

Stycznikowe przełączniki gwiazda – trójkąt - dokumentacja techniczno-ruchowa

Zasada działania i instrukcja instalacji

Opis działania układów sterownia rozruchem silnika indukcyjnego i sposób doboru aparatury łączeniowej i przewodów zasilających. Zasady instalacji i uruchomienia przełącznika gwiazda – trójkąt.

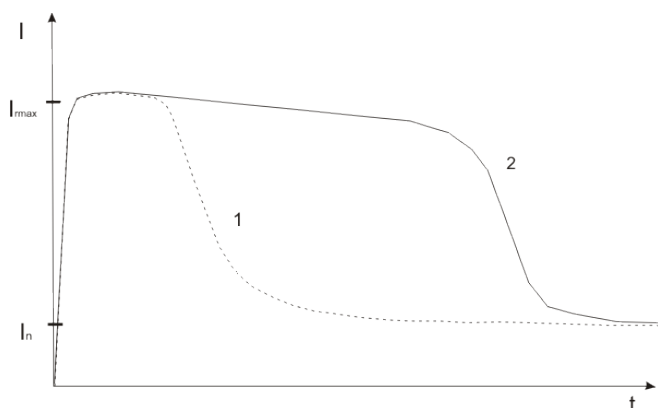


Zawartość

1. Rozruch silnika indukcyjnego.	2
2. Przeznaczenie.	3
3. Budowa.	3
4. Zasada działania.	3
5. Sposób montażu.	4
6. Parametry techniczne.	4
7. Przełącznik sterujący rozruchem MTR17-TTZ-U240-216.	4
Tabela 1 Zestawienie aparatów wraz z nastawą dla rozrusznika gwiazda - trójkąt pracującego w sieci niskiego napięcia 400/230 V. Wersja z bezpiecznikami.	5
8. Schemat podstawowy połączeń przełącznika gwiazda – trójkąt.	6
9. Gwarancja.	7

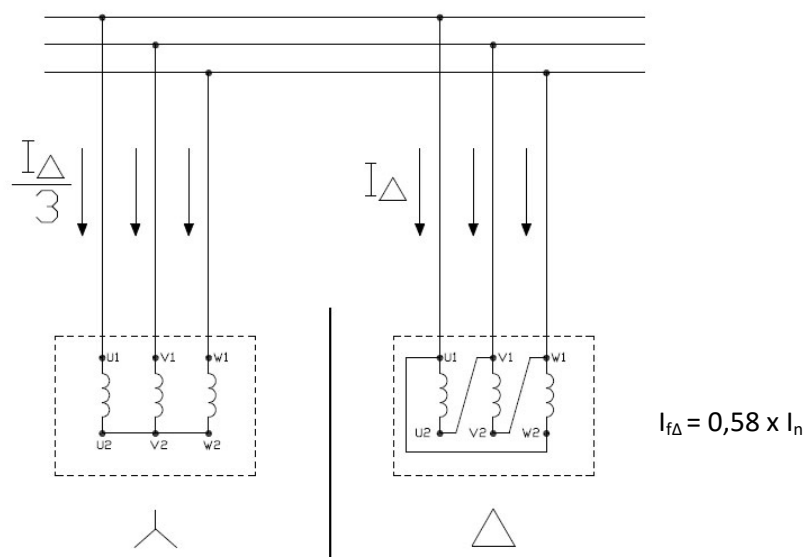
1. Rozruch silnika indukcyjnego.

