

Wersja w trakcie tworzenia...



Wykład

Sterowniki PLC

- ▶ Czym jest sterownik PLC ?
- ▶ Zasada działania sterownika
- ▶ Metodyka sprzęgania z procesem

Czym jest sterownik programowalny ?

Komputer przemysłowy, który pod kontrolą systemu czasu rzeczywistego :

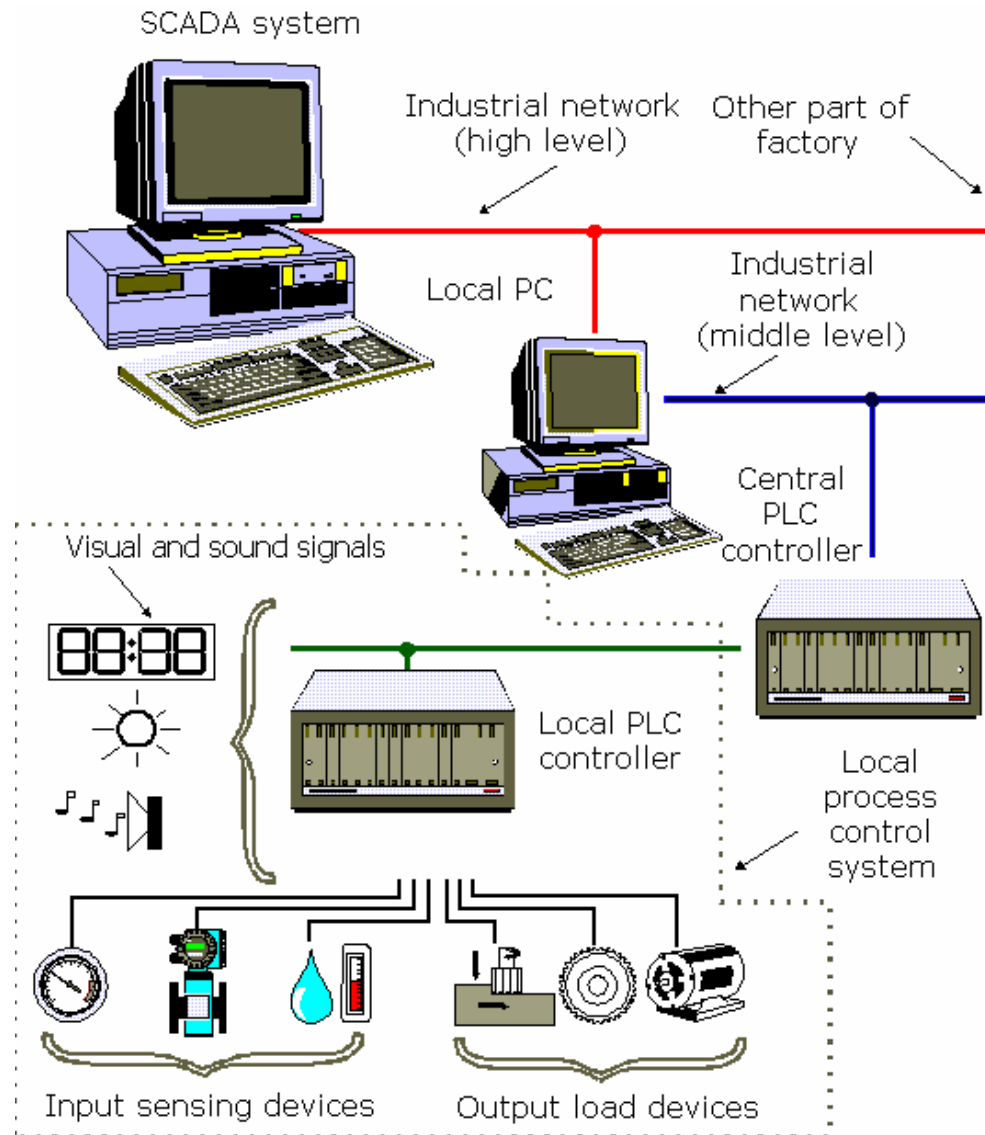
1. **Zbiera pomiary** za pomocą modułów wejściowych z cyfrowych i analogowych czujników oraz urządzeń pomiarowych
2. Korzystając z uzyskanych danych o procesie sterowanym lub maszynie, **wykonuje program użytkownika**, zawierający zakodowane algorytmy sterowania i przetwarzania danych
3. **Generuje sygnały sterujące** odpowiednie do wyników obliczeń programów sterujących i przekazuje je przez moduły wyjściowe do elementów i urządzeń wykonawczych

A ponadto ma możliwość :

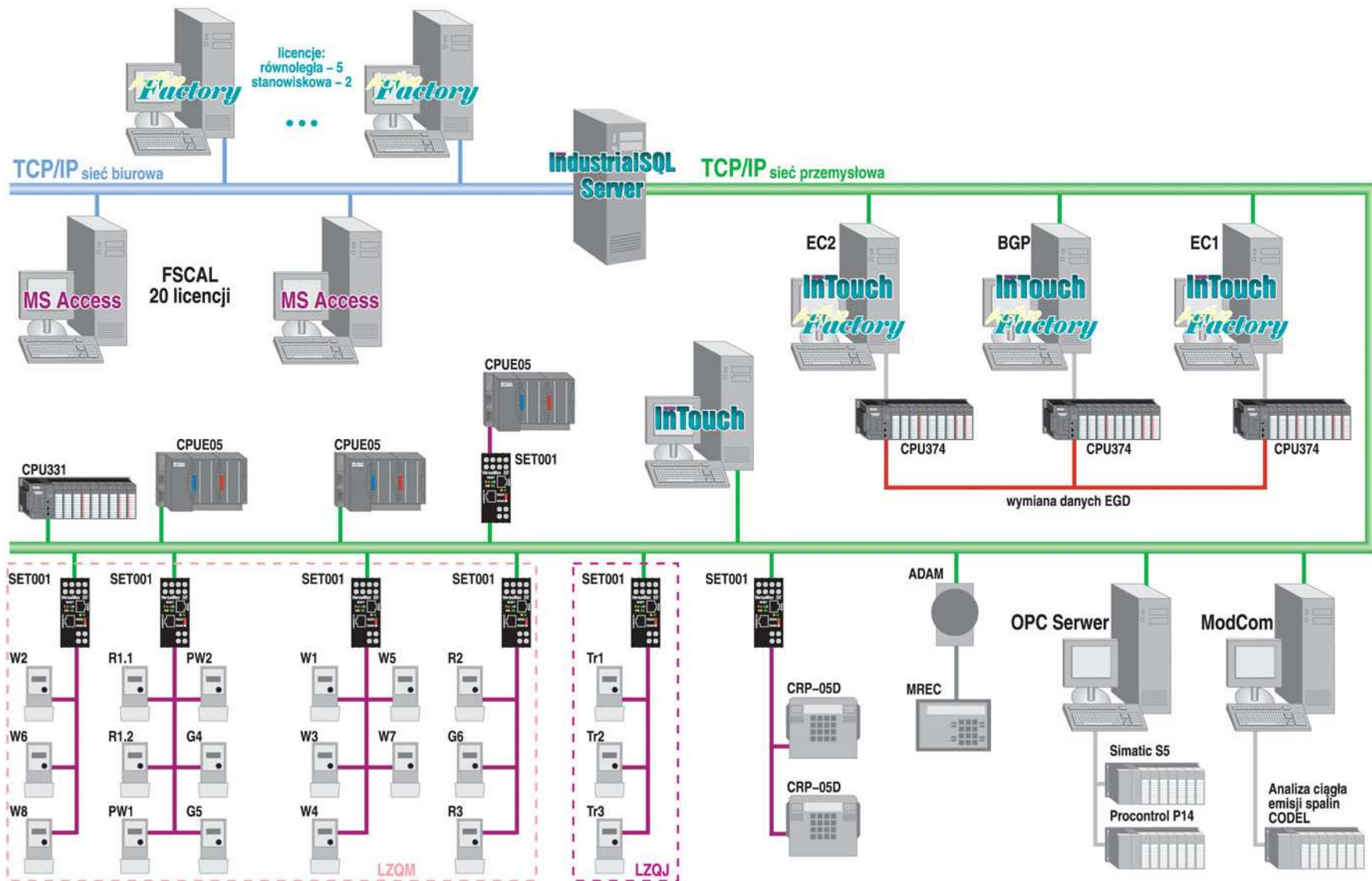
1. **Transmitowania danych** za pomocą modułów i łącz komunikacyjnych
2. **Realizacji funkcji diagnostyki** programowej i sprzętowej



Czym jest sterownik programowalny ?



