INSTRUKCJA EKSPLOATACYJNA

REGULATOR - STEROWNIK LB - 600

14. 01. 2011

(wersja oprogramowania 2.21.22)

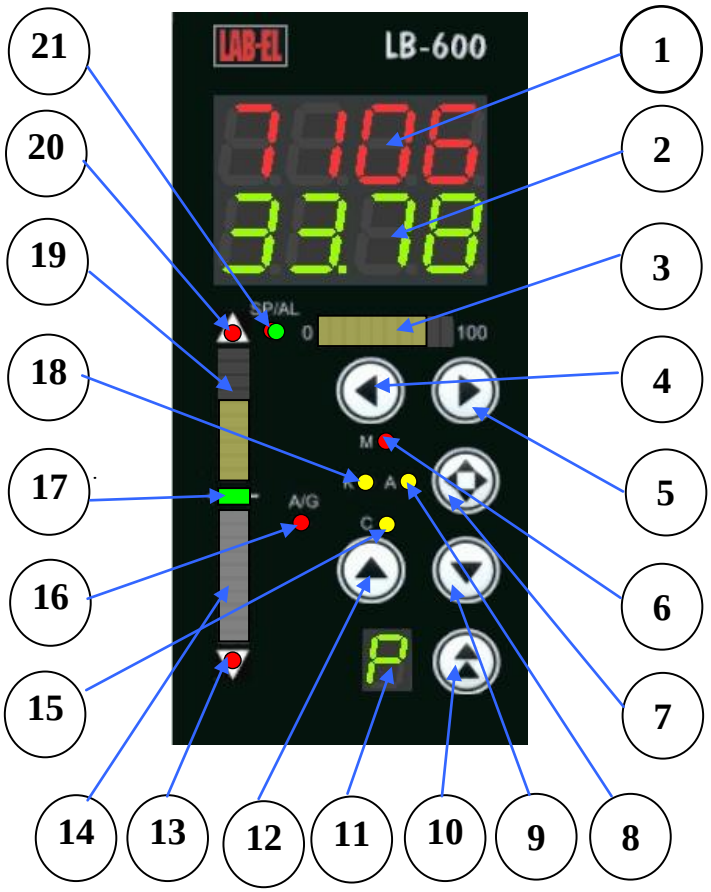
SPIS TREŚCI

1	Dane techniczne	3
2	Opis elementów pulpitu operatorskiego	4
3	Uruchomienie regulatora	7
4	Tryb pracy regulatora	8
5	Programowanie regulatora LB-600	11
6	Montaż i podłączenia	13
7	Kombinacje pakietów wejściowych i/lub wyjściowych regulatora LB-600	26
8	Tablice konfiguracyjne	28
9	Opis procedur skalowania wejść i wyjść analogowych	68
10	Regulacja tablicowa	75
	Dodatek A – Opis funkcji specjalnych	77
	Dodatek B – Procedury samostrojenia	78
	Dodatek C - Regulacje tablicowe	86
	Dodatek D – Funkcje specjalne („feedforward”, „backup”, „predykcja”)	90
	Dodatek E – Regulator w pracy systemowej	91
	Dodatek F – Regulacja stosunku PID RATIO	94
	Dodatek G – Przeliczanie skali	95
	Dodatek H – Zalecenia montażowe	96
	Sposób zamawiania regulatora LB-600	98
	Przykład zamówienia	99

1. DANE TECHNICZNE

Regulator LB600			
Lp.	**C E C H A**	**O P I S**	**U W A G I**
1	Zasilanie	100 - 240VAC **(wykonanie 230VAC)** lub 9 – 36 VDC **(wykonanie 24VDC)**	Napięcie zasilające należy podać w zamówieniu regulatora (patrz: **SPOSÓB ZAMAWIANIA REGULATORA**)
2	Zasilanie urządzeń zewnętrznych (np. przetworników pomiarowych)	24VDC 420 mA (występuje na życzenie wyłącznie przy wykonaniu 230VAC) – patrz kod zamówieniowy	Zabezpieczenie przeciążeniowe ze startem po ustaniu przeciążenia
3	Obudowa (wymiary)	Pionowa (144x72x209)	
4	Liczba wejść analogowych	Do 10 wejść analogowych na pojedynczym pakiecie (2*5 wejść unipolarnych ze wspólnym punktem masy sygnałowej). Istnieje możliwość zwielokrotnienia liczby wejść analogowych poprzez dodanie kolejnych pakietów wejść analogowych. Obsadzenie wszystkich 3 slotów regulatora umożliwia obsługę 30 wejść analogowych.	Dodatkowe pakiety wejść analogowych można zastosować rezygnując z pakietów wejść/wyjść binarnych i/lub wyjść analogowych.
5	Liczba wejść analogowo-cyfrowych S300 (cyfrowa pętla prądowa)	4 tory wejściowe S-300. Każdy tor wejściowy może obsługiwać jeden z programowo wybranych przyrządów produkcji firmy LAB-EL np. termohigrometrów. W przypadkach pomiarów termohigrometrycznych np. LB-710, każdy tor S300 obsługuje pomiar wilgotności i temperatury. W przypadku termometru LB-711, każdy tor S300 obsługuje do 8 pomiarów temperatury.	
6	Liczba wejść binarnych	8 wejść binarnych na pojedynczym pakiecie. Istnieje możliwość zwielokrotnienia liczby wejść poprzez dodanie kolejnych pakietów wejść/wyjść binarnych. Obsadzenie wszystkich 3 slotów regulatora umożliwia obsługę 24 wejść binarnych.	Dodatkowe pakiety wejść/wyjść binarnych można zastosować rezygnując z pakietów wejść analogowych i/lub wyjść analogowych. Na wejścia binarne podaje się sygnał napięciowy 16...25Vdc lub 3...9 Vdc, co stanowi stan jedynki logicznej.
7	Liczba wyjść binarnych	6 wyjść binarnych (przekaźnikowych) na pojedynczym pakiecie. Istnieje możliwość zwielokrotnienia liczby wyjść binarnych poprzez dodanie kolejnych pakietów wejść/wyjść binarnych. Obsadzenie wszystkich 3 slotów regulatora umożliwia obsługę 18 wyjść binarnych.	Dodatkowe pakiety wejść/wyjść binarnych można zastosować rezygnując z pakietów wejść analogowych i/lub wyjść analogowych.
8	Liczba wyjść analogowych	2 wyjścia analogowe na pojedynczym pakiecie. Istnieje możliwość zwielokrotnienia liczby wyjść analogowych poprzez dodanie kolejnych pakietów wyjść analogowych. Obsadzenie wszystkich 3 slotów regulatora umożliwia obsługę 6 wyjść analogowych.	Dodatkowe pakiety wyjść analogowych można zastosować rezygnując z pakietów wejść/wyjść binarnych i/lub wejść analogowych.
9	Rodzaj sygnałów wejściowych analogowych	prądowe, napięciowe, temperaturowe (PT100, Ni100 lub TC), rezystancyjne (potencjometryczne), S300 (cyfrowa pętla prądowa)	Zakresy rodzaje sygnałów, rodzaje czujników, zakresy, stany graniczne programowalne przez użytkownika
10	Rodzaj sygnałów wejściowych binarnych	Napięciowe 16...25Vdc lub 3...9 Vdc jako stany logiczne 1lub 0	
11	Rodzaj sygnałów wyjściowych analogowych	prądowe (4...20 mA), napięciowe (1...5V) lub 0...20mA/0..5(10) V lub 4...20mA (1...5V)	Jedno wyjście operuje sygnałami niezerowymi tj. 4...20mA(1...5V), drugie natomiast zerowymi tj. 0...20mA (0...5(10))V
12	Dostępne algorytmy regulacji	PID, PID RATIO, PID RATIO BIAS, PID NL1, PID NL2, PID predykcyjny, PID Fuzzy, regulacja układów zamknięto-otwartych, itp.	Możliwość realizacji algorytmów specjalnych na życzenie i na podstawie danych zamawiającego
13	Rodzaje regulacji	Ciągła, dwustawna i trójstawna (ze sprzężeniem zwrotnym od położenia i/lub krokowa)	
14	Funkcje specjalne	Regulacja tablicowa: dwustrefowa, programowa, adaptacyjna. Możliwość wyboru metody identyfikacyjnej oraz kryterium jakościowego.	
15	Dodatkowe funkcje	Kasowanie struktury, blokad skalowania, funkcja BACKUP, feed forward, śledzenie jednego z sygnałów wejściowych, obróbka matematyczna wieloargumentowa sygnałów wejściowych, filtracja sygnałów wejściowych, algorytmy specjalne dla cukrownictwa i ciepłownictwa	
16	Komunikacja z systemem komputerowym	RS485, RS 232C i S-300 (cyfrowa pętla prądowa)	Współpraca z systemem komputerowym za pośrednictwem konwertera RS232c/RS485
17	Protokół transmisji	MODBUS RTU	Docelowo – PROFIBUS

2. OPIS ELEMENTÓW PULPITU OPERATORSKIEGO



UWAGA: dokonano zamiany miejscami przycisków 9 i 12
Rys. 1 Opis elementów pulpitu operatorskiego

1	**Wyświetlacz (górny) czerwony:** ♦ w trybie włączania zasilania regulatora słowo **PrAC,** ♦ w trybie kasowania pamięci Flash słowo **EEPr.** ♦ w trybie wprowadzania haseł zabezpieczających słowa **PAS1 lub PAS2,** ♦ w trybie programowania wyświetla adres programowanego parametru lub słowa **PrAC,** podczas przełączania regulatora do trybu pracy oraz **tAbl** w momencie przejścia do programowania tablic (w trybie programowania – przy aktywnej cyfrze adresu warstwy 0 np. **0** 1 0 1 naciśniecie przycisku ⊙. W przypadku programowania tablic na górnym wyświetlaczu wyświetlane są: na trzech pierwszych pozycjach – numer modułu tablicy (moduły 5 elementowe) w zakresie od 001 – 200; ostatnia, czwarta cyfra oznacza numer parametru w module (1 – 5) ,, ♦ w trybie pracy: ○ wartość mierzoną PV w aktywnym kanale regulacyjnym, ○ wyświetlana wartość pulsuje w przypadku awarii któregokolwiek toru pomiarowego (wartość mierzona mniejsza lub większa od wartości wprowadzonych w trybie skalowania danego toru (kanału) – alarm AH lub AL), ○ **PrOG** – w momencie przejścia z trybu pracy do trybu programowania, ○ **PrAC** – w momencie przejścia z trybu programowania do trybu pracy, ○ **in xy –** w trybie wyświetlania wartości wejść analogowych, gdzie: in – input, x – numer pakietu, y – numer wejścia, ○ **ou xy –** w trybie wyświetlania wartości wyjść analogowych, gdzie: ou – output, x – numer pakietu, y – numer wyjścia, ○ **St x –** w trybie stacyjki zadawania stosunku, gdzie: x – numer kanału w którym ustawiana jest wartość regulowanego stosunku, ○ **Stac –** w trybie stacyjki sterowania ręcznego, ○ **blad –** w przypadku nieudanego eksperymentu, ○ **PAS1 lub PAS2 –** przy przejściu do trybu programowania w przypadku gdy zostały wcześniej wprowadzone hasła zabezpieczające, ○ **Exyy –** adres parametru gdy wpisano hasło PAS2, gdzie: x – numer kanału regulatora, yy – numer parametru, ○ **P01,...,P06** w trybie podglądu wartości identyfikacyjnych z eksperymentu i obliczonych nastaw PID, w przypadku udanego eksperymentu, **UWAGA:** przejście do trybu podglądu wartości identyfikacyjnych lub kodu błędu następuje poprzez naciśnięcie jedno lub dwukrotne przcisku ⊙ lub ⊙, po przeprowadzonym eksperymencie.

	Wyświetlanie wartości wejść i wyjść analogowych odbywa się poprzez naciśnięcie i trzymanie w tym stanie przycisku (SHIFT) oraz odpowiednio dla wyjść naciskanie , a dla wejść .
2	**Wyświetlacz (dolny) zielony:** ♦ w trybie programowania wyświetlana jest: ❑ wartość programowanego parametru, ♦ w trybie programowania tablic: wartość parametru programowanego modułu tablicy, ♦ w trybie pracy: ❑ normalna praca: ○ wartość sygnału sterującego CV (wyświetlaną w skali 0...100%), ○ wartość zadaną SP (wyświetlaną w skali wartości mierzonych PV), ○ kody alarmów (wyświetlanych podczas pracy lub podczas przeglądu kolejki alarmów), ❑ w przypadkach realizacji programów czasowych: ○ dla programu dwustrefowego, oprócz parametrów wyświetlanych podczas normalnej pracy, wyświetla się numer dnia roku wg. zaprogramowanego kalendarza, ○ dla regulacji programowej, oprócz parametrów wyświetlanych podczas normalnej pracy, wyświetla się **Pppp** (gdzie ppp- liczba pętli pozostałej do zrealizowania – zliczanie wstecz, naprzemiennie z **0ttt**- gdzie ttt jest numerem aktualnie realizowanego kroku programu, numer kroku stanowi adres początkowy tablicy zapisany w 7x38 powiększony o faktycznie realizowany krok programu - liczbę kroków programu określa się w parametrach tablic, ○ dla regulacji FUZZY LOGIC, oprócz parametrów wyświetlanych podczas normalnej pracy, wyświetla się numer aktualnie pobieranego z tablic zestawu nastaw PID, ○ dla regulacji adaptacyjnej (k_p, T_i, T_d) = f(ε),oprócz parametrów wyświetlanych podczas normalnej pracy, wyświetla się numer aktualnie pobieranego z tablic zestawu nastaw PID, ○ dla realizacji procedur samostrojenia: • w przypadku niepowodzenia wyświetla się numer błędu, • w przypadku poprawnego przeprowadzenia eksperymentu: ✓ wartość z eksperymentu τ - stała czasowa obiektu – parametr P01, ✓ wartość z eksperymentu τ_D - opóźnienie obiektu – parametr P02, ✓ wartość z eksperymentu K - wzmocnienie obiektu – parametr P03, ✓ obliczona wartość nastawy regulatora k_p - wzmocnienie proporcjonalne – parametr P04, ✓ obliczona wartość nastawy regulatora T_i - czas zdwojenia (stała całkowania) – parametr P05, ✓ obliczona wartość nastawy regulatora T_d - czas wyprzedzenia (stała różniczkowania) – parametr P06,
3	**Bargraf diodowy przedstawiający:** ♦ dla regulacji ciągłej, wartość wielkości sterującej CV w skali 0...100% (z rozdzielczością wyświetlania 10%/pojedynczy LED), ♦ dla regulacji dwustawnej 2P, sygnalizuje stan załączenia elementu wykonawczego (zapalenie trzech diod po lewejj stronie w takt wysterowywania odpowiedniego przekaźnika na pakiecie wejść/wyjść binarnych), ♦ dla regulacji trójstawnych 3P, 3Psprz. zew., 3P sprz. wew . , sygnalizuje stan załączenia w kierunku otwierania, grzania, itp. (zapalenie trzech diod po prawej stronie) oraz stan załączenia w kierunku zamykania, chłodzenia, itp. (zapalenie trzech diod po lewej stronie) – zaświecenie odpowiedniego zespołu diod na bargrafie odwzorowuje załączenie odpowiedniego przekaźnika na pakiecie wejść/wyjść binarnych).
4	**Przycisk służący do:** W trybie programowania: ♦ przewijanie aktywności cyfry na wyświetlaczach - aktywność sygnalizowana pulsowaniem (gotowość do zmiany), w trybie pracy: ♦ zmniejszanie wartości sygnału sterującego CV w trybie pracy ręcznej (z przyrostem zaprogramowanym w 7-x-36), ♦ przegląd "kolejki alarmów", ♦ naciśnięty wraz z podczas włączania zasilania powoduje wykasowanie hasła, ♦ naciskane, z wciśniętym przyciskiem (SHIFT) powoduje wyświetlanie wartości na poszczególnych wyjściach analogowych regulatora (ou xy -➔ ou - wyjście, x - numer pakietu, y - numer wyjścia na pakiecie)
5	**Przycisk służący do:** W trybie programowania: ♦ przewijanie aktywności cyfry na wyświetlaczach - aktywność sygnalizowana pulsowaniem (gotowość do zmiany) W trybie pracy: ♦ zwiększanie wartości sygnału sterującego CV w trybie pracy ręcznej (z przyrostem zaprogramowanym w 7-x-36),, ♦ przegląd "kolejki alarmów", ♦ naciśnięty wraz z podczas włączania zasilania powoduje wykasowanie hasła. ♦ naciskane, z wciśniętym przyciskiem (SHIFT) powoduje wyświetlanie wartości na poszczególnych wejściach analogowych regulatora (in xy -➔ in - wejście, x - numer pakietu, y - numer wejścia na pakiecie)
6	Czerwona dioda "M" (Manual) sygnalizuje tryb pracy ręcznej.
7	**Przycisk służący do przełączania:** ♦ wciśnięty wraz z naciśniętym (SHIFT) powoduje przejście do trybu programowania oraz wyjście z trybu programowania do trybu pracy, ♦ w trybie programowania: przełączanie pomiędzy wyświetlaczem górnym (adres parametru), a dolnym (wartość), ♦ w trybie pracy: przełączanie trybu pracy ➔ M ➔ A➔K➔ ♦ kasowanie błędów wyświetlanych w efekcie zakończenia z niepowodzeniem eksperymentów samostrojenia – funkcja obowiązkowa bez realizacji której, nie będzie możliwe ponowne uruchomienie procedur samostrojenia

8	**Żółta dioda "A"** - sygnalizuje tryb pracy AUTOMATYKA
9	**Przycisk ⊙ służący do:** ♦ w trybie programowania: o zmiana aktywnej cyfry w kierunku malejącym, o zmiana numeru programowanej tablicy w kierunku malejącym, o wraz z naciśniętym ⊙ (SHIFT) przełączanie numeru pakietu (o ile system stwierdza obecność pakietów tego samego rodzaju), ♦ w trybie pracy: o przełączanie wielkości wyświetlanej na wyświetlaczu 2 w kolejności : PV => SP => Alarmy => inne wartości patrz opis w punkcie 2 =>..... o wraz z naciśniętym ⊙ (SHIFT) przełączanie aktywnych kanałów w kierunku malejącym, o wraz z wciśniętym ⊙ (SHIFT), akceptacja nastaw PID, wyliczonych po zakończeniu z powodzeniem procedury samostrojenia o wraz z naciśniętym ⊙ (SHIFT) – kwitowanie alarmów w trybie aktywności alarmowej
10	**Przycisk ⊙ (SHIFT) służący do:** ♦ w trybie programowania: o z przyciskiem ⊙ wejście/wyjście w tryb/z trybu programowania , o wraz z naciśniętym ⊙ lub ⊙ przełączanie numeru pakietu (o ile system stwierdza obecność pakietów tego samego rodzaju), ♦ w trybie pracy: o z przyciskiem ⊙ wejście/wyjście w tryb/z trybu programowania , o z przyciskiem ⊙ przełączanie kanałów - w górę, o z przyciskiem ⊙ przełączanie kanałów - w dół, o z przyciskiem ⊙ przełączanie podglądu wartości wyjścia analogowego - patrz opis w punkcie 4, o z przyciskiem ⊙ przełączanie podglądu wartości wejścia analogowego - patrz opis w punkcie 5, o naciśnięty wraz z ⊙ lub ⊙ po pozytywnym zakończeniu realizacji procedur samostrojenia, powoduje zapisanie wyliczonych parametrów PID do regulatora (tj. k_p ➔ 7-x-14, T_i ➔ 7-x-15 i T_d ➔ 7-x-16), w przypadku, gdy wybrano konieczność akceptacji wyliczonych nastaw przez użytkownika tj. gdy 7-x-55 = 0000 ♦ w trybie alarmowym - kwitowanie alarmów z przyciskami ⊙ lub ⊙
11	**Wyświetlacz:** ♦ w trybie programowania: o wyświetla literę „P” na przemian z numerem położenia programowanego pakietu wejściowo-wyjściowego (położenie liczy się od dołu czyli położenie dolne to 1, a górne to 3), o wyświetla literę „t” w przypadku programowania tablic, ♦ w trybie pracy: o wyświetla numer aktualnego kanału regulacyjnego, o w przypadku alarmu, wyświetla literę”A” na przemian z numerem położenia pakietu, o pulsuje kropka podczas realizacji funkcji regulacji czasowych
12	**Przycisk ⊙ służący do:** ♦ w trybie programowania: o zmiana aktywnej cyfry w kierunku rosnącym, o zmiana numeru programowanej tablicy w kierunku rosnącym, o wraz z naciśniętym ⊙ (SHIFT) przełączanie numeru pakietu (o ile system stwierdza obecność pakietów tego samego rodzaju), ♦ w trybie pracy: o przełączanie wielkości wyświetlanej na wyświetlaczu 2 w kolejności : PV => SP => Alarmy => inne wartości patrz opis w punkcie 2 =>..... o wraz z naciśniętym ⊙ (SHIFT) przełączanie aktywnych kanałów w kierunku rosnącym, o wraz z wciśniętym ⊙ (SHIFT), akceptacja nastaw PID, wyliczonych po zakończeniu z powodzeniem procedury samostrojenia o wraz z naciśniętym ⊙ (SHIFT) – kwitowanie alarmów w trybie aktywności alarmowej
13	**Dioda czerwona** sygnalizująca przekroczenie zaprogramowanej wartości uchyby regulacji dla przypadku, gdy wartość uchybu jest ujemna.
14	**Bargraf diodowy**, wskazujący procentową wartość uchybu regulacji (zakres wskazań programowalny) dla uchybu ujemnego.
15	**Dioda sygnalizująca tryb pracy „C”** – praca w systemie komputerowym lub w systemie BACKUP.
16	**Dioda czerwona** sygnalizuje światłem pulsującym obecność jakiegokolwiek z alarmów w kolejce alarmów (można je podejrzeć w kolejce alarmów)
17	**Dioda zielona** tzw. „zielona linia” , świeci po włączeniu zasilania regulatora, pulsuje podczas trwania eksperymentu samostrojenia
18	**Dioda sygnalizująca tryb pracy „K** – praca w układzie kaskadowym
19	**Bargraf diodowy**, wskazujący procentową wartość uchybu regulacji (zakres wskazań programowalny) dla uchybu dodatniego.
20	**Dioda czerwona** sygnalizująca przekroczenie zaprogramowanej wartości uchyby regulacji dla przypadku, gdy wartość uchybu jest dodatnia.
21	**Dioda dwubarwna:** ♦ nie świeci się, gdy na dolnym wyświetlaczu 2 wyświetlana jest wartość sygnału sterującego CV, ♦ świeci się na zielono wtedy, gdy na dolnym wyświetlaczu 2 wyświetlana jest wielkość SP lub kody alarmów, ♦ świeci się na czerwono wtedy, gdy na dolnym wyświetlaczu 2 wyświetlana jest wielkość parametrów związanych z realizowaną funkcją programów czasowych i samostrojenia - patrz punkt 1 i 2.

3. URUCHOMIENIE REGULATORA

Po włączeniu regulatora do sieci zasilającej pojawia się napis **PrAC** na górnym wyświetlaczu, informujący o przejściu regulatora do trybu pracy (rys. 3.1 a). Po kilku sekundach uzyskuje się:

1. w przypadku, gdy regulator nie był zaprogramowany (posiadał tzw. „strukturę pustą”) jak na rys. 3.1 b,
2. w przypadku, gdy był wcześniej zaprogramowany prawidłowo przynajmniej jeden kanał, jak na rys. 3.1 c

Struktura pusta regulatora sygnalizowana jak na rys. b występuje w kilku przypadkach:

- regulator zakupiony w firmie LAB-EL (chyba że użytkownik zleci opracowanie i zaprogramowanie struktury funkcjonalnej),
- po wykasowaniu struktury przez użytkownika (włączenie zasilania regulatora z wciśniętymi przyciskami ⊙ i ⊙),
- nieprawidłowo zaprogramowana struktura funkcjonalna (brak niektórych parametrów np. wartość maksymalna sygnału wejściowego równa minimalnej, itp.).

Tylko prawidłowo zaprogramowane kanały regulacji będą uwidocznione w

Rys. 3.1 Włączenie regulatora do sieci zasilającej

trybie pracy. Możliwa jest taka sytuacja gdzie występują tzw. przeskoki przy przełączaniu kanałów np. 1 ➔3 ➔ 8, a nie 1, 2, ..., 8, jest to spowodowane nieprawidłową strukturą w kolejnych przeskakiwanych kanałach.

Włączenie regulatora z wciśniętymi przyciskami ⊙ i ⊙ powoduje wykasowanie hasła **PAS1** (hasło o wyższym priorytecie blokujące dostęp do programowania całej struktury regulatora – w tym przypadku na wyświetlaczach nic się nie zmienia).

Włączenie zasilanie z wciśniętymi przyciskami ⊙ i ⊙ powoduje wykasowanie całej struktury funkcjonalnej regulatora. Na górnym wyświetlaczu pojawia się słowo **EEPr** (rys. 3.1 d) i pozostaje podczas całego, trwającego kilka sekund procesu kasowania pamięci Flash. Po wykasowaniu pamięci zapalają się kreski jak na rys.3.1 b.

Regulator będący w stanie „struktury pustej” rys. 3.1 b lub w trybie pracy rys. 3.1 c jest gotowy do przełączenia w tryb programowania.

Przełączenie w tryb programowania następuje po naciśnięciu w dowolnym momencie przycisków ⊙ (SHIFT) i ⊙. Po tej operacji

na górnym wyświetlaczu pojawia się słowo **PrOG** (rys. 3.2 a): a po chwili w przypadku braku wcześniej wpisanych haseł jak na rys. 3.2 b W przypadku kiedy wprowadzono hasło PAS1 lub PAS1 i PAS2 (samo PAS2 jest nieskuteczne), po wejściu w tryb programowania jak poprzednio pojawia się słowo **PrOG** (rys. 3.2 c), a następnie jak na rys. 3.2 d.

Rys. 3.2 Tryb programowania

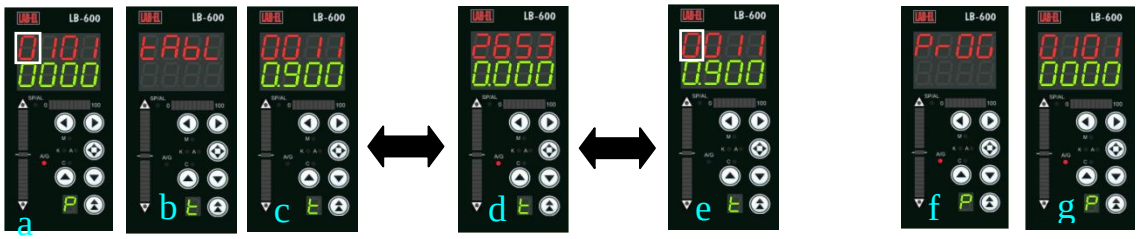
Kiedy występuje tylko PAS1, po wprowadzeniu prawidłowego hasła następuje przejście do trybu programowania rys. 3.2 f **.** W przypadku obecności hasła PAS2 (można przełączać hasła przyciskiem ⊙), po wprowadzeniu hasła następuje przejście do trybu wpisywania tylko wybranych parametrów oznaczonych literą E, jak na rys. 3.2 g. Parametry które są udostępnione pod hasłem PAS2 dotyczą głównie procesu technologicznego, a nie budowy struktury sterowania. Parametry te opisane są w tablicach konfiguracyjnych w warstwie 7.

. **Tablica 3.1**

Wykaz parametrów dostępnych po wprowadzeniu hasła pomocniczego (PAS2) gdzie: x = 1....8 (numer kanału regulacji)					
Adres pod hasłem PAS2	opis parametru	Umiejscowienie w warstwie 7	Adres pod hasłem PAS2	opis parametru	Umiejscowienie w warstwie 7
E-x-01	Rodzaj regulacji	**7-x-09**	**E-x-07**	Czas zdwojenia (całkowania) Tip	**7-x-18**
E-x-02	Algorytm regulacji	**7-x-10**	**E-x-08**	Czas wyprzedzenia (różniczkowania) Tdp	**7-x-19**
E-x-03	Współczynnik wzmocnienia kp	**7-x-14**	**E-x-09**	Wartość współczynnika RATIO	**7-x-21**
E-x-04	Czas zdwojenia (całkowania) Ti	**7-x-15**	**E-x-10**	Wartość współczynnika BIAS	**7-x-22**
E-x-05	Czas wyprzedzenia (różniczkowania) Td	**7-x-16**	**E-x-11**	Kierunek działania regulatora	**7-x-23**
E-x-06	Współczynnik wzmocnienia kpp	**7-x-17**	**E-x-12**	Skalowanie przyrostu wyjścia	**7-x-36**

W trybie programowania rozróżnia się dwie zmienne: adres parametru ustawiany na wyświetlaczu górnym oraz wartość parametru ustawiana na wyświetlaczu dolnym. Do przełączania adresu lub wartości służy przycisk ⊙, do zmiany pozycji aktywnej (znak pulsu-

jący) gotowej do zwiększenia lub zmniejszenia na poszczególnych wyświetlaczach służą przyciski ◀ i ▶, do zmiany wartości pozycji aktywnej służą przyciski ▼ i ▲.
W trybie programowania regulatora występują dwie możliwości: programowanie struktury funkcjonalnej, co opisano wyżej oraz programowanie tablic (różne programy regulacji tablicowych opisano w końcowej części niniejszej instrukcji). Do programowania tablic przechodzi się z warstwy zerowej regulatora uaktywniając (pulsowanie) pozycję skrajną lewą na górnym wyświetlaczu (rys. 3.3 a) i naciskając przycisk ▼. Pojawia się słowo **tAbL** jak na rys. 3.3 b, a po chwili jak na rys. 3.3 c. na górnym wyświetlaczu w trybie programowania tablic trzy pierwsze cyfry na rys. c 001, stanowią numer (adres) modułu pamięciowego tablicy. Adres ten może zawierać się pomiędzy 001 a 400, czwarta cyfra stanowi numer parametru w module (dopuszcza się do 5 parametrów). Rys. d przedstawia adresowanie 3 parametru w 265 module tablicy. Wyjście z trybu programowania tablic następuje poprzez przejście do pozycji zerowej jak na rys. c i e , uaktywnienie skrajnej, lewej pozycji adresu i naciśnięcie przycisku ▼, następuje przejście do trybu programowania struktury jak na rys. f, a następnie g. Przejście do trybu programowania struktury następuje również w dowolnym momencie po naciśnięciu przycisków ⏫ (SHIFT) i ✥.



Rys. 3.3 Przełączanie do trybu programowania tablic

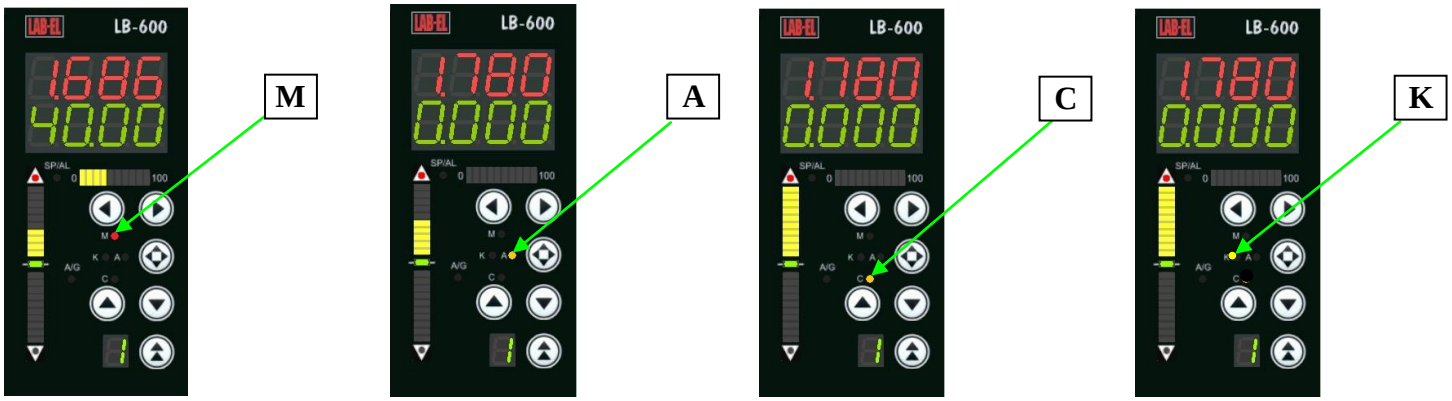
Wyjście z trybu programowania struktury funkcjonalnej regulatora i przejście do trybu pracy następuje po naciśnięciu przycisków ⏫ (SHIFT) i ✥. W trybie pracy regulatora istnieje możliwość podglądu stanu wejść i wyjść analogowych (pomiar dla wejść w jednostkach fizycznych zgodnie z zaprogramowaniem w warstwie 1, dla wyjść w skali procentowej). Podglądu wejść dokonuje się przez naciśnięcie przycisku ⏫ (SHIFT) i kolejne naciskanie przycisku ▶ patrz rys. 1. Na górnym wyświetlaczu wyświetla się **in** (input) oraz kolejno numer pakietu wejść analogowych (1, 2 lub 3) i numer wejścia (1, ... , 10). W przypadku wyjść analogowych (rys. 2): **ou** (output) oraz kolejno numer pakietu wyjść analogowych (1, 2 lub 3) i numer wyjścia (1, 2).

Rys.3.4 Podgląd wejść i wyjść analogowych

4. TRYB PRACY REGULATORA

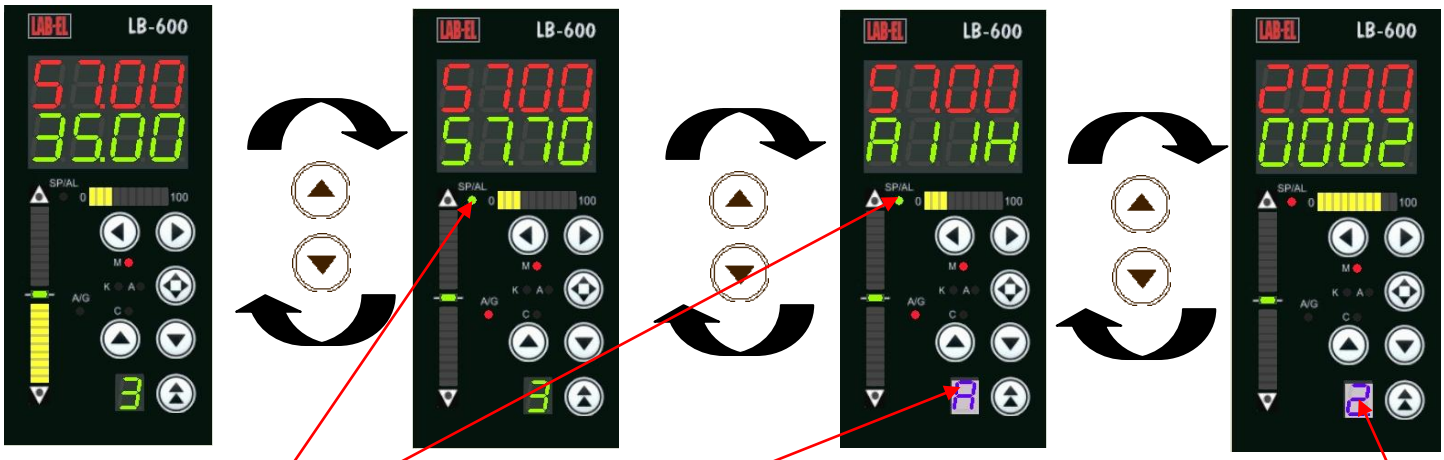
Regulator LB-600 może pracować w czterech trybach pracy:

- tryb pracy ręcznej „M" - sterowanie elementem wykonawczym odbywa się ręcznie przez operatora,
- tryb pracy automatycznej „A" – sterowanie realizowane jest na podstawie algorytmu regulacji zaprogramowanego przez użytkownika w układzie z lokalną wartością zadaną,
- tryb pracy kaskadowej „C" – sterowanie w trybie automatycznym, lecz w układzie z zewnętrzną wartością zadaną,
- tryb pracy komputerowej „K" – sterowanie realizowane jest na podstawie algorytmów realizowanych przez program komputerowy, a regulator służy jedynie jako generator sygnałów sterujących. W przypadku awarii komputera regulator przejmuje sterowanie (redundancja, Backup) - tryb pracy „K" zostanie omówiony w dalszej części opracowania.



Rys. 4.1. Sygnalizacja trybu pracy (regulator w trzech trybach pracy)

Pierwsze dwa tryby pracy, tj. M i A, są trybami standardowymi i użytkownik nie musi czynić specjalnych zabiegów w celu ich zaprogramowania. Tryb kaskady „K” wymaga podania w trakcie programowania źródła pochodzenia wartości zadanej (patrz warstwa 7 parametry 7-x-04, 7-x-05 i 7-x-06) SP. W takim przypadku regulator z trybu „A” może zostać przełączony w tryb „C”. W przypadku, gdy parametry wskazujące pochodzenie wartości zadanej SP są wartości zerowej (pierwszy i/lub drugi), operacja przełączenia z „A” na „C’ będzie niemożliwa. W przypadku, gdy źródło pochodzenia wartości zadanej nie jest podane (domniemany brak zewnętrznej wartości zadanej) można jedynie realizować przełączenie M ⇔ A – nie jest możliwa praca w trybie Kaskady „C”. Tryb regulacji kaskadowej



Zielona dioda sygnalizuje włączenie podglądu wartości zadanej SP i możliwość jej zmiany oraz w następnym kroku sygnalizuje podgląd kolejki alarmów.

W trybie podglądu kolejki alarmów, na pojedynczym wyświetlaczu zapala się przemiennie litera A (alarm) z numerem pakietu, którego wyświetlany kod alarmu dotyczy.

W kolejnym kroku dioda zapala się na czerwono, a na wyświetlaczu dolnym wyświetlane są informacje specyficzne dla danej regulacji (patrz tabela – **Parametry programów czasowych**).

W przypadku realizacji programów czasowych, (po ich wystartowaniu) pulsuje kropka przy numerze kanału.

Rys. 4.2 Przełączanie wielkości wyświetlanych na dolnym wyświetlaczu

Tablica 4.1

Parametry programów czasowych					
Lp	**Nazwa programu**	**Adres programu**	**Parametr wyświetlany**	**Zakres wyświetlania**	**Uwagi**
1	Program dwustrefowy	7-x-37 = 0001	Numer dnia roku (jak dla lat przestępnych)	0001 ... 0366	
2	Regulacja programowa	7-x-37 = 0002	Liczba pętli / numer kroku	0001...9999/0001...9999	
3	Regulacja PID Fuzzy	7-x-37 = 0003	Numer zestawu nastaw PID (zgodnie z adresem początku tablicy)	0001... 0400	
4	Regulacja adaptacyjna (k_p, T_i, T_d) = f(ε)	7-x-37 = 0004	Numer zestawu nastaw PID (zgodnie z adresem początku tablicy)	0001... 0400	

Bardziej szczegółowy opis funkcji specjalnych w tym regulacji tablicowych znaleźć można w dalszej części instrukcji.
Sterowanie w trybie „M” jest realizowane przy wykorzystaniu przycisków ◀ i ▶, przyrost lub spadek wartości sygnału sterującego obserwuje się na bargrafie poziomym w skali procentowej, wartość przyrostu/spadku sygnału można zaprogramować w parametrze 7-x-36. Zmiana trybu pracy jest realizowana przy wykorzystaniu przycisku ✥.
Regulator LB-600 umożliwia regulację w 8 kanałach regulacyjnych. Kanały „otwierają” się automatycznie po zaprogramowaniu niezbędnych parametrów w strukturze danego kanału. W przypadku zaprogramowania przykładowo kanałów 3, 4 i 6, tylko te kanały będą dostępne. Wyświetlacz numeru kanału wyświetli numer aktualnie obserwowanego kanału (pozostałe pracują w tle). Przełączenia kanałów dokonuje się przyciskami ⏫ i ⏬ lub ▲.
Pionowe bargrafy diodowe wyświetlają wartości uchybu regulacji: dodatniego w górnej części i symetrycznie ujemnego w części dolnej. Wartość uchybu przedstawionego na bargrafie jest programowalna w procentach zakresu PV (wartości mierzonej). Górna i dolna dioda w kolorze czerwonym na krańcach bargrafów sygnalizuje przekroczenie zaprogramowa-

nej wartości granicznej uchybu. Regulator posiada dwa czterocyfrowe wyświetlacze górny (czerwony), na którym wyświetlana jest zawsze wartość PV związana z aktualnie obserwowanym kanałem regulacyjnym.
Na rys 4.5a dioda SP/AL nie świeci się, natomiast w pozostałych dwóch przypadkach świeci. Fakt świecenia/nie świecenia diody SP/AL jest identyfikacją wyświetlania CV lub SP, natomiast kody alarmów identyfikowane są literą „A" na pierwszej pozycji. Przełączanie wielkości wyświetlanej na dolnym wyświetlaczu dokonywane jest przyciskami ▲ i/lub ▼.

Kodowanie alarmów

Alarmy generowane w regulatorze są wyświetlane i sygnalizowane akustycznie w momencie ich powstania (podczas trwania procesu sterowania), chyba że zaprogramowano blokadę ich wyświetlania i generacji sygnału dźwiękowego. Wszystkie alarmy są umieszczane w kolejce alarmów w kolejności ich występowania, a z której znikają w momencie ustąpienia przyczyny ich wywołania. Kolejkę alarmów można przeglądać (będąc w trybie wyświetlania alarmów) przy pomocy przycisków ◄ i/lub ►.

Litera A występuje zawsze i stanowi identyfikator alarmów.	**Numer warstwy, w której wystąpił alarm**	**Numer kanału regulacyjnego w którym wystąpił alarm**	**Kod identyfikacji rodzaju alarmu:**	
			L	alarm „dolny" L2
			l	alarm „dolny" L1; alarm przekroczenia odchyłki regulacji
			H	alarm „górny" H2,
			h	alarm „górny" H1; alarm przekroczenia odchyłki regulacji
			S	alarm struktury
			A	alarm z wejścia analogowego
			t	alarm błędu transmisji
Przykłady:			**A1xl**	Alarm L1 w warstwie 1, kanału x
			A1xh	Alarm H1 w warstwie 1, kanału x
			A1xL	Alarm L2 w warstwie 1, kanału x
			A1xH	Alarm H2 w warstwie 1, kanału x
			A1xA	Alarm wejścia analogowego AIN1 w kanale x
			A7xS	Alarm struktury w warstwie 7, kanału x
			A7xl	Alarm ε- w warstwie 7, kanału x
			A7xh	Alarm ε+ w warstwie 7, kanału x

Rys. 4.3 Kodowanie alarmów

Kwitowanie alarmów

Wystąpienie sytuacji alarmowej powoduje pojawienie się kodu alarmu na wyświetlaczu i wygenerowanie sygnału akustycznego, w przypadku kiedy zaprogramowana została aktywność alarmowa tj. gdy 0-1-03 = 0000. Kwitowanie alarmu następuje po naciśnięciu przycisków ⇕ i ▼ lub ▲. Po operacji kwitowania alarm zapisywany jest w kolejce alarmów. Kwitowanie alarmów jest niezbędne w przypadku konieczności wejścia do trybu programowania – po skwitowaniu alarmów, kod alarmu znika z wyświetlacza i to jest warunkiem niezbędnym do przejścia do trybu programowania regulatora. Z uwagi na możliwość pracy tzw. wielopakietowej (kilka pakietów tego samego rodzaju) istnieje konieczność sygnalizacji który z pakietów generuje alarm. Problem ten rozwiązuje wyświetlanie na pojedynczym wyświetlaczu litery „A" naprzemian z numerem poziomu na którym znajduje się konkretny pakiet generujący alarm. Kodowanie alarmów dla różnych pakietów jest identyczne, jak na rys. 4.3
Stany logiczne 0 lub 1 przypisane alarmom (np. 0 – nieaktywny, 1 – aktywny) umieszczane są w tzw. Rejestrze Stanów Binarnych (RSB) omówionym w dalszej części rozdziału.

5. PROGRAMOWANIE REGULATORA LB-600

Na wyświetlaczu dolnym (zielonym) ustawia się wartość parametru wpisywanego pod wyżej ustawiony adres.

Na górnym wyświetlaczu (czerwonym) regulatora, ustawia się czterocyfrowy adres parametru. Adres określa numer warstwy funktora, kanału (toru) oraz numer konkretnego parametru.

Rys. 5.1 Opis wyświetlanych informacji w trybie programowania

pozycja cyfry	1	2	3	4
znaczenie	nr warstwy	nr kanału (toru)	nr parametru	
zakres zmienności	0...b	1...F	01...nn	

u

Wartość parametru może być zapisana w postaci 0000 (bez przecinka) dla zmiennych typu INTEGER lub w postaci 0.000 dla zmiennych typu FLOAT.

