



AKADEMIA MORSKA W SZCZECINIE

JEDNOSTKA ORGANIZACYJNA:

WYDZIAŁ NAWIGACYJNY, ZAKŁAD KOMUNIKACYJNYCH TECHNOLOGII MORSKICH

INSTRUKCJA

PODSTAWOWE UKŁADY LOGICZNE I ICH REPREZENTACJA W JĘZYKU DRABINKOWYM **Laboratorium: Systemy Wbudowane**

| | |
|--------------------------|--|
| Opracował: | dr inż. Marcin Mąka, dr inż. Piotr Majzner |
| Zatwierdził: | dr inż. Piotr Majzner |
| Obowiązuje od: 2015/2016 | |

1. CEL I ZAKRES ĆWICZENIA

Celem ćwiczenia jest opanowanie działania podstawowych funkcji logicznych i ich reprezentacji w językach programowania: FBD oraz LDR wykorzystywanych w sterowniku.

2. PRZEBIEG ĆWICZENIA

2.1. Zagadnienia

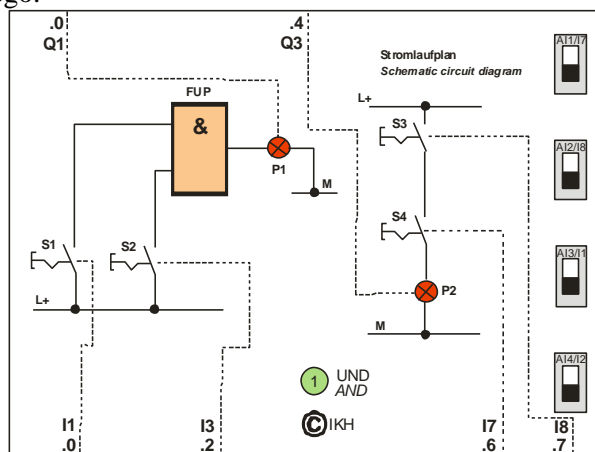
- Bramki - tablice prawdy, symbol, reprezentacja w językach FBD, LDR.
- Przerzutniki - tablice prawdy, symbol, reprezentacja w językach FBD, LDR.
- Kod dwójkowy.
- Algebra Boole'a.

2.2. Pytania kontrolne

- Omów kod dwójkowy.
- Podaj podstawowe prawa algebry Boole'a.
- Minimalizacja funkcji logicznych – omów podstawy teoretyczne i praktyczne wykorzystanie.
- Scharakteryzuj podstawowe funkcje cyfrowe 2 zmiennych – podaj tablice prawdy i nazwy w języku polskim i angielskim.
- Scharakteryzuj bramki - tablice prawdy, symbol, reprezentacja w językach FBD, LDR.
- Scharakteryzuj wybrane przekaźniki impulsowe (przerzutniki) – symbol, charakterystyki czasowe, parametry, zasada działania, reprezentacja w językach FBD, LDR.

2.3. Wykonanie ćwiczenia

Karta ćwiczenia ilustruje funkcję AND w postaci diagramu bloków funkcyjnych (FBD) oraz schematu elektrycznego.

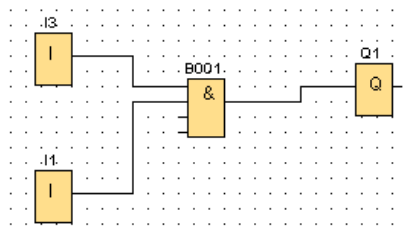


| Lista symboli 1 | | |
|-----------------|-------|-------------|
| Symbol | Adres | Komentarz |
| S1 | I1 | Przełącznik |
| S2 | I3 | Przełącznik |
| P1 | Q1 | Dioda LED |

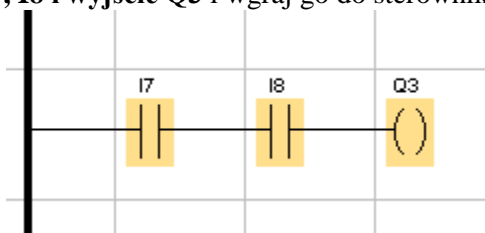
| Lista symboli 2 | | |
|-----------------|-------|-------------|
| Symbol | Adres | Komentarz |
| S3 | I7 | Przełącznik |
| S4 | I8 | Przełącznik |
| P2 | Q3 | Dioda LED |

Zadanie 1

- Na podstawie diagramu bloków funkcyjnych napisz program realizujący funkcję AND wykorzystując: wejścia I1, I3 i wyjście Q1 i wgraj go do sterownika,



