

Nowoczesne napędy elektryczne – Optymalizacja zużycia energii





CENTRUM ELEKTRONIKI STOSOWANEJ

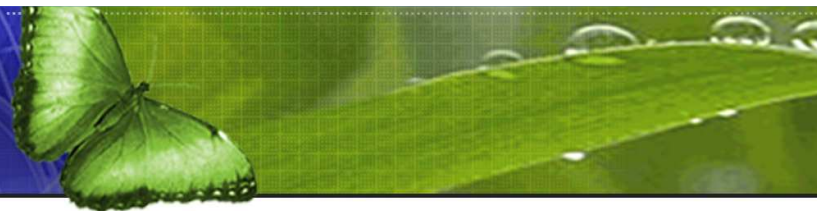
CES Sp. z o.o.



- Istniejemy od 1992 roku
- Firma inżynierska – obecnie ponad 60 osób
- Obszar działania – cały kraj, instalacje także w Rosji, USA, Kanada, Meksyk, Serbii, Egipcie, Jordanii, Algieria (General Electric)
- Działamy zgodnie z ISO 9001



Centrum Elektroniki Stosowanej CES sp. z o.o.
30-347 Kraków, ul. Wadowicka 3
tel. (12) 269 00 11
e-mail: ces@ces.com.pl



Zakres Oferty CES

1. Systemy napędowe

- przetwornice częstotliwości
- soft-starty
- napędy DC
- transformatory
- silniki



20
Lat
na rynku



2. Systemy zasilania

- zasilacze UPS
- agregaty prądotwórcze



3. Systemy kogeneracyjne





CENTRUM ELEKTRONIKI STOSOWANEJ CES Sp. z o.o.

- Kompleksowe dostawy:



- » urządzenia napędowe wraz z silnikami i transformatorami
 - » urządzenia napędowe zabudowane w szafach
 - » Projekty instalacji – wykonawstwo „pod klucz”
- Doradztwo techniczne na etapie projektowym
 - Wsparcie techniczne od producenta w zakresie zaawansowanych aplikacji
 - Uruchomienia urządzeń, uruchomienia aplikacji przemysłowych
 - Szkolenia w zakresie dostarczanych urządzeń

Nowoczesne Napędy Elektryczne

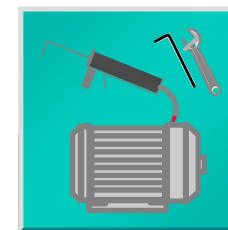
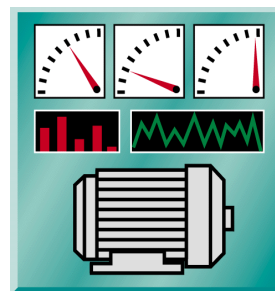
tadamczyk@ces.com.pl



CENTRUM ELEKTRONIKI STOSOWANEJ

CES Sp. z o.o.

- 24 godzinny, profesjonalny serwis
- *Umowy serwisowe* z najbardziej wymagającymi klientami
- Bardzo szybkie reakcje serwisowe
- Własny magazyn urządzeń i części zamiennych





NASI PARTNERZY:



GEFRAN

- **FALOWNIKI ŚREDNIEGO NAPIĘCIA, SILNIKI SN, TRANSFORMATORY DUŻYCH MOCY**
- **SOFT-STARTY NISKIEGO I ŚREDNIEGO NAPIĘCIA**
- **FALOWNIKI NISKIEGO NAPIĘCIA**



NASI KLIENCI:



GE Industrial Systems



*Polska Grupa
Energetyczna*



SIEMENS

- **ArcelorMittal**
- **PKN ORLEN, PGNiG**
- **ZA PUŁAWY, ZA KEDZIERZYN**
- **ZCH POLICE**
- **Tauron EL. Stalowa-Wola, EC-Bielsko-Biała, PGE Turów, EC Lublin, CEZ Skawina, Elektrownia Żarnowiec, EL. Łaziska, Elektrociepłownia Krosno, PEC Siedlce**
- **LAFARGE, OŻARÓW**
- **KGHM**
- **PFLEIDERER, KRONOPOL**
- **STEICO, DeHeus, Helvetia**
- **Grupa Żywiec, Hortex**

Nowoczesne Napędy Elektryczne

tao@ces.com.pl



NAPĘDY ŚREDNIEGO NAPIĘCIA



Nowoczesne Napędy Elektryczne



tadamczyk@ces.com.pl



Falowniki Średniego Napięcia N5000 firmy Hyundai to nowoczesne rozwiązania napędowe dla silników dużych mocy 300kW...10MW pracujących w aplikacjach przemysłowych.
Falowniki rodziny N5000 okazują się szczególnie przydatne w nowych instalacjach jak i w modernizacji eksploatowanego napędu na napięcie 6kV(3,3kV/11kV).

