

ROZDZIAŁ SPECYFIKACJA TYPÓW SR

Symbol	Zasilanie	Wejścia	Wyjścia	Uwagi
SR-12MRD	DC 12-24V	8 wejść DC (6 analog.)	4 przekaźniki	z zegarem RTC
SR-12MTD	DC 12-24V	8 wejść DC (6 analog.)	4 tranzystory	z zegarem RTC
SR-22MRD	DC 12-24V	14 wejść DC (8 analog.)	8 przekaźników	z zegarem RTC
SR-22MTD	DC 12-24V	14 wejść DC (8 analog.)	8 przekaźników	z zegarem RTC
SR-20ERD	DC 12-24V	12 wejść DC	8 przekaźników	Rozszerzenie do SR
SR-20ETD	DC 12-24V	12 wejść DC	8 tranzystorów	Rozszerzenie do SR
SR-HMI		odłączalny wyświetlacz LCD z przyciskami		
SR-CBD		kabel do połączenia oddalonego rozszerzenia (ok. 2,8m)		
SR-CPD		kabel do połączenia sterownika z komputerem		
SR-EHC		tablicowa obudowa wyświetlacza SR-HMI z kablem 1.4m (max 20m)		

2.1 NIEKTÓRE CECHY STEROWNIKÓW SR

2.1.1 Odłączalny panel LCD

Wszystkie typy sterowników mogą pracować z lub bez modułu HMI (wyświetlacza LCD z przyciskami). Moduł wyświetlacza HMI dołączany jest bezpośrednio do sterownika lub z wykorzystaniem SR-EHC może zostać wyniesiony np. na tablicę. W miejscu modułu HMI, o ile nie jest stosowany, zakłada się pokrywkę osłaniającą.

UWAGA : odłączanie i przyłączanie modułu HMI (LCD) możliwe jest dopiero po odłączeniu zasilania sterownika !

2.1.2 Programowalne obrazy na LCD

Stosując sterowniki SR można przygotować do 64 ekranów (masek), na których wyświetlane będą informacje potrzebne obsłudze. Zależnie od zaistniałych zdarzeń lub decyzji obsługi, wyświetlane mogą być: komunikaty stałe (wcześniej przygotowane), stany wejść i wyjść, wartości wprowadzonych w programie nastawy, stany liczników i układów czasowych, przeskalowane wartości napięć występujących na wejściach analogowych itp. Informacje te pozwalają na pełniejsze i wygodniejsze wykorzystanie sterownika.

2.1.3 Niewielka kompaktowa budowa

Dzięki niewielkim wymiarom SR, ułatwiona jest ich instalacja. Ma to szczególne znaczenie w istniejących obiektach tam, gdzie sterownikiem chcemy zastąpić dotychczasowe oryginalne urządzenia.

Wymiary : 71 x 106 x 67mm (sterowniki typ12)
26 x 106 x 67mm (sterowniki typ 22 i rozszerzenia typ 20)

2.1.4 Programowanie z wykorzystaniem wygodnych bloków funkcyjnych, duża pojemność pamięci.

Funkcje sterujące SR przygotowuje się tworząc schemat połączonych ze sobą bloków funkcyjnych .

W wykorzystywanych blokach określa się ich właściwości takie jak: czasy, ilości impulsów, porównywane wartości liczbowe itp. Przyjęta technika programowania pozwala łatwo i szybko przygotować sterownik do pracy, bez koniecznej znajomości specjalistycznych języków programowania. Dodatkową zaletą jest możliwość wyświetlenia na ekranie komputera wszystkich realizowanych wewnętrznych połączeń i wykonywanych funkcji przez program sterownika, a co za tym idzie obserwację jego działania.

2.1.5 Zewnętrzne rozszerzenie wejść / wyjść

Do sterowników serii SR można dołączać moduły rozszerzeń SR-20E. Jeden moduł pozwala zwiększyć o 12 ilość wejść i o 8 ilość wyjść (łącznie o 20 punktów) możliwych do wykorzystania. Do jednego sterownika możemy dołączyć 5 rozszerzeń . Tak więc sterownik o 22 punktach (14 wejść /8 wyjść) możemy zamienić w urządzenie o 120 punktach (74 wejściach / 48 wyjściach). Istnieje możliwość oddalenia rozszerzeń od sterownika i między sobą przez łączenia ich kablem SR-CBD co może ułatwić instalację. Przy dużych oddaleniach konieczne może być niezależne zasilanie sterownika i rozszerzenia

2.1.6 Funkcja zegara czasu rzeczywistego

Wszystkie sterowniki SR wyposażone są w kalendarz i zegar czasu rzeczywistego. Dzięki temu możemy automatycznie uruchamiać urządzenia w dowolnie wybranym czasie. Do dyspozycji mamy 127 ustawień w trybie tygodniowym (załączenia powtarzalne tygodniowo) lub jednokrotnym (załączenie w wskazanym momencie)

2.1.7 Wejścia analogowe

Większość wejść sterowników można deklorować jako analogowe lub pozostawić jako dwustanowe . Wejścia analogowe pozwalają na podłączanie czujników z ciągłym sygnałem wyjściowym i kontrolować takie parametry jak temperatura, wilgotność, ciśnienie , poziom cieczy, napięcie itp.

2.1.8 Zapis programu działania sterownika

W każdej chwili, gdy stwierdzimy potrzebę zmiany sposobu działania sterownika SR możemy wymienić jego program. Przesyłać do sterownika możemy program użytkownika po wcześniejszej komputerowej symulacji działania , jak również wymieniać program fabryczny. Oznacza to możliwość ciągle doskonalenie sterownika.

2.1.9 Funkcja kodu szyfrowego

Aby wyeliminować zagrożenie manipulacji przez osoby nieuprawnione, wprowadza się czterocyfrowy kod dostępu. Po wprowadzeniu kodu przesyłanie i odczytywanie programu sterownika możliwe staje się tylko przez osoby znające go.

2.1.10 Przyciski funkcyjne

W panelu wyświetlacza umieszczone są przyciski F1-F4, które mogą być wykorzystywane podobnie jak przyciski podłączone do wejść sterownika. Na wyświetlaczu LCD pojawiają się opisy aktualnego przyporządkowania przycisków F. Zmieniając ekrany z kolejnymi opisami możemy przypisać przyciskom aż 32 znaczenia.

2.1.11 Program komputerowy

Użytkownicy sterowników SR mają do dyspozycji darmowy program komputerowy SuperCad pozwalający na przyjazne przygotowanie projektu działania sterownika. Wykorzystując bloki funkcyjne o zaawansowanych, ustawianych możliwościach, na ekranie PC rysuje się schemat połączeń między nimi a wejściami oraz wyjściami sterownika. Jeszcze przed przesłaniem projektu do sterownika możemy sprawdzić jego działanie przez uruchomienie komputerowej symulacji pracy. Tak więc bez koniecznej znajomości języków programowania, a tylko wykonując rysunek, możemy „nauczyć” sterownik działania. W czasie symulacji komputerowej , obserwując przebieg połączeń (i działanie bloków) od wejść do wyjść sterownika można sprawdzić poprawność projektu bez konieczności posiadania sterownika .

ROZDZIAŁ III INSTALACJA SR

3.1 SPOSÓB MONTAŻU

Dzięki niewielkim wymiarom montaż SR jest bardzo ułatwiony. Może on być umieszczony bezpośrednio na szynie DIN lub mocowany z wykorzystaniem uchwytów po przekątnej obudowy.

1. Montaż na szynie DIN (35mm) jest wyjątkowo prosty. Wystarczy zahaczyć obudowę SR o górną krawędź szyny , odciągnąć wkrętakiem dolny zaczep i po dociśnięciu sterownika do szyny, zwolnić wcześniej odciągany zaczep. Patrz rys 2.1

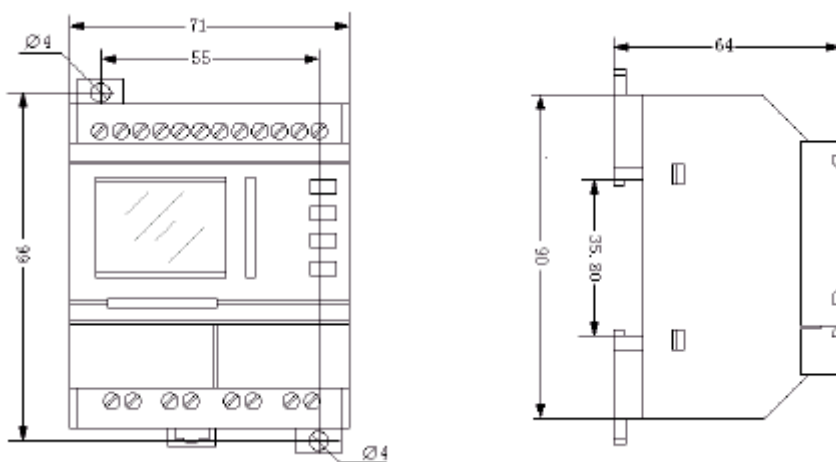
2. Przykręcenie SR do tablicy poprzedzone powinno być umieszczeniem, po przekątnej obudowy SR, pomocniczych uchwytów (dostarczanych w komplecie). W uchwytach istnieją otwory na śrubki.

UWAGA: panel wyświetlacza LCD z klawiaturą (HMI) jest odłączalny. Aby odłączyć HMI należy nacisnąć go w górnej, środkowej części i odciągnąć .

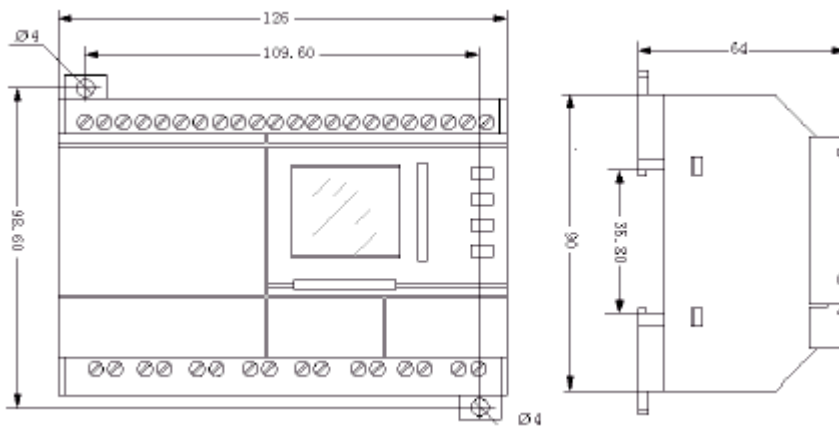
Nigdy nie należy odłączać HMI (wyświetlacza z przyciskami) w czasie gdy SR jest zasilany !



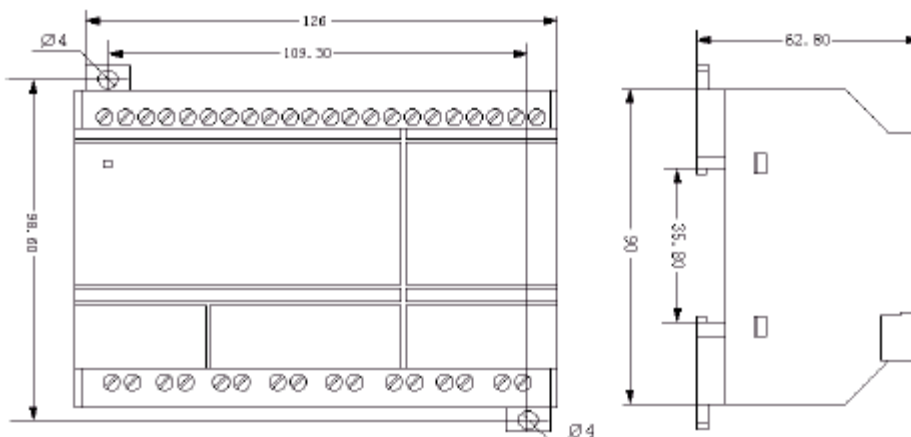
Rys 3.1 Montowanie sterownika SR na szynie DIN (35 mm)



Rys. 3.2 Wymiary i elementy montażowe serii SR-12



Rys. 3.3 Wymiary i elementy montażowe serii SR-22



Rys. 3.4 Wymiary i elementy montażowe rozszerzenia SR- 20E

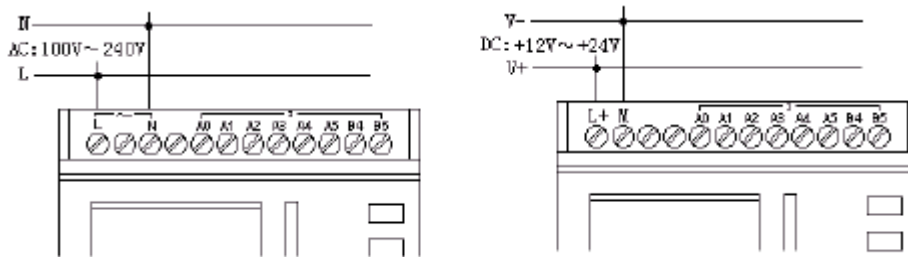
3.2 PODŁĄCZANIE SR

Sterowniki wyposażone są w zaciski śrubowe pozwalające na podłączenie dwóch przewodów o średnicy przekroju 1,5 mm lub jednego o średnicy przekroju 2,5 mm. Do zaciskania należy używać wkrętaka o szerokości ok. 3mm

3.2.1 Podłączenie zasilania

1. Typy 12MRA, 22MRA oraz rozszerzenie 20ERA przystosowane są do zasilania znamionowego 110-240V AC 50/60Hz. Pobór mocy wynosi odpowiednio 3W dla 12MRA i 5W dla 22MRA.
2. Typy 12MRD, 12MTD, 22MRD, 22MTD oraz rozszerzenia 20ERD i 20ETD zasilane są napięciem stałym DC o napięciu znamionowym 12 - 24V. Pobór mocy dla typów ...TD wynosi 2W.

Podłączenie zasilania pokazuje rysunek 2.5



Rys. 3.5 Podłączenie zasilania sterowników AC i DC

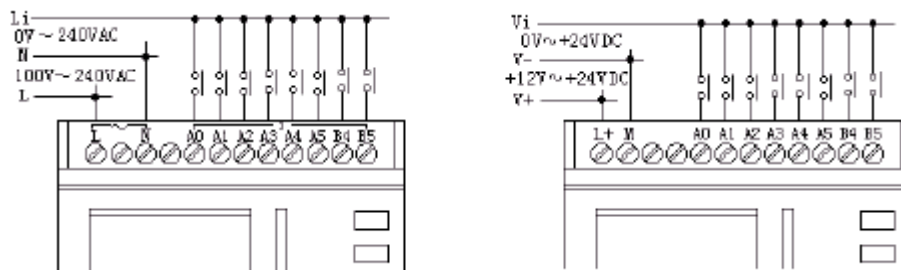
3.2.2 Podłączenie wejść

Wejścia sterownika SR mogą być wykorzystywane jako dwustanowe lub jako analogowe. Do badania stanu przełączników wystarczą wejścia dwustanowe. Do obsługi czujników analogowych (pomiar napięcia, temperatury, ciśnienia itp.) wykorzystuje się wejścia analogowe. Zmiana charakteru wejścia polega na podłączeniu do niego (w programie) lub też nie, funkcyjnych bloków komparatora.

