

Wstęp

Uważne przeczytanie instrukcji pozwoli zapoznać się z możliwościami sterowników serii APB, a tym samym na optymalne rozwiązanie zadania oraz eliminację błędów i ich skutków.

Sterowniki serii APB stanowią uniwersalne urządzenia programowalne, tj. takie, w których sam instalator określa sposób ich działania. Do programowania sterowników APB wykorzystuje się zestaw bloków funkcyjnych o zaawansowanych możliwościach, łączonych w schemat (diagram). Rysowanie diagramu FBD, symulowanie działania, ustawianie parametrów i w końcu przesyłanie kodu do sterownika wykonywane jest za pomocą bezpłatnego programu komputerowego APB Soft. Wykorzystanie symboliki układów cyfrowych, pozwala na możliwie łatwe realizowanie złożonych zadań logicznych, przy stosunkowo niewielkiej ilości użytych elementów graficznych. Sterowniki posiadają wejścia i wyjścia dwustanowe oraz analogowe, szybkie bloki (wejścia / wyjścia), zegar czasu rzeczywistego RTC. APB wykonywane są w wersji z wyświetlaczem LCD i przyciskami (APB-HMI), albo bez LCD. Do sterowników można dołączać rozszerzenia tj. urządzenia z dodatkowymi wejściami i wyjściami. Ponadto APB współpracują z urządzeniami komunikującymi się protokołem ModbusRTU, np. z zewnętrznym panelem operatorskim SH-300, Scadą, HMI.

Seria APB, dzięki swojej uniwersalności, ma szeroki zakres zastosowań. Od sterowania maszynami i procesami produkcyjnymi do automatyki budynków, sterowania urządzeniami grzewczymi itp.

Uwaga:

1. Prawa autorskie do niniejszej instrukcji i patent serii APB należą do ARRAY ELECTRONIC CO., LTD. Rozpowszechnianie wymaga zgody.
2. Producent zastrzega sobie prawo do wprowadzania ulepszeń, modyfikacji lub zmian w konstrukcji, bez uprzedniego powiadomienia.
3. Ewentualne zmiany, poprawki wprowadzane będą w kolejnych seriach.

Wszelkie pytania, uwagi i sugestie są mile widziane.

Spis treści

Rozdział I Ogólne wprowadzenie do APB

- 1.1 Struktura serii APB
- 1.2 Symbole w nazewnictwie serii APB
- 1.3 Typy i specyfikacja APB
- 1.4 Wybrane cechy APB

Rozdział II Instalacja i podłączenie APB

- 2.1 Instalacja APB
 - 2.1.1 Sposoby instalacji
 - 2.1.2 Wymiary
- 2.2 Podłączenie przewodów w APB
 - 2.2.1 Podłączenie zasilania sterownika APB
 - 2.2.2 Podłączanie wejść
 - 2.2.3 Podłączenie wyjść
 - 2.2.4 Schematy zastępcze wejść i wyjść sterownika

Rozdział III Ogólny opis bloków funkcyjnych

- 3.1 **Logiczne** bloki funkcyjne (LF-Logic Function). 10 rodzajów.
 - 3.1.1 **AND** (iloczyn)
 - 3.1.2 **AND+**
 - 3.1.3 **OR** (suma)
 - 3.1.4 **NOT** (negator)
 - 3.1.5 **XOR** (exclusive OR)
 - 3.1.6 **NAND** (AND +negator)
 - 3.1.7 **NAND+**
 - 3.1.8 **NOR** (OR+negator)
 - 3.1.9 **OR+edge** (OR reagujący na zbocze +)
 - 3.1.10 **OR-edge** (OR reagujący na zbocze -)
- 3.2 **Specjalne bloki funkcyjne** (SF- Special Function). 18 rodzajów
 - 3.2.1 **TOND** Time ON Delay (opóźnienie włączenia, zbocza narastającego)
 - 3.2.2 **TOFD** Time OFF Delay (opóźnienie wyłączenia, zbocza opadającego)
 - 3.2.3 **TONF** Time ON/OFF Delay (opóźnienie włącz i wyłącz, obydwu zboczy)
 - 3.2.4 **PONS** Program ONE SHOT (generator jednego impulsu)

- 3.2.5 **SPBL** Single Pushbutton Latch (przełącznik impulsowy, „dwójka licząca”)
- 3.2.6 **BLNK** Blinker (generator ciągu impulsów)
- 3.2.7 **MTOD** Maintain ON Delay (opóźnienie włączenia. z pamięcią stanu)
- 3.2.8 **RS** Reset Set (przerzutnik zeruj ustaw)
- 3.2.9 **UDCT** Up/Down Counter (Licznik góra/ dół- dwukierunkowy, rewersyjny)
- 3.2.10 **UDCF** Up/Down Threshold Counter - progowy licznik góra/dół
- 3.2.11 **SCHD** Scheduler -Clock Switch (łącznik zegarowy)
- 3.2.12 **TSEQ** Time Sequence - czasowy przełącznik wyjść
- 3.2.13 **SSEQ** Step Sequence - impulsowy przełącznik wyjść - krokowy
- 3.2.14 **HOURL** Clock Adjust (przestaw zegar o jedną godzinę)
- 3.2.15 **T/C-CMPR** Timer/Counter Comparator (komparator czasu / licznika)
- 3.2.16 **STLT** Stairway Lighting Switch - wyłącznik schodowy
- 3.2.17 **MULT** Multiple Function Switch - wielofunkcyjny przełącznik
- 3.2.18 **SLCD** Setup LCD (edytor ekranów LCD-HMI)
- 3.2.19 Opis pinu **P** (property - właściwości)

3.3 Bloki **szybkie i analogowe z funkcjami arytmetycznymi**. 13 rodzajów.

- 3.3.1 **FTH** Frequency Threshold Trigger - progowy wykrywacz częstotliwości
- 3.3.2 **A+ B-** CounterA+B- (licznik z wejściem dodającym i odejmującym)
- 3.3.3 **2PCT** Two-phase Counter - licznik dwufazowy, enkoderowy
- 3.3.4 **PTO** Pulse Output - wyjście pulsacyjne
- 3.3.5 **PWM** Pulse PWM Output - impulsy o modulowanym wypełnieniu
- 3.3.6 **ACC** Accelerate/Decelerate Pulse Output (schodkowy generator f)
- 3.3.7 **CMPR** Analog Comparitor - komparator analogowy
- 3.3.8 **THRD** Analog Threshold Trigger - analogowy komparator progowy
- 3.3.9 **AMPT** Analog Amplifier - wzmacniacz analogowy
- 3.3.10 **AWDT** Analog Watchdog - analogowy nadzorca -watchdog
- 3.3.11 **WARP** Analog Differential Trigger - różnicowy komparator analogowy
- 3.3.12 **AMUX** AnalogMUX (przełącznik z wyjściem.analogowy albo rejestrowym)
- 3.3.13 **MATH** Blok matematyczny z wyjściem analogowym albo rejestrowym

3.4 **Wejścia i wyjścia APB**. 6 rodzajów

- 3.4.1 **IN** -we. dwustanowe, **AI** Analog Input – we. analogowe
- 3.4.2 **OUT** -wy. dwustanowe, **AO** Analog Output – wy. Analogowe, **X** Open Connector, empty output (połączenie otwarte, puste)
- 3.4.3 **DW** Register - rejestry DW

Rozdział IV Instrukcje dla APB-HMI (blok SLCD)

4.1 Wprowadzenie o **SLCD**

- 4.1.1 Interfejs operatorski
- 4.1.2 Obsługa edytora LCD (blok SLCD)
- 4.1.3 Przykład wykorzystania APB-HMI

4.2 **APB-MHI** Struktura i rodzaj funkcji wbudowanych

4.2.1 APB-HMI Struktura

4.2.2 APB-HMI Funkcje wbudowane

Rozdział V Techniczne parametry APB

5.1 APB-22MRA parametry techniczne

5.2 APB-12MRD/APB-22MRD parametry techniczne

5.3 APB-12MTD/APB-22MTD parametry techniczne

5.4 APB-12MGD/APB-22MGD parametry techniczne

5.5 APB-24MRDL parametry techniczne

5.6 APB-22ERA/APB-22ERD/APB-22ETD/APB-22EGD moduły rozszerzeń

5.7 APB ogólne parametry serii APB

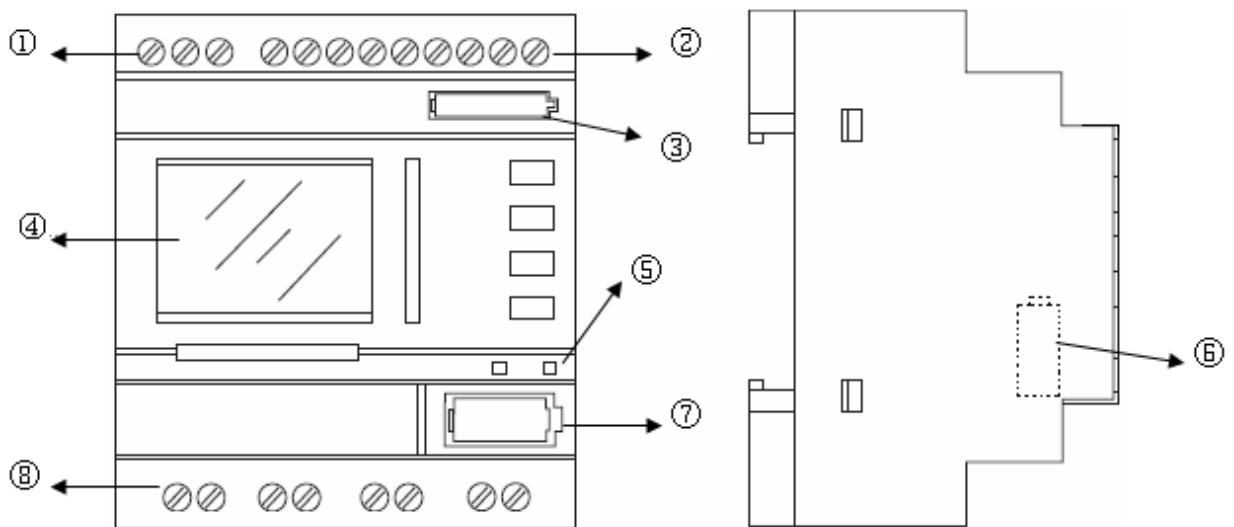
Dodatek A	Protokół komunikacyjny	Modbus RTU
Dodatek B	Moduł komunikacyjny	APB-EXPMC
Dodatek C	Moduł sieci Ethernet	APB-EXNET

Rozdział I Ogólne wprowadzenie do APB

APB - Array Programmable Block, jest nową serią inteligentnych sterowników programowanych za pomocą rysowanego diagramu (schematu) zawierającego bloki funkcyjne - Function Block Diagrams (FBD). Programowanie APB jest łatwiejsze niż stosowanie tradycyjnej metody drabinkowej, ponieważ na ekranie komputera widzimy cały układ zależności logicznych w postaci schematu i nie musimy pamiętać o realizowanych skokach programu. Narysowany schemat (diagram) można łatwo testować dzięki zmianom kolorów („podświetlaniu”) połączeń aktywnych. Narzędziowy program komputerowy APB Soft pozwala przygotować program dla sterownika tj. jednostki głównej i interfejsu APB-HMI (LCD z przyciskami o ile sterownik jest w takiej wersji). Po przegraniu do sterownika programu tj. kodu wynikłego z przetłumaczenia komputerowej postaci graficznego diagramu, jest on wykonywany przez procesor sterownika w niekończącej się pętli. Każdy powtarzający się w pętli cykl (scan) rozpoczyna się od analizy stanów wejść sterownika, przez wykonanie funkcji określonych użytymi blokami z uwzględnieniem wprowadzonych połączeń, kończy się aktualizacją stanów wyjść sterownika. Program analizuje bloki funkcyjne w kolejności ponumerowania ich, dlatego po wykonaniu projektu należy je przenumerować. Analiza bloków szybkich odbywa się poza pętlą główną programu, co zapewnia szybkość działania, o ile będą podłączone do wyróżnionych wejść lub wyjść.

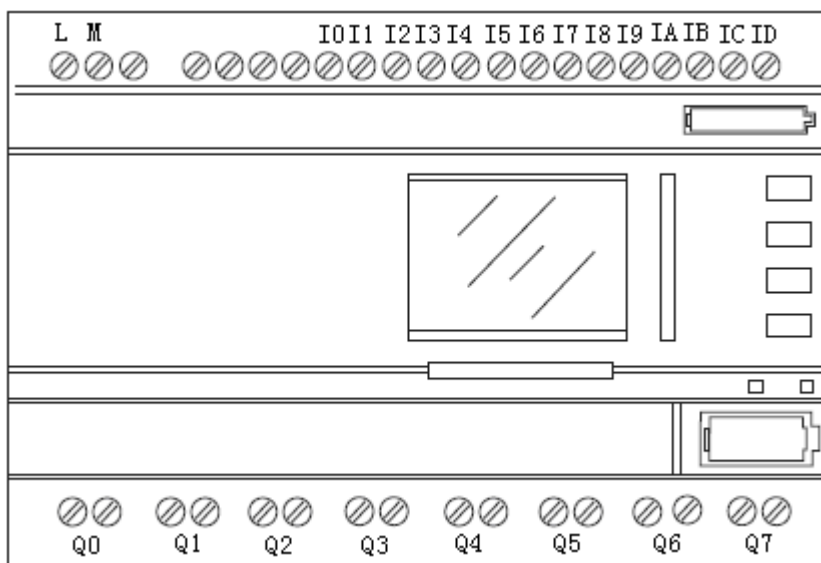
1.1 Struktura serii APB

APB budowa jednostki głównej:



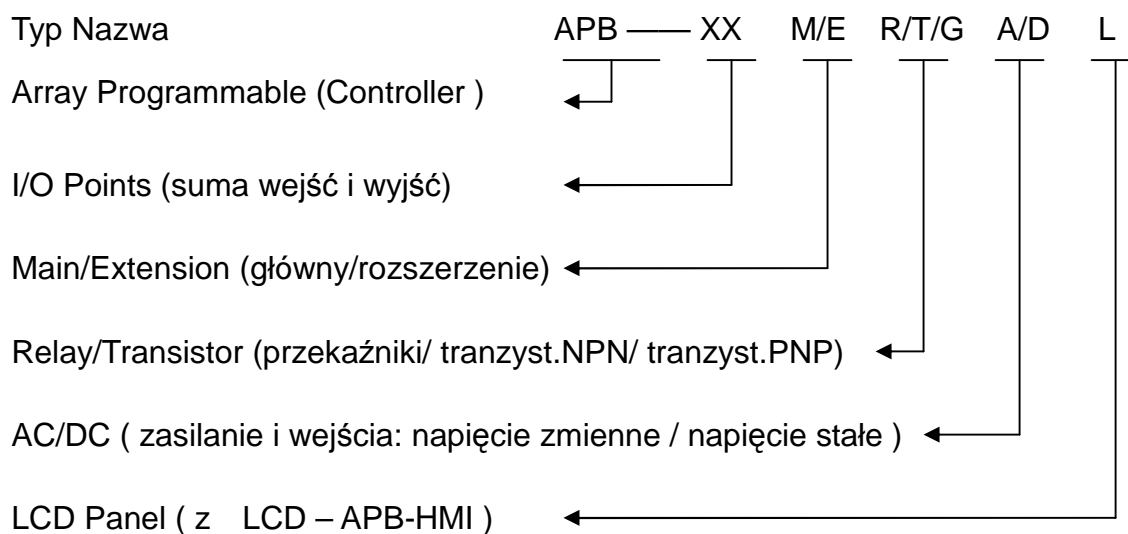
Rys. Widok sterownika głównego model APB-12 ...

- 1 - Zaciski zasilania (AC 110-220V albo DC12-24V, zależnie od typu)
- 2 - Wejścia -zaciski przewodów (od czujników , wyłączników itp.)
- 3 - Gniazdo baterii zegara czasu rzeczywistego (RTC)
- 4 - APB-HMI czyli mini interfejs człowiek maszyna.(Dotyczy APB...L)
- 5 - Lewy -wskaźnik zasilania , prawy wskaźnik pracy CPU.
- 6 - Złącze komunikacji z modułem rozszerzenia
- 7 - Złącze komunikacji (np. komputer) przez APB-232 albo APB-DUSB
- 8 - Wyjścia (przekaźniki lub tranzystory) - zaciski przewodów



Rys. Widok sterownika model APB-22 ...

1.2 Symbole w nazewnictwie serii APB



Uwaga: M oznacza jednostkę główną (sterownik), E oznacza moduł rozszerzenia;
R oznacza wyjścia przekaźnikowe, T oznacza wyjścia tranzystorowe ekwiwalent NPN,
G oznacza wyjścia tranzystorowe ekwiwalent PNP;
A oznacza typ AC (zmienne zasilanie i wejścia) , D oznacza typ DC (stałe zasilanie i wejścia).

Podstawowe modele wyposażone są w LCD (APB-HMI) i mają w oznaczeniu literę "L". Wykonania ekonomiczne dostarczane są bez LCD (APB-HMI) i oznaczane bez „L”.

1.3 Typy i specyfikacja APB

No	Typ	Zasilanie	Wejścia	Wyjścia	Uwagi
1	APB-12MRAL	AC 110-240V	8 – dwustanowe AC 110-240V	4 - przekaźniki	Z panelem LCD, RTC
2	APB-12MRDL	DC 12-24V	8 – dwustan. DC albo 8 analog. 0-10V, w tym 4 szybkie I4-I7	4 – przekaźnik.	Z panelem LCD, RTC
3	APB-12MTDL	DC12-24V	8 – dwustan. DC albo 8 analog. 0-10V, w tym 4 szybkie I4-I7	4 – tranzystory NPN ekwiwalent (w tym 2 szybkie Q2, Q3)	Z panelem LCD, RTC
4	APB-12MGDL	DC12-24V	8 – dwustan. DC albo 8 analog. 0-10V, w tym 4 szybkie I4-I7	4 - tranzystory PNP ekwiwalent, (w tym 2 szybkie Q2, Q3)	Z panelem LCD, RTC
5	APB-22MRAL	AC110-240V	14 – dwustanowe typ AC 110-240V	8 - przekaźniki	Z panelem LCD, RTC
6	APB-22MRDL	DC12-24V	14–dwustan. DC albo 2+12 analog. 0-10V, w tym 4 szybkie I4-I7	8 - przekaźniki	Z panelem LCD, RTC

7	APB-22MTDL	DC12-24V	14–dwustan. DC albo 2+12 analog. 0-10V, w tym 4 szybkie I4-I7	8 - tranzystory NPN ekwiwalent (w tym 2 szybkie Q2, Q3)	Z panelem LCD, RTC
8	APB-22MGDL	DC12-24V	14 dwustan. DC albo 2+12 analog. 0-10V, w tym 4 szybkie	8 - tranzystory PNP ekwiwalent (w tym 2 szybkie Q2, Q3)	Z panelem LCD, RTC
9	APB-24MDL	DC12-24V	2 wejścia 4-20mA i 14 dwustanowych DC, w tym 4 szybkie. Możliwe 12 analog.	6 przekaźników i 2 wyjścia analogowe 4-20mA albo dwustanowe 0/20mA	Z panelem LD, RTC
10	APB-22ERA rozszerzenie	AC100-240V	14 – dwustanowe typ AC110-240V	8 - przekaźniki	Moduł rozszerzenia
11	APB-22ERD rozszerzenie	DC12-24V	14 – dwustanowe typ DC	8 – przekaźniki	Moduł rozszerzenia
12	APB-22ETD rozszerzenie	DC12-24V	14 – dwustanowe typ DC	8 - tranzystory ekwiwalent NPN	Moduł rozszerzenia
13	APB-22EGD rozszerzenie	DC12-24V	14 – dwustanowe typ DC	8 - tranzystory ekwiwalent PNP	Moduł rozszerzenia
14	APB-232	Kabel do komunikacji APB z komputerem PC (RS-232)			
15	APB-DUSB	Kabel do komunikacji APB z komputerem PC (USB)			
16	APB-EXPMC	Moduł do komunikacji w sieci RS485			
17	APB-BATTERY	Bateria do RTC			

Uwaga: sterownik bez wyświetlacza LCD w symbolu nie mają końcowej litery L .

1.4 Wybrane cechy APB

1. Elastyczny interfejs człowiek maszyna (Human-Machine Interface APB-HMI)

W odróżnieniu od zwykłych LCD APB-HMI pozwala na wyświetlenie do **32 swobodnie zaprojektowanych ekranów**, wyświetlających dowolne wybrane, potrzebne elementy takie jak: komunikaty tekstowe, stany wejść wyjść, wartości analogowe, zawartości liczników, układów czasowych, rejestrów itp.

2. Zwarta, łatwa do montażu obudowa, łatwe podłączenia

Szczególnie w miejscach o ograniczonej przestrzeni znaczenie mają niewielkie wymiary sterowników APB :

71mmX90mmX58.5mm (sterownik 12 we/wy)

126mmX90mmX58.5mm (sterownik 22 we/wy)

3. Przyjęcie jako sposobu programowania sterowników metody diagramu z blokami funkcyjnymi FBD . Zapewnienie dużej pojemności programu

W porównaniu z tradycyjnym programowaniem drabinkowym , czy listą instrukcji, programując diagramem bloków łatwiej jest zapanować nad zależnościami logicznymi

Aby ułatwić budowanie możliwie zwartych programów (diagramów) udostępniono wiele bloków niekiedy o złożonym działaniu. Program może zawierać aż **320** bloków wzajemnie połączonych. W sterowniku program zapisywany jest w pamięci nieulotnej.

4. Zewnętrzne rozszerzenia tj. moduły dodatkowych wejść/ wyjść (input/output)

Sterownik serii APB (jednostka główna) można połączyć z modulem rozszerzeń APB-22E , tym samym zwiększyć o 22 punkty ilość wejść / wyjść (14 wejść i 8 wyjść). Jedną jednostkę główną (sterownik) APB można połączyć maksymalnie z 5 modułami rozszerzeń.

5. Zegar czasu rzeczywistego RTC (Real Time Clock)

Wszystkie sterowniki APB wyposażone są w zegary czasu rzeczywistego, co pozwala uzależnić wykonywanie funkcji sterowania od aktualnego czasu, daty. Sterowanie można określać jako powtarzane każdego: roku, miesiąca, dnia , tygodnia albo jednorazowe. W jednym bloku zegarowym można wpisać do 16 czasów z dokładnością 1 sek. Praca RTC podtrzymywana jest z wbudowanego kondensatora (ok. 5dni) albo z dodatkowej baterii (opcja).

6. Wejścia analogowe (Dotyczy jednostek centralnych typu DC)

Oprócz badania stanów wejść dwustanowych, APB potrafi mierzyć analogowy sygnał o napięciu z zakresu 0~10V. Z dostępnych wszystkich wejść jednostki głównej, 8 albo 12 można zadeklarować jako wejścia analogowe. Sterownik APB-24... ma dodatkowe 2 wejścia prądowe 4-20mA. Wykorzystując wejścia analogowe i odpowiednie przetworniki można kontrolować np. temperaturę, wilgotność, ciśnienie, przepływ itd. Duża rezystancja wejściowa APB pozwala na stosowanie równoległych rezystorów pomiarowych (500omów), zamieniających sygnał np. 0-20mA na 0-10V. Rozdzielczość pomiaru wejść analogowych to 10 bitów (+/-0,01V).

Wyjścia analogowo - dwustanowe w sterowniku APB-24MRDL

7. Szybkie bloki z szybkimi wejściami i wyjściami (high- speed input / output)

Seria APB ma bloki funkcyjne do szybkiego liczenia albo generowania szybkich przebiegów, sterowania wyjściami. Do szybkiej pracy przystosowane są też 4 wejścia sterownika (I4-I7), co pozwala liczyć impulsy z maksymalną częstotliwością 10KHz. Szybkie wyjścia (Q2,Q3) podłączone do szybkich bloków potrafią przełączać się z maksymalną częstotliwością 10KHz.

8. Podtrzymanie stanów przy zaniku zasilania, rejestry DW

W czasie programowania APB można deklarować (przez zaznaczenie „retentivity” we właściwościach bloku) konieczność **pamiętania stanów wybranych bloków** po zaniku zasilania. Umożliwia to późniejszą kontynuację liczenia ilości impulsów, czasu itp. Zapamiętywane są też stany rejestrów **DW0-DW12 (z dostępnych DW0-DW255) oraz M0-M63 (z dostępnych M0-M1999).**

9. Kod zabezpieczający

Programy zapisane w APB chronione są kodem zabezpieczającym je przed nieuprawnionym odczytem.

10. Bezpłatny program narzędziowy APB Soft

APB Soft jest przyjaznym dla człowieka sposobem programowania sterownika. Bez koniecznej znajomości specjalistycznych języków programowania, projektant może narysować schemat logicznego działania i sprawdzić jego działanie nawet bez sterownika. Umożliwia to ocenę przydatności sterownika jeszcze przed zakupem urządzeń. Po wgraniu projektowanego działania do sterownika ostateczne uruchomienie ułatwia funkcja Monitor, czyli podgląd rzeczywistych stanów wejść i wyjść sterownika, stanów programu.

Rozdział II Instalacja i podłączenie APB

UWAGA: Instalacje z napięciami niebezpiecznymi powinna wykonywać osoba mająca wymagane uprawnienia

2.1 Instalacja APB

2.1.1 Sposób instalacji

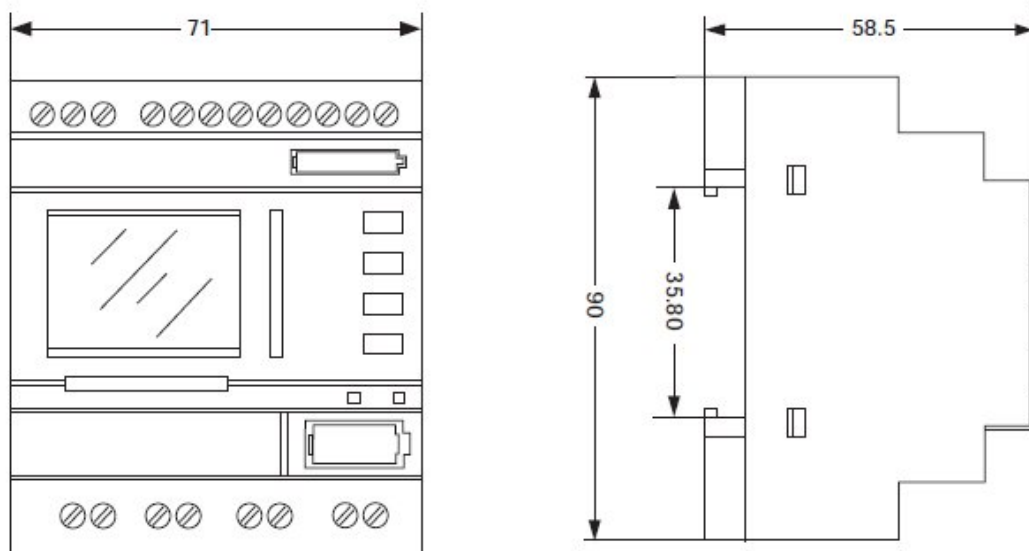
Ze względu na niewielkie wymiary, APB łatwo jest montować w różnych skrzynkach. Sterownik nie może być narażony na działanie wody np. skraplającej się na górnej, nieocieplonej powierzchni skrzynki. Do wyboru, łatwe sposoby montażu :

1. Użyj do montażu APB standardowej szyny DIN (35mm), tak, jak to pokazano na rysunku poniżej
2. Użyj dwóch zaczepów z otworami, wsuniętych po przekątnej obudowy, do przykręcenia APB wkrętami bezpośrednio do tablicy.

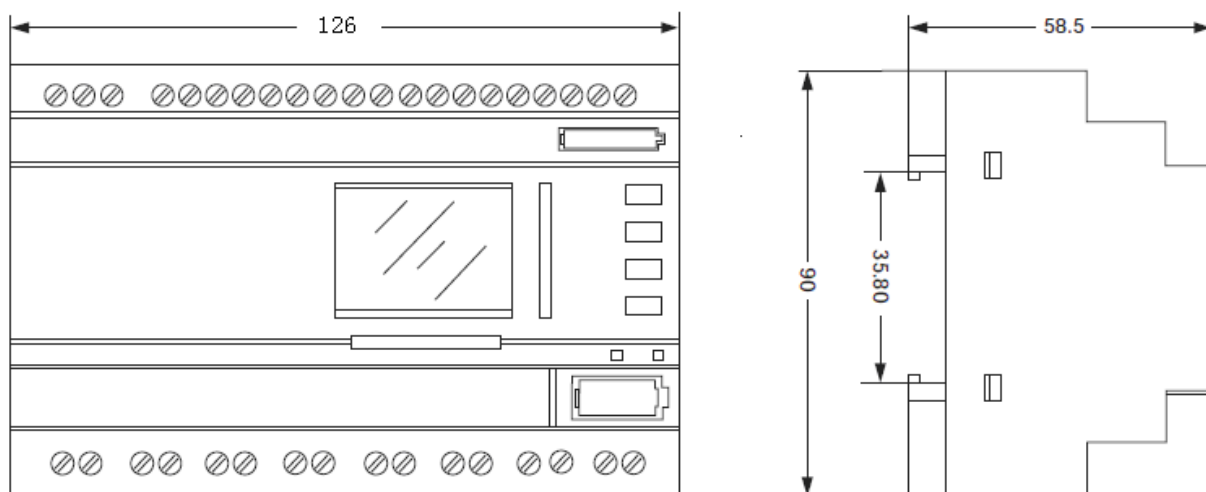


Rys. Użycie standardowej szyny DIN do instalacji APB

2.1.2 Wymiary



Rys. Wymiary serii APB-12... (w mm)



Rys. Wymiary serii APB-22 (w mm)

2.2 Podłączanie przewodów w APB

Do mocowania przewodów w złączach śrubowych należy stosować śrubokręt o szerokości 3 do 3,75 mm. Do otworów złącz można wprowadzić przewody (lepiej zaciśnięte końcówki instalatorskie) o średnicach:

1x2.5mm² albo 2x1.5mm²

2.2.1 Podłączenie zasilania APB

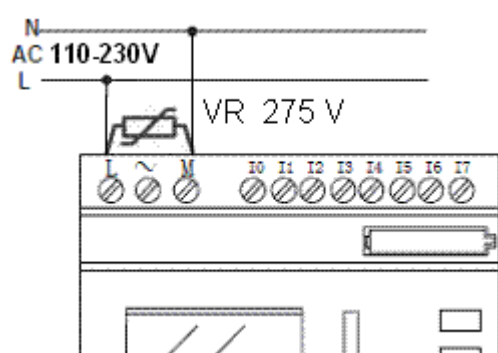
1. APB-22MRAC jest sterownikiem typu AC. Zasilanie znamionowe 110-230VAC, 50/60Hz. Dopuszczalny zakres napięcia zasilania jest pomiędzy 100VAC a 240VAC. Pobór mocy dla APB-22MRA wynosi 5W.

2. APB-12MRD, APB-12MTD, APB-22MRD i APB-22MTD są sterownikami typu DC.

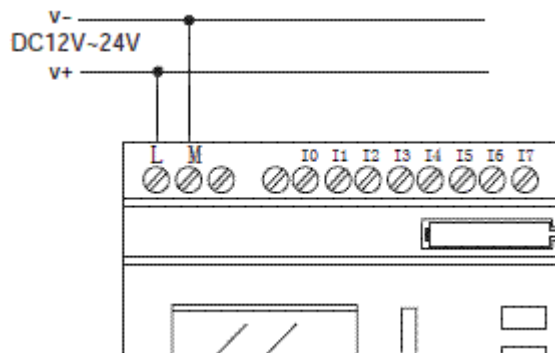
Znamionowe napięcie DC (stałe*) wynosi od 12VDC do 24VDC. Dopuszczalny zakres zasilania zawiera się pomiędzy 11VDC a 28VDC. Pobór mocy APB-12MRD i APB-22MRD jest odpowiednio 3W i 5W. Pobór mocy APB-12MTD oraz APB-22MTD wynosi 2W.

UWAGA (*): Wyprostowane zmienne 24VAC (RMS) ma wartość maksymalną ok. 32 VDC (już po uwzględnieniu spadku na prostowniku), co przekracza dopuszczalne 28V.

Połączenie zasilania serii APB przedstawiono na rysunkach poniżej:



Rys. Typ AC



Rys. Typ DC

2.2.2 Podłączanie wejść

Do wejść APB mogą być podłączane wyłączniki, czujniki dwustanowe albo wyjścia analogowych przetworniki ciśnienia, temperatury, poziomu itp (dotyczy typów DC).

W uproszczeniu można przyjąć zasadę, że sterowanie wejściami realizuje się napięciami takimi jak zasilany jest sterownik.

Szczegółowe informacje dotyczące wejść zestawiono poniżej

Typ Warunek	APB-22MRA	APB-12MRD APB-22MRD	APB-12MTD APB-22MTD
Poziom stanu 0	<40VAC	<5VDC	<5VDC
Prąd wejścia	<0.24mA	<0.08mA	<0.08mA
Poziom stanu 1	≥85VAC	≥8.5VDC	≥8.5VDC
Prąd wejścia	Typ. 0.24 mA	Typ. 0.15mA	Typ. 0.15 mA
Wej. Analogowe	Nie	I00-I07 / I00-I0D	I00-I07 / I00-I0B

UWAGA:

1. W modelach APB-12MRD, APB-12MTD, APB-22MRD i APB-22MTD wejścia mogą pracować jako dwustanowe albo analogowe 0-10V (ilości zgodnie ze specyfikacją)

Duża rezystancja wejściowa pozwala na stosowanie rezystora 500 omów do pomiaru

0-20mA. Model APB-24M...ma dwa naturalne wejścia 4-20mA.

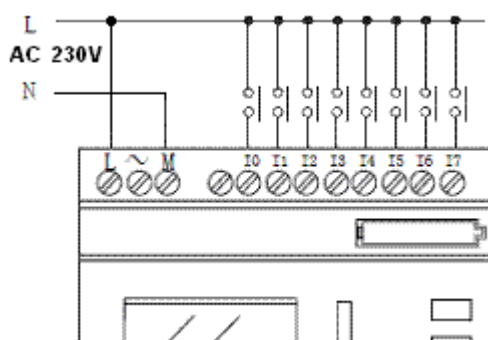
2. Użycie wejść analogowych może wymagać kalibracji (korekty w odniesieniu do zewnętrznego napięcia wzorcowego). Opis w 4.2.2 "Calib" Kalibracja wejść analogowych

3. Rozdzielczość wejść analogowych 0-10V (0-20mA) wynosi 10bitów. ($\pm 0,01V$ dla zakresu 0-10V)

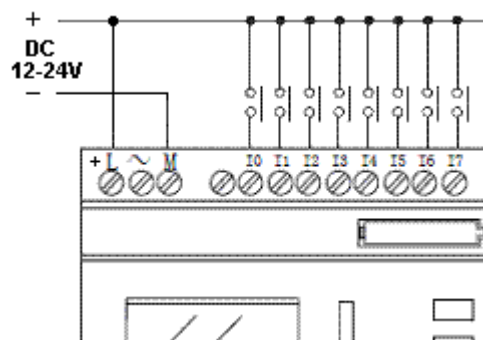
4. Powyżej napięcia 10V wejścia analogowe zachowują się jak dwustanowe.

