

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Napredni VLT® aktivni filtri

Pouzdana potiskivanje harmonika za Vaše postrojenje

84%

Smanjenje ukupnog
harmoničkog
izobličenja
struje ostvareno u
bolnici Skejby

www.danfoss.hr/vlt

VLT®
THE REAL DRIVE



Harmonici – prepreka povećanju uštede energije

Trend u industriji

Očekuje se da će svjetska potreba za energijom u sljedećih 20 godina porasti za gotovo 25%.

To je posljedica očekivanog porasta životnog standarda stanovnika u zemljama u razvoju.

Suočavanje s takvim porastom potrošnje nesumnjivo zahtijeva povećanu proizvodnju energije. Istovremeno zahtjevi za očuvanjem životne sredine nalažu proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, racionalnu potrošnju i štednju energije.

Kako uštedjeti energiju?

Promjenom brzine vrtnje elektromotora, primjerice u GVIK* sustavima ili u sustavima crpki za vodu, moguće je postići uštedu u potrošnji energije i do 50%. Zato je osnovano očekivati povećanje broja uređaja za upravljanje brzinom vrtnje u takvim postrojenjima.

Dodatno, zamjena žarulja sa žarnom niti fluorescentnim svjetiljkama** razuman je način uštede ogromne količine energije.

Na žalost, većina električnih uređaja kojima se smanjuje potrošnja električne energije ima negativnu popratnu karakteristiku koja se očituje u izobličenju sinusoidalnog valnog oblika struje i napona električne mreže iz koje se napajaju poznatu kao harmonično izobličenje. Zbog toga se povećana pozornost posvećuje otklanjanju harmoničkog izobličenja struje i napona mreže.

Harmonici – velika smetnja

Harmonici su nusprodukt suvremenih elektroničkih uređaja koji služe za promjenu toka električne energije. Na primjer, statički frekvencijski pretvarači s istosmjernim naponskim međukrugom i diodnim ispravljačem na ulazu*** koji su danas većinom u upotrebi, generiraju harmonike.

Struje viših harmonika uzrokuju

- povećanu potrošnju energije
- povećane gubitke
- naprezanje opreme
- povećanje rezonancije struja

Problem izobličene struje je u tome što uzrokuje izobličenje valnog oblika sinusoidalnog napona, a time i izobličenje napona električne mreže.

Ako u napojnoj električnoj mreži postoje harmonička izobličenja, sva oprema napajana iz te mreže radi u uvjetima koji nisu idealni i zbog toga neće funkcionirati na optimalan način.

To će rezultirati

- ograničenjem kapaciteta mreže
- skraćenim životnim vijekom uređaja
- većim gubicima
- vibracijama osovina motora
- zastojeima u radu
- povećanjem elektromagnetske interferencije

Pojednostavljeno rečeno, harmonici smanjuju pouzdanost, povećavaju zastoje u radu, utječu na kvalitetu proizvodnje, povećavaju troškove proizvodnje, a time smanjuju produktivnost.

* GVIK = grijanje, ventilacija i klimatizacija; sinonim za HVAC
** stupanj djelovanja žarulja sa žarnom niti je oko 18%, dočim je stupanj djelovanja fluo svjetiljki minimalno 80%.
*** statički frekvencijski pretvarači su elektronički uređaji kojima je osnovna namjena kontinuirana promjena brzine vrtnje kaveznih asinkronih elektromotora



Ekvivalent

Dobra analogija sa zagađenom električnom mrežom je spremnik s vodom kao izvorom napajanja, a harmonici su nečistoće koje onečišćuju vodu u spremniku.

Stupanj zagađenja očito ovisi o količini zagađenja u odnosu na veličinu spremnika – u stručnim izrazima – o količini nelinearnog opterećenja mreže u ovisnosti o njezinom kapacitetu.

Isto tako je očito kako će se zagađenje proširiti cijelom opskrbnom mrežom ukoliko se širenje zagađenja ne spriječi ugradnjom zaštitnih filtara.



Tipična instalacija na koju je priključen veliki broj frekvenjskih pretvarača često zahtijeva dodatno filtriranje harmonika kako bi se izbjeglo izobličenje napona mreže.

Čišćenje zagađenih izvora

Vrlo je vjerojatno kako je vaša napojna mreža već zagađena, no, bitan je stupanj tog zagađenja.

Norme i preporuke utvrđuju maksimalno izobličenje napona mreže na 3% do 10% ovisno o primjeni.

Harmonike nije moguće u cijelosti odstraniti, no izobličenja napona moguće je umanjiti ograničavanjem harmoničkih izobličenja struje svakog individualnog uređaja s nelinearnim karakteristikom.

Kao alternativa pojedinačnoj kompenzaciji harmoničkih izobličenja, Danfossov VLT® aktivni filter omogućuje kompenzaciju izobličenja grupe, ili svih trošila istovremeno.

Danfossov VLT® aktivni filter može se, u cilju povećanja energetske učinkovitosti, ugraditi na postojeće instalacije koje zbog nelinearnih trošila trpe izobličenje napona i struje ili u slučajevima kada su nelinearna trošila ugrađena naknadno.



