



Podręcznik Użytkownika

AXOR CD180

Serwonapęd DC

**DLA SILNIKÓW SZCZOTKOWYCH Z
MAGNESAMI TRWAŁYMI**

Zasilanie: $3 \times 110 \div 3 \times 170 V_{AC}$,
Wartość znamionowa prądu: $8 \div 50 A$

Numer edycji: 01/2005


APATOR
CONTROL
Toruń

www.acontrol.com.pl

Informacje ogólne

Producent nie ponosi odpowiedzialności za konsekwencje wynikające z niewłaściwej instalacji, użytkowania lub błędnych nastaw parametrów pracy, niewłaściwego dostosowania typu napędu do maszyny.

Zakłada się, iż treść niniejszego Podręcznika Użytkownika jest poprawna w chwili dokonania wydruku. Ze względu na ciągły rozwój produktu oraz bieżące udoskonalenia, producent zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian w specyfikacji produktu lub jego jakości a także zmian w Podręczniku Użytkownika, bez pisemnego zawiadomienia.

Zastrzeżenia

Centrum Napędów APATOR CONTROL zastrzega sobie prawo do bieżącego dokonywania zmian Podręcznika Użytkownika celem stałego podnoszenia jakości i przystępności zawartej w nim treści bez pisemnego uprzedzenia. Niniejsza polska wersja językowa Podręcznika Użytkownika stanowi własność intelektualną Centrum Napędów APATOR CONTROL i nie może być przedmiotem prezentacji publicznych, kopiowania częściowego lub całkowitego wszelkimi dostępnymi metodami, marketingu czy sprzedaży, dla osób trzecich oraz przedsiębiorstw, bez pisemnej zgody Centrum Napędów, pod rygorem naruszenia praw autorskich.

Centrum Napędów APATOR CONTROL Sp. z o.o.
Ul. Żółkiewskiego 21/29
87-100 Toruń, Polska

Tel: +48 (0) 56 6191 345
Fax: +48 (0) 56 6191 337


<http://www.acontrol.com.pl>


Prezes Zarządu
Kierownik Działu Sprzedaży
Dział Sprzedaży
Kierownik Serwisu
Aplikacje Napędów
Konsultant Techniczny

tel: +48 (0) 56 6191 207, e-mail: ryszardt@apator.torun.pl
tel: +48 (0) 56 6191 606, e-mail: msudol@apator.torun.pl
tel: +48 (0) 56 6191 345, e-mail: driver@apator.torun.pl
tel: +48 (0) 56 6191 230, e-mail: s.rybicki@apator.torun.pl
tel: +48 (0) 56 6191 372, e-mail: zusp1@apator.torun.pl
tel: +48 (0) 56 6191 358, e-mail: giewal@apator.torun.pl



**NIEWŁAŚCIWE UŻYTKOWANIE GROZI NIEBEZPIECZNYM
DLA ŻYCIA PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM**

 Należy dokładnie zapoznać się z niniejszym podręcznikiem przed przystąpieniem do eksploatacji napędu AXOR CD180.

 Wszelkie czynności konserwacyjne oraz instalacyjne winny odbywać się przy odłączonych przewodach zasilających. Działania wykraczające poza normalną eksploatację napędu powinny być prowadzone przez wykwalifikowany serwis.

1. SPIS TREŚCI

1. Spis treści	2
2. Wprowadzenie	3
3. Dane techniczne	4
3.1 Wymiary	5
3.2 Schemat ideowy	5
4. Okablowanie	6
4.1 Podstawowy schemat okablowania	6
4.2 Listwa silnoprądowa	6
4.3 Listwa sygnałów sterujących	7
4.4 Opis zacisków listwy sygnałów sterujących	7
5. <i>Karta Pamięci Nastaw</i>	9
5.1 Zwora <i>DIP</i>	9
5.2 Opis potencjometrów regulacyjnych karty	10
5.3 Oznaczenie LED	11
5.4 Złącze diagnostyczne	11
6. Dobór elementów zewnętrznych	13
6.1 Transformator zasilający	13
6.2 Bezpieczniki	15
6.3 Dodatkowa indukcyjność (dławik)	15
6.4 Przekroje kabli	16
7. Uruchomienie	17
7.1 Procedura uruchomieniowa (po kalibracji)	17
8. Kalibracja	19
9. Uwagi odnośnie podłączenia	21
10. Postępowanie przy stanach awaryjnych	23
11. Przykłady podłączeń	24

2. WPROWADZENIE

AXOR CD180 to zintegrowany czterokwadrantowy, dwukierunkowy napęd do sterowania silnikami szczotkowymi serwo DC.

AXOR CD180 to tradycyjny napęd tranzystorowy, łatwy w obsłudze i pewny w działaniu.

Każdy serwonapęd AXOR CD180 posiada obwód pośredniczący DC oraz wewnętrzny układ zasilający. Do zasilania napędu stosuje się typowy trójfazowy transformator z uzwojeniem wtórnym połączonym w trójkąt. Istnieje możliwość zastosowania również autotransformatora.

Dzięki zastosowaniu modulacji MSI o częstotliwości kluczenia równej 5kHz, serwonapęd AXOR nie wymaga zazwyczaj montowania przed silnikiem zewnętrznego dławika.

Napęd posiada optoizolowane wejścia oraz wyjścia przekaźnikowe dla sygnałów wyjściowych.

Listwa zacisków sygnalizacyjnych, listwa silnopiętowa oraz złącze diagnostyczne znajdują się na przednim panelu, co ułatwia eksploatację urządzenia.

Serwonapęd AXOR CD180 jest wyposażony w wymienną *Kartę Pamięci Nastaw* zawierającą indywidualne ustawienia urządzenia. Na karcie tej znajdują się potencjometry regulacyjne, służące do kalibracji napędu.

Napęd zapewnia hamowanie dynamiczne w przypadku zaniku napięcia zasilania oraz posiada zabezpieczenia w przypadku niewłaściwej biegunowości podłączeń silnika i tachopędniczy.

Jako opcja dostępny jest *System Synoptic* – zdalny panel informujący o stanie urządzenia.

3. DANE TECHNICZNE

Model	Znamionowy prąd wyjściowy	Prąd wyjściowy szczytowy	Max. napięcie wyjściowe
CD180 8/16	8A	16A	±200V
CD180 15/30	15A	30A	±200V
CD180 25/50	25A	50A	±200V
CD180 30/75	30A	75A	±200V
CD180 50/100	50A	100A	±200V
CD180 50/150	50A	150A	±200V

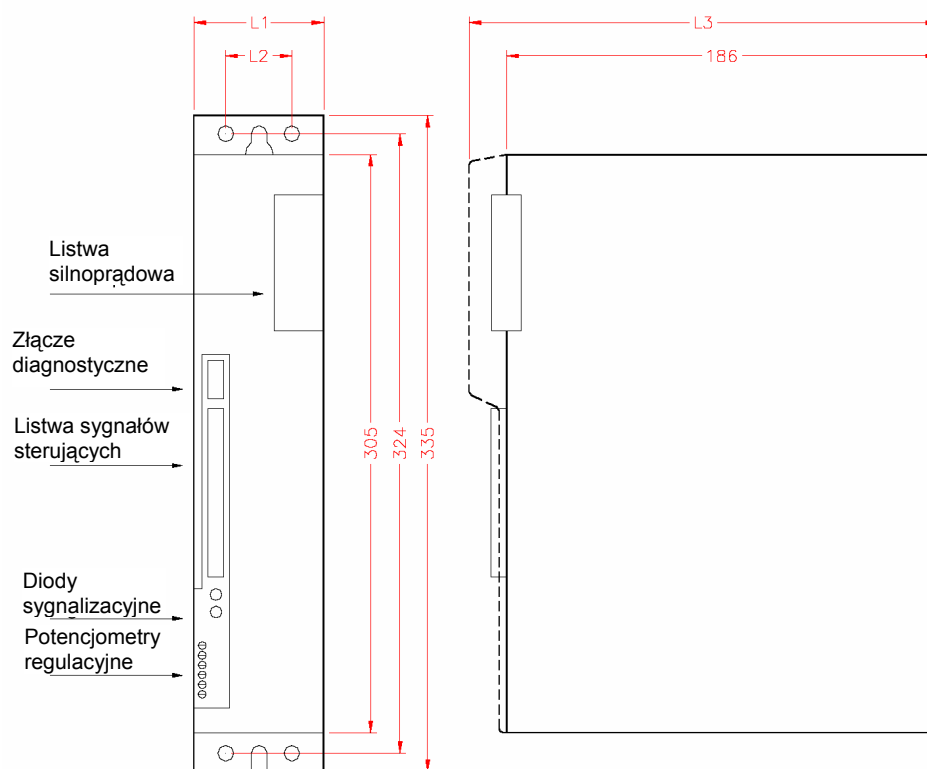
Charakterystyka

- Częstotliwość kluczenia (odpowiada częstotliwości nośnej): 5kHz
- Dynamika robocza pętli prądowej odpowiadająca częstotliwości: 1kHz
- Dopuszczalna temperatura otoczenia: 40°C
- Tolerancja sieci: ±10%
- Zakres napięcia dla zadawania analogowego: ±10V
- Impedancja wejściowa: 24kΩ
- Wyjścia przekaźnikowe ($V_{ac}=110/115V$ lub $V_{dc}=48V$, $I=800mA$)
- Dopuszczalna wartość szczytowa prądu wyjściowego przez 5s do czasu zadziałania blokady.