...czysta moc

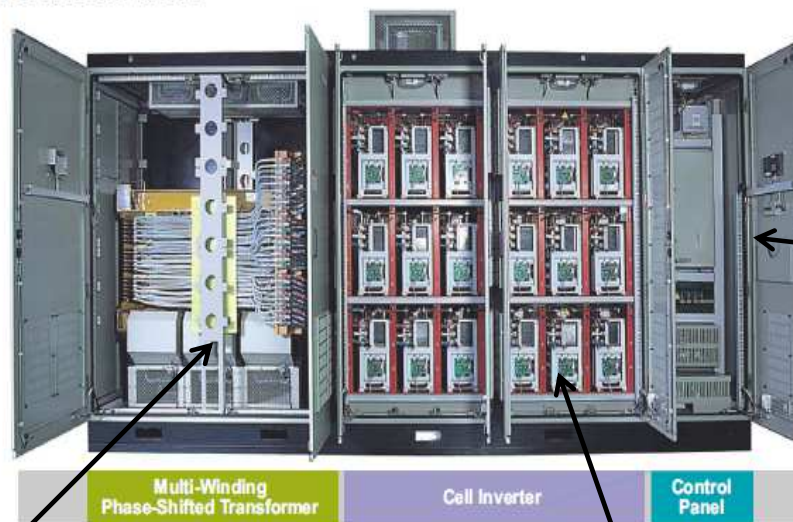
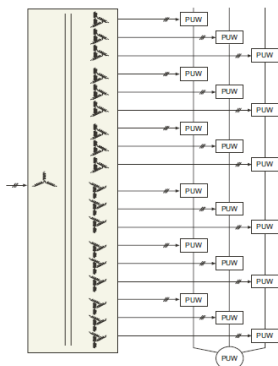


**FALOWNIKI
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA
N5000
300kW - 10MW**

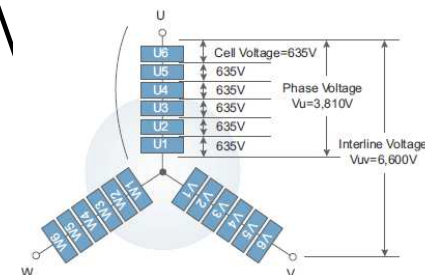
KONFIGURACJA OBWODÓW MOCY

Sekcja transformatora wielouzwojeniowego

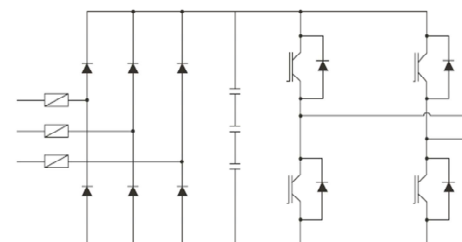
- Panel wolnostojący
- Dla 6kV – 18 przesuniętych w fazie uzwojeń
- Dla 3,3kV – 9 przesuniętych w fazie uzwojeń
- Zaciski zasilające / zaciski wyjściowe



- Cyfrowy, sygnałowy mikroprocesor dla kontroli urządzenia
- Funkcja wewnętrznej diagnostyki
- Karty rozszerzeń WE/WY
- Sterowanie komunikacją CAN oraz transmisją optyczną
- UPS dla awaryjnego podtrzymania napięcia sterowania (opcja)



- ❖ 36 pulsowe „prostowanie”
- ❖ Specjalne wykonanie transformatora „Dry-type” TR
- ❖ Dry-type, multi-winding transformer with highly reliable H class insulation



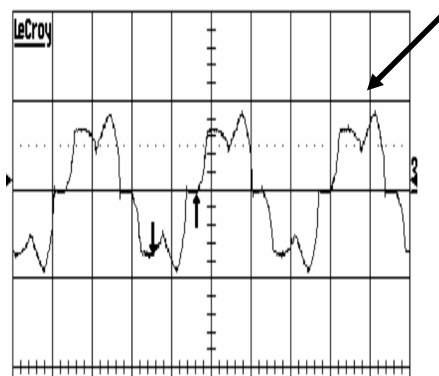
- ❖ W obwodzie głównym zastosowano tranzystory IGBT 1700V

Przyjazny dla sieci

- ❖ N5000 spełnia wymagania **IEEE 519 1992** dla harmonicznych napięć i prądów voltage I zakłóceń bez filtrów harmonicznych(dzięki zastosowaniu wielo-pulsowego prostowania).

