

GE Power  
Power Conversion

# MV7000

Niezawodny, wydajny napęd  
średniego napięcia



imagination at work

ecomagination





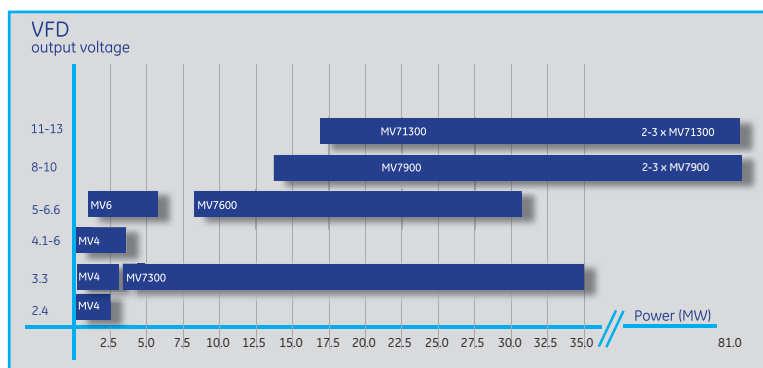
## Następna generacja technologii napędowej

Innowacyjna technologia elektroniki przemysłowej i kilkadziesiąt lat praktycznego doświadczenia spotykają się w produkcie MV7000 – światowej klasy napędem średniego napięcia z układem chłodzenia wodnego o szerokim zastosowaniu. Dzięki łatwości montażu i konserwacji napęd zapewnia wysoką niezawodność i gotowość do pracy, a także wydłuża czas sprawności najistotniejszych procesów. Napęd MV7000 to rozwiązanie zapewniające dużą elastyczność i możliwość indywidualnego dostosowania, zależnie od zastosowania produktu.

Lata naszego doświadczenia z zakresu konwersji mocy, wykorzystane przy tworzeniu napędu MV7000, pozwalają na zwiększenie wydajności roboczej, dostępności mocy, efektywności zakładu, precyzji oraz wydajności procesowej. Wspieramy naszych klientów w dostosowaniu się do wymagań i szans nowej ery elektrotechniki.

### Zalety:

- Szczytowa gęstość mocy – nasz napęd może dostarczyć do 15 MW przy użyciu tylko 18 tranzystorów IGBT, co odpowiada gęstości mocy 1,5 MVA/m<sup>3</sup>
- Wysoka niezawodność i gotowość do pracy – ponad 10 milionów godzin w zamontowanej bazie o mocy ponad 8,5 GW
- Skalowalność mocy ze skrojonymi na miarę opcjami, które można wykorzystać w wielu różnych zastosowaniach
- Cała generacja napędów – GE jest wszechstronnym dostawcą o szerokiej ofercie napędów



Napęd MV7000 jest częścią bogatej oferty uniwersalnych napędów GE

## Zalety systemu średniego napięcia o zmiennej częstotliwości

### Niezawodność i gotowość do pracy

Wyższa niezawodność i mniejszy zakres prac konserwacyjnych systemu napędowego o zmiennej prędkości w porównaniu do skrzyni przekładniowych i sprzęgieł hydraulicznych wiążą się z niższymi kosztami utrzymania.

### Oszczędność energii, ochrona środowiska

W dzisiejszym świecie, bardziej niż kiedykolwiek wcześniej oszczędzoną energię traktuje się jak energię wyprodukowaną.

Sterowniki o zmiennej prędkości gwarantują optymalną oszczędność energii, w wielu zastosowaniach: od pomp wody po kompresory gazowe.

### Precyzyjne dostarczanie energii

W wielu gałęziach przemysłu wyższość sterowania elektrycznego nad systemami mechanicznymi jest nie do przecenienia. Precyzyjne sterowanie mocą oznacza lepsze wyniki – może to być perfekcyjna równość arkusza stali czy dokładność wydobywania ropy i gazu na platformach.