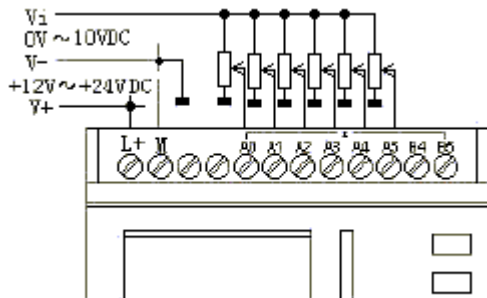
Wyboru takiego możemy dokonywać dla wejść oznaczonych w sterowniku symbolem „A” . W tabeli przedstawiono charakterystyczne dane wejść sterowników SR

Typ	SR- ... A wejścia dwustanowe	SR-... D wejścia analogowe (lub dwustanowe)	SR-... D wejścia dwustanowe
Stan wejścia			
Stan (status) 0	< 40 V AC	< 5 V DC lub ustawiany 0-10 V DC	<5V DC
Stan (status) 1	> 85 V AC	≥10V DC lub ustawiany 0-10V DC	≥10V DC
Prąd wejściowy	< 0.24mA	0.1 mA (5V), 0.2 mA (10V)	1mA(5V), 2 mA (10V)
Opis wejść	tylko dwustanowe	A0-A7 analogowe lub dwustanowe	B0-B5 dwustanowe

1. Dla typów SR-... MRD i SR-... MTD można decydować, czy wejścia z oznaczeniem „A” mają być dwustanowe czy analogowe. Wejścia będą rozpoznawane jako analogowe wtedy, gdy w programie wejście to połączone będzie z blokiem funkcji komparatora analogowego CMPR
2. Wejścia analogowe wymagają napięcia w zakresie 0-10 V i są rozpoznawane z rozdzielczością 0,1 V
3. Jeżeli napięcie na wejściu analogowym przekroczy wartość 10 V interpretowane to będzie tak, jak stan wysoki (status 1) zwykłego wejścia dwustanowego
4. Stany ustalone na wejściach przy przełączaniu z 0 na 1 i z 1 na 0 powinny trwać co najmniej 50mS



Rys. 3.6 Podłączenie wejść dwustanowych

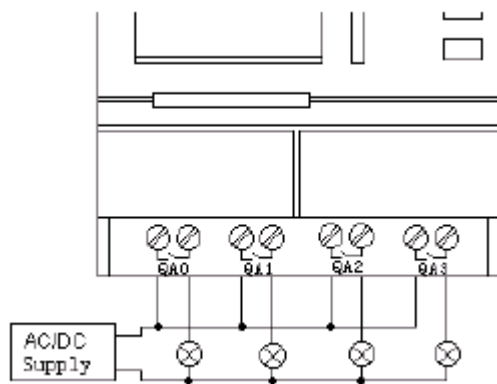


Rys.3.7 Podłączenie wejść analogowych

3.2.3 Wymagania dla wyjść przekaźnikowych

Wyjściami przekaźnikowymi można włączać różnorodne obciążenia takie jak lampy, świetlówki, silniki, styczniki itp. Maksymalny prąd przełączany dla obciążeń rezystancyjnych to 10A i 2A dla obciążeń indukcyjnych. Wyjścia przekaźnikowe całkowicie odizolowane są od zasilania i wejść sterownika.

Podłączenie wyjść przekaźnikowych przedstawiono na rys. 2.8

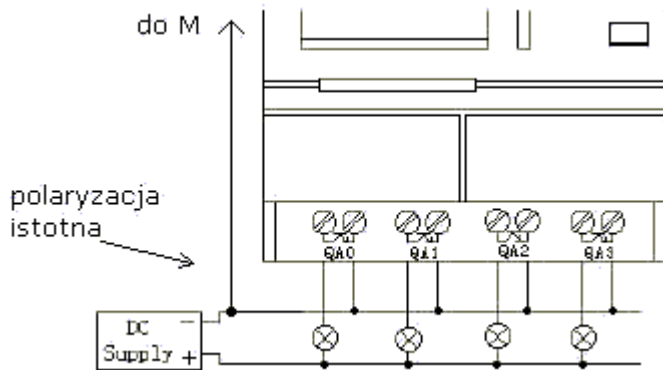


Rys.3.8 Podłączenie wyjść przekaźnikowych

1. Wymagania dla wyjść tranzystorowych

Wyjścia tranzystorowe mogą łączyć prądy mniejsze niż 2A. Na otwartym wyjściu (tranzystor wyłączony) napięcie nie powinno przekraczać 80 V. Oznacza to, że napięcie zasilania podłączonego obciążenia nie powinno być większe niż 80 V. **Wyjścia tranzystorowe muszą być galwanicznie połączone z niskim potencjałem zasilania.**

Podłączenie wyjść tranzystorowych przedstawia rys 2.9



Rys. 3.9 Podłączenie wyjść tranzystorowych

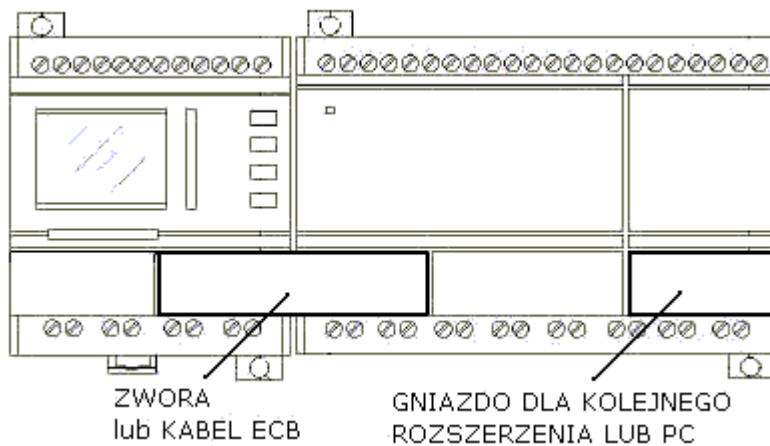
UWAGA:

1. Ujemny biegun zasilania obciążenia należy łączyć z ujemnym biegunem zasilania sterownika „M”
2. Łącząc wyjścia tranzystorowe należy zachować biegunowość (polaryzację) jak na rysunku

3.2.4 Łączenie innych elementów serii SR

3.2.5

Do sterowników SR można podłączać rozszerzenia zwiększające ilość dostępnych wejść i wyjść. Do urządzeń typu AC należy łączyć typy AC i odpowiednio do DC urządzenia DC. Rozszerzenia mogą być łączone zworkami lub kablami (oddalenie urządzeń). Do jednego sterownika można łączyć do 5 rozszerzeń z indywidualnymi adresami (ustawianymi przełącznikami) . Na rysunku 2.10 pokazano sposób podłączenia rozszerzenia.



Rys. 3.10 Połączenie rozszerzenia do sterownika

ROZDZIAŁ IV BLOKI LOGICZNE

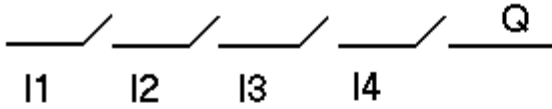
4.1 BLOKI LOGICZNE

Opis	Blok logiczny SR	Funkcja logiczna
Połączenie szeregowe Kontaktów NO		AND
Połączenie szeregowe Kontaktów NO z monostabilnym wyjściem		AND+RLO
Połączenie równoległe Kontaktów NO		OR
Negator		NOT
Komutator Exclusive OR		XOR
Połączenie równoległe kontaktów NC		NAND
Połączenie równoległe kontaktów NC z monostabilnym wyjściem		NAND+RLO
Połączenie szeregowe Kontaktów NC		NOR

tabela 1: bloki logiczne

4.1.1 AND

Szeregowe połączenie kilku kontaktów NO realizujących funkcję logiczną „AND”



Symbol bloku logicznego „AND”

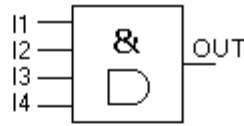


TABELA STANÓW „AND”

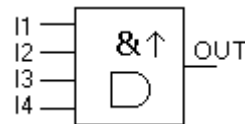
I1	I2	I3	I4	Q
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Gdy I1, I2, I3 i I4 mają status 1, status wyjścia także będzie równy 1 (obwód jest połączony)

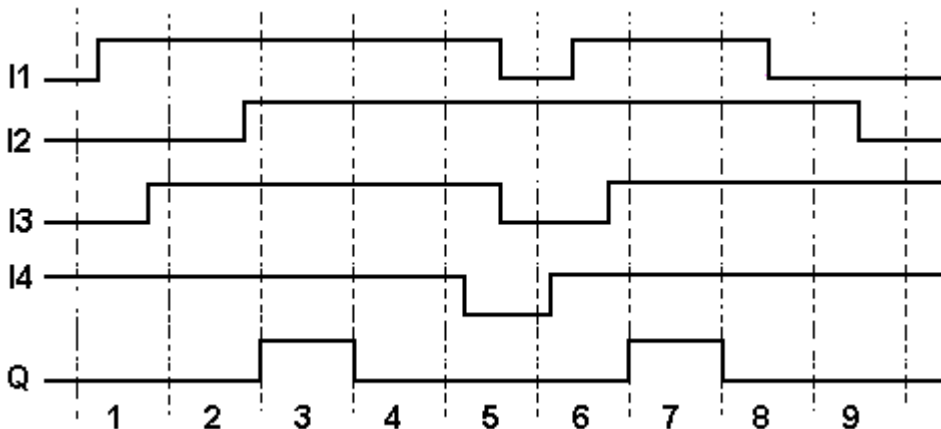
4.1.2 ANDL

Szeregowe połączenie kilku kontaktów NO realizujących funkcję logiczną „AND+RLO”

Symbol bloku logicznego „AND+RLO”

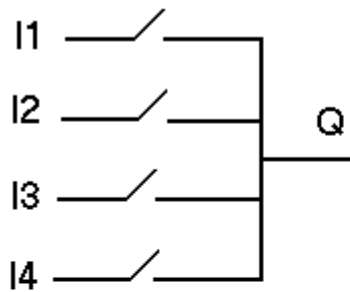


Gdy I1, I2, I3 i I4 zmieniają status na 1 na wyjściu pojawi się impuls 1



4.1.3 OR

Połączenie równoległe kilku kontaktów NO, realizujących funkcję logiczną "OR"



Gdy status jednego wejścia I1, I2, I3 lub I4 wynosi 1 (zamknięty), wtedy wyjście Q jest w stanie 1

Symbol bloku logicznego "OR"

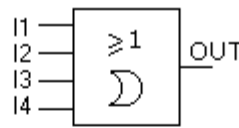
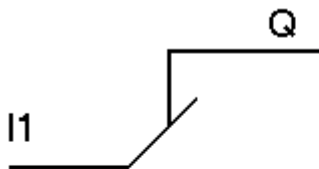


TABELA STANÓW „OR”

I1	I2	I3	I4	Q
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

4.1.4 NOT

Negator



Symbol bloku logicznego "NOT"

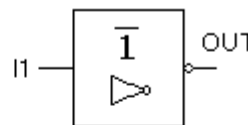


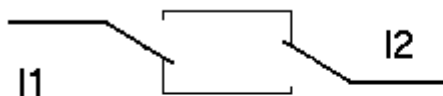
TABELA STANÓW „NOT”

I1	Q
0	1
1	0

Gdy status wejścia jest 0, to wyjście Q jest w stanie 1 i odwrotnie. NOT odwraca stan wejścia.

4.1.5 XOR

Połączenie realizujące funkcję logiczną XOR



Jeśli status wejść jest różny, to status wyjścia XOR jest równy 1

Symbol bloku logicznego "XOR"

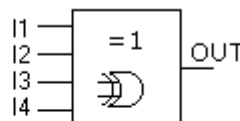
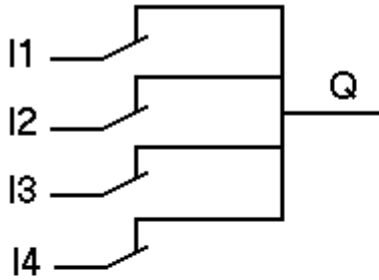


TABELA STANÓW "XOR"

I1	I2	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

4.1.6 NAND

Równoległe połączenie kilku kontaktów NC, realizujących funkcję NAND



Gdy I1, I2, I3, I4 jednocześnie mają status 1 (są zamknięte), wyjście ma status 0.

Symbol bloku logicznego "NAND"

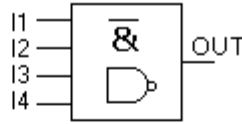


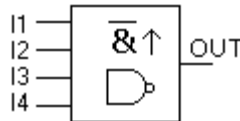
TABELA STANÓW "NAND"

I1	I2	I3	I4	Q
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

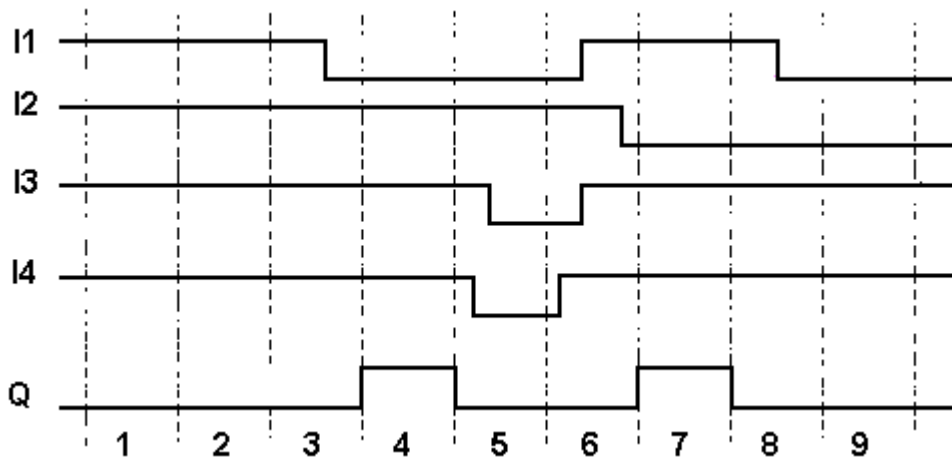
4.1.7 NANDL

Równoległe połączenie kilku kontaktów NC, realizujących funkcję NAND+RLO

Symbol bloku logicznego "NAND+RLO"

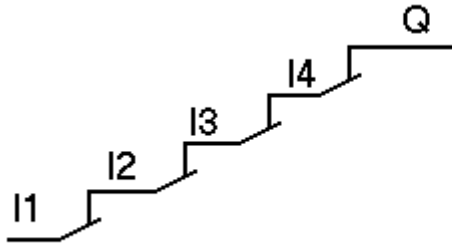


Gdy I1,I2,I3,I4 jednocześnie mają status 1 (są zamknięte) a jedno wejście zmieni stan na 0, to na wyjściu pojawi się impuls 1



4.1.8 NOR

Szeregowe połączenie kilku kontaktów NC realizujących funkcję logiczną NOR



Symbol bloku logicznego "NOR"

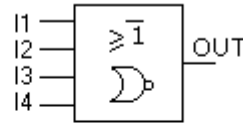


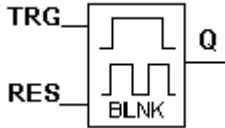
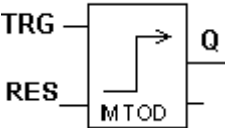
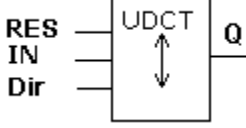
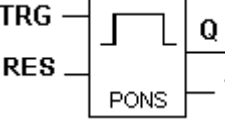
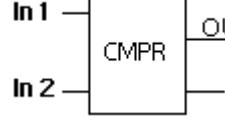
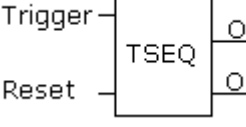
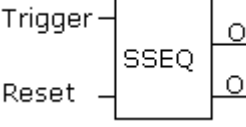
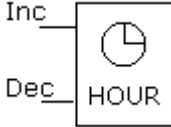
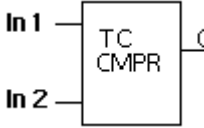