TYPOWY PROSTOWNIK Z
FALOWNIKÓW 400V

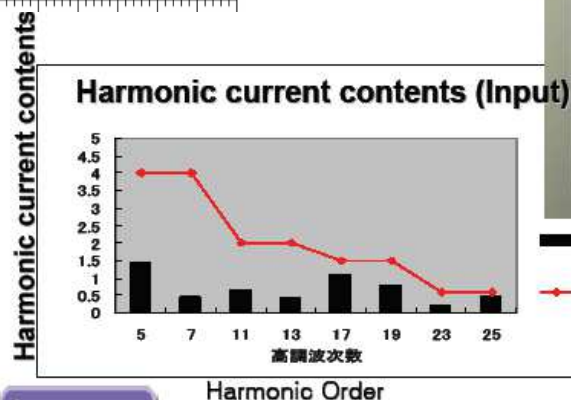
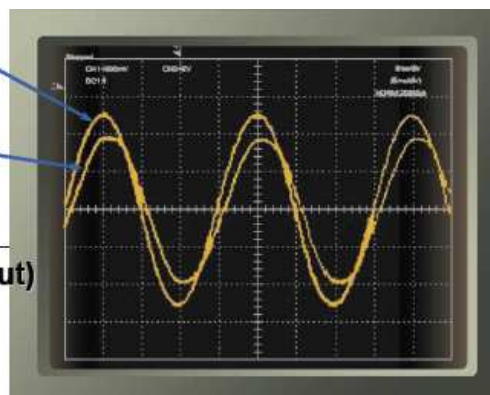
Prąd wejście



Wejściowy sygnał N5000
(36Pulse)

Input Voltage

Input Current



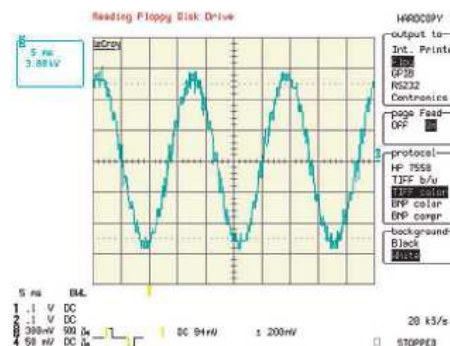
PRZYJAZNY DLA SIECI
ZASILAJĄCEJ

- bardzo duża redukcja harmonicznych przedostających się do sieci zasilającej (w stosunku falowników nn) – dzięki zastosowanemu na wejściu układu 36/18 – pulsowego
- bez dodatkowych filtrów falownik N.5000 spełnia najwyższe wymagania IEEE-519 (1992) dot. poziomu harmonicznych
- zabezpiecza pozostałe urządzenia przed szkodliwym wpływem harmonicznych



WYSOKIE OSIĄGI ORAZ SPRAWNOŚĆ

- współczynnik mocy: powyżej 0,95
- brak konieczności stosowania baterii kondensatorów
- sprawność systemu: powyżej 96%
- w falowniku nie stosuje się dodatkowych filtrów wejściowych / wyjściowych oraz transformatora podwyższającego
- sprawność wyższa niż w konwencjonalnych napędach



PRZYJAZNY DLA SILNIKÓW

- falownik wytwarza sygnał wyjściowy bliski sinusoidalnemu, bez konieczności stosowania dodatkowych filtrów
- możliwość aplikowania falownika N.5000 do istniejących silników bez dodatkowych modyfikacji (w zakresie uzwojeń oraz łożysk)
- ograniczona szybkość zmian napięcia w czasie (du/dt), co znacznie zmniejsza dodatkowe straty mocy w silniku i ogranicza wytwarzane zakłócenia elektromagnetyczne
- możliwość stosowania istniejących kabli, brak ograniczeń dot. ich długości



Doskonałe sterowanie silnikiem

- sterowanie wektorowe bezczujnikowe (sensorless)
- wysoki moment przy starcie
- kontrola prądu, prędkości oraz wibracji silnika w zakresie małych prędkości
- szybka odpowiedź momentu oraz dokładne kontrola prędkości
- szeroki zakres częstotliwości wyjściowej: 0..120Hz
- energooszczędne sterowanie V/f dla aplikacji pompowych / wentylatorowych
- możliwość zwiększenia precyzji sterowania poprzez zastosowanie sterowania z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego (opcja)
- kompleksowe zabezpieczenie silnika
- ograniczenie prądowe
- zabezpieczenie nadprądowe
- nadnapięciowe
- przeciążeniowe
- podnapięciowe
- zabezpieczenie przed doziemieniem
- kontrola poprawności pracy procesora CPU, pracy wentylatorów oraz napięcia sterującego





FALOWNIKI N5000 - zapewniają ekonomiczno - technologiczny SUKCES

Falowniki średniego napięcia N5000 firmy Hyundai Heavy Industry
to najnowocześniejsze rozwiązania w swojej dziedzinie.

