

Ćwiczenie 31

Temat: Układy multiplekserów i demultiplekserów.

Cel ćwiczenia

Poznanie zasad działania multiplekserów. Budowanie multiplekserów z podstawowych bramek logicznych i układu scalonego TTL. Czytanie schematów elektronicznych, przestrzeganie zasad bhp podczas montażu elementów.

INSTRUKCJA DO WYKONANIA ZADANIA

Przestrzegaj zasad BHP przy pomiarach elektrycznych. Zachowaj ostrożność w czasie ćwiczenia. Sprawdź stan elementów zastosowanych w ćwiczeniu oraz narzędzi.

Multiplekser (MUX) jest logicznym układem przełączającym (komutacyjnym), który wybrane wejście łączy z jednym wyjściem. Jedno z wielu wejść jest wybierane przez bramkę adresującą, a stan z tego wejścia jest przekazywany do jednego

wyjścia. Liczba bramek adresujących określa pojemność multipleksa. Na przykład, jeśli pewien multiplekser ma tylko jedną bramkę adresującą, to taki multiplekser jest określany jako „1 z 2”, gdyż jeden selektor może wybierać sygnały z dwóch wejść.

Multiplekser (MUX) z trzema bramkami adresującymi jest nazywany multiplekserem „1 z 8”, gdyż trzy bramki adresujące mogą wybierać sygnały z ośmiu wejść ($2^3=8$). Multiplekser można też nazwać przełącznikiem danych, gdyż wybiera on jedno wyjście spośród wielu wejść. Multiplekser można łatwo skonfigurować tak, aby realizował on funkcję matematyczną daną np. wzorem $F(CBA) = \Sigma(0,1,2,6,7)$. Wynikiem działania funkcji „F” jest suma iloczynów ($\overline{C}\overline{B} + C\overline{B} + C\overline{A}$), uzyskanych na podstawie stanów na wejściach 0, 1, 2, 6 i 7. Gdy CBA=000, 001, 010, 110, 111, to na wyjściu F pojawia się stan 1. W pozostałych przypadkach jest to stan F=0.

NIEZBĘDNY SPRZĘT LABORATORYJNY

1. KL-22001 — podstawowy moduł edukacyjny z laboratorium układów elektrycznych
2. KL-26004 — moduł edukacyjny z kombinacyjnym układem logicznym (4)

PROCEDURA

A. Zbudowanie z podstawowych bramek logicznych multipleksa „1 z 2”

1. Ustawić moduł KL-26004 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), poczym zlokalizować blok e. Doprowadzić do modułu KL-26004 napięcie stałe +5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się module KL-22001.

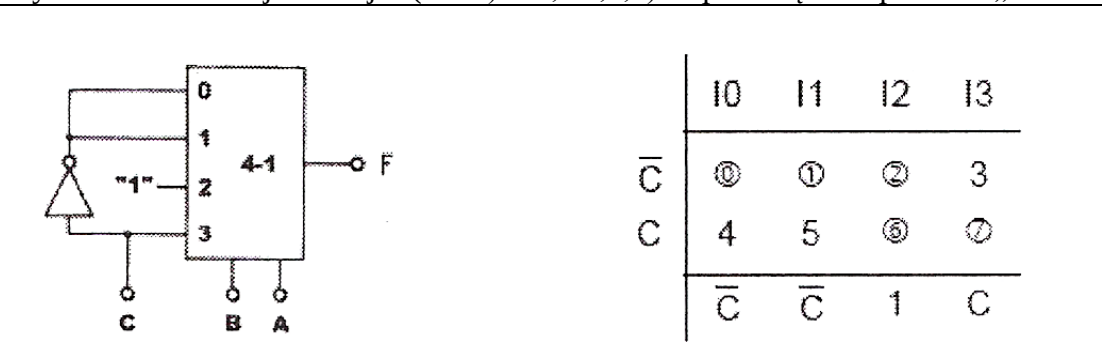
2. Dołączyć wejścia A i B odpowiednio do przełączników danych SW0 i SW1, a wejście adresowe C do przełącznika SW2. Dołączyć wyjście F3 do wskaźnika stanów logicznych L0.