Elektrociepłownia Gorzów

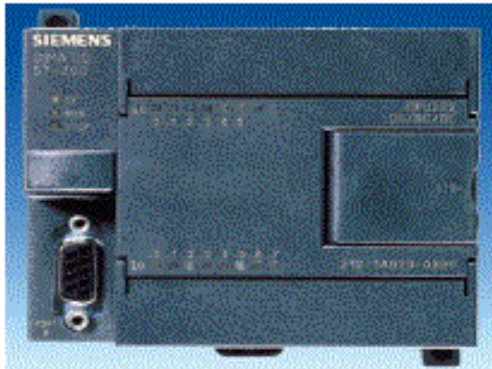


Widok typowych sterowników PLC

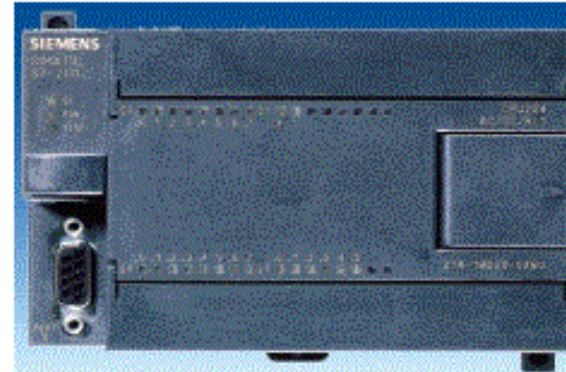


Jednostki centralne S7200 Siemens

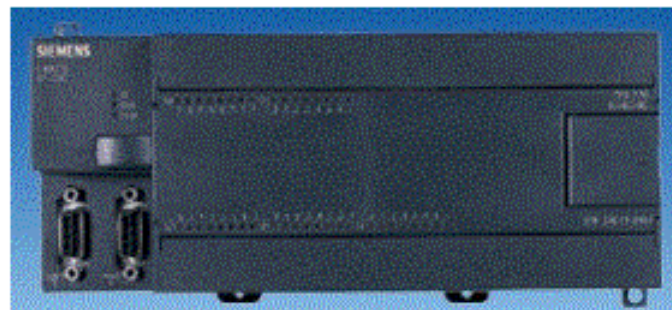
CPU 221 CPU 222



CPU 224



CPU 226



Jednostki centralne – porównanie parametrów

Opis	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
Pamięć programu	2048 słów	2048 słów	4096 słów	4096 słów
Pamięć danych	1024 słów	1024 słów	2560 słów	2560 słów
Czas wykonywania instr. [μ s]	0.37	0.37	0.37	0.37
Liczba we/wy na korpusie	6/4	8/6	14/10	24/16
Liczba modułów dodatkowych	-	2	7	7
Max liczba we/wy cyfrowych	10	62	128	128
Max liczba we/wy analog.	-	12/10	12/10	12/10
Szybkie liczniki	4	4	6	6
Wyjścia impulsowe	2	2	2	2
Przerwania czasowe	2	2	2	2
Przerwania od wejść	4	4	4	4
Filtry wejściowe (zakresy)	7	7	7	7
Znaczniki (z podtrzymaniem)	256 (256)	256 (256)	256 (256)	256 (256)
Timery (z podtrzymaniem)	256 (64)	256 (64)	256 (64)	256 (64)
Liczniki (z podtrzymaniem)	256 (256)	256 (256)	256 (256)	256 (256)
Czas podtrzymywania	50 godzin	50 godzin	190 godz.	190 godz.



Rodzina sterowników VersaMax Micro



W skład rodziny sterowników VersaMax Micro wchodzi modele 14-, 23-, 28- oraz 64-punktowe.

Moduły rozszerzeń dostępne są w trzech grupach w zależności od ilości obsługiwanych sygnałów:

- pierwszą grupę stanowią ekspandery obsługujące 8 sygnałów dyskretnych wejściowych i 6 sygnałów dyskretnych wyjściowych,
- grupa druga to ekspandery obsługujące 16 sygnałów dyskretnych wejściowych i 12 sygnałów dyskretnych wyjściowych,
- do grupy trzeciej należą ekspandery obsługujące 4 wejścia analogowe i 2 wyjścia analogowe.



Rodzina sterowników VersaMax Micro

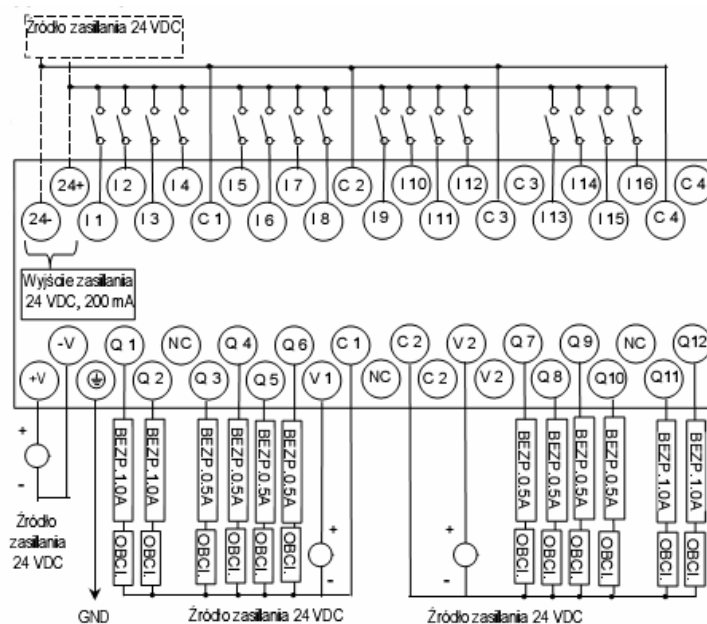
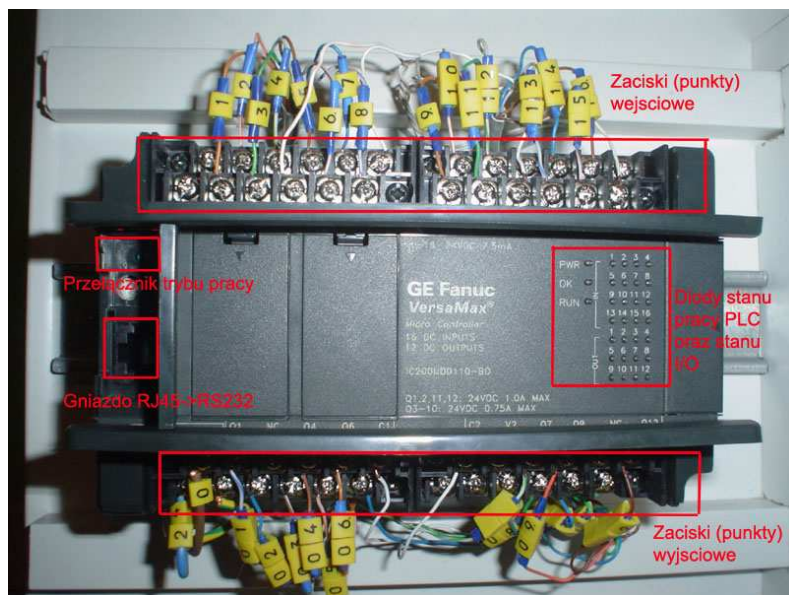


Inną cechą sterowników serii Micro jest możliwość skonfigurowania portu komunikacyjnego do pracy w jednym z następujących protokołów:

- **SNP/SNP-X Slave (na dowolnym porcie),**
- **SNP/SNP-X Master (na dowolnym porcie w jednostkach dwuportowych, ale nie na obydwóch portach jednocześnie),**
- **Modbus RTU Slave (na dowolnym porcie),**
- **Modbus RTU Master (na dowolnym porcie w jednostkach dwuportowych, ale nie na obydwóch portach jednocześnie),**
- **Serial I/O (na dowolnym porcie).**



Konstrukcja sterownika z rodziny VersaMax Micro



Mikrosterowniki z rodziny VersaMax Micro mają wszystkie cechy kompletnego układu sterującego :

Układy wejścia i wyjścia (tzw. punkty) z dodatkową sygnalizacją stanu na diodach LED,

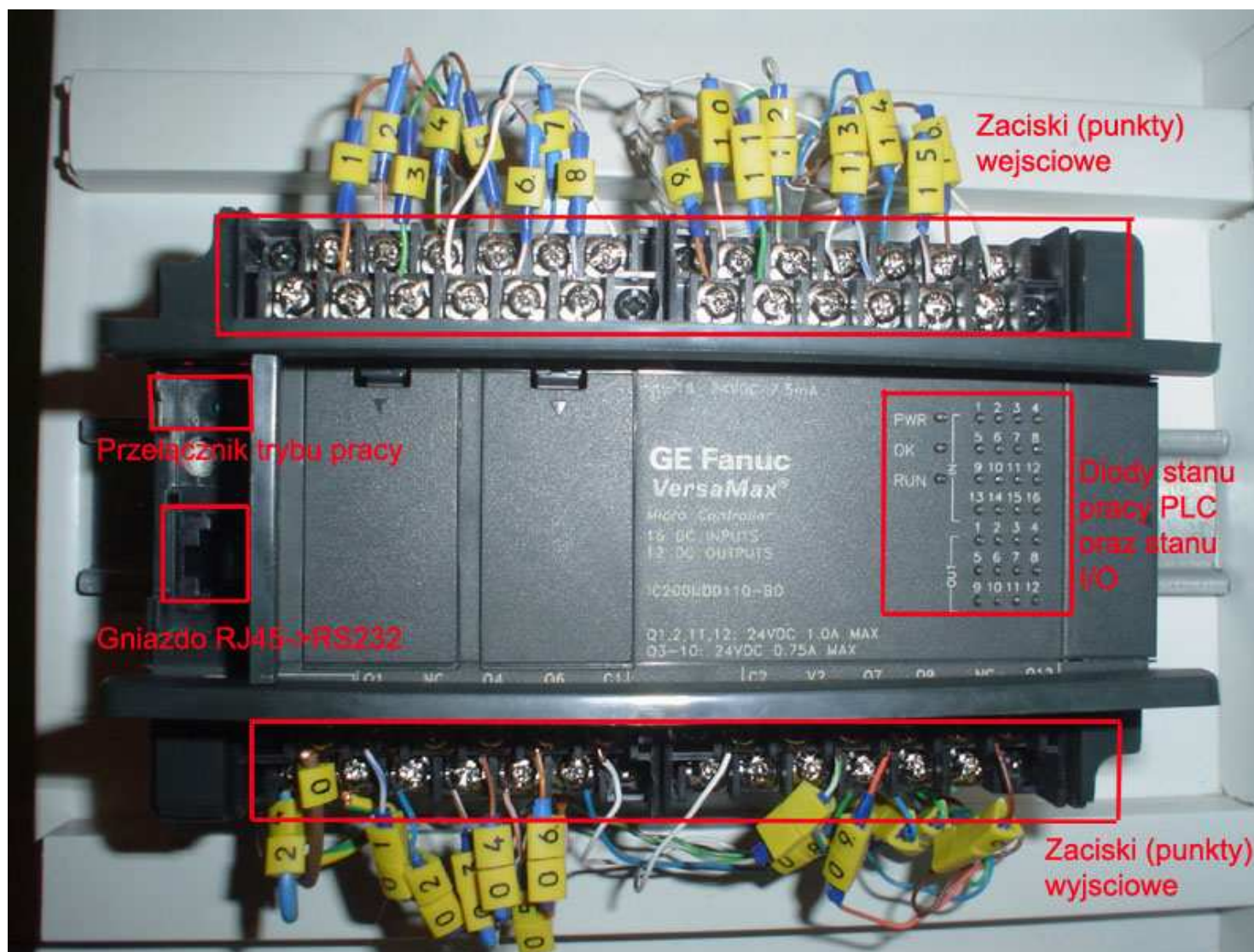
Procesor z pamięcią realizujący program sterowania

