

Systemy automatyki serii TROVIS 6400  
Przemysłowy regulator cyfrowy TROVIS 6497



<b>1.</b>	<b>Opis</b> .....	<b>4</b>
1.1.	Wykonania .....	4
1.2.	Dane techniczne .....	5
<b>2.</b>	<b>Montaż regulatora</b> .....	<b>6</b>
2.1.	Demontaż obudowy .....	6
2.2.	Bezpieczniki .....	7
2.3.	Mostki do nastawy wartości WE, Y i AA .....	7
2.4.	Dostosowanie regulatora do zasilania z sieci 120 V.....	7
<b>3.</b>	<b>Przylączka elektryczne</b> .....	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>Sposób obsługi</b> .....	<b>10</b>
4.1.	Wyświetlacz i elementy obsługi .....	10
4.2.	Poziom pracy .....	12
	Uchyb regulacji $\times \mathbb{B}$ .....	12
	Wewnętrzna wartość zadana $\mathbb{W} \mathbb{I}$ .....	12
	Zewnętrzna wartość zadana $\mathbb{W} \mathbb{E}$ .....	12
	Sygnał sterujący $\gamma$ .....	12
	Wielkość regulowana $\times$ .....	12
4.3.	Poziom parametryzacji .....	13
	Dostęp do poziomu parametryzacji .....	13
	Wprowadzanie i zmiana parametrów .....	13
	Zamknięcie dostępu do poziomu parametryzacji .....	13
	Współczynnik proporcjonalności $K \mathbb{P}$ .....	13
	Czas zdwojenia $\mathbb{T} \mathbb{N}$ .....	13
	Czas wyprzedzenia $\mathbb{T} \mathbb{I}'$ .....	13
	Wzmocnienie członu różniczkującego $K \mathbb{D}$ .....	14
	Kierunek działania $\mathbb{W} \mathbb{R}$ .....	14
	Ograniczenie sygnału sterującego $\gamma \mathbb{L}$ , $\gamma \mathbb{P}$ .....	14
	Punkt pracy $\gamma \mathbb{B}$ .....	14
	Wartość graniczna $\mathbb{I} \mathbb{R}$ lub współczynnik przenoszenia .....	14
	Histereza $\mathbb{I} \mathbb{H}$ lub minimalny czas trwania impulsu .....	14
	Wartość graniczna $\mathbb{Z} \mathbb{R}$ lub współczynnik przenoszenia .....	15
	Histereza $\mathbb{Z} \mathbb{H}$ lub minimalny czas trwania impulsu .....	15
	Czas przełączania $\mathbb{T} \mathbb{I}$ .....	15
	Czas przełączania $\mathbb{T} \mathbb{Z}$ .....	15
	Strefa nieczułości $\mathbb{T} \mathbb{Z}$ .....	15
	Wartość graniczna $\mathbb{Z} \mathbb{R}$ .....	15
	Histereza $\mathbb{Z} \mathbb{H}$ .....	15
	Wartość graniczna $\mathbb{C} \mathbb{R}$ .....	15
	Histereza $\mathbb{C} \mathbb{H}$ .....	15
4.4.	Poziom konfiguracji .....	16
	Dostęp do poziomu konfiguracji .....	16
	Wprowadzanie i zmiana parametrów .....	16
	Zamknięcie dostępu do poziomu konfiguracji .....	16
	Ograniczenie zakresu pomiarowego $\times \mathbb{N}$ i $\times \mathbb{E}$ .....	17
	Liczba miejsc po przecinku $\times$ , .....	17
	Wybór sygnału wejściowego $\times \mathbb{M}$ .....	17

	Wybór jednostki temperatury $\times T$ .....	17
	Wybór zakresu sygnałów prądowych lub napięciowych dla $X \times *$ .....	17
	Wybór zakresu sygnałów prądowych lub napięciowych dla $WE W*$ .....	18
	Wybór zakresu sygnałów prądowych lub napięciowych dla $Y$ i $AA Y*$ .....	18
	Konfiguracja wejścia członu różniczkującego $DI$ .....	18
	Wybór wartości zadanej $WM$ .....	18
	Blokowanie przycisku wyboru trybu pracy: ręczna/automatyczna $YH$ .....	18
	Wybór rodzaju wyjścia regulatora $YM$ .....	19
	Zewnętrzny sygnał sprzężenia zwrotnego $YR$ .....	19
	Warunki sygnalizacji przekroczenia wartości granicznej $IM$ i $2M$ .....	19
	Wyjścia przekaźnikowe $Y1$ i $Y2$ jako zwierne lub rozwierne $51$ i $52$ .....	19
	Warunki sygnalizacji przekroczenia wartości granicznej $3M$ i $4M$ .....	20
	Wyjścia przekaźnikowe $GW3$ i $GW4$ jako zwierne lub rozwierne $53$ i $54$ .....	20
	Aktualizacja wyświetlacza wielkości regulowanej $TR$ .....	20
	Filtr cyfrowy $FI$ .....	20
	Wartość awaryjna sygnału sterującego $KI$ .....	20
	Kod cyfrowy $E1$ i $E2$ .....	21
	Kod serwisowy .....	21
	Adaptacja $SD$ .....	21
	Funkcja liniowo-rosnąca wartości zadanej $TS$ .....	22
	Adres regulatora $SN$ .....	22
	Prędkość transmisji w bodach $BR$ .....	22
<b>5.</b>	<b>Wyjścia sygnałów sterujących</b> .....	<b>23</b>
5.1.	Wyjście ciągłe .....	23
5.2.	Wyjścia impulsowe $Y1$ i $Y2$ .....	23
5.3.	Krokowy regulator trójpunktowy z wewnętrznym sprzężeniem zwrotnym .....	26
5.4.	Krokowy regulator trójpunktowy z zewnętrznym sprzężeniem zwrotnym .....	27
5.5.	Wyjścia impulsowe z modulacją szerokości impulsów .....	29
<b>6.</b>	<b>Interfejs szeregowy</b> .....	<b>31</b>
6.1.	Opis interfejsu szeregowego .....	31
6.2.	Dane techniczne .....	31
6.3.	Obsługa .....	32
6.4.	Rejestry danych .....	33
6.5.	Rejestry stanu .....	35
<b>7.</b>	<b>Uruchomienie regulatora</b> .....	<b>35</b>
7.1.	Optymalizacja parametrów regulatora .....	36
7.2.	Adaptacja (samooptymalizacja) .....	39
<b>8.</b>	<b>Lista parametrów</b> .....	<b>40</b>
<b>9.</b>	<b>Pole obsługi</b> .....	<b>42</b>

## 1. Opis

Sterowany mikroprocesorem regulator TROVIS 6497 służy do automatycznej regulacji procesów przemysłowych. Dzięki jego praktycznie zorientowanej strukturze można konfigurować wszystkie typowe rodzaje układów regulacji. Jest to regulator ciągły, dwu- lub trójpunktowy, stosowany w zależności od wyboru jako regulator proporcjonalny, proporcjonalno-całkujący, proporcjonalno-różniczkujący i proporcjonalno-całkująco-różniczkujący.

Obsługa regulatora odbywa się na trzech poziomach logicznych: pracy, parametryzacji i konfiguracji przy użyciu klawiatury znajdującej się na płycie czołowej.

Poziom pracy umożliwia obserwację procesu regulacji. Poziom parametryzacji przeznaczony jest do zmiany parametrów regulacyjnych i ich optymalnego dostosowania do obiektu regulacji. Poziom konfiguracji służy do wyboru wymaganych funkcji regulatora.

Do wejść regulatora można podłączyć termometry oporowe Pt-100, termopary, znormalizowane sygnały prądowe lub napięciowe oraz przetworniki sygnałów pomiarowych (podłączone w technice dwuprzewodowej).

Wewnętrzna wartość zadana WI regulatora może być przełączana na wielkość zewnętrzną WE za pomocą sygnału binarnego lub przycisku WE/WI na płycie czołowej regulatora.

Naciśnięcie przełącznika: praca ręczna/automatyczna znajdującego się na płycie czołowej regulatora umożliwia bezuderzeniowe przełączanie między trybami pracy.

Za pomocą funkcji samoopimalizacji możliwe jest automatyczne ustawienie optymalnych parametrów regulacji.

### 1.1. Wykonania

**TROVIS**

**6497-03**

**Wyjście:**

sygnał ciągły/dwupunktowy/trójpunktowy/wyłączniki krańcowe, wyjście analogowe

**Wejście:**

do podłączenia **termometru oporowego Pt-100** w technice trójprowadowej dla dwóch zakresów temperatury:

wersja 1:  $-100^{\circ}\text{C}$  do  $+400^{\circ}\text{C}$

wersja 2:  $-30,0^{\circ}\text{C}$  do  $+150,0^{\circ}\text{C}$

Zadany zakres temperatury podany jest na tabliczce znamionowej urządzenia.

**Opcje:**

TROVIS 6497-03 z dwoma dodatkowymi wyłącznikami krańcowymi

Interfejs szeregowy RS 485 z oprogramowaniem modbus RTU

**Instrukcja obsługi odnosi się do urządzeń z wersją EPROM od numeru 1.00 (patrz str. 35)**



**Uwaga!**

Urządzenie może być montowane i uruchamiane tylko przez osoby do tego upoważnione.

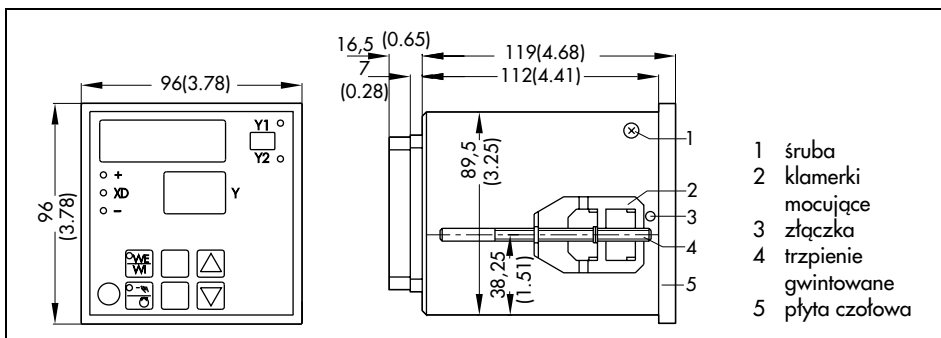
## 1.2. Dane techniczne

<b>Wejścia</b>	<b>Wielkość regulowana x</b>		
	Sygnal prądowy	4(0) do 20 mA	$R_i = 2,5 \Omega$
	Sygnal napięciowy	0(2) do 10 V	$R_i > 100 k\Omega$
	Termometr oporowy Pt-100 samokompensujący się (podłączenie w technice trójprzewodowej)		
	Wersja 1	-100°C do +400 °C	podziałka 1°C
Wersja 2	-30,0°C do +150,0°C	podziałka 0,1°C	
Termopary (konieczny moduł punktu odniesienia, nr katalogowy 1600-1269)			
Typ K:	NiCr-Ni	50°C do +1200°C	DIN IEC 584
S:	Pt10Rh-Pt	50°C do +1700°C	DIN IEC 584
L:	Fe-CuNi	50°C do + 800°C	DIN 43 710
U:	Cu-CuNi	50°C do + 600°C	DIN 43 710
<b>Zewnętrzne sprzężenie zwrotne YR</b>			
Nadajnik potencjometryczny 0 do (200 do 1000) $\Omega$ lub			
Sygnal stałoprądowy 4 do 20 mA (z rezystorem $R_{SH} = 500 \Omega$ ; 0,5 W; 1%)			
<b>Zewnętrzna wartość zadana WE</b>			
4(0) do 20 mA lub 0(2) do 10 V wybiera przez konfigurację mostka			
<b>Zewnętrzne przelączenie wartości zadanej</b>			
Wejście binarne do przelączenia WE/WI przy pomocy sygnału 24 V DC			
sygnal 0 V $\rightarrow$ WI; 24 V $\rightarrow$ WE (wybór za pomocą $W111$ ) lub			
lub zewnętrzne uruchomienie funkcji liniowo-rosnącej			
<b>Napięcie zasilania przetwornika pomiarowego</b> 24 V DC/max. 30 mA			
<b>Wyjścia</b>	Sygnal sterujący Y (wybierany przez konfigurację mostków)		
	prądowy	-20, 4(0) do 20 mA,	obciążenie $R_B < 500 \Omega$ lub
	napięciowy	-10, 0(2) do 10 V,	obciążenie $R_B > 500 \Omega$
<b>Wyjście analogowe AA</b> 0(4) do 20 mA/ 0(2) do 10 V			
<b>Wyjścia impulsowe Y1 i Y2</b>			
(Opcja: 2 wyłączniki krańcowe GW3 i GW4)			
obciążalność wyjść max. 250 V AC/ 1 A przy $\cos \varphi = 1$			
histereza (minimalna) 0,3%			
Zasilanie	230 V AC, 48 do 62 Hz; 120 V AC, 48 do 62 Hz; Opcja: 24 V AC, 48 do 62 Hz		
Zanik napięcia zasilania	Wszystkie parametry i wprowadzone bloki konfiguracyjne pozostają zachowane w pamięci EEPROM		
Pobór mocy	10 VA		
Dop. temperatura	otoczenia 0 do 50 °C, transportu i składowania 0 do 70°C		
Niedokładność pomiaru	zniekształcenie liniowości	błąd punktu zerowego	błąd wartości końcowej
mA, V, Pt 100	0,2%	0,2%	0,2%
termopara	0,2%	0,3%	0,3%
Stopień ochrony	od strony czołowej IP 54, obudowa IP 20		
VDE 0110 część 1	kategoria przepięciowa II,		stopień zanieczyszczenia 2
Ciężar	0,8 kg		

## 2. Montaż regulatora

Wymiary płyty czołowej regulatora do zabudowy tablicowej wynoszą 96 x 96 mm. W celu dokonania montażu należy:

1. Wyciąć w tablicy otwór o wymiarach  $92^{+0,8} \times 92^{+0,8}$  mm.
2. Wsunąć regulator w otwór.
3. Włożyć klamerki mocujące w przewidziane do tego wgłębienia po bokach lub w górnej i dolnej części obudowy (patrz rys. 1).
4. Wkręcić trzpienie śrubokrętem tak, aby obudowa z płytą czołową przylegała do tablicy sterowniczej.