3. Doprowadzając kolejno, zgodnie z tablicą 5-1-1, do wejść układu stany logiczne, zapisać w tablicy tej odpowiadające im stany na wyjściu F3

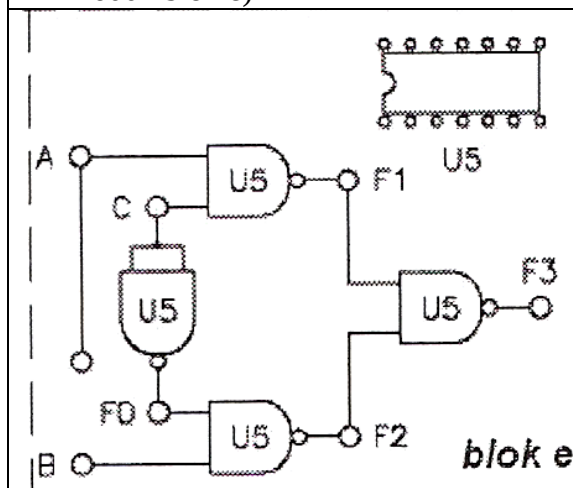
Które wejście (A czy B) określa stan na wyjściu, gdy C=0? _____

Które wejście (A czy B) określa stan na wyjściu, gdy C=1? _____

Rys. 5-1-1 Realizacja funkcji $F(CBA) = \Sigma(0,1,2,6,7)$ za pomocą multipleksa „1 z 4”



Rys. 5-1-2 Schemat montażowy (moduł KL-26004 blok e)



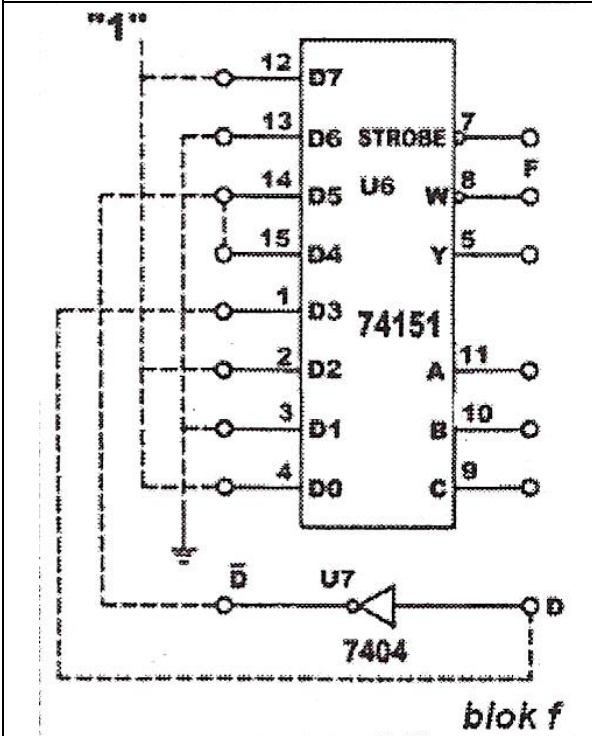
Tablica 5-1-1

C	B	A	F3
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

B. Realizacja funkcji logicznej za pomocą multipleksera

1. Ustawić moduł KL-26004 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), poczym zlokalizować blok f. Doprowadzić do modułu KL-26004 napięcie stałe +5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się module KL-22001.
2. Układ scalony U6 (74151) posłuży nam do realizacji funkcji: $F(D,C,B,A) = \Sigma(0,2,4,5,7,8,10,11, 15)$.
3. Wykonać połączenia posługując się schematem montażowym przedstawionym na rys. 5-1-3. Ponieważ przy czterech wyjściach D, C, B i A istnieje 16 możliwych wariacji ich stanów, a układ 74151 charakteryzuje się tylko 8 wariacjami stanów, to jako wejście danych zostanie użyte wejście D.
4. Dołączyć wejścia D, C, B i A odpowiednio do przełączników danych SW3, SW2, SW1 i SW0. Dołączyć wyjście Y do wskaźnika Stanów logicznych L0. Doprowadzając kolejno, zgodnie z tablicą 5-1-2, do wejść układu stany logiczne, zapisać w tablicy tej odpowiadające im stany na wyjściu Y.