Rys.5.2 Poszczególne elementy adresu i wartości parametr

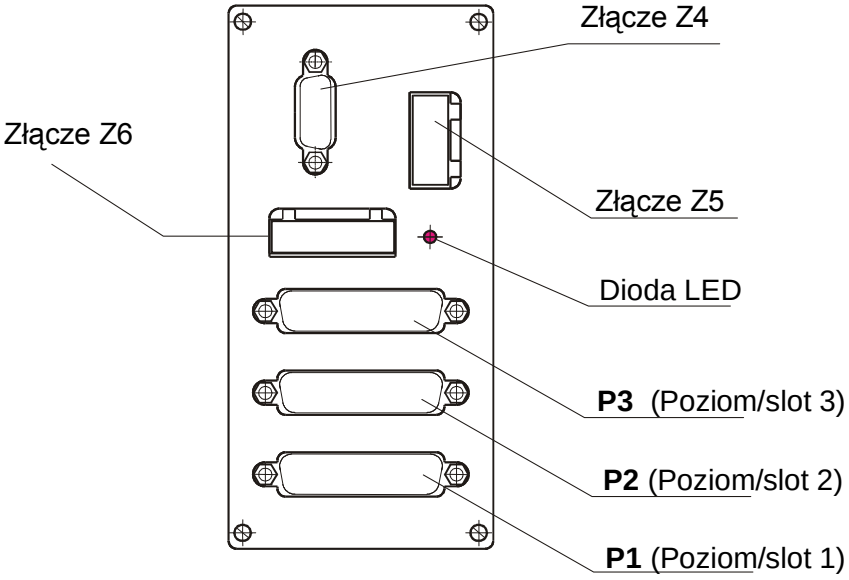
Tablica 5.1

Wykorzystanie przycisków		
Lp	**Opis funkcji**	**Przyciski**
1	**Kasowanie pamięci Flash.** Włączenie zasilania regulatora przy wciśniętych przyciskach powoduje przejście do trybu kasowania całej struktury funkcjonalnej regulatora zapisanej w pamięci Flash. Na górnym wyświetlaczu pojawia się napis EEPr, który widoczny jest podczas kilkunasto sekundowej procedury kasowania. Po zakończeniu kasowania regulator zgłasza się jak pokazano na rys. a, a następnie rys. b	▲ i ▼
2	**Kasowanie hasła PAS1** Włączenie zasilania regulatora przy wciśniętych przyciskach powoduje wykasowanie zapisanego hasła głównego PAS1	◀ i ▶
3	**Przełączanie haseł PAS1 i PAS2** W przypadku gdy zostały wprowadzone dwa hasła PAS1 i PAS2 możliwe jest przełączanie haseł, przy czym hasło PAS1 ma wyższy priorytet i umożliwia dostęp do całej struktury programowania, hasło PAS2 umożliwia dostęp tylko do niektórych parametrów.	✥
TRYB PROGRAMOWANIA		
4	Przełączenie pomiędzy wyświetlaczem górnym (adres parametru), a dolnym (wartość parametru.	✥
5	Przesuwanie aktywności cyfry w lewo/w prawo (pulsowanie, uaktywnienie do zmiany)	◀ lub ▶
6	Zmiana wartości aktywnej cyfry w górę/w dół	▲ lub ▼

7	W przypadku programowania struktur wielopakietowych tzn. gdy pośród pakietów występują przynajmniej 2 tej samej grupy (wejścia analogowe, wyjścia analogowe lub wejścia/wyjścia binarne) przy pomocy przycisków można przełączać programowane pakiety. Możliwość taka występuje dla wejść analogowych w warstwie 1, dla wyjść analogowych w warstwie 9, dla wejść binarnych w warstwie 2 i dla wyjść binarnych w warstwie A. Funkcja ta działa również przy skalowaniu wejść i wyjść analogowych w warstwie b.	i lub i
8	Przełączenie regulatora z trybu programowania do trybu pracy następuje poprzez naciśnięcie przycisków pokazanych w kolumnie obok. Po przełączeniu do trybu pracy na górnym wyświetlaczu regulatora pojawia się na kilka sekund napis PrAC, a następnie następuje przejście do trybu pracy regulatora.	i
TRYB PRACY		
9	Przełączanie numeru kanału regulatora w górę (1 ➔ 8)	i
10	Przełączanie numeru kanału regulatora w dół (8 ➔ 1)	i
11	Wyświetlanie stanu kolejnych wejść analogowych: **in xy –** w trybie wyświetlania wartości wejść analogowych, gdzie: in – input (wejście), x – numer pakietu, y – numer wejścia,	i
12	Wyświetlanie stanu kolejnych wyjść analogowych: **ou xy –** w trybie wyświetlania wartości wyjść analogowych, gdzie: ou – output, x – numer pakietu, y – numer wyjścia,	i
13	W przypadku normalnej pracy regulatora (regulator PID bez wykorzystania funkcji samostrojenia, funkcji tablicowych, itp.), kolejne naciskanie przycisku powoduje przełączanie wyświetlanej na dolnym wyświetlaczu wielkości: ➔ sygnał sterujący (wyjściowy) regulatora CV ➔ wartość zadana regulatora SP ➔ kody alarmów umieszczonych w kolejce alarmów ➔. W przypadku pracy danego bloku regulatora w charakterze stacyjki sterowania ręcznego lub stacyjki zadawania stosunku: ➔ sygnał wyjściowy stacyjki ➔ kody alarmów umieszczonych w kolejce alarmów ➔. W przypadku wykorzystania funkcji samostrojenia: - przy udanym eksperymencie kolejne naciskanie przycisku przywołuje ➔ P01, ...,P06 – parametry identyfikacyjne obiektu oraz wartości PID obliczone dla regulatora ➔, - w przypadku nieudanego eksperymentu kolejne naciskanie przycisku przywołuje ➔ wyświetlenie kodu błędu powstałego podczas przebiegu procedury eksperymentu ➔. W trybie wyświetlania wartości zadanej, gdy wartość SP jest uaktywniona do zmian, przycisk służy do zwiększania wartości aktywnej pozycji.	
14	W przypadku normalnej pracy regulatora (regulator PID bez wykorzystania funkcji samostrojenia, funkcji tablicowych, itp.), kolejne naciskanie przycisku powoduje przełączanie wyświetlanej na dolnym wyświetlaczu wielkości: ➔ sygnał sterujący (wyjściowy) regulatora CV ➔ kody alarmów umieszczonych w kolejce alarmów ➔ wartość zadana regulatora SP➔. W przypadku pracy danego bloku regulatora w charakterze stacyjki sterowania ręcznego lub stacyjki zadawania stosunku: ➔ sygnał wyjściowy stacyjki ➔ kody alarmów umieszczonych w kolejce alarmów ➔. W przypadku wykorzystania funkcji samostrojenia: - przy udanym eksperymencie kolejne naciskanie przycisku przywołuje ➔ P01, ...,P06 – parametry identyfikacyjne obiektu oraz wartości PID obliczone dla regulatora ➔, - w przypadku nieudanego eksperymentu kolejne naciskanie przycisku przywołuje ➔ wyświetlenie kodu błędu powstałego podczas przebiegu procedury eksperymentu ➔. W trybie wyświetlania wartości zadanej, gdy wartość SP jest uaktywniona do zmian, przycisk służy do zmniejszania wartości aktywnej pozycji.	

15	W trybie pracy „M” – RĘKA (Manual) przycisk służy do zwiększania wartości sygnału sterującego z przyrostem sygnału zaprogramowanym w warstwie 7, fakt zwiększania uwidoczniony jest na bargrafie poziomym (pod wyświetlaczami) i tak: - dla regulacji ciągłej następuje przyrost ciągły, - dla regulacji 2P (dwustawnej) pojedyncze naciśnięcie przycisku powoduje zaświecenie trzech ostatnich (po prawej stronie) diod bargrafu poziomego na czas trwania wysterowania przekaźnika załączającego element wykonawczy (czas wysterowania zgodny z przyrostem dla regulacji ciągłej), - dla regulacji 3P (trójstawnej dla układów grzania-chłodzenia) pojedyncze naciśnięcie przycisku powoduje zaświecenie trzech ostatnich (po prawej stronie) diod bargrafu poziomego na czas trwania wysterowania przekaźnika załączającego układ grzejny, - dla regulacji $3P_{sprz.\ zewn.}$ i $3P_{sprz.\ wewn.}$ pojedyncze naciśnięcie przycisku powoduje zaświecenie trzech ostatnich (po prawej stronie) diod bargrafu poziomego na czas trwania wysterowania przekaźnika załączającego element wykonawczy (silnik siłownika napędzającego zawór regulacyjny) w kierunku otwierania. W trybie wyświetlania wartości zadanej służy do uaktywniania cyfry (w lewo) w wartości zadanej w celu ewentualnej jej zmiany.	
16	W trybie pracy „M” – RĘKA (Manual) przycisk służy do zmniejszania wartości sygnału sterującego z przyrostem sygnału zaprogramowanym w warstwie 7, fakt zmniejszania uwidoczniony jest na bargrafie poziomym (pod wyświetlaczami) i tak: - dla regulacji ciągłej następuje spadek ciągły, - dla regulacji 3P (trójstawnej dla układów grzania-chłodzenia) pojedyncze naciśnięcie przycisku powoduje zaświecenie trzech pierwszych (po lewej stronie) diod bargrafu poziomego na czas trwania wysterowania przekaźnika załączającego układ chłodzący, - dla regulacji $3P_{sprz.\ zewn.}$ i $3P_{sprz.\ wewn.}$ pojedyncze naciśnięcie przycisku powoduje zaświecenie trzech pierwszych (po lewej stronie) diod bargrafu poziomego na czas trwania wysterowania przekaźnika załączającego element wykonawczy (silnik siłownika napędzającego zawór regulacyjny) w kierunku zamykania. W trybie wyświetlania wartości zadanej służy do uaktywniania cyfry (w prawo) w wartości zadanej w celu ewentualnej jej zmiany.	
17	Przełączanie trybu pracy regulatora ➔ M ➔ A ➔ C ➔ K ➔. W podstawowych układach regulacji stałowartościowych istnieje możliwość przełączania ➔ M ➔ A ➔. Dostępność trybów C i K ustalana jest automatycznie. W przypadku KASKADY „C” algorytm sprawdza czy podano inne niż tylko lokalne źródło pochodzenia wartości zadanej SP. Realizacja regulacji tablicowych (gdzie wartości zadane zapisywane są w tablicy) również uaktywnia pracę w trybie kaskady. Tryb „K” – KOMPUTER realizowany jest w przypadku wykonywania funkcji BACKUP.	
18	Przełączenie regulatora z trybu pracy do trybu programowania następuje poprzez naciśnięcie przycisków pokazanych w kolumnie obok. Po przełączeniu do trybu programowania na górnym wyświetlaczu regulatora pojawia się na kilka sekund napis ProG, a następnie w przypadku gdy nie było wcześniej wprowadzone hasło zabezpieczające następuje umożliwienie programowania regulatora.	i
19	Kwitowanie alarmów	i lub
20	Akceptacja parametrów wyliczonych podczas udanego eksperymentu identyfikacyjnego.	i lub
21	Kasowanie błędów wygenerowanych podczas realizacji procedur samostrojenia – nieudany eksperyment identyfikacyjny.	

6. MONTAŻ I PODŁĄCZENIA



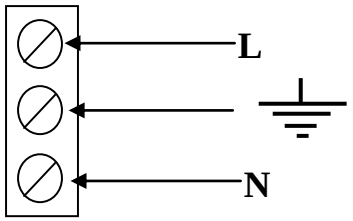
Rys. 6.1 Rozmieszczenie przyłączy

- **Złącze Z4** – transmisja szeregowa RS 485, RS232 i 4 wejścia sygnałów cyfrowej pętli prądowej S300, jest to złącze typu CANNON 15R3 (15 pinów w trzech rzędach)
- **Złącze Z5** – zasilanie regulatora – dla wykonania regulatora na napięcie zasilające 24Vdc, złącze ma inny raster,
- **Złącze Z6** – złącze do zasilania przetworników pomiarowych napięcie 24Vdc, prąd obciążenia do 500mA (zabezpieczenie przeciążeniowe),
- **P3** – złącze pakietu wejściowo-wyjściowego umiejscowionego w pozycji górnej – poziom/slot 3,
- **P2** – złącze pakietu wejściowo-wyjściowego umiejscowionego w pozycji środkowej – poziom/slot 2,
- **P1** – złącze pakietu wejściowo-wyjściowego umiejscowionego w pozycji dolnej – poziom/slot 1,
- **Dioda LED** – sygnalizuje obecność napięcia zasilającego

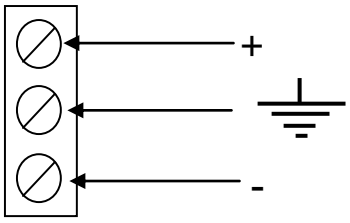
Zasilanie regulatora

Zasilanie regulatora może być sieciowe 230V AC lub 24V DC. Złącza zasilające Z5 (rys. 6.1) dla poszczególnych wersji różnią się „rastrem” (rozstawem zacisków).

Dla zasilania 230V ac



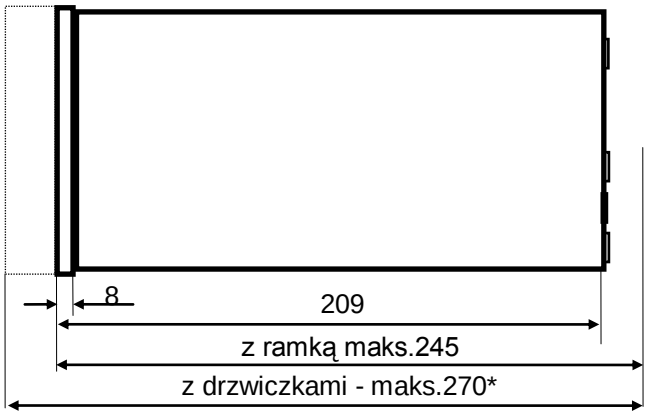
Dla zasilania 24V dc



Rys. 6.2 Złącza zasilające Z5

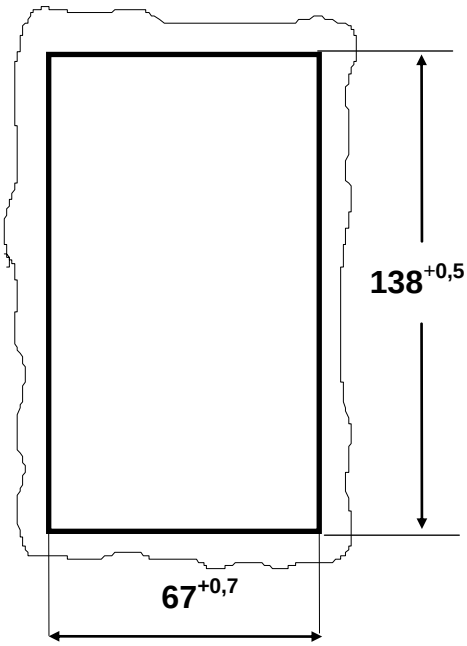
Wymiary i montaż

Przyrząd w obudowie standardowej przeznaczony jest do zabudowy w tablicy /szafie/ pulpicie sterowniczym. Pozycja zabudowy dowolna. Najlepszą widoczność i optymalną wygodę obsługi zapewnia montaż przyrządu na pionowej ścianie tablicy na wysokości ok. 1,5m od podłogi sterowni. Przyrządy można zabudowywać bezpośrednio jeden pod drugim zachowując minimalną odległość pomiędzy środkami otworów równą 148 mm.

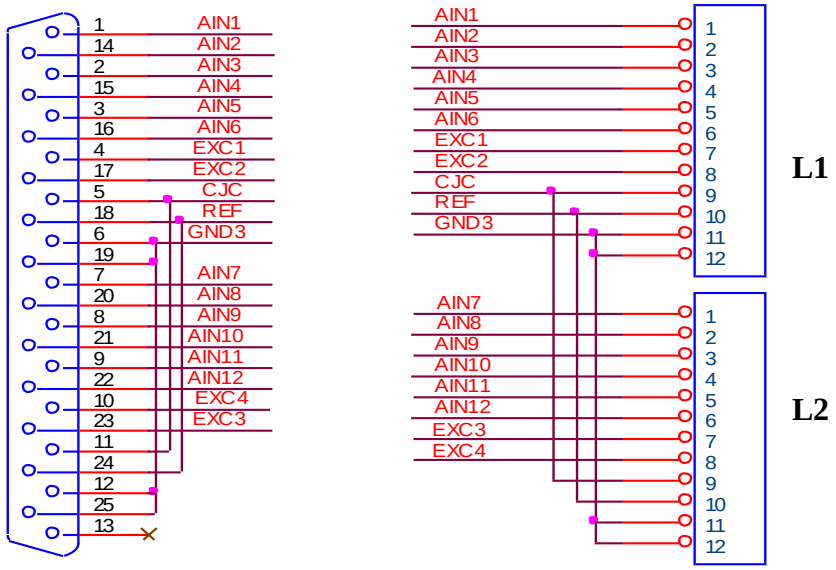


Z uwagi na osłony złącz oraz wyprowadzone kable, minimalna głębokość obudowy lub szafy w której zabudowany będzie regulator LB-600 wynosi 300mm

Wymiary otworu montażowego.



Złącze pakietu wejść analogowych



Rys. 6.3 Sposób przejścia ze złącza CANNON DB25 na dwie listwy 12 zaciskowe

Na rysunku 6.3 przedstawiono propozycję wykonania tzw. przejściówki z niewygodnego złącza CANNON DB25 na dwie listwy 12 zaciskowe L1 i L2.

Tablica 6.1. Opis sygnałów na złączu wejść analogowych

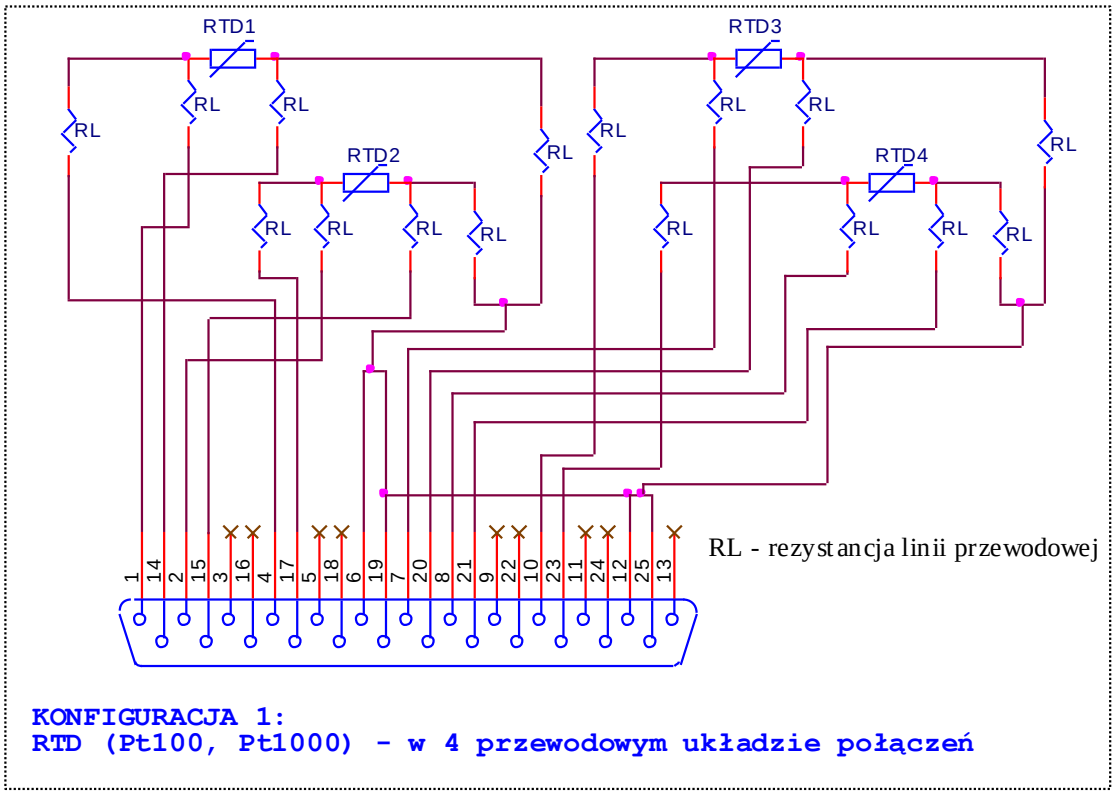
Nr styku	Opis sygnału
1	Wejście analogowe 1 AIN1 – dla pomiarów unipolarnych (wartości większe od zera) sygnał mierzony pomiędzy AIN1(+), a AIN6 (-) zwartym z GND3 dla toru pomiarowego 1; dla pomiarów bipolarnych (wartości sygnału różnicowego, dwukierunkowego) – pomiar odbywa się między AIN1(+) i AIN2(-) dla toru pomiarowego 1. Dla pomiarów unipolarnych i bipolarnych wymagane jest odpowiednie zaprogramowanie przetwornika A/C. Dokładny opis w rozdziale „Opis procedur skalowania wejść i wyjść analogowych” na str. 62.
2	Wejście analogowe 3 AIN3 - dla pomiarów unipolarnych (wartości większe od zera) sygnał mierzony pomiędzy AIN3(+), a AIN6 (-) zwartym z GND3 dla toru pomiarowego 3 ; dla pomiarów bipolarnych (wartości sygnału różnicowego, dwukierunkowego) – pomiar odbywa się między AIN3(+) i AIN4(-) dla toru pomiarowego 2. Dla pomiarów unipolarnych i bipolarnych wymagane jest odpowiednie zaprogramowanie przetwornika A/C. Dokładny opis w rozdziale „Opis procedur skalowania wejść i wyjść analogowych” na str. 62.
3	Wejście analogowe 5 AIN5 - dla pomiarów unipolarnych (wartości większe od zera) sygnał mierzony pomiędzy AIN5(+), a AIN6 (-) zwartym z GND3 dla toru pomiarowego 5 ; dla pomiarów bipolarnych (wartości sygnału różnicowego, dwukierunkowego) – pomiar odbywa się między AIN5(+) i AIN6(-) dla toru pomiarowego 3. Dla pomiarów unipolarnych i bipolarnych wymagane jest odpowiednie zaprogramowanie przetwornika A/C. Dokładny opis w rozdziale „Opis procedur skalowania wejść i wyjść analogowych” na str. 62..
4	EXC1 – wykorzystywany do pomiarów w układzie 3 lub 4 przewodowym (np. Pt100, Pt1000, potencjometry) – wyjście sygnału ze źródła prądowego 1
5	CJC – „kompensacja zimnych końców” – stosuje się przy pomiarach termoparowych – sygnał napięciowy proporcjonalny do temperatury panującej wokół układu generującego, który jest mierzony w jednym z torów pomiarowych, a następnie obrabiany matematycznie w blokach funkcjonalnych regulatora. Sygnał powielony na zacisku 11.
6	GND3 – masa sygnałowa analogowa – sygnał masy powielony na zaciskach 12, 19 i 25
7	Wejście analogowe 7 AIN7 - dla pomiarów unipolarnych (wartości większe od zera) sygnał mierzony pomiędzy AIN7(+), a AIN12 (-) zwartym z GND3 dla toru pomiarowego 6 ; dla pomiarów bipolarnych (wartości sygnału różnicowego, dwukierunkowego) – pomiar odbywa się między AIN7(+) i AIN8(-) dla

	toru pomiarowego 4. Dla pomiarów unipolarnych i bipolarnych wymagane jest odpowiednie zaprogramowanie przetwornika A/C. Dokładny opis w rozdziale „Opis procedur skalowania wejść i wyjść analogowych” na str. 62.
8	Wejście analogowe 9 AIN9 - dla pomiarów unipolarnych (wartości większe od zera) sygnał mierzony pomiędzy AIN9(+), a AIN12 (-) zwartym z GND3 dla toru pomiarowego 8; dla pomiarów bipolarnych (wartości sygnału różnicowego, dwukierunkowego) – pomiar odbywa się między AIN9(+) i AIN10(-) dla toru pomiarowego 5. Dla pomiarów unipolarnych i bipolarnych wymagane jest odpowiednie zaprogramowanie przetwornika A/C. Dokładny opis w rozdziale „Opis procedur skalowania wejść i wyjść analogowych” na str. 62.
9	Wejście analogowe 11 AIN11 - dla pomiarów unipolarnych (wartości większe od zera) sygnał mierzony pomiędzy AIN11(+), a AIN12 (-) zwartym z GND3 dla toru pomiarowego 10 ; dla pomiarów bipolarnych (wartości sygnału różnicowego, dwukierunkowego) – pomiar odbywa się między AIN11(+) i AIN12(-) dla toru pomiarowego 6. Dla pomiarów unipolarnych i bipolarnych wymagane jest odpowiednie zaprogramowanie przetwornika A/C. Dokładny opis w rozdziale „Opis procedur skalowania wejść i wyjść analogowych” na str. 62.
10	EXC4 – wykorzystywany do pomiarów w układzie 3 lub 4 przewodowym (np. Pt100, Pt1000, potencjometry) - wyjście sygnału ze źródła prądowego 4
11	CJC – „kompensacja zimnych końców” – stosuje się przy pomiarach termoparowych - sygnał napięciowy proporcjonalny do temperatury panującej wokół układu generującego, który jest mierzony w jednym z torów pomiarowych, a następnie obrabiany matematycznie w blokach funkcjonalnych regulatora. Sygnał powielony na zacisku 5.
12	GND3 – masa sygnałowa analogowa - sygnał masy powielony na zaciskach 6, 19 i 25
13	----------
14	Wejście analogowe 2 AIN2 - dla pomiarów unipolarnych (wartości większe od zera) sygnał mierzony pomiędzy AIN2(+), a AIN6 (-) zwartym z GND3 dla toru pomiarowego 2 ; dla pomiarów bipolarnych (wartości sygnału różnicowego, dwukierunkowego) – pomiar odbywa się między AIN1(+) i AIN2(-) dla toru pomiarowego 1. Dla pomiarów unipolarnych i bipolarnych wymagane jest odpowiednie zaprogramowanie przetwornika A/C. Dokładny opis w rozdziale „Opis procedur skalowania wejść i wyjść analogowych” na str. 62.
15	Wejście analogowe 4 AIN4 - dla pomiarów unipolarnych (wartości większe od zera) sygnał mierzony pomiędzy AIN4(+), a AIN6 (-) zwartym z GND3 dla toru pomiarowego 4 ; dla pomiarów bipolarnych (wartości sygnału różnicowego, dwukierunkowego) – pomiar odbywa się między AIN3(+) i AIN4(-) dla toru pomiarowego 2. Dla pomiarów unipolarnych i bipolarnych wymagane jest odpowiednie zaprogramowanie przetwornika A/C. Dokładny opis w rozdziale „Opis procedur skalowania wejść i wyjść analogowych” na str. 62.
16	Wejście analogowe 6 AIN6 (w przypadku pomiarów unipolarnych jest to potencjał wspólny dla wejść AIN1...AIN5); dla sygnałów różnicowych (bipolarnych) jest to biegun (-) dla toru pomiarowego 3 (AIN5 i AIN6)
17	EXC2 – wykorzystywany do pomiarów w układzie 3 lub 4 przewodowym (np. Pt100, Pt1000, potencjometry) - wyjście sygnału ze źródła prądowego 2
18	REF – potencjał odniesienia dla pomiarów termoparowych bipolarnych (źródło napięcia referencyjnego) – sygnał powielony na zacisku 24
19	GND3 – masa sygnałowa analogowa - sygnał masy powielony na zaciskach 6, 12 i 25
20	Wejście analogowe 8 AIN8 - dla pomiarów unipolarnych (wartości większe od zera) sygnał mierzony pomiędzy AIN8(+), a AIN12 (-) zwartym z GND3 dla toru pomiarowego 7 ; dla pomiarów bipolarnych (wartości sygnału różnicowego, dwukierunkowego) – pomiar odbywa się między AIN7(+) i AIN8(-) dla toru pomiarowego 4. Dla pomiarów unipolarnych i bipolarnych wymagane jest odpowiednie zaprogramowanie przetwornika A/C. Dokładny opis w rozdziale „Opis procedur skalowania wejść i wyjść analogowych” na str. 62.
21	Wejście analogowe 10 AIN10 - dla pomiarów unipolarnych (wartości większe od zera) sygnał mierzony pomiędzy AIN10(+), a AIN12 (-) zwartym z GND3 dla toru pomiarowego 9 ; dla pomiarów bipolarnych (wartości sygnału różnicowego, dwukierunkowego) – pomiar odbywa się między AIN3(+) i AIN4(-) dla toru pomiarowego 5. Dla pomiarów unipolarnych i bipolarnych wymagane jest odpowiednie zaprogramowanie przetwornika A/C. Dokładny opis w rozdziale „Opis procedur skalowania wejść i wyjść analogowych” na str. 62.
22	Wejście analogowe 12 AIN12 (w przypadku pomiarów unipolarnych jest to potencjał wspólny dla wejść AIN7...AIN11) - dla sygnałów różnicowych (bipolarnych) jest to biegun (-); dla toru pomiarowego 6

	(AIN11 i AIN12)
23	EXC3 – wykorzystywany do pomiarów w układzie 3 lub 4 przewodowym (np. Pt100, Pt1000, potencjometry) - wyjście sygnału ze źródła prądowego 3
24	REF – potencjał odniesienia dla pomiarów termoparowych bipolarnych (źródło napięcia referencyjnego) -sygnał powielony na zacisku 18
25	GND3 – masa sygnałowa analogowa - sygnał masy powielony na zaciskach 6, 12 i 19

Układy połączeń sygnałów analogowych wejściowych

Poniżej przedstawione zostały podstawowe układy połączeń sygnałów ze źródeł zewnętrznych. Niektóre z nich (dla ułatwienia) dotyczą połowy pakietu wejść analogowych i zrealizowane są na listwach 12 zaciskowych (patrz rys. 6.3 – listwy zaciskowe L1 i L2.

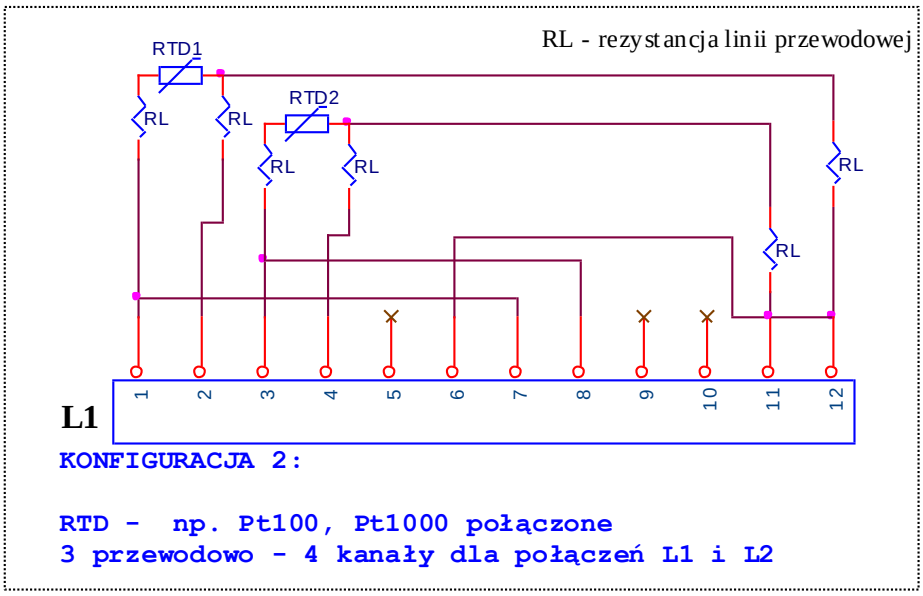


Rys. 6.4 Pomiar temperatury (układ 4-przewodowy)

Na rys. 6.4 przedstawiono przykład połączenia czterech czujników temperatury np. Pt100 lub Pt1000 (czujniki termorezystancyjne) w układzie 4 przewodowym Układ 4 przewodowy stosowany jest w celu kompensacji rezystancji przewodów łączących RL – rezystancja linii). Temperatura mierzona wpływa na rezystancję czujnika, zgodnie z wzorem:

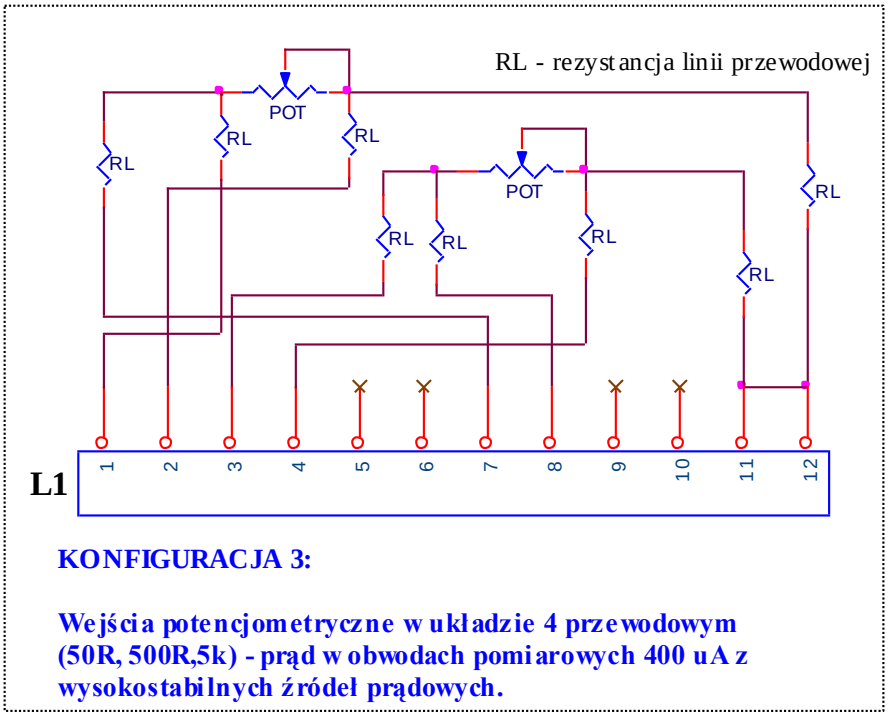
$$\mathbf{R_t=R_0[1+At+Bt^2+C(t-100\,^oC)t^3]} \text{ dla temperatur z zakresu } -200^oC \ldots 0^oC \text{ oraz}$$
$$\mathbf{R_t=R_0(1+At+Bt^2)} \text{ dla temperatur } 0^oC \ldots 850^oC$$

gdzie: R_t – jest to rezystancja czujnika w temperaturze t; R_0 – jest to rezystancja czujnika w temperaturze t =0°C (dla Pt100 - 100Ω dla Pt1000 - 1000 Ω); A = 3,9083x10^{-3} [°C^{-1}]; B = 5,775x10^{-7} [°C^{-2}]; C = -4183x10^{-12} [°C^{-4}]. Wzory zaczerpnięte zostały z Polskiej Normy PN-EN 60751+A2, dotyczącej czujników platynowych termometrów rezystancyjnych. Czujniki rezystancyjne są elementami pasywnymi dlatego w układach pomiarowych stosuje się wysoko stabilne źródła prądowe. Prąd ze źródła przepływa przez czujnik RTD oraz przez przewody 2*RL. Układ pomiarowy mierzy spadek napięcia na czujniku (poprzez drugą parę przewodów), a ponieważ rezystancja wejściowa dla pomiaru napięcia jest bardzo wysoka, dlatego mała rezystancję przewodów w tym obwodzie jest pomijalna. Na pakiecie wejść analogowych regulatora LB-600, znajdują się 4 wysoko stabilne źródła prądowe z możliwością ustawiania przy pomocy zworek, prądów 200, 300 lub 400µA. Źródła prądowe są połączone do wspólnej masy (zaciski 11 i 12), natomiast wyjścia źródeł znajdują się na zaciskach 7 i 8. Pomiar napięcia na czujnikach RTD1 i RTD2 to odpowiednio zaciski 1,2 i 3,4. Pomiar temperatury przy wykorzystaniu czujników rezystancyjnych jest pomiarem unipolarnym i tak powinien zostać zaprogramowany przetwornik A/C.



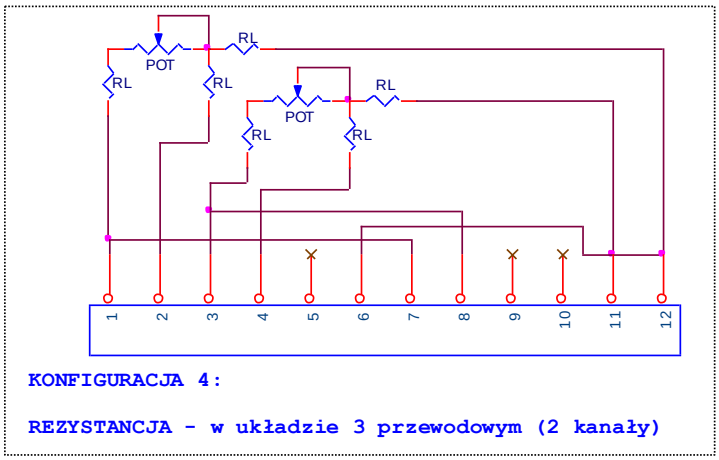
Rys. 6.5 Pomiar temperatury (układ 3-przewodowy)

Na rys. 6.5 przedstawiono układ 3 przewodowy, który stanowi pewną modyfikację układu 4 przewodowego. Zasada pomiaru jest identyczna, do opisanej poprzednio.



Rys. 6.6 Wejścia potencjometryczne w układzie 4 przewodowym

Na rys. 6.6 i 6.7 przedstawiono układy identyczne do opisanych powyżej, z tą tylko różnicą że tutaj wykorzystano potencjometry zamiast czujników temperatury. Układy z potencjometrami stosuje się wszędzie tam gdzie potencjometr wyznacza położenie elementu wykonawczego np. zawory regulacyjne, pomiar poziomu (pływakowy), kierunek przepływu powietrza (wiatromierze), itp.



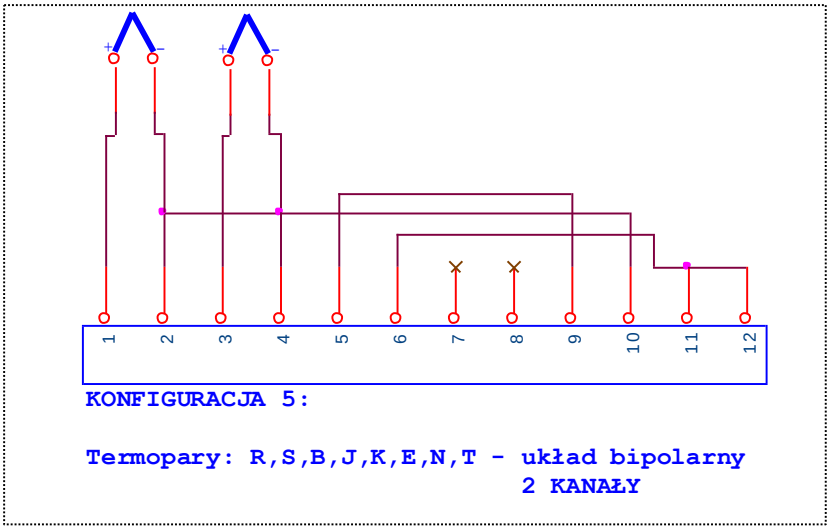
Rys. 6.7 Wejścia potencjometryczne (układ 3-przewodowy)

Pomiary temperatury stanowią ponad 60% wszystkich pomiarów w automatyce przemysłowej. W zależności od wartości mierzonych temperatur stosuje się różne czujniki pomiarowe. Czujniki rezystancyjne Pt100 lub Pt1000 mogą mierzyć temperaturę do +850°C. Dla pomiarów temperatur wyższych stosuje się termoelementy zwane popularnie termoparami.

TERMOELEMENT (ogniwo termoelektryczne, termoogniwo, termopara), jest to obwód złożony z 2 przewodników lub półprzewodników spojonych końcami, w którym, w wyniku utrzymywania spojeń w różnych temp., powstaje siła elektromotoryczna (termoelektryczna).
Rodzaje stosowanych w przemyśle termoelementów oraz zakresy mierzonych temperatur przedstawione są w tablicy 6.2 sporządzonej na podstawie obowiązującej normy PN-EN 60584-1 (PN-IEC 584-1).

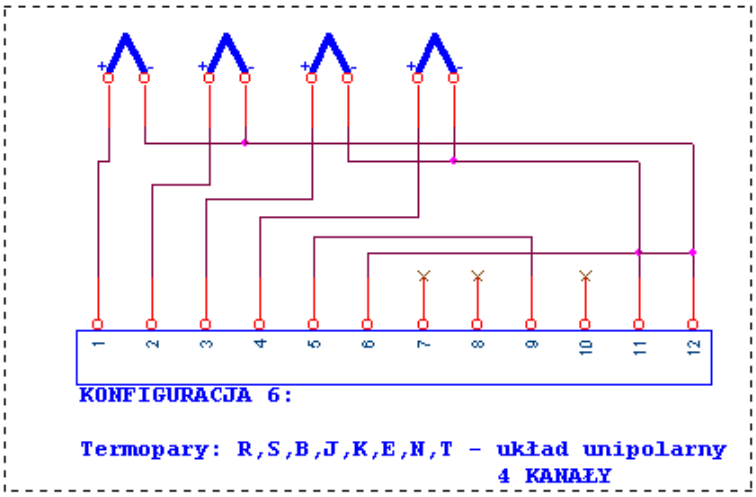
Tablica 6.2

Oznaczenie	materiały	Zakres mierzonych temperatur	Siła termoelektryczna [μV]
R	PtRh13-Pt	-50 ... +1768,1 °C	226 ... 21103
B	PtRh30 - PtRh6	0 ... +1820 °C	291 ... 13820
J	Fe - CuNi	-210 ... +1200°C	-8095 ... 69553
T	Cu-CuNi	-270 ... +400°C	-5603 ... 20872
K	NiCr-NiAl	-270 ... +1372°C	-5891 ... 54886
E	NiCr-CuNi	-270 ... +1000°C	-8825 ... 76373
N	NiCrSi-NiSi	-270 ... +1300°C	-3990 ... 47513
S	PtRh10-Pt	-50 ... +1768°C	-235 ... 18694



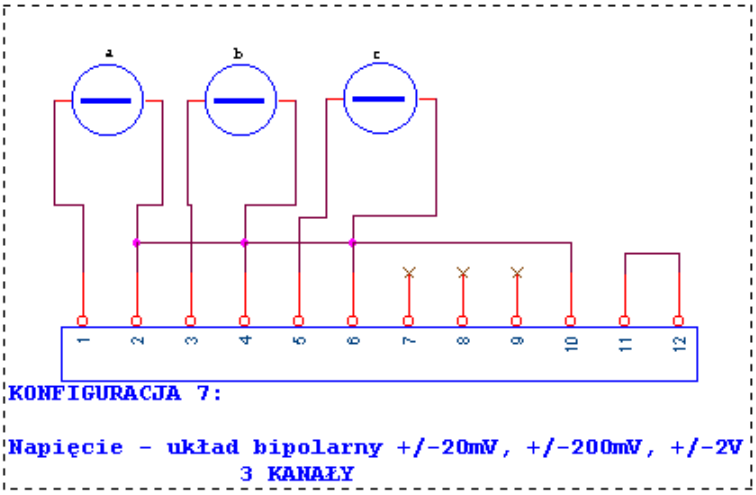
Rys. 6. 8 Pomiar temperatury termoelementem (termoparą) w układzie bipolarnym

Na rys. 6.8 przedstawiony jest układ do pomiaru dwóch temperatur z wykorzystaniem termoelementów. Termoelement jest elementem aktywnym, czyli takim który wytwarza siłę termoelektryczną mierzoną jako napięcie. Zakresy sił termoelektrycznych przedstawione są w tablicy 6.2. Charakterystyki termoelementów są nieliniowe, dlatego regulator posiada wbudowane procedury linearyzacyjne. W warstwie 1 parametr 1-x-13 służy do wyboru odpowiedniego rodzaju termoelementu, podłączonego do odpowiedniego wejścia pomiarowego x. Większość termoelementów generuje sygnał bipolarny, dlatego tak właśnie należy zaprogramować przetwornik A/C – patrz rozdział 9 „Opis procedur skalowania wejść i wyjść analogowych" str. 62. W układzie z rys. 6.8 pomiary realizowane są w torze różnicowym (bipolarnym) 1 – AIN1(+) – AIN2(-) – zaciski 1 i 2 oraz w torze różnicowym 2 – AIN3(+) – AIN4(-) – zaciski 3 i 4. Pomiary realizowane są w stosunku do potencjału odniesienia REF generowanego na pakiecie wejść analogowych regulatora i dostępny na zacisku 10 (oba termoelementy połączone są swoim potencjałem ujemnym do napięcia odniesienia. Na zacisku 9 występuje sygnał napięciowy CJC generowany w funkcji temperatury mierzonej w pobliżu złącza wejściowego regulatora, który mierzony w torze pomiarowym 3 – AIN5(+) i AIN6(-) – zaciski 5 i 6 – może być wykorzystany do tzw. kompensacji temperatury „ zimnych końców".
W przypadkach kiedy użytkownik świadomie chce mierzyć temperatury dodatnie (siła termoelektryczna jest również dodatnia), można wykorzystać układy unipolarne ze wspólnym punktem masy odniesienia. Taki przypadek przedstawiony jest na rys. 6.9. W przypadku pomiarów unipolarnych zwiększa się liczba wejść dostępnych. W przypadkach pomiarów temperatur w zakresach gdzie kompensacja zimnych końców (CJC) jest mało istotna, można wykorzystać jeszcze jedno wejście pomiarowe.