Dzięki zastosowaniu najnowszej technologii IGBT zapewniają:

- wysoką sprawność urządzenia (przekłada się na małe koszty eksploatacji),
- wysoką jakość sterowania silników (oszczędność energii)
- prostotę w aplikowaniu (nie wymagają dodatkowych nakładów inwestycyjnych np. w przystosowanie silników, sieci zasilającej itp).
- możliwość płynnej regulacji prędkości silników w zależności od cyklu produkcji – dzięki czemu OSZCZĘDZAMY ENERGIĘ A ZARAZEM OGRANICZAMY ILOŚĆ EMITOWANEGO CO₂ do atmosfery!!!!





Soft-Starty HRVS-DN 0,3 - 40MW



- Zakres napięć:
6kV – 10kV – 11kV – 13,8kV
- Zakres prądów: **30..2000A**
- Obudowa IP31 (IP54)

Opcje:

- Rozruch silników synchronicznych
- Praca z wieloma silnikami
- Rozruch z generatorów Diesel

Wyjątkowe cechy:

- **Optyczna izolacja sekcji mocy od sterowania**
- **Zaprojektowany do pracy w ciężkich warunkach w temperaturze 50°C**
- **Innowacyjny sposób testowania przy użyciu silnika małej mocy (3x400V)**

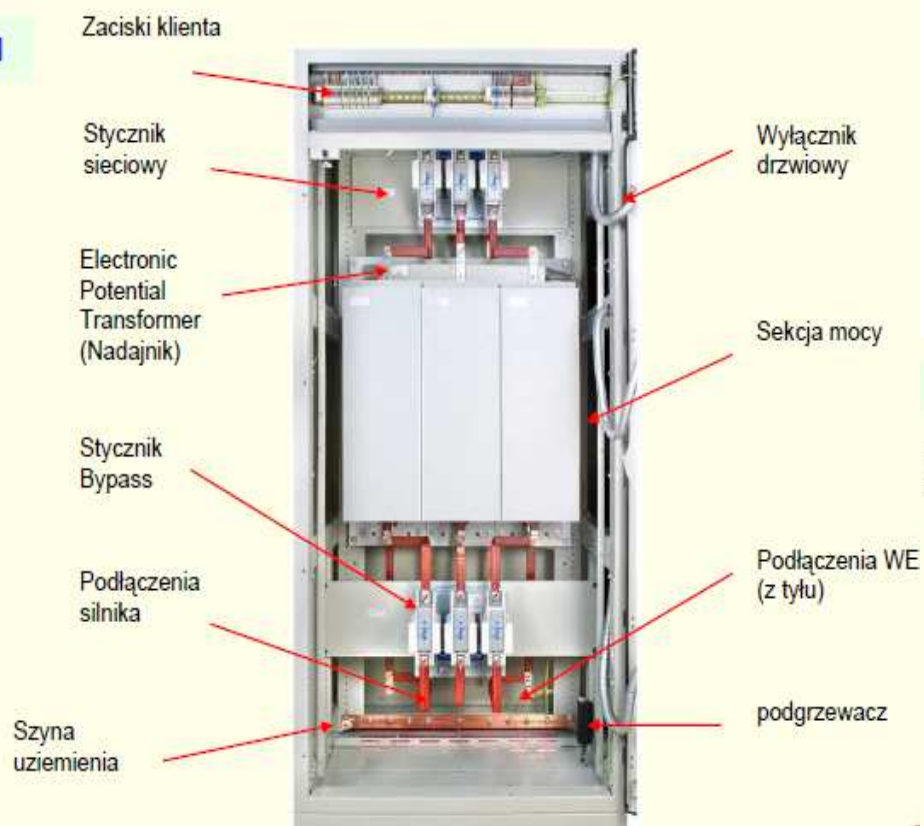
Unowocześnienie i usprawnienie działania aplikacji

- **Komunikacja RS485, MODBUS, PROFIBUS (inne na specjalne zamówienie)**
- **Sterowanie mikroprocesorowe**
- **Pamięć zdarzeń**
- **Przyjazna konfiguracja poprzez panel LCD**

