

Коммерциялық емес акционерлік қоғам
Ғұмарбек Даукеев атындағы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТИ

Электротехника кафедрасы



АУЭС

Отчет
№6 Зертханалық жұмыс

Мамандық: Аспап жасау
Сабақ: Интегралдық және микропроцессорлық схемотехника
Тобы: ПСк-21–2
Орындаған: Ельгельды Мадияр
Қабылдаған: Гусманова С.Б.

Алматы 2022

ДИОДТЫ – ТРАНЗИСТОРЛЫ ЛОГИКА

Қажеттілігі: Автоматты басқару теориясында логикалық алгебраның қағидалары кеңінен қолданылады. Оның өзі математикалық логиканың міндетті бір бөлімі болып саналады. Математикалық логика жалпы логика ғылымының негізгі саласы. Логиканың қай бөлімі болмасын, екі түрлі пікірді жетекшілікке алады. Олардың бірі – *ақиқат*, екіншісі – *жалған*. Осы екі пікірді екі түрлі шартты символмен белгілеу келісілген. Пікірдің *ақиқат* екендігі – бірлік «1» арқылы, *жалған* екендігі ноль «0» арқылы бейнеленеді. Мағынасы тек «0» немесе «1» арқылы екі шамалармен өрнектелетін процестер *айнымалы екілік* шамалар деп аталады.

Сонымен қатар, логикалық алгебрада мәндері «0» және «1» арқылы ғана анықталатын, солай бола тұра басқа логикалық шамаларға тәуелді болып келетін пікірлерде кездеседі. Мұндай пікірлер алдыңғы пікірлерге тәуелді болғандықтан, функцияның міндетін атқарады. Мәндері «0» және «1» арқылы өрнектелетін, өздері басқа логикалық шамаларға тәуелді пікірлер *екілік функциялар* деп аталады. Екілік функциялар, басқа да айнымалы екілік шамалар тәрізді диод-транзисторлармен құрылған логикалық элементтер арқылы іс жүзіне асырылады.

Жұмыстың мақсаты: Жартылай өткізгіш дара приборлармен құрылған логикалық элементтердің құрылу принципін, жұмысын түсіну және меңгеру.

Студент білуі тиіс:

1. Логикалық алгебраның аппаратын;
2. Екілік санақ жүйесін;
3. Негізгі логикалық элементтердің түрлері мен қасиеттерін;
4. Логикалық элементтердің ақиқат кестесін құруды;
5. Электроникалық тәсілдер арқылы екілік айнымалы шамаларды өндіру жолдарын;
6. Логикалық элементтердің күйлерін тексеру принципін;
7. Қарапайым логикалық элементтерді құру және зерттеу әдістерін;

Студент меңгеруі тиіс:

1. Логикалық айнымалы шамалардың мәндерін комутациялаушы тізбектердің көмегімен тағайындауды;
2. Екілік айнымалы шамалар мен екілік функциялардың мәндерін кернеу арқылы межелеуді;
3. Айнымалы шамаларды дірілсіз өндіруді;
4. ЖӘНЕ, НЕМЕСЕ, ЕМЕС логикалық амалдарды орындаушы қарапайым логикалық схемаларды құруды және зерттеуді;
5. Логикалық элементтердің схемаларын тікелей талдауды;
6. Принципін сипаттаушы схемадан құрылу схемасына еркін көшуді;
7. Өлшеу нәтижелеріне сүйене отырып логикалық элементтің құрылымын анықтауды;
8. Динамикалық зерттеу нәтижелерін статикалық мағлұматтармен салыстырып саралауды.

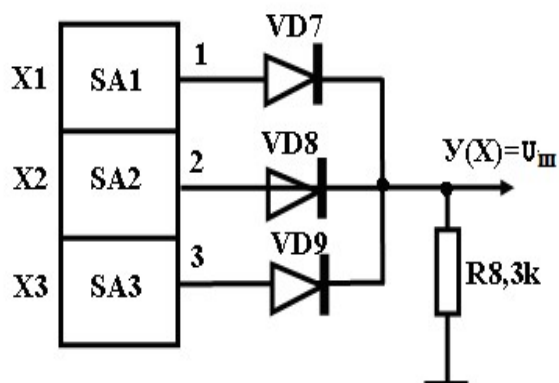
Жұмысты орындау тәртібі

2-тапсырма

Диодты логикалық схеманы зерттеу.