5. Domyślnie ustawiony czas wykrycia zmiany na wejściu dwustanowym z 0 na 1 albo z 1 na 0 wynosi 50ms. Czas ten można zmieniać w rogramie APB Soft (filter parameter). Zakres jest 20ms~1s. Zwiększanie czasu potrzebne jest przy zakłóceniach szpilkowych. Przebiegi szybsze wymagają użycia szybkich bloków i szybkich wejść. Użycie szybkich funkcji wyłącza cyfrowy filtr wejściowy.

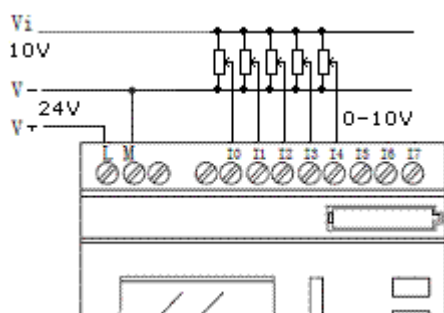
Możliwe podłączenia wejść w APB przedstawiają poniższe rysunki :



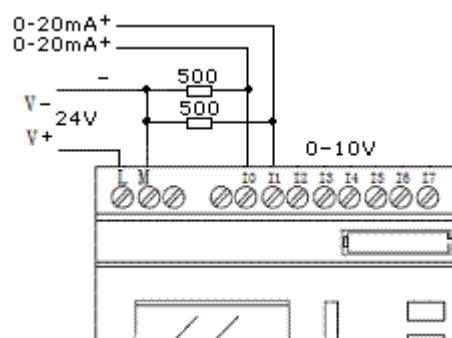
Rys. Typ AC



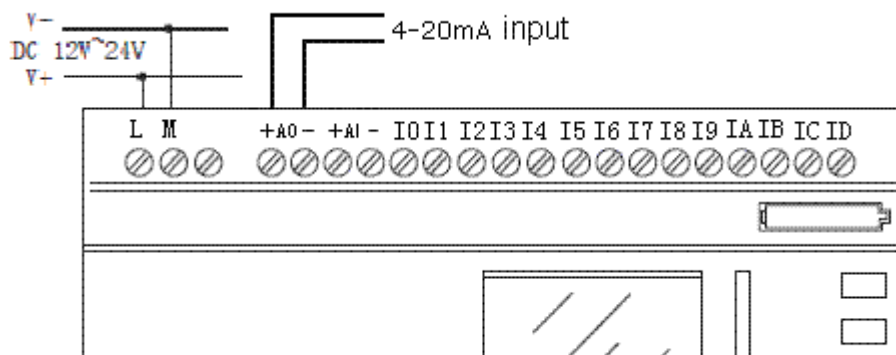
Rys. Typ DC



Rys. Typ DC, wej analogowe 0-10V



Rys. Pomiar 0-20mA wejściem 0-10V

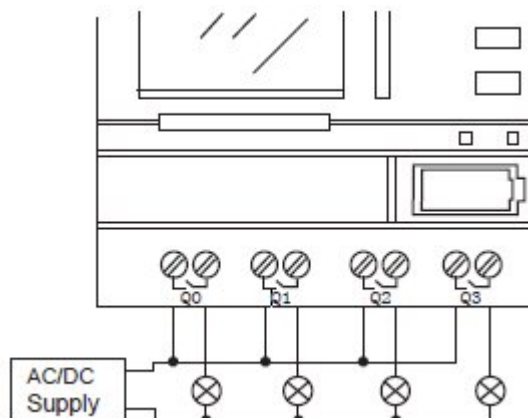


Rys. Type APB –24... DC (we. analogowe- prądowe)

2.2.3 Podłączanie wyjść

1. Wyjścia przekaźnikowe - wymagania

Wyjścia sterownika są w postaci wyprowadzonych styków wbudowanych przekaźników. Stykami można zamykać różne, niezależne obwody. Maksymalny prąd łączenia wyjściami przekaźnikowymi to 10A dla obciążeń rezystancyjnych i ok. 2A dla obciążeń indukcyjnych. Schematyczne połączenie wyjść przekaźnikowych przedstawia poniższy rysunek. Dalej pokazano schemat zastępczy.

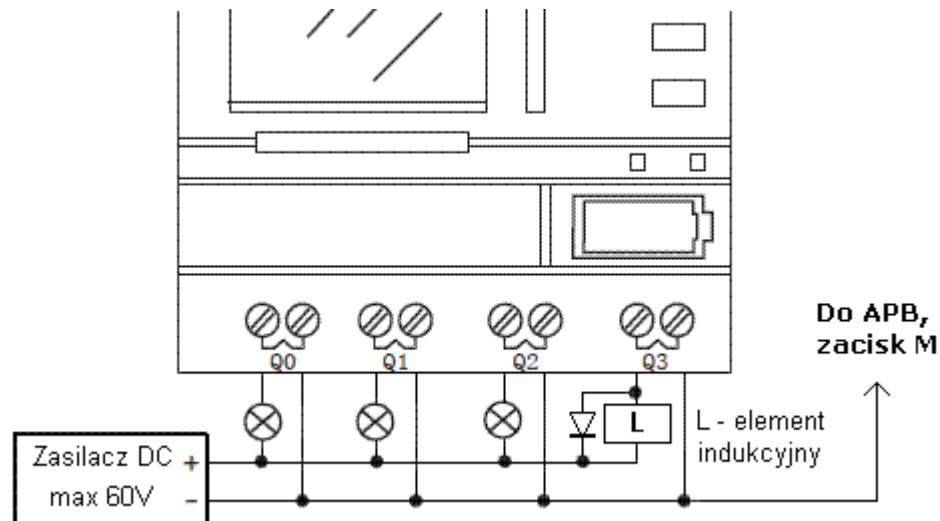


Rys. Wyjścia przekaźnikowe

2. Wyjścia tranzystorowe (dwustanowe) - wymagania :

Wyjścia sterownika są w postaci wyprowadzonych elektrod tranzystorów mocy pracujących dwustanowo. Maksymalny prąd w stanie załączenia nie powinien przekraczać 2A. Łączyć można tylko obwody prądu stałego, mające wspólną masę albo wspólne zasilanie – koniecznie zewnętrznie połączone z zasilaniem sterownika. Zastosowane tranzystory wytrzymują chwilowy prąd znamienności większy, niż w czasie ciągłej pracy (brak radiatorów). Zastosowanie zasilacza z ograniczeniem prądu chroni tranzystory w przypadku ewentualnego zwarcia obciążenia.

Schematyczne podłączenie APB-12MTD i APB-22MTD przedstawiono na rysunku poniżej (wyjścia ekwiwalent NPN- łączą z masą). Dalej pokazano schemat zastępczy.

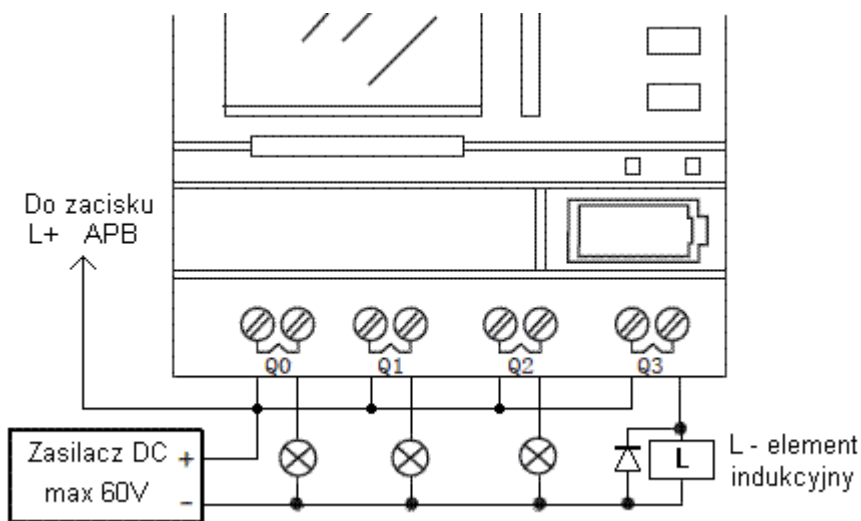


Rys. Wyjścia tranzystorowe typu NPN (APB M to minus zasilania sterownika)

UWAGA

1. Obciążenia mogą być zasilane z innego źródła (stałe DC max 60V), niż zastosowano do zasilania sterownika (12-24V DC).
2. Przy sterownikach typu NPN ujemny biegun zasilania obciążenia należy połączyć z ujemnym zasilania sterownika M. Zapewnia to sterowanie tranzystorów bez przepuszczania dużych prądów obciążenia przez sterownik.

Innym rodzajem wyjść tranzystorowych jest ekwiwalent PNP (łączą z plusem zasilania), istniejący w sterownikach APB-12MGDC i APB-22MGDC

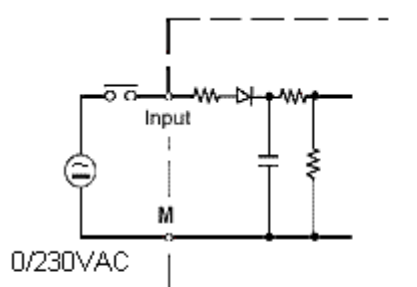


Rys. Wyjścia tranzystorowe typu PNP (L+ to plus zasilania sterownika)

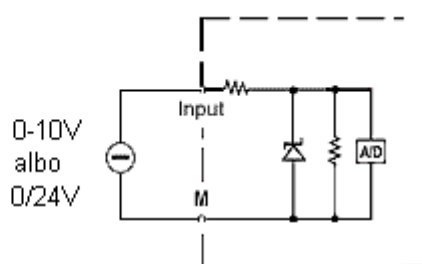
UWAGA

1. Obciążenia mogą być zasilane z innego źródła (stałe-DC max 60V), niż zastosowano do zasilania sterownika (12-24V DC).
2. Przy sterownikach typu PNP dodatni biegun zasilania obciążenia należy połączyć z dodatnim zasilania sterownika L+. Zapewnia to sterowanie tranzystorów bez przepuszczania dużych prądów przez płytkę sterownika.

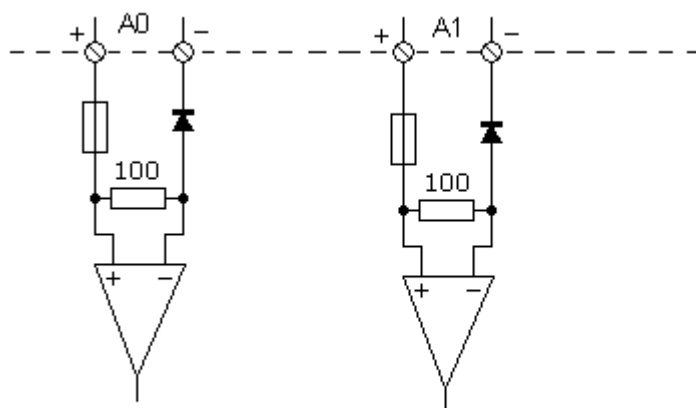
2.2.4 Schematy zastępcze wejść i wyjść sterownika



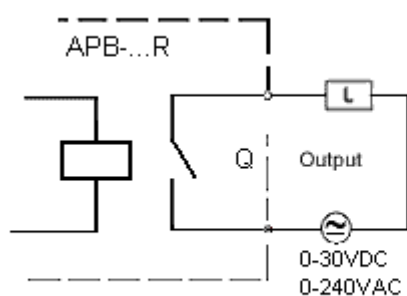
rys. schemat zastępczy wejść dwustanowych sterownika APB...A



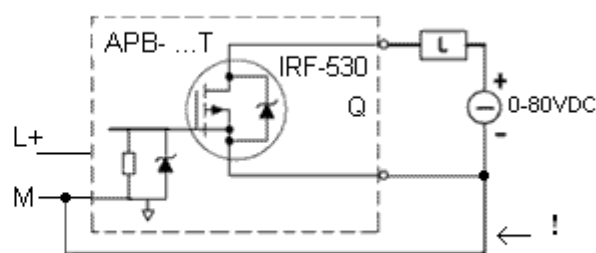
rys. schemat zastępczy wejść analogowych 0-10V sterowników APB -...M..D



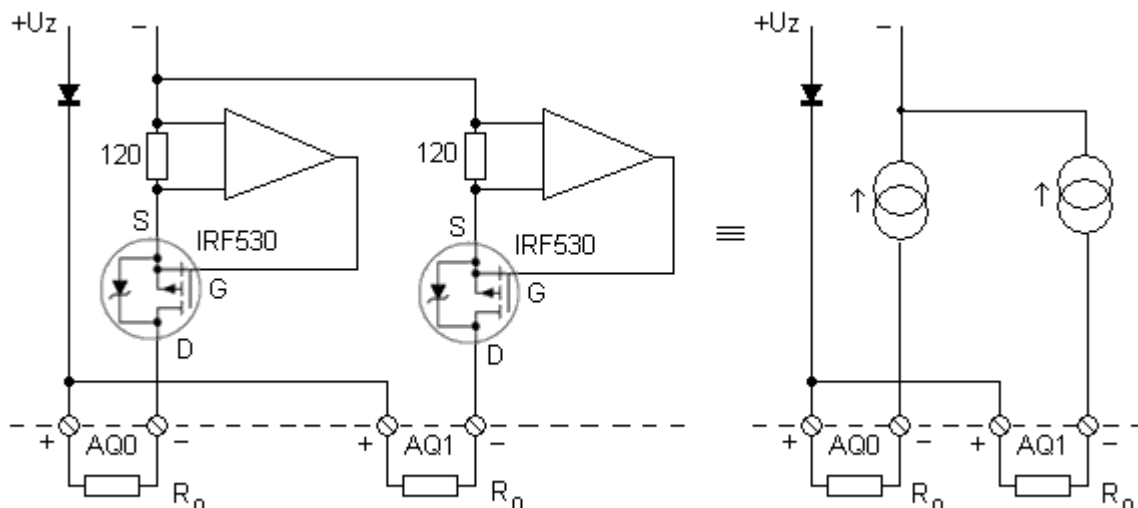
rys. Schemat zastępczy prądowych wejść APB-24-MRDL



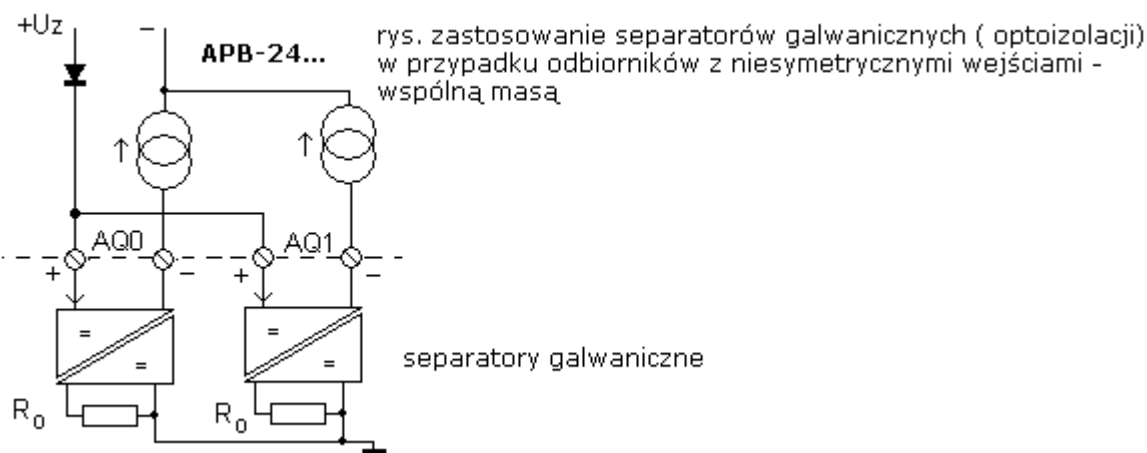
rys. schemat wyjścia przekaźnikowego



rys. dwustanowe wyjście tranzystorowe



UWAGA: W przypadku odbiorników połączonych wspólną masą, potrzebna jest separacja obwodów prądowych.



Rozdział III Ogólny opis Bloków Funkcyjnych

Seria APB zapewnia do dyspozycji projektanta 10 bloków podstawowych (logicznych) oraz 18 specjalnych funkcyjnych plus 13 szybkich i analogowych. Istnieje 6 rodzajów bloków wejść / wyjść. Każdy z tych bloków funkcyjnych realizuje niezależnie swoje funkcje takie jak: odliczanie czasu opóźnienia, liczenie ilości impulsów, porównanie wartości itp. Bloki przedstawiane graficznie w wygodnym programie komputerowym, tak naprawdę, są funkcjami realizowanymi programowo. Dane wyjściowe z jednego bloku mogą być danymi wejściowymi drugiego bloku, zależnie od rysowanych połączeń między blokami, użyciem rejestrów. Wprowadzane parametry – właściwości bloków są ich wewnętrznymi stałymi. W czasie symulacji, program wykonywany jest przez procesor komputera a po wgraniu do sterownika przez jego procesor. Analiza programu przez procesor, wykonywana jest według numerów bloków.

UWAGA, WAŻNE:

W APB, bloki analizowane są w kolejności ich numerów. Blok z numerem niższym będzie analizowany jako pierwszy. Po wykonaniu projektu, konieczne należy je przenumerać. Typowo, bloki powinny mieć numery narastające od wejść do wyjść sterownika, patrząc na poszczególne gałęzie połączeń. Niekoniecznie kolejne.

Bloki szybkie analizowane są poza pętlą główną programu

W programie można zastosować maksymalnie 16 poleceń zapamiętania stanów bloków po zaniku zasilania (retentivity function). Zapamiętywane są również stany rejestrów D0~D12 oraz M0-M63, jeśli użyto ich bez podłączania do wyjść bloków.

Podgląd programem APBSoft, ewentualnie zmianę zawartości, umożliwia funkcja Variable Watching

3.1 Ogólne bloki funkcyjne (GF – General Function), 10 typów

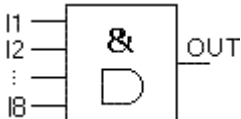
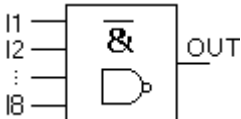
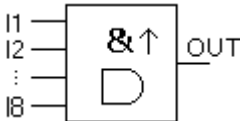
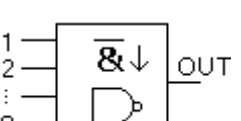
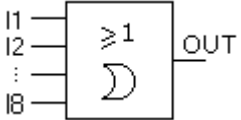
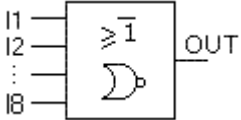
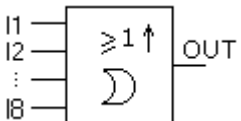
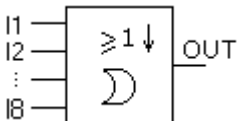
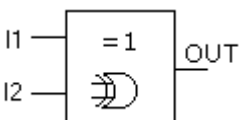
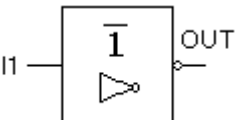
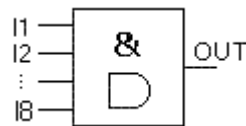
Funkcja	Symbol	Funkcja	Symbol
AND (Iloczyn)		NAND (AND+negacja)	
AND+ (AND z wyjściem monostabilnym)		NAND+ (NAND z wyjściem monostabilnym)	
OR (Suma)		NOR (OR + negacja)	
OR+edge (OR z reakcją na zbocze narastające)		OR-edge (OR z reakcją na zbocze opadające)	
XOR (Exclusive OR)		NOT (Negacja)	

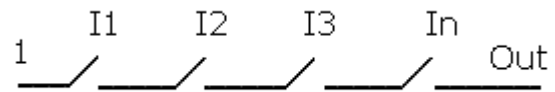
Tabela 1: Ogólne bloki funkcyjne General Function Blocks

3.1.1 AND (Iloczyn logiczny)

W APB symbol jest następujący :



Schemat stykowy funkcji AND:

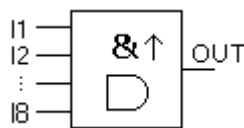


Tylko wtedy , gdy I1, I2, I3,I4,I5,I6,I7 oraz I8 mają stan 1, stan wyjścia Out =1. Jeśli choć jeden z I1, I2, I3,I4,I5,I6,I7 albo I8 ma stan 0, wówczas Out= 0.

W symbolice styków, AND odpowiada szeregowemu połączeniu styków typu NO.

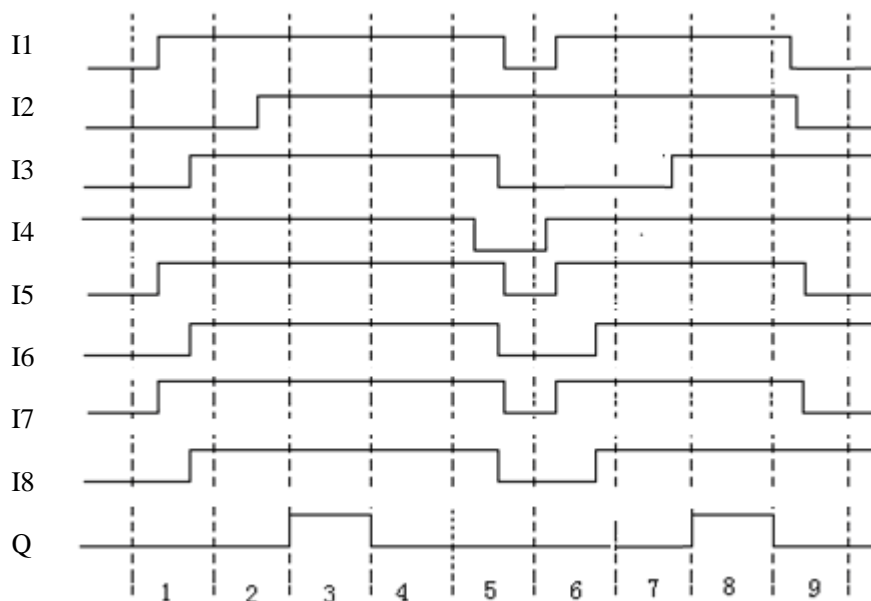
3.1.2 AND+ (AND z wyjściem monostabilnym)

W APB symbol jest następujący:



Stan wyjściowy AND+ przyjmuje chwilowy (na czas jednego cyklu) stan 1, gdy wszystkie wejścia zmieniają się w stan 1 (czyli w poprzednim cyklu przynajmniej jedno było w stanie 0).

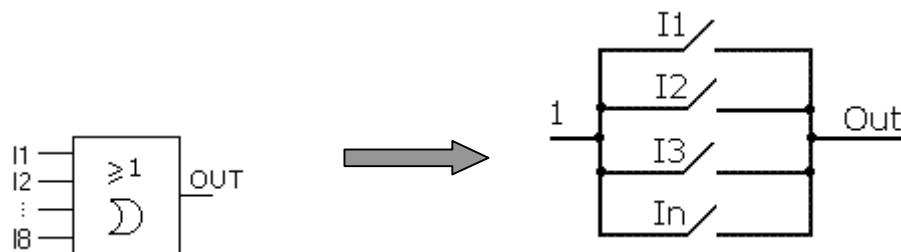
Przebieg czasowy AND+ jest następujący:



3.1.3 OR (Suma)

W APB symbol OR jest następujący:

Schemat stykowy funkcji OR:

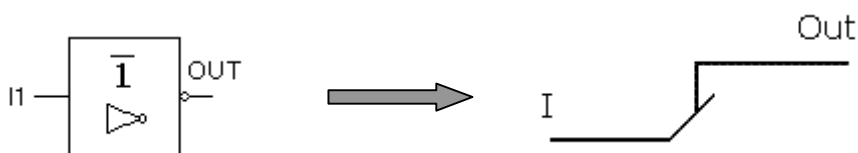


Jeśli choć jedno z wejść I1, I2, I3 ,I4,I5,I6,I7, I8 ma wartość 1, to wyjście Out=1.
W symbolice styków, OR odpowiada równoległemu połączeniu styków typu NO.

3.1.4 NOT (Negacja)

Symbol funkcji NOT w APB:

Schemat NOT jako styk:

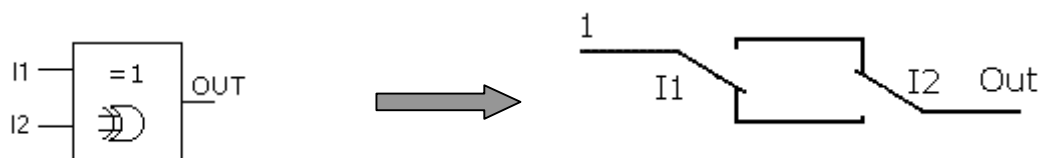


Funkcja nazywana jest negatorem, ponieważ zamienia stan wejściowy na przeciwny.
Gdy Input=0 to Output=1 i odwrotnie.

3.1.5 XOR (Exclusive OR)

Symbol XOR w APB:

Schemat stykowy funkcji XOR:

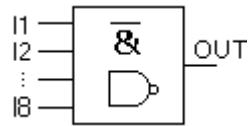


Gdy stan wejść jest różny, wyjścia OUT=1 .
Gdy stan wejść jest taki sam, wyjście OUT=0.
Tablica stanów logicznych XOR:

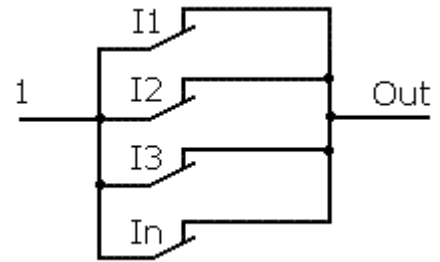
I1	I2	Out
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

3.1.6 NAND (AND + negacja)

W APB symbol NAND jest następujący:



Schemat stykowy NAND:

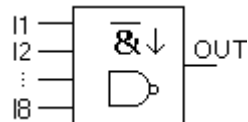


Kiedy jednocześnie stan wejść I1,I2,I3,I4,I5,I6,I7,I8 jest 1 wyjście Out jest 0.

Gdy stan choć jednego wejścia I1,I2,I3,I4,I5,I6,I7,I8 jest 0 wyjście Out jest 1.

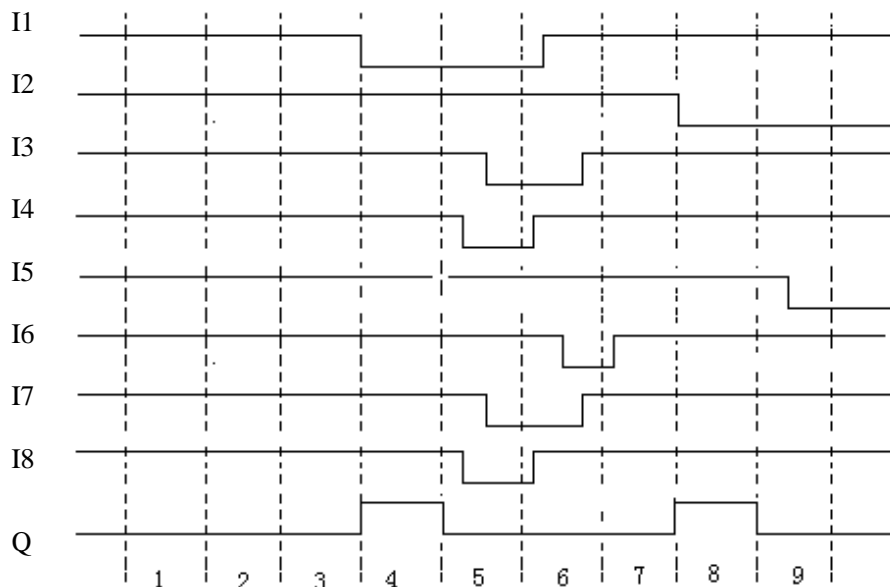
3.1.7 NAND+

W APB symbol jest następujący:



Stan wyjścia NAND będzie chwilowo 1 (przez jeden cykl) tylko wtedy, gdy co najmniej jedno wejście zmieniło stan z 1 na 0 a wcześniej wszystkie były w stanie 1.

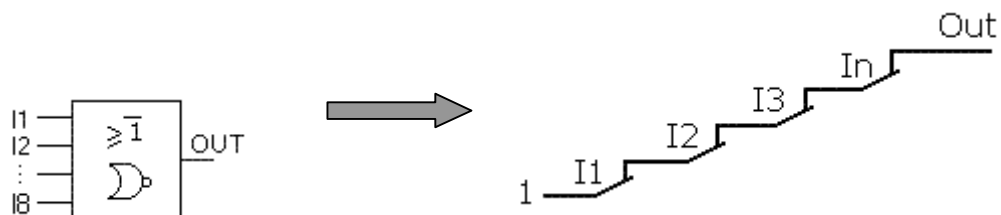
Przebieg funkcji NAND+ jest następujący:



3.1.8 NOR (OR + negacja)

W APB symbol jest następujący:

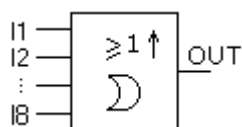
Schemat stykowy funkcji NOR:



Jeśli w funkcji NOR wszystkie wejścia mają niski potencjał (w stan 0), to wyjście Out jest załączone (w stanie 1). Jeśli choć jedno wejście ma wysoki potencjał (stan 1) to wyjście Out jest otwarte (stan 0)

3.1.9 OR + edge (OR z reakcją na zbocze narastające)

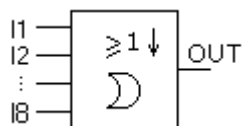
W APB symbol OR+edge jest następujący:



Jeśli przynajmniej jedno wejście zmienia stan z 0 na 1 wyjście przyjmuje chwilowo stan 1. Wykrywanie (reakcja na) zbocza narastającego.

3.1.10 OR – edge (OR z reakcją na zbocze opadające)

W APB symbol OR-edge jest następujący:



Jeśli przynajmniej jedno wejście zmienia stan z 1 na 0 wyjście przyjmuje chwilowo stan 1. Wykrywanie (reakcja na) zbocza opadającego.

3.2 Bloki funkcji specjalnych (18 typów)

Tabela 2: Bloki funkcji specjalnych

Funkcja	Symbol	Funkcja	Symbol
TOND Time ON delay- opóźnienie włączenia, zbocza narastającego		UDCF Up/Down Threshold counter- progowy licznik góra/dół	
TOFD Time OFF delay- opóźnienie wyłączenia, zbocza opadając.		SCHD Scheduler (Clock switch)- łącznik zegarowy	

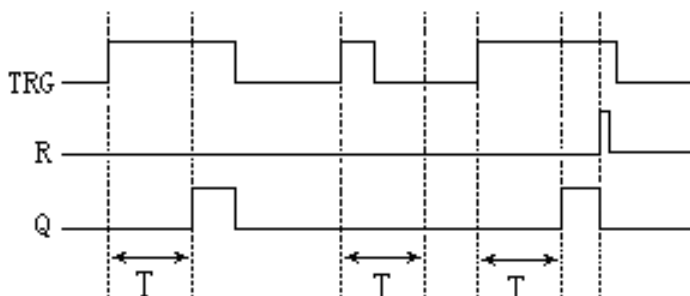
TONF Time ON/OFF delay- opóźnienie włącz. i wyłącz., zboczy		TSEQ Time sequence output- czasowy przełącznik wyjść	
PONS Program ONE SHOT- generator jednego impulsu		SSEQ Step sequence output- impulsowy przełącznik wyjść	
SPBL Single Pushbutton Latch- przekaźnik impulsowy, „dwójka licząca”		HOUR Clock Adjust – przestaw zegar o jedną godzinę	
BLNK Blinker - Generator ciągu impulsów		T/C-CMPR Timer/Counter Comparator- czasu , liczników	
MTOD Maintain ON delay- opóźnienie włącz. z pamięcią		STLT Stairway Lighting Switch- wyłącznik schodowy	
RS Reset Set Relay- przerzutnik zeruj ustaw		MULT Multiple Function Switch- wielofunk. przełącznik	
UDCT Up/Down Counter Licznik dwukierunkowy		SLCD Setup LCD Edytor ekranów LCD (HMI)	

3.2.1 TOND ON-delay Block (Opóźnienie załączenia)

Symbol w APB	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)
	wejście R	Wejście zeruje odliczanie czasu i ustawia wyjście Out do stanu 0. (R ma wyższy priorytet niż TRG)
	wyjście O	Po czasie T, liczonym od zmiany 0-1 na wejściu TRG , wyjście O zostanie załączone
	wyjście P	Wyjście do rejestru DW. Informacja o aktualnie odliczonej wartości

Parametr T (czas) może być ustawiony jako: godziny, minuty, sekundy, milisekund. Wartość jest z zakresu 00:00:00-010 ~ 999:59:59-990 albo pobierana z rejestru DW...

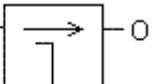
Przebieg czasowy:



Opis działania:

1. Po zmianie stanu wejścia TRG z 0 na 1 rozpoczyna się odliczanie czasu. Jeśli TRG ma stan 1 wystarczająco długo, wyjście O zostanie przełączone w stan 1 po czasie T. Jest to opóźnienie włączenia wyjścia od włączenia wejścia (narastania zbocza)
2. Jeśli stan wejścia TRG zostanie zmieniony na 0 przed odliczeniem czasu T zegar będzie wyzerowany.
3. W czasie odliczania czasu T zegar i wyjście mogą być zerowane wejściem R
4. Funkcja ma zastosowanie do eliminacji skutków drgań przełączników, opóźnionego rozruchu silników, opóźnionego włączania światła itp.
5. Podtrzymanie stanu bloku (po zaniku zasilania) jest deklarowane

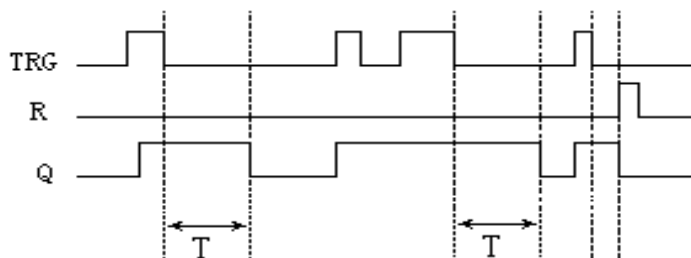
3.2.2 TOFD OFF Delay Block (Opóźnienie wyłączenia)

symbol w APB	Pin	Opis
	wejście TRG	Po zmianie stanu TRG z 1 na 0 układ zaczyna odliczać czas T. Po czasie T stan wyjścia zmieni się z 1 na 0
	wejście R	wejściem R można ustawić wyjście w stan 0 i wyzerować odliczanie czasu. (R ma wyższy priorytet niż TRG)
	wyjście O	Po zmianie stanu TRG z 1 na 0 wyjście Out będzie wyłączone (zmiana 1-0) po czasie T
	wyjście P	Wyjście do rejestru DW. Informacja o aktualnie odliczonej wartości.