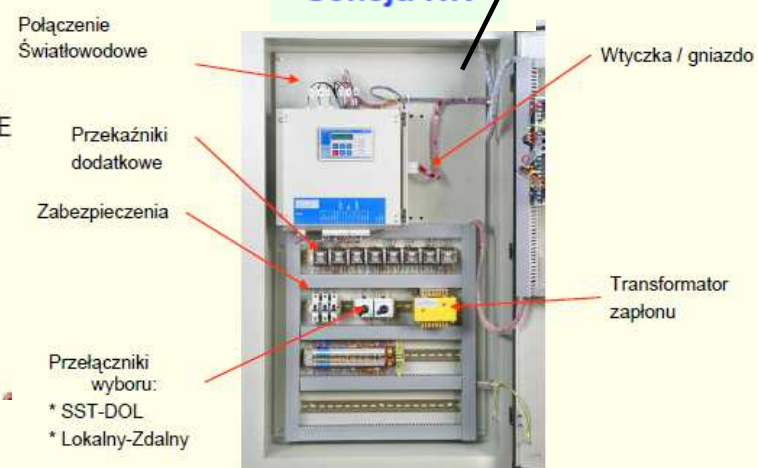


HRVS-DN soft-start SN

Sekcja SN

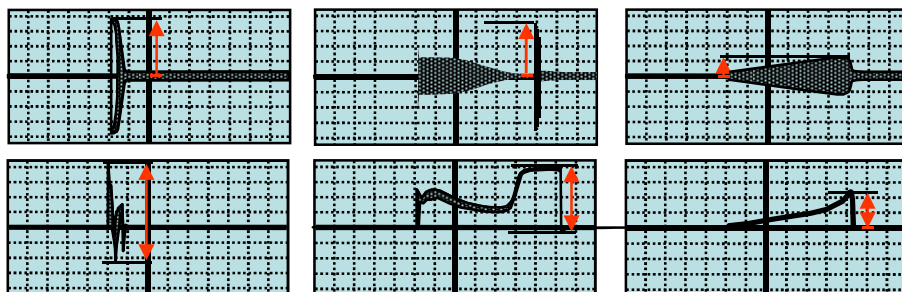


Sekcja NN

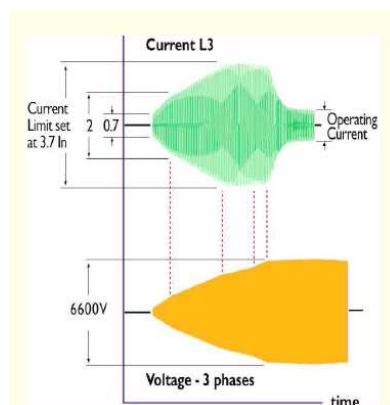




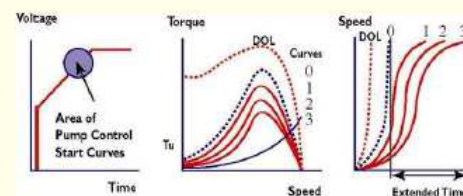
HRVS-DN soft-start SN



Prąd i napięcie podczas rozruchu

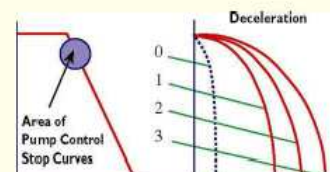


Nowoczesne Napędy Elektryczne

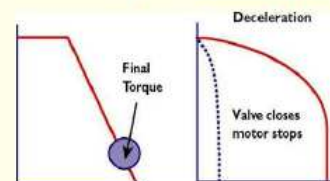


Sterowanie pompą (Pump Control) to inteligentny program dostarczany z soft-startem

Krzywe startu – trzy dynamiczne krzywe wzrostu napięcia, dla większej redukcji momentu szczytowego, poprzez wydłużenie czasu rozruchu.



Krzywe zatrzymania – trzy dynamiczne krzywe opadania napięcia, dla przeciwdziałania utknięcia (głównie przy pompowaniu na wyższe elewacje). Przy funkcji łagodnego zatrzymania, moment silnika bardzo szybko spada poniżej wartości momentu obciążenia powodując szkodliwe zjawisko tzw. Młota wodnego zamiast wyhamować łagodnie prędkość silnika do zera.