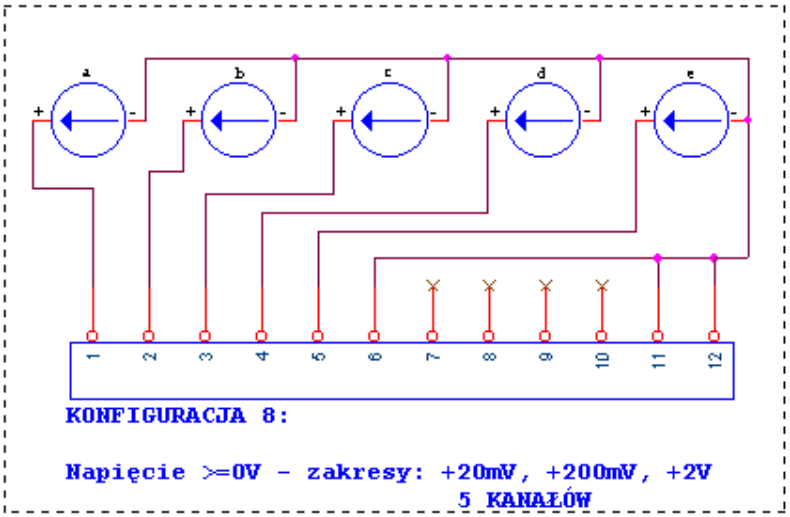
Rys. 6. 9 Pomiar temperatury termoelementem (termoparą) w układzie unipolarnym

Rys. 6.9 przedstawia konfigurację pomiarową z trzema źródłami napięć bipolarnych ze wspólnym punktem podłączonym do napięcia referencyjnego REF.



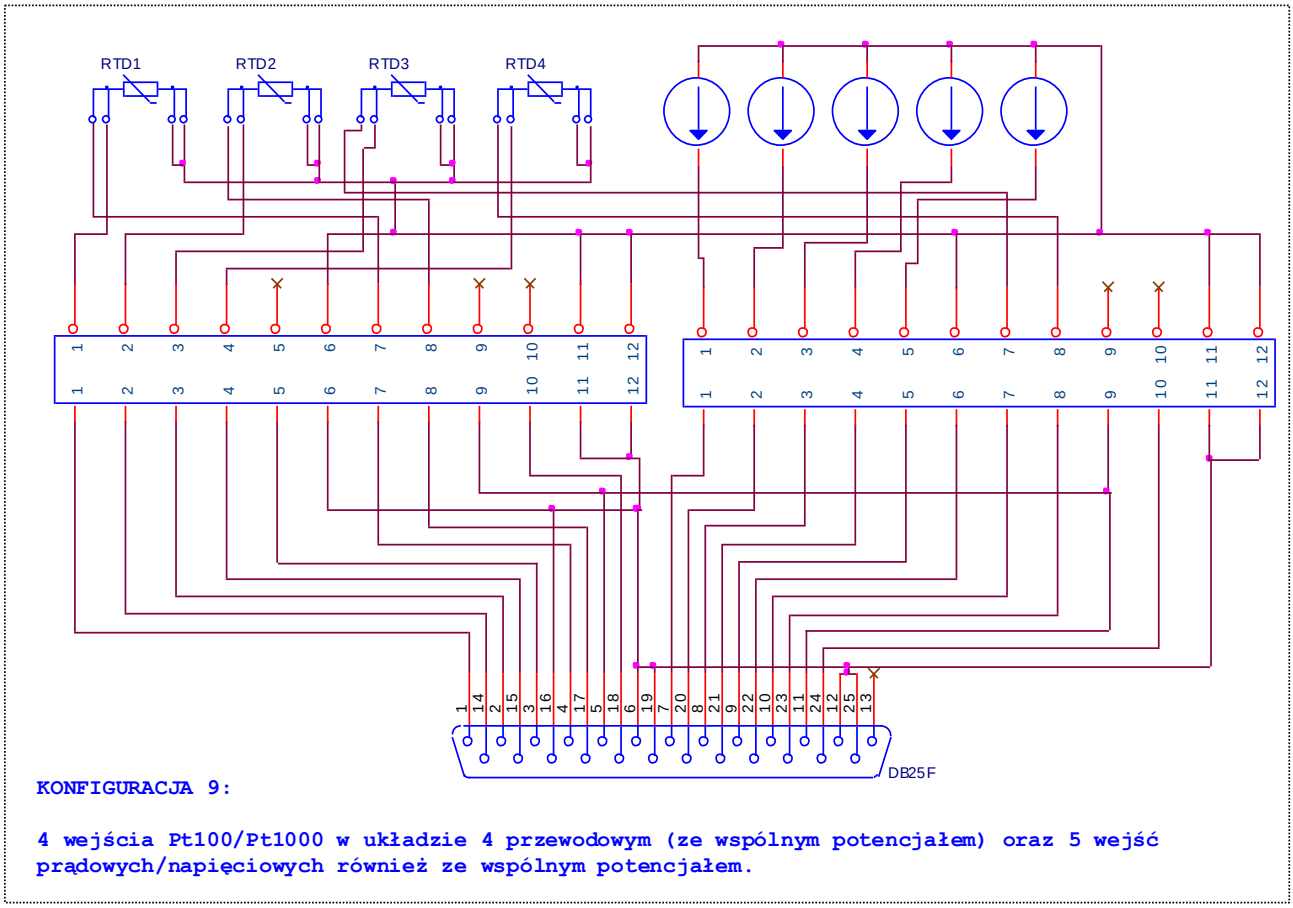
Rys. 6. 10 Pomiar sygnałów ze źródeł bipolarnych

Najbardziej powszechny układ 5 źródeł unipolarnych (rys. 6.11 ze wspólnym punktem masy pomiarowej GND3.- zaciski 11 i 12 połączone z masą odniesienia układu unipolarnego stanowiącą wejście AIN6 (zacisk 6 na L1) lub AIN12 (zacisk 6 na L2)).

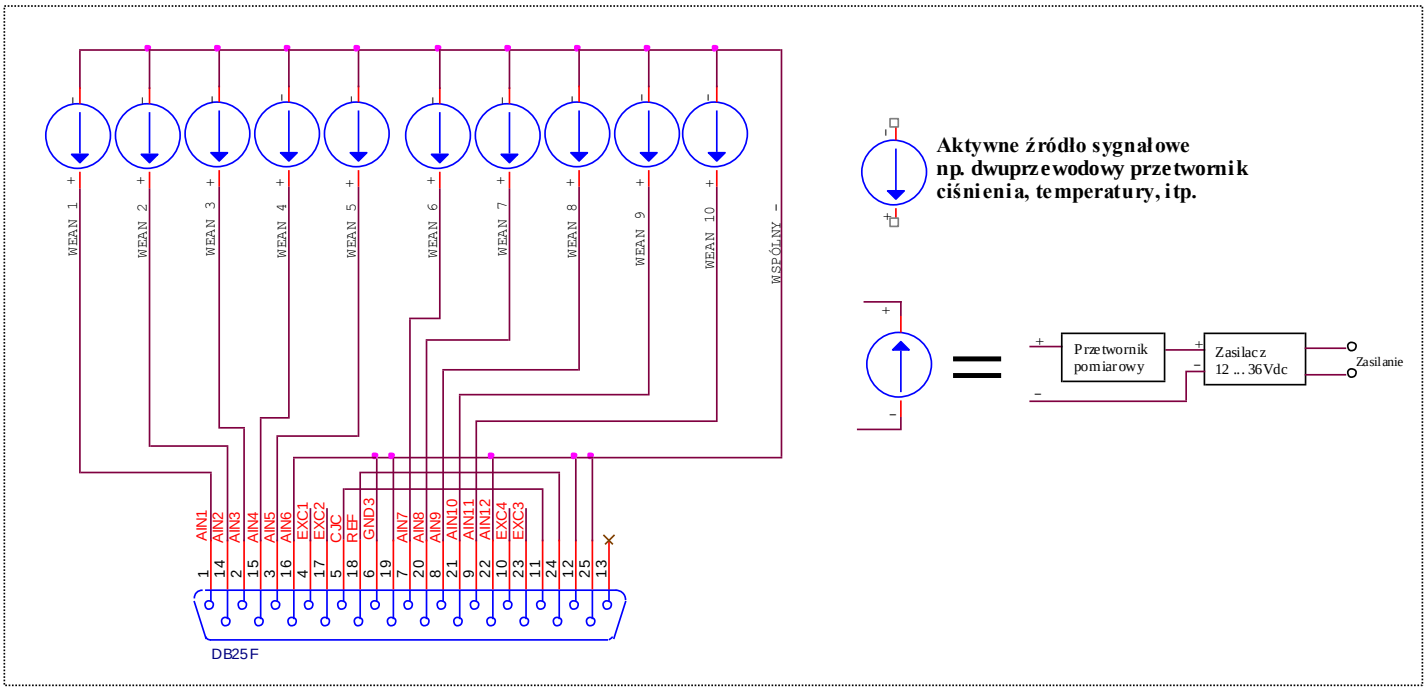


Rys. 6. 11 Pomiar sygnałów ze źródeł unipolarnych

Najbardziej popularny układ pomiarowy to ten przedstawiony na rys. 6.11. Dla tego typu pomiarów (ze wspólnym punktem masy sygnałowej), realizowana jest kalibracja firmowa wejść analogowych. Pierwsza „piątka" wejść, to wejścia prądowe 0/4 ... 20mA, druga „piątka" to wejścia napięciowe 0/1...5V. W przypadku pomiarów w innych układach, należy dokonać specjalnych kalibracji (ustawienia w firmie LAB-EL) lub przez użytkownika, ale w trybie konsultacyjnym.



Rys. 6.12 Przykładowy układ połączeń mieszanych: 4 pomiary temperatury przy wykorzystaniu termorezystorów PT100/Pt1000 oraz 5 pomiarów ze źródeł prądowych i/lub napięciowych

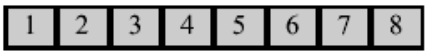


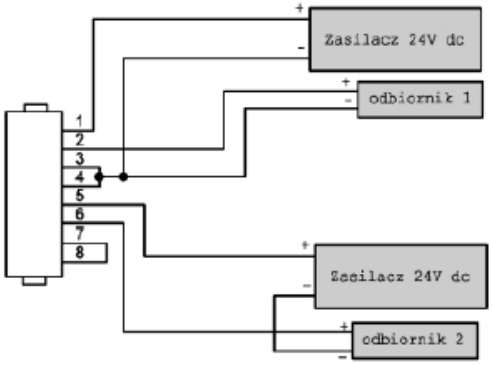
Rys. 6.12a Najbardziej popularny układ z wykorzystaniem 10 wejść unipolarnych. Sygnały prądowe lub napięciowe z przetworników wielkości fizycznych w układzie tzw. dwuprzewodowym. Wszystkie sygnały mają wspólny potencjał odniesienia (‘masę”).

PAKIET WYJŚĆ ANALOGOWYCH

Złącze pakietu wyjść analogowych

Złącze typu Weidmüller SL8
(widok od tyłu regulatora)

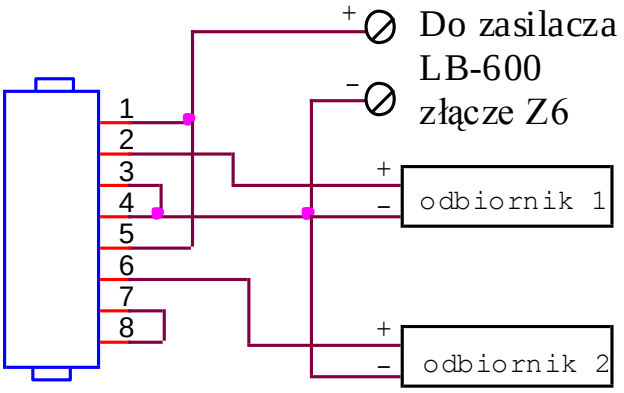




Nr styku	Opis	
1	Zasilanie wyjścia analogowego AOUT1 + 24Vdc	WYJŚCIE 1
2	Wyjście sygnału sterującego AOU1 – potencjał „+”	
3	Wyjście sygnału sterującego AOU1 – potencjał „-„	
4	Zasilanie wyjścia analogowego AOUT1 - 24Vdc	
5	Zasilanie wyjścia analogowego AOUT2 + 24Vdc	WYJŚCIE 2
6	Wyjście sygnału sterującego AOUT2 – potencjał „+”	
7	Masa sygnałowa wyjścia AOUT2	
8	Masa sygnałowa wyjścia AOUT2	

Rys. 6.13 Złącze pakietu wyjść analogowych: sposób podłączenia odbiorników w układzie z zachowaniem pełnej optoseparacji galwanicznej (dwa oddzielne zasilacze), opis złącza

UWAGA: ze względu na wykorzystanie dwóch różnych przetworników cyfrowo-analogowych (C/A), elementy wykonawcze (odbiorniki) sterowane z wyjść analogowych, muszą być łączone w sposób pokazany na rys. 6.13



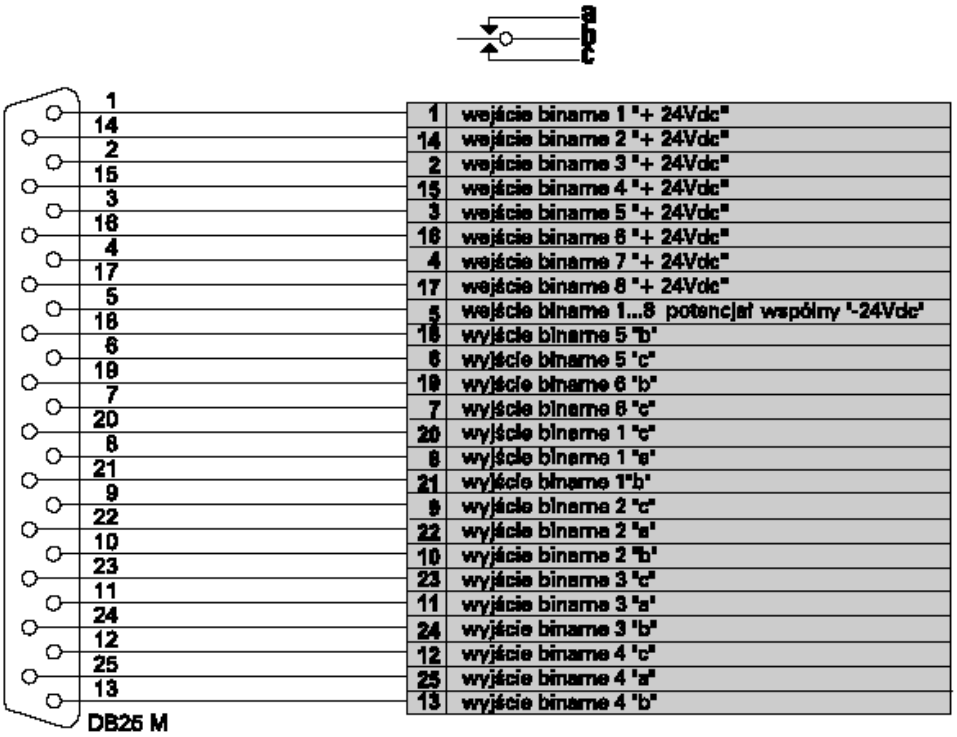
Rys. 6.14 Sposób połączenia odbiorników z wykorzystaniem zasilacza 24Vdc z regulatora LB-600. Układ nie zapewnia optoseparacji pomiędzy wyjściami.

Pakiet wyjść analogowych regulatora LB-600 posiada pewną specyfikę, a mianowicie:

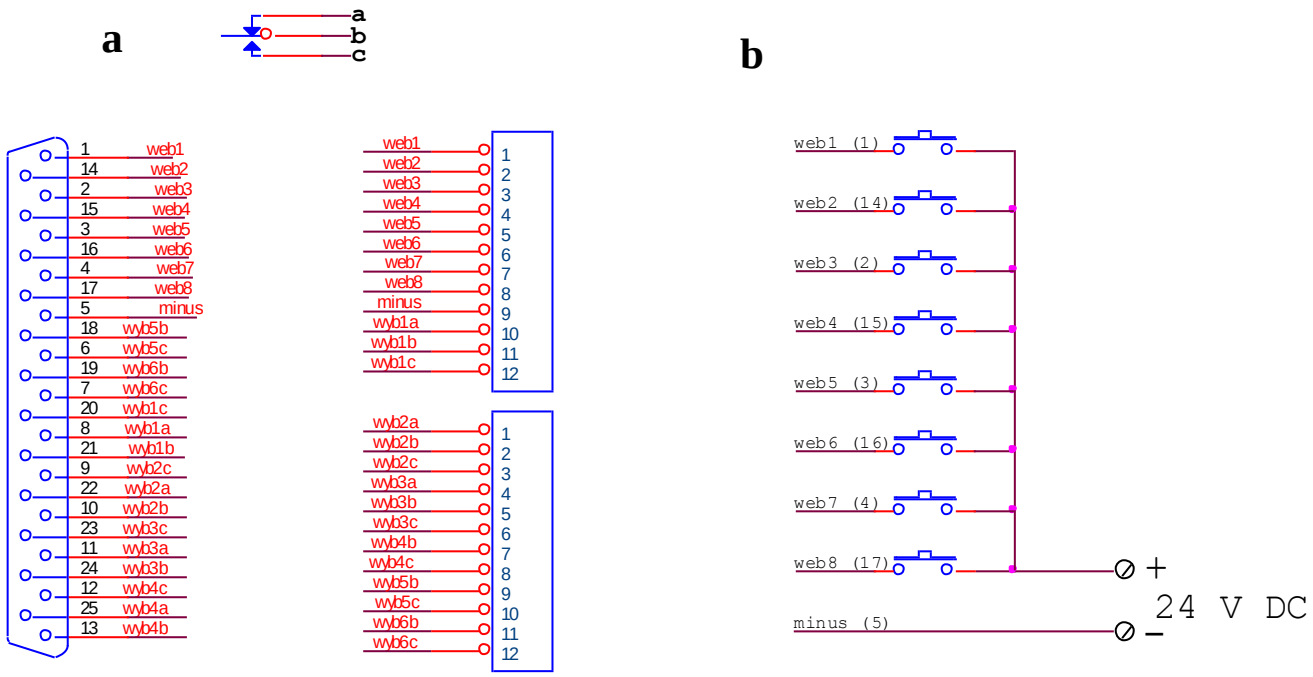
- drugie wyjście analogowe jest wyjściem nie programowalnym ze stałym rodzajem sygnału wyjściowego 4...20 mA,
- pierwsze wyjście może być wykonane zgodnie z poniższą tabelką:

Kod sygnału	Rodzaj sygnału
1	**0..24mA**
2	**0...20mA**
3	**4...20mA**
4	**0...5V**
5	**±200mV**
6	**±100mV**
7	**±2V**
8	**±1V**
9	**+10/-5V**
A	**±5V**

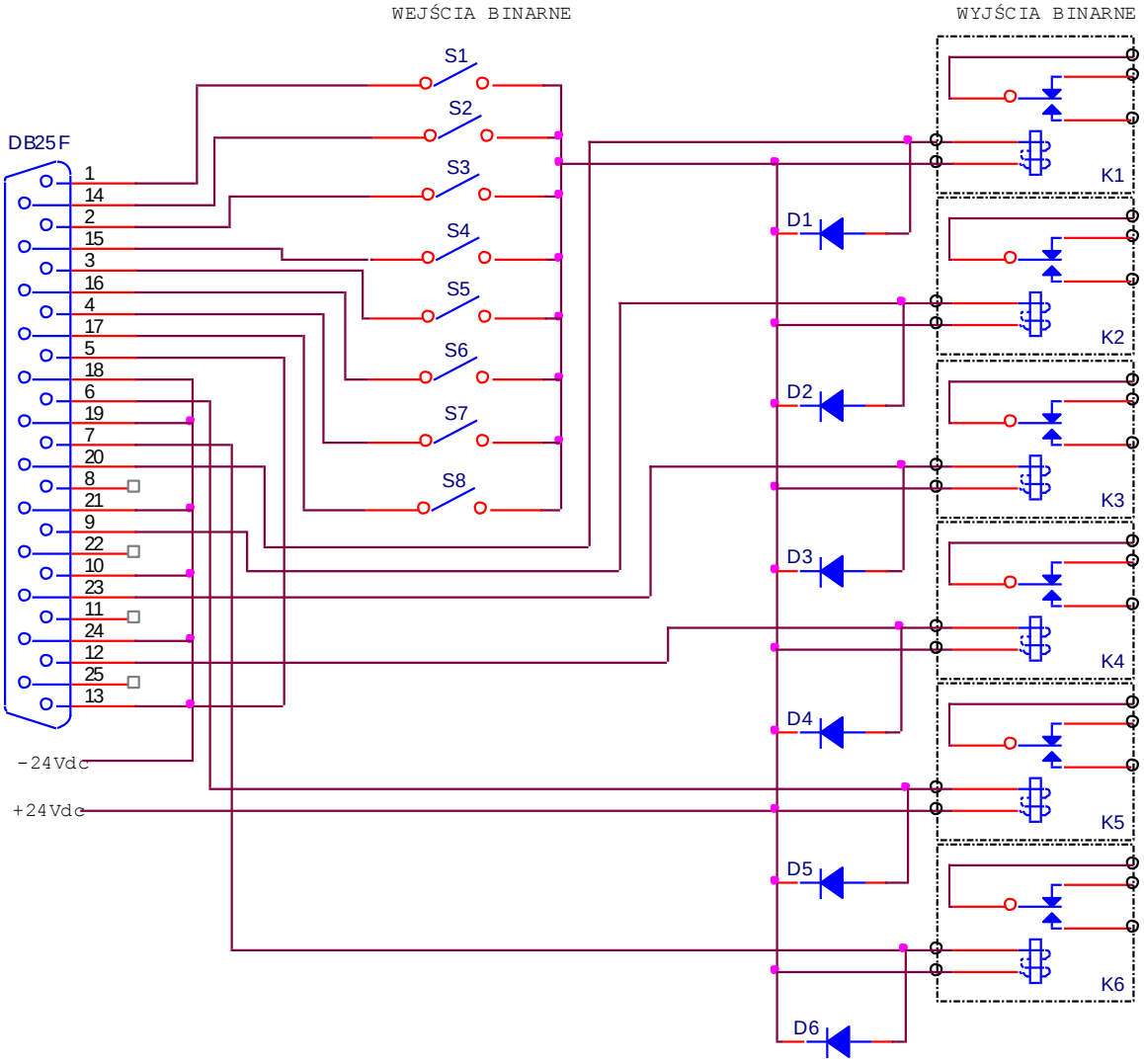
PAKIET WEJŚĆ/WYJŚĆ BINARNYCH



Rys. 6.15 Opis sygnałów na złączu wejść/wyjść binarnych

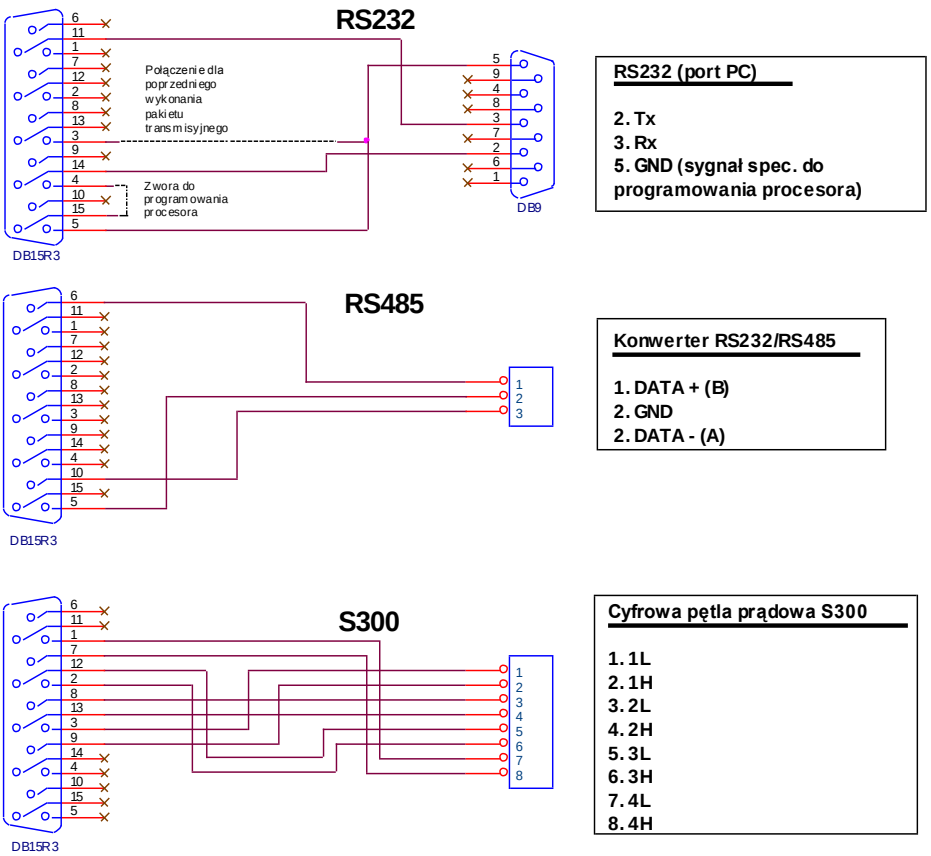


Rys. 6.16 Przykładowe „rozszycie” na dwie listwy 12 zaciskowe (a); przykład połączenia wejść binarnych (b)



Rys. 6.16a Przykładowy układ połączeń wejść i wyjść binarnych

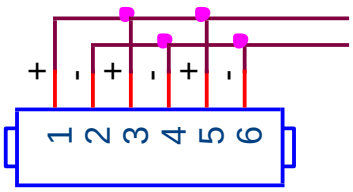
Złącze transmisji szeregowej



Rys. 6.17 Schemat kabli do transmisji szeregowej w standardach RS-485, RS-232C oraz S-300

Złącze Z6

napięcie stałe 24V DC z zabezpieczeniem przeciążeniowym na poziomie 500mA, do zasilania urządzeń zewnętrznych (przetworników pomiarowych, elementów wykonawczych, itp.)



INTERFEJS S-300

Interfejs S-300 umożliwia bezpośrednią współpracę przyrządów produkowanych w firmie LAB-EL z regulatorem LB-600. Jest to standard transmisji cyfrowej tzw. pętla prądowa. Podłączenie przyrządów do regulatora LB-600 odbywa się poprzez złącze transmisyjne Z4. Rys. 6.17 przedstawia schemat kabelka umożliwiającego połączenie różnych standardów transmisyjnych w tym S-300. Regulator posiada 4 kanały transmisyjne S-300, do których można podłączyć różne przyrządy produkowane w firmie LAB-EL. W zależności od rodzaju podłączonego przyrządu (wybór programowy w 0-1-30, 0-1-31, 0-1-32, 0-1-33 i 0-1-34) każdy kanał S-300 może obsługiwać różną liczbę pomiarów. Podłączenie termohigrometru LB-710 umożliwia pomiar temperatury i wilgotności, a więc dwóch wielkości fizycznych w każdym z kanałów S-300. Podłączony termometr 8-kanałowy LB-711 umożliwia pomiar ośmiu temperatur w każdym z kanałów S-300, natomiast pyranometr LB-900 tylko jeden pomiar natężenia światła słonecznego w każdym z kanałów S-300.
Pomiary realizowane za pośrednictwem interfejsu S-300 są dosyć wolne i dlatego można je wykorzystywać do sterowania procesami wolnymi np. w rolnictwie.

7. KOMBINACJE PAKIETÓW WEJŚCIOWYCH I/LUB WYJŚCIOWYCH REGULATORA LB-600

Regulator LB-600 może pracować w różnych konfiguracjach sprzętowych. Dzięki zastosowaniu kodowania pakietów wejściowo/wyjściowych osiągnięto konstrukcje elastyczną, służąca do realizacji różnorodnych funkcji. Oprogramowanie regulatora konfiguruje się automatycznie podczas procesu inicjalizacyjnego, kiedy to odczytywane są kody pakietów umieszczonych na poszczególnych pozycjach (poziomach) P3, P2, P1 (poziomy liczone są od dołu) - patrz rys. 6.1. Brak pakietu na którejkolwiek pozycji jest również informacją dla regulatora o włączeniu blokady obsługi. Z uwagi na tego typu możliwości, wprowadzono również pewne nowe funkcje w trybie programowania regulatora, które umożliwiają przełączanie pomiędzy poziomami P3, P2 i P1 w zależności od miejsca położenia pakietu.
Poniżej przedstawione zostały dwie tablice, w których przedstawiono możliwe kombinacje pakietów wejściowo / wyjściowych oraz krótkie opisy funkcji realizowanych przez regulator LB-600 dla poszczególnych kombinacji. W tablicach przedstawiono przykładowe rozmieszczenie pakietów na odpowiednich poziomach, nie jest to jednak ścisły obowiązek, przedstawione zostały jedynie kombinacje różnych rodzajów pakietów. Mogą istnieć kombinacje bez wykorzystania pakietu transmisyjnego, na którym istnieje obsługa interfejsu S300. W takich przypadkach nie występują funkcje obsługi.

Tablica 7.1 Kombinacje pełne (pakiety na wszystkich poziomach)

1	**P3**	**S 300**	**WE-AN**	Klasyczny regulator: 2 kanały regulacji ciągłej, 2 trójstawne lub 4 dwustawne, 2 alarmy. Możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury.
	P2		**WE/WY BIN**	
	P1		**WY-AN**	
2	**P3**	**S 300**	**WE-AN**	20 wejściowy przyrząd pomiarowy z możliwością regulacji ciągłej w 2 kanałach, 2 alarmy. Możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury.
	P2		**WE-AN**	
	P1		**WY-AN**	
3	**P3**	**S 300**	**WE-AN**	20 wejściowy przyrząd pomiarowy z możliwością regulacji trójstawnej w 2 kanałach lub dwustawnej w 4 kanałach, 2 alarmy. Możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury.
	P2		**WE-AN**	
	P1		**WE/WY BIN**	
4	**P3**	**S 300**	**WE-AN**	10 wejściowy przyrząd pomiarowy, regulacja trójstawna w 4 kanałach lub dwustawna w 8 kanałach, 4 alarmy. Możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury.
	P2		**WE/WY BIN**	
	P1		**WE/WY BIN**	
5	**P3**	**S 300**	**WE-AN**	10 wejść analogowych, regulacja ciągła w 4 kanałach. Możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury.
	P2		**WY-AN**	
	P1		**WY-AN**	
6	**P3**	**S 300**	**WE/WY BIN**	Sterownik realizujący funkcje czasowo-logiczne. Bogata biblioteka algorytmów w tym sekwencyjnych. Dwa wyjścia analogowe do zadawania sygnału programowego. Możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury.
	P2		**WE/WY BIN**	
	P1		**WY-AN**	
7	**P3**	**S 300**	**WE-AN**	30 wejściowy przyrząd pomiarowy (rejestracja pomiarów). Możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury.
	P2		**WE-AN**	
	P1		**WE-AN**	
8	**P3**	**S 300**	**WE/WY BIN**	24 wejściowy i 18 wyjściowy sterownik binarny realizujący funkcje czasowo-logiczne. Bogata biblioteka algorytmów w tym sekwencyjnych. Możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury.
	P2		**WE/WY BIN**	
	P1		**WE/WY BIN**	

9	P3	S 300	WY-AN	6 wyjść analogowych: generator funkcji analogowych, np. narastanie sygnału w funkcji czasu, stacyjki sterowania ręcznego. Możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury.
	P2		WY-AN	
	P1		WY-AN	
10	P3	S 300	WY-AN	4 wyjścia analogowe, 8 wejść binarnych, 6 wyjść binarnych: generator funkcji analogowych, stacyjki sterowania ręcznego, sterowanie logiczne i czasowe, funkcje alarmów, blokad, itp. Możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury.
	P2		WY-AN	
	P1		WE/WY BIN	

Tablica 7.2 Kombinacje niepełne (pakiety nie na wszystkich poziomach) **i kombinacja pusta** (brak pakietów we/wy)

1	P3	S 300	WE-AN	Przyrząd pomiarowy posiadający 10 wejść analogowych oraz możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury.
	P2		------	
	P1		-----	
2	P3	S 300	WE-AN	Przyrząd pomiarowy posiadający 20 wejść analogowych oraz możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury.
	P2		WE-AN	
	P1		------	
3	P3	S 300	WE-AN	Przyrząd posiadający 10 wejść analogowych, 2 wyjścia analogowe regulacyjne oraz możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury. Kombinacja umożliwia oprócz pomiarów realizację 2 kanałowego regulatora ciągłego.
	P2		WY-AN	
	P1		------	
4	P3	S 300	WE-AN	Przyrząd posiadający 10 wejść analogowych, 8 wejść binarnych, 6 wyjść binarnych regulacyjne oraz możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury. Umożliwia oprócz pomiarów, realizację funkcji logicznych wejść binarnych, 6 kanałów regulacji dwustawnych, 3 kanały regulacji trójstawnych, realizację alarmów i blokad wykorzystując wyjścia binarne (przekaźnikowe).
	P2		WE/WY BIN	
	P1		------	

5	P3	S 300	WY-AN	Przyrząd posiadający 2 wyjścia analogowe oraz możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury. Umożliwia oprócz pomiarów, realizację 2 kanałowego regulatora ciągłego.
	P2		------	
	P1		------	
6	P3	S 300	WY-AN	Przyrząd posiadający 4 wyjścia analogowe oraz możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury. Umożliwia oprócz pomiarów, realizację 4 kanałowego regulatora ciągłego.
	P2		WY-AN	
	P1		------	
7	P3	S 300	WY-AN	Przyrząd posiadający 2 wyjścia analogowe, 8 wejść binarnych, 6 wyjść binarnych oraz możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury. Umożliwia oprócz pomiarów, realizację 2 kanałowego regulatora ciągłego, funkcji logicznych 8 wejść binarnych, 6 kanałów regulacji dwu stawnej lub 3 kanałów regulacji trójstawnych lub funkcji alarmów i blokad przy wykorzystaniu wyjść binarnych (przekaźnikowych).
	P2		WE/WY BIN	
	P1		------	
8	P3	S 300	WE/WY BIN	Przyrząd posiadający 8 wejść binarnych, 6 wyjść binarnych oraz możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury. Umożliwia oprócz pomiarów, realizację funkcji logicznych 8 wejść binarnych, 6 kanałów regulacji dwu stawnej lub 3 kanałów regulacji trójstawnych lub funkcji alarmów i blokad przy wykorzystaniu wyjść binarnych (przekaźnikowych).
	P2		------	
	P1		------	
9	P3	S 300	WE/WY BIN	Przyrząd posiadający 8 wejść binarnych, 6 wyjść binarnych oraz możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury. Umożliwia oprócz pomiarów, realizację funkcji logicznych 8 wejść binarnych, 6 kanałów regulacji dwu stawnej lub 3 kanałów regulacji trójstawnych lub funkcji alarmów i blokad przy wykorzystaniu wyjść binarnych (przekaźnikowych).
	P2		WE/WY BIN	
	P1		------	
10	P3	S 300	------	Kombinacja pusta (brak pakietów wejściowo/wyjściowych. Możliwość pomiarów z 4 kanałów S-300 (4 pomiary termohigrometryczne lub kombinacja z 8 kanałowymi termometrami LB-711 – przy wykorzystaniu 4 termometrów LB-711, uzyskuje się 32 pomiary temperatury.
	P2		------	
	P1		------	

Kombinacje pakietów wejściowo-wyjściowych przedstawionych w tab. 7.1 i 7.2 umożliwiają realizację wielu ciekawych funkcji. W przypadkach podłączenia regulatora do systemu komputerowego można jeszcze bardziej rozszerzyć jego możliwości, poprzez dostęp do wszystkich jego zmiennych w tym konfiguracyjnych i pomiarowych.

8. TABLICE KONFIGURACYJNE

WARSTWA 0 PARAMETRY GENERALNE			
ADRES	**WARTOŚĆ**	**FUNKCJA / OPIS**	**Nr rejestru**
1	**2**	**3**	**4**
0101	0000...9999 0000	**Hasło dostępu do programowania całej struktury** ♦ ostęp swobodny	**2**
0102	0000... 9999 0000	**Hasło dostępu do struktury z pominięciem wybranych parametrów: k_p, T_i, T_d, SP, ...** ♦ dostęp swobodny poprzez dostęp do całej struktury	**3**
0103	0000 0001	**Blokada alarmowania** ♦ ez blokady (blokada wyłączona) ♦ lokada sygnału dźwiękowego	**4**
0104	0000 0001	**Blokada pracy regulatora w trybie programowania** ♦ włączona ♦ wyłączona	**5**
0105	0001...0032 0000	**Numer urządzenia w sieci** ♦ la adresu 0 brak transmisji	**6**
0106	0003...0010	**Parametry transmisji szeregowej RS 485** Ustawia się tutaj czas przerwy między przesyłkami. MODBUS określa to jako „cisza na łączu”. Parametr ten zwiększa standardowy czas przerwy. Zalecane nastawy 3...6 ms.	**7**
0107	0001...0060 0000	**Czas przerwy w transmisji** z komputerem nadrzędnym po upływie którego (w przypadku braku transmisji) wywołany zostanie alarm **ALT.** ♦ wyłączenie alarmowania (i transmisji)	**8**
0108	0000 0001	**Alarm zegarowy ALZ** ♦ larm zegarowy bez daty ♦ larm zegarowy z datą	**9**
0109	0000...0059	**Funkcja zegara:** ♦ stawianie sekund (zerowanie sekund)	**10**
0110	0000...0059	**Funkcja zegara:** ♦ stawianie minut	**11**
0111	0000 ...0023	**Funkcja zegara:** ♦ stawianie godzin	**12**
0112	0001 ...0031	**Funkcja kalendarza:** ♦ stawianie dnia	**13**
0113	0001 ...0012	**Funkcja kalendarza:** ♦ stawianie miesiąca	**14**
0114	2000 ...2049	**Funkcja kalendarza:** ♦ stawianie roku	**15**
0115	0000...0059	**Funkcja alarmowania od daty i czasu:** ♦ stawianie minut **ALZ1**	**16**
0116	0000 ...0023	**Funkcja alarmowania od daty i czasu:** ♦ stawianie godziny **ALZ1**	**17**
0117	0000 ...0059	**Funkcja alarmowania od daty i czasu:** ♦ stawianie minut **ALZ2**	**18**
0118	0000 ...0023	**Funkcja alarmowania od daty i czasu:** ♦ stawianie godziny **ALZ2**	**19**

<table>
<tr><td>0119</td><td>0001 ...0031</td><td>Funkcja alarmowania od daty i czasu:
♦
stawianie dnia (dotyczy alarmu ALZ1)</td><td>20</td></tr>
<tr><td>0120</td><td>0001 ...0012</td><td>Funkcja alarmowania od daty i czasu:
♦
ustawianie miesiąca (dotyczy alarmu ALZ1)</td><td>21</td></tr>
<tr><td>0121</td><td>0001 ...0031</td><td>Funkcja alarmowania od daty i czasu:
♦
ustawianie dnia (dotyczy alarmu ALZ2)</td><td>22</td></tr>
<tr><td>0122</td><td>0001 ...0012</td><td>Funkcja alarmowania od daty i czasu:
♦
ustawianie miesiąca (dotyczy alarmu ALZ2)</td><td>23</td></tr>
<tr><td>0123</td><td>0000...0003</td><td>Jasność świecenia wyświetlacza:
<table><tr><td>0000</td><td>najciemniej</td></tr><tr><td>0001</td><td>+ 10%</td></tr><tr><td>0002</td><td>+15%</td></tr><tr><td>0003</td><td>+20%</td></tr></table></td><td>24</td></tr>
<tr><td>0124</td><td>0000 ... 9999</td><td>Przełączanie kanałów
0000 – przełączanie wyłącznie ręczne,
0001 ... 9999 - okres przełączania automatycznego w sekundach</td><td>25</td></tr>
<tr><td>0125</td><td></td><td>NUMER WERSJI OPROGRAMOWANIA</td><td>26</td></tr>
<tr><td>0126</td><td></td><td>NUMER WERSJI OPROGRAMOWANIA</td><td>27</td></tr>
<tr><td>0127</td><td>Tylko odczyt</td><td>Odczyt sygnatury pakietu umieszczonego w pozycji 1 (Slot 1 umieszczony w dolnej pozycji regulatora) w zakresie 0..F kodowane hexadecymalnie
<table><tr><td>0001</td><td>pakiet we/wy binarnych</td><td>0001</td></tr><tr><td>0007</td><td>pakiet wyjść analogowych</td><td>0111</td></tr><tr><td>0008</td><td>pakiet 10 wejść analogowych</td><td>1000</td></tr><tr><td>0010</td><td>pakiet 5 wejść analogowych</td><td>1010</td></tr><tr><td>0015</td><td>brak pakietu</td><td>1111</td></tr></table></td><td>28</td></tr>
<tr><td>0128</td><td>Tylko odczyt</td><td>Odczyt sygnatury pakietu umieszczonego w pozycji 2 (Slot 2 umieszczony w środkowej pozycji regulatora) w zakresie 0..F kodowane hexadecymalnie
<table><tr><td>0001</td><td>pakiet we/wy binarnych</td><td>0001</td></tr><tr><td>0007</td><td>pakiet wyjść analogowych</td><td>0111</td></tr><tr><td>0008</td><td>pakiet 10 wejść analogowych</td><td>1000</td></tr><tr><td>0010</td><td>pakiet 5 wejść analogowych</td><td>1010</td></tr><tr><td>0015</td><td>brak pakietu</td><td>1111</td></tr></table></td><td>29</td></tr>
<tr><td>0129</td><td>Tylko odczyt</td><td>Odczyt sygnatury pakietu umieszczonego w pozycji 3 (Slot 3 umieszczony w górnej pozycji regulatora) w zakresie 0..F kodowane hexadecymalnie
<table><tr><td>0001</td><td>pakiet we/wy binarnych</td><td>0001</td></tr><tr><td>0007</td><td>pakiet wyjść analogowych</td><td>0111</td></tr><tr><td>0008</td><td>pakiet 10 wejść analogowych</td><td>1000</td></tr><tr><td>0010</td><td>pakiet 5 wejść analogowych</td><td>1010</td></tr><tr><td>0015</td><td>brak pakietu</td><td>1111</td></tr></table></td><td>30</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>0130</td>
<td>0000 ... 2113</td>
<td>
Parametry transmisji szeregowej:

Format:
<table>
<tr><td>P</td><td>S</td><td>B</td><td>B</td></tr>
</table>

Gdzie:
P – parzystość:
0- Brak;
1- Even
2- Odd
S – bity stopu:
0 – 1 bit stopu;
1- 2 bity stopu;
BB - prędkość transmisji bity/s
<table>
<tr><th>00</th><th>19200 (ustawienie fabryczne)</th></tr>
<tr><td>01</td><td>2400</td></tr>
<tr><td>02</td><td>4800</td></tr>
<tr><td>03</td><td>7200</td></tr>
<tr><td>04</td><td>9600</td></tr>
<tr><td>05</td><td>11520</td></tr>
<tr><td>06</td><td>12800</td></tr>
<tr><td>07</td><td>14400</td></tr>
<tr><td>08</td><td>19200</td></tr>
<tr><td>09</td><td>23040</td></tr>
<tr><td>10</td><td>28800</td></tr>
<tr><td>11</td><td>38400</td></tr>
<tr><td>12</td><td>57600</td></tr>
<tr><td>13</td><td>115200</td></tr>
</table>
</td>
<td>31</td>
</tr>
<tr>
<td>0131</td>
<td>0000
0001</td>
<td>
Blokada dostępu do obsługi urządzeń z interfejsem S-300