Ochrona dynamiczna

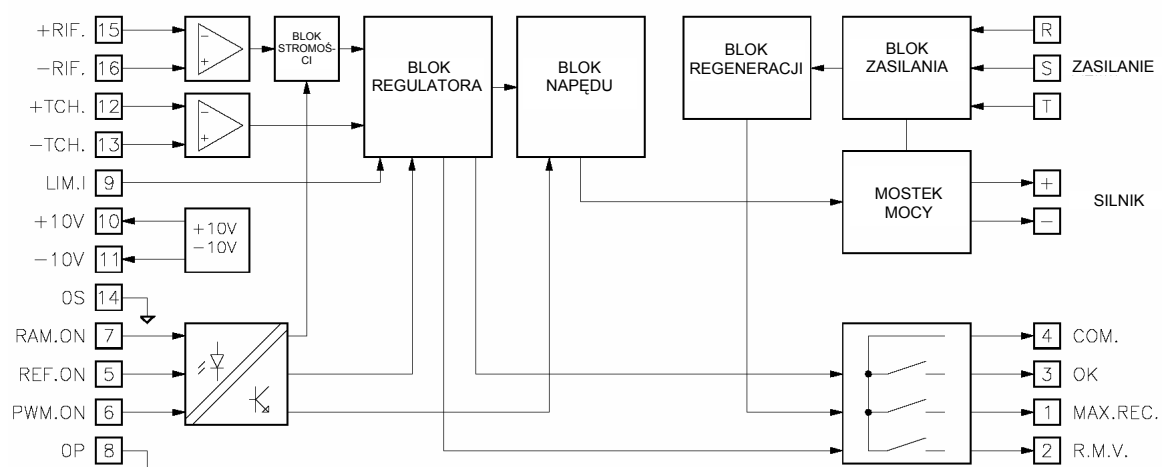
- Blokada zwarciova na wyjściu napędu
- Blokada od nadmiernego obciążenia cyklicznego
- Blokada podnapięciowa
- Blokada przepięciowa
- Blokada w skutek przekroczenia temperatury zewnętrznej
- Blokada od niesprawności elektroniki napędu
- Blokada od uszkodzenia lub błędnego podłączenia tachoprądnicy
- Ochrona przed przepięciem podczas hamowania dynamicznego
- Zabezpieczenie przed przegrzaniem silnika (całka termiczna silnika I^2t)

3.1 WYMIARY



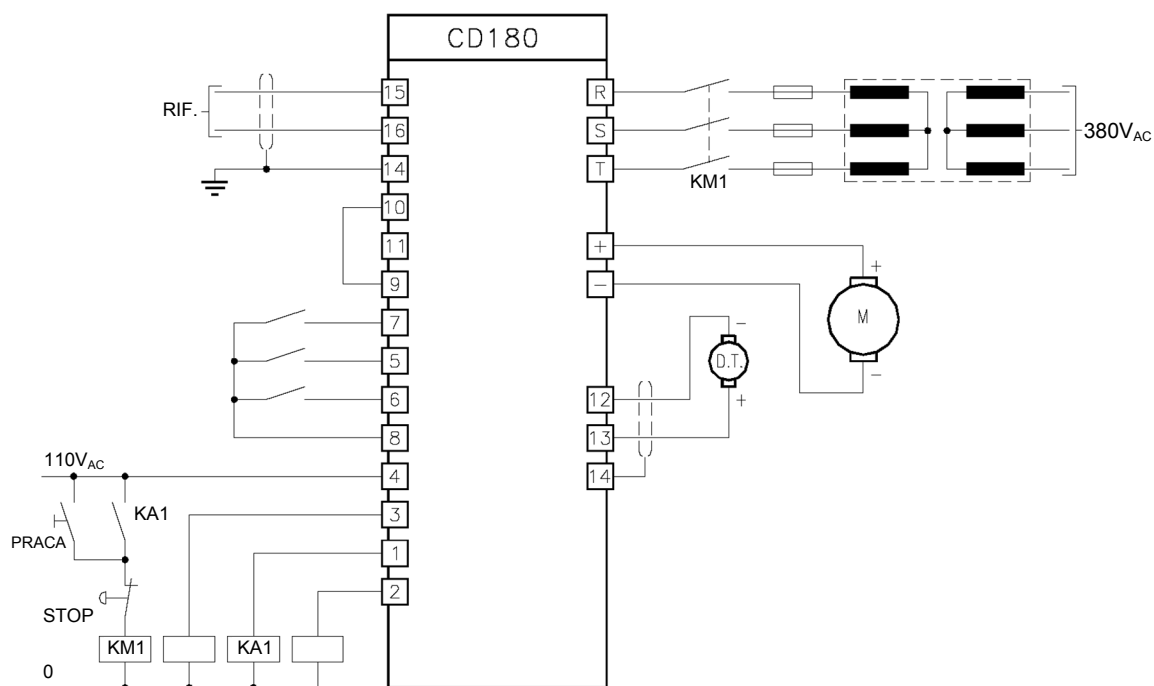
Model	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]
CD180 8/16 – 12/24	66	33	203
CD180 15/30 – 25/50 – 30/75	99	65	204
CD180 50/100 – 50/150	132	97	210