Rys. 5-1-3 Schemat montażowy (moduł KL-26004 blok f)



Tablica 5-1-2

D	C	B	A	Y
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

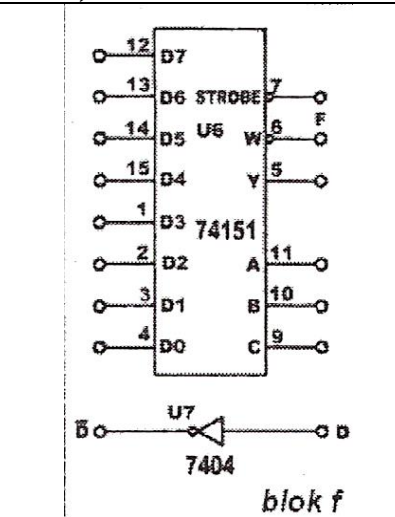
$F(D,C,B,A) = \Sigma(0,2,4,5,7,8,10,11, 15)$.

D	0	1	2	3	4	5	6	7
D	8	9	10	11	12	13	14	15

C. Zbudowanie multipleksera „1 z 8” z układem scalonym TTL

1. Ustawić moduł KL-26004 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), poczym zlokalizować blok f. Doprowadzić do modułu KL-26004 napięcie stałe +5 V z zasilacza o ustawionym na stałe znajdującego się module KL-22001.
- Parametry układu scalonego 74151 (U6) są podane jego karcie katalogowej.
- Gdy CBA = „000”, to dana z wejścia D0 jest przesyłana do wyjścia Y.
- Gdy CBA = „010”, to dana z wejścia D2 jest przesyłana do wyjścia Y.
- Gdy CBA = „111”, to dana z wejścia D7 jest przesyłana do wyjścia Y.
- Ten układ scalony pracuje poprawnie, gdy stan na wyprowadzeniu STROBE jest równy „0”. Gdy natomiast stan na wyprowadzeniu (strofującym blokującym) STROBE jest równy „1” to na wyjściu Y pozostaje stan „0”.
- Dołączyć wejścia D0—D7 odpowiednio do przełączników danych D0 – D7, a wejścia C, B, A do przełączników SW2, SW1 i SW0. Dołączyć wyprowadzenie STROBE do przełącznika danych SW3. Dołączyć wyjścia Y i F odpowiednio do wskaźników stanów logicznych L0 L1. Ustawić przełącznik SW3 na „0”. Przełączając kolejno, zgodnie z tablicą 5-1-3, stany na wejściach D0÷D7, zapisy w tablicy tej stany na wyjściach Y i F. Określić, które z wejść D0÷D7 jest tym, od którego stanu zależy stan na wyjściu Y.

Rys. 5-1-4 Schemat montażowy (moduł KL-26004 blok f).



Tablica 5-1-3

C	B	A	Y	F
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

PODSUMOWANIE

1. Układy multiplekserów mają wiele wejść, lecz w danym momencie tylko jedno z tych wejść jest wybrane.
2. Wykonanie funkcji boolowskiej staje się znacznie prostsze, gdy użyje się do tego celu standardowego multipleksera. Nie ma potrzeby stosować wtedy bramek SSI, zmniejsza się też liczba potrzebnych do tego układów scalonych oraz pobór mocy.
3. Z wielu scalonych multiplekserów TTL można wymienić układy: 7497, 74167, 74164, 741 74157, 74151, 74152 i 74154.

UKŁADY DEMULTIPLEKSERÓW.