Ustawiane parametry:

Parametr T (czas) może być ustawiony jako: godziny, minuty, sekundy, milisekund, Wartość jest z zakresu 00:00:00-010 ~ 999:59:59-990 albo pobierana z rejestru DW...

Przebieg czasowy:



Opis działania:

1. Gdy wejście TRG=1 wyjście O natychmiast zmienia stan na 1. Po zmianie stanu wejścia TRG z 1 na 0 (zbocze opadające) rozpoczyna się odliczanie czasu. Po czasie T wyjście O zostanie przełączone w stan 0.
2. Jeśli w czasie liczenia czasu na TRG ponownie wystąpi zbocze opadające zegar aktywowany jest ponownie.
3. Zanim zostanie odliczony czas T, zegar i wyjście O mogą być zerowane przez wejście R (Reset)
4. Funkcja ma zastosowanie np. do oświetlenia klatek schodowych, barier na parkingu itp.
5. Podtrzymanie stanu bloku (po zaniku zasilania) jest deklarowane

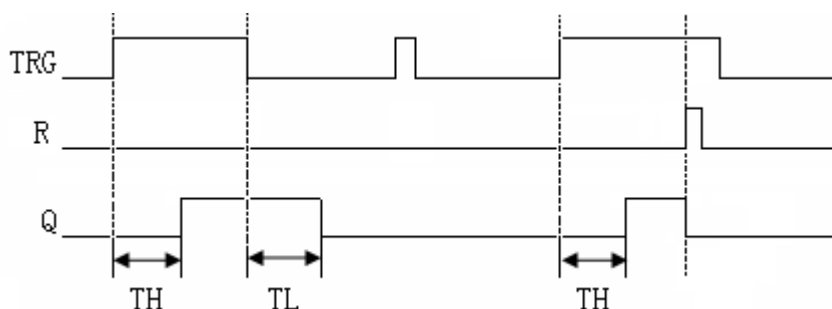
3.2.3 TONF ON/OFF Delay (Opóźnianie włączania i wyłączania)

Symbol w APB	Pin	Opis
	we. TRG	Opóźnienie załączania i wyłączania czyli zbocza narastającego (0-1 na TRG) o czas TON i opadającego (1-0 na TRG) o czas TOFF.
	we. R	Sygnał na wejściu R (wejście reset) zeruje zegar i ustawia wyjście Out=0 (R ma wyższy priorytet niż TRG)
	wyjście O	Po zmianie TRG 0 -1 wyjście Out=1 nastąpi dopiero po czasie TON. Zmiana TRG 1- 0 spowoduje Out=0 po czasie TOFF
	wyjście P	Wyjście do rejestru DW. Informacja o aktualnej wartości odliczania

Ustawiane parametry:

Parametr T (czas) może być ustawiony jako: godziny, minuty, sekundy, milisekund. Wartość jest z zakresu 00:00:00-010 ~ 999:59:59-990 albo pobierana z rejestru DW...

Przebieg czasowy:



Opis działania:

1. Czas TON liczony jest od zmiany stanu 0-1 na wejściu TRG.
2. Jeśli stan TRG =1 trwa nie krócej niż TON, to po tym czasie wyjście Out=1 (stan wyjścia 0-1 podąża z opóźnieniem TON za zmianą 0-1 na wejściu)
- 3 . Liczenie czasu jest zerowane, gdy przed upływem odliczania TON nastąpi TRG=0
4. Zmiana stanu TRG z 1 na 0 rozpoczyna liczenie czasu TOFF.
- 5 . Jeśli stan TRG=0 trwa nie krócej niż TOFF, wyjście Out ustawiane jest na =0. (stan wyjście 1-0 podąża z opóźnieniem TOFF za zmianą 1-0 na wejściu)
6. Licznik czasu jest zerowany, jeśli podczas odliczania TOFF nastąpi wznowienie stanu TRG=1.

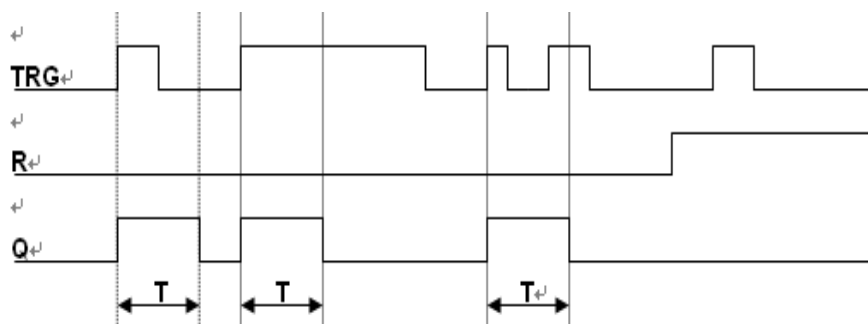
3.2.4 PONS Program One Shot (Generator jednego impulsu).

Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. TRG	Narastające zbocze impulsu na wejściu TRG przełącza wyjście O=1 na czas T – czyli generuje impuls o szerokości T
	wej. R	Zerowanie bloku. Jeśli R=1 wy. O=0
	wyjście O	Po zmianie TRG z 0 na 1 wyjście O generuje impuls o czasie T . Gdy O=1 zmiany na wejściu TRG są ignorowane.
	wyjście P	Wyjście do rejestru DW. Informacja o aktualnej wartości odliczania

Ustawiane parametry:

Parametr T (czas) może być ustawiony jako: godziny, minuty, sekundy, milisekund. Wartości jest z zakresu 00:00:00-010 ~ 999:59:59-990 albo pobierana z rejestru DW...

Przebieg czasowy:



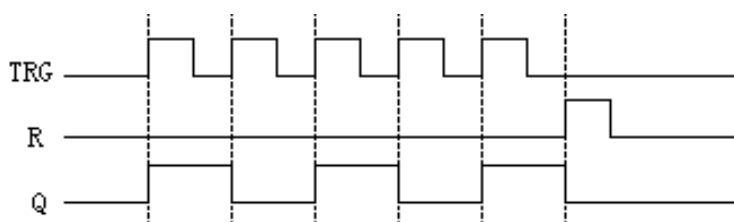
Opis funkcjonalny:

1. Zmiana na wejściu TRG stanu z 0 na 1 przełącza wyjście O na czas T
1. Gdy wyjście O jest w stanie 1, ewentualne zmiany na wejściu TRG są ignorowane.
2. Retentivity function is optional.

3.2.5 SPBL Pulse Relay (Przełącznik impulsowy, „dwójka licząca”)

Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. TRG	Każdy impuls na wejściu TRG zmienia stan wyjścia O na przeciwny, niż był.
	wej. R	Wyjście O może być zerowane wejściem R (Reset). R ma wyższy priorytet niż TRG.
	wyjście O	Przy każdej zmianie TRG z 0 na 1 stan wyjścia O zmienia się na przeciwny

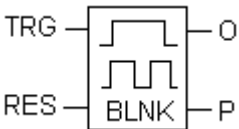
Zależności czasowe:



Opis funkcjonalny:

1. Przy każdej zmianie stanu wejścia TRG z 0 na 1 stan wyjścia zmienia się na przeciwny
2. Zerowanie wyjścia Out możliwe jest przez wejście R.
3. Po włączeniu zasilania wyjście O ustawiane jest w stan 0 (OFF).
4. Funkcja ma zastosowanie jako przełącznik jedno-przyciskowy np. niezależne sterowanie oświetleniem z wielu miejsc

3.2.6 BLNK Blinker Block (Generator ciągu impulsów)

Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. TRG	Gdy TRG=1 wy. O naprzemiennie przełączane jest do stanu 1 na czas TH i 0 na czas TL
	wej. R	Wejście R pozwala zerować wyjście Out=0
	wyjście O	W czasie trwania TRG=1 na wyjściu O występuje przebieg prostokątny (naprzemiennie wysoki i niski). Stan wysoki O=1 utrzymywany jest przez czas TH, a niski O=0 przez czas TL. Wyjście O można ustawić w stan niski (O=0) przez wejście zerujące RES.
	wyjście P	Wyjście do rejestru DW. Informacja o aktualnej wartości odliczania - zmiennej

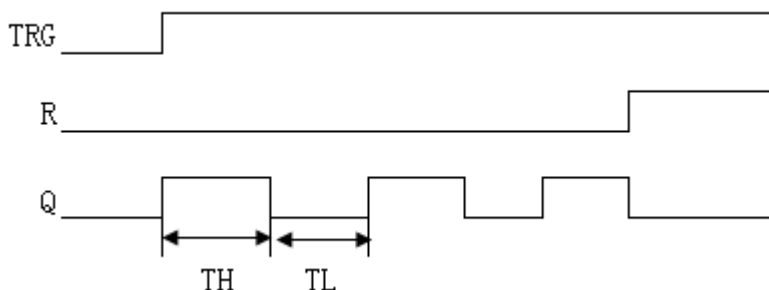
Ustawiane parametry:

Czasy trwania ; TH określa czas trwania stanu wysokiego 1 (ON) , TL określa czas trwania stanu niskiego 0 (OFF)

Czas może być ustawiony jako: godziny, minuty, sekundy, milisekund

Wartość jest z zakresu 00:00:00-010 ~ 999:59:59-990 albo pobierana z rejestru DW...

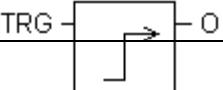
Przebieg czasowy:



Opis działania:

Wejście TRG =1 zezwala na pracę generatora impulsów. Wyjście O utrzymywane jest w stanie 1 (ON) przez czas TH i w stanie 0 (OFF) przez czas OFF , cykl jest powtarzane aż do momentu, gdy TRG=0. Wówczas generator jest zatrzymywany a wyjście zerowane O=0

3.2.7 MTOD Maintain ON Delay (Opóźnienie włączenia z pamięcią)

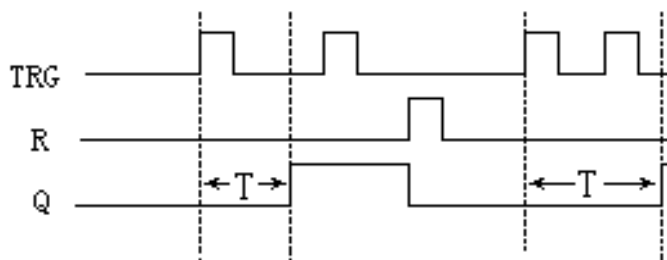
Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. TRG	Wejście sygnału opóźnianego. Uruchamia zegar odliczający czas

	wej. R	Wejście R zeruje zegar bloku opóźnienia i ustawia wyjście O=0. R ma wyższy priorytet niż TRG
	wyjście O	Po upływie czasu opóźnienia T wyjście pozostaje w stanie 1(ON). Stan zostaje zapamiętany.
	wyjście P	Wyjście do rejestru DW. Informacja o aktualnej wartości odliczania- zmiennej

Ustawiane parametry:

Parametr T (czas) może być ustawiony jako: godziny, minuty, sekundy, milisekund. Wartość jest z zakresu 00:00:00-010 ~ 999:59:59-990 albo pobierana z rejestru DW...

Przebieg czasowy:



Opis działania:

1. Jeśli stan wejścia TRG zmieni się z 0 na 1 aktywowany zostaje wewnętrzny zegar. Po odliczeniu czasu T wyjście O zmienia stan na 1. Kolejne zmiany stanu TRG są ignorowane. Wyjście O i zegar zerowane są gdy R=1
2. Funkcja przydatna w sytuacjach wymaganego opóźnienia sygnału i zapamiętania stanu wyjścia.
3. Zapamiętanie stanu po wyłączeniu zasilania jest opcjonalne .

3.2.8 RS Reset Set (Przerzutnik zeruj , ustaw)

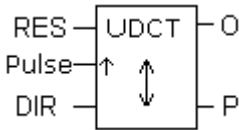
Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. S	Gdy S=1, wyjście O =1
	wej. R	Sygnał R=1 zeruje wyjście tj. O=0. Jeśli jednocześnie S i R są w stanie 1 wyjście O=0 (R ma wyższy priorytet niż S)
	wyjście O	Gdy wejście S=1 wyjście przełączane jest do O=1 i utrzymywane, do czasu, gdy wystąpi R=1

Opis działania:

Jest to przerzutnik o dwóch wejściach- S ustawiającym wyjście w stan wysoki 1 i R ustawiającym wyjście w stan niski 0. Stan wyjścia utrzymywany jest do czasu wymuszenia zmiany przez S lub R

S	R	Q	Uwagi
0	0		zachowaj dotychczasową wartość
0	1	0	zeruj (reset)
1	0	1	ustaw (set)
1	1	0	zeruj (R ma wyższy priorytet niż S)

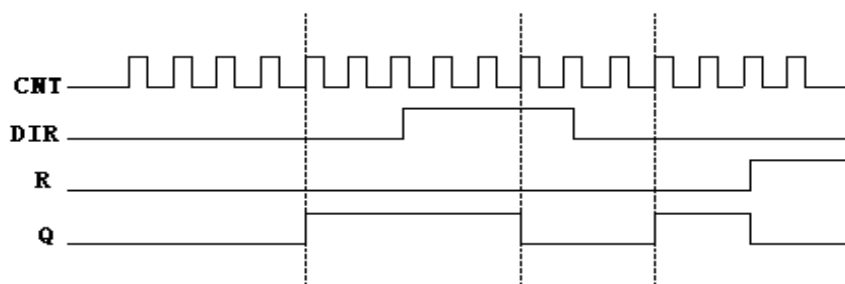
3.2.9 UDCT Up/Down Counter (Licznik dwukierunkowy góra/dół, również jako szybki)

Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. R	Wejściem RESET zerowany jest stan licznika i wyjście O. (R ma wyższy priorytet niż Pulse)
	wej.Pulse	Tryb pracy wejścia sygnalizowany jest kierunkiem strzałki. Wejście może reagować na zbocze narastające 0-1(↑) albo na zbocze opadające 1-0 (↓). Kierunek strzałki zmienia się podwójnym kliknięciem albo we właściwościach bloku.
	wej. DIR	Wejście sterujące kierunkiem zliczania: DIR=0 licz w górę, DIR=1 licz w dół (do 0)
	wyjście O	Po osiągnięciu wartości liczenia (nastawy) wyjście O=1 (stan ON)
	wyjście P	Informacja o aktualnej wartości zliczania Wyjście do rejestru DW (obsługiwane w czasie cyklu programu)

Ustawiane parametry

Progowa wartość liczenia : z zakresu 0~99999999 albo pobierana z rejestru DW...

Przebieg czasowy liczenia , gdy wartość liczenia =5, a wejście reaguje na zbocze narastające



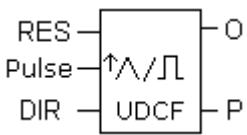
Opis działania:

1. Każdy impuls zwiększa stan licznika gdy DIR=0 albo zmniejsza go, gdy DIR=1. Jeśli zliczona ilość jest równa lub większa od zadanej wyjscie O=1.
2. Jeśli wejście zerowania R=1, stan licznika jest zerowany a wyjście ustawiane w stan niski O=0. Gdy R=1, zmiany na wejściu Pulse są ignorowane.
3. zmiany zbocza zliczania dokonuje się kropką przy wejściu Pulse
4. Pamiętanie stanu bez zasilania, wykorzystanie szybkiego liczenia (dotyczy szybkich wejść) jest deklarowane

UWAGA:

Maksymalna częstotliwość zliczania bloków zwykłych wynika z czasu cyklu i ustawionego filtru. Jeśli częstotliwość przekracza 4Hz, należy użyć funkcji szybkiego liczenia a blok łączyć bezpośrednio do wejścia specjalnego tj. I4- I7.

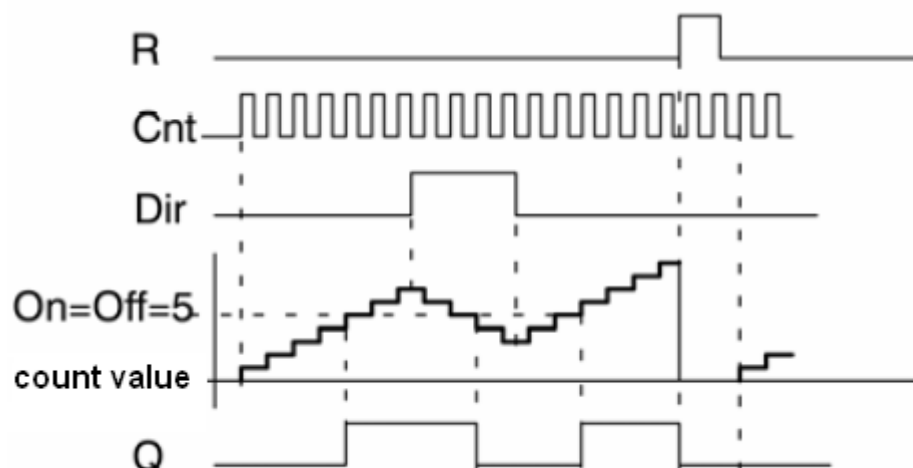
3.2.10 UDCF Up/Down Threshold Counter (Progowo-okienkowy licznik góra/dół, również jako **szybki**)

Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. R	Wejściem RESET kasowany jest stan licznika i wyjście O. (R ma wyższy priorytet niż Pulse)
	wej.Pulse	Tryb pracy wejścia sygnalizowany jest kierunkiem strzałki. Wejście może reagować na zbocze narastające 0-1(↑) albo na zbocze opadające 1-0 (↓).Kierunek strzałki zmienia się podwójnym kliknięciem.albo we właściwościach.
	wej.DIR	Wejście sterujące kierunkiem zliczania: DIR=0 licz w górę, DIR=1 licz w dół (do 0)
	wyjście O	Out=0, gdy zliczanie jest poniżej progu ON i powyżej OFF. Out=1 gdy zliczanie jest pomiędzy ON i OFF (dotyczy ustawienia ON<OFF)
	wyjście P	Informacja o aktualnej wartości zliczania Wyjście do rejestru DW (obsługiwane w czasie cyklu programu)

Ustawiane parametry

On-próg On : wartość z zakresu 0-999999999 albo z rejestru DW...

Off-próg Off: wartość z zakresu 0-999999999 albo z rejestru DW...



Przebieg czasowy:

Opis działania:

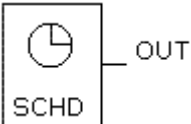
1. Pod warunkiem, że próg ON < OFF. Wyjście Out=1, gdy stan zliczania ma wartość pomiędzy ON i OFF. Poniżej ON i powyżej OFF Out =0
2. Jeśli ustawiono tak, że ON>OFF albo ON=OFF, to gdy zliczanie jest powyżej progu ON wyjście Out=1 (poniżej Out=0)
3. Pamiętanie stanu bez zasilania, wykorzystanie szybkiego liczenia (dotyczy szybkich wejść) jest deklarowane.

UWAGA:

Maksymalna częstotliwość zliczania bloków zwykłych wynika z czasu cyklu i ustawionego filtru. Jeśli częstotliwość przekracza 4Hz, należy użyć funkcji szybkiego liczenia a blok łączyć bezpośrednio do wejścia specjalnego tj. I4- I7.

3.2.11 SCHD Clock Switch (Łącznik zegarowy)

APB zapewnia bloki zegarowe, potrafiące przełączać wyjście zależnie od zegara czasu rzeczywistego i kalendarza (do 32 wpisów)

Symbol w APB	Pin	Opis
		Należy wybrać tryb pracy i wpisać momenty włączenia ON i wyłączenia OFF wyjścia
	Wyjście O	Jeśli przekroczony jest czas wpisany jako ON Out=1. Po przekroczeniu OFF, Out=0 i tak do wyczerpania listy wpisów. Powtórzenia zależnie od trybu

Blok SCHD ma duże możliwości czasowego przełączania. Posiada 5 trybów pracy (powtarzania): co roku / co miesiąc / co tydzień / codziennie / jednorazowo-określonego dnia.

Every year oznacza cykl powtarzany każdego roku;

Every month oznacza cykl powtarzany w każdym miesiącu;

Every week oznacza tygodniowe powtarzanie cyklu

Every day oznacza wykonywanie cyklu każdego dnia

Definite day oznacza wykonanie polecenia określonego dnia (bez powtarzania)

Niektóre informacje o SCHD

1. Momenty przełączania powinny być wpisywane chronologicznie, jak poniżej

czas ON: 8:00 01 Maj 2010
czas OFF: 17:00 01 Maj 2010
czas ON: 9:00 01 Lipiec 2010
czas OFF: 19:00 01 Lipiec 2010

} Q1

Powyższy zapis jest prawidłowy a poniższy jest nieprawidłowy (przestawiony).

czas ON: 8:00 02, Maj 2002
czas OFF: 6:00 01, Maj 2002

} Q1

2 Jeśli w instrukcji bloku SCHD umieszczone zostaną czasy ON i OFF to jego wyjście będzie w stanie wysokim (ON) od wpisanego czasu ON do wpisanego czasu OFF

3. W trybie tygodniowy wpisywane czasy ON i OFF uwzględniane będą każdego, takiego samego, dnia tygodnia. Wówczas wyjście zmienia się następująco:

Warunek	Czas rzeczywisty	Stan wyjścia
Dla zapisanego czasu ON	Przed czasem ON	Poprzedni stan
	W trakcie lub po czasie ON	ON
Dla zapisanego czasu OFF	Przed czasem OFF	Poprzedni stan
	W trakcie lub po czasie OFF	OFF

W trybie „każdego dnia” powtórzenia dotyczą wszystkich dni

4. Niezależnie od wybranego trybu dla łącznika zegarowego wpisy powinny być chronologicznie.

Every week style (każdego tygodnia):

Monday 9:00 ON
11:00 OFF
Monday 15:00 ON
18:00 OFF
Monday 9:00 ON

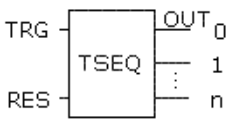
} Ten zapis jest prawidłowy

}

11:00 OFF
Monday 6:30 ON
8:30 OFF

Ten zapis jest nieprawidłowy
(nie zachowana chronologia)

3.2.12 TSEQ Time Sequence (Czasowy przełącznik wyjść)

Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. TRG	Aktywacja wejścia TRG powoduje, że wyjścia (Out 0-7) będą kolejno włączane (stan ON) zgodnie z upływającym czasem
	wej. R	Sygnal na wejściu R zeruje wyjścia (Out 0-7)
	wyjście OUT	Dostępnych jest do 8 wyjść z których Out3 do Out7 nie muszą być wykorzystywane

Ustawienia dla tego bloku funkcyjnego pokazano na poniższym rysunku:



Input

Trigger: 100 Output, Reset: Normal

Output

Output 0: Q00 Input, Output 1: Q01 Input, Output 2: Q02 Input


Time settings

	h	m	s	ms	
[*]Output 0	0	0	5	0	Reference
[*]Output 1	0	0	1	0	Reference
[*]Output 2	0	0	2	0	Reference
Output 3	0	0	3	0	Reference
Output 4	0	0	4	0	Reference
Output 5	0	0	5	0	Reference
Output 6	0	0	6	0	Reference
Output 7	0	0	7	0	Reference

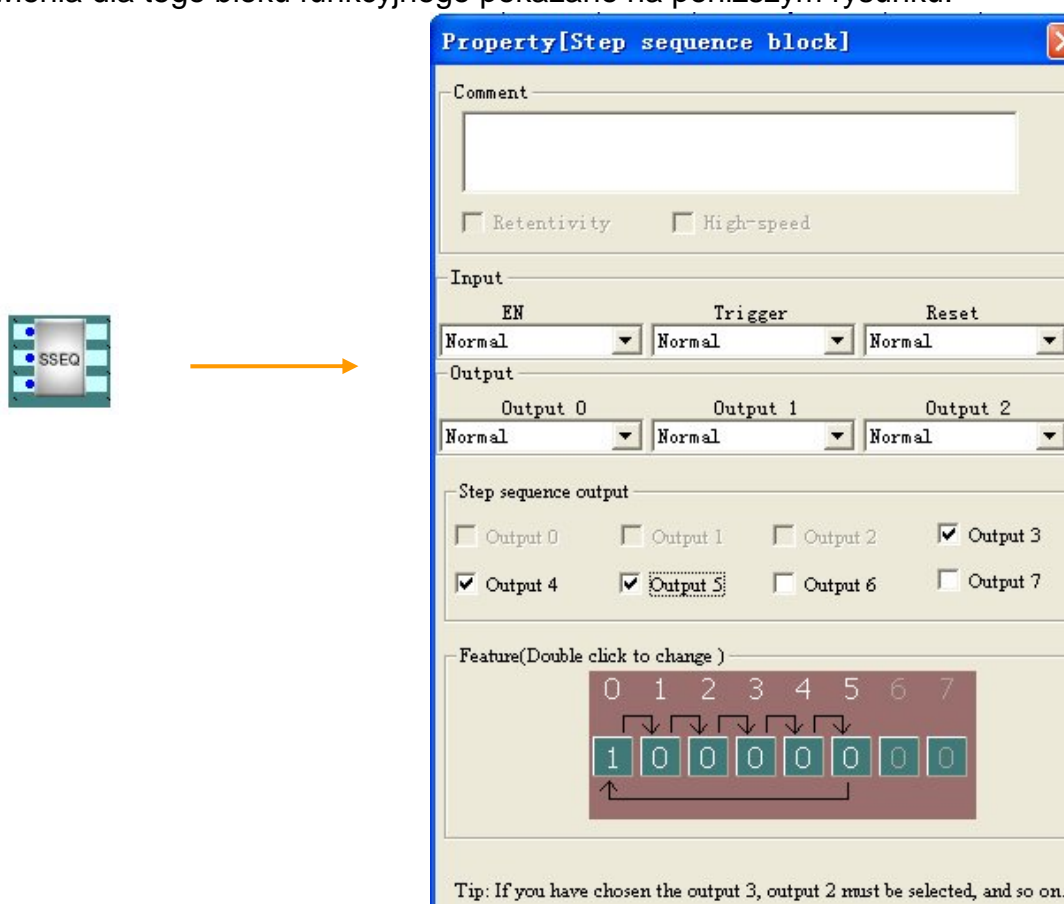
Po wybraniu w programie bloku TSEQ (umieszczeniu w polu) i dwukrotnym kliknięciu myszką wyświetlony będzie rysunek jak powyżej. Następnie można zaznaczyć ilość potrzebnych wyjść (dotyczy powyżej Output 3). Czasy przełączania wyjść można ustawiać w godzinach, minutach, sekundach, milisekundach. Można również kliknąć przycisk „Reference”, aby wartości pobierane były z rejestru DW...

Gdy TRG=1 wyjścia (Out 0-7) będą kolejno przełączane w stan 1 o ile minie czas wpisany przy konkretnym wyjściu. Wpisane czasy liczone są od zmiany stanu wyjścia poprzedzającego. Cykl rozpocznie się ponownie, gdy nastąpi wyzerowanie przez wejście RES.

3.2.13 SSEQ Step Sequence (Impulsowy przełącznik wyjść)

Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. EN	Jeśli EN=0 wyjścia będą kolejno włączane (tryb 1) Jeśli EN=1 wyjścia będą przełączane (tryb2)
	wej. TRG	Wejście dla impulsów, powodujących przełączanie wyjść OUT.
	wej. R	Sygnał na wejściu RES zeruje wyjścia OUT
	wyj. Out	Blok SSEQ może mieć do 8 wyjść, z których Out 0-2 są zawsze a Out 3-7 deklarowane. Sposób przełączania Out zależy od EN.

Ustawienia dla tego bloku funkcyjnego pokazano na poniższym rysunku:

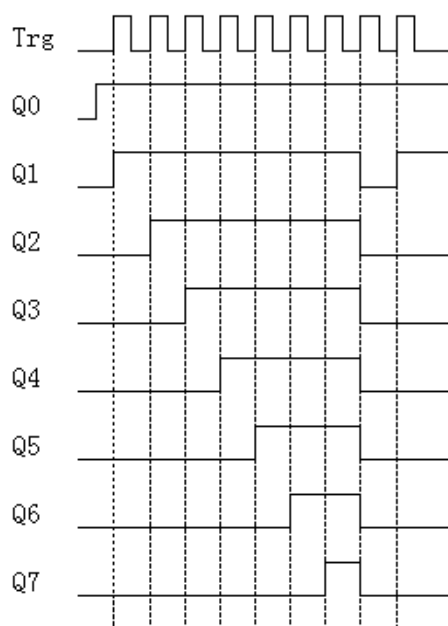


Po wybraniu w programie bloku TSEQ (umieszczeniu w polu) i dwukrotnym kliknięciu myszką wyświetlony będzie rysunek jak powyżej. Następnie można zaznaczyć ilość potrzebnych wyjść (dotyczy powyżej Out 3).Blok ten ma dwa tryby przełączania wyjść. Wymagany tryb wybiera się stanem wejścia EN.

Gdy EN=0 wyjścia przełączane są w trybie 1 (włączane kolejne wyjścia).

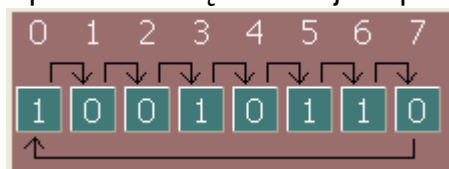
Wyjścia włączane są narastającymi zboczami impulsów na wejściu TRG. Po każdym impulsie na TRG, włączane jest kolejne wyjście. Po włączeniu wszystkich

wyść, kolejny impuls powoduje przełączenie wyjść w stan 0 z wyjątkiem Out0, które zawsze pozostaje w stanie 1. Cykl powtarza się.



Uwaga: Wyjście Out0 zawsze jest w stanie 1 (ON), niezależnie od TRG

Gdy EN=1, wyjścia przełączne są w trybie 2. W tym trybie każdy impuls na TRG przełącza wszystkie wyjścia. Każde wyjście ustawiane jest w stan jaki miało wyjście poprzedzające go (z numerem niższym). Odpowiada to sytuacji przesuwaniu się stanu początkowego w prawo. Np. dla pojedynczego 1 i trzech wyjść, będzie to: 100, 010, 001, 100 itd. Przesuwanie odbywa się cyklicznie. Początkowe ustawienia wprowadza się w miejscu pokazanym na rysunku poniżej (właściwości bloku).



UWAGA: Aby zmienić stan na przeciwny, kursor należy naprowadzić na 1 lub 0 i dwukrotnie kliknąć lewym przyciskiem myszki.

3.2.14 HOUR (przestaw zegar RTC o jedną godzinę)

Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. INC	Zbocze narastające na IN powoduje przyspieszenie zegra RTC o 1 godzinę (np. z 9:30 na 10:30)
	wej. DEC	Zbocze narastające na DEC cofnie zegar RTC o 1 godzinę (np. z 10:50 na 9:50)

Uwaga:

1. Błędem jest pozostawienie niepodłączonych wejść np. do SCHED

**2. Blok głównie wykorzystywany jest do zmiany czasu letni / czas zimowy.
Blok ma zastosowanie tylko przy wykorzystaniu zegara RTC.**

3.2.15 T/C-CMPR (komparator - czasu, stanów liczników)

Symbol w APB	Pin	Opis
	wej.IN1	Wejście 1 podłączane do bloku czasowego albo licznika
	wej.IN2	Wejście 2 podłączane do bloku czasowego albo licznika albo stałej
	wyście O	Jeśli spełniony jest warunek porównania wyjście Out =1
Warunki porównania: < , > , <= , >= , ≠ , =	wyście P	Wyjście do rejestru DW. Informacja o aktualnej zmiennej

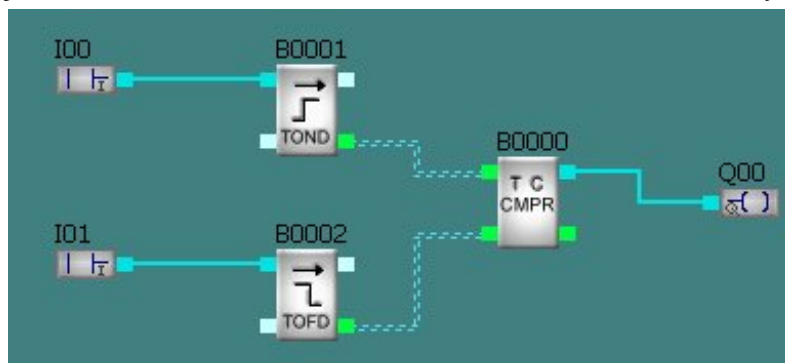
Opis działania:

Blok pozwala porównać czasy dwóch bloków czasowych albo stany dwóch liczników. Można też porównywać aktualne stany z wartością stałą wpisaną albo pobieraną z rejestru DW...

Dwa wejścia muszą być podłączone do tego samego typu bloków (albo zegarowych albo liczników) ewentualnie dla In2 określa się wartość stałą porównania.

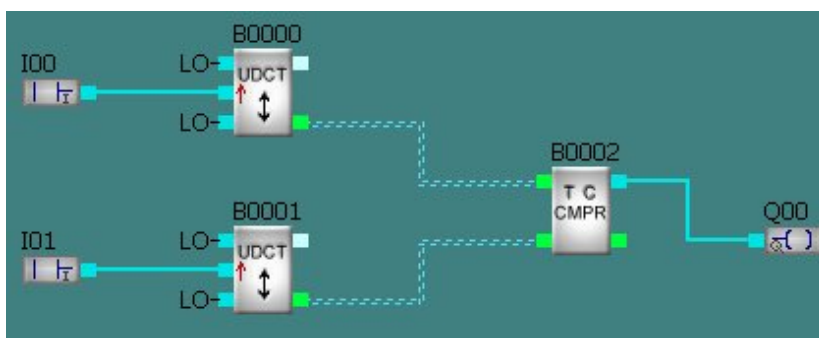
Przykłady zastosowań modułu T/C-CMPR do porównania wskazań dwóch bloków

Przykład 1: Porównanie czasów z dwóch bloków czasowych



Jeśli wybrano warunek „ > ” i gdy czas z B1 jest większy niż z B2 to Q00=1. W przeciwnym razie Q00=0. Porównywać można też z wartością stałą

Przykład 2: Porównanie stanów dwóch liczników



3.2.16 STLT Stairway Lighting Switch - Łącznik oświetlenia klatki schodowej

Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. TRG	Gdy TRG=1, Out=1 Zmiana na TRG 1-0 spowoduje czasowe sterowanie wyjściem Out, w poniższy sposób
	wej.R	Wejście zerowania wyjścia O .
	Wyjście O	1-0 na TRG powoduje: utrzymanie Out=1 przez czas T1, Out=0 przez T2 i znowu Out=1 przez T3
	Wyjście D	Wyjście do rejestru DW. Informacja o aktualnej wartości zliczania

Ustawiane parametry:

Konfigurowanie przebiegu - szerokości faz ;

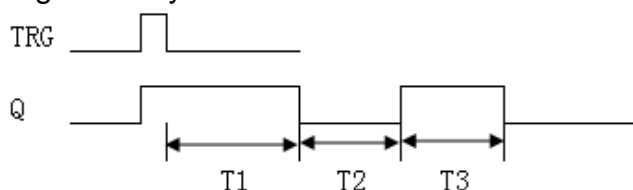
T1 reprezentuje czas opóźnienia wyłączenia wyjścia (zbocza opadającego na TRG) ;

T2 reprezentuje czas, w którym wyjście Out=0 ;

T3 reprezentuje czas ponownego włączenia Out=1 ;

Zakres T: 00:00:00-010~999:59:59-990 (godziny: minuty: sekundy-milisekundy).

