

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Ш.ЕСЕНОВ АТЫНДАҒЫ КАСПИЙ МЕМЛЕКЕТТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ЖӘНЕ ИНЖИНИРИНГ УНИВЕРСИТЕТІ

ТЕҢІЗ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ИНСТИТУТЫ

«Есептеуіш техникасы және бағдарламалық қамтамсыз ету» кафедрасы

Абдурахманова А.А.
Абрахманова А.З.

СҰЛБАТЕХНИКА

050704 – «Есептеуіш техника және бағдарламалық қамтамсыз ету»
мамандығының студенттеріне арналған
зертханалық жұмыстарды орындау бойынша оқу-әдістемелік нұсқаулық

Ақтау, 2011 ж.

УДК 327. (027)

Құрастырғандар: Абдурахманова А.А., Абдрахманова А.З. –
СҰЛБАТЕХНИКА.

050704 – «Есептеуіш техника және бағдарламалық қамтамсыз ету» мамандығының студенттеріне арналған зертханалық жұмыстарды орындау бойынша оқу-әдістемелік нұсқаулық, Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ – Ақтау, 2011 ж. – 59 бет.

РЕЦЕНЗЕНТ: ф.- м. ғ.к. Гиниятова Ш.Г.

Ұсынылып отырған оқу-әдістемелік нұсқаулықта ақпаратты өңдеу және басқарудың әртүрлі тәсілдерін жүзеге асыру үшін негіз болатын, қазіргі уақытта кең тараған цифрлық түйіндер және құрылғылардың нақты жұмыс жасау логикасын қолдану және жобалауға байланысты сұрақтар қарастырылған.

Әдістемелік нұсқаулық дәрістерден, зертханалық жұмыстарды орындауға арналған әдістемелік көрсеткіштен, сонымен бірге күндізгі бөлім студенттері үшін әдістемелік көрсеткіш және бақылау тапсырмаларынан тұрады. Оқу-әдістемелік нұсқаулық “Сұлбатехника” пәнін үйренуші 050704 мамандығының 2 курс студенттеріне арналған.

Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университетінің Оқу-әдістемелік кеңесінің шешімімен баспаға шығаруға ұсынылады.

©КГУТиИ им.Ш.Е.Есенова, 2011

Мазмұны

Кіріспе		4
Зертханалық жұмыс №1.	К155ЛА3 ИМС базасында «тұрақты 1 және тұрақты 0», «Инверсия», «Қайталау» логикалық функция-ларын зерттеу.	5
Зертханалық жұмыс №2	К155ЛР1 ИМС базасында «НЕМЕСЕ», «ЖӘНЕ», «ЕМЕС» логикалық функцияларын зерттеу.	7
Зертханалық жұмыс №3	К155ЛА3, К155ЛА3 ИМС базасында «2ЖӘНЕ-ЕМЕС» элементін зерттеу.	12
Зертханалық жұмыс №4	К155ЛР1... 19 ИМС базасында «ЖӘНЕ-ЕМЕС, Шеффер штрихы», «НЕМЕСЕ – ЕМЕС, Пирс тілшесі (стрелка)» логикалық функцияларын зерттеу.	15
Зертханалық жұмыс №5	ИМС К155ЛП5 базасында «2 модуль бойынша көбейту» логикалық функцияларын зерттеу.	18
Зертханалық жұмыс №6	ИМС К155ЛА3 базасында «Импликация» және «Запрет» логикалық функциясын зерттеу.	22
Зертханалық жұмыс №7	К155ЛА3 ИМС және К155ЛЕ1 ИМС-да Бульдік алгебра базасындағы тепе-теңдікті тәжірибелік дәлелдеме жасау.	24
Зертханалық жұмыс №8	ИМС К155ИД3 интегралды базасында орындалатын демультимплексорды зерттеу.	29
Зертханалық жұмыс №9	RS- триггерін зерттеу.	33
Зертханалық жұмыс №10	ИМС К155ИД3 базасында интегралдық орындалуда дешифратор жұмысын зерттеу.	35
Зертханалық жұмыс №11	К155РУ2 ИМС базасында оперативті есте сақтау құрылғысын бағдарламалау.	39
Зертханалық жұмыс №12	ИМС К155ИВ1 негізінде бір разрядты сумматордың жұмысын зерттеу.	42
Зертханалық жұмыс №13	ИМС К155ИМ2 негізінде екі разрядты сумматордың жұмысын зерттеу.	45
Зертханалық жұмыс №14	К155ЛА3 ИМС және R – 2R регистрлік матрица базасында ЦАТ жұмысын зерттеу.	48
Зертханалық жұмыс №15	ИМС К555СП1 негізінде цифрлық компаратордың жұмысын зерттеу.	53
Әдебиеттер тізімі		56

Кіріспе

Технология және сұлбатехника аумағында қол жеткен микроэлектрониканың қарқынды дамуы интегралды сұлбалар (ИС) интеграциясы дәрежесінің жылдам жоғарылауына алып келді. Заманауи интегралдық сұлбалар жоғары сенімділікпен, аз габариттермен, жоғары жылдамдықпен және т.б. сипатталатын күрделі цифрлық және аналогтық электрондық құрылғылар құруға мүмкіндік береді. Оның кең тараған түрлері сигналдарды (ақпараттарды) сандық өңдеу және түрлендіру үшін кең қолданылатын сандық интегралдық сұлбаға ие болды. Аналогтық электрондық құрылғыларда қолданылатын интегралды сұлбалар үздіксіз функция заңы бойынша өзгеретін сигналдарды өңдеу және түрлендіру үшін арналған.

Цифрлық ИС интеграциялану дәрежесі бойынша келесі деңгейлерге бөлінеді: кіші, орташа, үлкен және өте үлкен ИС (сәйкесінше КИС, ОИС, УИС, ӨУИС). Ондаған және жүздеген элементтерден тұратын, интеграциялану дәрежесі кіші және орташа ИС қарапайым логикалық элементтер функциясын (ЖӘНЕ–ЕМЕС, НЕМЕСЕ–ЕМЕС, ЖӘНЕ–НЕМЕСЕ–ЕМЕС және т.б.) орындайтын және функцияналдық түйіндердің (регистрлер, счетчиктер, сигнал бөлгіштер, дешифраторлар, мультиплексорлар және т.б.) негізгі және типтік сұлбаларын жасау барысында қолданылады. Оннан және жүзмыңнан миллионға дейінгі (одан да көп) элементтердің интеграциялану дәрежесі бар УИС және ӨУИС пайда болуынан бастап сұлбаның бір кристаллына күрделі блоктарды және ЭЕМ құрылғыларын, тіпті бүтіндей жүйелерді жасау және орналастыру мүмкін болды.

Қазіргі заманда УИС және ӨУИС интеграциялану дәрежесі кіші және орташа интегралдық сұлбалармен қатар цифрлық есептеуіш және аналогтық техниканың заманауи құралдарының негізгі элементтік базасы болуда.

Ұсынылып отырған зертханалық тәжірибенің мақсаты – кең тараған цифрлық элементтерді, түйіндерді және құрылғыларды қолдану және жобалау бойынша теориялық білімдерін тереңдету және бекіту, сонымен бірге цифрлық интегралдық сұлбалар және олардың негізінде құрылған құрылғылармен жұмыс жасауға дағдылану.

Зертханалық жұмыс №1.

Тақырыбы: К155ЛА3 ИМС базасында «тұрақты 1 және тұрақты 0», «Инверсия», «Қайталау» логикалық функцияларын зерттеу.

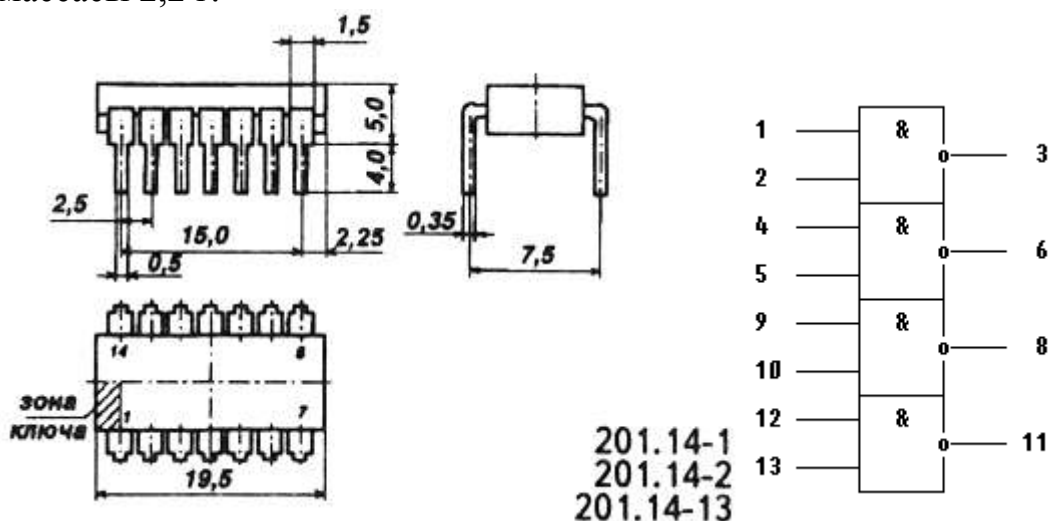
Жұмыстың мақсаты: сұлбамен танысу және К155ЛА3 микросхемасына экспериментальды зерттеу жүргізу.

Құрал-жабдықтар.

1. Концентратор.
2. Цифрлық тестер - 1 шт.
3. Сокеттегі К155ЛА3 микросхемасы.
4. Зертханалық қысқыштарға арналған байланыс өткізгіші.
5. Зертханалық стенд. Зертханалық жұмыс жасар алдында зертханалық стенд құрылысымен және техникалық электрқондырғы қауіпсіздігімен танысу.
6. К155ЛА3 микросхема анықтамасы.
7. Жұмыс станциясы. Бағдарламалық осциллограф, SP1an БҚ.
8. Зертханалық жұмыстың методикалық сипатталуы.

К155ЛА3.

Микросхемада төрт 2ЖӘНЕ-ЕМЕС логикалық элементтері бар. К155ЛА3 корпусы 201.14-1 типті, массасы 1 г және КМ155ЛА3 корпусы 201.14-8 типті, массасы 2,2 г.



Шартты графикалық белгіленуі.

- 1,2,4,5,9,10,12,13 - шығыс Х1-Х8;
- 3 - шығыс Y1;
- 6 - шығыс Y2;
- 7 - ортақ;
- 8 - шығыс Y3;
- 11 - шығыс Y4;

14 – қоректену кернеуі;

0 тұрақты сымды жерге орналастыру арқылы, ал бірліктерді – логикалық бірлік кернеуін жұмыс кірісіне беру арқылы іске асыруға болады.

Қайталау – бұл элемент мұндай жағдайды іске асыруды қажет етпейді, бір элементтің жүктегіш мүмкіндігі барлық сигнал қолданушыларына қызмет етуі қажет етпейді.

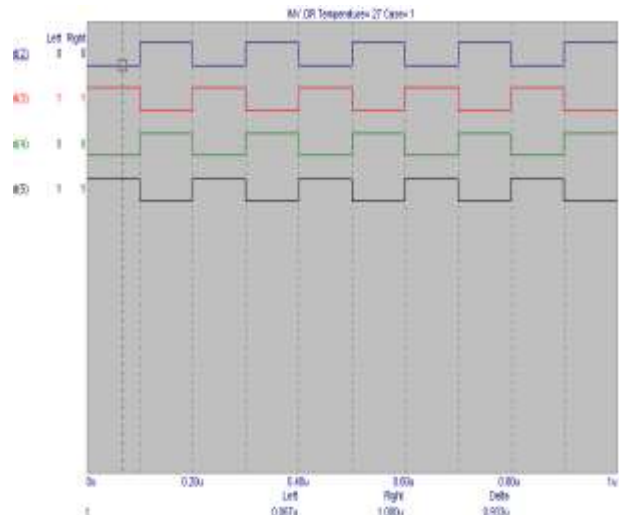
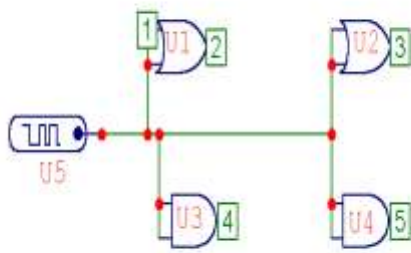
Бұл элементті келесі тәсіл бойынша іске асыруға болады:

- Екілік инверсия тәсілі $F = X \wedge X$
- Логикалық аргумент $F = X * X = X$
- Логикалық аргумент қосындысы $F = X + X = X$

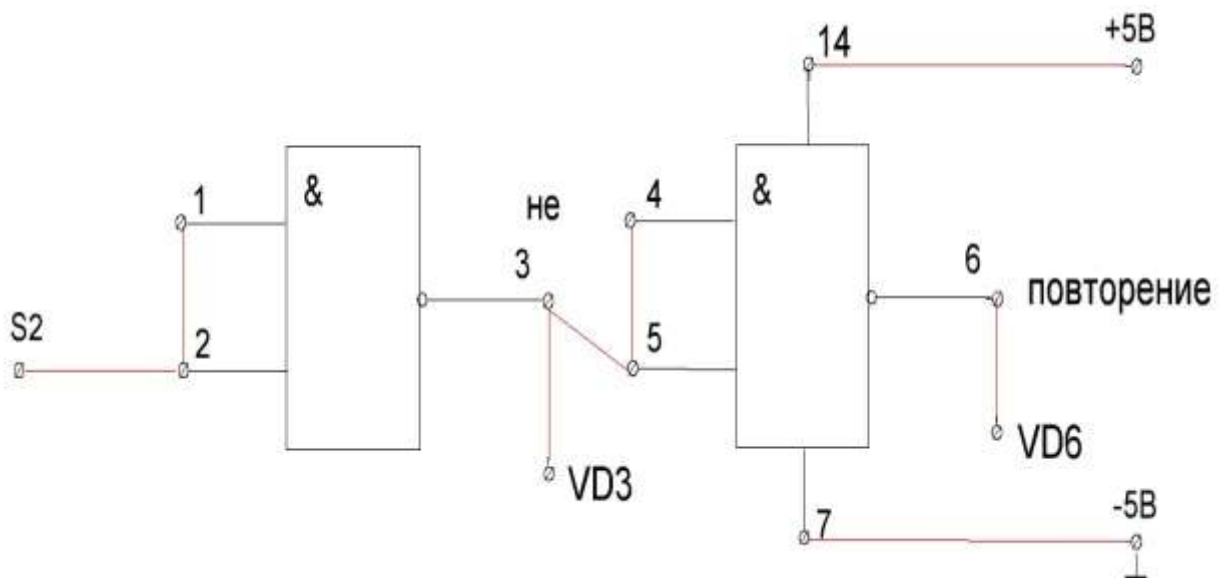
Инвертор іске асуы мүмкін:

- Инверсия айнымалысы $F = X \wedge$
- Логикалық аргумент инверсиясы $F = (X * X) \wedge = X \wedge$
- Логикалық аргумент қосындысының инверсиясы $F = (X + X) \wedge = X \wedge$

Қайталау және инвертор, кернеудің іске асуы суретте көрсетілген.



Электромонтажды сұлбасы.



Тапсырмалар.

1. Workbench бағдарламасының келесі мүмкіндіктерін пайдаланып, қайталауды жобалау:

- екілік инверсия тәсілі $F = X^{^^}$
- логикалық аргумент $F = X * X = X$
- логикалық аргумент суммасы $F = X + X = X$

2. Workbench бағдарламасының келесі мүмкіндіктерін пайдаланып, инверторды жобалау:

- инверсия айнымалысы $F = X^{\wedge}$
- логикалық аргумент инверсиясы $F = (X * X)^{\wedge} = X^{\wedge}$
- логикалық аргумент суммасының инверсиясы $F = (X + X)^{\wedge} = X^{\wedge}$.

3. «1 константы және 0 константы» логикалық функциясының электромонтаж сұлбасы бойынша іске асырылуын түсіндіру.

4. Қайталау не үшін керек екенін түсіндіру.

5. Зертханалық жұмыстың электромонтаж сұлбасын жинақтау, ЕМЕС және Қайталау жұмысын зерттеу.

6. S2 және VD3 қолдана отырып, «1 константы және 0 константы» құру.

Зертханалық жұмыс №2.

Тақырыбы: К155ЛР1 ИМС базасында «НЕМЕСЕ», «ЖӘНЕ», «ЕМЕС» логикалық функцияларын зерттеу.

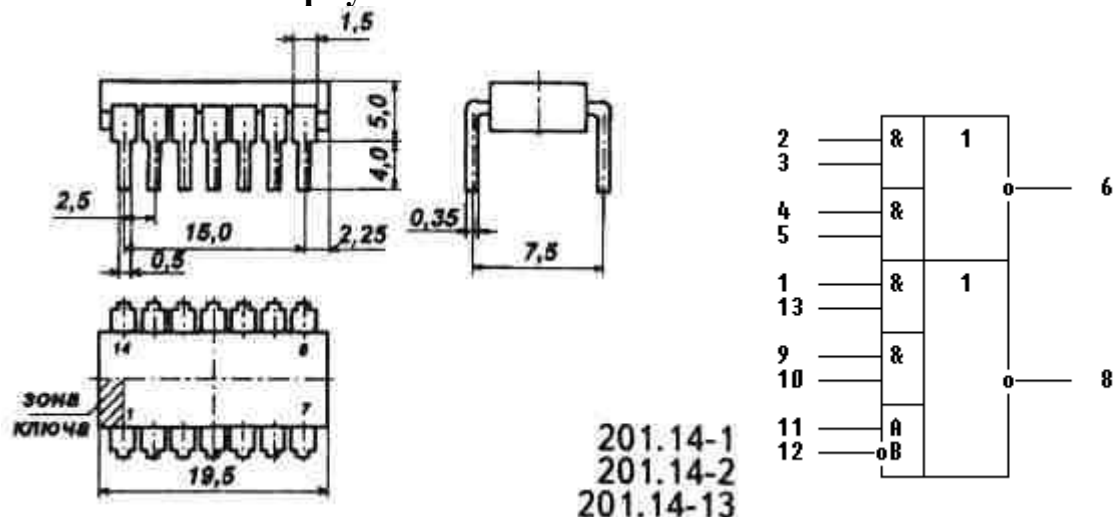
Жұмыстың мақсаты: ИМС К155ЛР1 базасында сұлбамен танысу және «НЕМЕСЕ», «ЖӘНЕ», «ЕМЕС» логикалық функцияларына эксперименталді зерттеу жүргізу.

Құрал-жабдықтар.

1. Концентратор.
2. цифрлық тестер - 1 шт.
3. сокеттегі К155ЛР1 микросхемасы.
4. Зертханалық қысқыштарға арналған байланыс өткізгіші.
5. Зертханалық стенд. Зертханалық жұмыс жасар алдында зертханалық стенд құрылысымен және техникалық электрқондырғы қауіпсіздігімен танысу.
6. К155ЛР1 микросхема анықтамасы.
7. Жұмыс станциясы. Бағдарламалық осциллограф.

К155ЛР1 микросхемада 2-ЖӘНЕ-2НЕМЕСЕ-ЕМЕС екі логикалық элемент бар, бірі НЕМЕСЕ бойынша кеңейтілген. К155ЛР1 корпусы 201.14-2 типті, массасы 1г және КМ155ЛР1 корпусы 201.14-8 типті, массасы 2,2 г.

ИМС К155ЛР1 корпусы



Шартты графикалық мәні

- 1-5,9-13 - кірістер;
- 6,8 - шығыс;
- 7 - ортақ;
- 14 – керектену кернеуі;

ИМС К155ЛР1 электрлі параметрлері.

- | | | |
|----|---|--------------|
| 1 | Номинальді керектену кернеуі | 5 В 5 % |
| 2 | Төменгі деңгейлі шығыс кернеуі | 0,4 В |
| 3 | Жоғары деңгейлі шығыс кернеуі | 2,4 В |
| 4 | Антизвонды диодтағы кернеу | -1,5 В |
| 5 | Төменгі деңгейлі кіріс тоғы | -1,6 мА |
| 6 | Жоғары деңгейлі кіріс тоғы | 0,04 мА |
| 7 | Кіріске келген ток | 1 мА |
| 8 | Қысқа кедергі тоғы | -18...-55 мА |
| 9 | Төменгі деңгейдегі шығыс кернеу кезінде токты қолдану | 14 мА |
| 10 | Жоғары деңгейдегі шығыс кернеу кезінде токты қолдану | 8 мА |
| 11 | Логикалық элементте қолданылған статикалық қуат | 28 мВт |
| 12 | Қосылу кезіндегі кідіріс уақытының таралуы | 15 нс |
| 13 | Өшіру кезіндегі кідіріс уақытының таралуы | 22 нс |

Теориялық бөлім.

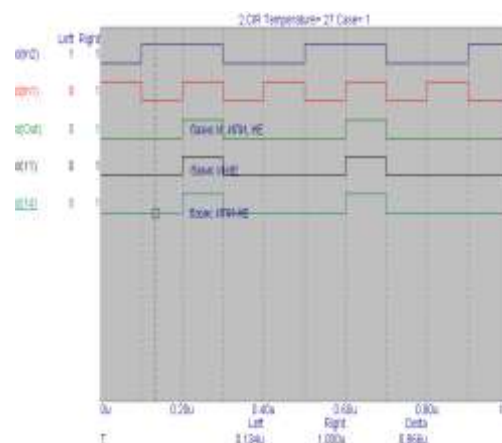
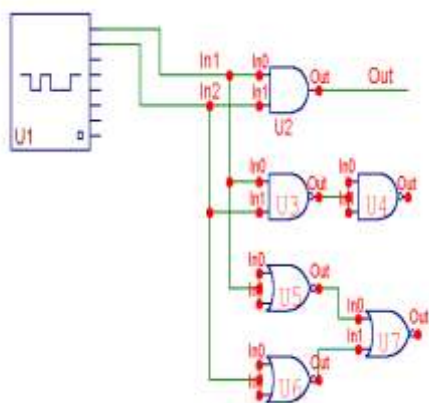
Екі айнымалы үшін ЖӘНЕ логикалық функциясының ақиқаттық кестесі

X1	X2	Y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Логикалық теңдік

- $Y=(X1*X2)$ - ЖӘНЕ, НЕМЕСЕ, ЕМЕС базисі
- $Y=(X1*X2)^{\wedge\wedge}$ - ЖӘНЕ-ЕМЕС базисі
- $Y=(X1*X2)^{\wedge\wedge}=(X1^{\wedge}+X2^{\wedge})^{\wedge}$ - НЕМЕСЕ-ЕМЕС базисі

Дуальді базистағы вентельдредің сұлбасы 3.3-суретте көрсетілген.



