

GE Power
Power Conversion

Seria MV6

Elastyczny, uniwersalny napęd
średniego napięcia



ecomagination



Technologia napędów do wyzwań jutra

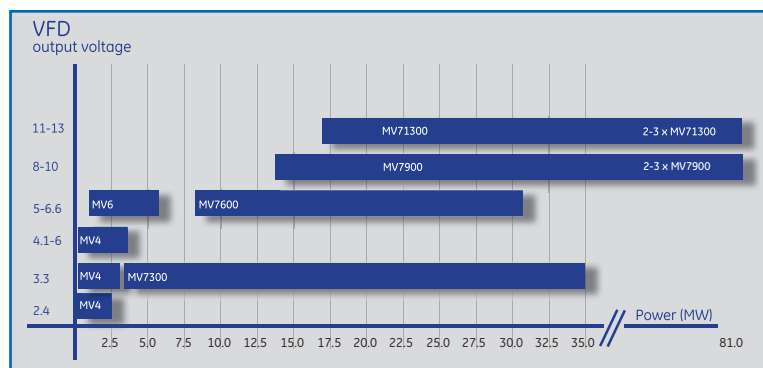
Większa wydajność, precyzja i elastyczność procesów – GE oferuje zaawansowany, chłodzony powietrzem napęd średniego napięcia do efektywnej kontroli silników. Oparte na naszym bogatym doświadczeniu napędy serii MV6 zapewniają elastyczne i efektywne podejście, wykorzystujące prostą architekturę energetyczną do osiągnięcia niskich kosztów posiadania w wielu zastosowaniach. Dzięki prostemu montażowi i konserwacji seria MV6 umożliwia oszczędność miejsca w rozdzielni elektrycznej, zapewniając jednocześnie dużą dostępność – czyli spełniając wszystkie najistotniejsze wymagania dla poprawy wydajności i efektywności procesu.

Wszystkie napędy serii MV6 dostępne są z Visor Connect – zdalnym systemem monitoringu, połączonym z ekspertami GE na całym świecie, co pozwala na natychmiastowe wsparcie serwisowe w razie potrzeby i pomaga zminimalizować nieplanowane przestoje.

Seria MV6 jest częścią rodziny napędów średnionapięciowych GE, o szerokim zakresie mocy przy różnych napięciach, do licznych zastosowań.

Zalety:

- **Zastosowanie prostownika 36-pulsowego albo technologii AFE**, co pozwala spełnić nawet najbardziej rygorystyczne wymagania w zakresie zniekształceń harmonicznnych.
- **Sinusoidalna wyjściowa przyjazna dla silnika**, co daje kompatybilność z silnikiem i standardowymi systemami izolacji kablowych.
- **Wielopoziomowa topologia średniego napięcia** z wykorzystaniem standardowych niskonapięciowych tranzystorów IGBT i technologii modułowej – prosta i szybka konserwacja.



Seria MV6 należy do bogatej oferty uniwersalnych napędów GE

Dlaczego napęd o zmiennej częstotliwości?

Prosta i efektywna kontrola procesów

Napędy o zmiennej częstotliwości (VFD) regulują prędkość silnika, by kontrolować przepływ i ciśnienie dmuchaw lub pomp bez tłumików czy zaworów dławiących. Przekłada się to na oszczędność energii i minimalizację strat mocy wyjściowej. VFD dodatkowo dają silnikom funkcję soft startu, ograniczając siły działające na napędzane obciążenie, co w konsekwencji obniża koszty konserwacji.

Prawidłowe wykorzystanie mocy w obsłudze obciążenia

VFD zarządza mocą w oparciu o aktualne potrzeby i wykorzystuje wyłącznie energię wymaganą przez napędzany osprzęt, co przekłada się na istotne oszczędności energetyczne.

Ograniczenie zapotrzebowania na szczytowe ładunki

Podczas uruchamiania dużych silników z wykorzystaniem VFD ograniczone są szczytowe wzrosty prądu. VFD ma stałą rampę rozpędzania silnika do zadanej prędkości dzięki zmianom wyjściowych wartości napięcia, natężenia i częstotliwości w ramach soft startu.

