

Załącznik nr 10

**PRZETWORNIK POŁOŻENIA
KĄTOWEGO**

TRANSOLVER

INSTRUKCJA OBSŁUGI

TRANSOLVER®

Przeznaczenie i realizowane funkcje: Przetwornik TRANSOLVER przeznaczony jest do pracy w analogowych i cyfrowych układach regulacji automatycznej oraz pomiarowych, pracujących w trudnych warunkach środowiskowych. Podstawowym zastosowaniem TRANSOLVERA jest współpraca z siłownikami nastawczymi układów regulacji automatycznej, jako przetwornik pomiarowy sygnału sprzężenia zwrotnego. Zwarta budowa i uniwersalne oprogramowanie pozwala stosować TRANSOLVERA również w wielu innych zagadnieniach metrologicznych np. w robotyce, pomiarach meteorologicznych, systemach radarowych, klimatyzacji oraz w układach zdalnego sterowania.

Budowa: Przetwornik składa się z obudowy z końcówką do mocowania na gwincie, obrotowej osi, wodoodpornej klawiatury membranowej z dwoma przyciskami i wyświetlaczem ciekłokrystalicznym, odpornym na wysokie i niskie temperatury, pokrywy tylnej z szybką oraz zamocowanego na stałe kabla z ekranem o długości 0.5 m. Wewnątrz obudowy znajduje się resolver (bezstykowy transformator położenia kąтового) oraz mikroprocesorowy układ przetwarzający. Na zamówienie wykonywane są przetworniki o innej długości kabla i osi.

Montaż: Przetwornik montuje się przy pomocy nakrętki i podkładki koronkowej w otworze $\phi 10$ mm, do podstawy z blachy o grubości 1.5÷3 mm. Na oś należy nałożyć sprzęgło z kołem zębatym. Dzięki brakowi ogranicznika mechanicznego koło zębate można mocować sztywno do osi. Kabel należy skrócić do odpowiedniej długości, zarobić końcówki i założyć na nie zaciski oraz koszulki dostarczane w komplecie. Grubsza koszulka służy do zakończenia ekranu. W przypadku stwierdzenia mimośrodowości kół zębatych (starsze siłowniki) należy zastosować podstawę elastyczną lub uwzględnić odpowiedni luz międzyzębny.

Parametry techniczne

Napięcie i układ zasilania	12÷36 VDC , dwuprzewodowy
Zakres pomiarowy	0÷360° bez ogranicznika
Nastawialność zakresu	12÷100%
Sygnał wyjściowy	4÷20 mA
Nieliniowość zg. z PN-88/M-42000-17	0.25%
Nieliniowość zg. z PN-88/M-42000-18	0.4% (odn. do krańców charakterystyki)
Uchyb temperaturowy	0.15% / 10°C
Temperatura pracy	-25÷70°C
Stopień ochrony	IP-64
Żywotność mechaniczna	praktycznie nieograniczona
Tłumienność	70 dB (50 Hz)
Odporność na drgania	15 G
Pamięć danych	EEPROM
Wyświetlacz	LCD, 4 cyfry i symbole jednostek
Standardowa pojemność licznika cykli	1.000.000 cykli co 100 lub inna, ustawiana

Mocowanie

Na gwincie M10x0.75
z podkładką koronkową,
pasowanie:
na wypuszczeniu $\Phi 10$ mm.

Zasprężenie

Oś $\Phi 6$ mm, do zamocowania koła zębatego.

Uszczelnienie:

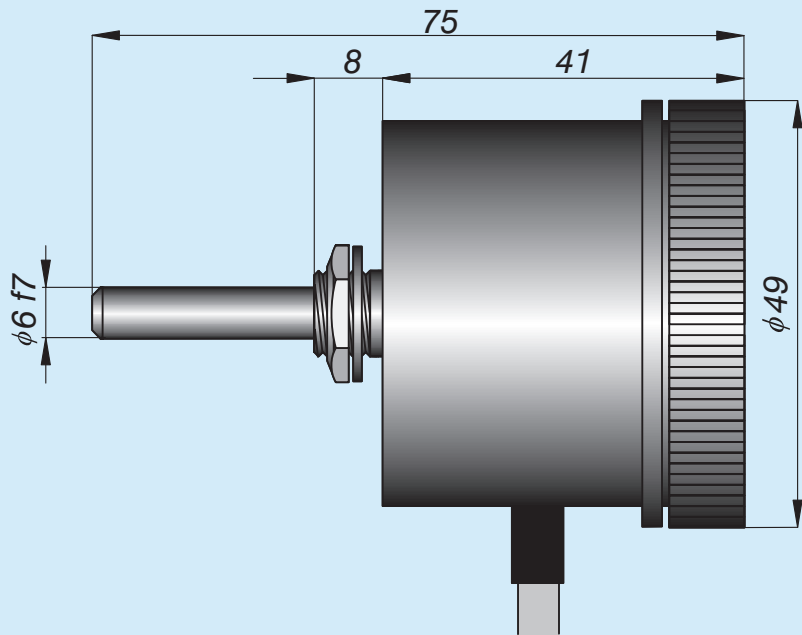
oś - wulkanizat fluorowy,
pokrywa tylna (z okienkiem z poliwęglanu) - oring silikonowy,
układ elektroniczny - zalewa silikonowa chemoutwardzalna.

Łożyskowanie:

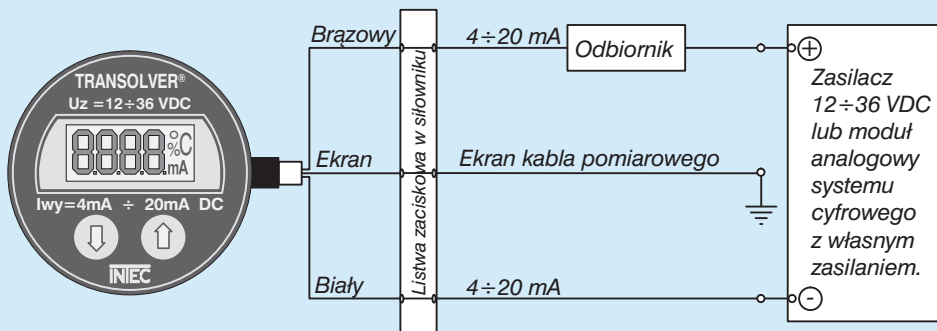
2 łożyska kulkowe.

Zastosowanie:

Duże i średnie siłowniki
CONTROLMATICA,
napędy NWA-1 CHEMAR SA
i inne przystosowane do zabudowy typowego potencjometru.



TRANSOLVER® - rysunek gabarytowy



TRANSOLVER® - schemat aplikacyjny

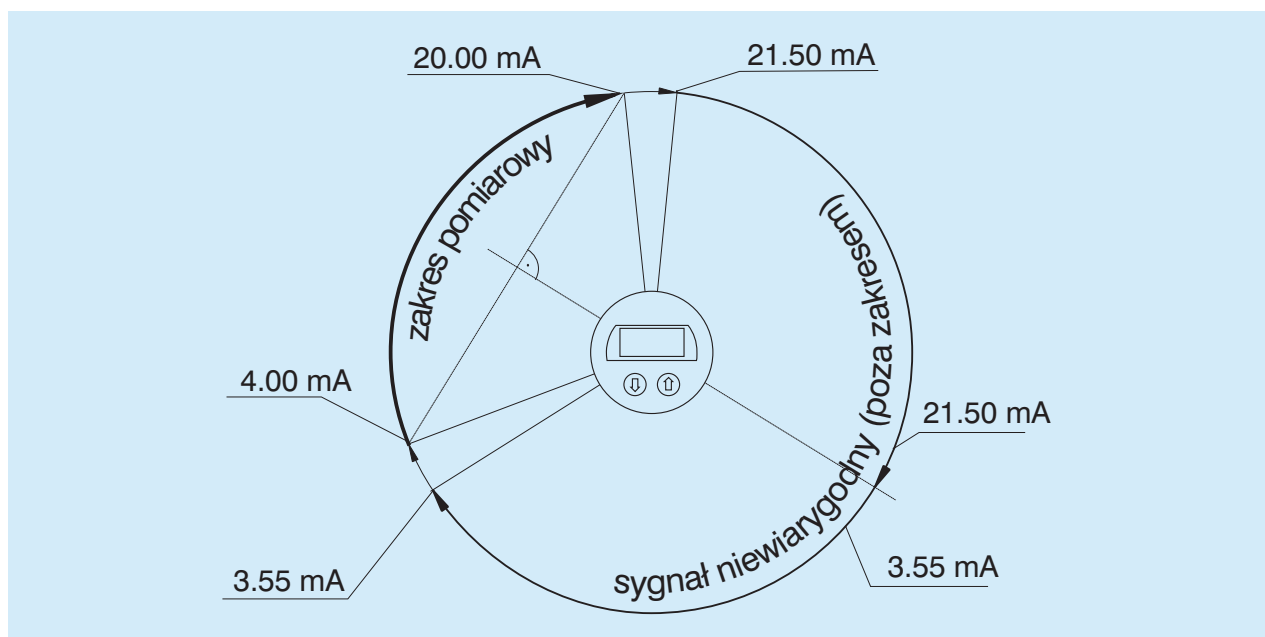
Tabela dopuszczalnych rezystancji odbiorców w zależności od napięcia zasilania.