3.2 SCHEMAT IDEOWY



4. OKABLOWANIE

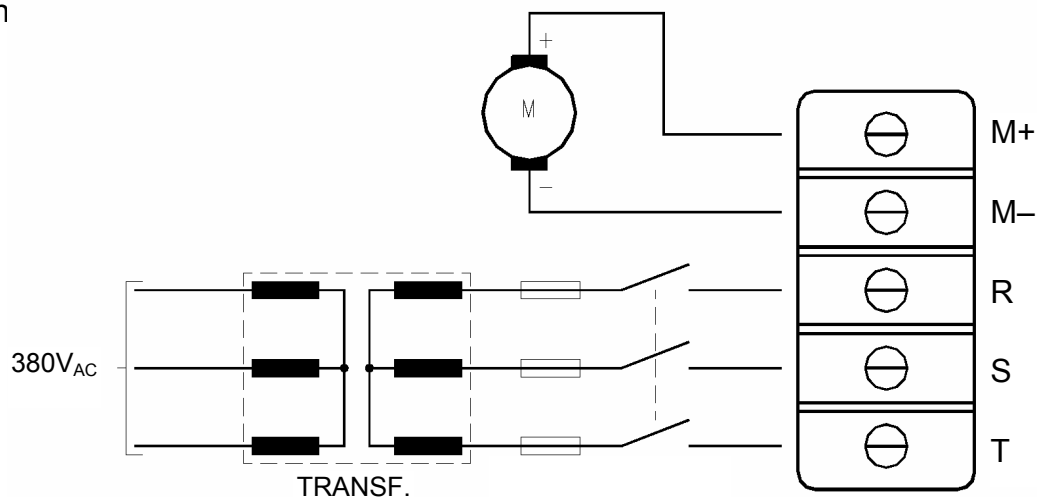
4.1 PODSTAWOWY SCHEMAT OKABLOWANIA



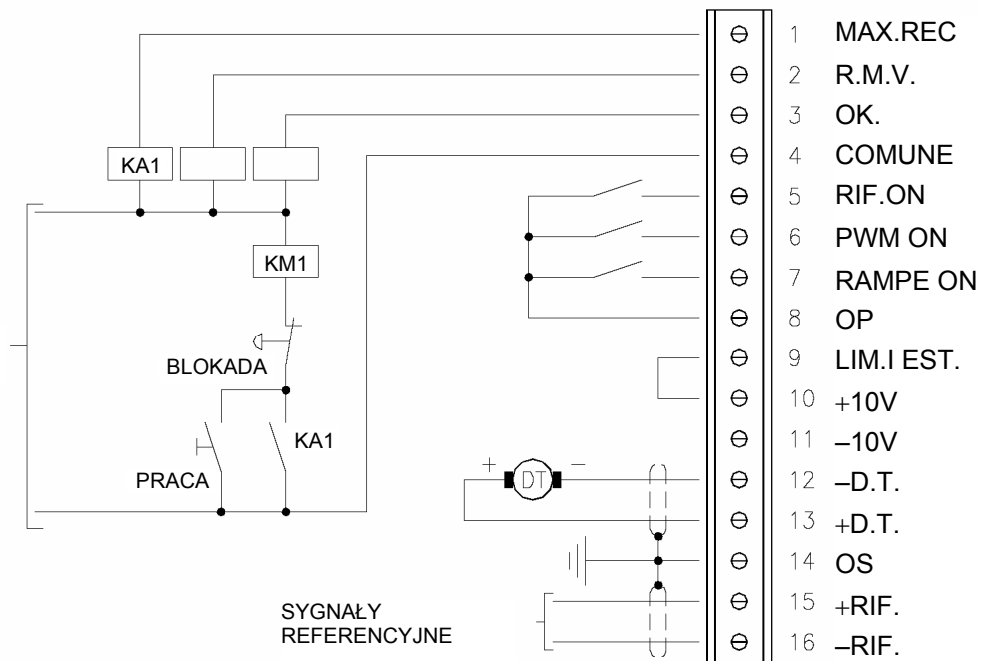
4.2 LISTWA SILNOPRĄDOWA

Istnieje wiele różnych konfiguracji podłączeń urządzenia, ale w każdym przypadku należy zwrócić uwagę, by podłączenie było poprawne, również pod względem redukcji zakłóceń elektromagnetycznych. W tym celu należy stosować kable ekranowane.

Przewody sterujące, zasilające oraz do silnika muszą być ułożone oddzielnie. Nie



4.3 LISTWA SYGNAŁÓW STERUJĄCYCH



4.4 OPIS ZACISKÓW LISTWY SYGNAŁÓW STERUJĄCYCH

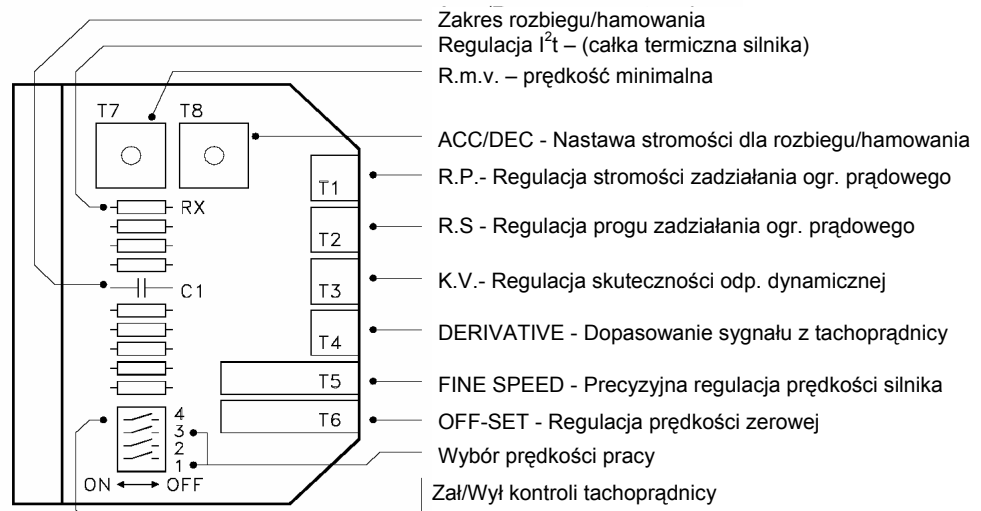
Nr zacisku	Oznaczenie zacisku	Opis
1	MAX.REC.	<p>Wyjście przekaźnikowe:</p> <p>Ochrona przed zbyt gwałtownym hamowaniem</p> <p>$V_{ac}=110/115V$ lub $V_{dc}=48V$, $I_{max}=800mA$</p> <p>Styk w pozycji ON = OK. Styk w pozycji OFF = awaria</p>
2	R.m.v	<p>Wyjście przekaźnikowe:</p> <p>Wykrywanie minimalnej prędkości</p> <p>$V_{ac}=110/115V$ lub $V_{dc}=48V$, $I_{max}=800mA$</p> <p>Styk w pozycji ON = prędkość > prędkości min. Styk w pozycji OFF = prędkość < prędk. min.</p>

Nr zacisku	Oznaczenie zacisku	Opis
3	OK	Wyjście przekaźnikowe: Sygnał gotowości do pracy Vac=110/115V lub Vdc=48V, I _{max} =800mA Styk w pozycji ON = gotowość Styk w pozycji OFF = awaria
4	COMUNE	Masa dla zacisków 1,2,3
5	RIF.ON	Wejście optoizolowane: Załączenie zadawania
6	PWM.ON	Wejście optoizolowane: Załączenie częstotliwości nośnej PWM
7	RAMPE ON	Wejście optoizolowane: Załączenie rozb./hamowania stromościowego
8	OP	Masa dla zacisków 5,6,7
9	LIM.I.EST	Wejście: 0÷+10Vdc Regulacja prądu maksymalnego napędu
10	+10V	Wyjście: I _{max} =8mA Zasilanie zadajnika
11	-10V	Wyjście: I _{max} =8mA Zasilanie zadajnika
12	-D.T.	Wejście: Tachoprądnica
13	+D.T.	Wejście: Tachoprądnica
14	OS	Masa dla podłączenie ekranów i C.N.C
15	+RIF.	Wejście: Wejście zadające
16	-RIF.	Wejście: Wejście zadające (odwracające)

UWAGA!

Jeżeli nie jest wykorzystywana funkcja zewnętrznej regulacji maksymalnego prądu zaciski nr 9 i 10 muszą być zwarte. Patrz str 7.

5. KARTA PAMIĘCI NASTAW



5.1 ZWORA DIP

Nr 1,2,3 – Regulacja prędkości(napięcia tachoprądnicy), patrz tabelka poniżej.

Nr 4 - Załączanie/Wyłączenie alarmu braku lub odwrotnego podłączenia tachoprądnicy.

Tabela zakresu prędkości (napięcie tachoprądnicy)				
1	2	3	Vmin	Vmax
OFF	OFF	OFF	4V	24V
OFF	OFF	ON	15V	35V
OFF	ON	OFF	25V	44V
OFF	ON	ON	37V	56V
ON	OFF	OFF	46V	65V
ON	OFF	OFF	58V	78V
ON	ON	ON	68V	87V
ON	ON	OFF	79V	99V

5.2 OPIS POTENCJOMETRÓW REGULACYJNYCH KARTY

Numer	Ozn. potencjometru	Opis
T1	R.P.	Regulacja stromości działania ograniczenia prądowego dla wartości szczytowych przy sterowaniu prędkością. Obrót pokrętła w lewą stronę zwiększa nachylenie.
T2	R.S.	Regulacja progu zadziałania ograniczenia prądowego dla wartości szczytowych podczas sterowania prędkością Obrót potencjometru w prawo obniża próg zadziałania. Obrót potencjometru w lewo oddala próg zadziałania. Funkcja umożliwia pracę z maksymalną charakterystyką momentu, dla silnika z magnesami trwałymi pracującego przy dużych prędkościach.
T3	K.V.	Regulacja skuteczności odpowiedzi dynamicznej. Obrót w prawo podnosi skuteczność.
T4	DERIVATIVE	Dopasowanie sygnału z tachoprądnicy. Obrót w prawo zwiększa efektywność członu różniczkowego.
T5	FINE SPEED	Precyzyjna regulacja prędkości silnika w przedziale wybranym nastawami łączników zwory <i>DIP</i> . Obrót potencjometru w prawo zmniejsza prędkość.
T6	OFF-SET	Regulacja prędkości zerowej na wypadek utraty sygnału referencyjnego.
T7	R.m.v	Nastawa prędkości minimalnej. Patrz – zacisk nr 2 listwy zdalnego sterowania. Obrót w prawo zwiększa prędkość minimalną.
T8	ACC/DEC	Regulacja stromości dla rozbiegu/hamowania. Obrót w prawo zmniejsza czas rozbiegu/hamowania.