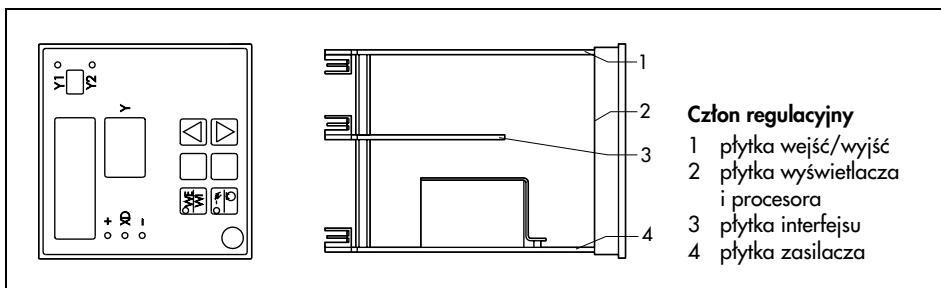


Rys. 1 · Wymiary obudowy

### 2.1. Demontaż obudowy

W celu wymiany bezpiecznika lub mostków (patrz rozdz. 2.2 do 2.4) należy zdjąć obudowę regulatora:

1. Zdjąć zaciski przyłączeniowe, wykręcić śruby i klamerki mocujące, wyjąć regulator z szafy sterowniczej i docisnąć płytę czołową.
2. Wykręcić dwie śruby i wypchnąć przezroczyste trzpienie odpowiednim śrubokrętem w kierunku płyty czołowej.
3. Wyciągnąć regulator wypychając lekko listwę zaciskową.
4. Dokonać przełączeń.
5. Ponownie wsunąć regulator, wkręcić dwie śruby i założyć płytę czołową. Dalej postępować zgodnie z opisem w rozdz. 2 pkt. 2 do 4.



Rys. 2 · Położenie płytek drukowanych w obudowie regulatora

## 2.2. Bezpieczniki

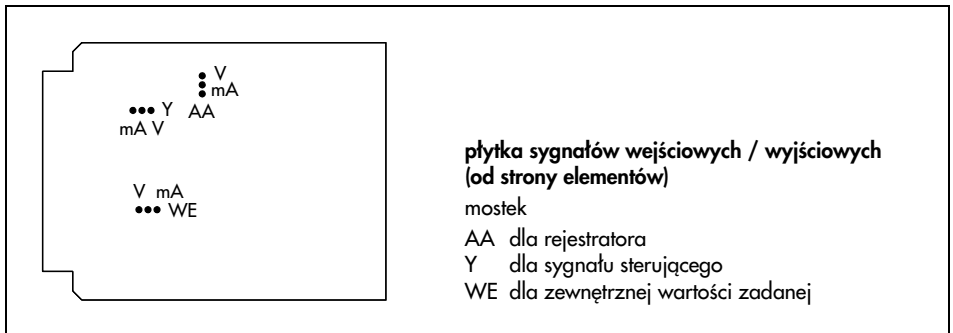
Na płycie zasilacza (patrz rys. 2) bezpośrednio przy listwie zaciskowej znajduje się bezpiecznik przeciążeniowy. Dla zasilania napięciem 230 V jest to TR 5 (63 mA) o numerze katalogowym 8834-0343, dla zasilania napięciem 120 V jest to TR 5 (125 mA) o numerze katalogowym 8834-0346.

Demontaż obudowy patrz rozdz. 2.1, str. 6.

## 2.3. Mostki do nastawy wartości WE, Y i AA

Wartość zadana WE, sygnał sterujący Y i przyłącze dla rejestratora AA mogą być sygnałami prądowymi lub napięciowymi. Fabrycznie zadany jest sygnał prądowy. Zmiana położenia odpowiedniego mostka na płycie sygnałów wejściowych / wyjściowych (patrz rys. 2) umożliwia przelączenie na sygnał napięciowy. Położenie mostków przedstawia rys. 3.

Demontaż obudowy regulatora patrz rozdz. 2.1, str.6.



Rys. 3 · Położenie mostków

## 2.4. Dostosowanie regulatora do zasilania z sieci 120 V

Regulator przemysłowy TROVIS 6497 może być zasilany zarówno napięciem 230 V jak i 120 V (patrz rys. 2). Dostosowanie do napięcia 120 V osiąga się poprzez następujące posunięcia:

1. Rozewrzeć mostek "230 V".
2. Zewrzeć mostki "120 V1" i "120 V 2".
3. Wymienić bezpiecznik TR 5 63 mA na TR 5 125 mA (patrz także rozdz. 2.2).

### 3. Przyłącza elektryczne

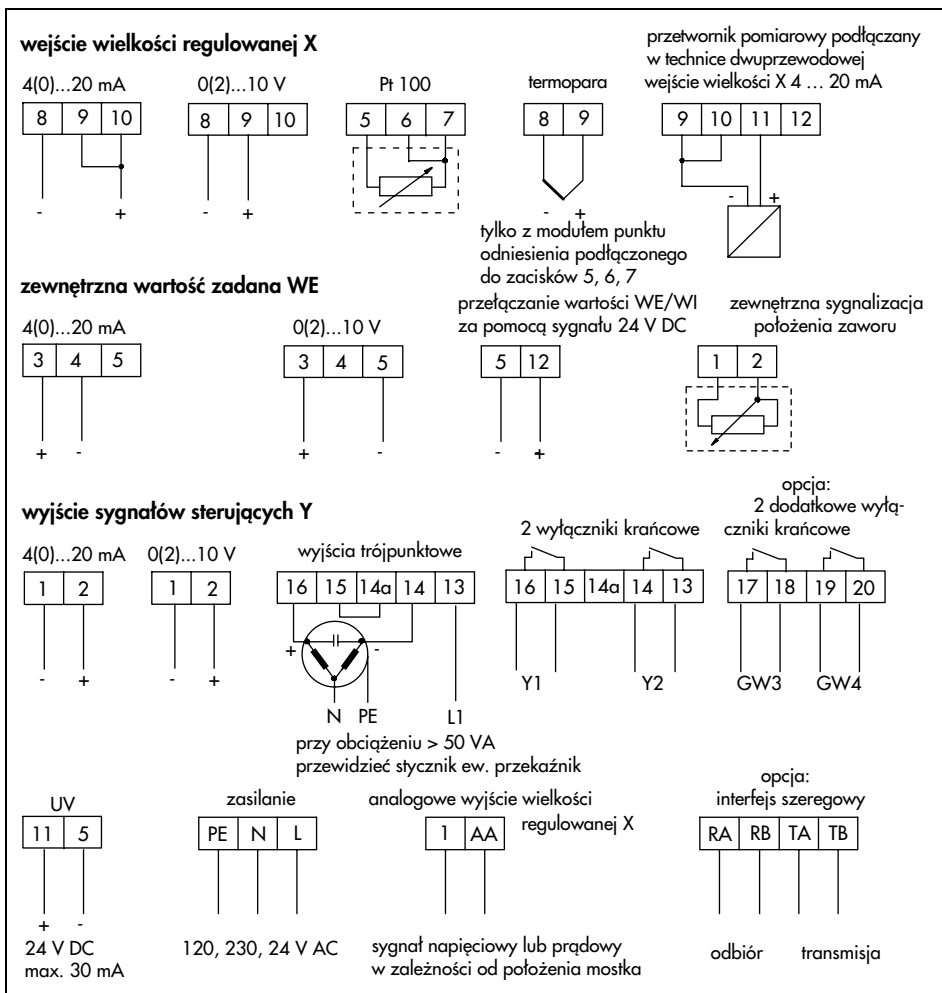
Regulator posiada zaciski szeregowo dla przewodów o przekroju od 0,5 do 1,5 mm<sup>2</sup> (DIN 45140). Przy podłączaniu przestrzegać przepisów Związku Elektrotechników Niemieckich VDE 0100 oraz odnośnych przepisów krajowych.

Wskazówka dotycząca montażu:

W celu wyeliminowania indukcji obcego pola magnetycznego przewody sygnalizacyjne i czujnikowe należy układać w pewnej odległości od przewodów sterowniczych i zasilających. W celu uniknięcia błędów w pomiarze należy, w przypadku oddziaływania obcych fal radiowych, stosować przewody ekranowane.

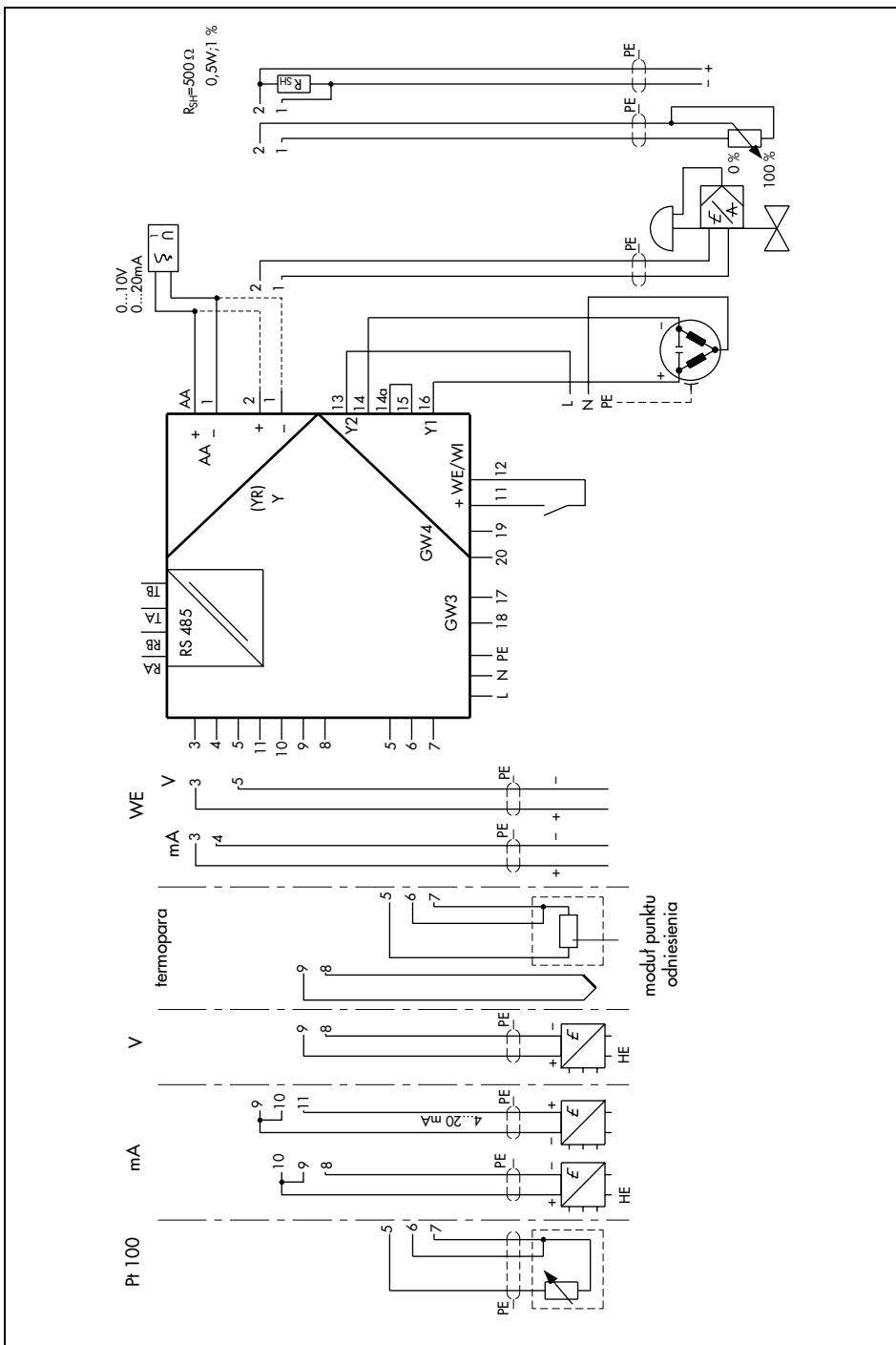
Przewody zasilające należy prowadzić osobno od każdego regulatora do odpowiedniej szyny rozdzielczej.

O ile nie da się uniknąć bliskości układów stycznikowych, należy stosować układy odkłócające RC.



Rys. 4 · Konfiguracja przyłączy





Rys. 5 · Schemat przyłączeniowy


## 4. Sposób obsługi

Obsługa regulatora odbywa się na trzech poziomach. W zależności od wybranego poziomu przyciski na płycie czołowej mają różne funkcje (patrz rysunek na stronie rozkładowej).

### 4.1. Wyświetlacz i elementy obsługi

#### 1 Wyświetlacz wielkości regulowanej

Poziom pracy: wyświetlacz wielkości regulowanej  $\ast$

 **Wskaźnik przerwania obwodu czujnikowego:** W wypadku przerwania obwodu czujnikowego lub w wypadku przekroczenia w dół lub w górę zakresu sygnałów wejściowych na wyświetlaczu pojawi się cyfra  $\text{E}$  (przekroczenie w górę) lub litera  $\text{U}$  (przekroczenie w dół). Sygnał sterujący ustawi się automatycznie na zadaną w bloku konfiguracyjnym  $K1$  wartość awaryjną. Po usunięciu przerwy w obwodzie czujnika regulator powraca do normalnego trybu pracy.

Poziom parametryzacji i konfiguracji: na wyświetlaczu wartość liczbowa dla wybranego bloku parametryzacji lub konfiguracji.

#### 2 Wyświetlacz sygnału sterującego

Poziom pracy: wyświetlacz sygnału sterującego  $\gamma$  w %

(Dla wartości  $> 100$  na wyświetlaczu pojawia się litera  $H$ , dla wartości  $< 0$  litery  $NE$ ) lub wyświetlacz zewnętrznego sprzężenia zwrotnego

Na poziomie parametryzacji i konfiguracji wyświetlane są bloki konfiguracyjne i wprowadzane parametry.

#### 3 Uchyb regulacji

Dwie czerwone diody wskazują uchyb regulacji  $XD$  większy niż  $\pm 1\%$ , żółta dioda oznacza, że wielkość regulowana jest równa wartości zadanej (z dokładnością równą  $1\%$ ).

#### 4 Wyświetlacz wyjścia sygnału impulsowego

Dwie diody sygnalizują stan trój- i dwupunktowego wyjścia regulatora lub stan wyłącznika krańcowego.

#### 5 Tabliczka z jednostkami fizycznymi

Jednostki fizyczne wielkości regulowanej (1)

#### 6 Przyciski kursora

$\Delta$  zwiększenie wyświetlanej wartości

$\nabla$  zmniejszenie wyświetlanej wartości

Funkcje na poziomie pracy (praca normalna):

Po wybraniu  $W1$  bezpośrednia zmiana wartości zadanej,

w trybie pracy ręcznej (patrz przełącznik (10): bezpośrednia zmiana sygnału sterującego  $Y$ .