Napięcie [V]	Rezystancja [Ω]	Napięcie [V]	Rezystancja [Ω]
36	1100	24	500
32	900	20	300
28	700	16	100

Działanie: TRANSOLVER jest dwuprzewodowym przetwornikiem położenia kąтового. Elementem pomiarowym jest resolver, którego sygnał pomiarowy jest cyfrowo przeliczany i przetwarzany na prąd 4÷20 mA w linii pomiarowej. Prąd ten jest proporcjonalny do kąta odchylenia osi od zdefiniowanego punktu początkowego.

TRANSOLVER nie ma mechanicznego ogranicznika kąta. Definiowanie zakresu pomiarowego jest możliwe w przedziale od 0°÷40° (minimum) do 0°÷360° (pełny obrót - maksimum), z dowolnie ustalonym punktem początkowym i kierunkiem obrotu. Ponadto posiada on inteligentny algorytm wyboru początku i końca zakresu pomiarowego, zaś regulacja tych parametrów jest całkowicie niezależna.

Przetwornik, który zostanie przesterowany poza zakres pomiarowy zachowuje się tak, aby układ automatyki mógł odczytać jego sygnał jako niewiarygodny przy jednoczesnym określeniu, z której strony został przekroczony zakres.



Rysunek 1. Zakres pomiarowy i sygnał niewiarygodny TRANSOLVER'a.

Uruchomienie: Po podłączeniu, zasprężeniu i podaniu napięcia zasilania na przetwornik, należy skontrolować przepływ prądu w linii pomiarowej. Brak przepływu świadczy o odwrotnym podaniu napięcia zasilania (przetwornik jest na to odporny). Po uruchomieniu następuje automatyczny test wyświetlacza, w toku którego zapalane są kolejno wszystkie symbole. Po teście przetwornik rozpoczyna pracę i wyświetla wartość prądu w mA.

Nastawianie przetwornika odbywa się z pomocą 2 przycisków oznaczonych symbolami "↑" i "↓", umieszczonych pod klawiaturą membranową. Przyciskając "↑" na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym można obserwować następujące wielkości:

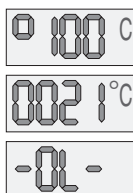
1299 mA

056 %

0980 °

0305 C

- prąd wyjścia;
- stopieńysterowania;
- kąt wychylenia od punktu początkowego w stopniach;
- liczbę wykonanych cykli pracy (liczba nawrotów podzielona przez 2 a następnie podzielona przez nastawiany dzielnik);



- aktualny dzielnik licznika cykli;
- temperaturę wewnątrz przetwornika;
- aktualnie nastawiony kierunek obrotów.