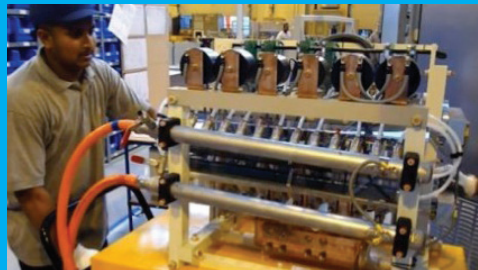
## Napędy o zmiennej częstotliwości mają liczne zastosowania przemysłowe

Sektor przemysłu	Zastosowania
Wydobycie ropy naftowej i gazu ziemnego	Pociągi do transportu ciekłego gazu ziemnego, kompresory i pompy wtryskowe, przechowywanie gazu, pompy wielostopniowe, kompresory do przewodów rurowych
Sektor morski	Statki wycieczkowe, transportowce ciekłego gazu ziemnego, statki wiertnicze, statki poszukiwawcze, megajachty, statki handlowe, pomocnicze jednostki pływające marynarki wojennej
Przemysł ogólny i ciężki	Walcownie metali, stanowiska badawcze, szlifierki, pompy wody, maszyny wyciągowe, rozdrabniarki, wentylatory ID, wentylatory FD, turbiny wiatrowe, statyczne przetwornice częstotliwości, pompy zasilające do kotłów

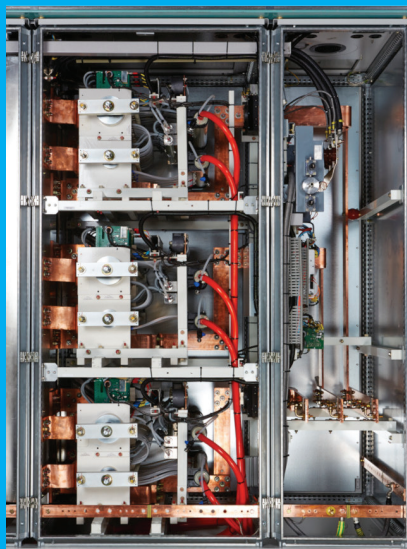
# MV7000 – Ulepszona technologia

## Główne zalety

- Szczytowa gęstość mocy
  - Wysoka niezawodność i gotowość do pracy
  - Skalowalność mocy z indywidualizacją opcji:
    - Niski poziom zakłóceń harmonicznych bez dodatkowego wyposażenia
    - Praca w czterech kwadrantach dla zastosowań odzyskowych
    - Konstrukcja bez transformatora – kompaktowość
    - Standardowy system magistrali DC – oszczędność energii
    - Wydajne sterowanie procesem
    - Visor Connect obsługuje gwarancję zapewniając zdalną obsługę techniczną i doradztwo w czasie rzeczywistym
  - Dostęp od przodu, do celów wykonywania konserwacji
- Zaledwie 18 tranzystorów IGBT 3,3 kV może dostarczyć 15 MW mocy
  - Sprzęt sterujący zamontowany na przesuwnej ramie
  - Uproszczona architektura systemu chłodzenia i topologia zasilania
  - Konstrukcja bez bezpieczników



