



LOGO!Basic



LOGO!Pure



Sterowniki PLC



(LOGICZNE) STEROWNIKI PROGRAMOWALNE **PLC** (ang. **Programmable Logic Controllers**) są mikroprocesorowymi układami (komputerami przemysłowymi), które pod kontrolą systemu operacyjnego czasu rzeczywistego:

- zbierają pomiary za pośrednictwem modułów wejściowych z cyfrowych i analogowych zadajników, czujników oraz urządzeń pomiarowych;
- korzystając z uzyskanych danych o sterowanym procesie lub maszynie wykonują programy użytkownika, zawierające zakodowane algorytmy sterowania i przetwarzania danych;
- generują sygnały sterujące odpowiednie do wyników obliczeń tych programów i przekazują je poprzez moduły wyjściowe do elementów i urządzeń wykonawczych;

a ponadto mają możliwość:

- transmitowania danych za pomocą modułów i łącz komunikacyjnych;
- realizacji funkcji diagnostyki programowej i sprzętowej.

Wartości pomiarów zmiennych procesowych stanowią wejścia sterownika, zaś obliczone zmiennie sterujące są jego wyjściami.

Historia i rozwój PLC

Sterowniki PLC są produktami, których historia ma już około 40 lat i jest praktycznie tak samo długa jak układów mikroprocesorowych.

W początkowej fazie rozwoju głównym zadaniem sterowników było zastąpienie układów przekaźnikowych w urządzeniach sterowania sekwencyjnego typu bębnowego i krzywkowego oraz w podobnych urządzeniach sterowania logicznego - stąd w angielskiej nazwie występuje słowo „logic”.

Pierwsze sterowniki PLC stanowiły system sterowania logicznego, w którym stany sygnałów wyjściowych są funkcjami stanów sygnałów wejściowych przy zastosowaniu reguł **algebry Boole'a**.

Nazwa PLC ma obecnie znaczenie historyczne, gdyż od dawna sterowniki te realizują bardziej skomplikowane funkcje jak:

- sterowanie i regulacja analogowa,
- skomplikowane obliczenia zmiennoprzecinkowe

Rozwój PLC

Sterowanie za pomocą urządzeń PLC zawsze ewoluowało wraz z rozwojem techniki komputerowej, w tym głównie systemów mikroprocesorowych.

U podstaw rozwoju PLC leży konieczność :

- zapewnienia niezawodnej pracy w warunkach przemysłowych, zarówno jeśli chodzi część sprzętową, jak i oprogramowanie,
- spełniania przez sterowniki surowych norm bezpieczeństwa dotyczących realizowanej za ich pomocą produkcji,
- zapewnienia odporności na warunki środowiskowe, w tym na zaburzenia elektromagnetyczne.

Dobry i nowoczesny sterownik musi również być odporny na błędy i sytuacje losowe. Źle podłączone okablowanie lub uszkodzenie wiązki kablowej nie może doprowadzić do zwarć i uszkodzenia sterownika. Umiejętność zabezpieczenia wyjść przed takimi sytuacjami wydaje się dzisiaj warunkiem koniecznym do istnienia PLC.

PLC a komputery przemysłowe

Obecnie większość jednostek centralnych sterowników PLC to procesory specjalizowane z oprogramowaniem dedykowanym, co oznacza, że od strony strukturalnej są to komputery z systemem operacyjnym przeznaczonym dla konkretnej platformy sprzętowej.

Rezygnacja z otwartości systemu operacyjnego sterownika PLC daje pewność działania i gwarancję bezpieczeństwa.

Specjalizowana struktura sprzętowa pozwala zwykle na uzyskanie większych szybkości komunikacji wewnętrznej i niezawodne przetwarzanie sygnałów.

Chociaż domeny użycia tradycyjnych sterowników oraz PC coraz bardziej przenikają się to jednak rosnące wymagania użytkowników dotyczące niezawodności i szybkości pracy układów sterujących powinny powodować, że w przypadku typowych aplikacji automatyki klasyczne sterowniki PLC będą w dalszym ciągu niezastąpione.

Normalizacja

Na podstawie doświadczeń zebranych przez wielu producentów oraz użytkowników sterowników PLC w latach 1992 – 1993 Międzynarodowa Komisja Elektrotechniki - **IEC** (International Electrotechnical Commission) opracowała normę **IEC 61131 „Programmable Controllers”**, od 1998 r. przyjętej bez zmian w Europie jako EN 61131.

Norma ta dotyczy sterowników programowalnych oraz związanych z nimi urządzeń peryferyjnych, takich jak: narzędzia programujące i uruchomieniowe (PADT, ang. Programming And Debugging Tools), wyposażenie testujące (TE, ang. Test Equipment), interfejs człowiek-maszyna (MMI, ang. Man-Machine Interface lub HMI, ang. Human-Machine Interface).

Definicja PLC wg. normy **IEC 61131**

„Cyfrowy system elektroniczny do stosowania w środowisku przemysłowym, który posługuje się pamięcią programowalną do przechowywania zorientowanych na użytkownika instrukcji w celu sterowania przez cyfrowe lub analogowe wejścia i wyjścia szeroką gamą maszyn i procesów.”

Normalizacja

Norma **IEC 61131** obejmuje:

- ustalenie definicji i określenie głównych właściwości istotnych przy wyborze i stosowaniu sterowników programowalnych i związanych z nimi urządzeń peryferyjnych;
- specyfikację minimalnych wymagań dotyczących własności funkcjonalnych i konstrukcyjnych, warunków serwisowania, bezpieczeństwa i testów dla sterowników programowalnych;
- zdefiniowanie reguł składni i semantyki dla ogólnie stosowanych języków programowania, zestawu podstawowych elementów oprogramowania oraz środków, za pomocą których producent może rozbudowywać te podstawowe zestawy dla własnych implementacji PLC;
- podanie użytkownikowi ogólnych informacji i wskazówek;
- zdefiniowanie zasad komunikacji między sterownikami a innymi systemami elektronicznymi z użyciem określonych w normie ISO/IEC 9506 Specyfikacji Komunikatów w Procesie Wytwarzania (MMS, ang. Manufacturing Message Specification).

Normalizacja

W 1996 r ukazały się polskie tłumaczenia pierwszej i drugiej części normy, oznaczone odpowiednio jako:

PN-IEC 61131-1:1996. Sterowniki programowalne – Postanowienia ogólne

PN-IEC 61131-2:1996. Sterowniki programowalne – Wymagania i badania dotyczące sprzętu.

W 1998 ukazała się trzecia część normy, oznaczona jako

PN-EN 61131-3:1998. Sterowniki programowalne – Języki programowania

W 2002 r część piąta:

PN-EN 61131-5:2002. Sterowniki programowalne - Komunikacja.

Podział sterowników

Podstawowym parametrem określającym możliwości sterownika PLC jest liczba przetwarzanych sygnałów wejściowych i wyjściowych - tzw. liczba punktów (nazwą tą określa się obwody wejściowe lub wyjściowe).

Umowny podział sterowników ze względu na ilość wejść/wyjść:

- nanosterowniki - do 32 punktów
- mikrosterowniki zawierające do 128 punktów,
- układy o średniej liczbie wejść/wyjść - do 1024
- układy duże, które mają powyżej 1024 wejść/wyjść

Podział sterowników

Ze względu na architekturę sterownika PLC można wyróżnić:

- sterowniki kompaktowe (zazwyczaj określonego przeznaczenia)
- sterowniki modułowe (swobodnie konfigurowalne) – średnie i duże (rodziny sterowników)

Sterowniki kompaktowe należą do klasy najmniejszych, tzw. nano- (do 32 wejść/wyjść) lub mikrosterowników oraz małych (do 128 wejść/wyjść) sterowników PLC o sztywnej architekturze. Przeznaczone są głównie do sterowania niewielkimi maszynami lub prostymi procesami. Często wyposażane są w zintegrowany panel operatorski – są to tzw. sterowniki **OPLC**

W jednej obudowie znajduje się tu:

- zasilacz (PS, ang. Power Supply),
- jednostka centralna (CPU, ang. Central Processing Unit),
- niewielka liczba wejść i wyjść cyfrowych, rzadziej analogowych.

Granice między poszczególnymi grupami produktów zacierają się - coraz częściej spotyka się urządzenia kompaktowe o otwartej architekturze, pozwalające na elastyczny dobór zasobów sprzętowych, czyli innymi słowy, rozbudowę za pomocą dedykowanych modułów.

Sterowniki OPLC (Graphic Operator Panel & PLC)

Coraz częściej spotyka się małe i średnie sterowniki ze zintegrowanym panelem operatorskim tzw. OPLC np. **SIMATIC C7** firmy Siemens czy seria **VISION** firmy Unitronics.

SIMATIC C7 – Siemens



VISION 230 - Unitronics



Sterownik modułowy składa się z płyty / kasety łączeniowej (ang. Backplane / Rack) z gniazdami (ang. slots) lub innym systemem do podłączenia wybranych modułów podstawowych:

- zasilacza
- jednostki centralnej CPU

oraz modułów opcjonalnych:

- wejść i wyjść cyfrowych (ang. Digital Input, Digital Output),
- wejść i wyjść analogowych (ang. Analog Input, Analog Output),
- szybkich liczników (HSC, ang. High-Speed Counter),
- pozycjonowania osi (APM, ang. Axis Positioning Module),
- komunikacyjnych, do podłączenia sterownika do sieci lokalnej w określonym standardzie, np. Modbus, Profibus, ControlNet, Genius itp. lub do sieci Ethernet,
- wejściowych dla czujników temperatury,
- regulatora PID lub regulatorów rozmytych,

Rodziny sterowników

Liczący się na rynku producenci wprowadzają na rynek całe rodziny sterowników projektowanych stosując zasadę wzajemnej kompatybilności.

Koncepcja ta ma na celu możliwość wybrania sterownika PLC odpowiedniego dla wymagań użytkownika, jednocześnie gwarantując możliwość włączenia go do większych systemów sterowania.

Wszystkie sterowniki z rodziny:

- są programowane w tym samym języku i przy użyciu tego samego pakietu programowego;
- posiadają takie same zmienne programowe oraz taką samą strukturę danych i budowy modułów I/O (moduły, płyty łączeniowe, drivery, kable łączeniowe itp.);
- posiadają możliwość przenoszenia programów między modelami oraz korzystania z tych samych opcji w każdym modelu.

Poszczególne modele w ramach rodziny różnią się przede wszystkim możliwościami sprzętowymi.

Ze względu na charakterystykę sprzętową można rozróżnić następujące klasy sterowników:

- przekaźniki inteligentne,
- sterowniki małe – na ogół kompaktowe (jednomodułowe) obsługujące do ok. 200 punktów,
- sterowniki średnie – modułowe – do ok. 400 wejść/wyjść,
- sterowniki duże – kasetowe – o wielu tysiącach wejść i wyjść.

Przełączniki inteligentne (smart relay)

Można wyróżnić grupę najmniejszych sterowników kompaktowych obsługujących do kilkunastu wejść/wyjść cyfrowych zwykle przełącznikowych (rzadziej analogowych), często zintegrowanych z małym wyświetlaczem. Stanowią one rozwiązanie mało elastyczne, ale bardzo ekonomiczne.

Do grupy tej należy najprostszy nanosterownik SIEMENS **LOGO!** - jest to uniwersalne urządzenie służące do przełączania i sterowania w zastosowaniach domowych i przemysłowych. Moduł LOGO! umożliwia sterowanie oświetleniem, roletami, żaluzjami, systemami grzewczymi i klimatyzacyjnymi oraz szeregiem innych urządzeń w gospodarstwie domowym. LOGO! znajduje również zastosowanie w przemyśle do budowy układów sterowania i automatyzacji maszyn. LOGO! posiada dopuszczenia do zastosowań na statkach morskich.



Rodziny sterowników SIEMENS SIMATIC S7

Mikrosterownik **SIMATIC S7-200** - sterownik dedykowany automatyzacji maszyn i urządzeń o modułowej budowie, dzięki czemu może być łatwo dopasowany do wymagań użytkownika. Sterownik S7-200 nie wymaga kasy. Poszczególne elementy sterownika montowane są na pasywnej szynie DIN 35mm.

Maksymalna liczba we/wy cyfr.: 248

Maksymalna liczba we/wy analog.: 28

Jednostka centralna zasilane napięciem 220V AC posiada zintegrowany zasilacz 24V, który może być zastosowany do zasilania modułów



Rodziny sterowników SIMATIC S7

Średni sterownik **SIMATIC S7-300** jest sterownikiem przeznaczonym do wykonywania zadań wymagających niskich i średnich mocy obliczeniowych (automatyzacji maszyn, linii produkcyjnych i obiektów technologicznych). Sterownik ma budowę modułową, dzięki czemu może być łatwo dopasowany do wymagań użytkownika - można go rozbudować maksymalnie do 32 modułów, rozłożonych w kasecie centralnej i trzech kasetach rozszerzenia. Poszczególne komponenty sterownika mocowane są na szynie montażowej DIN. Magistrała komunikacyjna jest integralną częścią każdego modułu, łączenie poszczególnych modułów odbywa się za pośrednictwem złącza magistrali.

