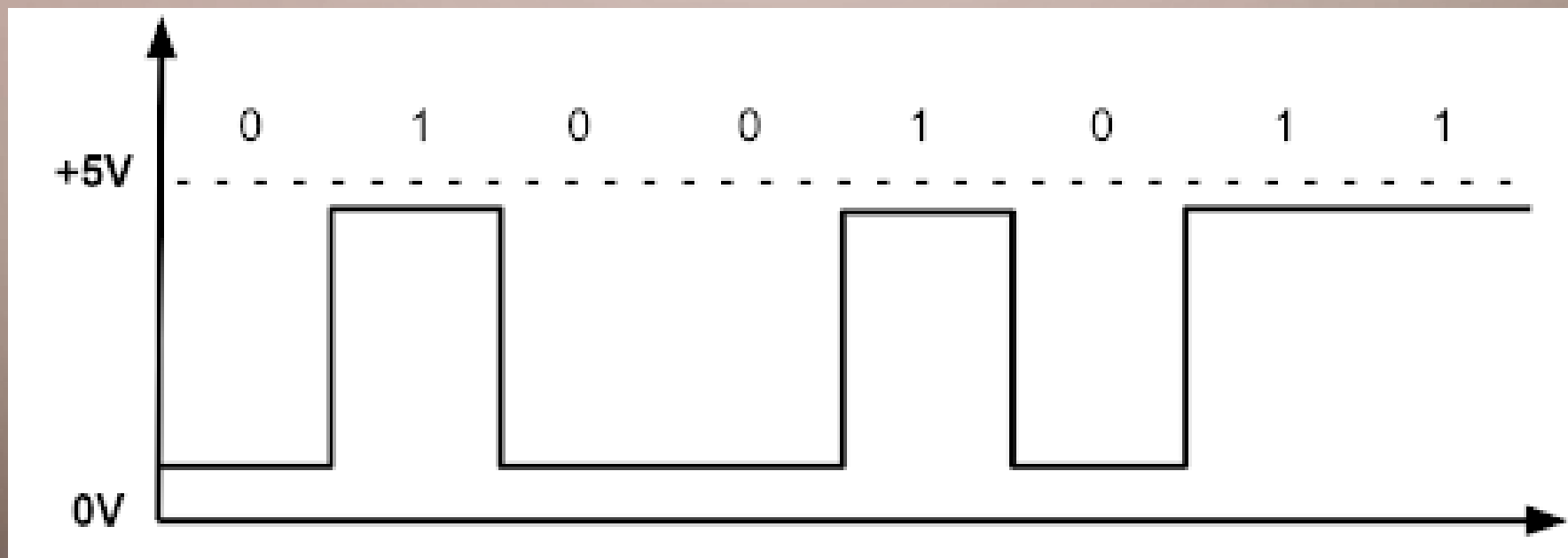


❖ Табиғи құбылыстарға сәйкес: дыбыс, жарық, температура, қысым сияқты физикалық параметрлер аналогты сипатта болады.



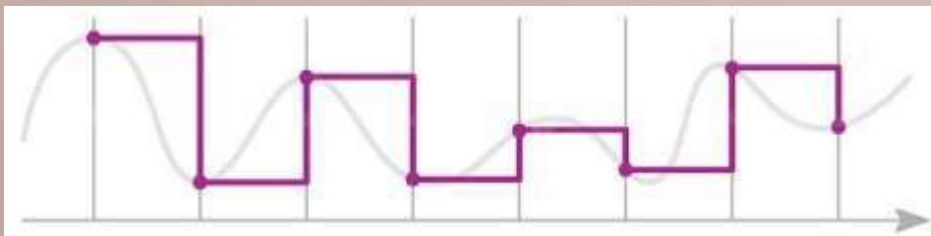
Цифрлық сигнал

Цифрлық сигнал — уақыт бойынша белгілі бір нақты аралықтарда өзгертін және тек дискретті мәндер қабылдайтын сигнал түрі. Әдетте цифрлық сигналдар екі негізгі деңгейге ие болады: 0 және 1 (екілік код).



Цифрлық сигналдың негізгі қасиеттері:

❖ Дискреттілік: сигнал тек алдын ала анықталған уақыт сәттерінде өзгереді.



❖ Шектеулі мәндер: сигнал мәндері алдын ала белгіленген шектеулі санды мәндерді ғана қабылдайды.



❖ Шудың әсеріне төзімді: аздаған сыртқы әсерлер сигналды бұзбайды, себебі оны қайта қалпына келтіруге болады.