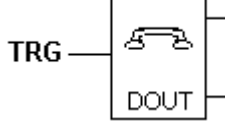
TABELA STANÓW "NOR"

I1	I2	I3	I4	Q
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

**Jedynie gdy wszystkie wejścia bloku funkcyjnego NOR mają niski potencjał (status 0), wyjście jest zamknięte (status 1).
Jeśli którekolwiek z wejść ma wysoki potencjał (status 1), wyjście jest otwarte (status 0)**

4.2 BLOKI FUNKCYJNE

Funkcja	Symbol bloku
TOND (opóźnienie załączania – zbocza narastającego)	
TOFD (opóźnienie wyłączenia – zbocza opadającego)	
SBPL (przełącznik impulsowy- przełączany impulsami)	
SCHD (łącznik zegarowy – sterowanie zegarowe, kalendarz)	
TPBL (przerzutnik RS – kasuj, ustaw)	

<p>BLNK (generator impulsów)</p>	
<p>MTOD (opóźnienie załączania z pamiętanym załączeniem)</p>	
<p>UDCT (górn / dół - licznik dwukierunkowy)</p>	
<p>PONS (generator pojedynczego impulsu)</p>	
<p>CMPR (komparator analogowy)</p>	
<p>TSEQ (sekwenser czasowy)</p>	
<p>SSEQ (sekwenser impulsowy)</p>	
<p>HOUR (dodawanie / odejmowanie 1 godziny)</p>	
<p>TC CMPR (komparator czasu, licznika)</p>	
<p>D-IN (blok wprowadzania numeru)</p>	
<p>DOUT (blok wybierania numeru telefonicznego)</p>	

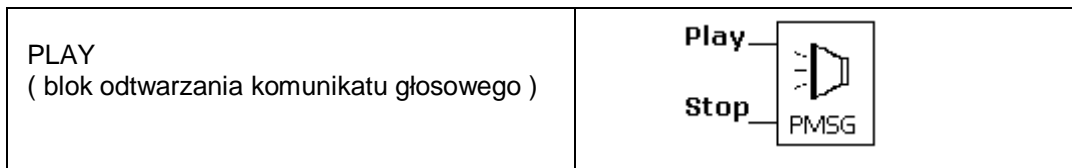
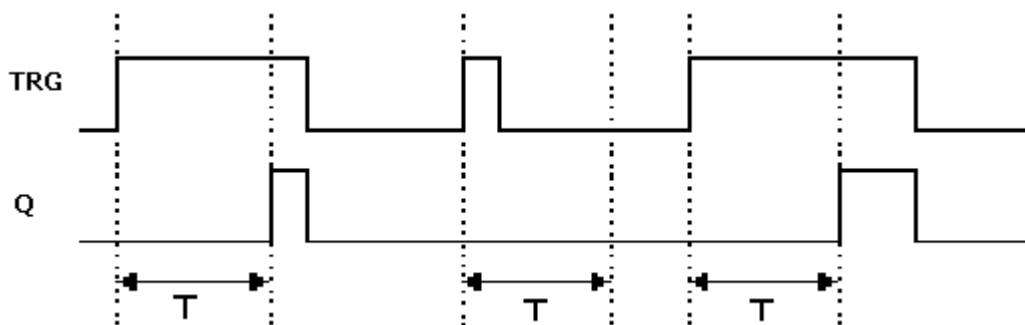


Tabela 2: Bloki funkcyjne

4.2.1 TOND (opóźnienie załączania)

Symbol SR	Pin	Opis
	Wejście TRG	Po ustawieniu TRG w stan 1 układ zaczyna odliczać czas T. (Jeśli TRG zostanie ustawione w stan 0, odliczanie zostanie zakończone)
	Parametr T	Po czasie T, liczonym od zmiany 0-1 na wejściu TRG, wyjście zostanie załączone (sygnał zmienia się z 0 na 1)
	Wyjście Q	Jeśli sygnał TRG pozostaje w stanie 1, to po czasie T wyjście Q zostaje załączone. Zmiana wyjścia na 0 następuje natychmiast gdy TRG=0

Obraz sekwencji czasu:



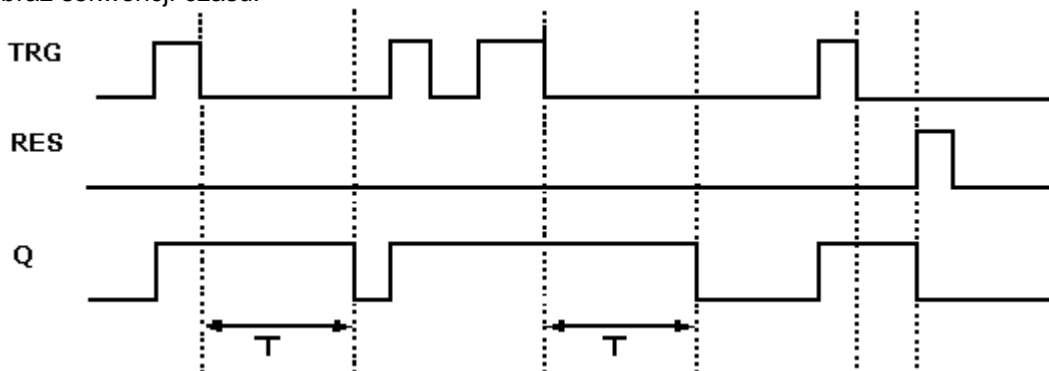
Opis:

- Gdy status wejścia TRG zmienia się z 0 na 1, układ timera zaczyna odliczanie. Jeśli status na wejściu TRG pozostaje 1 po odliczeniu czasu T wyjście zostaje włączone. Między włączeniem wejścia, a wyjścia jest więc odliczanie czasu.
- Jeśli wejście TRG ma status 0, to wyjście ma status 0
- Ta funkcja może być wykorzystana do opóźnionego załączania silników, świateł, itp.
- Czas można ustawić w zakresie 0.01 - 99.99, jednostki mogą być ustawiane jako: godziny (H), minuty (M), sekundy (S). Czas jest odmierzany z dokładnością do 0,05%.
- Ustawiona wartość określa opóźnienie od wejścia do wyjścia bloku TOND

4.2.2 TOFD (opóźnienie wyłączenia)

Symbol SR	Pin	Opis
	Wejście TRG	Gdy wejście TRG przechodzi ze stanu 1 na 0 układ rozpoczyna odliczanie czasu po którym wyłącza napięcie na wyjściu Q=0
	Wejście RES	Uaktywnienie wejścia reset powoduje ustawienie wyjścia Q w stan 0. (R ma wyższy priorytet niż TRG)
	Parametr T	Stan Q jest zmieniany z 1 na 0, gdy upłynie czas T a wejście TRG pozostaje w stanie 0. Dla TRG =1 Q=1 (o ile nie było reset)
	Wyjście Q	Zmiana na wejściu TRG z 1 na 0 zmienia po czasie T stan wyjścia Q na 0 o ile TRG pozostaje w stanie 0

Obraz sekwencji czasu:



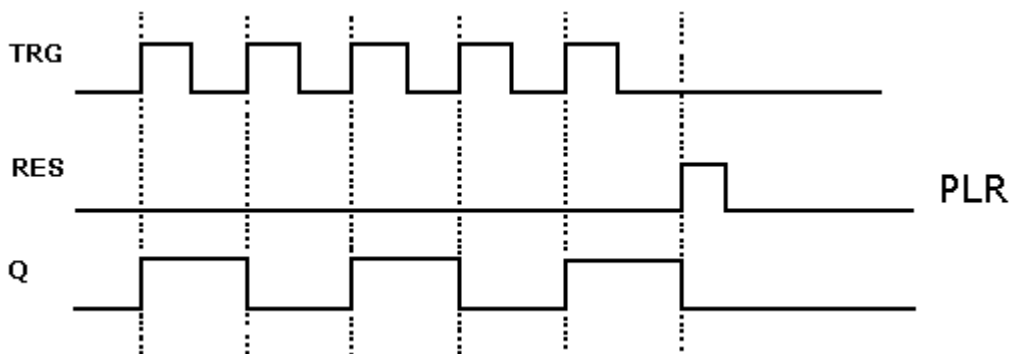
Opis:

- Gdy wejście TRG ma status 1, wyjście Q jest przełączone bezzwłocznie na 1. Gdy wejście TRG zmienia się z 1 na 0, timer sterownika FAB zostaje aktywowany. Wyjście Q pozostaje w stanie 1 do czasu odliczenia czasu T a następnie przechodzi w stan 0 .
 - Jeśli status wejścia TRG zostaje zmieniony z 1 na 0, timer jest aktywowany ponownie
 - Przed upływem czasu T, wyjście i timer mogą być zresetowane wejściem R
 - Funkcja może być wykorzystywana do opóźnienia wyłączenia oświetlenia, wydłużenia czasu zasilania zaworów itp.
 - Zakres ustawień czasu T jest między 0.01~99.99, jednostki mogą być następujące: godziny (H), minuty (M), sekundy (S). Czas jest mierzony z dokładnością do 0,05 %
- Ustawiona wartość określa opóźnienie od wejścia do wyjścia bloku TOFD

4.2.3 SBPL(przekaźnik impulsowy - dwójka licząca)

symbol FAB	Pin	Opis
	Wejście TRG	Każda zmiana na wejściu TRG z 0 na1 ustawia wyjście w stan przeciwny (zmiana stanu wyjścia narastającym zboczem kolejnego impulsu)
	Wejście RES	Wyjście Q jest resetowane – ustawiane w stan 0 (R ma wyższy priorytet od TRG)
	Wyjście Q	Za każdym przełączeniem TRG z 0 na1, stan Q zostanie zmieniony na przeciwny

Obraz sekwencji czasu:

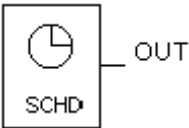


Opis:

- Za każdą zmianą wejścia TRG z 0 na 1, status wyjścia Q zostanie także zmieniony na przeciwny do aktualnego.
- Resetowanie Q do statusu 0 następuje przez podanie sygnału 1 na wejście RESET

Ta funkcja sterownika może być użyta np. do sterowania oświetleniem klatek schodowych, włączania / wyłączania kolejnym naciśnięciem przycisku .

4.2.4 SCHD Łącznik zegarowy (kalendarzowy)

symbol RS	Pin	Opis
	Wyjście Q (OUT)	Ustawianie wyjścia Q uzależnione jest od zegara i/lub kalendarza. W właściwościach bloku programuje się przemiennie momenty załączenia ON (T1), wyłączenia wyjścia OFF(T2), kolejnego włączenia ON (T3) itd.
	Parametr	Opcja dla kalendarza. Wybieranie ustawień typu D - data lub W -ustawienia tygodniowe (załączenia powtarzane są tygodniowo)

4.2.5 TPBL(przerzutnik RS reset/set)

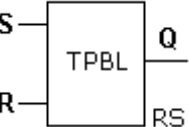
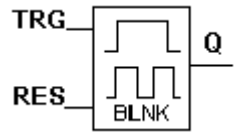
Symbol SR	Pin	Opis
	Wejście S	Dla S=1 ustawiane jest Q=1 Port S może reagować na sygnały tonowe z klawiatury telefonu (DTMF). Programując P0 doP9 określa się reakcje wejścia na wybierane cyfry 0 do 9
	Wejście R	Ustawienie wyjścia Q = 0 wejściem R (reset). Jeśli S i R jest =1 w tym samym czasie, wyjście Q = 0 (R ma wyższy priorytet od S)
	Wyjście Q	Gdy chwilowe S=1 ustawi Q na 1 to, Q zostanie załączone dopóki wejście R nie zmieni się na 1.

Tabela stanów dla RS (TPBL) :

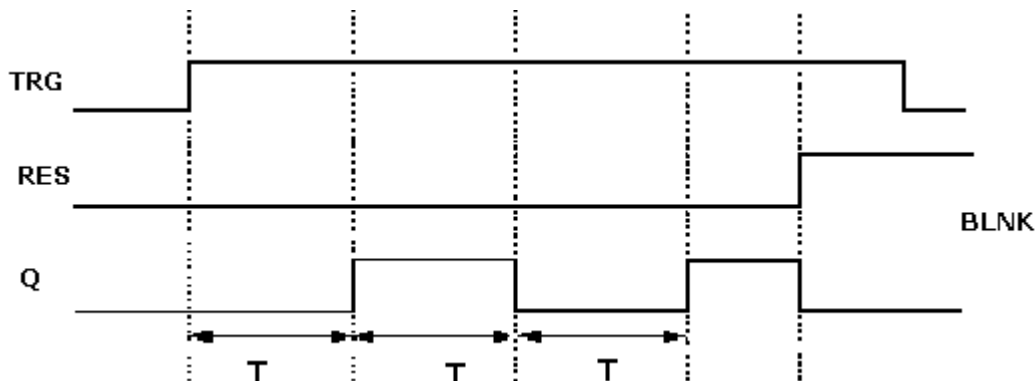
S	R	Q	Symbol wejścia / wyjścia
0	0	X	utrzymanie dotychczasowego statusu wyj.
0	1	0	Reset -ustawienie wyjścia w stan 0
1	0	1	Set - ustawienie wyjścia w stan 1
1	1	0	Reset (R ma wyższy priorytet)

Ustawienia na wejściach parametru P0-P9 odpowiadają klawiszom 0-9 w aparacie telefonicznym. Tak określony blok RS może reagować na sygnały DTMF z telefonów (zdalne sterowanie pracą sterownika).

4.2.6 BLNK (generator impulsów)

Symbol SR	Pin	Opis
	Wejście TRG	Uruchamianie generatora w zależności od stanu wejścia TRG
	Wejście RES	Ustawienie wyjścia Q = 0 przy aktywnym wejściu RES
	Parametr T	T jest parametrem opisującym 1/2 okresu przebiegu (czas włączenia 1=T i czas wyłączenia 0 =T).
	Wyjście Q	Jeżeli TRG=1 na wyjściu Q pojawi się przebiegiem prostokątnego. Zmiany będą występowały tak długo jak długo utrzymany będzie stan TRG=1 lub wystąpi RES=1 (następuje wówczas ustawianie wyjścia Q=0)

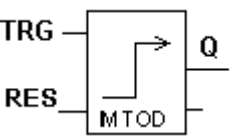
Obraz sekwencji czasu :



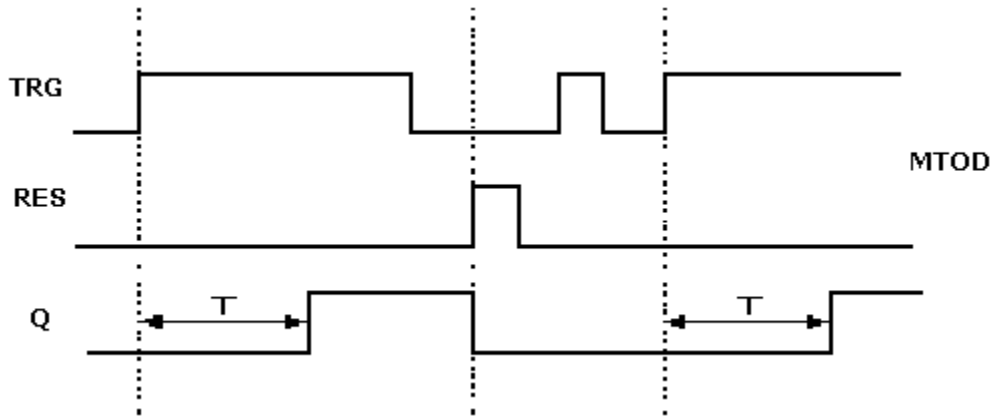
Uwagi:

- Użyj parametru T do ustawienia czasu włączenia i wyłączenia; czas T ustawia się w zakresie od 0.01-99.99, jednostki czasu to: godziny (H), minuty (M), sekundy(S). Dokładność zegara to 0.05%sekundy.
- Wejście TRG uruchamia generator . Wyjście Q generatora będzie włączało / wyłączało się za każdym upłynięciem czasu T, cykl ten jest powtarzany, aż wejście TRG przejdzie w stan 0, wtedy generator przestaje pracować, a wyjście Q jest równe 0.

