

System sterowania wciągarką za pomocą falownika Sinus K firmy SANTERNO

Firma Elettronica Santerno już blisko 40 lat zajmuje się produkcją napędów elektrycznych. Zdobyta wiedza i doświadczenie pozwalają na budowę urządzeń wysokiej klasy. Wizytówką firmy są przemienniki częstotliwości serii Sinus K. Charakteryzują się one dużą niezawodnością oraz szerokim zakresem mocy (1,3–2000 kW). Dodatkowym atutem są trzy lata gwarancji. W przemiennikach dostępne są dwa tryby pracy: sterowanie skalarne (IFD) oraz bezczujnikowe sterowanie wektorowe (VTC).

W artykule opisano system sterowania wciągarką za pomocą falownika Sinus K. Urządzenie wyposażono w dwa silniki z hamulcami mechanicznymi, napędzające bęben linowy (rys. 1). Do regulacji prędkości obrotowej użyto dwóch falowników pracujących w trybie bezczujnikowego sterowania wektorowego (VTC). Jeden z nich pełni rolę MASTERA, drugi to SLAVE. Ze względów bezpieczeństwa w tego typu aplikacjach zalecane jest użycie dwóch silników sterowanych falownikami. W przypadku awarii jednego z zespołów napędowych system może chwilowo pracować z 50-proc. wydajnością.

W opisywanym układzie sterowanie opiera się na kontroli prędkości w silniku nadrzędnym – MASTER. Informacja o momencie obrotowym jest przekazywana do przemiennika SLAVE poprzez wejście analogowe, co gwarantuje równomierną pracę wciągarki.

Rysunek 2 przedstawia schemat elektryczny, na którym widać równoległe połączenie dwóch falowników poprzez szyny napięcia stałego DC. Rozwiązanie to sprawia, że nadwyżka energii powstająca w trakcie hamowania wytracana jest równomiernie w postaci ciepła w obu jednostkach hamujących. W sytuacji awaryjnej, kiedy jeden z falowników zostanie dezaktywowany, wówczas jego jednostka hamująca wraz z rezystorem będzie wykorzystywana przez inwerter pozostający w pracy.