Przebieg czasowy.



Opis funkcjonalny:

Wysterowanie wejścia TRG 0-1 powoduje Out=1. Po zmianie na TRG 1-0 wyjście będzie podtrzymywane w stanie Out=1 przez czas T1, następnie wyłączone Out=0 przez czas T2 i ponownie włączone Out=1 na czas T3

3.2.17 MULT Multiple Function Switch - Wielofunkcyjny włącznik

Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. TRG	Sygnał na TRG ustawia wyjście Out na stale włączone albo wykonuje funkcję Off-delay
	wej. R	Sygnał na RES zeruje wyjście Out.
	wyjście O	Zależnie od długości sygnału na TRG wyjście O może być wyłączane z opóźnieniem albo O pozostaje stale włączone
	wyjście D	Wyjście do rejestru DW. Informacja o aktualnej wartości zliczania

Ustawiane parametry:

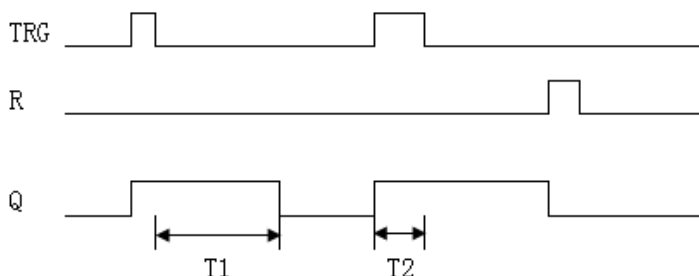
Interpretacja czasów ;

T1 reprezentuje czas opóźnienia wyłączenia.

T2 czas trwania TRG, po którym wyjście OUT pozostaje stale włączone .

Wartość z zakresu:00:00:00-010~999:59:59-990 (godziny: minuty: sekundy-milisekundy)

Przebieg czasowy:



Wyjście Out zostanie wyłączone z opóźnieniem T1 (opóźnienie liczone od zbocza opadającego). Jeśli długość impulsu TRG przekroczy T2 wyjście O zostanie włączone na stałe. RES - zerowanie wyjścia OUT.

3.2.18 SLCD SetupLCD (Konfigurowanie ekranów LCD) .

Szczegółowy opis SLCD przedstawiono w rozdziale 4

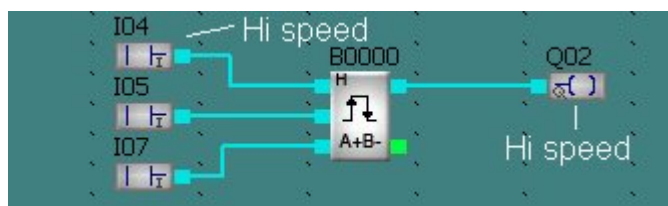
3.2.19 Przeznaczenie Property Pin (prawe, dolne wyjście bloku)

Bloki czasowe, liczniki itp. mają wyjścia P, do których można podłączać bloki rejestrów wewnętrznych DW (z odpowiednim numerem). Oznacza to , że do wskazanego rejestru przepisywane będą zmienne (aktualne wartości dynamiczne) z bloku, który został podłączony .

Wartości z rejestrów można wyświetlić na HMI (o ile istnieje), zewnętrznym panelu operatorskim lub wykorzystać jako parametr (nastawę) działania w innych blokach.

3.3 Bloki szybkie i analogowe z funkcjami arytmetycznymi

Bloki szybkie jest to szczególnych możliwości wykorzystania sprzętowych liczników procesora., Blok szybki, bezpośrednio podłączony do specjalnych wejść tj. I4-I7 wykrywa zmiany stanów 0,1mS (10kHz), ewentualnie szybko przełącza wyjścia Q2, Q3 sterownika. **Szybkie bloki powinny być łączone bezpośrednio do szybkich wyjść lub wejść.** Np. PWM do Q2 i Q3 a 2PCT do I4, I5



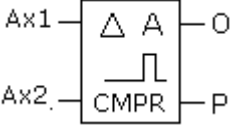
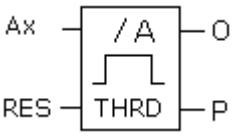
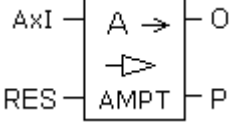
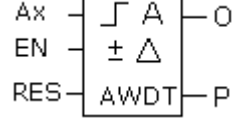
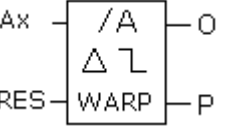
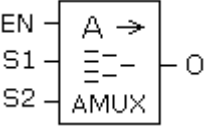
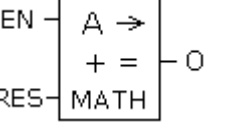
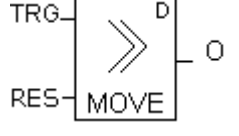
rys. Przykład połączenia szybkiego licznika z szybkimi wejściami I04 i I05. Szybkość zliczania do 10KHz . Reakcja samego wyjścia tranzystorowego, czyli opóźnienie zmiany stanu wyjścia szybkiego bloku, wynosi ok. 50µs.

UWAGA: Bloki szybkie podłączone do wejść zwykłych będą wykonywać swoje funkcje ale wówczas czasy reakcji określone są czasem cyklu i filtrem opóźniającym zbocza wpisywanym niezależnie dla każdego wejścia sterownika (od 20ms do 2sek). Blokiem szybkim, może być popularny **UDCT** z zaznaczeniem **High-speed**

Tabela 3a: Zestawienie **bloków szybkich** (poza wyżej opisanym **UDCT**)

Funkcja	Symbol	Funkcja	Symbol
FTH Frequency Threshold Trigger Progowy wykrywacz częstotliwości		A+B- Counter Licznik z wej. dodającym i odejmującym	
2PCT Two-phase Counter Jeden licznik dwufazowy, kwadraturowy (enkodery)		PTO Pulse Output Wyjście pulsacyjne	
PWM Output Wyjście PWM (impulsy o modulowanym wypełnieniu)		ACC Accelerate/Decelerate Pulse (schodkowy generator częstotliwości)	

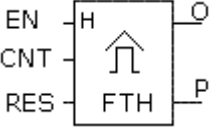
Tabela 3: Zestawienie **bloków z funkcjami analogowymi i arytmetycznymi**

Funkcja	Symbol	Funkcja	Symbol
CMPR Analog Comparator Komparator analogowy		THRD Analog Threshold Trigger Analogowy komparator progowy (okienkowy)	
AMPT Analog Amplifier Wzmacniacz z wyj. analogowym albo rejestrowym		AWDT Analog Watchdog Analogowy nadzorca (watchdog)	
WARP Analog Differential Trigger Różnicowy komp. analogowy		AMUX Analog MUX Przełącznik wartości (multiplexer) z wyj. analogowym albo rejestrowym	
MATH Matematyczny z wyj. analogowym albo rejestrowym		MOVE KD Move Wystawiania wartości na wyjście P	

Uwaga: Do wyjść analogowych bloków można podłączać rejestry (DW, AM), co pozwala użyć je do zadawania lub obliczania wartości liczbowych. **DW są liczbami całkowitymi , wartości analogowe domyślnie mają dwa miejsca po przecinku.**

Uwaga: Wejścia analogowe można kalibrować tj. zapisywać wartości krańcowe (min, max) podłączanych wzorcowych napięć. Kalibrację przeprowadza się niezależnie dla każdego wejścia sterownika. Szczegóły opisano w rozdziale 4.2.2 pkt. „Calib”

3.3.1 FTH Frequency Threshold Trigger (Progowy wykrywacz częstotliwości)

Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. EN	Jeśli EN=1 blok jest aktywny (bada częstotliwość).
	wej. CNT	Wejście liczonych impulsów. Możliwe tryby pracy (zmieniane podwójnym kliknięciem na kropce): 1. Reakcja na zbocze narastające (zmiana z 0 na 1) 2. Reakcja na zbocze opadające (zmiana z 1 na 0)
	wej. R	Sygnał zeruje wewnętrzny licznik i wyjście O. (R ma wyższy priorytet niż CNT)
	wyj. O	Out=1, gdy w zadeklarowanym czasie policzona ilość impulsów na CNT będzie między wartościami ON i OFF
	wyj. P	Informacja o aktualnej wartości zliczania (zmiennej) Wyjście do rejestru DW (obsługiwane w czasie cyklu programu)

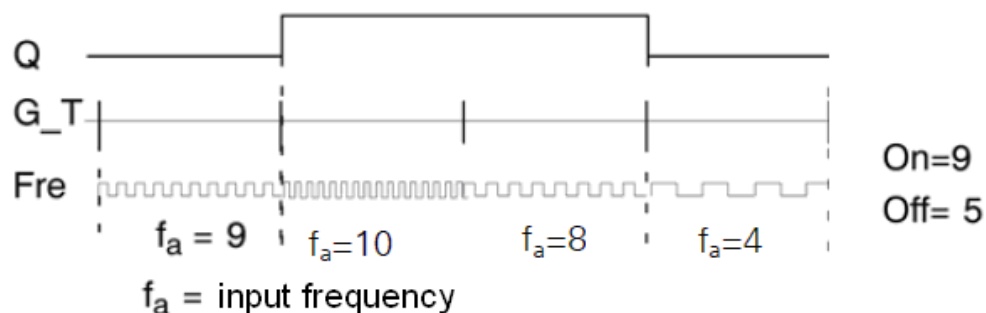
Ustawiane parametry

ON: Próg włączenia wyjścia ON - Wartość: 0000...999999999 albo z DW...

OFF: Próg wyłączenia wyjścia OFF - Wartość: 0000...999999999 albo z DW...

Gate time T: Czas bramkowania tj. czas liczenia impulsów (cyklicznie); Wartości z zakresu 00:00:00-010~999:59:59-990 (godziny: minuty: sekundy-milisekundy) albo z DW...

Przebieg czasowy: f_a – wyniki pomiarów w zadanym czasie. On i Off wartości nastaw



Opis działania:

Jeżeli ustawiono progi tak, że $\text{On} \geq \text{Off}$, to działanie będzie z histerezą :

Out=1 nastąpi, gdy $f_a \geq \text{On}$ ale wyłączenie Out=0 dopiero, gdy $f_a < \text{Off}$.

Np. podczas narastania częstotliwości najpierw zadziała próg ON (Out=1) i dopiero podczas opadania zadziała OFF (Out=0)

Jeżeli ustawiono progi tak, że $\text{On} < \text{Off}$, to Out=1, gdy $\text{On} \leq f_a < \text{Off}$ czyli, gdy częstotliwość ma wartość optymalną tj. pomiędzy wartościami ON i OFF.

Np. podczas narastanie częstotliwości, najpierw będzie Out=0, następnie pomiędzy progami ON i OFF Out=1 a gdy częstotliwość przekroczy próg OFF znowu Out=0

UWAGA:

Maksymalna częstotliwość zliczania bloków zwykłych zależy od czasu cyklu programu i ustawionego filtrowania. Jeśli częstotliwość przekracza 4Hz, należy użyć bloków szybkich i wejść I4-I7 .

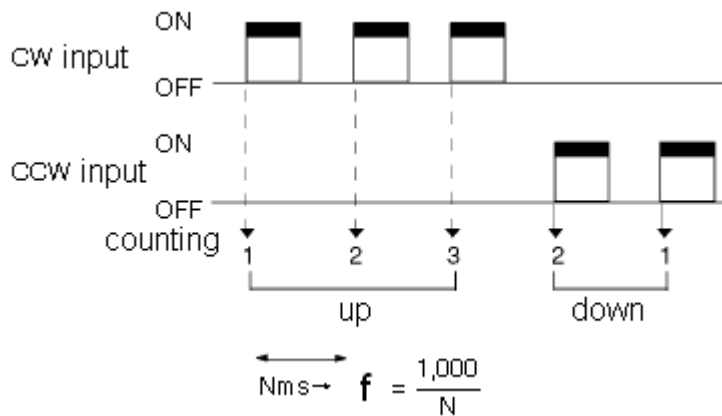
3.3.2 A+ B- Counter (Licznik z wejściem dodającym i odejmującym)

Symbol w APB	Pin	Opis
	wejście R	Sygnał zeruje licznik. Wejście R ma wyższy priorytet niż A= i B-
	wejścia +CW , -CWW	Impulsy na CW zwiększają stan licznika Impulsy na CWW zmniejszają stan licznika (do 0) wejście reaguje na zbocze narastające (0-1)
	wyjście O	Po osiągnięciu progu zliczania Out=1
	wyjście P	Informacja o aktualnej wartości zliczania - zmiennej Wyjście do rejestru DW (tryb zwykły).

Ustawiane parametry:

Wartość progu liczenia wpisana z zakresu: 0-999999999 albo z rejestru DW...

Przebiegi czasowe:



Opis działania:

1. Impulsy podane na wejście CW zwiększają stan licznika
2. Impulsy podane na wejście CCW zmniejszają stan licznika
3. Zapamiętanie stanu bez zasilania i praca szybka są deklarowane .

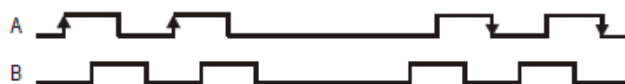
UWAGA: Maksymalna częstotliwość zliczania wejść zwykłych wynika z ustawionego filtrowania. Jeśli częstotliwość przekracza 4Hz, należy użyć wejść szybkich tj. I4-I7 i funkcji szybkiego liczenia.

13.3.3 2PCT Tow-phase Counter- Differential (możliwy jeden licznik dwufazowy, kwadraturowy, enkoderowy)

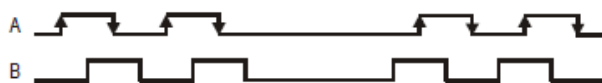
Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. R	Wejście RES zeruje licznik i wyjście Out. RES ma wyższy priorytet od A i B.
	A/B wejście fazowe	Zwiększanie lub zmniejszanie stanu licznika zależnie od kolejności pojawiania się, fazowo przesuniętych, impulsów na A i B. Reakcja może być na 1 , 2 lub 4 zbocza.
	wyjście Out	Po osiągnięciu wartości zliczania O=1
	wyjście P	Informacja o aktualnej wartości zliczania – zmiennej. Wyjście do rejestru DW (tryb zwykły).

Przebiegi czasowe :

1. Mnożnik 1 – jedno zbocze zmienia stan liczenia:



2. Mnożnik 2 - dwa zbocza zmieniają stan:



3. Mnożnik 4- cztery zbocza zmieniają stan:



Opis działania:

1. Zwiększanie lub zmniejszanie stanu licznika zależne jest od kolejności pojawiania się fazowo przesuniętych względem siebie impulsów na wejściu A i B. Liczenie może być zwielokrotnione przez wybranie (we właściwościach) reakcji na 1 , 2 lub 4 zbocza.
- 2.Podtrzymywanie stanu jest deklarowane
3. Po przekroczeniu wpisanego progu (0 - 99999999), przełącza się wyjście O

UWAGA: Wejścia A i B muszą być połączone z szybkimi wejściami I4, I5 sterownika. Istnieje możliwość użycia tylko jednego szybkiego 2PCT

Symbol w APB	Pin	Opis
	wejście TRG	Sygnal na TRG uruchamia na Out przebieg impulsowy (prostokątny)
	wejście R	Sygnal na R zeruje wyjście impulsowe
	wyjście O	Przebieg prostokątny ma częstotliwość i ilość impulsów zgodnie z ustawieniem.
	Wyjście D	Wyjście do rejestru DW. Informacja o aktualnej wartości zliczania (zmiennej)

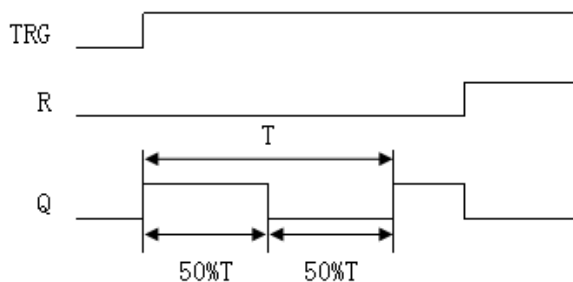
3.3.4 PTO Pulse Output - Wyjście pulsacyjne

Parametry ustawiane:

Ilość impulsów: wpisana z zakresu 0~99999999 albo z DW... albo przebieg ciągły

Częstotliwość: wpisana z zakresu 1~100000 albo z DW...

Przebieg czasowy:



Opis działania:

1. Przebieg prostokątny generowany jest zgodnie z ustawioną częstotliwością i zadaną ilością impulsów. Wypełnienie wynosi 50%.
2. Ilość impulsów zadaje się w ramach trybu "Separate" . W trybie „Continuous” przebieg generowany jest ciągle.
3. Musi być wybrany tryb szybkiej pracy

UWAGA: Blok PTO może być dołączony tylko do wyjść Q2 Q3 sterownika .

3.3.5 PWM PWM Output - Impulsy o modulowanym wypełnieniu

Symbol w APB	Pin	Opis
	wejście Trg	Sygnał na TRG uruchamia na Out przebieg impulsowy
	wejście R	Sygnał na R zeruje wyjście
	wyjście O	Przebieg prostokątny generowany z ustawioną częstotliwością, wypełnieniem i ilością impulsów.
	wyjście P	Informacja o aktualnej wartości zmiennej Wyjście do rejestru DW (zapis w trybie zwykłym)

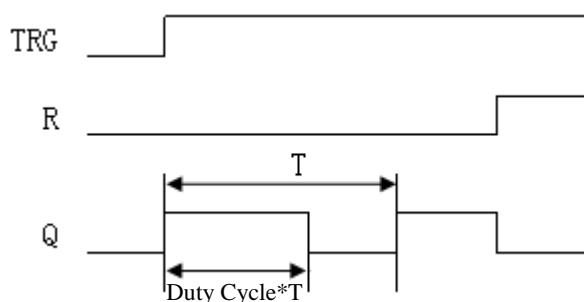
Ustawiane parametry:

Ilość impulsów wartość z zakresu: 0~99999999 albo pobierana z DW...

Częstotliwość wartość z zakresu : 1~100000 albo pobierana z DW...

Wypełnienie wartość z zakresu : 10~100 albo pobierana z DW...

Przebiegi czasowe:



Na rysunku: $T = 1 / \text{frequency}$

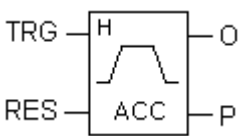
Opis działania:

1. Generowany przebieg ma ustawiane parametry takie jak: liczbę impulsów, częstotliwość, współczynnik wypełnienia (duty factor).
2. Ilość impulsów zadaje się w ramach trybu "Separate" . W trybie „Continuous” przebieg generowany jest ciągle.

UWAGA:

Wyjście bloku PWM należy łączyć tylko z tranzystorowym wyjściem Q2 albo Q3. Przy większych częstotliwościach wyjścia Q nie wolno obciążać I_{max}

3.3.6 ACC Accelerate/Decelerate Single-phase Pulse Output (Generator schodkowo zwiększający / zmniejszający częstotliwość).

Symbol w APB	Pin	Opis
	wejście Trg	Sygnał na TRG uruchamia generowanie przebiegu na wyjściu Out
	wejście R	Sygnał zeruje wyjście Out
	wyjście O	Przebieg prostokątny o zmieniającej się częstotliwości i określonej ilości impulsów
	wyjście D	Informacja o aktualnej wartości zmiennej Wyjście do rejestru DW zapisywane w czasie cyklu.

Ustawiane parametry:

Częstotliwość końcowa (EF): wartość z zakresu: 1-10000 albo z DW
 Częstotliwość startowa (SF): wartość z zakresu: 1-10000 albo z DW
 Czas segmentu (Ramp Time): wartość z zakresu: 10-5000 mS albo z DW
 Ilość segmentów (n): wartość z zakresu 1-100 albo z DW
 Łączna Ilość impulsów C: wartość z zakresu: 1-99999999 albo z DW

Warunek ustawień 1 - Częstotliwość startowa SF ≤ częstotliwość końcowa EF

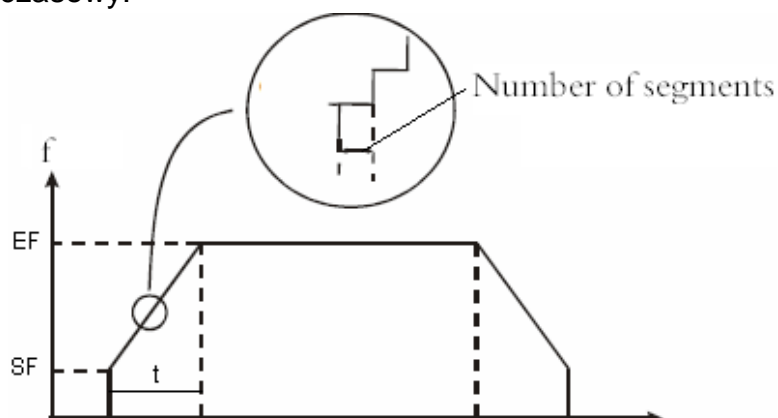
Warunek ustawień 2 - Czas odcinka $\Delta t \geq 1/\text{częstotliwość startowa SF}$

Czas każdego odcinka $\Delta t = t$ (Ramp time) / ilość segmentów (n)

Przyrost częstotliwości w każdym kolejnym odcinku (segmencie) $\Delta f = (EF - SF) / n - 1$

Ilość impulsów w wybranym odcinku $c = \Delta t / (1/f)$ czyli f segmentu * Δt czas jego trwania

Przebieg czasowy:



Opis funkcjonowania:

1. Wyjście przełączane jest ze zmienianą schodkowo częstotliwością, zgodnie z ustawionymi parametrami bloków,
2. Praca high speed ustawiana jest automatycznie. Blok należy łączyć z szybkim wyjściem Q2 albo Q3

start frequency(SHz) (Numerics)
100 Reference
range [1..100000]

max. frequency(EHz) (Numerics)
500 Reference
range [1..100000]

ramp time MS (Numerics)
1000 Reference
range [10..5000]

segment
5
(1..100)

Output pulses(C) (Numerics)
1000 Reference
range [1..9999999]

rys. Dla ustawień jak wyżej, generowany będzie przebieg od częstotliwość 100Hz do 500Hz – 5 schodków po 200mS czyli 100, 200, 300, 400, 500Hz tj. 300 imp.

3.3.7 CMPR Komparator analogowy

Symbol w APB	Pin	Description
	wej. Ax1 (analog)	Do Ax1 można podłączyć wejście analogowe sterownika bezpośrednio albo poprzez inne bloki analogowe. Wartość może być przeliczona, jeśli Ax2=Fixed (przypisana stała)
	wej. Ax2 (analog)	Do Ax2 można podłączyć wejście analogowe sterownika bezpośrednio albo poprzez inne bloki analogowe. Można też wpisać wartość stałą (Fixed)
	wyj. Out	Gdy warunek porównania jest spełniony Out=1
Warunek porównania : “<”, “>”, “<=”, “>=”, “≠” “=”	wyj. P	Wyjście do rejestru DW. Informacja o aktualnej wartości zmiennej

Ustawiane parametry:

Fixed (Ax2) Wartość stała porównania; wartość z zakresu: -20000~20000 albo DW, wówczas: aktualna wartość= Gain(a)*Ax1 + offset(b)

Gain(a) - Wzmocnienie (mnożnik) dla Ax1: wartość z zakresu: -10000~10000
Offset(b) - Przesunięcie dla Ax1; wartość z zakresu: -20000~20000

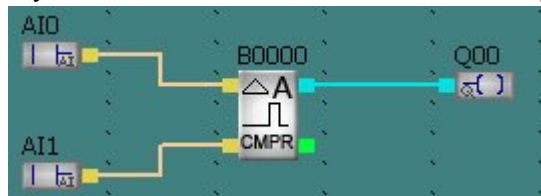
Opis działania:

Funkcje CMPR mają tylko modele APB-12MRD, APB-12MTD, APB-12MGD, APB-22MRD, APB-22MTD, APB-22MGD

Blok CMPR porównuje wartości na swoim wejściu Ax1 i Ax2. Przy podłączeniu ich do wejść sterownika porównanie nie musi dotyczyć rzeczywistych wartości napięć, bo wejścia przeliczane są. Szczegóły w opisie kalibracja wejść analogowych.

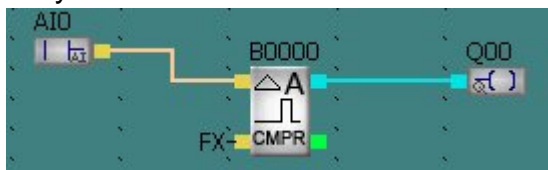
Jeśli wybrano jako warunek porównania "<", to, gdy wartość na Ax1 będzie mniejsza od Ax2 wyjście będzie w stanie wysokim Out=1 (spełniony warunek porównania). Sygnał na Ax2 można zastąpić wartością stałą. Wówczas dodatkowo możliwe staje się przeliczenie sygnału na Ax1, co niekiedy ułatwia porównanie

Przykład 1: Porównanie wartości na wejściach sterownika.



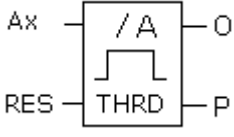
Wejście Ax1 podłączono do wejścia AI0 sterownika;
Wejście Ax2 podłączono do wejścia AI1 sterownika;
Wyjście Out podłączone do wyjścia QA0 sterownika;
Warunek porównania CMPR wybrano jako "<=";
Wówczas: Jeżeli przeliczone napięcie na AI0 jest <= niż przeliczona wartość na AI1, wyjście Q00 będzie włączone (przyjmie wartość 1). Poza tym Q00 będzie wyłączony .

Przykład 2: Porównanie wartości na Ax1 z wartością stałą (fixed value) .



Wejście Ax1 podłączono do wejścia AI0 sterownika
Wejście Ax2 jest nie podłączone. We właściwościach bloku wpisana jest stała wartość
Wyjście Out podłączone do wyjścia QA0 sterownika;
Warunek porównania CMPR wybrano jako "<=";
Wówczas: Jeżeli przeliczone napięcie na AI0 jest <= niż wartość stała Fx, wyjście Q00 będzie włączone (przyjmie wartość 1). Poza tym Q00 będzie wyłączony

3.3.8 THRD Analog Threshold Trigger (Analogowy komparator. progowy -okienkowy)

Symbol w APB	Pin	Opis
	wejście R	Sygnał zeruje blok. Wyjście Out=0
	wejście Ax (analog)	Sygnał analogowy z wejścia sterownika albo innego bloku. Wartość może być przeliczona
	wyjście O	Wyjście Out=1, gdy spełnione są warunki porównania
	wyjście P	Wyjście do rejestru DW. Informacja o aktualnej wartości zmiennej

Ustawiane parametry :

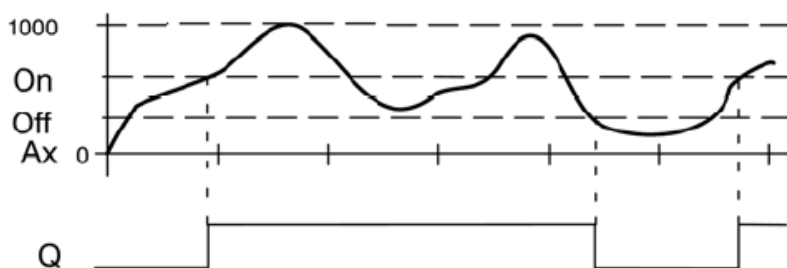
Gain (a) - Wzmocnienie (mnożnik) dla Ax: wartość z zakresu: -10000~10000

Offset (b) - Przesunięcie dla Ax; wartość z zakresu: -20000~20000

On - Próg włączenia Out: z zakresu -20000~20000 albo z rejestru DW

Off - Próg wyłączenia Out: z zakresu -20000~20000 albo z rejestru DW

Przebieg działania:



Opis działania:

Blok odczytuje wartość analogową z własnego wejścia Ax.

Odczytana wartość jest przeliczana tj mnożona przez Gain(a) i zwiększana o

Offset(b). Czyli aktualna wartość= Gain(a)*Ax + offset(b)

Jeżeli spełniono warunek: próg On \geq próg Off, to

O=1, jeśli aktualna Ax > On

O=0, jeśli aktualna Ax \leq Off.

Jeżeli spełniono warunek próg On < próg Off , to

O=1 w przedziale On \leq aktualna Ax < Off.

3.3.9 AMPT Analog Amplifier (Wzmacniacz z wy. analogowym lub rejestrowym)

Symbol w APB	Pin	Opis
	wejście R	Sygnał zeruje wzmacniacz Out=0
	wej. Ax (analog)	Wejście sygnału analogowego

	wyście O (analog albo rejestr)	Sygnał po przeliczeniu Analogowy albo liczbowy o ile tu podłączono DW , AM
	wyście P	Wyście do rejestru DW. Informacja o aktualnej wartości zmiennej

Ustawiane parametry:

Gain (a) - Wzmocnienie (mnożnik) dla Ax: wartość z zakresu: -10000~10000

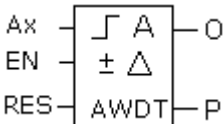
Offset (b) - Przesunięcie dla Ax; wartość z zakresu: -20000~20000

Opis działania:

Odczytana wartość z Ax jest przeliczana tj mnożona przez Gain(a) i zwiększana o Offset(b). Aktualna wartość na wyjściu Out= Gain(a)*Ax + offset(b)

Uwaga Wyście Out można łączyć z wejściem analogowym innego bloku, wyjściem analogowym sterownika albo z rejestrem (DW, AM) aby pobrać wartość liczbową

3.3.10 AWDT Analog Watchdog (Analogowy nadzorca - watchdog)

Symbol w APB	Pin	Opis
	wej. Ax (analog)	Wejście sygnału analogowego
	wej. EN	W chwili narastania zbocza na EN (z 0 na 1) zapamiętywana jest wartość na Ax. Przez czas, gdy EN=1 zapamiętana wartość porównywana jest z aktualną
	wej. R	Sygnał zerowania bloku, Out=0
	wyj.O	Ustawiane na 1 albo 0, zależnie od aktualnej wartości na Ax, wartości zapamiętanej V i przyjętych parametrów odstępów Delta Δ
	wyj. P	Wyście do rejestru DW. Informacja o aktualnej wartości zmiennej

Parametry ustawiane:

Gain (a) - Wzmocnienie (mnożnik) dla Ax: wartość z zakresu: -10000~10000

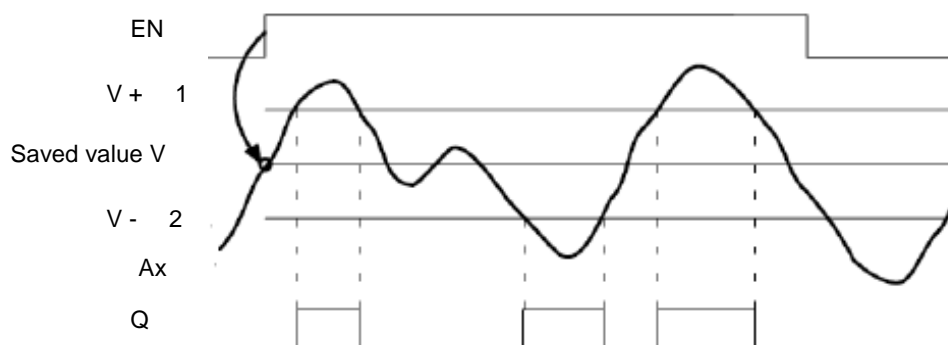
Offset (b) - Przesunięcie dla Ax; wartość z zakresu: -20000~20000

Del ta2 1: Próg górny, powyżej zapamiętanej V; wartość: 0.00~20000.00 albo z DW

Del ta2 2: Próg dolny, poniżej zapamiętanej V: wartość: 0.00~20000.00 albo z

DW

Graficzny przebieg działania:



Opis działania:

Narastające zbocze (0-1) na wejściu EN powoduje zapamiętanie (jako V) chwilowej wartości na wejściu Ax. Jeśli EN=1 i chwilowa wartość $Ax > V + \Delta 1$ lub $Ax < V - \Delta 2$, to na wyjściu Out będzie stan wysoki. Funkcja przydatna jest do nadzorowania wartości analogowej, czy nie wychodzi poza dopuszczalny zakres.

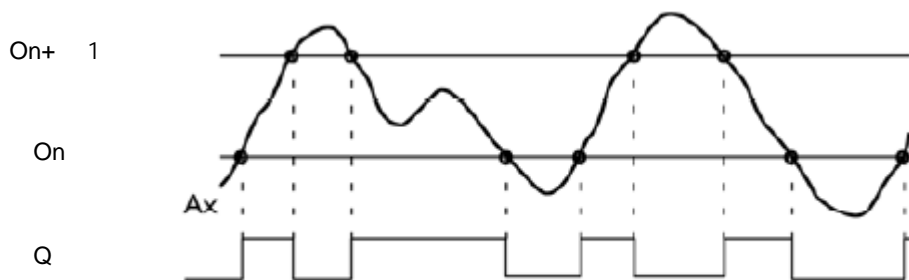
3.3.11 Analog Differential Trigger (**WARP**) Różnicowy komp. Analogowy

Symbol APB	Pin	Opis
	wej. Ax (analog)	Wejście wartości analogowe
	wej. R	Sygnal na R zeruje blok Out=0
	wyjście O	Out ma stan 1 lub 0, zależnie od wartości na Ax, przyjętej On i Diferential Δ
	wyjście P	wyjście do rejestru DW. Informacja o aktualnej wartości zmiennej

Ustawiane parametry:

Gain (a) - Wzmocnienie (mnożnik) dla Ax: wartość z zakresu: -10000~10000
 Offset (b) - Przesunięcie dla Ax; wartość z zakresu: -20000~20000
 On: Próg odniesienia: wartość z: -20000.00~20000.00 albo z DW
 Diferential - Odstęp od On wartość z: -20000.00~20000.00 albo z DW

Jeśli odstęp ma wartość dodatnią $\Delta 1$ i zachodzi $On \leq \text{aktualna Ax} < On + \Delta 1$, to Out=1. Graficzny przebieg wygląda następująco :

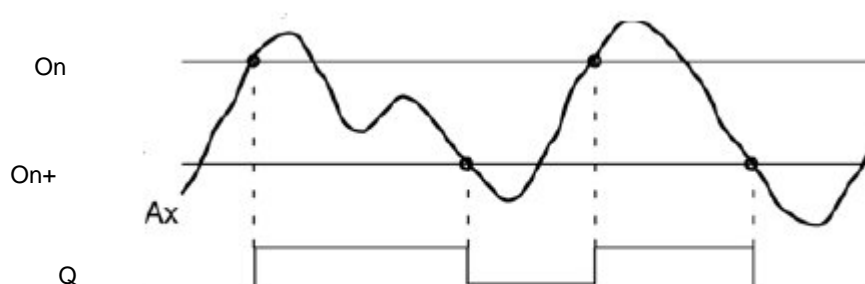


Jeśli ustawiono ujemną wartość odstępu 2 to:

gdy aktualna $Ax > On$, to $Out=1$;

gdy aktualna $Ax \leq On+ 2$, to $Out=0$.