Programowanie: Kolejne wielkości pokazywane są na wyświetlaczu po naciśnięciu przycisku "↑" i cyklicznie się powtarzają.

Za pomocą przycisków można programować następujące wielkości:

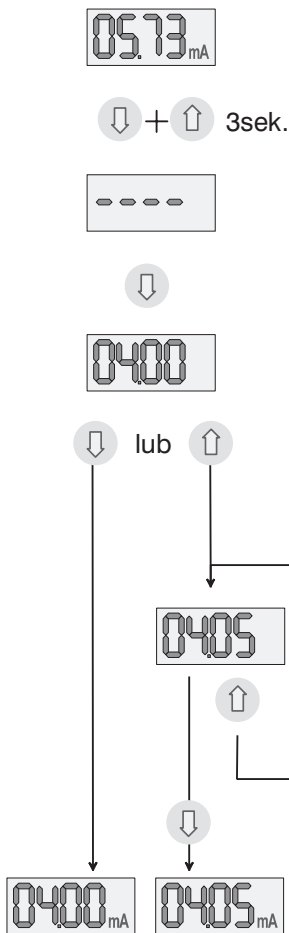
- początek zakresu pomiarowego - dowolny;
- koniec zakresu pomiarowego - dowolny;

UWAGA! Przetwornik nie pozwala ustawić zakresu pomiarowego mniejszego niż 40°.

- kierunek obrotów;
- wartość dzielnika cykli pracy przy jednoczesnym kasowaniu licznika cykli;
- jednoczesne ustawienie początku i końca zakresu w tym samym punkcie (opcja dla specjalnych zastosowań).


Należy zwrócić uwagę, że od momentu ukazania się symbolu gotowości do programowania, użytkownik ma 90 sekund na jego zakończenie. Jeżeli programowanie nie zostanie zakończone przed upływem tego czasu, przetwornik wróci do trybu normalnej pracy, a zmiany nie zostaną zapamiętane.


Ustawianie początku zakresu pomiarowego:



- ustawić urządzenie w położenie początkowe i przyciskając "↑" ustawić wyświetlanie prądu w mA;
- wcisnąć najpierw "↓" a potem "↑" i przytrzymać oba przyciski;
- po ok. 3 sek. na wyświetlaczu pojawi się symbol gotowości do programowania "----", zwolnić przyciski;
- wcisnąć przycisk "↓";
- na wyświetlaczu pojawi się wartość 04.00;
- jeżeli nie chcemy wprowadzać korekty rozbiegu siłownika, potwierdzić wartość ponownym przyciśnięciem "↓", jeżeli chcemy wprowadzić korektę, należy przycisnąć "↑" co powoduje zwiększenie wartości o 00.05 mA;
- każde kolejne wciśnięcie "↑" powoduje odpowiedni wzrost wartości prądu początkowego. Korektę można wprowadzić maksymalnie do 04.50 mA, po czym kolejne przyciśnięcie "↑" spowoduje powrót do wartości 04.00 mA;
- po zakończeniu korekcji, potwierdzić wartość prądu początkowego wciśnięciem "↓";
- na ekranie, obok ustawionej wartości prądu pojawi się symbol **mA**.

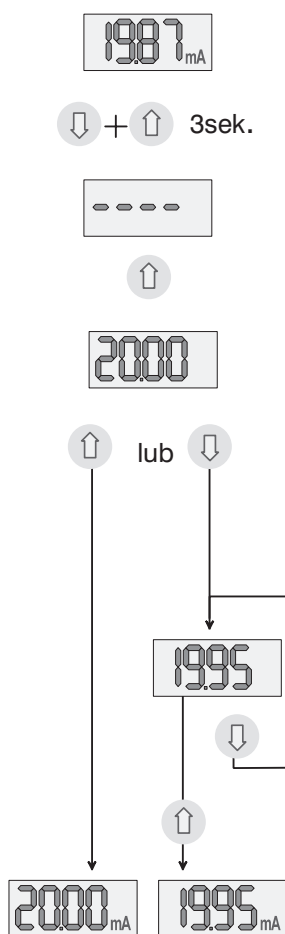
Po zakończeniu programowania mogą wystąpić dwie sytuacje problemowe.