4.2.7 MTOD (opóźnienie załączania z pamiętany załączeniem)

Symbol SR	Pin	Opis
	Wejście TRG	Uaktywnienie stanu wejścia TRG uruchamia odliczanie czasu T po którym nastąpi Q=1
	Wejście R	Po załączeniu wejścia RES timer zostaje wyzerowany, a wyjście wyłączone Q =0 (RES ma wyższy priorytet od TRG)
	Parametr T,	Parametr określający czas T , po jakim nastąpi przełączenie wyjścia Q
	Wyjście Q	Po upłynięciu czasu T, wyjście zostaje stale włączone, do chwili kiedy R=1

Obraz sekwencji czasu

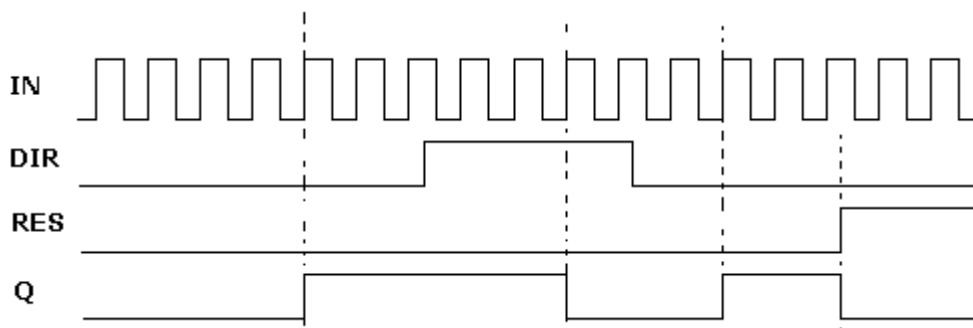


Uwagi:

- Jeśli status wejścia TRG zmieni się z 0 na 1, timer zostaje aktywowany. Gdy upłynie czas T a do tego czasu nie zmienił się TRG na 0 , wyjście Q przechodzi w stan 1. Teraz ponowne uruchamianie wejścia TRG nie ma wpływu na wyjście Q. Jedynie jeśli wejście RES przestawi się na 1 to timer T zostanie zresetowany (Q=0).
 - Ta funkcja może być zaaplikowana w miejscach, gdzie jest potrzebne opóźnione włączenie z zapamiętanym stanem.
 - Jednostka T może się zawierać od 0.01-99.99, może być ustawiana jako godzina (H), minuta (M),sekunda(S), dokładność wynosi 0,05%
- Ustawiona wartość określa opóźnienie od wejścia do wyjścia bloku MTOD

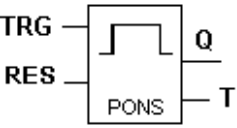
4.2.8 UDCT (dwukierunkowy licznik w górę / w dół)

symbol SR	Pin	Opis
	Wejście RESET	Zerowanie stanu licznika
	Wejście IN	INPUT jest wejściem licznika. Naliczanie odbywa się gdy na wejściu pojawia się przednie zbocze impulsu – stan licznika wzrasta lub maleje o 1 impuls
	Wejście DIR	Wejście określa kierunek zliczania góra/ dół czyli zwiększanie lub zmniejszanie stanu licznika. Jeżeli DIR=0 stan licznika jest zwiększany , DIR=1 zmniejszany
	Parametr Preset	Jeśli naliczona ilość impulsów jest większa lub równa parametrowi Preset, wyjście Q zmienia stan na 1.Zakres ustawiania zawierać się 0 – 999999.
	Wyjście Q	Gdy wskutek naliczania zostanie osiągnięty i/lub przekroczony ustawiony stan, wyjście Q zostaje włączone w stan 1. Zmiana stanu wyjścia może nastąpić po zmianie kierunku zliczania lub przez RESET



Obraz sekwencji czasu UDCT

4.2.9 PONS (generator pojedynczego impulsu)

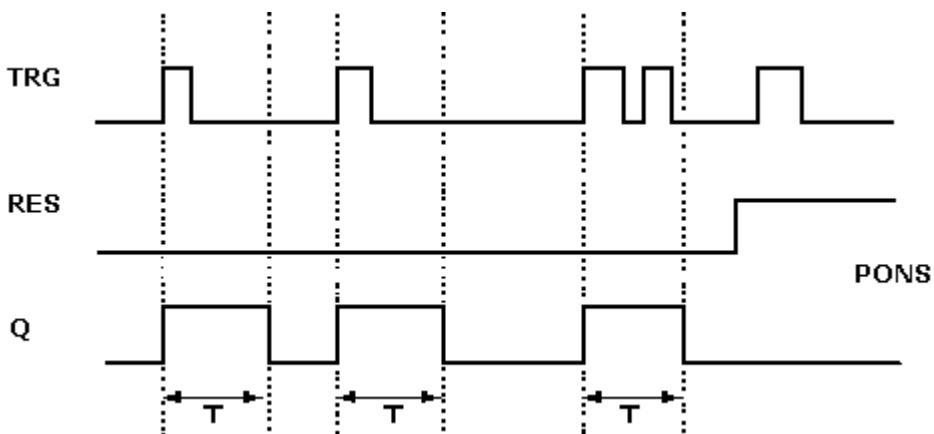
symbol SR	Pin	Opis
	Wejście TRG	Uaktywnienie tego wejścia powoduje wygenerowanie pojedynczego impulsu na wyjściu
	Wejście RES	Wejście resetuje układ Gdy RES jest 1, wyjście zmienia się na 0
	Parametr T	Parametr określający czas trwania impulsu. Zakres ustawień może być od 0.01-99.99 (w jednostkach: sekunda, minuta, godzina). Dokładność układu to 0,05%
	Wyjście Q	Za każdą zmianą TRG z 0 na 1, wyjście Q jest włączone na czas T

Uwagi:

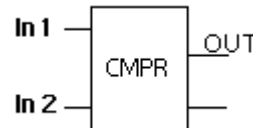
-Gdy Q jest 1, impuls TRG nie zmienia wartości Q

-Funkcja ta jest używana w miejscach gdzie jest wymagane czasowe włączenie urządzenia, wydłużenie impulsu, eliminacje drgań styków przycisków itp.

Obraz sekwencji czasu:



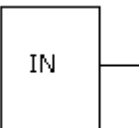
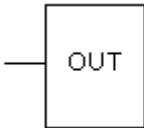
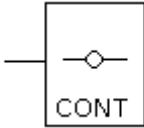

4.2.10 CMPR (komparator analogowy)

Symbol SR	Pin	Opis
	Input 1	Wejście porównywanej wartości. Może to być napięcie wejściowe sterownika (ustawienie Normal i połączenie z wybranym wejściem) lub wewnętrzne napięcie odniesienia (ustawienie Fixed i wpisana wartość)
	Input2	Wejście porównywanej wartości. Może to być napięcie wejściowe sterownika (ustawienie Normal i połączenie z wybranym wejściem) lub wewnętrzne napięcie odniesienia (ustawienie Fixed i wpisana wartość)
	Property	W ustawianych właściwościach określa się warunki porównania rodzaju <, >, =, typ wejścia (Normal , Fixed) ewentualnie wpisuje się wartość odniesienia dla typu Fixed
	Wyjście Q	Zmiana na wyjściu następuje z chwilą spełnienia warunku porównania

UWAGA : Wartość napięcia na wejściu sterownika skalowana jest stosowanie do potrzeb wyświetlania na LCD . Np. zakresowi napięć 0-10V może odpowiadać skala 0-100. W warunkach porównania podaje się wartości odniesienia odpowiednie do przyjętej skali. Ustawiany zakres wartości odniesienia (Fixed) –999.9 ...999.9

Do jednego wejścia sterownika można włączać wiele wejść komparatorów.

4.3 POZOSTAŁ WEJŚCIA / WYJŚCIA

Funkcja	Symbol bloku
IN (wejście sterownika)	
OUT (wyjście sterownika)	
CONT (blok kontynuacji połączenia)	
SLCD (ustawianie obrazu LCD)	

ROZDZIAŁ V OGÓLNE DANE TECHNICZNE.

5.1 OGÓLNE DANE TECHNICZNE.

Pozycja	podstawa	warunki
Warunki klimatyczne		
Temperatura otoczenia	zimno: IEC68-2-1, gorąco: IEC68-2-2	
Instalacja pozioma Instalacja pionowa		0 ~ +55°C 0 ~ +55°C
Przechowywanie		-40 C ~ +70°C
Wilgotność względna	IEC68-2-30	5% ~ 95%, bez kondensacji
Ciśnienie atmosferyczne		795 ~ 1080hpa
Stopień zanieczyszczenia	IEC68-2-42 IEC68-2-43	H2S 1cm3/m3, 4days SO2 10cm3/m3, 4days
Parametry mechaniczne		
Stopień ochrony		IP20
Wibracje	IEC68-2-6	10 ~ 57Hz (stała amplituda 0.15mm) 57 ~ 150Hz(stałe przyspieszenie 2g)
Uderzenia	IEC68-2-27	18 uderzeń (semi sinus 15g / 11ms)
Upadek	IEC68-2-31	z wysokości 50mm
Upadek swobodny (w opakowaniu)	IEC68-2-32	1m
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)		
Wyładowanie statyczne	stopień 3	8kV w atmosferze, 6kV kontaktowe

Pole elektromagnetyczne	IEC801-3	Natężenie pola 10V/m
Tłumienie interferencji	EN55011	Ograniczenie stopień B grupa 1
Udar	IEC801-4 stopień 3	2.2kV dla zasilania 2.2kV dla sygnału
IEC/VDE informacja bezpieczeństwa		
Stopień izolacji	IEC1131	zgodnie z oczekiwaniami

5.2 SR-12MR-A / SR-22MR-A

	SR-12MR-A	SR-22MR-A
Znam. napięcie zasilające i wejściowe	100-240 V AC	100V ~-240 V AC
Zakres częstotliwości	47 ~ 63Hz	47 ~ 63Hz
Czas pracy RTC bez zasilania przy temp. 25° C	80 godzin	80 godzin
Niedokładność zegara RTC	Max 5s /dzień	Max 5s /dzień
Pobór mocy	3W	5W
Parametry wejść sterownika SR-12MRA i SR- 22MRA		
Wejścia dwustanowe – ilość punktów (oznaczenie)	8 (A0-A5 i B4-B5)	14 (A0-A7 i B0-B5)
Napięcie wejściowe Stan 0	0-40 V AC	0-40 V AC
Napięcie wejściowe Stan 1	85-240 V AC	85-240 V AC
Prąd wejściowy Stan 1	Typowo 0.25mA	Typowo 0.25mA
Czas opóźnienia dla jednej bramki * Zmiana stanu z 1 na 0 Zmiana stanu z 0 na 1	Typowo 50ms	Typowo 50ms
Parametry wyjść sterownika SR-12MRA lub SR-22MRA		
Wyjścia – ilość punktów (oznaczenia)	4 (QA0-QA3)	8 (QA0-QA7)
Typ Wyjść	Styki przekaźników	Styki przekaźników
Izolacja elektryczna wyjść	Tak	Tak
Napięcie pracy styków	240V AC , 24V DC	240V AC , 24V DC
Maksymalny prąd wyjściowy dla obciążeń	rezystancyjnych 10A indukcyjnych 2A	Rezystancyjnych 10 A Indukcyjnych 2 A
Obciążenie lampą żarową - trwałość 25,000 cykli załączania	1000W (230 V AC) 500W (115 V AC)	1000W (230 V AC) 500W (115 V AC)
Obciążenie świetłówkami z zapłonem elektronicznym – trwałość 25,000 cykli załączania	10 x 58W (230 V AC)	10 x 58W (230 V AC)
Obciążenie świetłówkami z zapłonem klasycznym – trwałość 25,000 cykli załączania	1 x 58W (230 V AC)	1 x 58W (230 V AC)
Zabezpieczenie wyjść przekaźników	należy stosować zabezpieczenia zewnętrzne max. typ B16	
Częstotliwość przełączania		
Przełączanie mechaniczne	10Hz	10Hz
Obciążenie rezystancyjne	2Hz	2Hz
Obciążenie indukcyjne	0.5Hz	0.5Hz

5.3 SR-12MRD , SR22-22MRD

	SR-12MRD	SR-22MRD
Napięcie zasilające nominalne	12-24V DC	12-24V DC
Czas pracy RTC bez zasilania przy temp. 25° C	80 godzin	80 godzin
Niedokładność zegara RTC	Max 5s / dzień	Max 5s / dzień
Pobór mocy (wszystkie przekaźniki włączone)	typowo 4,5W	Typowo 7,5W
Parametry wejść sterownika SR-12MRD i SR-22MRD		
Wejścia – łączna ilość punktów (oznaczenie)	8 (A0-A5 i B4-B5)	14 (A0-A7 i B0-B5)
Wejścia analogowe lub dwustanowe	6 (A0-A5)	8 (A0-A7)
Wejścia dwustanowe	2 (B4, B5)	6 (B0, B5)
Znamionowy zakres napięcia wejściowego	0-24V dwustanowe 0-10V analogowe	0-24V dwustanowe 0-10V analogowe

Napięcie stanu 0 dla wejść dwustanowych	0 - 5 V DC	0 - 5 V DC
Napięcie stanu 1 dla wejść dwustanowych	10-24V DC	10-24V DC
Czas opóźnienia dla jednej bramki * Zmiana stanu z 1 na 0 Zmiana stanu z 0 na 1	Typowo 50ms	Typowo 50ms
Prąd wejściowy	Typowo 0,11mA (5V)	0,22mA (10V)
Parametry wyjść sterownika SR-12MRD lub SR-22MRD		
Wyjścia – ilość punktów (oznaczenia)	4 (QA0-QA3)	8 (QA0-QA7)
Typ wyjść	Styki przekaźników	Styki przekaźników
Izolacja elektryczna wyjść	Tak	Tak
Napięcie pracy styków	240V AC , 24V DC	240V AC , 24V DC
Maksymalny prąd wyjściowy dla obciążeń	rezystancyjnych 10A indukcyjnych 2A	rezystancyjnych 10 A indukcyjnych 2 A
Obciążenie lampą żarową - Trwałość 25,000 cykli załączania	1000W (230 V AC) 500W (115 V AC)	1000W (230 V AC) 500W (115 V AC)
Obciążenie świetłówkami z zapłonem elektronicznym – trwałość 25,000 cykli załączania	10 x 58W (230 V AC)	10 x 58W (230 V AC)
Obciążenie świetłówkami z zapłonem klasycznym – trwałość 25,000 cykli załączania	1 x 58W (230 V AC)	1 x 58W (230 V AC)
Zabezpieczenie wyjść przekaźników	należy stosować zabezpieczenia zewnętrzne max. typ B16	
Częstotliwość przełączania		
Przełączanie mechaniczne	10Hz	10Hz
Obciążenie rezystancyjne	2Hz	2Hz
Obciążenie indukcyjne	0.5Hz	0.5Hz