Moment Końcowy – umożliwia ustawienie poziomu dla zatrzymania silnika podczas zamykania zaworu.

tadamczyk@ces.com.pl



NAPĘDY NISKIEGO NAPIĘCIA



Nowoczesne Napędy Elektryczne

tadamczyk@ces.com.pl

FALOWNIKI "SieiDrive – ADV200"



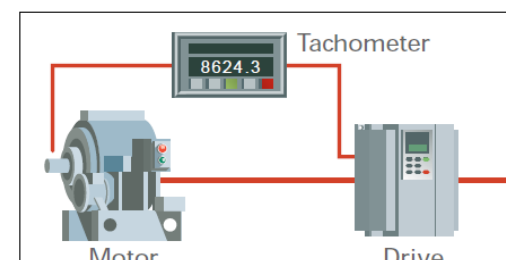
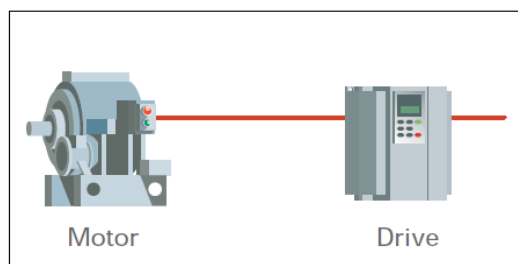
Zakres Mocy :

Zasilanie 3x400V-15%...480+10%
od 0,75kW aż do 800kW

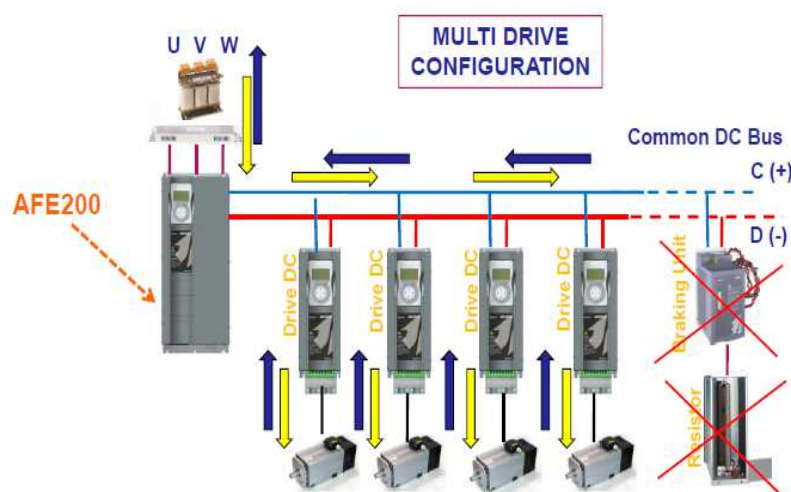
Zasilanie 3x690V
od 75kW aż do 2 MW

- Tryb Sterowania Wektorem Pola
 - ze sprzężeniem zwrotnym
 - bez sprzężenia
- Sterowanie V/f
- Maksymalna częstotliwość wyjściowa 600Hz
- Temperatura pracy: -10...40°C(50°C)
- Stopień ochrony IP20(IP54)

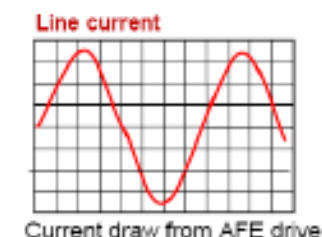
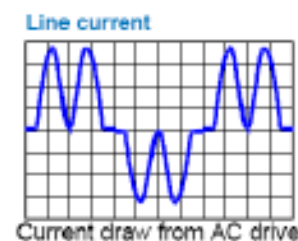
Nowoczesne Napędy Elektryczne



FALOWNIKI – z aktywnym prostownikiem AFE200 Active-Front-End ze zwrotem energii do sieci



Low Harmonics



- **Harmoniczne na wejściu <3%**
- **Współczynnik mocy $\cos\phi = 1$**
- **Zwrot energii hamowania do sieci**



Falowniki – duże moce – zabudowa szafowa

Konfiguracja wejścia:

- 6 – pulsowy – THDi<35%
- 12 – pulsowy – THDi<12%
- AFE200– THDi<4%
- **Dowolna konfiguracja opcji**
- **Przyjazny dla użytkownika**
- **Gruntownie przetestowany [EMC, ciepło, niezawodność]**
- **Łatwy w serwisowaniu**



**400kW
690V**



Motore a gabbia - BF6 400 J104 - 630 KW - 4 poli - 6 KV
Squirrel cage motor - BF6 400 J104 - 630 KW - 4 pole - 6KV



Aplikacje w których stosowane są falowniki oraz soft-starty WENTYLATORY / POMPY / przenośniki / młyny



Tradycyjne metody regulacji prędkości:

- Zasuwy, żaluzje w kanałach dopływowych / odpływowych, regulacja łopatkami, zastosowanie sprzęgieł mechanicznych oraz hydraulicznych przekładni

Znaczące wady mechanicznych rozwiązań:

- Duże straty energii przy redukcji przepływu
- Zużycie mechaniczne i konieczność konserwacji
- Generowanie przerw z powodu problemów mechanicznych
- Ograniczenia w rozruchu silników