 Pierwsza polega na tym, że po ustawieniu początku zakresu pomiarowego odczyt jest stały i wynosi: 3.55 mA, 21.50 mA, lub skokowo zmienia się pomiędzy tymi dwiema wartościami. Oznacza to (patrz rysunek 1), że przetwornik pracuje poza zakresem pomiarowym. W tym wypadku należy zaprogramować koniec zakresu (punkt 20.00 mA) i przetwornik powinien wrócić do normalnej pracy. Jeżeli oba końce zakresu są już zaprogramowane, a problem nie ustąpił, to należy zmienić **kierunek obrotów** (patrz strona 8).

 Druga z sytuacji problemowych sygnalizowana jest na ekranie symbolem " | - - | ". Oznacza on, że ustawiony został zbyt mały zakres pomiarowy (poniżej 40°). W takim przypadku przetwornik wysterowuje linię prądem do 3.55 mA i realizuje tylko dwie funkcje: zmiany położenia krańców zakresu pomiarowego oraz funkcję programowanie kierunku obrotów. Pierwsza dostępna jest tak, jak opisano powyżej ale podczas wyświetlania znaku " | - - | " (a nie sygnału w [mA]), druga - gdy pokazywany jest na ekranie "-OP-" lub "-OL-" - aktualnie wybrany kierunek obrotów.


Jeżeli nie został jeszcze wybrany koniec zakresu pomiarowego, to należy to zrobić. Po ustaleniu położenia punktu 20.00 mA przetwornik powinien rozpocząć normalną pracę. Jeżeli natomiast krańce zakresu zaprogramowane są prawidłowo, to przyczyną pojawienia się symbolu zbyt małego zakresu jest niewłaściwie ustawiony kierunek obrotów - należy go zmienić.


Ustawienie końca zakresu pomiarowego:



- przeszawić urządzenie w położenie końcowe i przyciskając "↑" ustawić wyświetlanie prądu w mA;
- wcisnąć najpierw "↓" a potem "↑" i przytrzymać oba przyciski;
- po ok. 3 sek., pojawi się symbol gotowości do programowania "----", zwolnić przyciski;
- wcisnąć "↑";
- na wyświetlaczu pojawi się wartość 20.00;
- jeżeli nie chcemy wprowadzać korekty rozbiegu siłownika, potwierdzić wartość prądu przyciskiem "↑", jeżeli chcemy wprowadzić korektę rozbiegu, należy przycisnąć "↓", co spowoduje zmniejszenie wartości 20.00 mA o 00.05 mA;
- każde kolejne przyciśnięcie "↓" powoduje odpowiednie zmniejszenie wartości prądu. Korektę można prowadzić aż do 19.50 mA, po czym kolejne przyciśnięcie "↓" spowoduje powrót do wartości 20.00 mA;
- po zakończeniu korekty, potwierdzić wartość prądu końcowego wciśnięciem "↑";
- na ekranie obok ustawionej wartości prądu pojawi się symbol **mA**.

Po zakończeniu programowania mogą wystąpić dwie sytuacje problemowe.