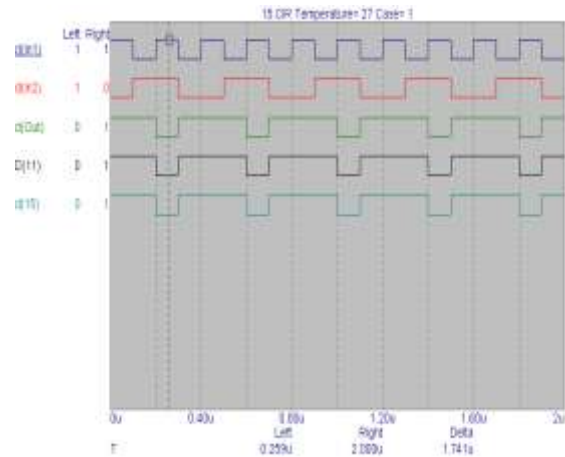
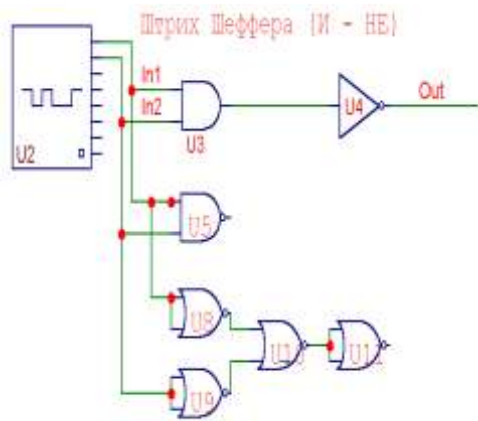
Шеффер штрихының элемент синтезі (ЖӘНЕ-ЕМЕС):

ЖӘНЕ-ЕМЕС логикалық функциясының ақиқаттық кестесі

X1	X2	Y
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Логикалық теңдік

- $Y=(X1*X2)^{\wedge}$ - ЖӘНЕ, НЕМЕСЕ, ЕМЕС базисі
- $Y=(X1*X2)^{\wedge}$ - ЖӘНЕ-ЕМЕС базисі
- $Y=(X1*X2)^{\wedge\wedge\wedge}=(X1^{\wedge}+X2^{\wedge})^{\wedge\wedge}$ - НЕМЕСЕ-ЕМЕС базисі



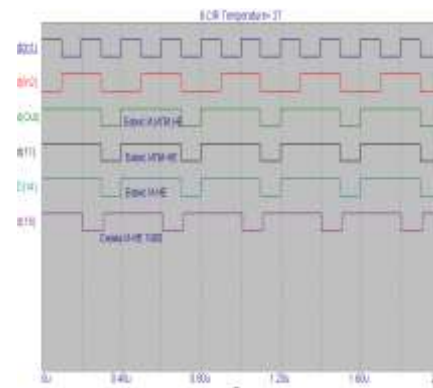
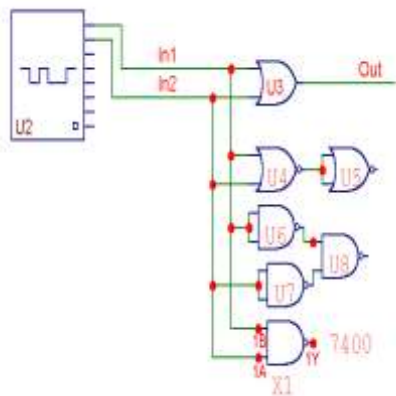
ЖӘНЕ-ЕМЕС функционалдык сұлбасы және диаграмма

НЕМЕСЕ синтез сұлбасы:
 НЕМЕСЕ логикалық функциясының ақиқаттық кестесі

X1	X2	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

Логикалық теңдік

- $Y=(X1+X2)$ - ЖӘНЕ, НЕМЕСЕ, ЕМЕС базис
- $Y=(X1+X2)^{\wedge} = (X1^{\wedge}*X2^{\wedge})^{\wedge}$ - ЖӘНЕ-ЕМЕС базисі
- $Y=(X1+X2)^{\wedge}$ - НЕМЕСЕ-ЕМЕС базисі



НЕМЕСЕ функционалды сұлбасы және диаграмма

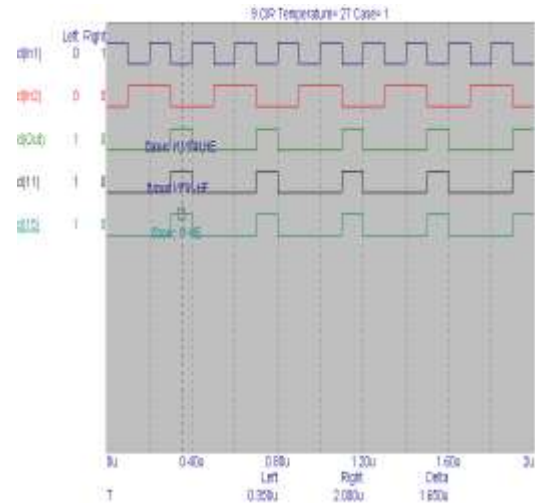
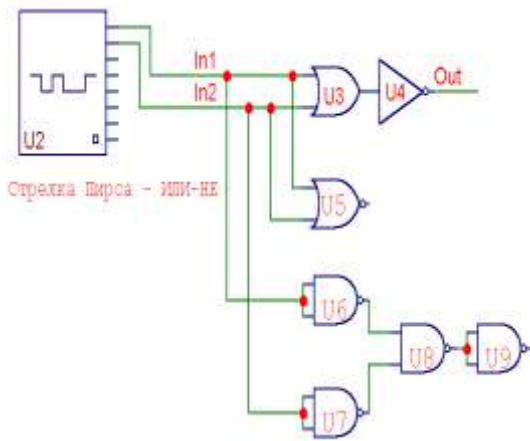
Пирс стрелкасының синтезі (НЕМЕСЕ-ЕМЕС):

НЕМЕСЕ-ЕМЕС логикалық функциясының ақиқаттық кестесі (Пирс стрелкасы)

X1	X2	Y
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

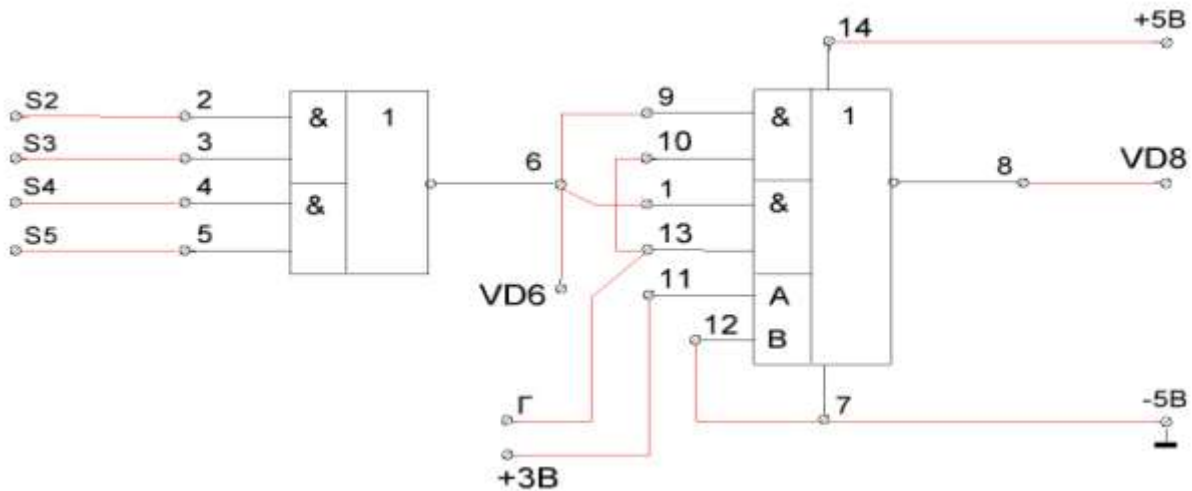
Логикалық теңдік

- $Y = (X1 + X2)^{\wedge}$ - ЖӘНЕ, НЕМЕСЕ, ЕМЕС базис
- $Y = (X1 + X2)^{\wedge\wedge} = (X1^{\wedge} * X2^{\wedge})^{\wedge}$ - ЖӘНЕ-ЕМЕС базисі
- $Y = (X1 + X2)^{\wedge}$ - НЕМЕСЕ-ЕМЕС базисі



3.6-сурет. НЕМЕСЕ-ЕМЕС функционалды сұлбасы және диаграмма

Зертханалық жұмыстың электромонтажды сұлбасы.



Байланыстырғыш монтажды өткізгіштер қызыл сызықпен көрсетілген.

Тапсырмалар.

1. ИМС К155ЛР1 базасында «НЕМЕСЕ», «ЖӘНЕ», «ЕМЕС» логикалық функциясының электромонтажды сұлбасын құру.

«ЖӘНЕ» логикалық функциясын зерттеу үшін S4 және S5 тумблерлерін «0» жағдайына қою. Схемада көрсетілгендей 10 және 13 қысқышына +3в қысқышын байланыстыру. S2 тумблері X1 кіріс айнымалысын, ал S3 тумблері X2 айнымалысын имитирлейді. Ақиқаттық кестеге сүйене отырып «ЖӘНЕ» логикалық функциясы $Y=(X1*X2)$ теңдігіне тең екеніне көз жеткізу.

«НЕМЕСЕ» логикалық функциясын зерттеу үшін S2 және S3, S4 және S5 тумблерлері жұптасуы керек. Мысалы, егер S2 =1 болса, онда S3 =1 және керісінше. Схемада көрсетілгендей 10 және 13 қысқышына +3в қысқышын байланыстыру. VD8 жарықдиодты индикаторы Y функциясының инверсті мәнін имитирлейді. Ақиқаттық кестеге сүйене отырып «НЕМЕСЕ» логикалық функциясы $Y=(X1+X2)$ теңдігіне тең екеніне көз жеткізу.

«ЕМЕС» логикалық функциясын зерттеу үшін S2, S3, S4 және S5 тумблерлері бірдей болуы керек. Немесе барлық тумблерлер «1», «0» жағдайында болуы мүмкін. VD6 жарық диодты индикатор ЕМЕС функциясының мәнін имитирлейді.

2. 10 және 13 қысқыштарына Г генераторынан сигнал беру. S2, S3, S4 және S5 әртүрлі комбинациялары кезінде VD6 және VD8 жарық диодының сәулесін анықтау.

3. Жасалған жұмыс есебін WORD форматында жазу.

Зертханалық жұмыс №3.

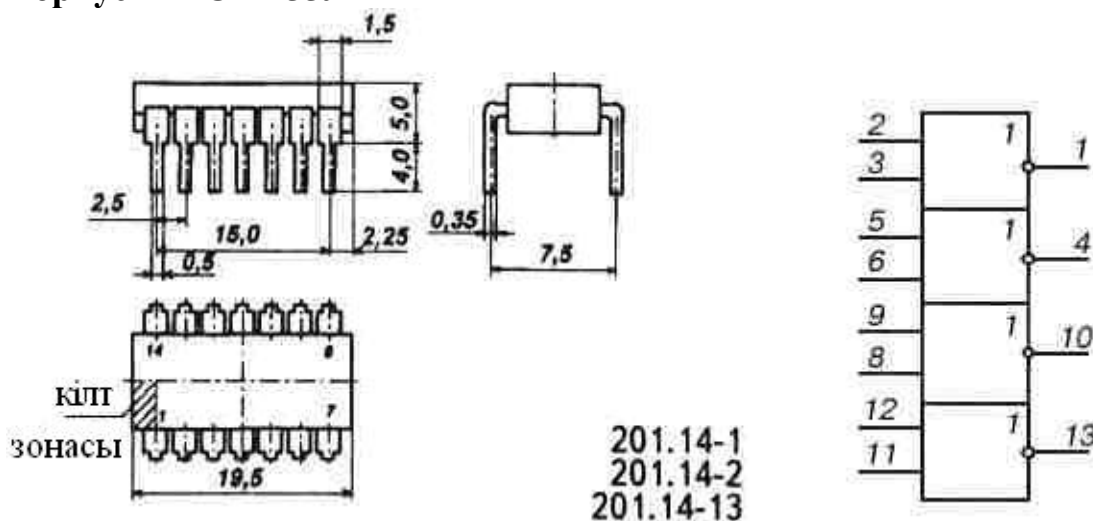
Тақырыбы: «К155ЛА3, К155ЛА3 ИМС базасында «2ЖӘНЕ-ЕМЕС» элементін зерттеу».

Жұмыстың мақсаты: К155ЛА3 ИМС базасына негізделген де Морганда «2 және – емес», К155ЛЕ1 ИМС базасына негізделген де Морганда «2 немесе– емес» функцияларына экспериментальді зерттеу жүргізу.

К155ЛЕ1

1) Микросұлба 2 немесе – емес төрт логикалық элементерінен тұрады. Корпус К155ЛЕ1 типі 201.14-1, массасы 1 г кем емес және КМ155ЛЕ1 типі 201.14-8, массасы 2,2 г кем емес.

Корпус ИМС К155ЛЕ1



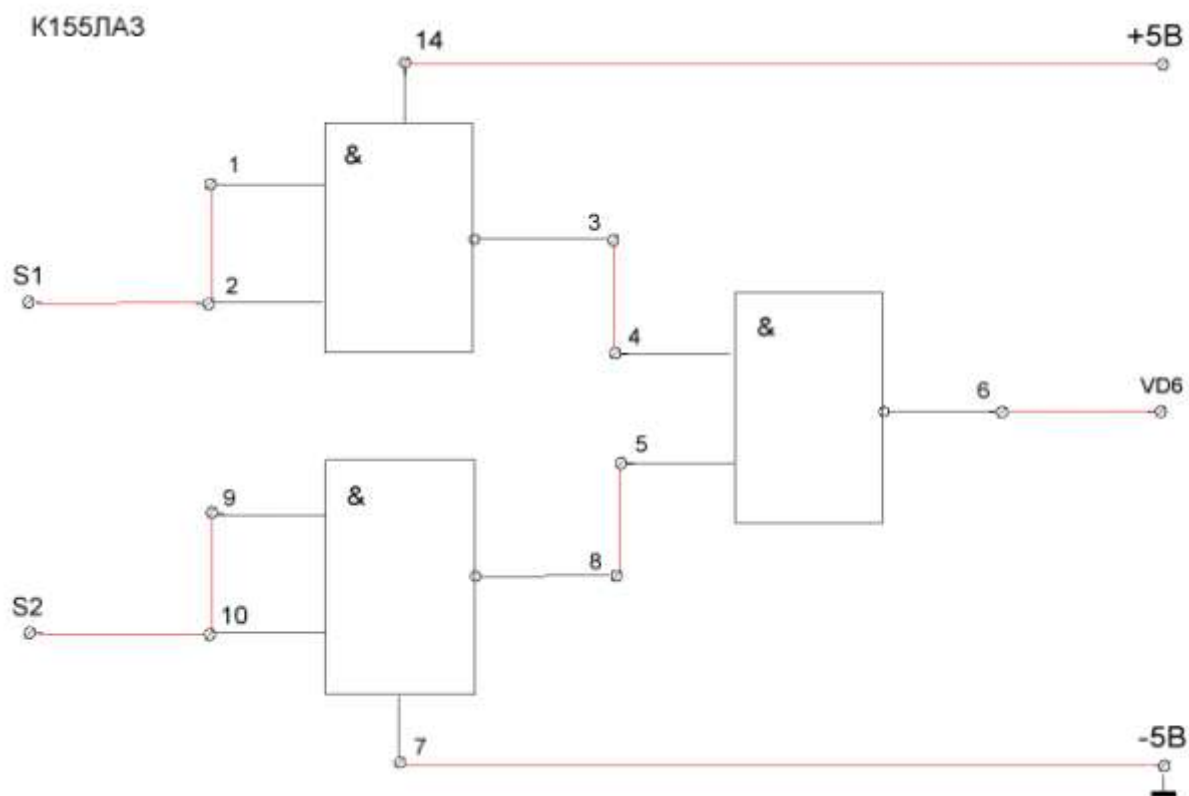
Шартты графикалық белгіленуі

- 1,4,10,13 - шығыстар;
- 2,3,5,8,9,11,12 – кірістер;
- 7 – ортақ;
- 14 - қоректендіргіштің өткізгіші;

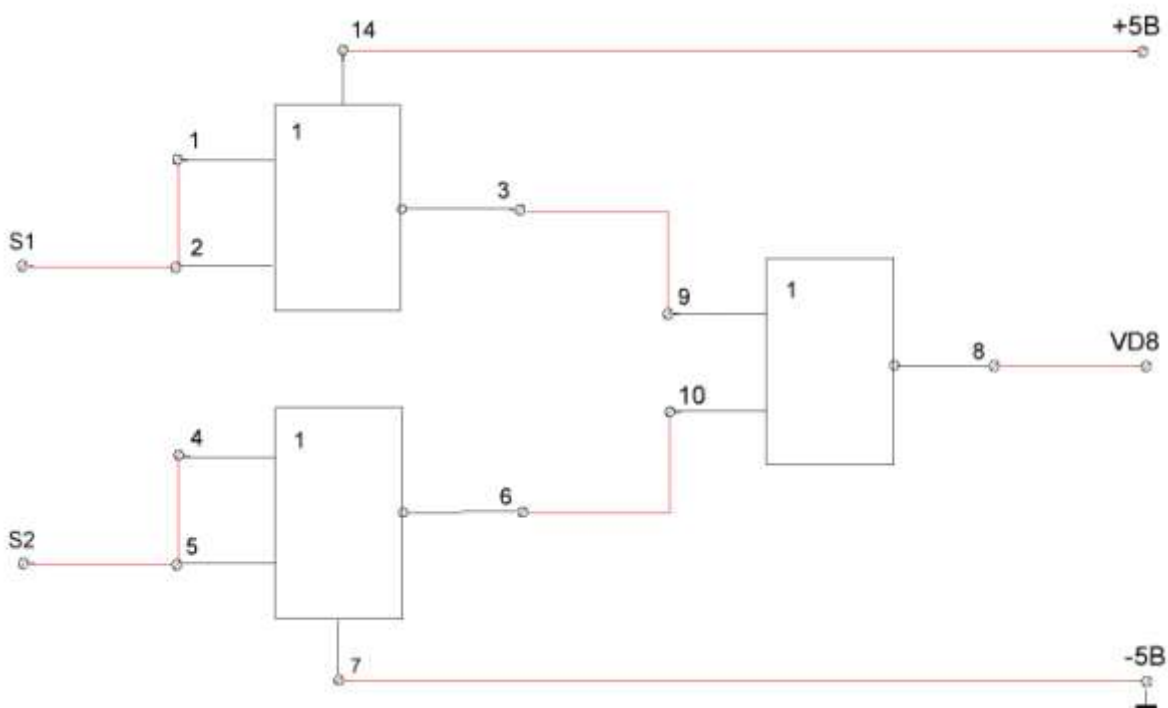
Электрлік параметрлер

- | | |
|---|------------------|
| 1. Номинальді қоректендіргіштің өткізгіші | 5 В 5 % |
| 2. Төменгі деңгейлі кернеудің шығысы | 0,4 В кем емес |
| 3. Жоғары деңгейлі кернеудің шығысы | 2,4 В кем емес |
| 4. Төменгі деңгейлі тоқтың кірісі | -1,6 мА кем емес |
| 5. Жоғары деңгейлі тоқтың кірісі | 0,04 мА кем емес |
| 6. Кірісті қолдану тогы | 1 мА кем емес |
| 7. Төменгі деңгейлі шығыс кернеуінің қолдану тогы | 27 мА кем емес |
| 8. Жоғарғы деңгейлі шығыс кернеуінің қолдану тогы | 16 мА кем емес |
| 9. Төменгі деңгейдегі шығыс кернеуінің бір логикалық элементке қолданылатын статикалық қуат | 36 мВт кем емес |

10. Жоғарғы деңгейдегі шығыс кернеуінің бір логикалық элементке қолданылатын статикалық қуат 21 мВт кем емес



1-сурет ИМС К155ЛА3 пайдаланған электромонтажды зертханалық жұмыстың (бірінші бөлім) сұлбасы.



2-сурет. ИМС К155ЛЕ1 пайдаланған электромонтажды зертханалық жұмыстың (екінші бөлім) сұлбасы.

Зертханалық жұмыс №4.

Тақырыбы: К155ЛР1... 19 ИМС базасында «ЖӘНЕ-ЕМЕС, Шеффер штрихы», «НЕМЕСЕ - ЕМЕС, Пирс тілшесі (стрелка)» логикалық функцияларын зерттеу.

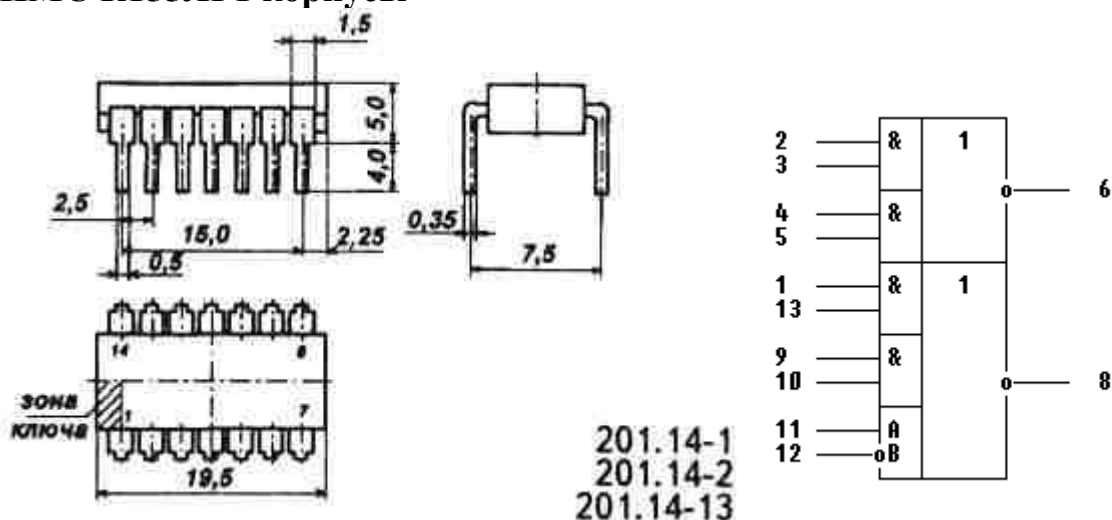
Жұмыстың мақсаты: сұлбамен танысу және «НЕМЕСЕ», «ЖӘНЕ», «ЕМЕС» логикалық функцияларына экспериментальді зерттеу жүргізу.

Құрал-жабдықтар.

1. Концентратор.
2. цифрлық тестер - 1 шт.
3. сокеттегі К155ЛР1 микросхемасы.
4. Зертханалық қысқыштарға арналған байланыс өткізгіші.
5. Зертханалық стенд. Зертханалық жұмыс жасар алдында зертханалық стенд құрылысымен және техникалық электрқондырғы қауіпсіздігімен танысу.
6. К155ЛР1 микросхема анықтамасы.
7. Жұмыс станциясы. Бағдарламалық осциллограф.