S7-300 jest najbardziej popularnym i najczęściej stosowanym w przemyśle sterownikiem PLC. Stanowi uniwersalną platformę systemów automatyki. Umożliwia budowę zarówno zdecentralizowanych jak i rozproszonych układów sterowania, opartych o magistralę PROFIBUS DP. Dostępne interfejsy komunikacyjne PROFIBUS i Industrial Ethernet umożliwiają łączenie sterowników w jednolity i zintegrowany system sterowania produkcją.

Maksymalna liczba we/wy cyfr.: 65 536

Maksymalna liczba we/wy analog.: 4 096



Rodziny sterowników SIMATIC S7

Duży sterownik **SIMATIC S7-400** jest najbardziej wydajnym sterownikiem rodziny S7. Może być stosowany do realizacji skomplikowanych funkcji sterowania oraz do automatyzacji dużych obiektów technologicznych. Moduły mocowane są na specjalnej magistrali komunikacyjnej – tzw. „backplane”.

maks. liczba I/O cyfrowych: 131056/131056

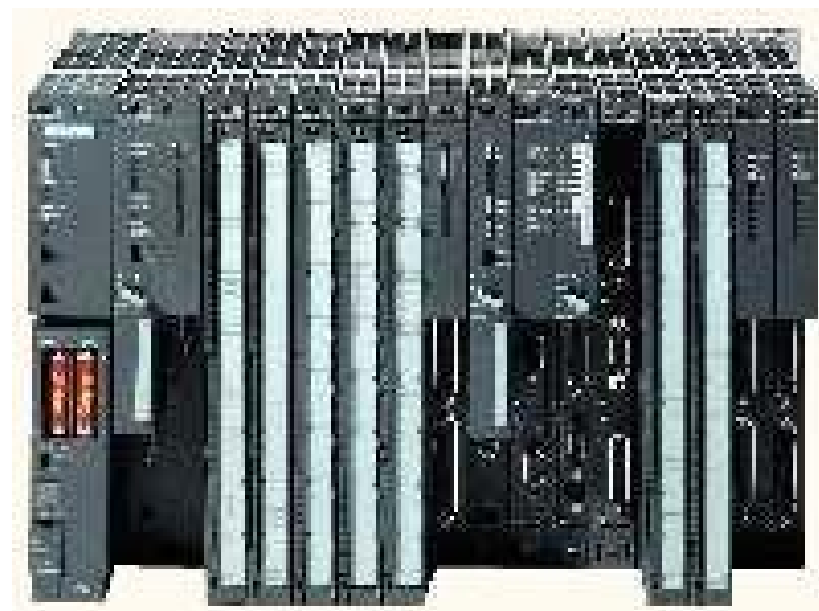
maks. liczba I/O analogowych: 8192/8192

maks. pamięć programu: 4 Mbytes

komunikacja: MPI, PROFIBUS, Ethernet

możliwość pracy wieloprocessorowej

interfejsy do systemów IT i sieci WWW



Znani producenci PLC i ich główni dystrybutorzy w Polsce

ALLEN- BRADLEY / Rockwell Automation (USA) - Elmark

BECKHOFF – BIAP

GE FANUC (USA-Japonia) - Astor

MITSUBISHI (Japonia) – MPL Technology i B&R

MOELLER (Niemcy)

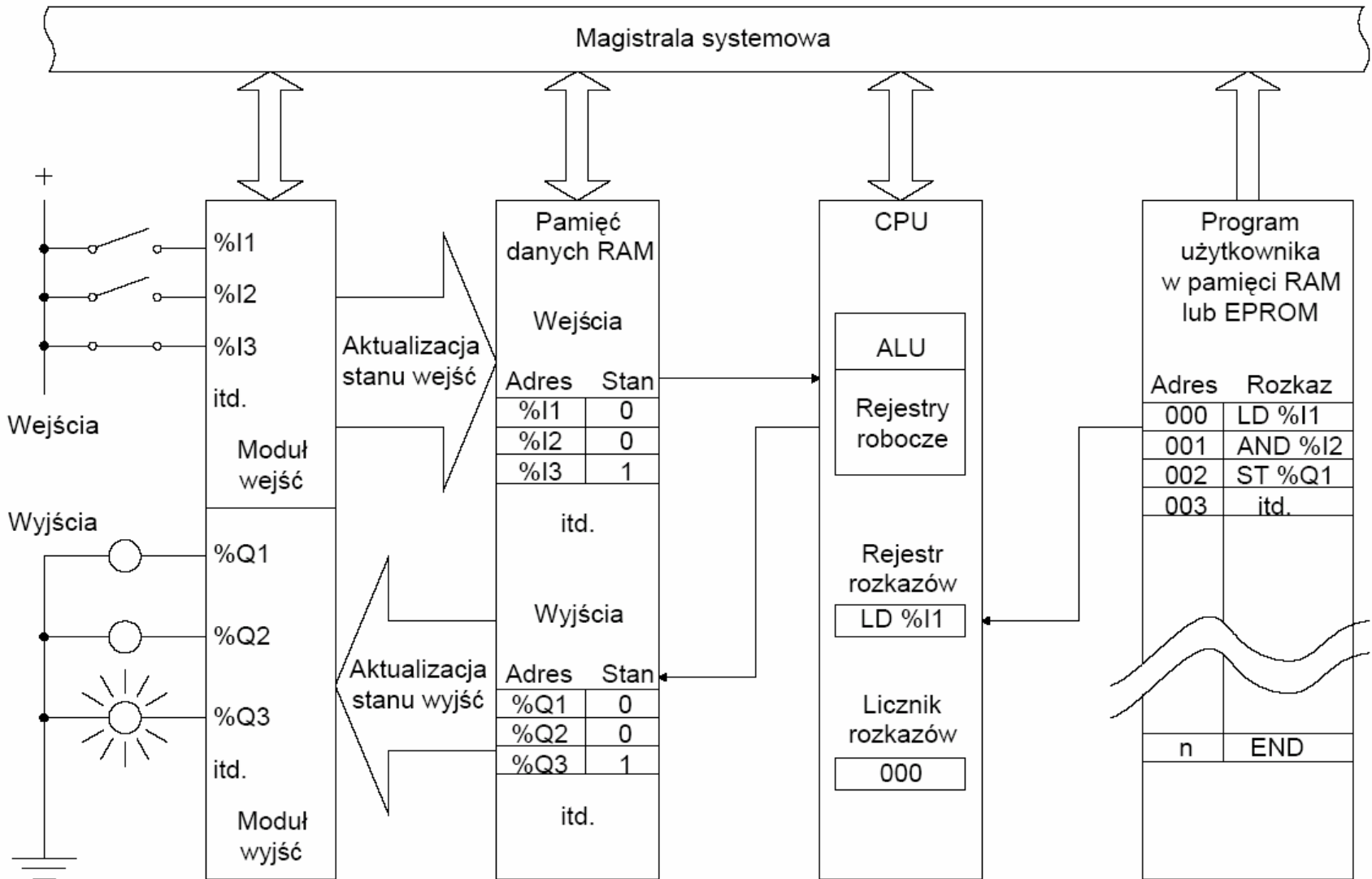
OMRON (Japonia)

SCHNEIDER, w skład którego wchodzi Telemecanique z marką MODICON

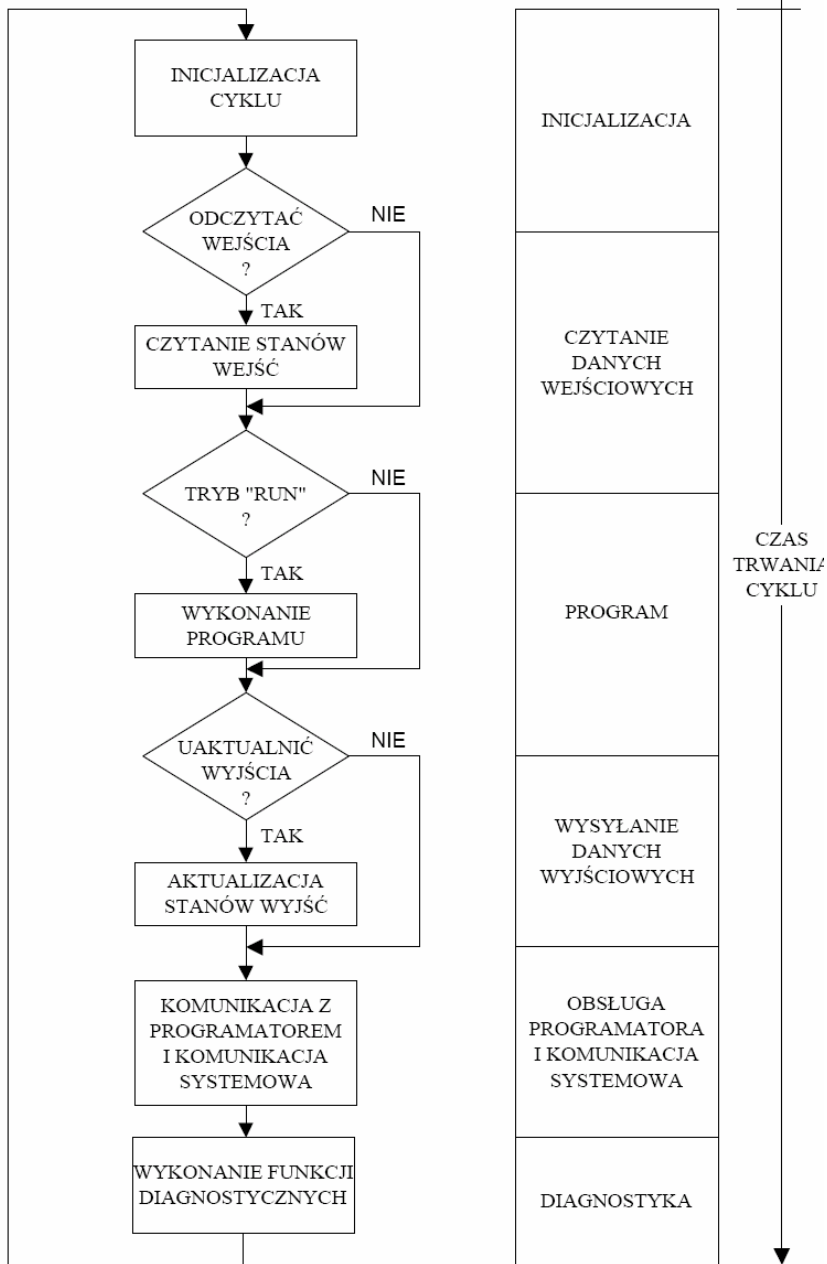
SIEMENS (Niemcy)

UNITRONIX (Tajwan) - Elmark

Funkcyjny schemat sterownika PLC



Fazy cyklu programowego sterownika PLC



Sterownik pracuje w cyklu programowym (ang. Program Sweep), w którym:

- w fazie aktualizacji stanu wejść występuje przepisanie wartości wejść z modułów wejściowych do odpowiadających im obszarów w pamięci danych sterownika (oznaczonych tu jako %In, gdzie n jest numerem wejścia);
- w fazie wykonania programu realizowany jest jeden przebieg programu użytkownika – kolejne instrukcje programu przekazywane są z pamięci programu do mikroprocesora, który je dekoduje, wykonuje odpowiednie działania i zapisuje wynik obliczeń w pamięci danych.
- w fazie aktualizacji wyjść następuje przepisanie obliczonych wartości wyjść (oznaczonych tu jako %Qn, gdzie n jest numerem wyjścia) z odpowiedniego obszaru danych do modułów wyjściowych, które generują sygnały sterujące.

Tryby pracy sterownika

- Tryb RUN (tryb wykonywania) – jest to właściwy tryb pracy sterownika, w którym wykonywane są wszystkie fazy cyklu;
- Tryb STOP – tryb zatrzymania sterownika przeznaczony głównie do programowania lub konfigurowania sterownika.