Przebieg graficzny



Opis działania:

Wyjście przyjmuje wartość 1 lub 0 zależnie od porównania chwilowej wartości na Ax z wpisaną stałą progu odniesienia On , przesuniętego o odstęp Differential .

3. 3. 12 **AMUX** Analog Multiplexer (Przełącznik wartości - multiplexer z wyjściem. analogowym albo rejestrowym)

Symbol APB	Pin	Opis
	wej. EN	Gdy EN=1 na Out wystawiana jest wartość analogowa albo liczbowa zależna od stanów S1 S2
	wej. S1, S2	S1 i S2 służy do wyboru, która wartość analogowa wystawiana jest na wyjście O <ul style="list-style-type: none"> • S1=0 i S2=0: wartość na wyjściu O=V1 • S1=0 i S2=1: wartość na wyjściu O=V2 • S1=1 i S2=0: wartość na wyjściu O=V3 • S1=1 i S2=1: wartość na wyjściu O=V4
	wyjście O analog albo rejestrowe	Wyjście wartości analogowej albo liczbowej zależnej od stanu S1 i S2 , wpisanych wartości V1-V4 , wskazanych rejestrów

Ustawiane parametry:

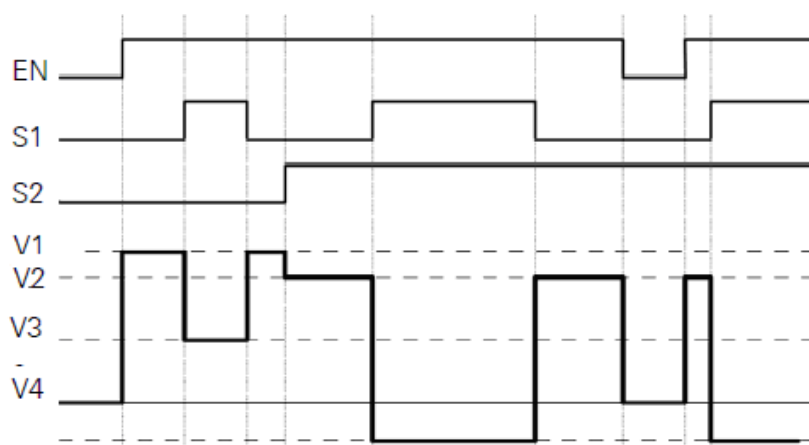
V1 zakres wartości: -20000.00 - 20000.00 albo z wybranego rejestru DW

V2 zakres wartości: -20000.00 - 20000.00 albo z wybranego rejestru DW

V3 zakres wartości: -20000.00 - 20000.00 albo z wybranego rejestru DW

V4 zakres wartości: -20000.00 - 20000.00 albo z wybranego rejestru DW

Graficzny przebieg działania:



Opis działania:

Jeśli EN ma wartość 1 na wyjściu O pojawia się jedna z możliwych wartości V1-V4 (zależnie od S1, S2).

V1 do V4 mogą być wpisaną stałą albo przyjmować wartość z wskazanego rejestru.

Jeżeli S1=0 i S2=0, to wartość na wyjściu O=V1 (wpisana stała albo z DW)

Jeżeli S1=0 i S2=1, to wartość na wyjściu O=V2 (wpisana stała albo z DW)

Jeżeli S1=1 i S2=0, to wartość na wyjściu O=V3 (wpisana stała albo z DW)

Jeżeli S1=1 i S2=1, to wartość na wyjściu O=V4 (wpisana stała albo z DW)

Uwaga Na wyjściu Out jest sygnał analogowy albo liczbowy o ile podłączymy do niego rejestr (DW, AM)

3.3.13 MATH (Blok matematyczny z wyjściem analogowym albo rejestrowym)

Symbol	APB	Pin	Opis
		wej.EN	Gdy EN=1 na wyjściu Out wystawiana jest aktualnie obliczona wartość analogowa. Gdy EN=0 Out może mieć wartość 0 albo ostatnio wyliczoną (deklarowane w bloku)
		wej. R	Sygnał na R zeruje wyjście bloku
		wy.O (analog albo rejestrowe)	Wartość na wyjściu jest wynikiem równania matematycznego składającego się z argumentów i operatorów (+, -, /, *) Na wyjściu jest sygnał analogowy albo liczbowy (po dołączeniu rejestru)

Uwaga Na wyjściu Out jest sygnał analogowy albo liczbowy, o ile podłączymy do niego rejestr (DW. AM). DW są liczbami całkowitymi , liczby analogowe domyślnie mają dwa miejsca po przecinku

Parametry ustawiane:

V1 : Wartość pierwszego argumentu: -200.00 do 200.00 albo z DW
V2 : Wartość drugiego argumentu: -200.00 do 200.00 albo z DW
V3 : Wartość trzeciego argumentu: -200.00 do 200.00 albo z DW
V4 : Wartość czwartego argumentu: -200.00 do 200.00 albo z DW
Math1: Pierwszy operator: + - * /
Math2: Dugi operator : + - * /
Math3: Trzeci operator : + - * /
PRI : Kolejność wykonania operacji H , M, L (najwyższa, średnia, najniższa)

Opis działania:

Blok matematyczny z wyjściem analogowy oblicza wynik równania matematycznego składającym się z czterech argumentów i trzech operatorów. Operatorami mogą być działania + - * / . Należy również określić priorytet działań (H, M, L) tj. kolejność ich wykonywania, zaznaczanych użyciem nawiasów.

Argumentami mogą być zawartości wybranych rejestrów DW.

Jeśli potrzebna jest mniejsza (niż 4) ilość argumentów należy zastawać działania takie jak dodawanie 0 albo mnożenie przez 1. Aktualnie wyliczona wartość pojawia się na wyjściu bloku, gdy EN=1 . Jeśli EN=0 wyjście może przyjąć wartość 0 albo utrzymać poprzednio wyliczoną (ustawienie wybierane)

3.3.14 MOVE (Blok wystawiania na wyjście P wartości stałej)

Symbol APB	Pin	Opis
	wej.TRG	Gdy EN=1 na wyjściu O wystawiana jest wartość (stała) wpisana we właściwościach bloku .
	wej. R	Sygnał na R zeruje wyjście bloku
	wy.O (analog albo rejestrów)	Na wyjście wystawiana jest wartość stała wpisana we właściwościach bloku. Sygnał na wyjściu jest analogowy albo liczbowy (po dołączeniu rejestru)

Parametry ustawiane:

Int: - wartość typu integer (liczby całkowite)

Double - wartość z dwiema pozycjami po przecinku

Time - wartość w formacie czasu

Var – wartość określona zawartością rejestru (DW0 - DW255)

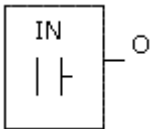
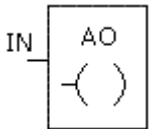
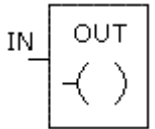
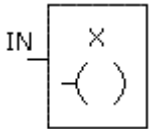
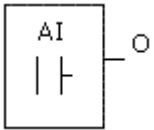
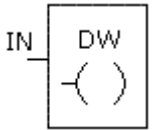
☒ Int (-99999999 .. 99999999)
☐ Double (-999999.99 .. 999999.99)
☐ Time : : - (000:00:00-000 .. 999:59:59 - 999)
☐ Var (DW0..DW255,A0..A1,AI0..AI15,AM0..AM63,AQ0..AQ15)

Opis działania:

Podanie sygnału na wejście TRG powoduje, że na wyjście O wystawiana jest jedna z powyższych wartości. Blok można wykorzystywać do ładowania rejestrów, zadawania wartości analogowych, liczbowych.

3.4 APB Input & Output Blocks : Six in total Bloki wejść i wyjść APB: 6 rodzajów

Tabela 4: **Bloki I/O**

Funkcja	Symbol	Funkcja	Symbol
Digital input IN Wej. Cyfrowe – dwustanowe (I, M Q)		Analog Output AO wyj. analogowe (AM, AQ)	
Digital output OUT Wy. cyfrowe - dwustanowe (M, Q, X)		Open Connector X Połączenie otwarte, puste	
Analog Input AI We. Analogowe (AI, AM, AQ)		Register DW Rejestr DW	

3.4.1 Input (Wejście)

1. Digital Input (DI) Wejście cyfrowe (dwustanowe)

Wejścia cyfrowe mogą być określone (definiowane) jako I, M, Q, co odpowiada :

I – wejście PLC, M – przekaźnik wewnętrzny programu, Q – wyjście sterownika PLC
Wyboru dokonuje się we właściwościach (Property)

2. Analog Input (AI) Wejście analogowe

Wejścia analogowe mogą być określane (definiowane) jako: AI, AM, AQ, czyli wejście PLC, analogowy przekaźnik wewnętrzny (rejestr), wyjście analogowe PLC.

Uwaga: Ponieważ program komputerowy w niezależny sposób podstawia numery dla wejść analogowych i cyfrowych, należy zwrócić uwagę na możliwość dublowania ich.

3.4.2 Output (Wyjście)

1. Digital Output Wyjście cyfrowe (dwustanowe)

Wyjścia cyfrowe określane (definiowane) mogą być jako M, Q, co odpowiada przekaźnikowi wewnętrznemu M albo wyjściu sterownika Q. Przekazniki wewnętrzne (rejestry dwustanowe) **M0-M63 (z dostępnych M0-M1999)**, przy zaniku zasilania są zapisywane do pamięci nieulotnej.

2. Analog Output Wyjście analogowe

Wyjścia analogowe mogą być określane (definiowane) jako AM, albo AQ czyli jako przekaźnik wewnętrzny programu (rejestr analogowy) albo wyjście sterownika.

AM zapisuje liczby całkowite ze znakiem.

3. X Open Connector (Empty) Połączenie otwarte Podłącz do nieużywanego wyjścia

3.4.3 Register DW (DW0-DW255) - liczby całkowite 32bitowe, bez znaku

Wartości analogowe, stany (zmienne) bloków czasowych i liczników mogą być **zapisywane do rejestrów DW, poprzez dołączenie ich do pin Property** wybranych bloków **albo do wyjść bloków analogowych**. Wartości z rejestrów DW mogą być wykorzystane do chwilowego ustawiania parametrów (nastaw) różnych bloków tj. zamiast wpisywania stałej, możemy wskazać numer rejestru DW.

Nastawa (parametr) bloku może być określona zawartością rejestru tylko po to, aby użytkownik mógł zmieniać ją z klawiatury (obiektem SLCD - Numeric). W tym wypadku DW nie podłącza się do żadnego pin Property. Należy jedynie zapamiętać (zapisać) numery DW..., użyte jako nastawy. Po przegraniu programu należy wpisać do rejestrów wartości startowe, albo przy pierwszym uruchomieniu sterownika wartości startowe wpisać z klawiatury. Jeśli użyjemy rejestrów **DW0-DW12 (z dostępnych DW0 –DW255)** ich zawartość będzie pamiętana po wyłączeniu zasilania. Edytowanie rejestrów PLC z poziomu programu komputerowego wykonuje się w „Controller/Variable Watching „

UWAGA:

1. Błędem jest użycie rejestru, do którego nie została załadowana żadna wartość.
2. Nastawa (parametr) bloku może być określana rejestrem DW... i wówczas może być zmieniana z klawiatury APB-HMI (LCD) - obiekt Numeric. Takiego rejestru można nie umieszczać w diagramie tj. łączyć z blokiem a jedynie przywołać w SLCD.
3. Należy szczególnie uważnie numerować wykorzystywane rejestry (sporządzać spis), aby ewentualne wielokrotne użycie tych samych rejestrów było zamierzone. Rejestry można zapisywać blokiem MOVE, SLCD ewentualnie funkcją APBSoft -Variable Watching.

Rozdział IV Instrukcje bloku APB-SLCD

Blok APB-SLCD (Setup LCD) służy do konfigurowania ekranu LCD. Można użyć wielu przełączanych ekranów swobodnie zaprojektowanych. Na ekranach można wyświetlać komunikaty, czasy, stany liczników, dwustanowe symbole wejść i wyjść, wartości analogowe itp. LCD z przyciskami można wykorzystać do wyświetlania informacji i zmiany parametrów ale pełne programowanie wykonuje się tylko programem komputerowym.

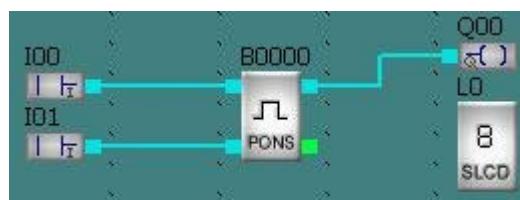
UWAGA Po wgraniu programu można **korygować kontrast LCD** trzymając przyciski ESC oraz OK i naciskając „ - ”

4.1 Wstęp o SLCD (SLCD)

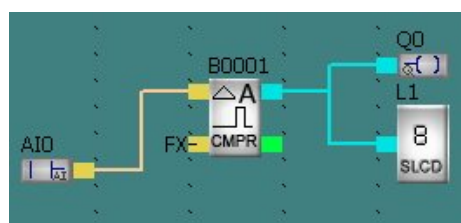
Na wyświetlaczu LCD sterownika (APB-HMI) mogą być wyświetlane ekrany stałe-wbudowane (opis w punkcie 4.2) przeznaczone dla serwisanta albo ekrany tworzone (definiowane) przez projektanta. W grupie ekranów projektowanych są zwykłe, przeglądane przez użytkownika i ekrany wyzwalane sygnałem np. o charakterze alarmu. Sygnał alarmu doprowadza się do wejścia wyzwalającego SLCD i tym samym z chwilą jego aktywności na LCD wyświetli się ekran z komunikatem, daną itd. Łącznie można zastosować do 64 ekranów.



Użyj przycisku góra/dół aby przeglądać wszystkie ekrany zwykłe.





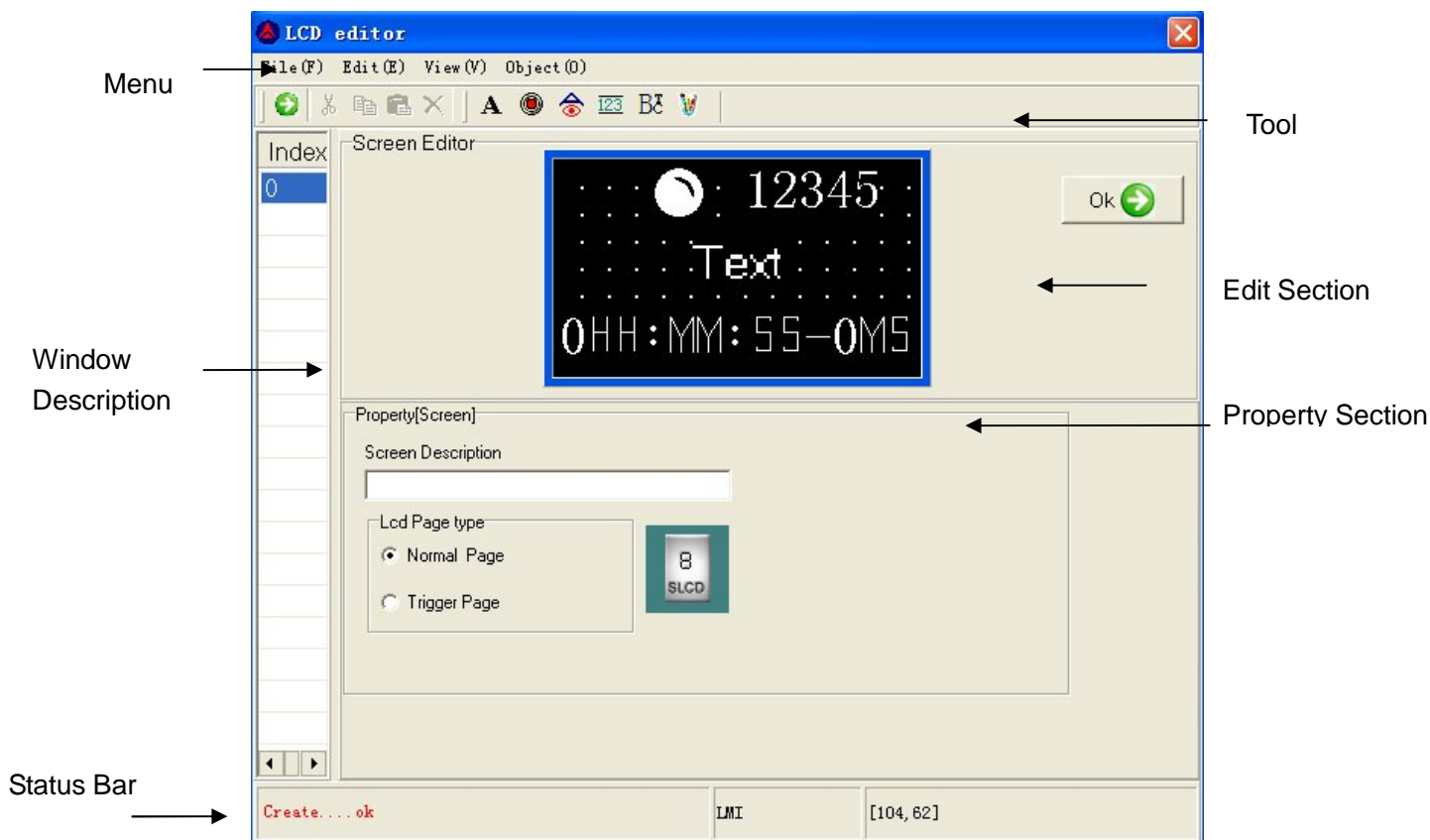
Rys. Przykład ekranu zwykłego, uruchamianego przyciskiem góra/dół i widok diagramu















Rys. Przykład ekranu wyzwalanego sygnałem alarmowym i widok diagramu.

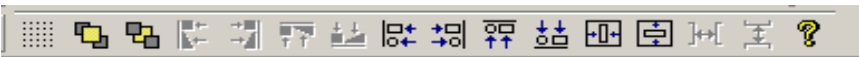














4.1.1 Wstępnie o interfejsie operatorskim , edytorze LCD

Umieść blok SLC  w polu rysowania diagramu (programu). Aby zdefiniować ekran (określić jego działanie) należy dwukrotnie kliknąć w symbol  w symbol Wyświetli się poniższy interfejs - LCD edytor.



Tool Bar	
	Wyjście z edytora LCD
	Wytnij element
	Kopiuj element
	Wklej element
	Usuń element
	Static text (tekst statyczny): łącznie ze znakami różnych języków
	Lamp (dwustanowy wskaźnik): wyświetla stany włączony./wyłącz. (on/off) dla wejść I,wyjść Q oraz wyjść przekaźników wewnętrznych M

	Message display(wyświetl komunikat):wyświetla różne komunikaty, zależnie od stanu (ON/OFF) wejść I, wyjść Q , wyjść M .
	Numeric (wartość cyfrowa): wyświetlanie zawartości rejestrów DW, analogowych z wejść AI , wyjść AQ, pośrednich AM
	Block Info (parametry bloków):wyświetla parametry użytych bloków Nastawy (właściwości) albo wartosci aktualne
	Picture (Obrazy). Umieszczanie plików graficznych -max: 108*64 pixels

Distribution Bar	
	Umieść na wierzchu
	Umieść pod spodem
	Wyrównaj wszystkie wybrane obiekty do lewej
	Wyrównaj wszystkie wybrane obiekty do prawej
	Wyrównaj wszystkie wybrane obiekty do góry
	Wyrównaj wszystkie wybrane obiekty w dół
	Wyrównaj wszystkie wybrane obiekty do lewej krawędzi
	Wyrównaj wszystkie wybrane obiekty do prawej krawędzi
	Wyrównaj wszystkie wybrane obiekty do górnej krawędzi
	Wyrównaj wszystkie wybrane obiekty do dolnej krawędzi
	Przesuń wybrane obiekty na środek (w poziomie)
	Przesuń wybrane obiekty na środek (w pionowe)
	Wyrównaj wybrane obiekty z jednakową poziomą przestrzenią
	Wyrównaj wybrane obiekty z jednakową pionową przestrzenią

1. File (Plik)

Kliknij "File" i wybierz "Exit"aby wyjść z edytora LCD.

2. Edit (Edycja)

Ta instrukcja służy głównie do zarządzania narzędziami typu "wytnij", „kopiuj” „wklej”, usuń, zaznacz wszystkie itd.

Rozwinięte menu Edit widać poniżej.

Nazwa	Wykonywana funkcja
Cut	Wytnij element
Copy	Kopiuj element
Paste	Wklej element
Delete	Usuń element
Select all	Zaznacz wszystkie elementy

Control	Zmień ułożenie (układ)
Position	Wybierz sposób pozycjonowania
Save Screen Bitmap	Zapamiętaj aktualny ekran w formacie graficznym
Show back dot(G)	Widok

Uwaga: Zdefiniowane ekrany nie wymagają specjalnego zapisywania. Wszystkie ekrany zapamiętywane są automatycznie wraz z całym projektem.

3 View (Widok)

To menu pozwala wybrać wyświetlanie pasków : narzędzi, pozycji, stanu. Poniżej zawartość po rozwinięciu View.

▲ Tool bar: Pasek narzędziowy wyświetlający instrukcje

▲ Distribution bar: Pasek pozycjonowania elementów

▲ Status bar: Wyświetlanie paska stanu

Uwaga: Wyświetlany na pasku stanu komunikat „Object in same rect” oznacza nałożenie się obiektów , które należy rozsunąć.

4 Object (Obiekt- wskaźnik)

Menu “object” pozwala na wybór obiektów (wskaźników) umieszczanych na poszczególnych ekranach. Do wyboru jest: Static text, Lamp, Message display, Function block parameter and Picture.

Menu	Funkcja
Static text	Tekst statyczny, w tym różne znaki, polskie litery
Lamp	Wskaźnik dwustanowy. Wyświetlanie stanów I, Q, M (wejść, wyjść, przekaźników wewnętrznych)
Message display	Wyświetlanie komunikatów zależnie od stanu ON/OFF wskazanego elementu: I, Q, M
Numeric (Register)	Wyświetlanie i zmiana rejestru DW albo wyświetlanie wartości analogowych AI, AM, AQ
Block Info	Wyświetlanie nastaw bloków funkcyjnych albo wyświetlanie jego zmiennych
Picture	Obrazek graficzny (Max. rozmiar: 108*64 pixels)


4.1.2 Obsługa edytora LCD (dotyczy bloku SLCD)

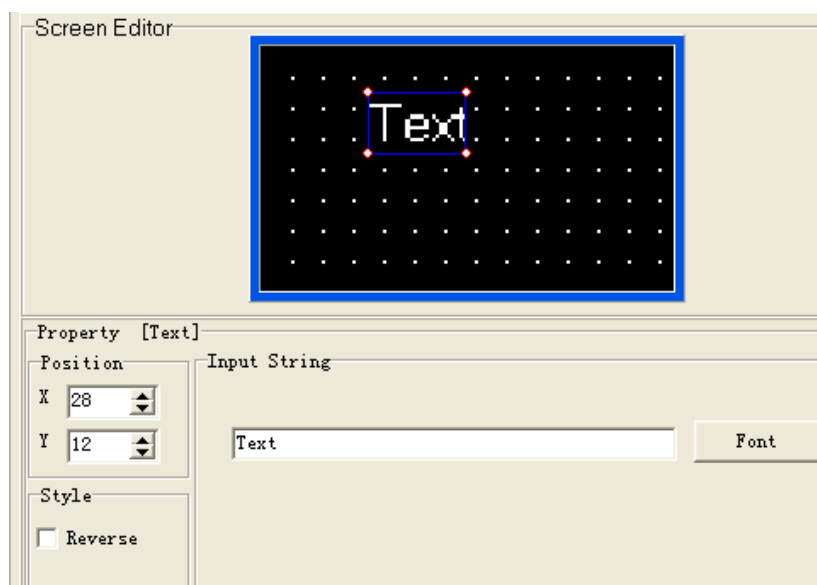
Wprowadzenie: W sterownikach APB zawartość ekranów przygotowywana jest przez projektanta. Można stosować zwykłe ekrany (**Normal Page**), które później będą wybierane przez użytkownika przyciskiem na panelu HMI (LCD) góra/dół. Jest to

podstawowy rodzaj ekranów dla normalnej pracy sterownika (bez alarmów). Ponieważ wyboru ekranu dokonuje użytkownik, nie ma tu konieczności ustalania priorytetów wyświetlania. Drugi rodzaj, to ekrany wywoływane sygnałem sterującym (**Trigger Page**), przeznaczone do zjawisk o charakterze alarmów. Przy wykorzystywaniu ich zaleca się wykonanie układu logicznego ustalającego priorytety sterowania (kolejności wyświetlania).

Do dyspozycji są niżej opisane wskaźniki (obiekty), które wyświetlane będą na wybranym ekranie

1 Static Text (Tekst statyczny)

Wybierz obiekt "Static Text" z menu "Object" albo kliknij ikonę  na pasku narzędziowym. W polu ekranu pojawi się prostokątna ramka, którą można przeciągać myszką w żądane miejsce. Lewym przyciskiem myszki, potwierdzamy miejsce umieszczenia tekstu. W polu „Input String” wpisujemy potrzebny tekst, ewentualnie korzystamy z przycisku Font (czcionka). Kliknięcie lewym przyciskiem myszki w puste pole kończy umieszczanie statycznego tekstu.



Property (Właściwości)

▲ Position (Pozycja obiektu)

X Position: Określenie pozycji w poziomie

Y Position: Określenie pozycji w pionie

Uwaga: Pozycja liczona jest względem lewego górnego narożnika ekranu

▲ Input String (Wprowadzany ciąg znaków – tekst)

Umieszczanie na ekranie opisów, komunikatów stałych. Wpisywany z klawiatury tekst można modyfikować, stosować różną czcionkę

▲ Style (styl)


Reverse (negatyw): zaznaczenie spowoduje, że statyczny tekst i jego tło

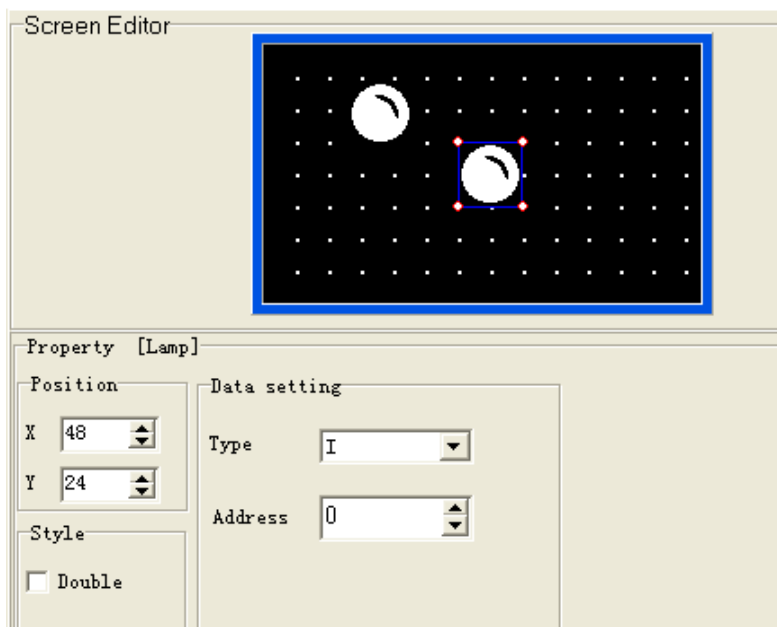
będzie w negatywie.

▲ Font (czcionka)

Po uruchomieniu przycisku, można wybrać czcionkę statycznego tekstu

2 Lamp (Wskaźnik dwustanowy. Wyświetlanie stanów I, Q, M - wejść, wyjść, przekaźników wewnętrznych)

Wybierz obiekt „Lamp” z menu „Object” albo kliknij ikonę  na pasku narzędziowym. W polu ekranu pojawi się kwadratowa ramka, którą można przesunąć w wybrane miejsce. Lewym przyciskiem myszki, potwierdzamy miejsce położenia wskaźnika „Lamp”



▲ Data setting (Ustawianie parametrów)


Każdy obiekt „Lamp” można powiązać ze źródłem sygnału typu (Type) I, Q, M numer... (Address)

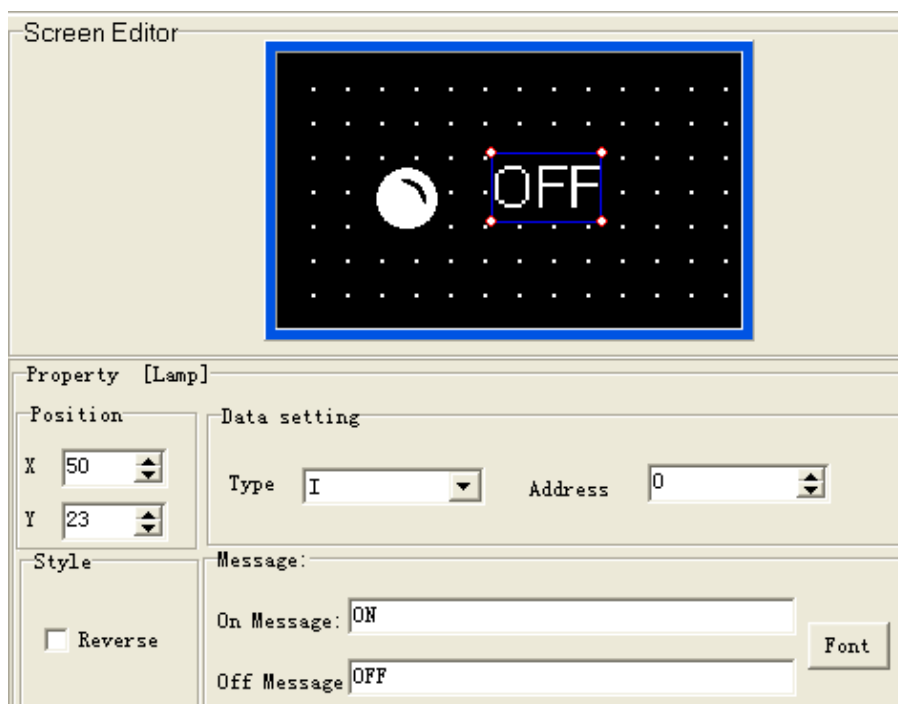
▲ Style (styl)

Double (dwukrotny): Wyświetlany wskaźnik będzie dwukrotnie większy.

Jeśli wejście , wyjście lub przekaźnik wewnętrzny będzie w stanie ON to powiązany wskaźnik „Lamp” będzie wypełniony. Dla stanu OFF będzie pusty.

3 Message Display (Wyświetlanie komunikatów zależnie od stanu ON/OFF wskazanego elementu: I, Q, M)

Wybierz "Message Display" z menu "Object" albo kliknij ikonę  z paska narzędzi. W polu ekranu pojawi się prostokątna ramka, którą można przesunąć w wybrane miejsce. Lewym przyciskiem myszki, potwierdzamy miejsce położenia „Message Display”



▲ Data setting (Ustawianie parametrów)


Każdy obiekt „Message Display ” można powiązać ze źródłem sygnału typu (Type) I, Q, M numer ... (Address)

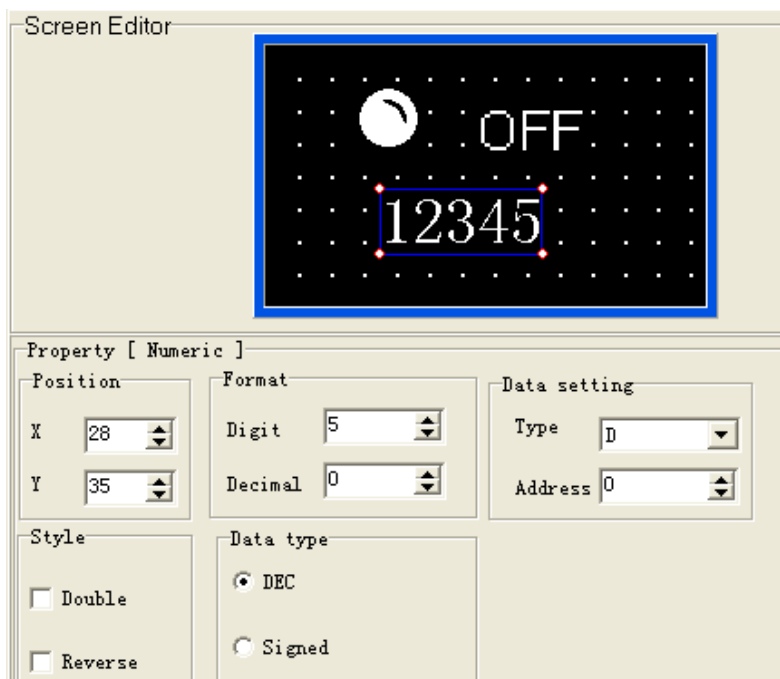
▲ Message Display (Komunikat)

On Message – treść komunikatu wyświetlanego w stanie ON

Off Mesage – treść komunikatu wyświetlanego w stanie OFF

4 Numeric (Wartość numeryczna - Wyświetlanie i zmiana z klawiatury rejestru DW albo wyświetlanie wartości analogowych AI, AM, AQ)

Wybierz "Numeric" z menu "Object" albo kliknij ikonę  na pasku narzędziowym. W polu ekranu pojawi się prostokątna ramka, którą można przesunąć w wybrane miejsce. Lewym przyciskiem myszki, potwierdzamy miejsce położenia obiektu „Numeric”



▲ Format (format wyświetlania wartości numerycznej)

Ustaw ilość wyświetlanych cyfr i ilość cyfr po przecinku (tu przecinek to 0).

Jeśli ma być wyświetlana wartość analogowa należy wybrać dwie pozycje po przecinku.