Power stack



Inverter cubicle

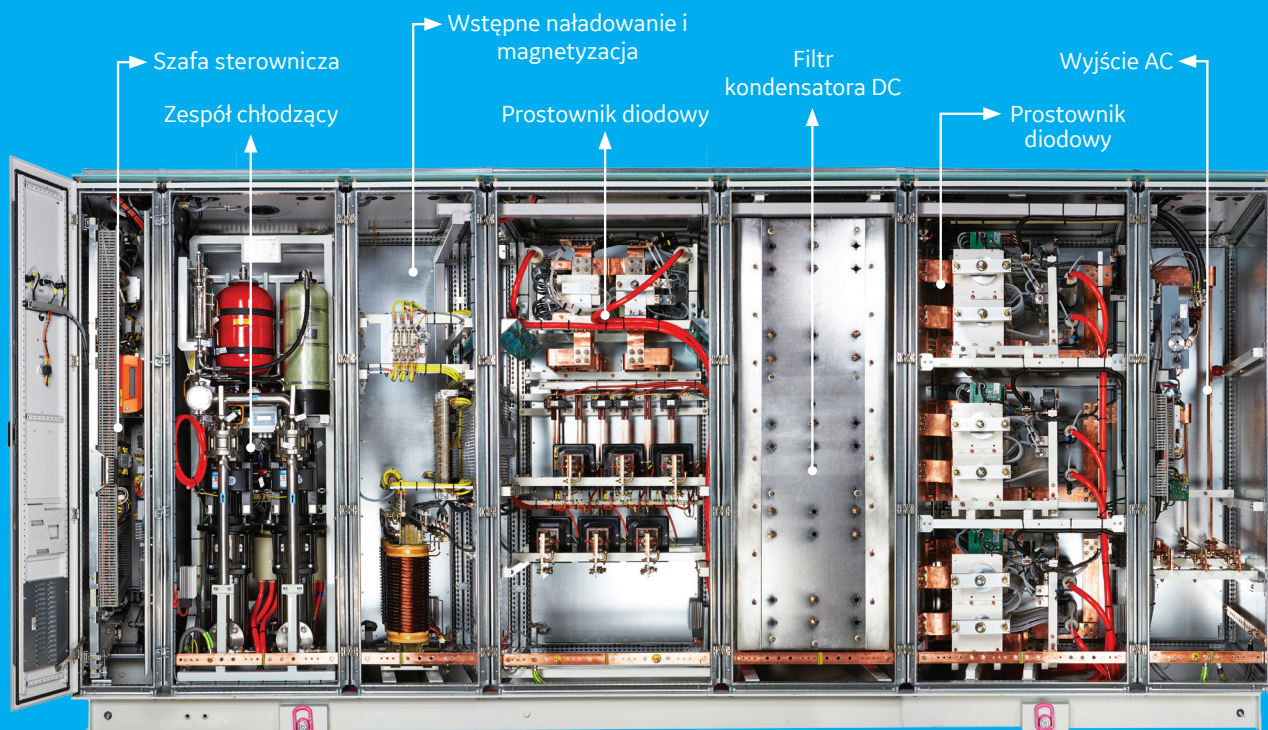
## Gęstość mocy najlepsza w swojej klasie

- Fazowy moduł mocy to główny moduł blokowy trzypoziomowego falownika.
- Kompaktowe obudowy dzięki obustronnemu chłodzeniu tranzystorów IGBT

## Wysoka niezawodność i gotowość do pracy

Napęd MV7000 to świetny przykład filozofii projektowania opartej na ograniczeniu liczby podzespołów, przy jednoczesnym zachowaniu najwyższych osiągnięć. Tranzystory IGBT typu press-pack charakteryzują się:

- Zdolnością do ograniczenia przetężenia z bezpiecznym wyłączeniem we wszystkich stanach działania i błęd
- Obudową zabezpieczoną przed pęknięciami dzięki stłoczeniu styków i łączeniu bez użycia drutu
- Redundancją serii N+1 dzięki zdolności PPI do stałego przewodzenia w trybie usterki
- Przewidywaną długą żywotność, nawet w przypadku cyklicznego obciążenia
- Wysoką wydajność nawet w przypadku działania z niską częstotliwością silnika



Widok wewnętrzny MV7000

# Skalowalność mocy z indywidualizacją opcji

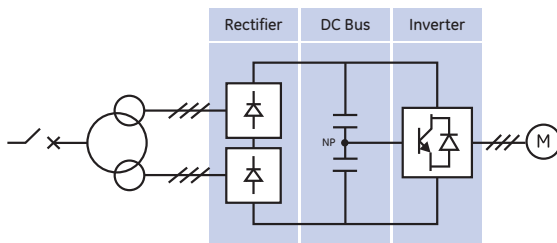
MV7000 dostępny jest w standardowej diodowej wersji konfiguracji prostownika (DFE).

## Niski poziom zakłóceń harmonicznych bez dodatkowego wyposażenia

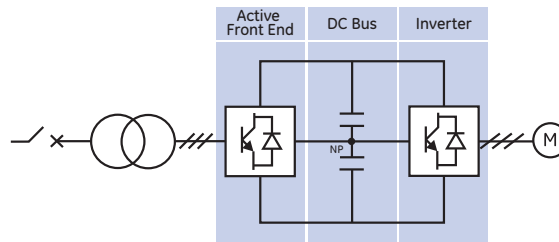
- Dostępne w konfiguracji 12-, 24- i 36-pulsowej
- Niski poziom zakłóceń harmonicznych – zgodność z IEEE 519
- Brak konieczności stosowania dodatkowych filtrów
- Pełna dostępność do obsługi błędów, takich jak spadki napięcia
- Do zastosowań odzyskowych dostępna jest wersja sterowana (AFE)