5.3 OZNACZENIE LED

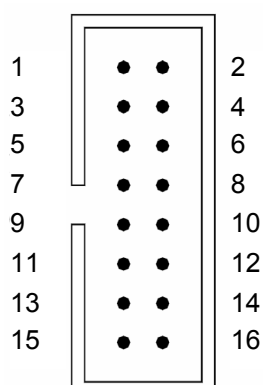
Numer	Oznaczenie LED	Opis
L1	OK	<p>Zielona:</p> <p>Gotowość napędu do pracy jest sygnalizowana poprzez świecenie diody L1. Brak świecenia diody L1 to zgłoszenie dowolnego stanu awaryjnego z wyjątkiem MAX.REC. Stan awaryjny jest zapamiętywany i przechowywany w pamięci. Kasowanie następuje przez odłączenie napięcia zasilania.</p> <p>L1 = OFF (nie świeci)= alarm L1 = ON (świeci)= OK</p>
L2	I ² t	<p>Czerwona:</p> <p>Zabezpieczenie przed przegrzaniem silnika (całka termiczna silnika). Sygnał odniesiony do rzeczywistego ograniczenia prądowego.</p> <p>Dioda gaśnie po czasie odwrotnie proporcjonalnym do czasu przekroczenia prądu znamionowego.</p> <p>L2 = OFF (nie świeci)= OK L3 = ON (świeci)= wskazanie przegrzania.</p>

5.4 ZŁĄCZE DIAGNOSTYCZNE

Złącze jest umieszczone na panelu przednim.

Oznaczenie „L” oznacza stan niski.

Oznaczenie „H” oznacza stan wysoki.



Nr PIN	Sygnal	Opis
1,2	-15V	Zasilanie
3,4	+15V	Zasilanie
5,6	0P	0P
7	MIN/MAX T.	Alarm: Min/Max zasilanie Pin 7 = L = alarm Pin7 = H = OK
8	DRIV.ALL	Alarm: Nieprawidłowa praca napędu Pin 8 = L = alarm Pin 8 = H = OK
9	M.D.T.	Alarm: Błąd tachoprądnicy Pin 9 = L = alarm Pin 9 = H = OK
10	S.T.	Alarm: Przegrzanie Pin 10 = L = alarm Pin10 = H = OK
11	MAX.REC.	Alarm: Ochrona przed zbyt gwałtownym hamowaniem Pin 11 = L = ochrona Pin 11 = H = OK
12	PWM.OK	Załączenie częstotliwości nośnej PWM Pin 12 = L = OK. Pin 12 = H = Brak częstotliwości PWM
13	REF.OK	Załączenie sygnału zadającego Pin 13 = L = OK. Pin 13 = H = Brak zgłoszenia sygn. zadającego
14	RICH.PWM	Żądanie sygnału modulacji Pin 14 = L = modulacja nie wymagana Pin 14 = H = żądanie modulacji
15	ACC/DEC.OK	Aktywacja rozb./hamowania stromościowego Pin 15 = L = rampa wyłączona Pin16 = H = rampa włączona
16	±10V.OK	Alarm: Brak zasilania ±10V Pin 16=L=alarm Pin 16=H=OK

UWAGA!

H = $2/3 \times 15V \geq 9-10V$

L = $1/3 \times 15V \leq 4-5V$

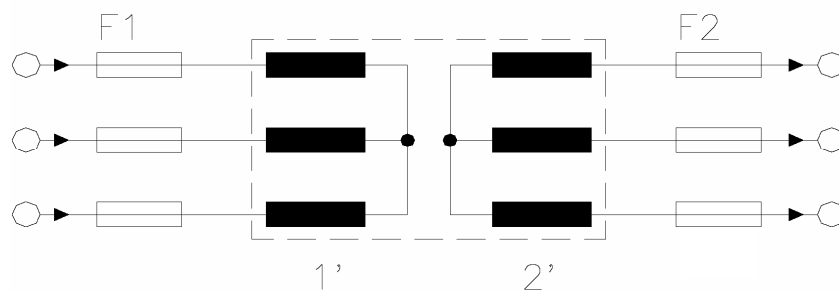
6. DOBÓR ELEMENTÓW ZEWNĘTRZNYCH

Należy dokonać właściwego doboru poniższych elementów:

- Transformatora
- Bezpieczników
- Indukcyjności dla obwodu silnika (tylko gdy niezbędne)

Dobór elementów zewnętrznych należy skonsultować z Biurem Handlowym Apator Control Toruń Sp. z o. o.

6.1 TRANSFORMATOR ZASILAJĄCY



L.p	Typ napędu	Znam. prąd wyjściowy [A]	Transformator		
			Napięcie pierwotne [V]	Napięcie wtórne [V]	Moc [kVA]
1	CD180 8/16	8	3x400V	3x...(trójką)	2
2	CD180 12/24	12			3.5
3	CD180 15/30	15			3.5
4	CD180 25/50	25			6
5	CD180 30/75	30			6
6	CD180 50/100	50			12
7	CD180 50/150	50			12

Napięcie

Uzwojenie pierwotne jest podłączone do zasilania trójfazowego. Napięcie uzwojenia wtórnego jest uzależnione od danych silnika. Należy pamiętać, że napęd może pracować przy zasilaniu trójfazowym 110 Vac ÷ 170Vac (± 10% tolerancji sieci) – dla transformatora nieobciążonego.

W przypadku, gdy uzwojenie wtórne jest obciążone, napięcie oblicza się ze wzoru:

$$V_{ac} = (V_{SILNIKA} \times 0,9) \times 1,1$$

gdzie:

$$V_{SILNIKA} = F_{CEM} + R_i \times I_n$$

F_{CEM} = napięcie silnika dla prędkości znamionowej

R_i = rezystancja silnika wraz z szczotkami wg tabliczki

I_n = prąd znamionowy silnika (dla momentu znamionowego)

Podana zależność zakłada również możliwość zasilania silnika wartością mniejszą o 10% wartości napięcia zasilania.

Celem uniknięcia problemów podczas pracy dla dużych prędkości i obciążenia maksymalnego zaleca się by nie przekraczać wartości 5%.

Moc

Moc znamionowa transformatora jest obliczana na podstawie poniższej zależności:

$$P = V_{SILNIKA} \times I_n$$

gdzie:

P = moc [kW] w uzwojeniu wtórnym.

W przypadku systemów wieloosiowych, moc transformatora stanowi sumę mocy poszczególnych osi. Moc rzeczywista oddawana przez transformator będzie jednak nieco niższa.

W przypadku łagodnego cyklu pracy oraz gdy nie wszystkie osie pracują równocześnie przy pełnym obciążeniu, można zredukować moc transformatora o 30 ÷ 40%. **Zalecana jest konfiguracja uzwojeń wtórnych transformatora połączonych w trójkąt.**

6.2 BEZPIECZNIKI

Uzwojenie pierwotne

Zabezpieczenie oblicza się korzystając z wartości mocy znamionowej transformatora:

$$F1 = \frac{Pa [VA]}{V_{pierw.}(\sqrt{3})^*} [A]$$

*sqrt3=pierwiastek kwadratowy z 3

Uzwojenie wtórne

Przy doborze bezpieczników, należy skorzystać z tabeli

Typ napędu	Wkładka topikowa z bezpiecznikiem		
	I(A)	Wkładka	Podstawa bezpiecznikowa
CD180 8/16	16	NH 00 Ultra quick U-N	RBK-00
CD180 12/24	16		
CD180 15/30	16		
CD180 25/50	25		
CD180 30/75	35		
CD180 50/100	50		
CD180 50/150	80		

6.3 DODATKOWA INDUKCYJNOŚĆ (DŁAWIK)

Dołączenie dodatkowej indukcyjności (dławika) jest konieczne, gdy chcemy napędzać silnik Serwo, którego indukcyjność jest znikoma (poniżej 0,7 - 0,8mH). Pomaga to uniknąć przegrzania silnika i udarów prądowych w stanach dynamicznych.