Funkcje na poziomie parametryzacji i konfiguracji:

Wybór wprowadzanych parametrów lub bloków funkcyjnych na dolnym wyświetlaczu (2), zmiana określonych wartości na górnym wyświetlaczu (1).

## 7 Przycisk pracy

Funkcja na poziomie pracy: wybór wskazywanej wielkości (patrz str. 12)

Funkcje na poziomie parametryzacji: powrót do poziomu pracy do trybu pracy automatycznej\*

Funkcje na poziomie konfiguracji: powrót do poziomu pracy do trybu pracy ręcznej\*

\* W wypadku pulsującego symbolu sygnału sterującego (2) przycisnąć najpierw przycisk wprowadzania danych do pamięci (8).

## 8 Przycisk wprowadzania danych do pamięci

Funkcja na poziomie pracy: wywołanie kodu parametryzacji  $PR$  i konfiguracji  $EB$ , potwierdzenie wprowadzonego kodu i jednocześnie przejście na wybrany poziom.

Funkcja na poziomie parametryzacji i konfiguracji: otwieranie dostępu dla dokonania zmian danych (wyświetlacz (2) pulsuje), potwierdzanie wprowadzonej wielkości (1).

## 9 Przełącznik wartości zadanej WE/WI (zewnętrzna/wewnętrzna)

Wybór między zewnętrzną i wewnętrzną wartością zadaną. W przypadku nastawionej zewnętrznej wielkości WE świeci się żółta dioda na przycisku.

Przełączenie na zewnętrzną wartość zadaną można zrealizować dodatkowo pomocniczym sygnałem zewnętrznym 24 V DC (zwrócić uwagę na blok konfiguracyjny  $MM$  str. 18).

## 10 Przełącznik trybu pracy: ręczna/automatyczna

Przy wyborze ręcznej regulacji sygnału sterującego  $\gamma$  lub wyjść  $\gamma_1$  i  $\gamma_2$  zaświeci się żółta dioda na przycisku:

Za pomocą przełącznika trybu pracy regulator może być bezuderzeniowo przełączany z trybu pracy ręcznej na automatyczną (lub odwrotnie).

W trybie pracy ręcznej użytkownik uzyskuje możliwość bezpośredniej zmiany wartości sygnału sterującego  $\gamma$  za pomocą przycisków kursora (6). Wartość sygnału sterującego wyświetlana jest na dolnym wyświetlaczu.

## 4.2. Poziom pracy



Na poziomie pracy regulator znajduje się standardowo podczas pracy. Na górnym wyświetlaczu (1) pojawia się wielkość regulowana  $X$ , a na dolnym (2) aktualna wartość sygnału sterującego  $Y$ .

**W przypadku wyświetlenia innych parametrów regulatora należy posłużyć się przyciskiem pracy (7). Powrót do pracy normalnej za pomocą  $\ast$ .**

Poniżej przedstawione zostaną wielkości wyświetlane na dolnym wyświetlaczu (2), oraz odpowiadające im wartości na górnym wyświetlaczu (1).



**Uchyb regulacji  $\ast \bar{I}$**

$$(XD = W - X)$$



**Wewnętrzna wartość zadana  $W \bar{I}$**

Zakres wartości zależy od zadanego dla wielkości regulowanej  $X$  ograniczenia zakresu pomiarowego  $\ast N$  i  $\ast E$ .

**Zmiana wartości zadanej  $W \bar{I}$**

Po wciśnięciu przycisku pracy (7) na dolnym wyświetlaczu pojawi się aktualna wartość zadana  $W \bar{I}$ .

Wyświetlona na wyświetlaczu (1) wartość może być zmieniana za pomocą przycisków kursora  $\Delta$  i  $\nabla$ .

Przyciśnięcie przycisku pracy (7) spowoduje trwałe (bez względu na ew. zanik napięcia) zapisanie tej wartości w pamięci.



**Zewnętrzna wartość zadana  $W E$**

Wyświetlanie tylko w przypadku doprowadzonego sygnału zewnętrznej wartości zadanej.



**Sygnał sterujący  $Y$**

Zakres wartości wyświetlany jest w procentach i zależy od ograniczenia zakresu zadanego na poziomie parametryzacji w punktach  $Y \Delta$  i  $Y \nabla$  (patrz str. 14).



**Wielkość regulowana  $\ast$**

Symbol  $\ast$  pojawia się na wyświetlaczu na ok. 4 sek, następnie pojawia się wielkość regulowana  $\ast$  i wartość sygnału sterującego  $Y$ .

Zakres wartości na wyświetlaczu zależy od min. i max. ograniczenia zakresu pomiarowego, zadanego w punktach  $\ast N$  i  $\ast E$  na poziomie konfiguracji (patrz strona 17).

### 4.3. Poziom parametryzacji



Podczas parametryzacji ustawiane są parametry regulacji. Parametryzację rozpoczyna się od podania kodu. Na dolnym wyświetlaczu pojawia się symbol parametru, a na górnym jego wartość.



#### Dostęp do poziomu parametryzacji

Po przyciśnięciu przycisku wprowadzania danych do pamięci (8) na dolnym wyświetlaczu (2) pojawi się symbol  $PR$ . Po ponownym przyciśnięciu tego przycisku symbol na wyświetlaczu zacznie pulsować.

Na górnym wyświetlaczu (1) wprowadzić kod za pomocą przycisków kursora  $\Delta$  i  $\nabla$ . (Wskazówki dotyczące kodu patrz str. 21).

Ponowne przyciśnięcie przycisku (8) otworzy dostęp do poziomu parametryzacji. Na dolnym wyświetlaczu pojawi się parametr  $KP$ . Podanie błędnego kodu spowoduje powrót regulatora do poziomu pracy.

#### Wprowadzanie i zmiana parametrów

Otwarcie dostępu do poziomu parametryzacji patrz wyżej.

Za pomocą przycisków kursora  $\Delta$  i  $\nabla$  wyświetlić odpowiedni parametr na dolnym wyświetlaczu (2). Po ponownym przyciśnięciu przycisku wprowadzania danych do pamięci symbol wybranego parametru zacznie pulsować.

Przyciskami kursora  $\Delta$  i  $\nabla$  nastawić określoną wartość na górnym wyświetlaczu (1). Następnie przycisnąć przycisk (8) i wprowadzić wybraną wartość do pamięci.

Zmiana kolejnych parametrów lub zamknięcie dostępu do poziomu parametryzacji patrz objaśnienia poniżej.

#### Zamknięcie dostępu do poziomu parametryzacji

Za pomocą przycisku pracy (7) powrócić do poziomu pracy.

W wypadku pulsującego symbolu na dolnym wyświetlaczu (2) przycisnąć najpierw przycisk wprowadzania danych do pamięci (8).

**We wszystkich regulatorach TROVIS 6497 na poziomie parametryzacji możliwe jest ustawienie następujących parametrów:**



**Współczynnik proporcjonalności  $KP$**  (zakres proporcjonalności),  
zakres nastawy: 0.1 ... 199.9



**Czas zdwojenia  $TN$**  (zakres całkowania regulatora)  
zakres nastawy: 1 ... 1999 s, przy nastawie 0 człon I wyłączony



**Czas wyprzedzenia  $TV$**  (zakres różniczkowania regulatora)  
zakres nastawy 1 ... 1999 s, przy nastawie 0 człon D wyłączony



**Wzmocnienie członu różniczkującego  $K_D$**  (wzmocnienie członu D)  
zakres nastawy 1 ... 10, przy nastawie 0 człon D wyłączony,  
standardowa wartość nastawy mieści się między 5 i 10.



**Kierunek działania  $WR$**  (charakterystyka regulatora)

0 wprost >>,      wzrost wartości x powoduje wzrost wartości y  
                         ew. spadek wartości x powoduje spadek wartości y  
1 odwrotnie <<,>      wzrost wartości x powoduje spadek wartości y  
                         ew. spadek wartości x powoduje wzrost wartości y



**Ograniczenie wartości sygnału sterującego  $Y_1, Y_2$**

Przy wyborze zakresu nastawy ustalana jest początkowa ( $Y_1$ ) i końcowa ( $Y_2$ ) wartość sygnału sterującego regulatora. Liczby podane na wyświetlaczu w % odnoszą się do nastawionego sygnału wyjściowego (patrz  $Y_M$  str. 19 i  $Y^*$  str. 18).

$$Y_1 = -109,9\% \dots Y^*$$

$$Y_2 = Y_1 \dots 109,9\%$$

Ograniczenie nie funkcjonuje w wypadku trybu pracy ręcznej.



**Punkt pracy  $Y_0$**

Zakres nastawy dla  $Y_0$  odnosi się procentowo do wartości sygnału sterującego Y.

Dla regulatora PI oraz PID punkt pracy nie jest uwzględniany.

W celu nastawy punktu pracy  $Y_0$  dla instalacji w stanie ustalonym należy odczytać aktualną wartość sygnału sterującego, a następnie nastawić ją jako wartość punktu pracy. W ten sposób przy nastawionej wartości zadanej usunięty zostanie uchyb regulacji regulatora proporcjonalnego lub proporcjonalno-różniczkującego.

**Parametry dla wyjść impulsowych Y1 i Y2**

Za pomocą parametrów  $I_R, Z_R$  nastawiana jest wartość graniczna, za pomocą parametrów  $I_H, Z_H$  histereza dla wyjść Y1 i Y2.

Wybór wartości granicznej i ustalenie warunków sygnalizacji następuje na poziomie konfiguracji za pomocą bloku konfiguracyjnego  $I_M$  lub  $Z_M$ .

Bliższe informacje dotyczące wyjść impulsowych patrz rozdz. 5 str. 23.



**$I_R$  wartość graniczna lub współczynnik przenoszenia dla Y1**

dla  $Y_M = 0$  lub 3  
= 2

wartość graniczna lub punkt załączania dla Y1  
współczynnik przenoszenia

1H

**1H histereza lub minimalny czas trwania impulsu dla Y1**dla  $\gamma M = 0$  lub 3

= 2

= 1 lub 4

histereza dla Y1

min. czas trwania impulsu jako wartość w %  $T I$ 

histereza

2A

**2A wartość graniczna lub współczynnik przenoszenia dla Y2**dla  $\gamma M = 0$  lub 3

= 2

wartość graniczna lub punkt załączania dla Y2

współczynnik przenoszenia

2H

**2H histereza lub minimalny czas trwania impulsu dla Y2**dla  $\gamma M = 0$  lub 3

= 2

histereza dla Y2

min. czas trwania impulsu jako wartość w %  $T 2$ 

T1

**T1 długość okresu**dla  $\gamma M = 0$  lub 3

= 2

= 1 lub 4

długość okresu dla wyjść z regulacją szerokości impulsu ( $I M / 2 M = 8$  lub 9)

długość okresu sygnału otwierającego

czas przestawienia siłownika

T2

**T2 długość okresu**dla  $\gamma M = 2$ 

długość okresu sygnału zamykającego

T Z

**Strefa nieczułości T Z**

Zakres 0...+109,9% w odniesieniu do sygnału wyjściowego.

Dla krokowego regulatora trójpunktowego z wewnętrznym lub zewnętrznym sprzężeniem zwrotnym podawana jest strefa nieczułości (zwrócić uwagę na definicję), dla wyjść impulsowych minimalny czas trwania impulsu, a dla wyjść impulsowych z dzielonym zakresem (split-range) punkt załączania.

Bliższe informacje patrz rozdz. 5, str. 23.

**Poniższe symbole na poziomie parametryzacji wyświetlane są tylko w regulatorach wyposażonych w dodatkowe wyłączniki krańcowe GW3 i GW4:**

3A

**3A wartość graniczna dla GW3**

zakres nastaw zależy od bloku konfiguracyjnego 3M.

3H

**3H histereza dla GW3**

zakres nastaw zależy od bloku konfiguracyjnego 3M.

4A

**4A wartość graniczna dla GW4**

zakres nastaw zależy od bloku konfiguracyjnego 4M.

4H

**4H histereza dla GW4**

zakres nastaw zależy od bloku konfiguracyjnego 4M.

## 4.4. Poziom konfiguracji



Na poziomie konfiguracji ustalane są wymagane funkcje regulatora. Poziom konfiguracji jest dostępny po wprowadzeniu kodu cyfrowego. Na dolnym wyświetlaczu (2) wyświetlany jest blok konfiguracji, a na górnym (1) odpowiednia wartość. Wartości wprowadzone na poziomie konfiguracji mogą być zmieniane w podanym zakresie.



### Dostęp do poziomu konfiguracji

Po przyciśnięciu przycisku wprowadzania danych do pamięci (8) na dolnym wyświetlaczu (2) pojawi się symbol *PR*.

Po przyciśnięciu przycisku kursora na dolnym wyświetlaczu pojawi się symbol  $\square \square$ .

Po ponownym przyciśnięciu przycisku wprowadzania danych do pamięci (8) symbol na wyświetlaczu zacznie pulsować.

Na górnym wyświetlaczu (1) wprowadzić kod za pomocą przycisków kursora  $\Delta$  i  $\nabla$  (wskazówki dotyczące kodu patrz str. 21).

Ponowne przyciśnięcie przycisku (8) otworzy dostęp do poziomu konfiguracji. Na dolnym wyświetlaczu pojawi się parametr *XN*. Podanie błędnego kodu spowoduje powrót regulatora do poziomu pracy.

### Określanie i zmiana funkcji regulacyjnych

Otwarcie dostępu do poziomu konfiguracji patrz wyżej.

Za pomocą przycisków kursora  $\Delta$  i  $\nabla$  wybrać odpowiedni blok konfiguracji.

Po ponownym przyciśnięciu przycisku wprowadzania danych do pamięci (8) symbol wybranego bloku zacznie pulsować.

Przyciskami kursora  $\Delta$  i  $\nabla$  nastawić żądaną wartość na górnym wyświetlaczu (1). Następnie przycisnąć przycisk (8) i wprowadzić wybraną wartość do pamięci.

Pierwsza zmiana wartości załącza tryb pracy ręcznej.

Kolejne bloki konfiguracji przełączać przyciskami kursora lub zamknąć dostęp do poziomu konfiguracji według opisu poniżej.

### Zamknięcie dostępu do poziomu konfiguracji

Za pomocą przycisku pracy (7) powrócić do poziomu pracy. Włączony zostaje tryb pracy ręcznej, a na wyświetlaczu (2) pojawi się sygnał sterujący  $\checkmark$ .

Po przyciśnięciu przycisku przełącznika trybu pracy: ręczna/automatyczna (10) regulator przełącza się na tryb pracy automatycznej.