## Praca w czterech kwadrantach – oszczędność energii

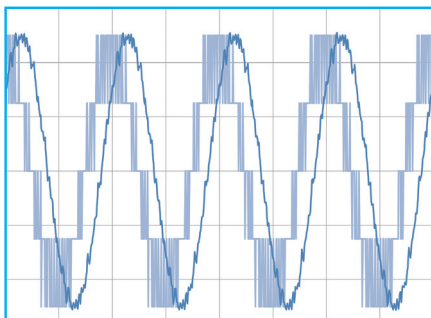
- Odzyskiwanie energii do sieci przez mostek IGBT
- Jednolity współczynnik mocy
- Sinusoidalne zasilanie z pomijalnym poziomem zakłóceń harmonicznych



Prostownik diodowy (DFE)



Prostownik sterowany (AFE)

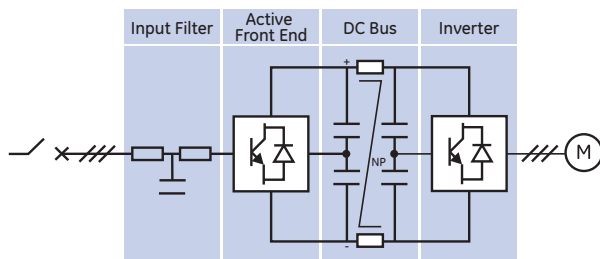


Napięcie wyjściowe i prąd wyjściowy

## Konstrukcja bez transformatora – kompaktowość

MV7000 jest dostępny w wersji bez transformatora

- AFE z dodatkowym filtrem wejściowym do redukcji liniowych zakłóceń harmonicznych
- Duża oszczędność w kosztach kapitałowych, kosztach montażu i zapotrzebowaniu na przestrzeń
- Zwiększenie ogólnej efektywności i niezawodności systemu

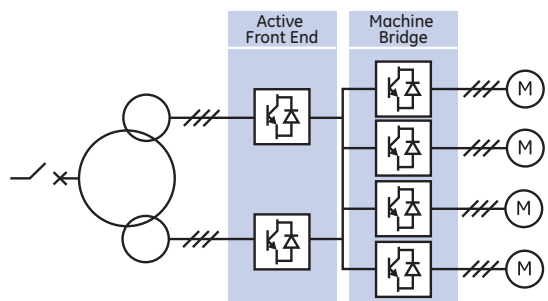


Konstrukcja bez transformatora

## Standardowy system magistrali DC – oszczędność energii

Do zastosowań wielonapędowych dostępny jest standardowy system z obwodem pośrednim Konfiguracja prostownika ze

- Współdzielonym sterowaniem (AFE)
- Oszczędność energii poprzez redystrybucję mocy z hamowania
- Ograniczenie ogólnych kosztów sprzętu, kosztów operacyjnych i zapotrzebowania przestrzennego