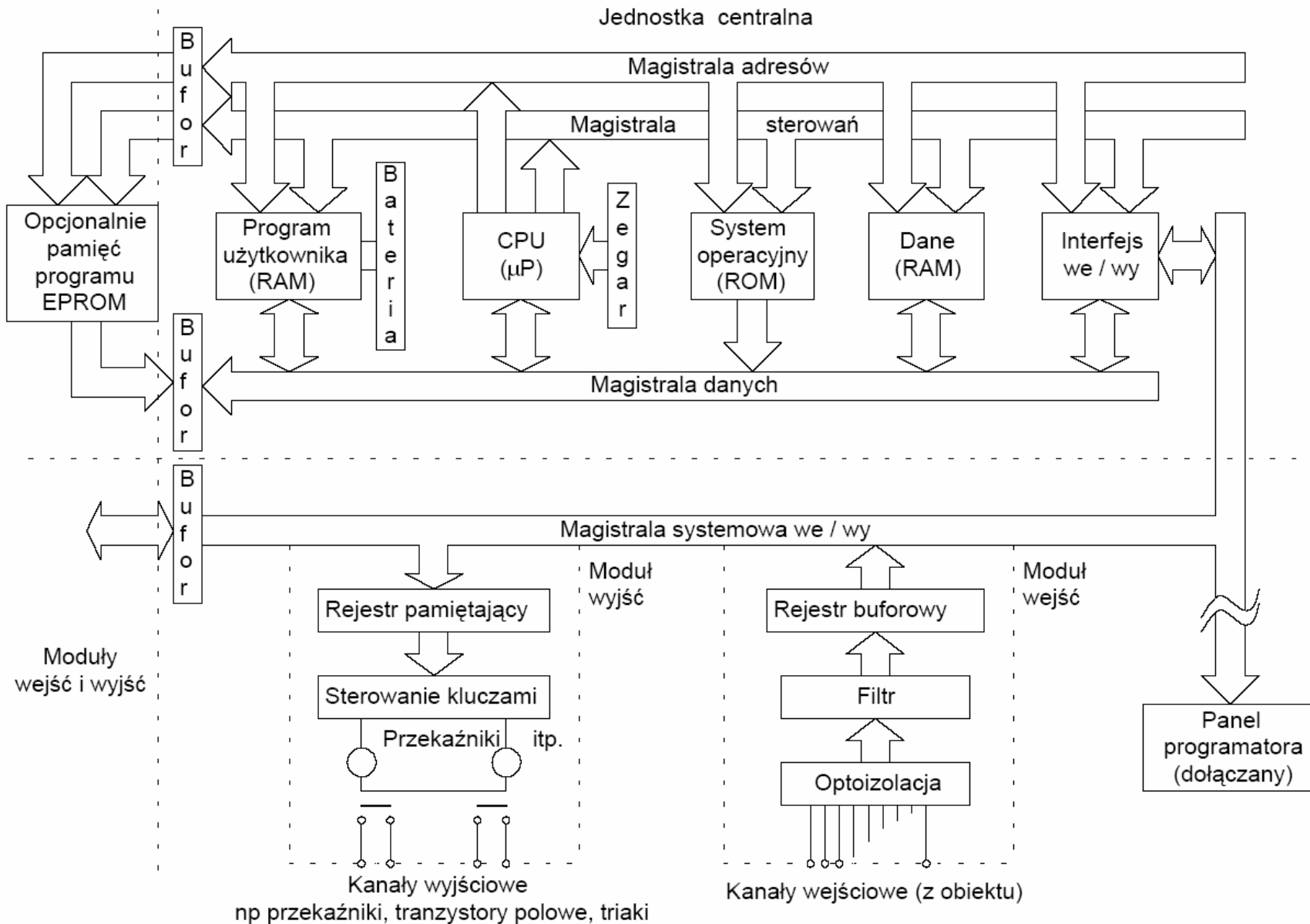
Przejęcie w tryb RUN odbywa się albo na drodze wysłania odpowiedniego polecenia do sterownika z programatora, albo może być wykonane za pomocą specjalnego klucza lub przełącznika umieszczonego na CPU

Specjalne tryby przeznaczone do testowania:

- praca w pojedynczym cyklu (ang. Single Sweep),
- praca krokowa (wykonanie tylko jednego rozkazu)
- praca z normalnym cyklem, ale bez aktywizacji sygnałów wyjściowych w modułach wyjść cyfrowych (tryb testowania).

Czas trwania cyklu sterownika (ang. Scan Time) nie może być dowolnie długi. W CPU istnieje układ zegara, tzw. watchdog zabezpieczającego przed zawieszeniem sterownika.

Schemat przykładowego sterownika PLC



CPU

Podstawowe dane charakteryzujące CPU:

- Czas typowego cyklu programowego (charakteryzuje szybkość jednostki CPU - czas wykonywania 1000 (1K) instrukcji bitowych lub czas wykonywania 1K instrukcji mieszanych, w tym zazwyczaj 2/3 instrukcji bitowych i 1/3 instrukcji arytmetycznych. Niektórzy producenci sterowników podają natomiast czas wykonania 1000 instrukcji bitowych i 200 arytmetycznych.
- Sposób zasilania;
- Maksymalna liczba wejść i wyjść cyfrowych i analogowych, ewentualnie także maksymalna liczba obsługiwanych modułów lub podstawek;
- Wielkość pamięci przeznaczonej na program aplikacji i dane oraz typ stosowanej pamięci (RAM, EPROM, FLASH);
- Możliwość wykonywania obliczeń zmiennoprzecinkowych;
- Możliwość forsowania zmiennych, tzn. możliwość wymuszania z programatora określonych wartości dla zmiennych w sterowniku. Forsowanie takie jest szczególnie przydatne na etapie testowania programu lub całego systemu sterowania;

Moduły wejść cyfrowych DI (Digital Input)

Moduły wejść cyfrowych zamieniają sygnały prądu stałego lub przemiennego pochodzące z takich urządzeń, jak np. przyciski, przełączniki, styki ograniczników itp. (tzw. wejście cyfrowe typu 1) lub z wszelkiego rodzaju półprzewodnikowych układów przełączających, np. wyłączniki zbliżeniowe (tzw. wejście cyfrowe typu 2).

W produkowanych obecnie modułach do takiej zamiany wykorzystywany jest zazwyczaj przetwornik optyczny, zapewniający tym samym optyczną izolację między obwodami wejściowymi, a obwodami magistrali sterownika.

Przetworzone na postać binarną wartości z wejść cyfrowych umieszczane są w fazie czytania sygnałów wejściowych cyklu sterownika w jednobitowych komórkach w obszarze danych wejściowych CPU.

Wg normy IEC 61131-3 zmienne te oznaczane są przez **%I** lub **%IX**.

Moduły wejść cyfrowych DI

Podstawowe parametry techniczne modułu wejść cyfrowych to:

- Liczba wejść modułu (ang. Number of Inputs), ewentualnie liczba grup (ang. Number of Groups);
- Wartość skuteczna (RMS) napięcia przebicia izolacji (ang. Isolation);
- Charakterystyki wejściowe (elektryczne) dla stanu ON (włączenia) i OFF (wyłączenia) (ang. Electrical Characteristics, ON State Level, OFF State Level);
- Czas odpowiedzi po zadziałaniu i po zwolnieniu (ang. ON Response, OFF Response Time);
- Pobór prądu (ang. Power Consumption, Internal Power Dissipation);
- Warunki pracy – temperatura, wilgotność, drgania (ang. Operating Conditions – Temperature, Humidity, Vibration).

Moduły wyjść cyfrowych DO (Digital Output)

Moduły wyjść cyfrowych, zwane też modułami wyjść dyskretnych zamieniają obliczone w sterowniku binarne sygnały sterujące na sygnały prądu stałego lub przemiennego, potrzebne doysterowania urządzeń takich, jak przekaźniki, lampki sygnalizacyjne, zawory dwupołożeniowe (urządzenia te w obwodach wyjściowych zasila się ze źródła zewnętrznego).

Obwody wyjściowe zwykle tworzą grupy obejmujące 8, 16 lub 32 wyjścia, podłączone do wspólnego źródła zasilania.

W czasie fazy aktualizacji sygnałów wyjściowych w cyklu sterownika zmienne z obszaru CPU zawierającego dane wyjściowe binarne przepisywane są do bufora w module wyjściowym. Stan poszczególnych bitów takiego bufora jest zwykle sygnalizowany przez diody typu LED.

Wg normy IEC 61131-3 zmienne te oznaczane są przez **%Q** lub **%QX**.

Moduły wyjść cyfrowych DO (Digital Output)

Podstawowe parametry techniczne:

- Napięcie znamionowe;
- Liczba wyjść modułu, ewentualnie liczba grup;
- Wartość skuteczna (RMS) napięcia przebicia izolacji;
- Charakterystyki wyjściowe (elektryczne) dla stanu ON (włączenia) i OFF (wyłączenia);
- Czas odpowiedzi po zadziałaniu i po zwolnieniu;
- Natężenie prądu w jednym obwodzie;
- Maksymalna suma prądów we wszystkich obwodach;
- Natężenie uderzenia prądowego przez czas 10 ms;
- Pobór prądu;
- Warunki pracy – temperatura, wilgotność, drgania.

Moduły wejść analogowych AI (Analog Input)

Moduły wejść analogowych przetwarzają sygnały wejściowe (prądowe lub napięciowe) o wartościach ciągłych. Przetworzone na postać cyfrową wartości z wejść analogowych umieszczane są w fazie czytania sygnałów wejściowych cyklu sterownika w 16-bitowych słowach w obszarze danych wejściowych CPU.

Wg normy IEC 61131-3 zmienne te oznaczane są przez **%IW**.

Podstawowym elementem modułu jest przetwornik cyfrowo-analogowy D/A (ang. Digital to Analog), zwykle 10, 12 lub 16 bitowy.

Typowe wartości znamionowe dla sygnałów analogowych są następujące:

- -10 V , $+10\text{ V}$;
- 0 V , $+10\text{ V}$;
- $+1\text{ V}$, $+5\text{ V}$;
- 4 mA , 20 mA ;
- 0 mA , 20 mA .

Moduły wejść analogowych AI

Parametry metrologiczne wejść analogowych:

- Rozdzielczość (ang. Resolution) - wyjściowy sygnał cyfrowy kanału może przyjmować tylko pewne wartości dyskretne. Istnieje więc błąd kwantyzacji, który jest jednakowy w całym przedziale sygnału wejściowego. Maksymalną wartość błędu kwantyzacji określa najmniej znaczący bit LSB (Least Significant Bit) rejestru przetwornika analogowo-cyfrowego A/D. Rozdzielczość jest określona przez ten błąd kwantowania przetwornika i wyraża się jako waga najmniej znaczącego bitu – np. $4 \mu\text{A/bit LSB}$.
- Dokładność (ang. Accuracy) - zależy od tolerancji elementów użytych jako komponenty obwodów modułu. Dokładność wyznacza się przez określenie maksymalnej różnicy między wartością oczekiwaną i mierzoną – np. $\pm 0.25\%$ całej skali dla temperatury do $25 \text{ }^\circ\text{C}$, $\pm 0.5\%$ całej skali powyżej $25 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Liniowość (ang. Linearity) - jest to różnica między zmierzonymi zmianami dla dwóch sąsiednich kanałów dokładnie o jeden bit LSB – np. mniejsza od 1 LSB w zakresie od 4 do 20 mA.

Moduły wejść analogowych AI

Parametry metrologiczne wejść analogowych cd.:

- Tłumienie napięcia wspólnego - współczynnik tłumienia napięcia wspólnego CMRR (ang. Common Mode Rejection Ratio) wyraża się w decybelach, podając pomnożony przez 20 logarytm dziesiętny stosunku napięcia wspólnego do napięcia różnicowego odpowiadającego jego wpływowi na wyjście kanału. Określa on tłumienie napięcia wspólnego w kanale – np. większe od 80 dB (104 :1) w zakresie od 0 do 1 kHz.
- Tłumienie zakłóceń międzykanałowych - określa wpływ zmian w sąsiednim kanale na kanał badany. Współczynnik tłumienia zakłóceń międzykanałowych CCRR (ang. Cross-Channel Rejection Ratio) wyraża się w decybelach, podając pomnożony przez 20 logarytm dziesiętny stosunku sygnału w kanale sąsiednim do sygnału w kanale badanym, np. większe od 100 dB (105 :1) w zakresie od 0 do 1 kHz.
- Czas uaktualnienia (ang. Update Rate) podanej liczby kanałów wejściowych, np. 4ms.

Moduły wejść analogowych AI

Inne ważne parametry wejść analogowych:

- Liczba kanałów (ang. Number of Channels);
- Zakresy prądu wejściowego (ang. Input Current Ranges) lub zakresy napięcia wejściowego (ang. Input Voltage Ranges);
- Dopuszczalny zakres napięcia wejściowego, nie powodującego zniszczenia modułu (ang. Absolute Maximum Input Voltage);
- Kalibracja (ang. Calibration);
- Dokładność bezwzględna (ang. Absolute Accuracy);
- Napięcie przebicia izolacji (ang. Isolation);
- Impedancja wejściowa (ang. Input Impedance);
- Zakres napięcia dla zasilania zewnętrznego (ang. External Supply Voltage Range) oraz składowa zmienna zewnętrznego napięcia zasilania (ang. External Supply Voltage Ripple);
- Pobór prądu;
- Warunki pracy – temperatura, wilgotność, drgania.