Микросхемада 2-ЖӘНЕ-2НЕМЕСЕ-ЕМЕС екі логикалық элемент бар, бірі НЕМЕСЕ бойынша кеңейтілген. К155ЛР1 корпусы 201.14-2 типті, массасы 1г және КМ155ЛР1 корпусы 201.14-8 типті, массасы 2,2 г.

ИМС К155ЛР1 корпусы



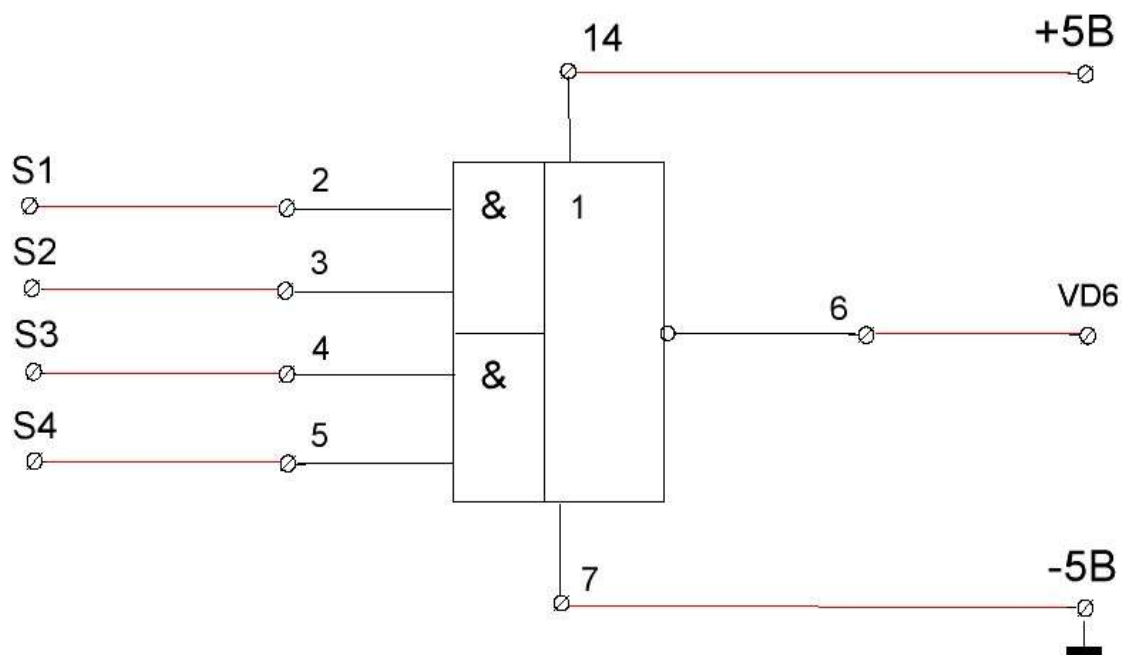
Шартты графикалық мәні

- 1-5,9-13 - кіріс;
- 6,8 - шығыс;
- 7 - ортақ;
- 14 – керектену кернеуі;

ИМС К155ЛР1 электрлі параметрлері.

1	Номинальді коректену кернеуі	5 В	5 %
2	Төменгі деңгейлі шығыс кернеуі	0,4 В	
3	Жоғары деңгейлі шығыс кернеуі	2,4 В	
4	Антизвонды диодтағы кернеу	-1,5 В	
5	Төменгі деңгейлі кіріс тоғы	-1,6 мА	
6	Жоғары деңгейлі кіріс тоғы	0,04 мА	
7	Кіріске келген ток	1 мА	
8	Қысқа кедергі тоғы	-18...-55 мА	
9	Төменгі деңгейдегі шығыс кернеу кезінде токты қолдану	14 мА	
10	Жоғары деңгейдегі шығыс кернеу кезінде токты қолдану	8 мА	
11	Логикалық элементте қолданылған статикалық қуат	28 мВт	
12	Қосылу кезіндегі кідіріс уақытының таралуы	15 нс	
13	Өшіру кезіндегі кідіріс уақытының таралуы	22 нс	

Зертханалық жұмыстың электромонтажды сұлбасы



Тапсырмалар.

1. ИМС К155ЛР1 базасында «НЕМЕСЕ-ЕМЕС», «ЖӘНЕ-ЕМЕС» логикалық функциясының электромонтажды сұлбасын құру.

«ЖӘНЕ-ЕМЕС» логикалық функциясын зерттеу үшін S4 және S3 тумблерлерін «0» жағдайына қою. S1 тумблері X1 кіріс айнымалысын, ал S2 тумблері X2 айнымалысын имитирлейді. Ақиқаттық кестеге сүйене отырып «ЖӘНЕ-ЕМЕС» логикалық функциясы $Y = \text{ЕМЕС}(X1 * X2)$ теңдігіне тең екеніне көз жеткізу.

«HEMЕСE-EMEC» логикалық функциясын зерттеу үшін S2 және S11, S4 және S3 тумблерлері жұптасуы керек. Мысалы, егер S2 =1 болса, онда S1 =1, S3 =1 болса, онда S4 =1және керісінше. Пирс стрелкасы функциясының ақиқаттық кестесін құру, VD6 индикаторы Y функциясының инверсті мәнін имитирлейді. Ақиқаттық кестеге сүйене отырып «HEMЕСE-EMEC» логикалық функциясы $Y=EMEC(X1+X2)$ теңдігіне тең екеніне көз жеткізу.

2. S2, S1, S4 және S3 әртүрлі комбинациялары кезінде VD6 жарық диодының сәулесін анықтау.

3. Жасалған жұмыс есебін WORD форматында жазу.

Бақылау сұрақтары.

1. HEMЕСE-EMEC функциясының ақиқаттық кестесін көрсетіңіз (Пирс стрелкасы).

X1	0	0	1	1
X2	0	1	0	1
Y	1	0	0	0

X1	0	0	1	1
X2	0	1	0	1
Y	0	0	0	1

X1	0	0	1	1
X2	0	1	0	1
Y	1	1	1	0

X1	0	0	1	1
X2	0	1	0	1
Y	0	0	0	1

2. ЖӘНЕ-ЕМЕС функциясының ақиқаттық кестесін көрсетіңіз (Шеффер штрихы).

○

X1	0	0	1	1
X2	0	1	0	1
Y	0	0	0	1

○

X1	0	0	1	1
X2	0	1	0	1
Y	1	1	1	0

○

X1	0	0	1	1
X2	0	1	0	1
Y	1	0	0	0

○

X1	0	0	1	1
X2	0	1	0	1
Y	0	1	1	1

Зертханалық жұмыс №5.

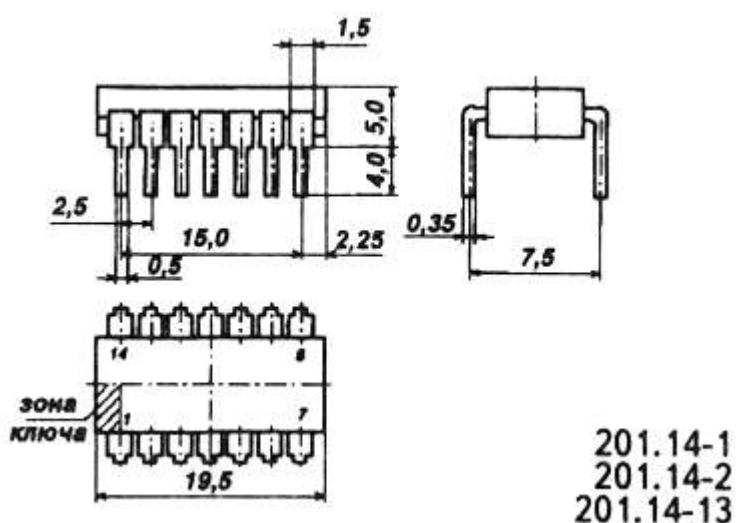
Тақырыбы: ИМС К155ЛП5 базасында «2 модуль бойынша қосу» логикалық функцияларын зерттеу.

Жұмыс мақсаты: ИМС К155ЛП5 базасында «2 модуль бойынша қосу» логикалық функцияларын зерттеу. ИМС К155ЛП5 базасында сұлбамен танысу және «2 модуль бойынша қосу» логикалық функцияларына экспериментальді зерттеу жүргізу.

Құрал-жабдықтар.

1. Концентратор.
2. цифрлық тестер - 1 шт.
3. сокеттегі К155ЛП5 микросхемасы.
4. Зертханалық қысқыштарға арналған байланыс өткізгіші
5. Зертханалық стенд. Зертханалық жұмыс жасар алдында зертханалық стенд құрылысымен және техникалық электрқондырғы қауіпсіздігімен танысу.
6. К155ЛП5 микросхема анықтамасы.
7. Жұмыс станциясы. Бағдарламалық осциллограф.

К155ЛП5 микросхема анықтамасы.



Микросхема **К155ЛП5** – 2 модуль бойынша тәуелсіз төрт сумматор, олардың әрбірі келесі тәсіл бойынша жұмыс істейді. Егер 1 және 2 элементтерінің кірісінде лог.0 болса, онда 3 элементтің шығысында лог.0 болады. Егер кірістің бірінде лог.0, ал басқасында лог.1 болса, онда шығыста лог.1 болады, егер екі кірісте лог.1 болса, онда шығыста лог.0 болады.

К155ЛП5 шығыс сигналдары.

- 1,2,4,5,9,10,12,13 - кіріс X1-X8;
- 3 - шығыс Y1;
- 6 - шығыс Y2;
- 7 - ортақ;
- 8 - шығыс Y3;
- 11 - шығыс Y4;
- 14 – коректену кернеуі;

Электрлі параметрлері.

- | | |
|----------------------------------|---------|
| 1 Номинальді коректену кернеуі | 5 В 5 % |
| 2 Төменгі деңгейлі шығыс кернеуі | 0,4 В |
| 3 Жоғары деңгейлі шығыс кернеуі | 2,4 В |

4	Антизвонды диодтағы кернеу	-1,5 В
5	Төменгі деңгейлі кіріс тоғы	-1,6 мА
6	Жоғары деңгейлі кіріс тоғы	0,04 мА
7	Кіріске келген ток	1 мА
8	Қысқа кедергі тоғы	-18...-55 мА
9	Төменгі деңгейдегі шығыс кернеу кезінде токты қолдану	22 мА
10	Жоғары деңгейдегі шығыс кернеу кезінде токты қолдану	8 мА
11	Логикалық элементте қолданылған статикалық қуат	19,7 мВт
12	Қосылу кезіндегі кідіріс уақытының таралуы	15 нс
13	Өшіру кезіндегі кідіріс уақытының таралуы	22 нс

Теориялық бөлім.

«НЕМЕСЕ» – 2 модуль бойынша сумматор (М2).

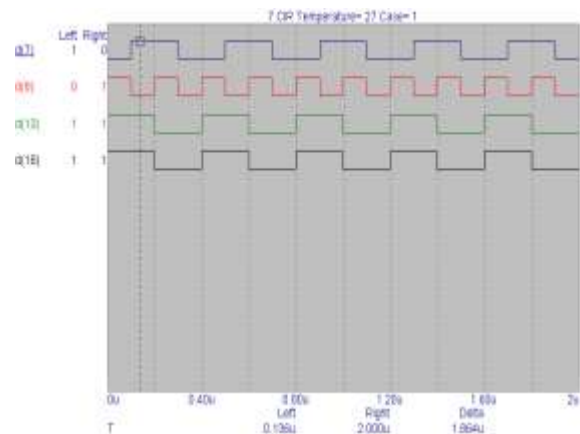
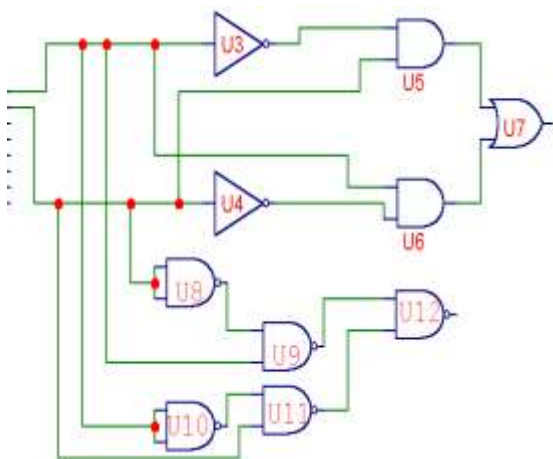
Сумматордың (М2) және символды компаратордың (эквиваленттілігі) ақиқаттық кестесі

X1	X2	M2	K
0	0	0	1
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1

Логикалық теңдік

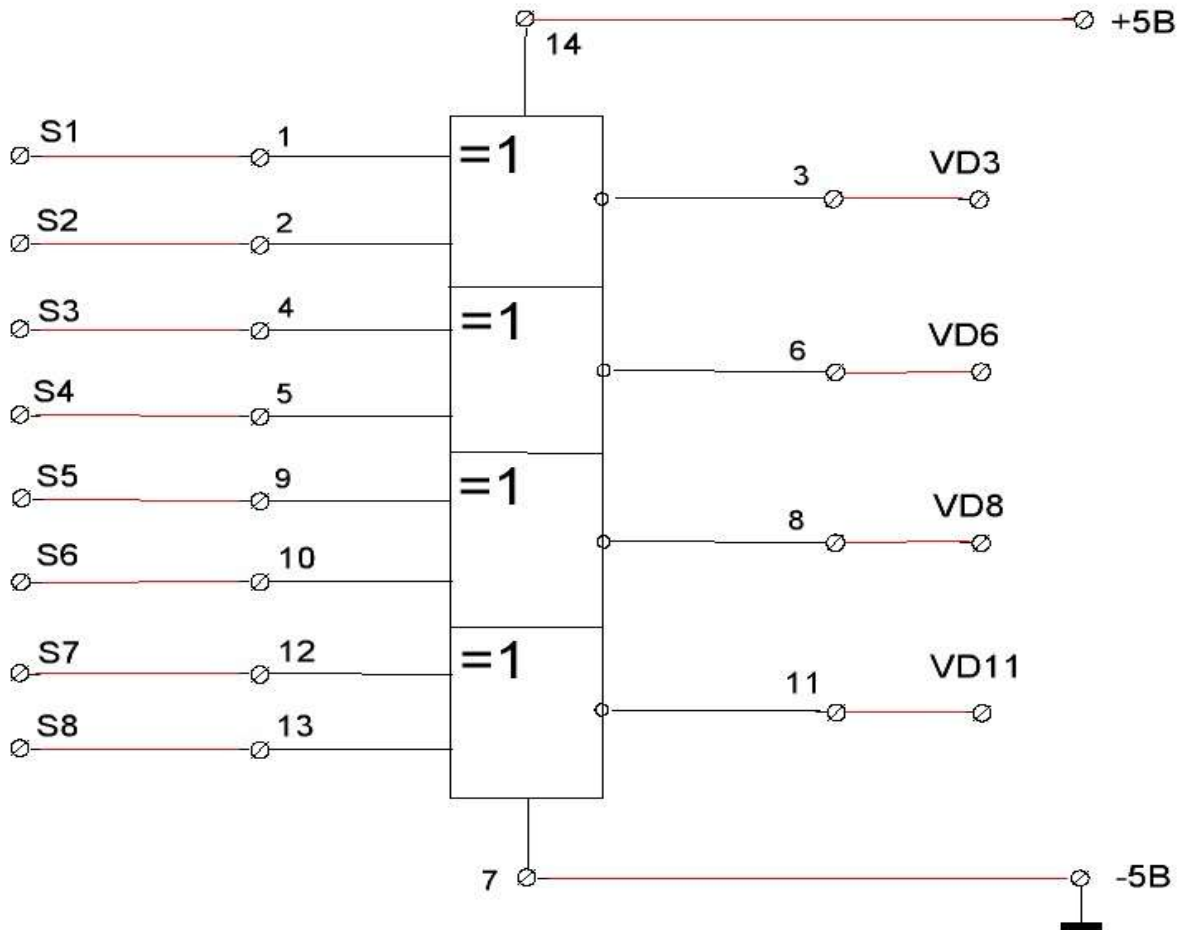
$$Y_{m2} = (X1 * X2^{\wedge}) + (X1^{\wedge} * X2) = \{ (X1 * X2^{\wedge})^{\wedge} * (X1^{\wedge} * X2)^{\wedge} \}^{\wedge}$$

$$Y_k = (X1^{\wedge} * X2^{\wedge}) + (X1 * X2) = \{ (X1^{\wedge} * X2^{\wedge})^{\wedge} * (X1 * X2)^{\wedge} \}^{\wedge}$$



2М бойынша қосындылаудың функционалды сұлбасы және диаграммасы.

Зертханалық жұмыстың электромонтажды сұлбасы.



Тапсырмалар.

1. WORKBENCH бағдарлаамсын қолдана отырып, ақиқаттық кесте негізінде жобалау.

А. М2 бойынша сумматор

Б. Символдық компаратор.

2. Зертханалық жұмыстың электромонтажды сұлбасын құру. Қызыл сызықпен байланыс өткізгіші көрсетілген. S1, S3, S5, және S7 тумблерлерін X1 бойынша, ал S2, S4, S6, және S8 тумблерлерін X2 бойынша сәйкестендіріп, ақиқаттық кестеге сәйкес М2 бойынша құру. X1 және X2 қандай мәнінде VD3, VD6, VD8 және VD11 жарықдиодтарының қалай жанатынын анықтау. Ақиқаттық кестені дәлелдеу.

3. Жасалған жұмыс есебін WORD форматында жазу.

Бақылау сұрақтары

1. Үзіліссіз жұмыс істейтін қорек көздерінің принциптерін түсіндіріңіз.
2. Plug and play типтес басқаруды үзіліспен басқару принципін түсіндіріңіз.
3. Интерфейстік, мультимедиалық және стандартты емес құрылғыларды атаңыз.
4. ЭЕМ құрылғыларымен программалық басқару элементтерін атаңыз.

Зертханалық жұмыс №6.

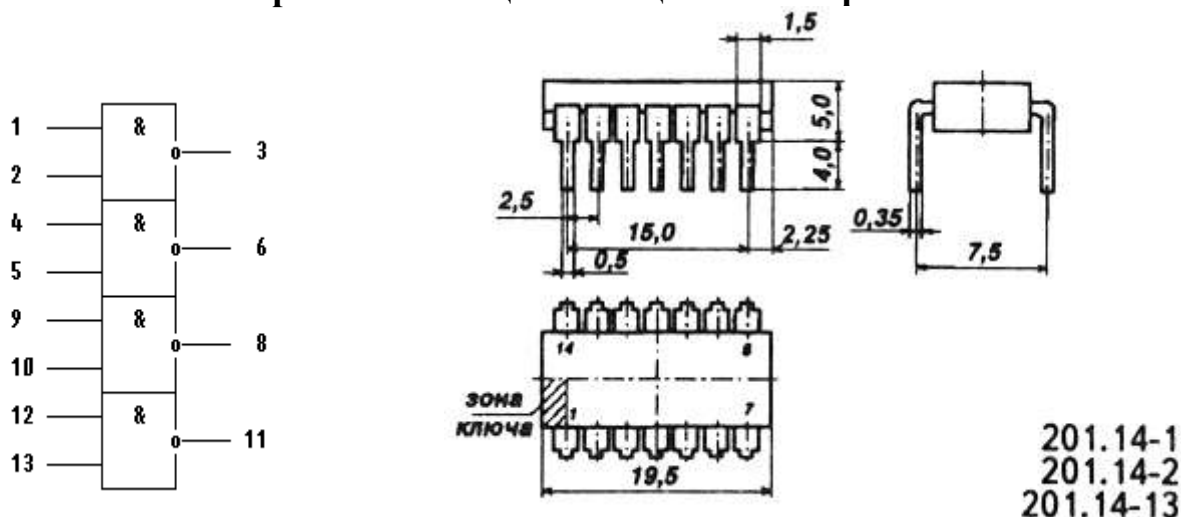
Тақырыбы: ИМС К155ЛА3 базасында «Импликация» және «Запрет» логикалық функциясын зертеу.

Жұмыстың мақсаты: ИМС К155ЛА3 базасында «Импликация» және «Запрет» логикалық функциясын зертеу.

Құрал-жабдықтар.

1. Концентратор.
2. Сандық тестер - 1 шт.
3. К155ЛА3 Микросхемасы.
4. зертханалық қысқышқа арналған байланыстырғыш өткізгіштер
5. Зертханалық стенд. Зертханалық жұмыс алдында зертханалық стендтің құрылысымен танысып, электроқұрылғының қауіпсіздік техникасы ережесімен танысу.
6. К155ЛА3 микросхемасына анықтамалық мәліметтер
7. Жұмыс станция. Бағдарламалық осциллограф.
8. Зертханалық жұмыстың методикалық бейнеленуі.

ИМС К155ЛА3 арналған анықтамалық мәліметтер.



Шартты графикалық мәні

- 1,2,4,5,9,10,12,13 - кіріс X1-X8;
 3 - шығыс Y1;
 6 - шығыс Y2;
 7 – жалпы -5в;
 8 - шығыс Y3;

Теориялық бөлім.

Импликация және запрет функциясының ақиқаттық кестесі

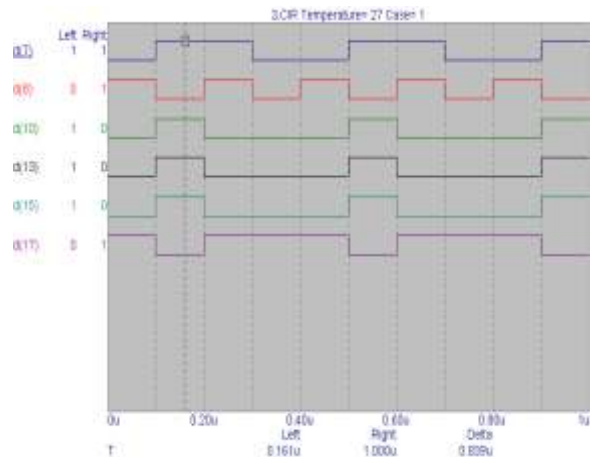
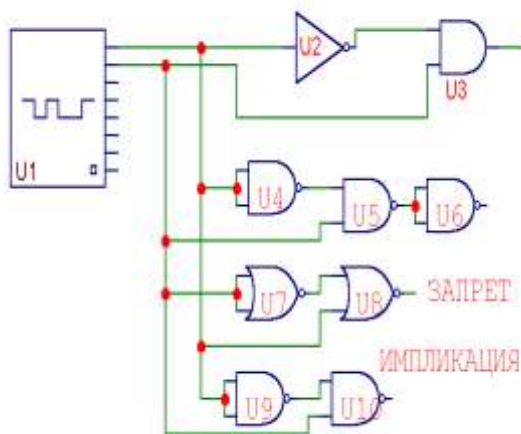
X1	X2	Им	Зп
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	1	0

Запрет функциясының логикалық теңдеуі

$$Y = X1 * X2^{\wedge} = (X1 * X2^{\wedge})^{\wedge} = (X1^{\wedge} + X2)^{\wedge}$$

«импликация» функциясының логикалық теңдеуі

$$Y = (X1 * X2^{\wedge})^{\wedge}$$



3.7-сурет. Импликация және запрет функциясының схемасы және диаграммасы.