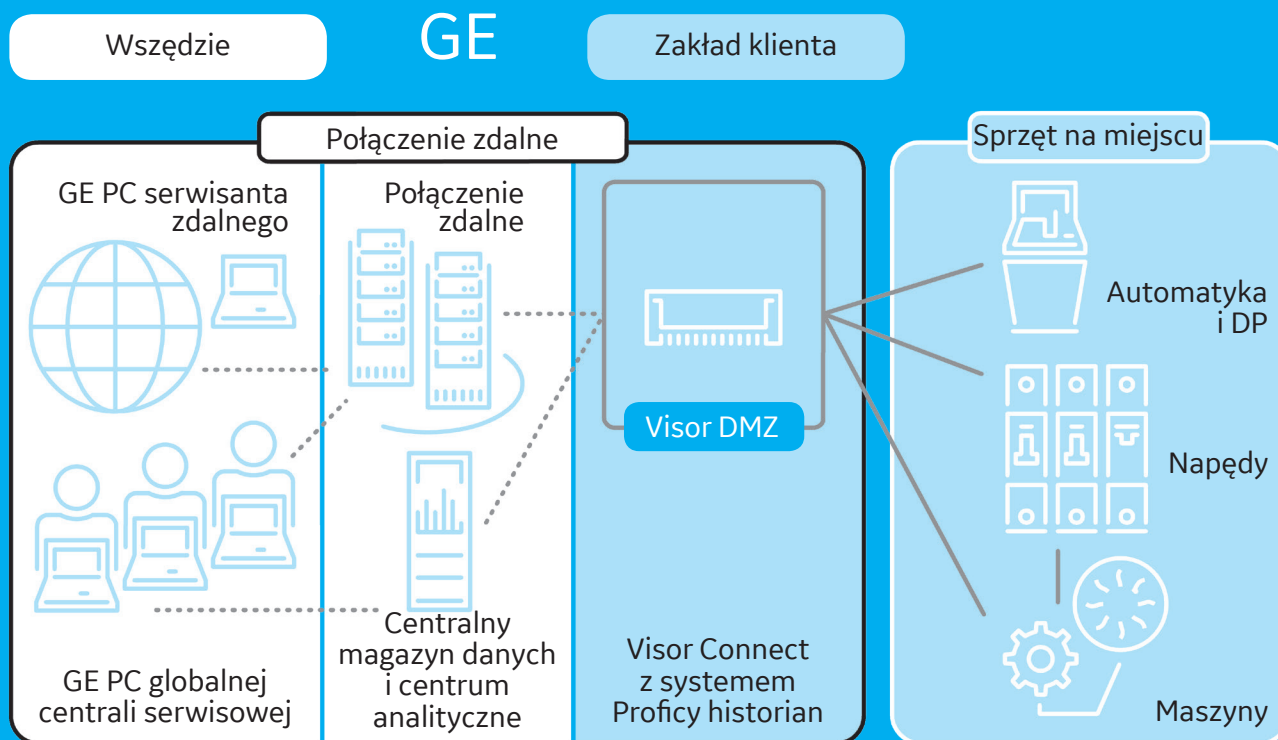
Standardowy system magistrali DC

## Wydajne sterowanie procesem

MV7000 wyposażony jest w standardowy sterownik elektroniki mocy (PEC)

- Montaż na ramie przesuwnej – łatwy dostęp i niewielkie rozmiary
- Zaawansowana kontrola wektora (AVC)
- Szybka, dynamiczna reakcja
- Silne zasilanie bez zakłóceń
- Pełna indywidualizacja





## Visor Connect: Zdalne połączenie ze sprzętem, monitoringiem i wsparciem technicznym

Visor Connect zapewnia bezpieczne zdalne połączenie z osprzętem GE (poza siecią kontroli). Zdalne połączenie umożliwia serwisantom GE zapewnienie natychmiastowego wsparcia, ciągłą analizę stanu i głównych wskaźników działania (KPI), a także podstawową konfigurację wsparcia dla zarządzania.

### Główne zalety

- Ograniczenie nieplanowanych przestojów
- Natychmiastowe wsparcie i doradztwo
- Dostęp do globalnych usług GE dla klientów 24h przez 7 dni w tygodniu i 365 dni w roku z dowolnego miejsca na świecie.

## Zalety dla kontroli procesu

### Kompensacja spadków mocy wejściowej

MV7000 umożliwia kompensację spadku mocy wejściowej i powoduje, że proces działa bez wyłączeń.

### Działanie podnapięciowe

MV7000 działa stale i dostarcza do silnika moc na niskim poziomie napięcia zasilania (do 70% napięcia znamionowego).

### Start w locie do obciążenia obracającego się

MV7000 zapewnia możliwość uchwycenia i przejęcia kontroli nad obracającym się obciążeniem bez szkodliwego momentu, napięcia lub prądu wpływających na osprzęt w przypadku uruchomienia, gdy obciążenie już się obraca.