Moduły wyjść analogowych AO (Analog Output)

W czasie fazy aktualizacji sygnałów wyjściowych w cyklu sterownika zmienne z obszaru CPU zawierające obliczone wartości sygnałów sterujących w postaci 16-bitowych słów są przepisywane do modułów wyjść analogowych, gdzie są przetwarzane przez przetworniki cyfrowo-analogowe na wartości napięcia lub prądu w obwodach wyjściowych tych modułów.

Zapewnia się najczęściej optoizolację tych obwodów od magistrali sterownika. Wielkości napięć lub natężeń prądów w poszczególnych obwodach wyjściowych modułu są proporcjonalne do wartości tych zmiennych i zależą od zadeklarowanej konfiguracji modułu.

Wg normy IEC 61131-3 zmienne dla wyjść analogowych oznaczane są przez %QW.

Podstawowym elementem modułu jest przetwornik cyfrowo-analogowy D/A (ang. Digital to Analog), zwykle 10, 12 lub 16-bitowy

Moduły wyjść analogowych AO

Podstawowe parametry techniczne:

- Liczba kanałów (ang. Number of Channels);
- Zakresy prądu wyjściowego lub zakresy napięcia wyjściowego;
- Napięcie źródła zasilania;
- Dopuszczalny zakres napięcia wejściowego, nie powodującego zniszczenia modułu (ang. Absolute Maximum Input Voltage);
- Rozdzielczość (ang. Resolution);
- Dokładność bezwzględna (ang. Absolute Accuracy);
- Czas uaktualniania (ang. Update Rate);
- Napięcie przebicia izolacji;
- Impedancja, indukcyjność i pojemność obciążenia;
- Zakres napięcia dla zasilania zewnętrznego (ang. External Supply Voltage Range) oraz składowa zmienna zewnętrznego napięcia zasilania (ang. External Supply Voltage Ripple);
- Pobór prądu (ang. Power Consumption, Internal Power Dissipation);
- Warunki pracy – temperatura, wilgotność, drgania.

KOMUNIKACJA W SYSTEMIE STEROWNIKÓW PLC

Komunikacja CPU z programatorem (PADT – Programming And Debugging Tool), najczęściej komputerem PC:

- RS-232
- RS-485
- Ethernet

Połączenie sterowników w sieć - rozproszone systemy sterowania (DCS – Distributed Control Systems). Do realizacji komunikacji z operatorem i między sterownikami stosuje się zazwyczaj specjalne moduły komunikacyjne pracujące w systemach:

- sieci lokalne (LAN – Local Area Network).
- sieci przemysłowe i polowe (Field Network lub Fieldbus)
- telefonia komórkowa GSM (Global System for Mobile Communication) - moduł do komunikacji GSM lub odpowiednia przystawka połączona z CPU za pomocą standardowego łącza szeregowego, wymiana za pomocą SMS-ów.

Języki tekstowe i graficzne wg. normy IEC 61131

Języki tekstowe:

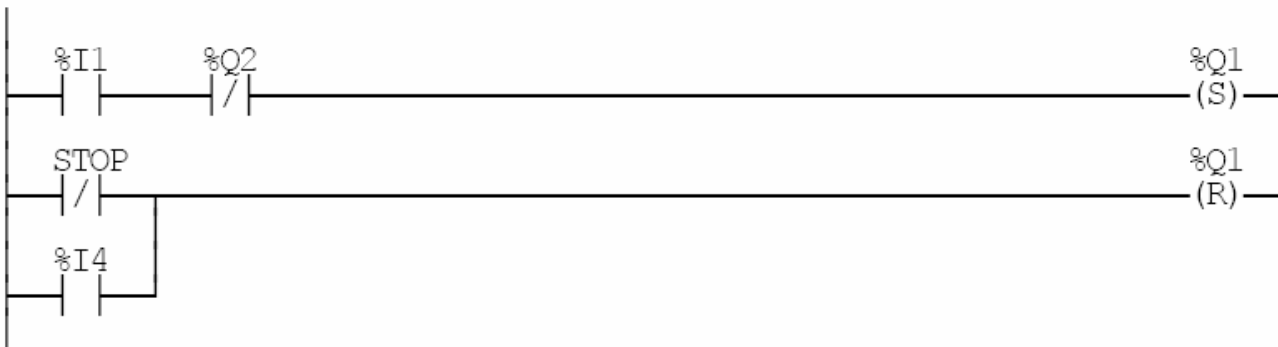
- Język **IL** (ang. Instruction List – Lista rozkazów), będący odpowiednikiem języka typu assembler, którego zbiór instrukcji obejmuje operacje logiczne, arytmetyczne, operacje relacji, jak również funkcje przerzutników, czasomierzy, liczników itp.
- Język **ST** (ang. Structured Text – Tekst strukturalny), który jest odpowiednikiem języka algorytmicznego wysokiego poziomu, zawierającego struktury programowe i polecenia podobne do występujących w językach typu PASCAL lub C.

Języki graficzne:

- Język **LD** (ang. Ladder Diagram – Schemat drabinkowy), podobny do stykowych obwodów przekaźnikowych, w którym oprócz symboli styków, cewek i połączeń między nimi, dopuszcza się także użycie funkcji (np. arytmetycznych, logicznych, porównań, relacji) oraz bloków funkcjonalnych (np. przerzutniki, czasomierze, liczniki).
- Język **FBD** (ang. Function Block Diagram – Funkcjonalny schemat blokowy), będący odpowiednikiem schematu przepływu sygnału dla obwodów logicznych przedstawionych w formie połączonych bramek logicznych oraz funkcji i bloków funkcjonalnych, takich jak w języku LD.

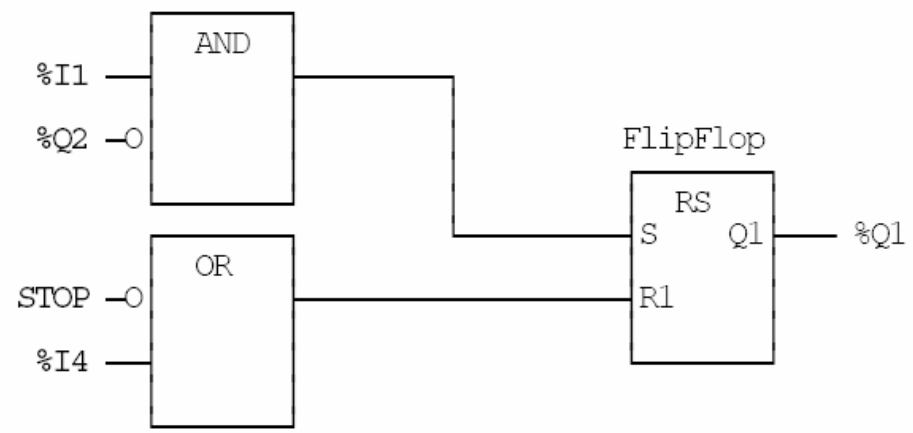
Przykładowy widok fragmentu programu w językach: LD, ST, IL oraz FDB

Język LD jest najodpowiedniejszy do programowania operacji logicznych (algebra Boole'a). Języki tekstowe są wygodniejsze w procedurach zarządzania pamięcią lub przy programowaniu obliczeń iteracyjnych. Programy w językach graficznych są stosunkowo łatwe do analizy, czego nie można powiedzieć o języku IL, który za to jest najbardziej elastyczny.



(* wywołanie przerzutnika *)
FlipFlop(S:= %I1 AND NOT %Q2, R1:=NOT STOP OR %I4);
(* ustawienie wyjścia *)
%Q1 := FlipFlop.Q1

(* pierwszy szczebel drabinki *)
LD %I1
ANDN %Q2
S %Q1
(* drugi szczebel drabinki *)
LDN STOP
OR %I4
R %Q1



Język drabinkowy - Ladder Diagram

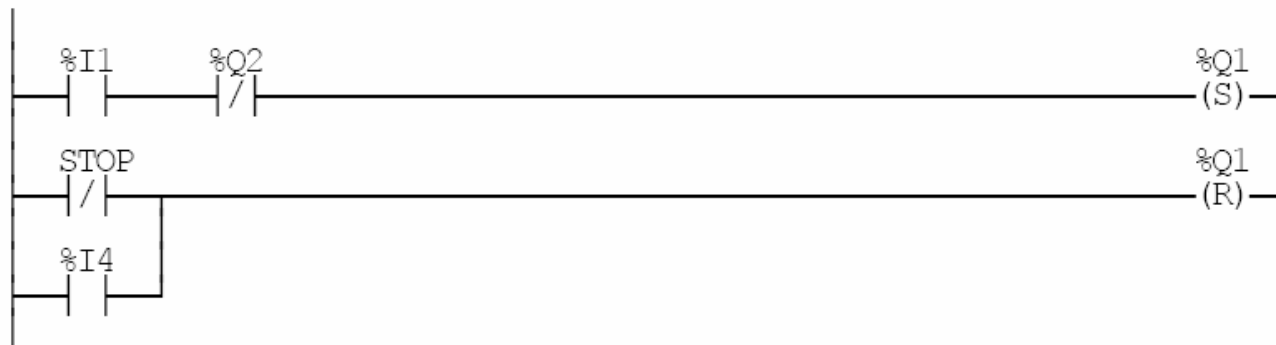
Program w języku drabinkowym składa się z dwóch pionowych linii oznaczających szynę zasilającą i odbierającą, przy czym tej drugiej zazwyczaj nie rysuje się w sposób jawny. Między szyny włączono poziome linie programu - obwody (tzw. szczeble) składające się z symboli styków i cewek – podobne jak na schematach układów stykowo-przełącznikowych.

Prąd przepływa „szczeblami” z lewej szyny do prawej

Styki służą do testowania wartości przypisanych im zmiennych a cewki do ustawiania zmiennych.

Styk (contact) przepuszcza bądź blokuje przepływ prądu nie zmieniając wartości skojarzonej z nim zmiennej.

Cewka (coil) przekazuje stan połączeń z lewej strony na prawą bez zmian powodując jednocześnie zmianę wartości przypisanej jej zmiennej boolowskiej odpowiednio do stanu połączeń i typu cewki.



Styki	Symbol	Opis
Styki statyczne	$\begin{array}{c} *** \\ \text{--- ---} \end{array}$	<p><i>Styk zwierny (normalnie otwarty, ang. normally open contact)</i></p> <p>Stan połączenia z lewej strony styku jest przenoszony na prawą stronę, jeżeli skojarzona zmienna boolowska ma wartość 1. W przeciwnym razie prawe połączenie jest w stanie <i>OFF</i>.</p>
	$\begin{array}{c} *** \\ \text{--- / ---} \end{array}$	<p><i>Styk rozwierny (normalnie zamknięty, ang. normally closed contact)</i></p> <p>Stan połączenia z lewej strony styku jest przenoszony na prawą stronę, jeżeli skojarzona zmienna boolowska ma wartość 0. W przeciwnym razie prawe połączenie jest w stanie <i>OFF</i>.</p>
Styki impulsowe (wrażliwe na zbocze)	$\begin{array}{c} *** \\ \text{--- P ---} \end{array}$	<p><i>Styk wrażliwy na zbocze narastające (ang. Positive transition-sensing contact)</i></p> <p>Połączenie z prawej strony styku jest w stanie <i>ON</i> w czasie jednego wykonania, jeśli połączenie z lewej strony jest w stanie <i>ON</i>, a skojarzona zmienna boolowska zmieniła wartość z 0 na 1. Poza tym stan połączenia z prawej strony jest <i>OFF</i>.</p>
	$\begin{array}{c} *** \\ \text{--- N ---} \end{array}$	<p><i>Styk wrażliwy na zbocze opadające (ang. Negative transition-sensing contact)</i></p> <p>Połączenie z prawej strony styku jest w stanie <i>ON</i> w czasie jednego wykonania, jeśli połączenie z lewej strony jest w stanie <i>ON</i>, a skojarzona zmienna boolowska zmieniła wartość z 1 na 0. Poza tym stan połączenia z prawej strony jest <i>OFF</i>.</p>

Cewki	Symbol	Opis
Cewki zwykłe	<p style="text-align: center;">*** — () —</p>	<p><i>Cewka (ang. coil)</i> Stan połączenia z lewej strony cewki jest przenoszony na prawą stronę i zapamiętywany w skojarzonej zmiennej boolowskiej.</p>
	<p style="text-align: center;">*** — (/) —</p>	<p><i>Cewka negująca (ang. negated coil)</i> Stan połączenia z lewej strony cewki jest przenoszony na prawą stronę, a jego odwrotność jest zapamiętywana w skojarzonej zmiennej boolowskiej.</p>
Cewki zatraskiwane	<p style="text-align: center;">*** — (S) —</p>	<p><i>Cewka ustawiająca (ang. Set coil, Latch coil)</i> Skojarzona zmienna przyjmuje wartość 1, jeżeli połączenie z lewej strony jest w stanie ON. Wartość ta pozostanie niezmienną, aż do chwili wyzerowania przez cewkę kasującą (R).</p>
	<p style="text-align: center;">*** — (R) —</p>	<p><i>Cewka kasująca (ang. Reset coil, Unlatch coil)</i> Skojarzona zmienna przyjmuje wartość 0, jeżeli połączenie z lewej strony jest w stanie ON. Wartość ta pozostanie niezmienną, aż do chwili ustawienia przez cewkę ustawiającą (S).</p>

Cewki podtrzymywane, cewki z pamięcią	*** —(M)—	<i>Cewka z zapamiętaniem stanu (ang. Retentive coil, Memory coil)</i>
	*** —(SM)—	<i>Cewka ustawiająca z zapamiętaniem stanu (ang. Set retentive coil)</i>
	*** —(RM)—	<i>Cewka kasująca z zapamiętaniem stanu (ang. Reset retentive coil)</i>
Cewki impulsowe (wrażliwe na zbocze)	*** —(P)—	<i>Cewka wrażliwa na zbocze narastające (ang. Positive transition-sensing coil)</i> Skojarzona zmienna przyjmuje wartość 1 na czas jednego wykonania, jeśli połączenie z lewej strony zmieniło stan z <i>OFF</i> na <i>ON</i> . Stan połączenia z lewej strony jest zawsze przenoszony na prawą.
	*** —(N)—	<i>Cewka wrażliwa na zbocze opadające (ang. Negative transition-sensing coil)</i> Skojarzona zmienna przyjmuje wartość 1 na czas jednego wykonania, jeśli połączenie z lewej strony zmieniło stan z <i>ON</i> na <i>OFF</i> . Stan połączenia z lewej strony jest zawsze przenoszony na prawą.