Cel ćwiczenia

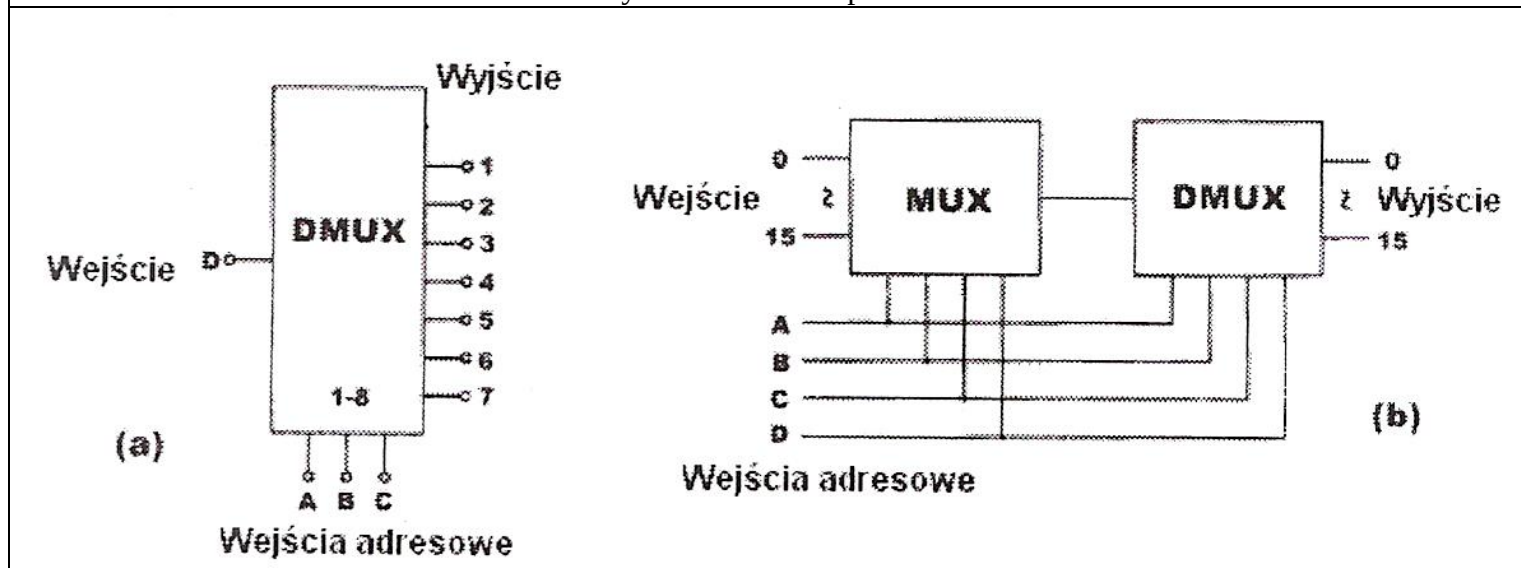
Poznanie zasad działania układów demultiplekserów. Budowanie demultiplekserów z podstawowych bramek logicznych i układu scalonego. Czytanie schematów elektronicznych, przestrzeganie zasad bhp podczas montażu elementów.

INSTRUKCJA DO WYKONANIA ZADANIA

Przestrzegaj zasad BHP przy pomiarach elektrycznych. Zachowaj ostrożność w czasie ćwiczenia. Sprawdź stan elementów zastosowanych w ćwiczeniu oraz narzędzi.

Demultiplekser (DMUX) jest układem logicznym, który wykonuje czynność całkowicie odwrotną od czynności wykonywanej przez multiplekser. Demultiplekser ma jedno wejście i wiele wyjść. Wejście to można połączyć z

Rys. 5-2-1 Demultiplekser



każdym z wielu wyjść demultipleksera używając do tego wyprowadzeń (wejść) adresowych. Demultiplekser można też nazwać rozdzielaczem danych. Przyporządkowanie poszczególnych wyprowadzeń demultipleksera przedstawiono na rys. 5-2-1(a).

Gdy wszystkie trzy wejścia adresowe A, B i C znajdują się w stanie logicznym niskim ($CBA=000$), to dana (stan) z wejścia D jest przesyłana do wyjścia o numerze 0. Gdy natomiast $CBA=010$, to dana wejściowa jest przesyłana do wyjścia o numerze 2. Zestaw stanów na wejściach adresowych określa, zatem wyprowadzenie (wyjście), na którym pojawia się dana wejściowa. Gdy stan wejść adresowych jest $CBA=111$, to dana jest przesyłana do wyjścia ostatniego (wyjście nr 7). Łącząc ze sobą multipleksery i demultipleksery można budować systemy do przesyłania danych na duże odległości. Na rys. 5-2-1(b) przedstawiono układ kombinacyjny zbudowany z multiplekserem i demultiplekserem, a zawierający 16 wejść, 16 wyjść i 4 wejścia adresowe.

NIEZBĘDNY SPRZĘT LABORATORYJNY

1. KL-22001 — podstawowy moduł edukacyjny z laboratorium układów elektryczny.

2. KL-26004 — moduł edukacyjny z kombinacyjnym układem logicznym (4)

PROCEDURA

A. Zbudowanie z podstawowych bramek logicznych demultipleksa „1 z 2”

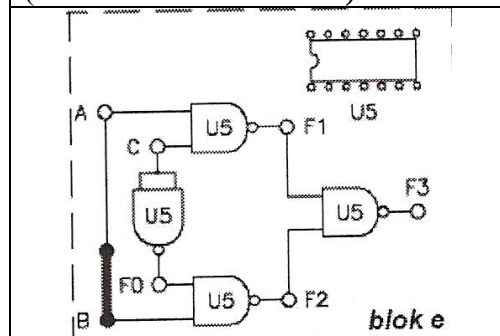
1. Ustawić moduł KL-26004 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium podstawowych układów elektrycznych), po czym zlokalizować blok e. Wykonać łączenia posługując się schematem montażowym przedstawionym na rys. 5-2-2. Doprowadzić do modułu KL-26004 napięcie stałe +5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się module KL-22001.

