

Falownik wektorowy Sysdrive 3G3MV

OMRON

Automatyzacja procesów przemysłowych wymogła na producentach urządzeń do systemów automatyki opracowanie elektronicznych sterowników silników elektrycznych, które umożliwią płynną regulację ich obrotów bez utraty momentu obrotowego, i zapewniają ich stabilną pracę także przy niewielkich prędkościach obrotowych. Jedną z firm, która ma w swojej ofercie takie sterowniki jest Omron. W artykule przedstawiamy kompaktowy falownik Sysdrive 3G3MV, który wchodzi w skład rodziny falowników o mocach wyjściowych od 0,2 do 7,5kW.

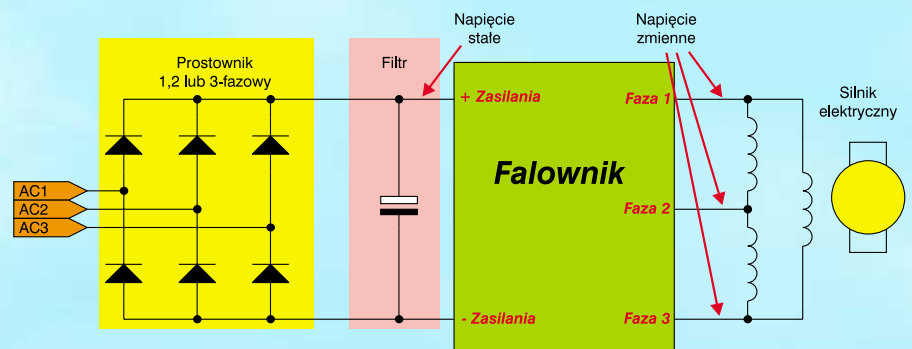


Nowoczesne sterowniki napędów elektrycznych

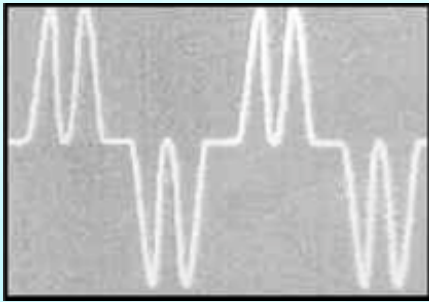
Zacznijmy od krótkiego wstępu, w którym skrótowo wyjaśnimy konieczność stosowania falowników, zwanych czasami z angielska inwerterami. Temat ten dogłębnie wyjaśniliśmy w EP09/2000.

Najbardziej efektywną metodą regulacji szybkości obrotowej silników elektrycznych zasilanych napięciem zmiennym jest zmiana częstotliwości napięcia zasilającego silnik. Aby uniknąć problemów z przegrzewaniem uzwojeń silników, falowniki obniżają także nieco napięcie zasilające, czego wynikiem jest (w pewnym zakresie) stabilizacja mocy dostarczanej do uzwojeń.

Schemat zasilania silnika trójfazowego za pomocą falownika pokazano na rys. 1. Jak widać, wyprostowane napięcie trójfazowe jest filtrowane i zasila falownik. Praca falownika polega na konwersji napięcia stałego na zmienne o kształcie maksymalnie zbliżonym do sinusoidy. Do konwersji najczęściej jest stosowana metoda PWM (ang. Pulse Width Modulation), która gwarantuje wysoką sprawność przetwarzania. W celu zapewnienia dużej dynamiki i kontroli momentu obrotowego stosuje się metodę kontroli wektora pola elektromagnetycznego. Taka metoda sterowania kluczami wyjściowy-



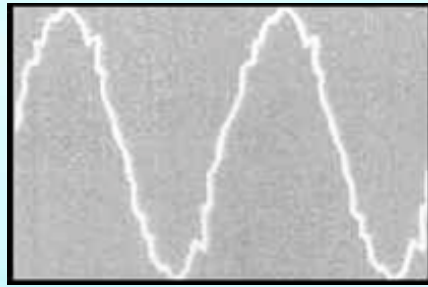
Rys. 1.



Rys. 2.

mi zapewnia optymalny prąd wyjściowy falownika.

Każda nieliniowa konwersja sygnału elektrycznego powoduje powstawanie sygnałów harmoniczných, których poziom - zwłaszcza w przypadku falowników pracujących z dość dużymi prądami - jest wysoki. Ponieważ generowane harmoniczne mają charakter zakłóceń elektromagnetycznych o dużym natężeniu, twórcy falowników szukali metod obniżenia ich poziomu, w wyniku czego powstały falowniki 12-pulsowe, zasilane z jedno-, dwu-



Rys. 3.

lub trójfazowych prostowników dwupołkowych. Na **rys. 2** i **rys. 3** pokazano kształt napięcia na wejściu falownika przy zasilaniu 6- i 12-pulsowym (w drugim przypadku dodatkowo zastosowano transformator przesuwający fazę). Jak widać, drugi z przebiegów niemal idealnie przypomina swoim kształtem przebieg sinusoidalny (zniekształcenia nieliniowe poniżej 12%), w związku z czym poziom zakłóceń generowanych do otoczenia, a przede wszystkim sieci energetycznej jest niewielki.