Principi rada aktivnih filtara



Djelovanje harmonika

Struje viših harmonika prouzročene nelinearnim teretima kakvi su primjerice frekvencijski pretvarači, teku prema izvoru najmanje impedancije. Bez učinkovitog filtriranja, njima će izravno biti opterećene trafostanice ili generatori u elektranama.

U transformatoru ili generatoru će nastale vrtložne struje i promjenljivo opterećenje uzrokovati povećano zagrijavanje i smanjiti će učinkovitost sustava.

Dodatni gubici umanjuju kapacitet napojne mreže i rezultiraju neželjenim promjenama napona napajanja ili izobličenjem sinusoidalnog valnog oblika napona.

Izobličeni valni oblik napona povećava gubitke u drugim priključenim uređajima kao što su motori, sklopni uređaji, frekvencijski pretvarači itd.

Uobičajeno, povećanje temperature za 10°C iznad nazivne vrijednosti može skratiti vijek trajanja izolacije i do 50%.

Analize pokazuju kako harmonička izobličenja uzrokuju povećanje temperature u intervalu od 2 °C do 5 °C, ovisno o redu harmonika i amplitudama.

Najčešći negativni učinak harmonika nije odmah vidljiv, ali dugotrajno smanjuje životni vijek uređaja.

U ekstremnim slučajevima, harmoničko izobličenje proučiti će nepravilan rad upravljačkih uređaja, kvarove i uništenje uređaja.

Kako rade – jednostavno i pouzdano

Funkcioniranje aktivnog filtra analogno je načinu na koji aktivne slušalice potiskuju vanjske šumove.

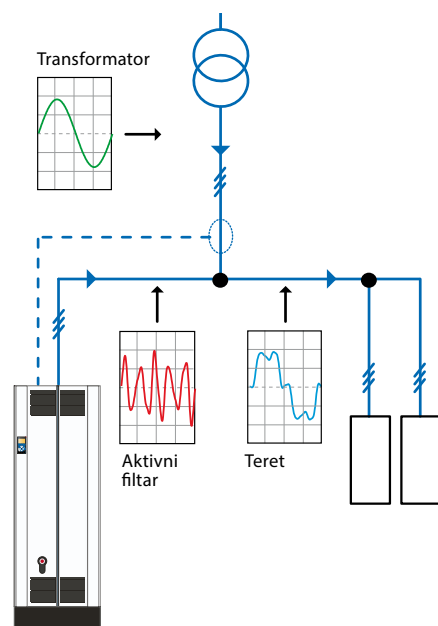
Upotrebom vanjskih strujnih transformatora aktivni filtri nadziru struju uključujući bilo kakvo izobličenje. Upravljački sustav koristi signal aktivnog filtra, određuje potrebnu kompenzaciju i generira upravljački algoritam za IGBT* sklopke.

To stvara putanju niske impedancije prema filtru koji harmonici slijede i ne teku u smjeru izvora napajanja.

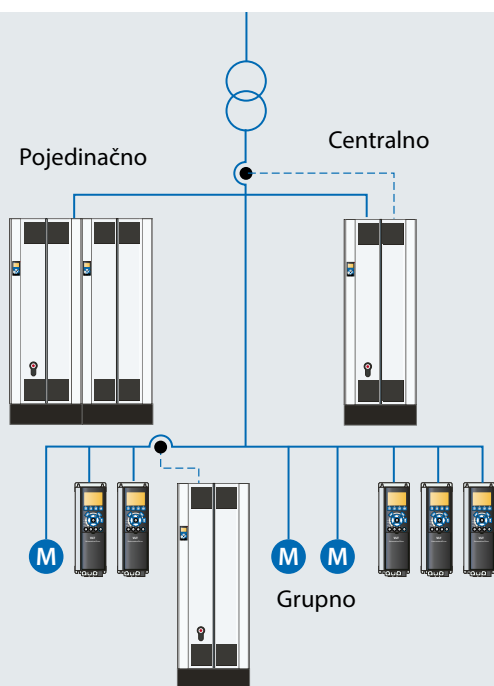
Na taj se način harmoničko izobličenje struje gotovo u potpunosti potiskuje. Time i briga o izobličenju napona transformatora ili generatora više nije potrebna.

Filtar svoju funkciju obavlja kontinuirano i neovisno o trenutačnim ili dnevnim promjenama opterećenja mreže iz koje se postrojenje napaja.

*IGBT = Insulated Gate Bipolar Transistor = tranzistor s izoliranim upravljačkom elektrodom



Ugradnja aktivnih filtara – izbor je Vaš



Centralna kompenzacija

Jednostavno ugradite filter paralelno na mjestu glavnog priključka bez intervencija na postojećoj instalaciji i cijeli pogon će biti kompenziran s jednog mjesta, čak i na srednjem naponu preko autotransformatora.