Napędy o zmiennej częstotliwości mają liczne zastosowania przemysłowe

Sektor przemysłu	Zastosowania
przemysł paliwowy, naftowy i gazowy	pompy, kompresory, soft starty, elektryczne pompy zanurzeniowe, prasy, dmuchawy, mieszadła
Woda	pompy, dmuchawy, aeratory
HVAC	chłodnice, wentylatory
produkcja energii elektrycznej	wentylatory ID, wentylatory FD, pompy wodne, pompy transferowe / wspomagające, przenośniki, wirówki, turbiny wiatrowe
cementownie i górnictwo	młyny, rozdrabniarki, pompy, wentylatory, przenośniki
papier i celuloza	pompy próżniowe, rębaki, rafinerie
metalurgia	wentylatory, pompy

Seria MV6 – produkt, który zmienia wszystko

Główne zalety

- Użytkownik wybiera prostownik wejściowy:
 - Prostownik diodowy (DFE) jest łatwy w montażu ze zintegrowanym transformatorem – zapewnia elastyczność napięcia pierwotnego
 - Prostownik sterowany (AFE) pracujący bez transformatora jest małym / lekkim urządzeniem o możliwości czterokwadrantowego hamowania odzyskowego
- Ochrona przed łukiem elektrycznym
- Modułowa konstrukcja
 - Szybka i prosta wymiana modułu mocy
 - Trzy połączenia kablowe wejścia i wyjścia - plug & play
- Konserwatywnie oceniane standardowe IGBT zapewniają wysoką dostępność i niskie koszty konserwacji
- Visor Connect obsługuje gwarancję, zapewniając zdalną obsługę techniczną i doradztwo w czasie rzeczywistym

Zalety związane z jakością mocy

- Niski poziom wejściowych zakłóceń harmoniczných – lepsza wydajność sieci
- Wysoki współczynnik mocy zwiększa oszczędności energii
- Prąd wyjściowy przyjazny dla silnika

– do nowych i modernizowanych zastosowań

Zalety dla kontroli procesu

- Kompensacja spadków mocy w celu eliminacji niepożądanych wyłączeń
- Działanie podnapięciowe w celu utrzymania procesu
- Start w locie do obciążenia obracającego się – szybkie rozpędzanie procesu
- Unikanie prędkości krytycznej – kompensacja częstotliwości rezonansowych
- Niezależne rampy przyspieszania i zwalniania
- Łatwe ustawienia i diagnostyka



2750 kW, 6600 V, AFE

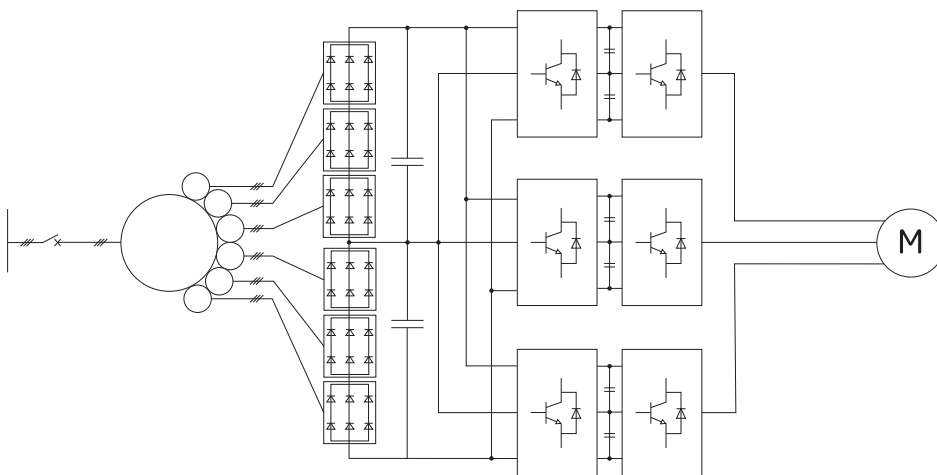
Główne zalety – wybór prostownika wejściowego

Prostownik diodowy (DFE)

Elastyczność rozwiązań z serii MV6 dzięki zintegrowanemu transformatorowi i 36-pulsowym diodom DFE umożliwia uzyskanie sygnału wejściowego bez zakłóceń harmonicznych w zastosowaniach wymagających pracy w tylko dwóch kwadrantach. Transformator wejściowy jest zapakowany i może być z łatwością zintegrowany z systemami klienta, w których napięcie wejściowe może być wyższe od napięcia silnika. Różne moduły zasilania falownika VFD do opcji AFE zachowują spójność, co wiąże się ze znacznym ograniczeniem niezbędnych do magazynowania części zapasowych.

