Wskazówki użytkowe i zalecenia nt. bezpieczeństwa:

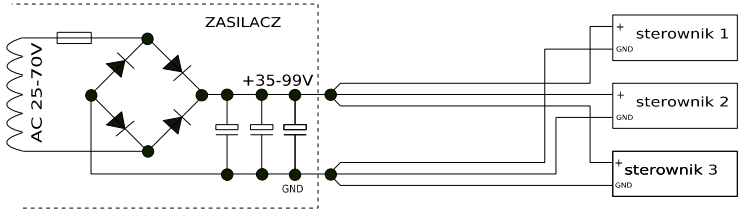
- wszelkie regulacje i zabiegi przy mechanicznych częściach maszyny z włączonymi sterownikami silników jest niedozwolone. W trakcie ustawiania i przeprowadzania prób maszyny silnik może wykonać niespodziewane ruchy spowodowane zakłóceniami od innych podzespołów maszyny. Może to stwarzać niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia ludzi.
- silnik krokowy jest maszyną elektryczną. Obowiązują ogólne zasady i przepisy eksploatacji maszyn elektrycznych. Przed włączeniem sterownika należy upewnić się że części ruchome maszyny nie spowodują kolizji z innymi częściami maszyny lub nie spowodują obrażeń u ludzi.
- w celu zmniejszenia zakłóceń generowanych przez przewody silnikowe i zasilające zaleca się umieścić je w oplocie ekranującym połączonym z masą.
- przewody sygnałowe należy prowadzić osobno w odległości ok. 10cm. od przewodów zasilających i silnikowych
- niedopuszczalne jest splatanie przewodów sygnałowych i zasilających razem.
- ze względu na długość przewodów prądowych korzystnie jest montować sterownik możliwie najbliżej silnika.
- wykonanie podłączeń i obróbka przewodów wysoko prądowych muszą być wykonane z należytą starannością.
- należy pamiętać że bateria kondensatorów w zasilaczu jest w stanie dość długo utrzymywać znaczną energię, w celu rozładowania należy przy wyłączonym zasilaczu zewrzeć + i masę za pośrednictwem rezystora o wartości kilkudziesięciu omów.

Instrukcja obsługi

WYSOKONAPIĘCIOWY STEROWNIK SILNIKA KROKOWEGO MD08100

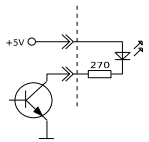
Charakterystyka ogólna:
Sterownik przeznaczony jest do sterowania silników krokowych 2 i 4 fazowych. Zaawansowany system kontroli prądu w sposób bipolarny generuje odpowiednie prądy w uzwojeniach silnika. Precyzyjny kontroler umożliwia pracę silnika z podziałem mikrokrokowym max.1/256. Przy konstruowaniu sterownika priorytetem były osiągi dynamiczne silników. Na każdym z zakresów podziałowych sterownika możliwe jest osiągnięcie obrotów użytecznych na poziomie 30-50 obr./sek. Oczywiście dotyczy to silników o niskiej rezystancji uzwojeń i płaskiej charakterystyce momentu obrotowego. Zaawansowany system kontroli prądu zabezpiecza sterownik przed zwarciami wyjść (również do masy). Zabezpieczenie napięciowe czuwa nad właściwym zakresem napięć zasilania, reagując wyłączeniem sterownika w przypadku ich przekroczenia. Stopnie mocy sterownika pracują przy częstotliwości czopowania 20 kHz. Sterownik posiada wbudowany ogranicznik prądu w czasie bezczynności. Wejścia sterownika są odseparowane transoptorami, wartość napięcia sterującego 5V (poziomy TTL).