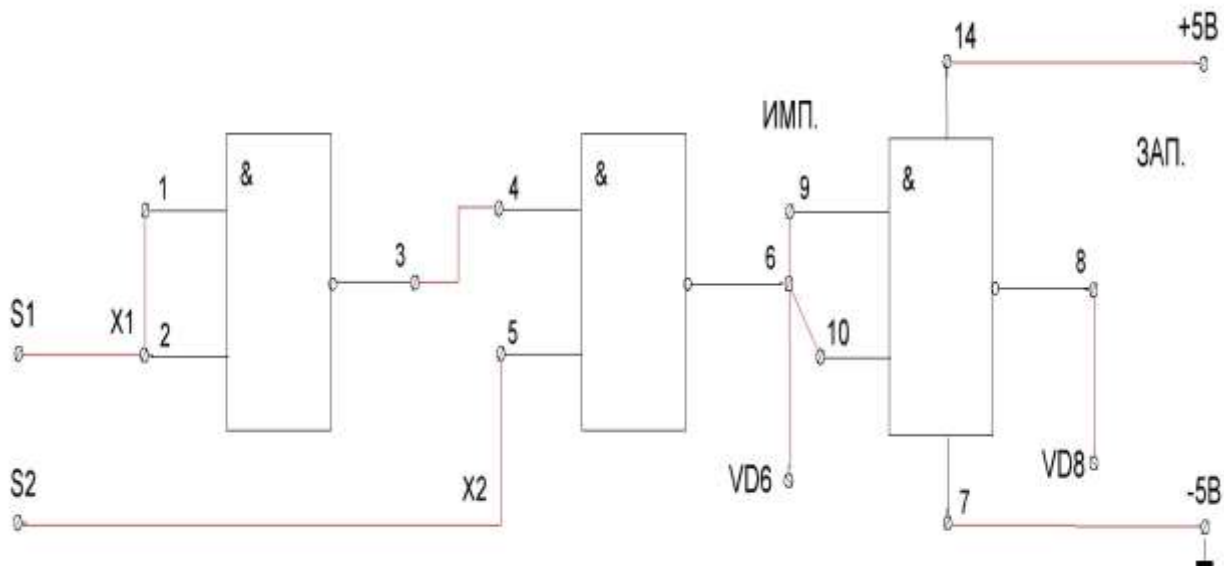
Зертханалық жұмысты орындауға дайындық кезінде өзіндік жұмыстың техникалық тапсырмасы.

1. «Импликация» және «Запрет» функциясының логикалық орналасуын білу.
2. «Импликация» логикалық функциясының ақиқаттық кестесін құру.
3. «Запрет» логикалық функциясының ақиқаттық кестесін құру.
4. WORKBENCH базасында ЖӘНЕ – ЕМЕС және НЕМЕСЕ – ЕМЕС «Импликация» «Запрет» функциясын жобалау.
5. Осы екі функцияның арасындағы байланысты анықтап, эксперимент түрінде дәлелдеп беру.

6. Стендте зертханалық жұмыстың электромонтаждық схемасын жинақтау. «Импликация» және «Запрет» функциясының ақиқаттың кестесін дәлелдеп беру.

7. Зертханалық жұмыс бойынша есеп беруді WORD форматында беру.

8. Есеп беруде зертханалық жұмыстың схемасын көшіріп алу.



«Импликация» және «Запрет». Қызыл сызықпен байланыстырғыш өткізгіштер көрсетілген. S1 және S2 бағыты X1 және X2 кіріс айнымалыларына бағытталған. VD6 светодиоды «Импликация» функциясының мағынасын, ал VD8 светодиоды - «Запрет» функциясының мағынасын көрсетеді.

Зертханалық жұмыс №7

Тақырыбы: К155ЛА3 ИМС және К155ЛЕ1 ИМС-да Бульдік алгебра базасындағы тепе-теңдікті тәжірибелік дәлелдеме жасау.

Жұмыс мақсаты: ИМС К155ЛА3 және ИМС К155ЛЕ1 Бульдік алгебра базасындағы тәжірибелік дәлелдеме жасау. ИМС К155ЛА3 және ИМС К155ЛЕ1 Бульдік алгебра базасында эксперименттік зерттеу жүргізу.

Керекті құралдар және қажеттіліктер

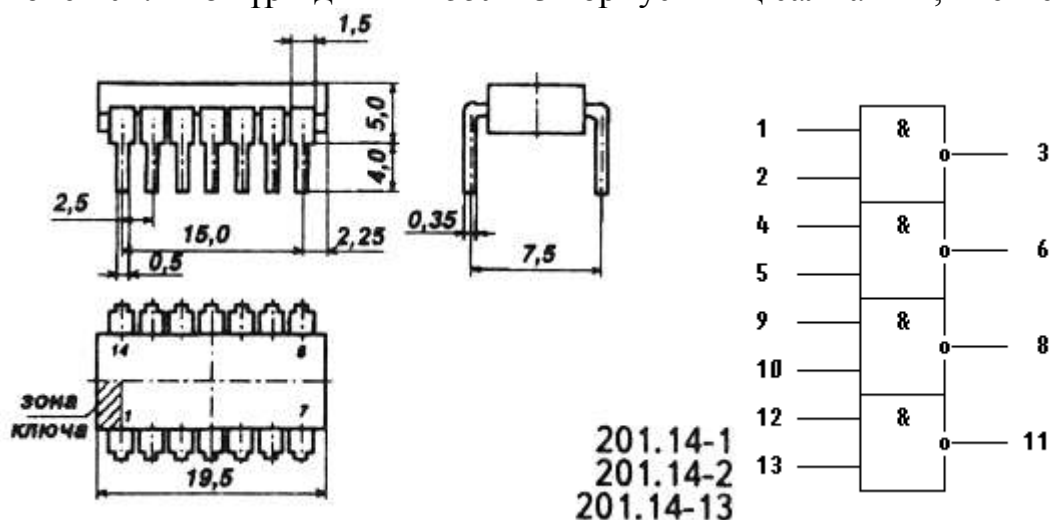
1. Концентратор.
2. Сандық тестер - 1 шт.
3. К155ЛА3 және К155ЛЕ1 Микросхемасы. .
4. зертханалық қысқышқа арналған байланыстырғыш сымдар.
5. Зертханалық стенд.Зертханалық жұмыстың алдында зертханалық стендпен және электронды құрылғының қауіпсіздік ережесімен танысу.
6. К155ЛА3 және К155ЛЕ1 микросхемасына арналған анықтамалық мәліметтер.

7. Жұмыс станциясы. Бағдарламалық осциллограф, ПО SPlan
 8. Зертханалық жұмыстың методикалық бейнелеу.

К155ЛА3.

Микросхема төрт логикалық элементті 2ЖӘНЕ-ЕМЕС көрсетеді.

К155ЛА3 типті 201.14-1 түріндегі К155ЛА3 корпусының салмағы 1г кем емес және 201.14-8 түріндегі КМ155ЛА3 корпусының салмағы 2,2 кем емес болады.



Шартты графикалық бейнелеу.

1,2,4,5,9,10,12,13 - кіріс X1-X8;

3 - Y1 шығысы;

6 - Y2 шығысы;

7 - жалпы;

8 - Y3 шығысы;

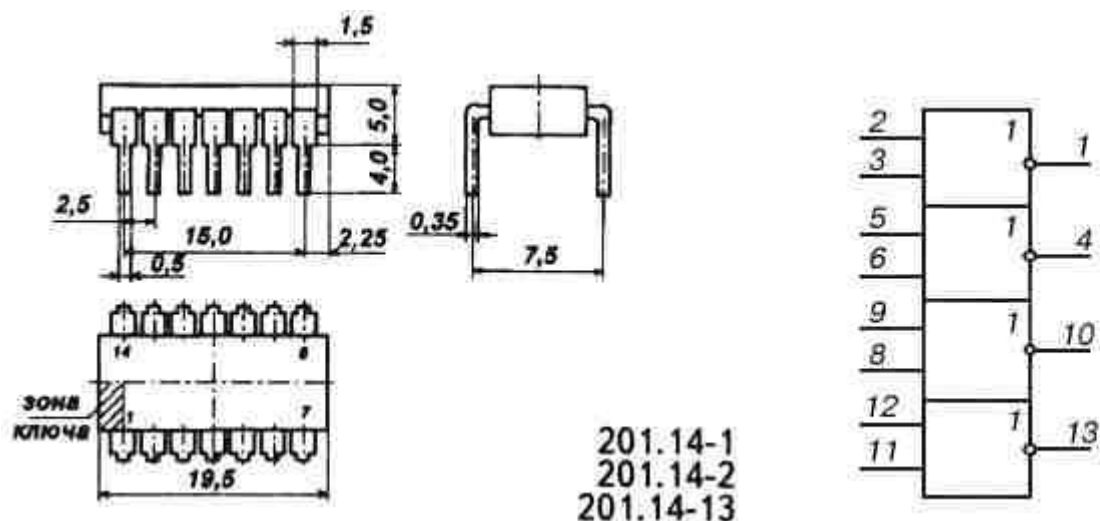
11 - Y4 шығысы;

14 – қоректену кернеуі;

К155ЛЕ1

Микросхема төрт логикалық элементті 2НЕМЕСЕ-ЕМЕС көрсетеді. Корпус К155ЛЕ1 201.14-1 және К155ЛЕ1 корпусының салмағы 1г кем емес және 201.14-8 түріндегі КМ155ЛЕ1 корпусының салмағы 2,2 г кем емес.

ИМС К155ЛЕ1 корпусы.



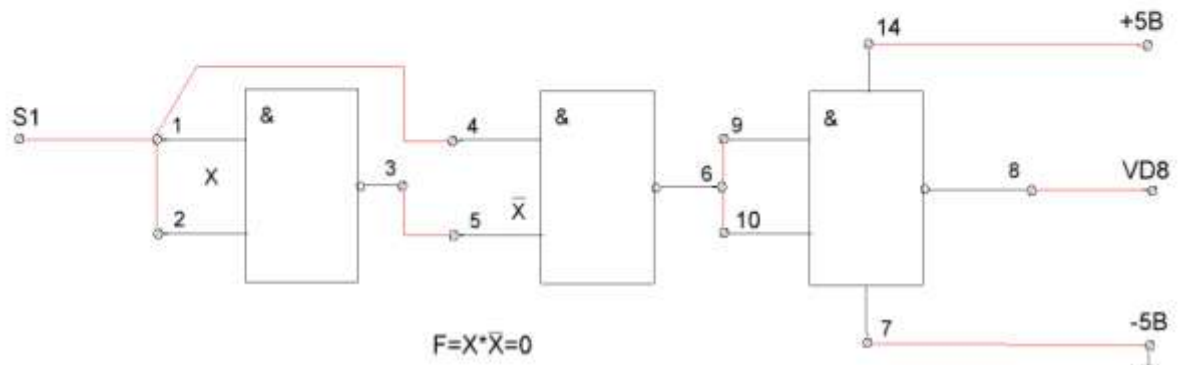
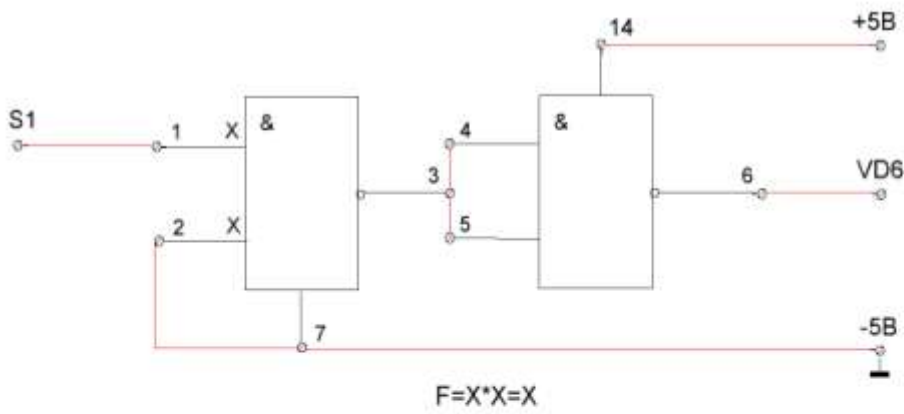
Шартты графикалық бейнелеу

- 1,4,10,13 - шығыс;
- 2,3,5,8,9,11,12 - кіріс;
- 7 - жалпы;
- 14 – коректену кернеуі;

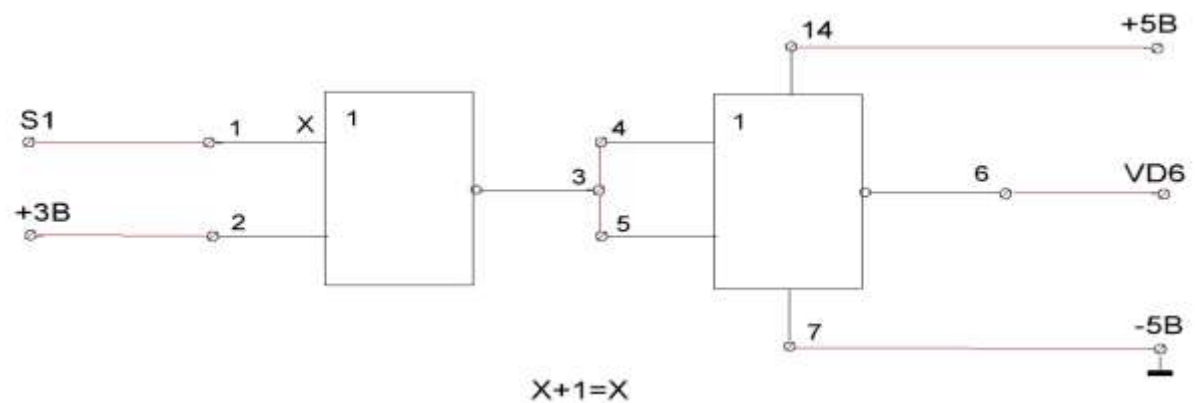
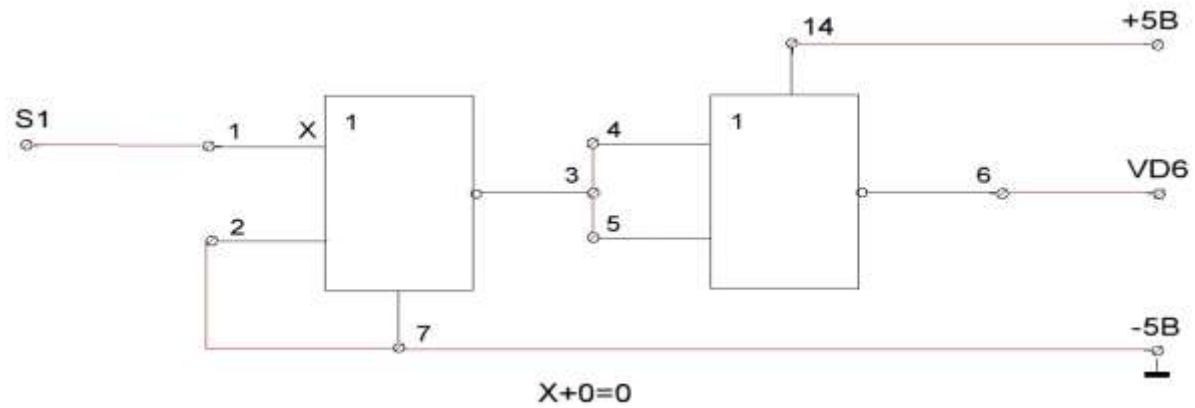
Электрлік параметрлер

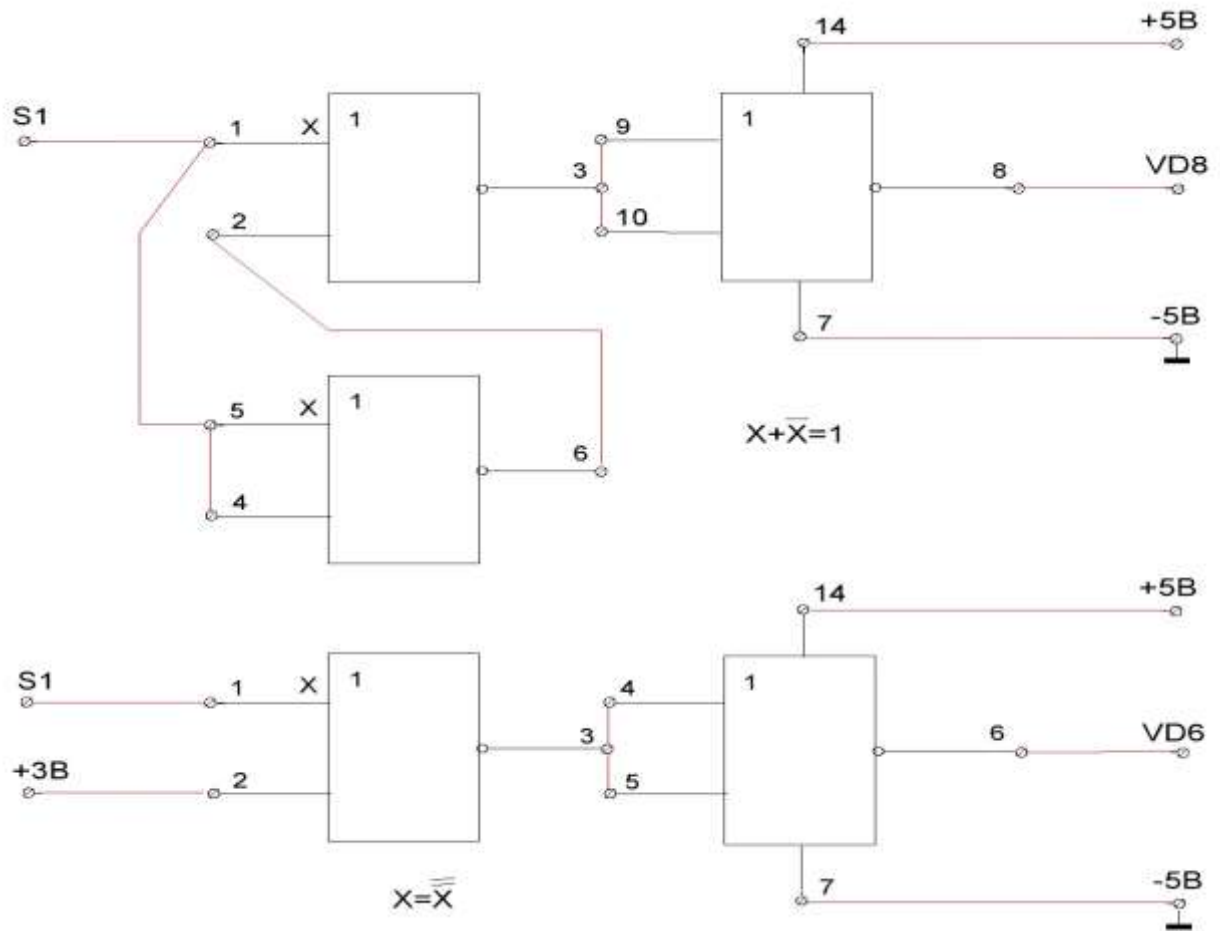
- 1 Номинальді коректену кернеуі -5 В 5 %
- 2 Төменгі деңгейдегі шығыс кернеуі 0,4 В кем емес
- 3 Жоғарғы деңгейдегі шығыс кернеуі 2,4 В кем емес
- 4 Төменгі деңгейдегі кіріс ток -1,6 мА кем емес
- 5 Жоғарғы деңгейдегі кіріс ток 0,04 мА кем емес
- 6 Кіріс жарып шығу тогы 1 мА кем емес
- 7 Шығыс кернеуі кезінде төменгі деңгейдегі токты қолдану 27 мА кем емес
- 8 Шығыс кернеуі кезінде жоғарғы деңгейдегі токты қолдану 16 мА кем емес
- 9 Шығыс кернеуі кезіндегі төменгі деңгейдегі бір логикалық элементтің статистикалық қолдану қуаты 36 мВт кем емес
- 10 Шығыс кернеуі кезіндегі жоғарғы деңгейдегі бір логикалық элементтің статистикалық қолдану қуаты 21 мВт кем емес

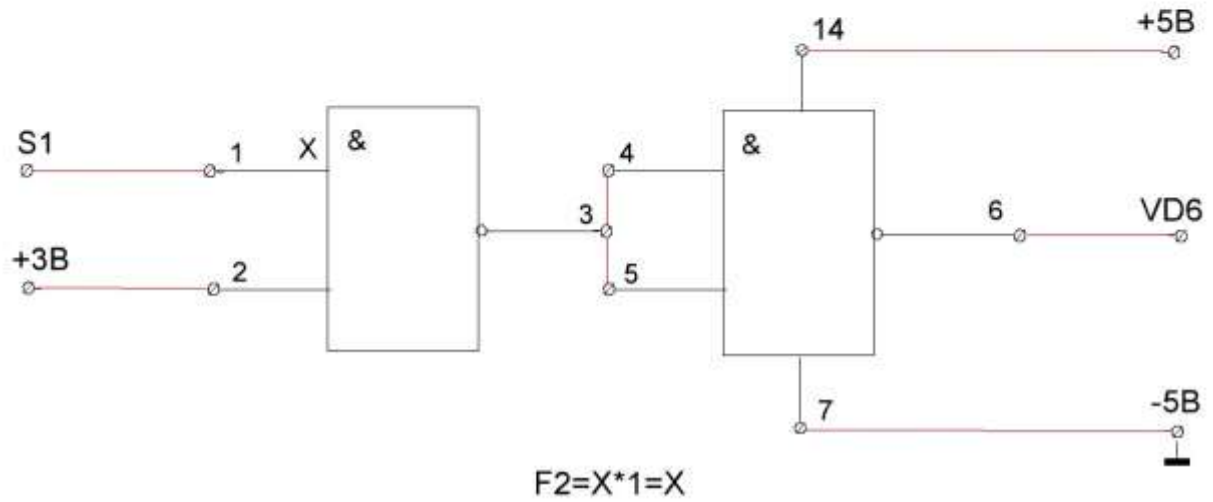
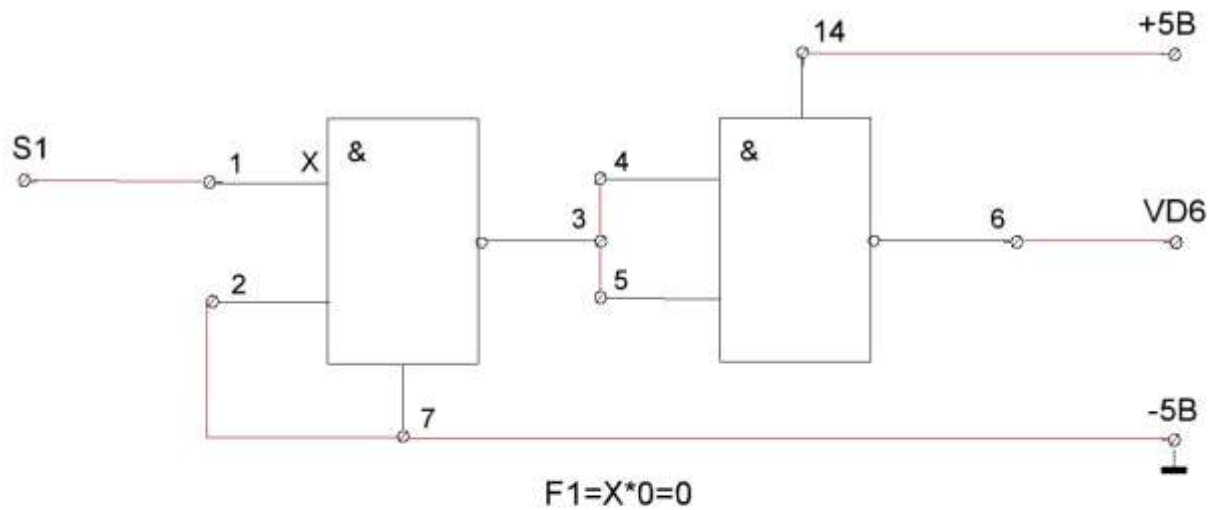
1-зертханалық жұмыстың электромонтаждық схемасы



2 - зертханалық жұмыстың электромонтаждық схемасы.