DFE z transformatorem

- Zintegrowany transformator ułatwia montaż i rozruch
- Prostownik 36-pulsowy umożliwia uproszczenie harmonicznych na wejściu
- Elastyczność wykonywania przyłączy po stronie linii z możliwością wyboru napięcia wejściowego – 3,3; 6; 6,6; 6,9; 10; 11; 13,2; 13,8 kV
- Zapewnia współczynnik mocy wejściowej 0,96 w całym zakresie prędkości (obciążenie 20-100%). Nie są wymagane kondensatory korekcji współczynnika mocy.



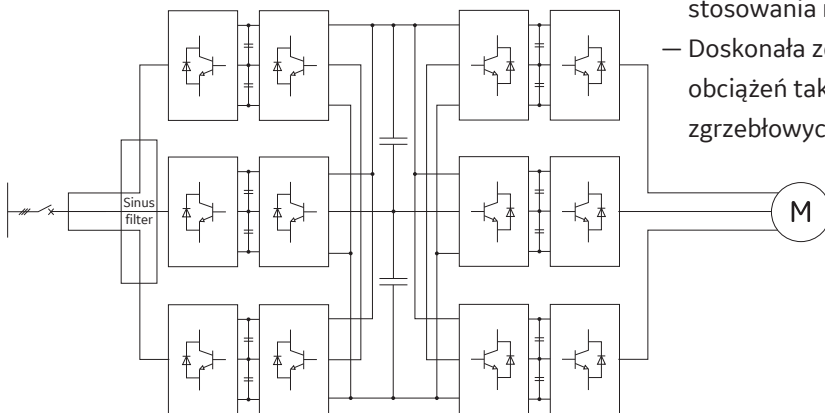
Architektura systemu 36-pulsowa z elastycznym napięciem wejściowym.

Prostownik sterowany (AFE)

Elastyczność rozwiązań z serii MV6 umożliwia uzyskanie sygnału wejściowego bez zakłóceń harmonicznych w zastosowaniach wymagających napędzania silników i hamowania odzyskowego. Konstrukcja bez transformatora AFE zapewnia ogólnie wyższą efektywność (> 97,5%) przy jednoczesnym ograniczeniu kosztów eksploatacji. Taka konstrukcja istotnie ogranicza wytwarzanie ciepła w sterowni, co wiąże się z mniejszymi wymaganiami przestrzennymi i związanymi z HVAC. Dzięki mniejszym wymiarom i masie zastosowanie AFE wiąże się z niższymi kosztami transportu.

Transformerless AFE

- Uproszczona, mniejsza i lżejsza konstrukcja przy jednoczesnym ograniczeniu zakłóceń harmonicznych i wydłużeniu żywotności izolacji silnika
- Zmniejsza zakłócenia harmoniczne na wejściu i lepiej obsługuje zasilanie sieci
- Zmniejszone obciążenie cieplne, wymagania powierzchniowe oraz wymagania HVAC w sterowni
- Zapewnia jednolity współczynnik mocy wejściowej w całym zakresie prędkości. Nie są wymagane kondensatory korekcji współczynnika mocy. VAR dostępne jako opcja
- Praca w czterech kwadrantach
 - Możliwość przekazywania mocy z powrotem do przewodów, co umożliwi oszczędność energii
 - Zintegrowana funkcja hamowania szybko spowalnia wysokie obciążenia inercyjne, np. w wentylatorach ID, bez konieczności stosowania rezystorów hamowania
 - Doskonała zdolność do pokonywania obciążeń takich jak w przenośnikach zgrzeblowych



Architektura systemowa AFE

Ochrona przed łukiem elektrycznym – konstrukcyjna ochrona pracowników

- Obudowa wzmocniona i chroniona przed skutkiem łuku elektrycznego
- Konstrukcja drzwi i paneli zabezpieczona przed łukiem
- Wyposażenie w zawory nadciśnieniowe