0000 – obsługa urządzeń S300 nieaktywna
0001 – obsługa urządzeń S300 aktywna
</td>
<td>32</td>
</tr>
<tr>
<td>0132</td>
<td>0000 ... 0009</td>
<td>
Rodzaj urządzenia produkcji firmy LAB-EL z interfejsem S300, widzianego jako:
PAKIET NR 4
<table>
<tr><td>0000</td><td>wejście S300 nieaktywne</td></tr>
<tr><td>0001</td><td>LB-711 – termometr 8-kanałowy ➔ (8 temperatur)</td></tr>
<tr><td>0002</td><td>LB-710 – termohigrometr ➔ (wilgotność, temperatura)</td></tr>
<tr><td>0003</td><td>LB-472 – regulator temperatury ➔ (temperatura)</td></tr>
<tr><td>0004</td><td>LB-715 – termohigrobarometr ➔ (wilgotność, temperatura, ciśnienie)</td></tr>
<tr><td>0005</td><td>LB-716 – barometr ➔ (ciśnienie atmosferyczne)</td></tr>
<tr><td>0006</td><td>LB-900 – pyranometr 1 kanałowy</td></tr>
<tr><td>0007</td><td>LB-901 – pyranometr 2 kanałowy</td></tr>
<tr><td>0008</td><td>LB-746 lub LB-747 - wiatromierz ➔ (prędkość, kierunek wiatru)</td></tr>
<tr><td>0009</td><td>.....</td></tr>
</table>
</td>
<td>33</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td>0133</td><td>0000 ... 0009</td><td>Rodzaj urządzenia produkcji firmy LAB-EL z interfejsem S300, widzianego jako:
PAKIET NR 5
<table>
<tr><td>0000</td><td>wejście S300 nieaktywne</td></tr>
<tr><td>0001</td><td>LB-711 – termometr 8-kanałowy ➔ (8 temperatur)</td></tr>
<tr><td>0002</td><td>LB-710 – termohigrometr ➔ (wilgotność, temperatura)</td></tr>
<tr><td>0003</td><td>LB-472 – regulator temperatury ➔ (temperatura)</td></tr>
<tr><td>0004</td><td>LB-715 – termohigrobarometr ➔ (wilgotność, temperatura, ciśnienie)</td></tr>
<tr><td>0005</td><td>LB-716 – barometr ➔ (ciśnienie atmosferyczne)</td></tr>
<tr><td>0006</td><td>LB-900 – pyranometr 1 kanałowy</td></tr>
<tr><td>0007</td><td>LB-901 – pyranometr 2 kanałowy</td></tr>
<tr><td>0008</td><td>LB-746 lub LB-747 - wiatromierz ➔ (prędkość, kierunek wiatru)</td></tr>
<tr><td>0009</td><td>.....</td></tr>
</table></td><td>34</td></tr>
<tr><td>0134</td><td>0000 ... 0009</td><td>Rodzaj urządzenia produkcji firmy LAB-EL z interfejsem S300, widzianego jako:
PAKIET NR 6
<table>
<tr><td>0000</td><td>wejście S300 nieaktywne</td></tr>
<tr><td>0001</td><td>LB-711 – termometr 8-kanałowy ➔ (8 temperatur)</td></tr>
<tr><td>0002</td><td>LB-710 – termohigrometr ➔ (wilgotność, temperatura)</td></tr>
<tr><td>0003</td><td>LB-472 – regulator temperatury ➔ (temperatura)</td></tr>
<tr><td>0004</td><td>LB-715 – termohigrobarometr ➔ (wilgotność, temperatura, ciśnienie)</td></tr>
<tr><td>0005</td><td>LB-716 – barometr ➔ (ciśnienie atmosferyczne)</td></tr>
<tr><td>0006</td><td>LB-900 – pyranometr 1 kanałowy</td></tr>
<tr><td>0007</td><td>LB-901 – pyranometr 2 kanałowy</td></tr>
<tr><td>0008</td><td>LB-746 lub LB-747 - wiatromierz ➔ (prędkość, kierunek wiatru)</td></tr>
<tr><td>0009</td><td>.....</td></tr>
</table></td><td>35</td></tr>
<tr><td>0135</td><td>0000 ... 0009</td><td>Rodzaj urządzenia produkcji firmy LAB-EL z interfejsem S300, widzianego jako:
PAKIET NR 7
<table>
<tr><td>0000</td><td>wejście S300 nieaktywne</td></tr>
<tr><td>0001</td><td>LB-711 – termometr 8-kanałowy ➔ (8 temperatur)</td></tr>
<tr><td>0002</td><td>LB-710 – termohigrometr ➔ (wilgotność, temperatura)</td></tr>
<tr><td>0003</td><td>LB-472 – regulator temperatury ➔ (temperatura)</td></tr>
<tr><td>0004</td><td>LB-715 – termohigrobarometr ➔ (wilgotność, temperatura, ciśnienie)</td></tr>
<tr><td>0005</td><td>LB-716 – barometr ➔ (ciśnienie atmosferyczne)</td></tr>
<tr><td>0006</td><td>LB-900 – pyranometr 1 kanałowy</td></tr>
<tr><td>0007</td><td>LB-901 – pyranometr 2 kanałowy</td></tr>
<tr><td>0008</td><td>LB-746 lub LB-747 - wiatromierz ➔ (prędkość, kierunek wiatru)</td></tr>
<tr><td>0009</td><td>.....</td></tr>
</table></td><td>36</td></tr>
<tr><td>0136</td><td>0000
0001</td><td>Blokada skalowania wejść i wyjść analogowych:

0000 - bez blokady
0001 - blokada włączona</td><td>37</td></tr>
</table>

0137	Parametr niedostępny dla użytkownika	**Numer klucza programowego** **(PARAMETR ZAPISYWANY W PROCESIE PRODUKCJI REGULATORA I SŁUŻY DO GENERACJI KODU ZABEZPIECZAJĄCEGO)**	38

WARSTWA 1 WEJŚCIA ANALOGOWE

Oznaczenia : x - numer wejścia analogowego (1,...,10 (A_H));
y - numer wejścia S-300 (1, ... ,8)
P - numer pakietu (1, 2, 3 – dla pakietów wejść analogowych) i S - 4, 5, 6, 7 – dla S-300

ADRES	WARTOŚĆ	FUNKCJA / OPIS	Nr rejestru
1	2	3	4
1 x 01 x = 1...A (S-300 x=1...8)	0001... 0003 0004 ... 0007 0000	**Numer poziomu zamontowania pakietu wejściowego i/lub wyjściowego, z którego pochodzi sygnał X2 (P1, P2 lub P3)** - **dla pakietów wejść analogowych** - **dla kanałów S-300** (Kanały S-300 widziane są jako pakiety 4, 5, 6 i 7). **UWAGA:** w przypadkach gdy sygnał pochodzi z bloków funkcjonalnych (funktorów) warstw 3, 4, 5, 6, 7 i/lub 8, należy tutaj wpisać 0001. 0000 – default – równoważne nastawie 0001	**dla pakietów WEAN:** **51+(x-1)*40+(P-1)*400** **dla S-300:** **1251+(y-1)*40+(S-4)*320**
1 x 02 x = 1...A (S-300 x=1...8)	0001... 0009 0000	**Numer warstwy pochodzenia sygnału X2** ♦ funkcja nieaktywna	**dla pakietów WEAN:** **52+(x-1)*40+(P-1)*400** **dla S-300:** **1252+(y-1)*40+(S-4)*320**
1 x 03 x = 1...A (S-300 x=1...8)	0001.. 0015 0000	**Numer kanału pochodzenia sygnału X2** ♦ funkcja nieaktywna	**dla pakietów WEAN:** **53+(x-1)*40+(P-1)*400** **dla S-300:** **1253+(y-1)*40+(S-4)*320**
1 x 04 x = 1...A (S-300 x=1...8)	0000... 0127 [s]	**T_f - stała czasowa członu inercyjnego (filtr sygnału wejściowego)** ***UWAGA**: zaleca się stosować $T_f \geq 1$ s*	**dla pakietów WEAN:** **54+(x-1)*40+(P-1)*400** **dla S-300:** **1254+(y-1)*40+(S-4)*320**
1 x 05 x = 1...A (S-300 x=1...8)	-999 ... 9999	**PV_{min}** Wartość minimalna wielkości mierzonej X1 (początek zakresu pomiarowego) wyrażona w jednostkach fizycznych.	**dla pakietów WEAN:** **55+(x-1)*40+(P-1)*400** **dla S-300:** **1255+(y-1)*40+(S-4)*320**
1 x 06 x = 1...A (S-300 x=1...8)	-999 ... 9999	**PV_{max}** Wartość maksymalna wielkości mierzonej X1 (koniec zakresu pomiarowego) wyrażona w jednostkach fizycznych.	**dla pakietów WEAN:** **57+(x-1)*40+(P-1)*400** **dla S-300:** **1257+(y-1)*40+(S-4)*320**
1 x 07 x = 1...A (S-300 x=1...8)	-999 ... 9999	**L1** Wartość minimalna sygnału wejściowego X1 wyrażona w jednostkach fizycznych wyzwalająca alarm. **L1 < H1** Generowany alarm: **A1xl** **RSB ➔12...73**	**dla pakietów WEAN:** **59+(x-1)*40+(P-1)*400** **dla S-300:** **1259+(y-1)*40+(S-4)*320**
1 x 08 x = 1...A (S-300 x=1...8)	-999 ... 9999	**H1** Wartość maksymalna sygnału wejściowego X1 wyrażona w jednostkach fizycznych wyzwalająca alarm. **H1 > L1** Generowany alarm: **A1xh** **RSB ➔ 136...197**	**dla pakietów WEAN:** **61+(x-1)*40+(P-1)*400** **dla S-300:** **1261+(y-1)*40+(S-4)*320**

<table>
<tr><td>1 x 09
x = 1...A
(S-300 x=1...8)</td><td>-999 ... 9999</td><td>L2 Wartość minimalna sygnału wejściowego X1 wyrażona w jednostkach fizycznych wyzwalająca alarm.
L2 < H2
Generowany alarm: A1xL
RSB ➔ 74...135</td><td>dla pakietów WEAN:
63+(x-1)*40+(P-1)*400
dla S-300:
1263+(y-1)*40+(S-4)*320</td></tr>
<tr><td>1 x 10
x = 1...A
(S-300 x=1...8)</td><td>-999 ... 9999</td><td>H2 Wartość maksymalna sygnału wejściowego X1 wyrażona w jednostkach fizycznych wyzwalająca alarm.
H2 > L2
Generowany alarm: A1xH
RSB ➔ 198...259</td><td>dla pakietów WEAN:
65+(x-1)*40+(P-1)*400
dla S-300:
1265+(y-1)*40+(S-4)*320</td></tr>
<tr><td>1 x 11
x = 1...A
(S-300 x=1...8)</td><td>0000 ... 0100 [%]</td><td>HA1
Histereza alarmu w [%] zakresu sygnału wejściowego (dotyczy alarmów L1 i H1).
| H1 – L1 | > 2HA1</td><td>dla pakietów WEAN:
67+(x-1)*40+(P-1)*400
dla S-300:
1267+(y-1)*40+(S-4)*320</td></tr>
<tr><td>1 x 12
x = 1...A
(S-300 x=1...8)</td><td>0000 ... 0100 [%]</td><td>HA2
Histereza alarmu w [%] zakresu sygnału wejściowego (dotyczy alarmów L2 i H2).
| H2- L2| > 2HA2</td><td>dla pakietów WEAN:
68+(x-1)*40+(P-1)*400
dla S-300:
1268+(y-1)*40+(S-4)*320</td></tr>
<tr><td>1 x 13
x = 1...A
(S-300 x=1...8)</td><td>0000
....
0011</td><td>Rodzaj sygnału wejściowego:
<table>
<tr><td>0000</td><td>wejście prądowe lub napięciowe - standard,</td></tr>
<tr><td>0001</td><td>wejście temperaturowe - czujnik Pt100</td></tr>
<tr><td>0002</td><td>wejście temperaturowe - czujnik Pt1000</td></tr>
<tr><td>0003</td><td>wejście temperaturowe - termoelement „J”</td></tr>
<tr><td>0004</td><td>wejście temperaturowe - termoelement „K”</td></tr>
<tr><td>0005</td><td>wejście temperaturowe - termoelement „S”</td></tr>
<tr><td>0006</td><td>wejście temperaturowe - termoelement „R”</td></tr>
<tr><td>0007</td><td>wejście temperaturowe - termoelement „N”</td></tr>
<tr><td>0008</td><td>wejście temperaturowe - termoelement „E”</td></tr>
<tr><td>0009</td><td>wejście temperaturowe - termoelement „B”</td></tr>
<tr><td>0010</td><td>wejście temperaturowe - termoelement „T”</td></tr>
<tr><td>0011</td><td>charakterystyka użytkownika (użytkownik wypełnia tablice wartościami specyficznymi dla danej charakterystyki elementu) – adres początkowy tablicy wpisuje się w 1-x-17.</td></tr>
</table></td><td>dla pakietów WEAN:
69+(x-1)*40+(P-1)*400
dla S-300:
1269+(y-1)*40+(S-4)*320</td></tr>
</table>

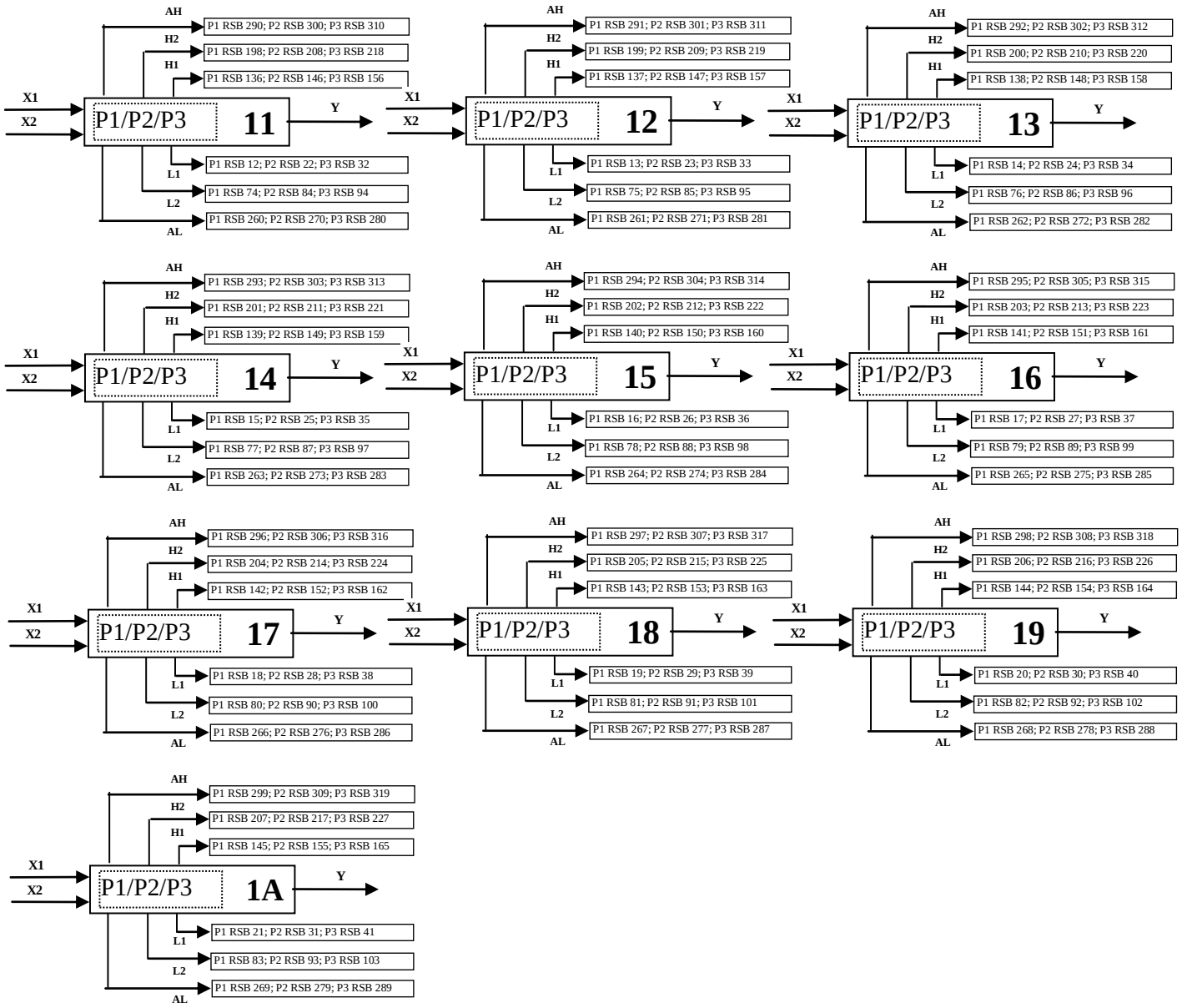
<table>
<tr><td>1 x 14

x = 1...A
(S-300 x=1...8)</td><td>0000
...
0016</td><td>Algorytmy funkcji przetwarzania sygnałów X1 i X2:
<table>
<tr><td>0000</td><td>Y = X1</td></tr>
<tr><td>0001</td><td>Y = K1*X1+K2</td></tr>
<tr><td>0002</td><td>Y = K1*(1-X1)+K2</td></tr>
<tr><td>0003</td><td>Y = K1*SQRT(X1)+K2</td></tr>
<tr><td>0004</td><td>Y = K1*X1^2+K2</td></tr>
<tr><td>0005</td><td>Y = SQRT((X1^3))+K2</td></tr>
<tr><td>0006</td><td>Y = SQRT((X1^5))+K2</td></tr>
<tr><td>0007</td><td>Y = SQRT(K1*X1+K2)</td></tr>
<tr><td>0008</td><td>Y = K1</td></tr>
<tr><td>0009</td><td>Y = K2+(K1*X1+X2)/(K1+1)</td></tr>
<tr><td>0010</td><td>Y = K2+(K1*X1-X2+1)/(K1+1)</td></tr>
<tr><td>0011</td><td>Y = K1*X1*X2+K2</td></tr>
<tr><td>0012</td><td>Y = K1*X1/X2+K2</td></tr>
<tr><td>0013</td><td>Y = Max(X1,X2) wybierak wartości większej</td></tr>
<tr><td>0014</td><td>Y = Min(X1,X2) wybierak wartości mniejszej</td></tr>
<tr><td>0015</td><td>Y = K1*X1+X2+K2</td></tr>
<tr><td>0016</td><td>Y = K1*X1-X2+K2</td></tr>
</table></td><td>dla pakietów WEAN:
70+(x-1)*40+(P-1)*400
dla S-300:
1270+(y-1)*40+(S-4)*320</td></tr>
<tr><td>1 x 15
x = 1...A
(S-300 x=1...8)</td><td>- 1.00 … 1.000</td><td>K1
Współczynnik funkcji przetwarzania:</td><td>dla pakietów WEAN:
71+(x-1)*40+(P-1)*400
dla S-300:
1271+(y-1)*40+(S-4)*320</td></tr>
<tr><td>1 x 16
x = 1...A
(S-300 x=1...8)</td><td>- 1.00 … 1.000</td><td>K2
Współczynnik funkcji przetwarzania</td><td>dla pakietów WEAN:
73+(x-1)*40+(P-1)*400
dla S-300:
1273+(y-1)*40+(S-4)*320</td></tr>
<tr><td>1 x 17
x = 1...A
(S-300 x=1...8)</td><td>0000 ... 0400</td><td>Parametr dotyczący charakterystyki użytkownika tj. gdy ustawiono 1-x-13 = 0011

Adres początkowy tablicy użytkownika</td><td>dla pakietów WEAN:
75+(x-1)*40+(P-1)*400
dla S-300:
1275+(y-1)*40+(S-4)*320</td></tr>
<tr><td>1 x 18
x = 1...A
(S-300 x=1...8)</td><td>0000
0001</td><td>Działanie na wyjściu bloku:
♦
ziałanie normalne Y = X
♦
ziałanie odwrotne Y = 1-X</td><td>dla pakietów WEAN:
76+(x-1)*40+(P-1)*400
dla S-300:
1276+(y-1)*40+(S-4)*320</td></tr>
<tr><td>1 x 19
x = 1...A
(S-300 x=1...8)</td><td>0000
0001...0011
0012 ... 0533</td><td>Aktywność bloku (funktora):
♦ blok nieaktywny
♦ blok aktywny bezwarunkowo
♦ blok aktywny pod warunkiem gdy RSB = 1</td><td>dla pakietów WEAN:
77+(x-1)*40+(P-1)*400
dla S-300:
1277+(y-1)*40+(S-4)*320</td></tr>
<tr><td>1 x 20
x = 1...A
(S-300 x=1...8)</td><td>ODCZYT</td><td>Odczyt wartości na wyjściu warstwy 1 w skali znormalizowanej 0,000....1,000</td><td>dla pakietów WEAN:
78+(x-1)*40+(P-1)*400
dla S-300:
1278+(y-1)*40+(S-4)*320</td></tr>
</table>

UWAGA: Regulator LB-600 oprócz klasycznej konfiguracji regulatora wyposażonego w pakiety wejść analogowych, wyjść analogowych, wejść/wyjść binarnych umożliwia tworzenie innych struktur sprzętowych uzależnionych od rodzaju pakietów aktualnie umieszczonych w regulatorze. Regulator po włączeniu zasilania bada konfigurację pakietów i automatycznie dostosowuje się do realizacji funkcji jakie taka konfiguracja dopuszcza (np. w przypadku wykorzystania 3 pakietów wejść analogowych, nie będą obsługiwane warstwy 2, 9 i A, czyli

warstwy obsługujące wejścia i wyjścia binarne oraz wyjścia analogowe, ponieważ nie stwierdzono obecności takich pakietów). W przypadku, gdy pozycja na umieszczenie pakietu (Slot) pozostaje pusta, taki stan jest również przez regulator analizowany w celu zablokowania dostępu do niewykorzystywanych warstw.
W procesie programowania regulatora postępuje się tak jak w przypadku klasycznym, jednakże gdy występuje więcej niż jeden pakiet tego samego rodzaju, uaktywnia się funkcja wyboru programowanego pakietu. Wyboru w trybie programowania dokonuje się przyciskiem , a efekt przełączania to naprzemienne świecenie litery P oraz numeru położenia pakietu 1,2 lub 3. Położenia pakietów w regulatorze numerowane są od dołu w kolejności 1, 2 i 3.



Bloki funkcjonalne warstwy 1

REJESTR STANÓW BINARNYCH

Rejestr stanów binarnych stanowi zespół komórek do przechowywania informacji logicznej (0 lub 1) o istnieniu, bądź braku alarmów wynikających z przekroczenia granicznych wartości sygnałów ciągłych, alarmów zegarowych, alarmowych stanów wejść dyskretnych, alarmu transmisji z komputerem i innych.

L1	Alarmy wejść analogowych ustawianych w warstwie 1 ➔ 1-x-07						
WE	**Poziom 1**	**Poziom 2**	**Poziom 3**	**Kanał 4 (S300)**	**Kanał 5 (S300)**	**Kanał 6 (S300)**	**Kanał 7 (S300)**
1	12	22	32	42	50	58	66
2	13	23	33	43	51	59	67
3	14	24	34	44	52	60	68
4	15	25	35	45	53	61	69
5	16	26	36	46	54	62	70
6	17	27	37	47	55	63	71
7	18	28	38	48	56	64	72
8	19	29	39	49	57	65	73
9	20	30	40	-----	-----	-----	-----
A	21	31	41	-----	-----	-----	-----

L2	Alarmy wejść analogowych ustawianych w warstwie 1 ➔ 1-x-09						
WE	**Poziom 1**	**Poziom 2**	**Poziom 3**	**Kanał 4 (S300)**	**Kanał 5 (S300)**	**Kanał 6 (S300)**	**Kanał 7 (S300)**
1	74	84	94	104	112	120	128
2	75	85	95	105	113	121	129
3	76	86	96	106	114	222	130
4	77	87	97	107	115	123	131
5	78	88	98	108	116	124	132
6	79	89	99	109	117	125	133
7	80	90	100	110	118	126	134
8	81	91	101	111	119	127	135
9	82	92	102	-----	-----	-----	-----
A	83	93	103	-----	-----	-----	-----

H1	Alarmy wejść analogowych ustawianych w warstwie 1 ➔ 1-x-08						
WE	**Poziom 1**	**Poziom 2**	**Poziom 3**	**Kanał 4 (S300)**	**Kanał 5 (S300)**	**Kanał 6 (S300)**	**Kanał 7 (S300)**
1	136	146	156	166	174	182	190
2	137	147	157	167	175	183	191
3	138	148	158	168	176	184	192
4	139	149	159	169	177	185	193
5	140	150	160	170	178	186	194
6	141	151	161	171	179	187	195
7	142	152	162	172	180	188	196
8	143	153	163	173	181	189	197
9	144	154	164	-----	-----	-----	-----
A	145	155	165	-----	-----	-----	-----

H2	Alarmy wejść analogowych ustawianych w warstwie 1 ➔ 1-x-10						
WE	**Poziom 1**	**Poziom 2**	**Poziom 3**	**Kanał 4 (S300)**	**Kanał 5 (S300)**	**Kanał 6 (S300)**	**Kanał 7 (S300)**
1	198	208	218	228	236	244	252
2	199	209	219	229	237	245	253
3	200	210	220	230	238	246	254
4	201	211	221	231	239	247	255
5	202	212	222	232	240	248	256
6	203	213	223	233	241	249	257
7	204	214	224	234	242	250	257
8	205	215	225	235	243	251	259
9	206	216	226	-----	-----	-----	-----
A	207	217	227	-----	-----	-----	-----

AL	Alarm generowany automatycznie gdy wartość sygnału wejściowego jest o 10% mniejsza od wartości minimalnej ustawionej podczas skalowania			AH	Alarm generowany automatycznie gdy wartość sygnału wejściowego jest o 10% większa od wartości maksymalnej ustawionej podczas skalowania		
WE	**Poziom 1**	**Poziom 2**	**Poziom 3**	**WE**	**Poziom 1**	**Poziom 2**	**Poziom 3**
1	260	270	280	**1**	290	300	310
2	261	271	281	**2**	291	301	311
3	262	272	282	**3**	292	302	312
4	263	273	283	**4**	293	303	313
5	264	274	284	**5**	294	304	314
6	265	275	285	**6**	295	305	315
7	266	276	286	**7**	296	306	316
8	267	277	287	**8**	297	307	317
9	268	278	288	**9**	298	308	318
A	269	279	289	**A**	299	309	319

	DI	Stan logiczny wejścia binarnego ➔ 2-x-05		DO	Stan logiczny wyjścia binarnego ➔A-x-11	
WE	**Poziom 1**	**Poziom 2**	**Poziom 3**	**Poziom 1**	**Poziom 2**	**Poziom 3**
1	320	328	336	376	382	388
2	321	329	337	377	383	389
3	322	330	338	378	384	390
4	323	331	339	379	385	391
5	324	332	340	380	386	392
6	325	333	341	381	387	393
7	326	334	342	-----	-----	-----
8	327	335	343	-----	-----	-----

WE	FL	Alarm od wartości minimalnej ustawianej w ➔ 8-x-09	FH	Alarm od wartości maksymalnej ustawianej w ➔ 8-x-10	ε +	Przekroczenie uchybu regulacji ustawianego w ➔ 7-x-25	ε -	Przekroczenie uchybu regulacji ustawianego w ➔ 7-x-24
1	344		352		360		368	
2	345		353		361		369	
3	346		354		362		370	
4	347		355		363		371	
5	348		356		364		372	
6	349		357		365		373	
7	350		358		366		374	
8	351		359		367		375	

	YL	Stan alarmowy wartości minimalnej sygnału wyjściowego ustawianego w ➔ 9-x-04		YH	Stan alarmowy wartości maksymalnej sygnału wyjściowego ustawianego w ➔ 9-x-05	
WY	**Poziom 1**	**Poziom 2**	**Poziom 3**	**Poziom 1**	**Poziom 2**	**Poziom 3**
1	394	396	398	400	402	404
2	395	397	399	401	403	405

REJESTRY GENERALNE

(rejestry o charakterze ogólnym oraz rejestry stanu rezerwowego ‘Backup”)

ALGL	ALZ1	ALZ2	ALTr	BACKUP 1	BACKUP 2	BACKUP 3	BACKUP 4	BACKUP 5	BACKUP 6	BACKUP 7	BACKUP 8
406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417

	Reg. 2P, 3P (-) stan binarny dla regulacji 2P i/lub 3P	Reg. 2P, 3P (+) stan binarny dla regulacji 2P i/lub 3P	TRYB PRACY REGULATORA M = 0; pozostałe tryby = 1
1	418	426	466
2	419	427	467
3	420	428	468
4	421	429	469
5	422	430	470
6	423	431	471
7	424	432	472
8	425	433	473

Błędy S300

WE	S300 kanał 4	S300 kanał 5	S300 kanał 6	S300 kanał 7
1	434	442	450	458
2	435	443	451	459
3	436	444	452	460
4	437	445	453	461
5	438	446	453	462
6	439	447	455	463
7	440	448	456	464
8	441	449	457	465

REJESTRY SPECJALNE WARSTW 3, 4, 5 i 6

474	484	494	504	514	524
475	485	495	505	515	525
476	486	496	506	516	526
477	487	497	507	517	527
478	488	498	508	518	528
479	489	499	509	519	529
480	490	500	510	520	530
481	491	501	511	521	531
482	492	502	512	522	532
483	493	503	513	523	533

OZNACZENIA:

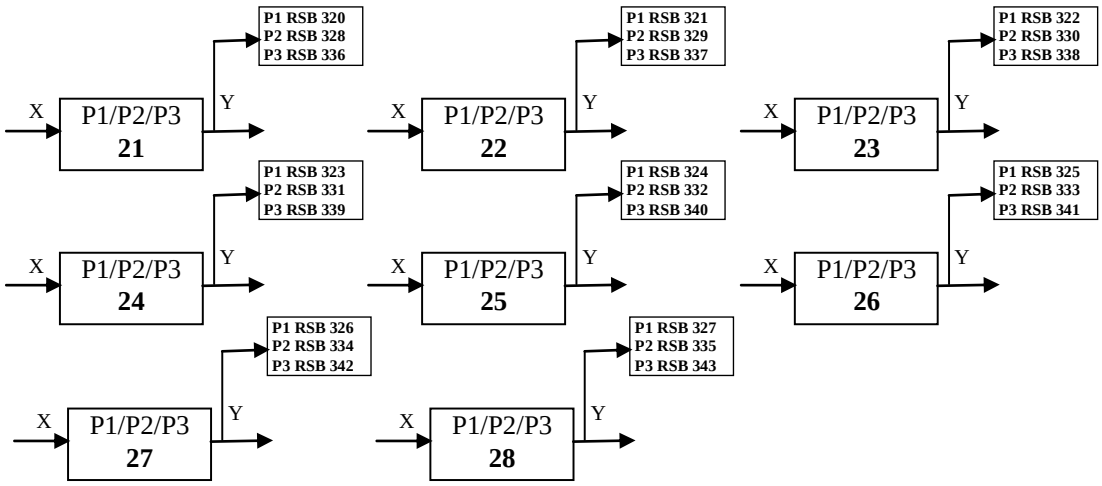
L1, L2, H1, H2	**- stany alarmowe ustawiane w blokach warstwy 1-szej**
AL	**- alarm generowany w przypadku gdy analogowy sygnał wejściowy jest mniejszy (o ok. 5%) od wartości ustawionej jako minimalna.**
AH	**- jak wyżej lecz dla wartości maksymalnej (alarmy AL i AH są nie ustawialne - są systemowe).**
DI	**- stan logiczny z wejścia dyskretnego (definiowany logicznie w blokach warstwy 2) , stan ten generuje sygnał alarmowy Ad.**
FL, FH	**- alarmy dolny i górny dla funkcji przetwarzania w blokach warstwy 7**
ε (+)	**- alarm generowany w przypadku przekroczenia wartości uchybu ustawianej w (7-x-24) – wartość dodatnia**
ε (-)	**- jw. lecz dla uchybu ujemnego**
ALGL	**- alarm globalny (totalny - alternatywa alarmów).**
ALTr	**- alarm transmisji z komputerem**
DO	**- rejestry przewidziane do zapisu/odczytu stanów binarnych wyjść bloków funkcjonalnych**
ALZ1, ALZ2	**- alarmy zegarowe ustawiane w 0-1-15, 0-1-16 i 0-1-17, 0-1-18 – stan alarmowy trwa 1 minutę (do zmiany czasu)**
Backup1...Backup 8	**- stany binarne informujące o realizacji przełączenia funkcji BACKUP w poszczególnych kanałach**
reg. 2P, 3P (+)	**- stan binarny na wyjściu regulatora do realizacji regulacji nieciągłych (kierunek: otwieranie, grzanie, w prawo, dla 2P - włączenie, itp.**
reg. 2P, 3P (-)	**- stan binarny na wyjściu regulatora do realizacji regulacji nieciągłych (kierunek: zamykanie, chłodzenie, w lewo, itp.**
Błędy S300	**- stany binarne informujące o błędnym działaniu urządzeń z interfejsem S-300**
Tryb pracy	**- stan binarny 0 oznacza tryb pracy „M”; stan binarny 1 oznacza pozostałe tryby pracy**
Rejestry specjalne warstw 3, 4, 5, 6	**- stany binarne zapisywane podczas realizacji funkcji w warstwach 3, 4, 5, 6. Rejestry te mają charakter uniwersalny i nie są przypisane do poszczególnych funktorów warstw 3, 4, 5 lub 6**

REJESTR STANÓW BINARNYCH RSB

Adres rejestru RSB MODBUS = 6489 + numer RSB

WARSTWA 2 WEJŚCIA DYSKRETNE (1 ... 8) Oznaczenia: x - numer kanału (1, ... ,8); P - numer pakietu (1, 2 lub 3)			
ADRES	**WARTOŚĆ**	**FUNKCJA / OPIS**	**Nr rejestru**
1	**2**	**3**	**4**
2 x 01 **x = 1...8**	0000 ...0127 [s]	**T_0** – stała czasowa nastawiana w zakresie 0...127s. Sygnał wyjściowy z bloku warstwy 2 zmieni swój stan logiczny, gdy nowy stan sygnału wejściowego trwa dłużej niż T_0	**2601+(x-1)*10+(P-1)*80**
2 x 02 **x = 1...8**	0000 0001	**Logika wejścia dyskretnego:** ♦ wejście normalne ♦ wejście zanegowane	**2602+(x-1)*10+(P-1)*80**
2 x 03 **x = 1...8**	0000 0001	**Stan alarmowy na wyjściu bloku:** ♦ stan 0 jest stanem alarmowym ♦ stan 1 jest stanem alarmowym	**2603+(x-1)*10+(P-1)*80**
2 x 04 **x = 1...8**	0000 0001...0011 0012 ... 0533	**Aktywność bloku (funktora):** ♦ blok nieaktywny ♦ blok aktywny bezwarunkowo ♦ blok aktywny pod warunkiem gdy RSB = 1	**2604+(x-1)*10+(P-1)*80**
2 x 05 **x = 1...8**	ODCZYT	**Odczyt wartości wyjściowej** z bloku warstwy 2 w skali logicznej 0000 lub 0001. RSB ➔ 320...343	**2605+(x-1)*10+(P-1)*80**

UWAGA: Regulator LB-600 oprócz klasycznej konfiguracji regulatora wyposażonego w pakiety wejść analogowych, wyjść analogowych, wejść/wyjść binarnych umożliwia tworzenie innych struktur sprzętowych uzależnionych od rodzaju pakietów aktualnie umieszczonych w regulatorze. Regulator po włączeniu zasilania bada konfigurację pakietów i automatycznie dostosowuje się do realizacji funkcji jakie taka konfiguracja dopuszcza (np. w przypadku wykorzystania 3 pakietów wejść analogowych, nie będą obsługiwane warstwy 2, 9 i A, czyli warstwy obsługujące wejścia i wyjścia binarne oraz wyjścia analogowe, ponieważ nie stwierdzono obecności takich pakietów). W przypadku, gdy pozycja na umieszczenie pakietu (Slot) pozostaje pusta, taki stan jest również przez regulator analizowany w celu zablokowania dostępu do niewykorzystywanych warstw.
W procesie programowania regulatora postępuje się tak jak w przypadku klasycznym, jednakże gdy występuje więcej niż jeden pakiet tego samego rodzaju, uaktywnia się funkcja wyboru programowanego pakietu. Wyboru w trybie programowania dokonuje się przyciskiem , a efekt przełączania to naprzemienne świecenie litery P oraz numeru położenia pakietu 1,2 lub 3. Położenia pakietów w regulatorze numerowane są od dołu w kolejności 1, 2 i 3.



Bloki funkcjonalne warstwy 2

WARSTWY 3, 4, 5, 6

BLOKI FUNKCJI ARYTMETYCZNO-LOGICZNO-CZASOWYCH

(dotyczą sygnałów analogowych, dyskretnych, alarmowych)

Oznaczenia: x - numer kanału (1, ... , 15 (F_H))

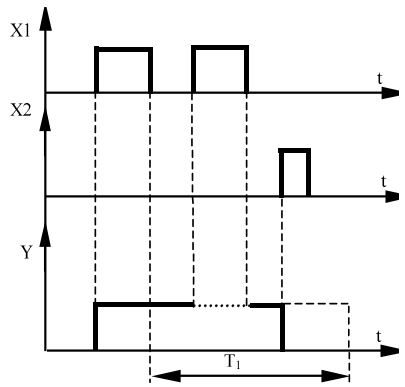
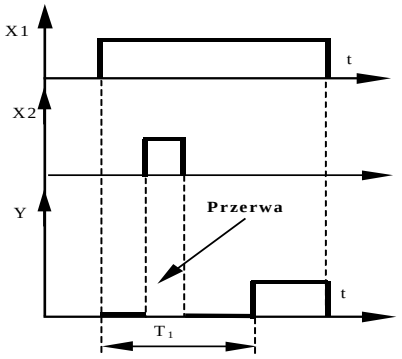
W - numer warstwy (3, 4, 5 i/lub 6)

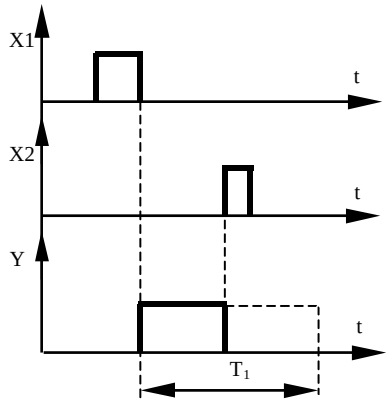
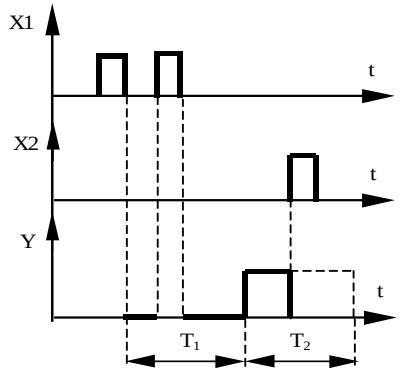
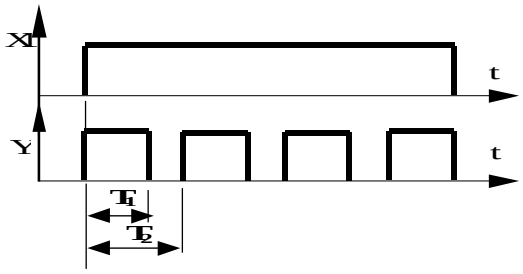
ADRES	WARTOŚĆ	FUNKCJA / OPIS	Nr rejestru
1	2	3	4
3 x 01 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	0001... 0003 0004 ... 0007	**Numer poziomu zamontowania pakietu wejściowego i/lub wyjściowego, z którego pochodzi sygnał X1 (P1, P2 lub P3)** - **dla pakietów wejść analogowych** - **dla kanałów S-300** (Kanały S-300 widziane są jako pakiety 4, 5, 6 i 7). **UWAGA:** w przypadkach gdy sygnał pochodzi z bloków funkcjonalnych (funktorów) warstw 3, 4, 5, 6, 7 i/lub 8, należy tutaj wpisać 0001. 0000 – default – równoważne nastawie 0001	**2901+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
3 x 02 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	0001 ... 0010	**<u>Sygnał X1 pochodzi z:</u>** ♦ dla **sygnałów analogowych** może to być numer warstwy **1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A**	**2902+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
	0002 ... 0010 lub 0012...0533	♦ dla **sygnałów binarnych** może to być numer warstwy **2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A** ♦ lub z rejestru stanów binarnych RSB	
	0002 ... 0006 lub 0012 ... 0533	♦ dla **TIMERów 1...5** ustawia się tutaj numer warstwy pochodzenia sygnału binarnego X1 lub numer rejestru stanów binarnych realizującego start odliczania czasu.	
	0002 ... 0010	♦ dla funkcji **narastania sygnału** 3,4,5,6-x-13 = **0016** ustawia się tutaj numer warstwy pochodzenia sygnału X1, dla zależności $Y_n = Y_{n-1} + K1*X1/K3$	
	0002 ...0010 lub 0012 ... 0533	♦ dla funkcji **licznika impulsów** tj. dla 3,4,5,6-x-13 = **0016** ustawia się tutaj numer warstwy pochodzenia lub numer rejestru RSB. sygnału binarnego zliczanego przez licznik	
	0002 ...0010 lub 0012 ... 0533	♦ w przypadku, gdy ustawiono 3, 4, 5, 6 - x -13 = **0035** jest to numer warstwy pochodzenia lub numer rejestru RSB przełączającego tryb pracy	
	0002 ... 0010 lub 0012 ... 0533	♦ dla funkcji **blokady w trybie M** tj. dla 3,4,5,6-x-13 = **0039** ustawia się tutaj numer warstwy pochodzenia lub numer rejestru RSB, sygnału binarnego przełączającego tryb pracy w tryb M. (Następuje blokada trybu pracy w M, która trwa dopóki nie zmieni się stan logiczny sygnału przełączającego, po czym następuje przełączenie do poprzedniego trybu pracy).	
	0001... 0010	♦ w przypadku wykorzystania funkcji 3,4,5,6-x-13 = **0036** (algorytm gotowania cukrzycy "a") ustawia się tutaj <u>numer warstwy</u> skąd pochodzi sygnał mierzony X1 (**L**).	
	0003 ... 0010	♦ dla funkcji sterowania siłownikiem 3,4,5,6-x-13 = **0043** wpisuje się tutaj numer warstwy funktora w którym oblicza się funkcje „azymut" lub „elewacje" (3,4,5,6-x-13 = **0041** i **0042**)	
3 x 03 **4** **5** **6**	0000	**<u>Sygnał X1 pochodzi z toru (kanału):</u>** ♦ sygnał nieaktywny	**2903+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
	0001 ..0015	♦ dla **sygnałów analogowych**	
	0001...0015	♦ dla sygnałów **binarnych** jest to numer toru (kanału)	

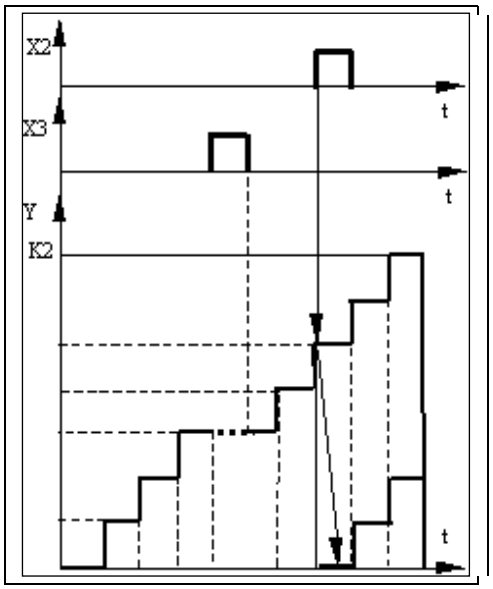
x = 1 ... F	0001..0015	♦ dla **TIMERów 1...5** ustawia się tutaj numer toru pochodzenia sygnału binarnego X1 realizującego start odliczania czasu (w przypadku gdy w 3, 4, 5, 6-x-02 wybrano numer warstwy),	
	0001..0015	♦ dla funkcji **narastania sygnału** 3,4,5,6-x-13 = **0016** ustawia się tutaj numer toru (kanału) warstwy pochodzenia sygnału X1, dla zależności: $Y_n = Y_{n-1} + K1*X1/K3$	
	0001..0015	♦ dla funkcji **licznika impulsów** tj. dla 3, 4, 5, 6-x-13 = **0033** ustawia się tutaj numer kanału (toru) pochodzenia sygnału binarnego zliczanego (w przypadku gdy w 3, 4, 5, 6-x-02 wybrano numer warstwy),	
	0001..0015	♦ w przypadku, gdy ustawiono 3, 4, 5, 6 - x -13 = **0035** jest to numer kanału (toru) pochodzenia sygnału binarnego przełączającego tryb pracy (w przypadku gdy w 3, 4, 5, 6-x-2 wybrano numer warstwy),	
	0001... 0015	♦ w przypadku wykorzystania funkcji 3, 4, 5, 6-x-13 = **0036** (algorytm gotowania cukrzycy "a") ustawia się tutaj <u>numer kanału</u> (toru) pomiarowego skąd pochodzi sygnał mierzony X1(**L**).	
	0001... 0015	♦ dla funkcji **blokady w trybie M** tj. dla 3,4,5,6-x-13 = **0039** ustawia się tutaj numer kanału pochodzenia sygnału binarnego przełączającego tryb pracy w tryb M – dotyczy to przypadku gdy w 3,4,5,6-x-02 wybrano numer warstwy. (Następuje blokada trybu pracy w M, która trwa dopóki nie zmieni się stan logiczny sygnału przełączającego, po czym następuje przełączenie do poprzedniego trybu pracy).	
	0001,...,0015	♦ dla funkcji sterowania siłownikiem 3,4,5,6-x-13 = **0043** wpisuje się tutaj numer kanału (toru) funktora w którym oblicza się funkcje „azymut" lub „elewację" (3,4,5,6-x-13 = **0041** i **0042**)	
3 x 04 **4** **5** **6** x = 1 ... F	0001... 0003 0004 ... 0007	**Numer poziomu zamontowania pakietu wejściowego i/lub wyjściowego, z którego pochodzi sygnał X2 (P1, P2 lub P3)** - **dla pakietów wejść analogowych** - **dla kanałów S-300** (Kanały S-300 widziane są jako pakiety 4, 5, 6 i 7). **UWAGA:** w przypadkach gdy sygnał pochodzi z bloków funkcjonalnych (funktorów) warstw 3, 4, 5, 6, 7 i/lub 8, należy tutaj wpisać 0001. 0000 – default – równoważne nastawie 0001	**2904+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
		♦ dla funkcji sterowania siłownikiem 3,4,5,6-x-13 = **0043** wpisuje się tutaj numer poziomu pakietu skąd pochodzi sygnał impulsowy od położenia siłownika.	
3 x 05 **4** **5** **6** x = 1 ... F	0001 ... 0010	**<u>Sygnał X2 pochodzi z:</u>** ♦ dla **sygnałów analogowych** może to być numer warstwy **1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**	**2905+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
	0002 ... 0010	♦ dla **sygnałów binarnych** może to być numer warstwy **2, 3, 4, 5, 6**	
	0012 ... 0533	♦ dla **sygnałów z rejestru stanów binarnych RSB** może to być numer alarmu z zakresu **12 ... 533**	
	0002 ... 0010 lub 0012 ... 0533	♦ dla **TIMERów 1...4** ustawia się tutaj numer warstwy pochodzenia sygnału binarnego lub numer rejestru stanów binarnych RSB, zerującego odliczany czas	

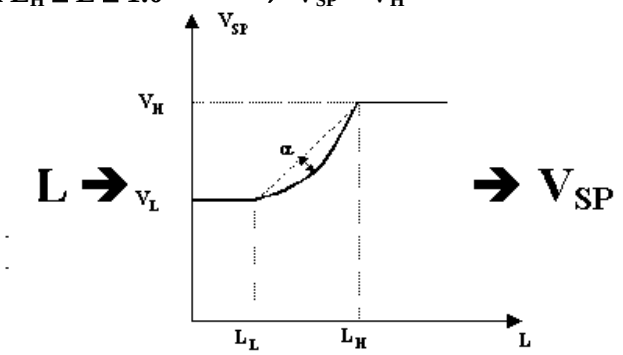
	0002 ... 0010 lub 0012 ... 0533	♦ w przypadku wykorzystania funkcji **narastania sygnału analogowego** tj. 3,4,5,6-x-13 = **0016** ustawia się tutaj numer warstwy sygnału binarnego lub numer rejestru stanów binarnych RSB zerujących funkcję.	
	0002 ... 0010 lub 0012 ... 0533	♦ dla funkcji **licznika impulsów** tj. dla 3,4,5,6-x-13 = **0033** ustawia się tutaj numer warstwy pochodzenia sygnału binarnego lub numer rejestru stanów binarnych RSB zerujących licznik	
	0001 ... 0005	♦ dla funkcji INTEGRATORa tzn. gdy 3,4,5,6 - x - 13 = **0016**, ustawia się tutaj długość impulsu wg. zależności: **0.01s * nastawa** (nastawa =1, 2, 3, 4 lub 5)	
	0001...0010	♦ dla funkcji sterowania siłownikiem 3,4,5,6-x-13 = **0043** wpisuje się tutaj numer warstwy funktora w którym liczone są impulsy od położenia siłownika.	
3 x 06 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	0000	**<u>Sygnał X2 pochodzi z toru (kanału):</u>** ♦ sygnał nieaktywny	**2906+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
	0001 . 0010	♦ dla **sygnałów analogowych** i **binarnych** jest to numer toru (kanału)	
	0001..0015	♦ dla **TIMERów 1..4** ustawia się tutaj numer toru pochodzenia sygnału binarnego zerującego odliczany czas.	
	0001 ..0015	♦ w przypadku wykorzystania funkcji **narastania sygnału analogowego** tj. 3,4,5,6-x-13 = **0016** ustawia się tutaj numer toru sygnału zerującego	
	0001..0015	♦ dla funkcji **licznika impulsów** tj. dla 3,4,5,6-x-05 = **0032** ustawia się tutaj numer kanału {toru} pochodzenia sygnału binarnego zerującego licznik.	
	0001...0008	♦ w przypadku, gdy ustawiono 3,4,5,6 - x - 13 = **0036** i 3,4,5,6 - x - 13 = **0039** jest to numer kanału regulatora w którym przełącza się tryb pracy.	
	0001 ... 0015	♦ dla funkcji sterowania siłownikiem 3,4,5,6-x-13 = **0043** wpisuje się tutaj numer kanału (toru) funktora w którym liczone są impulsy od położenia siłownika.	
3 x 07 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	0001... 0003 0004 ... 0007	**Numer poziomu zamontowania pakietu wejściowego i/lub wyjściowego, z którego pochodzi sygnał X3 (P1, P2 lub P3)** - **dla pakietów wejść analogowych** - **dla kanałów S-300** (Kanały S-300 widziane są jako pakiety 4, 5, 6 i 7). **UWAGA:** w przypadkach gdy sygnał pochodzi z bloków funkcjonalnych (funktorów) warstw 3, 4, 5, 6, 7 i/lub 8, należy tutaj wpisać 0001. 0000 – default – równoważne nastawie 0001	**2907+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
3 x 08 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	0000	**<u>Sygnał X3 pochodzi z:</u>** ♦ sygnał nieaktywny	**2908+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
	0001 ... 0010	♦ dla **algorytmu średniej arytmetycznej** sygnałów analogowych może to być numer warstwy **1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**	
	0002 ... 0010	♦ dla **sygnałów binarnych** może to być numer warstwy **2, 3, 4, 5, 6**	
	0012 ... 0533	♦ dla **sygnałów z rejestru stanów binarnych** RSB może to być numer rejestru generującego np. alarm.	