Możliwości 3G3MV

Symbolem 3G3MV oznaczono całą rodzinę falowników o różnych mocach wyjściowych, różnej liczbie faz wyjściowych oraz różnym nominalnym napięciem zasilania. Zestawienie podstawowych parametrów falowników tej rodziny przedstawiono w **tab. 1**.

Konstrukcję tych urządzeń zoptymalizowano pod kątem maksymalnej prostoty stosowania, uniwersalności, niskiej ceny i wysokiej sprawności energetycznej. Z tego właśnie powodu do hamowania silnika falownik wykorzystuje nie tylko rezystor hamujący, lecz potrafi część energii hamowania odzyskać i zgromadzić w kondensatorach filtra wejściowego.

Uniwersalność prezentowanych w artykule falowników zapewnia m.in. możliwość wykorzystania ich jako lokalnych regulatorów (stabilizatorów obrotów) ze sprzężeniem zwrotnym. Do tego celu można wykorzystać wejścia prądo-

we 0..20/4..20mA, wejście napięciowe 0..10V lub wejście częstotliwościowe 0,1..33kHz. Wejście częstotliwościowe jest szczególnie przydatne podczas współpracy falownika z prostymi sterownikami PLC lub innymi systemami sterowania wyposażonymi tylko w wyjścia cyfrowe.

Dostępnych jest 16 programowalnych częstotliwości wyjściowych, wykorzystywanych do sterowania generatora PWM. Płynną regulację częstotliwości zapewnia obrotowy nastawnik na płycie czołowej falownika i przyciski.

Falowniki 3G3MV wyposażono w 7 wejść cyfrowych o programowanych funkcjach, które umożliwiają zbudowanie wygodnego panelu operatorskiego o funkcjach ściśle dostosowanych do wymagań konkretnej aplikacji. Wszystkie wejścia falownika mogą być sterowane za pomocą włączników lub wyjść tranzystorowych PNP i NPN. W przypadku wykorzystywania falownika jako regulatora procesu przydatne mogą oka-

zać się dwa niskoprądowe wyjścia transoptorów (z połączonymi emiterami), przełączane wyjście przekaźnikowe oraz wyjście analogowe lub impulsowe, które umożliwia monitoring wybranych programowo parametrów regulacji.

Na **rys. 4** pokazano uproszczony schemat podłączenia falownika wraz z kompletem peryferii. Na rysunku tym widać także styki interfejsu komunikacyjnego RS422/485, za pomocą którego falownik można zdalnie obsługiwać i konfigurować, a także odczytywać parametry regulacji. W przypadku takiej konieczności falownik można dołączyć także do sieci przemysłowej ProfiBus, CAN Open czy też DeviceNet.

Zastosowanie tego interfejsu oraz odpowiedniego oprogramowania podczas konfiguracji, pomimo przejrzystego menu dostępnego lokalnie z poziomu klawiatury i czytelnej sygnalizacji na panelu czołowym, znacznie ułatwia pracę operatorowi. Wynika to z faktu wykorzystywania

przez sterownik falownika ok. 200 rejestrów, w których są przechowywane parametry regulacji i sterowania pracą silnika. Zastosowanie takiej metody konfigurowania pracy falownika zapewnia jego niezwykle dużą elastyczność i łatwość dostosowania charakterystyki wyjściowej do możliwości silnika i wymagań aplikacji (np. bardzo szybki, przy tym łagodny start silnika).

Pomimo stosunkowo dużych mocy wyjściowych, wymiary sterowników 3G3MV umożliwiają ich montaż bezpośrednio na szynie DIN35, a wbudowany wentylator zapewnia odpowiednie warunki chłodzenia elementów mocy.