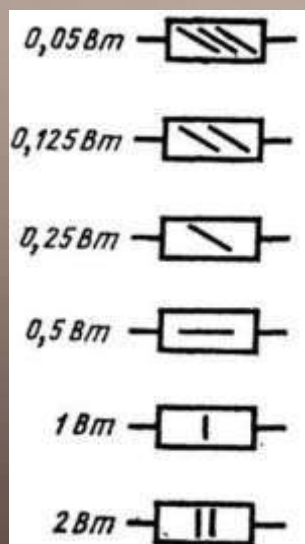


Аналогты схемалардың негізгі элементтері

Аналогты электронды схемалар әртүрлі электронды компоненттерден құралады. Әрбір элементтің өзіндік міндеті мен физикалық қасиеттері бар. Бұл элементтерді дұрыс түсіну – кез келген аналогты схеманы жобалаудың негізі болып табылады.

Резистор — токтың өтуіне кедергі жасайтын пассивті электрондық элемент.

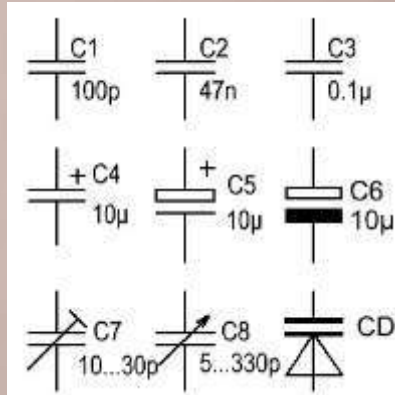
- ❖ Ток пен кернеуді шектеу.
- ❖ Электр энергиясын жылу түрінде тарату.
- ❖ Тізбекте кернеу бөлгіштер жасау.
- ❖ Белгілі бір ток мәнін орнату үшін қолданылады.



Аналогты схемалардың негізгі элементтері

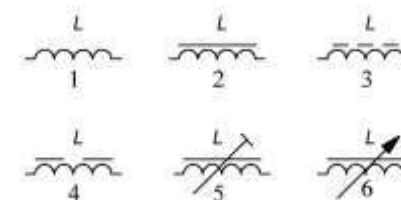
Конденсатор — екі өткізгіш пластинадан және олардың арасындағы диэлектрик материалынан тұратын пассивті элемент. Ол электр зарядын жинайды және сақтайды.

- ❖ Қуат көзіндегі тұрақсыздықты түзету (кернеуді тұрақтандыру).
- ❖ Төмен немесе жоғары жиілікті сигналдарды сүзу.
- ❖ Импульстік сигналдарды тегістеу.
- ❖ Уақыт тұрақтысы бар тізбектерді құру (RC-таймерлер).



Индуктивтік — ток өзгергенде өз ішінде магнит өрісін тудыратын пассивті элемент. Ол электр энергиясын магнит өрісінде сақтайды.

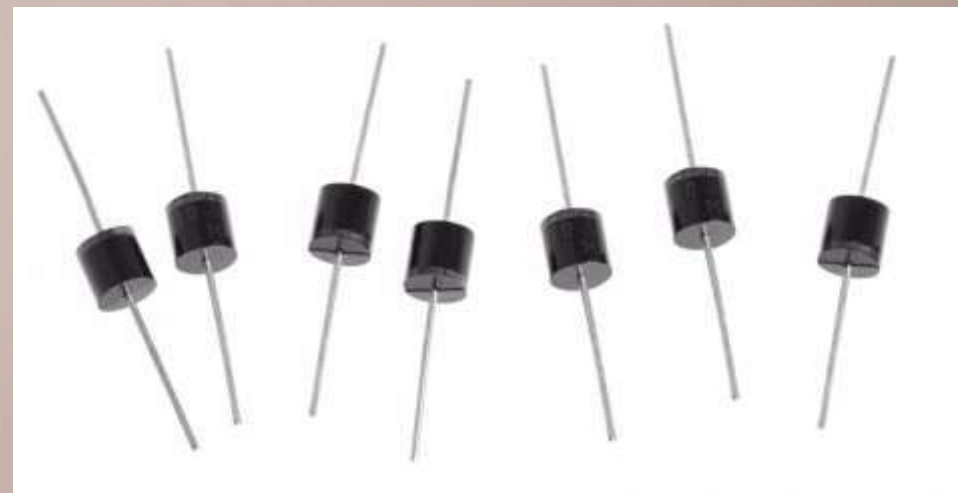
- ❖ Жоғары жиілікті сигналдарды сүзу.
- ❖ Кернеу мен тоқты түрлендіру (трансформаторларда).
- ❖ Импульстік токтарды тегістеу.
- ❖ Электромагниттік өріс арқылы энергия сақтау.