W celu doboru właściwego dławika prosimy skontaktować się z Biurem Handlowym Aparator Control.

6.4 PRZEKROJE KABLI

Typ napędu	I(A)	Przekrój przewodu – odpływ [mm ²]
CD180 8/16	8	2,5
CD180 12/24	12	4
CD180 15/30	15	4
CD180 25/50	25	6
CD180 30/75	30	10
CD180 50/100	50	16
CD180 50/150	80	16

7. URUCHOMIENIE

Przed przystąpieniem do uruchomienia układu z serwonapędem należy sprawdzić:

- Dobór właściwego serwonapędu ze względu na wartość znamionową i szczytową prądu
- Poprawność podłączenia tachoprądnicy
- Poprawność podłączenia przewodów zasilających i sygnałowych
- Dla fabrycznie zalecanej polaryzacji podłączenia silnika i tachoprądnicy uzyskuje się kierunek wirowania w prawo przy dodatnim sygnale zadajnika prędkości.

W celu dokładnego sprawdzenia układu przed uruchomieniem należy zapoznać się z uwagami zawartymi w rozdziale 9 – „Uwagi odnośnie podłączenia”.

Istnieją dwa rodzaje uruchomień:

- 1) Gdy serwonapęd został fabrycznie dostrojony do pracy z określonym silnikiem Serwo – czytaj poniżej
- 2) Gdy napęd nie jest dostrojony – patrz rozdział 8 – „Kalibracja”.

7.1 PROCEDURA URUCHOMIENIOWA (PO KALIBRACJI)

- 1) Wał silnika utrzymywać bez obciążenia i zapewnić gotowość do niezwłocznego odłączenia napięcia zasilania (w razie potrzeby).
- 2) Odłączyć sygnały sterujące od listwy.
- 3) Podłączyć zasilanie w szereg z bezpiecznikami.
- 4) Załączyć napęd. Po około 1 s normalnej pracy zaświeci się zielona dioda LED. **Silnik musi być zatrzymany.** Jeśli wspomniana dioda nie zaświeci się, należy zweryfikować przy pomocy miernika wartość napięcia zadajnika.
- 5) Odłączyć zasilanie 3 fazowe.
- 6) Przy podłączaniu sygnałów sterujących do listwy upewnić się, czy poziomy sygnałów zadających są zerowe.

UWAGA! Jeżeli sterownikiem nadrzędnym jest CNC należy skorzystać z opisu technicznego tego sterownika, celem uniknięcia aktywacji napędu w chwili podłączenia CNC.

7) Załączyć zasilanie 3 fazowe oraz dokonać aktywacji sygnału modulacji PWM (wystawienie sygnału aktywacji napędu OK. dopiero po podaniu napięcia zasilania układu).

Jeżeli silnik znajduje się w stanie utknięcia z zachowaniem momentu, lub obraca się powoli, oznacza to poprawność polaryzacji tachoprądnicy. W przypadku, gdy omyłkowo zamieniono sygnały tacho, po pokonaniu zakresu niskich prędkości, aktywowana jest blokada co powoduje blokadę pracy serwonapędu. Należy wtedy wyłączyć układ, odwrócić polaryzację tacho i dokonać ponownego rozruchu(musi być zachowany minimalny odstęp czasowy między stanem STOP, a ponownym startem, co ma zapewnić właściwe wewnętrzne nastawy zerowe po załączeniu.

8) Zwiększając wartość zadajnika prędkości aż do wartości 1V należy obserwować kierunek wirowania silnika. Jeżeli obraca się on w złym kierunku należy odwrócić polaryzację silnika i tachoprądnicy.

9) Dokonać kilku standardowych cykli pracy w celu weryfikacji, czy nie zadziała blokada.

8. KALIBRACJA

1) Kalibracja prądu znamionowego

Efekt kalibracji uzyskuje się poprzez umieszczenie na karcie rozszerzeń rezystancji Rx wg wzoru:

$$Rx[k\Omega] = 2874 \times \frac{I_{nom}^2}{I_{max}^2}$$

gdzie:

I_{nom} – prąd znamionowy silnika

I_{max} – prąd maksymalny napędu

Maksymalny czas obecności prądu szczytowego zależy od ilorazu I_{nom}/I_{max} .

2) Kalibracja prądu maksymalnego I_{max} dla funkcji prędkości

Do tego celu przeznaczone są potencjometry T1-R.P oraz T2-R.G z *Karty Pamięci Nastaw*, które ograniczają prąd maksymalny silnika dla prędkości szczytowych.

Celem poprawnej kalibracji zaleca się kontakt z Działem Technicznym Apator Control Toruń sp. z o.o.

3) Kalibracja prędkości znamionowej

Wstępnej nastawy prędkości znamionowej dokonuje się przy pomocy mikrołączników *DIP Karty Pamięci Nastaw* (wg opisu nastaw karty). Precyzyjnej nastawy dokonuje się przy pomocy potencjometru T5 – SPEED.

W przypadku braku danych, nastawa fabryczna wynosi 10V dla prędkości znamionowej silnika.

4) Kalibracja wartości progowej dla wykrywania prędkości minimalnej.

Kalibracja polega na ustawieniu wartości progowej dla zadziałania przekaźnika. Przekaźnik posiada styki NO (styk nr 2, nr 4), które zamykają się, gdy napięcie tachoprądnicy osiągnie poziom zdefiniowany potencjometrem T7 – R.m.v. na *Karcie Pamięci Nastaw*. Zakres regulacji wynosi 0 ÷ 10% prędkości maksymalnej.

5) Kalibracja odpowiedzi dynamicznych K.V.

Kalibracji dokonuje się przy pomocy potencjometru T3 – K.V.

Obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara zwiększa dynamikę odpowiedzi.

6) Kalibracja tachoprądnicy

Jest ona realizowana z wykorzystaniem potencjometru T4-DER. Nastawa koryguje wpływ sygnału z tachoprądnicy na tor zadajnika poprzez węzeł sumujący.

Obrót w prawo zwiększa efektywność kalibracji.

7) Kalibracja stromości rozbiegu (Acc) i hamowania (Dec)

Regulacji dokonuje się przy pomocy potencjometru T8.

Obrót w prawo zwiększa stromość (obniża czas w zakresie 0,1 ÷ 1s).

Maksymalny czas 1 s może być przedłużony poprzez zastosowanie kondensatora C1 na *Karcie Pamięci Nastaw*.

8) Kalibracja niezrównoważenia

Celem skompensowania pasożytniczych potencjałów wstępnych sygnału referencyjnego (który powoduje powolną rotację silnika), należy skorzystać z potencjometru T6-BAL, aż do zatrzymania rotacji. Należy upewnić się czy nastawiono zerową wartość zadawania.

9) Kalibracja ograniczenia momentu na wale silnika.

Istnieje możliwość ograniczenia prądu jako efektu określonego momentu na wale silnika, poprzez podłączenie zacisku nr 9 do potencjału pomiędzy 0V a +10V. Dla sygnału +10V na wale uzyskuje się 100% momentu, natomiast dla 0V moment jest zerowy.

Jeżeli funkcja nie jest wymagana, należy ją wyłączyć poprzez podłączenie na stałe +10V do zacisku nr 9, lub poprzez zamknięcie wewnętrznych punktów lutowniczych nr S7 na PCB.

10) Hamowanie awaryjne

Jeżeli jest to konieczne, istnieje możliwość uzyskania szybkiego hamowania dynamicznego w warunkach zadziałania blokady, pozwalającej przerwać normalną pracę silnika. Poprzez sygnał na zacisk nr 6 można wstrzymać generację modulacji PWM. W ten sposób na silniku zostaje wymuszone szybkie hamowanie, aż do ustawionej prędkości minimalnej.