Modułowa konstrukcja

- Prosta wymiana modułu mocy
- Wspólne moduły blokowe – ograniczenie kosztów części zamiennych i niższy koszt posiadania

Szybki i łatwy montaż

- Trzy przewody wlotowe; trzy przewody wylotowe
- Wejście i wyjście kabla z góry, z dołu

Wysoka wydajność i niskie straty

Seria MV6 zapewnia wyższą wydajność i lepszą dostępną moc w porównaniu z typową instalacją. Niski poziom emisji wysokiej temperatury ogranicza wymagania związane z klimatyzacją w sterowni i ogólne koszty posiadania.

lub z obu stron Top, bottom or both cable entry/exit

- Szybki montaż obniża koszty posiadania
- Krótkie przestoje zwiększają wydajność zakładu

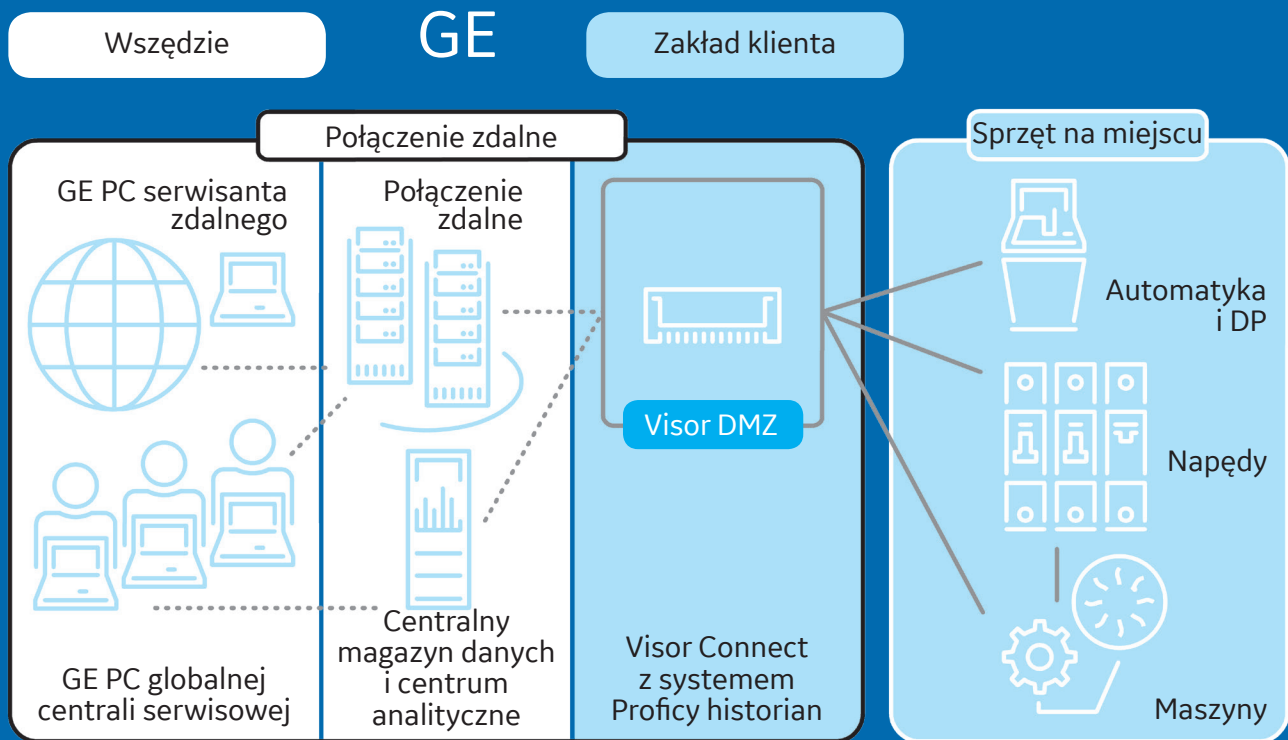
Wysoka dostępność

W serii MV6 wykorzystywane są przemysłowe modele IGBT zapewniające wysoki stopień niezawodności przy niskim koszcie cyklu życia. Modułowa konstrukcja obejmuje standardowe moduły mocy wykorzystywane zarówno do obwodów DFE, jak i AFE.