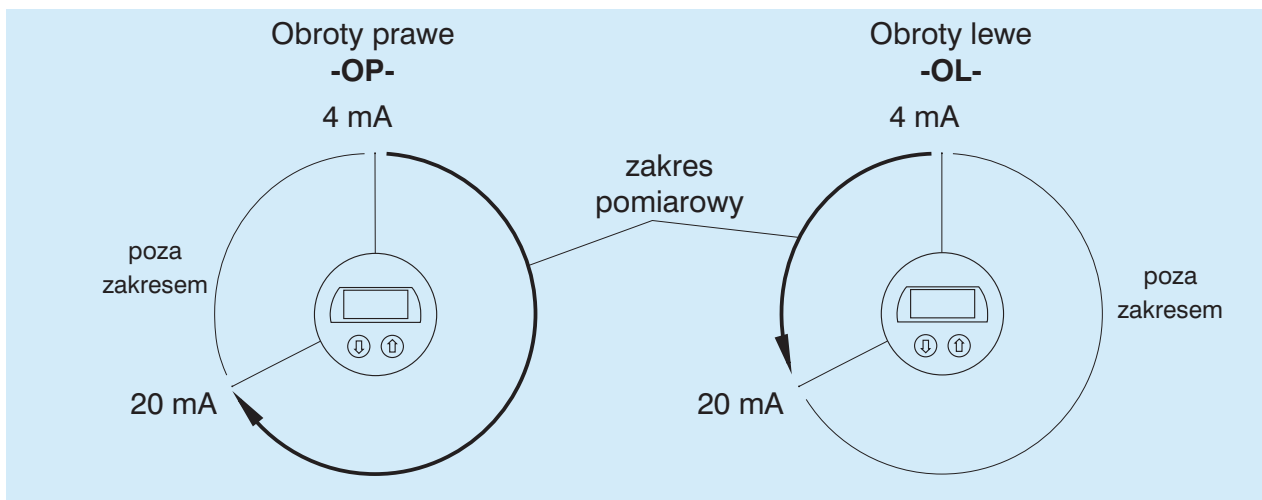
 Pierwsza polega na tym, że po ustawieniu końca zakresu pomiarowego odczyt jest stały i wynosi: 3.55 mA, 21.50 mA, lub skokowo zmienia się pomiędzy tymi dwiema wartościami. Oznacza to (patrz rysunek 1), że przetwornik pracuje poza zakresem pomiarowym. W tym wypadku należy zaprogramować początek zakresu (punkt 4.00 mA) i przetwornik powinien wrócić do normalnej pracy. Jeżeli oba końce zakresu są już zaprogramowane, a problem nie ustąpił, to należy zmienić **kierunek obrotów** (patrz strona 8).

 Druga z sytuacji problemowych sygnalizowana jest na ekranie symbolem "|- - |". Oznacza on, że ustawiony został zbyt mały zakres pomiarowy (poniżej 40°). W takim przypadku przetwornik wysterowuje linię prądem do 3.55 mA i realizuje tylko dwie funkcje: zmiany położenia krańców zakresu pomiarowego oraz funkcję programowanie kierunku obrotów. Pierwsza dostępna jest tak, jak opisano powyżej ale podczas wyświetlania znaku "|- -|" (a nie sygnału w [mA]), druga - gdy pokazywany jest na ekranie "-OP-" lub "-OL-" - aktualnie wybrany kierunek obrotów.

Jeżeli nie został jeszcze wybrany początek zakresu pomiarowego, to należy to zrobić. Po ustaleniu położenia punktu 4.00 mA przetwornik powinien rozpocząć normalną pracę. Jeżeli natomiast krańce zakresu zaprogramowane są prawidłowo, to przyczyną pojawienia się symbolu zbyt małego zakresu jest niewłaściwie ustawiony kierunek obrotów - należy go zmienić.

Kierunek obrotów i jego zmiana:

Kierunek obrotów opisuje, z której strony punktu 4 mA położony jest zakres pomiarowy. Różnicę pomiędzy prawym i lewym kierunkiem obrotów obrazuje poniższy rysunek.

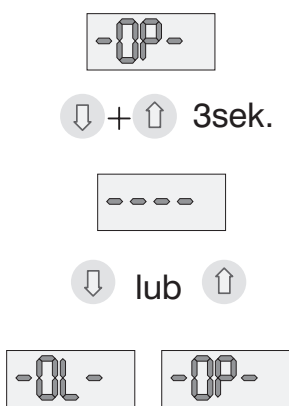


Rysunek 2. Obroty prawe i lewe (widok od strony ekranu przetwornika).

Jak widać, zmiana kierunku obrotów nie zamienia miejscami położenia punktów 4 i 20 mA, lecz powoduje, że odczyt narasta w innym kierunku od punktu 4 mA.