11) Kasowanie stanu awaryjnego

W celu skasowania stanu alarmowego konieczne jest odłączenie zasilania oraz powtórne jego załączenie. Jeżeli przerwa w zasilaniu jest krótsza od 10s, po załączeniu zasilania włączy się ponownie sygnalizacja stanu awaryjnego, nawet wtedy, gdy nie istnieje już przyczyna.

9. UWAGI ODNOŚNIE PODŁĄCZENIA

Kable zasilające

Połączenie pomiędzy transformatorem a napędem musi być wykonane za pomocą właściwych przewodów. Dotyczy to również podłączenia silnika. Przy wykorzystaniu połączeń należy brać pod uwagę średnie wartości prądu. Należy pamiętać o zastosowaniu bezpieczników szybkich we wtórnym uzwojeniu transformatora.

Kable sygnałowe

W celu podłączenia tachoprądnicy oraz zewnętrznego zadajnika należy użyć przewodów ekranowanych. Ekran podłączyć do zacisku nr 14 listwy sygnałów sterujących.

Zaciski aktywacji napędu

Zaciski: przebieg wyjściowy modulacji (PWM.ON), aktywność zadajnika (REF.ON) oraz blok stromości narastania/opadania (RAMPS ON), muszą być zwarte lub dołączone do OP (nr 8) w celu uzyskania gotowości do pracy.

Sygnal wyjściowy

Styki na wyjściach przekaźnikowych są typu NO. Wspólną masę styków stanowi zacisk nr 4 listwy sygnałów sterujących. Styk wykonawczy przeciążenia jest podłączony do zacisku nr 1 (MAX REC.), natomiast styk nr 3 wskazuje stan awaryjny. Dla poprawnej pracy styki zamykają się po upływie 2s od chwili podania napięcia zasilającego. Otwarcie styków następuje tylko w przypadku awarii.

Uwaga! Można wykorzystać styk MAX REC w trybie zdalnego sterowania. W przypadku niewykorzystania styku narażamy aplikację na uszkodzenie.

Wykrywanie prędkości minimalnej R.m.v

Sygnal pracy silnika jest wykrywany przez styk NO mający masę na zacisku nr 4 i wyjście na zacisku nr 2 listwy sygnałów sterujących. Regulacja R.m.v. patrz str 10.

Sprawdzanie polaryzacji

- 1) Przy silniku odłączonym od napędu wał silnika musi pozwolić na ręczne wymuszenie obrotów w prawo. Przy pomocy miernika ustalić dodatnią i ujemną polaryzację sygnału na zaciskach silnoprądowych silnika oraz na zaciskach tacho.
- 2) W takich samych warunkach jak powyżej podtrzymać rotację wału przy pomocy dłoni, ustalając jednocześnie miernikiem polaryzację sygnału z tachoprądnicy.
- 3) Przy podłączaniu silnika do serwonapędu AXOR CD180 dołączyć zacisk dodatni silnika do M+ napędu i zacisk ujemny silnika do M- napędu Serwo.
- 4) Przy podłączaniu tachoprądnicy, dołączyć dodatni sygnał tachoprądnicy do zacisku nr 13, a ujemny do zacisku nr 12.

Jeżeli nastąpiło błędne podłączenie tachoprądnicy to nastąpi zgłoszenie stanu awaryjnego lub wystąpi niekontrolowany rozbieg silnika jeżeli kontrola tacho została wyłączona.

- 5) W przypadku zewnętrznego zadajnika podanie dodatniego sygnału na zacisk nr 16 (-RIF) w odniesieniu do zacisku nr 15 (+RIF) spowoduje pracę silnika w prawo.

Gdy podczas zadawania wykorzystywany jest wyłącznie zacisk (-REF) konieczne jest zwarcie zacisku nr 15 (+REF) do masy.

Warunki pracy

Znamionowe warunki pracy dla każdego modelu serwonapędu AXOR CD180 to temperatura otoczenia w granicach do 40°C.

W przypadku pracy w obecności kurzu i pyłów urządzenie należy montować wewnątrz szafy, zapewniając wentylację, jeśli zajdzie taka konieczność.

Podczas montażu należy pamiętać, by wolna przestrzeń dookoła napędu była nie mniejsza niż 15cm.

10. POSTĘPOWANIE PRZY STANACH AWARYJNYCH

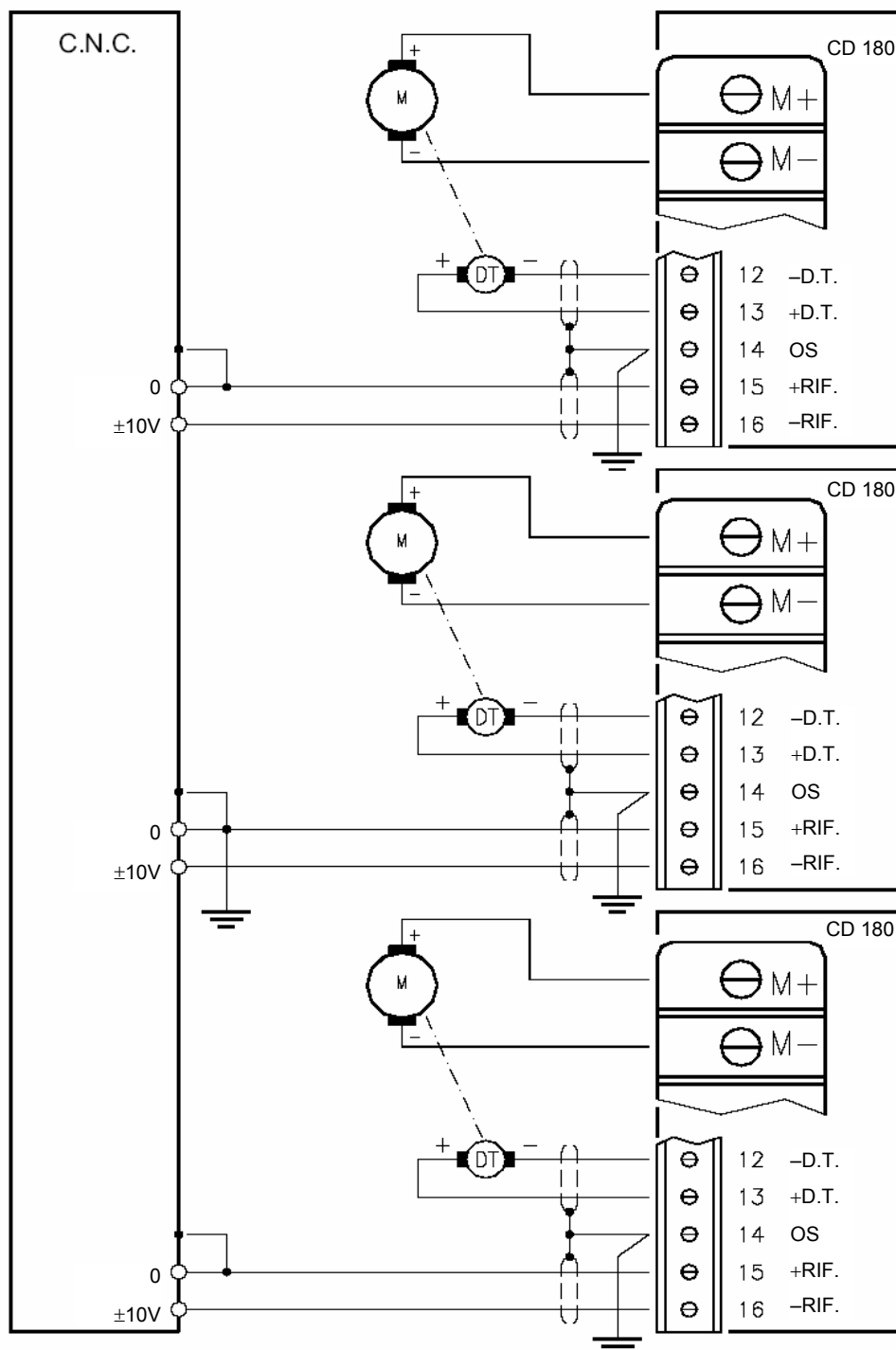
Opis stanu awaryjnego	Wyjaśnienie i działania korygujące
Po wystawieniu komend roboczych i zasileniu układu, silnik dokonuje niekontrolowanego rozbiegu	Istnieje możliwość uszkodzenia połączeń z tachoprądnicą, odwrotnego podłączenia tacho lub jej braku. W przypadku obecności sygnału M.d.t (brak tacho), silnik dokonuje rozbiegu i po kilku obrotach wału gaśnie dioda LED (CONV.OK), a silnik zatrzymuje się.
Po podaniu napięcia zasilania alarmy MAX.REC lub max voltage sugerują otwarcie styków	Sprawdzić napięcie zasilania z transformatora, które jest prawdopodobnie za wysokie.
Podczas hamowania lub obniżania prędkości, alarm MAX.REC wskazuje, zamykanie się styków.	Oznacza to zbyt dużą inercję na wale silnika.
Podczas rozbiegu wyłącza się zielony LED L1 (CONV.OK) i silnik zatrzymuje się.	Zbyt niska moc transformatora zasilającego lub zbyt wysokie napięcie zwarciove.
Podczas pracy cyklicznej czerwony LED L2 (I ² t) zaczyna świecić i silnik traci moment.	Stan ten oznacza zbyt krytyczne parametry cyklu, co powoduje pracę silnika poza ponad charakterystyką obszaru znamionowego.
Po załączeniu zasilania i podaniu komend roboczych silnik nie podejmuje pracy, ale dioda LED OK. świeci.	Sprawdzić zacisk nr 9 odpowiedzialny za wewnętrzny sygnał ograniczenia prądowego. Jeśli napięcie względem zacisku nr 14 wynosi 0V, prąd silnika=0A dokonać właściwego podłączenia zacisku nr 9.