Standardowy moduł mocy ogranicza ogólny średni czas powrotu do sprawności i zwiększa dostępność napędu. Każdy moduł i obwód mocy przed wysyłką z fabryki testuje się pod pełnym obciążeniem.

	Seria MV6 DFE z transformatorem	Seria MV6 AFE
VFD	98,5%	97,5%
Transformator	98%	-
Wydajność systemu	96,5%	97,5%

AFE: Active Front End; DFE: Diode Front End; wydajność przy pełnym obciążeniu i pełnej prędkości



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

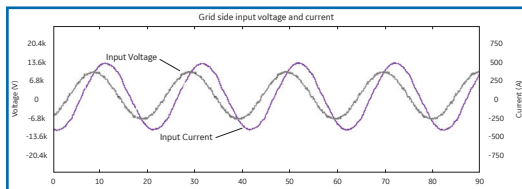
- Ograniczenie nieplanowanych przestojów
- Natychmiastowe wsparcie i doradztwo
- Dostęp do globalnych usług GE dla klientów 24h przez 7 dni w tygodniu i 365 dni w roku z dowolnego miejsca na świecie.

Zalety związane z jakością mocy

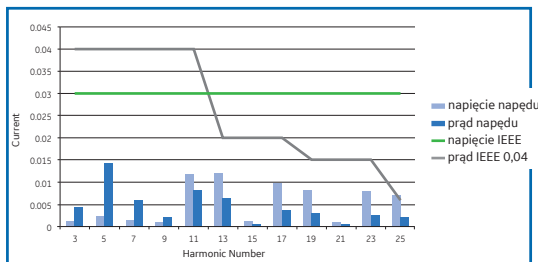
Jakość mocy, wejście

Zastosowanie opcji 36-pulsowej DFE albo opcji AFE sprawia, że seria MFV przewyższa branżowe wymagania w zakresie limitów zakłóceń harmonicznych.

- Moc wejściowa bez zakłóceń
- Zgodność z normą IEEE 519-1992
- Bez filtrów zewnętrznych
- Bez zakłóceń harmonicznych w innym sprzęcie elektronicznym



Typowe wejściowe kształty fali



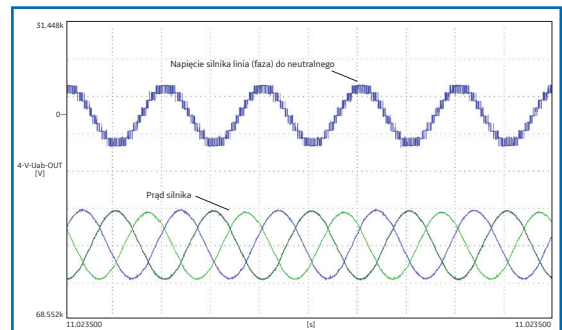
Typowa zawartość harmoniczna wejścia dla systemu impulsowego

Wejściowy współczynnik mocy

- Współczynnik mocy 0,96 DFE lub jednostkowy (domyślny) współczynnik mocy AFE dla oszczędności energii
- Brak konieczności stosowania sprzętu do korekcji współczynnika mocy
- Dla AFE, VAR mogą być dostarczane opcjonalnie do linii pomocniczych

Wyjście przyjazne dla silnika – preferowany napęd do nowych zastosowań i modernizacji

- Pięciopoziomowe wyjście PWM – symulacja sinusoidy z gładkim przebiegiem fali do silnika
- Niski poziom wahań momentu obrotowego spowodowanego przez VFD
- Brak specjalnej izolacji silnika
- Brak obniżania wartości znamionowych silnika
- Praca z silnikami standardowymi
- Do zastosowań nowych i modernizacji



Napięcie wyjściowe serii MV6 i prąd silnika

Zalety dla kontroli procesu

Kompensacja spadków mocy

Napęd serii MV6 umożliwia sześciocyklową kompensację spadku mocy i powoduje, że proces działa bez wyłączeń.

Działanie podnapięciowe

Seria MV6 działa stale i dostarcza do silnika moc na niskim poziomie napięcia zasilania (do 70% napięcia znamionowego).