Silniki indukcyjne klatkowe posiadają szereg znanych zalet eksploatacyjnych, które przyczyniają się do częstego ich stosowania. Pewną niedogodnością są zjawiska elektromechaniczne występujące podczas rozruchu tego typu silnika. W przypadku rozruchu bezpośredniego jeszcze przy nieruchomym wirniku silnik pobiera z sieci bardzo duży prąd rozruchowy, natomiast moment rozruchowy w tym czasie się nie zwiększa. Współczynnik krotności prądów rozruchowych dla silników indukcyjnych klatkowych zawiera się w przedziale od 4 do 8. W zależności od rodzaju rozruchu (ciężki, lekki) nie zwiększa się wartość prądu rozruchowego a jedynie czas rozruchu (rys.1). Czas rozruchu zawiera się w przedziale od dziesiątych sekundy - przy rozruchach lekkich (silniki startujące bez obciążenia często małej mocy np. zasilające pompy czy wentylatory) do kilkunastu, rzadziej kilkudziesięciu sekund przy rozruchach ciężkich (silniki startujące pod obciążeniem często dużej mocy np. zasilające zasypane młyny). Duże prądy rozruchowe i długie czasy rozruchów powodują znaczne spadki napięć w sieci oraz co się z tym wiąże zakłócenia w sieci. Dlatego niektóre z norm ograniczają moce silników indukcyjnych klatkowych (np. do 5,5kW), które mogą być łączone bezpośrednio do sieci publicznej.



Rysunek 1 Przebieg prądu rozruchowego silnika asynchronicznego - rozruch bezpośredni: 1- lekki , 2-ciężki.

Przełącznik gwiazda – trójkąt stosujemy w celu ograniczenia prądów rozruchowych silników indukcyjnych. Jest to realizowane przez zmniejszenie napięcia na zaciskach uzwojeń stojana (zamiast napięcia przewodowego podajemy napięcie fazowe). W pierwszej fazie rozruchu uzwojenie połączone jest w gwiazdę, następnie zostaje przełączone w trójkąt. Zastosowanie rozrusznika gwiazda – trójkąt zmniejsza trzykrotnie prąd rozruchowy silnika ale należy pamiętać że również trzykrotnie mniejszy jest moment rozruchowy.



Rysunek 2 Schemat połączenia silnika w gwiazdę i trójkąt

2. Przeznaczenie.

Przełącznik gwiazda - trójkąt zmniejsza trzykrotnie prąd rozruchowy silnika. Stosujemy go w celu zmniejszenia prądu pobieranego z sieci podczas rozruchu (Rys.3). Uzwojenie stojana łączone jest w gwiazdę tylko na czas rozruchu. Wówczas spadki napięć w instalacji są trzykrotnie mniejsze niż w przypadku rozruchów bezpośrednich. Ponieważ moment rozruchowy również jest trzykrotnie mniejszy, dlatego rozrusznik stosujemy, gdy rozruch odbywa się przy niewielkim obciążeniu – rozruch lekki. Ponadto rozrusznik stosujemy do uruchamiania silników średnich mocy oraz silników, które standardowo podczas ciągłej pracy pracują z uzwojeniami połączonymi w trójkąt. Oferujemy rozruszniki w formie:

- **Wersja A** - elementów do montażu przez klienta . W skład zestawu wchodzi tylko aparaty elektryczne potrzebne do zmontowania układu .
- **Wersja B** - zmontowane na szynie TH35 lub płycie montażowej. W skład zmontowanego zestawu wchodzi złączki do podłączenia zasilania (5 szt.), uzwojeń silnika (6 szt.) i przycisków sterowniczych (3 szt.). Zestaw nie zawiera przycisków sterujących i lampki kontrolnej.
- **Wersja C** – układ zmontowany i umieszczony w obudowie z przyciskami sterowniczymi. Układ przygotowany do podłączenia zasilania i uzwojeń silnika. Obudowa standardowa – obudowa z poliwęglanu lub ABS. Stopień ochrony IP65.
- **Wersja D** - wykonania specjalne wg uzgodnień z klientem.

3. Budowa.

Część prądowa układu składa się z trzech styczników powietrznych dobranych odpowiednio do mocy silnika oraz przełącznika termicznego MT jako zabezpieczenie przeciążeniowe. Jako zabezpieczenie zwarciovie silnika stosuje się zewnętrzny rozłącznik z bezpiecznikami. Rozłącznik z bezpiecznikami nie wchodzi w zakres dostawy rozrusznika.