1. Омметрдің көмегімен стендтегі импульстық диодтардың тура және кері бағыттағы кедергілері өлшеніп, олардың бүтіндігі тексеріледі.
2. 4-суретте көрсетілген НЕМЕСЕ элементінің құрылу кестесі толтырылады.
3. Схема стендпен кесте бойынша жиналады.
4. Диодтар мен тұтынушы R_8 резисторы қосылған А- түйіні X_P кеңейткіштерінің бірімен ұйымдастырылады.

5. SA1÷SA3 тумблерінің тұсына мағынасы X1÷X3 көрсетілген қағаз шаблон жапсырылады. Мұндағы X1÷X3 логикалық элементтің аргументтері. Вольтметр (өлшеу шегі +5В) резистор R8 қосылған кеңейткішке жалғанады. Вольтметрдің көрсетуі элемент орындаған функцияның шамасы болып саналады.



4-сурет. Диодтармен құрылған НЕМЕСЕ логикалық элементі.

6. Аргументтердің мәндерін 2-кесте бойынша тағайындай отырып, R8 резистордағы кернеу $U_{шығ}$ өлшеніп, кестеге толтырылады және соған сәйкес келетін функцияның логикалық мәні Y(x) табылады.

7. X1	X2	X3	U _{вых}	Y(x)
0	0	0	0.00	
0	0	1	0.18	
0	1	0	0.19	
1	0	0	0.17	
1	0	1	0.22	
1	1	0	0.23	
1	1	1	0.25	

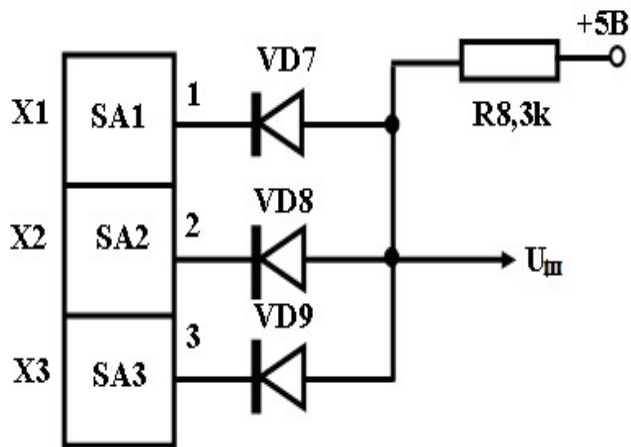
2-кесте. Логикалық функцияның ақиқат кестесі.

8. Ақиқат кестесіндегі мәндерді талдау нәтижесінде логикалық элементтің түрі анықталады.

3 - тапсырма

Белгісіз схеманы зерттеу

- 5-суретте көрсетілген схема құрылып, 2- тапсырманың барлық тармақтары орындалады.
- Арнайы кесте (2-кестеге ұқсас) толтырылып, өлшеу нәтижесі бойынша, белгісіз элементтің түрі анықталады.



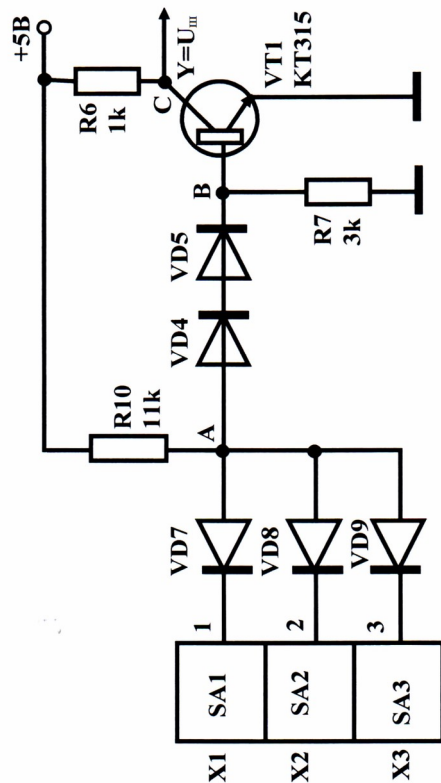
5 – сурет. Диодты логикалық элемент.