5.4 SR-12MTD SR-22MTD

	SR-12MTD	SR-22MTD
Napięcie zasilające nominalne	12-24V DC	12-24V DC
Czas pracy RTC bez zasilania przy temp. 25° C	80 godzin	80 godzin
Niedokładność zegara RTC	Max 5s / dzień	Max 5s / dzień
Pobór mocy	Typowo 2W	Typowo 3W
Parametry wejść sterownika SR-12MTD i SR-22MTD		
Wejścia – łączna ilość punktów (oznaczenie)	8 (A0-A5 i B4-B5)	14 (A0-A7 i B0-B5)
Wejścia analogowe lub dwustanowe	6 (A0-A5)	8 (A0-A7)
Wejścia dwustanowe	2 (B4, B5)	6 (B0, B5)
Znamionowy zakres napięcia wejściowego	0-24V dwustanowe 0-10V analogowe	0-24V dwustanowe 0-10V analogowe
Napięcie stanu 0 dla wejść dwustanowych	0 - 5 V DC	0 - 5 V DC
Napięcie stanu 1 dla wejść dwustanowych	10-24V DC	10-24V DC
Czas opóźnienia dla jednej bramki * Zmiana stanu z 1 na 0 Zmiana stanu z 0 na 1	Typowo 50ms	Typowo 50ms
Prąd wejściowy	Typowo 0,11mA (5V)	0,22mA (10V)
Parametry wyjść sterownika SR-12MTD lub SR-22MTD		
Wyjścia – ilość punktów (oznaczenia)	4 (QA0-QA3)	8 (QA0-QA7)
Typ wyjść	Tranzystor MOS-FET	Tranzystor MOS-FET
Izolacja elektryczna wyjść	NIE	NIE
Napięcie pracy wyjścia (zasilania obciążenia)	80 V DC	80 V DC
Maksymalny prąd wyjściowy dla obciążeń	2A	2 A

5.5 SR20-20ERD

	SR-20ERD	
Napięcie zasilające nominalne	12-24V DC	
Pobór mocy (wszystkie przekaźniki włączone)		
Parametry wejść rozszerzenia SR-20ERD		
Wejścia – łączna ilość punktów (oznaczenie)	12 (X0-X7 i Y0-Y3)	
Wejścia dwustanowe (cyfrowe)	12 (X0-X7 i Y0-Y3)	
Znamionowy zakres napięcia wejściowego	0 - 24V DC	
Napięcie stanu 0	0 - 5V DC	
Napięcie stanu 1	10 – 24 V DC	
Czas opóźnienia dla jednej bramki *	typ. 50mS	
– zmiana stanu z 1 na 0		
– zmiana stanu z 0 na 1		
Parametry wyjść rozszerzenia SR-20ERD		
Wyjścia – ilość punktów (oznaczenia)	8 (QX0-QX7)	
Typ wyjść	Styki przekaźników	
Izolacja elektryczna wyjść	Tak	
Napięcie pracy styków	240V AC , 24V DC	
Maksymalny prąd wyjściowy dla obciążeń	Rezystancyjnych 10A	
Maksymalny prąd wyjściowy dla obciążeń	Indukcyjnych 2A	
Obciążenie lampą żarową - Trwałość 25,000 cykli załączania	1000W (230 V AC) 500W (115 V AC)	1000W (230 V AC) 500W (115 V AC)
Obciążenie świetłówkami z zapłonem elektronicznym - trwałość 25,000 cykli załączania	10 x 58W (230 V AC)	10 x 58W (230 V AC)
Obciążenie świetłówkami z zapłonem klasycznym – trwałość 25,000 cykli załączania	1 x 58W (230 V AC)	1 x 58W (230 V AC)
Zabezpieczenie wyjść przekaźników	należy stosować zabezpieczenia zewnętrzne max. typ B16	
Częstotliwość przełączania		
mechaniczna	10Hz	
obciążenie rezystancyjne	2Hz	
obciążenie indukcyjne	0.5Hz	

5.6 SR-20ETD

	SR-20ETD	
Napięcie zasilające nominalne	12-24V DC	
Pobór mocy		
Parametry wejść rozszerzenia SR-20ERD		
Wejścia – łączna ilość punktów (oznaczenie)	12 (X0-X7 i Y0-Y3)	
Wejścia dwustanowe (cyfrowe)	12 (X0-X7 i Y0-Y3)	
Znamionowy zakres napięcia wejściowego	0 - 24V DC	
Napięcie stanu 0	0 - 5V DC	
Napięcie stanu 1	10 – 24 V DC	
Czas opóźnienia dla jednej bramki *	typ. 50mS typ. 50mS	
– zmiana stanu z 1 na 0		
– zmiana stanu z 0 na 1		
Parametry wyjść rozszerzenia SR-20ERD		
Wyjścia – ilość punktów (oznaczenia)	8 (QX0-QX7)	
Typ wyjść	Tranzystory MOS-FET	
Izolacja elektryczna wyjść	NIE	
Napięcie pracy wyjścia (zasilania obciążenia)	80 V DC	
Maksymalny prąd wyjściowy	2A	
Częstotliwość przełączania		
mechaniczna	10Hz	
obciążenie rezystancyjne	2Hz	
obciążenie indukcyjne	0.5Hz	

*) **UWAGA** czas opóźnienia odpowiedzi całego sterownika zależy od ilości użytych w programie elementów. Sterowniki SR ze względu na komunikację z oddalonym LCD, klawiaturą i rozszerzeniami nie należą do szybkich. Np. przy przejściu sygnału przez 50 negatorów umieszczonych w programie sterownika, odpowiedź na jego wyjściu pojawi się z po ok. 100mS od zmiany stanu na wejściu. Dla większej ilości bloków czas wzrośnie do 200-300mS. **Bardzo ważne jest zachowanie rosnącej numeracji bloków** patrząc od wejścia do wyjścia sygnału. Program w powtarzającej się pętli analizuje stany wejść i wyjść bloków zgodnie z ich numeracją. Niezachowanie powyższej zasady może spowodować, analizowanie nie zaktualizowanych (pochodzących jeszcze z poprzedniej pętli stanów) i dopiero przy kolejnej pętli „zauważenie” właściwego. W efekcie dochodzi do wydłużenia czasu odpowiedzi, a często do nieprawidłowego działania programu. W obecnej wersji programu komputerowego zmiana numeracji następuje automatycznie po wywołaniu funkcji „Reindex Block”

ROZDZIAŁ VI. INSTALOWANIE I ODINSTALOWANIE PROGRAMU Super CAD

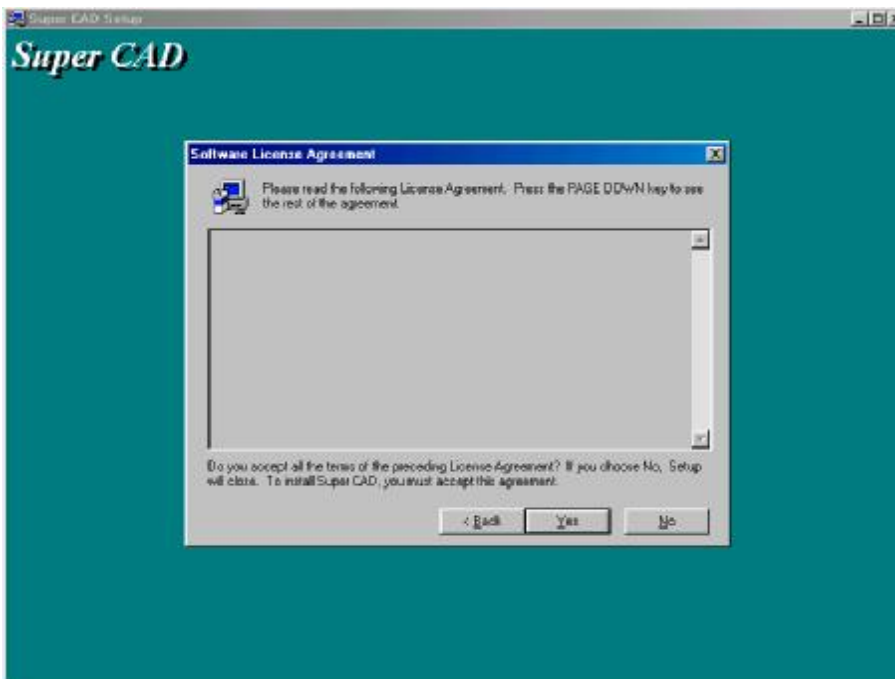
6.1 INSTALACJA

1. Zależnie od sposobu pozyskania programu może on być dostarczany w formie spakowanych plików (strona internetowa) lub w formie płyty CD zawierającej program instalujący. Po uruchomieniu płyty CD wystarczy „kliknąć przycisk” i wykonywać niżej wskazane polecenia. Przy wersji spakowanej, po skopiowaniu pliku programu do swojego komputera i rozpakowaniu należy uruchomić plik **setup.exe** (aplikacja).

2. pojawi się powitalne okienko programu w którym uruchamiamy przycisk Next



3. Pomijamy numer licencji przyciskając YES w kolejnym okienku



4 W następnym okienku wpisujemy nazwę użytkownika programu



5. W kolejnych okienkach program instalujący proponuje miejsce instalacji i jej rodzaj. Jeżeli nie będziemy wprowadzać zmian tylko potwierdzać propozycje w kolejnych okienkach instalacja nastąpi do katalogu C:\Program Files\Array\Super CAD. Program Super CAD dostępny będzie w menu START. O ile na pulpicie nie pojawi się ikona skrótu do Super CAD możemy ją wykonać.

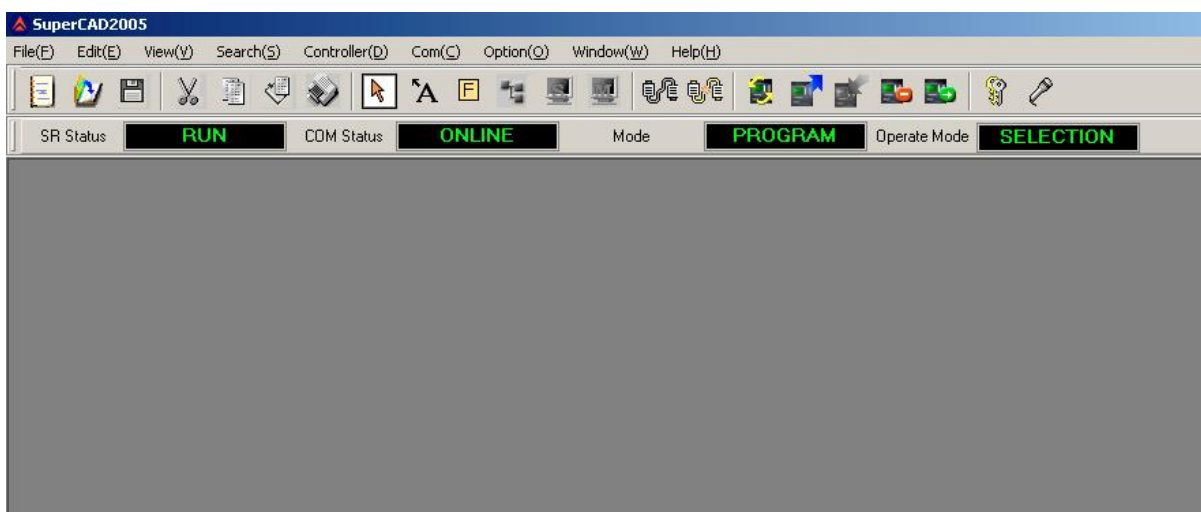
6.2 USUWANIE PROGRAMU

W trakcie instalacji dołączany jest plik „Uninstal” służący do usuwania programu. Znajduje się on w menu START obok Super CAD. Chcąc usunąć program wystarczy uruchomić „Uninstal” i potwierdzić zamiar .

ROZDZIAŁ VII URUCHAMIANIE PROGRAMU SUPER CAD

Uruchomienie może nastąpić przez wybór programu Super CAD w menu START , dwukrotne „kliknięcie” lewym przyciskiem myszki na ikonie Supr CAD lub przez uruchomieniu (rozpoznanego przez system) pliku projektu dla SR. Po uruchomienie programu Super CAD na ekranie komputera powinno pojawić się okienko jak na rysunku .

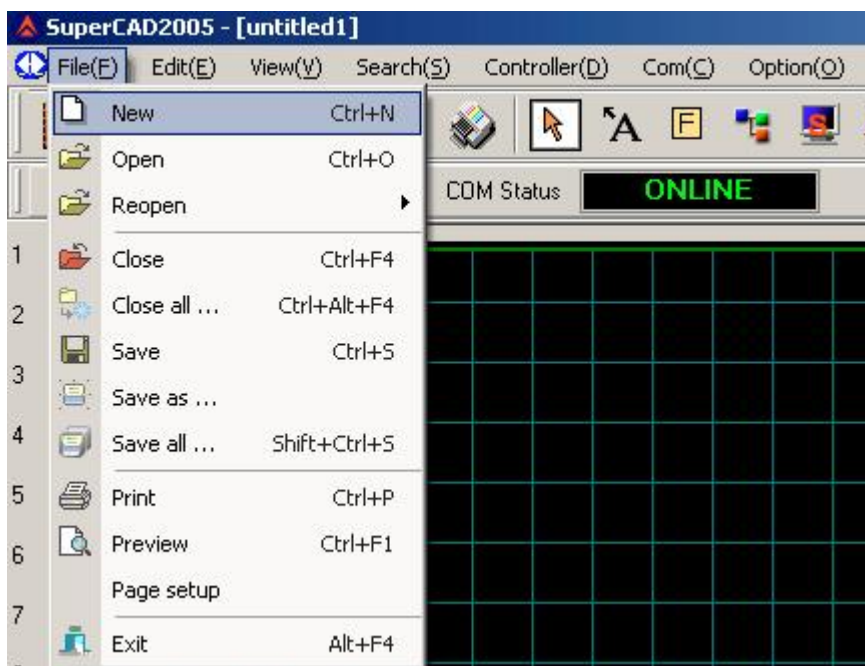
Przygotowywanie projektu działania sterownika SR (programu dla SR) polega na umieszczeniu w polu okienka właściwych dla zamierzonego działania blozków funkcyjnych i wykonaniu między nimi połączeń.



