

Falownik N.5000

firmy Hyundai Heavy Industry

– case study

Tomasz Adamczyk

Falowniki średniego napięcia N.5000 firmy Hyundai Heavy Industry należą do najnowocześniejszych rozwiązań dedykowanych dla silników dużych mocy: 300 kW – 10 MW. Urządzenia są dostępne w ofercie firmy Centrum Elektroniki Stosowanej (CES).

Dzięki zastosowaniu najnowszej technologii IGBT falowniki N.5000 Hyundai Heavy Industry zapewniają:

- wysoką sprawność, co przekłada się na małe koszty eksploatacji,
- wysoką jakość sterowania silników,
- prostą aplikację – nie wymagając dodatkowych nakładów inwestycyjnych w przystosowanie silników czy sieci zasilającej,
- możliwość płynnej regulacji prędkości silników w zależności od cyklu produkcji – oszczędność energii oraz ograniczenie ilości emitowanego CO₂ do atmosfery.

Dzięki konstrukcji w minimalny sposób wykorzystującej kosztowne elementy średniego napięcia, urządzenia są również atrakcyjne cenowo. Pozwala to uzyskać szybszy zwrot kosztów poniesionych na zakup falownika.

Regulacja obrotów silnika ssawy

Przykładem wdrożenia falownika Hyundai N.5000 jest aplikacja przetwornicy częstotliwości do napędu silnika ssawy (wentylatora) w ArcelorMittal Poland Oddział w Krakowie. Wydajność pracującej w fabryce ssawy gazowej wynosi 72 tys. m³ na godzinę, przy czym bateria produkuje podczas tej godziny 30-34 tys. m³ gazu koksowniczego. Przed zmianą regulacja wydajności ssawy odbywała się za pomocą kłapy dławiącej. Jednak przy tego typu regulacji, zużycie energii przez silnik było ciągle na niezmiennym, bardzo wysokim poziomie około 1 MW. Wykonane wcześniej analizy ekonomiczne wskazywały na



Falowniki średniego napięcia N.5000 firmy Hyundai Heavy Industry są przeznaczone dla silników dużych mocy: 300 kW – 10 MW

nieopłacalność inwestycji w falownik średniego napięcia, ze względu na bardzo wysoki koszt urządzenia. Dopiero pojawienie się na rynku przetwornicy N.5000 i wykonanie analizy ekonomicznej pod kątem zastosowania tego właśnie modelu wskazało wstępnie na ekonomiczną zasadność modernizacji. Falownik N.5000 dla silnika

1 MW / 6 kV w ArcelorMittal został uruchomiony w maju 2010 roku. Urządzenie dostarczyła i zamontowała firma Centrum Elektroniki Stosowanej. Falownik zastosowano do regulacji obrotów silnika, przez co osiągnięto spadek zużycia energii elektrycznej z 650 000 kWh do 420 000 kWh miesięcznie. Czas zwrotu poniesionych na

Tabela 1. Falownik N.5000 – silnik ssawy 1 MW / 6 kV

Zużycie energii bez falownika/ miesięcznie	650 000 kWh
Zużycie energii po zainstalowaniu falownika/miesięcznie	420 000 kWh
Zwrot inwestycji	Poniżej roku

Tabela 2. Dwa falowniki N.5000 630 kW / 6 kV – instalacja odpylania

Zużycie energii bez falowników/miesięcznie	620 000 kWh
Zużycie energii po zainstalowaniu falowników/miesięcznie	210 000 kWh
Stan na listopad 2012 r.	Całkowity zwrot inwestycji



Dzięki konstrukcji w minimalny sposób wykorzystującej kosztowne elementy średniego napięcia, znacznie ograniczono koszt urządzeń

Tabela 3. Podstawowe korzyści z zastosowania falowników N.5000

Osiągi oraz sprawność	Współpraca z siecią zasilającą	Współpraca z silnikiem	Sterowanie silnikiem	Bezpieczeństwo użytkownika
<ul style="list-style-type: none"> wysoka sprawność – około 97%, współczynnik mocy powyżej 0,95 brak konieczności stosowania baterii kondensatorów, brak konieczności stosowania dodatkowych filtrów wej./wyj. oraz transformatora podwyższającego 	<ul style="list-style-type: none"> bardzo duża redukcja harmonicznym (THDi < 5%), dzięki zastosowaniu na wejściu układu 36-pulsowego, spełnia najwyższe wymagania IDEE-519 – bez dodatkowych filtrów, zabezpiecza pozostałe urządzenia przed szkodliwym wpływem harmonicznym 	<ul style="list-style-type: none"> wytwarza sygnał wyjściowy bliski sinusoidalnemu, bez zastosowania dodatkowych filtrów, możliwość aplikacji do istniejących silników, bez dodatkowych modyfikacji, ograniczona szybkość zmian napięcia w czasie (du/dt), co znacznie zmniejsza dodatkowe straty mocy w silniku, możliwość wykorzystania istniejących kabli 6 kV, brak ograniczeń co do długości kabla pomiędzy silnikiem a falownikiem 	<ul style="list-style-type: none"> sterowanie wektorowe z enkoderem / bez enkodera / sterowanie V/f, wysoki moment przy starcie, kontrola prądu, prędkości oraz wibracji silnika, szeroki zakres częstotliwości, zabezpieczenia: nadprądowe, nadnapięciowe, przeciążeniowe, podnapięciowe, przed doziemieniem 	<ul style="list-style-type: none"> modułowa budowa – celki w wersji „rack” umożliwiające szybką wymianę, funkcja automatycznego by-passu celki falownika – zapewnijająca ciągłość pracy przy uszkodzeniu jednego modułu