Przełącznik trybu pracy (Tryb RUN – uruchomienie realizacji programu, Tryb STOP – zatrzymanie realizacji programu)

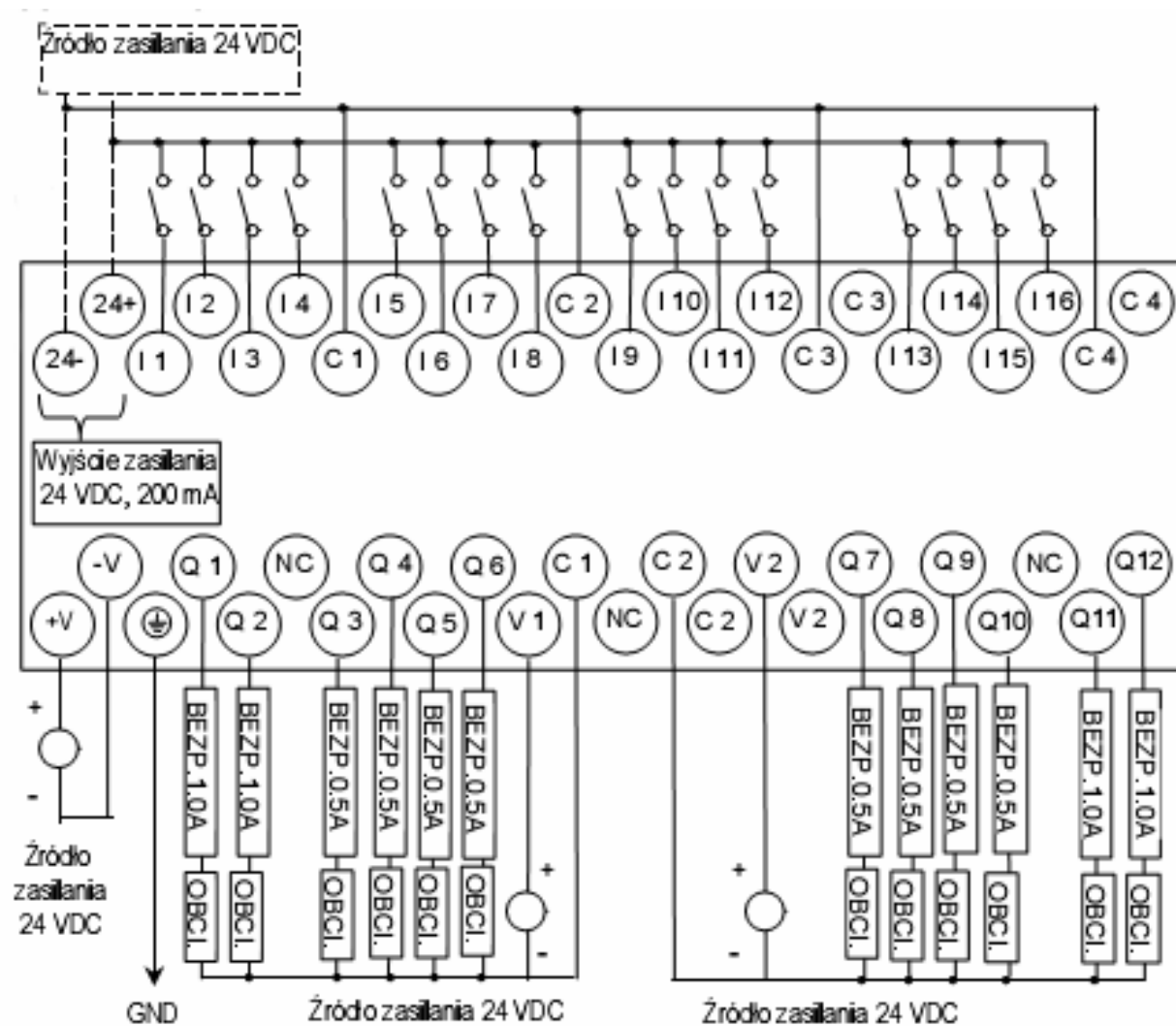
Złącze do podłączenia modułu rozszerzającego (moduły DI, DO, DI/DO, AI/AO itp.)



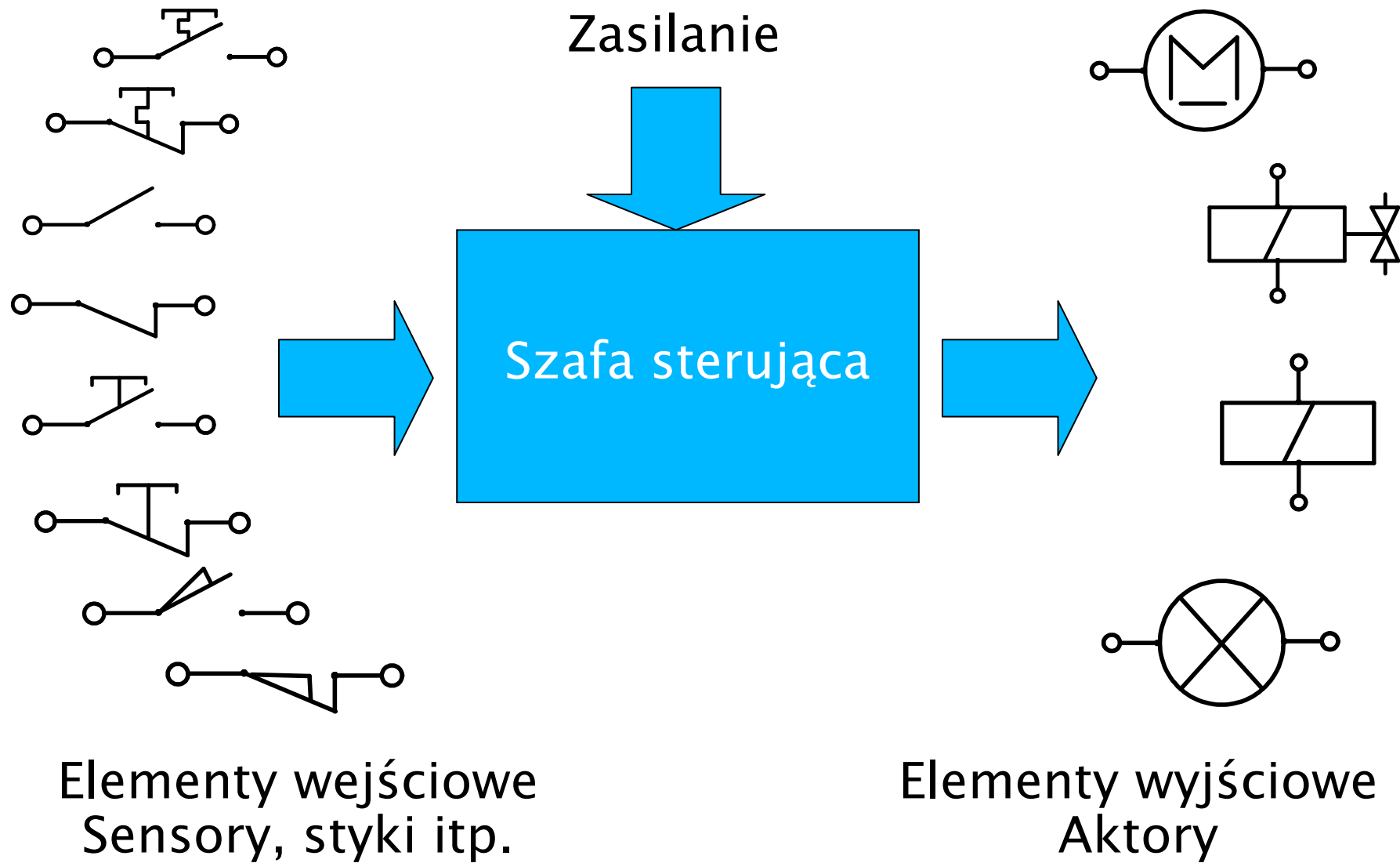
Konstrukcja sterownika z rodziny VersaMax Micro