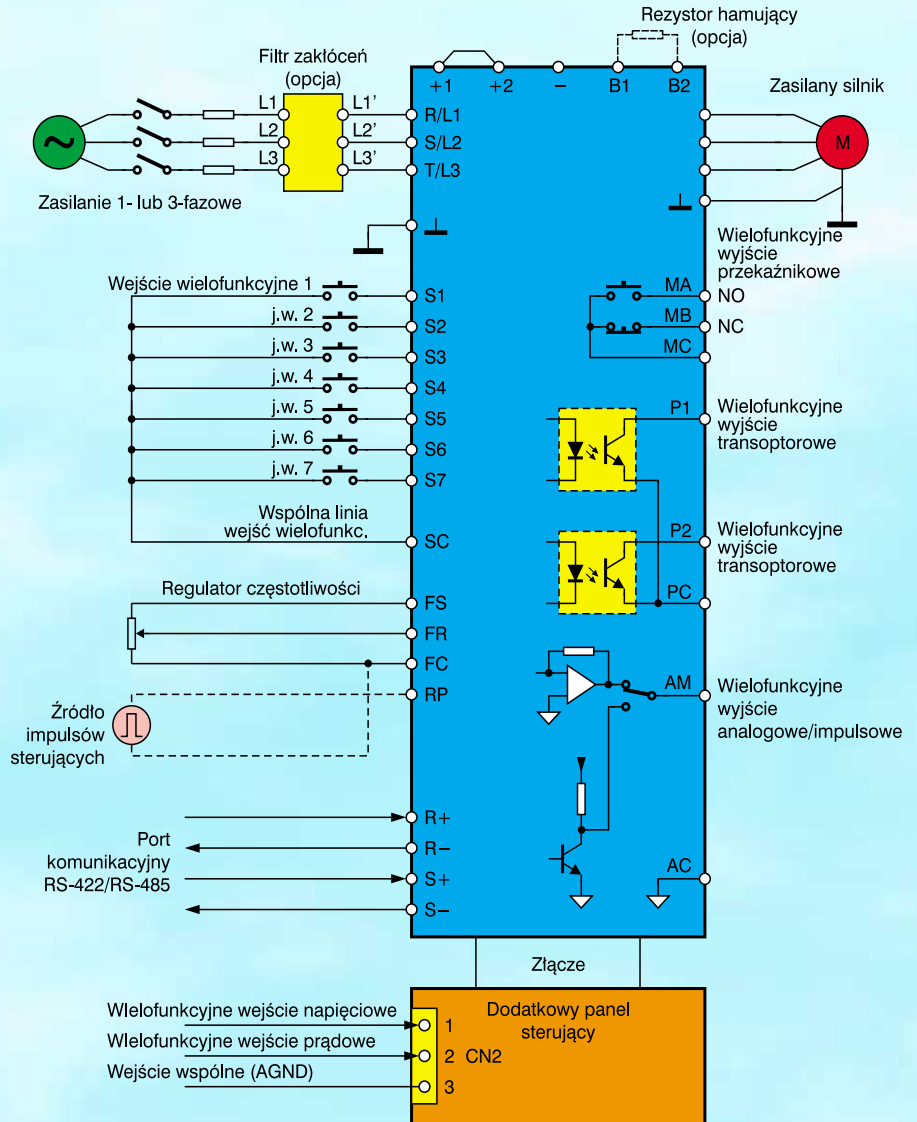
Wiele wskazuje na to, że różnego rodzaju moduły falownikowe będą coraz częściej wykorzystywane do regulacji i stabilizacji obrotów silników elektrycznych. Zastosowanie falowników zwiększa sprawność energetyczną urządzeń, zapewnia wysoki komfort eksploatacji silników, jak również zwiększa ich trwałość. Dzie-

Tab. 1. Zestawienie podstawowych parametrów falowników tworzących rodzinę 3G3MV.

Liczba faz/ napięcie zasilania [V]	Moc dostarczana do silnika [kW]	Typ falownika
3/220	0,1	3G3MV-A2001
3/220	0,2	3G3MV-A2002
3/220	0,4	3G3MV-A2004
3/220	0,75	3G3MV-A2007
3/220	1,5	3G3MV-A2015
3/220	2,2	3G3MV-A2022
3/220	4	3G3MV-A2040
1/220	0,1	3G3MV-AB001
1/220	0,2	3G3MV-AB002
1/220	0,4	3G3MV-AB004
1/220	0,75	3G3MV-AB007
1/220	1,5	3G3MV-AB015
1/220	2,2	3G3MV-AB022
1/220	4	3G3MV-AB040
3/380	0,2	3G3MV-A4002
3/380	0,4	3G3MV-A4004
3/380	0,75	3G3MV-A4007
3/380	1,5	3G3MV-A4015
3/380	2,2	3G3MV-A4022
3/380	3	3G3MV-A4030
3/380	4	3G3MV-A4040
3/380	7,5	3G3MV-A4075

ki temu można się spodziewać, że obecność falowników w układach napędowych będzie tak oczywista, jak obecność uzwojeń czy łożysk.
Tomasz Paszkiewicz, AVT

Na płycie CD-EP6/2001B publikujemy program SYSDrive Selector, który ułatwia samodzielne dobranie falownika odpowiedniego do aplikacji, zawiera także wiele informacji o technologii „falownikowego” zasilania silników elektrycznych.



Rys. 4.

Prezentowane w artykule urządzenia dostarczyła firma Omron, tel. (0-22) 645-78-60, www.omron.com.pl.