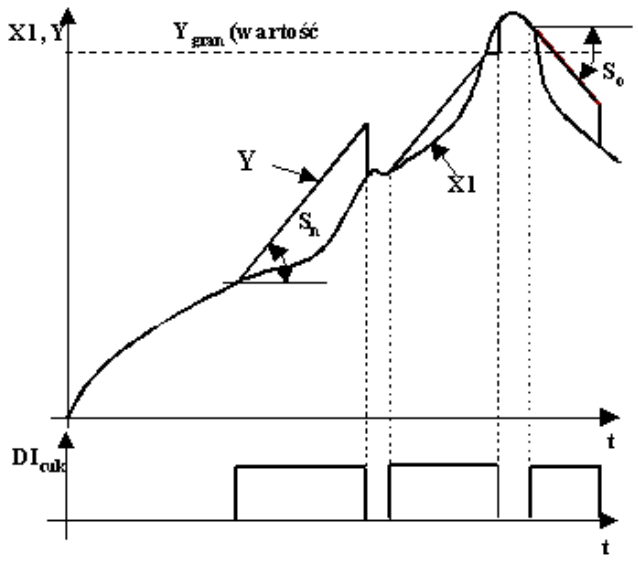
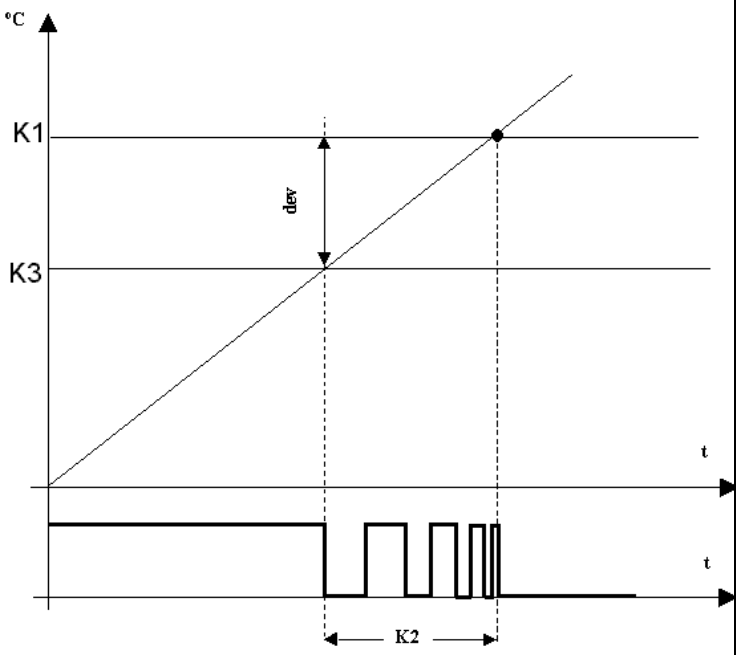
	0002 ... 0010 lub 0012 ... 0533	♦ w przypadku wykorzystania funkcji **narastania sygnału analogowego** tj. 3,4,5,6-x-13 = **0016** ustawia się tutaj numer warstwy sygnału binarne lub numer rejestru stanów binarnych RSB służące do zatrzymania zliczania.	
	0001,..., 0010	W przypadku realizacji **funkcji Timerów 1...5** ustawia się tutaj numer warstwy pochodzenia sygnału analogowego (w skali znormalizowanej 0,0 ... 1,0), który programuje czas T_1. W przypadku ustawienia 0000, Timery działają z czasem T_1 zapisanym w 3, 4, 5, 6 – 14	
	0002 ... 0010 lub 0012 ... 0533	♦ dla funkcji **licznika impulsów** tj. dla 3,4,5,6-x-13 = **0033** ustawia się tutaj numer warstwy pochodzenia sygnału binarnego lub numer rejestru stanów binarnych RSB, rewersującego licznik.	
3 x 09 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	0000	**<u>Sygnał X3 pochodzi z toru (kanału):</u>** ♦ sygnał nieaktywny	**2909+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
	0001 ... 000F	dla **sygnałów analogowych** i **binarnych** jest to numer toru (kanału).	
	0001 ... 0015	w przypadku wykorzystania funkcji **narastania sygnału analogowego** tj. 3,4,5,6)-x-13 = **0016** ustawia się tutaj numer toru sygnału zatrzymującego narastanie (dotyczy to przypadku, gdy w parametrze 3,4,5,6-x-08 wybrano numer warstwy, a nie RSB).	
	0000 0001,..., 0015	w przypadku realizacji **funkcji Timerów 1...5** ustawia się tutaj numer kanału (toru) pomiarowego) pochodzenia sygnału analogowego (w skali znormalizowanej 0,0 ... 1,0), który programuje czas T_1. W przypadku ustawienia 0000, Timery działają z czasem T_1 zapisanym w 3, 4, 5, 6 – 14	
	0001...0015	♦ dla funkcji **licznika impulsów** tj. dla 3,4,5,6-x-13 = **0032** ustawia się tutaj numer kanału {toru} pochodzenia sygnału binarnego rewersującego licznik (dotyczy to przypadku, gdy w parametrze 3,4,5,6-x-08 wybrano numer warstwy, a nie RSB). .	
3 x 10 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	0001... 0003 0004 ... 0007	**Numer poziomu zamontowania pakietu wejściowego i/lub wyjściowego, z którego pochodzi sygnał X4 (P1, P2 lub P3)** - **dla pakietów wejść analogowych** - **dla kanałów S-300** (Kanały S-300 widziane są jako pakiety 4, 5, 6 i 7). **UWAGA:** w przypadkach, gdy sygnał pochodzi z bloków funkcjonalnych (funktorów) warstw 3, 4, 5, 6, 7 i/lub 8, należy tutaj wpisać 0001. 0000 – default – równoważne nastawie 0001	**2910+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
3 x 11 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	0000	**<u>Sygnał X4 pochodzi z:</u>** ♦ sygnał nieaktywny	**2911+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
	0001 ... 0009	dla **algorytmu średniej arytmetycznej** sygnałów analogowych może to być numer warstwy **1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**	
	0001,..., 0009	W przypadku realizacji **funkcji Timera.5** (generatora) ustawia się tutaj numer warstwy pochodzenia sygnału analogowego (w skali znormalizowanej 0,0 ... 1,0), który programuje czas T_2. W przypadku ustawienia 0000, Timer działa z czasem T_2 zapisanym w 3, 4, 5, 6 – 15	
	0002 ... 0006 lub 0012 ... 0533	♦ dla **sygnałów binarnych** może to być numer warstwy **2, 3, 4, 5, 6** lub rejestru stanów binarnych RSB	

3x 12 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	0000	**<u>Sygnał X4 pochodzi z toru (kanału):</u>** ♦ sygnał nieaktywny	**2912+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
	0001 ... 0015	♦ dla **sygnałów analogowych** i **binarnych** jest to numer toru (kanału).	
	0000 0001,..., 0015	w przypadku realizacji **funkcji Timera 5** ustawia się tutaj numer kanału (toru) pomiarowego) pochodzenia sygnału analogowego (w skali znormalizowanej 0,0 ... 1,0), który programuje czas T_2. W przypadku ustawienia 0000, Timery działają z czasem T_2 zapisanym w 3, 4, 5, 6 – 14	
3x 13 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	0000	**<u>Algorytmy funkcji dwu zmiennych:</u>** ***<u>sygnały analogowe</u>*** ♦ Y = X1	**2913+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
	0001	Y = K2+(K1*X1+X2)/(K1+1)	
	0002	♦ Y = K2+(K1*X1-X2+1)/(K1+1)	
	0003	♦ Y = K1*X1*X2+K2	
	0004	♦ Y = K1*X1/X2+K2	
	0005	♦ Y = Max(X1,X2, X3, X4) wybierak wartości największej	
	0006	♦ Y = Min(X1,X2, X3, X4) wybierak wartości najmniejszej	
	0007	♦ Y = K1*X1+X2+K2	
	0008	♦ Y = K1*X1-X2+K2	
	0009	♦ Y = K1*100	
	0010	♦ Y = $X1^{K1}$	
	0011	⇒ ***<u>funkcje czasowe</u>*** ***TIMER 1*** 	
	0012	***TIMER 2*** 	

	0013	***TIMER 3***  	
	0014	***TIMER 4***  	
	0015	***TIMER 5 (generator)***  	

	0016	**FUNKCJA LINIOWEGO NARASTANIA SYGNAŁU W CZASIE** $Y = Y_{poprzednie} + K1*X1/K3$ Gdzie: **K1** współczynnik nachylenia adresowany w 3, 4, 5, 6 –x-14, **X1** zmienna wejściowa (analogowa) adresowana w 3, 4, 5, 6 –x- 02 i 3, 4, 5, 6 –x-03, **K3** podzielnik (dla K3 = 600 – podział 10 sekundowy), adresowany w 3, 4, 5, 6 –x-16 **Oraz nie występujące we wzorze:** **X2** zmienna binarna zerująca sygnał wyjściowy, adresowana w 3, 4, 5, 6 –x-05 i 3, 4, 5, 6 –x-06, **X3** zmienna binarna zatrzymująca narastanie adresowana w 3, 4, 5, 6 –x-08 i 3, 4, 5, 6 –x-09, **K2** wartość graniczna naliczania adresowana w 3, 4, 5, 6 –x-15 	
	0017	♦ **INTEGRATOR :** Cn - liczba impulsów Wartości parametrów i numer wyjścia: 3-x-03, 3-x-04, 3-x-06 i 3-x-07	
		Funkcje logiczne	
	0018	♦ **OR**	**Y = OR (X1,X2,X3,X4)**
	0019	♦ **AND**	**Y = AND (X1,X2,X3,X4)**
	0020	♦ **NOT**	$Y = \overline{X1}$
	0021	♦ **EXCLUSIVE OR**	$Y = \overline{X1 \cdot X2} + X1 \cdot \overline{X2}$
	0022	♦ **EXCLUSIVE NOR**	$Y = X1 \cdot X2 + \overline{X1 \cdot X2}$
	0023	♦ **NOR**	**Y = NOR (X1,X2,X3,X4)**
	0024	♦ **NAND**	**Y = NAND (X1,X2,X3,X4)**
	0025	♦ **ZERO** logiczne,	$Y = 0$
	0026	♦ **JEDYNKA** logiczna,	$Y = 1$
	0027	♦ **INHIBIT**	$Y = \overline{X1} \bullet X2$
	0028	♦ **IMPLICATION**	$Y = \overline{X1} + X2$
	0029	♦ **PRZERZUTNIK RS,**	

	0030	**Bramka logiczna:** jeżeli X1 ≥ 0.0, wtedy Y = 0.0 jeżeli X1 < 0.0, wtedy Y = 1.0	
	0031	**KLUCZ BINARNY I** klucz sterowany sygnałem binarnym z rejestru RSB, adresowanym w (3,4,5,6)-x-08 = ♦ jeżeli stan logiczny RSB =0, wtedy Y = X2 ♦ jeżeli stan logiczny RSB =1, wtedy Y = X1	
	0032	**KLUCZ BINARNY II** klucz sterowany sygnałem binarnym (z wyjścia bloku funkcjonalnego warstw 3,4,5,6), gdzie adres funktora sterującego umieszcza się w (3,4,5,6)-x-15 = 1.000 ... 60.00	
	0033	**LICZNIK IMPULSÓW** Licznik zlicza impulsy podawane z wejścia binarnego, funktora logicznego bądź rejestru RSB adresowanego w 3, 4, 5, 6-x-01 i 3, 4, 5, 6-x-02. **Zerowanie** licznika sygnałem logicznym adresowanym w 3, 4, 5, 6-x-03 i 3, 4, 5, 6-x-04. **Rewersowanie** licznika sygnałem logicznym adresowanym w 3, 4, 5, 6-x-05 i 3, 4, 5, 6-x-06. Funktory realizujące funkcję licznika można łączyć szeregowo. Licznik zlicza impulsy od wartości początkowej ustawianej w 3, 4, 5, 6-x-11, zmieniając stan logiczny wyjścia funktora (3, 4, 5, 6-x-13) na 1.000, do wartości końcowej ustawionej w 3, 4, 5, 6-x-10, zmieniając stan wyjścia funktora na 0.000. Maksymalna wielkość zliczana dla każdego funktora to 9999. Sygnał rewersujący pozwala na zmianę kierunku zliczania w dół (odliczanie) od wartości bieżącej do 0.000. Stan 0.000 dla odliczania jest wartością graniczną.	
	0034	**Średnia arytmetyczna:** **Y = (X1+X2+X3+X4)/K3**	
	0035	**<u>Algorytm przełączania trybu pracy regulatora</u>** Parametry ustawiane w 3, 4, 5, 6-x-01, 02, 03, 04	
	0036	**<u>Algorytm gotowania cukrzycy „a”</u>:** - **dla** $0 \le L \le L_L$ $\Rightarrow$ $V_{SP} = V_L$ - **dla** $L_L \le L \le L_H$ **wg zależności** $\Downarrow$ $V_{SP} = V_L + (V_H - V_L) \cdot \left(\frac{L - L_L}{L_H - L_L}\right)^{1+\alpha}$ **Wzór zastrzeżony przez firmę FALMER** - **dla** $L_H \le L \le 1.0$ $\Rightarrow$ $V_{SP} = V_H$ 	

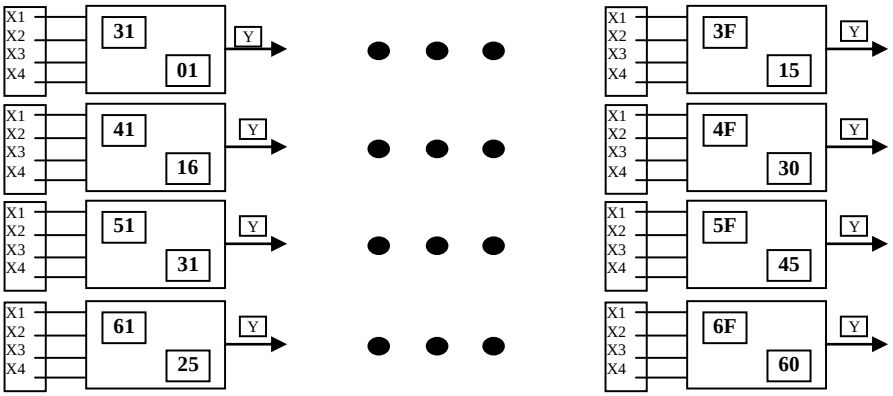
	0037	**<u>Algorytm gotowania cukrzycy „c”</u>:**  	
	0038	**<u>Regulacja 2P</u> (zmienne wypełnienie impulsów)**  	
	0039	**Funkcja przełączania w tryb M z blokadą w tym trybie .** Przełączanie z aktualnego trybu pracy w tryb pracy „M” odbywa się poprzez zmianę stanu logicznego RSB. Aktywność RSB blokuje regulator w trybie pracy w M. Zmiana stanu RSB powoduje powrót do poprzedniego trybu pracy. Parametry nastawialne: - numer rejestru RSB, którego stan aktywuje funkcję ustawia się w parametrze 3,4,5,6-x-02 - numer kanału regulatora w którym ma nastąpić realizacja tej funkcji, ustawia się w parametrze 3,4,5,6-x-06	

	0040	**<u>Funkcja przeniesienia sygnału</u>** **Y = X1** z możliwością nastawiania wartości granicznej X_{GR} = K1 (3,4,5,6-x-14). Wynik logiczny realizacji funkcji umieszczany jest w rejestrze RSB (jednym z grupy rejestrów specjalnych o numerach 474, ... ,533), którego numer zapisywany jest w K2 (3,4,5,6-x-15). RSB(K2) = 0 gdy X1< X_{GR}(K1) RSB(K2) = 1 gdy X1≥ X_{GR}(K1)	
	0041	**<u>Funkcja astronomiczna</u> służąca do sterowania urządzeniem sterującym położeniem czujnika pyranometrycznego względem słońca** **<u>OBLICZANIE ELEWACJI</u>** **Parametry w: 3,4,5,6-x-14 (K1) – długość geograficzna (longitude)** **3,4,5,6-x-15 (K2) – szerokość geograficzna (latitude)** **3,4,5,6-x-16 (K3) – czas obliczeń (co ile sekund mają być dokonywane obliczenia)** **(dla Warszawy dł. geogr. = 21°; szer. geogr. = 52,217°)**	
	0042	**<u>Funkcja astronomiczna</u> służąca do sterowania urządzeniem sterującym położeniem czujnika pyranometrycznego względem słońca** **<u>OBLICZANIE AZYMUTU</u>** **Parametry w: 3,4,5,6-x-14 (K1) – długość geograficzna (longitude)** **3,4,5,6-x-15 (K2) – szerokość geograficzna (latitude)** **3,4,5,6-x-16 (K3) – czas obliczeń (co ile sekund mają być dokonywane obliczenia)** **(dla Warszawy dł. geogr. = 21°; szer. geogr. = 52,217°)**	
	0043	**<u>Funkcja astronomiczna</u> służąca do sterowania urządzeniem sterującym położeniem czujnika pyranometrycznego względem słońca** **Funkcja sterująca silnikiem siłownika (silnik załączany poprzez podanie napięcia, a zatrzymywany gdy liczba zliczonych impulsów jest równa obliczonemu katowi obrotu).** **Parametry funkcji:** ♦ **X1 – (3,6,5,6)-x-01, -02 i –03 – źródło sygnału obliczonego w funktorach 3,4,5,6-x-13 = 0039 i/lub 0040,** ♦ **X2 – źródło pochodzenia impulsów o położeniu siłownika,** ♦ **K1 - (3,6,5,6)-x-14 – ilość impulsów wynikająca z pełnego przesterowanie siłownika (720 – dla 360° i 180 – dla 90°),** ♦ **K2 - (3,6,5,6)-x-15 – wprowadza się numer RSB (z grupy Rejestrów specjalnych warstw 3,4,5,6 – 474,...,533) do którego zapisywany jest stan logiczny 0 lub 1 w zależności od kierunku obrotu siłownika elewacji,** ♦ **K3 – czas konieczny na przesterowanie siłownika w przypadku ustawiania w pozycji wyjściowej (zerowanie ustawień),** ♦ **K4 - odczyt liczby impulsów dla aktualnego sterowania,**	
3 x 14 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	-1 .00 ...100 .0 0 .100 ...100.0 0 .500 ... 9999 0 .000 ... 9999	**Wartość współczynnika:** ♦ **K1** dla **funkcji analogowych** ♦ **K1** dla **funkcji narastania sygnału analogowego** tj. dla 3,4,5,6-x-13 = **0016** ♦ dla funkcji **TIMERów 1...5** jest to wyrażona w [s] wartość T_1 **(wartość współczynnika aktywna gdy 3, 4, 5, 6- x – 08 i 3, 4, 5, 6- x – 09 = 0000)** ♦ dla funkcji **licznika impulsów** jest to końcowa wartość zliczania, po osiągnięciu której licznik zostaje wyzerowany i stan logiczny wyjścia funktora zmienia się z 1.000 na 0.000	**2914+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**

	0.100...99.99	♦ w przypadku funkcji INTEGRATOR **(3,4,5,6 - x - 13) = 0017**, liczba impulsów na minutę ustawiana w zakresie 0.100 ... 99.99 np. dla nastawy 60 uzyskuje się 3600 imp./godz. (dla x=100%).	
	0.000... 1.000	♦ w przypadku wykorzystania algorytmu gotowania cukrzycy „a” **3,4,5,6-x-13 = 0036** jest to współczynnik: $\mathbf{L_L}$ – poziom końca stabilizacji.	
	0.000...100.0	♦ w przypadku wykorzystania algorytmu gotowania cukrzycy „c” **3,4,5,6-x-13 = 0037** jest to współczynnik: **Sn** – szybkość narastania w funkcji czasu.	
	0.000... 3.000	♦ w przypadku wykorzystania 3,4,5,6 - x - 13 = **0035,** ustawia się tutaj: 0.000 - gdy przełączenie sygnałem binarnym X ⇔ M 1.000 - gdy przełączenie sygnałem binarnym X ⇔ A 2.000 - gdy przełączenie sygnałem binarnym X ⇔ K 3.000 -gdy przełączenie sygnałem binarnym X ⇔ C	
	0021	♦ dla funkcji obliczania elewacji i azymutu tj. dla 3,4,5,6 – x –13 = **0041** i **0042**, jest to długość geograficzna miejsca lokalizacji czujnika pyranometrycznego. Dla Warszawy 21°	
	720.0 (dla 360°) **lub 180.0** (dla 90°)	♦ dla funkcji sterowania siłownikiem 3,4,5,6 –x -13 = **0043** ustawia się tutaj ilość impulsów wynikająca z pełnego przesterowanie siłownika (720 – dla 360° i 180 – dla 90^0),	
	0.0 ... 1..000	♦ dla funkcji 3,4,5,6 –x -13 = **0040** ustawia się tutaj wartość graniczną dla sygnału wejściowego X1 (patrz wzór w tekście opisującym funkcję)	
	0.0 …100.00	♦ dla funkcji 3,4,5,6 –x -13 = **0010 – funkcja wykładnicza Y = X^{K1}** ustawia się tutaj wartość wykładnika funkcji K1	
3 x 15 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	-1 .00...100 .0 0.000 ..1 .000 0 .500 ...9999 0 .500 ...9999 0012 ... 0533 0001 ... 0060 0 .000 ... 9999.	**Wartość współczynnika:** ♦ **K2** dla **funkcji analogowych** ♦ **K2** dla **funkcji narastania sygnału analogowego** tj. dla 3,4,5,6-x-13 = **0016.** Jest to współczynnik granicznej wartości narastania sygnału. ♦ dla funkcji **TIMERa 4** jest to nastawiana w [s] wartość czasu $\mathbf{T_2}$**.** ♦ dla funkcji **TIMERa 5** (generatora) jest to wartość okresu $\mathbf{T_2}$ wynikająca z zależności: $$T_2 = Nastawa - T_1$$ ♦ dla funkcji **KLUCZA BINARNEGO I** jest to numer RSB którego stan logiczny powoduje przełączenie wartości X1 i X2 na wyjściu funktora w którym wybrano funkcję klucza. ♦ dla funkcji **KLUCZA BINARNEGO II** jest to numer funktora realizującego funkcję przełączania. ♦ dla funkcji **licznika impulsów** jest to właściwy licznik, gdzie można ustawić wartość początkową zliczania oraz „podglądać” jego przebieg.	**2916+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**

	0.000... 100.0 0.000... 1.000 0.000... 100.0 0.000...3.000 52,21 474.0,...533.0 474.0,...533.0	♦ dla funkcji INTEGRATOR 3,4,5,6 - x - 13 = **0016** jest to strefa nieczułości (ważne dla małych sygnałów wejściowych) nastawiana w zakresie 0 ... 100 %, np. dla K2=0.03 strefa nieczułości wynosi 3 % ♦ W przypadku wykorzystania algorytmu gotowania cukrzycy „a" **3,4,5,6-x-13 = 0036** jest to współczynnik: $\mathbf{L_H}$ – poziom końca gotowania. ♦ W przypadku wykorzystania algorytmu gotowania cukrzycy „c" **3,4,5,6-x-13 = 0037** jest to współczynnik ♦ w przypadku wykorzystania 3,4,5,6 - x - 13 = **0035,** ustawia się tutaj: 0.000 - gdy przełączenie sygnałem binarnym M ⇔ Y 1.000 - gdy przełączenie sygnałem binarnym A ⇔ Y 2.000 - gdy przełączenie sygnałem binarnym K ⇔ Y 3.000 -gdy przełączenie sygnałem binarnym C ⇔ Y ♦ dla funkcji obliczania elewacji i azymutu tj. dla 3,4,5,6 – x –13 = **0041** i **0042**, jest to szerokość geograficzna miejsca lokalizacji czujnika pyranometrycznego. Dla Warszawy 52,217^{o} ♦ dla funkcji sterowania siłownikiem 3,4,5,6 –x -13 = **0043** wprowadza się tutaj numer RSB (z grupy Rejestrów specjalnych warstw 3,4,5,6 – 474,...,533) do którego zapisywany jest stan logiczny 0 lub 1 w zależności od kierunku obrotu siłownika elewacji, ♦ dla funkcji 3,4,5,6 –x -13 = **0040** ustawia się tutaj numer rejestru RSB w którym zapisuje się stan logiczny w wyniku działania funkcji	
3 x 16 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	1 .000 ... 100 .0 2 .000 ... 4 .000 1 .000 ... 9999 . 0 .000 ... 1 .000 0.000...1.000 1.000...9999[s] 0.000,...,9999. [s]	**Współczynnik K3:** ♦ dla funkcji **TIMERów** jest to mnożnik czasu ♦ dla funkcji **średniej arytmetycznej** jest to podzielnik ♦ dla **funkcji narastania sygnału analogowego** tj. dla 3,4,5,6-x-13 = **0016,** jest to podzielnik czasu. np. dla K3 = 600 następuje minutowy podział sygnału. ♦ Współczynnik wykorzystywany w algorytmie gotowania cukrzycy „a" 3,4,5,6-x-05 = **0036** V_L **- lepkość stabilizacji** ♦ Współczynnik wykorzystywany w algorytmie gotowania cukrzycy „c" 3,4,5,6-x-13 = **0037** - ustawia się tutaj graniczną wartość sygnału po osiągnięciu której zmienia się kierunek realizacji funkcji z narastania na opadanie $\mathbf{Y_{GRAN}}$ ♦ dla **funkcji obliczania elewacji i azymutu** tj. dla 3,4,5,6 – x –13 = **0041** i **0042**, jest to czas obliczeń określający okres dokonywanych obliczeń położenia czujnika pyranometrycznego w stosunku do słońca. Zalecana nastawa 60s. ♦ dla **funkcji sterowania siłownikiem** 3,4,5,6 –x -13 = **0043** wprowadza się tutaj czas konieczny na przesterowanie siłownika w przypadku ustawiania w pozycji wyjściowej (zerowanie ustawień), UWAGA: zerowanie położenia następuje zawsze o godz 2:00 oraz w przypadkach: dezaktywacji funktora sterującego, włączenia zasilania, restartu regulatora, cofnięcia zegara.	**2918+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**

3 x 17 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	0 .000 ... 1 .000 odczyt	**Współczynnik K4:** ♦ **Współczynnik wykorzystywany w algorytmie gotowania cukrzycy „a”** 3(4,5,6)-x-13 = **0036,** ♦ dla **funkcji sterowania siłownikiem** 3,4,5,6 –x -13 = **0043** można tutaj odczytać liczbę impulsów wynikająca z obliczeń dla rzeczywistego położenia siłownika **V_H - lepkość końca gotowania**	**2920+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
3 x 18 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	0 .000 ... 1 .000	**Współczynnik K5:** **Współczynnik wykorzystywany w algorytmie gotowania cukrzycy „a”** 3,4,5,6-x-13 = **0036** **α** - współczynnik wygięcia krzywej gotowania	**2922+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
3 x 19 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	ODCZYT **Zakres odczytu:** **0000...9999**	**Odczyt wartości wyjściowej bloku w skali nieznormalizowanej (zmienna typu INTEGER)**	**2924+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
3 x 20 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	0000 0001...0011 0012 ... 0533	**Aktywność bloku (funktora):** ♦ blok nieaktywny ♦ blok aktywny bezwarunkowo ♦ blok aktywny pod warunkiem gdy RSB = 1	**2925+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**
3 x 21 **4** **5** **6** **x = 1 ... F**	**ODCZYT**	**Odczyt wartości wyjściowej** funktora warstw 3,4,5,6 w skali znormalizowanej: ♦ dla sygnałów analogowych -1.000 ... 1.000 ♦ dla sygnałów logicznych 0.000 lub 1.000 ♦ dla licznika impulsów 1.000 w momencie startu, 0.000 w momencie zakończenia zliczania. ♦ dla funkcji narastania sygnału analogowego tj. dla **3,4,5,6-x-13 = 0016** – odczyt wartości Y. Dla algorytmu gotowania cukrzycy "a" **3,4,5,6-x-13 = 0036** jest to podgląd wartości zadanej **V_{SP}** dla regulatora lepkości /konsystencji wyliczonej wg wzoru .	**2926+** **+(x-1)*30+** **+(w-3)*500**



Bloki funkcjonalne warstw 3, 4, 5, 6

WARSTWA 7
BLOKI REGULATORÓW PID

Oznaczenia: x - numer kanału (1, ... ,8)

1	2	3	4
7 x 01 **x = 1...8**	0001... 0003 0004...0007	**Numer poziomu zamontowania pakietu wejściowego i/lub wyjściowego z którego pochodzi sygnał wartości mierzonej (regulowanej) PV (P1, P2 lub P3)** - **dla pakietów wejść analogowych** - **dla kanałów S-300** (Kanały S-300 widziane są jako pakiety 4, 5, 6 i 7). **UWAGA: w przypadku gdy sygnał PV pochodzi nie bezpośrednio z pakietu wejściowego i/lub wyjściowego, lecz z wyjścia bloku funkcjonalnego (funktora), należy tutaj wpisać 0001.** 0000 – default – równoważne nastawie 0001	**4901+(x-1)*100**
7 x 02 **x = 1...8**	0001 ...0010	**Wielkość mierzona PV pochodzi z:** *(należy podać numer warstwy bloku funkcjonalnego skąd pochodzi łączony sygnał)*	**4902+(x-1)*100**
7 x 03 **x = 1...8**	0001 ...0015	**Wielkość mierzona PV pochodzi z:** *(należy podać numer toru (kanału) bloku funkcjonalnego skąd pochodzi łączony sygnał)*	**4903+(x-1)*100**
7 x 04 **x = 1...8**	0001.. 0003 0004...0007	**Numer poziomu zamontowania pakietu wejściowego i/lub wyjściowego z którego pochodzi sygnał wartości zadanej SP (P1, P2 lub P3)** - **dla pakietów wejść analogowych** - **dla kanałów S-300** (Kanały S-300 widziane są jako pakiety 4, 5, 6 i 7). **UWAGA: w przypadku gdy sygnał PV pochodzi nie bezpośrednio z pakietu wejściowego i/lub wyjściowego, lecz z wyjścia bloku funkcjonalnego (funktora), należy tutaj wpisać 0001.** 0000 – default – równoważne nastawie 0001	**4904+(x-1)*100**
7 x 05 **x = 1...8**	0001.. .0010 0000	**Wielkość zadana SP pochodzi z warstwy:** ♦ SP lokalna (regulacja stałowartościowa)	**4905+(x-1)*100**
7 x 06 **x = 1...8**	0001 .0015 0000	**Wielkość zadana SP pochodzi z toru pomiarowego** : ♦ SP lokalna (regulacja stałowartościowa)	**4906+(x-1)*100**
7 x 07 **x = 1...8**	-999...9999.	**PV_{min}** Wartość minimalna wielkości: PV, SP w jednostkach fizycznych.	**4907+(x-1)*100**
7 x 08 **x = 1...8**	-999...9999.	**PV_{max}** Wartość maksymalna wielkości: PV, SP w jednostkach fizycznych.	**4909+(x-1)*100**
7 x 09 **x = 1...8** **E x 01**	0000 0001 0002 0003 0004	**Typ regulatora:** ♦ regulator o wyjściu ciągłym; ♦ regulator dwustawny 2P; ♦ regulator trójstawny 3P; ♦ regulator trójstawny 3P ze sprzężeniem zwrotnym zewnętrznym (od położenia siłownika) ♦ regulator trójstawny 3P ze sprzężeniem zwrotnym wewnętrznym (regulator krokowy)	**4911+(x-1)*100**

7 x 10 **x = 1...8** **E x 02**	0001 0002 0003 0004 0005 0006 0007 0008 0009 0010 0011 0012 0013 0014 0015 0016 0017 0018	**Algorytmy regulacji:** ► PID; ► PID RATIO – patrz dodatek F; ► PID AUTO RATIO; ► PID AUTO BIAS; ► P z nastawianym punktem pracy (7-x -09); ► PID NL1 (wzmocnienie jest funkcją odchyłki); kp = f (d) ► PID RATIO NL1; ► PID AUTO RATIO NL1; ► PID AUTO BIAS NL1; ► PID NL2 (czas zdwojenia jest funkcją odchyłki); Ti = f (d) ► PID RATIO NL2; ► PID AUTO RATIO NL2; ► PID AUTO BIAS NL2; ► PID GAP (strefa histerezy); ► PID RATIO GAP; ► PID AUTO RATIO GAP; ► PID AUTO BIAS GAP; ► Stacyjka sterowania ręcznego lub stacyjka do zadawania wartości stosunku (w tym przypadku w 7-x-41 należy wpisać numer kanału w którym następuje zmiana wartości stosunku RATIO).	**4912+(x-1)*100**
7 x 11 **x = 1...8**	0 .000 ... 1.000	**Y_p** - punkt pracy (dotyczy regulatora P z nastawianym punktem pracy 7- x – 10 = 0005) Zakres nastaw 0.000 ... 1.000 odpowiada punktowi pracy 0 ... 100 %.	**4913+(x-1)*100**
7 x 12 **x = 1...8**	0000 0001	**Sposób równoważenia**: ♦ Y_A śledzi Y_M w trybie M. (Algorytm PID) Y_M śledzi Y_A w trybie A; (algorytmy P i PID) ♦ jw. oraz dodatkowo SP śledzi PV w trybie M.	**4915+(x-1)*100**
7 x 13 **x = 1...6**	0000 0001	**Sposób równoważenia przy przełączaniu trybu pracy A ⇒ CAS w kaskadowym układzie regulacji:** ♦ bez równoważenia; ♦ wyjście regulatora głównego śledzi wartość zadaną lokalną regulatora pomocniczego w trybach pracy A, M.	**4916+(x-1)*100**
7 x 14 **x = 1...8** **E x 03**	0 .100...99 .99	**K_p** - współczynnik wzmocnienia proporcjonalnego. **K_{p+}** -współczynnik wzmocnienia proporcjonalnego w reg. 3P tor „grzanie”.	**4917+(x-1)*100**
7 x 15 **x = 1...8** **E x 04**	0.000 ...3600 [s]	**T_i** - czas zdwojenia [s]. **T_{i+}** - czas zdwojenia w reg. 3P tor „grzanie” **UWAGA**: Działanie całkujące wyłączone, gdy T_i = 0000.	**4919+(x-1)*100**
7 x 16 **x = 1...8** **E x 05**	0.000 ...3600 [s]	**T_d** - czas wyprzedzenia [s]. **T_{d+}** - czas wyprzedzenia w reg. 3P tor „grzanie” **UWAGA**: Działanie różniczkujące wyłączone, gdy T_d = 0000.	**4921+(x-1)*100**
7 x 17 **x = 1...8** **E x 06**	0 .100...99 .99	**K_{p-}** -współczynnik wzmocnienia proporcjonalnego w reg. 3P tor „chłodzenie”.	**4923+(x-1)*100**
7 x 18 **x = 1...8** **E x 07**	0.000 ...3600 [s]	**T_{i-}** - czas zdwojenia w reg. 3P tor „chłodzenie” **UWAGA**: Działanie całkujące wyłączone, gdy T_i = 0000.	**4925+(x-1)*100**

7 x 19 **x = 1...8** **E x 08**	0.000 ...3600 [s]	**T_{d-}** - czas wyprzedzenia w reg. 3P tor „chłodzenie” **UWAGA**: Działanie różniczkujące wyłączone, gdy T_d = 0000.	**4927+(x-1)*100**
7 x 20 **x = 1...8**	-999 ... 9999	**SP** - wartość zadana w jednostkach fizycznych. (lokalna wartość zadana w trybie A).	**4929+(x-1)*100**
7 x 21 **x = 1...8** **E x 09**	0 .001 ...10.00	**R /RATIO/** - STOSUNEK PATRZ DODATEK F	**4931+(x-1)*100**
7 x 22 **x = 1...8** **E x 10**	-999 ... 9999	**B /BIAS/** - PRZESUNIĘCIE. PATRZ DODATEK F	**4933+(x-1)*100**
7 x 23 **x = 1...8** **E x 11**	-001 0000 0001	**Działanie regulatora N/R:** ♦ odwrotne (rewersyjne) **R** ♦ stan wyłączający dostęp do obsługi danego kanału regulatora ♦ normalne (wprost) **N.**	**4935+(x-1)*100**
7 x 24 **x = 1...8**	0001 ... 0100 [%]	**AL_d** - Wartość graniczna odchyłki ujemnej tzn. poziom dolny alarmu od odchyłki regulacji w [%]. **(PV - SP < 0)** ε(-) Generowany alarm: **A7xl** **RSB ➔ 368...375**	**4936+(x-1)*100**
7 x 25 **x = 1...8**	0001 ... 0100 [%]	**AH_d** - Wartość graniczna odchyłki dodatniej tzn. poziom górny alarmu od odchyłki regulacji w [%]. **(PV - SP > 0)** ε(+) Generowany alarm: **A7xh** **RSB ➔ 360...367**	**4937+(x-1)*100**
7 x 26 **x = 1...8**	0001 ... 0100 [%]	**Δ** - zakres wskazań odchyłki regulacji na bargrafie w [%] (symetrycznie dla odchyłek +/-).	**4938+(x-1)*100**
7 x 27 **x = 1...8**	0001 ... 0100 [%]	**HS_d** - histereza alarmu od odchyłki regulacji w [%] zakresu. Zachować relację: **$HS_d < 0.5 (AL_d + AH_d)$**	**4939+(x-1)*150**
7 x 28 **x = 1...8**	0.000 ... 100.0 [%]	**A** - strefa nieczułości w [%] zakresu w regulatorze PID GAP.	**4940+(x-1)*100**
7 x 29 **x = 1...8**	0 .000 ...9999 [s] [s] [s]	**Parametr istotny w regulatorach 2P, 3P, $3P_{sprz.\ zewn.}$ lub $3P_{sprz.\ wew.}$ (krokowym).** **2P - T_{2P}** - jest to czas określający długość okresu generowanych impulsów. Czas trwania generowanego impulsu określony jest zależnością: **$T_{imp} = T_{2P} * OUT_{reg}/100.$** Jeżeli $OUT_{reg}/100 = 1$, wtedy wypełnienie jest równe 100%, tzn. wyjście jest załączone. Jeżeli $OUT_{reg}/100 = 0$ wtedy wypełnienie jest równe 0% tzn. wyjście jest wyłączone. ▪ **3P** - parametr nieaktywny. **$3P_{sprz.zewn.}$ - T_{3Psz}**- jest to czas pełnego przestawienia siłownika **$3P_{sprz.wew.(krokowy)}$ - $T_{3Psw.}$** - jest to czas pełnego przestawienia siłownika.	**4942+(x-1)*100**