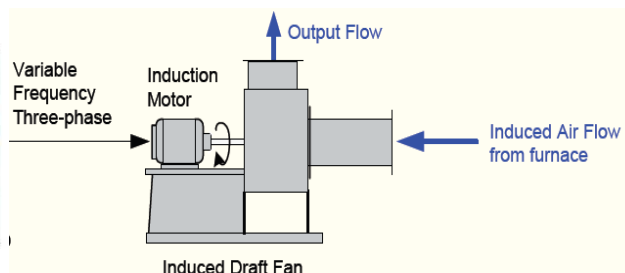
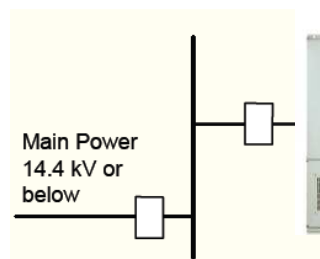


**ZASTOSOWANIE NAPĘDÓW ELEKTRYCZNYCH W
MIEJSCE MECHANICZNYCH ROZWIĄZAŃ – DAJE
WIELE KORZYŚCI:**

tadamczyk@ces.com.pl



Aplikacje z falownikami – KORZYŚCI!!



Nowoczesne Napędy Elektryczne

- **Zwiększenie niezawodności napędu (eliminacja ruchomych elementów mechanicznych)**
- **Oszczędność energii!! – dla dużych napędów są to setki tysięcy złotych rocznie**
- **Mniejsze wydatki na przeglądy, konserwacje**
- **Płynny, łagodny rozruch, ograniczenie spadków napięć, szarpnięć mechanicznych, ograniczenie prądu rozruchowego, przegrzania silnika, uszkodzeń izolacji - > znaczne wydłużenie żywotności silnika**
- **Bardzo często zwrot inwestycji do 2 lat!**



REZALIZACJE – 6kV W SUMIE – KILKADZIESIĄT INSTALACJI W POLSCE

- ❖ Aplikacja SSAWA GAZU KOKSOWICZEGO(WENTYLATOR)
- ❖ Silnik Moc 1 MW 6kV 1500rpm– silnik AC ATEX EXp
- ❖ Falownik N5000 1500KVA 6kV Hyundai Heavy Industry



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 klapy dławiącej. Jednak przy tego typu regulacji, zużycie energii przez silnik było ciągle na niezmiennym, bardzo wysokim poziomie około 1 MW



Aplikacja SSAWA GAZU KOKSOWICZEGO Falownik N5000 1500KVA 6kV Hyundai Heavy Industry

ZAKRES PRAC CES

- Wykonanie dokumentacji technicznej modernizacji
- Dostawa falownika N5000 6kV
- Zaprojektowanie i dostawa specjalnego kontenera z klimatyzacją dla potrzeb falownika
- Wykonanie niezbędnych prac kablowo-montażowych
- Dopasowanie systemu sterowania do pracy z falownikiem



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

Nowoczesne Napędy Elektryczne





Aplikacja WENTYLATORY ODPYLANIE 2 X 630kW 6kV Falownik N5000 Hyundai Heavy Industry

W grudniu 2011 roku w krakowskim oddziale ArcelorMittal firma CES zainstalowała dwa kolejne przemienniki częstotliwości 6kV pracujące w instalacji odpylania.

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.



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



- ❖ **ZREALIZOWANE I OBECNIE WDRAŻANE
PROJEKTY (MAKSYMALNY ZWROT
INWESTYCJI DO 2 LAT!!!)**
- ❖ **2 X WENTYLATORY 2,4 MW 6KV**
- ❖ **1 X WENTYLATOR 400KW 6KV (ODSIARCZANIE)**
- ❖ **4 X 315 KW 6KV – POMPY**
- ❖ **3 X 710KW – WENTYLATORY**



Nowoczesne Napędy Elektryczne

tadamczyk@ces.com.pl



REZALIZACJE – 6kV W SUMIE – KILKADZIESIĄT INSTALACJI W POLSCE

- ❖ Aplikacja **pompa wody zasilającej 1MW 6kV**

ELEKTROWNIA STALOWA WOLA

SOFT-START HRVS-DN 140A 6KV IP31



- ❖ Instalacja Odsiarczania Spalin IOS
– Zakłady Azotowe Puławy

3 stuki wentylatorów **3,4MW 6kV** – łagodny rozruch za
pomocą soft-startów HRVS-DN