2. Dołączyć wejście A do przełącznika danych SW0, dołączyć wejście C do przełącznika SW3, a wyjścia F1 i F2 odpowiednio do wskaźników stanów logicznych L0 i L1.

3. Ustawić poziom na wejściu C na 0”, zmienić stan na wejściu A i zaobserwować stany na wyjściach F1 i F2 _____

4. Ustawić poziom na wejściu C na 1”, zmienić stan na wejściu A i zaobserwować stany na wyjściach F1 i F2 _____

Rys. 5-2-2 Schemat montażowy (moduł KL-26004 blok e)



B. Zbudowanie demultipleksa „8 z 1” z układem scalonym CMOS

1. Ustawić moduł KL-26004 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium podstawowych układów elektrycznych), po czym zlokalizować blok b. Wykonać połączenia posługując się schematem montażowym przedstawionym na rys. 5-2-3. Doprowadzić do modułu KL-26004 napięcie stałe +5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się module KL-22001. W niniejszym ćwiczeniu będzie użyty układ scalony U2 (4051).

2. Dołączyć wejście E i D odpowiednio do przełączników danych D0 i D1.

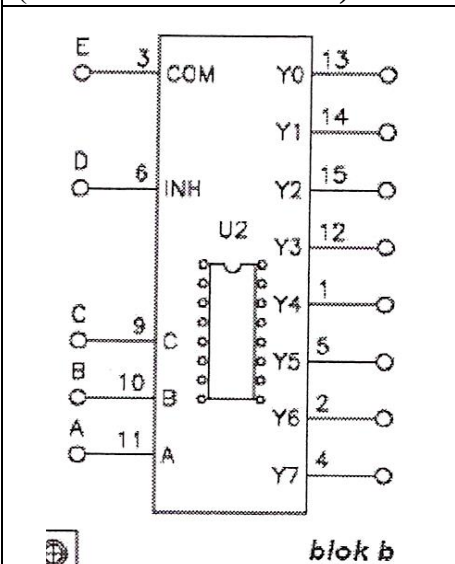
Dołączyć wejście A do przełącznika SW0, B do SW1 i C do SW2. Dołączyć wyjścia Y0-Y7 odpowiednio do wskaźników stanów logicznych L0-L7.

3. Ustawić poziom na wejściu D= „0” doprowadzić do wejścia wspólnego E sekwencję stanów 1-0- 1-0 zaobserwować stany na wyjściach Y0-Y7 Czy gdy sekwencja jest doprowadzana to zmieniają się stany wyjść? _____

Ustawić poziom na wejściu D= „1”, doprowadzić do wejścia wspólnego E sekwencję 1-0-1-0 i zaobserwować stany na wyjściach Y0-Y7. Czy, gdy sekwencja jest doprowadzana, to zmieniają się stany wyjść? _____

Który stan doprowadzony do wejścia D, powoduje zmianę stanów wyjść? _____

Rys. 5-2-3 Schemat montażowy (moduł KL-26004 blok b).



4. Ustawić poziom na wejściu D= „0”. Doprowadzając do wejścia E taką samą sekwencję stanów jak poprzednio (1-0-1-0), doprowadzać do wejść A, B i C kolejno sekwencje podane w tablicy 5-2

-1 Zapisać w tablicy stany wyjściowe

Tablica 5-2-1

C	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
0	0	0								
0	0	1								
0	1	0								
0	1	1								
1	0	0								
1	0	1								
1	1	0								
1	1	1								

PODSUMOWANIE

1. Zależnie od stanów wejść adresowych, multiplexer oraz demultiplexer wybiera albo przekierunkowuje daną wejściową.

2. Układy 74155 i 174154 są dwoma scalonymi demultipleksami TTL.

Zespół Szkół Mechanicznych w Namysłowie Pomiary elektryczne i elektroniczne	Imię i nazwisko			
Temat ćwiczenia: Układy multiplekserów i demultiplekserów.	Nr ćw 31	Klasa 2TZ	Grupa	Zespół
	Data wykonania	OCENY		
		Samoocena	Wykonanie	Ogólna

Cel ćwiczenia;

Wykaz materiałów

.....