Zasilanie:
Do zasilania sterownika należy stosować zasilacze **niestabilizowane**. Wystarcza transformator prostownik i bateria kondensatorów. W przypadku zasilania kilku sterowników z jednego zasilacza połączenia muszą być w "gwiazdę" gdzie punktem centralnym jest zasilacz. Zakres napięcia wyjściowego z transformatora powinien mieścić się w przedziale 25V – 70V. Co odpowiada napięciu na kondensatorach 35V – 99V. Zabezpieczenie nadnapięciowe wyłącza sterownik jeżeli wartość napięcia zasilającego przez 2 sek. przekracza 102V. W przypadku sterowania silników o dużej indukcyjności należy mieć na uwadze możliwość chwilowych skoków napięcia w momentach wytracania przez silnik obrotów. Poniżej przedstawiony jest schemat prawidłowego podłączenia kilku sterowników do jednego zasilacza.



Należy zwrócić uwagę na kondensatory filtrujące zasilacza, powinny być to kondensatory zdolne do przejmowania dużych prądów impulsowych. Dobrym sposobem jest równoległe połączenie kilku kondensatorów co powoduje zmniejszenie impedancji takiej baterii. Suma pojemności nie powinna być mniejsza niż 4700uF.
Podłączenie sterownika z zasilaczem i z silnikiem powinno być wykonane z dużą starannością przewodem miedzianym o przekroju min. 1mm². Dodatkowo przewody do silnika powinny być prowadzone w oplocie ekranującym lub przynajmniej powinny być ze sobą splecione w warkocz. Ogranicza to rozpraszanie zakłóceń elektromagnetycznych.
Niedopuszczalne jest podłączanie i rozłączanie przewodów silnik – sterownik pod napięciem. Grozi to uszkodzeniem sterownika, a w najlepszym wypadku wypaleniem styków połączeniowych.

Wejścia:
Wszystkie wejścia sterownika odseparowane są transoptorami. Napięcie sterujące transoptorów jest dopasowane do logiki TTL 5V. Wejściami można sterować bezpośrednio za pomocą buforów logicznych lub za pośrednictwem tranzystorów w charakterze bufora, patrz rys. poniżej:



Sygnały wejściowe, szczególnie sygnał PUL (puls) muszą być pozbawione wszelkich składowych zakłócających zarówno impulsowych jak i w.cz. Sterownik jest w stanie reagować na impulsy o czasie trwania nawet 100ns
Wysoka częstotliwość wejściowa jest niezbędna w przypadku pracy z maksymalną rozdzielczością podziałową i konieczności uzyskania wysokich obrotów silnika. Jeżeli w aplikacji docelowej nie ma potrzeby korzystać z wysokich częstotliwości wejściowych, a występują kłopoty z sygnałami zakłócającymi można wejście PUL stłumić dołączonym równolegle kondensatorem 100 – 470p.
Dobrym sposobem uniknięcia sygnałów zakłócających jest zastosowanie nadajnika i odbiornika linii (485).

Nastawy sterownika:
Rzeczą ważną jest odpowiednie ustawienie prądu sterownika w zależności od sterowanego silnika. Do nastaw prądu służą przełączniki DIP oznaczone na pokrywie jako SW1,SW2,SW3 i SW4. Z czego SW4 służy do obniżenia prądu postojowego o połowę w czasie bezczynności (brak impulsów PUL). Wartość prądu odpowiednią do nastaw przełączników DIP oznaczono na pokrywie sterownika. Wartość prądu wybieramy i ustawiamy jako wartość najbliższą wartości prądu silnika. Włączenie SW4 skutkuje wyłączeniem ograniczania prądu podczas postoju.
Prąd sterowania silnika ustawiany jest w przedziale 2,8 – 7,8A na fazę, jest to wartość szczytowa.
Kolejną nastawą sterownika jest podział mikrokrokowy wartość ta powoduje zmianę liczby impulsów PUL niezbędnych do poruszenia silnika o jeden obrót. Dla standardowego silnika o skoku 1,8 stopnia ilość impulsów na obrót obliczamy mnożąc wartość odczytaną z tabeli na pokrywie sterownika przez 200.
Przykładowo: przy ustawieniu 25, ilość impulsów na obrót wynosi 25 x 200 = 5000.
Odpowiednio do żądanej wartości mikrokroków ustawiamy SW5, SW6, SW7 i SW8. Kombinacje nastaw przełączników podane są w tabeli na pokrywie sterownika. Zmiana ustawień DIP-SW podczas pracy sterownika może spowodować zadziałanie zabezpieczenia prądowego i wyłączenie sterownika.