Za pomocą 2 styków pomocniczych rozwiernych realizowana jest tzw. blokada elektryczna która uniemożliwia jednoczesne załączenie dwóch styczników Y i Δ . Sterowanie odbywa się za pomocą przełącznika czasowego gwiazda-trójkąt MTR17-TTZ-U240-216. Przełącznik przeciążeniowy MT umieszczony jest w przewodach silnikowych tzn. w przewodach dochodzących do zacisków silnika U1,V1,W1 lub V2,U2,W2 a nie sieciowych. W takim połączeniu przełącznik jest czynny również w układzie gwiazdy ponieważ jest włączony szeregowo z uzwojeniem silnika. Przez przełącznik, czasie normalnej pracy przy pełnym obciążeniu, przepływa prąd o wartości 0,58 prądu znamionowego silnika i tak obliczoną wartość należy nastawić na przełączniku termicznym. Układ jest wyposażony w czujnik zaniku fazy MSM17-S3A-A230-105-G z sygnalizacją optyczną obecności faz. Próg zadziałania tego czujnika jest stały i wynosi 50% napięcia fazowego. Oznacza to że przy spadku napięcia w dowolnej fazie poniżej 125V czujnik wyłączy stycznik główny. Jest to zabezpieczenie przed zanikiem lub asymetrią faz. W wykonaniach specjalnych proponujemy bardziej zaawansowany system zabezpieczenia silnika przed przegrzaniem.

4. Zasada działania.

1. Po naciśnięciu przycisku START zostaje podane napięcie na cewkę przełącznika czasowego MTR17-TTZ-U240-216. Zestyk przełącznika 15-18 zostaje zamknięty i zostaje podane napięcie na cewkę stycznika Y. W tym momencie zostaje stycznik Y się zamyka i zwiiera końce uzwojeń silnika U2, V2, W2 łącząc go w gwiazdę. Również w tym czasie zostaje odmierzany czas t1-czas rozruchu gwiazdy.
2. Jednocześnie zamyka się styk pomocniczy zwierny 13-14 stycznika Y podając napięcie na stycznik G (główny). Stycznik G się zamyka wraz ze stykami pomocniczymi zwiernymi 13- 14 i 23-24. Po zwolnieniu przycisku START zasilanie na styczniku G podtrzymują styki 13-14 i 23-24. Silnik startuje.
3. Po odmierzaniu czasu t1 (do kilkunastu sekund) styk 15-18 zostaje rozarty ściągając napięcie z cewki stycznika Y. W tym momencie gwiazda zostaje otwarta.
4. Zostaje odmierzany czas t2 (do 1s.). Po tym czasie styki 25-28 zostają zwarte i napięcie zostaje podane na stycznik Δ . W tym momencie uzwojenie silnika zostało zapięte na trójkąt i silnik kontynuuje rozruch.
5. Po naciśnięciu przycisku STOP, lub zadziałaniu przełącznika termicznego MT (styki 95-96), lub zadziałaniu innego wyłącznika układ powraca w stan początkowy. Przy takim rozwiązaniu po zaniku zasilania i powrocie nie ma możliwości samoczynnego rozruchu. Dopiero świadome załączenie układu przez załogę (przez wciśnięcie przycisku START) spowoduje ponowny rozruch.

Uwaga :

Przełączenie uzwojeń z Y na Δ powinno odbyć się w momencie, kiedy prędkość obrotowa osiągnie wartość bliską znamionowej (wówczas możliwy jest krótki udar prądowy ok. 5ms.). Jeśli przełączenie nastąpiłoby zbyt wcześnie wówczas przebieg czasowy prądu udarowego przyjąłby wartości jak dla uzwojenia połączonego w trójkąt i wówczas możliwe jest zgrzanie się styków stycznika.

5. Sposób montażu.

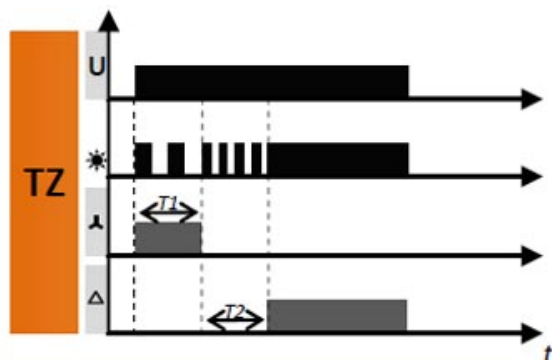
Wszystkie aparaty w gałęziach sterowniczych można zapiąć na szyny TH-35, natomiast styczniki robocze można zapiąć na szynę TH-35 lub za pomocą wkrętów przymocować do płyty montażowej.