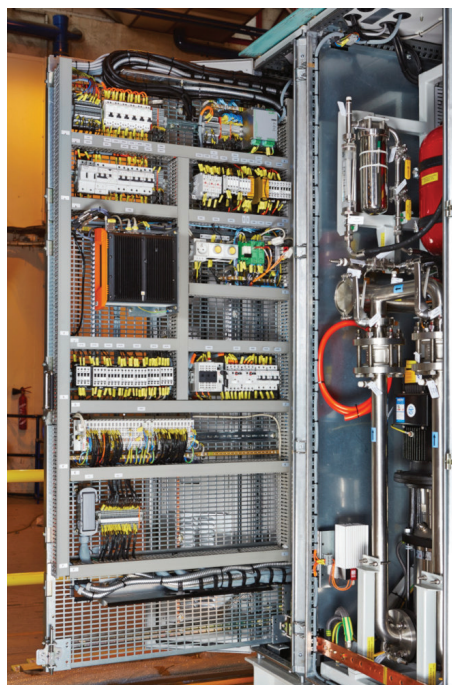
### Unikanie prędkości krytycznej

MV7000 można zaprogramować z wykorzystaniem maksymalnie trzech

krytycznych pasm częstotliwości, w których przejście nastąpi bez problemów związanych z rezonansem.

### Niezależne rampy przyspieszania i zwalniania

MV7000 można zaprogramować w sterowniku napędu odpowiednim do potrzeb związanych z kontrolowanym uruchamianiem i zatrzymywaniem obciążenia.



Wydajna kontrola

# MV7000 — Opcje skrojone na miarę

## Zestaw funkcji dodatkowych do każdego zastosowania

Możliwość indywidualizacji standardowego produktu wstępnie opracowanymi opcjami, m. in.:

- Redundantna pompa chłodzenia
- Dostosowywana kontrola procesu
- Przerywacz stykowy DB
- Protokoły komunikacyjne
- Opakowanie odporne na trudne warunki środowiskowe
- Wzmocnienie chroniące przed drganiami i uderzeniami
- Opakowanie klasy morskiej
- Synchroniczny transfer dwukierunkowy

## Przyjazne dla silnika

- Przystosowane do synchronicznych silników indukcyjnych i silników z magnesem trwałym
- Kształt fali wyjściowych ogranicza straty silnika
- Ograniczenie szumu w silniku oraz drgań
- Brak istotnych wahań momentu na wale silnika
- Duży zakres prędkości ze stałą reakcją

## Wartości znamionowe MV/7000

Napięcie wyjściowe	Rozmiar ramy VFD	Typ prostowni-ka	Moc wyjściowa		Prąd wyjściowy
			MW	MVA	A
3,3kV	MV7303	DFE 12p	3,8	4,3	750
	MV7303	AFE	3,8	4,3	750
	MV7306	DFE 12p	6,9	7,7	1350
	MV7306	AFE	6,9	7,7	1350
	MV7310	DFE 12p	10,8	12	2100
	MV7310	AFE	8,8	9,8	1550
	MV7312	DFE 24p	13,3	14,8	2600
	MV7312	AFE	13,3	14,8	2320
	MV7315	DFE 24p	15	17	2900
	MV7315	AFE	13,3	17	2320
	2xMV7310	2xDFE 12p	21,6	24	4200
	2xMV7310	AFE	17,6	19,6	3100
	2xMV7312	2xDFE 24p	26,6	29,6	5200
	2xMV7312	AFE	26,6	29,6	4640
	2xMV7315	2xDFE 24p	30	34	5800
	2xMV7315	AFE	26,6	34	4640
5,2kV	MV7607	DFE 24p	7	8,6	950
	MV7615	DFE 24p	14	16,2	1800
6,6kV	MV7609	DFE 24p	10	12,6	1100
	MV7609	AFE	8	10	800
	MV7616	DFE 24p	15,4	17	1500
	MV7618	DFE 24p	18	22,8	2000
	MV7618	AFE	14,3	17,9	1250
8,2kV	MV7821	DFE 36p	21	21,3	1500
	MV7913	DFE 36p	13	17,1	1000
10kV	MV7927	DFE 36p	27	33,7	2000
	MV7927	AFE	21,4	26,7	1250
	2xMV7927	2xDFE 36p	54	67,4	4000
	3xMV7927	3xDFE 36p	81	101	6000

W tabeli widoczne są typowe wartości znamionowe dla zastosowań ze zmiennym momentem. Informacje o zastosowaniach ze stałym momentem można uzyskać w dziale sprzedaży GE.



