

Priručnik za odabir I VACON® NXP Grid Converter

# Smanjite emisiju štetnih plinova i buke u lukama i na brodovima s mrežnim pretvaračima



**10%**

ušteta goriva  
na osovinskom  
generatoru s VACON  
NXP mrežnim  
pretvaračem na M/V  
Bore Sea







# Smanjenje emisija i poboljšanje učinkovitosti

Ograničenja svjetskih prirodnih resursa glavna su briga suvremenog društva, a pred pomorskom industrijom jednaki su izazovi kao i pred svima drugima kada je riječ o potrošnji energije. Tehnologija pretvarača VACON® NXP Grid Converter brodovlasnicima i lučkim upravama pomaže da smanje potrošnju goriva te poboljšaju učinkovitost. To će odgovarati investitorima i zakonodavcima zaduženima za donošenje zakona o zaštiti okoliša – najzad, niža potrošnja energije predstavlja i niže troškove.

Brodovima je potrebna pogonska energija dok plove, kao i na lučkom privezištu. Pogon je potreban ne samo za plovidbu brodova po morima svijeta, već daje i električnu energiju za neprekidan rad opreme na brodu

Uzmimo kao primjer brod za kružna putovanja. Putnici izdvajaju mnogo novca za takvo putovanje te jednako tako mnogo i očekuju. Na primjer, karaoke, šampanjski barovi i bazeni trebaju mnogo električne energije za pogon, kao i temeljni dijelovi broda, primjerice porivni strojevi i vitla. To je sve potrebno i kada je brod privezan u gradskoj luci jer brodska oprema i dalje treba raditi. Lučke uprave i lokalni stanovnici uvažavaju prednosti

korištenja mrežnih pretvarača (grid converters) jer praktički mogu iskorijeniti CO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> emisije kada je plovilo na privezištu.

## Ekološki prihvatljivo pomorsko putovanje

Isporuka čiste snage i ušteda novca za naše klijente je ono što nas motivira i mi razvijamo ekološki zvučna rješenja. Tehnologija pretvarača VACON® NXP Grid Converter predstavlja sljedeći korak jer osigurava da brodovlasnici i lučke uprave mogu ispuniti zahtjeve novih odredbi uz istovremeno povećanje produktivnosti i poslovni razvoj.

Korištenje pretvarača VACON NXP Grid Converter u rješenju kopnene mreže brodovima omogućuje da energiju dobivaju iz lokalne kopnene energetske mreže, što znači da se brodske generatori u potpunosti mogu isključiti. Priključivanjem pretvarača VACON NXP Grid Converter na osovinski generator omogućuje se optimalno upravljanje porivnim strojem pri raznim brzinama, čime se štedi mnogo energije. Također možete biti sigurni kako će vaši proizvodi u potpunosti biti optimizirani u skladu s vašim konkretnim rješenjem jer imate na raspolaganju pomoć servisa tvrtke VACON®.

## Kako se države fokusiraju na smanjenje emisija

Međunarodna pomorska organizacija (engl. International Maritime Organization, IMO) utvrdila je projektni indeks energetske učinkovitosti (engl. Energy Efficiency Design Index, EEDI) koji je postavljen kao jamstvo da novi brodovi smanje emisiju ugljika za 20% do 2020. godine te za 30% do 2030. godine.

Organizacija IMO također je predvidjela brodski plan upravljanja energetskom učinkovitošću (engl. Ship Energy Efficiency Management Plan, SEEMP) temeljem kojeg svi brodovi moraju nastojati uspostaviti načine za poboljšanje energetske učinkovitosti.



# Napajanje iz kopnene mreže s pretvaračem VACON® NXP Grid Converter

Brodovi plove od jedne luke do druge, ponekad svaki dan pristanu u novoj zemlji. Nemaju sve luke jednake frekvencije električne struje, a brodovi tradicionalno koriste gorivom pogonjen brodski generator za stvaranje električne energije na privezištu. No, to je skupo i gradske uprave te lokalni stanovnici nevoljko toleriraju buku i lošu kvalitetu zraka koja je često povezana s gužvom u gradskoj luci.