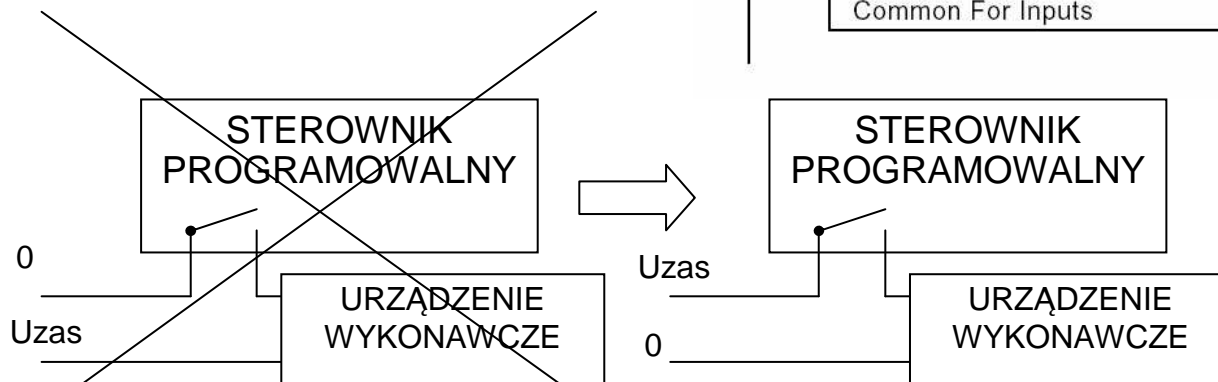
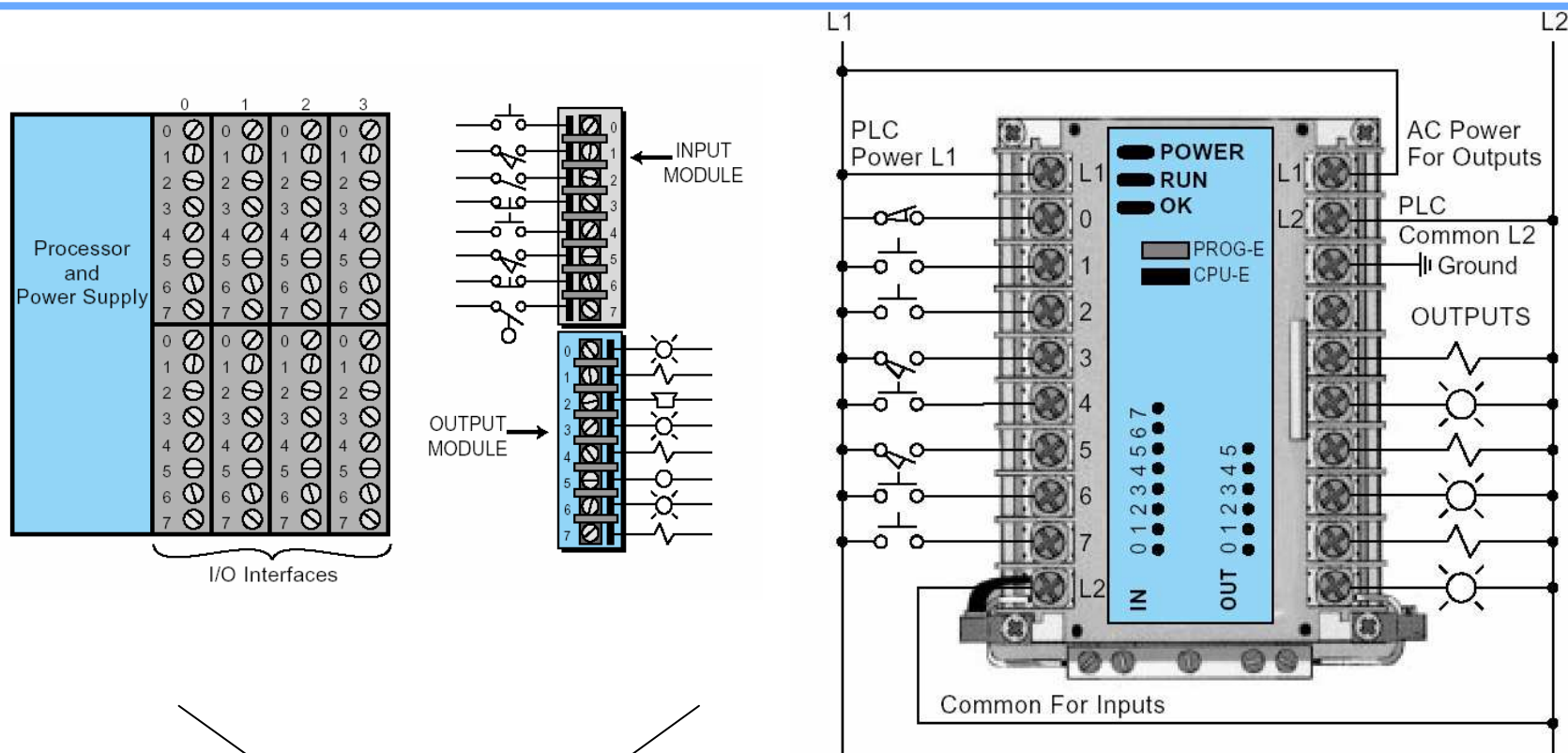
Konstrukcja sterownika z rodziny VersaMax Micro



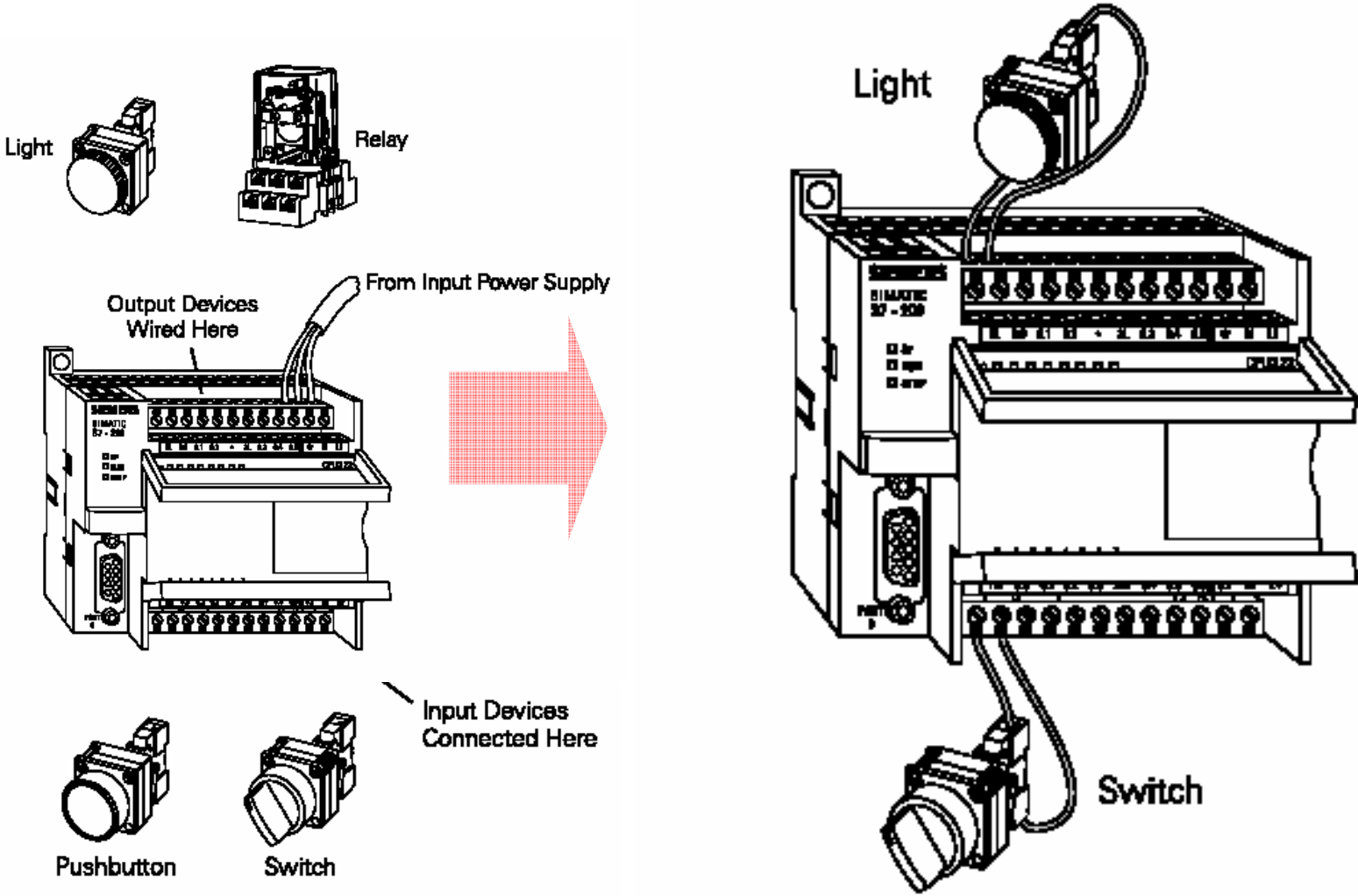
Sterownik programowalny w układzie automatyki