▲ Data seting (ustawienia)

Ustaw typ i adres miejsca odczytu informacji (DW, AI, AM, AQ – rejestr albo wartość analogowa

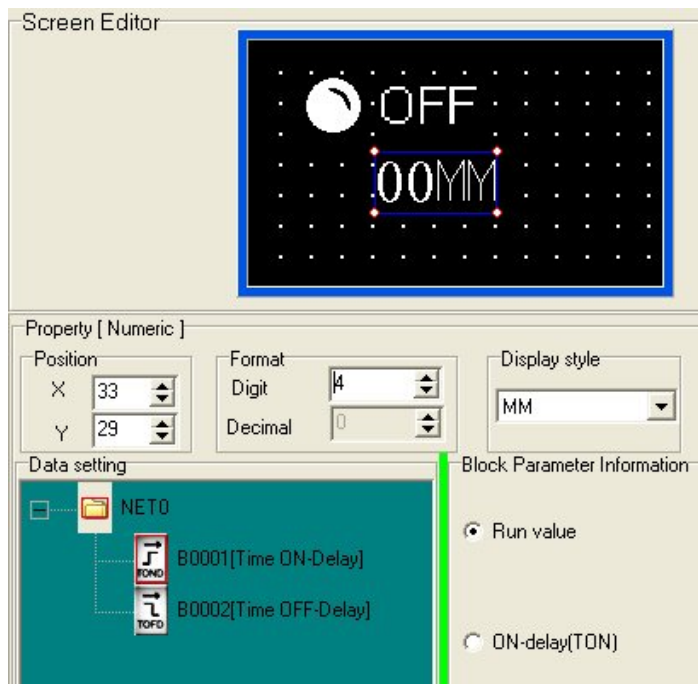
▲ Data type – format danych: DEC- dziesiętny , Signet - ze znakiem

▲ Option – możliwość zmiany danej przyciskami

5 Block Info (Wyświetlanie nastaw bloków funkcyjnych albo wyświetlanie jego zmiennych)

Wybierz "Block Info" z menu "Obiekt" albo ikonę  na pasku narzędziowym. W polu ekranu pojawi się prostokątna ramka, którą można przesunąć w wybrane miejsce. Lewym przyciskiem myszki, potwierdzamy miejsce położenia obiektu „Block Info”

UWAGA: Wskaźnik „Block Info” może odwoływać się tylko do bloków funkcyjnych już użytych w diagramie (programie sterownika) i tym samym umieszczonych w polu Data setting.



▲ Format (format)

Ustaw ilość wyświetlanych cyfr i ilość cyfr

▲ Display Type (typ wyświetlania)

Typy możliwe do wyboru dla bloków czasowych przedstawiono poniżej :

HH:MM:SS-MS Godziny: Minuty: Sekundy-Milisekundy.

HH:MM:SS Godziny: Minuty: Sekundy.

HH:MM Godziny: Minuty.

MM:SS Minuty: Sekundy.

MM Minuty.

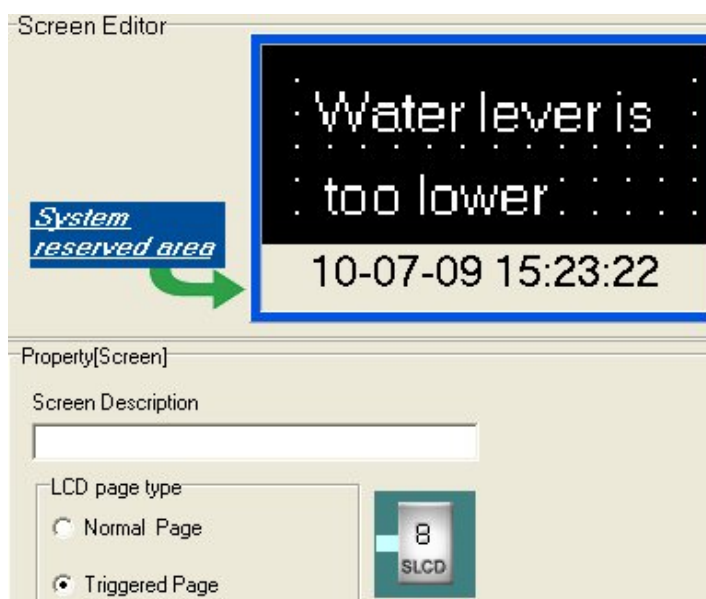
SS Sekundy.

MS Milisekundy

▲ Block Parameter Information (rodzaj informacji z bloku funkcyjnego)

Zależnie od dokonanego wyboru można wyświetlać aktualne stany (zmienne) bloków albo jego parametry (nastawy).

6 Triggered page (ekrany wyzwalane sygnałem sterującym)



LCD page type (wybór rodzaju ekranu – normalny albo z wejściem sterującym)

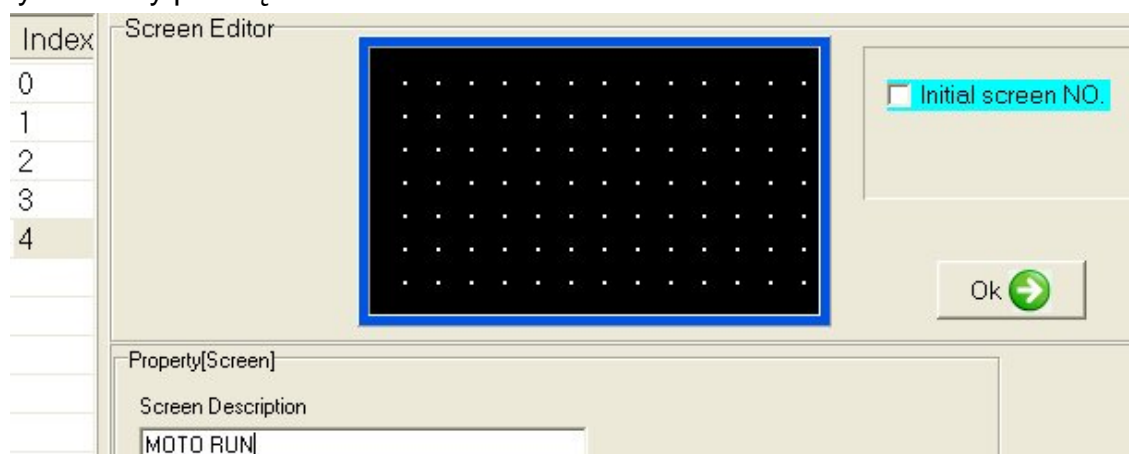
Wybierz ekran wyzwalany (Triggred Page)

Zawartość ekranu (z umieszczonymi obiektami) będzie wyświetlona, gdy blok SLCD zostanie wysterowany (wyzwolony) sygnałem alarmowym. Dodatkowo wyświetlana jest część zastrzeżona (bez możliwości edycji), zawierająca datę i godzinę.

Ekrany wyzwalane (Triggered) dedykowane są do sytuacji o charakterze alarmowym. Jeśli taki ekran jest wyświetlany, przejście do innych wykonuje się przyciskiem ESC.

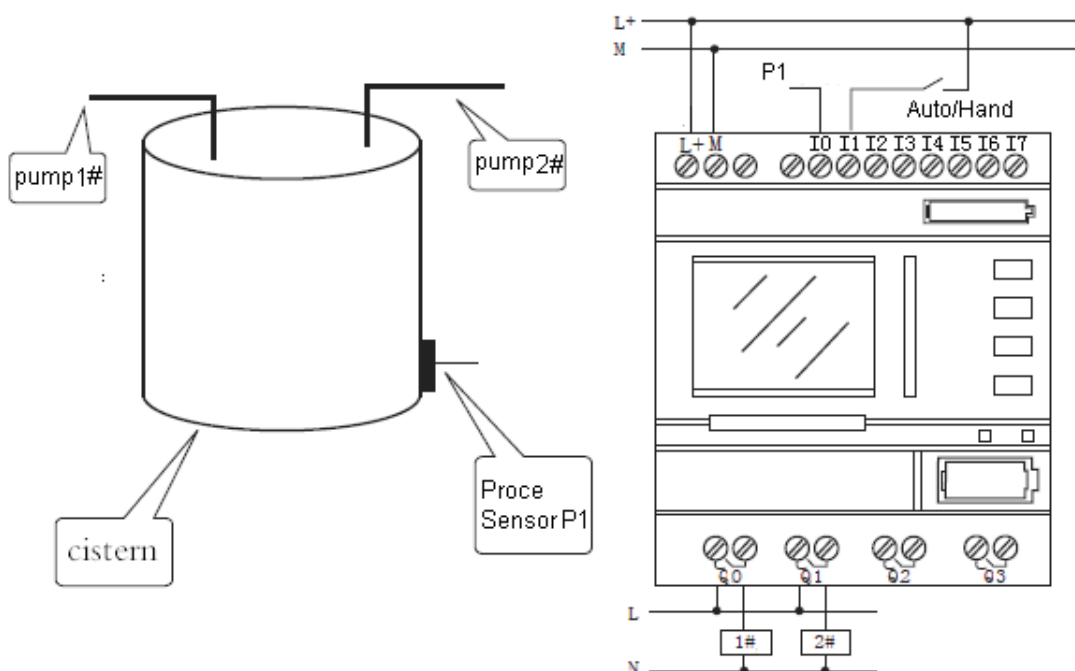
7 Initial screen NO. (ekran początkowy – startowy)

Zaznaczenie pola przy “Initial screen NO” spowoduje, że ten ekran będzie wyświetlany po włączeniu zasilania sterownika.



4.1.3 Przykład wykorzystania APB-HMI

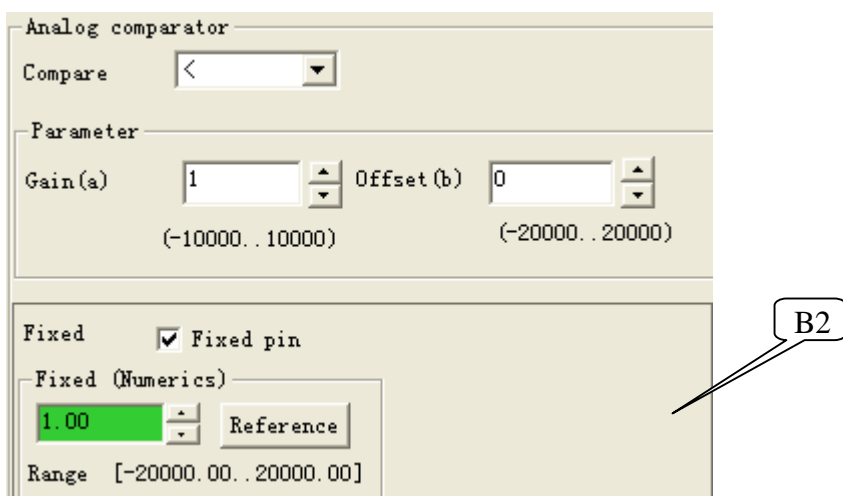
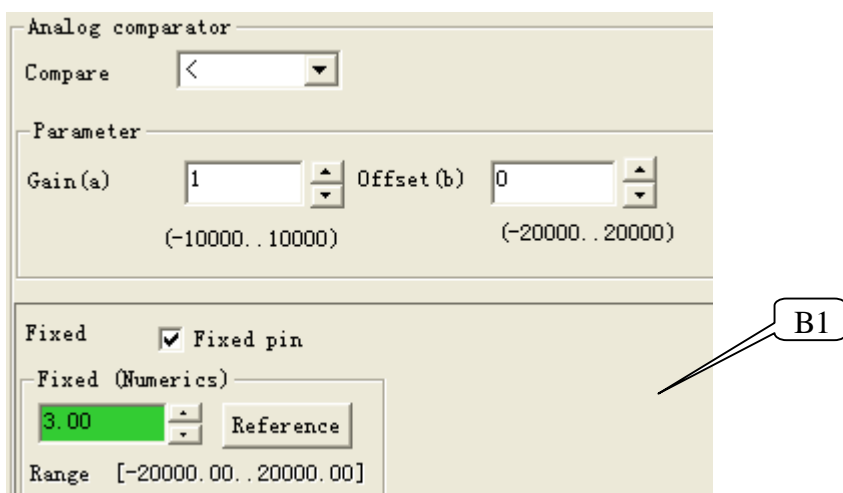
1. Schemat systemu zaopatrzenia w wodę przedstawiono poniżej.



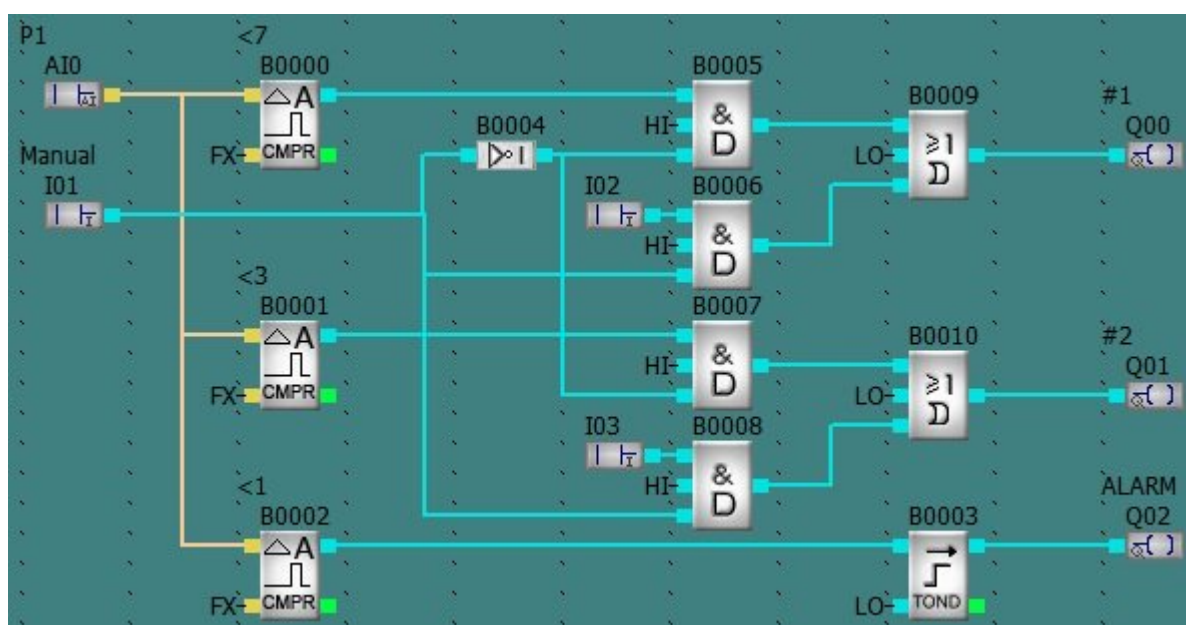
2. Opis:

- Użyto APB-12MRD do porównania ciśnienia z czujnika P1 ze stałymi wartościami odniesienia. Jeżeli $P1 < 7V$, to startuje pompa #1 (QA0); Jeżeli $P1 < 3V$, to startuje pompa #2 (QA1); Jeżeli $P1 < 1V$, to włączany jest alarm. Czujnik P1 podłączono do IA0.
- Przełącznik Auto/ Manual (automat / ręcznie) jest podłączony do IA1.
- W pozycji Manual (I01=1), we. IA3 steruje pompą #1 a we. IA4 steruje pompą #2.
- W pozycji Auto (I01=0) wykorzystywane są komparatory analogowe B0, B1 i B2 zdefiniowane w APB-12MRDC. Ich parametry ustawione są następująco:

The screenshot shows the 'Analog comparator' configuration window. The 'Compare' dropdown is set to '<'. The 'Parameter' section shows 'Gain(a)' set to 1 (range: -10000..10000) and 'Offset(b)' set to 0 (range: -20000..20000). The 'Fixed' section has the 'Fixed pin' checkbox checked. The 'Fixed (Numerics)' section shows a value of 7.00 (range: [-20000.00..20000.00]) with a 'Reference' button. A callout bubble labeled 'B0' points to the 'Fixed (Numerics)' section.



B0 steruje pompą #1; B1 steruje pompą #2; B2 steruje alarmem



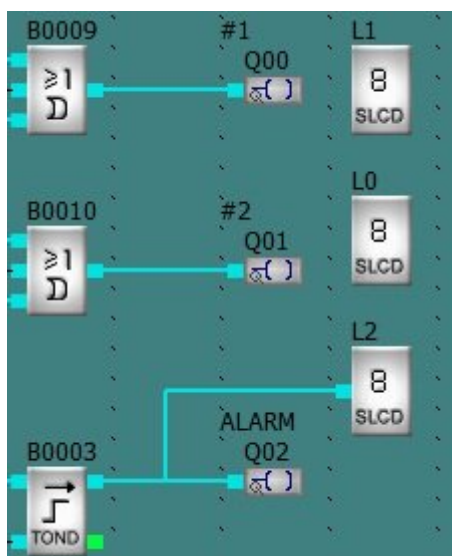
Rys. Program (diagram) do przykładu zastosowania sterownika APB-12MRDC:

W projekcie można zastosować przykładowe, poniższe ekrany dla APB-HMI:

1. Wyświetlanie aktualnej wartości ciśnienia z P1, edytowanie ustawionych progów komparatora. Wartości wyświetlane można przeliczyć do formatu wygodnego dla użytkownika np. w cm ;
2. Jeżeli nastąpi $P1 < 1V$, powinien wyświetlać się komunikat o alarmie;
3. Ustawioną wartość i aktualnie odliczoną dla bloku opóźnienia alarmu.;

Postępowanie:

1. Użyj bloków  w programie.

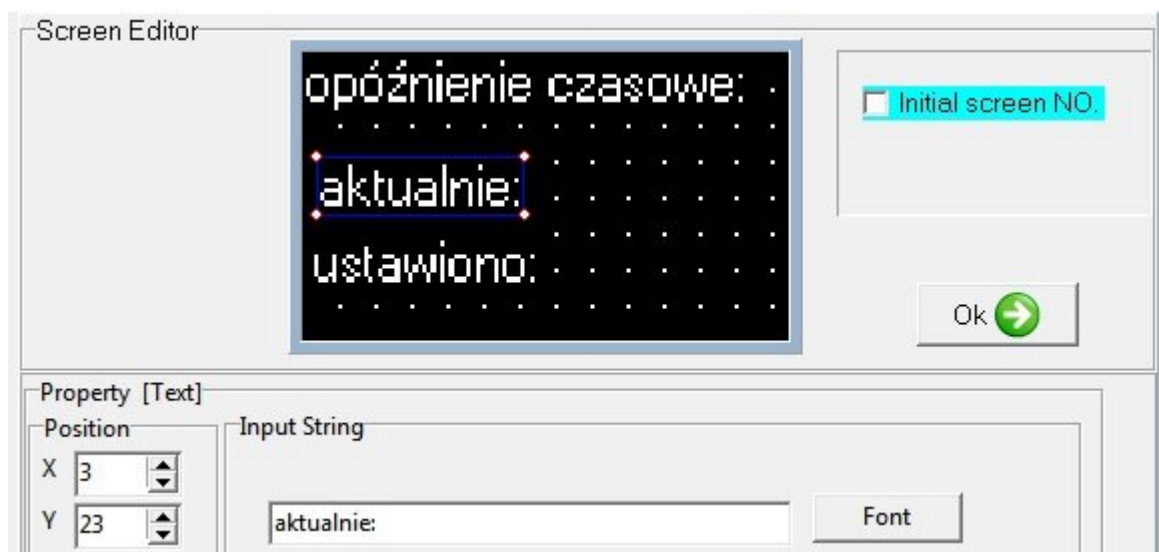


Blok funkcyjny L0 umożliwi wyświetlanie wartości ustawionej (nastawy) i aktualnie odliczonej (zmiennej) dla bloku opóźnienia czasowego (tu dotyczy alarmu).

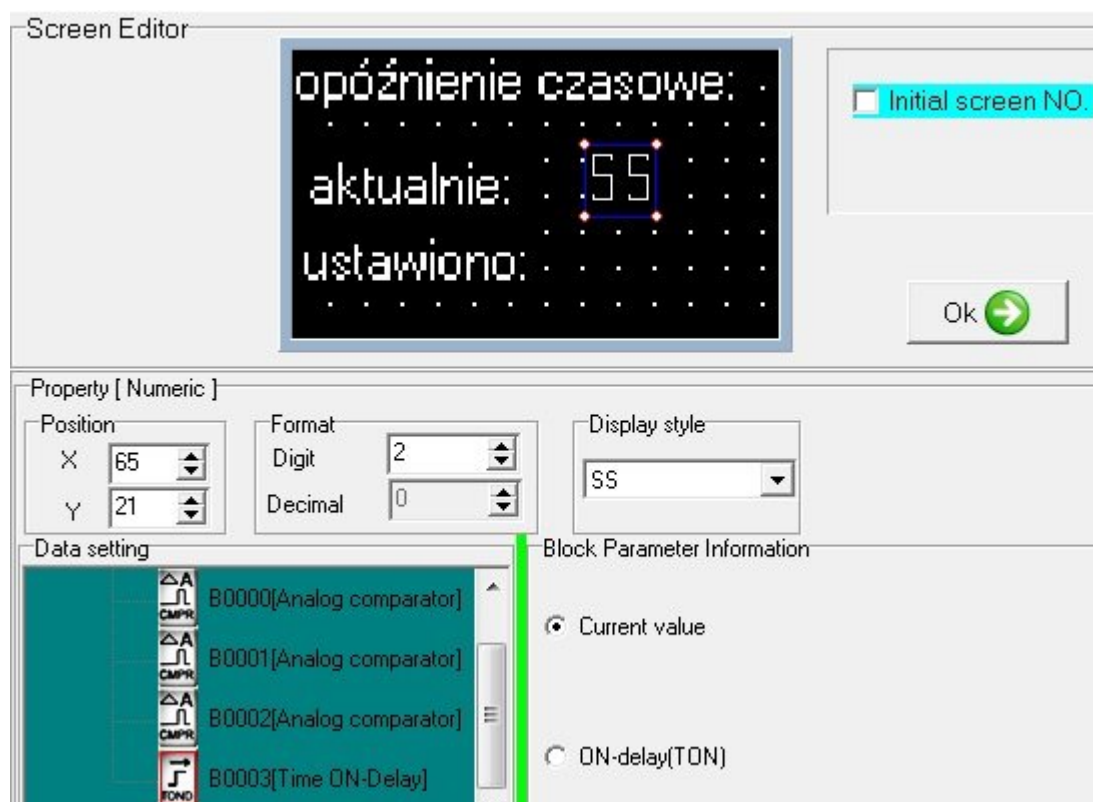
Blok funkcyjny L1 umożliwi wyświetlanie aktualnie mierzonej wartości z czujnika P1 i ustawionych progów w komparatorach.

Blok funkcyjny L2, po wystereowaniu (jeżeli $P1 < 1V$), wyświetli komunikat o alarmie.

2. Tworzenie ekranu L0 “Wartość zmiennej i nastawy bloku opóźnienia czasowego”
Wybierz obiekt „A” aby umieścić tekst “ opóźnienie czasowe „ i „aktualnie:”
Ponownie wybierz „A” aby umieścić “ ustawiono: ”

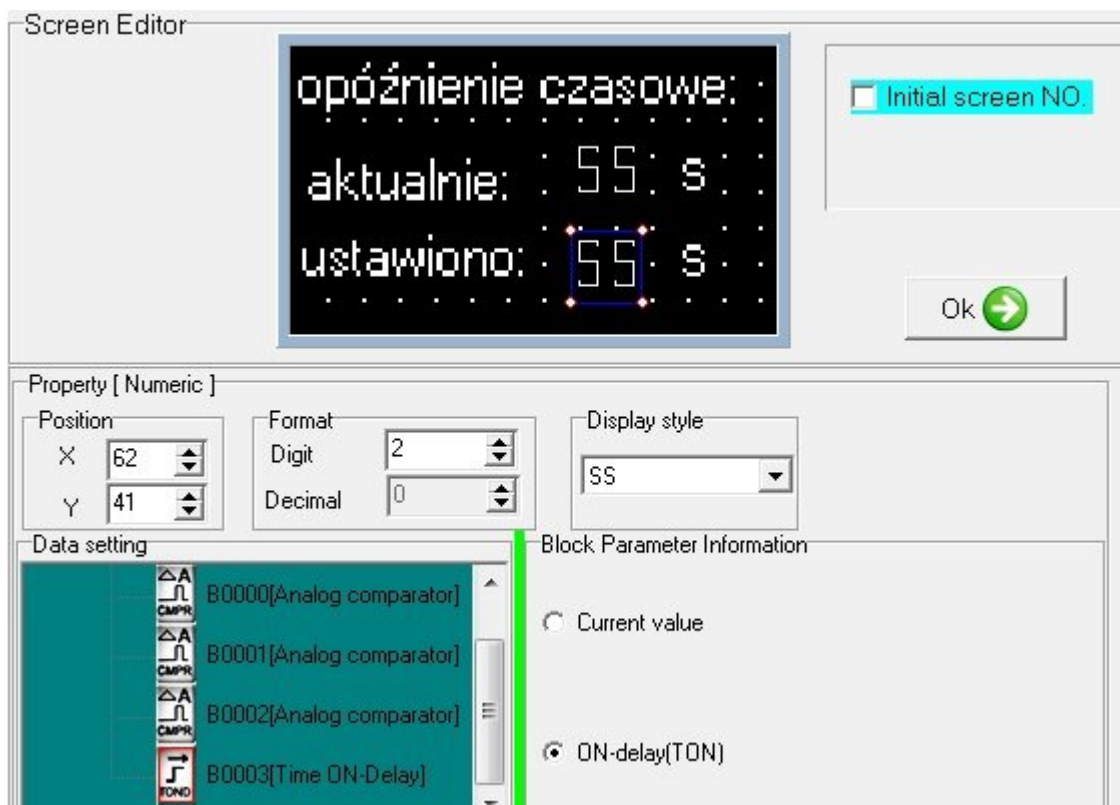


Wybierz obiekt "B" i w polu "Data setting" wybierz blok B0003 (Time ON-Delay). W polu "Block Parameter Information" wybierz "Current value". "Display style" -SS tj sekundy (2 cyfry)

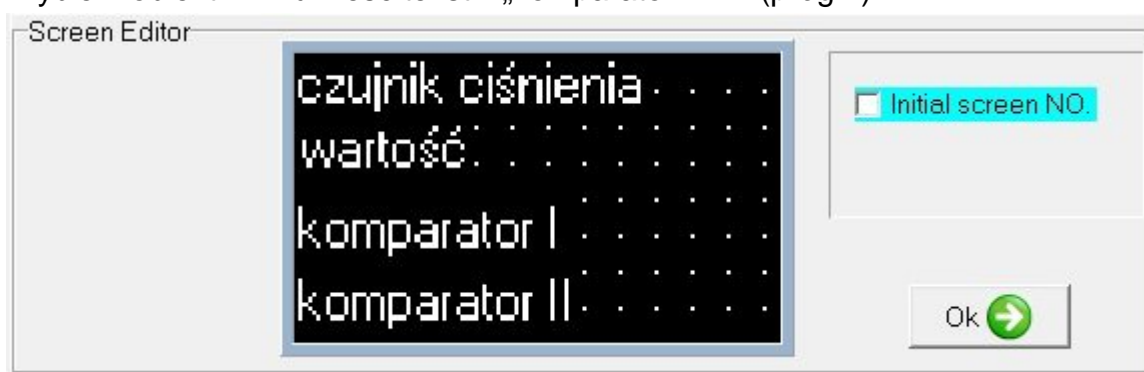


Ponownie wybierz obiekt "B" i zaznacz blok B0003 (Time ON-Delay). Tym razem w polu "Block Parameter Information" wybierz "ON-delay". Wyświetlane będą dwie cyfry nastawy bloku czasowego.

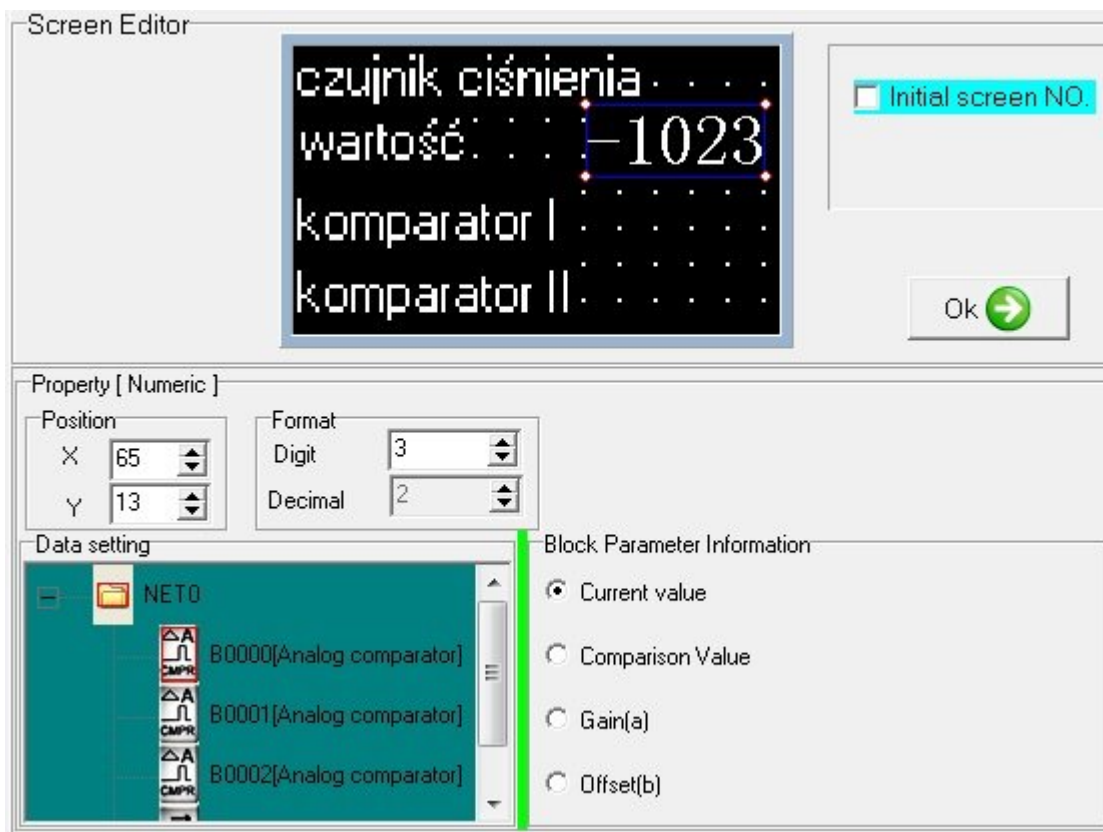
Uwaga: Aby móc zmieniać parametr (nastawę) bloku przyciskami LCD, należy użyć rejestru DW i obiektu Numeric.



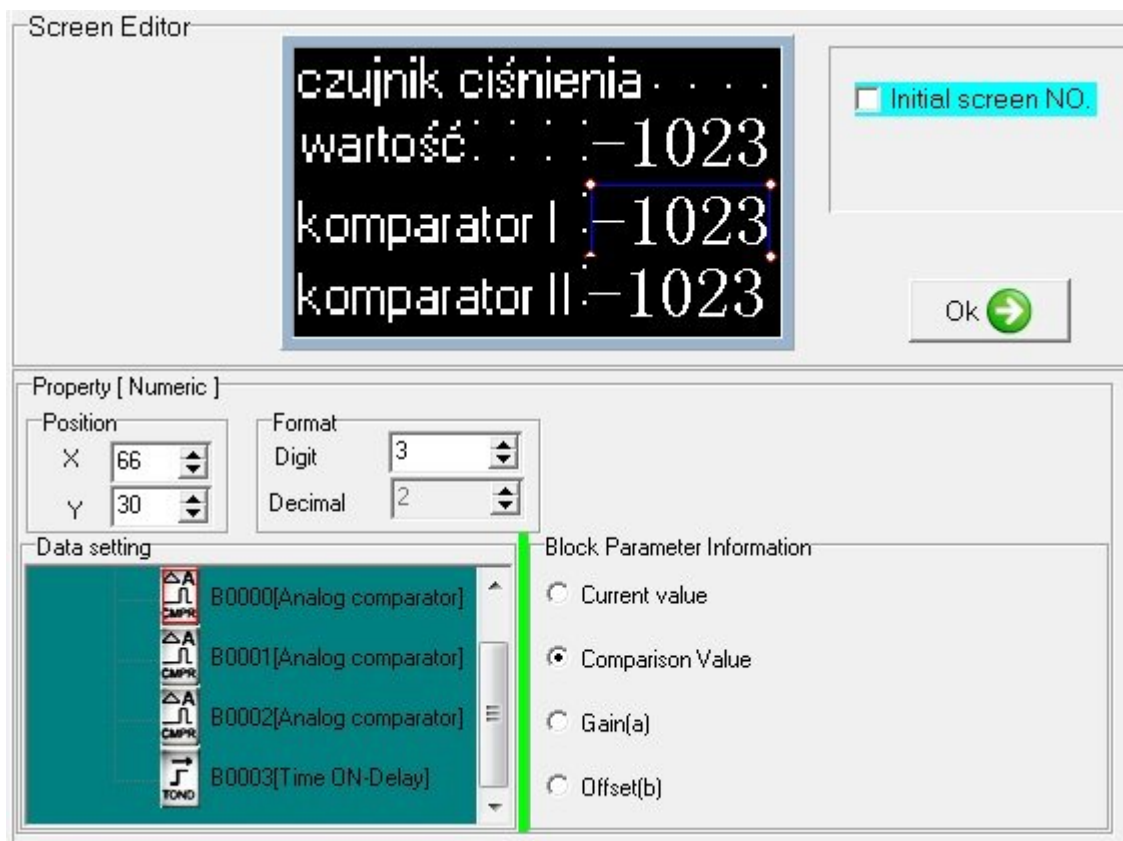
3. Tworzenie ekranu L1 “Wyświetlanie aktualnej wartości ciśnienia z czujnika P1 i ustawianie progów komparatorów analogowych”
 Wybierz obiekt “A” i umieść tekst “czujnik ciśnienia”
 Wybierz obiekt “A” i umieść tekst “wartość:”
 Wybierz obiekt “A” i umieść tekst „komparator I” (próg I)
 Wybierz obiekt “A” i umieść tekst „komparator II” (próg II)



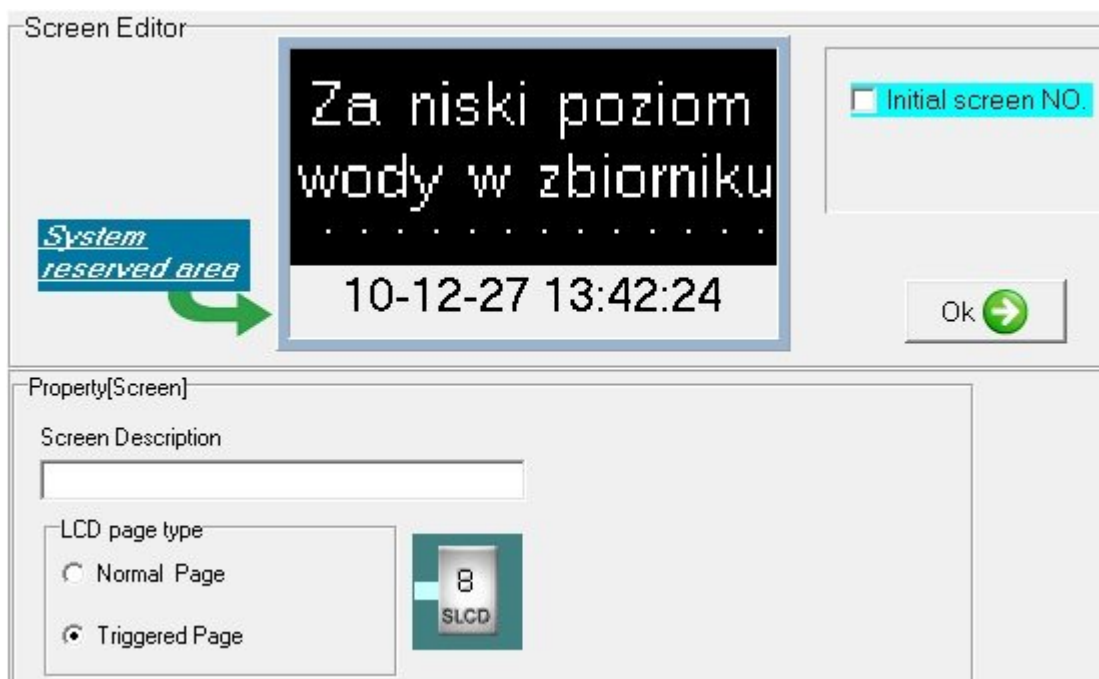
Wybierz obiekt “B” i zaznacz blok B0000 (Analog comparator), następnie “Current value” w polu „Block Parameter Information”. Wyświetlane 3cyfry, po przecinku 2.