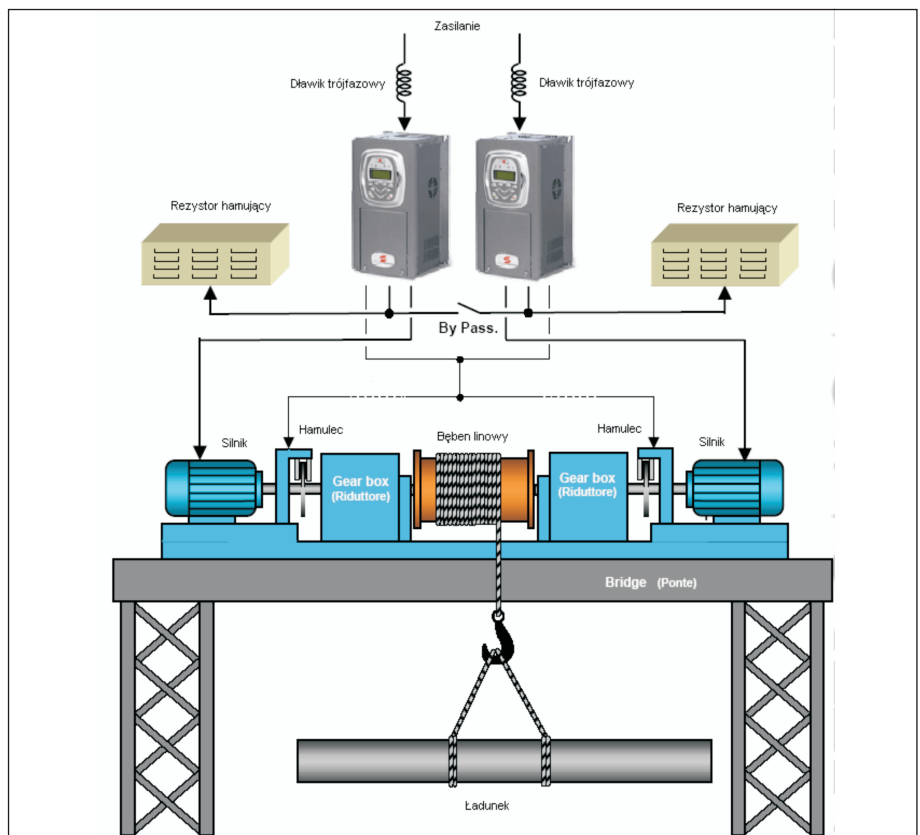
Hamulec mechaniczny

Sterowanie hamulcem mechanicznym wciągarki odbywa się poprzez

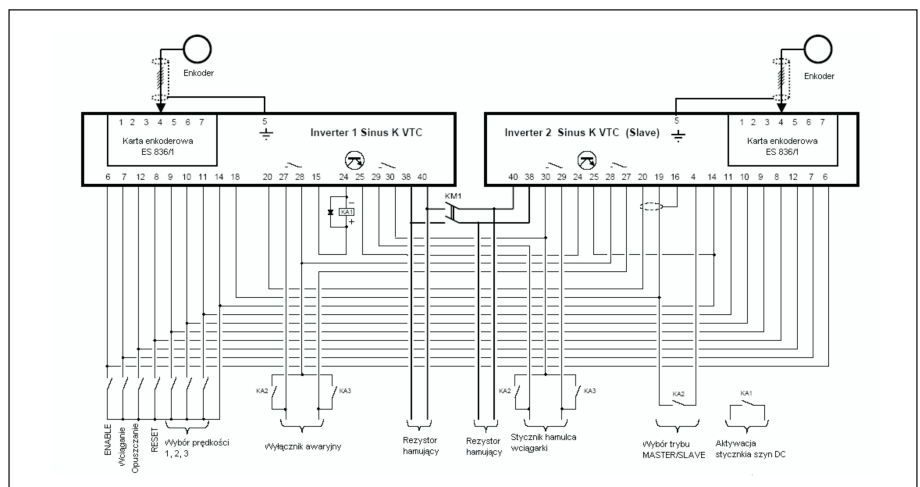
wyjścia cyfrowe falowników. Aktywacja funkcji LIFT umożliwia sterowanie hamulcem w oparciu o wprowadzoną wartość momentu obrotowego silnika. Hamulce mechaniczne zadziałają również w sytuacji, gdy silniki przekroczą ustalony próg prędkości obrotowej.

Zabezpieczenie ładunku przed upadkiem

Falownik Sinus K z algorytmem pracy VTC wyposażony jest w specjalny system zabezpieczający, aktywujący hamulec mechaniczny w przypadku zaistnienia sytuacji awaryjnej. System ten zapewnia, że w chwili wykrycia anomalii (przeciążenie, przekroczenie limitu momentu obrotowego lub zużycie się okładzin hamulca mechanicznego) nie nastąpi wyłączenie falownika. Zabezpieczenie to jest związane z alarmem głównym, który blokuje wszystkie funkcje falownika w przypadku wystąpienia błędu. Nie jest jednak konieczne resetowanie tego alar-



Rys. 1. Schemat ideowy



Rys. 2. Schemat połączeń elektrycznych dwóch falowników Sinus K-VTC w konfiguracji MASTER/SLAVE do napędu wciągarki

mu. Należy jedynie ponowić próbę uruchomienia wciągarki. Do prawidłowego działania zabezpieczenia konieczny jest dobór następujących parametrów:

P75 = ...% – Maksymalny błąd prędkości wyrażony w procentach (z zakresu 5%–10%, wartość 100 wyłącza funkcję), po przekroczeniu którego zadziała hamulec.

P76 = ...Sek – Dopuszczalny czas wystąpienia błędu prędkości opisanego w parametrze P75 dla funkcji poszukiwania prędkości. Jeśli czas ten zostanie przekroczony, urządzenie zostanie zablokowane. Wartość akceptowana przez falownik powinna mieścić się w przedziale 1–2 sekund.

Ochrona silnika przed przegrzaniem – funkcja wyłączenia

Falownik wektorowy Sinus K – VTC utrzymuje moment na wale silnika nawet przy zerowej prędkości obrotowej (zacisk 6 (*enable*) terminalu zamknięty). Aby uniknąć przegrzania silnika w sytuacji, gdy zostanie on zatrzymany przez

hamulec mechaniczny, należy ustawić czas, po którym nastąpi automatyczne wyłączenie wzbudzenia – parametr C51.

Uruchomienie falownika (np. wciąganie) oznacza, że podawany jest jednocześnie sygnał „enable” oraz „wciąganie” (patrz schemat elektryczny). Silnik ruszy po czasie potrzebnym na jego wzbudzenie: 0,2–1 sekundy, zależnie od rozmiaru przemiennika.