6. Parametry techniczne.

Napięcie znamionowe	3x400/230 V, 50 Hz
Napięcie znamionowe obwodów sterowniczych	230 V, 50 Hz
Moc znamionowa silnika AC3	Od 4,0 kW do 250 kW (w zależności od styczników)
Układ logiczny sterowania	przełącznikowo-stycznikowy
Czas rozruchu przy uzwojeniu połączonym w gwiazdę czas t1	0,1 s do 1 h
Zwłoka czasowa między przełączeniem z gwiazdy na trójkąt czas t2	0,05 s do 1 s
Montaż	na szynie TH-35 lub płycie montażowej
Zakres temperatury pracy	od -20 °C do +50 °C

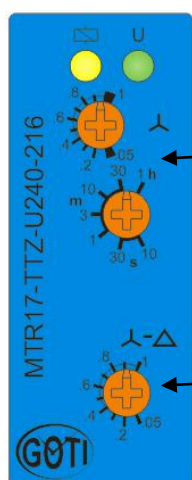
7. Przełącznik sterujący rozruchem MTR17-TTZ-U240-216.

Przełącznik rozruchowy gwiazda-trójkąt przeznaczony jest do zastosowań w układach automatyki i sterowania. Uniwersalny zasilacz pozwala na podłączenie układu do dowolnego źródła zasilania AC lub DC o napięciu od 12 do 240V. Dzięki zastosowaniu procesora przełącznik cechuje wysoka stabilność odmierzanego czasu. Stan przełącznika oraz informacja o odmierzaniu czasu wskazywana jest przy pomocy dwóch diod LED. Przebieg realizowanej funkcji i opis przedstawia rysunek poniżej.



Przełącznik rozruchowy gwiazda-trójkąt (TZ) - po podaniu napięcia zasilającego następuje załączenie przełącznika gwiazdy na czas T1. Następnie rozpoczyna się odmierzanie czasu T2, w trakcie którego oba przełączniki wykonawcze pozostają w stanie wyłączenia. Po upływie czasu T2 przełącznik trójkąta zostaje załączony na stałe. Rozpoczęcie kolejnego cyklu możliwe jest po wyłączeniu i ponownym podaniu napięcia zasilającego

Rysunek 3 Przebieg i opis funkcji TZ



Nastawa czasu T1 czas rozruch w układzie gwiazdy. W zależności od obciążenia (typ rozruchu) nastawa od kilku sekund do momentu osiągnięcia przez silnik prędkości zbliżonej do prędkości znamionowej. Górne pokrętko nastawa dokładna – mnożnik zakresu. Dolne pokrętko – zakres czasowy. Przykładowa nastawa: Nastawa – zakres – 1 min * mnożnik zakresu 0.4 – nastawiony czas wynosi 0,4*60s=24 s. Rysunek nie obrazuje tego przykładu.

Nastawa czasu T2 czas przełączenia z gwiazdy w trójkąt od 0,05 s do 1 s.

Rysunek 4 Panel czołowy przełącznika sterującego

Tabela 1 Zestawienie aparatów wraz z nastawą dla rozrusznika gwiazda - trójkąt pracującego w sieci niskiego napięcia 400/230 V. Wersja z bezpiecznikami.