Ponownie wybierz obiekt "B", blok B0000 (Analog comparator) oraz Comparison Value (próg I, np.7V). Odpowiednio blok B0001 i Comparison Value (próg II, np. 3V).



4. Tworzenie ekranu alarmowego L2, wyświetlanego, gdy wystąpi $P1 < 1V$.
 Jeśli jest konieczność stworzenia ekranu z komunikatem alarmowym, to w polu "LCD page type" należy zaznaczyć "Triggered Screen", następnie umieścić treść komunikatu: "Za niski poziom wody w zbiorniku".



Jeśli komparator B0002 wykryje, że $P1 < 1V$, to po czasie opóźnienia (realizowanym przez B0003) nastąpi wysterowanie i tym samym wyświetlenie ekranu L2 z komunikatem alarmowym. Przypomnienie: wyjście z priorytetu wyświetlania ekranu wyzwalanego wykonuje się przyciskiem ESC.

4.2 APB-HMI Struktura i rodzaje funkcji wbudowanych

4.2.1 APB-HMI - Struktura

Panel APB-HMI jest prostym interfejsem człowiek-maszyna (Human-Machine-Interface). Dzięki APB-HMI można wyświetlać wartości analogowe, licznikowe, czasowe bloków, monitorować stany wejść i wyjść sterownika. Niektóre wartości takie jak zawartość rejestrów mogą być również zmieniane przyciskami APB-HMI. Na wyświetlaczu LCD pojawiają się ekrany stałe (wbudowane) o funkcjach opisanych poniżej i przygotowane przez projektanta (opis budowania powyżej). Ekrany stałe (wbudowane) przeznaczone są głównie do celów serwisowych, podczas, gdy projektowane przeznaczone są dla użytkownika.

UWAGA korekcję **kontrastu LCD** wykonuje się trzymając ESC oraz OK i naciskając „-”



Przycisk góra dół ▲GÓRA ▼DÓŁ

Powrót do poprzedniego kroku **ESC**

Potwierdzenie **OK**

W lewo, prawo ◀LEWO ▶PRAWO

APB- HMI - Struktura

APB-HMI ma 8 klawiszy + , - , ESC , OK., ↑↓ , ← → i wyświetlacz LCD 4*10 .

Wykorzystanie przycisków

“ +, - ” używane głównie do zmiany cyfry (wskazanej pozycją kursora) .

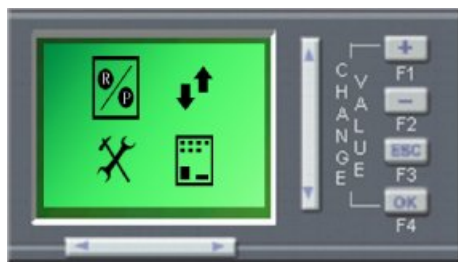
“ESC” przycisk powrotu do poprzedniej operacji .

“OK” przycisk używany do potwierdzenia operacji.

„↑↓” przesuwanie zaznaczenia □ między głównymi ikonami i przesuwanie kursora (■) w górę i w dół.

„← →” przesuwanie zaznaczenia □ między głównymi ikonami i przesuwanie kursora(■) w lewo, w prawo.

4.2.2 APB-SLCD Funkcje wbudowane „↑↓ ← →”



SLCD Główny interfejs (ekran wbudowany) Włączany przez dwukrotne ESC
W głównym ekranie istnieją cztery ikony o następującym znaczeniu:



Start/Stop (praca /zatrzymanie)



Self-defined interface jump (skok do zdefiniowanego ekranu)




Program parameters setting (ustawianie parametrów programu)



I/O status display/ Time and date (stany wejść / wyjść , czas, data)

W czasie wyświetlania głównego ekranu przyciskami „↑ ↓ ← →” można wybrać jedną z powyższych ikon i naciskając “OK”, uruchamiając w ten sposób wybrany ekran (interfejs). Jeśli wyświetlany jest ekran główny i przez 10 sekund nie będą wykonywane operacje przyciskami, nastąpi automatyczny przeskok do ekranu “I/O Status display” (stany wejść i wyjść)

1. Start/Stop (praca /zatrzymanie programu sterownika)

Na głównym ekranie przesunąć zaznaczenie ☐ na ikonę  i przycisnąć “OK”. Spowoduje to przełączenie do następującego ekranu:




Na tym ekranie wybierz przyciskami „← →” praca (Run) albo zatrzymanie (Stop) i naciśnij “OK” aby potwierdzić . Przyciśnij “ESC” aby powrócić do ekranu głównego. Pojawiające się komunikaty i ich znaczenie:

„Run PLC?”	znaczenie: czy chcemy uruchomić PLC?
„Running”	znaczenie: PLC pracuje
„Stop PLC?”	znaczenie: czy chcemy zatrzymać PLC?
„Stopped”	znaczenie: PLC jest zatrzymany

UWAGA W lewym dolnym narożniku ekranu, znajduje się migające okrągłe pole z literą R – podczas pracy (Run) albo P-podczas zatrzymania (Pause)

2. Operacja skoku do ekranu nr...

Funkcja pozwala na szybki przeskok do żądanego ekranu (wcześniej zaprojektowanego, oznaczonego numerem)


Na głównym ekranie przesunąć zaznaczenie ☐ na ikonę  i przycisnąć “OK”. Spowoduje to przełączenie do następującego ekranu:



Aby zmienić wyświetlony numer ekranu, do którego ma być wykonany skok wcisnąć "OK". Przyciskami „← →” przesunąć kursor a przyciskami „+ , -” zmienić numer na wymagany. Po zmodyfikowaniu numeru przycisnąć "OK". Jeśli sterownik nie znajdzie ekranu z wpisanym numerem, wyświetli się komunikat „Not Found!”. Przyciskiem ESC można powrócić do ekranu głównego. Jeśli istniał zdefiniowany ekran, nastąpi do niego przeskok. Używając przycisków „↑↓” można włączać sąsiadujące, zdefiniowane ekrany. Przyciskając ESC wykonujemy powrót.

UWAGA: Jeśli w trakcie wyświetlania ekranów zwykłych, wyskoczy ekran wyzwalany (alarmowy), to powrót do przeglądania wykonuje się przyciskiem ESC. Jeśli ekran wyzwalany nadal będzie aktywny, można go oglądać używając „↑↓”.

3. Operacje ustawiania parametrów (Setup - czynności serwisowe)

Na głównym ekranie przesunąć zaznaczenie ☐ na  i przycisnąć "OK". Spowoduje to wyświetlenie następującego ekranu „SETUP”.



Na tym ekranie, używając przycisków „↑↓ ← →”, zaznaczamy potrzebne działanie. Możemy wybrać: parametry bloków (Block), ustawienia zegara (Clock), adres sterownika (PLC) albo wyświetlić numer wersji programu (Ver). Wybór potwierdzamy przyciskiem "OK". Przyciskiem „ESC” powracamy do ekranu głównego. Brak czynności przez 10sek powoduje automatyczny powrót do ekranu głównego.

„Block” Ustawianie parametrów bloków

Niezależnie od możliwości zmian nastaw wybranych bloków za pomocą rejestrów i ekranów zaprojektowanych dla użytkownika, przewidziano możliwość wprowadzania przez serwisanta zmian w dowolnych blokach.

Przesunąć kursor na "Block" i potwierdzić przyciskiem "OK". W czasie wyświetlania Password należy wprowadzić kod zabezpieczający (fabryczny to 0001). W tym celu: Przyciskami „← →” przesunąć kursor i przyciskami „+ , -” zmienić kod na wymagany.

Wyświetlany komunikat "Matched" oznacza, że wprowadzono prawidłowy kod. Przycisnąć dowolny przycisk, np. OK w celu przejścia do okna edytowania parametrów bloku funkcyjnego. Przyciskając + , - oraz „← →”, aby zmienić numer bloku funkcyjnego na wymagany i przycisnąć "OK" aby wyświetlić jego parametry.

Wprowadzenie zmian potwierdź przyciskiem "OK" i ponownie „OK”, gdy wyświetli się "Save This" (zapamiętać?). W przypadku wprowadzenia błędnych danych wyświetli się komunikat "Fail!". Wprowadzenie prawidłowych danych potwierdzone jest komunikatem "Succeed!". Po zakończeniu operacji możemy wprowadzać kolejne numery bloków i edytować ich parametry (nastawy).

"Clock" Ustawianie zegara (RTC).

Zegar czasu rzeczywistego (RTC) pracuje niezależnie programu sterownika i wykorzystywany jest głównie przez blok SCHD. Ustawianie zegara i kalendarza odbywa się z programu lub w poniższy sposób.

Przesuń kursor na "Clock" i potwierdź przyciskiem "OK".

W czasie wyświetlania „Password” należy wprowadzić kod zabezpieczający (fabryczny to 0001). W tym celu: przyciskami „← →” przesuń kursor i przyciskami „+ , -“ zmień kod na wymagany. "Matched" oznacza ,że wprowadzono prawidłowy kod.

Używając „← →” oraz „+ i -” wprowadź aktualną datę oraz czas. Przyciśnij „OK” i potwierdź zapamiętanie "Save This", ponownym "OK". Jeśli wprowadzona data i czas są prawidłowe wyświetli się komunikat "Succeed!". Aby powrócić przyciśnij dowolny przycisk.

"Light" Ustawianie czasu podświetlenia LCD

Przesuń kursor na "Light" " i potwierdź przyciskiem "OK". Wprowadź kod (o ile jest wymagany, opis powyżej). Używając „← →” oraz „+ i -” wprowadź wymagany czas podświetlenia LCD. Przyciśnij „OK” i potwierdź zapamiętanie "Save This" ponownym "OK". Wpisanie wartości ponad 3600 oznacza podświetlenie stałe.

Prawidłowa operacja potwierdzana jest komunikatem "Succeed!", błędna "Error!". Wciśnij dowolny przycisk, aby powrócić

"Calib" Kaibracja wejść analogowych

Czynność ma na celu precyzyjne skorygowanie odczytów z wejść analogowych, eliminujące skutki tolerancji użytych elementów. Kalibracja polega na podłączaniu do kolejnych wejść analogowych wzorcowych napięć 0V oraz 10V i zapamiętanie ich, jako wartości zakresu; minimalna i maksymalna. Czynności: Przesuń kursor na "Calib" " i potwierdź przyciskiem "OK". Wprowadź kod (o ile jest wymagany, opis powyżej). Przyciśnij „OK” i „+”. Po wyświetleniu „CALIB” i „AI:00” należy wprowadzić numer wejścia , które będziemy kłaibrować. Po akceptacji numeru np. AI:02 zapewniamy na wejściu I2 = 0V i przyciskiem „OK” akceptujemy komunikat „Minimum”. Następnie podajemy na wejście I2=10V i przyciskiem „OK” akceptujemy komunikat „Maximum”. Postępujemy tak z wszystkimi wejściami analogowymi. Prawidłowo wykonywane operacje kwitowane są komunikatami „Succeed”.

“PLC” ustawianie adresu sterownika (PLC)

Połączenie kilku sterowników w sieć RS485, dostępną dla urządzenia zewnętrznego typu master (komputer , panel operatorski) wymaga, aby każdy sterownik miał swój indywidualny numer adresowy, identyfikator. Aby ustawić adres sterownika należy:


Przesuń kursor na „PLC” i potwierdź przyciskiem ”OK”. Wprowadź hasło jeśli jest wymagane (opis wyżej). Na ekranie „DeviceID” wyświetlany jest dotychczasowy adres „Old ID:0001” i miejsce na wprowadzenie nowego „New ID:001” . Nowy adres (zmian przyciskami „← →” oraz +,-) potwierdzamy „OK” a po pojawieniu się komunikatu „Saved”(zapamiętanie) ponawiamy „OK”. Wyjście „ESC”

„Ver” Sprawdzenie wersji programu sprzętowego (firmware)

Przesuń kursor na “Ver” i przyciśnij “OK”.

4. Wyświetlanie stanów wejść i wyjść (I/O Status)

Jest to stały, wbudowany ekran pokazujący w symboliczny sposób stany wejść i wyjść. Stan niski przedstawiany jest jako niewypełniony prostokąt, stan wysoki (załączone wyjście) jako prostokąt zaciemniony.

Na głównym ekranie przesuń zaznaczenie ☐ na ikonę  i potwierdź przyciskiem “OK”: wyświetli się poniższy ekran.



Poza stanami wejść i wyjść wyświetlany jest również stan pracy (R - run, P- Pause), miesiąc-dzień, godzina: minuty: sekundy. Przyciskając „↑↓” przełącza się do innych zaprojektowanych ekranów, a „ESC” włącza Setup

Uwaga: Jeśli w czasie wyświetlania wbudowanego ekranu głównego (cztery ikony) nie będą wykonywane manipulacje przez 10sek nastąpi automatyczne wyświetlenie powyższego I/O Status

Rozdział V APB Parametry techniczne

5.1 APB-22MRA Parametry techniczne

Parametr \ Typ	APB-22MRAC
Zasilanie:	
Zasilanie znamionowe	AC100V~240V (max 5W)
Podtrzymanie zegara (25°C)	Ok. 160 godzin / 6 miesięcy*
Błąd zegara RTC	Max. ±20s/miesięcznie
Wejścia dwustanowe (cyfrowe):	
Łączna ilość wejść	14 (I00~I0D)
Napięcie wejściowe	AC 0V~240V
Poziom 0 dla wejścia	AC 0V~40V
Poziom 1 dla wejścia	AC 85V~240V
Czas opóźnienia z 1 do 0	50ms ustawiane
Czas opóźnienia z 0 do 1	50ms ustawiane
Wyjścia:	
Ilość wyjść	8 (Q00~Q07)
Typ wyjść	Przełączniki – styki
Przełączane napięcia	AC 0V~240V
	DC 0V~24V
Maksymalny przełączany prąd	Obciążenia rezystancyjne: max 10A
	Obciążenia indukcyjne: max 2A
Czas zmiany z 1 na 0 Czas zmiany z 0 na 1	8ms
	10ms
Obciążenie żarowe (25,000 cykli)	1000W AC (230V/240V) 500W AC (115V/120V)
Świetlówki z elektronicznym układem zapłonowym (25,000 cykli)	10x58W AC (230V/240V)
Wymagane zabezpieczenie zwarciove cos1	Bezpiecznik B16
Wymagane zabezpieczenie zwarciove cos0.5~0.7	Bezpiecznik B16
Częstotliwość przełączania wyjść przekaźnikowych :	

Mechaniczna	max 10Hz
Obciążenia rezystancyjne	max 2 Hz
Obciążenia indukcyjne	max 0.5Hz

(*) oznacza, że ponad 160 godzin potrzebna jest bateria Litowa 3V .

Uwaga : Żywotność styków przekaźników mocno zależy od przełączanych prądów, napięć, charakteru obciążeń. W optymalnych warunkach może wynosić ponad 200 tys.

5.2 APB-12MRD / APB-22MRD Parametry techniczne

Parametr \ Typ	APB-12MRDC	APB-22MRDC
Zasilanie		
Napięcie znamionowe	DC 12V~24V (max 3W)	DC 12V~24V (max 5W)
Podtrzymanie zegara (25°C)	ok. 160 godzin / 6 miesięcy *	ok. 160 godzin / 6 miesięcy *
Błąd zegara RTC	max. ±20s/miesiąc	max. ±20s/miesiąc
Wejścia		
Łączna ilość wejść	8 (I0~I7)	14 (I0~I0D)
Wej. dwustanowe (cyfrowe)	8 (I0~I7)	14 (I0~I0D)
Deklarowane analogowe o rozdzielczości 10bitów	8 (I0~I7)	12 (I0~I0B)
Zakres napięć wejściowych	DC 0V~24V (dwustanowe) DC 0V~10V (analogowe)	DC 0V~24V (dwustanowe) DC 0V~10V (analogowe)
Napięcie poziomu (stanu) 0	DC 0V~6.5V	DC 0V~6.5
Napięcie poziomu (stanu) 1	DC 7.5V~24V	DC 7.5V~24V
Czas opóźnienia 1 do 0	50ms ustawiane	50ms ustawiane
Czas opóźnienia 0 do 1	50ms ustawiane	50ms ustawiane
Wejścia dla szybkich bloków 10 kHz	4 (I4 - I7)	4 (I4 - I7)
Wyjścia		
Ilość wyjść	4 (Q00~Q03)	8 (Q00~Q07)
Typ wyjść	Przekaźniki - styki	Przekaźniki - styki
Napięcie przełączane	AC 0V~240V DC 0V~24V	AC 0V~240V DC 0V~24V
Maksymalny przełączany prąd	Obciąż. rezystancyjne:10A Obciążenia indukcyjne: 2A	Obciąż. rezystancyjne:10A Obciążenia indukcyjne: 2A
Czas przełączenia z 1 to 0	8ms	8ms
Czas przełączenia z 1 to 0	10ms	10ms

Obciążenie żarowe (25,000 cykli)	1000W AC (230V/240V) 500W AC (115V/120V)	1000W AC (230V/240V) 500W AC (115V/120V)
Świetlówki z elektronicznym układem zapłonowym (25,000 cykli)	10x58W AC (230V/240V)	10x58W AC (230V/240V)
Wymagane zabezpieczenie zwarciove cos1	Bezpiecznik B16	Bezpiecznik B16
Wymagane zabezpieczenie zwarciove cos0.5~0.7	Bezpiecznik B16	Bezpiecznik B16
Częstotliwość przełączania wyjść przekaźnikowych:		
Mechaniczna	max. 10Hz	max. 10Hz
Obciążenia rezystancyjne	max. 2Hz	max. 2Hz
Obciążenia indukcyjne	max. 0.5Hz	max. 0.5Hz

(*) oznacza, że dla więcej niż 160 godzin potrzebna jest bateria Litowa 3V.

Uwaga : Żywotność styków przekaźników mocno zależy od przełączanych prądów, napięć, charakteru obciążeń. W optymalnych warunkach może wynosić ponad 200 tys.

5.3 APB-12MTD APB-22MTD Technical Parameters

Typ Parametr	APB-12MTDC	APB-22MTDC
Zasilanie:		
Napięcie znamionowe	DC 12V~24V (2W)	DC 12V~24V (2W)
Podtrzymanie zegara (25°C)	ok. 160 godzin / 6 miesięcy *	ok. 160 godzin / 6 miesięcy *
Błąd zegara RTC	max. ±20s/miesiąc	max. ±20s/miesiąc
Wejścia		
Łączna ilość wejść	8 (I0~I7)	14 (I0~I0D)
Wej. dwustanowe (cyfrowe)	8 (I0~I7)	14 (I0~I0D)
Deklarowane analogowe, o rozdzielczości 10bitów	8 (I0~I7)	12 (I0~I0B)
Zakres napięć wejściowych	DC 0V~24V (dwustanowe) DC 0V~10V (analogowe)	DC 0V~24V (dwustanowe) DC 0V~10V (analogowe)
Napięcie poziomu (stanu) 0	DC 0V~6.5V	DC 0V~6.5
Napięcie poziomu (stanu) 1	DC 7.5V~24V	DC 7.5V~24V
Czas opóźnienia 1 do 0	50ms ustawiane	50ms ustawiane

Czas opóźnienia 0 do 1	50ms ustawiane	50ms ustawiane
Wejścia dla szybkich bloków 10 kHz	4 (I4 - I7)	4 (I4 - I7)
Wyjścia tranzystorowe		
Łączna ilość wyjść	4 (Q00~Q03)	8 (Q00~Q07)
Typ wyjść tranzystorowych	CMOS ekwiwalent NPN	CMOS ekwiwalent NPN
Przełączane napięcie	DC 0V~24V (max 60V)	DC 0V~24V (max 60V)
Maksymalny przełączany prąd	2A **	2A **
Czas zmiany z 1 na 0	8ms	8ms
Czas zamiany z 0 na 1	8ms	8ms
Wyjścia dla szybkich bloków do 10kHz	2 (Q02, Q03)	2 (Q02, Q03)

** Ograniczenie dopuszczalnego prądu do 2A wynika z braku radiatorów. Tranzystory wytrzymają znacznie większy prąd chwilowy. Zastosowanie zasilacza z ograniczeniem prądowym skutecznie chroni je przed skutkami chwilowego zwarcia obciążenia. Przy szybkim przełączaniu, dopuszczalne prądy w półprzewodnikach maleją

5.4 APB-12MGD / APB-22MGD Technical Parameters

Typ Parametr	APB-12MGD	APB-22MGD
Zasilanie:		
Napięcie znamionowe	DC 12V~24V (2W)	DC 12V~24V (2W)
Podtrzymanie zegara (25°C)	ok. 160 godzin / 6 miesięcy *	ok. 160 godzin / 6 miesięcy *
Błąd zegara RTC	max. ±20s/miesiąc	max. ±20s/miesiąc
Wejścia		
Łączna ilość wejść	8 (I0~I7)	14 (I0~ I0D)
Wej. dwustanowe (cyfrowe)	8 (I0~I7)	14 (I0~ I0D)
Deklarowane analogowe o rozdzielczości 10bitów	8 (I0~I7)	12 (I0~I0B)
Zakres napięć wejściowych	DC 0V~24V (dwustanowe) DC 0V~10V (analogowe)	DC 0V~24V (dwustanowe) DC 0V~10V(analog inputs)
Napięcie poziomu (stanu) 0	DC 0V~6.5V	DC 0V~6.5
Napięcie poziomu (stanu) 1	DC 7.5V~24V	DC 7.5V~24V
Czas opóźnienia 1 do 0	50ms ustawiane	50ms ustawiane
Czas opóźnienia 0 do 1	50ms ustawiane	50ms ustawiane

Wejścia dla bloków szybkich 10 kHz	4 (I4 ~ I7)	4 (I4 ~ I7)
Wyjścia tranzystorowe		
Łączna ilość wyjść	4 (Q00~Q03)	8 (Q00~Q07)
Typ wyjść tranzystorowych	CMOS ekwiwalent PNP	CMOS ekwiwalent PNP
Przełączane napięcie	DC 0V~24V (max 60V)	DC 0V~24V (max 60V)
Maksymalny przełączany prąd	2A **	2A **
Czas zmiany z 1 na 0	8ms	8ms
Czas zamiany z 0 na 1	8ms	8ms
Wyjścia dla bloków szybkich 10kHz	2 (Q02, Q03)	2 (Q02, Q03)

** Ograniczenie dopuszczalnego prądu do 2A wynika z braku radiatorów. Tranzystory wytrzymają znacznie większy prąd chwilowy. Zastosowanie zasilacza z ograniczeniem prądowym skutecznie chroni je przed skutkami chwilowego zwarcia obciążenia. Przy szybkim przełączaniu, dopuszczalne prądy w półprzewodnikach maleją

5.5 APB-24MRDL Parametry techniczne

Parametr	Typ	APB-24MRDL
Zasilanie		
Napięcie znamionowe		DC 12V~24V (max 5W)
Podtrzymanie zegara (25°C)		ok. 160 godzin / 6 miesięcy *
Błąd zegara RTC		max. ±20s/miesiąc
Wejścia		
Łączna ilość wejść		16 (I0~I0D) + 2 (4-20mA)
Możliwe wejścia dwustanowe		14 (I0~I0D)
Możliwe (deklarowane) analogowe napięciowe 10bitów		12 (I0~I0B)
Zakres napięć wejściowych		DC 0V~24V (dwustanowe) DC 0V~10V (analogowe)
Napięcie poziomu (stanu) 0		DC 0V~6.5
Napięcie poziomu (stanu) 1		DC 7.5V~24V
Czas opóźnienia 1 do 0		50ms ustawiane
Czas opóźnienia 0 do 1		50ms ustawiane
Wejścia dla szybkich bloków 10 kHz		4 (I4 - I7)
Wejścia prądowe 4-20mA symetryczne		2 (A0, A1)

Wyjścia	
Łączna ilość wyjść	2 (analogowe) +6 (dwustanowe)
Typ wyjść dwustanowych	Przełączniki – styki (Q2~Q7)
Napięcie przełączane	AC 0V~240V DC 0V~24V
Maksymalny przełączany prąd	Obciąż. rezystancyjne:10A Obciążenia indukcyjne: 2A
Czas przełączenia z 1 to 0	8ms
Czas przełączenia z 0 to 1	10ms
Typ wyjść analogowych 4-20mA	Źródła prądowe bez izolacji , wspólny + . Możliwa praca dwustanowa 0 /20mA

5.6 APB-22ERA/APB-22ERD/APB-22ETD/APB-22EGD Moduły rozszerzeń

UWAGA: Mieszanie sterowników DC(12-24V) z rozszerzeniami AC(230V), bądź odwrotnie, jest niedopuszczalne

Parametry techniczne

1. APB-22ERA Parametry techniczne

Typ Parametr	APB-22ERA
Zasilanie:	
Napięcie znamionowe	AC100V~240V
Wejścia :	
Łączna ilość wejść	14 (I10~I1D)
Wej. dwustanowe (cyfrowe)	14 (I10~I1D)
Zakres napięć wejściowych	AC 0V~240V
Napięcie poziomu 0	AC 0V~40V
Napięcie poziomu 1	AC 85V~240V
Czas opóźnienia z 1 na 0	50ms
Czas opóźnienia z 0 na 1	50ms
Wyjścia	
Ilość wyjść	8 (Q00~Q07)
Rodzaj wyjść	Przełączniki - styki

Przełączane napięcia	AC 0V~240V
	DC 0V~24V
Maksymalny przełączany prąd	Obciążenia rezystancyjne :10A
	Obciążenia indukcyjne: 2A
Czas zmiany z 1 na 0 Czas zmiany z 0 na 1	8ms
	10ms
Obciążenie żarowe (25,000 cykli)	1000W AC (230V/240V) 500W AC (115V/120V)
Świetlówki z elektronicznym układem zapłonowym (25,000 cykli)	10x58W AC (230V/240V)
Wymagane zabezpieczenie zwarciove cos1	Bezpiecznik B16
Wymagane zabezpieczenie zwarciove cos0.5~0.7	Bezpiecznik B16
Częstotliwość przełączania wyjść przekaźnikowych :	
mechaniczna	max 10Hz
Obciążenie rezystancyjne	max 2 Hz
Obciążenie indukcyjne	max 0.5Hz

Uwaga : Żywotność styków przekaźników mocno zależy od przełączanych prądów, napięć, charakteru obciążeń. W optymalnych warunkach może wynosić ponad 200 tys.

2. APB-22ERD Parametry techniczne

Parametr \ Type	APB-22ERD
Zasilanie	
Napięcie znamionowe	DC12V~24V
Wejścia:	
Łączna ilość wejść	14 (I10~I1D)
Wej. dwustanowe (cyfrowe)	14 (I10~I1D)
Zakres napięć wejściowych	DC 0V~24V
Napięcie poziomu 0	DC 0V~5V
Napięcie poziomu 1	DC 10V~24V
Czas opóźnienia z 1 na 0	50ms
Czas opóźnienia z 0 na 1	50ms

Wyjścia	
Ilość wyjść	8 (Q00~Q07)
Rodzaj wyjść	Przełączniki – styki
Przełączane napięcia	AC 0V~240V
	DC 0V~24V
Maksymalny przełączany prąd	Obciążenia rezystancyjne:10A
	Obciążenia indukcyjne: 2A
Czas zmiany z 1 na 0 Czas zmiany z 0 na 1	8ms
	10ms
Obciążenie żarowe (25,000 cykli)	1000W AC (230V/240V)
	500W AC (115V/120V)
Świetlówki z elektronicznym układem zapłonowym (25,000 cykli)	10x58W AC (230V/240V)

3. APB-22ETD Parametry Techniczne

Parametr \ Type	APB-22ETD
Zasilanie	
Napięcie znamionowe	DC12V~24V
Wejścia:	
Ilość wejść	14 (I10~I1D)
Wej. dwustanowe (cyfrowe)	14 (I10~I1D)
Zakres napięć wejściowych	DC 0V~24V
Napięcie poziomu 0	DC 0V~5V
Napięcie poziomu 1	DC 10V~24V
Czas opóźnienia z 1 na 0	50ms
Czas opóźnienia z 0 to 1	50ms
Wyjścia tranzystorowe:	
Ilość wyjść	8 (Q00~Q07)
Rodzaj wyjść	CMOS ekwiwalent tranzystora NPN
Przełączane napięcia	DC 0V~24V (max 60V)
Maksymalny przełączany prąd	2A

Czas zmiany z 1 na 0	8ms
Czas zmiany z 0 na 1	8ms

4. APB-22EGD Technical Parameters

Parametr \ Type	APB-22EGD
Zasilanie	
Napięcie znamionowe	DC12V~24V
Wejścia:	
Ilość wejść	14 (I10~I1D)
Wej. dwustanowe (cyfrowe)	14 (I10~I1D)
Zakres napięć wejściowych	DC 0V~24V
Napięcie poziomu 0	DC 0V~5V
Napięcie poziomu 1	DC 10V~24V
Czas opóźnienia z 1 na 0	50ms
Czas opóźnienia z 0 to 1	50ms
Wyjścia tranzystorowe:	
Ilość wyjść	8 (Q00~Q07)
Rodzaj wyjść	CMOS ekwiwalent tranzystora PNP
Przełączane napięcia	DC 0V~24V (max 60V)
Maksymalny przełączany prąd	2A
Czas zmiany z 1 na 0	8ms
Czas zmiany z 0 na 1	8ms

5.7 Techniczne Parametry ogólne serii APB

Pozycja	Norma	Warunki
Warunki środowiskowe:		
Warunki temperaturowe	chłód: IEC-68-2-1	
	gorąco: IEC-202	
Instalacja pionowa		-10~+55°C
Instalacja pozioma		0~+55°C
Przechowywanie		-40°C to +70°C

Wilgotność wzgl.	IEC68-2-30	od 5% do 95% bez kondensacji !
Ciśnienie powietrza		od 795 do 1080Kpa
Zanieczyszczenia	IEC68-2-42 IEC-68-2-43	SO ₂ 10cm ³ /m ³ , 4 dziennie H ₂ S 1CM ² /m ³ , 4 dziennie
Warunki mechaniczne:		
Stopień ochrony	54	IP20 (nie odporny na wodę)
Wibracje	IEC68-2-6	od 10 to 57Hz (stała amplituda 0.15mm) od 57 do 150Hz (stałe zwiększ ana -2g)
Nacisk	IEC68-2-27	18 razy (15g/11ms)
Upadek	IEC68-2-31	z wysokości większej niż 50mm
Swobodny upadek w obudowie	IEC68-2-32	1m
EMC (zakłócenia elektromagnetyczne):		
Odporność	Level 3	8KV wyładowanie w powietrzu, 6kVwyładowanie z kontaktem
Pole elektromagnet.	IEC801-3	Natężenie pola10V/M
Zakłócenia	EN55011	Limit class B 1
Surge Pulse	IEC801-4 Level 3	2KV (power line) 2KV (signal line)
IEC/VDE safety		
Insulation density	IEC1131	Reach requirements

www.telmatik.pl

Dodatek A: Protokół komunikacyjny MODBUS RTU. APB- typ Slave, 9600,8,N,1

Wszystkie sterowniki serii APB mają wbudowaną obsługę protokołu Modbus RTU typ slave (serwer) , niezależną od stosowanego interfejsu.

UWAGA: Zamiast wyliczać adresy bloków (te mogą się zmieniać ze względu na konieczność przenumrowania) zdecydowanie **łatwiej jest korzystać z rejestrów DW, mających stałe i proste adresy..** Podobnie, wykorzystanie **M** (np. zamiast bezpośredniego sterowania wyjściami Q) jest łatwiejsze i umożliwi budowę diagramu

ze sterowniem zewnętrznym i wewnętrznym. Rejestry DW0-DW12 mogą być nastawami bloków , bo są pamiętane po zaniku zasilania. Pozostałe (do DW255) można podłączać do wyjść informacyjnych (wartości aktualnych) bloków i je odczytywać. Adresy DW zmieniają się co 2, ponieważ rejestry są 32 bitowe (dwa 16 bitowe słowa Modbus).. Adresy wpisywane są **dziesiętnie (dec)** albo **szesnastkowo (hex, 0x....)**

DW0 ma adres 4800 hex , czyli 18432 dec

DW1 4802 hex 18434 dec

.

.

DW20 4828 hex 18472 dec

DW100 48C8 hex 18632 dec

Odczyt DW funkcją 0x03 (dwa słowa) , zapis 0x10 (dwa słowa)

W panelu SH-300 odczyt i możliwy zapis to operacja typu 5x . Jeśli w urządzeniu liczenie jest od 1, a nie od 0, wszystkie podane adresy trzeba zwiększyć o 1.

Markery M mają adresy zmieniające się co 1. M0-M63 mogą być pamiętane.

M0 ma adres 2600 hex czyli 9728 dec

M1 2601 hex 9729 dec

..

M100 2664 hex 9828 dec

Poleca się informację o Modbus RTU, umieszczoną na stronie www.telmatik.pl

Pozostałe adresy , sposób wyliczania.