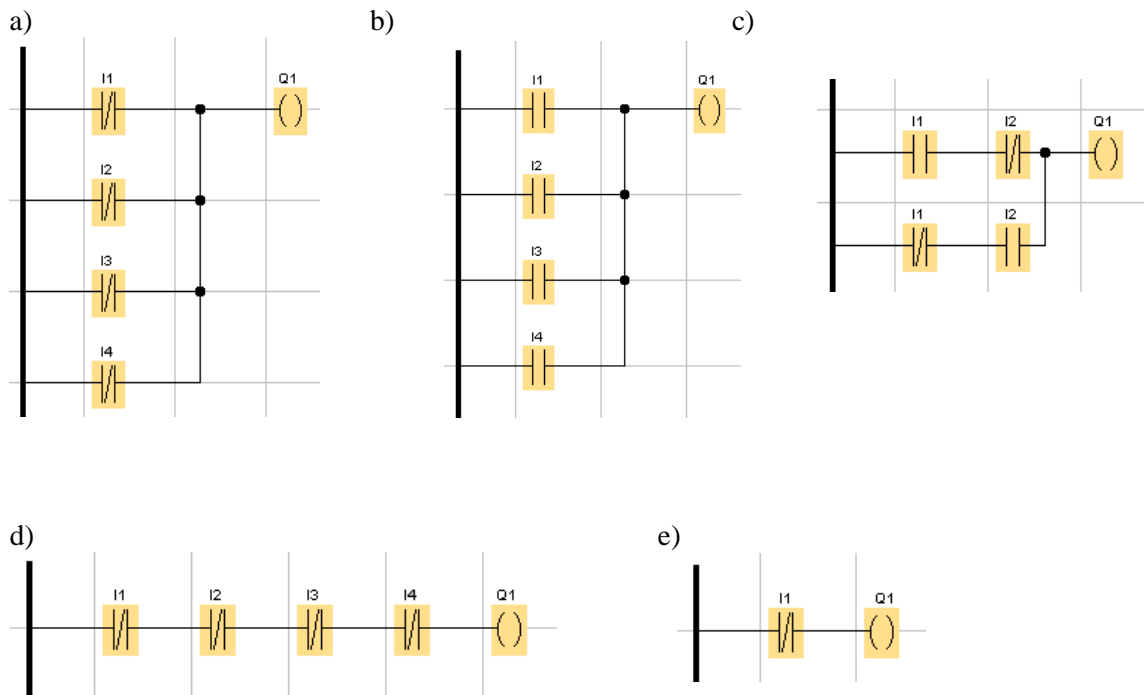
- b) Przetestuj program,
- c) Odczytaj stany sygnałów i wpisz je do tablicy prawdy.
- d) Na podstawie schematu drabinkowego napisz program realizujący funkcję AND wykorzystując: **wejścia I7, I8** i **wyjście Q3** i wgraj go do sterownika,



- e) Przetestuj program,
- f) Odczytaj stany sygnałów i wpisz je do tablicy prawdy.

Zadanie 2

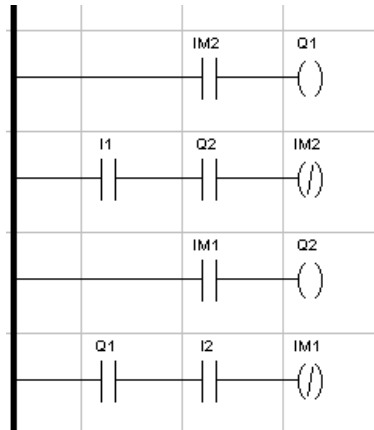
Wykonaj kolejno zaprezentowane niżej schematy drabinkowe i wgraj je do sterownika. Odczytaj stany sygnałów i wpisz je do tablicy prawdy. Na podstawie otrzymanych tablic prawdy zidentyfikuj bramki logiczne.



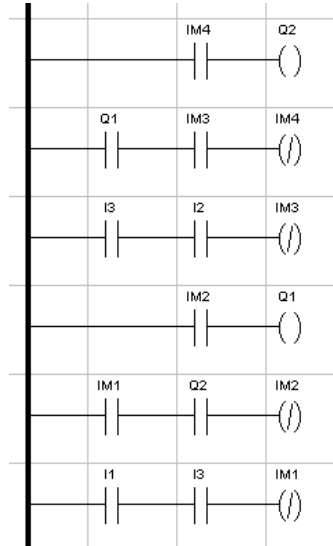
Zadanie 3

Wykonaj kolejno zaprezentowane niżej schematy drabinkowe i wgraj je do sterownika Logo. Odczytaj stany sygnałów i wpisz je do tablicy prawdy. Na podstawie otrzymanych tablic prawdy zidentyfikuj przerzutniki.