Wykaz narzędzi i sprzętu

.....

Wykaz aparatury kontrolno-pomiarowej.

.....

UKŁADY MULTIPLEKSERÓW

NIEZBĘDNY SPRZĘT LABORATORYJNY

1. KL-22001 — podstawowy moduł edukacyjny z laboratorium układów elektrycznych
2. KL-26004 — moduł edukacyjny z kombinacyjnym układem logicznym (4)

PROCEDURA

A. Zbudowanie z podstawowych bramek logicznych multipleksa „1 z 2”

1. Ustawić moduł KL-26004 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), po czym zlokalizować blok e. Doprowadzić do modułu KL-26004 napięcie stałe +5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się module KL-22001.

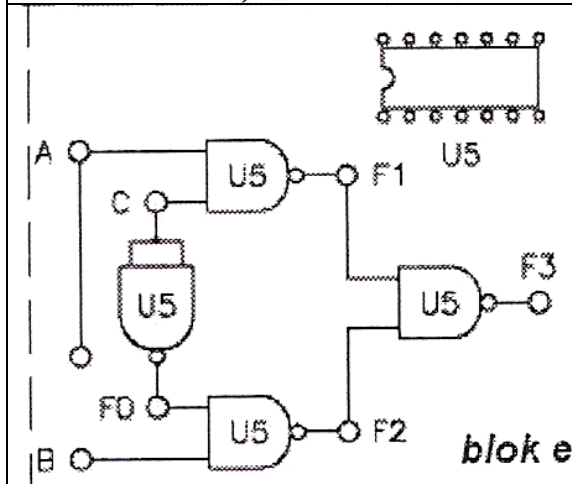
2. Dołączyć wejścia A i B odpowiednio do przełączników danych SW0 i SW1, a wejście adresowe C do przełącznika SW2. Dołączyć wyjście F3 do wskaźnika stanów logicznych L0.

3. Doprowadzając kolejno, zgodnie z tablicą 5-1-1, do wejść układu stany logiczne, zapisać w tablicy tej odpowiadające im stany na wyjściu F3

Które wejście (A czy B) określa stan na wyjściu, gdy C=0? _____

Które wejście (A czy B) określa stan na wyjściu, gdy C=1? _____

Rys. 5-1-2 Schemat montażowy (moduł KL-26004 blok e)