Бақылау сұрақтары

1. Операциялық күшейткіштердің типтерін атаңыз.
2. Интегратор дегеніміз не?
3. Дифференциатор дегеніміз не?
4. Логарифмдік түрлендіргіштер деп нені айтамыз?
5. Экспоненциалды түрлендіргіш дегеніміз не?
6. Сызықтық түрлендіргіштің жұмыс жасау принципі түсіндіріңіз.

Лабораторная работа №8.

Тақырыбы: ИМС К155ИД3 интегралды базасында орындалатын демультимплексорды зерттеу

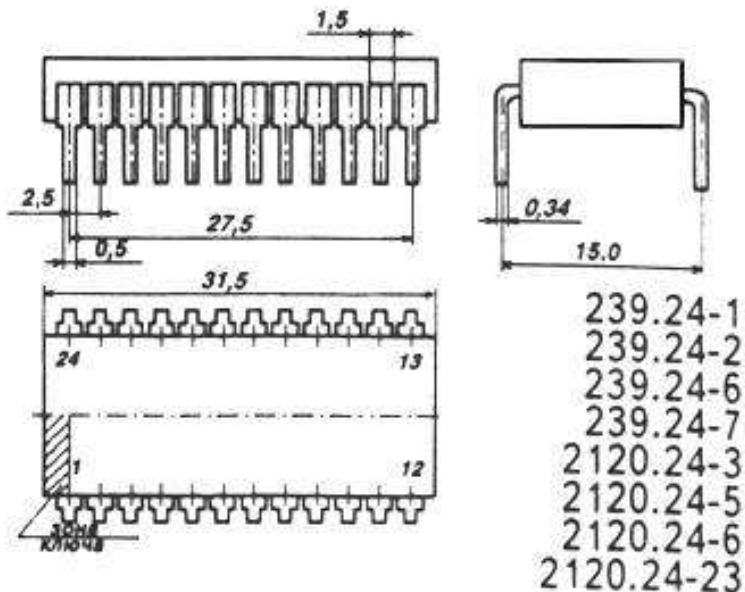
Жұмыс мақсаты: ИМС К155ИД3 интегралды базасында орындалатын демультимплексорды зерттеу, принципті сұлбаны оқыту және ИМС К155ИД3 интегралды базасында орындалатын демультимплексорға экспериментті зерттеу жүргізу.

Құрал - жабдықтар.

1. Концентратор.
2. Цифрлы тестер - 1 шт.
3. Сокеттегі К155ИД3 микросұлбасы.
4. Зертханалық қысқыштарға аралған қосушы өткізгіштер.
5. Зертханалық стенд. Зертханалық жұмыстың алдында зертханалық стендте орналасқан нұсқаулармен және электрқұрылғыларының техникалық қауіпсіздік ережелерімен танысу.
6. К155ИД3 микросхемасына арналған анықтамалық мәліметтер.
7. Жұмыс бетшесі. Бағдарламалық осциллограф.

ИМС К155ИД3 микросхемасында 4 сызықтың дешифратор-демультимплек-соры бар. Құрамында 225 интегралды элементтері бар. 239.24-2. типінің К155ИД3 корпусы.

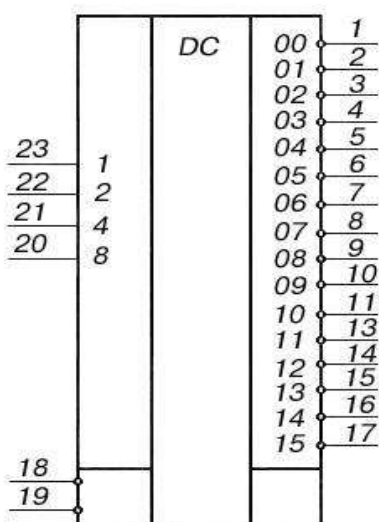
ИМС К155ИД3 корпусы



Шартты графикалық белгіленуі.

- 1 - 11 - шығу Y1 - Y11;
- 13 - 17 - шығу Y12 - Y16;
- 12 - ортақ;
- 18, 19 – стробиралық кіру;
- 24 – қоректену кернеуі;
- 20 - 23 – ақпараттық кіру;

ИМС К155ИД3-нің шартты графикалық мағынасы



Электрлық параметрлер.

1. Номиналды қоректену кернеуі 5 В 5 %
2. Төменгі деңгейдегі шығушы кернеу 0,4 В көп емес
3. Жоғарғы деңгейдегі шығушы кернеу 2,4 В аз емес
4. Төменгі деңгейдегі кіруші ток -1,6 мА көп емес
5. Жоғарғы деңгейдегі кіруші ток 0,04 мА көп емес
6. Қолданушы ток 56 мА көп емес
7. Қосылған кездегі тежеу уақытының таралуы
 - 20 – 23 кіруі бойынша
 - 18, 19 кіруі бойынша
 - 33 нс көп емес
 - 27 нс көп емес
8. Сөндірген кездегі тежеу уақытының таралуы
 - 20 – 23 кіруі бойынша
 - 18, 19 кіруі бойынша
 - 36 нс көп емес
 - 30 нс көп емес
9. Дешифрлеу уақыты 35 нс көп емес
10. Қолданылатын қуаты 294 мВт көп емес

Теориялық бөлім.

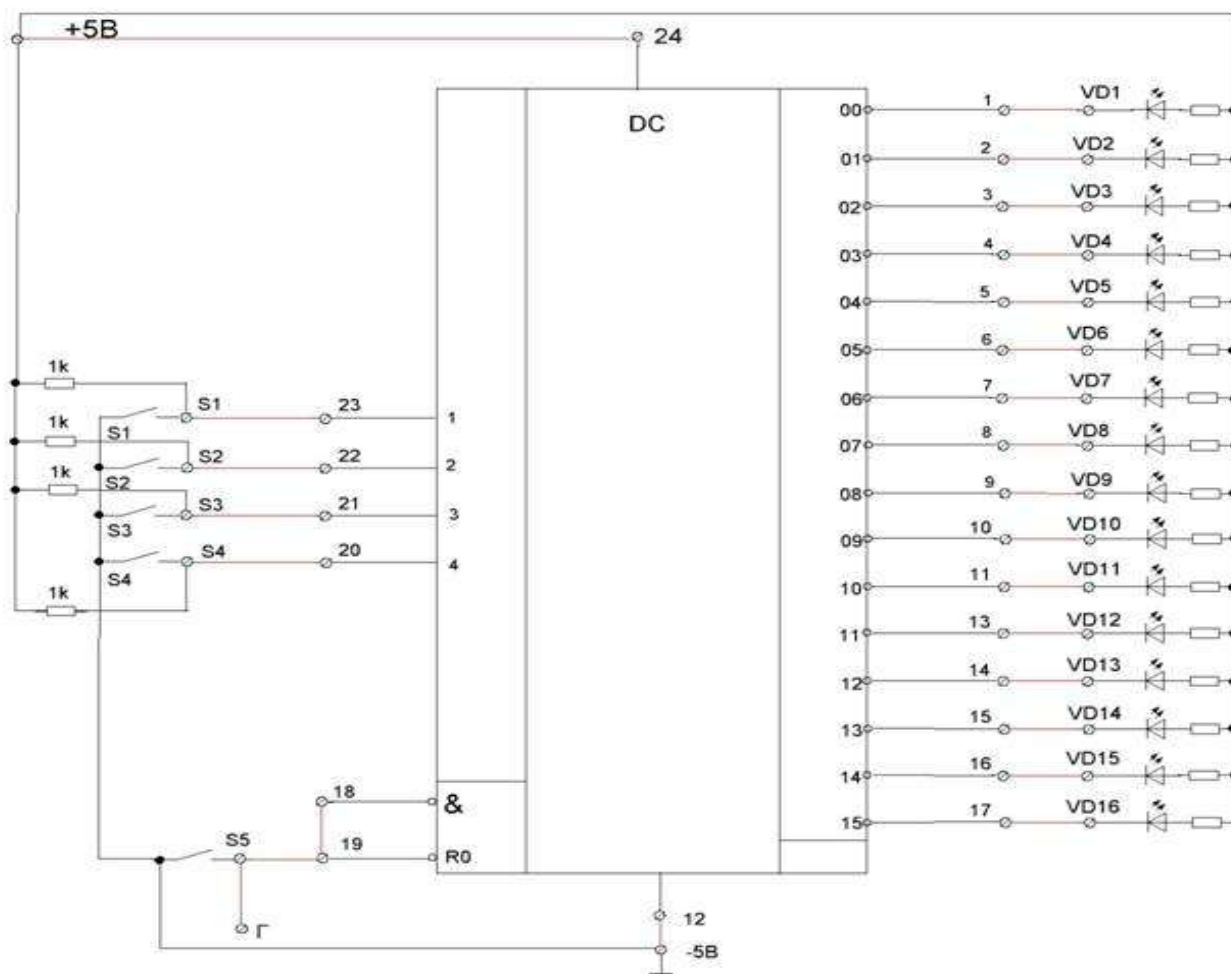
Демультимплексорлар (DMX).

Демультимплексор – бұл берілген адреске байланысты тек бір шығушыға бірғана ақпараттық кіруді қосуды жүзеге асыратын КЛУ. Бұл адрестелетін, бір кіруші және 2^n шығушысы бар, комбинациялық логикалық сұлба.

4 шығушыға арналған демультимплексордың шартты графикалық мағынасы.



Схемалық демультимплексорларда жұмысты бастауға арналған сигналдар болуы мүмкін. ИМС К155ИД3 –де 1,2,4,8 адрестік кіруі бар, И бойынша біріктірілген екі теріс кіруші & және R0 стробирования, және 16 шығулар 0-15.



1-сурет. Зертханалық жұмыстың электромонтажды сұлбасы.

Зертханалық жұмысқа арналған тапсырмалар.

1. Зертханалық жұмыстың электромонтажды сұлбасын жинақтау. Қызыл сызықпен қосушы монтажды өткізгіштер көрсетілген.
2. 1-кестеге қарасты S1 – S4 әртүрлі комбинациясы кезінде, 1-кестені толтыру. S5 тумблері 0 логарифмінде қондырылуы керек.
3. 1-кестені толтыру.
4. S5 тумблерін 1 логқа қондыру. 18 және 19 қысқыштарына +3в қысқышын қосу.
5. Жасалған жұмысқа есеп беруді WORD форматында жасау.

1-кесте.

S1	S2	S3	S4	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
0	0	0	0															
1	0	0	0															
0	1	0	0															
1	1	0	0															
0	0	1	0															
1	0	1	0															
0	1	1	0															
1	1	1	0															
0	0	0	1															
1	0	0	1															
0	1	0	1															
1	1	0	1															
0	0	1	1															
1	0	1	1															
0	1	1	1															
1	1	1	1															

Бақылау сұрақтары

1. Демультиплексор дегеніміз не?
2. Демультиплексор қандай қызмет атқарады??
3. Компараторлар қандай мақсатта қажет болады?
4. Кодтарды түрлендіру деп нені айтады?
5. Қосындылағыштар классификациясы.
6. Қосындылағыштардың негізгі параметрлерін атаңыз.

Зертханалық жұмыс №9

Тақырыбы: RS- триггерін зерттеу.

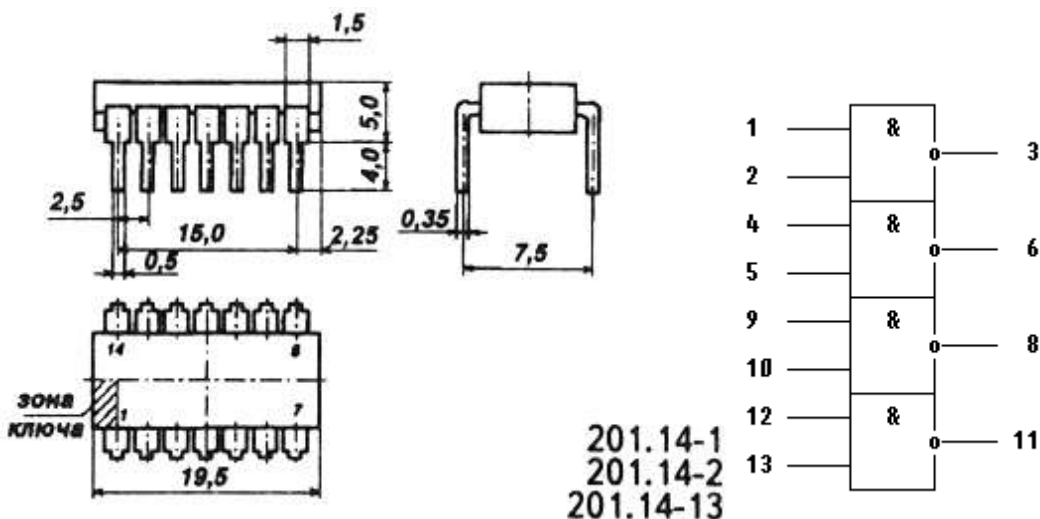
Жұмыстың мақсаты: RS- триггерін зерттеу, оның принциптік сұлбасын үйрену және сокеттегі К155ЛА3 микросұлба негізінде экспериментальды зерттеу жүргізу.

Құрал-жабдықтар.

1. Концентратор.
2. Цифрлық тестер - 1 шт.
3. Сокеттегі К155ЛА3 микросхемасы.
4. Зертханалық қысқыштарға арналған байланыс өткізгіші.
5. Зертханалық стенд. Зертханалық жұмыс жасар алдында зертханалық стенд құрылысымен және техникалық электрқондырғы қауіпсіздігімен танысу.
6. К155ЛА3 микросхема анықтамасы.
7. Жұмыс станциясы. Бағдарламалық осциллограф, SPlan БҚ.
8. Зертханалық жұмыстың методикалық сипатталуы.

К155ЛА3.

Микросхема 2ЖӘНЕ-ЕМЕС төрт логикалық элементін ұсынады. 201.14-1 типіндегі К155ЛА3 корпусының салмағы 1 г аспайды және 201.14-8 типіндегі КМ155ЛА3 салмағы 2,2 г аспайды.



Шартты графикалық белгіленуі.

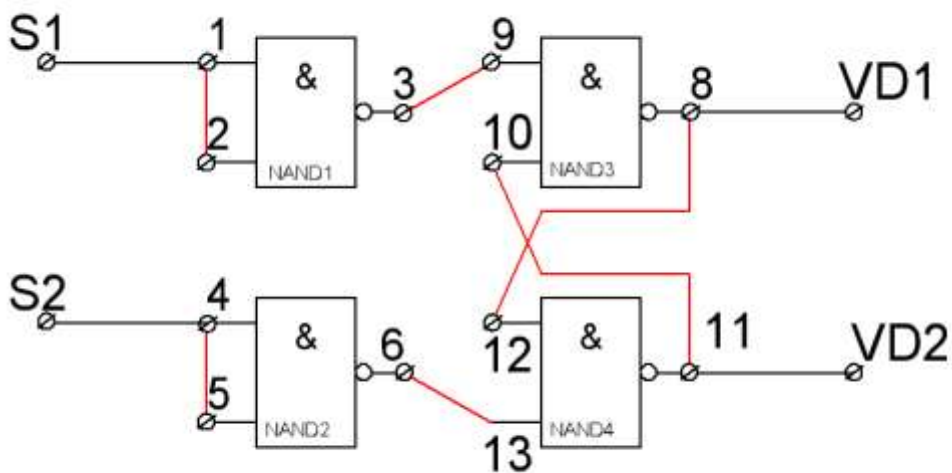
- 1,2,4,5,9,10,12,13 - кірістері Х1-Х8;
- 3 - шығыс Y1;
- 6 - шығыс Y2;
- 7 - ортақ;
- 8 - шығыс Y3;
- 11 - шығыс Y4;
- 14 - қоректену кернеуі;

Теориялық сипаттамасы:

Синхрондалмаған RS Триггері S – set, R – reset кірістерінен, Q, -Q шығыстан тұрады және $Q = \text{true}$, $-Q = \text{false}$ немесе $Q = \text{false}$, $-Q = 1$ болатын екі тұрақты жағдаймен сипатталады. Басқару S немесе R кірісіне жоғары деңгей беру жолымен жүргізіледі. Синхрондалмаған RS триггерді 1 және 2, 4 және 5 кірістері бір-бірімен жалғауыш сымдар арқылы жалғанған төмендегі сұлба бойынша жүзеге асыруға болады.

Зертханалық жұмысқа тапсырмалар:

1. Синхронды - RS триггерін құрыңыз.
2. R-S триггерін құрыңыз.
3. Өзіңіз құрған барлық сұлбалардың ақиқаттық кестесін жазыңыз.



1 сурет. Зертханалық жұмыстың электромонтажды сұлбасы.

Бақылау сұрақтары.

1. RS триггері дегеніміз не.
2. $-R$ $-S$ және RS триггерлерінің қандай айырмашылықтары бар.
3. Триггерлер не үшін қажет.
4. Мысал ретінде триггерлер кездесетін құрылғылар сұлбасын келтіріңіз.
5. RS триггерінің анықталмағандық жағдайын көрсетіңіз.

Зертханалық жұмыс №10.

Тақырыбы: ИМС К155ИД3 базасында интегралдық орындалуда дешифратор жұмысын зерттеу.

Жұмыстың мақсаты: К155ИД3 микросхемасында тәжірибелік зерттеу жасап және схеманың мақсатын үйрету.

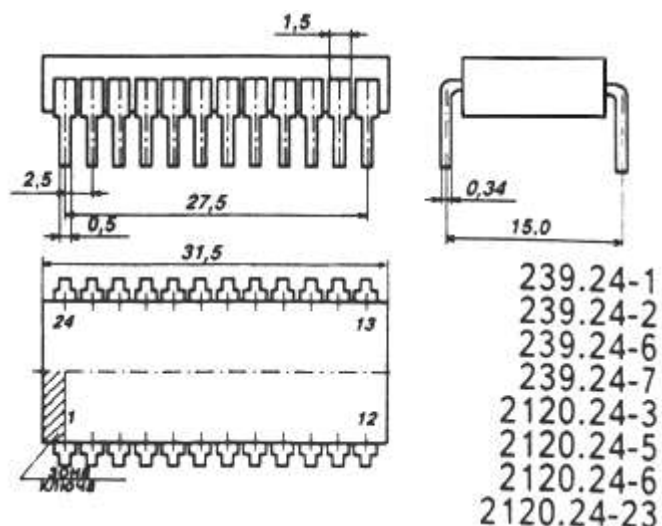
Құрал жабдықтар және қажеттіліктер

1. Концентратор.
2. Сандық тестер - 1.
3. Кең сокеттегі К155ИД3 микросхемасы
4. Зертханалық қысқышқа арналған байланыстырғыш өткізгіштер.
5. Зертханалық стенд, зертханалық жұмыс алдында зертханалық стендтің құрылысымен танысып, электроқұрылғының қауіпсіздік ережесімен танысу.
6. К155ИД3 микросхемасына анықтамалық мәліметер.
7. Жұмыс станциясы. Бағдарламалық осциллограф, SPlan БҚ.
8. Зертханалық жұмыстың методикалық бейнеленуі.

К155ИД3

Микросұлба 16-ның 4 сызығынан тұратын демультимплексорлы дешифраторды ұсынады. Құрамында 225 интегралды элементтер бар. 239.24-2 түріндегі К155ИД3 корпусы.

ИМС К155ИД3 корпусы



Шартты графикалық белгіленуі.

- 1 - 11 - шығыс Y1 - Y11;
- 13 - 17 - шығыс Y12 - Y16;
- 12 - жалпы;
- 18, 19 - стробирующие входы;

24 – қоректену кернеуі;
20 - 23 – ақпараттық шығыстар;

Дешифраторлар өзгергіште р кодына жатады. Екілік дешифраторлар екілік «N нен 1» кодын құрайды. Бұл кодтық комбинациядағы бір позиция бірлікпен толық, ал басқалары нольдік. Мысалы, бес кодтық комбинациясын құрайтын «N нен 1» коды мынадай түрде болады.

Ондық код	Екілік код			Унитарлы код				
	C	B	A	L4	L3	L2	L1	L0
0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	1	0
2	0	1	0	0	0	1	0	0
3	0	1	1	0	1	0	0	0
4	1	0	0	1	0	0	0	0

кіріс	шығыс			ақиқаттық кестесі						
X1X2X3	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7		
0 0 0	1	0	0	0	0	0	0	0		
0 0 1	0	1	0	0	0	0	0	0		
0 1 0	0	0	1	0	0	0	0	0		
0 1 1	0	0	0	1	0	0	0	0		
1 0 0	0	0	0	0	1	0	0	0		
1 0 1	0	0	0	0	0	1	0	0		
1 1 0	0	0	0	0	0	0	1	0		
1 1 1	0	0	0	0	0	0	0	1		

Егер кіріс жиынтығының жартысы қолданылмаса, онда дешифратор толық емес деп аталады және дешифраторда n деңгейіндегі 2-ге қарағанда шығыс саны аз болып келеді. Шартты мағынада дешифраторлар DC әріптерімен беріледі, ағылшын сөзінің DECODER сөзі. Дешифратордың кірісін екілік өлшеммен белгілеу белгіленді. Дешифратор сонымен қатар EN (Enable) белгіленетін бір немесе бірнеше кіріс жұмыс жасау рұхсатына ие. Осы кіріс бойынша жұмыс жасау кезінде жоғарыда бейнеленген түрде жұмыс жасайды. Ол жоқ кезінде дешифратордың шығыстары пассив болады.