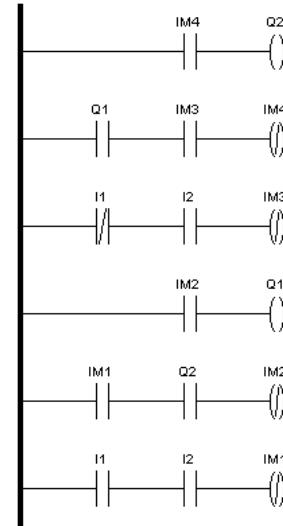
a)



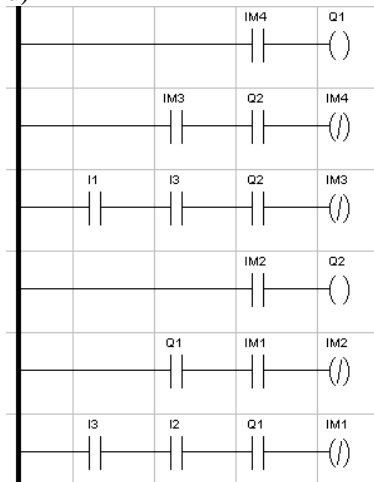
b)



c)



d)



UWAGA:

W każdym z przerzutników: **Q1** – wyjście, **Q2** – wyjście zanegowane.

Jeżeli przerzutnik posiada wejście zegarowe, to jest ono wejściem o najwyższym numerze: I2 lub I3.

2.4. Sprawozdanie

W sprawozdaniu należy:

- Zapisać funkcje w postaci algebraicznej,
- Zapisać tablice prawdy realizowanych funkcji,
- Narysować realizowane funkcje stosując języki FBD oraz LAD,
- Napisać własne wnioski i spostrzeżenia.

3. CZĘŚĆ TEORETYCZNA

Część teoretyczna zamieszczona jest w instrukcji do ćwiczenia nr 1 pt.: „Sterownik Logo – parametry, programowanie, wybrane bloki funkcyjne”.

4. WARUNKI ZALICZENIA

Warunkiem zaliczenia jest: napisanie wejściówki na ocenę pozytywną, sporządzenie sprawozdania z ćwiczenia, uzyskanie oceny pozytywnej za sprawozdanie, uzyskanie oceny pozytywnej z obrony sprawozdania.