U _{ВЫХ}	0	0,12	0,01	0,11	0,14	0,19	0,23
------------------	---	------	------	------	------	------	------

4 –тапсырма

Диодты-транзисторлы логиканы зерттеу

6-суретте диодты-транзисторлы логикалық элементтің схемасы берілген. Схеманың диодтармен құрылған сол жақ бөлігі 5 – суреттегі элементті қайталайды. Схеманың *A* түйініне транзисторлық кілт қосылған. Кілттің жұмысын жетілдіру мақсатымен базалық резистор VD4, VD5 диодтармен



6 – сурет. Диодты-транзисторлы құрама логикалық элемент.

алмастырылған. Нәтижесінде бұл құрылғы құрама диодты-транзисторлы логика (ДТ) болып табылады.

1. Жұмысты орындау үшін схемадағы *A, B, C* түйіндерін ұйымдастырушы *XP* кеңейткіштері тағайындалады.

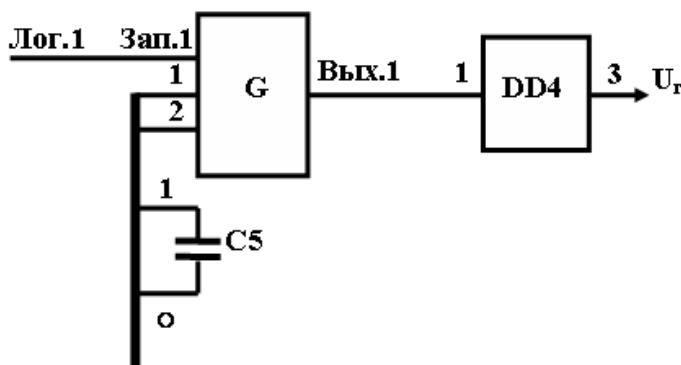
- Схеманың құрылу кестесі толтырылады. Кестеге сүйене отырып, схема стендпен құрылады.
- $SA1 \div SA3$ тумблерінің тұсына мағынасы көрсетілген қағаз шаблон қойылады. Логикалық элементтің функциясы $Y(x)$ коллекторлық тізбектегі түйіннің (C) потенциалын вольтметрмен өлшеу арқылы табылады. Сол үшін элементтің ақиқат кестесі сызылады (2-кестеге ұқсас).
- Схеманың стендпен жиналуы тексеріліп, сыртқы ток көзі қосылады.
- Комутациялаушы тумблерлер арқылы логикалық элементтің аргументтері тағайындалып, функцияның мәндері өлшеніп, кестеге толтырылады.
- Өлшенген шамаларды саралау арқылы құрама логикалық элементтің түрі анықталады.
- Стенд ток көзінен ажыратылады, бірақ схема бұзылмайды.