Rys. Okienko główne programu Super CAD

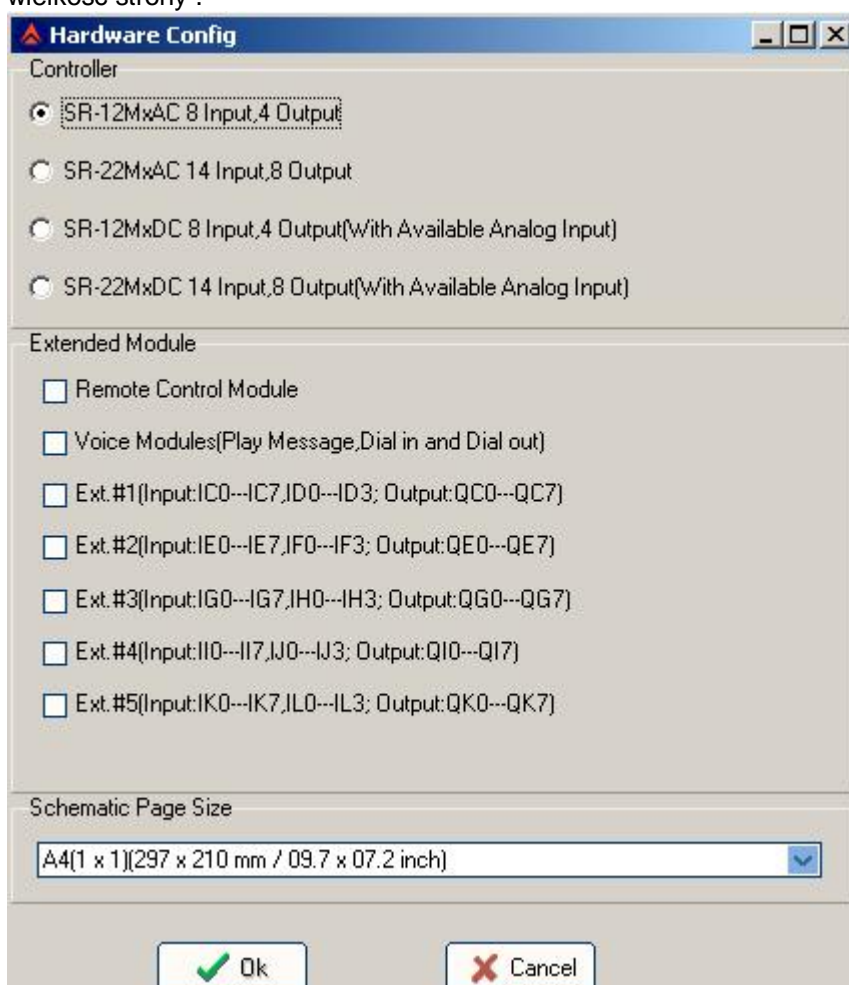
ROZDZIAŁ VIII WYKONANIE PROJEKTU DZIAŁANIA STEROWNIKA (PROGRAMU DLA SR)

Prace projektowe należy rozpocząć od zdeklarowania nowego projektu oraz określeniu dla jakiego sterownika i z jakimi rozszerzeniami przeznaczony będzie program. W tym celu uruchamiamy w menu programu „File” i „New”. Możemy też skorzystać z ikony „New”. Jeżeli chcemy wprowadzać zmiany do istniejących już projektów to uruchamiamy „Open” i wskazujemy plik o właściwej nazwie. Po „kliknięciu” napisu „File” pojawi się rysunek



Rys. rozpoczęcie projektowania pracy sterownika – programu dla SR

Kolejnym etapem jest określenie typu sterownika i rozszerzeń. Przy okazji deklaruje się również wielkość strony .

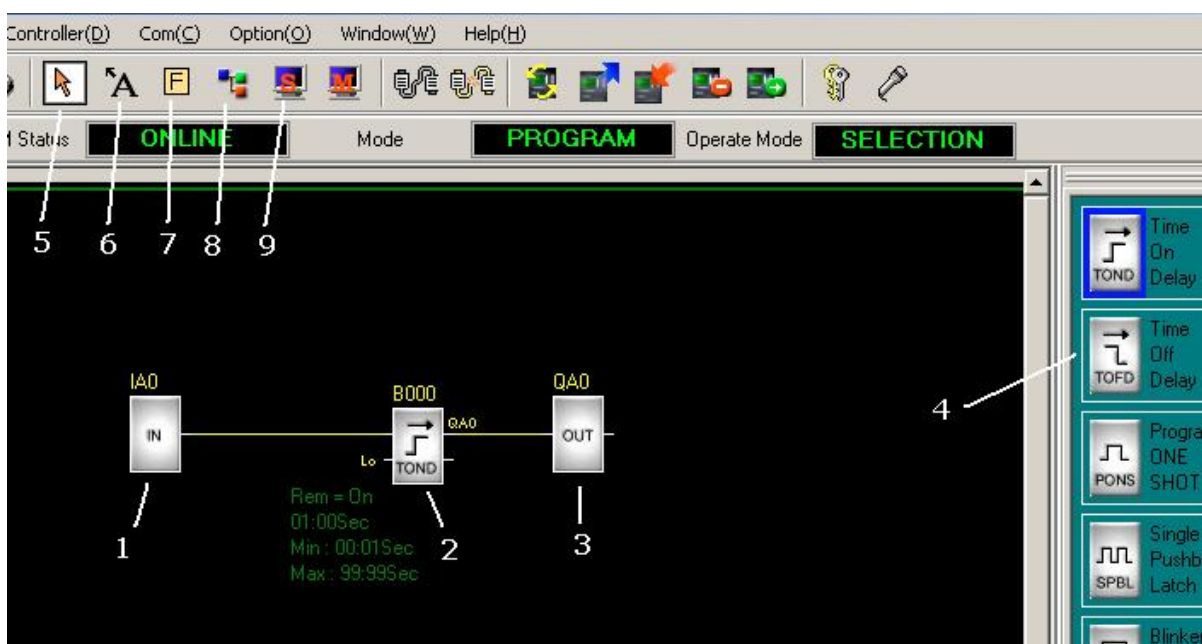


Rys. Deklarowanie typu sterownika i rozszerzeń

Po zdeklarowaniu typu sterownika można przystąpić do rysowania schematu zgodnie z oczekiwanym sposobem działania sterownika. Do dyspozycji mamy elementy logiczne i funkcyjne pojawiające się z prawej strony ekranu. Wywołanie okienka z blokami funkcyjnymi następuje po „kliknięciu” ikonki „F” Zmiany dostępnych bloków (np. z logicznych na funkcyjne lub wejścia, wyjścia) dokonuje się przełącznikiem umieszczonym w dole okienka. Postępowanie przy wykonywaniu schematu obejmuje: przeniesienie z prawej strony ekranu w pole rysowania symboli wejść sterownika, potrzebnych elementów logicznych i funkcyjnych oraz symboli wyjścia oraz wykonania połączeń między nimi. Należy również ustawić właściwości bloków (po wskazaniu wybranego bloku nacisnąć prawy przycisk / wybrać property lub dwukrotnie kliknąć lewym przyciskiem myszki na wskazany kursorem blok schematu)

W ramach ustawianych właściwości określa się również stan nie podłączonych wejść bloku. W chwili przesyłania programu do sterownika wejścia ,żadnego z bloków nie mogą pozostawać nie podłączone.

Przykład prostego schematu logicznego pokazuje poniższy rysunek

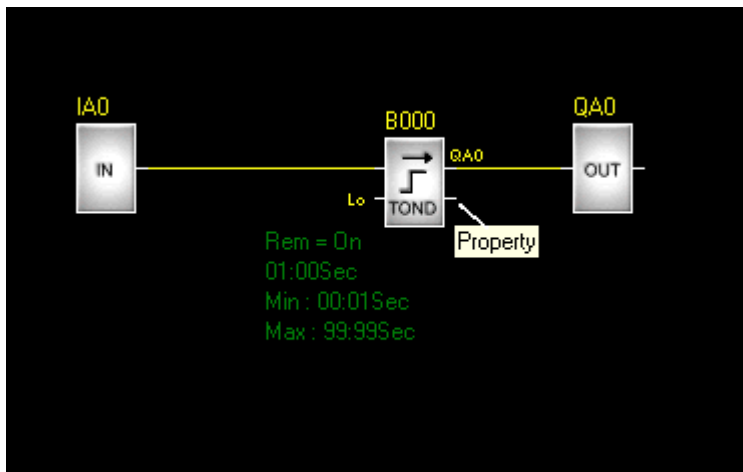


Rys. Schemat prostej funkcji - opóźnienia sygnału włączenia (z wejścia IA0 do wyjścia QA0 sterownika)

- 1- symbol wejścia sterownika , tu IA0
- 2- symbol bloku funkcyjnego opóźniającego narastanie sygnału (opóźnienie zbocza narastającego)
- 3- symbol wyjścia sterownika QA0
- 4- pole dostępnych symboli wejść , wyjść, bloczków logicznych lub funkcyjnych. Zmiany dostępnych bloków dokonuje się przyciskami umieszczonymi w dole okienka
- 5- ikona kursora wskazywania elementów, obszarów schematu
- 6- ikona kursor umieszczania tekstów
- 7- ikona umieszczania bloków logicznych , funkcyjnych wejść i wyjść , ekranów LCD.
- 8- przycisk „Link” do rysowania połączeń między blokami
- 9- ikona „Start” do uruchamiania i wyłączania komputerowej symulacji pracy narysowanego programu w sterowniku

Przenoszenie w pole rysowania potrzebnych bloczków odbywa się przez proste „kliknięcie” właściwego elementu i powtórnie w miejscu wykorzystania. W czasie aktywnej funkcji układania bloków przy kursorze widnieje symboliczny rysunek bloku

Równie prosto wykonuje się połączenia. Po uruchomieniu ikonki 6,„Link” wystarczy zaznaczyć dwa końce potrzebnego połączenia. Połączenia powinny zaczynać się i kończyć w wyróżnionych miejscach bloczków.



Rys. wykonywanie połączeń między blokami.

UWAGA: W blokach, oprócz zaznaczonych wejść i wyjść, symbolicznie zaznaczane są również właściwości (Property) tych blozków (rys.). Wyjście właściwości wykorzystywane jest tylko do podłączania wyświetlacza np. w celu pokazywania czasu, zawartości licznika itp.

UWAGA Po wykonaniu projektu **koniecznie należy zmienić numerację blozków tak, aby przebiegała narastająco w poszczególnych gałęziach połączeń (od wejścia do wyjścia). Jest to bardzo ważne dla wyeliminowania możliwości powstawania niekontrolowanych stanów w programie a tym samym prawidłowego działania sterownika**. Dzieje się tak, ponieważ program analizuje stany wejść i wyjść blozków zgodnie z ich numeracją. Bez zachowania rosnącej numeracji do analizy układu może zostać pobrany stan wejścia jeszcze przed jego aktualizacją, a dopiero później zostanie on zaktualizowany. W obecnej wersji programu (SuperCad 2005) właściwe przenumerowanie bloków następuje po uruchomieniu funkcji „Reindex Block”

W trakcie tworzenia projektu, należy okresowo zapisywać go do pamięci komputera. Uchroni to nas przed utratą efektów naszej pracy np. przy zaniku zasilania.

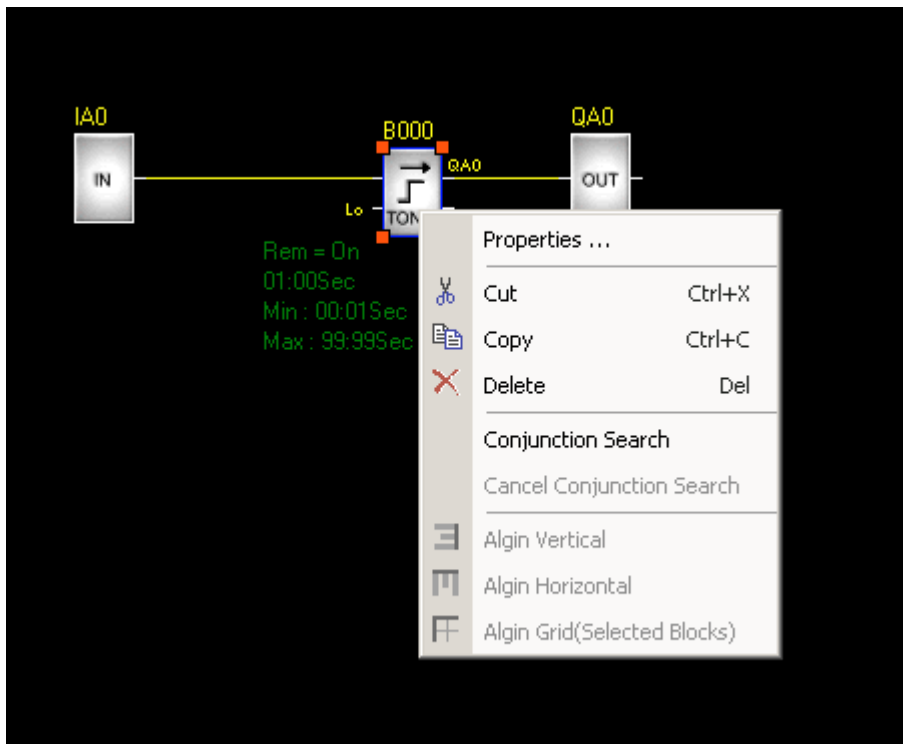
W celu zapisania do pamięci należy wybrać: File, Save As (zapisz jako) lub Save (zapisz).

Można również użyć ikonki Save.

Przez cały czas wykonywania projektu można używać komputerowej symulacji działania budowanego programu (ikonka Start). Pozwala to na etapowe uruchamianie fragmentów projektu a nawet sprawdzanie działania pojedynczych blozków przed ich użyciem. W czasie komputerowej symulacji aktywne połączenia sygnalizowane są zmianą koloru. Wyświetlane są również wartości odliczanych czasów i zawartości liczników. Wyświetlanie opisów można wyłączyć.

Chcąc symulować włączanie i wyłączenie wejść (po uruchomieniu funkcji Start „klikamy” lewym przyciskiem myszki na wybranym bloczku wejściu. Dla wejść wykorzystywanych jako analogowe, przy symulacji ich załączania, należy dodatkowo wpisać wartość zadawanego napięcia.

Ustawianie właściwości blozków funkcyjnych możliwe jest po „kliknięciu” prawym przyciskiem na wybranym bloczku i wybraniu z pojawiającego się menu „Properties” (właściwości), lub dwukrotnym kliknięciem lewym przyciskiem myszki.

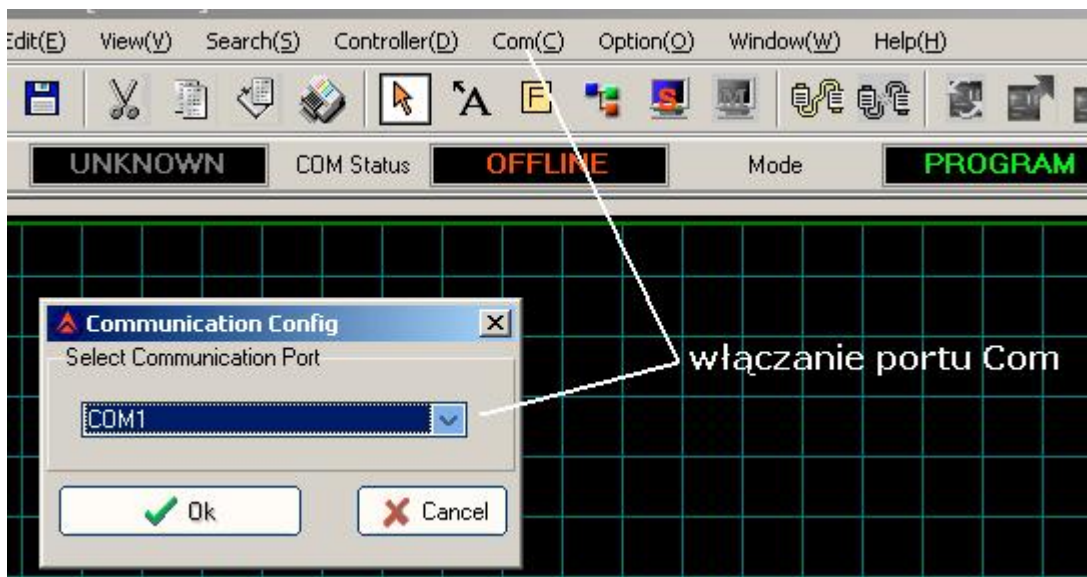


rys. przechodzenie do ustawiania właściwości (Properties) bloków funkcyjnych

Szczegółowy opis ustawiania właściwości – parametrów zamieszczono w dalszej części instrukcji .

ROZDZIAŁ IX . PRZESYŁANIE PROGRAMÓW DO STEROWNIKA

Jeżeli przeprowadzona komputerowa symulacja działania programu przebiegła zgodnie z naszym oczekiwaniem, możemy przesłać go do sterownika. Aby to osiągnąć należy ustalić, który port w komputerze będzie wykorzystywany do komunikacji. Po wyborze w menu Com i Configuration pojawi się okienko rys. pozwalające nam określić żądany port komunikacji. W dalszej kolejności wystarczy przycisnąć Connect to SR aby uruchomić komunikację z sterownikiem.