Montaż sterownika:
Sterownik MD08100 sprzedawany jest jako komponent do budowy systemu napędowego. Na użytkowniku spoczywa obowiązek prawidłowej instalacji zgodnie z zasadami montażu urządzeń elektrycznych, jak też zapewnienie zgodności z normami emisji zakłóceń i kompatybilności elektromagnetycznej.

Sterownik powinien być zamocowany w pozycji pionowej tak aby powietrze swobodnie opływało radiator.
W przypadku montażu sterowników w szafie sterującej konieczne jest spowodowanie skutecznej wymiany powietrza poprzez wentylator.
Przy długotrwałej pracy sterowników z maksymalnym prądem wyjściowym należy spowodować wymuszony obieg powietrza wokół sterowników. Praktycznie na grupę 3-4 sterowników wystarcza 1 wentylator 8x8cm zasilany połową napięcia znamionowego. Wentylator należy zamocować pod sterownikami w odległości ok. 10-15cm. i skierować strumień powietrza pionowo w górę wzdłuż żeber radiatorów. Przy nastawach do 5A wystarczy chłodzenie pasywne.

Silnik:
Sterownik zasila fazy silnika prądem impulsowym generującym w silniku dużą wartość prądów wirowych. Są one powodem silnego nagrzewania rdzenia silnika. Pomimo bardzo zaawansowanej techniki kontroli prądu ograniczającej do minimum grzanie silnika, należy mieć na uwadze prawidłowe mocowanie silnika. Należy zwrócić uwagę żeby silnik był mocowany za pośrednictwem płyt aluminiowych zdolnych odbierać wydzielane ciepło. Odbiornikiem ciepła może też być masywny korpus maszyny. W skrajnych przypadkach należy stosować chłodzenie aktywne w postaci wentylatora. Temperatura maksymalnie wykorzystanego silnika może dochodzić do 65 stopni. Jest to zjawisko normalne, należy zadbać aby temperatura nie przekraczała 80stopni.
Uwagi te dotyczą aplikacji gdzie silnik ma co robić i nie udaje „żółwia".
Przy wyborze silnika należy kierować się oprócz wymaganego momentu trzymającego wartością rezystancji uzwojeń. Mniejsza wartość rezystancji wpłynie korzystnie na osiągi silnika. Jako idealną można przyjąć rezystancję na poziomie 0,1- 0,25 Ω. Silniki z taką rezystancją mają wypłaszczoną charakterystykę i gwarantują uzyskanie obrotów użytecznych dochodzących do 40 na sek.

Dane techniczne sterownika:
Napięcie zasilania: 35-100V
Prąd wyjściowy: 2,8A 3,5A 4,2A 4,9A 5,7A 6,4A 7,0A 7,8A - ustawiany skokowo
Zabezpieczenia przeciwzwarciowe: fazowe, faza-faza, faza-gnd
Zabezpieczenie pod i nadnapięciowe: 29V , 102V
Częstotliwość czopowania: 20kHz
Gaszenie prądu: płynne, wielostanowe
Kształtowanie sinusoidy: automatyczne z korekcją zależną od prędkości
Podział mikrokrokowy binarny: ½, ¼, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, 1/128, 1/256
Podział mikrokrokowy dziesiętny: 1/5, 1/10, 1/25, 1/40, 1/50, 1/80, 1/125, 1/250
Częstotliwość kroku (wejście PUL): 4MHz (4000kHz)
Zasilanie i sygnały do silnika na listwach rozłącznych
Sygnały sterujące na listwach rozłącznych
Monitor zdarzeń: przyczyna awarii zapisywana w pamięci Eeprom (przechowuje 10 ostatnich alarmów)
Opcje wykonania: z radiatorem pasywnym, bez radiatora pasywnego, z wejściem szeregowym SPI
Wymiary sterownika: 120x100x50 mm.(radiator), 120x100x30 mm.(bez radiatora)