

Przeмиenniki częstotliwości

sinVERTER

W artykule przedstawiamy nowatorskie rozwiązanie przemienników, umożliwiające sterowanie silnikami elektrycznymi dużej mocy za pomocą modułu z procesorem DSP. Ich konstruktorami są polscy inżynierowie, a produkuje je firma Alfine.

Wśród urządzeń energetyki przemysłowej przemienniki częstotliwości z falownikami MSI (Modulacja szerokości impulsu) rozwijają się w ostatnim czasie najszybciej. Jednocześnie prowadzone są badania związane z negatywnymi zjawiskami, jakie wywołuje zastosowanie falowników tego rodzaju w napędzie elektrycznym. Dotyczy to m.in. wpływu zasilania silnika z falownika MSI na jego trwałość i niezawodność, a także oddziaływań całego układu napędowego na otoczenie. Problemy te związane są zatem z wewnętrzną i zewnętrzną kompatybilnością elektromagnetyczną (EMC), jak również wytwarzaniem hałasu oraz drgań.

Uciążliwości hałasu oraz awaryjności napędów częstotliwościowych z MSI ujawniają się wtedy, gdy (po pracach modernizacyjnych napędu) przemienniki współpracują ze standardowymi silnikami indukcyjnymi, szczególnie starszej generacji.

Stosowanie standardowych falowników MSI powoduje szereg dodatkowych problemów wywołanych głównie dużą szybkością narastania napięcia wyjściowego. Są to m.in.: zwiększenie poziomu zakłóceń emitowanych w liniach przewodzących oraz nieprawidłowe działanie zabezpieczeń, możliwość pojawienia się potencjału na obudowie silnika, przepięcia (przy zasilaniu kablowym) czy elektroerozja łożysk. Minimalizację, a nawet niemal całkowitą eliminację tych negatywnych zjawisk zapewniają przemienniki częstotliwości nowej generacji typu SinVerter.

Koncepcja

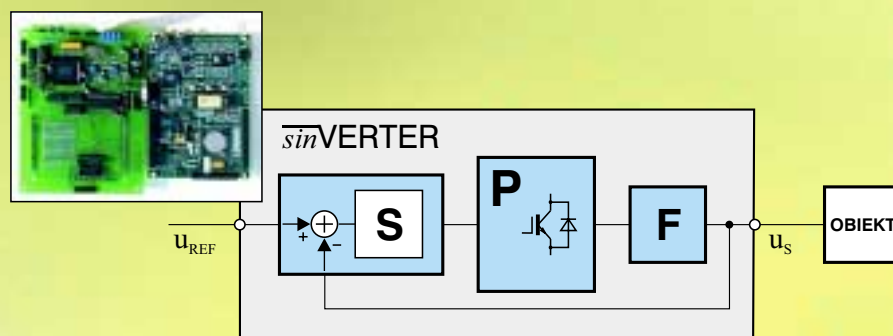
W przemiennikach typu SinVerter, opracowanych w P.E.P. ALFINE, zastosowano sterowane źródło napięcia (prądu), którego przebieg wyjściowy odwzorowuje przebieg sterujący. Wykorzystują one zmodyfikowaną technikę modulacji szerokości impulsów oraz technologię cyfrowych procesorów sygnałowych (DSP) umożliwiającą identyfikację parametrów obciążenia w czasie rzeczywistym, co jest niezbędne dla zapewnienia stabilnej pracy układu.

Przeмиennik, którego schemat blokowy pokazano na rys. 1, jest wyposażony w pasywny filtr wyjściowy F, eliminujący pasożytnicze produkty modulacji oraz pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego stabilizującego kształt przebiegu wyjściowego niezależnie od wahań napięcia zasilającego lub zmian parametrów obciążenia. Na rys. 2 pokazano przykładowo przebiegi charakterystycznych napięć przekształtnika.

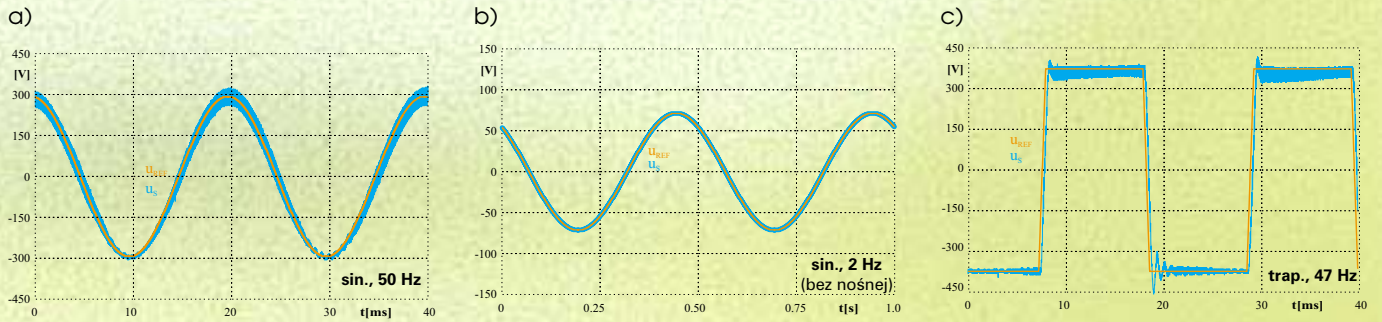
Praktycznie pasmo przenoszenia układu wynosi ok. 3,0kHz. Zniekształcenia nieliniowe przebiegu wyjściowego dla sinusoidalnego sygnału zadanego (o częstotliwości 50Hz) nie przekraczają 0,5% w paśmie 1kHz.

Przeznaczenie

Przeмиenniki typu SinVerter są przeznaczone do stosowania w układach napędowych oraz w urządzeniach energoelektrycznych specjalnego przeznaczenia jak: układy aktywnej kompensacji odkształceń napięć i prądów.



Rys. 1. Schemat blokowy przemiennika SinVerter oraz widok ogólny układu sterowania.



Rys. 2. Przykładowe przebiegi sygnału odniesienia u_{REF} oraz napięcia wyjściowego u_s przekształtnika dla częstotliwości nośnej MSI 16kHz.

dów sieci elektroenergetycznej, sterowniki przepływu mocy w sieciach energetycznych, a także jako generatory przebiegów wzorcowych dużej mocy, wykorzystywane np. do skalowania mierników energii.

Zastosowanie przemienników Sin-Verter w układach napędowych niesie szereg istotnych korzyści ekonomicznych oraz eksploatacyjnych, ponieważ zapewniają one:

- praktycznie sinusoidalne, regulowane napięcie wyjściowe, a tym samym wzrost sprawności energetycznej silnika,

- możliwość zastosowania w układzie napędowym standardowego silnika indukcyjnego,
- eliminację zakłóceń elektromagnetycznych emitowanych przez przekształtnik,
- redukcję hałasu oraz wibracji wytwarzanych przez silnik, co daje wzrost trwałości mechanicznej napędu.

Aspekty ekonomiczne

Bezpośrednie korzyści ekonomiczne wynikają z możliwości zastosowania w układzie napędowym standar-

dowego (a więc tańszego) silnika indukcyjnego oraz wzrostu niezawodności pracy układu napędowego. Koszty produkcji samego przemiennika zbliżone są do kosztów falowników standardowych. Wynika to m.in. z faktu zastosowania w układzie sterowania nowoczesnych, wysoko zintegrowanych mikrokontrolerów opartych o technologię DSP.

**Michał Gwóźdź i Ryszard Porada,
P.E.P Alfine**