Mnoge lučke uprave sad zabranjuju ili strogo ograničavaju korištenje dizelskih generatora dok je brod usidren. Tehnologija VACON® NXP Grid Converter osigurava da frekvencija broda odgovara lokalnoj mreži. Na taj način čitava električna mreža broda može se napajati putem kompleta kabela koji povezuju brod i kopno.

Glavni motor može se isključiti čime se sprečavaju nepotrebne emisije ugljika i zagađenje bukom te se omogućuje

rad na održavanju kada je potrebno. Sve u svemu, to je daleko čistije i ekonomičnije rješenje od prethodnog te će u budućnosti postati standardni zahtjev.

## Način rada

Oprema na kopnenoj strani uobičajeno uključuje izolacijski transformator te 6/12-pulsni ili puno-upravljivi ulaz AFE (engl. Active Front End). Na brodu je potreban VACON NXP Grid Converter,

filtrar i spojno sučelje. Oprema na strani kopna odabire se ovisno o graničnim razinama ukupne harmoničke distorzije struje (THDi) koja može biti na razinama nižima od <5% kada je instaliran pretvarač s AFE puno-upravljivim ulazom AFE (engl. Active Front End).



## Ključne prednosti

Prilagođeno okolišu

- Smanjene CO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> emisije
- Smanjene razine buke i vibracija

Visoka učinkovitost

- Poboljšana učinkovitost
- Mogućnost redovitog održavanja motora na privezištu

Uštede na troškovima

- Manji broj radnih sati glavnog motora produljuje mu radni vijek
- Značajno manja potrošnja goriva



# Reference

## Čista pogonska energija z a najveću luku svijeta

### Šangajska luka

Lokacija: Šangaj, Kina

Šangajska luka najzaposlenija je luka svijeta kada je riječ o prometu tereta jer dnevno na njezina privezišta stiže 170 velikih brodova. Godišnja trgovina iznosi oko ¼ ukupne inozemne trgovine u Kini. To nesumnjivo predstavlja napor za lokalni okoliš, pa stoga luka koristi prijenosni sustav kopnene mreže od 2000 kVA kako bi se električnom energijom iz nacionalne mreže snabdijevalo brodove na privezištu.

Tehnologija VACON® NXP Grid Converter ima ključnu ulogu u ovom dizajnu jer osigurava da se napon kopnene mreže od 10 kV transformira na vrijednosti 440 V/60 Hz ili 380 V/50 Hz visokokvalitetne čiste energije. Sustav kopnene mreže pokazao je besprimjerne tehničke prednosti – ako, i kada, ovaj sustav uvedu svi veliki brodovi u šangajskoj luci, uklonit će se 33.800 tona štetnih tvari godišnje. Nadalje, uklanja se oko 113.150 tona CO<sub>2</sub> te 366.000 tona standardnog ugljena.



## U porastu su zahtjevi za napajanje brodova iz kopnene mreže

### STX Europe

Lokacija: Turku, Finska

STX Europe vodeći je svjetski brodograditelj s 14.000 zaposlenika i 6 brodogradilišta u Finskoj, Francuskoj i Norveškoj. U 2010. godini donesena je direktiva EU-a prema kojoj se na području luka obavezno mora trošiti gorivo s vrlo niskim udjelom sumpora. Postalo je jasno da električnu energiju treba dobivati iz lokalnih mreža kako bi se smanjilo troškove, emisije i buku.

Brodogradilište tvrtke STX u gradu Turku gradi velike brodove za kružna

putovanja te ih tradicionalno napaja električnom energijom putem vlastitog dizelskog agregata od 1,5 MW. Kada se pokazalo da je taj pogon nedovoljan, brodogradilište je potražilo izvor električne energije u nacionalnoj mreži.

Rješenje mrežnog pretvarača (grid converter) koje je proizvela tvrtka razvijeno je s tvrtkom VEO te ima dva pretvarača 4000+ VACON® NXP Liquid Cooled kojima se upravlja pomoću Vaconove tehnologije DriveSynch. Sustav kopnene mreže krenuo je s radom krajem 2008. godine te je doveo do velikog smanjenja emisija i buke.



“Do isporuke je došlo tijekom ekonomskog procvata, a imali smo vrlo kratak rok, no sustav je bio postavljen i pokrenut prema predviđenom rasporedu. Sustav napajanja iz kopnene mreže ispunio je očekivanja. Bilo je nekih manjih problema oko sinkronizacije nacionalne mreže i brodske mreže, no tim je i za to pronašao rješenje.”