Na przykład jeśli parametr C51 (zwłoka czasowa dezaktywacji falownika) ustawiony jest na 30 sekund, wówczas po zatrzymaniu się silnika jeszcze przez 29 sekund można ponownie uruchomić wciągarkę. Po upływie 30 sekund następuje dezaktywacja falownika w celu ochrony silnika przed przegrzaniem.

KM1 = stycznik szyn DC.

KA1 = przekaźnik aktywujący stycznik szyn DC, 24 V DC, 40 mA max.

KA2 = przekaźnik dezaktywujący falownik 1.

KA3 = przekaźnik dezaktywujący falownik 2.

Tabela 1. Zestaw parametrów do konfiguracji falowników w trybie MASTER/SLAVE

MENU	Parametr	Wartość
VTC Pattern	C02 =	maksymalna prędkość obrotowa silnika
	C04 =	znamionowa moc silnika wyrażona w kW
	C05 =	znamionowy prąd silnika wyrażony w amperach
	C06 =	znamionowa prędkość obrotowa silnika
	C07 =	parametry ustawiane podczas autotuningu
	C08 =	
	C09 =	
Ramp	C11 =	...% wzrost momentu przy niskich obrotach
Ramp	P05 =	3 sek
	P06 =	2,5 sek
Reference	P15 =	...(obr./min) pierwsza prędkość
Output monitor	P30 =	A TQ Out (wartość bezwzględna momentu)
Multispeed	P40 =	...(obr./min) druga prędkość
	P41 =	...(obr./min) trzecia prędkość
	P43 =	...(obr./min) czwarta prędkość
Digital Output	P62 =	Lift
	P60 =	PRC OK
	P73 =	4%
	P74 =	0%
	P75 =	9%
	P76 =	1,5 sek
	P77 =	50%
Speed Loop menu	P100 =	2 (wzmocnienie członu proporcjonalnego pętli prędkości)
Operation Method	C15 =	Speed
	C20 =	Rev
	C25 =	Yes
	C26 =	(...) liczba impulsów na obrót enkodera
Limit	C42 =	...% maksymalna wartość momentu
Special Function	C57 =	NO
	C58 =	NO
	C43 =	YES – tylko dla falownika SLAVE!



bezczytnikowe sterowanie wektorowe



**Sinus K
Sinus Penta**

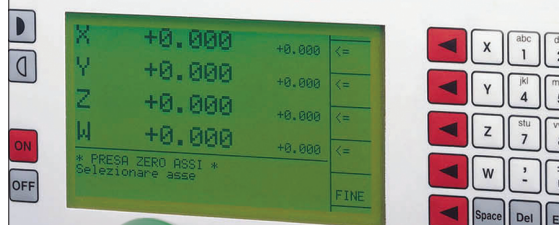
0,4 kW -
2000 kW

Sinus M

Sinus N

WWW.FALOWNIKI.NET

Zapraszamy na Automaticon 2007
stoisko F18, hala II



inkrementalne
ENKODERY
absolutne



LINIAŁY
magnetyczne

lika

www.eldar.biz.pl



ul. Morcinka 51
45-531 Opole
tel. (077) 442 04 04
fax (077) 453 22 59
eldar@eldar.biz.pl

Obsługa

Stycznik KM1 może być załączony (za pomocą przekaźnika KA1) tylko wtedy, gdy oba falowniki są włączone. Aby wyłączyć jeden z falowników należy odciąć zasilanie zacisków R S T. Spowoduje to automatyczne wyłączenie stycznika KM1.

Przykładowa konfiguracja

W przykładzie tym wał silnika używa czterech prędkości obrotowych. Układ

zabezpieczony jest przed zsunięciem się obciążenia i posiada 30-sekundową zwłokę dezaktywacji falownika.

Należy ustawić następujące parametry:

C02 – maksymalna prędkość obrotowa silnika;

C04 – znamionowa moc silnika;

C05 – znamionowy prąd silnika;

C06 – znamionowa prędkość obrotowa silnika.

W celu przeprowadzenia autotuningu zasięgnij informacji z instrukcji obsługi falownika.



ELDAR

ul. Morcinka 51

45-531 Opole

tel. 077-442 04 04

fax 077-453 22 59

e-mail: eldar@eldar.biz.pl

www.eldar.biz.pl