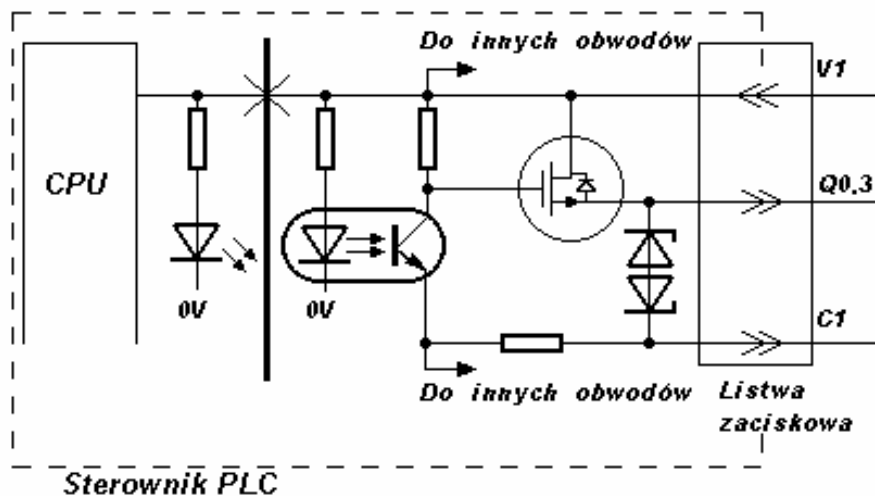
Sprzężenie sterowników PLC z procesem



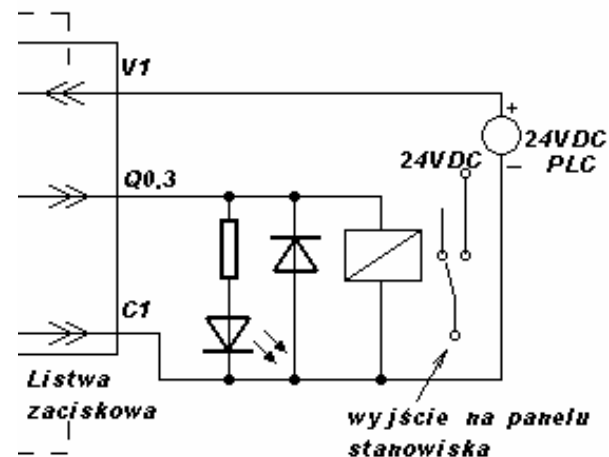
Sprzężanie sterowników PLC z procesem



Obwody wyjść dyskretnych

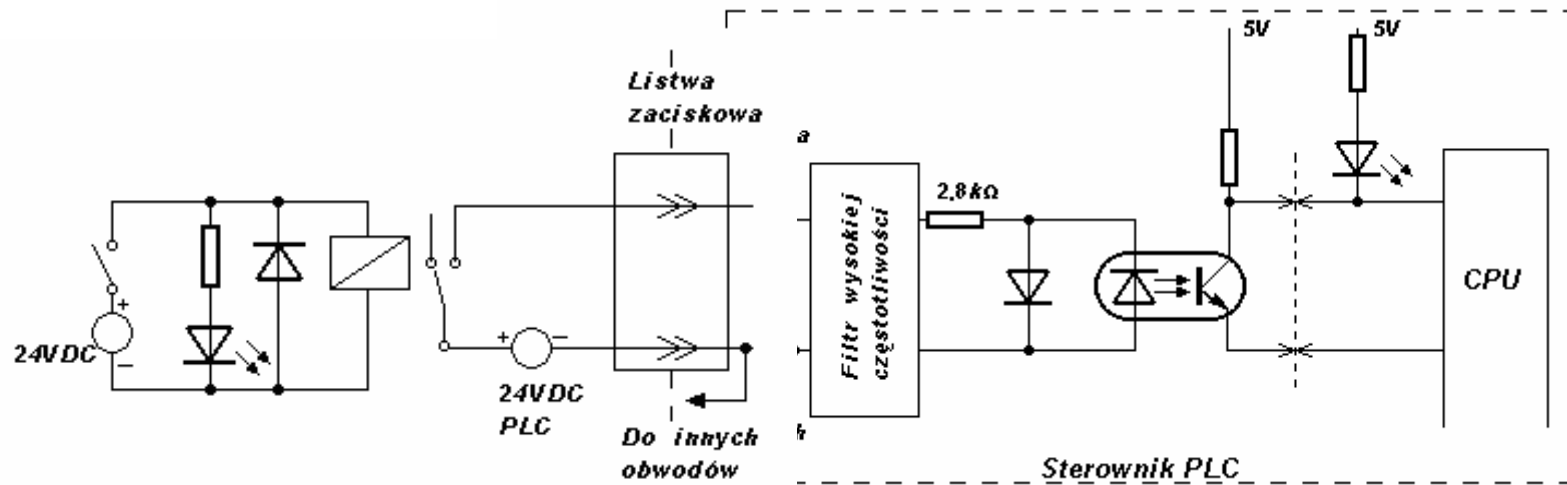


Wyściowy obwód tranzystorowy 24VDC



Zabezpieczone wyjście tranzystorowe sterownika wraz z łącznikiem i sygnalizacją

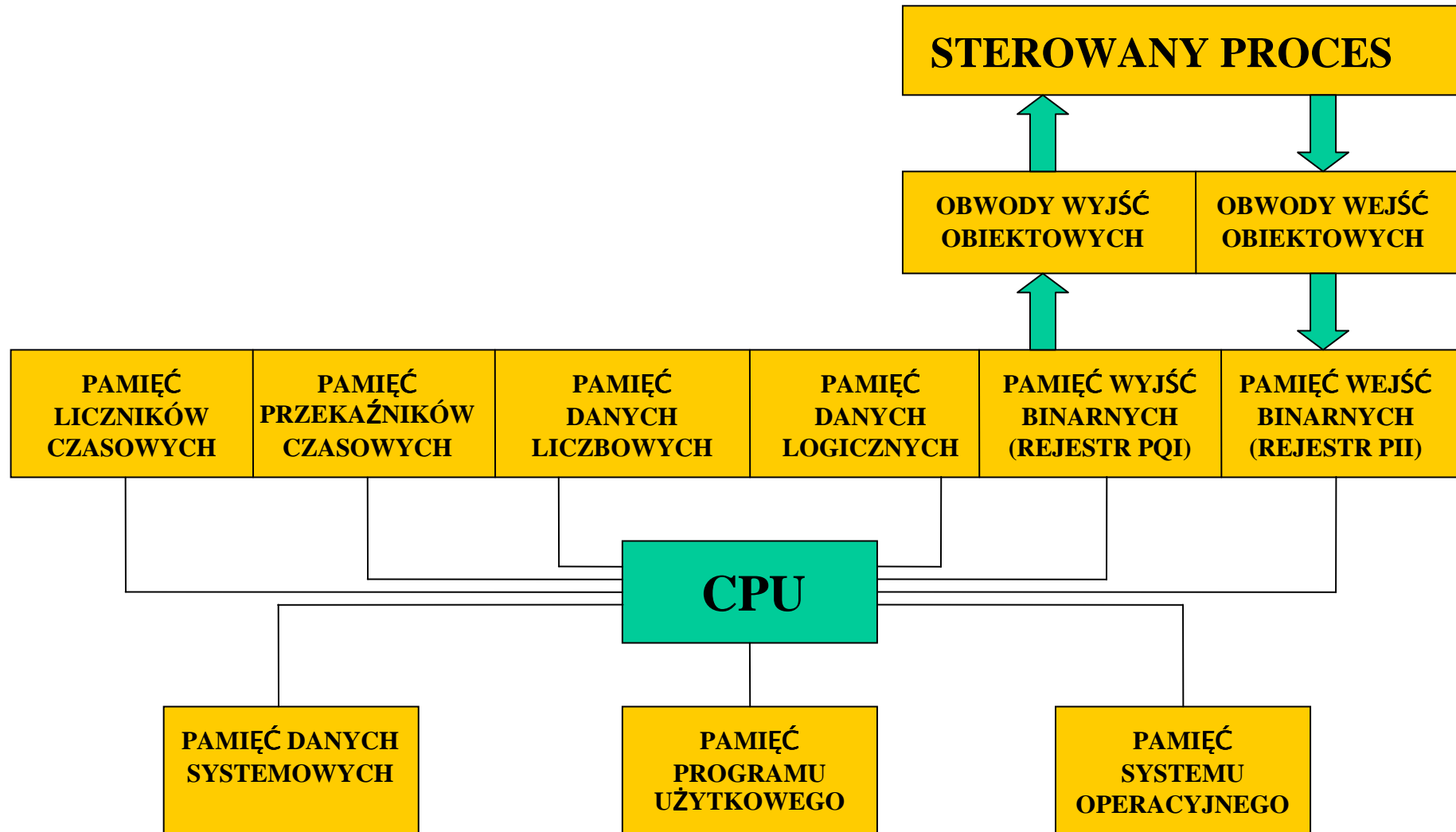
Obwody wejść dyskretnych



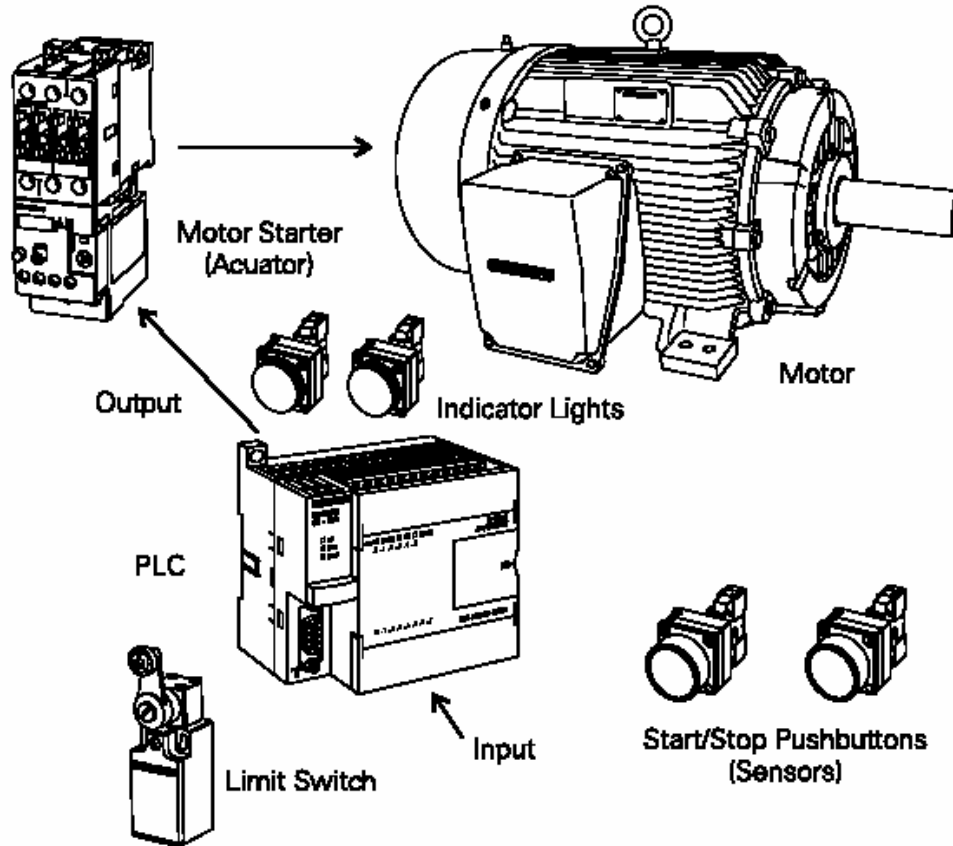
Zabezpieczenie wejścia sterownika wraz z sygnalizacją