**Timo Lahdenranta**

Nadzornik za električnu energiju u tvrtki STX Europe, Turku



# Rješenje osovinskog generatora s mrežnim pretvaračem VACON® NXP

Danas brodovi za kružna putovanja i teretni brodovi nalikuju mobilnim gradovima s opsežnom infrastrukturom. Za njih je potrebna velika količina električne energije kako bi se održavale unutarnje usluge i mehanički pogon potrebni za putovanje oko svijeta.

Budući da brodska električna mreža zahtijeva konstantni napon i frekvenciju, glavni motor radi pri stalnoj brzini. Već dulji niz godina osovinski generatori koriste se kako bi se to nadopunilo promjenjivim količinama električne energije. Zahvaljujući tehnologiji VACON® NXP Grid Converter brzina motora može se optimizirati uz istovremeno 100%-tno održavanje snage za propeler. Time se povećava učinkovitost, a isporukom konstantnog napona i frekvencije omogućuje se da električna mreža pomaže u radu pomoćnih motora.

Također uvelike olakšava upravljanje brzinom broda. To je posebno korisno

za brodove kojima je potrebna redovita promjena brzine u srednje dugoj plovidbi zbog uvjeta dinamičnog prometa. Ako na glavnom motoru tijekom plovidbe dođe do problema, zamjenski izvor energije znači da se brod ipak može dovesti do sigurnog mjesta.

## Način rada

Budući da je frekvencija koju stvara alternator proporcionalna brzini motora, motor mora raditi pri konstantnoj brzini. Sklop se sastoji od opreme na strani generatora te na strani brodske mreže. Strojem, koji

može biti asinkroni, s permanentnim magnetima (PM) ili sinkroni, upravlja se pomoću niskonaponskog pretvarača ili PWM usmjerivača (engl. Active Front End, AFE).

Osovinski generator spojen je s glavnim motorom te se energija izvodi u brodsku električnu mrežu kako bi mogli raditi pomoćni generatori (odvajanje energije, engl. Power Take off/PTO). Također je moguće pojačanje propulzije prijenosom snage na osovinski generator (preuzimanje energije, engl. Power Take In/PTI).



## Ključne prednosti

Prilagođeno okolišu

- Smanjena potrošnja goriva
- Smanjene CO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> emisije

Poboljšan rad i učinkovitost

- Odvajanjem energije (PTO) generira se energija za brodsku električnu mrežu
- Preuzimanjem energije (PTI) povećava se brzina broda
- Brodovi na siguran način mogu uploviti u luku u slučaju kvara na glavnom motoru

Fleksibilno rješenje

- Kompatibilnost sa strojevima s permanentnim magnetima, asinkronim i sinkronim strojevima
- Dostupno za nove i rekonstrukciju postojećih instalacija



# Reference

## Plovilo RoFlex® s energetske učinkovitom konfiguracijom osovinskog generatora

**WE Tech / M/V Bore Sea**  
**Lokacija: Helsinki, Finska**

M/V Bore Sea jedno je od dva plovila RoFlex koje je naručila tvrtka Rorel Ltd za prijevoz dijelova Airbusa. Nakon što je u siječnju 2013. na snagu stupio SEEMP, tvrtka WE Tech Solutions Oy razvila je rješenje kojim se optimiziraju glavni porivni strojevi te poboljšava energetska učinkovitost.

Odabrali su rješenje temeljeno na tehnologiji VACON® NXP Grid Converter. Taj sustav kombinacijom osovinskog generatora i brodske električne mreže omogućuje velike varijacije u brzini glavnog motora. Ovo rješenje također isporučuje snagu s konstantnim naponom i frekvencijom te omogućuje optimizaciju učinkovitosti glavnog motora te štedi gorivo.

## Smanjenje otiska ugljika na brodovima za riječna kružna putovanja

**Viking River**  
**Lokacija: Njemačka**

Riječno kružno putovanje mlađi je popularan brat pomorskih kružnih putovanja te je u posljednjem desetljeću u priličnom porastu.