## Funkcje regulacyjne zadawane są w następujących blokach konfiguracyjnych:



### Ograniczenie zakresu pomiarowego $XN$ i $XE$ dla wielkości regulowanej $X$

Za pomocą bloków konfiguracyjnych ustalane są ograniczające się wzajemnie początkowa ( $XN$ ) i końcowa ( $XE$ ) wartość wielkości regulowanej  $X$ .

- $XM = 0, 3, 4, 5, 6$       zakres pomiarowy patrz zakres temperatury dla  $XM$ , z możliwością ograniczenia
- $XM = 1, 2$       zakres pomiarowy  $-1999$  do  $+1999$  z uwzględnieniem liczby miejsc po przecinku  $X$ .  
Zadany zakres pomiarowy odnosi się do zakresu sygnałów 4 do 20 mA (0 do 100%), np. dla przetwornika ciśnienia o zakresie pomiarowym 1 do 3 bar wybrać  $XN = 1.0$  (odpowiada 4 mA ew. 0%;  $XE = 3.0$  (odpowiada 20 mA ew. 100%).



### Liczba miejsc po przecinku $X$ , (tylko dla prądowych i napięciowych sygnałów wejściowych, tzn. $XM = 1$ lub $2$ )

Liczba miejsc po przecinku na górnym wyświetlaczu (1) może być ustawiona w zakresie 0 do 3, np. 1000 (bez przecinka), 1.000 (trzy miejsca po przecinku)



### Wybór sygnału wejściowego $XM$

Za pomocą bloku  $XM$  określana jest konfiguracja wejść regulatora. Istnieje możliwość wyboru następujących wejść:

0	Pt 100	wersja 1	$-100^{\circ}\text{C}$ do $400^{\circ}\text{C}$
		wersja 2	$-30,0^{\circ}\text{C}$ do $150,0^{\circ}\text{C}$
1	4(0) ... 20 mA	}	wybór zakresu w pkt. $X$ , liczba miejsc po przecinku patrz pkt. $X$
2	0(2) ... 10 V		
3	} termopary z modułem punktu odniesienia	Ni-Cr-Ni	(K) $50^{\circ}\text{C}$ do $+1200^{\circ}\text{C}$
4		Pt10 Rh-Pt	(S) $50^{\circ}\text{C}$ do $+1700^{\circ}\text{C}$
5		Fe-CuNi	(L) $50^{\circ}\text{C}$ do $+800^{\circ}\text{C}$
6		Cu-CuNi	(U) $50^{\circ}\text{C}$ do $+600^{\circ}\text{C}$



### Wybór jednostki temperatury $XT$

- 0  $^{\circ}\text{C}$   
1  $^{\circ}\text{F}$



### $X^*$ Wybór zakresu sygnałów prądowych ew. napięciowych dla wielkości regulowanej $X$

- 0 0...20 mA lub 0...10 V w zależności od zadanego  $XM$  (1 lub 2)
- 1 4...20 mA lub 2...10 V w zależności od zadanego  $XM$  (1 lub 2)  
(nie uwzględnia się dla Pt 100 lub termopar)



### W\* Wybór zakresu sygnałów prądowych ew. napięciowych dla zewnętrznej wartości zadanej WE

- 0 0...20 mA lub 0...10 V w zal. od ustawienia mostka dla WE  
 1 4...20 mA lub 2...10 V w zal. od ustawienia mostka dla WE  
 (fabrycznie ustawione są sygnały prądowe)



### Y\* Wybór zakresu sygnałów prądowych lub napięciowych dla sygnału sterującego Y i wartości AA

Y (w zal. od ustawienia mostka dla Y)      AA (w zal. od ustawienia mostka dla AA)  
 (fabrycznie ustawione są sygnały prądowe)

- |   |                                |                            |
|---|--------------------------------|----------------------------|
| 0 | -20 ... 20 mA lub -10 ... 10 V | 0 ... 20 mA lub 0 ... 10 V |
| 1 | 4 ... 20 mA lub 2 ... 10 V     | 0 ... 20 mA lub 0 ... 10 V |
| 2 | -20 ... 20 mA lub -10 ... 10 V | 4 ... 20 mA lub 2 ... 10 V |
| 3 | 4 ... 20 mA lub 2 ... 10 V     | 4 ... 20 mA lub 2 ... 10 V |



### Konfiguracja wejścia członu różniczkującego II

Na wejście członu różniczkującego D regulatora może być podawana wielkość regulowana X lub uchyb regulacji XD.

- 0 wielkość regulowana X  
 1 uchyb regulacji XD



### Wybór wartości zadanej W1

Przełączenie pomiędzy wielkościami zadanymi WE i W1 odbywa się za pomocą przycisku WE/W1 (9) lub za pomocą sygnału zewnętrznego (+24 V) poprzez zaciski 12 i 5 wejścia binarnego. Wybór wartości zadanej odbywa się w bloku konfiguracyjnym W1.

- 0 wejście WE odłączone  
 1 sumowanie wartości WE i W1  
 2 wybór wartości minimalnej spośród WE i W1  
 3 wybór wartości maksymalnej spośród WE i W1  
 4 przełączanie z WE na W1 za pomocą przycisku (9)  
 5 przełączanie z WE na W1 za pomocą przycisku (9) lub sygnału binarnego +24 V  
 6 przełączanie tylko za pomocą zewn. sygnału binarnego +24 V  
 7 ponowne uruchomienie funkcji liniowo-rosnącej wartości zadanej począwszy od wartości X



### YH Blokowanie przycisku wyboru trybu pracy: "ręczna/automatyczna" (10)

- 0 funkcja zał.  
 1 funkcja wył.



### Wybór rodzaju wyjścia regulatora $\gamma M$

- 0 wyjście sygnału ciągłego (patrz str. 23)
- 1 krokowy regulator trójpunktowy z wewnętrznym sprzężeniem zwrotnym (patrz str. 26)
- 2 krokowy regulator trójpunktowy z zewnętrznym sprzężeniem zwrotnym (patrz str. 27)
- 3 wyjście ciągłe na rejestrator wielkości regulowanej X.
- 4 regulator trójpunktowy (jak  $YM = 1$ ) z wyjściem ciągłym na rejestrator wielkości regulowanej X. Brak wskazania stopnia otwarcia zaworu.



### Zewnętrzny sygnał sprzężenia zwrotnego $\gamma R$

Zwrotny sygnał położenia zaworu regulacyjnego jest podawany z nadajnika potencjometrycznego 0...(200  $\Omega$  do 1000  $\Omega$ ) lub jako znormalizowany sygnał prądowy 4...20 mA.

- 0 0 do (200 do 1000)  $\Omega$
- 1 4...20 mA (do zacisków 1,2 należy podłączyć rezystor 500  $\Omega$  /0,5 W/ 1%, patrz rys. 5 str. 9)



### Warunki sygnalizacji wartości granicznej $1M$ i $2M$

dla wyjść Y1 i Y2

$1M$  i  $2M$  dla  $\gamma M = 1, 2$  lub 4 należy nastawić na wartość 0.

Warunek sygnalizacji odnosi się do wartości wprowadzonych w punkcie parametryzacji  $1R$  i  $2R$ . (Bliższe informacje patrz rozdz. 5 str. 23)

- 0 wył. brak sygnalizacji na wyjściach Y1 i Y2  
sygnalizacja ma miejsce, gdy:
    - 1  $X_{max}$   $X > X_{max}$
    - 2  $X_{min}$   $X < X_{min}$
    - 3  $XD_{min}$   $XD < XD_{min}$
    - 4  $XD_{max}$   $XD > XD_{max}$
    - 5  $XD_{min}$  i  $XD_{max}$   $XD_{min} > XD > XD_{max}$ , przeniesienie funkcji nadzoru wielkości regulowanej na wartość zadaną
  - 6  $Y_{max}$   $Y > Y_{max}$
  - 7  $Y_{min}$   $Y < Y_{min}$
- } wyjście dwu-/  
trójpunktowych  
sygnałów  
sterujących
- 8 wyjście impulsowe sygnału regulacyjnego (dodatnie)
  - 9 wyjście impulsowe sygnału regulacyjnego (ujemne)
- } patrz rozdział  
5.5., str. 29



### 51 i 52 Wyjścia przekaźnikowe Y1 i Y2 jako zwierne lub rozwiernie

- 0 styk zwierne
- 1 styk rozwiernie



### Warunki sygnalizacji wartości granicznej 3M i 4M

dla wyjść impulsowych GW3 i GW4

Warunek sygnalizacji odnosi się do wartości wprowadzonych w punkcie parametryzacji 3R i 4R.

- 0 wył brak sygnalizacji na wyjściach GW3 i GW4  
sygnalizacja ma miejsce, gdy:
- 1  $X_{max}$   $X > X_{max}$
- 2  $X_{min}$   $X < X_{min}$
- 3  $XD_{min}$   $XD < XD_{min}$
- 4  $XD_{max}$   $XD > XD_{max}$
- 5  $XD_{min}$  i  $XD_{max}$   $XD_{min} > XD > XD_{max}$
- 6  $Y_{max}$   $Y > Y_{max}$
- 7  $Y_{min}$   $Y < Y_{min}$



### 53 i 54 Wyjścia przekaźnikowe GW3 i GW4 jako zwierne lub rozwiernie

- 0 styk zwierne
- 1 styk rozwiernie



### TR Cykliczna aktualizacja wyświetlacza wielkości regulowanej

- 0 co 50 ms
- 1 co 2 s



### F Filtr cyfrowy

Filtr cyfrowy FI zmniejsza czułość wejść analogowych X i WE.  
Zakres 0...1999 s, dla wartości 0 wyłączony



### KI Wartość awaryjna sygnału sterującego

W wypadku uszkodzenia czujnika, zaniku napięcia zasilającego, wyjście regulatora ustawi się na wartość w zakresie od 0 do 109,9% zakresu sygnału sterującego.

W wypadku uszkodzenia czujnika sygnał sterujący Y zostaje automatycznie ustawiony na poziomie wartości KI.

Jeżeli zanik napięcia trwa dłużej niż 100 ms, to sygnał wyjściowy zostanie ustawiony na wartość KI. Przy zaniku napięcia trwającym krócej niż 100 ms wartość sygnału sterującego Y pozostaje nie zmieniona na poziomie wartości z chwili zaniku napięcia.



### Kody cyfrowe [1] i [2]

[1] dostęp do poziomu parametryzacji

[2] dostęp do poziomu konfiguracji

Oba kody ustawione zostały fabrycznie na 000. Można je dowolnie zmieniać w zakresie liczb -1999 do +1999. W wypadku podania niewłaściwego kodu patrz objaśnienia do kodu serwisowego.

### Kod serwisowy

Na stronie 38 niniejszej instrukcji obsługi podano główny kod cyfrowy dla serwisu, który pozwala zmienić wartości wprowadzone na poziomie konfiguracji i parametryzacji mimo wprowadzonych kodów cyfrowych [1] i [2]. Aby zapobiec korzystaniu z tego kodu przez osoby niepowołane, należy go usunąć ze strony 38 lub też uniemożliwić jego odczytanie. Zadane kody można odczytać przy otwieraniu dostępu do bloków konfiguracyjnych [1] i [2].

Dostęp do poziomu konfiguracji (patrz str. 16) uzyskuje się poprzez podanie kodu serwisowego.



### 50 Adaptacja (samooptymalizacja)

O wyl., bez adaptacji

możliwość nastawy tylko wtedy, gdy przycisk praca ręczna/automatyczna (10) znajduje się w położeniu praca ręczna:

- 1 gotowy do prowadzenia adaptacji,  
optymalizacja według wartości zadanej dla obiektów  
o opóźnieniu > 10 s
- 2 gotowy do prowadzenia adaptacji,  
optymalizacja według wielkości zakłócającej dla obiektów  
o opóźnieniu > 10 s

Funkcja adaptacji pozwala na samoczynne dostosowanie się regulatora do warunków panujących w regulowanym obiekcie oraz obliczenie optymalnych parametrów regulacyjnych. Wybierając punkt 1 lub 2 w bloku konfiguracyjnym określa się właściwą optymalizację pracy. Miarodajnym jest tu opóźnienie występujące w regulowanym obiekcie. W wypadku problematycznych i bardzo szybkich obiektów, dla których nie można skokowo zmieniać położenia roboczego zaworu regulacyjnego, funkcję adaptacji należy najpierw ustawić w pozycji O i w ten sposób ją wyłączyć (patrz również rozdz. 7.2, str. 39).



### Funkcja liniowo-rosnąca wartości zadanych TS

Funkcja liniowo-rosnąca wartości zadanej powoduje zmianę tej wartości w czasie ze stałą prędkością. Za pomocą bloku konfiguracyjnego TS zadawany jest czas przejścia całego zakresu wartości zadanej ( $XN$  do  $XE$ ). Rzeczywisty czas ( $TS_1$ ) zmiany wartości zadanej regulator wylicza automatycznie (patrz rys. 6). Funkcja liniowo-rosnąca czasu odnosi się do każdej zmiany wartości zadanej.

W związku z tym należy zwracać uwagę na blok konfiguracyjny  $MM = 7$  str. 18. Po załączeniu wejścia binarnego regulator dokonuje podstawienia  $W = X$ . Po wyłączeniu wejścia wartość zadana zmienia się z nastawioną prędkością aż do uzyskania wstępnie wprowadzonej wielkości.

Zakres wartości: na dolnym wyświetlaczu (2) wyświetlany jest parametr TS. Nastawy dokonuje się w sekundach (0 do 1800 s), po czym następuje przejście do poziomu sygnalizowanego za pomocą symbolu TM, gdzie czas wyświetlany jest w minutach (30 do 500 min.).

W celu wyłączenia tej funkcji należy parametr ustawić na 0.