Дешифратор синтезі. Конъюнкция формасында дешифратордың логикалық теңдеу жүйесін құрамыз.

$$\begin{aligned}
 Y_0 &= X_1 \wedge X_2 \wedge X_3 \wedge & Y_1 &= X_1 \wedge X_2 \wedge X_3 & Y_2 &= X_1 \wedge X_2 \wedge X_3 \wedge \\
 Y_3 &= X_1 \wedge X_2 \wedge X_3 & Y_4 &= X_1 \wedge X_2 \wedge X_3 \wedge & Y_5 &= X_1 \wedge X_2 \wedge X_3 \\
 Y_6 &= X_1 \wedge X_2 \wedge X_3 \wedge & Y_7 &= X_1 \wedge X_2 \wedge X_3
 \end{aligned}$$

Де Морган ережесі бойынша дешифратордың логикалық деңгей жүйесін дизъюнкция формасына келтіреміз.

$$Y_0 = (X_1 \wedge X_2 \wedge X_3) \wedge \wedge = (X_1 + X_2 + X_3) \wedge$$

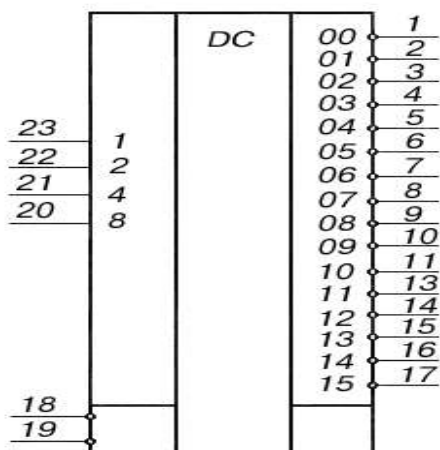
$$Y_1 = (X_1 \wedge X_2 \wedge X_3) \wedge \wedge = (X_1 + X_2 + X_3 \wedge) \wedge$$

$$Y_2 = (X_1 \wedge X_2 \wedge X_3 \wedge) \wedge \wedge = (X_1 + X_2 \wedge + X_3) \wedge$$

$$Y_3 = (X_1 \wedge X_2 \wedge X_3) \wedge \wedge = (X_1 + X_2 \wedge + X_3 \wedge) \wedge$$

Және т.б.

ИМС К155ИДЗ шартты графикалық белгіленуі

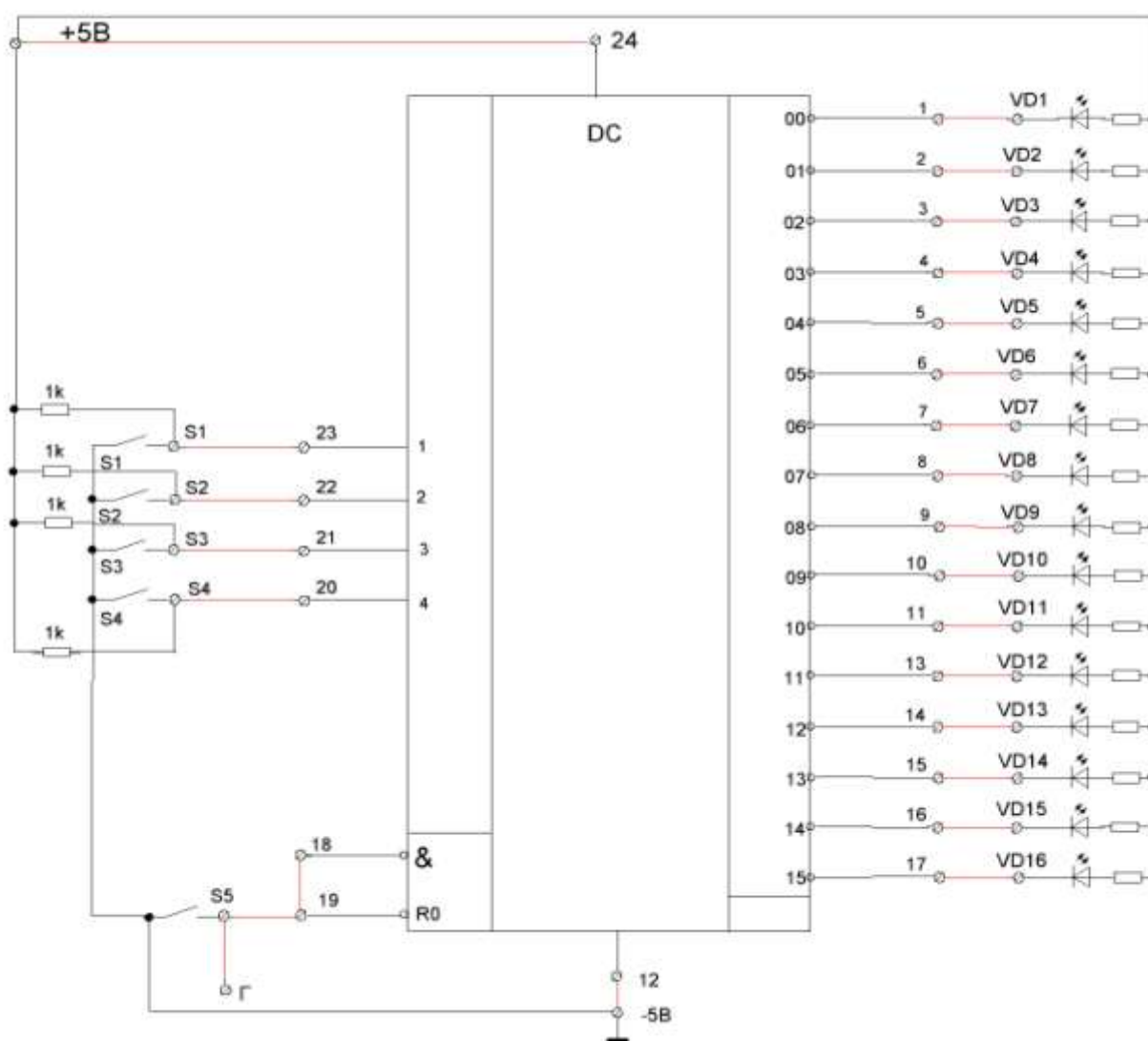


Электрлік параметрлер.

1. Номинальды қоректену кернеуі +5 В + 5 %
2. Төменгі деңгейдегі шығыс кернеуі 0,4 В кем емес
3. Жоғарғы деңгейдегі шығыс кернеуі 2,4 В кем емес
4. Төменгі деңгейдегі кіріс ток -1,6 мА кем емес
5. Жоғарғы деңгейдегі кіріс ток 0,04 мА кем емес
6. Қолдану тогы 56 мА кем емес
9. Дешифрациялау уақыты 35 нс кем емес
10. Қолданылатын қуат 294 мВт кем емес

Дешифратор келесі түрде жұмыс жасайды. Дешифрацияны іске жіберу үшін & және R0 терістеу кірістері -5в байланыстырылуы керек. Егер де 18 және 19 қысқыштарын +3в қысқышымен байланыстыратын болсақ, дешифраторға тиым салған боламыз. Схемада қызыл сызықтармен монтажды өткізгіштер көрсетілген. S1, S2, S3 және S4 тумблері екілік көрсетілімдегі кірістік төрт разрядты санның кодтық комбинацияның құру үшін арналған. Унитарлы кодтағы кіріс саны Q0 – Q15 шығыстарымен берілген. Анықталған кіріс кодтық комбинациясында тек қана бір терістеу шығыстарында Q0 – Q15 логикалық ноль деңгейі пайда болады және сәйкес жарық диоды жанады. Жұмыс алдында 18 немесе 19 қысқыштарын -5в қысқышымен байланыстыру керек.

Зертханалық жұмыстың электромонтаждық схемасы



Зертханалық жұмысқа тапсырма

1. Осындай дешифратордың 16 логикалық деңгейін құрастыру. Кіріс айнымалылары S1, S2, S3 және S4. Шығыс айнымалылары Q0 – Q15.
2. S1, S2, S3 және S4 тумблерінің жағдайын көрсете отырып дешифратордың ақиқаттық кестесін құру.
3. Зертханалық жұмыстың электромонтаждық схемасын жинастыру. Әртүрлі жағдайдағы S1, S2, S3 және S4 тумблерінің Q0 – Q15 шығыс жағдайын анықтау және ақиқаттық кестесімен салыстыру.
4. 18 және 19 қысқыштарымен +3в қысқышы байланыстыру. Әртүрлі жағдайдағы S1, S2, S3 және S4 тумблерінің Q0 – Q15 шығыс жағдайын анықтау және ақиқаттық кестесімен салыстыру. Шыққан қорытындыны түсіндіру.
5. Әртүрлі S1, S2, S3 және S4 жағдайында қолданылатын токтың өлшемін өлшеп отырып қоректену көзінің ИМС қуатынын қолданылуын анықтау.
6. Дешифратордың мағынасын түсіндіру.

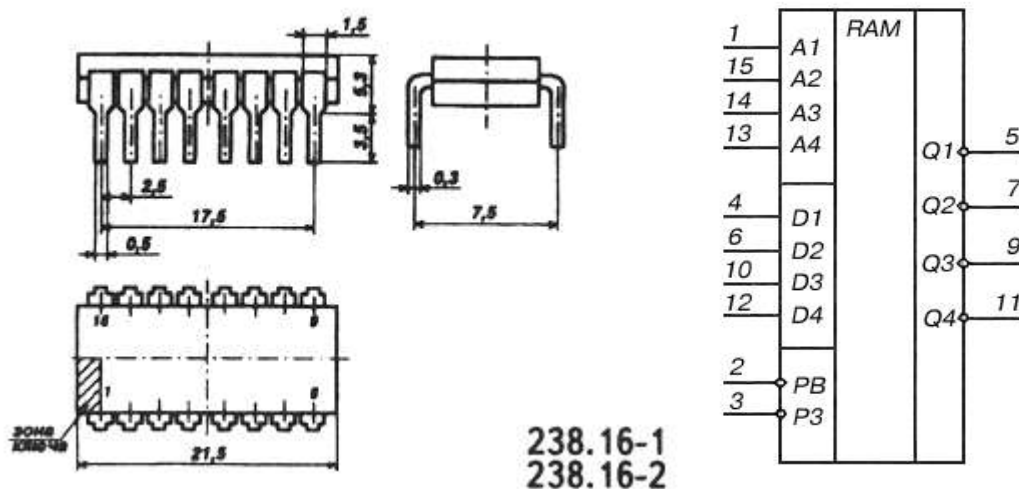
Зертханалық жұмыс №11.

Тақырыбы: K155PY2 ИМС базасында шапшаң (оперативті) есте сақтау құрылғысын бағдарламалау.

Жұмыс мақсаты: ИМС K155PY2 базасында құрылған шапшаң есте сақтаушы құрылғысын бағдарламалау.

Микросұлба ШЕСҚ 64 биттік (16x4) еркін таңдауын көрсетеді. Корпус K155PY2 типі 238.16-2, масса 2,5 г кем емес және КМ155PY2 типі 201.16-5, масса 2,5 г кем емес.

ИМС K155PY2 корпусы



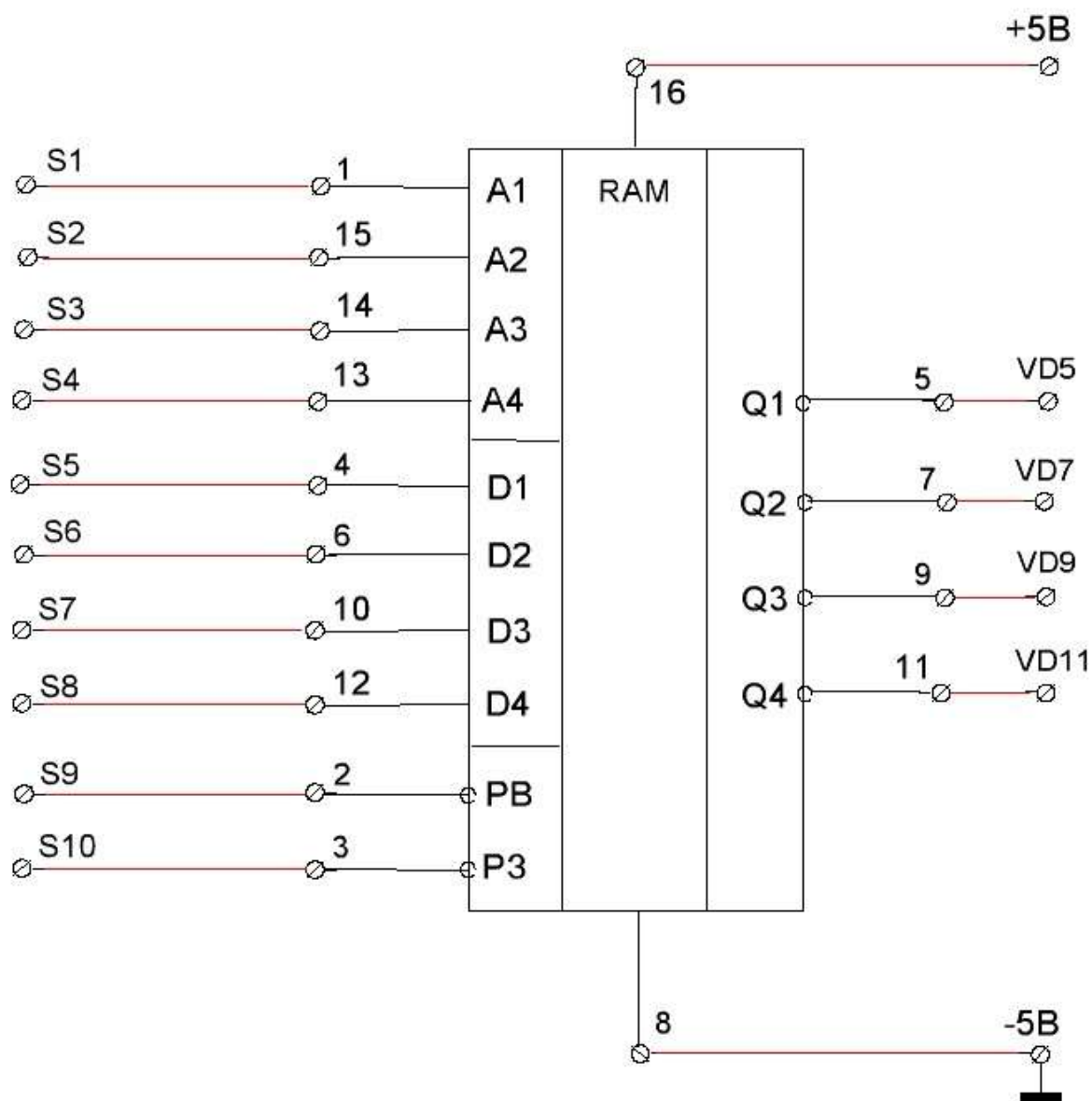
Шарты графикалық белгіленуі.

- 1 - A1 адресінің кірісі;
- 2 – PB таңдауға рұқсат беретін инверсті кіріс;
- 3 – Рұқсат етілген жазбаның инверсті кірісі;
- 4 – D1 мәліметтер кірісі;
- 5 – Q1 инверстік шығыс;
- 6 – D2 мәліметтердің кірісі;
- 7 – Q2 инверстік шығыс;
- 8 – ортақ;
- 9 – Q3 инверстік шығыс;
- 10 – D3 мәліметтердің кірісі;
- 11 – Q4 инверстік шығыс;
- 12 – Мәліметтердің кірісі D4;
- 13 - A4 адресінің кірісі;
- 14 - A3 адресінің кірісі;
- 15 - A2 адресінің кірісі;
- 16 - Қоректендіргіштің өткізгіші;

Электрлік параметрлер

1. Номинальды қоректендіргіштің өткізгіші	5 В 5 %
2. Санауыш және сақтауыш режиміндегі шығыс кернеуі	0,4 В кем емес
3. Антисвондық диодтағы кернеу	-1,5 В кем емес
4. Төмен деңгейлі кіріс кернеуі	-1,6 мА кем емес
5. Жоғары тоқтың шығысы	0,04 мА кем емес
6. Таңдау және сақтау режиміндегі жоғарғы деңгейдегі шығыс тогы	20 мкА кем емес
7. Қолдану тогы	105 мА кем емес
8. Бір битке қолданылатын статикалық қуат	8,6 мВт кем емес
9. Жазбадан кейінгі қалпына келтіру уақыты	70 нс кем емес

Зертханалық жұмыстың электромонтажды сұлбасы



ШЕСҚ К155РУ2 микросұлбасында 16 төртразрядты сөзден сақтау үшін қолданылады. D1, D2, D3 және D4 шиналарынан жазылған ақпараттар (ақпарат жазу кезінде инверттенеді) P3 = 0 рұқсат етіледі. S10 тумблері 3 зажиміне логикалық ноль дыбысы берілетіндей етіп қондырылады. P3=1 болғанда Q1, Q2, Q3 және Q4 төртразрядты шығыс шиналық мәліметтерден алу рұқсат етілген. PB = 1 болғанда микросұлба жабық шығу күйінде орналасады.

Жұмыс жасау тәртібі.

Мәліметтердің адрес бойынша жазу.

1. PB кірістік S9 тумблеріне лог.1 қоямыз;
2. P3 кірістік S10 тумблеріне лог.0 қоямыз;
3. №1 кестеге байланысты, A1- A4 адресінде D1-D4 мәліметтерін береміз, S1-S4 тумблерінің адрестерін және S5–S8 тумблерінің мәліметтерін басқарамыз.

Жазылған мәліметтерді адрес бойынша санау.

4. PB кірістік S9 тумблеріне лог.1-ді қоямыз.
5. P3 кірістік S10 тумблеріне лог.1-ді қоямыз
6. S1-S4 тумблерілерінің адресін қолдана отырып Q1, Q2, Q3 және Q4 инверстік кодтағы мәндерін аламыз.
7. Нәтижені №1 кестесіне толтырамыз.
8. PB кірістік S9 тумблеріне тағыда лог.1-ді қоямыз.

№1 кесте

A1	A2	A3	A4	D1	D2	D3	D4	Q1	Q2	Q3	Q4
0	0	0	0	1	1	1	1				
1	0	0	0	0	1	1	1				
0	1	0	0	1	0	1	1				
1	1	0	0	0	0	1	1				
0	0	1	0	1	1	0	1				
1	0	1	0	0	1	0	1				
0	1	1	0	1	0	0	1				
1	1	1	0	0	0	0	1				
0	0	0	1	1	1	1	0				
1	0	0	1	0	1	1	0				
0	1	0	1	1	0	1	0				
1	1	0	1	0	0	1	0				
0	0	1	1	1	1	0	0				
1	0	1	1	0	1	0	0				
0	1	1	1	1	0	0	0				
1	1	1	1	0	0	0	0				

Сұрақтар.

1. Қандай байттық бағдарламаны 0800H-0ACFH адрестік микросұлбалық жүйені ШЕСҚ массивіне жазуға болады.
2. K155PY2 микросұлбасында ШЕСҚ 32x8 бит ұйымдастыру.
3. K155PY2 микросұлбасында ШЕСҚ 32x4 бит ұйымдастыру.

Зертханалық жұмысы №12.

Тақырыбы: ИМС K155ИВ1 негізінде бір разрядты сумматордың жұмысын зерттеу.

Жұмыстың мақсаты: сұлбамен танысу және K155ИВ1 микросхемасына бір разрядты сумматордың жұмысына экспериментальды зерттеу жүргізу.

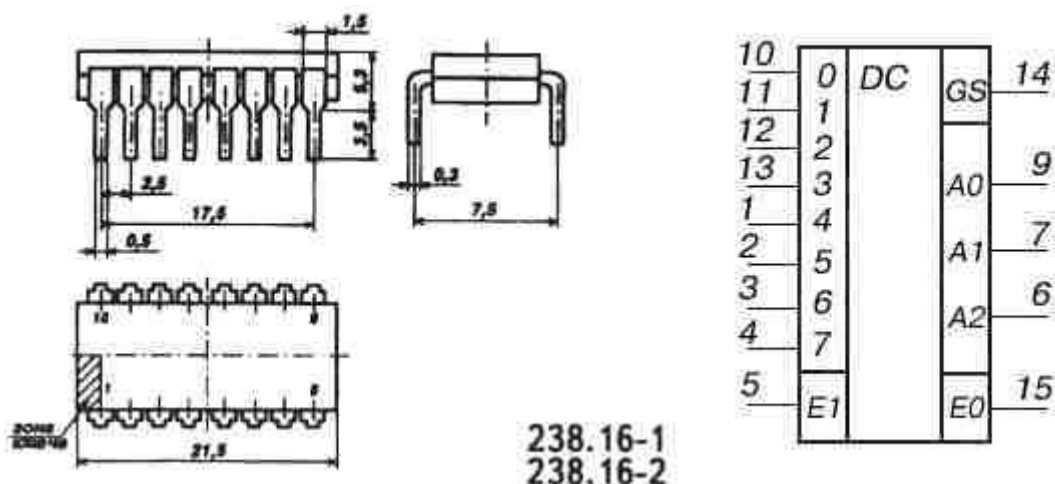
Құрал-жабдықтар.

1. Концентратор.
2. Цифрлық тестер - 1 шт.
3. Сокеттегі K155ИМ1 микросхемасы.
4. Зертханалық қысқыштарға арналған байланыс өткізгіші.
5. Зертханалық стенд. Зертханалық жұмыс жасар алдында зертханалық стенд құрылысымен және техникалық электрқондырғы қауіпсіздігімен танысу.
6. K155ИВ1 микросхемасына анықтама.
7. Жұмыс станциясы. Бағдарламалық осциллограф.

K155ИВ1 толық сумматор.

Микросхема 3-тегі 8 каналды приоритетті шифратордан тұрады. Құрамында 168 интегралдық элементер бар. 238.16-1 түріндегі K155ИВ1 корпусының массасы 2 г кем емес.

ИМС K155ИВ1 корпусы.



Шартты графикалық белгіленуі.

- 1 - кіріс X4;
- 2 - кіріс X5;
- 3 - кіріс X6;
- 4 - кіріс X7;
- 5 - кіріс E1;
- 6 - шығыс A2;
- 7 - шығыс A1;
- 8 - жалпы;
- 9 - шығыс A0;
- 10 -кіріс X0;
- 11 - кіріс X1;
- 12 - кірісX2;
- 13 - кірісX3;
- 14 - шығыс GS;
- 15 - шығыс E0;
- 16 - қоректену кернеуі;

ИМС К155ИВ1 электрлі параметрлері.