Jedan od izazova s kojim su suočeni proizvođači jest ograničen prostor na riječnim plovilima, posebno u slučaju montaže strojeva za propulziju na dizelsko-električni pogon. Srećom, tehnologija VACON® NXP Grid Converter pomaže u pružanju rješenja u obliku asinkronih generatora pogonjenih izmjenjivačem (inverterom).

Tvrtka Viking River Cruises najveća je tvrtka za riječna kružna putovanja.

Njihov brod MV Viking Legend na prvu plovidbu krenuo je 2009. te je bio prvi svjetski brod za riječna kružna putovanja na kojem se koristi mreža osovinskog generatora između glavne propulzije i mreže.

Sustav povezuje tehnologiju VACON NXP Grid Converter s 3 dizelska generatora te je mogao koristiti mnogo manje dizelske motore od uobičajenih. Time se značajno smanjila potrošnja i emisije, buka te vibracije. Također se zahvaljujući tome brodom lakše manevrira, pa se putnici mogu približiti povijesnim gradovima i selima na obalama Rajne i Dunava.



*“Jako smo zadovoljni poboljšanom energetske učinkovitošću koju ostvarujemo putem raznih tehničkih rješenja s broda M/V Bore Sea. Podatkovne analize potvrđuju da osovinski generator WE Tech Solutions s izmjeničnim pogonima VACON® ostvaruje uštede od približno 10% u troškovima za gorivo. Obzirom na to da troškovi za gorivo iznose oko 500 eura po toni, godišnje uštede na troškovima značajne su, a povrh svega i emisije CO<sub>2</sub> također su smanjene za približno 2000 tona.”*

**Jörgen Mansnerus**

Potpredsjednik pomorskog upravljanja, Bore Ltd.

*“U svakom trenutku energetske potrebe broda automatski se izračunavaju, a motori energiju proizvode i dovode u skladu s potrebama. Na taj način brod može trošiti 20% manje energije od usporednog broda.”*

**Thomas Bogler**

Viking River Cruises  
Potpredsjednik odjela nautičkih operacija



# Ratings and dimensions

## Vacon® NXP Grid Converter 465-800 VDC, otvoren tip, hlađenje tekućinom, elektromagnetska kompatibilnost klase T

Šifra proizvoda	Izmjenična električna struja			Snaga istosmjerne električne struje				Gubitak snage c/a/T* [kW]	Veličina/ stupanj zaštite CH/Tip/IP	Dimenzije Š x V x D [mm]	Masa [kg]
	Toplinsko I <sub>TH</sub> [A]	Nazivno I <sub>L</sub> [A]	Nazivno I <sub>H</sub> [A]	400 V AC mreža	500 V AC mreža	400 V AC mreža	500 V AC mreža				
				I <sub>TH</sub> [kW]	I <sub>TH</sub> [kW]	I <sub>L</sub> [kW]	I <sub>L</sub> [kW]				
NXA02615A0T02WGA1A2000000+MASG	261	237	174.0	176	220	160	200	4.0/0.4/4.4	CH5/IP00	246 x 553 x 264	40
NXA03855A0T02WGA1A2000000+MASG	385	350	256.7	259	324	236	295	5.5/0.5/6.0	CH61/IP00	246 x 658 x 374	55
NXA05205A0T02WGA1A2000000+MASG	520	473	346.7	350	438	319	398	6.5/0.5/7.0	CH62/IP00	246 x 658 x 374	55
NXA07305A0T02WGA1A2000000+MASG	730	664	486.7	492	615	448	559	10.0/0.7/10.7	CH62/IP00	246 x 658 x 374	55
NXA09205A0T02WGA1A2000000+MASG	920	836	613.3	620	775	563	704	14.4/0.9/15.3	CH63/IP00	505 x 923 x 375	120
NXA11505A0T02WGA1A2000000+MASG	1150	1045	766.7	775	969	704	880	18.4/1.1/19.5	CH63/IP00	505 x 923 x 375	120
NXA16405A0T02WGA1A2000000+MASG	1640	1491	1093.3	1105	1382	1005	1256	19.5/1.2/20.7	CH64/IP00	746 x 923 x 375	180
NXA23005A0T02WGA1A2000000+MASG	2300	2091	1533.3	1550	1938	1409	1762	29.6/1.7/31.3	CH64/IP00	746 x 923 x 375	180