Wejściowy obwód logiczny dodatni 24VDC

Struktura logiczna sterownika programowalnego

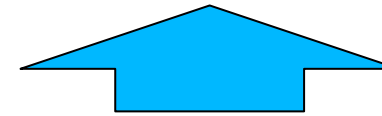


Zasada działania sterowników PLC – cykl pracy



Start

Elementy wyjściowe
Aktory



Czytanie
wejść

Wykonanie
programu

Cykl pracy

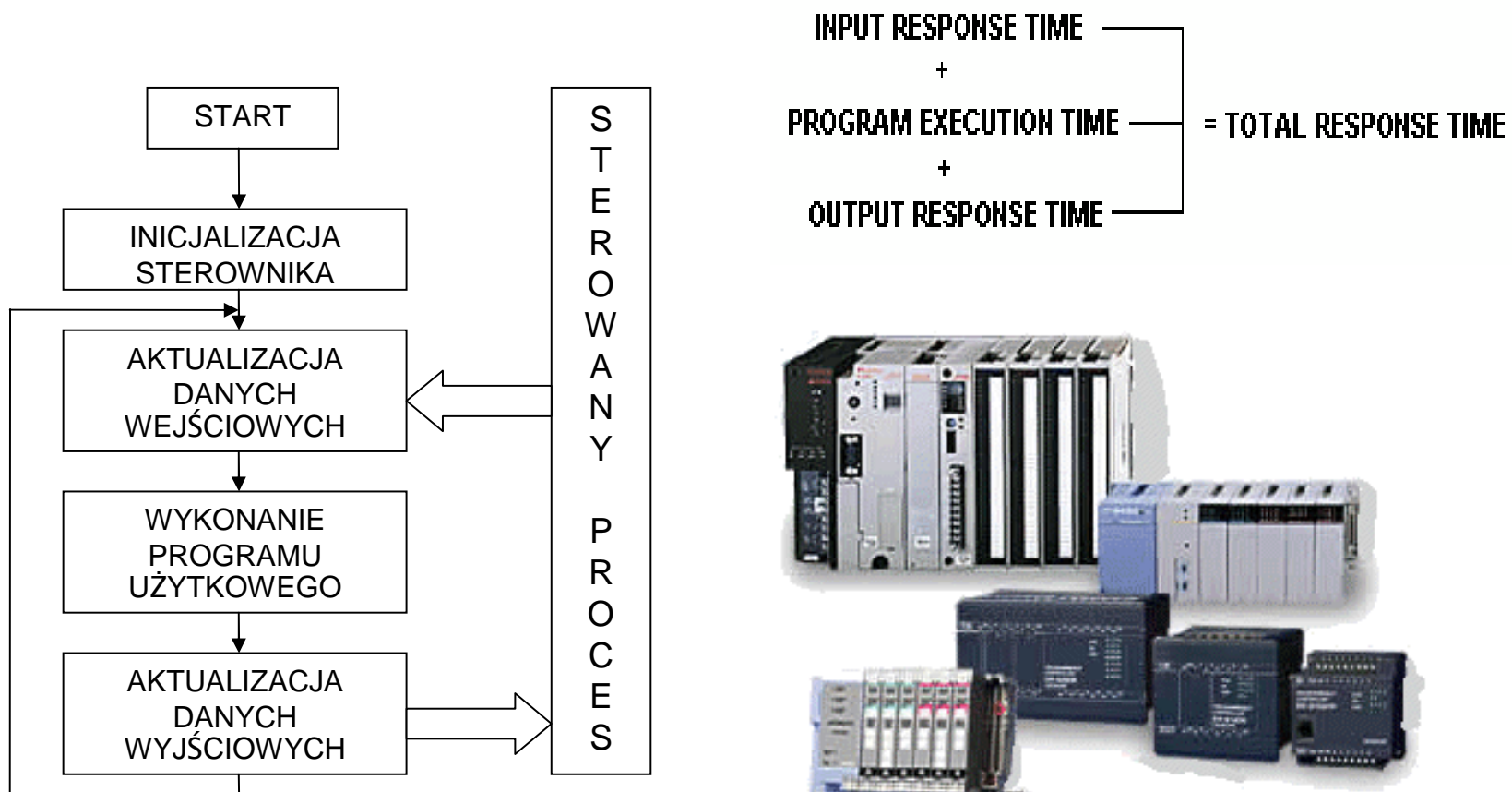
Aktualizacja
wyjść

Diagnostyka
Komunikacja

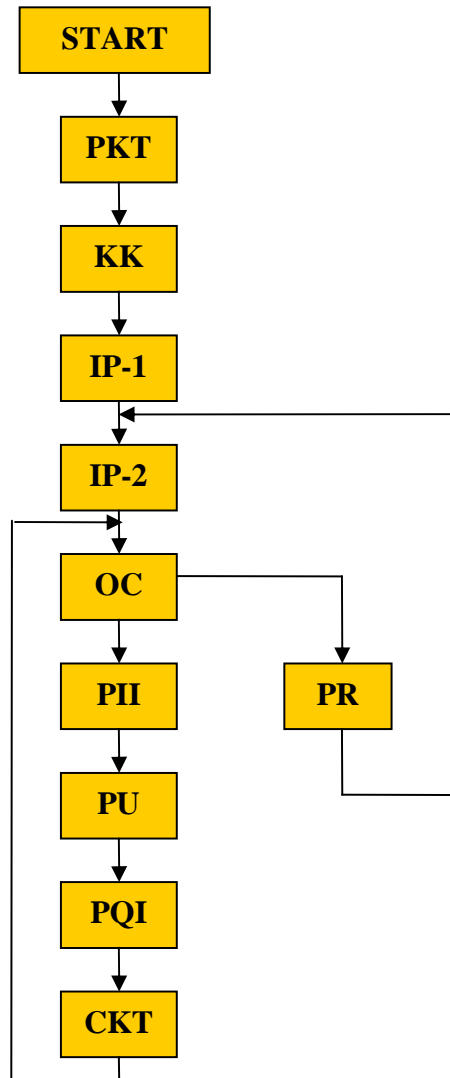
Elementy wejściowe
Sensory, styki itp.



Cykl pracy sterownika programowalnego



Cykl pracy sterownika programowalnego



Pełna kontrola sprawności sterownika (PKT) : testowanie układu zasilania, modułów obiektowych, procesora oraz pamięci danych i programu (np. obliczana jest suma kontrolna pamięci)

Kontrola konfiguracji sterownika (KK): CPU próbuje nawiązać łączność z modułami obiektowymi wykorzystując w tym celu wszystkie dostępne adresy, pod jakimi mogą się one znajdować. Jest to mechanizm ustalania aktualnej konfiguracji sterownika i służy ona do zminimalizowania czasu wykonywania tzw. stałych elementów cyklu

Inicjalizacja zawartości części **pamięci** sterownika (**IP1, IP2**) oraz wybranych funkcji użytkowych i systemowych. Zapoczątkowanie podstawowych warunków lub stanu uruchomieniowego
Obsługa pracy cyklicznej (OC)

Aktualizuje informację o sterowanym procesie, odczytując stan swych modułów wejściowych (**PII**)

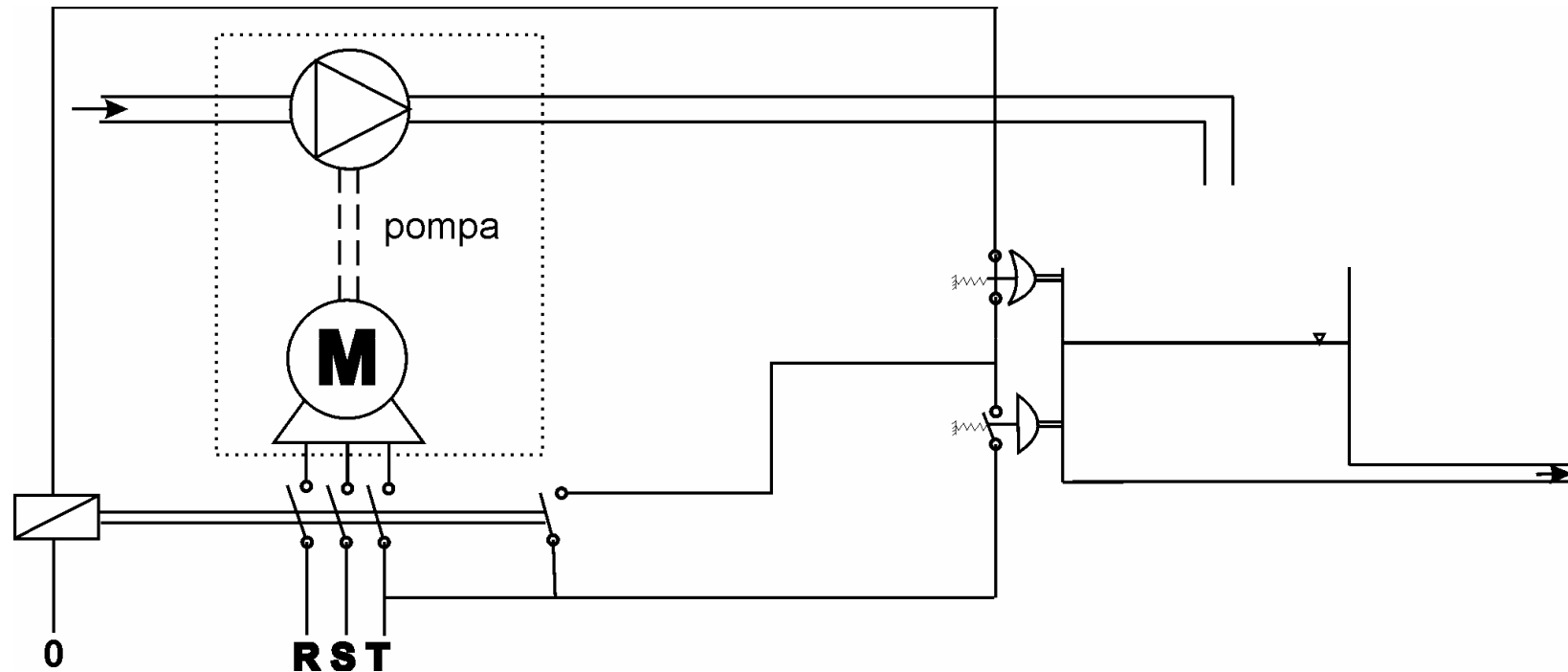
Jednorazowo przelicza **program użytkowy (PU)** sterujący nadzorowanym procesem i wysyła wyliczone decyzje sterownicze do procesu,