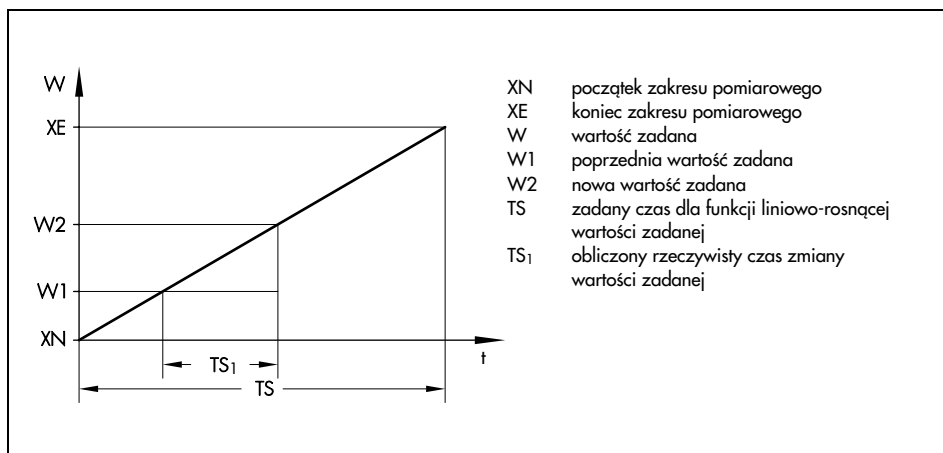
### 5N Adres regulatora

- 0 wył.
- 1 do 246



### BR Szybkość transmisji (wybór szybkości przekazywania danych)

- 0 4800 bit/s
- 1 9600 bit/s



Rys. 6 · Funkcja liniowo-rosnąca czasu

## 5. Wyjścia sygnałów sterujących

Regulator TROVIS 6497 wyposażony jest standardowo w wyjście sygnału ciągłego oraz w dwa wyjścia impulsowe Y1 i Y2. Wyjścia te mogą być sterowane jako wyłączniki krańcowe lub jako wyjścia impulsowe dwu- i trójpunktowe.

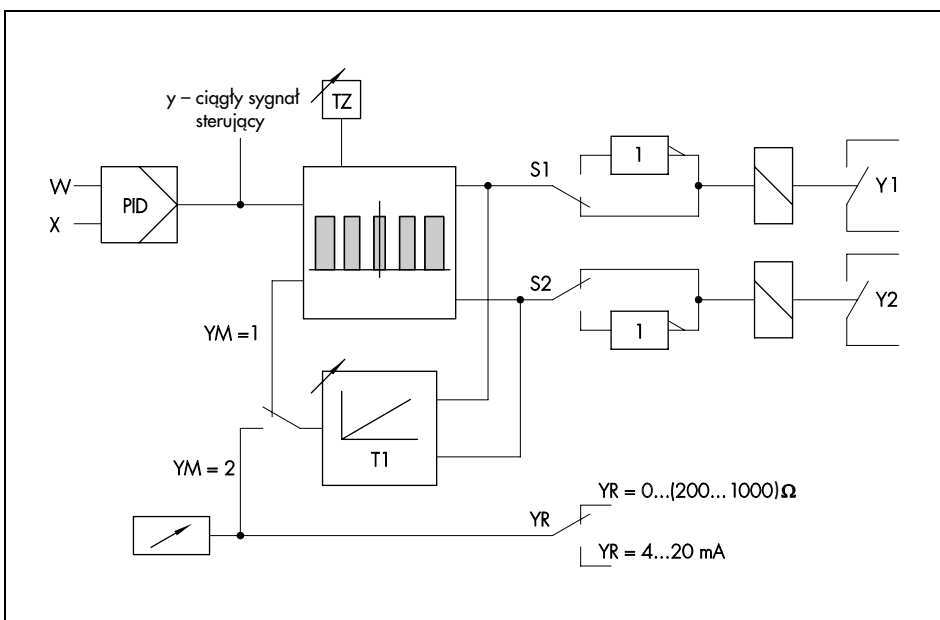
### 5.1. Wyjście ciągłe

Regulator TROVIS 6497 może prowadzić regulację ciągłą przy nastawie bloku konfiguracyjnego  $YM = 0$ .

W zależności od ustawienia mostka Y (patrz rys. 3, str. 7) do zacisków 1 i 2 doprowadzany jest ciągły sygnał prądowy lub napięciowy.

### 5.2. Wyjścia impulsowe Y1 i Y2

Określenie rodzaju sygnału na wyjściu impulsowym Y1 i Y2 następuje w punkcie konfiguracyjnym  $YM$  i  $1M/2M$ .



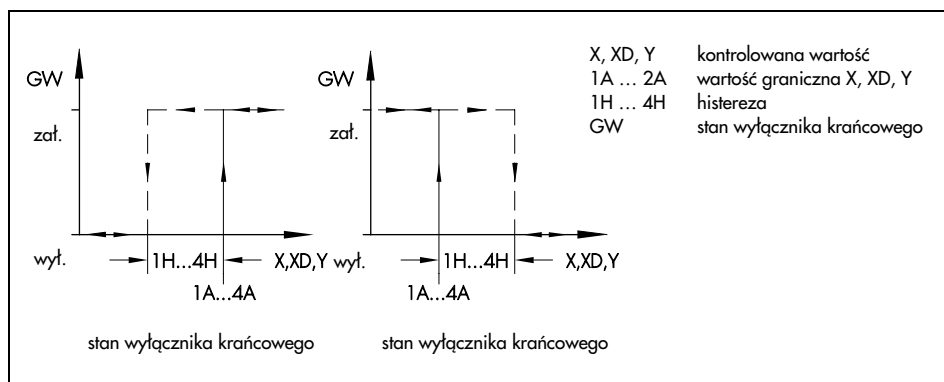
Rys. 7 · Wyjścia impulsowe Y1 i Y2

#### 5.2.1. Wyłączniki krańcowe

Wyjścia Y1, Y2 regulatora TROVIS 6497 mogą być skonfigurowane jako wyłączniki krańcowe. Razem z dostarczającymi na życzenie klientowi wyłącznikami GW3 i GW4 daje to maksymalnie cztery wyłączniki krańcowe.

Wyłącznik krańcowy kontroluje wielkości w danym zakresie wartości granicznych. W punkcie konfiguracji  $1M$ ,  $2M$ ,  $3M$  i  $4M$  (warunki sygnalizacji przekroczenia wartości granicznych) następuje wybór kontrolowanej wielkości. Wartość tej wielkości zadawana jest za pomocą

parametrów  $1R, 2R, 3R$  i  $4R$  (wartość graniczna). Dodatkowo dla każdego wyłącznika należy zadać wartość histerezy za pomocą parametrów  $1H, 2H, 3H$  i  $4H$ . Jest to różnica pomiędzy punktami załączania i wyłączenia wyłącznika. W wypadku przekroczenia w górę lub w dół histereza działa w przeciwnym kierunku w stosunku do kontrolowanych wartości granicznych (patrz rys. 8).



Rys. 8 · Wyłącznik krańcowy

Wyjścia sygnałów impulsowych Y1 i Y2 mogą być podłączone jako wyłączniki krańcowe, gdy punkt konfiguracji  $\gamma M = 0$ .

Warunki sygnalizacji przekroczenia wartości granicznych określone są następująco:

$1M/2M/3M/4M = 0$	wyłączniki krańcowe wyłączone
$= 1/2$	maksymalna/minimalna absolutna wartość wielkości regulowanej
$= 3/4$	minimalna/maksymalna wartość absolutna uchybu regulacji w procentach
$= 5$	minimalna i maksymalna wartość absolutna uchybu regulacji w procentach (dla $XD_{\min}$ wielkości zadane w punktach $1R/2R/3R/4R$ mają wartość ujemną)
$= 6/7$	wartość absolutna sygnału sterującego

Nastawa bloków konfiguracji:

$1M/2M = 1$ do 7	Y1/Y2 jako wyjścia wyłączników krańcowych (tylko gdy $\gamma M = 0$ , w innych przypadkach 0)
$3M/4M = 1$ do 7	dodatkowe wyłączniki krańcowe GW3/GW4

Nastawa parametrów:

$1R/2R =$ wartość graniczna	dla Y1/Y2 (tylko dla $\gamma M = 0$ , w innych przypadkach 0)
$1H/2H =$ histereza	Y1/Y2 (tylko dla $\gamma M = 0$ , w innych przypadkach 0)
$3R/4R =$ wartość graniczna	dla GW3/ GW4
$3H/4H =$ histereza	dla GW3/ GW4



### 5.2.2. Wyjście dwu-/trójpunktowych sygnałów sterujących

Wyjście dwupunktowego sygnału sterującego konfigurowane jest w punktach konfiguracyjnych  $\gamma M = 0$  i  $1M = 6$  lub  $7$ . Odpowiada to przekroczeniu w dół lub w górę wartości granicznej sygnału sterującego  $\gamma$ . Za pomocą parametru  $1R$  nastawiany jest punkt załączenia, a za pomocą  $1H$  histereza jako wartość absolutna sygnału sterującego  $\gamma$ .

Wyjście trójpunktowe sygnału sterującego konfigurowane jest w punktach konfiguracyjnych  $\gamma M = 0$ ,  $1M = 6$  i  $2M = 7$ . Za pomocą parametrów  $1R$  i  $2R$  nastawiane są punkty załączania, a za pomocą  $1H$  i  $2H$  wartość histerezy jako wartość absolutna sygnału sterującego  $\gamma$ . Należy zwracać uwagę, aby różnica między górnym i dolnym punktem załączania była większa od sumy poszczególnych wartości histerezy:  $1R - 2R > 1H + 2H$ .

Przy konfiguracji wyjść dla dwu- lub trójpunktowego sygnału sterującego zaleca się wybrać do regulacji algorytm proporcjonalny lub proporcjonalno-różniczkujący (nastawić  $KP$ ,  $TI$ ,  $KI$ ). Punkt pracy  $\gamma 0$  oraz ograniczenie minimalnego i maksymalnego sygnału sterującego ( $\gamma 1$  i  $\gamma 2$ ) należy wybrać tak, aby umożliwić zawsze włączenie i wyłączenie wyjść impulsowych.

Dla wyłączników krańcowych GW3 i GW4, a w wypadku wyjścia dwupunktowego również dla Y2, można dowolnie definiować warunki sygnalizacji przekroczenia wartości granicznych.

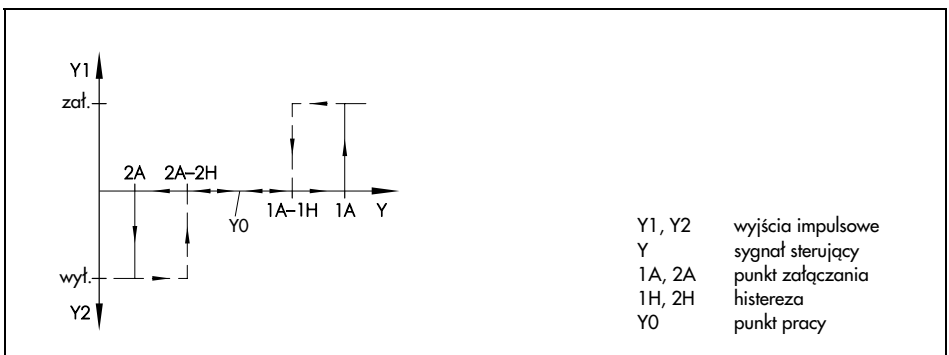
Wyjścia impulsowe Y1 i Y2 oraz wyłączniki krańcowe GW3 i GW4 mogą być skonfigurowane w punktach konfiguracyjnych 51/2/3/4 jako styki zwierne (51/52/53/54 = 0), tzn. przekaźnik zamyka, lub jako styki rozwierne (51/52/53/54 = 1), tzn. przekaźnik otwiera przy spełnieniu warunków sygnalizacji.

Nastawa bloków konfiguracji:

$\gamma M$	= 0	
$1M$	= 6 lub 7	(regulator dwupunktowy)
$2/3/4M$	= 0 do 7	
$1M$	= 6 lub 7	(regulator trójpunktowy)
$2M$	= 7 lub 6	
$3/4M$	= 0 do 7	

Nastawa parametrów:

$1R / 2R$	= punkt załączania
$1H / 2H$	= histereza



Rys.9 · Trójpunktowy sygnał sterujący

### 5.3. Krokowy regulator trójpunktowy z wewnętrznym sprzężeniem zwrotnym

Opcja krokowego regulatora trójpunktowego z wewnętrznym realizowanym sprzężeniem zwrotnym wybierana jest przy nastawie punktu konfiguracyjnego  $\gamma M = 1$ . Wyjścia impulsowe Y1 i Y2 są wyjściami trójpunktowymi i nie mogą być wykorzystywane do podłączenia wyłączników krańcowych. Punkt  $1M$  i  $2M$  należy ustawić na 0.

Na podstawie czasu przestawienia i rzeczywistego czasu załączenia siłownika wyznaczone jest położenie organu regulacyjnego. Czas przestawienia siłownika wprowadzany jest do regulatora za pomocą parametru  $T I$  na podstawie dokumentacji technicznej. Czas ten musi być taki sam dla zamykania i otwierania zaworu.

Zakres sygnałów sterujących nie może być ograniczony. Parametry ograniczenia sygnałów sterujących  $\gamma Z$  i  $\gamma P$  należy ustawić odpowiednio na wartość minimalną i maksymalną.

Funkcja zewnętrznego sprzężenia zwrotnego nie jest konieczna dla algorytmu regulacji. Jeżeli konieczna jest sygnalizacja położenia zaworu, na dolnym wyświetlaczu regulatora może być sygnalizowane położenie zaworu. W tym celu za pomocą bloku konfiguracyjnego  $\gamma R$  ustawiany jest sygnał sprzężenia zwrotnego. Przed podłączeniem nadajnika potencjometrycznego należy przeprowadzić jego wzorcowanie (patrz rozdz. 5.3.1, str. 27). W wypadku braku sygnalizacji położenia zaworu patrz wskazówki w rozdz. 5.3.1.

Za pomocą parametru  $I H$  zadawana jest histereza jako wartość procentowa sygnału sterującego  $\gamma$ , która nie może być większa niż  $2 \cdot T Z$ . Strefa nieczułości  $T Z$  odpowiada zakresowi od aktualnego punktu pracy do chwilowego punktu załączenia w procentach zakresu sygnału sterującego. Aby utrzymać przyjętą za typową dla strefy nieczułości wartość (w zakresie od punktu załączania o wartości ujemnej do punktu o wartości dodatniej), należy zwiększyć 2-krotnie wartość  $T Z$ .

Aby regulator pracował jako krokowy regulator trójpunktowy, należy go ustawić jako regulator proporcjonalno-całkujący. Dzięki temu regulator zachowuje się jak regulator quasi ciągły.

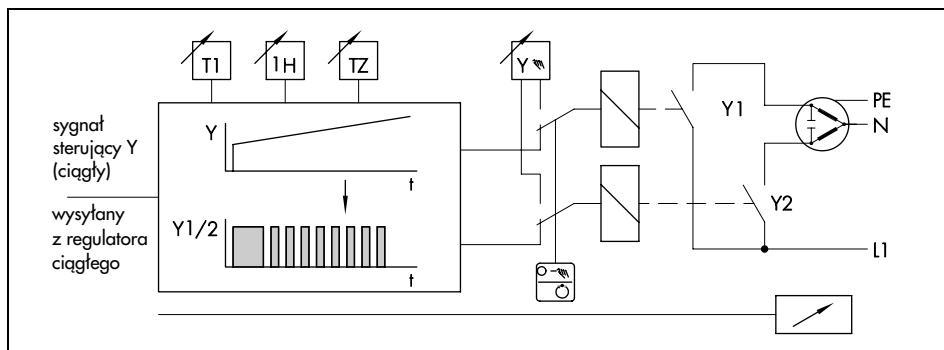
W wypadku sterowania ręcznego zmiana parametru  $\gamma$  oddziałują bezpośrednio na wyjście trójpunktowe.