Celem ułatwienia diagnostyki stanów awaryjnych należy skorzystać z odpowiedniej karty *Synoptic* oraz załączonej broszury. Karta *Synoptic* zamawiana jest jako opcja. Charakterystyka napędu może być zmieniona bez pisemnego powiadomienia użytkowników.

11. PRZYKŁADY PODŁĄCZEŃ

Przykład 1

Praca ze sterownikiem CNC.



Przykład 2

Regulacja prądu maksymalnego.

Dla zwartych zacisków nr 9 i 10 regulacja prądu maksymalnego jest wyłączona. Gdy zacisk jest wolny regulacja jest aktywna. $I=0A$.

S1 otwarty = $I=0A$

S2 zamknięty = regulacja prądu odbywa się potencjometrem P1 w zakresie 0% do 100%.

P1= min 3k Ω

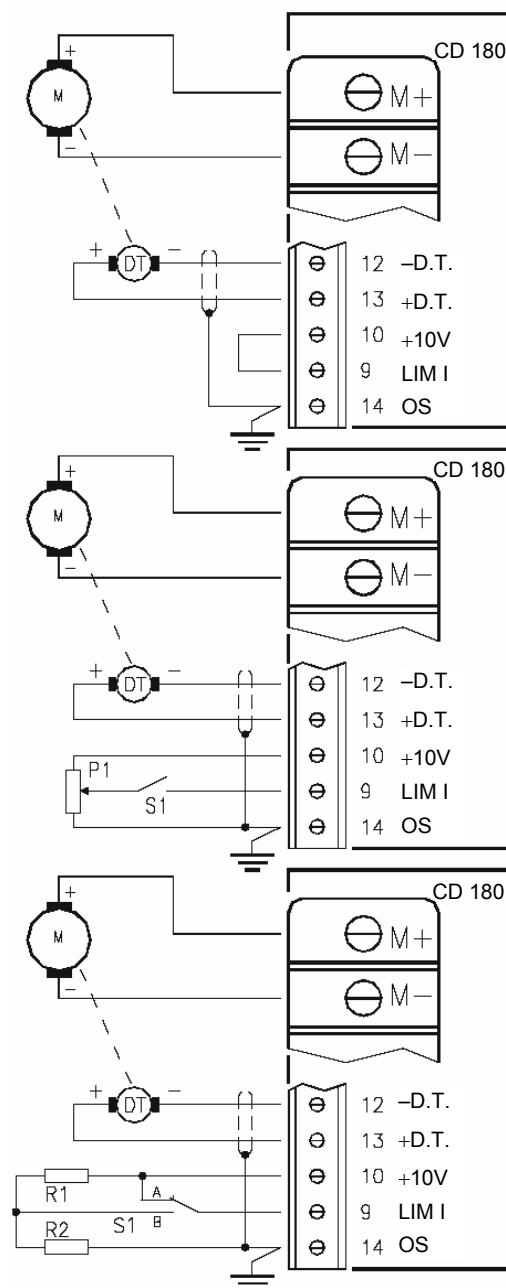
S1 w poz. A – regulacja ograniczenia prądowego wyłączona ($I=100%$).

S1 w poz. B – regulacja ograniczenia prądowego włączona.

Należy skorzystać ze wzoru:

$$R1 [k\Omega] = \frac{3.3 \times I_{\text{max}}}{I_{\text{zadany}}} - 3.3$$

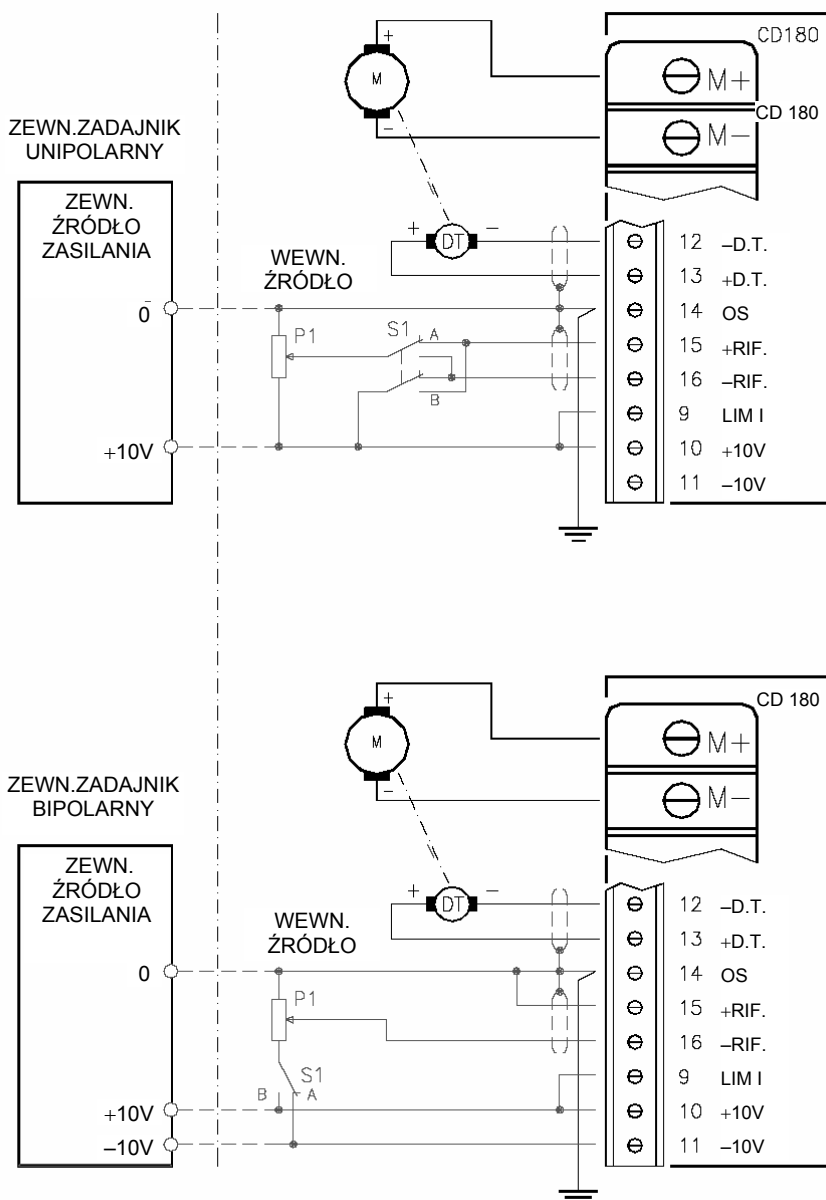
$I_{\text{max}} = I_{\text{max DC}}$



Przykład 3

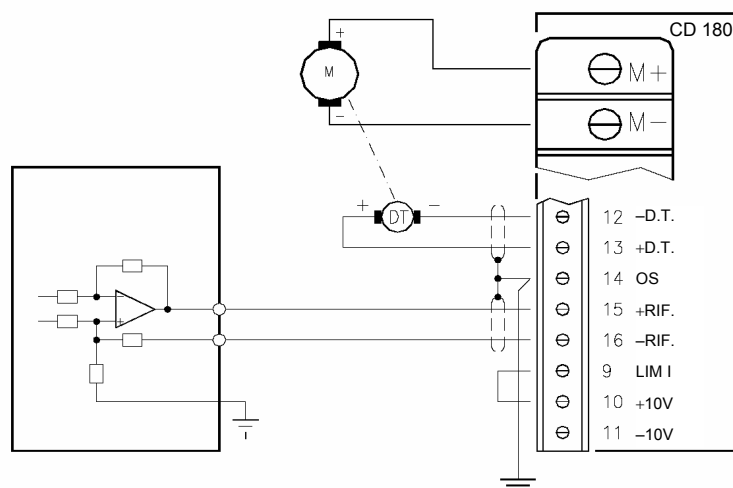
Regulacja z wykorzystaniem zewnętrznego źródła zasilania.