Język drabinkowy - jednostki organizacyjne oprogramowania

Norma IEC 61131 specyfikuje składnię (syntaktykę) języków programowania oraz znaczenie (semantykę) ich elementów.

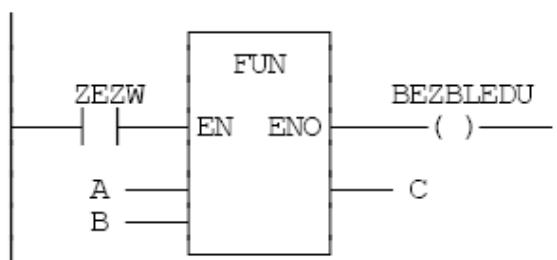
Jednostki organizacyjne oprogramowania POU (z ang. Program Organization Unit) – to niezależne elementy oprogramowania aplikacji użytkownika. Wyróżnione zostały trzy typy jednostek organizacyjnych oprogramowania:

- **funkcje,**
- **bloki funkcjonalne (FB – Function Block),**
- **programy**

Podstawowa różnica między funkcją a blokiem funkcjonalnym polega na tym, że wywołanie funkcji z tymi samymi argumentami (parametrami wejściowymi) zawsze daje tę samą wartość na wyjściu (wartość funkcji), w przeciwieństwie do bloku funkcjonalnego, którego wywołanie z tymi samymi argumentami wejściowymi niekoniecznie musi prowadzić do tych samych wartości wyjściowych. FB posiada bowiem wewnętrzne zmienne zawierające pewną informację o stanie (można powiedzieć, że jest to „element dynamiczny”), podczas gdy funkcja nie zawiera wewnętrznej informacji o stanie (jest to więc „element statyczny”).

Język drabinkowy – funkcje i FB

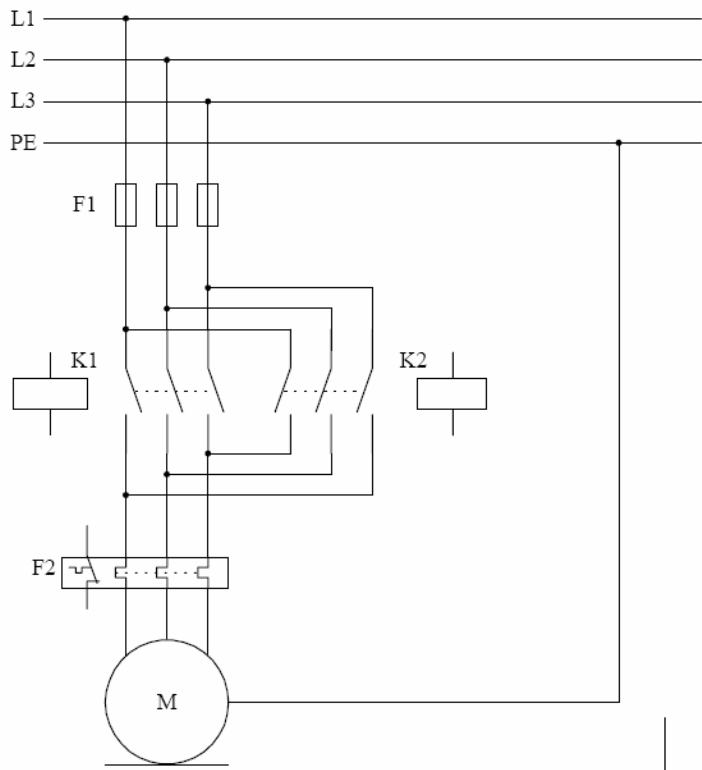
Operacje definiowane funkcją będą wykonane tylko wtedy, gdy na wejściu EN występuje wartość boolowska 1 (true). Na wyjściu ENO pojawi się jedynka tylko po poprawnym wykonaniu funkcji.

Lp.	Opis	Przykład
1	Język <i>LD</i> – użycie <i>EN</i> i <i>ENO</i> jest obowiązkowe.	

EN – Enable – zezwolenie

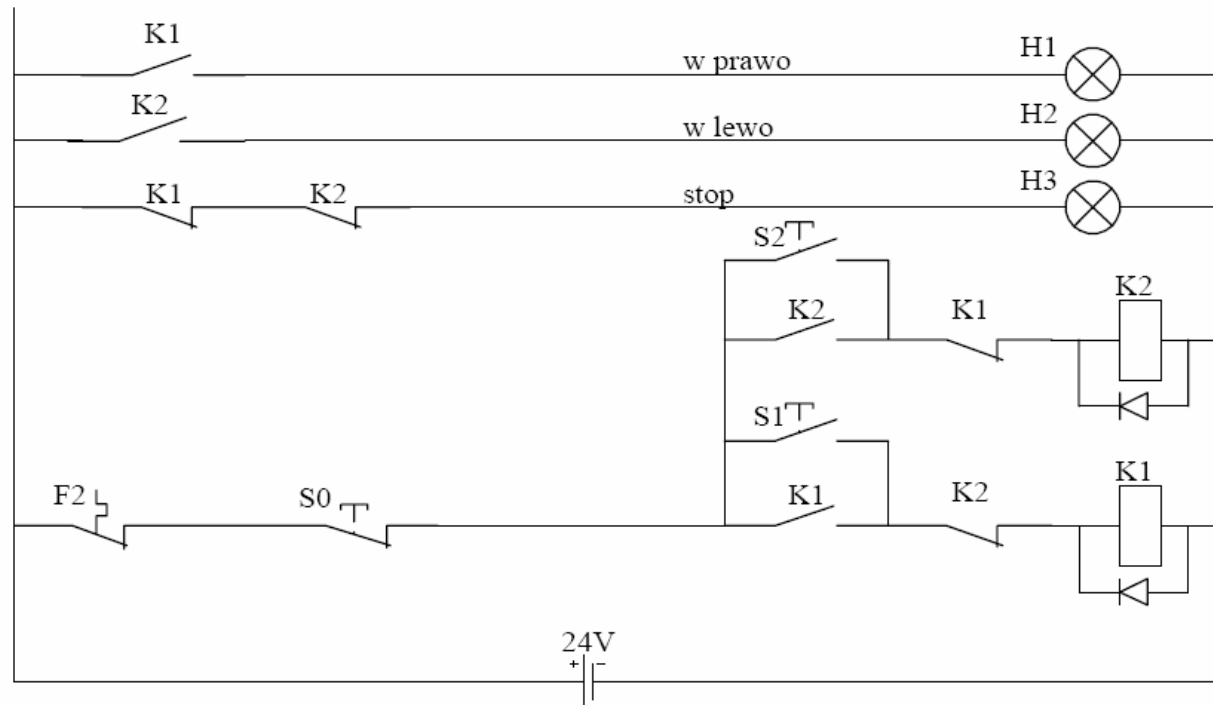
ENO – Enable Output

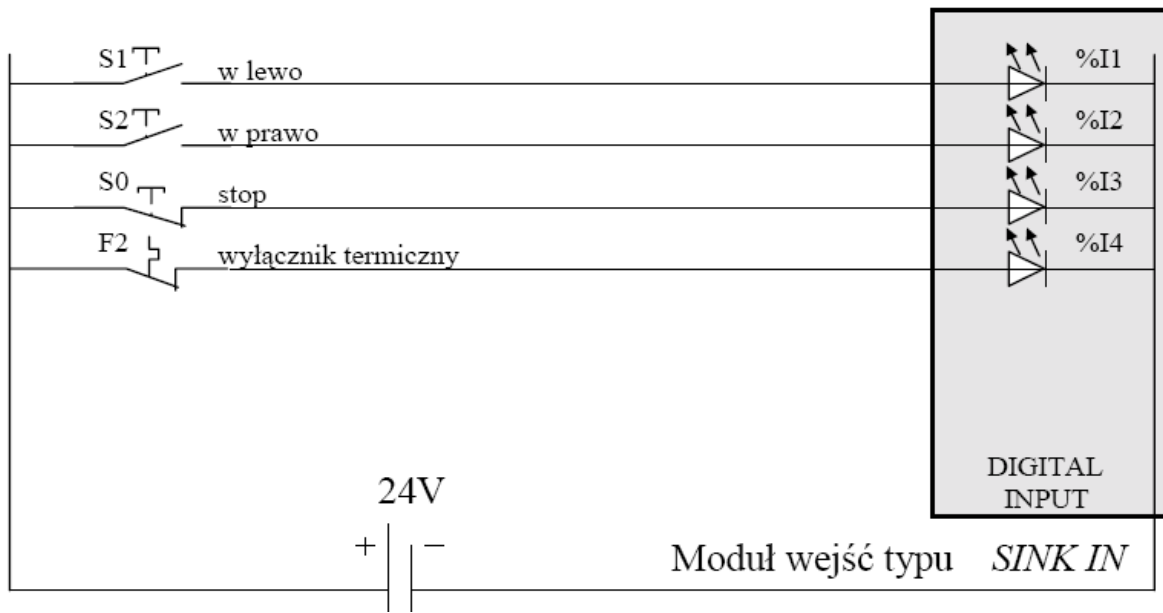
Bloki funkcjonalne mogą posiadać wejście/wyjście EN/ENO, ale nie jest to regułą. Każdy występujący w programie FB posiada swoją własną nazwę oraz strukturę danych (ukonkretnienie, egzemplarz, ang. instance). Każdy FB musi mieć zdefiniowanych tyle ukonkretnionych egzemplarzy, ile razy jest wywoływany w danym POU, co wynika stąd, że każdy egzemplarz musi mieć swoją własną strukturę danych do przechowywania stanu.