## Vacon® NXP Grid Converter 640-1100 VDC, otvoren tip, hlađenje tekućinom, elektromagnetska kompatibilnost klase T

Šifra proizvoda	Izmjenična električna struja			Snaga istosmjerne električne struje				Gubitak snage c/a/T* [kW]	Veličina/ stupanj zaštite CH/Tip/IP	Dimenzije Š x V x D [mm]	Masa [kg]
	Toplinsko I <sub>TH</sub> [A]	Nazivno I <sub>L</sub> [A]	Nazivno I <sub>H</sub> [A]	525 V AC mreža	690 V AC mreža	525 V AC mreža	690 V AC mreža				
				I <sub>TH</sub> [kW]	I <sub>TH</sub> [kW]	I <sub>L</sub> [kW]	I <sub>L</sub> [kW]				
NXA02616A0T02WGA1A2000000+MASG	261	237	174.0	231	303	210	276	5.4/0.3/5.7	CH61/IP00	246 x 658 x 374	55
NXA03856A0T02WGA1A2000000+MASG	385	350	257.0	341	448	310	407	7.5/0.4/7.9	CH62/IP00	246 x 658 x 374	55
NXA05026A0T02WGA1A2000000+MASG	502	456	335.0	444	584	403	530	9.8/0.5/10.3	CH62/IP00	246 x 658 x 374	55
NXA07506A0T02WGA1A2000000+MASG	750	682	500.0	663	872	603	793	14.4/0.8/15.2	CH63/IP00	505 x 923 x 375	120
NXA11806A0T02WGA1A2000000+MASG	1180	1073	787.0	1044	1372	949	1247	21.0/1.1/22.1	CH64/IP00	746 x 923 x 375	180
NXA15006A0T02WGA1A2000000+MASG	1500	1364	1000.0	1327	1744	1207	1586	28.0/1.5/29.5	CH64/IP00	746 x 923 x 375	180
NXA17006A0T02WGA1A2000000+MASG	1700	1545	1133.0	1504	1976	1367	1796	32.1/1.7/33.8	CH64/IP00	746 x 923 x 375	180

## Vacon® NXP Grid Converter 640-1200 VDC, IP00, hlađenje tekućinom, elektromagnetska kompatibilnost klase T

Šifra proizvoda	Izmjenična električna struja			Snaga istosmjerne električne struje				Gubitak snage c/a/T* [kW]	Veličina/ stupanj zaštite CH/Tip/IP	Dimenzije Š x V x D [mm]	Masa [kg]
	Toplinsko I <sub>TH</sub> [A]	Nazivno I <sub>L</sub> [A]	Nazivno I <sub>H</sub> [A]	525 V AC mreža	690 V AC mreža	525 V AC mreža	690 V AC mreža				
				I <sub>TH</sub> [kW]	I <sub>TH</sub> [kW]	I <sub>L</sub> [kW]	I <sub>L</sub> [kW]				
NXA02618A0T02WGA1A2000000+MASG	261	237	174.0	231	303	210	276	5.4/0.3/5.7	CH61/IP00	246 x 658 x 374	55
NXA03858A0T02WGA1A2000000+MASG	385	350	257.0	341	448	310	407	7.5/0.4/7.9	CH62/IP00	246 x 658 x 374	55
NXA05028A0T02WGA1A2000000+MASG	502	456	335.0	444	584	403	530	9.8/0.5/10.3	CH62/IP00	246 x 658 x 374	55
NXA07508A0T02WGA1A2000000+MASG	750	682	500.0	663	872	603	793	14.4/0.8/15.2	CH63/IP00	505 x 923 x 375	120
NXA11808A0T02WGA1A2000000+MASG	1180	1073	787.0	1044	1372	949	1247	21.0/1.1/22.1	CH64/IP00	746 x 923 x 375	180
NXA15008A0T02WGA1A2000000+MASG	1500	1364	1000.0	1327	1744	1207	1586	28.0/1.5/29.5	CH64/IP00	746 x 923 x 375	180
NXA17008A0T02WGA1A2000000+MASG	1700	1545	1133.0	1504	1976	1367	1796	32.1/1.7/33.8	CH64/IP00	746 x 923 x 375	180

I<sub>TH</sub> = Maksimalna toplinska efektivna vrijednost kontinuirane struje. Dimenzioniranje se može izvršiti u skladu s tom strujom ako postupak ne zahtijeva nikakva preopterećenja ili postupak ne uključuje varijacije u opterećenju ili toleranciju za preopterećenje.