inwestycję kosztów był w tym przypadku krótszy niż rok (tab. 1).

Instalacja odpylania

W grudniu 2011 roku w krakowskim oddziale ArcelorMittal Poland firma CES zainstalowała dwa kolejne przemienniki częstotliwości średniego napięcia, pracujące dla instalacji odpylania. Przed zamontowaniem urządzeń silniki wentylatorów odpylania 630 kW / 6 kV pracowały non stop. Po zamontowaniu przetwornic, obroty silników z maksymalnych 880 obrotów na minutę (wydajność niezbędna w momencie wypychania koksu i załadunku komór suchego chłodzenia), obniżono do 400 na minutę w pozostałym okresie pracy silnika, aż do kolejnego wypchnięcia koksu z komory, zapewniając jednocześnie właściwą skuteczność odpylania. Do listopada 2012 roku całkowity koszt inwestycji w urządzenie został skompensowany przez oszczędności wynikające z jego zastosowania (tab. 2).

Falowniki N.5000 firmy Hyundai są polecane do aplikacji przemysłowych dużych

mocy, takich jak: wentylatory, dmuchawy, pompy, sprężarki, przenośniki, kruszarki, mieszalniki przemysłowe i inne, dla napięć zasilających 6 kV oraz 10,5 kV.

mgr inż. Tomasz Adamczyk

Autor jest specjalistą ds. napędów w firmie Centrum Elektroniki Stosowanej



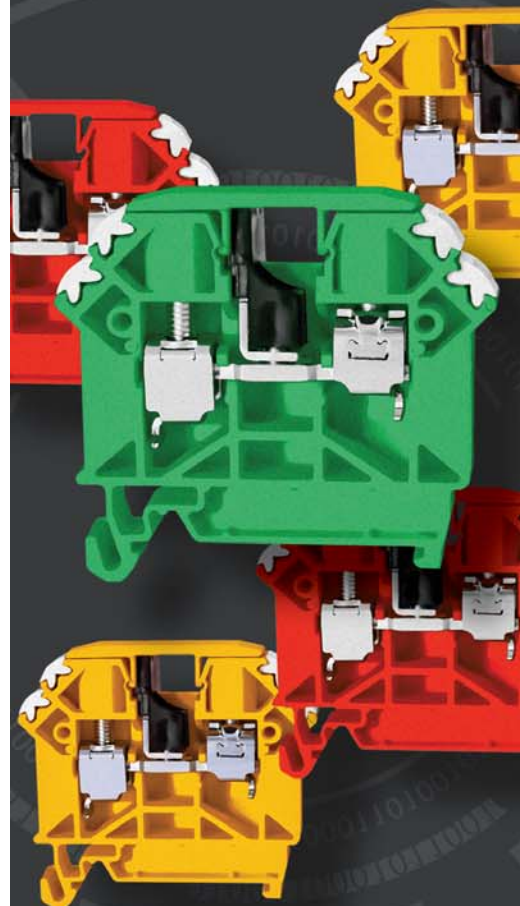
Na podstawie materiałów własnych oraz referatu zaprezentowanego przez ArcelorMittal Poland podczas Seminarium Branżowego w Karpaczu (9-11 listopada 2012 r.) „Nowe rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na bezpieczną eksploatację urządzeń elektroenergetycznych w przemyśle”.



KONTAKT

Centrum Elektroniki Stosowanej „CES” Sp. z o.o.

ul. Wadowicka 3
30-347 Kraków
tel. (12) 269 00 11
fax (12) 267 37 28
e-mail: ces@ces.com.pl
www.ces.com.pl



- Tworzywo w klasie palności V0
- Napięcie znamionowe izolacji 1000V
- Przyłączalność znamionowa 0,5-10 mm²
- Cztery miejsca na oznaczniki
- Szereg akcesoriów do oznaczania i grupowania złączek w większe zestawy
- Wygodne w użyciu zwieracze (wszystkie elementy stanowią całość gotową do montażu)