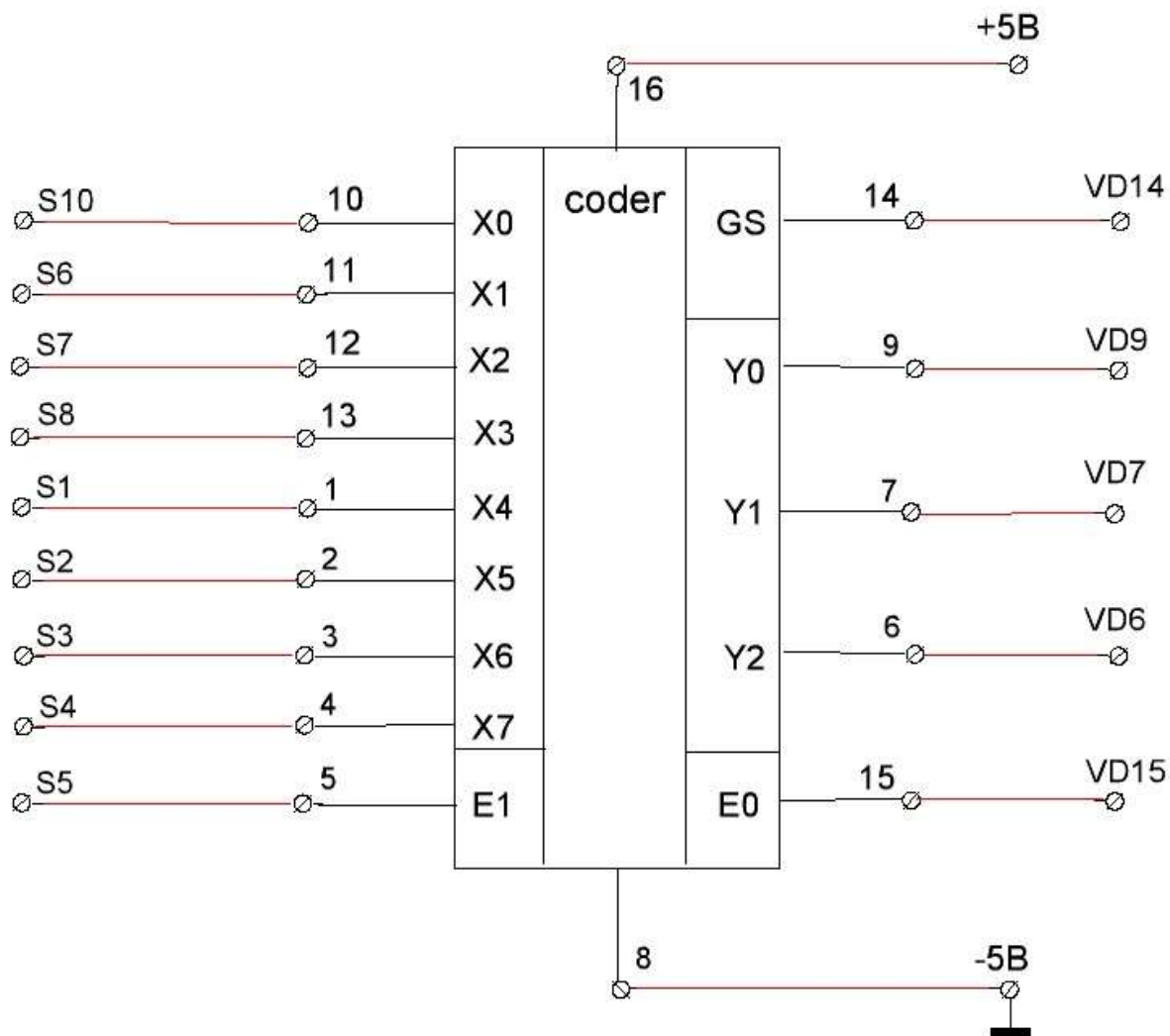
- 1. Номиналды қоректену кернеуі 5 В 5 %
- 2. Төменгі деңгейдегі шығыс кернеуі 0,4 В
- 3. Жоғарғы деңгейдегі шығыс кернеуі 2,4 В
- 4. Төменгі деңгейдегі кіріс ток
 - Кіріс бойынша 10
 - Кірістер бойынша 1-5,11-13
 - 1,6 мА
 - 3,2 мА
- 6. Өтуші кіріс тогы 1 мА
- 7. Қолдану тогы 60 мА
- 8. Қолданылатын статикалық қуат 330 мВт
- 9. Таратудың орташа уақыт кідірісі 21 нс

Теориялық бейнелеу.

К155ИВ1 микросхемасы - приоритетті шифратор. Ол 0-7 сегіз ақпараттың кірісін және E1 рұхсат кірісіне ие. Шығыс микросхемада бес-үш шығыс терістеу коды 1, 2, 4; GS-кіріс сигналының белгісінен және E0 – тасымалдаушыдан тұрады. Егер микросхеманың барлық ақпараттық кірістеріне лог.1 берсек, онда 1,2,4, GS шығыстарында лог. 1, ал E0 шығысында - лог.0 болады. Егер 0-7 ақпараттық кірістердің кез келгеніне лог.0 бергенде, 1,2, 4 шығыстарда лог.0 кіріс номеріне сәйкес келетін инверстік код, GS' шығысында шығыс сигналдарын жіберуші - лог.0, E0 шығысында ИВ1 микросхемасымен каскадты байланысқан басқа микросхемалардың жұмыс жасауына тиым салатын лог.1 пайда болады.

Егер микросхеманың бірнеше ақпараттық кірістеріне лог.0 берілсе, шығыс коды кірістің үлкен нөміріне сәйкес келетін болады. Микросхема E1 кірісіне лог.0 бергенде осылайша жасайтын болады. Егер E1 кірісіне лог.1 беретін болсақ (жұмыс тоқтатылады), микросхеманың барлық алты шығысында лог.1 шығады.

1-сурет, Зертханалық жұмыстың электромонтаждық схемасы



Зертханалық жұмысқа тапсырма.

- 1-суретте орналасқан электромонтаждық схеманы жинастыру. Қызыл сызықтармен монтаждық өткізгіштер көрсетілген. E1 кірісіне лог. 0 беру, 0 – 7 ақпараттық кіріске лог. 1 беру. Y0, Y1, Y2, GS, E0 кірістерінде кернеу деңгейін өлшеу.
- Кез-келген ақпараттық кіріске лог.0 беріп 1, 2, 4, GS, E0 шығыстарында кернеудің деңгейін өлшеу.
- 0 – 7 ақпараттық кірістерін -5в қосып Y0, Y1, Y2 шығыстарында кернеу деңгейін өлшеу. Ақиқаттық кестесін құру.
- E1 кірісіне лог. 1 беріп 2 – 5 пункттерін қайталау. Атқарылған жұмысқа қорытынды жасау.

Зертханалық жұмыс №13.

Тақырыбы: ИМС К155ИМ2 негізінде екі разрядты сумматордың жұмысын зерттеу.

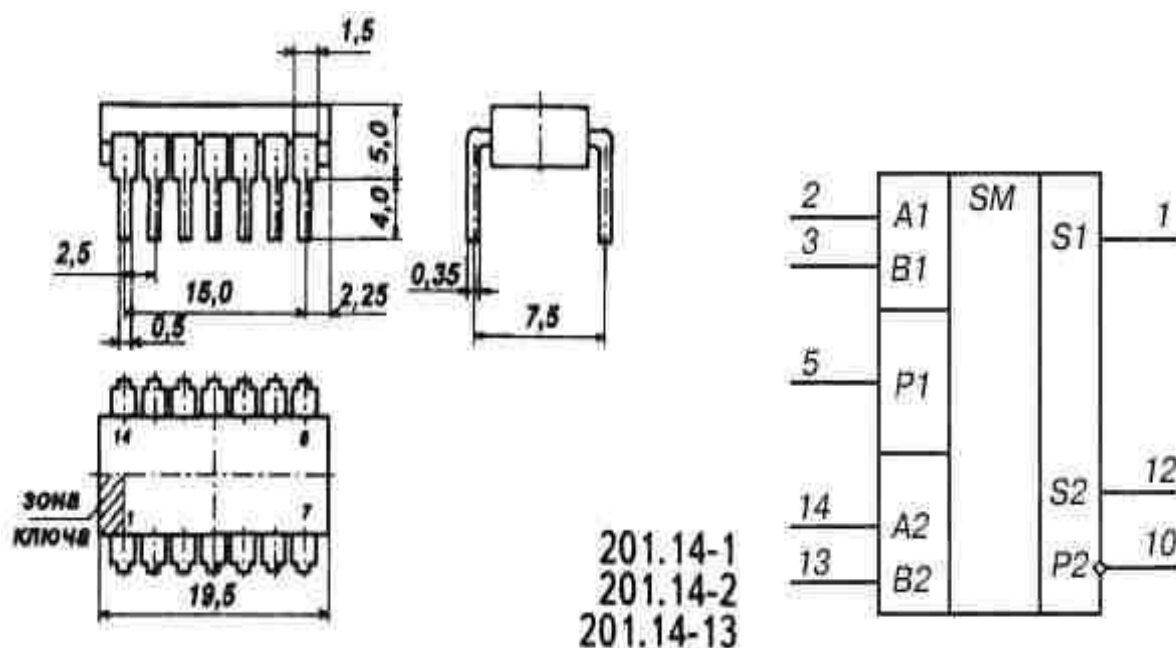
Жұмыстың мақсаты: ИМС К155ИМ2 базасындағы екі разрядты сумматордың жұмысына экспериментті зерттеу жүргізу және принципті схеманы оқыту.

Құралдар мен жабдықтар.

1. Концентратор.
2. Цифрлы тестер - 1 шт.
3. Сокеттегі К155ИД3 микросұлбасы.
4. Зертханалық қысқыштарға арналған қосушы өткізгіштер.
5. Зертханалық стенд. Зертханалық жұмыстың алдында зертханалық стендте орналасқан нұсқаулармен және электрқұрылғыларының техникалық қауіпсіздік ережелерімен танысу.
6. К155ИД3 микросхемасына арналған анықтамалық мәліметтер.
7. Жұмыс бетшесі. Бағдарламалық осциллограф

К155ИМ2 микросұлба екіразрядты (екілік) толық сумматорды көрсетеді. Құрамында 91 интегралды элементтері бар. 201.14-1 типінің К155ИМ2 корпусы, массасы 1 г. көп емес, 201.14-8 типінің КМ155ИМ2 корпусы, массасы 2,2 г. көп емес.

ИМС К155ИМ2 корпусы



Шартты графикалық белгіленуі.

- 1 - шығу суммасы S1;
- 2 - A1 қосқандағы кіріс;
- 3 - B1 қосқандағы кіріс;
- 4 – қоректену кернеуі;
- 5 - P1 тасымалдаушы кіріс;
- 6-9 - бос;
- 10 - P2 тасымалдаушы шығыс;
- 11 - ортақ;
- 12 - шығу қосындысы S2;
- 13 - B2 қосқандағы кіріс;
- 14 - A2 қосқандағы кіріс;

Электрлік параметрлер.

- | | |
|--|------------------|
| 1. Номиналды қоректену кернеуі | 5 В 5 % |
| 2. Төменгі деңгейдегі шығушы кернеу | 0,4 В көп емес |
| 3. Жоғарғы деңгейдегі шығушы кернеу | 2,4 В аз емес |
| 4. Кедергіге тұрақтылығы | 0,4 В аз емес |
| 5. Антисвонды диодтағы кернеу | -1,5 В көп емес |
| 6. Келген кіріс тоғы | 1 мА көп емес |
| 7. Ток короткого замыкания | -18...-55 мА |
| 8. Қолданған ток | 58 мА көп емес |
| 9. Қолданылған статикалық қуат | 305 мВт көп емес |
| 10. 5-тен 12-ге дейінгі қорытындыны қосқан кездегі кідіріс уақытының таралуы | 42 нс көп емес |
| 11. 13-тен 12-ге дейінгі қорытындыны сөндірген кездегі кідіріс уақытының таралуы | 40 нс. көп емес |

Теориялық бөлім.

Микросхема К155ИМ2 микросұлбасы, 138-суретке байланысты қосылған, екі К155ИМ1 микросұлбасының қосылуын көрсетеді.

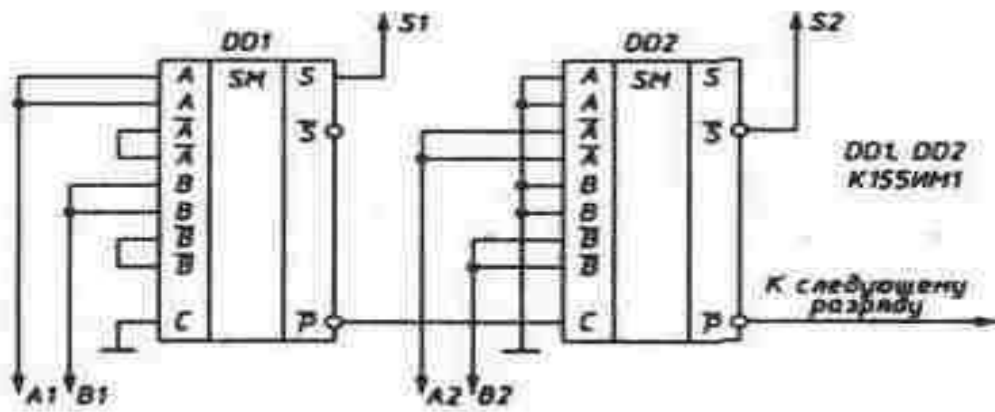
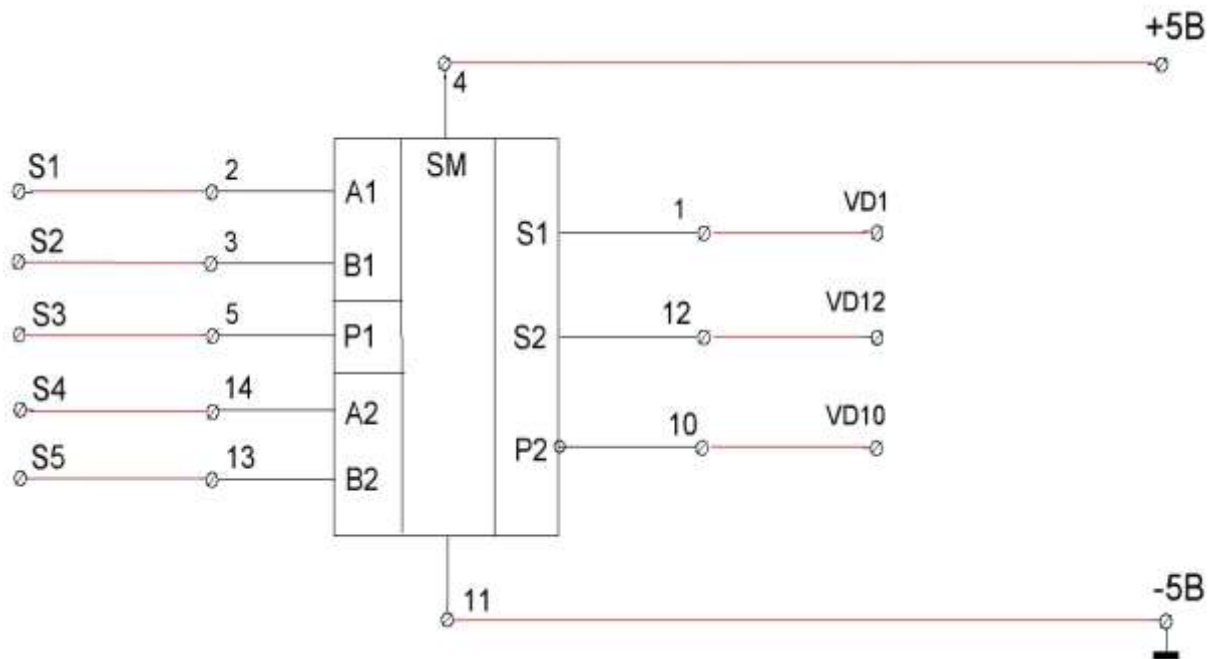


Рис. 138. Соединение двух микросхем К155ИМ1



1-сурет. Зертханалық жұмыстың электромонтажды сұлбасы.

Зертханалық жұмысқа арналған тапсырмалар.

1. Зертханалық жұмыстың электромонтажды сұлбасын жинау. Қызыл сызықпен монтажды өткізгіштер көрсетілген.
2. $P1=0$ -дегі А1. А2. В1 және В2 әртүрлі мағынасы үшін ақиқаттық кестесін құру.
3. $P1=1$ кезінде А1. А2. В1 және В2 әртүрлі жағдайында ақиқаттық кестені құру.

Зертханалық жұмыс №14.

Тақырыбы: К155ЛА3 ИМС және R – 2R регистрлік матрица базасында ЦАТ жұмысын зерттеу.

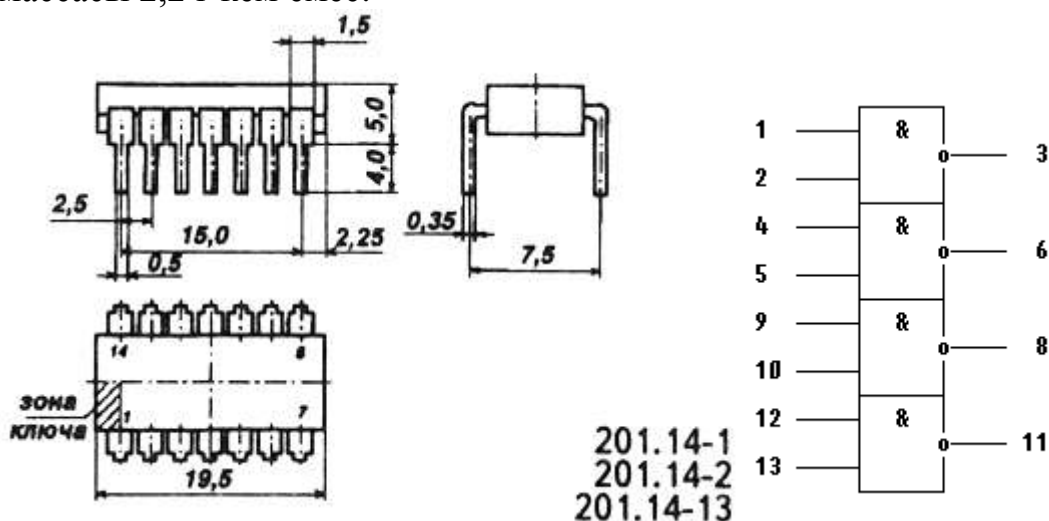
Жұмыстың мақсаты: принципиялды сұлбаны зерттеп және R – 2R және ИМС К155ЛА3 резисторлық матрица базасындағы ЦАП жұмысына экспериментальдық зерттеу жүргізу.

Құрал-жабдықтар.

1. Цифрлік тестер - 1 шт.
3. Сокеттегі К155ЛА3 микросұлбасы.
4. Зертханалық зажимге арналған байланыстырылатын өткізгіштер.
5. Зертханалық стенд. Жұмыс жасар алдында нұсқаумен зертханалық стендте көріңіз және эксплуатациялық электроқондырғының техникалық қауіпсіздік ережесімен танысыңыз.
6. К155ЛА3 микросұлбасына арналған мәліметтер анықтамасы.
7. Жұмыс станциясы. Осциллограф бағдарламасы, ПО SPlan
8. Зертханалық жұмыстың методикалық суреттемесі (описание).

К155ЛА3.

Микросұлба 2 немесе – емес төрт логикалық элементерінен тұрады. Корпус К155ЛА3 типтік 201.14-1, массасы 1 г кем емес және КМ155ЛЕ1 типі 201.14-8, массасы 2,2 г кем емес.



Шартты графикалық белгіленуі.

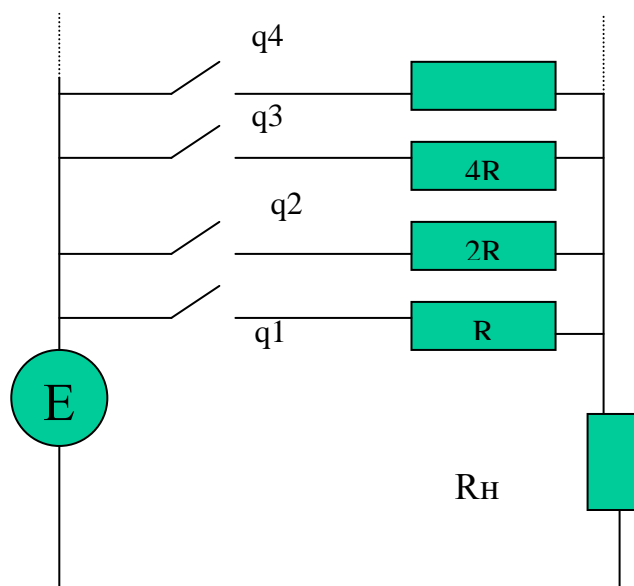
- 1,2,4,5,9,10,12,13 - входы X1-X8;
- 3 - Y1 шығысы;
- 6 - Y2 шығысы;
- 7 – ортақ;
- 8 - Y3 шығысы;
- 11 - Y4 шығысы;
- 14 - қоректендіргіштің өткізгіші;

Электрлік параметрлер.

1. Номинальді қоректендіргіштің өткізгіші	5 В 5 %
2. Төмен деңгейлі шығыс кернеуі	0,4 В кем емес
3. Жоғары деңгейлі шығыс кернеуі	2,4 В кем емес
4. Антивзвондық диодтағы кернеуі	-1,5 В кем емес
5. Төмен деңгейлі кіріс тогы	-1,6 мА
6. Жоғары деңгейлі кіріс тогы	0,04 мА кем емес
7. Кірісті қажетті тоқ	1 мА кем емес
8. Қысқа замыканиялы тоқ	-18...-55 мА
9. Шығатын кернеудің төменгі деңгейдегі қажетті тогы	22 мА кем емес
10. Шығатын кернеудің жоғары деңгейдегі қажетті тогы	8 мА кем емес
11. Бір логикалық элементке арналған қажетті статикалық қуат	19,7 мВт кем емес
12. Жайылу қосылған кездегі тоқтау уақыты	15 нс кем емес
13. Жайылу өшкен кездегі тоқтау уақыты	22 нс кем емес

Теориялық бөлім.

Цифро – аналогты түрлендіргіш (Digital – to - Analog Converter) n -разрядты кодты аналогты дыбыс тоғына ауыстыру үшін немесе компьютерден ақпаратты шығаруға кететін кернеуі үшін қолданылады.