Aktualizuje stany swych modułów wyjściowych zgodnie z zawartością obrazu wyjść binarnych (**PQI**)

Cykliczna kontrola sprawności sterownika (CKT) : kontrola napięć zasilania sterownika, obliczanie sumy kontrolnej zawartości niewielkiej części pamięci sterownika



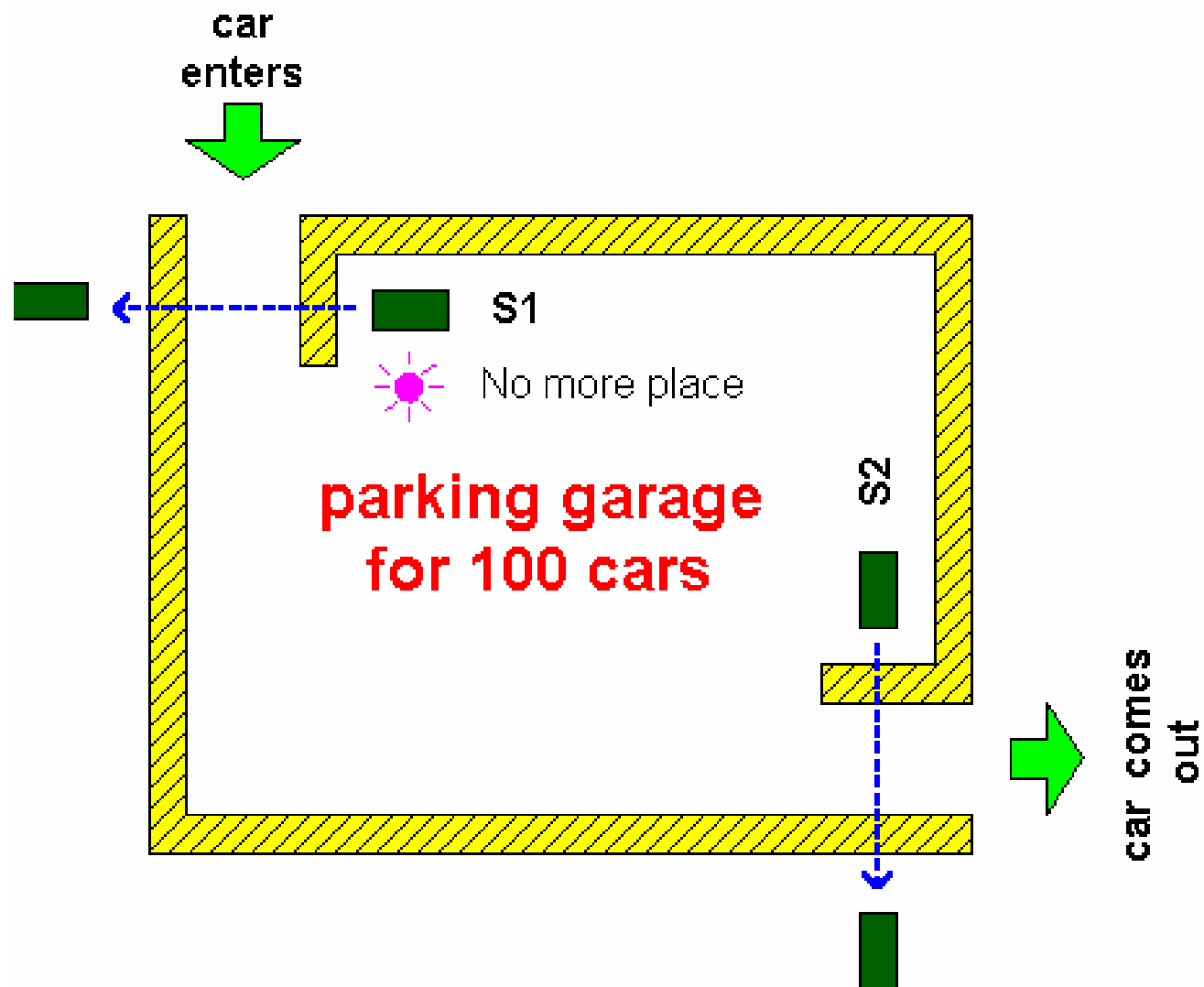
Przykład obiektu : zbiornik ciecchy



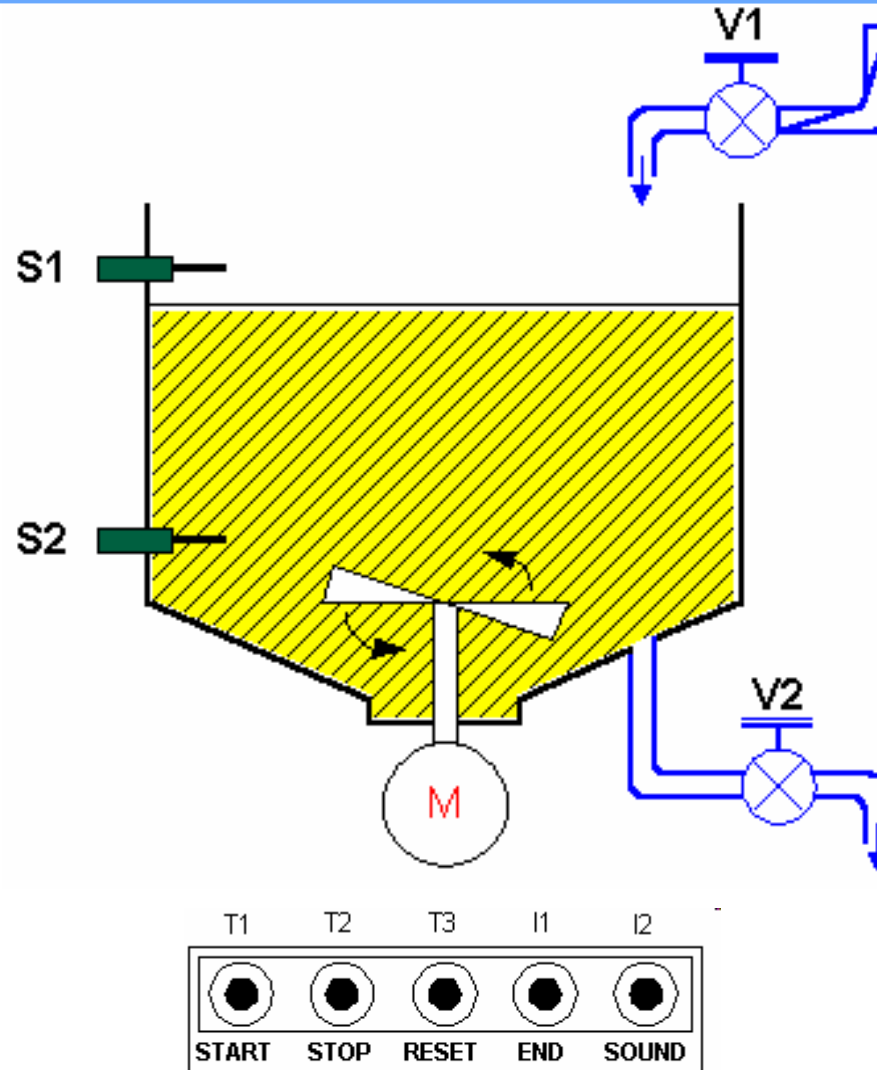
Konieczność zastosowania :

- wyłączników ciśnieniowych (tzw. hydrostatów), zapewniających utrzymanie poziomu ciecchy w zbiorniku w przedziale określonym przez miejsca zamontowania
- pompy o stałej wydajności sterowanej w najprostszy sposób, tzn. metodą włącz-wyłącz