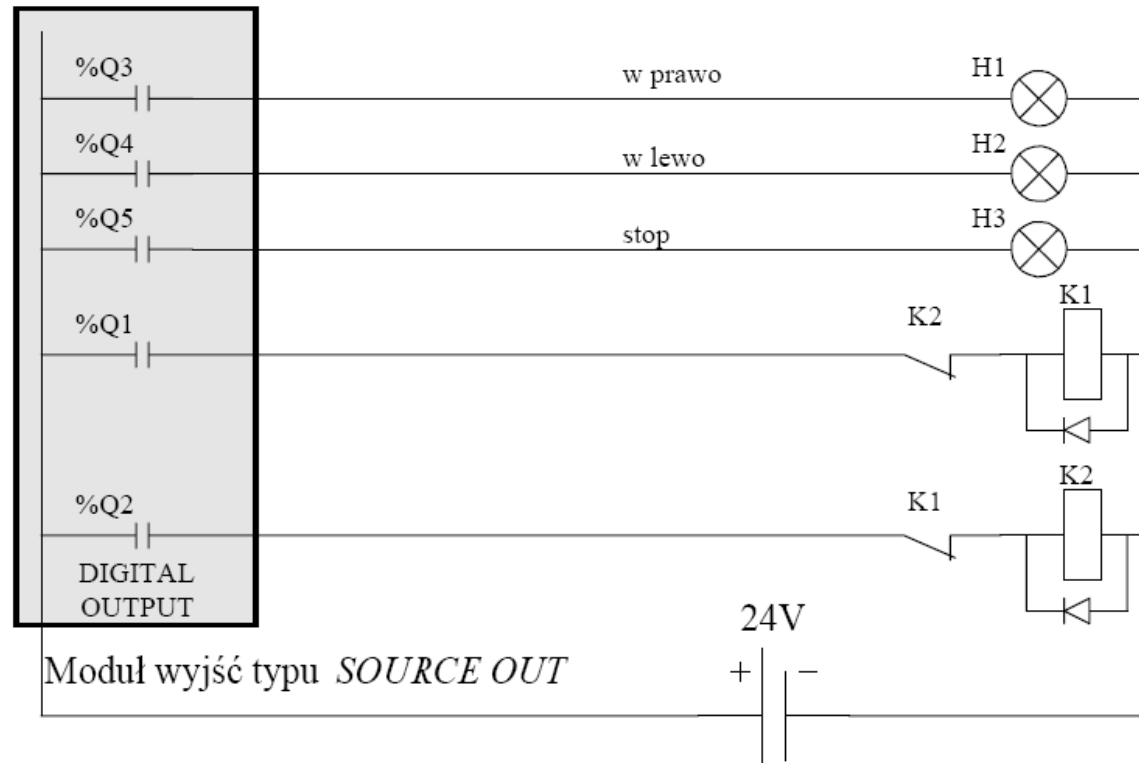
Schemat obwodu mocy trójfazowego silnika prądu przemiennego