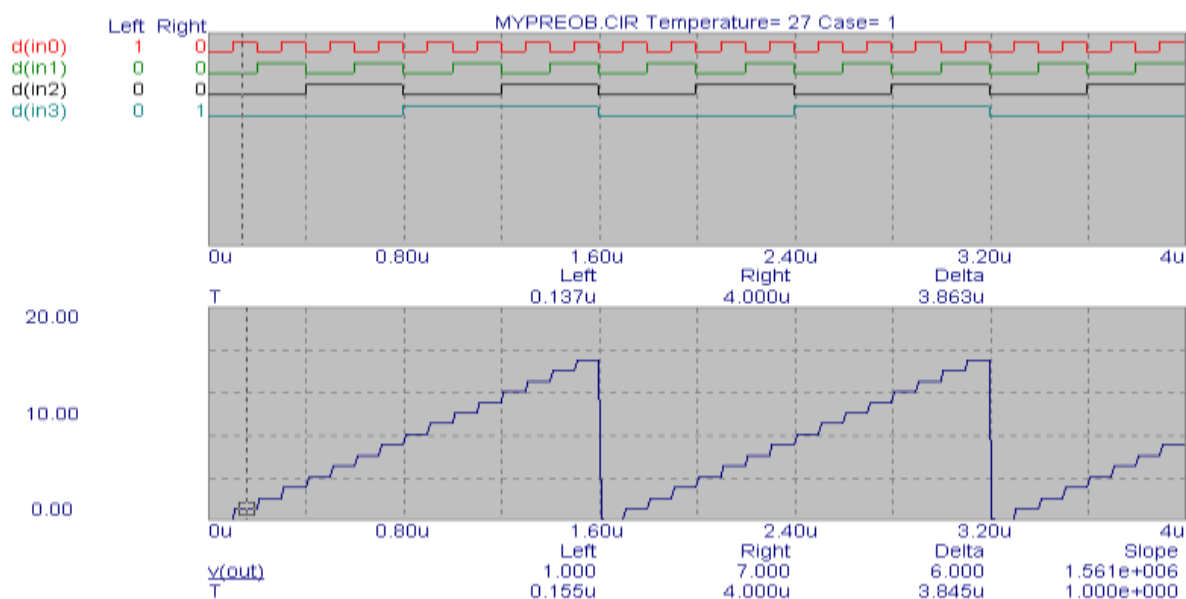
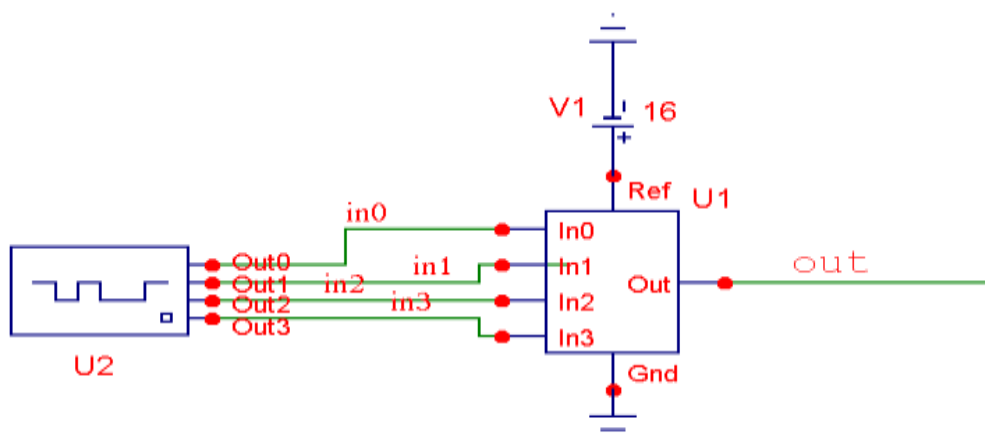


ЦАТ резисторының сеткасы.

ЦАТ құрастыру үшін резисторы $R=1\text{ Ом}$ болғанда $2R$, $4R$, $8R$, $16R$ және т.б. ұзындықтан тұратын сұлбаны қолданамыз. Шығатын кернеу R_n жүктемесінде ол $U_{\text{вых}} = E \cdot R_n / (R_n + R_n)$ тең болып түрленеді.

Транзистік кілттер $q_1, q_2, q_3, q_4 = 0$ немесе 1 және кодтың разрядтарымен басқарылады, ал разрядтық регистр арқылы 2 дәрежелік тоқтар ағады және жүктемеде қосындыланады (суммируется).

Бір кванттың кернеуі жобалап алғанда $e_0 = E/2^n \cdot R$ тең, ал а эквиваленттік өткізгіштік - $1/R_{\text{э}} = 1/R \cdot q_1 + 1/2R \cdot q_2 + 1/4R \cdot q_3 + 1/8R \cdot q_4$ және т.б. ЦАТ функционалдық сұлбасы және оның жұмыс диаграммасы.



Функционалді сұлба және ЦАТ диаграммасы.

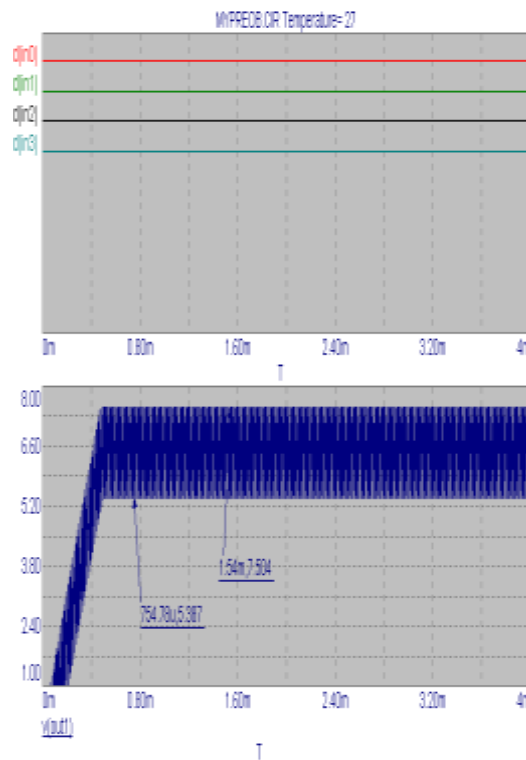
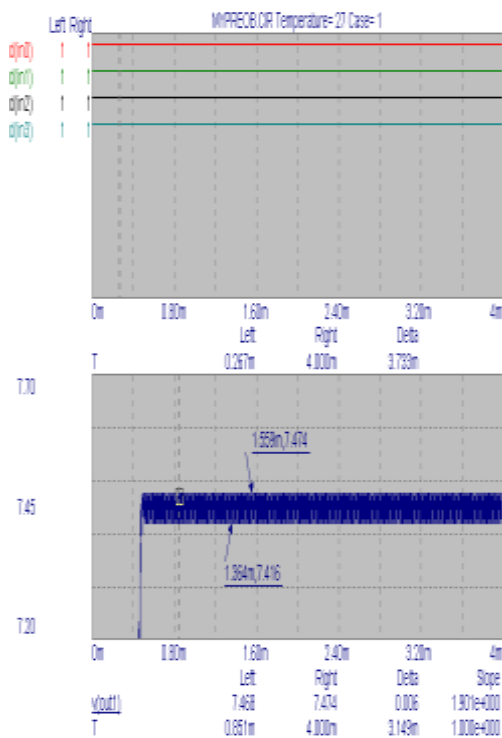
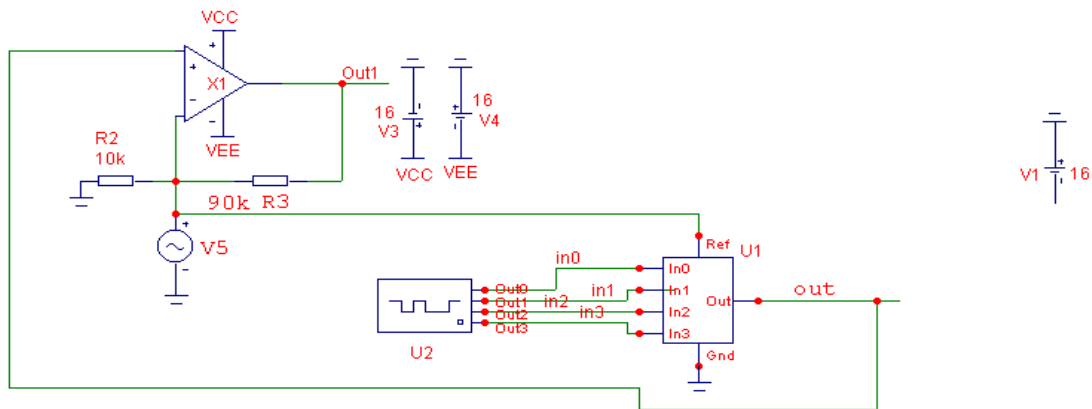
$V_1 = 16$ В және $n = 4$ кезінде кернеудің кванттық мәні $e_0 = V_1/2^n = 16/16 = 1$ В тең. Диаграммада көрсетілгендей, диапазондық кодта 0000-ден 1111 дейін, ЦАТ 1 ден 16 В дейін баспалдақты өсетін кернеу түрленеді.

ЦАП екі негізгі түрге бөлінеді: ЦАТ резистрдің екілік сараланған сеткасы мен биполярлы транзистрлі кілттер және ЦАТ R- 2R және МОП резистрлік типтің сеткасы мен МОП транзистрлік кілт. ЦАТ екінші түрі екі полярлы шығатын кернеуді түрлендіреді..

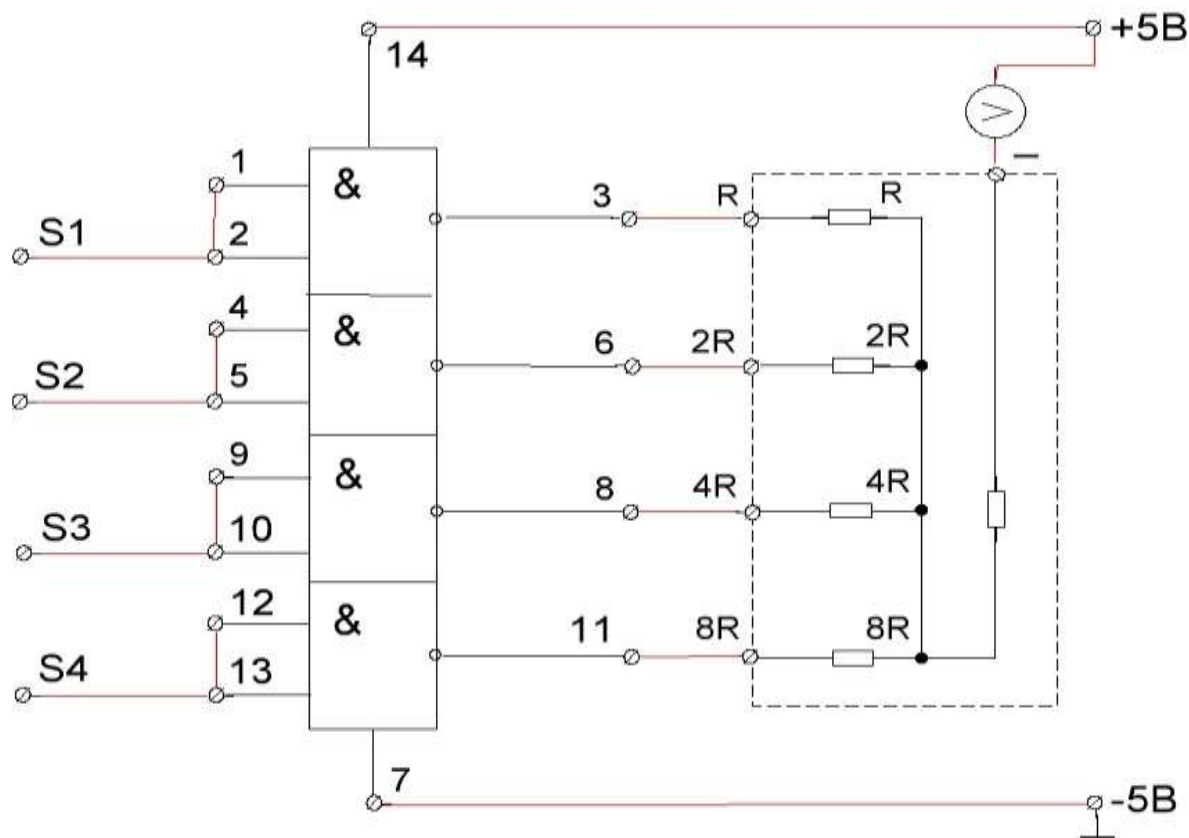
ЦАТ негізінде күшейтілетін коэффициентті басқаратын операционды күшейткіштер тұрғызылуы мүмкін. Егер, мысалы, 8.8-суретте көрсетілгендей, кіріске инвертирленбеген күшейткіштерді ЦАТ қосса, онда 0000 коды ЦАТ түскен кезде, күшейткіштің коэффициенті 20 тең болады, ал басқарылатын кодта 1111 күшейткіш коэффициенті 1 тең.

ЦАТ параметрлері:

Басқарылатын кодтың разрядтар саны n , дыбыстың шығу уақыты t_u , ЦАТ-тын толық шкаласының қателігі нақты кернеудің шкала $d = U_i - U_r$ түріне тең болады.



Зертханалық жұмыстың электромонтажды сұлбасы.



Зертханалық жұмысқа арналған тапсырмалар.

1. Зертханалық жұмыстың электромонтажды сұлбасын құрастыру.
2. ЦАТ жұмыс жасау принципін түсіндіру.
3. ЦАТ не үшін арналған?
4. ЦАТ қандай түрлері бар?
5. Қандай ЦАТ зертханалық жұмыста зерттелген?
6. ЦАТ құрастыру үшін кванттық кернеудің мәнін анықтау. Ол үшін $S1=S2=S3=S4=1$ болған кезінде U_0 тең жерге қатысты (-5В) 3, 6, 8 және 11 шпилькаларындағы кернеуді өлшеу $E=-5$ В U_0 . R 50 Ом теңестіреміз, R_n нольге теңестіреміз.
7. Вольтметрді әр түрлі кодтық комбинацияларда $S1, S2, S3$ және $S4$ 0000-ден 1111 дейін көрсетіп, кестеге жазу. ЦАТ.
7. ЦАТ жұмыс жасау есебін WORD форматында дайындау.

Өлшенген кернеу ұзындығының кестесі.

S1	S2	S3	S4	U
0	0	0	0	
1	0	0	0	
0	1	0	0	
1	1	0	0	
0	0	1	0	
1	0	1	0	
0	1	1	0	
1	1	1	0	
0	0	0	1	
1	0	0	1	
0	1	0	1	
1	1	0	1	
0	0	1	1	
1	0	1	1	
0	1	1	1	
1	1	1	1	

Зертханалық жұмыс №15.

Тақырыбы: ИМС К555СП1 негізінде цифрлық компаратордың жұмысын зерттеу.

Жұмыстың мақсаты: принциптік сұлбаны үйрену және К555СП1 микросұлбасына эксперименталды зерттеу жүргізу.

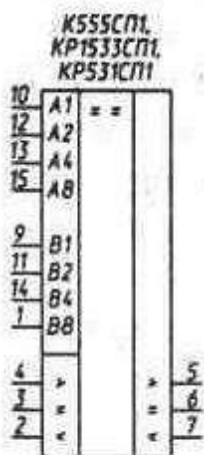
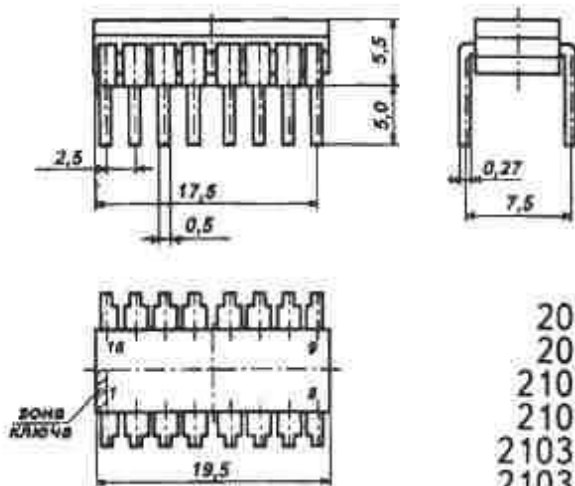


Рис. 140.
Микросхема
СП1

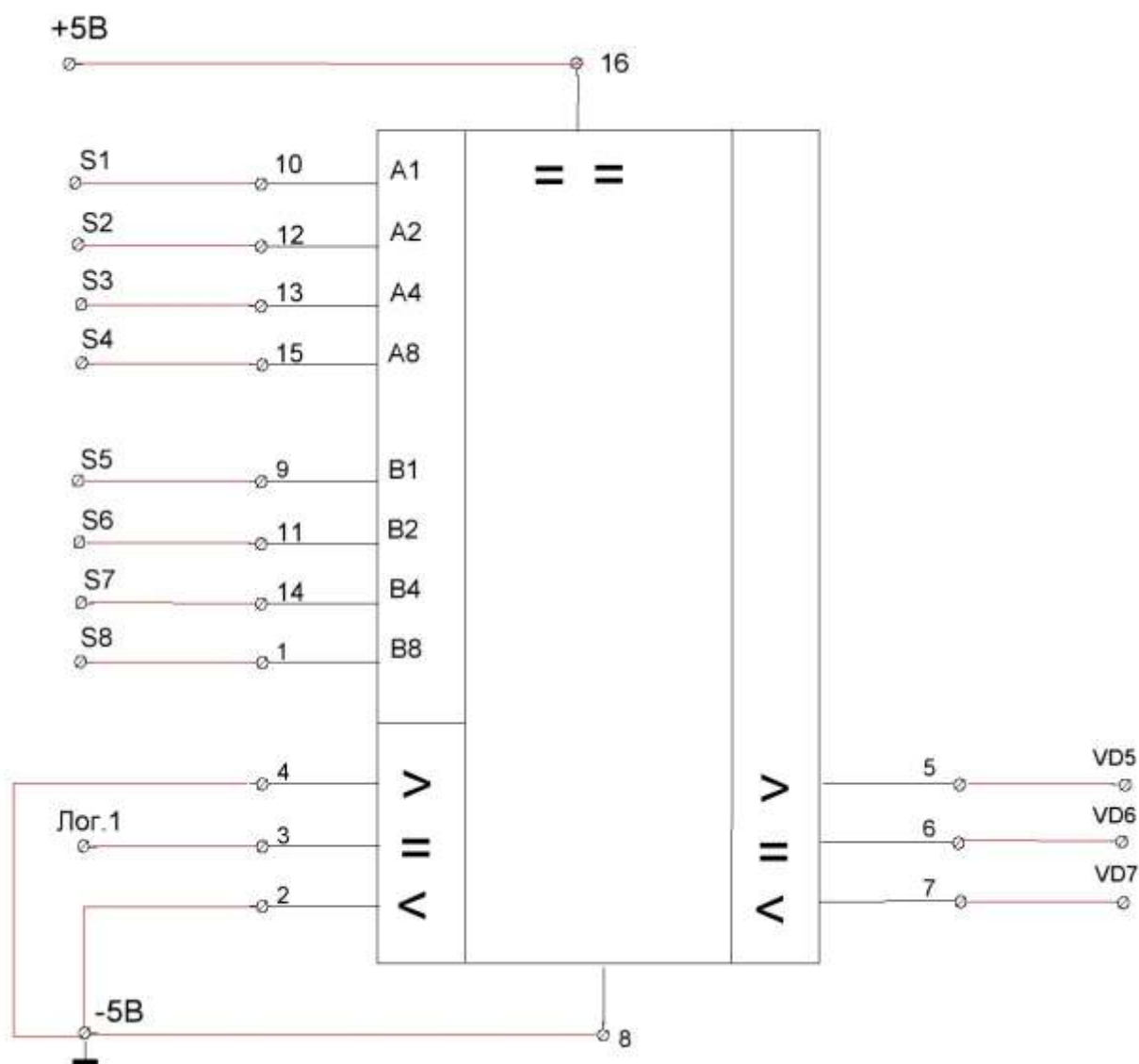


201.16-5
201.16-6
2103.16-3
2103.16-4
2103.16-12
2103.16-21

Теориялық бөлім.

К555СП1 микросұлбасы екі төртразрядты екілік және екі бір разрядты екілі-ондық сандарды салыстыруға арналған. Салыстырушы сандардың кодтарын А1 - А8 және В1 - В8 кірушіге береді. Егер сан, А1-А8 шығушысына берілген код саннан көп, В1-В8 шығушыға берілген код, шығу кезінде > микросұлба 1 лог-та пайда болады, = және < - 0 лог-та. Егер А санының коды В санының кодынан аз болса, онда 1 лог <шығуда, = және > - шығуларында 0 лог пайда болады. Егер А және В кірушіде берілгендер тең болса, онда микросұлба өзінің шығуларына >, < және = шығуларынан сигналдар береді, егер тек осы кіруде 1 лог болса.

Зертханалық жұмыстың электромонтаждық сұлбасы.



Зертханалық жұмысқа арналған тапсырмалар.

1. Зертханалық жұмыстың электромонтажды сұлбасын жинау. Сұлбада қызыл сызықпен қосқыш көрсетілген.
2. Кіруші сигналдардың кернеуінің деңгейін цифрлық тестердің көмегімен өлшеу.
3. Өлшемнің нәтижесін цифрлық компаратордың ақиқаттық кестесіне енгізу.

Цифрлық компаратордың ақиқаттық кестесі.

№	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	>	=	<
1.	0	0	0	0	1	1	1	1			
2.	1	0	0	0	0	1	1	1			
3.	0	1	0	0	1	0	1	1			
4.	1	1	0	0	0	0	1	1			
5.	0	0	1	0	1	1	0	1			
6.	1	0	1	0	0	1	0	1			
7.	0	1	1	0	1	0	0	1			
8.	1	1	1	0	0	0	0	1			
9.	0	0	0	1	1	1	1	0			
10.	1	0	0	1	0	1	1	0			
11.	0	1	0	1	1	0	1	0			
12.	1	1	0	1	0	0	1	0			
13.	0	0	1	1	1	1	0	0			
14.	1	0	1	1	0	1	0	0			
15.	0	1	1	1	1	0	0	0			
16.	1	1	1	1	0	0	0	0			
17.	0	1	0	1	0	1	0	1			

Ұсынылатын әдебиеттер тізімі

Негізгі:

1. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. – СПб.: БВХ – Санкт-Петербург, 2000
2. Букреев И.Н. и др. Микроэлектронные схемы цифровых устройств. 3-е изд. – М.: Радио и связь, 1990
3. Опадчий Ю.Ф. и др. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс): Учеб. Для вузов./ Под ред. О.П. Глудкина. – М.: Горячая линия – Телеком, 1999
4. Применение интегральных микросхем в электронной вычислительной технике: Справочник / Под ред. Б.Н. Файзуллаева, Б.В. Тарабрина. – М.: Радио и связь, 1987
5. Алексеенко А.Г., Шагурин И.И. Микросхемотехника. – М.: Радио и связь, 1990
6. Ватанабэ М., Асада К., Кани К., Оцуки Т. Проектирование СБИС/Пер. с япон. – М.: Мир, 1988. – 298 с.

Қосымша:

1. Гибсон Г., Лю Ю-Ч. Аппаратные и программные средства микро – ЭВМ/Пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 309 с.
2. Гук М. Ю. Аппаратные средства IBM PC: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 1998. – 815 с.
3. Киносита К., Асада К., Карацу О. Логическое проектирование СБИС/ Пер. с япон. – М.: Мир, 1988. – 309 с.
4. Норенков И. П., Маничев В. Б. Основы проектирования теории САПР. – М.: Высшая школа, 1990. – 335 с.

Пішімі 60x84 1/12
Көлемі 59бет 5 шартты баспа табағы
Таралымы 20 дана.
Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ
Редакциялық - баспа бөлімінде басылды.
Ақтау қаласы, 32 ш/а.