R10	Rc, Uвых
0	0
0,30	0,03
0,27	0,03
0,29	0,03
0,28	0,03
0,27	0,03
0,15	0,03

5 – тапсырма

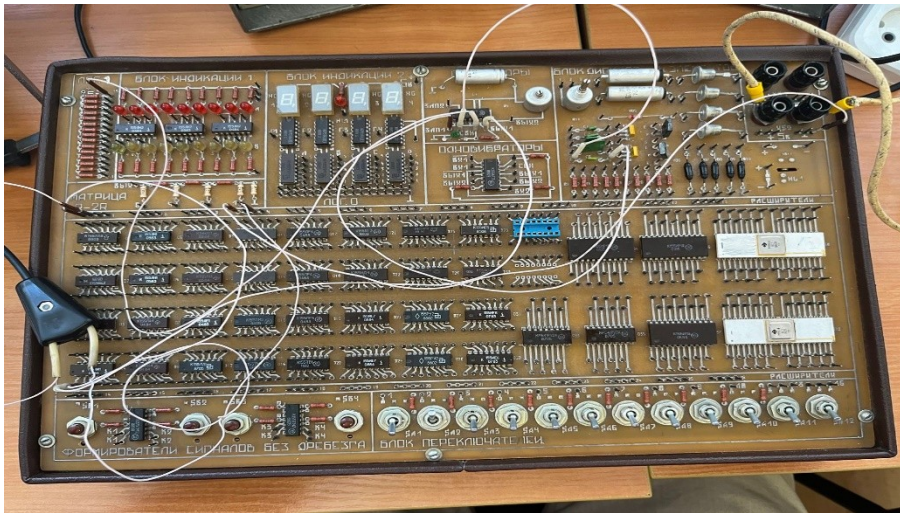
Құрама логикалық элементті динамикалық режимде тексеру

- Жоғары жиілікті импульстық генератордың схемасы стендпен құрылады (7 - сурет).
- Схемадағы DD4 микросхемасының шығысы (3-контакт) бос кеңейткіштің біреуімен қосылады.
- Стендтегі SA3 тумблерімен қосылған өткізгіш одан ажыратылып, осы кеңейткішпен жалғанады.
- Сол кеңейткіштің 3-контактысына осциллографтың У1 кірісі қосылады. Коллекторлық түйіндегі (C) вольтметр ажыратылып, оның орынына осциллографтың екінші арнасының ($У2$) кабелі жалғанады.
- Осциллограф екі арналы режимге көшіріледі. $SA1, SA2$ тумблерлерімен логикалық элементтің $X1=1, X2=1$ аргументтері тағайындалады.

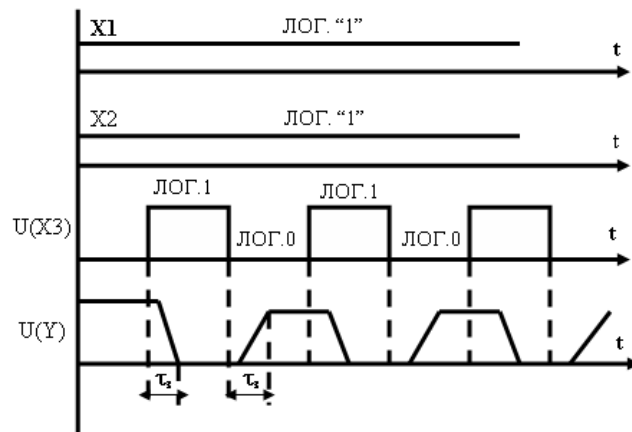


7 – сурет. Импульстық генератордың құрылу схемасы.

- Стенд ток көзіне қосылып, осциллографтың экранына логикалық элементтің үшінші аргументі болатын $X3$ сигналдар 1-арнадан, функцияның мәні болатын сигналдар 2-арнадан шығарылады (8-сурет).