Start w locie do obciążenia obracającego się

Seria MV6 zapewnia możliwość uchwycenia i przejścia kontroli nad obracającym się obciążeniem bez szkodliwego momentu wpływającego na osprzęt w przypadku ponownego uruchomienia gdy obciążenie już się obraca.

Unikanie prędkości krytycznej

Napędy serii MV6 można zaprogramować z wykorzystaniem maksymalnie trzech krytycznych pasm częstotliwości, między którymi przejście nastąpi bez problemów związanych z rezonansem.

Niezależne rampy przyspieszania i zwalniania

Serię MV6 można zaprogramować w sterowniku napędu odpowiednim do potrzeb związanych z kontrolowanym uruchamianiem i zatrzymywaniem obciążenia.

Łatwe ustawienia i diagnostyka

- Standardowy interfejs sterowniczy zapewnia standardowo cyfrowe i analogowe wejścia i wyjścia. Każde z tych wejść/wyjść można zaprogramować dla szeregu różnych funkcji, uzyskując pożądaną elastyczność.
- Interfejs operatora z ekranem dotykowym umożliwia szybkie, przyjazne dla użytkownika programowanie. Użytkownicy mogą konfigurować ekrany parametrów błędów i pomiarów.
- Zestaw narzędzi serii MV6 zaprojektowano tak, by oferował pełną gamę narzędzi programistycznych i monitorujących. Funkcja zrzutu umożliwia rejestrację danych operacyjnych i określenie tendencji dla sygnałów napędów. Dodatkowo zestaw narzędzi umożliwia śledzenie i gromadzenie danych do dalszej analizy błędu.

Opcje napędów serii MV6 - DFE

	VFD Model No	Motor shaft power kW	Output current A	Dimension
2.3kV application	MV6201-03-AD	110	35	B1
	MV6201-05-AD	190	58	
	MV6201-08-AD	285	86	
	MV6201-10-AD	380	115	
	MV6201-12-AD	445	135	
	MV6203-13-AD	475	144	B2
	MV6203-16-AD	570	173	
	MV6203-19-AD	670	202	
	MV6203-22-AD	765	230	
	MV6203-24-AD	860	259	
MV6203-27-AD	950	288		
3.3kV application	MV6301-03-AD	160	35	B1
	MV6301-05-AD	270	58	
	MV6301-08-AD	410	86	
	MV6301-10-AD	550	115	
	MV6303-13-AD	680	144	
	MV6303-16-AD	820	173	B2
	MV6303-19-AD	960	202	
	MV6303-22-AD	1100	230	
	MV6303-24-AD	1230	259	
	MV6303-27-AD	1370	288	
4.16kV application (5 Level)	MV6401-03-AD	210	35	F1A
	MV6401-05-AD	345	58	
	MV6401-08-AD	510	86	
	MV6401-10-AD	690	115	
	MV6401-12-AD	780	130	F2A
	MV6403-13-AD	860	144	
	MV6403-16-AD	1040	173	
	MV6403-19-AD	1200	202	
	MV6403-22-AD	1380	230	
	MV6403-24-AD	1550	259	F2B
	MV6403-27-AD	1700	288	
	MV6403-29-AD	1850	308	F2C
	MV6403-30-AD	1985	330	
MV6403-33-AD	2100	360		
MV6403-35-AD	2260	375		
6.6kV application (5 Level)	MV6601-03-AD	330	35	F1
	MV6601-05-AD	550	58	
	MV6601-08-AD	825	86	
	MV6601-10-AD	1100	115	F2A
	MV6603-13-AD	1375	144	
	MV6603-16-AD	1650	173	
	MV6603-19-AD	1925	202	
	MV6603-22-AD	2200	230	F2B
	MV6603-24-AD	2475	259	
	MV6603-27-AD	2750	288	F3
	MV6603-30-AD	2960	310	
MV6603-33-AD	3150	330		