5. EFEKTY KSZTAŁCENIA

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| EK 2 | Podstawowa wiedza w zakresie architektury, zasady działania i języków programowania mikrokontrolerów oraz programowalnych sterowników logicznych. | | | |
| Metody oceny | zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze | | | |
| Kryteria/Ocena | 2 | 3 | 3,5-4 | 4,5-5 |
| Kryterium 1 wiedza w zakresie architektury, zasad działania mikrokontrolerów oraz PLC. | Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem. | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, oraz architektury i zasad działania mikrokontrolerów oraz PLC. | Zna i potrafi scharakteryzować, dokładnie omówić i przeanalizować pojęcia oraz definicje związane z tematem, a także architekturę i zasady działania mikrokontrolerów oraz PLC. | Zna, potrafi przeanalizować oraz teoretycznie dobrać parametry i wskazać możliwości wykorzystania mikrokontrolerów oraz PLC do danego układu sterowania. |
| Kryterium 2 wiedza w zakresie języków programowania mikrokontrolerów oraz PLC. | Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem. | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie języków programowania mikrokontrolerów oraz PLC. | Zna i potrafi scharakteryzować, dokładnie omówić i przeanalizować pojęcia, definicje i polecenia wykorzystywane w językach programowania mikrokontrolerów oraz PLC. | Zna, potrafi przeanalizować oraz teoretycznie dobrać parametry i oprogramować mikrokontroler oraz sterownik PLC do danego układu sterowania |
| EK 3 | Podstawowa wiedza w zakresie protokołów i transmisji danych w systemach wbudowanych. | | | |
| Metody oceny | zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze | | | |
| Kryteria/Ocena | 2 | 3 | 3,5-4 | 4,5-5 |
| Kryterium 1 Ma podstawową wiedzę w zakresie protokołów transmisji danych wykorzystywanych w systemach wbudowanych. | Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem | Zna i potrafi scharakteryzować/omówić pojęcia, definicje, wymagania oraz parametry protokołów transmisji danych | Zna, potrafi przeanalizować oraz teoretycznie dobrać parametry i wskazać możliwości wykorzystania protokołów transmisji danych |
| Kryterium 2 Ma podstawową wiedzę w zakresie systemów transmisji danych w systemach | Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem | Zna i potrafi scharakteryzować/omówić pojęcia, definicje, wymagania oraz parametry | Zna, potrafi przeanalizować oraz teoretycznie dobrać parametry i wskazać możliwości |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| wbudowanych. | tematem | | systemów transmisji danych | wykorzystania systemów transmisji danych |
| EK 5 | Umiejętność programowania układów PLC z wykorzystaniem języków LAD (ladder diagram), FBD (function block diagram), IL (instruction list). | | | |
| Metody oceny | zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze | | | |
| Kryteria/Ocena | 2 | 3 | 3,5-4 | 4,5-5 |
| Kryterium 1 Posiada umiejętność programowania układów PLC z wykorzystaniem języka LAD | Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie: pojęć i definicji związanych z tematem oraz umiejętności programowania PLC | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność napisania i uruchomienia prostych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia | Opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia prostych programów, umiejętność napisania i uruchomienia rozbudowanych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia | Bardzo dobrze opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia rozbudowanych programów |
| Kryterium 2 Posiada umiejętność programowania układów PLC z wykorzystaniem języka FBD | Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem oraz umiejętności programowania PLC | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność napisania i uruchomienia prostych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia | Opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia prostych programów, umiejętność napisania i uruchomienia rozbudowanych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia | Bardzo dobrze opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia rozbudowanych programów |
| Kryterium 3 Posiada umiejętność programowania układów PLC z wykorzystaniem IL | Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem oraz umiejętności programowania PLC | Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność napisania i uruchomienia prostych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia | Opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia prostych programów, umiejętność napisania i uruchomienia rozbudowanych programów z niewielką pomocą prowadzącego zajęcia | Bardzo dobrze opanowana wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z tematem, umiejętność samodzielnego napisania i uruchomienia rozbudowanych programów |
| EK 6 | Umiejętność teoretycznego zaprojektowania systemu sterowania procesem przemysłowym oraz obiektem automatyki, a także praktycznej realizacji zaprojektowanego systemu. | | | |
| Metody oceny | zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze | | | |
| Kryteria/Ocena | 2 | 3 | 3,5-4 | 4,5-5 |
| Kryterium 1 Umiejętność teoretycznego | Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w | Umiejętność teoretycznego zaprojektowania | Umiejętność samodzielnego, teoretycznego | Umiejętność samodzielnego, teoretycznego |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| zaprojektowania systemu sterowania procesem przemysłowym oraz obiektem automatyki | zakresie: pojęć i definicji związanych z tematem | prostego układu sterowania z pomocą prowadzącego | zaprojektowania prostego układu sterowania, umiejętność teoretycznego zaprojektowania rozbudowanego układu sterowania z pomocą prowadzącego | zaprojektowania rozbudowanego układu sterowania |
| Kryterium 2 Umiejętność praktycznej realizacji zaprojektowanego systemu sterowania | Brak lub niewystarczająca podstawowa wiedza w zakresie: pojęć i definicji związanych z tematem | Umiejętność praktycznej realizacji prostego układu sterowania z pomocą prowadzącego | Umiejętność samodzielnej, praktycznej realizacji prostego układu sterowania, umiejętność praktycznej realizacji rozbudowanego układu sterowania z pomocą prowadzącego | Umiejętność samodzielnej, praktycznej realizacji rozbudowanego układu sterowania |

6. LITERATURA

- 1) Siemens Logo – Podręcznik (najlepiej do Logo w wersji 0BA6, jest to wydanie 10 podręcznika) (www.automatyka.siemens.pl, zakładki: Systemy automatyki SIMATIC→Wsparcie Techniczne →Dokumentacja techniczna →SIMATIC Controllers)
- 2) Nowakowski Wojciech, „Logo w praktyce”, BTC 2006.
- 3) „Uniwersalny moduł logiczny Logo – praktyczne zastosowania”, bezpłatny podręcznik firmy Siemens.
- 4) „Logo w praktyce – przykładowe aplikacje”, podręcznik firmy Siemens.
- 5) Legierski T., Kasprzyk J., Wyrwał J., Hajda J., „Programowanie Sterowników PLC”, 2008.
- 6) Flaga Stanisław, „Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym”, wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010 r.
- 7) Kwaśniewski Janusz, „Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej”, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008.
- 8) Kwaśniewski J, Sterowniki Simatic S7 w praktyce inżynierskiej, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2013.
- 9) Kwaśniewski J., Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2011.
- 10) Siemens S7-1200 – Podręcznik, (www.automatyka.siemens.pl, zakładki: Systemy automatyki SIMATIC→Wsparcie Techniczne →Dokumentacja techniczna →SIMATIC Controllers)
- 11) Kwaśniewski J., Język tekstu strukturalnego w sterownikach SIMATIC S7-1200 i S7-1500, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2014.
- 12) Solnik W., Zajda Z., Sieć Profibus DP w praktyce przemysłowej. Przykłady zastosowań. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2013.
- 13) Gilewski T., Podstawy programowania sterowników S7-1200 w języku SCL, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2015.