## Wymiary i ciężar

Napięcie wyjściowe	Rozmiar ramy VFD	Width	Depth	Weight
		inches/mm	inches/mm	lbs./kg
3.3kV	MV7303	157 / 4000	39 / 1000	8818 / 4000
	MV7303	189 / 4800	39 / 1000	10582 / 4800
	MV7306	173 / 4400	39 / 1000	9700 / 4400
	MV7306	205 / 5200	39 / 1000	11464 / 5200
	MV7310	173 / 4400	39 / 1000	9700 / 4400
	MV7310	220 / 5600	39 / 1000	12346 / 5600
	MV7312	189 / 4800	39 / 1000	10582 / 4800
	MV7312	252 / 6400	39 / 1000	14109 / 6400
	MV7315	197 / 5000	39 / 1000	11023 / 5000
	MV7315	260 / 6600	39 / 1000	14550 / 6600
	2xMV7310	425 / 10800	39 / 1000	23810 / 10800
	2xMV7310	441 / 11200	39 / 1000	24692 / 11200
	2xMV7312	457 / 11600	39 / 1000	25574 / 11600
	2xMV7312	582 / 14800	39 / 1000	32627 / 14800
	2xMV7315	472 / 12000	39 / 1000	26455 / 12000
2xMV7315	520 / 15200	39 / 1000	33508 / 15200	
5.2kV	MV7607	291 / 7400	55 / 1400	16314 / 7400
	MV7615	299 / 7600	55 / 1400	16754 / 7600
6.6kV	MV7609	291 / 7400	55 / 1400	16314 / 7400
	MV7609	409 / 10400	55 / 1400	22928 / 10400
	MV7616	299 / 7600	47 / 1200	16754 / 7600
	MV7618	299 / 7600	55 / 1400	16754 / 7600
	MV7618	425 / 10600	55 / 1400	23368 / 10600
8.2kV	MV7821	402 / 10200	55 / 1400	22487 / 10200
	MV7913	386 / 9800	55 / 1400	21605 / 9800
10kV	MV7927	402 / 10200	55 / 1400	22486 / 10200
	MV7927	567 / 14400	55 / 1400	31745 / 14400
	2xMV7927	803 / 20400	55 / 1400	44972 / 20400
	3xMV7927	1205 / 30600	55 / 1400	67458 / 30600

# Specyfikacja napędów serii MV7000

## Wartości znamionowe VFD

Moc wyjściowa	3-81 MW
Napięcie wyjściowe	do 10 kV
Częstotliwość wyjściowa	15-90 Hz, od 0 do 15 Hz na życzenie
Napięcie wejściowe	od 3 do 10 kV $\pm 10\%$
Częstotliwość wejściowa	50 albo 60 Hz $\pm 5\%$
Napięcie pomocnicze	3-fazowe, 400 V, 440 V, 480 V albo 600 V; 50/60 Hz 1-fazowe, 110 V, 230 V, 50/60 Hz

## Jakość mocy

Przetwornica po stronie linii	DFE od 12 do 36-pulsowy / AFE IGBT 6-pulsowy
Falownik po stronie obciążeniowej	3-poziomowy VSI; IGBT
Wydajność systemu VFD	do 99 Hz
Współczynnik mocy	$>0,96$ (DFE) / 1 (AFE)
Harmoniczne wejściowe:	Zgodność z normą IEEE 519

## Przechowywanie energii

Obwód pośredni	Samonaprawiające się kondensatory zwijkowe o wysokiej żywotności
----------------	--

## Sterowanie VFD

Tryb działania	Czterokwadrantowy
Tryb sterowania	Wektor przepływu / bez enkodera / silnik indukcyjny i synchroniczny (opcja)
Wejście / wyjście analogowe	(3) wejścia / (3) wyjścia $\pm 10$ VDC albo 4 – 20 mA, standard
Wejście / wyjście cyfrowe	(6) wejść / (6) wyjść, standard
Regulacja prędkości	$< 0,5\%$ bez enkodera oraz $< 0,1\%$ z enkoderem
Interfejs LAN	Standardowo: Ethernet Modbus; opcjonalnie: Profibus; Devicenet
Funkcje zabezpieczające	Przetężenie, limit prądu, przepięcie i podnapięcie, utyk silnika