I<sub>L</sub> = Struja niskog preopterećenja. Omogućuje +10% varijacija opterećenja. 10% prekoračenja može biti kontinuirano.

I<sub>H</sub> = Struja visokog preopterećenja. Omogućuje +50% varijacija opterećenja. 50% prekoračenja može biti kontinuirano.

Sve vrijednosti s  $\cos\phi = 0,83$  i učinkovitost = 97%

\*) c = gubitak snage u hladilo;

a = gubitak snage u zrak;

T = ukupan gubitak snage; nisu uključeni gubici snage na ulaznim prigušnicama.

Svi gubici snage dobiveni su za maksimalni napon mreže, I<sub>th</sub> i sklopnu frekvenciju 3,6 kHz te na upravljačkom načinu

zavorene petlje. Svi gubici snage predstavljaju vrijednosti iz najnepovoljnijih uvjeta rada.

Ako se koristi neki drugi napon, primijenite formulu  $P = \sqrt{3} \times U_n \times I_n \times \cos\phi \times \text{ef}\%$  kako biste izračunali izlaznu energiju modela NX hlađenog zrakom.

Klasa kućišta za sve modele frekvencijskog pretvarača NX hlađene zrakom ima oznaku IP00.

Ako motor kontinuirano radi na frekvenciji ispod 5 Hz (osim ulaznih promjena start i stop), pazite na dimenzioniranje pogona u slučaju niskih frekvencija, odnosno maksimalne vrijednosti  $I = 0,66 \times I_{th}$  ili odaberite pogon u skladu s I<sub>H</sub>. Preporučuje se da provjerite nazivne vrijednosti s distributerom ili tvrtkom Vacon.

Također će možda biti potrebno prekoračenje nazivnih vrijednosti za pogon ako rad zahtijeva visok startni zakretni moment.



## Vacon® NXP Grid Converter 380-500 V, otvoren tip/IP00 hlađenje zrakom, elektromagnetska kompatibilnost klase T

Šifra proizvoda	Low overload 110% / 40 °C		High overload 150% / 40 °C		Snaga istosmjerne električne struje		Veličina/stupanj zaštite	Dimenzije	Masa
	$I_{L-kont}$ [A]	$I_{1 min}$ [A]	$I_{H-kont}$ [A]	$I_{1 min}$ [A]	400 V AC mreža $P_{L-kont}$ [kW]	500 V AC mreža $P_{L-kont}$ [kW]			
NXA02615A0T02SGA1A2000000+MASG	261	287	205	308	176	220	F19/otvoreni tip/IP00	239 x 1030 x 372	67
NXA04605A0T02SGA1A2000000+MASG	460	506	385	578	310	388	F110/otvoreni tip/IP00	239 x 1032 x 552	100
NXA13005A0T02SGA1A2000000+MASG	1300	1430	1150	1725	876	1092	F113/otvoreni tip/IP00	708 x 1032 x 553	306

## Vacon® NXP Grid Converter 525-690 V, otvoren tip/IP00 hlađenje zrakom, elektromagnetska kompatibilnost klase T

Šifra proizvoda	Low overload 110% / 40 °C		High overload 150% / 40 °C		Snaga istosmjerne električne struje	Veličina/stupanj zaštite	Dimenzije	Masa
	$I_{L-kont}$ [A]	$I_{1 min}$ [A]	$I_{H-kont}$ [A]	$I_{1 min}$ [A]				
NXA01706A0T02SGA1A2000000+MASG	170	187	144	216	198	F19/otvoreni tip/IP00	239 x 1030 x 372	67
NXA03256A0T02SGA1A2000000+MASG	325	358	261	392	378	F110/otvoreni tip/IP00	239 x 1032 x 552	100
NXA10306A0T02SGA1A2000000+MASG	1030	1133	920	1380	1195	F113/otvoreni tip/IP00	708 x 1032 x 553	306