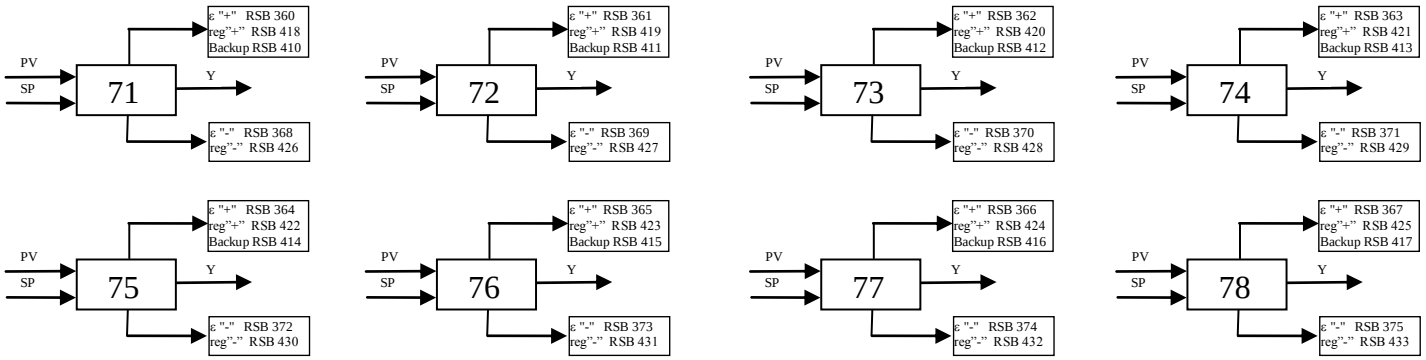
7 x 30 **x = 1...8**	0 .000 ...100 .0 [s] [s] [%] [s]	**Parametr istotny w regulatorach 2P, 3P, 3P$_{sprz.\ zewn.}$ lub 3P $_{sprz.\ wew.}$ (krokowym).** ■ **2P - T_{wl2P}-** jest to czas określający nieczułość regulatora jeżeli : **T_{wl2P} > T_{imp}** to wyjście jest wyłączone. ■ **3P -T_{sw}G** jet to okres generowanych impulsów dla reg. GRZANIA. ■ **3P $_{sprz.zewn.}$- S_{3Psz}** - jest to współczynnik określany w [%] sygnału wyjściowego wyrażający strefę nieczułości regulatora. ■ **3P $_{sprz.\ wew.}$- $T_{wl.min.}$** - jest to minimalny czas włączenia siłownika . **Zaleca się nastawiać $T_{wl.min.}$ > 0.02 s**	**4944+(x-1)*100**
7 x 31 **x = 1...8**	0 .000 ...100 .0 [s] [s] [s] [s]	**Parametr istotny w regulatorach 2P, 3P$_{sprz.\ zewn.}$ lub 3P $_{sprz.\ wew.}$ (krokowym).** ■ **2P** - parametr nieaktywny ■ **3P - T_{sw}C** jest to okres generowanych impulsów dla reg. CHŁODZENIE. ■ **3P $_{sprz.zewn.}$- $T_{wyl.min}$** - -jest to minimalny czas wyłączenia siłownika niezależny od kierunku działania. ■ **3P $_{sprz.\ wew.}$- $T_{wyl.min}$** - jest to minimalny czas wyłączenia siłownika przy zmianie kierunku działania.	**4946+(x-1)*100**
7 x 32 **x = 1...8**	0003 ...0100	**Strefa dokładnego pozycjonowania** (parametr dotyczy wyłącznie algorytmu **3P sprz. zewn.)** Poza tą strefą regulator działa jak regulator **3P sprz. wew.**	**4948+(x-1)*100**
7 x 33 x = 1...8	0001.. 0003	**Numer pakietu z którego pochodzi sygnał sprzężenia zwrotnego dla realizacji algorytmu 3P ze sprzężeniem zewnętrznym (7-x-09 = 0003)** (dotyczy to przypadku, gdy w układzie pakietów wejściowo-wyjściowych występują przynajmniej 2 pakiety tego samego rodzaju, co powoduje odpowiednie zwielokrotnienie funktorów tworzących strukturę sterowania).	**4949+(x-1)*100**
7 x 34 x = 1...8	0001... 0010 0000	**Numer wejścia analogowego z którego pochodzi sygnał sprzężenia zwrotnego dla realizacji algorytmu 3P ze sprzężeniem zewnętrznym (7-x-09 = 0003)** Parametr nieaktywny	**4950+(x-1)*100**
7 x 35 **x = 1...8**	0000 0001	**Tryb pracy po ponownym włączeniu zasilania:** ♦ M (tryb pracy ręcznej), ♦ poprzedni tryb pracy;	**4951+(x-1)*100**
7 x 36 **x = 1...8** **E x 12**	0.000... 100.0 0.000 ... 1.000	**Współczynnik skalujący** przyrost wyjścia regulatora dla sterowania ręcznego lub zadajnik wartości stosunku (Ratio) w wybranym kanale regulacji. **Dla 7-x-10 = 0018 przy zerowym kanale ustawiania wartości stosunku tj. gdy 7-x-41 = 0000 jest to współczynnik przyrostu sygnału sterującego przy sterowaniu ręcznym (następuje blokada kanału w trybie „M”).** **Dla 7-x-10 = 0018 przy nie zerowym kanale ustawiania wartości stosunku tj. gdy 7-x-41 ≠ 0000 jest to współczynnik przyrostu wartości stosunku (Ratio) w kanale wybranym w 7-x-41 sygnału (następuje blokada kanału w trybie „M”).**	**4952+(x-1)*100**

7 x 37 **x = 1...8**	0000 … 0007	**Wybór realizowanego programu czasowego, PID Fuzzy, funkcji BACKUP lub algorytmu FEED FORWARD** **0000 - praca normalna** **0001 - program dwustrefowy** ***PATRZ OPIS FUNKCJI*** **0002 - regulacja programowa** ***PATRZ OPIS FUNKCJI*** **0003 - funkcja PID Fuzzy Logic** ***PATRZ OPIS FUNKCJI*** **0004 – funkcja regulacji tablicowej (k_p, T_i, T_d) = f(e)** ***PATRZ OPIS FUNKCJI*** **0005 - funkcja BACKUP** ***PATRZ OPIS FUNKCJI*** **0006 - funkcja FEED FORWARD** ***PATRZ OPIS FUNKCJI*** **0007 – Tablice nastaw PID (SP, T_i, T_d, RSB) przełączane stanem RSB** ***PATRZ OPIS FUNKCJI***	**4954+(x-1)*100**
7 x 38 **x = 1...8**	0001... 0400	**Adres początku tablicy**	**4955+(x-1)*100**
7 x 39 **x = 1...8**	0001.. 0003	**Numer pakietu z którego pochodzi sygnał do realizacji funkcji BACKUP lub FEED FORWARD** (dotyczy to przypadku, gdy w układzie pakietów wejściowo-wyjściowych występują przynajmniej 2 pakiety tego samego rodzaju, co powoduje odpowiednie zwielokrotnienie funktorów tworzących strukturę sterowania).	**4956+(x-1)*100**
7 x 40 **x = 1...8**	0001 ... 0008	**Numer warstwy,** z której pochodzi sygnał śledzony przy realizacji funkcji BACKUP lub FEED FORWARD**.**	**4957+(x-1)*100**
7 x 41 x = 1...8	0000 ... 0015 0000 ... 0008	**Numer toru pomiarowego** (wejścia analogowego) , z którego pochodzi sygnał śledzony przy realizacji funkcji BACKUP lub FEED FORWARD. Dla funkcji stacyjki sterowania ręcznego pełniącej rolę stacyjki zadawania wartości stosunku tj. gdy 7-x-10 = 0018, ustawia się tutaj numer kanału regulacji w którym ma nastąpić zmiana wartości stosunku (Ratio). Patrz informacje w 7-x-36	**4958+(x-1)*100**
7 x 42 **x = 1...8**	0012...0533	**Numer RSB – START:** ► uruchomienie procedur samostrojenia, ► uruchomienie programów czasowych, ► uaktywnienie funkcji BACKUP (RSB = 1 - aktywna, RSB = 0 - nieaktywna), ► uaktywnienie funkcji FEED FORWARD (RSB = 1 - aktywna, RSB = 0 - nieaktywna),	**4959+(x-1)*100**
7 x 43 **x = 1...8**	0012...0533	**Numer RSB – STOP:** ► zakończenie procedur samostrojenia, ► zakończenie programów czasowych,	**4960+(x-1)*100**
7 x 44 **x = 1...8**	0012...0533	Numer RSB ➔ PAUZA w programie regulacji programowej	**4961+(x-1)*100**

7 x 45 x = 1...8	0000...0006	**Wybór sposobu obliczania nastaw PID z danych obiektowych uzyskanych z eksperymentu ➔7-x-48** **0000 - brak** **0001 – wg Zieglera-Nicholsa ➔** ***PATRZ OPIS FUNKCJI*** **0002 - wg Cohena-Coona ➔** ***PATRZ OPIS FUNKCJI*** **0003 – 2...5% przeregulowania,** **0004 – 20% przeregulowania,** **0005 – minimum kwadratu całki uchybu regulacji (ISA),** **0006 – ITAE (SP)**	**4962+(x-1)*100**
7 x 46 **x = 1...8**	1.000...100.0 [%]	ΔY_{min} – ustawia się tutaj minimalną wartość sygnału odpowiedzi obiektu na wymuszenie skokowe podczas eksperymentu identyfikacyjnego.	**4963+(x-1)*100**
7 x 47 **x = 1...8**	1.000...100.0 [%]	ΔY_{max} – ustawia się tutaj maksymalną (bezpieczną dla procesu) wartość sygnału odpowiedzi obiektu na wymuszenie skokowe podczas eksperymentu identyfikacyjnego.	**4965+(x-1)*100**
7 x 48 **x = 1...8**	0000 ... 0001	**<u>Wybór eksperymentu</u>** **0000 – metoda stycznej** – dla tej metody w 7-x-45 należy wybrać 0001, 0003, 0004, 0005 lub 0006 **0001 – metoda 50% i 63,2%** – dla tej metody w 7-x-45 należy wybrać 0002, 0003, 0004, 0005 lub 0006	**4967+(x-1)*100**
7 x 49 **x = 1...8**	0001...9999 [s]	**Czas stabilizacji procesu w procedurach samostrojenia**	**4968+(x-1)*100**
7 x 50 **x = 1...8**	0001...0100 [%]	**Dopuszczalne zmiany wartości mierzonej PV, jakie mogą nastąpić w czasie stabilizacji (7-x-49), w procedurach samostrojenia.**	**4969+(x-1)*100**
7 x 51 **x = 1...8**	-100.0 ... 100.0 [%]	**Skok CV na początku eksperymentu samostrojenia**	**4970+(x-1)*100**
7 x 52 **x = 1...8**	0000 0001	**WŁĄCZANIE PREDYKTORA SMITH'a** ► **predyktor wyłączony** ► **predyktor włączony** ***PATRZ OPIS FUNKCJI***	**4972+(x-1)*100**
7 x 53 **x = 1...8**	Możliwość edycji	W procedurze identyfikacji obiektu określane są trzy parametry obiektu niezbędne do realizacji obliczania nastaw PID w regulatorze oraz w algorytmie predyktora Smith'a. W tym miejscu umieszczony jest parametr **P 01 - τ - stała czasowa obiektu,** który może być zmieniany przez użytkownika	**4973+(x-1)*100**

7 x 54 **x = 1...8**	Możliwość edycji	W procedurze identyfikacji obiektu określane są trzy parametry obiektu niezbędne do realizacji obliczania nastaw PID w regulatorze oraz w algorytmie predyktora Smith'a. W tym miejscu umieszczony jest parametr **P 02 - τ_D - opóźnienie obiektu,** który może być zmieniany przez użytkownika	**4975+(x-1)*100**
7 x 55 **x = 1...8**	Możliwość edycji	W procedurze identyfikacji obiektu określane są trzy parametry obiektu niezbędne do realizacji obliczania nastaw PID w regulatorze oraz w algorytmie predyktora Smith'a. W tym miejscu umieszczony jest parametr **P 03 - K - wzmocnienie obiektu,** który może być zmieniany przez użytkownika	**4977+(x-1)*100**
7 x 56 **x = 1...8**	0000 0001	**Parametr określający sposób wprowadzania nowych nastaw wyliczonych przez algorytm podczas eksperymentu:** konieczność akceptacji użytkownika, (akceptacja poprzez naciśnięcie przycisków ⇕ i ▲ lub ▼) bez akceptacji (automatycznie) **UWAGA**: rezygnacja ze zmiany nastaw poprzez naciśnięcie przycisku ✥, co jest warunkiem realizacji następnego eksperymentu. **UWAGA:** aby przeprowadzić następny eksperyment należy zrealizować jedną z wymienionych wyżej czynności.	**4979+(x-1)*100**
7 x 57 **x = 1...8**	0000 0001	**Tryb pracy regulatora po zakończeniu eksperymentu**: tryb pracy „M" poprzedni tryb pracy **UWAGA**: powyższa funkcja jest realizowana zgodnie z opisem, w przypadku zakończenia eksperymentu, przepisaniu parametrów PID do regulatora lub potwierdzeniu bez przepisania lub w przypadku zakończenia eksperymentu przez użytkownika (ustawienie 7-x-39). W przypadku zatrzymania eksperymentu przez użytkownika przez naciśnięciu przycisków ◄ lub ► następuje przejście do normalnej pracy regulatora w trybie „M".	**4980+(x-1)*100**
7 x 58 **x = 1...8**	0000 0001 0002 0003	**Tryb pracy regulatora:** tryb „M" tryb „A" tryb „K" tryb „C"	**4981+(x-1)*100**
7 x 59 **x = 1...8**	0000 0001	**Blokada przełączania do trybu pracy „A", w przypadku realizacji regulacji kaskadowej, tzn. gdy (7-x-04 i 7-x-05) ≠ 0.** - **przełączanie M➔A➔C i z powrotem C➔M➔A** - **przełączanie M➔C i z powrotem C➔M**	**4982+(x-1)*100**
7 x 60 **x = 1...8**	0.000 ... 100,0	**Ustawianie poziomu sygnału wyjściowego (sterującego) po ponownym włączeniu zasilania.**	**4983+(x-1)*100**

7 x 61 **x = 1...8**	0.000...100.0 [%]	**Ograniczenie sygnału wyjściowego z bloku regulatora** **Wartość minimalna Y_{MIN}** **UWAGA: Wartość minimalna musi być mniejsza od maksymalnej** $Y_{MIN} < Y_{MAX}$	**4985+(x-1)*100**
7 x 62 **x = 1...8**	0.000...100.0 [%]	**Ograniczenie sygnału wyjściowego z bloku regulatora** **Wartość maksymalna Y_{MAX}** **UWAGA: Wartość maksymalna musi być większa od minimalnej** $Y_{MAX} > Y_{MIN}$ **Uwaga: wartość ta musi być ustawiona jako > Y_{MIN}, pozostawienie wartości 0.000, spowoduje blokadę sygnału wyjściowego na tym poziomie.**	**4987+(x-1)*100**
7 x 63 **x = 1...8**	Tylko odczyt	**Numer kroku programu tablicowego lub numer modułu pamięci dla regulacji tablicowej.**	**4989+(x-1)*100**
7 x 64 **x = 1...8**	SP - PV Tylko odczyt	**Odczyt wartości odchyłki regulacji** (uchybu regulacji SP-PV) na wyjściu bloku regulatora (warstwy 7) w skali znormalizowanej tzn. 0,000...1,000 .	**4990+(x-1)*100**
7 x 65 **x = 1...8**	0000 0001....0011 0012...0533	**Aktywność bloku (funktora):** ► blok nieaktywny ► blok aktywny bezwarunkowo ► blok aktywny pod warunkiem gdy RSB = 1	**4992+(x-1)*100**
7 x 66 **x = 1...8**	Tylko odczyt CV	**Odczyt wartości wyjściowej z bloku warstwy 7 czyli wartości wyjściowej regulatora**	**4993+(x-1)*100**



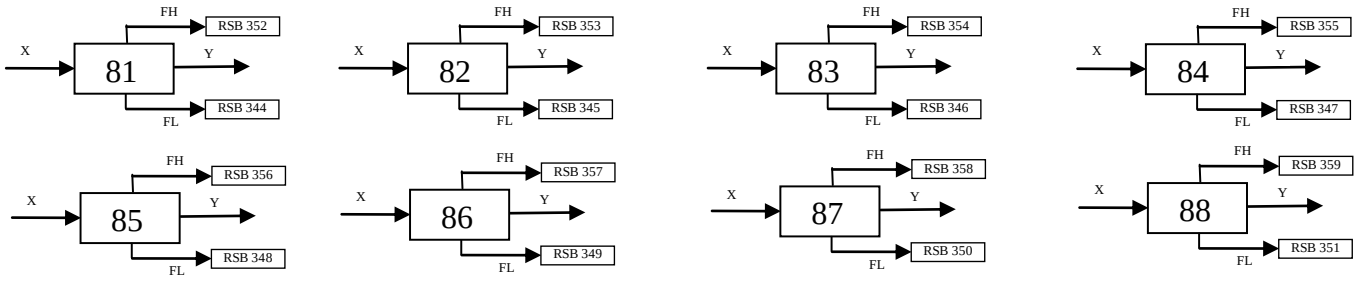
Bloki funkcjonalne warstwy 7

WARSTWA 8		BLOKI PRZETWARZANIA (1 ... 8)	
		Oznaczenia: x – liczba kanałów (1, ... ,8)	
ADRES	**WARTOŚĆ**	**FUNKCJA / OPIS**	**Nr rejestru**
1	2	3	4
8 x 01 x = 1...8	0001... 0003 0004...0007	**Numer poziomu zamontowania pakietu wejściowego i/lub wyjściowego, z którego pochodzi sygnał PV (P1, P2 lub P3)** - **dla pakietów wejść analogowych** - **dla kanałów S-300** (Kanały S-300 widziane są jako pakiety 4, 5, 6 i 7). **UWAGA:** w przypadkach gdy sygnał pochodzi z bloków funkcjonalnych (funktorów) warstw 3, 4, 5, 6, 7 i/lub 8, należy tutaj wpisać 0001. 0000 – default – równoważne nastawie 0001	**5801+(x-1)*25**
8 x 0 2 x = 1 ... 8	0001 ..0008	**Sygnał PV pochodzi z warstwy:** ♦ numery warstwy	**5802+(x-1)*25**
8 x 0 3 x = 1 ... 8	0001 ...0020	**Sygnał PV pochodzi z toru (kanału) pomiarowego:** ♦ numer toru (kanału) pomiarowego	**5803+(x-1)*25**
8 x 0 4 x = 1 ... 8	-999 ... 9999	**Wartość minimalna PV w jednostkach fizycznych (dotyczy bloku warstwy 8)** (Może to być zupełnie różna wartość od wartości w warstwie 1)	**5804+(x-1)*25**
8 x 0 5 x = 1 ... 8	-999 ... 9999	**Wartość maksymalna PV w jednostkach fizycznych (dotyczy bloku warstwy 8)**	**5806+(x-1)*25**
8 x 0 6 x = 1 ... 8	0000 0001 0002 0003 0004 0005 0006 0007 0008 0009 0010	**Algorytmy funkcji przetwarzania sygnału:** ► Y = X ► Y = A*X+B ► Y = A*(1-X)+B ► Y = A*SQRT(X)+B ► Y = A*X^2+B ► Y = A*SQRT(X^3)+B ► Y = A*SQRT (X^5)+B ► Y = SQRT(A*X+B) ► Y = A*100[%] ► LICZNIK 1 Y = Y + A*(X/600) **patrz uwaga 1** ► LICZNIK 2 Y = Y + A*(X/600) **patrz uwaga2**	**5808+(x-1)*25**
8 x 0 7 x = 1 ... 8	0 .000 ... 100 .0	**Wartość współczynnika A**	**5809+(x-1)*25**
8 x 0 8 x = 1 ... 8	0 .000 ... 100 .0	**Wartość współczynnika B**	**5811+(x-1)*25**
8 x 0 9 x = 1 ... 8	-999 ... 9999	**FL** wartość minimalna sygnału przetworzonego w warstwie 8 wyrażona w jednostkach fizycznych wyzwalająca alarm.	**5813+(x-1)*25**

8 x 10 **x = 1 ... 8**	-999 ... 9999	**FH** wartość maksymalna sygnału przetworzonego w warstwie 8 wyrażona w jednostkach fizycznych wyzwalająca alarm. **UWAGA:** dodatkowo sygnał FH wykorzystywany jest jako sygnał przepełnienia licznika tzn. po osiągnięciu przez licznik stanu FH licznik zeruje się i na tzw. jeden obieg systemu pojawia się impuls, który można pobrać z rejestru alarmowo-binarnego do dalszego wykorzystania.	**5815+(x-1)*25**
8 x 11 **x = 1 ... 8**	0000 0001...0011 0012 ... 0533	**Aktywność bloku (funktora):** ♦ blok nieaktywny ♦ blok aktywny bezwarunkowo ♦ blok aktywny pod warunkiem gdy RSB = 1	**5817+(x-1)*25**
8 x 12 **x = 1 ... 8**	ODCZYT	**Odczyt wartości wyjściowej** z bloku warstwy 8-mej w skali znormalizowanej 0.000 ... 1.000 lub w skali rzeczywistej	**5818+(x-1)*25**

UWAGA 1: licznik 1 liczy do przepełnienia tj. do 9999, a następnie zeruje się i zaczyna liczyć od początku. Alarmy FL i FH działają normalnie zgodnie z definicją. Doliczanie kolejnego przyrostu wartości Y odbywa się co 10 s.

UWAGA 2: licznik 2 liczy do stanu określonego przez FH (generuje impuls dostępny w rejestrze stanów binarnych (147 ... 154), który można wykorzystać np. do uruchomienia buczka, timera itp.), zeruje licznik i liczy od początku. Alarm FL działa normalnie. Doliczanie kolejnego przyrostu wartości Y odbywa się co 10 s.



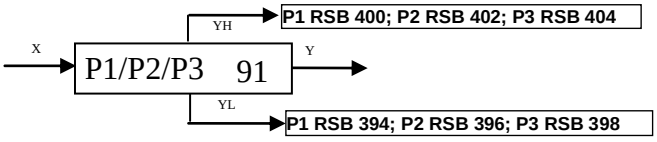
Struktura bloków warstwy 8

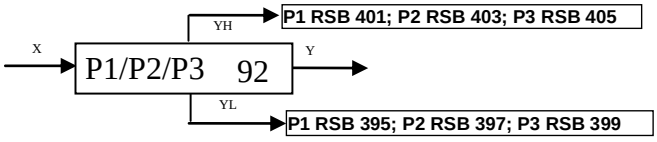
WARSTWA 9 WYJŚCIA ANALOGOWE **Oznaczenia: x – numer wyjścia analogowego (1, 2)** **P – numer pakietu wyjść analogowych (1, 2, 3)**			
ADRES	**WARTOŚĆ**	**FUNKCJA / OPIS**	**Nr rejestru**
1	**2**	**3**	**4**
9 x 01 **x = 1...2**	0001... 0003 0004...0007	**Numer poziomu zamontowania pakietu wejściowego i/lub wyjściowego, z którego pochodzi sygnał wejściowy X (P1, P2 lub P3)** - **dla pakietów wejść analogowych** - **dla kanałów S-300** (Kanały S-300 widziane są jako pakiety 4, 5, 6 i 7). **UWAGA:** w przypadkach gdy sygnał pochodzi z bloków funkcjonalnych (funktorów) warstw 3, 4, 5, 6, 7 i/lub 8, należy tutaj wpisać 0001. 0000 – default – równoważne nastawie 0001	**6001+(x-1)*20+ +(P-1)*40**
9 x 0 2 **x = 1 ... 2**	0001 ...0009	**Sygnał wejściowy X pochodzi z warstwy:** ♦ numer warstwy	**6002+(x-1)*20+ +(P-1)*40**

9 x 0 3 x = 1 ... 2	0000 0001 ...0015	**Sygnał wejściowy X pochodzi z toru (kanału) pomiarowego:** ♦ wyjście nieaktywne, ♦ numer toru (kanału) pomiarowego	**6003+(x-1)*20+ +(P-1)*40**
9 x 0 4 x = 1 ... 2	0000...0100 [%]	**YL – ograniczenie sygnału wyjściowego + sygnał alarmowy** **Wartość minimalna w [%] zakresu.** **RSB ➔ 394...399**	**6004+(x-1)*20+ +(P-1)*40**
9 x 0 5 x = 1 ... 2	0000...0100 [%]	**YH – ograniczenie sygnału wyjściowego + sygnał alarmowy** **Wartość maksymalna w [%] zakresu** **RSB ➔ 400...405**	**6005+(x-1)*20+ +(P-1)*40**
9 x 0 6 x = 1 ... 2	0000...0100 [%]	**HAY – histereza alarmu od sygnału wyjściowego**	**6006+(x-1)*20+ +(P-1)*40**
9 x 0 7 x = 1 ... 2	0000...0100 [%]	**Wartość sygnału wyjściowego po ponownym włączeniu zasilania**	**6007+(x-1)*20+ +(P-1)*40**
9 x 0 8 x = 1 ... 2	0000...0100 [%]	**Wartość sygnału sterującego jaka powinna pojawić się na wyjściu po pojawieniu się stanu logicznego „1" w rejestrze stanów binarnych o numerze podanym w 9-x-09**	**6008+(x-1)*20+ +(P-1)*40**
9 x 0 9 x = 1 ... 2	0012...0533 0000	**Numer rejestru stanów binarnych którego stan „1" powoduje przełączenie wyjścia na wartość ustawiana w 9-x-08, niezależnie od trybu pracy regulatora.** **Stan nieaktywności funkcji przełączania.**	**6009+(x-1)*20+ +(P-1)*40**
9 x 10 x = 1 ... 2	0000 0001	**Działanie bloku wyjściowego:** ► normalne Y = X ► odwrotne Y = 1-X	**6010+(x-1)*20+ +(P-1)*40**
9 x 11 x = 1 ... 8	0000 0001...0011 0012 ... 0533	**Aktywność bloku (funktora):** ♦ blok nieaktywny ♦ blok aktywny bezwarunkowo ♦ blok aktywny pod warunkiem gdy RSB = 1	**6011+(x-1)*20+ +(P-1)*40**
9 x 12 x = 1 ... 2	ODCZYT	**Odczyt wartości wyjściowej** bloku warstwy 9 w skali znormalizowanej 0.000 ... 1.000	**6012+(x-1)*20+ +(P-1)*40**

UWAGA: Regulator LB-600 oprócz klasycznej konfiguracji regulatora wyposażonego w pakiety wejść analogowych, wyjść analogowych, wejść/wyjść binarnych umożliwia tworzenie innych struktur sprzętowych uzależnionych od rodzaju pakietów aktualnie umieszczonych w regulatorze. Regulator po włączeniu zasilania bada konfigurację pakietów i automatycznie dostosowuje się do realizacji funkcji jakie taka konfiguracja dopuszcza (np. w przypadku wykorzystania 3 pakietów wejść analogowych, nie będą obsługiwane warstwy 2, 9 i A, czyli warstwy obsługujące wejścia i wyjścia binarne oraz wyjścia analogowe, ponieważ nie stwierdzono obecności takich pakietów). W przypadku, gdy pozycja na umieszczenie pakietu (Slot) pozostaje pusta, taki stan jest również przez regulator analizowany w celu zablokowania dostępu do niewykorzystywanych warstw.
W procesie programowania regulatora postępuje się tak jak w przypadku klasycznym, jednakże gdy występuje więcej niż jeden pakiet tego samego rodzaju, uaktywnia się funkcja wyboru programowanego pakietu. Wyboru w trybie programowania dokonuje się przyciskiem , a efekt przełączania to naprzemienne świecenie litery

P oraz numeru położenia pakietu 1,2 lub 3. Położenia pakietów w regulatorze numerowane są od dołu w kolejności 1, 2 i 3.





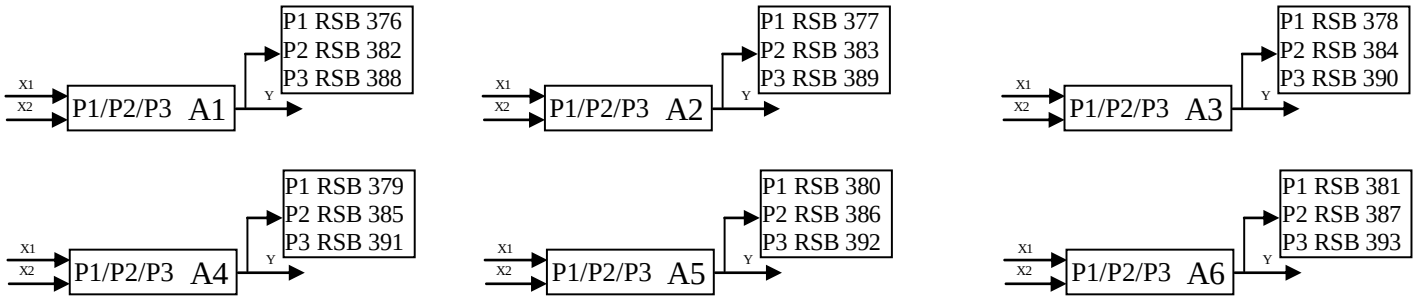
Bloki funkcjonalne warstwy 9

WARSTWA A BLOKI WYJŚĆ DYSKRETNYCH **Oznaczenia: x – numer wyjścia binarnego (1, ... ,6)** **P – numer pakietu wejść/wyjść binarnych (1, 2 i/lub 3)**			
ADRES	**WARTOŚĆ**	**FUNKCJA / OPIS**	**Nr rejestru**
1	**2**	**3**	**4**
A x 01 **X = 1…6**	0001…0003	**Numer poziomu zamontowania pakietu wejściowego i/lub wyjściowego, z którego pochodzi sygnał X1 (P1, P2 lub P3)** **dla pakietów wejść analogowych i/lub binarnych** **UWAGA:** w przypadkach gdy sygnał pochodzi z bloków funkcjonalnych (funktorów) warstw 3, 4, 5, 6, 7 i/lub 8, należy tutaj wpisać 0001. 0000 – default – równoważne nastawie 0001	**6201+(x-1)*15 + +(P-1)*90**
A x 02 **X = 1…6**	0002 .... 0010 0012 ... 0533	**Pierwszy sygnał wejściowy binarny X1** do bloków wyjść dyskretnych pochodzi z: ♦ numer warstwy, ♦ numer rejestru stanów binarnych RSB	**6202+(x-1)*15 + +(P-1)*90**
A x 03 **X = 1…6**	0001 ... 0015	**Pierwszy sygnał wejściowy X1** do bloków wyjść dyskretnych pochodzi z: ♦ numer kanału	**6203+(x-1)*15 + +(P-1)*90**
A x 04 **X = 1…6**	0001…0003	**Numer poziomu zamontowania pakietu wejściowego i/lub wyjściowego, z którego pochodzi sygnał X2 (P1, P2 lub P3)** **dla pakietów wejść analogowych i/lub binarnych** **UWAGA:** w przypadkach gdy sygnał pochodzi z bloków funkcjonalnych (funktorów) warstw 3, 4, 5, 6, 7 i/lub 8, należy tutaj wpisać 0001. 0000 – default – równoważne nastawie 0001	**6204+(x-1)*15 + +(P-1)*90**
A x 05 **X = 1…6**	0002 .... 0010 0012 ... 0533	**Drugi sygnał wejściowy X2** do bloków wyjść dyskretnych pochodzi z: ♦ numer warstwy, ♦ numer rejestru stanów binarnych RSB	**6205+(x-1)*15 + +(P-1)*90**
A x 06 **X = 1…6**	0001 ... 0015	**Drugi sygnał wejściowy X2** do bloków wyjść dyskretnych pochodzi z: ♦ numer kanału	**6206+(x-1)*15 + +(P-1)*90**

A x 07 **X = 1…6**	0000 0001 0002 0003 0004	**FUNKCJE DWU ZMIENNYCH** ► **Y = X1** ► **Y = OR (X1,X2)** ► **Y = AND (X1,X2)** ► **Y = NOR (X1,X2)** ► **Y = NAND (X1,X2)**	**6207+(x-1)*15 + +(P-1)*90**
A x 08 **X = 1…6**	0000 0001	**Logika wyjścia binarnego:** ► wyjście normalne Y = X ► wyjście zanegowane Y = X	**6208+(x-1)*15 + +(P-1)*90**
A x 09 **X = 1…6**	0000 0001	**Logika wyjścia po restarcie:** ► **Y = 1** ► **Y = 0**	**6209+(x-1)*15 + +(P-1)*90**
A x 10 **X = 1…6**	0000 0001...0011 0012 ... 0533	**Aktywność bloku (funktora):** ♦ blok nieaktywny ♦ blok aktywny bezwarunkowo ♦ blok aktywny pod warunkiem gdy RSB = 1	**6210+(x-1)*15 + +(P-1)*90**
A x 11 **X = 1…6**	ODCZYT	**Odczyt wartości logicznej** wyjścia bloku binarnego w skali logicznej 0000 lub 0001 RSB ➔ 376...393	**6211+(x-1)*15 + +(P-1)*90**

UWAGA: Regulator LB-600 oprócz klasycznej konfiguracji regulatora wyposażonego w pakiety wejść analogowych, wyjść analogowych, wejść/wyjść binarnych umożliwia tworzenie innych struktur sprzętowych uzależnionych od rodzaju pakietów aktualnie umieszczonych w regulatorze. Regulator po włączeniu zasilania bada konfigurację pakietów i automatycznie dopasowuje się do realizacji funkcji jakie taka konfiguracja dopuszcza (np. w przypadku wykorzystania 3 pakietów wyjść analogowych, nie będą obsługiwane warstwy 1, 2 i A , czyli warstwy obsługujące wejścia analogowe oraz wejścia/wyjścia binarne, ponieważ nie stwierdzono obecności takich pakietów. W przypadku gdy pozycja na umieszczenie pakietu (Slot) pozostaje pusta, również taki przypadek jest przez regulator analizowany w celu zablokowania dostępu do niewykorzystywanych warstw.

W procesie programowania regulatora postępuje się tak jak w przypadku klasycznym, jednakże gdy występuje więcej niż jeden pakiet tego samego rodzaju, uaktywnia się funkcja wyboru programowanego pakietu. Wyboru w trybie programowania dokonuje się przyciskiem , a efekt przełączania to naprzemienne świecenie litery P oraz numeru położenia pakietu 1,2 lub 3. Położenia pakietów w regulatorze numerowane są od dołu w kolejności 1, 2 i 3.



Bloki funkcjonalne warstwy A

WARSTWA b

Skalowanie i konfiguracja wejść i wyjść analogowych

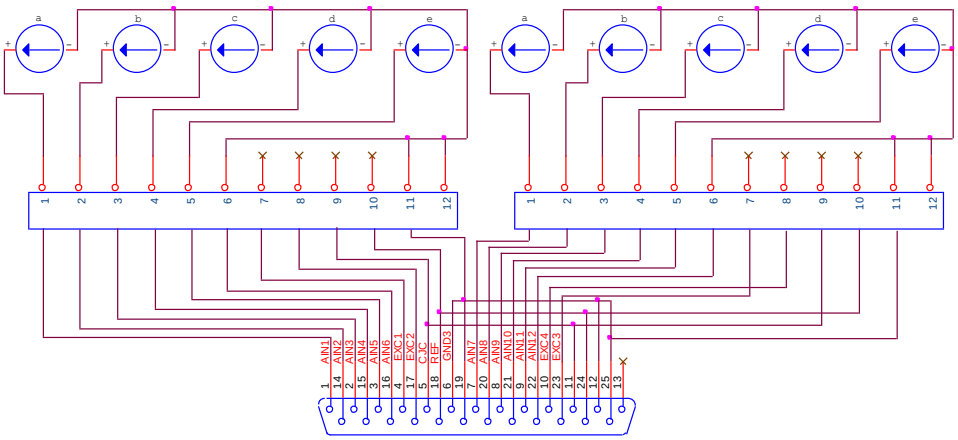
b x 0 1 gdzie: x jest numerem wejścia analogowego X = 1...A	Wpis wartości w kodzie heksadecymalnym w zakresie 0000 ... FFFF	Wpisuje się tutaj liczbową wartość kodu z przetworzenia analogowo => cyfrowego, którą można odczytać w **b-x-03** z pomiaru bezpośredniego dla wartości minimalnej. **Wartość minimalna dla wejścia „x”**	**11201+ +(x-1)*4+ +(p-1)*40 x = 1...10; p = 1...3**
b x 0 2 gdzie: x jest numerem wejścia analogowego X = 1...A	Wpis wartości w kodzie heksadecymalnym w zakresie 0000 ... FFFF	Wpisuje się tutaj liczbową wartość kodu z przetworzenia analogowo => cyfrowego, którą można odczytać w **b-x-03** z pomiaru bezpośredniego dla wartości maksymalnej. **Wartość maksymalna dla wejścia „x”**	**11202+ +(x-1)*4+ +(p-1)*40 x = 1...10; p = 1...3**
b x 0 3 gdzie: x jest numerem wejścia analogowego X = 1...A	Odczyt wartości w kodzie heksadecymalnym w zakresie 0000 ... FFFF (brak możliwości zapisu)	Podgląd kodu z przetworzenia analogowo => cyfrowego, który należy wpisać do parametrów **b-x-01** i **b-x-02** odpowiednio dla wartości minimalnej i maksymalnej.	
b x 0 4 gdzie: x jest numerem wyjścia analogowego X = 1...2	Wpis wartości w kodzie heksadecymalnym w zakresie 0000 ... FFFF	Wpisuje się tutaj liczbową wartość kodu dla przetworzenia cyfrowo => analogowego, którą można odczytać w **b-x-06** z pomiaru bezpośredniego dla wartości minimalnej. **Wartość minimalna dla wyjścia „x”**	**11351+ +(x-1)*4+ +(p-1)*40 x = 1...2; p = 1...3**
b x 0 5 gdzie: x jest numerem wyjścia analogowego X = 1...2	Wpis wartości w kodzie heksadecymalnym w zakresie 0000 ... FFFF	Wpisuje się tutaj liczbową wartość kodu dla przetworzenia cyfrowo => analogowego, którą można odczytać w **b-x-06** z pomiaru bezpośredniego dla wartości maksymalnej. **Wartość maksymalna dla wyjścia „x”**	**11352+ +(x-1)*4+ +(p-1)*40 x = 1...2; p = 1...3**
b x 0 6 gdzie: x jest numerem wyjścia analogowego X = 1...2	Odczyt wartości w kodzie heksadecymalnym w zakresie 0000 ... FFFF (brak możliwości zapisu)	Podgląd kodu dla przetworzenia cyfrowo =>analogowego który należy wpisać do parametrów b-x-04 i b-x-05 odpowiednio dla wartości minimalnej i maksymalnej.	
b x 0 7 gdzie: x jest numerem przetwornika analogowego na pakiecie X = 1 dla wejść 1...5 X = 2 dla wejść 6...A	0000 ... 0720 [s]	Czas rekalibracji przetwornika AC wyrażony w liczbie wykonanych konwersji: **0000** - rekalibracja przed każdym pomiarem **0001 ...0720** - rekalibracja co ustawioną liczbę sekund	**11401+ +(x-1)*4+ +(p-1)*40 x = 1...2; p = 1...3**

<table>
<tr>
<td>b x 0 8
gdzie: x jest numerem przetwornika analogowego na pakiecie
X = 1 dla wejść 1…5
X = 2 dla wejść 6...A</td>
<td></td>
<td>
Parametry pracy przetworników adc - kodowane bitowo:
Należy utworzyć słowo 8 – bitowe wg. poniższego opisu:
<table>
<tr><th>Bit 7</th><th>Bit 6</th><th>Bit 5</th><th>Bit 4</th><th>Bit 3</th><th>Bit 2</th><th>Bit 1</th><th>Bit 0</th></tr>
<tr>
<td colspan="2"><u>Konfiguracja wejść:</u>
0 - pseudo-różnicowe
1 - różnicowe</td>
<td colspan="2"><u>Polar-ność wejść:</u>
0 - bipolarne
1- unipolarne</td>
<td colspan="2"><u>Rekalibracja:</u>
0 – aktywna
1 – nieaktywna</td>
<td colspan="2"><u>Kod wzmocnienia wejściowego przetwornika:</u>
000 – x1;
001 – x2;
010 – x4;
011 – x8;
100 – x16;
101 – x32;
110 – x64;
111 – x128</td>
<td><u>Kod filtru Sigma-Delta:</u>
00 – 100Hz
01 – 50 Hz
10 – 25 Hz
11 – 10 Hz</td>
</tr>
</table>
wartość z zakresu 0..FF podana hexadecymalnie jako złożenie bitów o powyżej podanym znaczeniu
</td>
<td>11402+
+(x-1)*4+
+(p-1)*40
x = 1...2; p = 1...3</td>
</tr>
</table>

UWAGA: Regulator LB-600 oprócz klasycznej konfiguracji regulatora wyposażonego w pakiety wejść analogowych, wyjść analogowych, wejść/wyjść binarnych umożliwia tworzenie innych struktur sprzętowych uzależnionych od rodzaju pakietów aktualnie umieszczonych w regulatorze. Regulator po włączeniu zasilania bada konfigurację pakietów i automatycznie dostosowuje się do realizacji funkcji jakie taka konfiguracja dopuszcza (np. w przypadku wykorzystania 3 pakietów wejść/wyjść binarnych, nie będą obsługiwane warstwy 1 i 9 , czyli warstwy obsługujące wejścia analogowe i wyjścia analogowe, ponieważ nie stwierdzono obecności takich pakietów. W przypadku gdy pozycja na umieszczenie pakietu (Slot) pozostaje pusta, również taki przypadek jest przez regulator analizowany w celu zablokowania dostępu do niewykorzystywanych warstw.
W procesie programowania regulatora postępuje się tak jak w przypadku klasycznym, jednakże gdy występuje więcej niż jeden pakiet tego samego rodzaju, uaktywnia się funkcja wyboru programowanego pakietu. Wyboru w trybie programowania dokonuje się przyciskiem , a efekt przełączania to naprzemienne świecenie litery P oraz numeru położenia pakietu 1,2 lub 3. Położenia pakietów w regulatorze numerowane są od dołu w kolejności 1, 2 i 3.

9. OPIS PROCEDURY SKALOWANIA WEJŚĆ I WYJŚĆ ANALOGOWYCH

9.1 Skalowanie wejść analogowych



a. wejścia analogowe w układzie klasycznym prądowe i/lub napięciowe

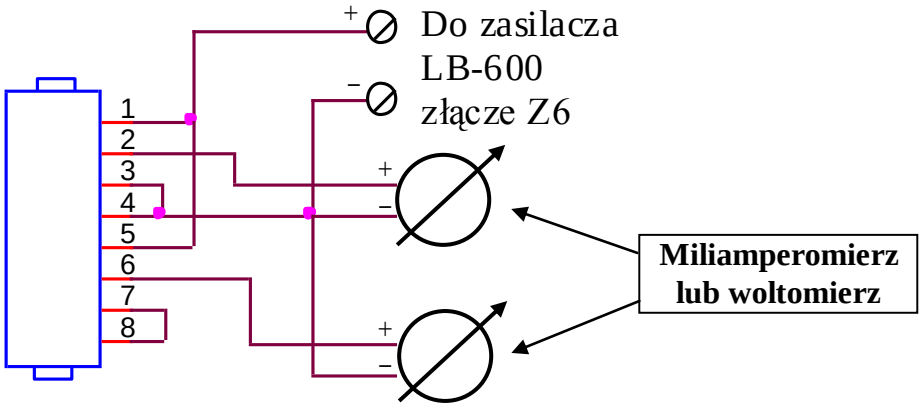
1. **Wykorzystując zadajnik sygnałów, ustawić na wejściu „x” wartość minimalną wielkości mierzonej,**
2. **w parametrze b-x-03 odczytać wartość cyfrową po przetworzeniu analogowo/cyfrowym i zapisać ją w b-x-01,**
3. **ustawić na wejściu „x” wartość maksymalna wielkości mierzonej,**
4. **w parametrze b-x-03 odczytać wartość cyfrową po przetworzeniu analogowo/cyfrowym i zapisać ją w b-x-02,**
5. **powtórzyć operacje dla wszystkich wejść „x”.**

Podczas pracy regulatora w parametrze b-x-03 można odczytać rzeczywistą wartość z pomiaru bieżącego (wynik przetworzenia a/c, parametry zapisane w b-x-01 i b-x-02 są stałe).

UWAGA: użytkownik może parametry zapisane w b-x-01 i b-x-02 dowolnie modyfikować, lecz na własną odpowiedzialność.

UWAGA: należy zwracać uwagę na pozycję skalowanego pakietu (dolny wyświetlacz jednocyfrowy wyświetla naprzemiennie literę „P” oraz numer pozycji, poziomu, slotu).