## Środowisko i obudowa

Obudowa	IP31, IP33, IP44, inne na życzenie
Otoczenie / wysokość n.p.m.	0 – 40 °C / 1000 m n.p.m.; większe wysokości z obniżaniem wartości znamionowych
Koordinacja izolacji	Stopień zanieczyszczenia: 2 zgodnie z EN 61800-5-1 oraz EN 50178

## Normy przemysłowe

Normy	IEC 61800-3, IEC 61800-4, IEC 61800-5; kwalifikacja do norm branżowych dostępna; certyfikat klasyfikacji morskiej / zgodność
-------	--

## Usługi GE – ukierunkowanie na dostępność

Rozumiemy kluczową rolę dostępności procesu – koncentrujemy się na usługach, dzięki czemu aktywnie angażujemy się zarówno gdy sprawy toczą się prawidłowo, jak i wtedy, gdy nie idą najlepiej.

Nasze światowej klasy globalne centrum serwisu i wsparcia technicznego jest dostępne przez całą dobę, 365 dni w roku. W strategicznych centrach dystrybucyjnych i poprzez autoryzowanych partnerów dystrybucyjnych kierujemy do klientów bogatą ofertę napędów GE, dzięki czemu szybko jesteśmy w stanie spełniać potrzeby związane z wymianą sprzętu, w każdym miejscu na świecie.

Opierając się na kompleksowej sieci serwisantów i techników o globalnym zasięgu, GE ma doskonałą pozycję do oferowania wiedzy, doświadczenia i umiejętności dla pełnego zakresu usług przemysłowych. Od projektu systemu po konserwację i wsparcie przy przerwach w dostawie prądu – dysponujemy zasobami i możliwościami w zakresie poprawy wydajności i niezawodności sprzętu. Do głównych zalet wsparcia GE należą:

- Jedno miejsce kontaktu
- Niższe stawki dla napraw na miejscu
- Dostępność przez całą dobę przez 7 dni w tygodniu
- Krótki czas reakcji serwisantów
- Rutynowa konserwacja na miejscu
- Szkolenia
- Kontrole sprawności systemu
- Zarządzanie częściami zamiennymi
- Zarządzanie wpływem okresów eksploatacji

GE opracowuje również plany modernizacji dla starszych generacji naszych systemów i dysponuje znacznym doświadczeniem w zastępowaniu systemów innych producentów, przy niewielkim wpływie na istniejącą infrastrukturę.

### Wsparcie zdalne

Visor Connect, system diagnostyki zdalnej i wsparcia GE oparty jest na bezpiecznych satelitarnych łączach komunikacyjnych. System pozwala naszym ekspertom, niezależnie od ich lokalizacji, wspomagać operatora sprzętu lub technika na miejscu, oferując doradztwo i pomoc w detekcji błędów i opracowywaniu rozwiązań.

## GŁÓWNE BIURA

**Australia**, Botany  
Tel: +61 (0) 2 8313 9980

**Brazil**, Minas Gerais  
Tel: +55 31 3330 5800

**Canada**, Mississauga  
Tel: +1 905 858 5100

**Chile**, Santiago  
Tel: +56 2 652 6500

**China**, Shanghai  
Tel: +86 21 6198 2600

**France**, Massy Cedex  
Tel: +33 1 77 31 20 00

**Germany**, Berlin  
Tel: +49 30 7622 0

**India**, Chennai  
Tel: +91 44 4968 0000

**Japan**, Tokyo  
Tel: +81 3 5544 3852

**Norway**, Oslo  
Tel: +47 67 83 82 50

**Russia**, Moscow  
Tel: +7 495 981 13 13

**Singapore**  
Tel: +65 6332 0940

**South Africa**, Midrand  
Tel: +2711237 0000

**South Korea**, Busan  
Tel: +82 51 710 9015

**UAE**, Dubai  
Tel: +971 44296161

**UK**, Rugby  
Tel: +44 1788 563 563

**USA**, Pittsburgh  
Tel: +1 412 967 0765



imagination at work

[www.gepowerconversion.com](http://www.gepowerconversion.com)

Copyright © 2018 General Electric lub jej jednostki stowarzyszone. Wszelkie prawa zastrzeżone. GEA30737 MV7000\_PL