Nastawa bloków konfiguracyjnych:

$\gamma M$  = 1  
 $1 / 2M$  = 0

Nastawa parametrów:

$T I$  = czas przestawienia siłownika, np. 120 s  
 $I H$  = histereza w %, np. 2,8%  
 $T Z$  = strefa nieczułości w % zakresu sygnałów sterujących, np. 3%



Rys. 10 · Krokowy regulator trójpunktowy z wewnętrznym sprzężeniem zwrotnym

### 5.3.1. Wzorcowanie nadajnika potencjometrycznego

Po podłączeniu, ale przed uruchomieniem nadajnika potencjometrycznego w funkcji sygnalizatora zwrotnego należy przeprowadzić jego wzorcowanie. Należy pamiętać, że regulator automatycznie wykonuje wzorcowanie zakresu, ale punkt zerowy pozostaje bez zmian.

Wzorcowanie nadajnika należy przeprowadzić w następujący sposób:

1. Mostek Y ustawić w położeniu mA (patrz rys. 3, str. 7)
2. Nadajnik potencjometryczny ustawić na wartość maksymalną (200 do 1000  $\Omega$ )
3. Przejść do poziomu konfiguracji (patrz str. 16)
4. Za pomocą przycisków kursora wybrać blok konfiguracyjny  $\gamma M$
5. Przycisnąć przycisk wprowadzania danych do pamięci
6. Za pomocą przycisków kursora wybrać funkcję  $\gamma M = 1$  lub  $2$  w zależności od rodzaju wyjścia
7. Przycisnąć przycisk wprowadzania danych do pamięci
8. Przycisnąć przycisk przełącznika trybu pracy (10), w górnej części wyświetlacza pojawi się na kilka sekund symbol  $\square RL$ . Jego zniknięcie oznacza zakończenie wzorcowania. Funkcja sprzężenia zwrotnego sygnalizowana jest w dolnej części wyświetlacza.

Uwaga:

Jeżeli przy nastawie  $\gamma M = 1$  nie będzie wykorzystywana funkcja sprzężenia zwrotnego, należy w dolnej części wyświetlacza ustawić wartość  $\square\square$ . Opisany powyżej proces wzorcowania należy przeprowadzić przy otwartych zaciskach, a następnie zmostkować zaciski 1 i 2.

Inna możliwość polega na wyborze  $\gamma M = 4$ . Zamiast symbolu  $\square\square$  pojawi się symbol x. Przy takiej nastawie można podłączyć rejestrator do zapisu zmian wartości  $x$ .

### 5.4. Krokowy regulator trójpunktowy z zewnętrznym sprzężeniem zwrotnym

Wyboru tego wyjścia dokonuje się za pomocą bloku konfiguracyjnego  $\gamma M = 2$ . Sygnał zwrotny położenia grzyba zaworu otrzymywany z nadajnika potencjometrycznego (zmiana rezystancji 0...(200 do 1000)  $\Omega$ ) lub jako sygnał prądowy 4 do 20 mA (z bocznikiem) podawany jest na wejście YR (zaciski 1 i 2).

Sygnał sterujący może być dowolnie ograniczony.

Możliwe jest stosowanie siłowników o różnych czasach przestawienia w kierunku zamykania i otwierania. Parametry  $T1$  i  $T2$  oznaczają okres impulsu (a nie czas przestawienia) dla obu kierunków działania siłownika. Odpowiedni wybór okresu przebiegu jest rozwiązaniem kompromisowym między tętnieniem resztkowym wielkości regulowanej (duża częstotliwość impulsów, tzn. krótki zadany okres impulsu) i długą żywotnością siłownika (mała częstotliwość impulsów, tzn. długi zadany okres impulsu).

Za pomocą parametrów  $1H$  i  $2H$  ustawiany jest minimalny czas trwania impulsu w procentach odpowiedniego okresu przebiegu ( $T1$  i  $T2$ ). Czas trwania impulsu należy ustawić tak, aby podłączone siłowniki lub styczniki zdążyły się załączyć.

Współczynnik przenoszenia  $1R$  i  $2R$  oznacza wzrost współczynnika trwania impulsu  $T_{zaf.}/TP$  ( $T_{zaf.}$  = czas załączenia,  $TP$  = okres ( $T1$  lub  $T2$ )). Na tej podstawie można obliczyć różnicę między obliczonym przez regulator sygnałem sterującym i zwrotnym sygnałem położenia zaworu, przy której współczynnik trwania impulsu osiągnie wartość 1, tzn. regulator będzie wysyłał sygnał ciągły. Czas załączenia obliczany jest według wzoru  $T_{zaf.} = (Y - YR) \cdot A \cdot TP$ , gdzie dla  $T_{zaf.} > TP$ ,  $T_{zaf.} = TP$ ;  $A = 1R$  lub  $2R$ .

Jako parametr  $T_Z$  (strefa nieczułości) należy zadać odległość między aktualnym punktem pracy i odpowiadającym mu punktem załączania w procentach zakresu sygnału sterującego. Aby utrzymać przyjętą za typową dla strefy nieczułości wartość (w zakresie od punktu załączania o wartości ujemnej do punktu o wartości dodatniej), należy zwiększyć 2-krotnie wartość  $T_Z$ .

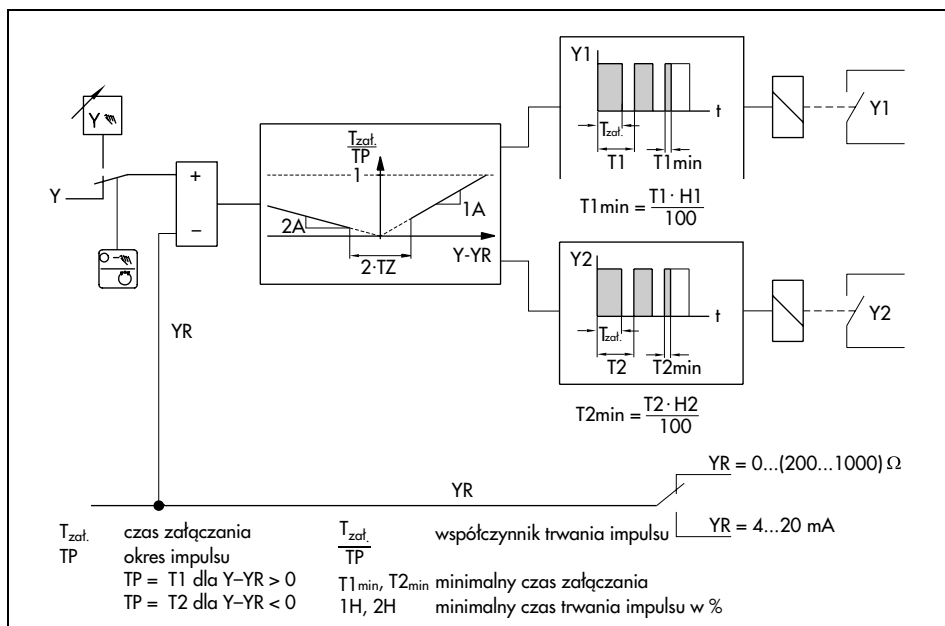
W wypadku sterowania ręcznego zmiana parametru  $\gamma$  nie oddziałuje bezpośrednio na wyjście trójpunktowe, lecz na wejście zabudowanego w regulatorze ustawnika pozycyjnego. Zmiana uchybu regulacji ustawnika pozycyjnego powoduje zmianę współczynnika trwania impulsu, zgodnie z którym pracuje regulator.

Nastawa bloków konfiguracyjnych:

- $\gamma M$  = 2  
 $I / \gamma M$  = 0  
 $\gamma R$  = 0 lub 1 (wybór sygnału zewnętrznego sprzężenia zwrotnego)

Nastawa parametrów:

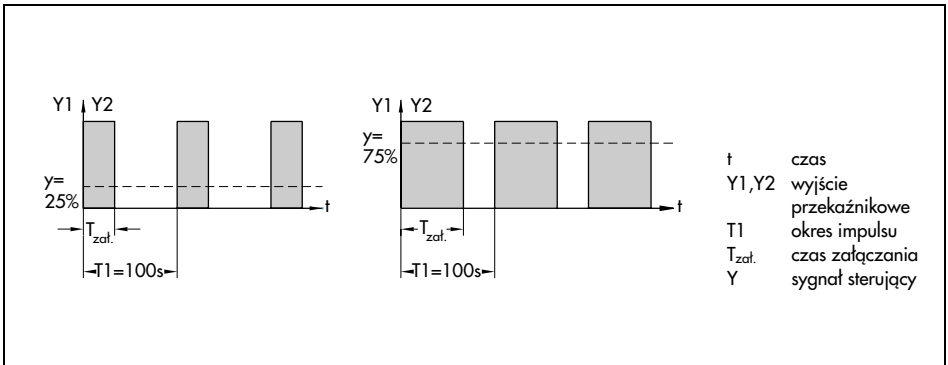
- $T_1$  = okres impulsu przy dodatnim kierunku przestawienia siłownika, np. 20 s  
 $T_2$  = okres impulsu przy ujemnym kierunku przestawienia siłownika, np. 20 s  
 $I_H$  = minimalny czas trwania impulsu przy dodatnim kierunku przestawienia siłownika w procentach wartości  $T_1$ , np. 10%  
 $I_H$  = minimalny czas trwania impulsu przy ujemnym kierunku przestawienia siłownika w % wartości  $T_2$ , np. 10%  
 $I_R$  = wzmacnienie (współczynnik przenoszenia) przy dodatnim kierunku przestawienia siłownika, np. 15  
 $I_R$  = wzmacnienie (współczynnik przenoszenia) przy ujemnym kierunku przestawienia siłownika, np. 15  
 $T_Z$  = strefa nieczułości w % zakresu sygnału sterującego, np. 3%



Rys. 11 · Krokowy regulator trójpunktowy z zewnętrznym sprzężeniem zwrotnym

## 5.5. Wyjścia impulsowe z modulacją szerokości impulsów

Wyjście impulsowe z modulacją szerokości impulsów jest wyjściem przekaźnikowym, którego czas załączania  $T_{zaf.}$  jest proporcjonalny do wewnętrznego sygnału sterującego  $Y$  w odniesieniu do czasu zadanego w punkcie  $T1$ .



Rys. 12 · Wyjście impulsowe z modulacją szerokości impulsów

### 5.5.1. Dwupunktowe wyjście impulsowe z modulacją szerokości impulsów

Wyjście przekaźnikowe  $Y1$  konfigurowane jest za pomocą bloku  $IM = 8$  lub  $9$ , gdzie  $IM = 8$  oznacza wyjście dwupunktowe dodatnie, a  $IM = 9$  ujemne. Wyjście  $Y2$  należy skonfigurować odpowiednio za pomocą bloku  $2M$ .

Strefa niezczułości  $Tz$  określa, przy jakiej procentowej wartości sygnału sterującego  $Y$  wyjście zostaje załączone. Jest to zarazem minimalny czas trwania impulsu jako procentowa wartość okresu.

Nastawa bloków konfiguracyjnych:

$YM$  = 0

$IM / 2M$  = 8 lub 9 (wyjście dwupunktowe dodatnie lub ujemne)

Nastawa parametrów:

$T1$  = okres impulsów, np. 20 s

$Tz$  = minimalny czas trwania impulsu jako procentowa wartość okresu impulsów  $T1$ , np. 10%

### 5.5.2. Dwa dwupunktowe wyjścia impulsowe

Po wyborze nastawy  $I M = 8$  i  $2 M = 9$  wyjścia Y1 i Y2 regulatora skonfigurowane są jako dwa dwupunktowe wyjścia impulsowe z modulacją szerokości impulsów. Stan wyjść zależy od wartości i znaku wewnętrznego sygnału sterującego.

Strefa nieczułości  $T Z$  określa, przy jakiej procentowej wartości sygnału sterującego Y wyjście zostaje załączone. Jest to zarazem minimalny czas trwania impulsu jako procentowa wartość okresu.

Nastawa bloków konfiguracyjnych:

$I M$	= 8	(wyjście impulsowe dodatnie)
$2 M$	= 9	(wyjście impulsowe ujemne)

Nastawa parametrów:

$T I$	= okres impulsów, np. 20 s
$T Z$	= minimalny czas trwania impulsu jako procentowa wartość okresu impulsów $T I$ , np. 3%

### 5.5.3. Dwa dwupunktowe wyjścia impulsowe dodatnie lub ujemne w trybie pracy z dzielonym zakresem

Zarówno dla dodatnich jak i ujemnych wewnętrznych wartości sygnału sterującego można sterować wyjściami impulsowymi w trybie pracy z dzielonym zakresem. Punkt rozdziału określany jest za pomocą parametru  $T Z$  w % sygnału sterującego Y. Parametr  $T Z$  nie zadaje już minimalnego czasu trwania impulsu.

Parametry  $S 1$  i  $S 2$  określają kierunek działania wyjść sterujących w trybie pracy z dzielonym zakresem. Dla  $S 1$  i  $S 2 = 0$  kierunek działania wyjść jest dodatni, w pozostałych wypadkach ujemny.