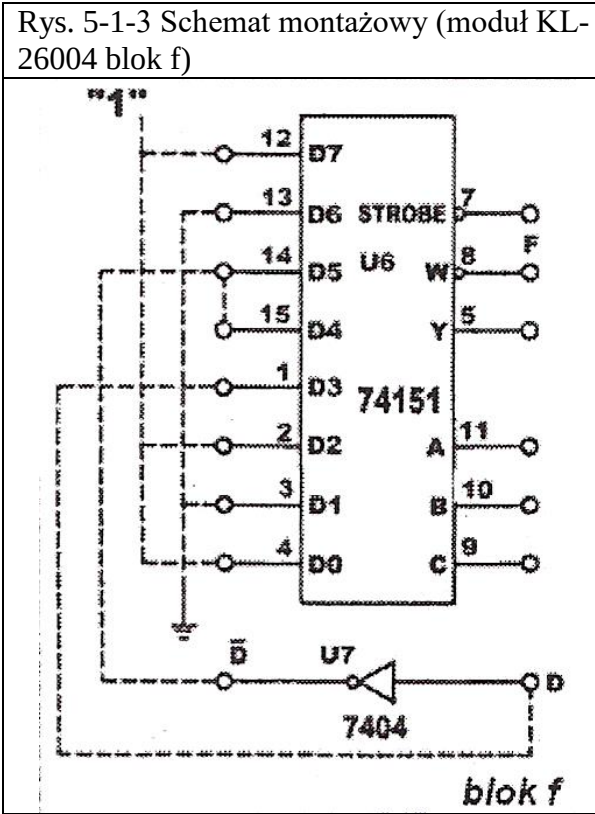


Tablica 5-1-1

C	B	A	F3
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

B. Realizacja funkcji logicznej za pomocą multipleksera

1. Ustawić moduł KL-26004 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), po czym zlokalizować blok f. Doprowadzić do modułu KL-26004 napięcie stałe +5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się module KL-22001.
2. Układ scalony U6 (74151) posłuży nam do realizacji funkcji: $F(D,C,B,A) = \Sigma(0,2,4,5,7,8,10,11, 15)$.
3. Wykonać połączenia posługując się schematem montażowym przedstawionym na rys. 5-1-3. Ponieważ przy czterech wyjściach D, C, B i A istnieje 16 możliwych wariacji ich stanów, a układ 74151 charakteryzuje się tylko 8 wariacjami stanów, to jako wejście danych zostanie użyte wejście D.
4. Dołączyć wejścia D, C, B i A odpowiednio do przełączników danych SW3, SW2, SW1 i SW0. Dołączyć wyjście Y do wskaźnika Stanów logicznych L0. Doprowadzając kolejno, zgodnie z tablicą 5-1-2, do wejść układu stany logiczne, zapisać w tablicy tej odpowiadające im stany na wyjściu Y.



Tablica 5-1-2

D	C	B	A	Y
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

D

0 1 2 3 4 5 6 7

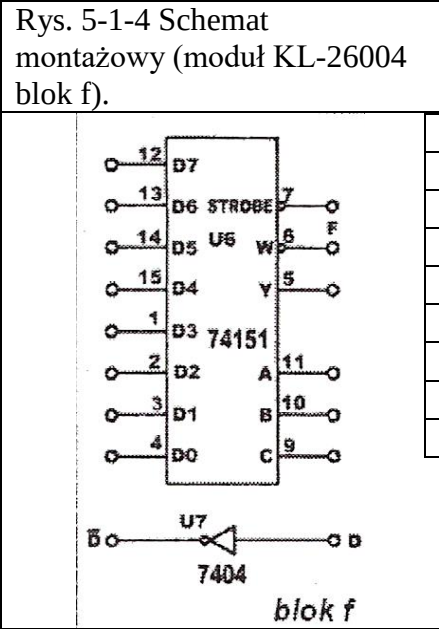
D

8 9 10 11 12 13 14 15

$F(D,C,B,A) = \Sigma(0,2,4,5,7,8,10,11, 15)$.

C. Zbudowanie multipleksera „1 z 8” z układem scalonym TTL

1. Ustawić moduł KL-26004 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), po czym zlokalizować blok f. Doprowadzić do modułu KL-26004 napięcie stałe +5 V z zasilacza o ustawionym na stałe znajdującego się module KL-22001.
- Parametry układu scalonego 74151 (U6) są podane jego karcie katalogowej.
- Gdy CBA = „000”, to dana z wejścia D0 jest przesyłana do wyjścia Y.
- Gdy CBA = „010”, to dana z wejścia D2 jest przesyłana do wyjścia Y.
- Gdy CBA = „111”, to dana z wejścia D7 jest przesyłana do wyjścia Y.
- Ten układ scalony pracuje poprawnie, gdy stan na wyprowadzeniu STROBE jest równy „0”. Gdy natomiast stan na wyprowadzeniu (strofującym blokującym) STROBE jest równy „1” to na wyjściu Y pozostaje stan „0”.
- Dołączyć wejścia D0—D7 odpowiednio do przełączników danych D0 – D7, a wejścia C, B, A do przełączników SW2, SW1 i SW0. Dołączyć wyprowadzenie STROBE do przełącznika danych SW3. Dołączyć wyjścia Y i F odpowiednio do wskaźników stanów logicznych L0 L1. Ustawić przełącznik SW3 na „0”. Przełączając kolejno, zgodnie z tablicą 5-1-3, stany na wejściach D0÷D7, zapisy w tablicy tej stany na wyjściach Y i F. Określić, które z wejść D0÷D7 jest tym, od którego stanu zależy stan na wyjściu Y.



Tablica 5-1-3

C	B	A	Y	F
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

UKŁADY DEMULTIPLEKSERÓW.