9.2 Skalowanie wyjść analogowych



1. **Podłączyć do wyjścia „x”, przyrząd pomiarowy (jak na powyższym rysunku),**
2. **w trybie pracy ręcznej „M” regulatora, ustawić maksymalna wartość sygnału sterującego dla skalowanego wyjścia analogowego regulatora,**
3. **w parametrze b-x-05 , ustawiać (ręcznie) wartość cyfrową, tak aby na przyrządzie podłączonym do wyjścia „x’, otrzymać oczekiwaną wartość odpowiadającą wartości maksymalnej sygnału wyjściowego (np. 20 mA),**
4. **w trybie pracy ręcznej „M” regulatora, ustawić minimalną wartość sygnału sterującego,**
5. **w parametrze b-x-04 , ustawiać (ręcznie) wartość cyfrową, tak aby na przyrządzie podłączonym do wyjścia „x’, otrzymać oczekiwaną wartość odpowiadającą wartości minimalnej sygnału wyjściowego (np. 4 mA),**
6. **powyższe operacje powtórzyć dla pozostałych wyjść analogowych**

Podczas pracy regulatora w parametrze b-x-06 można odczytać rzeczywistą wartość sygnału sterującego (wynik przetworzenia c/a, parametry zapisane w b-x-04 i b-x-05 są stałe).

UWAGA: użytkownik może parametry zapisane w b-x-04 i b-x-05 dowolnie modyfikować, lecz na własną odpowiedzialność.

UWAGA: należy zwracać uwagę na pozycję skalowanego pakietu (dolny wyświetlacz jednocyfrowy wyświetla naprzemiennie literę „P” oraz numer pozycji, poziomu, slotu).

9.3 Ustawianie parametrów przetwarzania analogowo-cyfrowego

Parametry b-1-07 i b-1-08 służą do ustawiania parametrów pierwszego przetwornika A/C umieszczonego na pakiecie (obsługującego wejścia 1...5).
Parametry b-2-07 i b-2-08 służą do ustawiania parametrów drugiego przetwornika A/C umieszczonego na pakiecie (obsługującego wejścia 6...10).
Parametry b-1-07 i b-2-07 służą do wstawienia wartości czasu ustawianego w sekundach do automatycznej rekalibracji przetworników analogowo-cyfrowych. Wartość 0 oznacza rekalibrację realizowaną przed każdym pomiarem. Jeżeli ustawi się konkretną wartość w sekundach 0001...0720, to rekalibracja następuje w takich odstępach czasowych.
Parametry b-1-08 i b-2-08 służą do ustawienia sposobu obsługi wejść przez przetwornik analogowo-cyfrowy. Wstawia się tutaj słowo (odpowiednią liczbę w kodzie heksadecymalnym w zakresie 0000...00FF), utworzoną z kombinacji bitów odpowiadających realizowanym funkcjom – patrz tabelka w opisie warstwy b. W tablicy 9.1 przedstawiono kodowanie kalibracji przetworników A/C, przy czym całkowite rozwinięcie zastosowano w przypadku kodów 00 do 1F, pozostałe należy rozwijać analogicznie.
UWAGA: po zmianie wartości parametrów w warstwie skalowania „b" należy każdorazowo przyrząd „wyresetować" tzn. włączyć i wyłączyć jego zasilanie.

Tablica 9.1 Kodowanie parametrów b-1-08 i b-2-08

Funkcja	Wzm.	filtr	7	6	5	4	3	2	1	0	Kod H
Układy pomiarowe pseudoróżnicowe, bipolarne, aktywna rekalibracja	x1	100Hz	0	0	0	0	0	0	0	0	00
	x1	50Hz	0	0	0	0	0	0	0	1	01
	x1	25Hz	0	0	0	0	0	0	1	0	02
	x1	10Hz	0	0	0	0	0	0	1	1	03
	x2	100Hz	0	0	0	0	0	1	0	0	04
	x2	50Hz	0	0	0	0	0	1	0	1	05
	x2	25Hz	0	0	0	0	0	1	1	0	06
	x2	10Hz	0	0	0	0	0	1	1	1	07
	x4	100Hz	0	0	0	0	1	0	0	0	08
	x4	50Hz	0	0	0	0	1	0	0	1	09
	x4	25Hz	0	0	0	0	1	0	1	0	0A
	x4	10Hz	0	0	0	0	1	0	1	1	0b
	x8	100Hz	0	0	0	0	1	1	0	0	0C
	x8	50Hz	0	0	0	0	1	1	0	1	0d
	x8	25Hz	0	0	0	0	1	1	1	0	0E
	x8	10Hz	0	0	0	0	1	1	1	1	0F
	x16	100Hz	0	0	0	1	0	0	0	0	10
	x16	50Hz	0	0	0	1	0	0	0	1	11
	x16	25Hz	0	0	0	1	0	0	1	0	12
	x16	10Hz	0	0	0	1	0	0	1	1	13
	x32	100Hz	0	0	0	1	0	1	0	0	14
	x32	50Hz	0	0	0	1	0	1	0	1	15
	x32	25Hz	0	0	0	1	0	1	1	0	16
	x32	10Hz	0	0	0	1	0	1	1	1	17
	x64	100Hz	0	0	0	1	1	0	0	0	18
	x64	50Hz	0	0	0	1	1	0	0	1	19
	x64	25Hz	0	0	0	1	1	0	1	0	1A
	x64	10Hz	0	0	0	1	1	0	1	1	1b
	x128	100Hz	0	0	0	1	1	1	0	0	1C
	x128	50Hz	0	0	0	1	1	1	0	1	1d
	x128	25Hz	0	0	0	1	1	1	1	0	1E
	x128	10Hz	0	0	0	1	1	1	1	1	1F
Układy pomiarowe pseudoróżnicowe, bipolarne, nieaktywna rekalibracja	x1	100Hz	0	0	1	0	0	0	0	0	20
	x1	50Hz	0	0	1	0	0	0	0	1	21
	x1	25Hz	0	0	1	0	0	0	1	0	22
	x1	10Hz	0	0	1	0	0	0	1	1	23
	x2	100Hz	0	0	1	0	0	1	0	0	24
	x2	50Hz	0	0	1	0	0	1	0	1	25
	x2	25Hz	0	0	1	0	0	1	1	0	26

	x2	10Hz	0	0	1	0	0	1	1	1	27
	x4	100Hz	0	0	1	0	1	0	0	0	28
	x4	50Hz	0	0	1	0	1	0	0	1	29
	x4	25Hz	0	0	1	0	1	0	1	0	2A
	x4	10Hz	0	0	1	0	1	0	1	1	2b
	x8	100Hz	0	0	1	0	1	1	0	0	2C
	x8	50Hz	0	0	1	0	1	1	0	1	2d
	x8	25Hz	0	0	1	0	1	1	1	0	2E
	x8	10Hz	0	0	1	0	1	1	1	1	2F
	x16	100Hz	0	0	1	1	0	0	0	0	30
	x16	50Hz	0	0	1	1	0	0	0	1	31
	x16	25Hz	0	0	1	1	0	0	1	0	32
	x16	10Hz	0	0	1	1	0	0	1	1	33
	x32	100Hz	0	0	1	1	0	1	0	0	34
	x32	50Hz	0	0	1	1	0	1	0	1	35
	x32	25Hz	0	0	1	1	0	1	1	0	36
	x32	10Hz	0	0	1	1	0	1	1	1	37
	x64	100Hz	0	0	1	1	1	0	0	0	38
	x64	50Hz	0	0	1	1	1	0	0	1	39
	x64	25Hz	0	0	1	1	1	0	1	0	3A
	x64	10Hz	0	0	1	1	1	0	1	1	3b
	x128	100Hz	0	0	1	1	1	1	0	0	3C
	x128	50Hz	0	0	1	1	1	1	0	1	3d
	x128	25Hz	0	0	1	1	1	1	1	0	3E
	x128	10Hz	0	0	1	1	1	1	1	1	3F
Układy pomiarowe pseudoróżnicowe, unipolarne, aktywna rekalibracja	x1	100Hz	0	1	0	0	0	0	0	0	40
	x1	50Hz	0	1	0	0	0	0	0	1	41
	x1	25Hz	0	1	0	0	0	0	1	0	42
	x1	10Hz	0	1	0	0	0	0	1	1	43
	x2	100Hz	0	1	0	0	0	1	0	0	44
	x2	50Hz	0	1	0	0	0	1	0	1	45
	x2	25Hz	0	1	0	0	0	1	1	0	46
	x2	10Hz	0	1	0	0	0	1	1	1	47
	x4	100Hz	0	1	0	0	1	0	0	0	48
	x4	50Hz	0	1	0	0	1	0	0	1	49
	x4	25Hz	0	1	0	0	1	0	1	0	4A
	x4	10Hz	0	1	0	0	1	0	1	1	4b
	x8	100Hz	0	1	0	0	1	1	0	0	4C
	x8	50Hz	0	1	0	0	1	1	0	1	4d
	x8	25Hz	0	1	0	0	1	1	1	0	4E
	x8	10Hz	0	1	0	0	1	1	1	1	4F
	x16	100Hz	0	1	0	1	0	0	0	0	50
	x16	50Hz	0	1	0	1	0	0	0	1	51
	x16	25Hz	0	1	0	1	0	0	1	0	52
	x16	10Hz	0	1	0	1	0	0	1	1	53
	x32	100Hz	0	1	0	1	0	1	0	0	54
	x32	50Hz	0	1	0	1	0	1	0	1	55
	x32	25Hz	0	1	0	1	0	1	1	0	56
	x32	10Hz	0	1	0	1	0	1	1	1	57
	x64	100Hz	0	1	0	1	1	0	0	0	58
	x64	50Hz	0	1	0	1	1	0	0	1	59
	x64	25Hz	0	1	0	1	1	0	1	0	5A
	x64	10Hz	0	1	0	1	1	0	1	1	5b
	x128	100Hz	0	1	0	1	1	1	0	0	5C
	x128	50Hz	0	1	0	1	1	1	0	1	5d
	x128	25Hz	0	1	0	1	1	1	1	0	5E
	x128	10Hz	0	1	0	1	1	1	1	1	5F
Układy pomiarowe pseudoróżnicowe, unipolarne, nieaktywna rekalibracja	x1	100Hz	0	1	1	0	0	0	0	0	60
	x1	50Hz	0	1	1	0	0	0	0	1	61
	x1	25Hz	0	1	1	0	0	0	1	0	62
	x1	10Hz	0	1	1	0	0	0	1	1	63

	x2	100Hz	0	1	1	0	0	1	0	0	64
	x2	50Hz	0	1	1	0	0	1	0	1	65
	x2	25Hz	0	1	1	0	0	1	1	0	66
	x2	10Hz	0	1	1	0	0	1	1	1	67
	x4	100Hz	0	1	1	0	1	0	0	0	68
	x4	50Hz	0	1	1	0	1	0	0	1	69
	x4	25Hz	0	1	1	0	1	0	1	0	6A
	x4	10Hz	0	1	1	0	1	0	1	1	6b
	x8	100Hz	0	1	1	0	1	1	0	0	6C
	x8	50Hz	0	1	1	0	1	1	0	1	6d
	x8	25Hz	0	1	1	0	1	1	1	0	6E
	x8	10Hz	0	1	1	0	1	1	1	1	6F
	x16	100Hz	0	1	1	1	0	0	0	0	70
	x16	50Hz	0	1	1	1	0	0	0	1	71
	x16	25Hz	0	1	1	1	0	0	1	0	72
	x16	10Hz	0	1	1	1	0	0	1	1	73
	x32	100Hz	0	1	1	1	0	1	0	0	74
	x32	50Hz	0	1	1	1	0	1	0	1	75
	x32	25Hz	0	1	1	1	0	1	1	0	76
	x32	10Hz	0	1	1	1	0	1	1	1	77
	x64	100Hz	0	1	1	1	1	0	0	0	78
	x64	50Hz	0	1	1	1	1	0	0	1	79
	x64	25Hz	0	1	1	1	1	0	1	0	7A
	x64	10Hz	0	1	1	1	1	0	1	1	7b
	x128	100Hz	0	1	1	1	1	1	0	0	7C
	x128	50Hz	0	1	1	1	1	1	0	1	7d
	x128	25Hz	0	1	1	1	1	1	1	0	7E
	x128	10Hz	0	1	1	1	1	1	1	1	7F
Układy pomiarowe różnicowe, bipolarne, aktywna rekalibracja	x1	100Hz	1	0	0	0	0	0	0	0	80
	x1	50Hz	1	0	0	0	0	0	0	1	81
	x1	25Hz	1	0	0	0	0	0	1	0	82
	x1	10Hz	1	0	0	0	0	0	1	1	83
	x2	100Hz	1	0	0	0	0	1	0	0	84
	x2	50Hz	1	0	0	0	0	1	0	1	85
	x2	25Hz	1	0	0	0	0	1	1	0	86
	x2	10Hz	1	0	0	0	0	1	1	1	87
	x4	100Hz	1	0	0	0	1	0	0	0	88
	x4	50Hz	1	0	0	0	1	0	0	1	89
	x4	25Hz	1	0	0	0	1	0	1	0	8A
	x4	10Hz	1	0	0	0	1	0	1	1	8b
	x8	100Hz	1	0	0	0	1	1	0	0	8C
	x8	50Hz	1	0	0	0	1	1	0	1	8d
	x8	25Hz	1	0	0	0	1	1	1	0	8E
	x8	10Hz	1	0	0	0	1	1	1	1	8F
	x16	100Hz	1	0	0	1	0	0	0	0	90
	x16	50Hz	1	0	0	1	0	0	0	1	91
	x16	25Hz	1	0	0	1	0	0	1	0	92
	x16	10Hz	1	0	0	1	0	0	1	1	93
	x32	100Hz	1	0	0	1	0	1	0	0	94
	x32	50Hz	1	0	0	1	0	1	0	1	95
	x32	25Hz	1	0	0	1	0	1	1	0	96
	x32	10Hz	1	0	0	1	0	1	1	1	97
	x64	100Hz	1	0	0	1	1	0	0	0	98
	x64	50Hz	1	0	0	1	1	0	0	1	99
	x64	25Hz	1	0	0	1	1	0	1	0	9A
	x64	10Hz	1	0	0	1	1	0	1	1	9b
	x128	100Hz	1	0	0	1	1	1	0	0	9C
	x128	50Hz	1	0	0	1	1	1	0	1	9d
	x128	25Hz	1	0	0	1	1	1	1	0	9E
	x128	10Hz	1	0	0	1	1	1	1	1	9F
Układy pomiarowe różnicowe, bipolarne,	x1	100Hz	1	0	1	0	0	0	0	0	A0

nieaktywna rekalibracja	**x1**	**50Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**A1**
	x1	**25Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**A2**
	x1	**10Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**A3**
	x2	**100Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**A4**
	x2	**50Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**A5**
	x2	**25Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**A6**
	x2	**10Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**A7**
	x4	**100Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**A8**
	x4	**50Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**A9**
	x4	**25Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**AA**
	x4	**10Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**Ab**
	x8	**100Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**AC**
	x8	**50Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**Ad**
	x8	**25Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**AE**
	x8	**10Hz**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**AF**
	x16	**100Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**b0**
	x16	**50Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**b1**
	x16	**25Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**b2**
	x16	**10Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**b3**
	x32	**100Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**b4**
	x32	**50Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**b5**
	x32	**25Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**b6**
	x32	**10Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**b7**
	x64	**100Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**b8**
	x64	**50Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**b9**
	x64	**25Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**bA**
	x64	**10Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**bb**
	x128	**100Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**bC**
	x128	**50Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**bd**
	x128	**25Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**bE**
	x128	**10Hz**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**bF**
Układy pomiarowe różnicowe, unipolarne, aktywna rekalibracja	**x1**	**100Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**C0**
	x1	**50Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**C1**
	x1	**25Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**C2**
	x1	**10Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**C3**
	x2	**100Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**C4**
	x2	**50Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**C5**
	x2	**25Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**C6**
	x2	**10Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**C7**
	x4	**100Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**C8**
	x4	**50Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**C9**
	x4	**25Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**CA**
	x4	**10Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**Cb**
	x8	**100Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**CC**
	x8	**50Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**Cd**
	x8	**25Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**CE**
	x8	**10Hz**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**CF**
	x16	**100Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**d0**
	x16	**50Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**d1**
	x16	**25Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**d2**
	x16	**10Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**d3**
	x32	**100Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**d4**
	x32	**50Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**d5**
	x32	**25Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**d6**
	x32	**10Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**d7**
	x64	**100Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**d8**
	x64	**50Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**d9**
	x64	**25Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**dA**
	x64	**10Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**db**
	x128	**100Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**dC**
	x128	**50Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**dd**

	x128	**25Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**dE**
	x128	**10Hz**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**dF**
Układy pomiarowe różnicowe, unipolarne, nieaktywna rekalibracja	**x1**	**100Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**E0**
	x1	**50Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**E1**
	x1	**25Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**E2**
	x1	**10Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**E3**
	x2	**100Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**E4**
	x2	**50Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**	**E5**
	x2	**25Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**E6**
	x2	**10Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**E7**
	x4	**100Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**E8**
	x4	**50Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**E9**
	x4	**25Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**EA**
	x4	**10Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**Eb**
	x8	**100Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**EC**
	x8	**50Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**Ed**
	x8	**25Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**EE**
	x8	**10Hz**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**EF**
	x16	**100Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**F0**
	x16	**50Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**F1**
	x16	**25Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**F2**
	x16	**10Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**	**F3**
	x32	**100Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**F4**
	x32	**50Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	**F5**
	x32	**25Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**0**	**F6**
	x32	**10Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**F7**
	x64	**100Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**F8**
	x64	**50Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**	**F9**
	x64	**25Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**FA**
	x64	**10Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**Fb**
	x128	**100Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**FC**
	x128	**50Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**Fd**
	x128	**25Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**FE**
	x128	**10Hz**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**FF**

UWAGA: Parametry b-x-07 i b-x-08 (gdzie x = 1 lub 2) dotyczą każdego przetwornika A/C niezależnie. Wprowadzone dla danego przetwornika parametry, dotyczą wszystkich obsługiwanych przez ten przetwornik wejść pomiarowych, czyli parametry b-1-07 i b-1-08 dotyczą wejść AIN1 ... AIN5, natomiast b-2-07 i b-2-08 dotyczą wejść AIN6 ... AIN10.

UWAGA: parametry b-x-07 i b-x-08 ustawiane są podczas uruchamiania przez producenta.
Każda nieprzemyślana zmiana wprowadzona przez użytkownika może spowodować nieprawidłową pracę urządzenia.

UWAGA: po każdorazowej zmianie parametrów warstwy 0 (parametry generalne) oraz warstwy b (warstwa skalowania wejść i wyjść analogowych), regulator musi zostać zresetowany (wyłączone i ponownie włączone zasilanie.

10. REGULACJA TABLICOWA

ADRES	WARTOŚĆ	FUNKCJA / OPIS		zm	Nr rejestru
1	2	3		4	5
xxx 1	0.000...2359.	**Program dwustrefowy**	**Czas T1 włączenia wartości zadanej SP1**	F	**7101+ +(xxx-1)*10**
	0000...9999 [s]	**Regulacja programowa**	**Czas trwania realizowanego kroku Tk**		
	-999.0 ... 9999	**Fuzzy Logic**	**SPxxx**		
	-100, ... ,100.0 [%]	**Regulacja adaptacyjna**	**ε_{xxx}**		
	-999.0 ... 9999	**Tablice nastaw PID**	**SP_{xxx}**		
	-999.0 ... 9999	**Charakterystyka użytkownika**	**Pierwsza wartość charakterystyki użytkownika**		
xxx 2	0.000...2359.	**Program dwustrefowy**	**Czas T2 włączenia wartości zadanej SP2**	F	**7103+ +(xxx-1)*10**
	-999.0 ... 9999	**Regulacja programowa**	**Wartość zadana SP_k w danym kroku programu**		
	0.1...100.0	**Fuzzy Logic**	**kpxxx**		
	0.1...100.0	**Regulacja adaptacyjna**	**kpxxx**		
	0.1...100.0	**Tablice nastaw PID**	**kpxxx**		
	------	**Charakterystyka użytkownika**	------		
xxx 3	-999,0...9999,0	**Program dwustrefowy**	**Wartość zadana SP1**	F	**7105+ +(xxx-1)*10**
	1.000... 9999. (ustawiać w ostatnim kroku pętli)	**Regulacja programowa**	**Liczba pętli (ustawiać jako liczby całkowite)**		
	0.000...3600.0	**Fuzzy Logic**	**Tixxx**		
	0.000...3600.0	**Regulacja adaptacyjna**	**Tixxx**		
	0.000...3600.0	**Tablice nastaw PID**	**Tixxx**		
	------	**Charakterystyka użytkownika**	------		
xxx 4	-999,0...9999,0	**Program dwustrefowy**	**Wartość zadana SP2**	F	**7107+ +(xxx-1)*10**
	1.000, ... ,400.0. (ustawiać w ostatnim kroku pętli)	**Regulacja programowa**	**Numer kroku otwarcia pętli (ustawiać jako liczby całkowite + adres początkowy tablicy – 7x38))**		
	0.000...3600.0	**Fuzzy Logic**	**Tdxxx**		
	0.000...3600.0	**Regulacja adaptacyjna**	**Tdxxx**		
	0.000...3600.0	**Tablice nastaw PID**	**Tdxxx**		
	------	**Charakterystyka użytkownika**	------		
xxx 5	0001,..., 0366	**Program dwustrefowy**	**001...366 numer dnia roku**	I	**7109+ +(xxx-1)*10**
	FF - 00, ... ,99 WW - 00, ... , 99	**Regulacja programowa**	**Kod funkcji przejścia „FF”:** **00 - funkcja liniowa y=x** **01 - funkcja $y=x^a$** **02 - funkcja $y=-(1-x)^a$** **03 - funkcja $y=a^x$** **04 - funkcja $y- (1-a)^x$** **oraz** **Wartość współczynnika „a”, - „WW”** **Zapis:** **FFWW**		

	rezerwa	**Fuzzy Logic**	**----------**		
	rezerwa	**Regulacja adaptacyjna**	**----------**		
	0012-0533	**Tablice nastaw PID**	**Nr RSB, którego stan aktywny (1) powoduje przepisanie powyższych wartości do odpowiednich komórek struktury.**		
	0001 ... 0400	**Charakterystyka użytkownika**	**Liczba elementów charakterystyki użytkownika (wpisuje się tylko przy pierwszym elemencie ch-tyki)**		
XXX	**XXX - adres zestawu parametrów (modułu tablicowego)** **Zakres nastaw 001, ... , 400**				

DODATEK A
OPIS FUNKCJI SPECJALNYCH

A1 Stacyjka sterowania ręcznego

Stacyjka stanowi zadajnik sygnału analogowego dla różnych zastosowań. W celu zaprogramowania stacyjki wystarczy w wybranym kanale ustawić 7-x-10 = 0018, w 7-x-36 ustawić wartość przyrostu sygnału przy sterowaniu ręcznym w zakresie 0, ... , 100% , w 7-x-63 ustawić aktywność bloku oraz w 7-x-59 wartość minimalną sygnału wyjściowego Y_{MIN} i w 7-x-60 wartość maksymalną Y_{MAX}. tylko parametry wystarczą do uaktywnienia funkcji. W trybie pracy stacyjki sterowania ręcznego następuje blokada regulatora w trybie „M”, a
wyświetlacze regulatora przedstawiają się następująco:

Przyciski ◀ i ▶ działają tak jak w regulatorze przy przełączeniu w tryb „M”.

UWAGA: w przypadku gdy 7-x-10 = 0018 i 7-x-41 ≠ 0000, uaktywnia się stacyjka zadawania stosunku.

A2 Stacyjka zadawania stosunku

Zmiana wartości stosunku RATIO dwóch regulowanych wielkości jest dość kłopotliwe z racji konieczności przechodzenia w tryb programowania gdzie w 7-x-18 wprowadza się wartość stosunku tych wielkości w zakresie 0.0, ... , 1.0. Utrudnienie jest jeszcze większe kiedy struktura zabezpieczona jest hasłem. Stacyjka zadawania stosunku stanowi zadajnik wartości stosunku i powoduje automatyczne umieszczenie tej wartości w 7-x-18, gdzie x oznacza numer kanału w którym to umieszczenie ma nastąpić. Numer kanału do umieszczenia wartości stosunku RATIO programuje się w 7-x-41. W celu zaprogramowania zadajnika stosunku wystarczy w wybranym kanale ustawić 7-x-10 = 0018, w 7-x-36 ustawić wartość przyrostu sygnału przy sterowaniu ręcznym w zakresie 0.0, ... , 1.0 , w 7-x-41 numer kanału umieszczenia wartości stosunku, w 7-x-59 wartość minimalną sygnału wyjściowego Y_{MIN} i w 7-x-60 wartość maksymalną Y_{MAX} oraz w 7-x-63 należy ustawić aktywność bloku i tylko te parametry wystarczą do uaktywnienia funkcji. W trybie pracy stacyjki zadawania stosunku, następuje blokada regulatora w trybie „M”, a wyświetlacze regulatora przedstawiają się następująco:

Przyciski ◀ i ▶ działają tak jak w regulatorze przy przełączeniu w tryb „M”.

Na górnym (zielonym) wyświetlaczu: **St**osunek **1**(numer kanału 1,...,8)

UWAGA: w przypadku gdy 7-x-10 = 0018 i 7-x-41 = 0000 uaktywnia się stacyjka sterowania ręcznego

UWAGA: Wyliczanie wartości współczynnika stosunku R (RATIO) znajduje się w dodatku F.

DODATEK B
PROCEDURY SAMOSTROJENIA

B1 Inicjalizacja procedur samostrojenia

Warunkiem koniecznym przeprowadzenia eksperymentu identyfikacyjnego, a co za tym idzie procedury samostrojenia (obliczenie optymalnych nastaw PID regulatora w punkcie pracy), jest ustawienie odpowiednich wartości parametrów przedstawionych w tablicach konfiguracyjnych i zebranych w poniższej tabeli. Warunki konieczne inicjalizacji procedury to:

7 x 42 nie może mieć wartości 0, musi być wpisany numer RSB ➔ patrz Rejestr Stanów Binarnych str, 36, 37 i 38 np. 7x42 = RSB

7 x 43 nie może mieć wartości 0, musi być wpisany numer RSB ➔ patrz Rejestr Stanów Binarnych str, 36, 37 i 38 np. 7x43 = RSB+1.

Start lub Stop procedury następuje po zmianie stanu rejestru RSB z 0 na 1. Pozostawienie w RSB Startu stanu 1, automatycznie uruchomi następną procedurę itp., czyli Start i Stop procedury to krótki (1...3s) impuls. Procedura może być zatrzymana z powodu:

- **zakończenia eksperymentu z wynikiem pozytywnym;**
- **wystąpienia błędu podczas realizacji eksperymentu ➔ patrz opis błędów B5;**
- **zatrzymanie w dowolnym momencie eksperymentu przez użytkownika ➔ wymuszenie impulsu STOP.**

W przypadku kiedy użytkownik posiada pakiet wejść binarnych, może dwa z nich wykorzystać do realizacji Startu i Stopu procedury samostrojenia. Wejścia binarne obsługiwane są przez grupę rejestrów RSB oznaczonych DI:

	DI	Stan logiczny wejścia binarnego ➔ 2-x-05	
WE	**Poziom 1**	**Poziom 2**	**Poziom 3**
1	320	328	336
2	321	329	337
3	322	330	338
4	323	331	339
5	324	332	340
6	325	333	341
7	326	334	342
8	327	335	343

W standardowym przypadku, kiedy pakiet wejść/wyjść binarnych umieszczony jest na poziomie 2, wykorzystuje się: dla wejścia 1 np. START RSB = 328, a dla wejścia 2, STOP RSB = 329. Nie ma zasad dotyczących wykorzystania rejestrów RSB, należy jedynie zachować zasadę że:

START ≠ STOP

Reasumując, włączenie procedury samostrojenia możliwe jest gdy:

- **wykasowano alarm błędu jaki mógł się pojawić podczas poprzedniego eksperymentu;**
- **wygenerowany został impuls START (zmiana stanu RSB 0➔1➔0), przy zachowaniu stanu STOPu = 0;**
- **parametry przedstawione w poniższej tabeli ustawione są właściwie, (głównie 7x47).**

Rozpoczęcie procedury samostrojenia, to:

- automatyczne przełączenie do trybu pracy "M";
- pulsowanie zielonej diody tzw. „zielonej linii" (pomiędzy bargrafami uchybu regulacji).

Zakończenie procedury:

- **ustanie pulsowania zielonej diody;**
- **przełączenie regulatora do trybu pracy sprzed rozpoczęcia eksperymentu;**
- **po przełączeniu regulatora (dolny, zielony wyświetlacz) ➔ CV ➔ SP ➔ Alarmy ➔ wyświetla się;**
  - **kod błędu – patrz opis błędów B5;**
  - **parametry identyfikacyjne P1➔P2➔P3➔P4➔P5➔P6 – patrz opis B6**

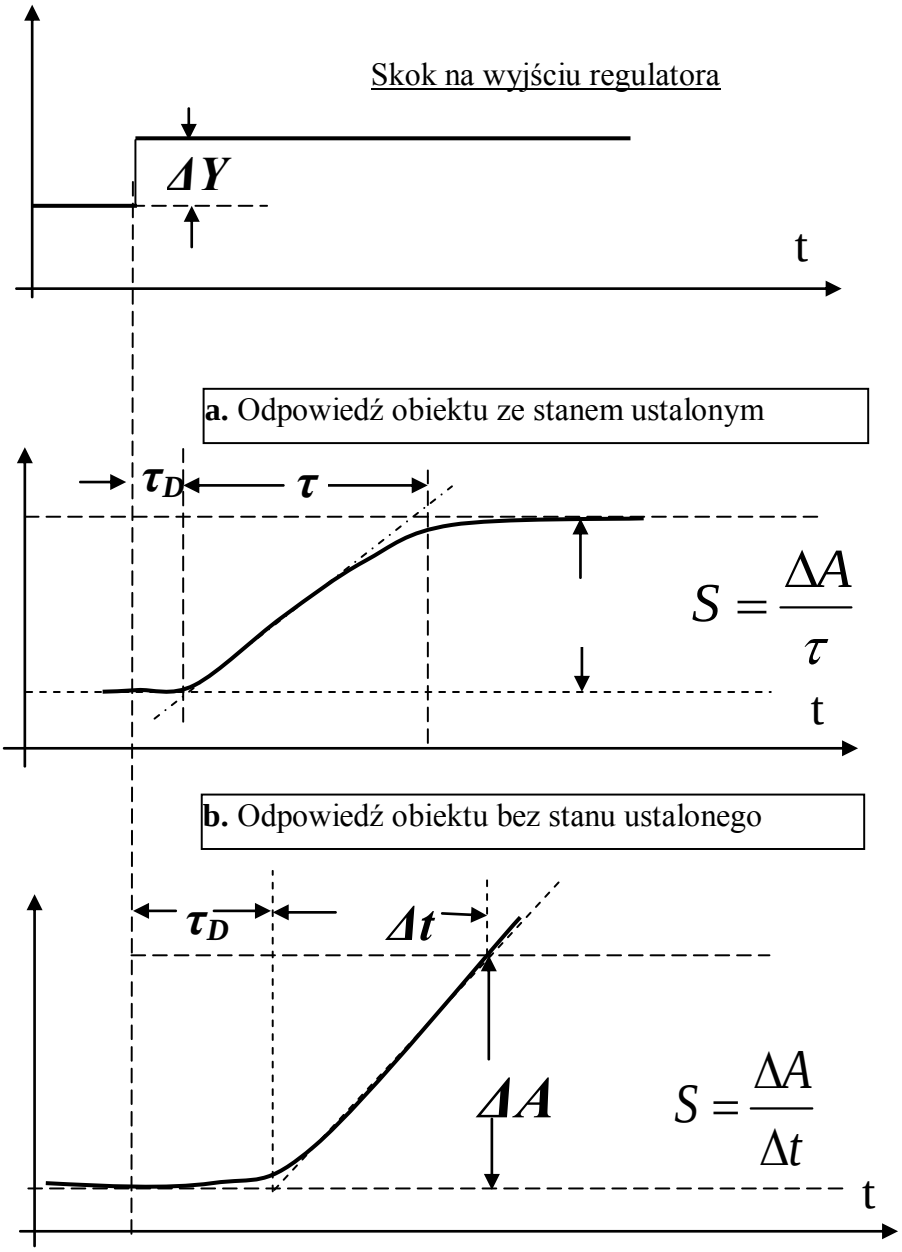
W przypadku kiedy użytkownik nie posiada pakietu wejść binarnych, może wykorzystać funktory warstw 3, 4, 5 i 6 ➔ patrz Rejestr Stanów Binarnych Rejestry Specjalne warstw 3, 4, 5 i 6 lub pozostałe RSB, wymaga to jednak dobrej znajomości istoty RSB oraz wyobraźni.

7 x 42	**Numer RSB – START:** ► uruchomienie procedur samostrojenia, **Warunek konieczny**
7 x 43	**Numer RSB – STOP:** ► zakończenie procedur samostrojenia **Warunek konieczny**
====	======
7 x 45	**Wybór sposobu obliczania nastaw PID z danych obiektowych uzyskanych z eksperymentu ➔7-x-48** 0000 - brak 0001 – wg Zieglera-Nicholsa ➔ *PATRZ OPIS FUNKCJI* 0002 - wg Cohena-Coona, ➔ *PATRZ OPIS FUNKCJI* 0003 – 2...5% przeregulowania, 0004 – 20% przeregulowania, 0005 – minimum kwadratu całki uchybu regulacji (ISA), 0006 – ITAE (SP) **Parametr określa metodę na podstawie której program wylicza nastawy PID regulatora, bazując na parametrach z przeprowadzonej procedury identyfikacji dynamiki obiektu.**
7 x 46	ΔY_{min} – ustawia się tutaj minimalną wartość sygnału odpowiedzi obiektu na wymuszenie skokowe podczas eksperymentu identyfikacyjnego.
7 x 47	ΔY_{max} – ustawia się tutaj maksymalną (bezpieczną dla procesu) wartość sygnału odpowiedzi obiektu na wymuszenie skokowe podczas eksperymentu identyfikacyjnego. **Decyzja użytkownika procesu, który na podstawie znajomości procesu dopuszcza maksymalne jego zakłócenie.** **Warunek konieczny**
7 x 48	**<u>Wybór eksperymentu</u>** 0000 – metoda stycznej – dla tej metody w 7-x-45 należy wybrać 0001, 0003, 0004, 0005 lub 0006 0001 – metoda 50%-63,2% – dla tej metody w 7-x-45 należy wybrać 0002, 0003, 0004, 0005 lub 0006 **Warunek konieczny**
7 x 49	Czas stabilizacji procesu w procedurach samostrojenia **Warunek konieczny**
7 x 50	Dopuszczalne zmiany wartości mierzonej PV, jakie mogą nastąpić w czasie stabilizacji (7-x-49), w procedurach samostrojenia. **Warunek konieczny** **Patrz uwaga do 7x46 i 7x47**

7 x 51	Skok CV na początku eksperymentu samostrojenia. **Warunek konieczny** **Wymuszenie (zakłócenie) identyfikacyjne**
====	======
7 x 53	W procedurze identyfikacji obiektu określane są trzy parametry obiektu niezbędne do realizacji obliczania nastaw PID w regulatorze oraz w algorytmie predyktora Smith'a. W tym miejscu umieszczony jest parametr **P 01 - τ - stała czasowa obiektu,** który może być zmieniany przez użytkownika
7 x 54	W procedurze identyfikacji obiektu określane są trzy parametry obiektu niezbędne do realizacji obliczania nastaw PID w regulatorze oraz w algorytmie predyktora Smith'a. W tym miejscu umieszczony jest parametr **P 02 - τ_D - opóźnienie obiektu** który może być zmieniany przez użytkownika
7 x 55	W procedurze identyfikacji obiektu określane są trzy parametry obiektu niezbędne do realizacji obliczania nastaw PID w regulatorze oraz w algorytmie predyktora Smith'a. W tym miejscu umieszczony jest parametr **P 03 - K - wzmocnienie obiektu,** który może być zmieniany przez użytkownika
7 x 56	**Parametr określający sposób wprowadzania nowych nastaw wyliczonych przez algorytm podczas eksperymentu:** konieczność akceptacji użytkownika, (akceptacja poprzez naciśnięcie przycisków i lub) bez akceptacji (automatycznie) **UWAGA**: rezygnacja ze zmiany nastaw poprzez naciśnięcie przycisku **UWAGA:** aby przeprowadzić następny eksperyment musi zostać zrealizowana jedna z wymienionych wyżej czynności.
7 x 57	**Tryb pracy regulatora po zakończeniu eksperymentu**: tryb pracy „M" poprzedni tryb pracy **UWAGA**: powyższa funkcja jest realizowana zgodnie z opisem, w przypadku zakończenia eksperymentu, przepisaniu parametrów PID do regulatora lub potwierdzeniu bez przepisania lub w przypadku zakończenia eksperymentu przez użytkownika (ustawienie 7-x-39). W przypadku zatrzymania eksperymentu przez użytkownika przez naciśnięciu przycisków lub następuje przejście do normalnej pracy regulatora w trybie „M".

<u>Z uwagi na dość złożone procedury identyfikacyjne w sensie zajętości pamięci procesora, dopuszcza się realizację równoczesną tylko jednego eksperymentu</u>.

B2 Eksperyment Zieglera-Nicholsa (zmodyfikowany)

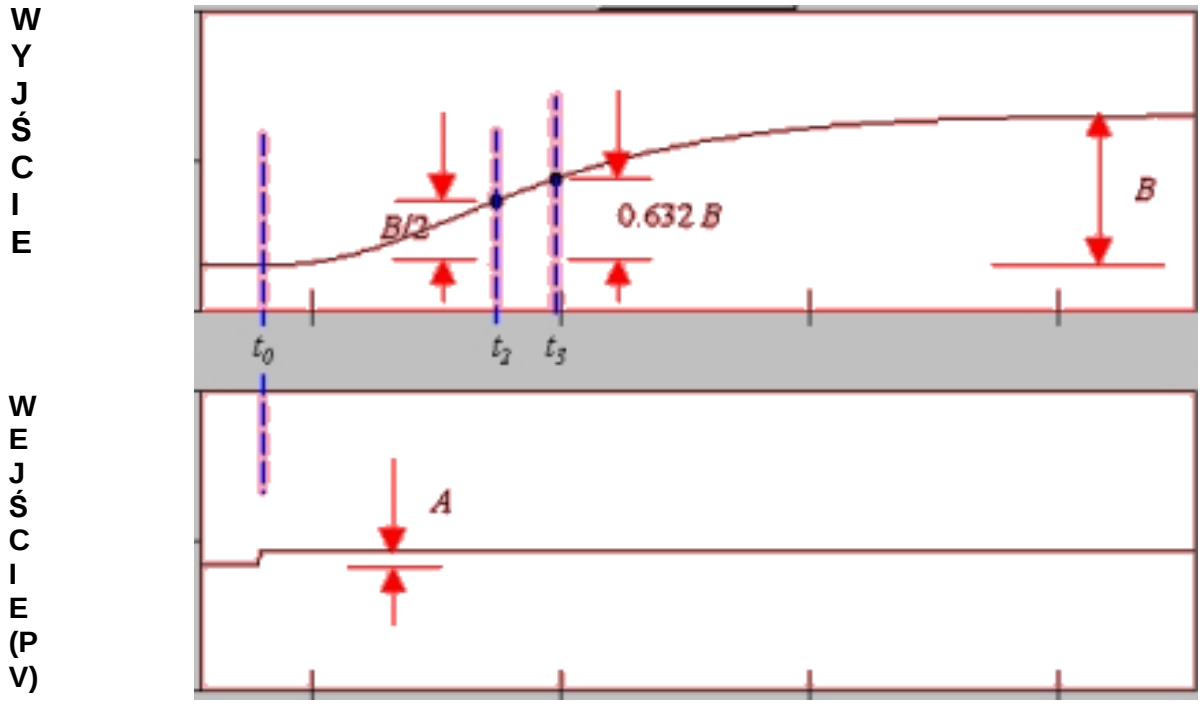


	k_p	T_i	T_d
P	$\frac{1}{\tau_D S^*}$	----------	----------
PI	$\frac{0,9}{\tau_D S^*}$	$3,33\tau_D$	----------
PID	$\frac{1,2}{\tau_D S^*}$	$2\tau_D$	$0,5\tau_D$

B3 Metoda identyfikacji dynamiki obiektu wg Cohena-Coona

Metoda bazuje na badaniu czasów odpowiedzi obiektu (WYJŚCIE) na skok sygnału wartości mierzonej PV (WEJŚCIE), gdzie:

t_0 – określa moment realizacji skoku wartości sygnału mierzonego,
t_2 – jest to czas po którym wartość sygnału wyjściowego osiąga 50% wartości ustalonej,
t_3 – jest to czas po którym wartość sygnału wyjściowego osiąga 63,2% wartości ustalonej,
A – jest to wartość skoku wielkości mierzonej,
B – jest to wartość ustalona wielkości wyjściowej



Na podstawie zmierzonych wartości t_0, t_2, t_3, A i B obliczane są parametry określające dynamikę procesu (obiektu):

τ - stała czasowa obiektu
τ_D - opóźnienie obiektu
K – wzmocnienie obiektu

$$t_1 = \frac{[t_2 - \ln(2)t_3]}{[1 - \ln(2)]} \quad ; \quad \tau = t_3 - t_1 \quad ; \quad \tau_D = t_1 - t_0$$

$$r = \frac{\tau_D}{\tau} \qquad K = \frac{B}{A}$$

Bazując na wyliczonych parametrach K, τ i τ_D, obliczamy nastawy k_p, T_i i T_d, regulatora P, PI lub PID

	k_p	T_i	T_d
P	$\frac{1}{K*r}\left(1+\frac{r}{3}\right)$	----------	----------
PI	$\frac{1}{K*r}\left(0{,}9+\frac{r}{12}\right)$	$\tau_D\frac{30+3r}{9+20r}$	----------
PID	$\frac{1}{K*r}\left(\frac{4}{3}+\frac{r}{4}\right)$	$\tau_D\frac{32+6r}{13+8r}$	$\tau_D\frac{4}{11+2r}$

B4 Inne sposoby obliczania parametrów PID – wg kryteriów jakości regulacji

a). kryterium 2...5% przeregulowania, minimalny czas regulacji

	k_p	T_i	T_d
P	$0{,}9\frac{\tau}{K\tau_D}$	----------	----------
PI	$0{,}6\frac{\tau}{K\tau_D}$	$0{,}8\tau_D+0{,}5\tau$	----------
PID	$0{,}95\frac{\tau}{K\tau_D}$	$2{,}4\tau_D$	$0{,}4\tau_D$

b). kryterium 20% przeregulowania, minimalny czas regulacji

	k_p	T_i	T_d
P	$0{,}7\frac{\tau}{K\tau_D}$	----------	----------
PI	$0{,}7\frac{\tau}{K\tau_D}$	$\tau_D+0{,}3\tau$	----------
PID	$1{,}2\frac{\tau}{K\tau_D}$	$2{,}0\tau_D$	$0{,}4\tau_D$

c). kryterium minimum $\int_0^{t_r} e^2(\tau)d\tau$

gdzie: t_r – czas regulacji, e – uchyb regulacji

	k_p	T_i	T_d
P	----------	----------	----------
PI	$1,0\frac{\tau}{K\tau_D}$	$\tau_D + 0,3\tau$	----------
PID	$1,4\frac{\tau}{K\tau_D}$	$1,3\tau_D$	$0,5\tau_D$

d) kryterium: $\int_0^{\infty} \tau\left|\varepsilon(\tau)\right|d\tau$ zwane **ITAE** (Integral of the Time weighted Absolute Error)

d1) kryterium redukcji zakłóceń wyjściowych

LOAD	k_p	T_i	T_d
PI	$\frac{1}{K}0,859\left(\frac{\tau_D}{\tau}\right)^{-0,977}$	$\frac{\tau}{0,674\left(\frac{\tau_D}{\tau}\right)^{-0,680}}$	----------
PID	$\frac{1}{K}1,357\left(\frac{\tau_D}{\tau}\right)^{-0,947}$	$\frac{\tau}{0,842\left(\frac{\tau_D}{\tau}\right)^{-0,732}}$	$\tau 0,381\left(\frac{\tau_D}{\tau}\right)^{0,995}$

d2) kryterium nadążania za wartością zadaną

SP	k_p	T_i	T_d
PI	$\frac{1}{K}0,586\left(\frac{\tau_D}{\tau}\right)^{-0,916}$	$\frac{\tau}{1,03-0,165\left(\frac{\tau_D}{\tau}\right)}$	----------
PID	$\frac{1}{K}0,965\left(\frac{\tau_D}{\tau}\right)^{-0,85}$	$\frac{\tau}{0,796-0,1465\left(\frac{\tau_D}{\tau}\right)}$	$\tau 0,308\left(\frac{\tau_D}{\tau}\right)^{0,929}$

B5 Błędy podczas realizacji procedur samostrojenia

W trakcie realizacji procedur identyfikacyjnych (samostrojenia) mogą wystąpić błędy wynikające ze specyfiki procesu, działań operatora, błędów obliczeń, błędnych założeń itp. Poniżej przedstawione zostały opisy błędów jakie mogą pojawić się podczas trwania eksperymentu.

	przekroczona wartość minimalna ΔY_{min} ← 7-x-46
	przekroczona wartość maksymalna ΔY_{max} ← 7-x-47
	przerwa na życzenie użytkownika
	nie można przeprowadzić eksperymentu – nieznany błąd obliczeń
	ujemne opóźnienie w eksperymencie Cohena-Coona (eksperyment nie pasuje do obiektu - np. przy braku opóźnień)
	brak nastaw - dla kryterium kwadratu całki uchybu

Kody błędów można podejrzeć w trybie wyświetlania informacji na dolnym wyświetlaczu, po zakończeniu eksperymentu (przestaje pulsować dioda 17). Wyświetlany błąd należy zatwierdzić przez naciśnięcie przycisku (w 7-x-55 deklaruje się czy obliczone parametry identyfikacyjne w tym błędy będą akceptowane przez użytkownika czy też zatwierdzane automatycznie. Jest to warunek konieczny kończący eksperyment. Bez „zatwierdzenia" nie będzie można uruchomić następnego eksperymentu.