Schemat stykowy obwodu sterowania



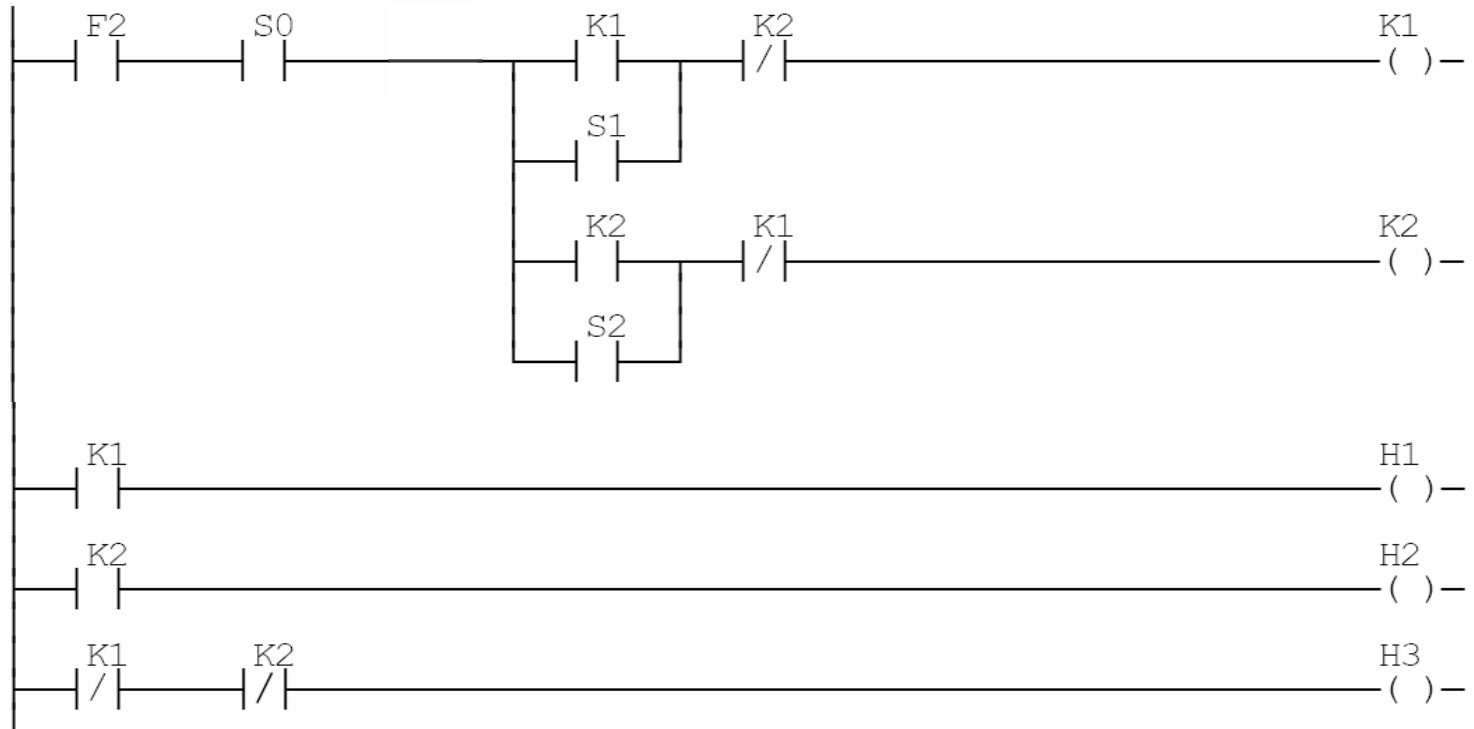


Schemat połączeń obwodów wejściowych z modułem wejść cyfrowych

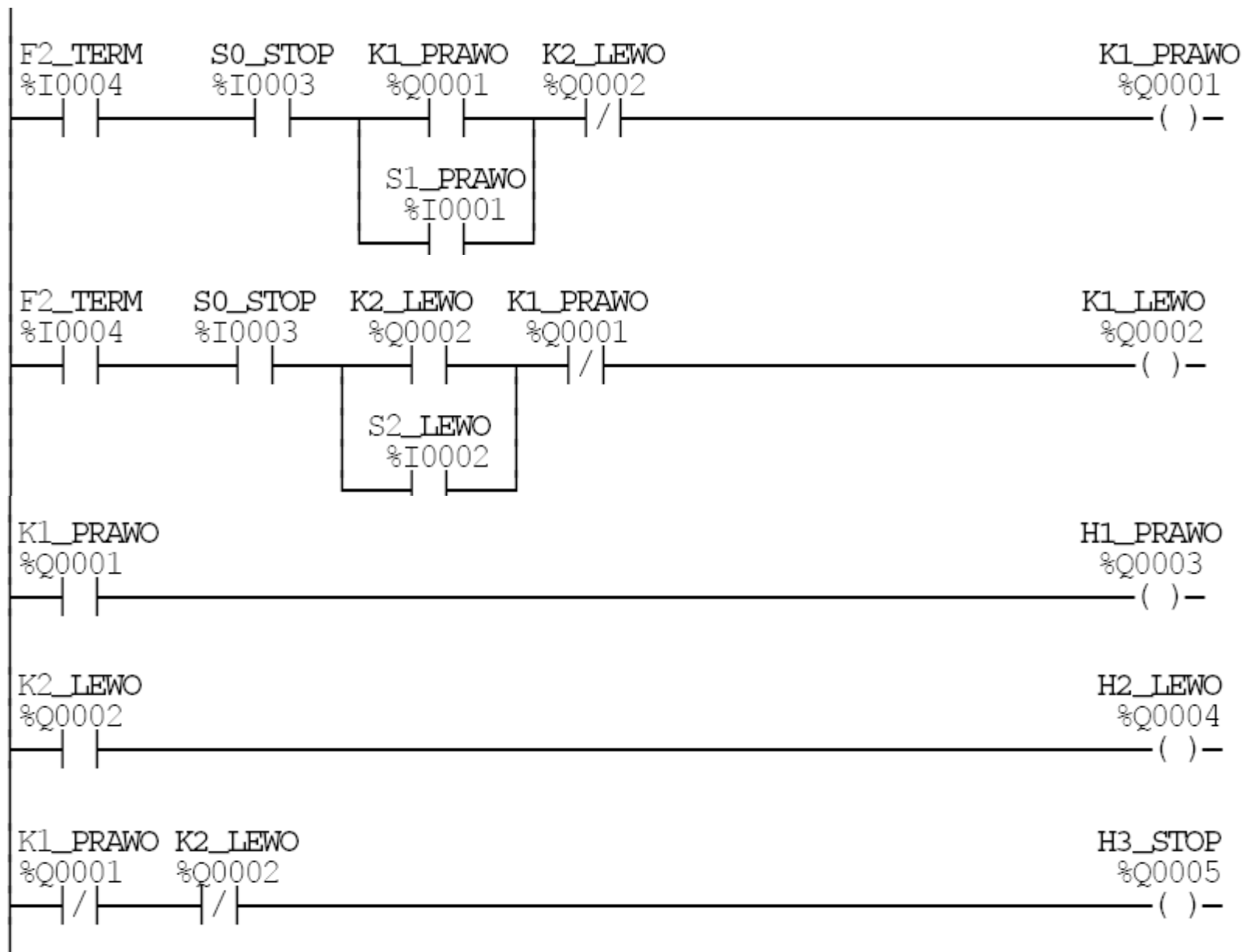


Schemat połączeń obwodów wyjściowych z modułem wyjść cyfrowych

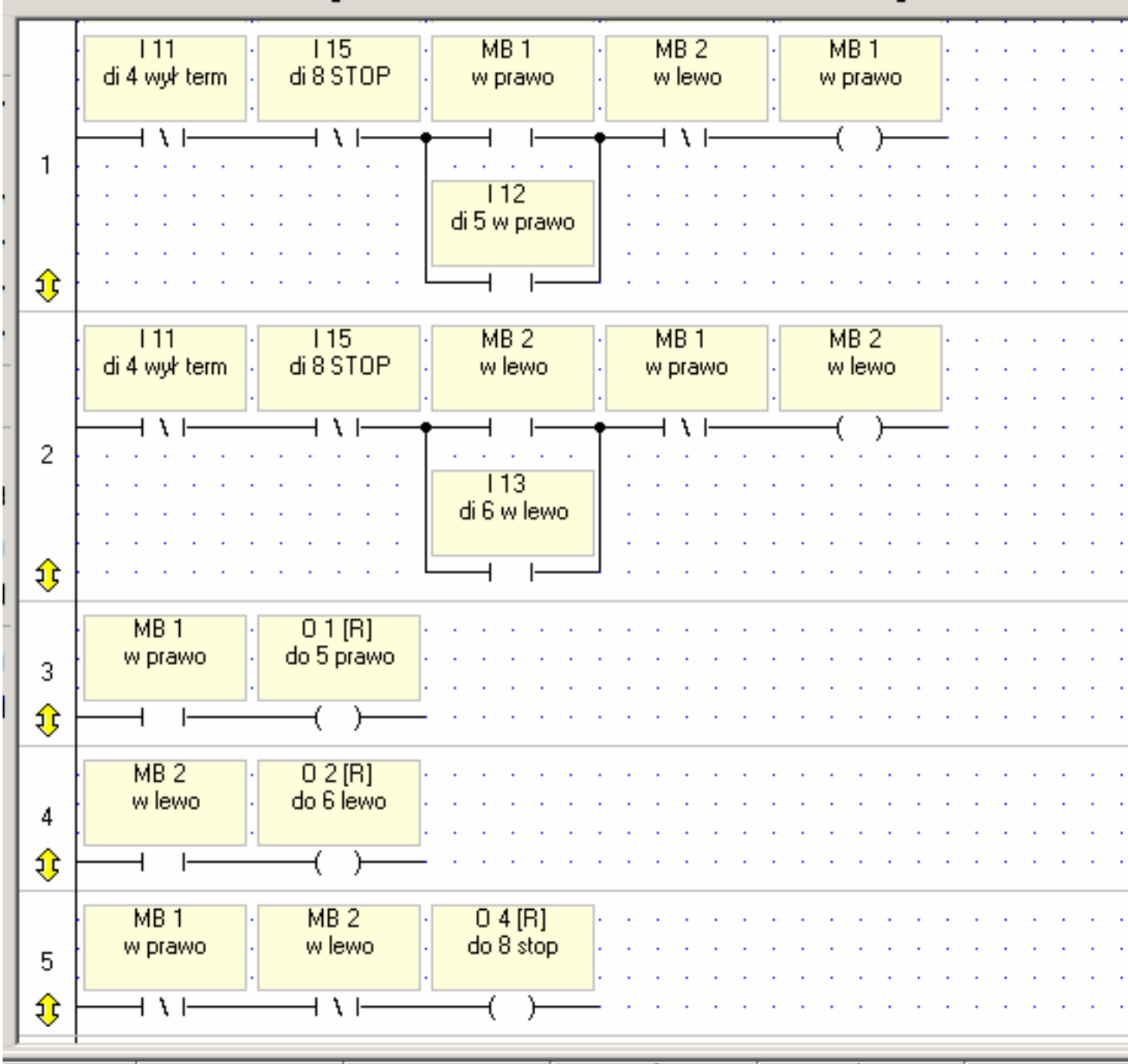
Drabinkowy program sterowania silnikiem



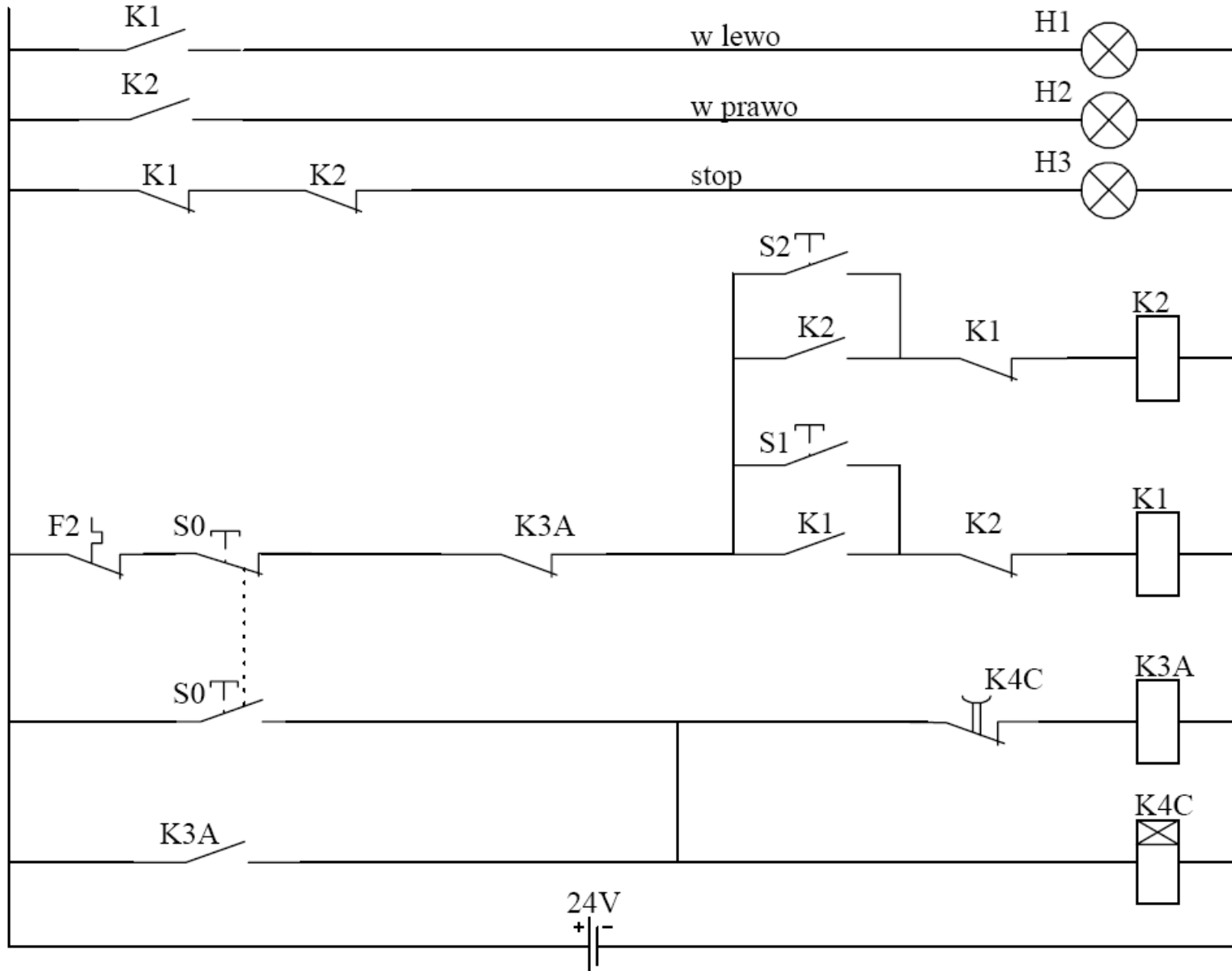
Drabinkowy program sterowania silnikiem



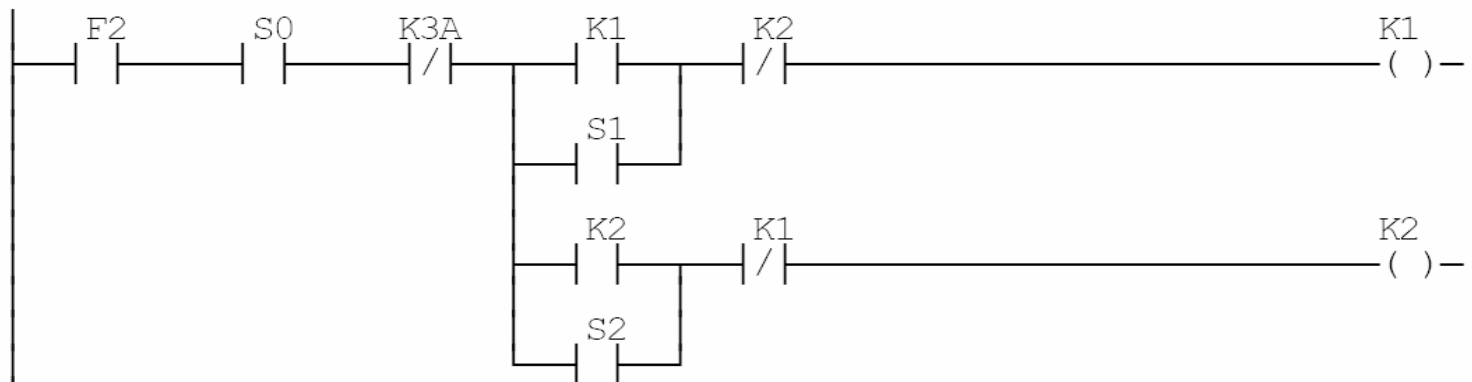
Drabinkowy program sterowania silnikiem w programie VisiLogic (Unitronics)



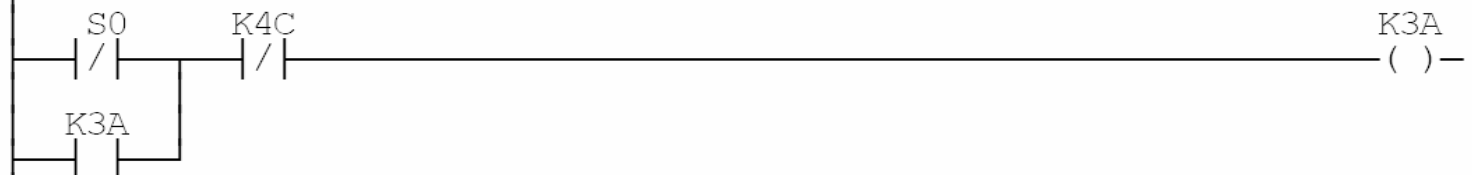
Schemat stykowy obwodu sterowania silnikiem z opóźnionym przełączaniem



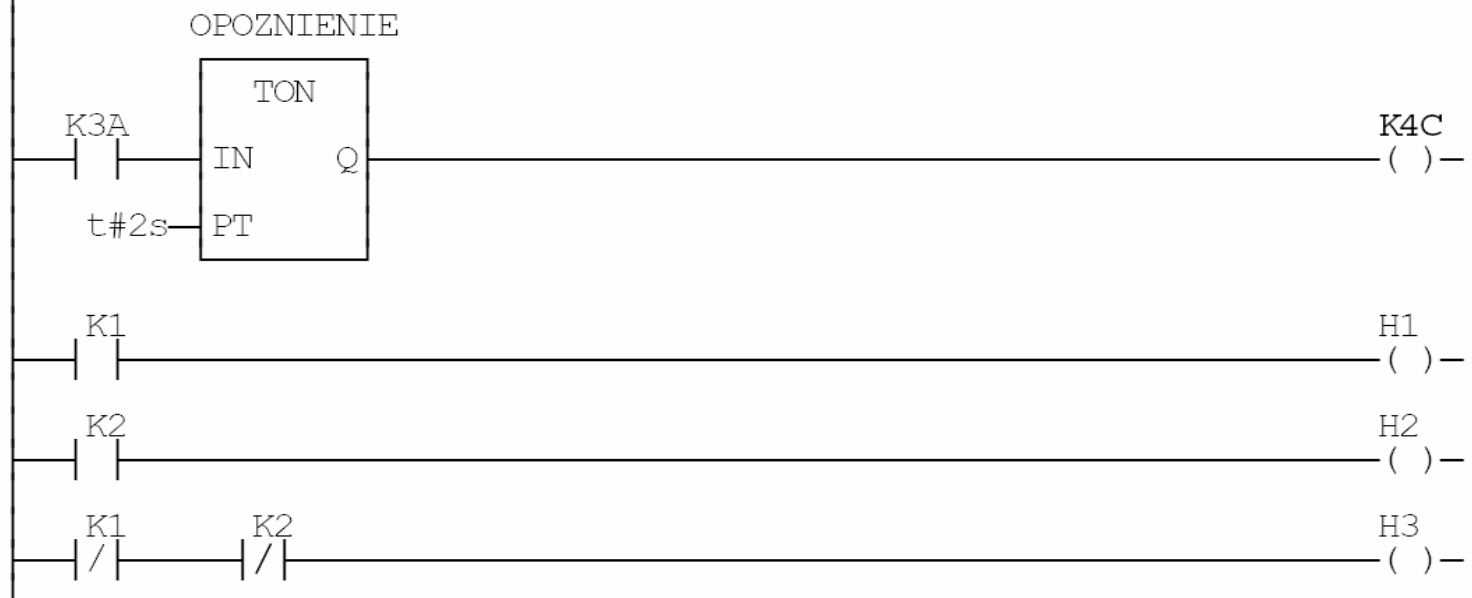
Drabinkowy program sterowania silnikiem z opóźnionym przełączaniem



(* dodatkowy przekaźnik K3A *)



(* użycie czasomierza zamiast przekaźnika czasowego *)



Wartości początkowe zmiennych

Z chwilą „wystartowania” programu, każda ze zmiennych powinna zostać zainicjowana przez przypisanie jej miejsca w pamięci, przy czym jej wartość początkowa zależy od informacji podanej przez programistę w deklaracji zmiennej. Może więc to być wartość:

- jaką posiadała przed „zatrzymaniem” danego elementu konfiguracji,
- początkowa, zadeklarowana przez użytkownika,
- domyślna, zdefiniowana przez typ danych, do jakiego należy zmienna.

Za pomocą atrybutu RETAIN użytkownik może zadeklarować, że wartość zmiennej powinna być zachowana na czas zatrzymania programu, pod warunkiem, że własność taką zapewnia zastosowany sprzęt. Zmienna, której wartość w czasie zatrzymania zachowywana w pamięci podtrzymywanej bateryjnie nosi nazwę zmiennej podtrzymywanej (ang. retentive variable) – jest to tzw. zmienna nieulotna.

Nadawanie wartości początkowych zmiennym podtrzymywanym podlega następującym regułom:

- w przypadku tzw. ciepłego restartu wartości początkowe tych zmiennych powinny być równe ich wartościom zachowanym w pamięci;
- w przypadku tzw. zimnego restartu wartości początkowe powinny być równe wartościom zadeklarowanym przez użytkownika, a w przypadku braku takiej deklaracji wartościom domyślnym.

Rodzaje restartów PLC a wartości początkowe zmiennych

Restart gorący (ang. hot restart) występuje po krótkotrwałym zaniku zasilania, po którym system PLC wraca do normalnego stanu sprzed awarii – wszystkie niezbędne informacje są odzyskane lub niezmienione (niezbędne utrzymanie baterijne pamięci i zegara czasu rzeczywistego).

Ciepły restart (ang. warm restart) występuje w przypadku powrotu napięcia zasilającego po dłuższym jego zaniku. Zmienne podtrzymywane (nieulotne) z atrybutem retain (retentive variables) przyjmują wartości jakie miały przed wyłączeniem PLC. Pozostałe zmienne przyjmują wartości początkowe zgodne z ich deklaracją lub domyślne. Zmienne reprezentujące wejścia sterownika przyjmują wartości zależne od rozwiązania zastosowanego przez producenta sterownika.

Zimny restart (ang. cold restart) związany jest z uruchomieniem sterownika (przejściem w tryb wykonywania) po załadowaniu programu do sterownika lub zatrzymaniu spowodowanym wystąpieniem błędu. Wszystkie zmienne przyjmują ustalone wartości początkowe – zadeklarowane przez użytkownika lub domyślne dla typu danych.

UNITRONICS VISION 230 - HMI i PLC w jednym urządzeniu

Vision230 jest przemysłowym sterownikiem programowalnym OPLC wyposażonym w graficzny panel operatorski z możliwością napisów w języku polskim.

Umożliwia tworzenie wizualizacji zachodzącego procesu w formie graficznej i tekstowej oraz pozwala operatorowi w prosty sposób kontrolować i sterować procesem produkcji z użyciem klawiatury.