Аналогты схемалардың негізгі элементтері

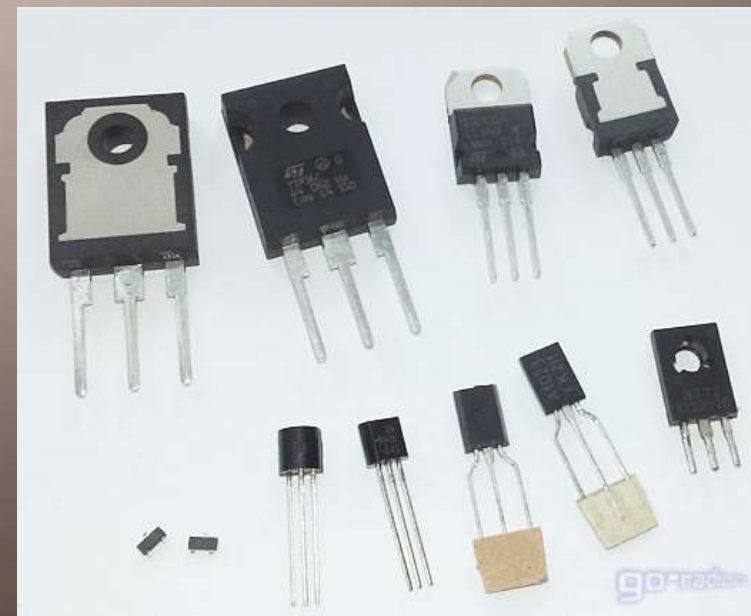
Диод — токты тек бір бағытта өткізетін жартылай өткізгіш құрылғы.

- ❖ Түзеткіштерде айнымалы токты тұрақты токқа түрлендіру.
- ❖ Қорғау схемаларында кері токтан элементтерді сақтау.
- ❖ Сигналдарды модификациялау (клиппинг, клампинг схемаларында).



Транзистор — токты немесе кернеуді басқару арқылы күшейту немесе коммутация жасауға арналған жартылай өткізгіш құрылғы.

- ❖ Күшейткіш ретінде (кіші сигналдарды үлкен сигналдарға айналдыру).
- ❖ Қосу/өшіру құрылғысы ретінде (коммутация).
- ❖ Логикалық схемаларда негізгі элемент ретінде.



Аналогты құрылғылардың қолдану салалары

Аудиотехника — аналогты схемалардың ең кең таралған қолдану салаларының бірі.

Байланыс жүйелерінде аналогты схемалар сигналдарды беру және қабылдау процестерінде қолданылады.

Аналогты схемалар физикалық шамаларды дәл өлшеуге мүмкіндік береді.

Аналогты құрылғылар өндірістік және автоматтандыру жүйелерінде жиі қолданылады.

Медициналық құрылғыларда адамның физиологиялық параметрлерін дәл әрі үзіліссіз тіркеу қажет. Бұл үшін аналогты схемалар қолданылады.



Қорытынды

Аналогты электроника – табиғи сигналдарды қабылдау, өңдеу және түрлендіру үшін қажет негізгі сала. Бүгінгі дәрісте біз аналогты және цифрлық сигналдардың айырмашылығын, негізгі аналогты элементтерді және олардың қолдану салаларын қарастырдық. Көптеген нақты әлемдік құбылыстар аналогты сипатта болғандықтан, инженерлер үшін аналогты схемалардың жұмысын түсіну өте маңызды. Бұл білім шынайы сигналдармен жұмыс істеуге, құрылғылардың тиімділігін арттыруға және заманауи электронды жүйелердің негізін терең ұғынуға мүмкіндік береді.

Білімді бекітуге арналған сұрақтар

1. Аналогты және цифрлық сигналдардың негізгі айырмашылығы неде?
2. Аналогты сигналдың үздіксіздігі нені білдіреді?
3. Резистор мен конденсатордың аналогты схемадағы рөлі қандай?
4. Диод пен транзистордың жұмыс принциптерін атаңыз.
5. Қай салаларда аналогты құрылғылар көбірек қолданылады?
6. Неліктен аналогты электрониканы түсіну цифрлық жүйелер үшін маңызды?

Әдебиеттер тізімі

1. Sedra, A. S., & Smith, K. C. — Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 2020.
2. Horowitz, P., & Hill, W. — The Art of Electronics, Cambridge University Press, 2015.
3. Boylestad, R., & Nashelsky, L. — Electronic Devices and Circuit Theory, Pearson, 2019.
4. Razavi, B. — Fundamentals of Microelectronics, Wiley, 2014.
5. Агуров, А. С., Бессонов, Л. А. — Теория электрических цепей, М.: Высшая школа, 2008.
6. Кулаков, Н. И., Пастухов, А. И. — Основы аналоговой электроники, М.: Солон-Пресс, 2010.
7. Сәйденов, Б. Т., Сапарғалиұлы, Қ. — Электроника негіздері, Алматы: Рауан, 2004.
8. Бектұров, Ә. Б., Қойшыбаев, Ә. Е. — Электр және электроника негіздері, Алматы: Қазақ университеті, 2012.