UWAGA! Ekrany kabli zewnętrznego zadajnika i tachoprądnicy powinny być dołączone do zacisku nr 14. Należy tak wykonać to podłączenie, aby było możliwe wykonanie połączenia styku nr 14 z masą.

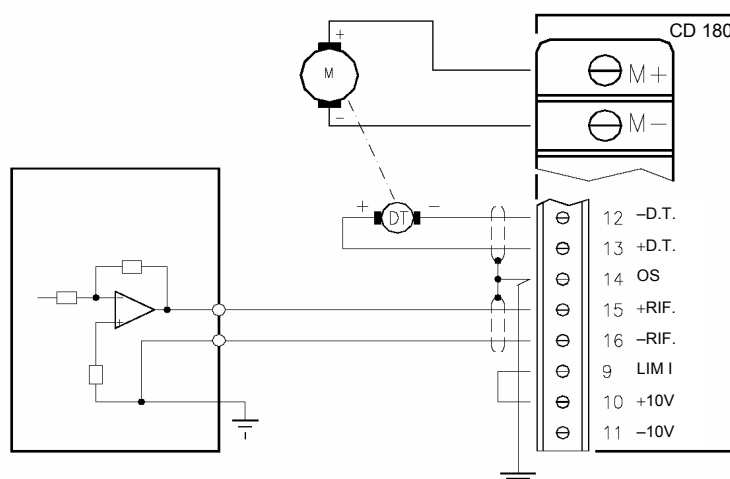


Przykład 4

Sterowanie prędkością przy pomocy zadajnika różnicowego.

**Przykład 5**

Sterowanie prędkością przy pomocy zadajnika unipolarnego.



APATOR CONTROL Sp. z o.o. jest spółką z polskim kapitałem, zajmującą wiodącą pozycję w krajowym przemyśle elektrotechnicznym i elektronicznym. APATOR CONTROL Sp. z o.o. powstał z wydziałów APATOR S.A. zajmujących się energoelektroniką. W ten sposób APATOR CONTROL Sp. z o.o. przejął ponad 30 letnie doświadczenie w zakresie projektowania, produkcji układów napędowych do silników elektrycznych i ich wdrażanie w przemyśle.

W 2001 r. roku APATOR CONTROL Sp. z o.o. uzyskał certyfikat systemu jakości w.g. normy ISO 9001, który jest przedłużony do dnia dzisiejszego.

Głównym wydziałem spółki APATOR CONTROL jest CENTRUM NAPĘDÓW mający na celu rozwiązywanie wszelkich problemów z napędami naszych klientów.

APATOR CONTROL Sp. z o.o. podjęła współpracę z angielską firmą CONTROL TECHNIQUES rozszerzając swoją ofertę o wszystkie możliwe rodzaje napędów AC i DC.

Oferujemy więc następujące ich grupy:

- napędy DC – zakres prądów od 10A ÷ 3700A,
- napędy AC (przełączniki częstotliwości i softstarty) – zakres mocy 0,4kW÷1,3MW.

Do wyrobów tych grup należą:

1. Napędy AC

- przełączniki częstotliwości AMD – zakres mocy 0,4÷45kW,

Gwarancja 24 miesiące !!!

- przełączniki częstotliwości UNIDRIVE i UNIDRIVE SP – zakres mocy 0,75÷130kW,
- zespoły rozruchowe typu CT-START – zakres prądów 10÷900A,

Gwarancja 24 miesiące !!!

- przełączniki częstotliwości typu COMMANDER SE – zakres mocy 0,25÷37kW,
- napędy zespolone (przełącznik częstotliwości zabudowany na silniku) VARMECA – zakres mocy 0,37÷7,5kW,

Wszystkie napędy AC wykonywane są w wersji modułowej spełniającej wymagania stopnia ochrony IP-20. Oferujemy również układy napędowe AC w wykonaniu szafowym typu ASQ; ASD; ASR spełniające wymagania stopnia ochrony IP-54/55.

2. Napędy DC

- tyrystorowe układy napędowe typu DML (analogowe) – od 10A do 800A,
- tyrystorowe układy napędowe typu MENTOR II (cyfrowe) – od 10A÷3700A.

W/w układy napędowe przeznaczone są do regulacji i stabilizacji prędkości obrotowej silników prądu stałego.

Układy napędowe typu DML i MENTOR II wykonywane są w obudowie modułowej, spełniającej wymagania stopnia ochrony IP-00. APATOR CONTROL oferuje również tyrystorowe układy napędowe DC w wykonaniu szafowym typu DSL, z wykorzystaniem nadrzędnego sterownika PLC (Simatic firmy SIEMENS, bądź Fanuc firmy G.E.). Szafy spełniają wymogi ochrony IP54/55.

3. Serwonapęd DC AXOR CD180

- Zintegrowany, czteroosiowy, dwukierunkowy serwonapęd do silników Serwo DC – od 8A do 50A

APATOR CONTROL Sp. z o.o. produkuje także szeroką gamę zabezpieczeń do silników indukcyjnych trójfazowych:

- przekaźniki statyczno-nadprądowe serii PSN-M (cyfrowe) – od 25A do 250A,
- elektroniczne układy zabezpieczające serii UZE – 05/25 – od 5A do 25A,

APATOR CONTROL produkuje również szereg typów napędów AC/DC w wykonaniu modułowym i szafowym, które nie są układami katalogowymi a wykonywanymi tylko na indywidualne zamówienia naszych klientów.

Przykładem jest:

- zespół ASQ (AST – system sterowania zestawem pomp – od 2 do 8 pomp), w którym zastosowano specjalizowany, mikroprocesorowy sterownik AS-200 własnej produkcji. Wyrób ten został nagrodzony Złotym Medalem na 68 Międzynarodowych Targach Poznańskich,
- system sterowania wylączarek dla przemysłu tworzyw sztucznych typu 2T6÷2T10; oraz wiele aplikacji dla przemysłu hutniczego, wydobywczego, okrętowego spożywczego, cukrowniczego, cementowo-wapiennego i wiele innych.

APATOR CONTROL wykonuje modernizacje całych obiektów technologicznych np. kalandry, ciągi rozlewnicze i sortująco pakujące, przepompownie ścieków i bezobsługowe systemy sterowania dla wodociągów i wiele innych.

Oferujemy serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

Zapewniamy 10 letni okres produkcji części zamiennych dla naszych wyrobów. Prowadzimy również system szkoleń dla klientów stosujących wyroby APATOR-a.

Zapraszając do korzystania z naszej oferty pragniemy zapewnić Państwa, że w każdym przypadku dołożymy wszelkich starań, aby jak najlepiej spełnić państwa życzenia (oczekiwania).



ul. Żółkiewskiego 21-29 87-100 TORUŃ
CENTRUM NAPĘDÓW
Tel: (48) (56) 61 91 345, 348
Fax: (48) (56) 61 91 337
E-mail: drives@apator.torun.pl
http: // www.acontrol.com.pl



Al. Roździeńskiego 188
40-203 KATOWICE
BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE
Tel/Fax: (48) (32) 203 93 96
Tel/Fax: (48) (32) 735 88 25, 781 01 22
E-mail: kdec@apator-control.katowice.pl
http: // www.apator-control.katowice.pl