Najbardziej typowe zastosowania to:

- sterowanie procesami technologicznymi
- sterowanie liniami montażowymi
- regulacja temperatury
- maszyny pakujące
- maszyny produkcyjne
- stacje pomp i sprężarki
- układy napędowe
- przenośniki taśmowe
- piece, suszarnie
- sterowanie transportem materiałów
- automatyka budynków



UNITRONICS VISION 230

Zintegrowany Panel Operatorski HMI:

- wyświetlacz ciekłokrystaliczny 8 linii na 22 znaki lub grafika
- 24 programowalnych przycisków
- do zaprogramowania do 255 ekranów
- rozdzielczość 128 x 64 pixele

WYPOSAŻENIE STANDARDOWE:

- zegar czasu rzeczywistego
- dwa szybkie liczniki (np. encodera) (10 kHz) w snapie
- dwa szybkie wyjścia PWM (50 kHz) w snapie
- dwa porty RS232
- port RS485 (opcja port Ethernet)
- port CANbus (możliwość stworzenia rozproszonego systemu sterowania z maksymalnie 63 sterownikami)
- port rozszerzeń

UNITRONICS VISION 230

WEJŚCIA / WYJŚCIA:

- dyskretne (dwustanowe)
- analogowe
- licznikowe
- temperaturowe do czujników PT 100

CECHY:

- możliwość obsługi do 161 punktów wejścia i wyjścia (zintegrowany ze sterownikiem Snap I/O 33 we/wy i w modułach rozszerzeń 128 we/wy) .
- port rozszerzeń we/wy sterownika umożliwia dołączenie do 8 modułów rozszerzeń dla jednego sterownika serii Vision.
- bezpłatne oprogramowanie narzędziowe
- wbudowane 8 pętli regulatora PID
- obsługa modemów, w tym GSM
- obsługa protokołu MODBUS (Master - Slave)
- obsługa protokołu MODBUS IP
- obsługa sieci ETHERNET
- obsługa protokołu CANbus

UNITRONICS VISION 230

Program

Kod drabinki programu	192K (lub 16K słów)
Operatory bitowe (cewki)	1024
Symbol w programie	MB
Liczby całkowite (rejstry)	1024
Symbol w programie	MI
Liczby całkowite długie (32 bit)	256
Symbol w programie	ML
Podwójne słowa (signed)	64
Symbol w programie	DW
Zegary	128
Symbol w programie	T
Wyświetlacz HMI	Do 255
Czas wykonania operacji bitowej	0.5ms na 1K słów

UNITRONICS VISION 230

Sterowniki Unitronics mogą być wyposażone w tzw. snap czyli moduł wejść i wyjść dołączany z tyłu sterowników.

Istnieje możliwość dołączenia tylko jednego snapu do jednego sterownika.

Jeżeli chcemy rozbudować sterownik o kolejne wejścia i wyjścia to należy skorzystać z modułów rozszerzeń (dodatkowe I/Os).



SNAP

UNITRONICS VISION 230 – SNAP V200-18-E1(B)

Digital Inputs

Number of inputs	16 (in two groups)
Input type	pnp (source) or npn (sink), set by wiring.
Galvanic isolation	Yes
Nominal input voltage	24VDC
Input voltage	
pnp (source)	0-5VDC for Logic '0' 17-28.8VDC for Logic '1'
npn (sink)	17-28.8VDC for Logic '0' 0-5VDC for Logic '1'
Input current	6mA@24VDC for inputs #4 to #15 8.8mA@24VDC for inputs #0 to #3
Response time	10mSec typical
High speed inputs	Specifications below apply when these inputs are wired for use as a high-speed counter input/shaft encoder. See Notes 1 and 2.
Resolution	32-bit
Frequency	10kHz maximum
Minimum pulse width	40 μ s

UNITRONICS VISION 230 – SNAP V200-18-E1(B)

Relay Outputs

Number of outputs	10. See Note 3.
Output type	SPST-NO relay; 230VAC / 24VDC
Type of relay	Takamisawa (Fujitsu) JY-24H-K or NAIS (Matsushita) JQ1AP-24V or OMRON G6B-1114P-24VDC
Galvanic isolation	Yes
Output current	<u>Resistive Load</u> 5A maximum per output 8A maximum total for common. See Note 3. <u>Inductive Load</u> 1A maximum per output 4A maximum total for common. See Note 3
Maximum frequency	10Hz
Contact protection	External precautions required (see Increasing Contact Life Span)
Outputs' power supply	
Nominal operating voltage	24VDC
Operating voltage	20.4 to 28.8VDC
Max. current consumption	90mA@24VDC

UNITRONICS VISION 230 – SNAP V200-18-E1(B)

Transistor Outputs

Number of outputs	4. Each can be individually wired as pnp (source) or npn (sink).
Output type	pnp: P-MOSFET (open drain) npn: open collector
Galvanic isolation	Yes
Output current	pnp: 0.5A maximum (per output) Total current: 2A maximum (per group) npn: 50mA maximum (per output) Total current: 150mA maximum (per group)
Maximum frequency	<u>Resistive load</u> 20Hz <u>Inductive load</u> 0.5Hz
High speed output maximum frequency (resistive load) See Note 4	pnp: 2kHz npn: 50kHz
ON voltage drop	pnp: 0.5VDC maximum npn: 0.85VDC maximum
Short circuit protection	Yes (pnp only)
pnp (source) power supply	
operating voltage	20.4 to 28.8VDC
nominal operating voltage	24VDC
npn (sink) power supply	
operating voltage	3.5V to 28.8VDC, unrelated to voltage of either the I/O module or the controller

UNITRONICS VISION 230 – SNAP V200-18-E1(B)

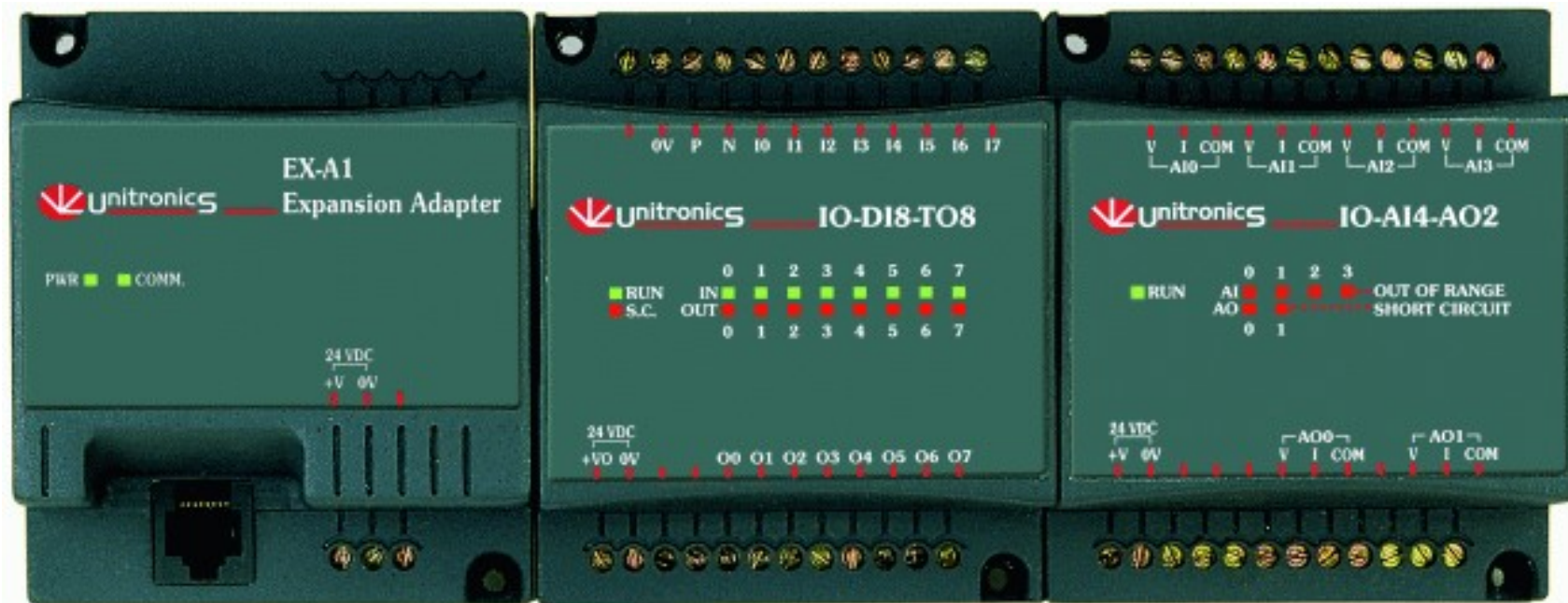
Analog Inputs

Number of inputs	3 (single-ended)
Input range	0-10V, 0-20mA , 4-20mA. See Note 5.
Conversion method	Successive approximation
Resolution (except at 4-20mA)	10-bit (1024 units)
Resolution at 4-20mA	204 to 1023 (820 units)
Conversion time	Synchronized to scan time
Input impedance	>100K Ω —voltage 500 Ω —current
Galvanic isolation	None
Absolute maximum rating	± 15 V—voltage ± 30 mA—current
Full-scale error	± 2 LSB (0.2%)
Linearity error	± 2 LSB (0.2%)

UNITRONICS VISION 230 – moduł rozszerzeń IO-AI4-AO2

Sterowniki Unitronics posiadające port rozszerzeń można rozbudować o dodatkowe moduły wejść i wyjść za pomocą adaptera **EX-A1**..

Maksymalna liczba dodatkowych wejść/wyjść wynosi dla serii Vision 128. Do sterownika można dołączyć maksymalnie 8 modułów (plus 1szt. adaptera EX-A1).



UNITRONICS VISION 230 – moduł rozszerzeń IO-AI4-AO2

Analog Inputs

Number of inputs	4 (single-ended)
Input range	0-10V, 0-20mA, 4-20mA. See Note 1.
Conversion method	Successive approximation
Resolution (except at 4-20mA)	12-bit (4096 units)
Resolution at 4-20mA	819 to 4095 (3277 units)
Conversion time	20msec
Input impedance	1M Ω —voltage 121.5 Ω —current
Galvanic isolation	None
Absolute maximum rating	± 20 V—voltage ± 40 mA—current
Full-scale error	± 4 LSB (0.1%)
Linearity error	± 1 LSB (0.025%)
Operational error limits	$\pm 0.4\%$

UNITRONICS VISION 230 – moduł rozszerzeń IO-AI4-AO2

Analog Outputs

Number of outputs	2 (single-ended)
Output range	$\pm 10\text{V}$, 0-20mA, 4-20mA. See Note 1.
Resolution (except at 4-20mA)	12-bit (4096 units) + sign
Resolution at 4-20mA	819 to 4095 (3277 units)
Load impedance	1k Ω minimum—voltage 500 Ω maximum—current
Galvanic isolation	None
Conversion time	5msec
Linearity error	$\pm 0.1\%$
Operational error limits	$\pm 0.2\%$
Status Indicators	

UNITRONICS VISION 130 - HMI i PLC w jednym urządzeniu

Vision130 jest przemysłowym sterownikiem programowalnym OPLC wyposażonym w graficzny panel operatorski z możliwością napisów w języku polskim.

Umożliwia tworzenie wizualizacji zachodzącego procesu w formie graficznej i tekstowej oraz pozwala operatorowi w prosty sposób kontrolować i sterować procesem produkcji z użyciem klawiatury.

Najbardziej typowe zastosowania to:

- sterowanie procesami technologicznymi
- sterowanie liniami montażowymi
- regulacja temperatury
- maszyny pakujące
- maszyny produkcyjne
- stacje pomp i sprężarki
- układy napędowe
- przenośniki taśmowe
- piece, suszarnie
- sterowanie transportem materiałów
- automatyka budynków



UNITRONICS VISION 130

Cechy charakterystyczne

wejścia/wyjścia: dyskretne (dwustanowe), analogowe (0-10V, 0/4-20mA), termoparowe, wagowe i PT100

zegar czasu rzeczywistego RTC

pełne podtrzymanie pamięci

do 3 szybkich liczników/encoderów

do 7 szybkich wyjść HSO

do 3 portów komunikacyjnych: jeden wbudowany RS232/RS485 plus opcjonalnie CANbus plus RS232/485 lub port Ethernetowy

20 programowalnych przycisków

zintegrowany panel operatorski HMI (panel graficzny LCD: 128 x 64 pixele, 2,4")

obsługa modemów w tym GSM/GPRS

do 24 pętli regulatora PID

UNITRONICS VISION 130

Cechy charakterystyczne

obsługa protokołu UniCAN, CANopen

obsługa protokołu Modbus TCP/IP (poprzez opcjonalny port Ethernetowy)

obsługa protokołu Modbus Master/Slave

montaż panelowy (IP65) lub na szynie DIN (IP20)

temperatura pracy od 0° do +50°C

wymienne opisy klawiszy

2 letnia gwarancja

Sterownik Vision130 można rozbudować o dodatkowe wejścia/wyjścia korzystając z adaptera rozszerzeń EX-A1 i do 8 modułów wejść i wyjść (max. o dodatkowe 128 I/Os).