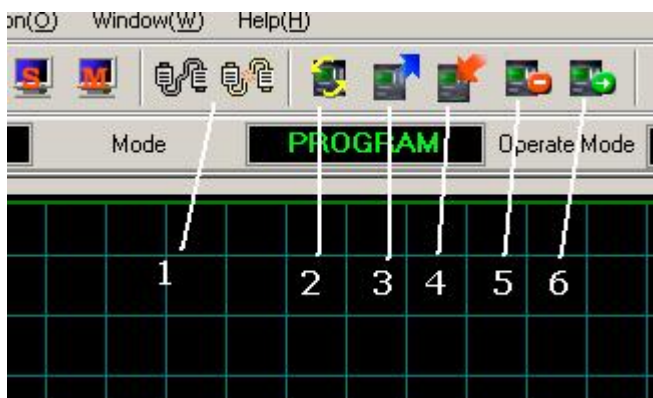
rys. Ustawianie portu wybranego do komunikacji ze sterownikiem.

Widocznym na ekranie efektem prawidłowej komunikacji komputera ze sterownikiem jest ożywienie kolorów ikon i zmiana napisu Com Status: Offline na Online.

Po ustaleniu komunikacji możemy przesłać lub odczytać program sterownika . Możemy również wstrzymywać i wznowiać jego pracę, ustawiać datę i godzinę , odczytywać informację o sterowniku.

UWAGA Potrzeba zatrzymanie pracy sterownika może wystąpić przed przesłaniem, odczytem programu sterownika lub innych informacji (możliwe gdy stosujemy rozszerzenia).

Znaczenie ikon związanych z komunikacją sterownika przedstawia rysunek



rys. ikonki odnoszące się do komunikacji ze sterownikiem.

- 1- przerwanie i przywrócenie połączenia komputer – sterownik
- 2- odczytanie informacji o sterowniku
- 3- odczytanie programu znajdującego się w sterowniku
- 4- zapis programu do sterownika
- 5- zatrzymanie pracy sterownika (niekiedy ułatwia przesłanie programu)
- 6- wznowienie pracy sterownika

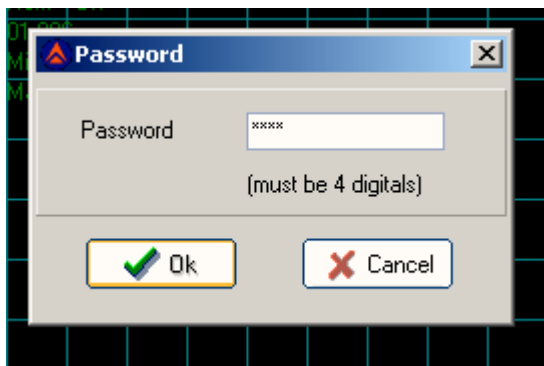
Możliwość przesłania i odczytywanie programu zabezpieczona jest hasłem, uniemożliwiającym ingerencję osobom nieuprawnionym.

UWAGA: Hasło producenta to 0001. Po wprowadzeniu własnego, najlepiej zapisać je i przechowywać w miejscu niedostępnym dla osób nieuprawnionych.

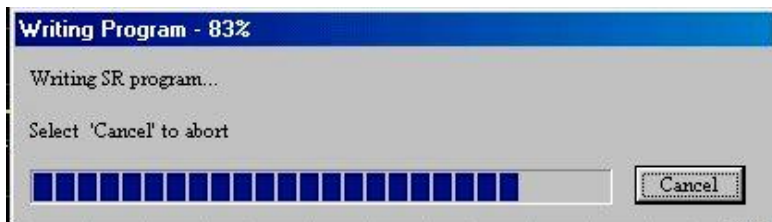
Po uruchomieniu ikonki zapisu programu do sterownika (podobnie odczytu) , program „zapyta” nas o hasło.

Przesłanie będzie możliwe po wprowadzeniu właściwego hasła w białym polu okienka . Z pojawiających się opisów można zorientować się, że będą przesyłane właściwie dwa programy . Jeden dla sterownika - „Super Programmeble Relay program” a drugi dla panelu wyświetlacza HMI - „HMI Program”.

UWAGA: Z powyższej zależności wynika ograniczenie: Po zamianie HMI (panelu LCD z przyciskami F) program należy przesłać ponownie ! W przeciwnym razie na ekranie LCD pojawi się komunikat o wymieszaniu programu.



rys. Okienko sprawdzania znajomości hasła przed przesłaniem (odczytem) programu sterownika



rys. obraz na ekranie komputera w chwili przesyłania programu do SR

ROZDZIAŁ X WYŚWIETLACZ LCD

10.1 PRZEZNACZENIE WYŚWIETLACZA LCD I KLAWIATURY (PANELU HMI)

Wyświetlacz LCD sterowników może być wykorzystany do wskazywania stanów wejść i wyjść , aktualnej daty i czasu, własnych komunikatów słownych oraz wielkości występujących w programie (zmiennych i stałych). Możliwe jest więc, poza wyświetlaniem komunikatów słownych, wskazywanie ilości zliczonych impulsów, zmierzonych czasów i wartości napięć . W ramach funkcji przewidzianych dla panelu wyświetlacza HMI, istnieje również możliwość przypisania sposobu działania przycisków F1-F4

(wielokrotnego w różnych grupach), znajdujących w panelu HMI.

O wykorzystaniu i ostatecznym wyglądzie ekranów decyduje osoba programująca sterownik, odpowiednio podłączając w programie komputerowym „Super Cad” bloczki SLCD i ustawiając ich właściwości . Łącznie można przygotować 64 ekrany (w formie dopuszczanej właściwościami

programu), pokazujące się zmiennie na LCD. Wyboru aktualnie wyświetlanego ekranu dokonuje się przyciskami „góra / dół”, „lewo / prawo” (rys. 1), przez wystawienie określonego wejścia sterownika lub wystąpienie określonego stanu w programie działania.



Rys. 1 Przyciski do zmiany aktualnych ekranów

10.2 PRZYGOTOWANIE EKRAŃÓW I PODŁĄCZENIE BLOKU SLCD (SETUP LCD) W PROGRAMIE KOMPUTEROWYM

Sposób działania wyświetlacza i przycisków określany jest przez odpowiednie podłączenie bloku SLCD (setup LCD) i ustawienie jego właściwości w programie Super CAD. W programie komputerowym bloczek może wyświetlać się z dwoma lub jednym wejściem, a dla konfiguracji obsługi przycisków F z jednym wyjściem.



Rys. 2 możliwe konfiguracje wejść bloku SLCD

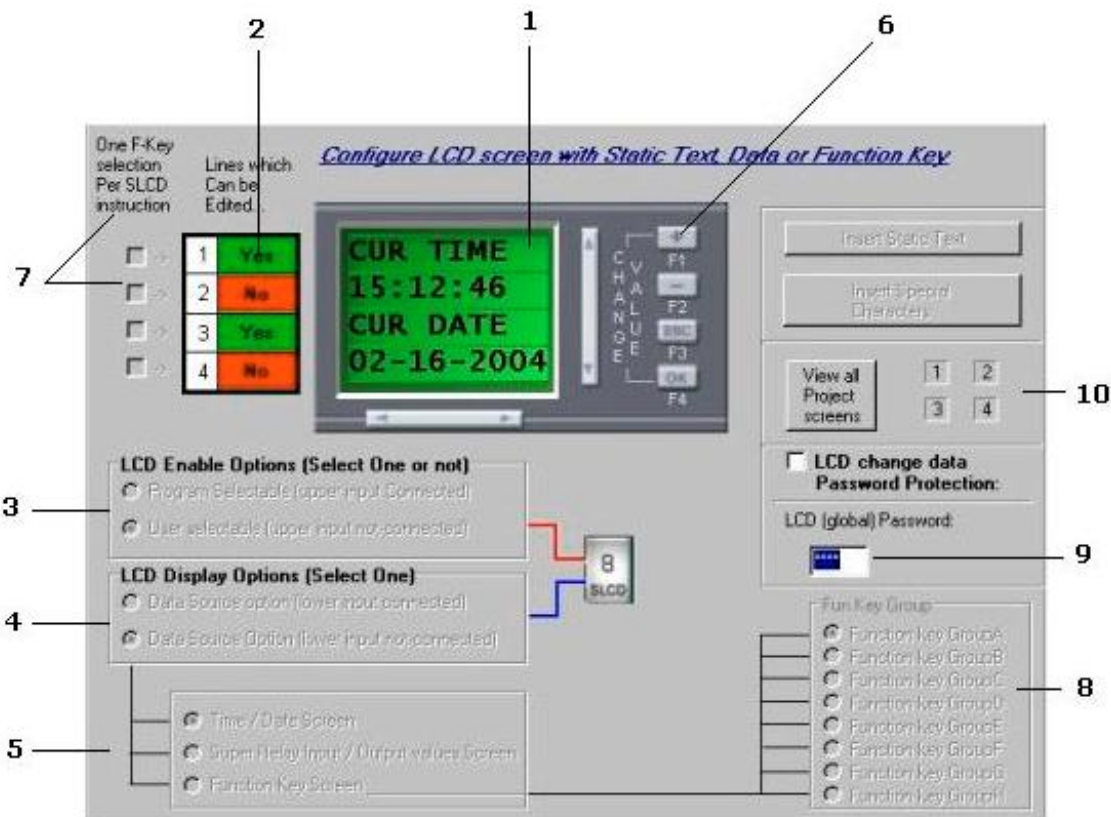
Rys. 3 Wyjście SLCD jako przycisk F

Można przyjąć , że górne wejście bloku SLCD odpowiada za wyświetlenie ekranu o numerze n (L:n), a dolne za źródło informacji przekazywanych do wyświetlenia. Wyświetlić konkretny ekran (L:n) można przez wybranie górnego wejścia SLCD lub jeśli ono nie występuje przez wyszukanie ekranu przyciskami pokazanymi na rys. 1

Wyjście bloku SLCD jest aktywowane po uruchomieniu odpowiedniego (przypisanego w właściwościach SLCD) przycisku F.

Po przywołaniu w programie komputerowym bloku SLCD otwiera się okienko „Setup LCD Screen” - rys.4 , w którym dokonujemy wyboru formy wyświetlanych informacji (patrz przykłady w pkt. 4.3) oraz umieszczamy własne komunikaty. W pierwszej kolejności zaznaczamy właściwe pola wyboru formy wyświetlanego ekranu (rys 4 –3,4) tj. zaznaczamy pola przy „LCD Enable Options” i „LCD Display Options „. Wybór odpowiada decyzji czy będziemy wykorzystywać czy nie wejścia bloku SLCD. W konsekwencji wybranie górnego pola oznacza, że będziemy musieli do wejść SLCD podłączyć źródła sygnału (momentu wyświetlania i / lub źródła informacji)

Uwaga: Przy obydwu dolnych ustawieniach wyżej wspomnianych pól (co odpowiada rezygnacji z wejść bloku SLCD) uaktywnia się okienko pozwalające wybrać rodzaj wyświetlanej informacji „wewnętrznej” sterownika takiej jak : czas/data , symboliczny stan wejść i wyjść sterownika lub przejść do obsługi przycisków F. Wyboru wyświetlanego ekranu nie posiadającego górnego wejścia w bloku SLCD dokonuje się przyciskami pokazanymi na rys. 1



Rys. 4 „ Setup LCD Screen „ wyświetlany do edycji automatycznie po przywołaniu bloku SLCD. Później do obserwacji może być wywołany kliknięciem prawym przyciskiem myszki.

- 1- wygląd ekranu, zmieniający się zależnie od ustawień 3 i 4 oraz wpisywanych treści. Edytowanie kolejnych linijek możliwe jest po dwukrotnym kliknięciu lewym przyciskiem myszki, jednak pod warunkiem ,że w polu 2 linijka ta oznaczona jest jako możliwa do zmiany (kolor zielony, napis Yes). Po dwukrotnym kliknięciu myszką pole edytowane zmienia kolor na biały. Kasowanie poprzednich napisów wykonujemy klawiszem „backspace”
- 2- oznaczenie linii LCD pod względem możliwości edytowania ich. Zielony kolor (Yes) oznacza możliwość zmiany treści napisu w danej linii, kolor czerwony (No) informuje o niemożliwości zmiany a żółty (Text) o możliwej zmianie napisu w części linijki (tekstu). Dotyczy to np. sytuacji , w której wyświetlana jest wartość mierzzonego napięcia a dopisujemy tylko stały napis -jednostkę napięcia V
- 3- pole wyboru czy wyświetlanie aktualnie konfigurowanego ekranu uzależnione ma być od podania sygnału na górne wejście bloku SLCD czy nie (zezwolenie na wyświetlanie). Zależnie od dokonanego wyboru zmienia się wygląd 1 i odpowiedź 2 (patrz przykłady pkt. 4.3)
- 4- pole wyboru źródła wyświetlanej na LCD informacji (opcja wyświetlania). Podobnie jak przy zmianach 3, zmienia się wygląd 1
- 5- rezygnacja z używania wejść górnego i dolnego bloku SLCD (3 i 4 zaznaczone w dolnej pozycji) pozwala na wybranie źródła wyświetlanej informacji zegara i kalendarza lub stanów wejść i wyjść sterownika .

Uwaga: W przypadku wyświetlania stanów wejść dwukrotnie klikając pole-symbole stanów wejść w 1, możemy zmienić pokazywanie stanów wejść typu A na pokazywanie stanów wejść typu B

Wybranie najniższego pola w 5, oznacza przejście do wykorzystania danego bloku SLCD jako reprezentacji w programie komputerowym przycisku F (przykład nr.)