Przykład obiektu – parking samochodowy

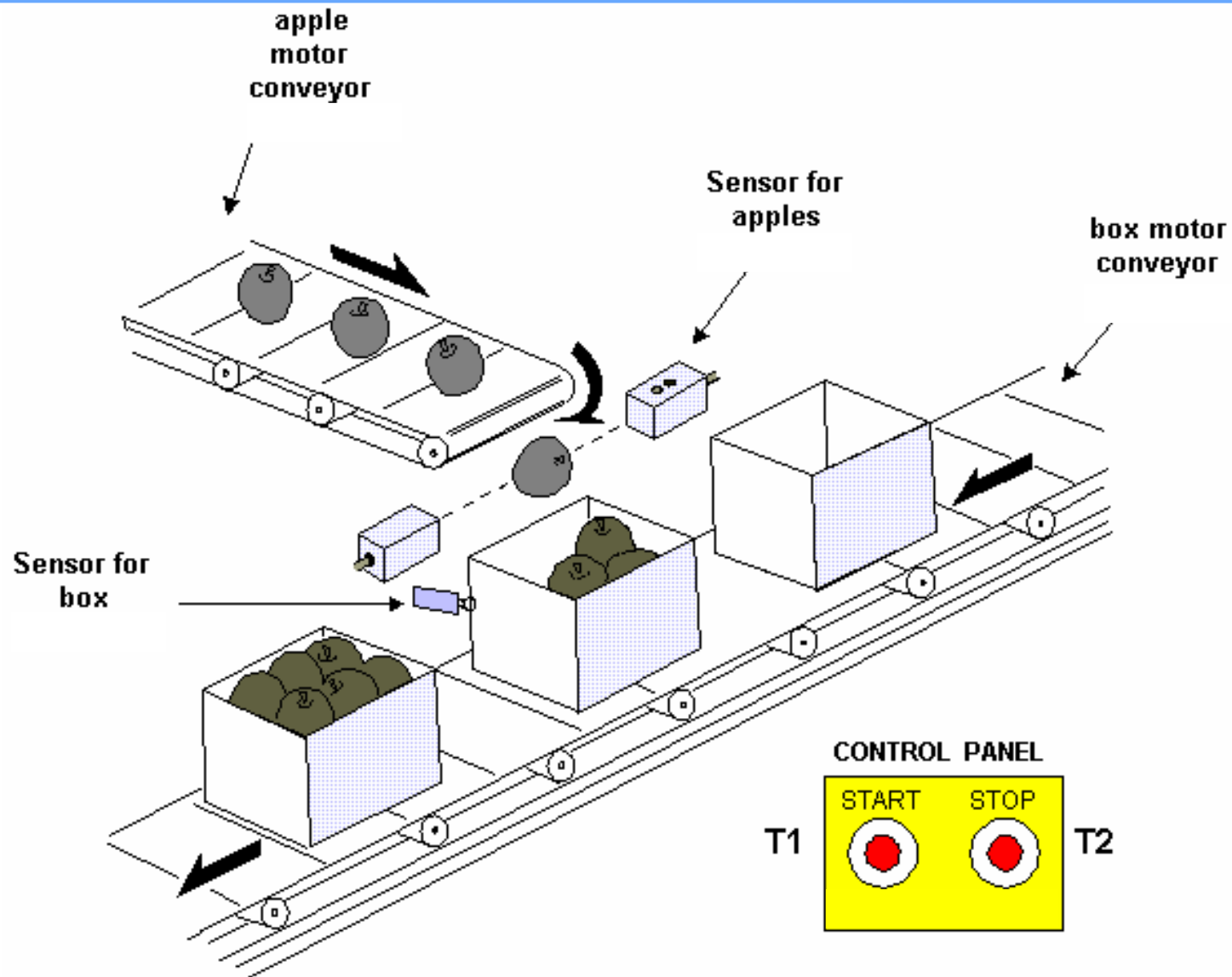


Przykład obiektu – zbiornik

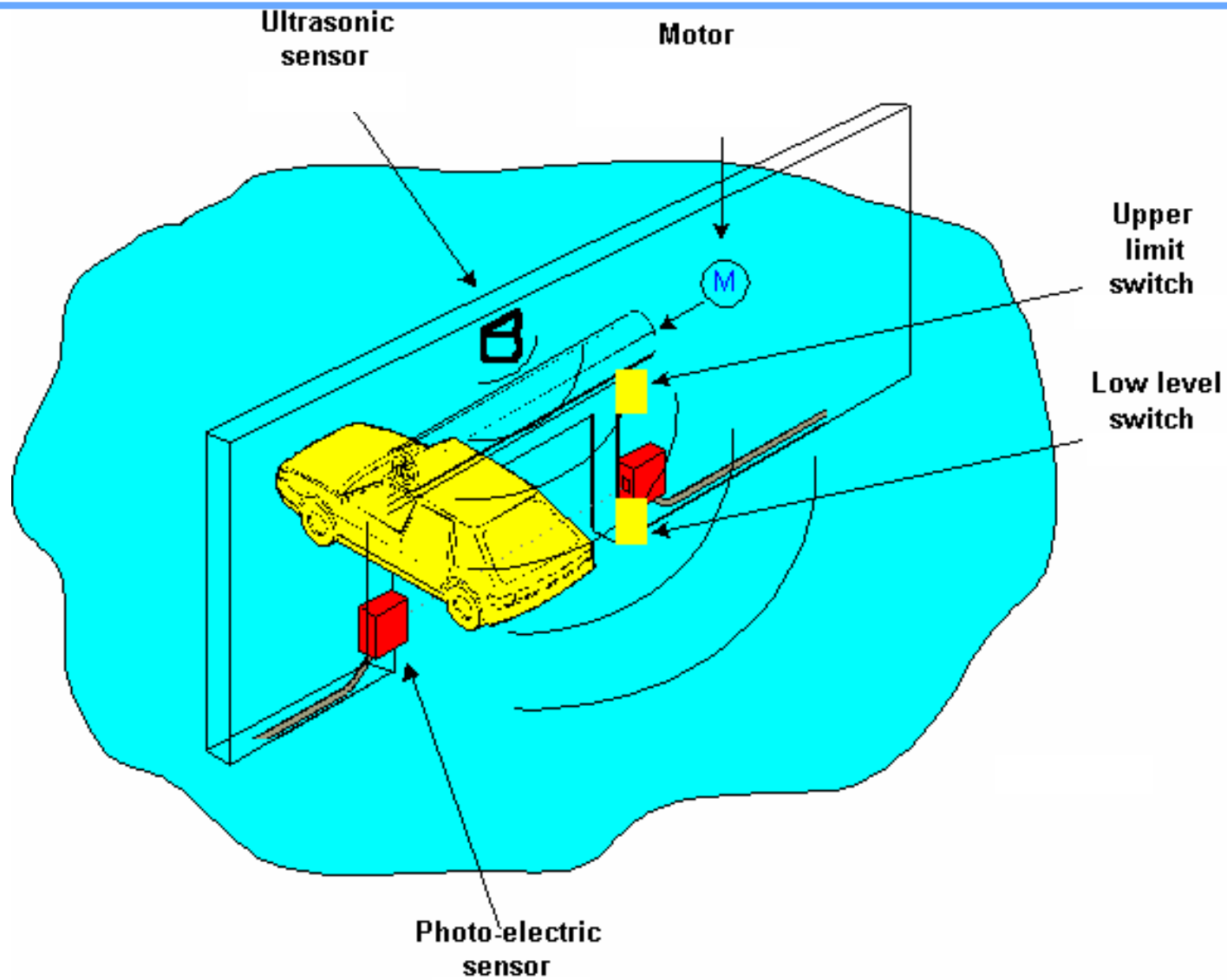


OPERATING PANEL

Przykład obiektu – system pakowania i transportu



Przykład obiektu – drzwi garażowe



Szablon schematu LAD (LD)

PLC Program Listing





sheet of

Program I.D. _____ System Designer _____ Date _____





	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Rung#	Contact Instructions						Block Instructions	Output Instructions	Comments	
_____									○	_____
_____									○	_____
_____									○	_____
_____									○	_____
_____									○	_____
_____									○	_____
_____									○	_____
_____									○	_____
_____									○	_____



Elementy języka LAD (LD)

Lp.	Oznaczenie	Opis	Działanie
1.		Styk normalnie otwarty	Przewodzi sygnał (zwiera styki), gdy wartość logiczna przypisanej mu zmiennej wynosi 1.
2.		Styk normalnie zamknięty	Styki pozostają zwarte (przewodzi sygnał), gdy wartość logiczna przypisanej mu zmiennej wynosi 0.
3.		Przełącznik o stykach otwartych	Przełącznik ustawia wartość przypisanej zmiennej na jeden, gdy do niego dojdzie sygnał.
4.		Przełącznik o stykach zamkniętych	Przełącznik taki ustawia wartość przypisanej zmiennej dyskretnej na jeden, gdy nie dojdzie do niego sygnał.

Elementy języka LAD (LD)

Lp.	Oznaczenie	Opis	Działanie
5.		Przełącznik uaktywniany zboczem narastającym sygnału	Jeżeli wartość zmiennej przypisanej przełącznikowi wynosi 0, w momencie dotarcia do niego sygnału, wartość ta zostaje ustawiona na 1, do czasu wykonania tej instrukcji w następnym cyklu.
6.		Przełącznik uaktywniany zboczem opadającym sygnału	Jeżeli wartość zmiennej przypisanej przełącznikowi wynosi 0, w momencie gdy przestaje do niego dopływać sygnał, wartość ta zostaje ustawiona na 1, do czasu wykonania tej instrukcji w następnym cyklu.
7.		Przełącznik ustawialny SET	Gdy do przełącznika SET dołączy sygnał, wartość przypisanej zmiennej zostaje ustawiona na 1 i jest utrzymywana do momentu, aż sygnał dołączy do przełącznika RESET do którego przypisano tę samą zmienną, niezależnie od tego, czy przez ten czas nadal dopływa sygnał do przełącznika SET, czy nie.
8.		Przełącznik ustawialny RESET	Gdy sygnał dołączy do przełącznika RESET, wartość zmiennej jest ustawiana na 0. Zmienna ma wartość 0 do momentu, aż do momentu zmiany jej wartości przez inny przełącznik. Jej wartość jest zmieniana stosownie do przełącznika, do którego dołączy sygnał.