Jeżeli ustawiony jest prawy kierunek obrotów, to patrząc na przetwornik od strony ekranu, odczyt będzie wzrastał jeżeli oś przetwornika obraca się zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Jeśli ustawiony jest lewy kierunek obrotów, to sygnał narasta przy ruchu przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Kierunek obrotów można odczytać na ekranie, jest to jedna z opcji dostępna po kilku naciśnięciach "↑". Kierunki obrotów oznaczone są symbolami: **-OP-** - obroty prawe lub **-OL-** - obroty lewe.

Aby zmienić kierunek obrotów należy:



- przyciskając "↑" wejść w tryb wyświetlania wybranego kierunku obrotów;
- wcisnąć najpierw "↓" a potem "↑" i przytrzymać oba przyciski,
- po ok. 3 sek. pojawi się symbol gotowości do wpisania kierunku obrotów "----", zwolnić przyciski;
- przycisk "↓" ustawia obroty lewe, przycisk "↑" ustawia obroty prawe;
- przetwornik automatycznie wyjdzie z trybu programowania kierunku obrotów, a na ekranie pokazany zostanie wybrany kierunek.

Sytuacje wymagające zmiany kierunku obrotów:

Jeżeli, po właściwym ustawieniu krańców zakresu pomiarowego w żądanych położeniach, odczyt jest stały i wynosi 3.55 lub 21.50 mA (patrz rysunek 1). W tej sytuacji należy zmienić kierunek obrotów.

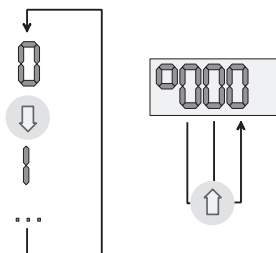
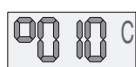


Jeżeli po zmianie kierunku na ekranie pojawi się symbol zbyt małego zakresu "| - - |". Należy wtedy zwiększyć zakres pomiarowy przestawiając urządzenie w nowe położenia początku i końca zakresu pomiarowego, lub z powrotem zamienić kierunek obrotów. Należy pamiętać, że przetwornik nie będzie pracował w zakresie kątów mniejszym niż $0^\circ \div 40^\circ$.

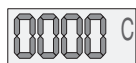
Wprowadzanie nowego dzielnika i kasowanie licznika cykli

Transolver posiada możliwość zliczania wykonanych cykli. Pojedynczy cykl zdefiniowany jest jako: ruch o 1.5% zakresu i ruch o 1.5% zakresu w kierunku przeciwnym. W rzeczywistości licznik zlicza wielokrotności cykli określone poprzez dzielnik licznika cykli, np. jeśli dzielnik wynosi 100, to zliczane są setki cykli.

Aby wprowadzić nowy dzielnik należy:



ustawiony dzielnik:



- wyświetlić aktualny dzielnik (kolejne wciśnięcie "↑");
- wcisnąć najpierw "↓" a potem "↑" i przytrzymać oba przyciski;
- po ok. 3 sek. pojawi się symbol gotowości do programowania "----", zwolnić przyciski;
- wcisnąć "↓";
- wpisać dzielnik, maksymalnie 100. Przycisk "↓" zmienia wartość cyfry (od $0 \div 9$ w pętli), przycisk "↑" zmienia pozycję cyfry;
- po ustawieniu ostatniej cyfry, przycisnąć "↑";
- spowoduje to skasowanie licznika i wyświetlenie na ekranie wyzerowanego licznika cykli.

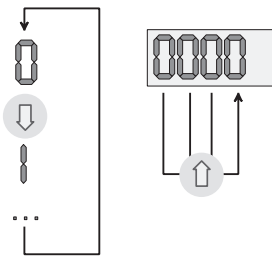
Uwaga: aby skasować licznik cykli bez zmiany dzielnika należy wpisać dzielnik, który używany był do tej pory. Dzielnik może być liczbą całkowitą z przedziału $1 \div 100$. Wpisanie 0 lub wartości powyżej 100 spowoduje ustawienie wartości dzielnika równej 100.

Ustawianie trybu pracy w pełnym zakresie mechanicznym 0°÷360° (punkty 4 mA i 20 mA znajdują się w tym samym miejscu)

1358 °C

↓ + ↑ 3sek.