Dane silnika ¹				Prąd ² znamionowy wkładki topikowej I _F	Aparaty elektryczne rozrusznika Dla wszystkich układów przełącznik sterujący typ MTR17-TTZ-U240-216							Wymiary gabarytowe ³ dł. x szer. x wys. mm	Oznaczenie typu katalogowego rozsusznika ⁴
Moc silnika kW	cos ψ	Sprawność η %	Prąd znamionowy max I _{Nmax} A		Styczniki główny SG i trójkąta ST (G+Δ) 2 szt	Stycznik gwiazdy SGw (Y) 1 szt	Zabezpieczenie przeciążeniowe - przełącznik termiczny 1 szt	Nastawa przełącznika termicznego A	Styki pomocnicze dodatkowe na styczniku SG 1 szt	Średnica przewodów zasilających mm ²	Średnica przewodu do połączeń wewnętrznych mm ²		
5,5	0,85	83	11,30	16	MC-9b	MC-9b	MT-32/6-9A	6,6	UA-1	4	2,5	TH-	RGT-5,5/x
7,5	0,86	85	14,87	16	MC-12b	MC-9b	MT-32/9-13A	8,6	UA-1	4	2,5	TH-	RGT-7,5/x
11	0,86	87	21,31	25	MC-18b	MC-9b	MT-32/12-18	12,4	UA-1	4	2,5	TH-	RGT-11/x
15	0,86	87	29,06	32	MC-22b	MC-12b	MT-32/16-22	16,9	UA-1	10	4	TH-	RGT-15/x
18,5	0,86	88	35,43	40	MC-32a	MC-18b	MT-32/18-25	20,6	UA-1	10	6	TH-	RGT-18,5/x
22	0,87	89	41,18	50	MC-32a	MC-18b	MT-32/18-25	23,9	UA-1	16	6	TH-	RGT-22/x
30	0,87	90	55,53	63	MC-40a	MC-22b	MT32/28-40	32,2	UA-1	25	10	TH-	RGT-30/x
37	0,87	90	68,48	80	MC-50a	MC-32a	MT-63/34-50	39,7	UA-1	25	10	P-400x300	RGT-37/x
45	0,88	91	81,44	100	MC-65a	MC-32a	MT-63/45-65	47,2	UA-1	35	16	P-500x400	RGT-45/x
55	0,88	91	99,54	125	MC-65a	MC-40a	MT-63/54-75	57,3	UA-1	35	25	P-500x400	RGT-55/x

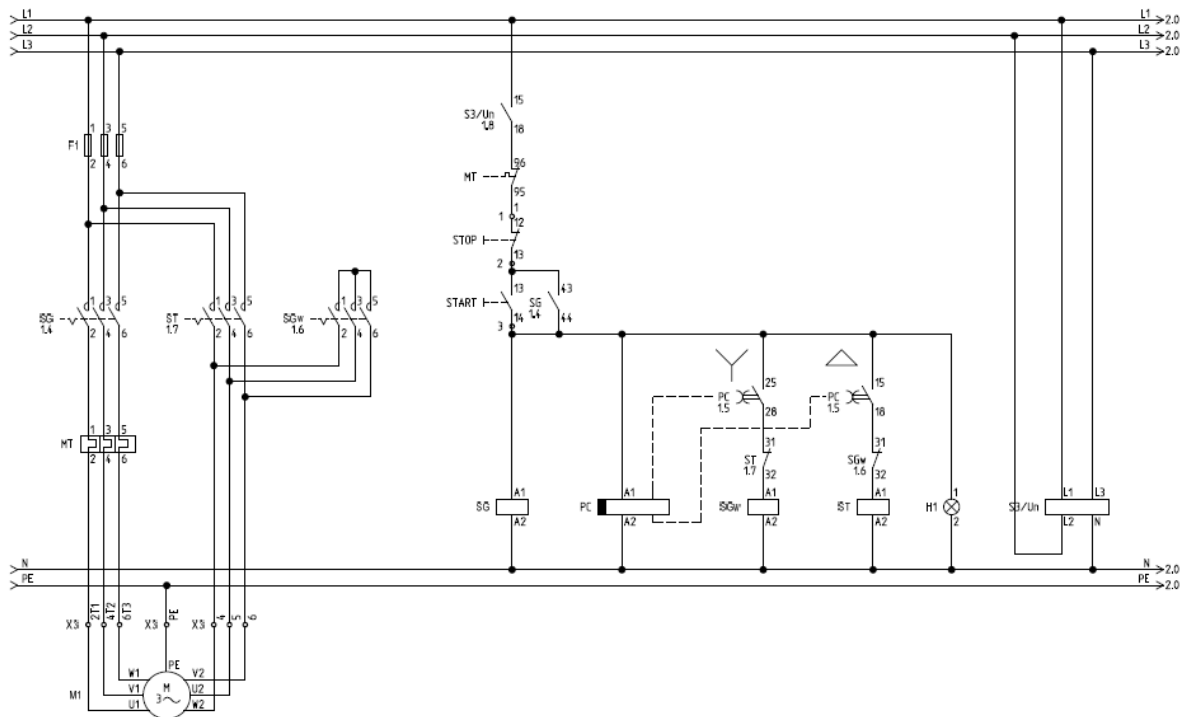
¹ Dane przykładowe dla najczęściej występujących przypadków.