Nastawa bloków konfiguracyjnych:

$I M$	= 8	(dodatni kierunek działania w trybie pracy z dzielonym zakresem) lub
	9	(ujemny kierunek działania w trybie pracy z dzielonym zakresem)
$2 M$	= 8	(dodatni kierunek działania w trybie pracy z dzielonym zakresem) lub
	9	(ujemny kierunek działania w trybie pracy z dzielonym zakresem)

Nastawa parametrów:

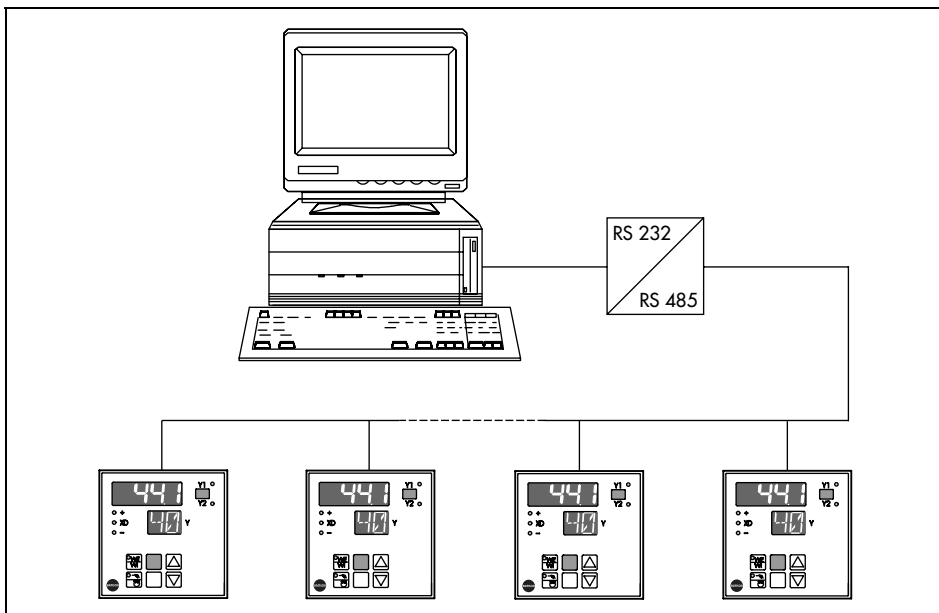
$T I$	= okres impulsów, np. 20 s
$T Z$	= punkt rozdziału

## 6. Interfejs szeregowy

### 6.1. Opis interfejsu szeregowego

Za pośrednictwem interfejsu szeregowego regulator przemysłowy TROVIS 6497 komunikuje się z komputerem centralnym. Odpowiednie oprogramowanie służące do wizualizacji procesu i do komunikacji umożliwia opracowanie kompletnego automatycznego systemu sterowania i regulacji. Do komunikacji wykorzystywany jest szeroko rozpowszechniony protokół Modbus. Sam interfejs szeregowy spełnia wymagania RS 485 (RS = Recommend Standard wg EIA).

Jeżeli regulator powinien dodatkowo realizować funkcję aktywnego zakończenia linii, mostki LB1 do LB5 powinny być zwarte (patrz rys. 2 str. 6).



Rys. 13 · System sterowania procesem z wykorzystaniem regulatorów przemysłowych TROVIS 6497

### 6.2. Dane techniczne

Interfejs szeregowy	RS 485
Protokół transmisji:	Modbus RTU 584
Rodzaj transmisji:	asynchroniczna, linia 4-przewodowa
Format znaku:	RTU (8 bitów) 1 bit startu, 8 bitów danych, 1 bit stopu
Prędkość transmisji:	4800 lub 9600 bit/s
Liczba możliwych adresów:	246
Rodzaj transmitowanych danych:	konfiguracja, parametryzacja, tryb pracy, wielkości procesowe

## 6.3. Obsługa

### 6.3.1. Ustawianie adresu regulatora

Każdy regulator podłączony do systemu komunikacji powinien mieć własny adres. Adres regulatora wprowadza się na poziomie konfiguracji w bloku konfiguracyjnym  $5N$ . Nastawą podstawową jest O (=WYŁ.). Jest to jednocześnie nastawa fabryczna. Po ustawieniu adresu nie można przywrócić poprzedniej nastawy O (=WYŁ.) bloku konfiguracyjnego  $5N$ .

### 6.3.2. Podział rejestrów danych

Rejestry danych zawierają wartości wielkości analogowych, np. wielkości regulowanych, sygnałów sterujących itd.

Rejestry danych 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 55, 56, 57 służą tylko do odczytu przez komputer centralny. Są one oznaczone symbolem R (read). Pozostałe rejestry danych mogą być zapisywane i odczytywane (W/R = write/read).

### 6.3.3. Podział rejestrów stanu

Rejestry stanu zawierają informacje binarne, np. meldunki o awarii, stany przekaźników lub meldunki o stanie procesu.

Rejestry stanu 1 - 4 i 15, 16 mogą być tylko odczytywane przez komputer centralny.

Rejestry stanu 5 - 14 mogą być zapisywane i odczytywane.

### 6.3.4. Protokół Modbus

Protokół Modbus określa sposób komunikacji między regulatorem i komputerem centralnym. Komputer pełni w tym układzie funkcję "master", a regulator funkcję "slave". Regulator może więc tylko odpowiadać na pytania komputera centralnego.

**Uwaga:** Po wysłaniu zapytania komputer centralny musi poczekać na odpowiedź przynajmniej 1 sekundę. Dopiero po otrzymaniu odpowiedzi lub upływie sekundy może zostać wysłane następne zapytanie.

### 6.3.5. Funkcja nr 01 (Read Coil Status)

Za pomocą tego kodu funkcyjnego komputer może odczytywać rejestry stanu regulatora (patrz tabela na str. 35).

### 6.3.6. Funkcja nr 05 (Force Single Coil)

Za pomocą tego kodu funkcyjnego określony rejestr stanu (patrz tabela na str. 35) zmieniany jest w regulatorze przez komputer centralny.

### 6.3.7. Funkcja nr 03 (Read Holding Register)

Funkcja ta służy do odczytu zawartości rejestrów danych regulatora (patrz tabela na str. 33). Wartość określonej wielkości powstaje w komputerze typu PC po uwzględnieniu formatu danej.

### 6.3.8. Funkcja nr 06 (Preset Single Register)

Za pomocą tego kodu funkcyjnego komputer centralny może zmienić wartość określonego rejestru danych (patrz tabela na str. 33).



### 6.3.9. Sygnalizacja błędów transmisji

W przypadku prób niedozwolonych operacji ze strony komputera interfejs regulatora odpowiada stosownym komunikatom błędów. Przykładem niedozwolonej operacji może być próba odczytu rejestru o adresie większym niż 58 lub próba zapisu rejestru tylko do odczytu.

## 6.4. Rejestry danych

Nr	Nazwa	Dostęp	Zakres liczbowy	Dzielnik	Opis
1	ID	R	6497	0	identyfikator regulatora
2	VN	R	1001 lub 1002	1 <sup>1)</sup>	wersja oprogramowania / Pt 100
3	X	R	-1999 do 1999	2 <sup>2)</sup>	wielkość regulowana
4	WE	R	-1999 do 1999	2 <sup>2)</sup>	wartość zadana (zewnętrzna)
5			0		zarezerwowany
6	YSTEEL	R	-10 do 110	0	sprzężenie zwrotne
7	XD	R	-1999 do 1999	2 <sup>2)</sup>	uchyb regulacji
8	Y	R	-1099 do 1099	1	sygnał sterujący PID
9	YHAND	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	1	wyjście sygnału sterującego
10	WI	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	2 <sup>2)</sup>	wartość zadana (wewnętrzna)
11	SN	R	1 do 246	0	adres regulatora
12	KP	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	1	współczynnik proporcjonalności
13	TN	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	0	czas zdwojenia
14	TV	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	0	czas wyprzedzenia
15	KD	R/W <sup>4)</sup>	0 do 10	0	wzmocnienie członu różniczkującego
16	WR	R/W <sup>4)</sup>	0 lub 1	0	zanegowany uchyb regulacji
17	YMIN	R/W <sup>4)</sup>	-1099 do 1099	1	min. ograniczenie sygnału sterującego
18	YMAX	R/W <sup>4)</sup>	-1099 do 1099	1	max. ograniczenie sygnału sterującego
19	YO	R/W <sup>4)</sup>	-1099 do 1099	1	punkt pracy
20	1A	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	3 <sup>3)</sup>	wartość graniczna/wyjście impulsowe Y1
21	1H	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	3 <sup>3)</sup>	histereza wyjścia Y1
22	2A	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	3 <sup>3)</sup>	wartość graniczna/wyjście impulsowe Y2
23	2H	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	3 <sup>3)</sup>	histereza wyjścia Y2
24	T1	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	0	czas przestawienia/okres impulsów +
25	T2	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	0	czas przestawienia / okres impulsów -
26	TZ	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1099	1	strefa nieczułości
27	3A	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	3 <sup>3)</sup>	wartość graniczna GW3
28	3H	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1099	3 <sup>3)</sup>	histereza wyjścia GW3
29	4A	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	3 <sup>3)</sup>	wartość graniczna GW4
30	4H	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1099	3 <sup>3)</sup>	histereza wyjścia GW4
31	XN	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	2 <sup>2)</sup>	min. ograniczenie wielkości regulowanej
32	XE	R/W <sup>4)</sup>	-1999 do 1999	2 <sup>2)</sup>	max. ograniczenie wielkości regulowanej
33	X,	R/W <sup>4)</sup>	0 do 3	0	liczba miejsc po przecinku

Nr	Nazwa	Dostęp	Zakres liczbowy	Dzielnik	Opis
34	XM	R/W <sup>4)</sup>	0 do 6	0	wybór sygnału wejściowego
35	XT	R/W <sup>4)</sup>	0 lub 1	0	jednostka temperatury
36	X*	R/W <sup>4)</sup>	0 lub 1	0	wybór zakresu X
37	W*	R/W <sup>4)</sup>	0 lub 1	0	wybór zakresu W
38	Y*	R/W <sup>4)</sup>	0 do 3	0	wybór zakresu Y
39	DI	R/W <sup>4)</sup>	0 lub 1	0	konfiguracja wejść członu różniczkującego
40	WM	R/W <sup>4)</sup>	0 do 7	0	wybór wartości zadanej
41	YH	R/W <sup>4)</sup>	0 lub 1	0	blokada przełącznika trybu pracy: ręczna/automatyczna
42	YM	R/W <sup>4)</sup>	0 do 4	0	wybór wyjścia regulatora
43	YR	R/W <sup>4)</sup>	0 lub 1	0	sygnał zwrotny z zaworu ( $\Omega$ /mA)
44	1M	R/W <sup>4)</sup>	0 do 9	0	przyporządkowanie wartości granicznej GW1
45	2M	R/W <sup>4)</sup>	0 do 9	0	przyporządkowanie wartości granicznej GW2
46	S1	R/W <sup>4)</sup>	0 lub 1	0	styk Y1 zwierny/rozwierny (GW1)
47	S2	R/W <sup>4)</sup>	0 lub 1	0	styk Y2 zwierny/rozwierny (GW2)
48	3M	R/W <sup>4)</sup>	0 do 7	0	przyporządkowanie wartości granicznej GW3
49	4M	R/W <sup>4)</sup>	0 do 7	0	przyporządkowanie wartości granicznej GW4
50	S3	R/W <sup>4)</sup>	0 lub 1	0	styk GW3 zwierny/rozwierny
51	S4	R/W <sup>4)</sup>	0 lub 1	0	styk GW4 zwierny/rozwierny
52	TA	R/W <sup>4)</sup>	0 lub 1	0	aktualizacja wyświetlacza (1)
53	FI	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1999	0	filtr cyfrowy dla wejść X i WE
54	K1	R/W <sup>4)</sup>	0 do 1099	1	wartość awaryjna
55	C1	R	-1999 do 1999	0	kod poziomu parametryzacji
56	C2	R	-1999 do 1999	0	kod poziomu konfiguracji
57	SO	R	0 do 2	0	samoptymalizacja
58	TS	R/W <sup>4)</sup>	0 do 30000	0	funkcja liniowo-rosnąca wartości zadanej

1) zawartość rejestru informuje o wersji oprogramowania np. 1.00 i zakresie pomiarowym dla wejścia PT 100 (wersja 1 lub 2, 1:100.1, 2:100.2)

2) w zależności od konfiguracji XM

- brak miejsc po przecinku dla XM = 3, 4, 5, 6 i XM = 0 wersja 1

- jedno miejsce po przecinku dla XM = 0 wersja 2

- 0 do 3 miejsc po przecinku w zależności od X, dla XM = 1, 2

3) w zależności od XM, YM i przyporządkowań 1M do 4 M

4) dane są zapisywane w pamięci nieulotnej EEPROM. Ten rodzaj pamięci ma ograniczoną żywotność i dlatego można dokonać max. ok. 100 000 zapisów.

## 6.5. Rejestry stanu

Nr	Dostęp	Opis
1	R	awaria
2	R	uaktywniony sygnał sterujący
3	R	uaktywniona parametryzacja
4	R	uaktywniona konfiguracja
5	R/W	wartość graniczna/wyjście impulsowe Y1
6	R/W	wartość graniczna/wyjście impulsowe Y2
7	R/W	wartość graniczna GW3
8	R/W	wartość graniczna GW4
9	R/W	blokada dostępu do poziomu parametryzacji
10	R/W	wyjście z poziomu parametryzacji
11	R/W	blokada dostępu do poziomu konfiguracji
12	R/W	wyjście z poziomu konfiguracji
13	R/W <sup>1)</sup>	przełączanie na sterowanie ręczne
14	R/W <sup>1)</sup>	przełączanie WE
15	R	zarezerwowane
16	R	zarezerwowane

<sup>1)</sup> dane są zapisywane w pamięci nieulotnej EEPROM. Ten rodzaj pamięci ma ograniczoną żywotność i dlatego można dokonać max. ok. 100 000 zapisów.

## 7. Uruchomienie regulatora

Po dokonaniu podłączeń elektrycznych mostki 1, 2 i 3 należy umieścić zgodnie z wymogami (patrz str. 6 i 7). Następnie wybrać bloki konfiguracyjne i punkty parametryzacji.

Przed uruchomieniem regulatora przemysłowego uwzględnić parametry obiektu regulacyjnego. Wyeliminować potencjalne ryzyko ustawiając odpowiednie punkty parametryzacji.

Po uruchomieniu regulatora zanotować zadane wartości.

### Uwaga:

**Poszczególne opcje regulatora należy zawsze ustawiać w następującej kolejności: konfiguracja, parametryzacja i optymalizacja.**

### Wersja EPROM:

po podłączeniu napięcia sieciowego do regulatora w górnej części wyświetlacza pojawia się na kilka sekund aktualna wersja EPROM (ważne w wypadku ewentualnych pytań do producenta!).

Przy dokonywaniu nastawy regulatora przemysłowego należy postępować w sposób opisany poniżej:

- **Konfiguracja:** (patrz str. 16)
- wybór sygnału wejściowego  $\ast M$
- wyznaczenie zakresu pomiarowego dla sygnałów wejściowych za pomocą  $\ast N$  (wartość początkowa) i  $\ast E$  (wartość końcowa)
- wybór wyjścia regulatora za pomocą  $\ast M, 1M, 2M, \ast R$ , patrz rozdz. 5, str. 23
- wybór funkcji specjalnych, jak: filtr cyfrowy  $F I$ , jednostki temperatury  $\ast T$ , sygnalizacja przekroczenia wartości granicznej  $1/2/3/4M$  lub wartość awaryjna  $K I$
  
- **Parametryzacja:** (patrz str. 13)
- wybór kierunku działania za pomocą  $WR$
- ograniczenie sygnału wyjściowego za pomocą  $\ast L$  i  $\ast T$
- wprowadzenie parametrów wybranego wyjścia, patrz rozdz. 5, str. 23
- ustalenie wartości granicznych za pomocą  $1/2/3/4R$
  
- **Optymalizacja** instalacji poprzez zadanie wartości parametrów dla  $K P, T N$  i  $T V$  i  $K D$ , patrz rozdz. 7.1 i 7.2.