↓



hasło: 1151

↑

1568 mA

złe hasło: 1234

↑

1358 °C

- przyciskając "↑" wejść w tryb wyświetlania cykli pracy;
- wcisnąć najpierw "↓" a potem "↑" i przytrzymać oba przyciski;
- po ok. 3 sek. pojawi się symbol gotowości do wpisania hasła "----", zwolnić przyciski;
- wcisnąć "↓";
- wpisać hasło, standardowo 1151. Przycisk "↓" zmienia wartość cyfry (od 0÷9 w pętli), przycisk "↑" zmienia pozycję cyfry;
- po ustawieniu ostatniej cyfry, przyciśnięcie "↑" spowoduje ustawienie punktów 4 i 20 mA w tym samym miejscu, gdzie do tej pory znajdował się punkt 4 mA, przetwornik automatycznie przechodzi do wyświetlania sygnału prądowego;
- po wpisaniu błędnego hasła i wciśnięciu przycisku "↑" nie nastąpią żadne zmiany, zaś przetwornik powróci do wyświetlania ilości cykli.

Uwaga: Po zaprogramowaniu pracy w pełnym kącie położenie punktu 4 mA nie ulega zmianie, natomiast przesuwany jest punkt 20 mA.

Przestawienie położenia punktu 4 mA powoduje automatycznie przesunięcie punktu 20 mA przy czym przetwornik nadal pracuje w pełnym kącie, natomiast zaprogramowanie nowego położenia 20 mA spowoduje automatyczne przejście w tryb pracy na niepełnym zakresie mechanicznym (4 mA i 20 mA położone są w różnych miejscach).

Uwaga:

1. Wejście w tryb programowania zakresu jest możliwe tylko wtedy, gdy na wyświetlaczu jest pokazywana wartość prądu w [mA]. W przypadku wykonywania opcji pomiaru procentowego, pomiaru kąta lub pomiaru temperatury przetwornik nie wejdzie w tryb programowania po przyciśnięciu obu przycisków. Przy wyświetlaniu licznika cykli przetwornik wejdzie w tryb ustawiania w jednym miejscu punktów 4 i 20 mA. Przy wyświetlaniu dzielnika - ustawiania dzielnika. Przy wyświetlaniu kierunku obrotów - wyboru kierunku obrotów.
2. Przy zmianie kierunku obrotów oraz przy zmianie bądź zamianie położenia punktów 4 i 20 mA nastąpić może sytuacja odczytania przez przetwornik próby ustawienia zbyt małego zakresu. Przetwornik posiada zabezpieczenie przed możliwością ustawienia zakresu pomiarowego poniżej 40°. Przy próbie ustawienia mniejszego zakresu wyświetlacz pokaże symbol "|--|" a przetwornik wysteruje linię awaryjnie prądem 3.55 mA. Symbol ten zniknie po prawidłowym ustawieniu zakresu lub po zamianie kierunku obrotów, po czym przetwornik powróci do normalnej pracy. Przy ustawionym zbyt małym zakresie dostępne są jedynie opcje zmiany zakresu oraz wyboru kierunku obrotów.
3. Ustawianie zakresu minimalnego i maksymalnego jest całkowicie niezależne. Można więc wprowadzać korekty jednego z nastawień (np. domknięcia siłownika) na ruchu bez potrzeby przesterowywania układu w obydwie położenia. **Przed każdym programowaniem, zarówno zakresu pomiarowego jak i licznika cykli, należy wyłączyć siłownik z trybu pracy automatycznej i zablokować funkcje układów zabezpieczeń i sterowań związane z danym przetwornikiem położenia.**
4. Wszystkie dane wprowadzone do przetwornika są zapamiętywane w pamięci EEPROM i przechowywane aż do następnego programowania niezależnie od obecności napięcia zasilania.
5. Po upływie 1.5 minuty od momentu wejścia w tryb programowania (pokazanie symbolu "----") przetwornik powraca do trybu normalnej pracy i nie zapamiętuje wprowadzanych zmian.