## Tumač znakova koda

**GTCTA NX A AAAA V A 2 T 0 C S S A1 A2 00 00 00 + PPPP**

- GTCTA** — Grid Converter – mrežni pretvarač
- NX** — Generacija proizvoda
- A** — Tip modula **A** = Temeljeno na PWM usmjerivaču (AFE)
- AAAA** — Nominalna struja (nisko preopterećenje)  
0004 = 4 A  
0520 = 520 A, itd.
- V** — Nominalni napon napajanja  
**5** = 380...500 V AC / 465-800 V DC  
**6** = 525...690 V AC / 640-1100 V DC  
**8** = 525...690 V AC / 640...1200 V DC (samo Ch6x)
- A** — Upravljački zaslon  
**A** = standardno (slovnobrojčano)  
**B** = bez lokalnog upravljačkog zaslona  
**F** = pomoćni upravljački zaslon, „dummy“  
**G** = grafički zaslon
- 2** — Klasa kućišta  
**0** = IP00
- T** — Razine emisije u smislu elektromagnetske kompatibilnosti;  
**T** = IT mreže (EN61800-3)
- 0** — Kočni čoper  
**0** = N/P (nema kočnog čopera)
- C** — 2 = AFE modul
- S** — **S** = Standardni pogon hlađen zrakom  
**W** = Pogon hlađen tekućinom
- S** — Hardverske izmjene; tip modula - **S** - ploče  
**V** = Izravna veza, ploče izolirane lakom, Ch5  
**G** = Veza nitima, ploče izolirane lakom  
**O** = IP54 upravljačka kutija
- A1** — Opcionalne ploče; svaki utor predstavljen je s dva znaka:  
**A2** — **A** = osnovna ulazno/izlazna ploča  
**B** = U/I ploče ekspandera (OPT-B)  
**00** — **C** = Ploče komunikacijskih sabirnica (OPT-C)  
**00** — **D** = posebne ploče  
**00**
- +**
- PPPP** — +MASG = Primjena mrežnog pretvarača



## Kratki priručnik za osovinski generator

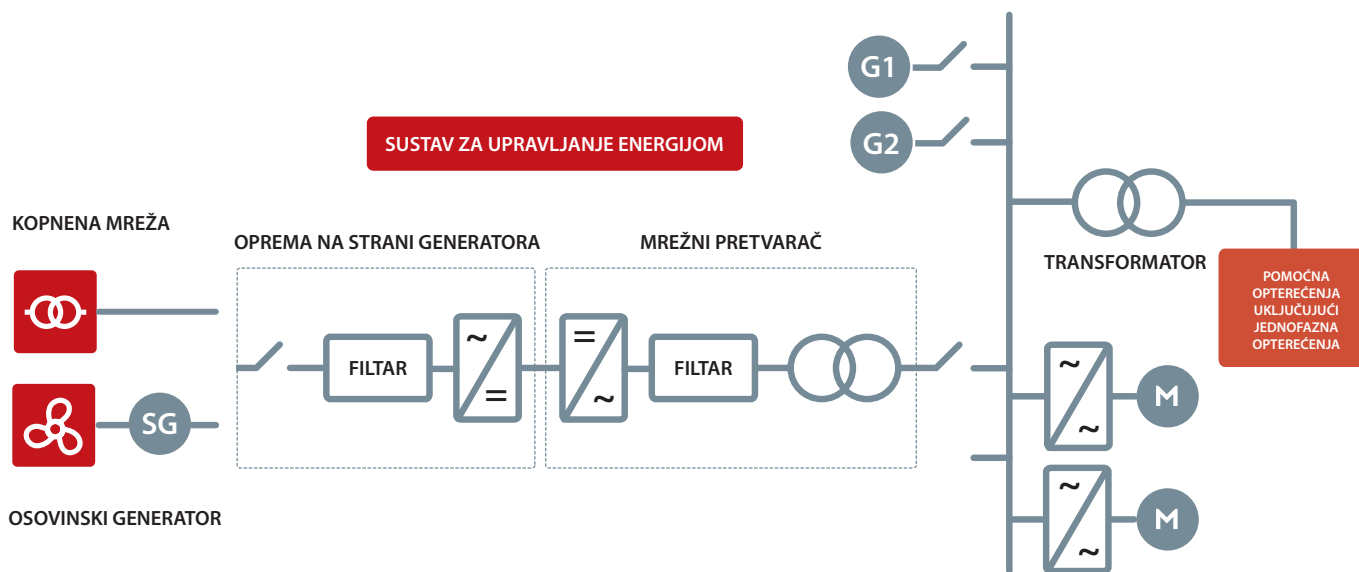
Tip generatora	Stroj	Asinkroni	Permanentni magnet		Sinkroni	
Oprema na strani generatora	Pogonska jedinica	INU	INU	AFE	INU	AFE
	Filtar	dU/dt ili bez	dU/dt ili bez	SINE ili LCL	dU/dt ili bez	SINE ili LCL
	Enkoder	da	da	ne	da	ne
	Softver	Primjena generatora ARFIFF03				
Oprema brodske mreže	Softver	Primjena mrežnog pretvarača ARFIFF03				
	Jedinica napajanja	Mrežni pretvarač				
	Filtar	SINE (LCL u slučaju usporednog spajanja)				
	Izolacija	Transformator				