NIEZBĘDNY SPRZĘT LABORATORYJNY

1. KL-22001 — podstawowy moduł edukacyjny z laboratorium układów elektryczny.
2. KL-26004 — moduł edukacyjny z kombinacyjnym układem logicznym (4)

PROCEDURA

A. Zbudowanie z podstawowych bramek logicznych demultipleksa „1 z 2”

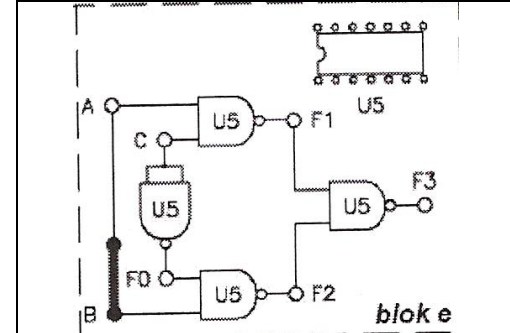
1. Ustawić moduł KL-26004 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium podstawowych układów elektrycznych), po czym zlokalizować blok e. Wykonać łączenia posługując się schematem montażowym przedstawionym na rys. 5-2-2. Doprowadzić do modułu KL-26004 napięcie stałe +5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się module KL-22001.

2. Dołączyć wejście A do przełącznika danych SW0, dołączyć wejście C do przełącznika SW3, a wyjścia F1 i F2 odpowiednio do wskaźników stanów logicznych L0 i L1.

3. Ustawić poziom na wejściu C na 0”, zmienić stan na wejściu A i zaobserwować stany na wyjściach F1 i F2 _____

4. Ustawić poziom na wejściu C na 1”, zmienić stan na wejściu A i zaobserwować stany na wyjściach F1 i F2 _____

Rys. 5-2.2 Schemat montażowy (moduł KL-26004 blok e)



B. Zbudowanie demultipleksa „8 z 1” z układem scalonym CMOS

1. Ustawić moduł KL-26004 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium podstawowych układów elektrycznych), po czym zlokalizować blok b. Wykonać połączenia posługując się schematem montażowym przedstawionym na rys. 5-2-3. Doprowadzić do modułu KL-26004 napięcie stałe +5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującego się module KL-22001. W niniejszym ćwiczeniu będzie użyty układ scalony U2 (4051).

2. Dołączyć wejście E i D odpowiednio do przełączników danych D0 i D1. Dołączyć wejście A do przełącznika SW0, B do SW1 i C do SW2. Dołączyć wyjścia Y0-Y7 odpowiednio do wskaźników stanów logicznych L0-L7.

3. Ustawić poziom na wejściu D = „0” doprowadzić do wejścia wspólnego E sekwencję stanów 1-0-1-0 zaobserwować stany na wyjściach Y0-Y7 Czy gdy sekwencja jest doprowadzana to zmieniają się stany wyjść? _____

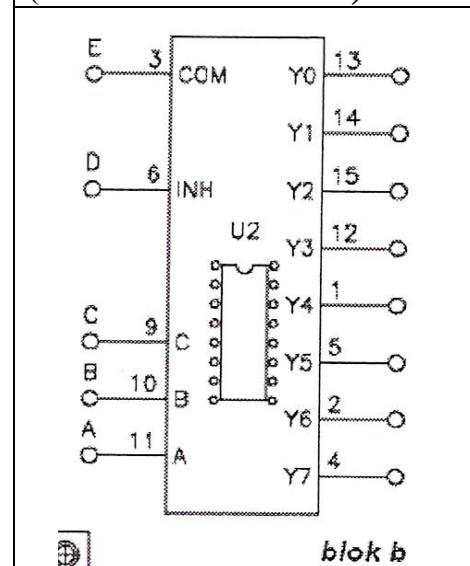
Ustawić poziom na wejściu D = „1”, doprowadzić do wejścia wspólnego E

sekwencję 1-0-1-0 i zaobserwować stany na wyjściach Y0-Y7. Czy, gdy

sekwencja jest doprowadzana, to zmieniają się stany wyjść? _____

Który stan doprowadzony do wejścia D, powoduje zmianę stanów wyjść?

Rys. 5-2.3 Schemat montażowy (moduł KL-26004 blok b).



4. Ustawić poziom na wejściu D = „0”. Doprowadzając do wejścia E taką samą

sekwencję stanów jak poprzednio (1-0-1-0), doprowadzać do wejść A, B i C kolejno sekwencje podane w tablicy 5-2

-1 Zapisać w tablicy stany wyjściowe

Tablica 5-2-1

C	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
0	0	0								
0	0	1								
0	1	0								
0	1	1								
1	0	0								
1	0	1								
1	1	0								
1	1	1								

WNIOSKI I SPOSTRZEŻENIA