Nowoczesne Napędy Elektryczne

ladamczyn@ces.com.pl



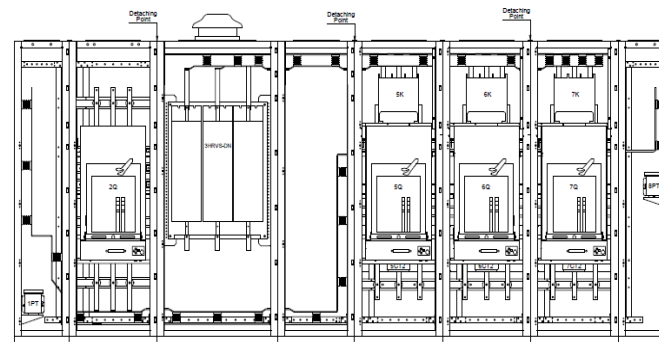
REZALIZACJE – 6kV W SUMIE – KILKADZIESIĄT INSTALACJI W POLSCE

❖ Aplikacja **KOMPRESORY GAZU** - ROK 2011/2012
W RAMACH DOSTAWY/URUCHOMIEŃ:

- **3 silniki SYNCHRONICZNE 3MW 6KV ATEX**
Hyundai Heavy Industry
- **3 x układy wzbudzeń silników**
- **SOFT-START 6KV HRVS-DN – MULTISTART**
DO ROZRUCHU SILNIKÓW SYNCHRONICZNYCH

TŁOCZNIA GAZU – BIAŁORUŚ

KLIENT : **SIEMENS**





Soft-starty HRVS-DN 10kV – 11kV – 13,8kV

ZREALIZOWANA APLIKACJA W 2008 ROKU:

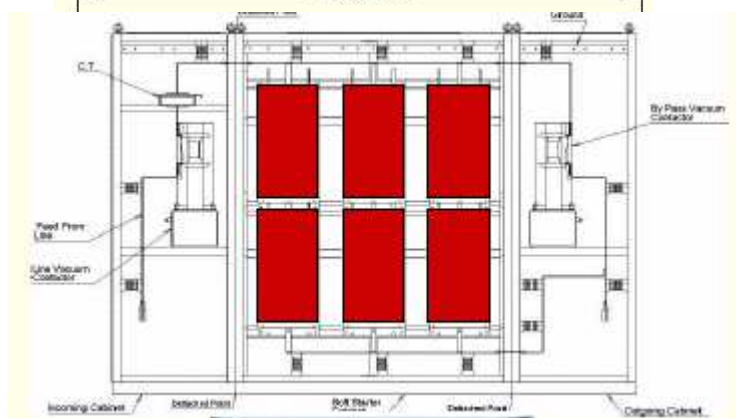
SILNIK SYNCHRONICZNY :

24MW 10kV 1580A 1496 rpm

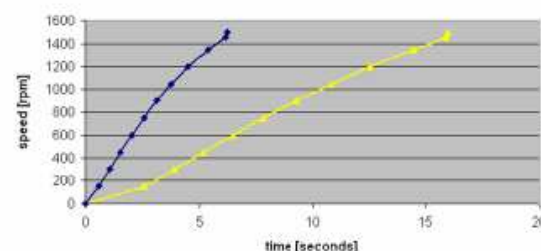
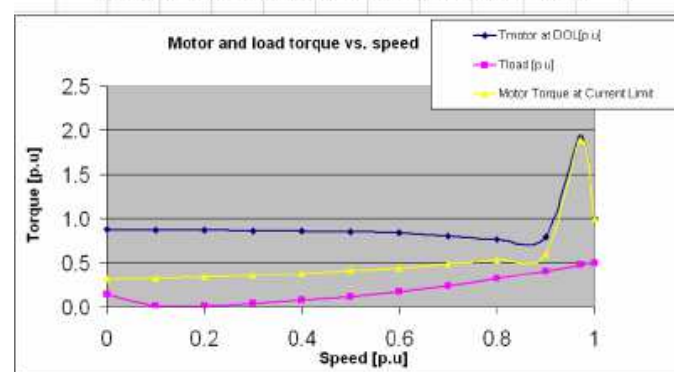
– Aplikacja – TurboFan Przemysł petrochemiczny



3400 mm



Load torque vs. speed & motor torque in DOL and at 330 %



Nowoczesne Napędy Elektryczne

rk@ces.com.pl



Falowniki – ADV200 – modernizacja węglowodnorodnych – ArcelorMittal Kraków

Falowniki ADV200 –
kilkadziesiąt sztuk –

Zakres mocy 4kW .. 400kW
Zasilanie 3 x400V





**NAPĘDY ELEKTRYCZNE –
TO NASZA SPECJALNOŚĆ!!**

WATER

OIL & GAS

INDUSTRY

MINING

MARINE

20
Lat
na rynku