Blok SLCD będzie miał wygląd jak na rys 3 a na LCD pojawi się opis taki , jaki wprowadzimy w jednej linijce, wybranej w polu 7 (przy danym F1-F4). Jeden blok SLCD reprezentuje jeden przycisk F i dlatego w polu 1 wprowadzamy tylko jedną linijkę opisu. Pozostałe pochodzą z innych bloków SLCD

- 6- przyciski F1-F4

- 7- pole wyboru przycisku (F1 - F4), który aktualnie chcemy opisywać . W jednym SLCD tylko jedna linijka
- 8- pole wyboru grupy do której ma należeć aktualnie edytowany przycisk F. Zmianę wyświetlanej grupy na LCD dokonuje się przyciskiem lewo / prawo (rys. 1). Grupowanie przycisków F pozwala na zmianę ich funkcji zależnie od przynależności do grupy. Każda z grup ma niezależną możliwość opisu działania przycisku F
- 9- hasło dla LCD (można nie zmieniać)
- 10- pole przeglądu wszystkich wykonanych projektów ekranów

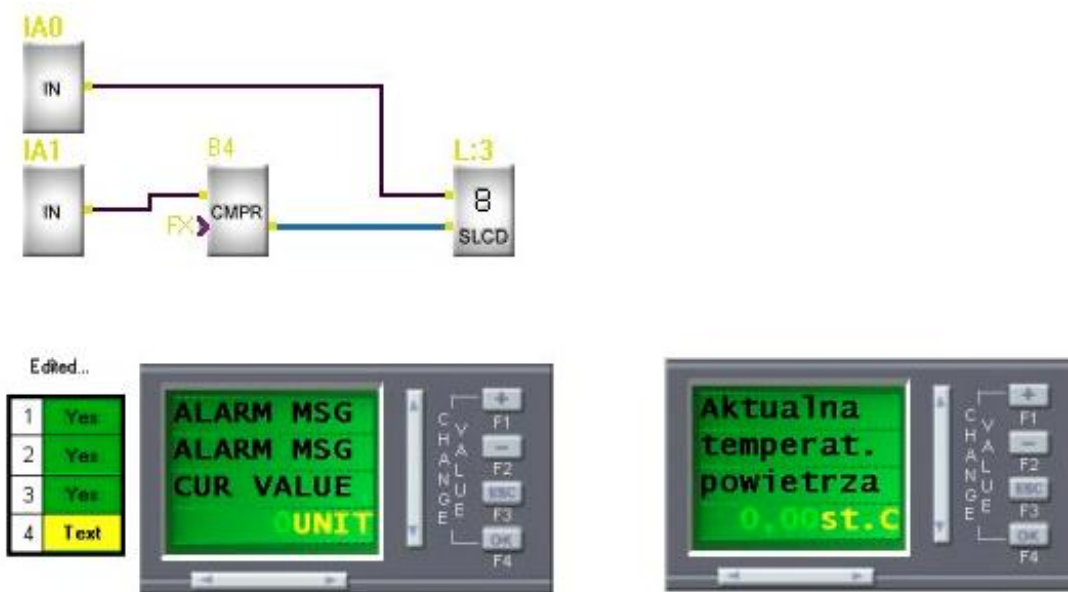
10.3 PRZYKŁADY MOŻLIWYCH EKRAŃÓW (FORM WYŚWIETLANYCH INFORMACJI)

10.3.1 Wyświetlanie komunikatu o stałej treści



W przedstawionym przykładzie na ekranie wyświetlana jest stała treść komunikatu (do 4 linijek) pojawiająca się po podaniu napięcia na wejście A0 sterownika. Może to być np. treść alarmu

10.3.2 Wyświetlanie stałego komunikatu i jednej zmiennej

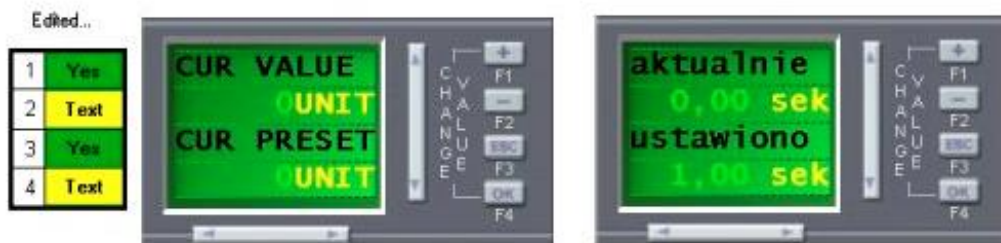


Przy zmianie stanu wejścia A0 na wysoki wyświetlone zostaną: komunikat stały (do trzech linijek), odczytana z bloku CMPR wartość napięcia i wpisana jednostka mierzonej wielkości.

UWAGA: Dolne wejście SLCD podłączone jest do wyjścia „właściwości „ (Property) bloku CMPR

W analogiczny sposób można wyświetlać aktualne stan liczników lub odmierzany czas w układach czasowych .

10.3.3 Wyświetlanie dwóch komunikatów i dwóch wartości zmierzonych



Ekran pozwalający wyświetlić aktualny (odmierzony w układzie) czas i wartość tego parametru ustawioną w bloku funkcyjnym. Podobnie jak w przykładzie 4.3.2 do bloku SLCD „dołączone” są właściwości MTOD (dolne wyjście) i stąd pochodzi wyświetlana informacja . Ekran uzupełniony jest dwiema linijkami stałych opisów i jednostek .

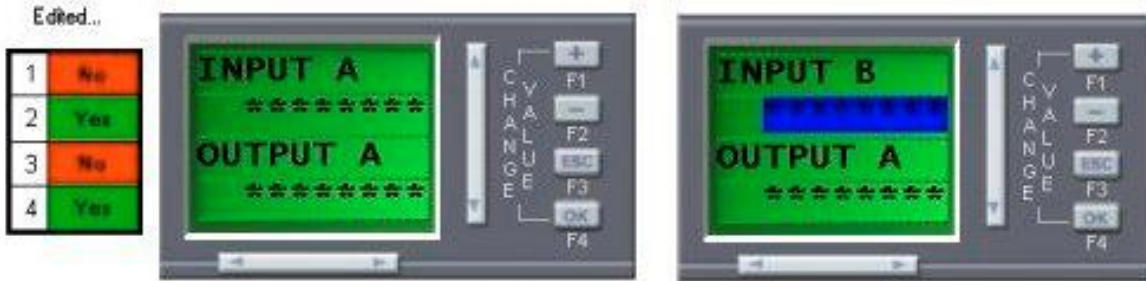
W analogiczny sposób wyświetlić można wartość zmierzonego napięcia i wartości progowej komparatora CMPR czy aktualnego licznika i wartości granicznej

10.3.4 Wyświetlanie bieżącego czasu i daty



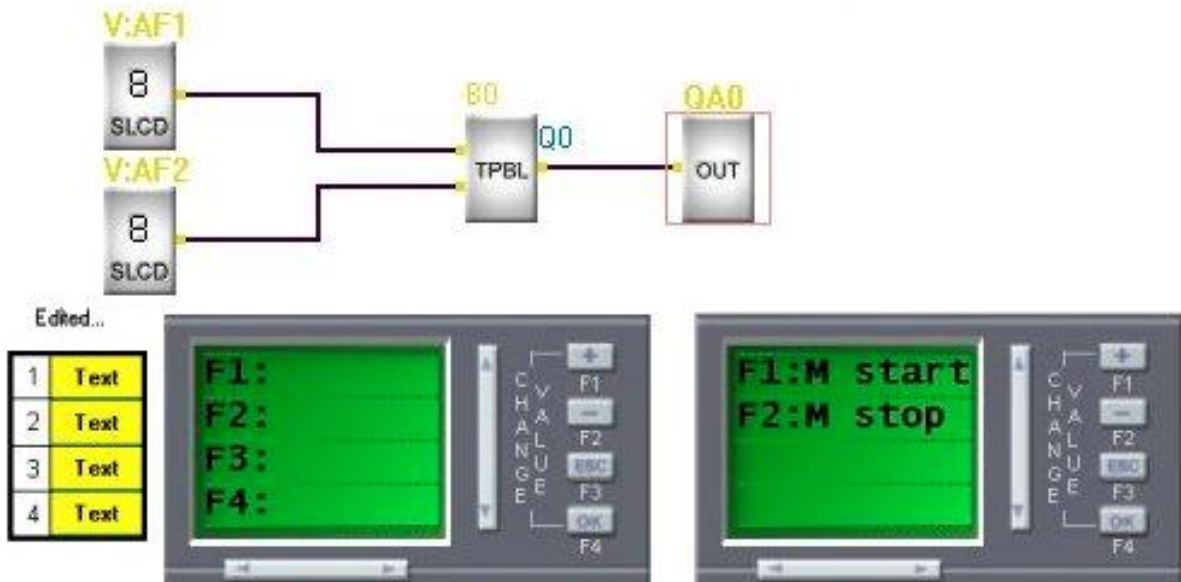
Ekran wyświetlania bieżącego czasu i daty występujących w sterowniku . Zgodnie z zasadą „zielony wskaźnik – linia do edycji „ w przykładzie zmieniono opisy

10.3.5 Symboliczne wyświetlanie stanów wejść i wyjść sterowników



Ustawienie SLCD bez wejść i wybranie do wyświetlania ustawienia „input/output” (rys. 4 –5) uzyskamy możliwość obserwacji stanów wejść i wyjść sterownika. Wyświetlenie gwiazdki oznacza występowanie stanu wysokiego na wejściu sterownika lub włączenie wyjścia (zwarte). Stan niski oznaczany jest prostokątem . Pozycja wyświetlanego symbolu odpowiada pozycji wejścia lub wyjścia.
 Po zaznaczeniu możliwej do edycji linii wyświetlacza (w właściwościach SLCD) możemy zmienić wyświetlanie wejść typu A na wejścia typu B (rysunek)

10.3.6 Wykorzystanie przycisków F w panelu HMI



Chcąc wykorzystać przyciski F znajdujące się a panelu HMI dokonujemy następujących ustawień w właściwościach bloku SLCD

W polach 3 i 4 (rys 4) zaznaczamy dolne pozycje (brak wejść dla bloku SLCD) a w polu 5 zaznaczamy „Function Key Screen”. Jeżeli nie przekroczyliśmy 4 przyporządkowań przycisków F wszystkie mogą znajdować się w jednej grupie np. A (rys 4. - pole 8) co oznacza ,że symbole F1-F4 i ich opisy będą pokazywać się na jednym ekranie.

Przykład pokazuje wykorzystanie dwóch przycisków do włączania i wyłączania przerzutnika typu RS

(B0). F1 ustawia przerzutnik i włącza wyjście QA0 a F2 wyłącza. Wprowadzone opisy to dla F1 „Mstart” a dla F2 „Mstop”.

ROZDZIAŁ XIV SKALOWANIE WEJŚĆ ANALOGOWYCH

SKALOWANIE PRZEZ WPISANIE PARAMETRÓW

W sterowniki SR istnieje możliwość decydowania, które wejścia powinny reagować na ciągłe (analogowe) zmiany napięcia a które tylko na dwustanowe (cyfrowe). Wejścia analogowe sterowników umożliwiają ocenę stanów czujników z wyjściami analogowymi, przez określenie w sterowniku warunków i poziomów przełączania jak też wyświetlenia zmierzonej wartości. Do wejść sterownika traktowanych jako analogowe, doprowadzane napięcia powinny być z zakresu 0-10 V. Ponieważ napięciu z czujnika 10V może odpowiadać np. 100 stopni, przewidziano możliwość odpowiedniego kalibrowania wejść sterowników (zapewnienia wskazań w naturalnych jednostkach).

Ustawiając właściwości wejść analogowych (klikając prawym przyciskiem myszki na bloczek wejścia), możemy przeskalować zakres napięć wejściowych 0-10 V na inne wygodne dla nas jednostki. Poniższy rysunek pokazuje sposób zmiany skali.



- 1 Wskaźnik i przełącznik numeru wejścia
- 2 Zasada skalowania wejścia $y=ax+b$,
gdzie: x- wartość wejściowa, y- wyjściowa a i b - wpisywane parametry
- 3 Pole wpisu parametru a
- 4 Pole wpisu parametru b
- 5 Zakresy możliwych wartości parametrów a i b

Rys. Ustawianie skali wejścia analogowego (jednostek odpowiadających napięciu na wejściu analogowym)

UWAGA

Pokazana na rysunku wartość $a = 0.14$ w aktualnym oprogramowaniu napięciu 0-10V przyporządkowuje wskazania 0-100 jednostek i odpowiednio $a=0.014$ wskazania 0-10.0 jednostek. Wartość parametru „a” wynika z przyjętego zakresu przetwarzania i typu

przetworników. Mimo, że wykorzystane są przetworniki 10 bitowe, dokładność wskazań ograniczona jest do 1/100.

Parametr „b” – przesunięcie, wpisujemy w jednostkach naturalnych.

Po wprowadzeniu zmian parametrów a i b program należy ponownie przesłać do sterownika !

Wpisywane jednostki w parametrach komparatora (ustawiane w blockach programu) powinny odpowiadać zakresowi po skalowaniu.

SKALOWANIE PRZEZ PODANIE NAPIĘCIA

Niekiedy wygodniej jest skalować praktycznie tj. przez podanie dwóch napięć (dwa punkty prostej przetwarzania napięcia A/D) i wprowadzenie odpowiadających im wartości , które mają pokazywać się na wyświetlaczu LCD . Np. chcemy aby po podaniu 0V na wyświetlaczu pojawił się wynik 0 °C, a przy napięciu 10V było 100°C

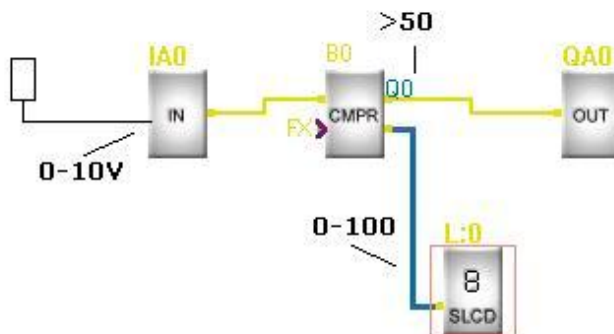
UWAGA:

Wpisywane jednostki w blockach komparatora CMPR (używanych w programie) powinny odpowiadać zakresowi stosowanego skalowania

Przykład kalibrowania przez podawanie napięć

Chcemy uzyskać następujące działanie układu : Dysponujemy czujnikiem, który w zakresie temperatur 0-100 stopni na wyjściu ma napięcie 0-10V. Na wyświetlaczu sterownika powinna wyświetlać się temperatura w stopniach a po przekroczeniu 50 stopni powinien włączyć się wentylator.

Uruchamiamy program Super Cad, w którym deklarujemy typ posiadanego sterownika i „rysujemy program” zawierający komparator B0 i „maskę ekranu” L:0 (wyświetlanie temperatury)

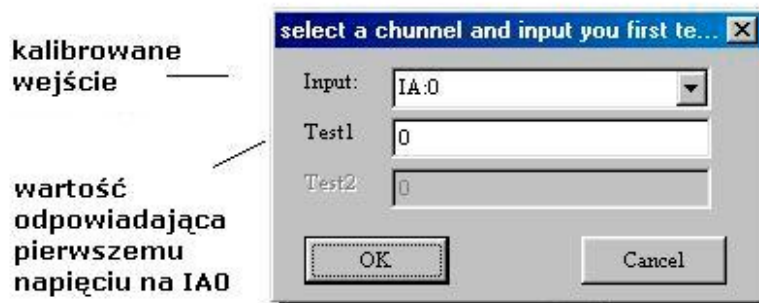


W komparatorze CMPR ustawiamy warunek > 50 jako próg włączenia wyjścia komparatora Q0 i tym samym QA0. W projekcie ekranu L:0 (masce) wprowadzamy tekst np. „temperatura” i dołączamy źródło informacji (wyjście property CMPR), aktualnego wyniku pomiaru napięcia . Skalowanie:

Po przesłaniu programu do sterownika, wybieramy z menu programu najpierw „ Option ” , później „set analog parameters”

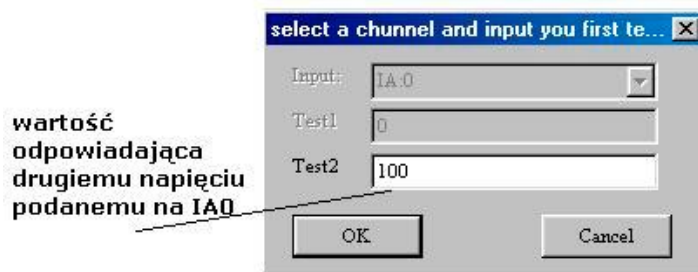
UWAGA: W czasie skalowania sterownik powinien być dołączony do komputera a w programie wybrany port COM do współpracy z nim .

Na ekranie uzyskujemy obraz:



Po podaniu pierwszego napięcia kalibrującego na IA0 (u nas 0V) i wpisaniu w pole Test 1 odpowiadającej wartości (u nas 0) „przyciskamy” OK.

Program przechodzi do następnego widoku :



Teraz po podaniu drugiego napięcia kalibrującego na IA0 (u nas 10 V) i wprowadzeniu w pole Test2 odpowiadającej wartości (u nas 100) „przyciskamy” OK .

Dopuszczalne jest wpisanie zamiast 100 wartości np. 100,2 co może spowodować zmianę wskazań na LCD. Należy jednak pamiętać ,że zmiany możliwe są w ramach istniejącej rozdzielczości.

Do pełnego zakończenia kalibrowania pierwszego wejścia należy jeszcze ustawienia przesłać do sterownika SR (widok poniżej)