## 7.1. Optymalizacja parametrów regulatora

Aby uchyb regulacji wywołany zakłóceniami był bliski lub równy zeru, parametry regulatora należy dostosować do dynamiki obiektu na podstawie parametrów  $K P, T N$  i  $T V$ .

W wypadku braku doświadczeń we wprowadzaniu wartości nastaw w różnych obiektach regulacji, należy postąpić w sposób przedstawiony poniżej:

Przycisk praca ręczna/automatyczna (10) przełączyć na sterowanie ręczne.

Podłączony zawór regulacyjny zamknąć za pomocą przycisków kursora.

Dalsze czynności wykonywać zgodnie z opisem dla odpowiedniego regulatora.

### Regulator P (proporcjonalny)

- na poziomie parametryzacji wprowadzić parametry regulacyjne  $K P = 0, 1, T N = 0$  i  $T V = 0$
  - na poziomie pracy ustawić wartości zadane, następnie zmieniać za pomocą przycisków kursora sygnał sterujący  $\ast$  aż do czasu otwarcia zaworu regulacyjnego i uzyskania uchybu regulacji  $\ast D$  równego zeru,
  - przełączyć regulator na pracę automatyczną,
  - wartość  $K P$  zwiększać tak długo, aż obiekt regulacji zacznie się wzbudzać,
  - wartość  $K P$  nieznacznie zmniejszyć, do ustania drgań,
  - stały uchyb regulacji można wyeliminować poprzez nastawienie punktu pracy  $\ast D$  w następujący sposób:  
odczytać aktualną wartość sygnału sterującego  $\ast$  dla instalacji w stanie ustalonym i wprowadzić jako wartość  $\ast D$  w punkcie parametryzacji  $\ast D$ .
- Uwaga:** Każda zmiana wartości zadanej wymusza zmianę punktu pracy  $\ast D$ .

**Regulator PI (proporcjonalno-całkujący)**

- na poziomie parametryzacji wprowadzić parametry regulacyjne  $K^P = 0,1$ ,  $T^N = 1999$  (maksimum) i  $T^V = 0$ ,
- na poziomie pracy ustawić wartości zadane, następnie zmieniać za pomocą przycisków kursora sygnał sterujący  $\gamma$  aż do czasu otwarcia zaworu regulacyjnego i uzyskania uchybu regulacji  $x$   $\approx$  równego zero,
- przetączyć regulator na pracę automatyczną,
- wartość  $K^P$  zwiększać tak długo, aż obiekt regulacji zacznie się wzbudzać,
- wartość  $K^P$  nieznacznie zmniejszyć do ustania drgań,
- wartość  $T^N$  zmniejszać tak długo, aż obiekt regulacji zacznie się wzbudzać,
- wartość  $T^N$  nieznacznie zwiększyć do ustania drgań.

**Regulator PD (proporcjonalno-różniczkujący)**

- na poziomie parametryzacji wprowadzić parametry regulacyjne  $K^P = 0,1$ ,  $T^V = 0$  i  $T^N = 0$ , wzmocnienie członu różniczkującego  $K^D$  nastawić na wartość pomiędzy 5 i 10,
- na poziomie pracy ustawić wartości zadane, następnie zmieniać za pomocą przycisków kursora sygnał sterujący  $\gamma$  aż do czasu otwarcia zaworu regulacyjnego i uzyskania uchybu regulacji  $x$   $\approx$  równego zero,
- wartość  $K^P$  zwiększać tak długo, aż obiekt regulacji zacznie się wzbudzać
- wartość  $T^V$  ustawić na 1 s, następnie zwiększać tak długo, aż drgnia ustaną,
- wartość  $K^P$  zwiększać do ponownego wystąpienia drgań,
- wartość  $T^V$  zwiększać do momentu ustania drgań,
- powtórzyć czynności kilkakrotnie, aż nie będzie można wytłumić drgań,
- wartość  $K^P$  i  $T^V$  nieznacznie zmniejszyć, aby doprowadzić obiekt regulacji do stanu równowagi,
- stały uchyb regulacji wyeliminować poprzez nastawienie punktu pracy  $\gamma$   $\approx$  w następujący sposób: odczytać aktualną wartość nastawy  $\gamma$  dla instalacji w stanie ustalonym i wprowadzić jako wartość  $\gamma$   $\approx$  w punkcie parametryzacji  $\gamma$   $\approx$ .

**Uwaga:** Każda zmiana wartości zadanej wymusza zmianę punktu pracy  $\gamma$   $\approx$ .

**Regulator PID (proporcjonalno-całkująco-różniczkujący)**

- na poziomie parametryzacji wprowadzić parametry regulacyjne  $K^P = 0,1$ ,  $T^N = 1999$  i  $T^I = 0$ , wzmocnienie członu różniczkującego  $K^D$  nastawiać na wartość pomiędzy 5 i 10,
- na poziomie pracy ustawić wartości zadane, następnie zmieniać za pomocą przycisków kursora sygnał sterujący  $\gamma$  aż do czasu otwarcia zaworu regulacyjnego i uzyskania uchybu regulacji  $\approx 0$  równego zero,
- wartość  $K^P$  zwiększać tak długo, aż obiekt regulacji zacznie się wzbudzać,
- wartość  $T^I$  ustawić na 1 s, następnie zwiększać tak długo, aż drgnia ustaną,
- wartość  $K^P$  powoli zwiększać do ponownego wystąpienia drgań,
- wartość  $T^I$  zwiększać do momentu ustania drgań,
- powtórzyć czynności kilkakrotnie, aż nie będzie można wytłumić drgań,
- wartość  $K^P$  i  $T^I$  nieznacznie zmniejszyć, aby doprowadzić obiekt regulacji do stanu równowagi,
- wartość  $T^N$  zmniejszać do momentu, gdy instalacja ponownie zacznie się wzbudzać, a następnie ponownie zwiększać do ustąpienia drgań.



Kod serwisowy

1732

## 7.2. Adaptacja (samooptrymalizacja)

Adaptacja jest funkcją regulatora przemysłowego, która umożliwia obserwację w początkowej fazie pracy zachowania się obiektu regulacji i obliczenie optymalnych parametrów regulacyjnych.

Funkcję tę należy stosować tylko dla niezbyt szybko reagujących obiektów regulacji o małych opóźnieniach.

Jeżeli w bloku konfiguracyjnym ma zostać wybrana funkcja adaptacji, nie ma potrzeby przeprowadzania optymalizacji opisanej w rozdziale 7.1.

Automatycznie wyliczone parametry regulacyjne należy sprawdzić przed przetłoczeniem regulatora na pracę automatyczną.

Jeżeli podczas eksploatacji regulator przemysłowy nie działa prawidłowo, obliczone parametry regulacyjne należy zmienić ręcznie.

W celu przeprowadzenia samooptrymalizacji należy wykonać następujące czynności:

### 1. Warunek:

Regulowany obwód musi pozostawać w stanie ustalonym przez okres ok. 5 minut, to znaczy uchyb regulacji  $\% \Delta$  musi być stały.

W regulatorze przemysłowym należy zadać algorytm PI ( $K \Delta = 0$ ). Dla algorytmu PID ustawić  $K \Delta = 1$ .

Regulator znajduje się na poziomie pracy (praca normalna), na monitorze wyświetlane są wielkość regulowana  $X$  i sygnał sterujący  $Y$ .

2. Przycisk przetłocznika trybu pracy: ręczna / automatyczna przetłoczyć na sterowanie ręczne (zaświeci się dioda umieszczona w przycisku).
3. Otworzyć dostęp do poziomu konfiguracji (patrz str. 16).
4. Za pomocą przycisków kursora wybrać blok konfiguracyjny 5  $\Delta$ .
5. Zadać żądany rodzaj optymalizacji 5  $\Delta = 1$  lub 2 i wprowadzić do pamięci za pomocą przycisku (8).
6. Przycisnąć przycisk pracy (7) (regulator powróci do poziomu pracy).
7. Wprowadzić wartość zadaną ( $\% I$  lub  $\% E$ ), dla której występuje dodatni uchyb regulacji równy przynajmniej 20 % zakresu pomiarowego. Sprawdzić dla  $\% \Delta$  !
8. Przycisnąć przycisk praca ręczna/automatyczna (10) i przetłoczyć w ten sposób regulator na pracę automatyczną.

Żółta dioda umieszczona w przycisku pulsuje do czasu obliczenia i wprowadzenia do pamięci parametrów regulacyjnych. Po zgaśnięciu diody regulator prowadzi automatyczną regulację układu.

W wypadku niezgaśnięcia diody należy obliczone przez regulator parametry regulacyjne na poziomie parametryzacji zmienić ręcznie.

## 8. Lista parametrów

Urządzenie:		Instalacja:		Nazwa procesu:		Data:	
Poziom	Oznaczenie	Zakres wartości	Nastawa fabryczna	Wartości podczas rozruchu, zmiany			
<b>Poziom pracy</b>							
X	wielkość regulowana	zależna od czujnika	-				
X D	uchyb regulacji	-	-				
WEI	wew. wartość zadana	XN do XE	0				
WE	zew. wartość zadana		-				
Y	sygnał sterujący	Y <sub>L</sub> do Y <sub>H</sub>	-				
<b>Poziom parametryzacji</b>							
KP	współczynnik proporcjonalności	0,1 do 199,9	1,0				
TN	czas zdwojenia	1 do 1999	0 (wył.)				
TV	czas wyprzedzenia	1 do 1999	0 (wył.)				
K D	wzmocnienie członu różniczkującego	1 do 10	0 (wył.)				
WR	kierunek działania	0 lub 1	0 (>>)				
Y <sub>L</sub>	min. ograniczenie sygnału sterującego	-109,9 do Y <sub>H</sub>	0				
Y <sub>H</sub>	max. ograniczenie sygnału sterującego	Y <sub>L</sub> do +109,9	100				
Y <sub>0</sub>	punkt pracy	-109,9 do +109,9 %	0				
Y1	wartość graniczna Y1	w zależności od Y <sub>0</sub>	0				
	współczynnik przenoszenia +	0,0 do 100,0	0,0				
YH	histereza Y1	w zależności od Y <sub>0</sub>	0				
	min. czas trwania impulsu	0,0 do 100,0 %	0,0				
Y2	wartość graniczna Y2	w zależności od Y <sub>0</sub>	0				
	współczynnik przenoszenia -	0,0 do 100,0	0,0				
YH	histereza Y2	w zależności od Y <sub>0</sub>	0				
	min. czas trwania impulsu	0,0 do 100,0 %	0				
T1	długość okresu impulsów +	0 do 1999 s	10				
T2	długość okresu impulsów -	0 do 1999 s	10				
TZ	strefa nieczułości	0 do 109,9 %	2,0				
<b>Opcja</b>							
Y3	wartość graniczna GW3	w zależności od Y <sub>0</sub>	0				
YH	histereza GW3	w zależności od Y <sub>0</sub>	0				
Y4	wartość graniczna GW4	w zależności od Y <sub>0</sub>	0				
YH	histereza GW4	w zależności od Y <sub>0</sub>	0				



Poziom	Oznaczenie	Zakres wartości	Nastawa fabryczna	Wartości podczas rozruchu, zmiany		
<b>Poziom konfiguracji</b>						
∞ N	min. ograniczenie zakresu pomiarowego X	-1999 do XE	0			
∞ E	max. ograniczenie zakresu pomiarowego X	XN do +1999	100,0			
∞ ,	liczba miejsc po przecinku	1,000 do 1000	100,0			
∞ M	rodzaj sygnału wejściowego	0 do 6	0 (Pt 100)			
∞ T	jednostka temperatury	0 lub 1	0			
∞ *	wybór zakresu sygnałów prądowych lub napięciowych	0 lub 1	0 (mA)			
W*			0 (mA)			
Y*			0 (mA)			
∞ I	wybór wejścia członu różniczkującego	0 lub 1	0			
∞ M	rodzaj wartości zadanej	0 do 7	0			
Y H	przycisk trybu pracy: ręczna/automat.	0 lub 1	0			
Y M	wybór wyjścia regulatora	0 do 4	0			
Y R	zewnętrzne sprzężenie zwrotne	0 lub 1	0			
1 M	warunki sygnalizacji wartości granicznej	0 do 9	0			
2 M			0			
5 1	styk zwierny lub rozwierny	0 lub 1	0			
5 2			0			
<b>Opcja dla wykonania z dodatkowymi wyłącznikami krańcowymi</b>						
3 M	warunki sygnalizacji wartości granicznej	0 do 7	0			
4 M			0			
5 3	styk zwierny lub rozwierny	0 lub 1	0			
5 4			0			
<b>wszystkie wykonania</b>						
T R	aktualizacja wyświetlacza	0 lub 1	0			
F I	filtr cyfrowy	0 do 1999 s	1			
K 1	awaryjna wart. sygnału sterującego	0 do 109,9 %	0			
C 1	kod poziomu parametryzacji	-1999 do +1999	0			
C 2	kod poziomu konfiguracji		0			
5 0	adaptacja	0 do 2	0			
T S / T M	funkcja liniowo-rosnąca wart. zadanej	1 s do 500 min	0			
<b>Opcja dla wersji z interfejsem</b>						
5 N	adres regulatora	0 do 246	0			
B R	prędkość transmisji	0 lub 1	0			

---

SAMSON Sp. z o.o. · AUTOMATYKA I TECHNIKA POMIAROWA · 02 · 180 Warszawa · Al. Krakowska 117 · Telefon (0 22) 846 06 44, 846 04 31, 868 25 67, 868 25 78 · Fax (0 22) 668 76 03



## **SAMSON Sp. z o.o.**

AUTOMATYKA I TECHNIKA POMIAROWA  
02 · 180 Warszawa · Al. Krakowska 117  
Telefon (0 22) 846 06 44, 846 04 31  
868 25 67, 868 25 78 · Fax (0 22) 668 76 03

## **SAMSON AG**

MESS- UND REGELTECHNIK  
D-60019 Frankfurt am Main 1  
Weismüllerstraße 3 · Postfach 10 19 01  
Telefon (069) 4 00 90

**EB 6497 PL**

## 9. Pole obsługi