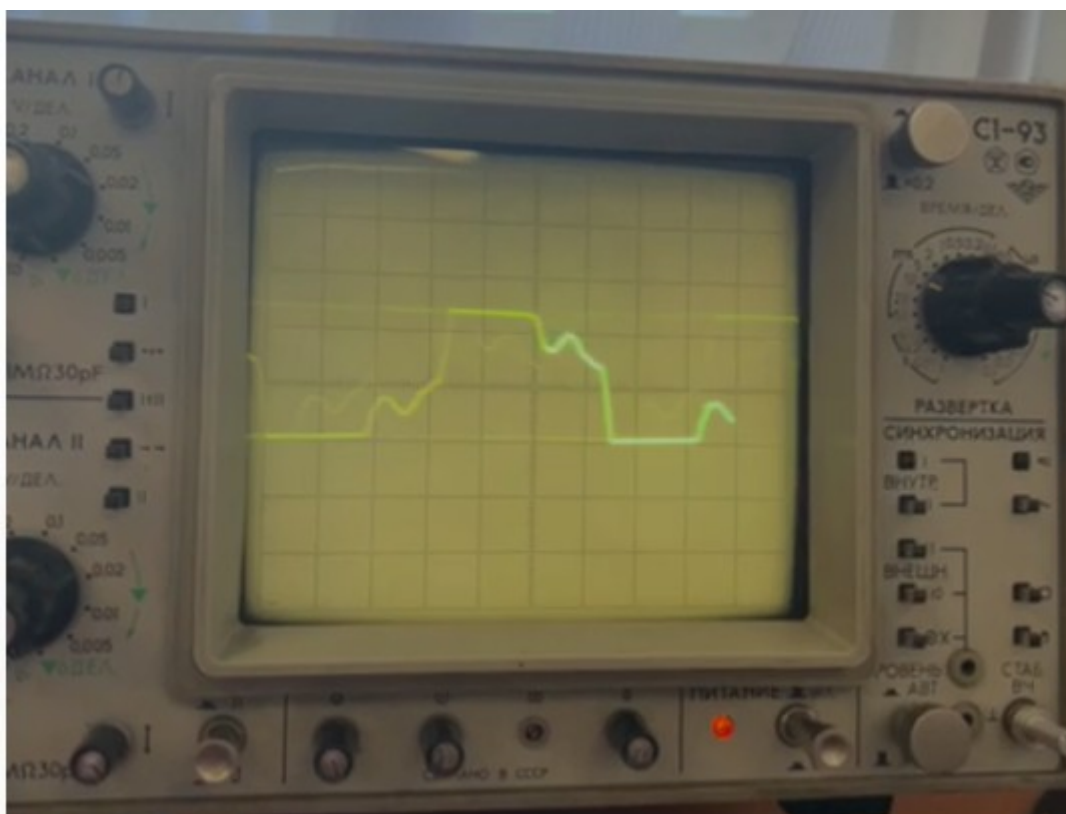
7. Осциллограммалардың параметрлері өлшеніп, арнайы дайындалған кестеге толтырылады. Схеманың тізбегіндегі сигналдың кешігуі өлшеніп, логикалық элементтің орындау жылдамдығы бағаланады. Сигналдардың кескіні қағазға түсіріледі.
8. Өлшенген нәтижелер бойынша құрама элементтің түрі анықталады.
9. Приборлар электр желісінен ажыратылып, жұмыс орыны жинақталады.



8 – сурет. Логикалық элементтердің тізбегіндегі процестер.

Үй тапсырмасы

1. Орындалған жұмысқа қорытынды дайындау.
2. Логикалық алгебраның қағидаларын зерделеу.
3. Логикалық амалдарды орындаудың принцип-терін игеру.
4. Логикалық элементтерді құрастырудың принципін меңгеру.
5. Логикалық элементтердің ақиқат кестесін құрып үйрену.
6. Комутациялаушы элементтердің көмегімен логикалық шамаларды өндіру принципін түсіну.
7. Комутациялаушы элементтердің шартты белгілерін жаттау.
8. Дискретті элементтермен құрылған логикалық элементтердің тізбегіндегі токтардың өтуін түсіну.
9. Логикалық элементтердің графикалық шартты белгілерін жаттау.



10. Электрлік шамалармен логикалық шамалардың арасындағы сәйкестікті ұғыну.

Әдебиеттер

1. Мұқашев К.М., Шадинова К.С. Электроника және схемотехника. –Алматы, 2012.
2. Мукашев К.М. Основы цифровой электроники. Алматы, 2002
3. Исаков Ю.А. и др. Промышленная электроника. - М.: Мир.1989.
4. Ушаков В.Н. Электроника от транзистора до устройства. - М.: Радио и связь. 1993.
5. Хотунцев Ю.Л., Лобарев А.С. Основы электроники. - М.: Агар.1998.
6. Прянишников В.А. Электроника. - С.-Пб.: Корона -принт. 1998.
7. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. – М.: Лань, 2003.

Қорытынды

Біз бұл зертханалық жұмыста жартылай өткізгіш дара приборлармен құрылған логикалық элементтердің құрылу принципін, жұмысын түсіну және меңгеруді үйрендік.