Opcje napędów serii MV6 - AFE

	VFD Model No	Motor shaft power kW	Output current A	Dimension		
3.3kV application	MV6301-03-AA	160	35	G1		
	MV6301-05-AA	270	58			
	MV6301-08-AA	410	86			
	MV6301-10-AA	550	115			
	MV6301-10-AA	640	135			
	3.3kV application	MV6303-13-AA	680	144	G2	
		MV6303-16-AA	820	173		
		MV6303-19-AA	960	202		
		MV6303-22-AA	1100	230		
		MV6303-24-AA	1230	259		
		MV6303-27-AA	1370	288		
MV6303-29-AA		1500	308			
4.16kV application		MV6401-03-AA	210	35		G1
		MV6401-05-AA	345	58		
		MV6401-08-AA	510	86		
	MV6401-10-AA	690	115			
	MV6401-12-AA	780	130			
	4.16kV application	MV6403-13-AA	860	144	G2	
		MV6403-16-AA	1040	173		
		MV6403-19-AA	1200	202		
		MV6403-22-AA	1380	230		
		MV6403-24-AA	1550	259		
		MV6403-27-AA	1700	288		
MV6403-29-AA		1850	308			
6.6kV application		MV6601-03-AA	330	35		G1
	MV6601-05-AA	550	58			
	MV6601-08-AA	825	86			
	MV6601-10-AA	1100	115			
	MV6603-13-AA	860	144			
	6.6kV application	MV6603-16-AA	1040	173	G2	
		MV6603-19-AA	1200	202		
		MV6603-22-AA	1380	230		
		MV6603-24-AA	1550	259		
		MV6603-27-AA	1700	288		

Specyfikacja napędów serii MV6

Wartości znamionowe VFD

Moc wyjściowa	160-3150 kW (do 6500kW na zapytanie)
Napięcie wyjściowe	2,3; 3,3; 4,16; 6; 6,6; 6,9 kV
Częstotliwość wyjściowa	0-75 Hz
Napięcie wejściowe	DFE: 3,3; 4,16; 6,0; 6,6; 6,9; 10,0; 11,0; 13,2; 13,8 kV AFE: 3,3; 4,16; 6,0; 6,6; 6,9 kV
Częstotliwość wejściowa	50 Hz; 60 Hz + /-5%
Napięcie pomocnicze	1 / 3 fazowe 120, 230 / 400, 460, 575 V + /- 10%

Jakość mocy

Przetwornica po stronie linii	36-pulsowy DFE lub multi-level PWM (wielopoziomowa modulacja impulsów) AFE; IGBT
Falownik po stronie obciążeniowej	Multilevel PWM IGBTs
Wydajność systemu VFD	DFE: 96.5% / AFE: 97.5%
Współczynnik mocy	DFE: 0,96 współczynnik mocy przy obciążeniu 20-100% / AFE: Współczynnik mocy 1,0
Harmoniczne wejściowe:	IEEE 519 compliant / $\leq 3\%$ THVD & $\leq 5\%$ THID at PCC

Przechowywanie energii

Obwód pośredni DC	Wytrzymałe kondensatory foliowe na średnie napięcie z właściwościami samonaprawczymi
-------------------	--

Sterowanie VFD

Tryb działania	DFE: two-quadrant / AFE: four-quadrant
Tryb sterowania	V/Hz; with sensor or sensor-less vector
Wejście / wyjście analogowe	4 – 20 mA standard albo +/-10 VDC opcjonalnie
Wejście / wyjście cyfrowe	24VDC i stycznik
Regulacja prędkości	+/- 0.5% without encoder; +/- 0.1% with encoder
Interfejs komunikacyjny Fieldbus	Modbus and TCP as standard Optional: fieldbus protocol on request
Funkcje zabezpieczające	Overcurrent; overvoltage; over temperature; loss of phase; loss of DC link; motor overload; motor stall and over-speed; auxiliary supply fault; breaker supervision; communication fault

Środowisko i obudowa

Obudowa	IP31, air-cooled, top and bottom cable entry
Otoczenie / wysokość n.p.m.	0-40° C / 1,000 m above sea level; higher with de-rating
Koordinacja izolacji	Pollution degree 2 per EN 61800-5-1 and EN 50178

Normy przemysłowe

Normy	IEC 61800-3, 4 & 5; GB12668-3, 4 & 5
-------	--------------------------------------

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

Copyright © 2018 General Electric Company lub jej jednostki stowarzyszone.
Wszelkie prawa zastrzeżone. Seria GEA30738 MV6