² Jako zabezpieczenie przeciwzwarciowe stosuje się zewnętrzny rozłącznik przeciwzwarciowy.

³ Układy montowane są na szynie TH35 lub na płytach montażowych.

⁴ Dostępne są trzy wykonania- A- komponenty do samodzielnego montażu, B-zmontowany układ na szynie lub płycie, C- układ w obudowie do podłączenia silnika i zasilania

8. Schemat podstawowy połączeń przełącznika gwiazda - trójkąt .



Schemat podstawowy połączeń przełącznika gwiazda trójkąt

Zasilanie podłączyć do zacisków L1, L2, L3, N przewodem dobranym do mocy silnika – patrz tabela1. Wyjście na uzwojenia silnika podłączyć wg schematu tzn:

Początek uzwojenia W1 do zacisku na wyzwalaczu termicznym 6T1. Koniec uzwojenia W2 do zacisku 4

Początek uzwojenia V1 do zacisku na wyzwalaczu termicznym 4T2. Koniec uzwojenia V2 do zacisku 6

Początek uzwojenia U1 do zacisku na wyzwalaczu termicznym 2T2. Koniec uzwojenia U2 do zacisku 5

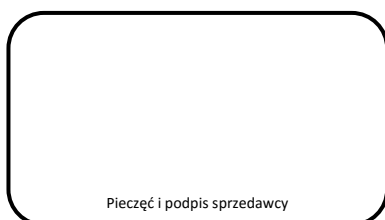
Zestaw przycisków sterowniczych i lampki podłączyć do zacisków 1, 2, 3, N. Wejście na przycisk STOP podłączyć do 1. Wyjście STOP połączyć z wyjściem START i do zaciski 2.

Wyjście START do zacisku 3.

Lampkę kontrolną do zacisku 3 i do N.

10. Gwarancja.

1. Firma Dobry Czas Sp. z o.o. udziela 12 miesięcznej gwarancji na sprzedawane wyroby.
2. Gwarancja nie obejmuje:
 - a. uszkodzeń mechanicznych powstałych w transporcie, załadunku, rozładunku lub innych okolicznościach,
 - b. uszkodzeń powstałych w wyniku wadliwie wykonanego montażu lub eksploatacji niezgodnego z przeznaczeniem,
 - c. uszkodzeń powstałych na skutek przeróbek dokonanych przez kupującego lub osoby trzecie a odnoszących się do wyrobów będących przedmiotem sprzedaży,
 - d. uszkodzeń wynikających z działania siły wyższej lub innych zdarzeń losowych, za które firma Dobry Czas Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności.
3. Wszelkie roszczenia z tytułu gwarancji kupujący jest zobowiązany zgłosić w punkcie zakupu lub firmie Dobry Czas Sp. z o.o. na piśmie po ich stwierdzeniu.
4. Firma Dobry Czas Sp. z o.o. zobowiązuje się do rozpatrywania reklamacji zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa polskiego.
5. Wybór formy załatwienia reklamacji, np. wymiana towaru na wolny od wad, naprawa lub zwrot pieniędzy należy do firmy Dobry Czas Sp. z o.o.
6. Gwarancja nie wyłącza, nie ogranicza, ani nie zawiesza uprawnień kupującego wynikających z niezgodności towaru z umową.



Data sprzedaży



Dobry Czas Sp. z o.o. 51-315 Wrocław ul. Miłostowska 7/6

+48 71 729 95 90

marketing@dobry-czas.pl

www.dobry-czas.pl