B6 Przedstawienie wyników pozytywnej realizacji procedur samostrojenia

W przypadku pozytywnego zakończenia eksperymentu uzyskuje się podgląd trzech parametrów z identyfikacji obiektu oraz trzy parametry PID wyliczone przez odpowiedni algorytm samostrojenia.
Podgląd parametrów uzyskuje się po naciskaniu przycisku lub , do momentu uzyskania wyświetlania parametrów identyfikowanych wyświetlaniem na górnym wyświetlaczu (1) P01, ... P06. Przełączanie uzyskuje się przyciskami lub . I tak:

P01 - τ_D - opóźnienie obiektu (parametr jest umieszczony w 7-x-52, gdzie może być edytowany),
P02 - τ - stała czasowa obiektu (parametr jest umieszczony w 7-x-53, gdzie może być edytowany),
P03 - K - wzmocnienie obiektu (parametr jest umieszczony w 7-x-54, gdzie może być edytowany),
P04 - k_p - obliczony współczynnik wzmocnienia regulatora,
P05 - T_i - obliczony czas zdwojenia (stała całkowania) regulatora,
P06 - T_d - obliczony czas wyprzedzenia (stała różniczkowania) regulatora,
W przypadku wybrania warunkowego wprowadzania obliczonych nastaw PID (7-x-55 = 0000), akceptacja nastaw i wpisanie ich do regulatora następuje po naciśnięciu przycisków: **i** **lub**.

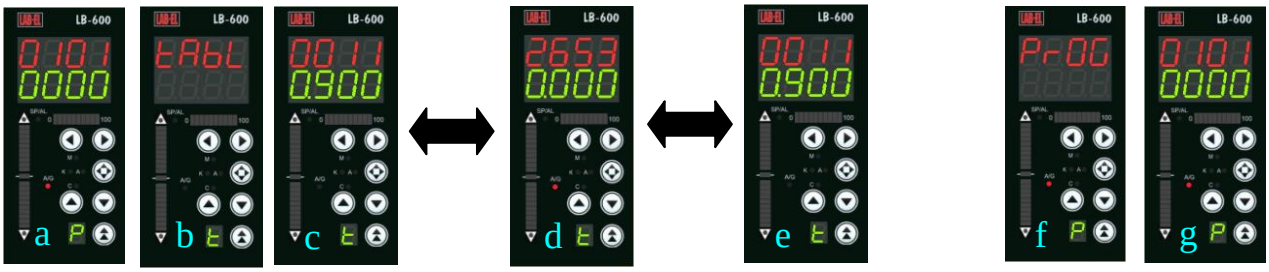
DODATEK C
REGULACJE TABLICOWE

C1. Architektura tablic:

Przejście do trybu programowania tablic następuje w trybie programowania regulatora po naciśnięciu przycisku , gdy wyświetlany jest adres **0 1 0 1** z aktywną pozycją numeru warstwy 0 – patrz rys a. Na górnym wyświetlaczu regulatora pojawia się słowo **„tAbL”** (rys. b), na dolnym wyświetlaczu jednocyfrowym litera **„t”.** Po kilku sekundach słowo **„tAbL”** znika (rys. c) i wyświetlane są:

- na górnym wyświetlaczu: pierwsze trzy cyfry ➔ numer modułu w zakresie 001 ... 400, ostatnia cyfra ➔ numer parametru w module (1 ... 5),
- na dolnym wyświetlaczu: wartość parametru,
- rys. d przedstawia przykładowy adres 265 i numer parametru 3.

Wyjście z trybu programowania tablic i przejście do trybu programowania struktury funkcjonalnej: przejście do stanu jak na rys. e, uaktywnienie pozycji skrajnej, lewej i naciśnięcie przycisku .



M1	**1**	**P 1**
	2	**P 2**
	3	**P 3**
	4	**P 4**
	5	**P 5**
M2	**1**	
	2	
	3	
	4	
	5	

-
-
-

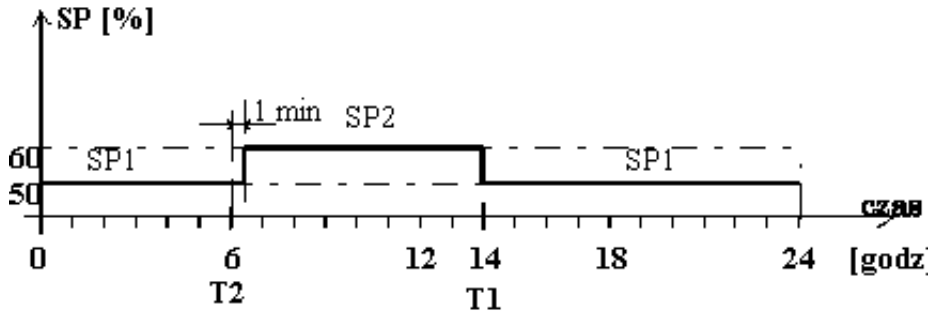
Mn	**1**	**P 1**
	2	**P 2**
	3	**P 3**
	4	**P 4**
	5	**P 5**

Programowanie tablic polega na wpisaniu odpowiednich wartości parametrów P1, ... ,P5 w kolejnych modułach M1, ... ,Mn (gdzie: n = numer modułu w zakresie 001...400. Uruchomienie regulacji tablicowych polega na wpisaniu w 7-x-38 adresu początkowego tablicy dla realizacji regulacji tablicowej w danym kanale, w 7-x-37 odpowiedniego kodu regulacji tablicowej (czasowej) oraz w 7-x-42, 7-x-43 i 7-x-44 wprowadza się numer rejestru RSB którego zmiana stanu z 0 na 1 powoduje START, STOP lub PAUZĘ w realizacji programu.

C2. Program dwustrefowy (7-x-37 = 0001)

Program regulacji dwustrefowej polega na zmianie wartości zadanej procesu np. grzewczego dwa razy w ciągu dnia, doby (np. wartość zadana w ciągu dnia wynosi 25°C, a w ciągu nocy 18°C. Program można realizować poprzez zapisanie tablicy skojarzonej z danym kanałem regulacji, a w niej podanie 5 parametrów, w kolejności:

P1 - czas T1 włączenia wartości zadanej SP1,
P2 - czas T2 włączenia wartości zadanej SP2,
P3 - wartość zadana SP1,
P4 - wartość zadana SP2,
P5 - numer dnia roku którego dotyczą powyższe nastawy (zakres nastaw 1 ... 366)
UWAGA: czas ustawia się jako moment przełączenia wartości zadanych. Czas należy ustawiać jak w przykładzie:
0.000 – godz. 0:00,
0.100 – godz. 0:10,
943.0 – godz. 9:43,
1134. – godz. 11:34,
2355. – godz. 23:55
algorytm: **godzina*100+minuty**



C3. Regulacja programowa (7-x-37 = 0002)

Regulacja programowa polega na realizacji zmiany wartości zadanej SP zgodnie z zapisanym w tablicach programem zawierającym:

P1 – czas trwania realizowanego kroku programu t_k,
P2 – wartość zadana SP_k w danym kroku programu,
P3 – liczba realizowanych pętli programowych (wpisuje się w ostatnim kroku programu),
P4 – numer kroku otwarcia pętli (wpisuje się w ostatnim kroku programu),,
P5 – kod funkcji przejścia od SP_k do SP_{k+1}

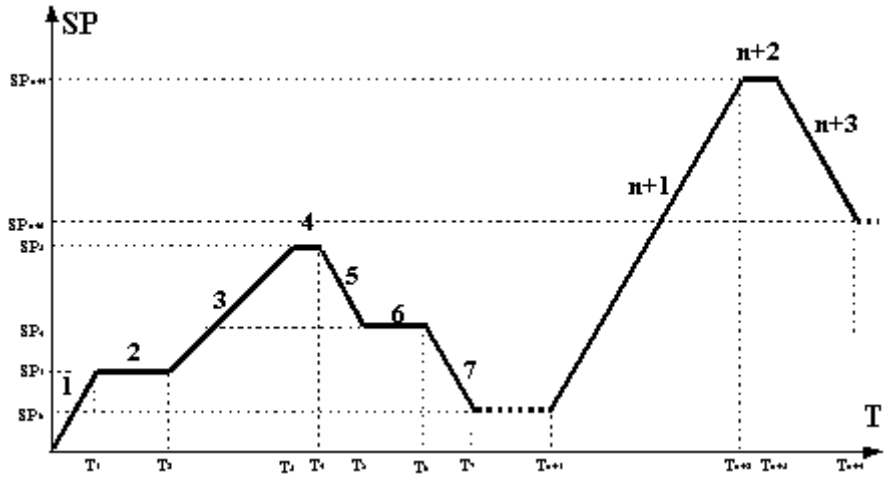
- ✓ 00 – funkcja liniowa y = x,
- ✓ 01 – funkcja $y = x^a$,

- ✓ 02 – funkcja $y = -(1-x)^a$,
- ✓ 03 – funkcja $y = a^x$,
- ✓ 04 – funkcja $y = -(1-a)^x$

oraz
wartość współczynnika „a” dla powyższych funkcji
Zapis w formacie

FFWW

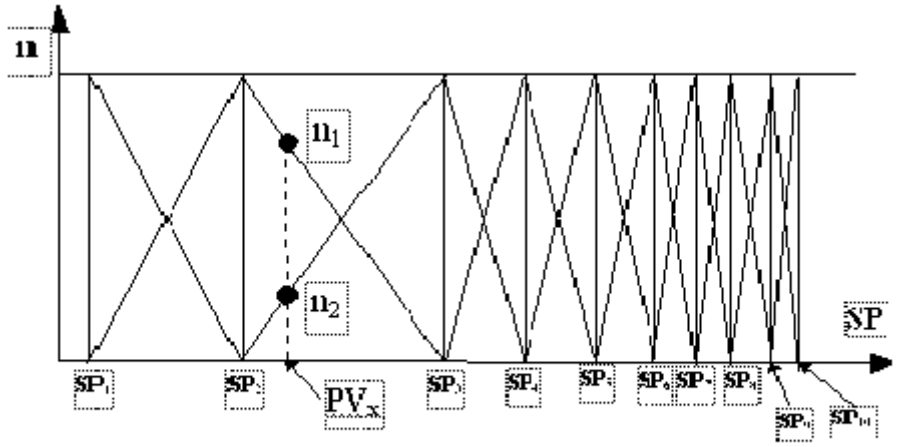
Gdzie: FF – kod funkcji przejścia; WW – wartość współczynnika „a”



C4. Regulacja PID FUZZY LOGIC (7-x-37 = 0003)

Regulacja polega na pobieraniu przez algorytm PID zestawów nastaw k_p, T_i oraz T_d z tablicy zapisanej w sposób:

P1 – SP_{xxx} ➔ wartość zadana dla danego punktu pracy regulatora (gdzie: xxx jest to numer zestawu nastaw PID),
P2 – k_{pxxx} ➔ współczynnik wzmocnienia dla zestawu xxx,
P3 – T_{ixxx} ➔ współczynnik czasu zdwojenia (całkowania) dla zestawu xxx,
P4 – T_{dxxx} ➔ współczynnik czasu wyprzedzenia (różniczkowania) dla zestawu xxx



SP_1 ..... SP_n

<u>UWAGA:</u> należy zachować zasadę:

$$SP_n < SP_{n+1}$$

C5. Regulacja adaptacyjna (7-x-37 = 0004)

Regulacja adaptacyjna polega na pobieraniu przez algorytm PID zestawu nastaw w zależności od uchybu regulacji, tablice programuje się:

P1 - ε_{xxx} ➔ wartość uchybu regulacji dla zestawu xxx,
P2 - k_{pxxx} ➔ wartość współczynnika wzmocnienia dla zestawu xxx,
P3 - T_{ixxx} ➔ współczynnik czasu zdwojenia (całkowania) dla zestawu xxx,
P4 - T_{dxxx} ➔ współczynnik czasu wyprzedzenia (różniczkowania) dla zestawu xxx

<u>UWAGA:</u> należy zachować zasadę:

$$\varepsilon_n < \varepsilon_{n+1}$$

C6. Tablice nastaw PID (SP, Ti, Td, RSB) (7-x-37 = 0007)

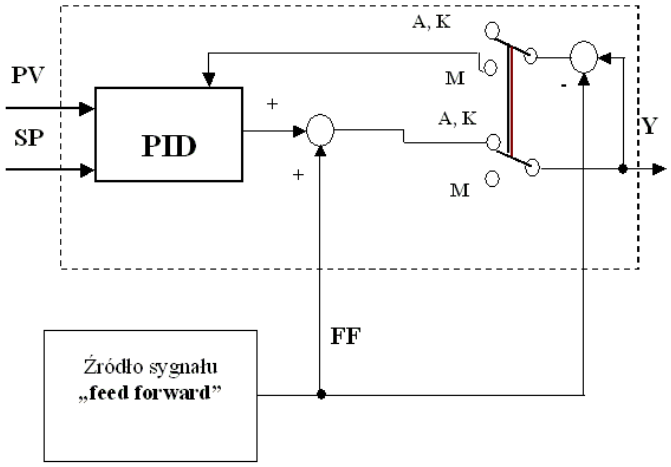
Realizacja funkcji polega na zapisaniu tablic zestawem nastaw PID (jak niżej). Zapisany w P5 numer rejestru stanów binarnych RSB określa stan przełączenia kompletu nastaw do regulatora. Aktywność kilku stanów RSB powoduje przełączenie zestawu nastaw związanych z pierwszym aktywnym RSB (kolejność zapisu w tablicy).

P1 - SP_{xxx} ➔ wartość zadana dla zestawu xxx,
P2 - k_{pxxx} ➔ wartość współczynnika wzmocnienia dla zestawu xxx,
P3 - T_{ixxx} ➔ współczynnik czasu zdwojenia (całkowania) dla zestawu xxx,
P4 - T_{dxxx} ➔ współczynnik czasu wyprzedzenia (różniczkowania) dla zestawu xxx
P5 - RSB_{xxx} ➔ numer rejestru RSB którego stan „1” powoduje zapis parametrów z tablicy do regulatora. W przypadku kilku stanów „1” w rejestrach RSB, najwyższy priorytet posiada pierwszy z nich (mniejszy numer modułu tablicy)

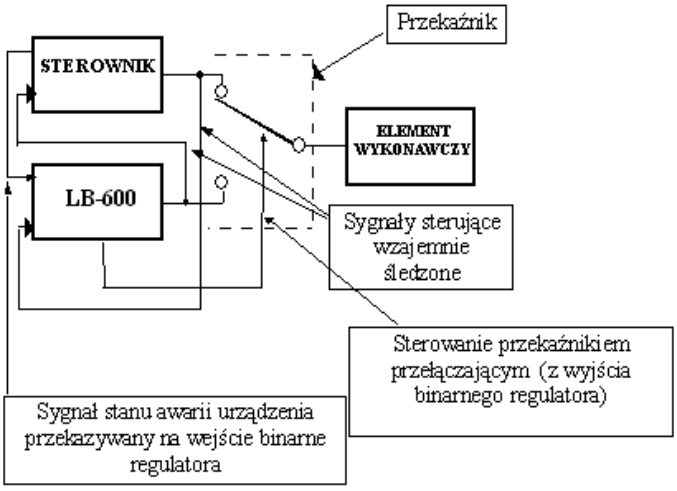
DODATEK D

FUNKCJE SPECJALNE

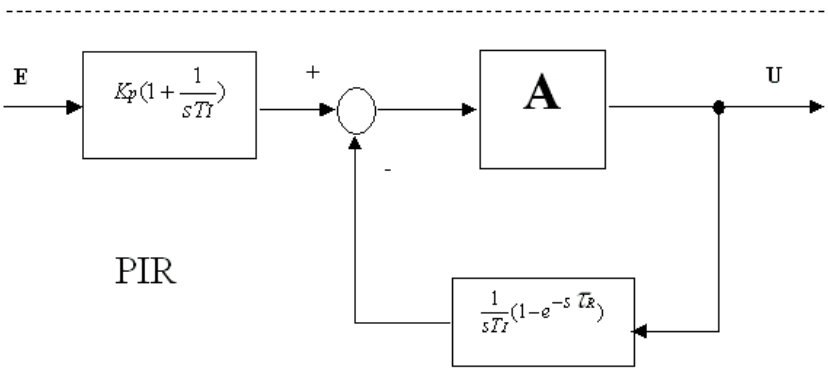
D1. Funkcja „FEEDFORWARD” (7-x-37 = 0006)



D2. Funkcja „BACKUP” (7-x-37 = 0005)



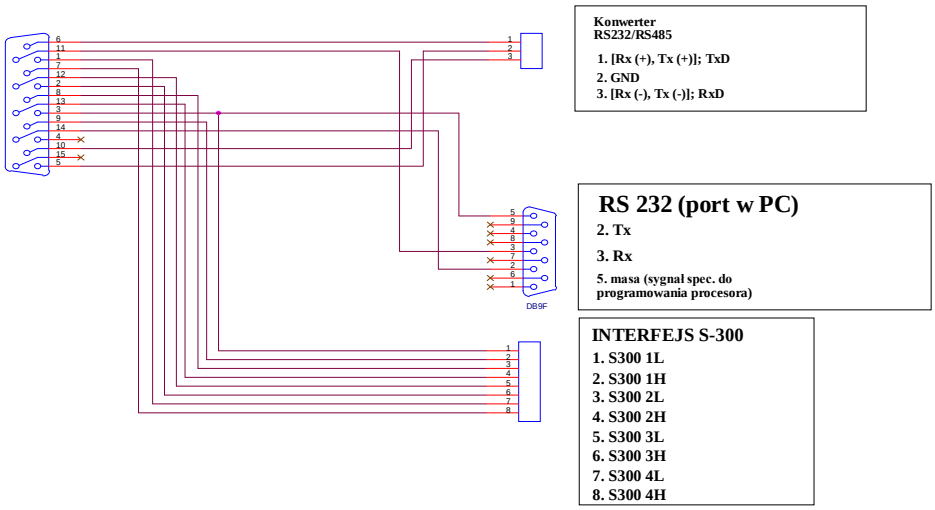
D3. **Regulacja predykcyjna** (pewna interpretacja predyktora Smith’a)



DODATEK E

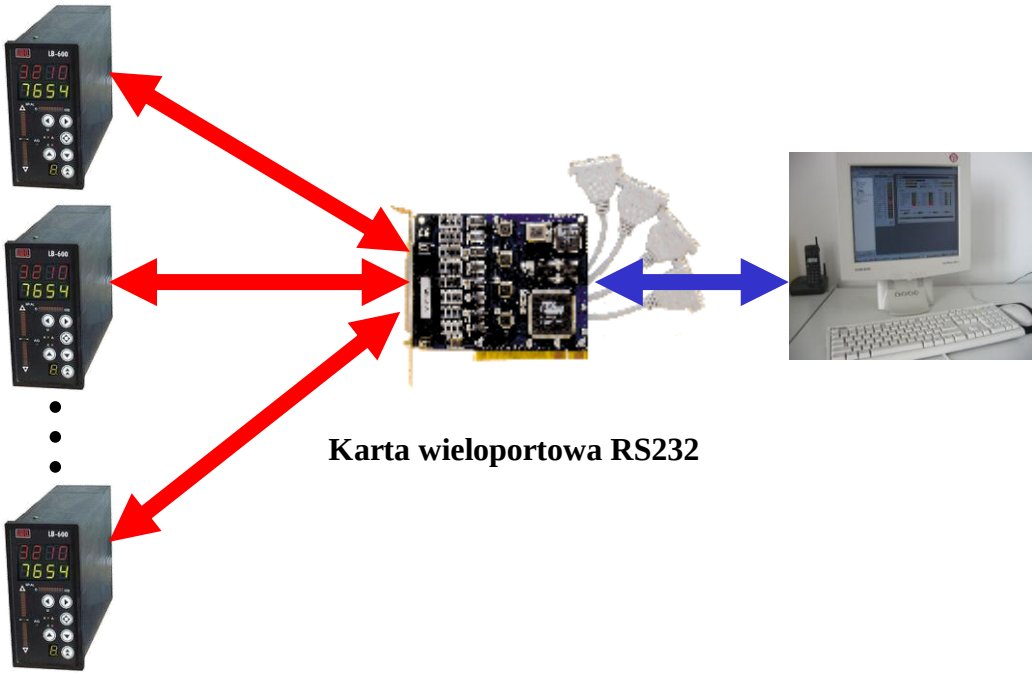
Regulator w pracy systemowej

E1. Regulator LB-600 w systemach komputerowych



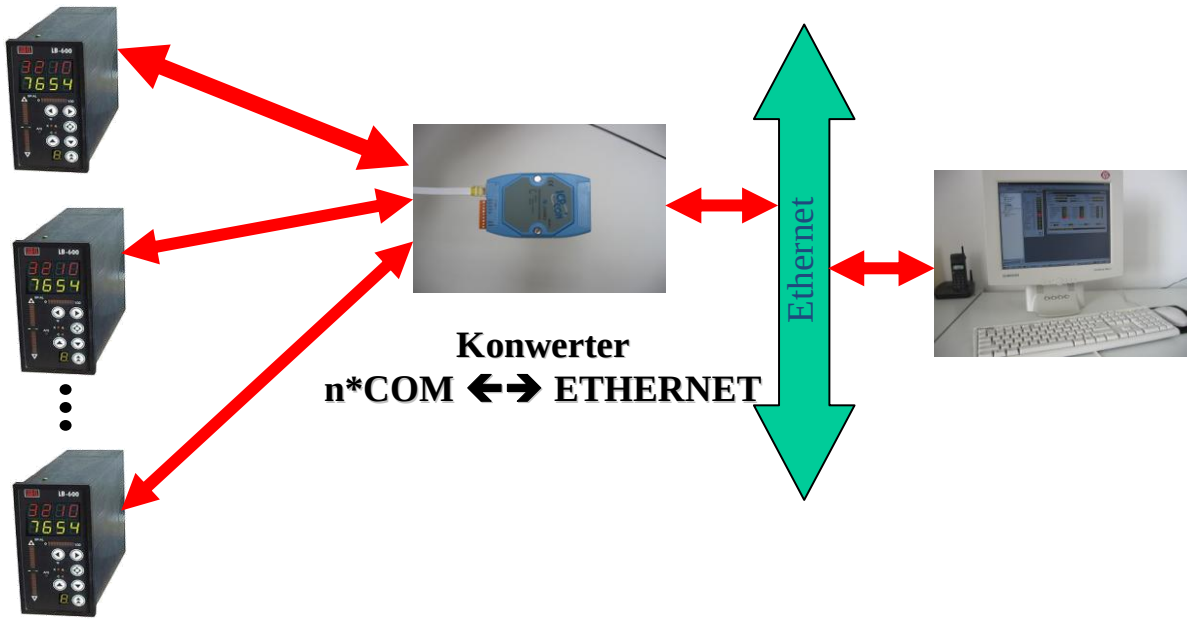
Rys. E1.1 Sposób połączeń przy wykorzystaniu poszczególnych interfejsów regulatora

Regulator LB-600 został wyposażony w trzy rodzaje interfejsów umożliwiających jego pracę w systemach komputerowych.
Interfejs RS-232 służy do ładowania oprogramowania regulatora (zapis do pamięci Flash programu obsługi wyświetlacza i klawiatury oraz głównego programu systemowego – regulator wykorzystuje dwa niezależne procesory, jeden do obsługi operatorskiej, drugi do obsługi funkcjonalnej) oraz do pracy z komputerem poprzez bezpośrednie podłączenie do portu transmisji szeregowej. W przypadku konieczności „rozmnożenia" portów szeregowych COM, wykorzystuje się tzw. karty wieloportowe (firma LAB-EL oferuje takie karty w przypadkach konieczności wieloportowej współpracy komputera z urządzeniami, dotyczy to różnych urządzeń nie tylko regulatora LB-600). Na rys. E1.2 przedstawiono przykład pracy regulatorów LB-600 w układzie wieloportowym. Pojedynczy regulator podłączany jest bezpośrednio do portu komputera.



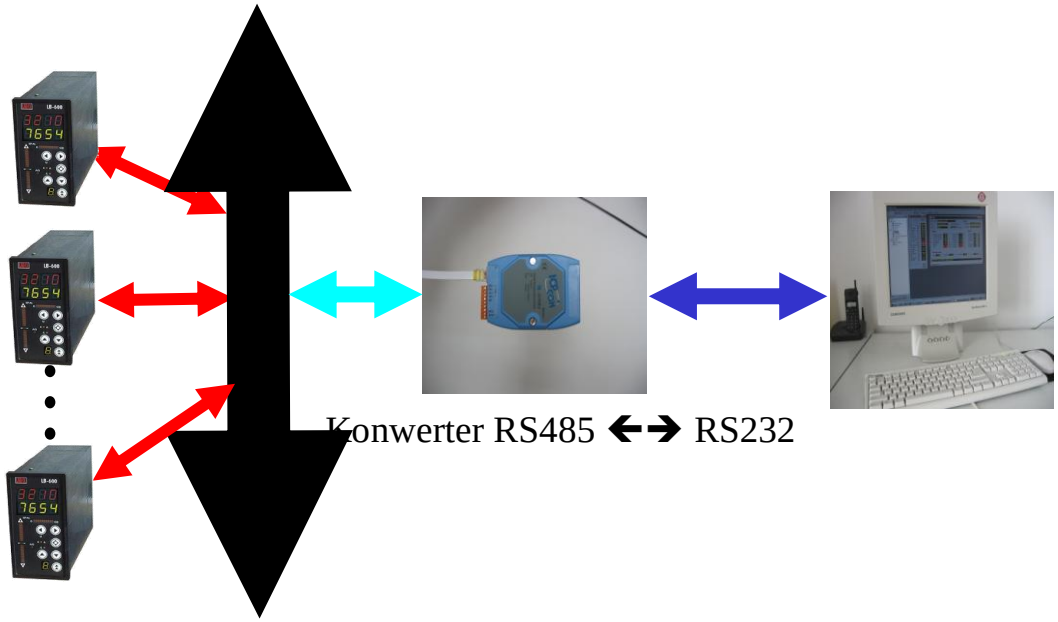
Rys. E 1.2 Przykład współpracy wieloportowej bezpośredniej

Interfejs RS-232 może być również wykorzystany do współpracy wieloportowej pośredniej przy wykorzystaniu lokalnej sieci komputerowej Ethernet. Przykład takiego zastosowania przedstawiony został na rys. E 1.3 , gdzie wykorzystano konwerter wieloportowy n*COM ↔ Ethernet.



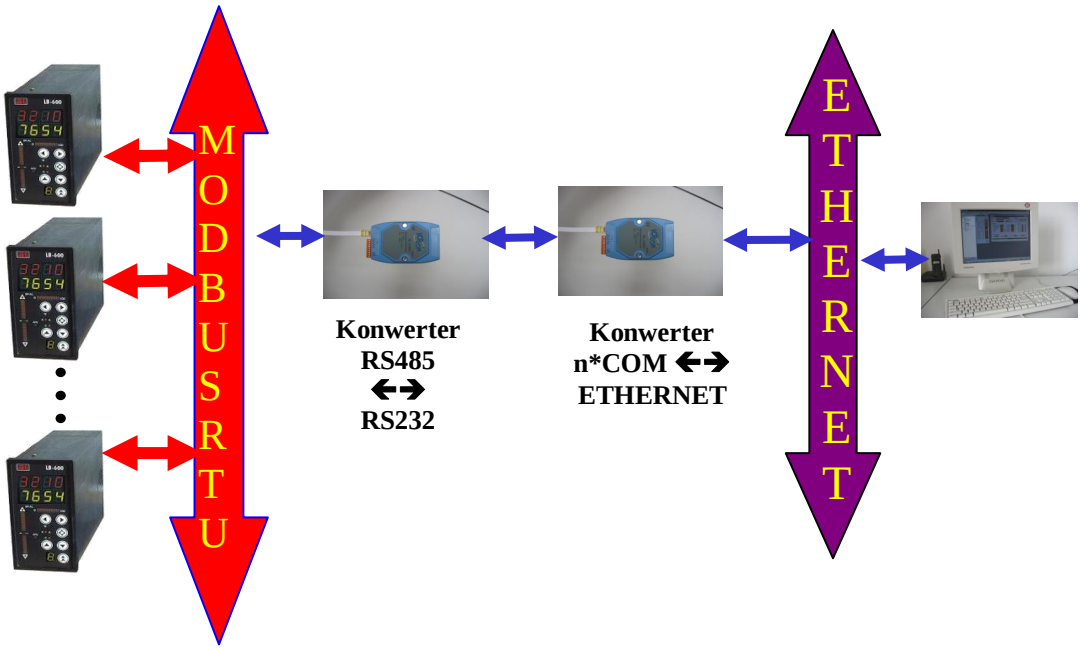
Rys. E 1.3 Przykład współpracy wieloportowej pośredniej

Interfejs RS-485 służy do współpracy regulatorów LB-600 w systemie szyny systemowej, gdzie każdy z przyrządów posiada swój własny numer /adres. Połączenie przyrządów do szyny/magistrali jest typu równoległego (dwuprzewodowe + ew. wspólny przewód masy). Oprogramowanie interfejsu stanowi protokół MODBUS RTU (powszechnie znany w aplikacjach automatyki przemysłowej). Pomiędzy portem szeregowym komputera, a szyną MODBUS RTU, stosuje konwertery RS-485 ↔ RS-232, najlepiej wyposażone w układ optoseparacji galwanicznej. Do szyny/magistrali można podłączyć do 32 urządzeń wyposażonych w interfejs RS-485. Rys. E 1.4 przedstawia przykład wykorzystania regulatorów do współpracy wielo aparatowej z wykorzystaniem pojedynczego portu szeregowego komputera.



Rys. E 1.4 Przykład współpracy wielu przyrządów w systemie szyny/magistrali MODBUS RTU

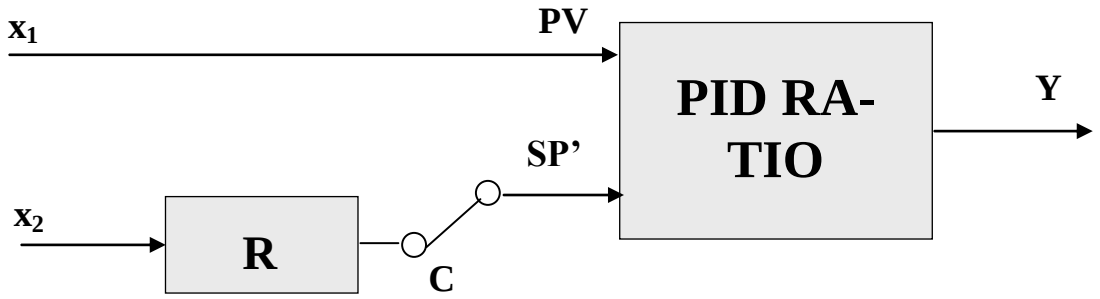
Kolejny przykład przedstawia współpracę systemu poprzednio omówionego z komputerem, za pośrednictwem lokalnej sieci Ethernet.. W przykładzie wykorzystano dodatkowo konwerter n*COM ↔ Ethernet.



Rys. E 1.5 Przykład współpracy wielu przyrządów w systemie szyny/magistrali MODBUS RTU z komputerem za pośrednictwem sieci komputerowej Ethernet.

DODATEK F

Regulacja stosunku – PID RATIO



Gdzie:

SP'	- wartość zadana wyliczana na podstawie wzoru;
R	- wartość współczynnika RATIO;
C	- tryb pracy regulatora „Kaskada”;
Y	- wyjście bloku regulatora PID RATIO;
x_1	- wartość regulowana PV (wartość ustawiana w parametrach 7-x-07 = x_1 $(PV)_{MIN}$ i 7-x-08 = x_2 $(PV)_{MAX}$;
x_2	- wartość wejściowa, na podstawie której oraz współczynnika R wyliczana jest wartość zadana SP' dla regulacji PID RATIO.

W przypadku kiedy obie wielkości x_{1MIN} oraz x_{2MIN} posiadają wartość 0, wtedy wzór upraszcza się do postaci:

DODATEK G

Przeliczanie skali.
Ogólne równanie prostej (równanie kierunkowe)

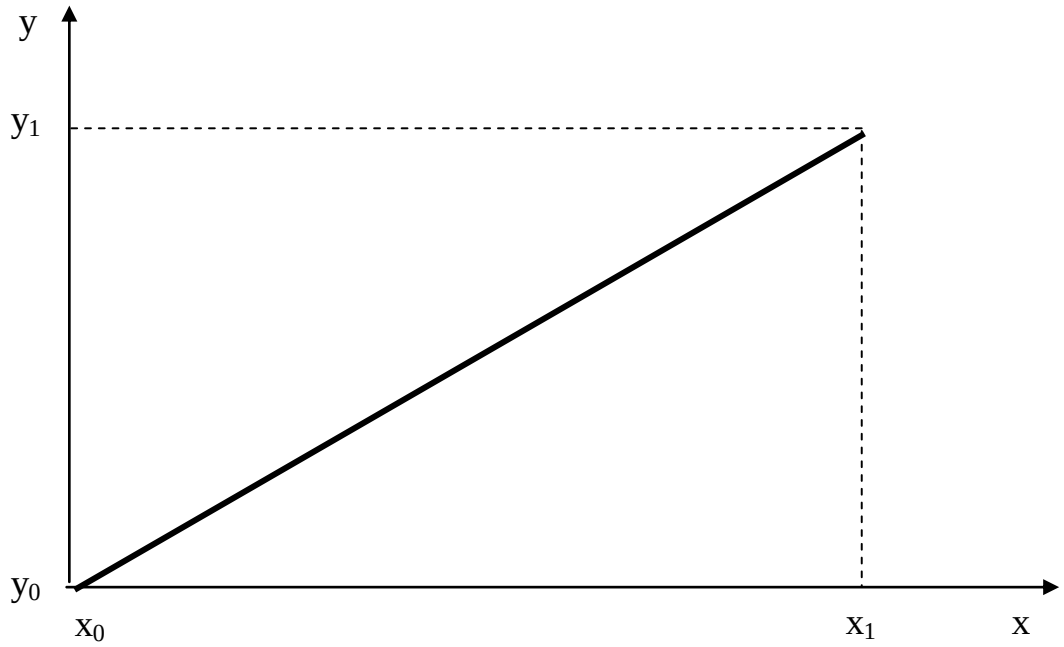
$$Y = Ax + B$$

Prosta przechodząca przez dwa punkty

$$y - y_0 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}(x - x_0)$$

Po przekształceniu:

$$A = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} \quad \text{oraz} \quad B = \frac{y_1 x_0 - y_0 x_1}{x_1 - x_0}$$



Przykład: przetwornik temperatury daje na wyjściu sygnał standardowy 4...20mA, podłączony do niego czujnik mierzy temperaturę w zakresie –50 ...+150°C. Należy przeskalować 4...20mA na skalę -50.....+150°C.

x_0 = 4mA ; x_1 = 20mA; y_0 =-50 °C; y_1 = 150 °C

$$A = \frac{150 - (-50)}{20 - 4} = \frac{200}{16} = 12{,}5$$

$$B = \frac{150 \cdot 4 - (-50) \cdot 20}{20 - 4} = \frac{600 + 1000}{16} = 100$$

Otrzymujemy równanie prostej:

$$Y = 12{,}5x - 100$$

DODATEK H

ZALECENIA MONTAŻOWE

1. **Wejścia analogowe– złącze na pakiecie – lokalizacja dowolna**
   a. **przewody pomiarowe powinny być:**
      - **ekranowane, z ekranem podłączonym do potencjału PE lub „ziemi" w zależności od sposobu zasilania stosowanego w miejscu pracy sterownika;**
      - **prowadzone niezależnie, stosując znaną zasadę „rozdzielania potencjałów";**
      - **jak najkrótsze.**

   b. **należy bezwzględnie unikać:**
      - **prowadzenia na dłuższych odcinkach przewodów pomiarowych nie ekranowanych we wspólnych wiązkach z przewodami energetycznymi i/lub sygnałowymi, sterującymi głównie obciążeniami o charakterze indukcyjnym (silniki, styczniki, przekaźniki, itp.);**
      - **skrzyżowań z przewodami energetycznymi wysokoprądowymi i/lub wysokonapięciowymi.**

   c. **w przypadku zasilania przetworników pomiarowych z zasilacza 24Vdc sterownika LB-600, nie wolno wykorzystywać go do zasilania innych obwodów, elementów, itp.**

2. **Wejścia binarne – złącze na pakiecie – lokalizacja dowolna**
   - **sygnały binarne wejściowe (24Vdc lub 5Vdc) powinny być prowadzone ekranowanymi kablami wielożyłowymi (najlepiej parami skrętek);**
   - **kabel może być zgrupowany z kablami sygnałowymi niskonapięciowymi.**

3. **Wyjścia binarne– złącze na pakiecie – lokalizacja dowolna**
   - **wyjścia binarne stanowią przekaźniki z zestykami przełącznymi, które wysterowują elementy przekaźnikowe zewnętrzne, niskonapięciowe (24V) lub inne elementy niskonapięciowe np. diody LED, przewody powinny być ułożone niezależnie od innych grup sygnałowych, szczególnie należy unikać równoległego prowadzenia przewodów sygnałowych z przewodami pomiarowymi;**
   - **przekaźniki zewnętrzne prądu stałego sterowane z pakietu wyjść binarnych powinny być zabezpieczone diodami, jak na rys. 6.16a;**
   - **nie wolno podłączać bezpośrednio do pakietu wyjść binarnych, elementów zasilanych napięciem 230Vac;**
   - **w przypadku wykorzystania zasilacza 24Vdc sterownika LB-600 do zasilania obwodów wyjść binarnych, nie wolno wykorzystywać go do zasilania innych obwodów, elementów, itp.**

4. **Wyjścia analogowe – złącze na pakiecie – lokalizacja dowolna**
   - **wyjścia analogowe wymagają podania zasilania zewnętrznego 24Vdc,**
   - **należy zwrócić szczególną uwagę na różnice połączeń pomiędzy poszczególnymi wyjściami analogowymi, patrz rys. 6.13 i 6.14;**
   - **kable powinny być niezależnie ekranowane i prowadzone w grupie przewodów sterujących;**
   - **w przypadku wykorzystania zasilacza 24Vdc sterownika LB-600 do zasilania wyjść analogowych, nie wolno wykorzystywać go do zasilania innych obwodów, elementów, itp.**

5. **Wyjścia cyfrowe– złącze z4**
   a. **interfejs RS-232 – standardowy kabel transmisji szeregowej (dostępny w każdym sklepie komputerowym) – odległość od komputera max. 10m;**
   b. **interfejs RS-485 – sterowniki LB-600 łączone równolegle do linii dwuprzewodowej MODBUS RTU, podłączonej do konwertera RS-232/RS-485 – długość linii do 500m – linia spięta na początku i końcu tzw. terminatorami o rezystancji 60 Ω;**
   c. **interfejs S-300 – standard cyfrowej pętli prądowej, 4 tory S-300 do podłączenia przyrządów produkcji firmy LAB-EL (termohigrometry, barometry, wiatromierze, itp.), przyrządy łączone są dwuprzewodową skrętką telefoniczną w ekranie YTKSY2*0,5ekw, długość linii łączącej do 1,5km.**

6. **Zasilacz wewnętrzny 24Vdc– złącze z6**
   - **zasilacz wewnętrzny sterownika LB-600 o napięciu 24Vdc, zabezpieczony przeciwzwarciowo. Maksymalne obciążenie 0,5A;**
   - **zasilacz można dowolnie wykorzystywać do zasilania tylko jednego rodzaju wejść/wyjść, np. w przypadku zasilania przetworników pomiarowych na wejściach analogowych, nie wolno go wykorzystywać do zasilania innych obwodów, elementów, itp.**

7. **Zasilanie regulatora-sterownika LB-600– złącze z5**

   - **zasilanie 230Vac 50Hz (85 - 250Vac);**
   - **zasilanie prądu stałego (90 - 385Vdc);**
   - **zasilanie 24Vdc (15 – 30 Vdc);**
   - **zasilanie sieciowe należy podłączać jak na rys. 6.2**

SPOSÓB ZAMAWIANIA REGULATORA LB-600

LB-600 - [ ][ ][ ] - [ ][ ][ ] - [ ][ ][ ] - [ ][ ][ ]

Zasilanie regulatora:
- 230V ac z zasilaczem 24Vdc ➔ 1
- 230V ac bez zasilacza 24Vdc ➔ 2
- 24V dc ➔ 3

Moduł transmisyjny:
- bez modułu ➔ 0
- z modułem ➔ 1

Obudowa:
- zwykła ➔ 0
- z drzwiczkami ➔ 1

Pakiet na pozycji 1 (P1 – dół):

brak	➔ 0
WE-AN 10 kanałów	➔ 1
WE-AN 5 kanałów	➔ 2
WY-AN 2 kanały	➔ 3
WE/WY-BIN (8 wejść+6 wyjść)	➔ 4

Rodzaj sygnału :

WEJŚCIA ANALOGOWE

Wejścia 1...5 - prądowe	➔ 1
- napięciowe	➔ 2
- temperaturowe RTD*	➔ 3
- potencjometryczne**	➔ 4
Wejścia 6...10 - prądowe	➔ 1
- napięciowe	➔ 2
- temperaturowe RTD*	➔ 3
- potencjometryczne**	➔ 4

WYJŚCIA ANALOGOWE

pierwsze wyjście wg. kodu[1]	➔ kod
drugie wyjście prądowe	➔ 1
-‘’- -‘’- napięciowe	➔ 2

WEJŚCIA BINARNE

wejścia 5Vdc	➔ 1
wejścia 24Vdc	➔ 2

WYJŚCIA BINARNE

przekaźnikowe	➔ 1

[1]**tablica kodowa na następnej stronie**

Pakiet na pozycji 2 (P2 – środek):

brak	➔ 0
WE-AN precyzyjne 10 kanałów	➔ 1
WE-AN precyzyjne 5 kanałów	➔ 2
WY-AN 2 kanały	➔ 3
WE/WY-BIN (8 wejść+6 wyjść)	➔ 4

Pakiet na pozycji 3 (P3 – góra):

brak	➔ 0
WE-AN precyzyjne 10 kanałów	➔ 1
WE-AN precyzyjne 5 kanałów	➔ 2
WY-AN 2 kanały	➔ 3
WE/WY-BIN (8 wejść+6 wyjść)	➔ 4

UWAGA:

ze względu na występowanie na pakiecie wejść analogowych maksymalnie 4 wysoko stabilnych źródeł prądowych do zasilania czujników rezystancyjnych, obowiązują poniższe ograniczenia:

- * na pakiecie wejść analogowych (5 lub 10 wejściowym) można podłączyć maksymalnie 4 termorezystory Pt100 lub Pt1000;
- ** powyższa uwaga dotyczy również potencjometrów

PRZYKŁAD ZAMÓWIENIA

Zamówiono:

LB-600	-	1	1	0	-	0	0	0	-	3	3	2	-	4	2	1

Regulator LB-600, zasilanie 230Vac z zasilaczem 24 Vdc do zasilania zewnętrznych urządzeń np. przetworników, z modułem transmisyjnym, obudowa zwykła, bez pakietu na pozycji 1, pakiet 2 wyjść analogowych na pozycji 2, z których pierwsze prądowe 4...20mA, a drugie napięciowe 1...5V, pakiet 8 wejść binarnych 24Vdc oraz 6 wyjść binarnych przekaźnikowych, na pozycji 3.

Tablica kodowa dla pierwszego wyjścia analogowego:

Kod sygnału	Rodzaj sygnału
1	**0..24mA**
2	**0...20mA**
3	**4...20mA**
4	**0...5V**
5	**±200mV**
6	**±100mV**
7	**±2V**
8	**±1V**
9	**+10/-5V**
A	**±5V**

ELEKTRONIKA LABORATORYJNA Sp. J.
05-816 REGUŁY,
ul. Herbaciana 9, POLAND

e-mail: info @ label.pl

http://www.label.pl
http://www.meteo.waw.pl
http://wap.meteo.waw.pl

tel: (+48-22) 753 61 30
fax: (+48-22) 753 61 35