1. APB MODBUS Protocol Address Type and Function Code List (Note1)

PLC Parameter	Address Range (hex)	R/W Attribute	Function Code	Operation Type	Remarks
I0~I127	100 --- 17F	R	0x01	0x (bi t)	Read input status I
Q0~Q255	200 --- 2FF	R/W	0x01, 0x05	0x (bi t)	Read and write output status Q
M0~M1999	2600 --- 2DCF	R/W	0x01, 0x05	0x (bi t)	Read and write M status
AI0~AI15	4600 --- 460F	R	0x03	4x (word)	Read analog input AI
AQ0~AQ15	4680 --- 468F	R/W	0x03, 0x10	4x, 5x (word)	Read and write analog output AQ

AM0~AM127	4700 ---477F	R/W	0x03, 0x10	4x,5x (word)	Read and write analog register AM
D0~D255	4800 ---48FF	R/W	0x03, 0x10	5x (word)	Read and write register DW
B0~B319	8000 --- BFFF	R/W	0x03, 0x10	4x, 5x (word)	Read and write function block parameters (Note2)
	C000 --- FFFF	R	0x03	4x	Read the block running value (Note3)
	Clock switch parameters` address (calculated independently)	R/W	0x41, 0x42		Read and write the parameters of clock switch block (Note4)
PLC address	7FFF	R/W	0x03, 0x10	4x,5x (word)	Read and write PLC address (Note5)
PLC status	0	R	0x01	0 (word)	Read PLC status (Note6)
PLC time (year month day hour minute second)	7FF9 --- 7FFE	R/W	0x03, 0x10	4x,5x (word)	Read and write real-time clock RTC (Note7)

Note1: Except for clock function block, all read and write operations of APB MODBUS RTU communication protocol are standard MODBUS RTU commands, which can communicate with devices that support MODBUS RTU.

Communication parameters: 9600bps, 8 data bits, 1 stop bit, and no parity.

The time interval between frames is 50ms.

Note2: When reading and writing function block parameters, the DEC address calculation formula is: (block number * 32 + block parameter number * 4) + 32768

The block parameter is numbered from 0. They are 0, 1, 2, 3..... respectively.

[0x8000 = 32768 DEC]

Note3: When reading the block running value, the DEC address calculation formula is:

(block number * 32 + block parameter number * 4) + 49152

Now only one running value for each block, and the parameter number is 0.

[0xC000 = 49152 DEC]

Note4: The DEC address calculation formula for clock switch block is:

block number * 256 + group number * 8

The group is numbered from 0, and 32 groups at most.

Note5: When reading and writing PLC address, the MODBUS address range is from 0 to 254, and only low byte of a word is valid.

Note6: When reading PLC status, only the bit0 at address0 can be read now to indicate running or

stop status of PLC. 1: running, 0: stop.

Note7: When reading real-time clock, at most 4 words can be read, and 4 words must be written when writing real-time clock. Writing format is: year, month, day, week, hours, minutes and seconds. Sunday~ Saturday is written as 00~ 06.

Example: If write 2009-12-15 Friday 10:40:30, then the request frame should be: 01 10 7F F9 00 04 08 20 09 12 15 05 10 40 30 E7 2C.

Note8: Select “4x” as Register address type to read or write double Register. **the low address Register contains the data high order bit and the high address Register contains the low order bit.**

Select “5x” as Register address type to read or write double Register. **the low address Register contains the data low order bit and the high address Register contains the high order bit.**

When reading and writing APB DW Registers by MODBUS RTU. “5x” must be used.
The DW MODBUS Protocol Address list:


DW Register	D Register	MODBUS Address (Hex)
DW0	D0	4800
	D1	4801
DW1	D2	4802
	D3	4803
DW2	D4	4804
	D5	4805
DW3	D6	4806
	D7	4807
DW4	D8	4808
	D9	4809
...
DW255	D510	67FE
	D511	67FF

1. Examples for Read/Write Operation (łatwiej przez DW)

Example1: Read/Write On-delay Block Parameter

If block number is B0000, and parameter number is 0, then the address is 0x8000 calculated by the formula: $0 \times 32 + 0 \times 4 + 32768$. Parameter value occupies 2 words.

Read on-delay time parameter 1S (1000MS). It is 0000 03E8 in HEX.



ON-delay (TON)
 h m s ms
 0 0 1 0
 Range 00:00:00 - 010 ~ 999:59:59 -990

When read time parameter, MODBUS RTU command frame should be:

Request Message		Response Message	
Field Name	Example (Hex)	Field Name	Example (Hex)
Device address	01	Device address	01
Function code	03	Function code	03
High byte of the block address	80	The number of returned bytes	04
Low byte of the block address	00	Parameter value of the block	00
High byte of the block parameter value	00	Parameter value of the block	00
Low byte of the block parameter value	02	Parameter value of the block	03
CRC low byte	ED	Parameter value of the block	E8
CRC high byte	CB	CRC low byte	FA
		CRC high byte	8D

Write on-delay time parameter 3minutes and 20seconds. It is 200000ms, 0003 0D40 in Hex.



ON-delay (TON)
 h m s ms
 0 3 20 0
 Range 00:00:00 - 010 ~ 999:59:59 -990

When write time parameter, MODBUS RTU command frame should be:

Request Message		Response Message	
Field Name	Example (Hex)	Field Name	Example (Hex)
Device address	01	Device address	01
Function code	10	Function code	10
High byte of the block address	80	High byte of the block address	80
Low byte of the block address	00	Low byte of the block address	00

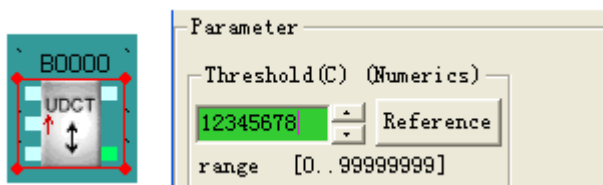
address	
High byte of the block parameter value	00
Low byte of the block parameter value	02
The number of written bytes	04
Parameter value of the block	00
Parameter value of the block	03
Parameter value of the block	0D
Parameter value of the block	40
CRC low byte	ED
CRC high byte	CB

address	
High byte of the block parameter	00
Low byte of the block parameter	02
CRC low byte	68
CRC high byte	08

Example2: Read/Write the parameter of universal counter block

If block number is B0000, and parameter number is 0, then the address is 0x8000 calculated by the formula: $0 \times 32 + 0 \times 4 + 0 \times 8000$. Parameter value occupies 2 words.

Read the universal counter parameter 12345678. It is 00BC 614E (HEX).



When read counter parameter, MODBUS RTU command frame should be:

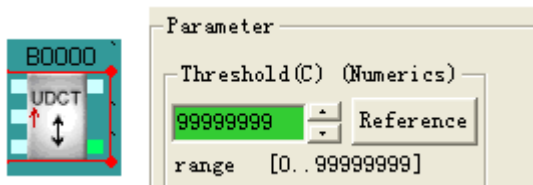
Request Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	03
High byte of the block address	80
Low byte of the block address	00
High byte of the block parameter value	00
Low byte of the block parameter value	02
CRC low byte	ED

Response Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	03
The number of returned bytes	04
Parameter value of the block	00
Parameter value of the block	BC
Parameter value of the block	61
Parameter value of the block	4E

CRC high byte	CB

block	
CRC low byte	92
CRC high byte	73

Write the allowed maximum value 9999 9999 to universal counter. It is 05F5 E0FF in HEX.



When write counter parameter, MODBUS RTU command frame should be:

Request Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	10
High byte of the block address	80
Low byte of the block address	00
High byte of the block parameter value	00
Low byte of the block parameter value	02
The number of written bytes	04
Parameter value of the block	05
Parameter value of the block	F5
Parameter value of the block	E0
Parameter value of the block	FF
CRC low byte	8B
CRC high byte	17

Response Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	10
High byte of the block address	80
Low byte of the block address	00
High byte of the block parameter value	00
Low byte of the block parameter value	02
CRC low byte	68
CRC high byte	08

Example3: Read the parameters of analog monitor

The block number is 5. Its parameters include scale factor, offset value, field value1, and field value2. The parameters numbers are 0, 1, 2, and 3 respectively.

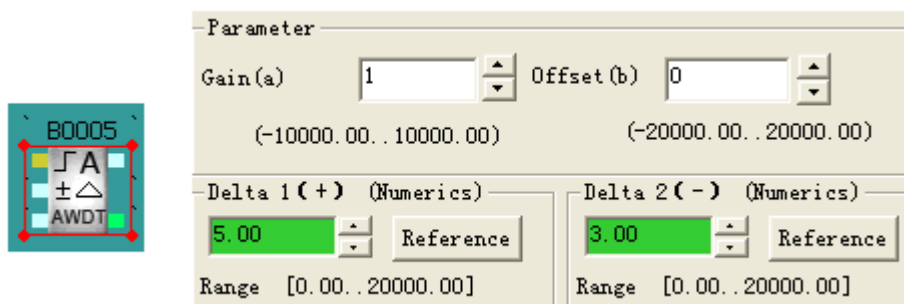
The address is calculated according to the formula: block number * 32 + parameter number * 4 + 0x8000.

Responding address for scale factor is 0x80A0;

Responding address for offset value is 0x80A4;

Responding address for field value 1 is 0x80A8;

Responding address for field value2 is 0x80AC;



When read parameter1, the scale factor of analog monitor block, MODBUS RTU command frame should be:

Request Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	03
High byte of the block address	80
Low byte of the block address	A0
High byte of the block parameter value	00
Low byte of the block parameter value	02
CRC low byte	ED
CRC high bite	E9

Response Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	03
The number of returned bytes	04
Parameter value of the block	00
Parameter value of the block	00
Parameter value of the block	00
Parameter value of the block	64
CRC low byte	FB
CRC high bite	D8

The set value 1 in APB software will become 100 times larger than the actual value when it is read through MODBUS protocol.

Example4: Read the running value of analog monitor block

If block number is 5, and parameter number is 0, then the address is 0xC0A0 calculated by the formula: $(0 \times 32 + 0 \times 4) + 0xC000$. Parameter value occupies 2 words.



Parameter

Gain(a) Offset(b)
 (-10000.00..10000.00) (-20000.00..20000.00)

Delta 1 (+) (Numerics) Delta 2 (-) (Numerics)

Range [0.00..20000.00] Range [0.00..20000.00]

If the input value is 10V, then the theoretical value will be 12 according to the calculation formula: actual value = (Alx· gain value) + offset, and the actual value is 12.01.

The read value through MODBUS protocol is 1201, which is 04B1 in HEX.

MODBUS RTU command frame should be:

Request Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	03
High byte of the block address	C0
Low byte of the block address	A0
High byte of the block parameter value	00
Low byte of the block parameter value	02
CRC low byte	F8
CRC high bite	E9

Response Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	03
The number of returned bytes	04
Parameter value of the block	00
Parameter value of the block	00
Parameter value of the block	04
Parameter value of the block	B1
CRC low byte	38
CRC high bite	87

Example5: Read the running value of off-delay block



If block number is 1, and parameter number is 0, then the address is 0xC020 calculated by the formula: $(0 \times 32 + 0 \times 4) + 0xC000$. Parameter value occupies 2 words.

If the running value is 24seconds and 570ms, its decimal value is 24570, and corresponding hexadecimal value is 5FFA.

MODBUS RTU command frame should be:

Request Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	03
High byte of the block address	C0
Low byte of the block address	20
High byte of the block parameter value	00
Low byte of the block parameter value	02
CRC low byte	F9
CRC high bite	C1

Response Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	03
The number of returned bytes	04
Parameter value of the block	00
Parameter value of the block	00
Parameter value of the block	5F
Parameter value of the block	FA
CRC low byte	43
CRC high bite	80

2. Detailed Explanation on Clock Block Operation:

When read/write the clock block parameters, the self-defined function codes are used, and the request/response format is similar to the function codes 0x03, 0x10 of the standard MODBUS RTU.

It is only allowed to read and modify the time of clock block with this command, while the time group cannot be added. In other words, the operation can be executed to the existed time only.

Example1: Read parameters of the clock block



time setting				
Item	State	Date	Time	Week
0	ON	2009-12-8	17:05:21	----

If block number is 0, and read the data of number 0, then the address is calculated by the formula: block number * 256 + group number * 8 = 0. Parameter value occupies 4 words.

If the time data of item 0 is 2009-12-8 17:05:21, and stays in ON state, then MODBUS RTU command frame should be:

Request Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	41
High byte of the block address	00
Low byte of the block	00

Response Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	41
The number of returned bytes	08
If clock switch is in ON state,	01

address	
High byte of the block parameter value	00
Low byte of the block parameter value	04
CRC low byte	3C
CRC high bite	06

the value is 01; If clock switch is in OFF state, the value is 00;	
Clock switch mode (see note1)	01
Clock switch date Year	09
Clock switch date Month	12
Clock switch date Day	08
Clock switch date Hour	17
Clock switch date Minute	05
Clock switch date Second	21
CRC low byte	2E
CRC high bite	73

Note1:

Clock switch mode:

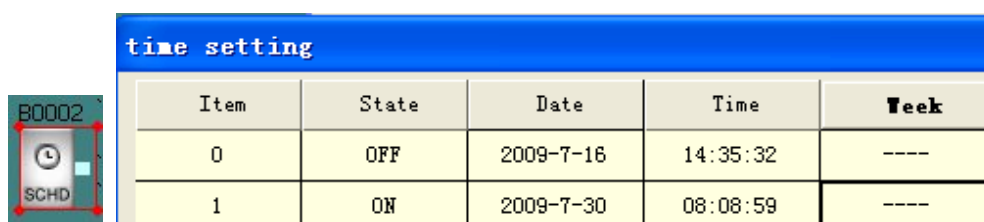
- 01 indicates year
- 02 indicates month
- 03 indicates day
- 04 indicates the fixed date
- 05~11 indicates from Monday to Sunday
- 12 indicates from Monday to Thursday
- 13 indicates from Monday to Friday
- 14 indicates from Monday to Saturday
- 15 indicates from Friday to Sunday
- 16 indicates from Saturday to Sunday

Example1: Modify the data of clock block

The block number is 2, and the clock switch mode is the fixed mode.

Modify the time data of number 1 to be 2009-7-30 08:08:59, and the state is ON.

The address is calculated by the formula: block number * 256 + group number * 8. $2 * 256 + 1 * 8 = 520$, and the corresponding hexadecimal value is 0x208.



time setting				
Item	State	Date	Time	Week
0	OFF	2009-7-16	14:35:32	----
1	ON	2009-7-30	08:08:59	----

MODBUS RTU command frame should be:

Request Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	42
High byte of the block address	02
Low byte of the block address	08
High byte of the block parameter value	00
Low byte of the block parameter value	04
The number of written bytes	08
If clock switch is in ON state, the value is 01; If clock switch is in OFF state, the value is 00;	01
Clock switch mode	04
Clock switch date Year	09
Clock switch date Month	07
Clock switch date Day	30
Clock switch date Hour	08
Clock switch date Minute	08
Clock switch date Second	59
CRC low byte	7B
CRC high bite	18

Response Message	
Field Name	Example (Hex)
Device address	01
Function code	42
High byte of the block address	02
Low byte of the block address	08
High byte of the block parameter value	00
Low byte of the block parameter value	04
CRC check low byte	F8
CRC check high byte	7C

www.telmatik.pl

Dodatek B Moduł komunikacyjny APB-EXPMC

1. Moduł APB-EXPMC jest zewnętrznym, optoizolowanym interfejsem komunikacyjnym RS-232 oraz RS-485 sterownika APB.

Wykorzystując jeden z interfejsów tj. RS-232 albo RS-485 można programować sterownik, podglądać jego pracę wymieniać informację protokołem Modbus RTU

Przypomnienie: Komunikację RS-232 można wykorzystywać do łączenia dwóch urządzeń, oddalonych od siebie o maksymalnie kilkanaście metrów.

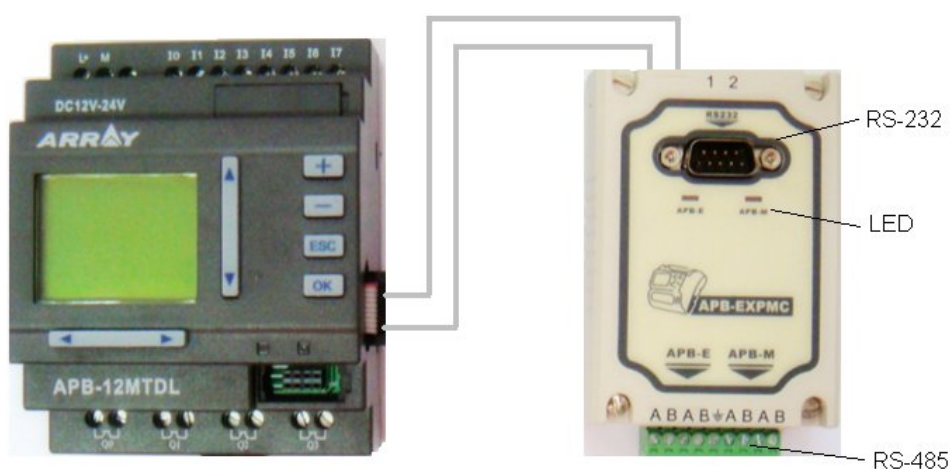
Interfejsy RS-485 pozwalają łączyć urządzenia w sieć, w której jedno urządzenie jest nadrzędne (master , klient) pozostałe podrzędne (slave, serwer). Możliwe

maksymalne odległości są rzędu kilkuset metrów

Dane techniczne:

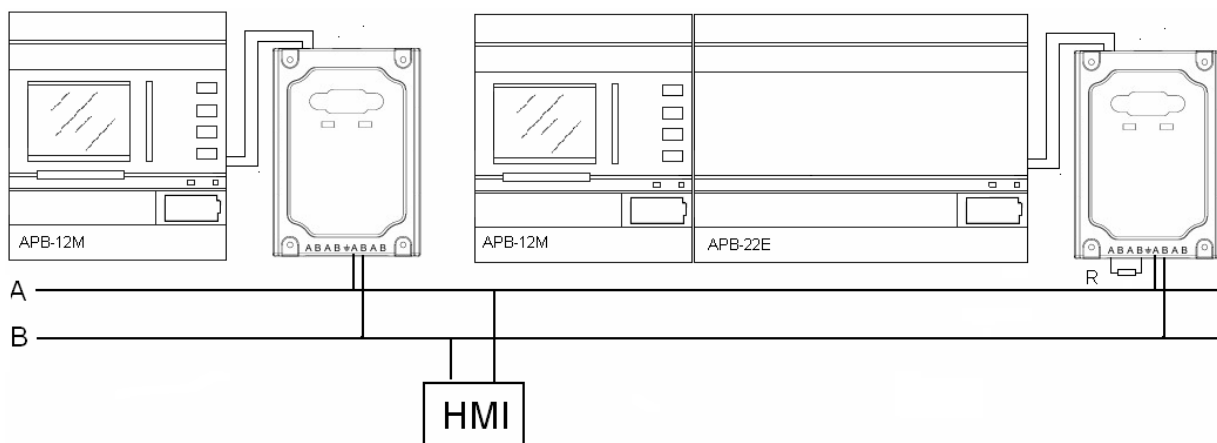
- port szeregowy RS-232 z sygnałami Rx,Tx i GND odizolowany optycznie
- port szeregowy RS-485 sygnał A, B, GND odizolowane optycznie
- zasilanie z jednostki głównej APB - ...M, albo rozszerzenia APB-22E...
- pobór mocy ok. 0,7V (135mA/5VDC)
- wymiary [mm] 63,8 x 89,7 x 25,6
- temperatura otoczenia od -20°C do +60°C
- wilgotność względna max 80% (50°C) bez kondensacji

2. Podłączenia



Rys. widok podłączenia APB-EXPMC do sterownika APB...M

Opis pinów RS-232: Rx (2), Tx (3), GND(5)
RS-485 A i B po stronie APB-M



Rys. podłączenie EXPMC do sterownika albo rozszerzenia APB-20E...(dodatkowy R)

3. Wskaźniki

LED APB-E – miganie wskazuje na komunikację między sterownikiem APB-...M i rozszerzeniem APB-...E

LED APB-M - miganie jest potwierdzeniem komunikacji sterownika APB z zewnętrznym urządzeniem

Dodatek C Moduł ethernetowy APB-EXNET TCP/IP do RS-485 / RS232 / APB

1. Wprowadzenie

Moduł (bramka) APB-EXNET jest urządzeniem pozwalającym dołączyć sterownik APB do sieci ethernetowej wykorzystującej TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol). W sieci, każde urządzenie ma swój indywidualny adres IP, który do APB-EXNET należy wcześniej wprowadzić, jednocześnie określając maskę podsieci (np. 255.255.255. 0 oznacza zmienność IP tylko na ostatniej pozycji). Aby można było wyjść z podsieci np. do Internetu wpisuje się adres bramki domyślnej (Default Gateway) tj. adres urządzenia do którego będą kierowane połączenia inne niż występujące w podsieci .

2. Specyfikacja interfejsów

a. Interfejs sieciowy (ethernet) ze złączem typu RJ45

b. szeregowy interfejs komunikacji bezpośrednio APB (TTL) albo RS -232 albo RS-485

c. przycisk zerowania – przywracanie ustawień fabrycznych

- 1 - zacisk „+” zasilania Vcc 12-24V
- 2 - GND zacisk „-” zasilania
- 3 - RS485 żyła A
- 4 - RS485 żyła B
- 5 - żyła A (połączone z zaciskiem 3)
- 6 - żyła B (połączone z zaciskiem 4)
- 7 - GND
- 8 - RS232 sygnał Tx
- 9 - RS232 sygnał Rx
- 10 - RS232 GND

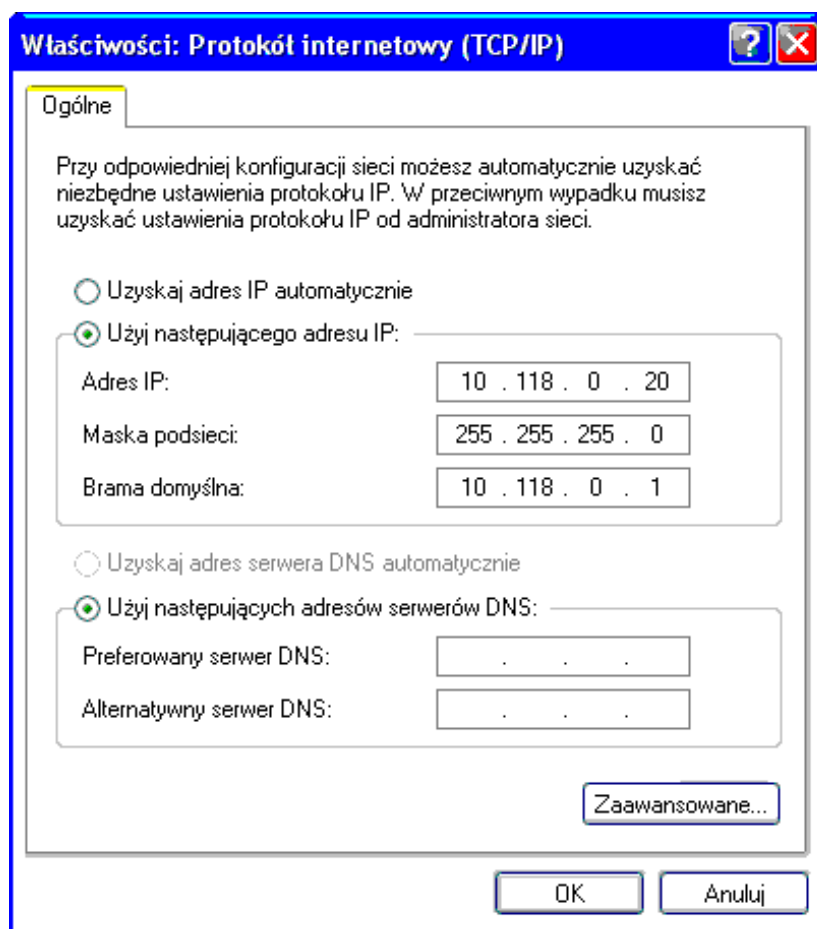
UWAGA Komunikacja występuje między Ethernet (RJ-45) i jednym z portów szeregowych. Nie przebiega między portami szeregowymi np. APB i RS-485.



3. Procedura uruchomienia

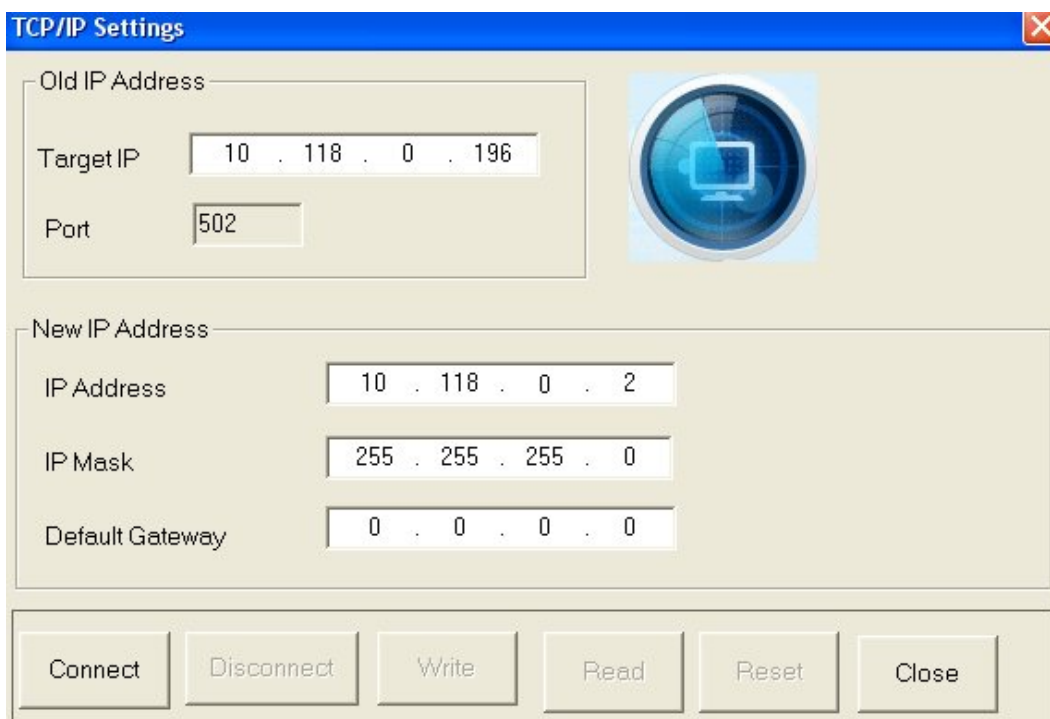
Procedura uruchomienia zostanie wyjaśniona na przykładzie wykorzystania APB-EXNET (server, slave) do odczytu lub zapisu programu sterownika APB programem APB-Soft (client , master) .

W tym celu, sterownik APB należy podłączyć do modułu EXNET, bezpośrednio - przez złącze TTL (b na rys.) albo przez RS232, ewentualnie RS485 (wówczas sterownik łączymy przez APB-232 albo APB-EXPMC). Ponadto, APB-EXNET gniazdem RJ45 podłączamy do sieć LAN (typowo do wolnego gniazda switch, zamiast podłączenia kolejnego komputera sieciowego) .Przy założeniu poprawnego podłączenia modułu EXNET do sieci i jego zasilania, możliwe będzie połączenie programem APB-Soft. Najpierw w celu nadania jemu niepowtarzalnego adresu IP, później do komunikacji zamiast połączenia typu com. Fabryczne ustawienia APB-EXNET to 10.118.0.196 (przywracane po naciśnięciu przycisku reset). Aby urządzenia, w ramach tej samej maski podsieci, mogły się „widzieć”, konieczne może być ustawienie właściwości karty w komputerze np. adresu IP 10.118. 0. 20. Poniżej pokazano wygląd okienka ustawień w systemie Windows XP. Dostęp do ustawień w XP to: Panel sterwania / połączenia sieciowe / połączenie lokalne / właściwości / protokół internetowy (TCP/IP)- właściwości



Rys. okno ustawień TCP/IP w Windows XP

Teraz, należy uruchomić APB Software i otworzyć: Option/ TCP/IP Settings tj. okienko jak niżej



W okienku Old IP Address – Target IP wpisuje się aktualnie ustawiony adres bramki

W okienkach New IP Address wpisuje się dane , które mają zostać zapisane

IP Address – nowo-proponowany adres IP (musi być różny od już występujących)

IP Mask – maska, określająca miejsce dopuszczalnych zmiany w numerze IP dla danej podsieci

Default Gateway – domyślny adres, na który kierowane są połączenia inne, niż do urządzeń występujących w podsieci. Typowo jest to adres wyjścia do Internetu.

Kolejno: Naciśnij przycisk „Connect” aby połączyć się z bramką

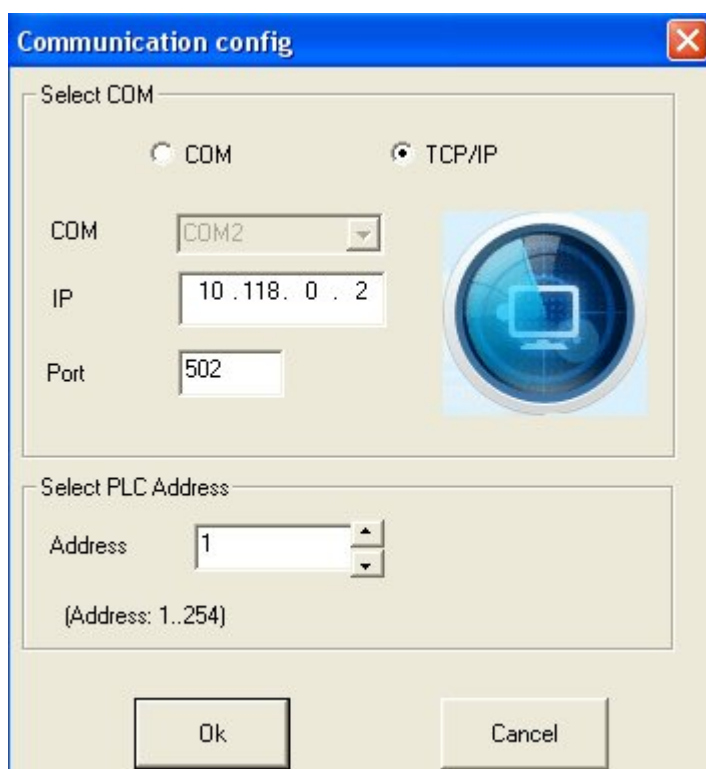
Naciśnij przycisk „Write” aby zapisać nowe ustawienia. Ukaże się komunikat z zapytaniem, czy na pewno chcemy zmienić parametry.

Naciśnij „Ok”. Po zapisaniu parametrów należy kliknąć „**Reset**” i można opuścić okienko ustawień.

Pomyślne ustawienie parametrów umożliwi komunikację ethernetową ze sterownikiem przez bramkę APB-EXNET i kartę sieciową komputera

W programie APB Software naciśnij Com/Connect a następnie wypełnij dane zgodnie z poniższym widokiem.

Po naciśnięciu przycisku „OK” połączenie będzie aktywne, a tym samym będzie możliwy zapis, odczyt, czy podgląd pracy, ale uzależniony od szybkości dostępu .



Communication config

Select COM

☐ COM ☒ TCP/IP

COM: COM2

IP: 10 . 118 . 0 . 2

Port: 502

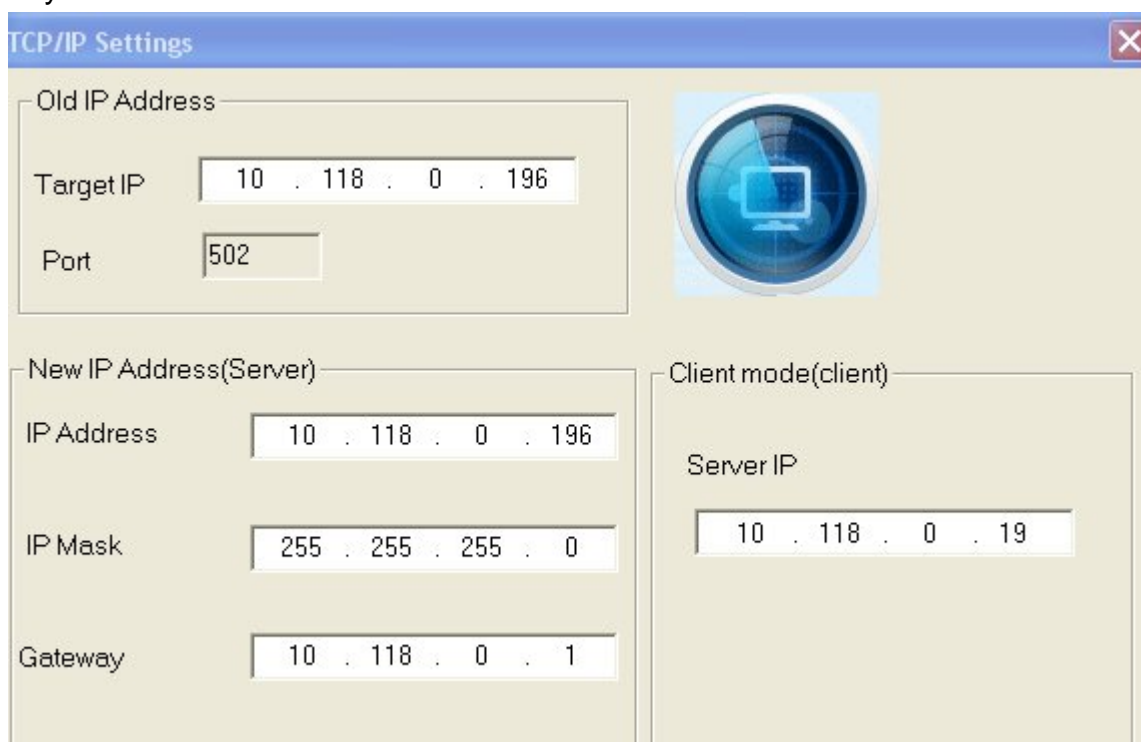
Select PLC Address

Address: 1

(Address: 1..254)

Ok Cancel

Istnieje też możliwość wykorzystania bramki APB-EXNET do realizacji strony klient (master) ale w obecnej wersji tylko z ustaloną prędkością portu szeregowego 9600, 8, N, 1 . Konfigurujemy APB-EXNET w wyżej opisany sposób ale w części Client mode. Wpisanie tu np. 10.118.0.19 oznacza, że bramka będzie łączyć się z serwerem (slave) o tym adresie IP.



TCP/IP Settings

Old IP Address

Target IP: 10 . 118 . 0 . 196

Port: 502

New IP Address(Server)

IP Address: 10 . 118 . 0 . 196

IP Mask: 255 . 255 . 255 . 0

Gateway: 10 . 118 . 0 . 1

Client mode(client)

Server IP: 10 . 118 . 0 . 19

Przygotowane pole „Gateway” to domyślny adres wyjścia z podsieci (np. do Internetu) , czyli bramka, do której kierowane będą wszystkie inne połączenia niż

występujące w podsieci IP

Przykład Po skonfigurowaniu APB-EXNET do jego portu RS-232 dołączamy RS232 (np. com2) komputera. Jeśli po drugiej stronie LAN jest APB-EXNET 10.118.0.19 z APB to uzyskamy połączenie APBSoft /Com ustawiając com2.

UWAGA . Typowe kable LAN z wtykami RJ45 bez przeplotu, przystosowane są do łączenia przez switch.

www.telmatik.pl