## Kratki priručnik za kopnenu mrežu

Zahtjevi za harmoničke struje kopnene mreže	Ukupna struja harmoničke struje (THdi)	<5%	<15%	<30%
Oprema kopnene mreže	Jedinica napajanja	AFE	12-pulsno NFE	6-pulsno NFE
	Filtar	LCL	Prigušnice	Prigušnica
	Softver	Primjena mrežnog pretvarača ARFIFF03		
Oprema brodske mreže	Jedinica napajanja	Mrežni pretvarač		
	Filtar	SINE		
	Izolacija	Transformator		

## Konfiguracija mrežnog pretvarača

Ilustracija prikazuje uobičajene konfiguracije za kopnenu mrežu i primjenu osovinskog generatora.









## Danfoss Drives

Danfoss Drives vodeća je tvrtka na svijetu za regulaciju promjenjive brzine elektromotora. Želimo dokazati da je budućnost koju pokreću naši frekvencijski pretvarači bolja budućnost. Jednostavno i ambiciozno od nas.

Nudimo vam kvalitetu, optimalne proizvode sukladno vrsti primjene i vašim potrebama koji su bez konkurencije te brojne mogućnosti servisiranja za čitavog vijeka trajanja naših proizvoda.

Možete se osloniti na nas jer imamo isti cilj. Želimo najbolje moguće performanse u svim primjenama. To postizemo ponudom inovativnih proizvoda i primjenom stečenih znanja koja su potrebna za optimizaciju učinkovitosti, bolju iskoristivost i manju složenost.

Od isporuke pojedinačnih komponenti frekvencijskih pretvarača do planiranja i isporuke čitavih sustava frekvencijskih pretvarača: naši su stručnjaci tu spremni da vam pruže podršku.

Iza nas su desetljeća iskustva u sljedećim industrijama:

- Kemijska industrija
- Kranovi i dizalice
- Hrana i piće
- HVAC
- Dizala i pokretne stepenice
- Pomorska i priobalna industrija
- Rukovanje materijalima
- Industrija rudarstva i mineralnih sirovina
- Nafta i plin
- Pakiranje i ambalaža
- Celuloza i papir
- Rashladna tehnika
- Prerada voda i otpadnih voda
- Vjetroindustrija

S nama je lako surađivati. Na mreži i lokalno, u preko 50 zemalja, naši su vam stručnjaci uvijek blizu i brzo reagiraju kada su vam potrebni.

Od 1968. godine predvodnici smo u proizvodnji frekvencijskih pretvarača. Tvrtke Vacon i Danfoss 2014. su se godine udružile i oformile najveću tvrtku u toj industriji. Naše izmjenične frekvencijske pretvarače možete prilagoditi svim tehnologijama motora i napajati proizvode raspona snage od 0,18 kW do 5,3 MW.

**VLT® | VAGON®**

Danfoss ne preuzima odgovornost za eventualne greške u katalozima, prospektima i ostalim tiskanima materijalima. Danfoss pridržava pravo izmjena na svojim proizvodima bez prethodnog upozorenja. Ovo pravo vrijedi i za već naručene proizvode pod uvjetom da te izmjene ne mijenjaju već ugovorene tehničke karakteristike. Svi zaštitni znaci u ovom materijalu vlasništvo su (istim redoslijedom) odgovarajućih Danfossovih poduzeća. Danfossove oznake su zaštitni žigovi tvrtke Danfoss A/S. Sva prava pridržana.