Pojedinačna kompenzacija

Jedinstveno, Danfoss nudi niskošumnu seriju frekventijskih pretvarača s ugrađenim AAF naprednim aktivnim filterima za kompenzaciju harmonika. Strujni transformatori su ugrađeni u pretvarač.

Grupna kompenzacija

Moguća je kompenzacija odabrane grupe potrošača. AAF napredni aktivni filter se automatski prilagođava opterećenju i neovisan je o stabilnosti napojne mreže.

Zašto Danfossovi VLT® aktivni filtri pružaju više?

Pored smanjenja harmoničkih izobličenja Danfossovi VLT® aktivni filtri

- dinamički kompenziraju jalovu energiju
- uravnotežuju opterećenje trofazne mreže
- smanjuju impulsne smetnje
- prigušuju rezonanciju mreže

Danfossovi VLT® aktivni filtri osiguravaju uravnoteženo opterećenje svih triju faza napojne mreže, optimiziraju ukupan faktor snage i ograničavaju impulsne smetnje.

Rezultat je optimizirano korištenje energije, veća učinkovitost sustava i bolji pogonski uvjeti. Zbog brzog vremena odziva, VLT® aktivni filter djeluje kao oscilator s prigušenjem i tako smanjuje vjerojatnost iskapčanja i zaustavljanja proizvodnje.

Filter radi s najmanjom mogućom sklopnom frekvencijom kako bi se smanjili gubici učinkovitih tranzistora u izmjenjivaču. To od ugrađenog LCL magnetskog sklopa zahtijeva viši stupanj filtriranja, čime se i toplinsko opterećenje prebacuje s IGBT modula na toplinski otporniji magnetski sklop.

Ovo osigurava visoku energetska učinkovitost, posebno pri djelomičnom opterećenju i poboljšava termičku otpornost.

Kako bi se potrošnja energije dodatno smanjila, moguće je aktivirati način rada u kojem će uređaj hibernirati ukoliko filtriranje nije potrebno. Tada je kompenzacija isključena, ali nadzor mreže je i dalje aktivan.

Ukoliko se uvjeti promijene i kompenzacija harmonika ponovno postane potrebna, filter odmah izlazi iz hibernacije i gotovo istovremeno daje punu harmoničku kompenzaciju.

Neovisno o vrsti opterećenja, aktivni filtri mogu se izravno priključiti na sve trofazne napojne mreže.

Filtri se mogu upotrebljavati u kombinaciji s drugim uređajima za filtriranje harmonika, na primjer s kondenzatorima za kompenzaciju jalove energije, te ostalom opremom za poboljšanje kvalitete napojne mreže.

Kada je priključak ispred nelinearnih tereta, važno je provjeriti da li koriste izmjenične prigušnice kako bi se osigurao pravilan rad.

Funkcioniranje filtra ovisno je o poziciji strujnog mjernog transformatora.

VLT® aktivni filter omogućuje da se strujni mjerni transformatori postave u oba smjera; prema izvoru, kao i prema teretu.

Pouzdanost je ključna

Iza domišljatog koncepta VLT® aktivnog filtra nalazi se više od 40 godina vodeće uloge u projektiranju frekvencijskih pretvarača i 15 godišnje iskustvo u razvoju i proizvodnji učinkivih IGBT modula.

No, koncept nije sve. Danfossov VLT® aktivni filter koristi 85% već dokazano provjerenih komponenti frekvencijskih pretvarača.

To ne samo da poboljšava kvalitetu, pouzdanost i otpornost, već osigurava kontinuiranu završnu kontrolu i osiguranje kvalitete.

Pri mehaničkoj konstrukciji kućišta posebna posvećena posvećena je:

- Robustnosti
- Lakoj instalaciji i dostupu
- Inteligentnom hlađenju
- Dugom vijeku trajanja

Kao da to nije dovoljno, svaki VLT® aktivni filter je prije isporuke 100% provjeren.

Ovo je Vaša garancija pouzdanog rada i dugog vijeka trajanja proizvoda.



VLT® Aktivni filter – uštedite energiju, prostor i vrijeme

Uštedite energiju

VLT® Aktivni filter projektiran je s namjerom uštede energije:

- Učinkovitost veća od 96%
- Energetski učinkovit hibernacijski mod
- Korekcija faktora faznog pomaka
- Automatska optimizacija potrošnje energije

Uštedite na prostoru

Kompaktna izvedba VLT® aktivnog filtra omogućuje njegovu ugradnju i u vrlo malim prostorima.

- NEMA potrebe za vanjskim LCL filtriranjem
- Ugrađen standardni RSO filter, te visokoučinkoviti RSO filter kao opcija
- Inovativni koncept hlađenja smanjuje potrebu za velikim prostorom
- Bočno postavljanje

Uštedite vrijeme

Vodeći računa o instalaterima i operaterima, instalaciju, ispitivanje i održavanje smo smanjili na najmanju moguću mjeru.

- Intuitivno korisničko sučelje s naprednom Danfossovom upravljačkom pločom (LCP)
- Sučelje prema aplikativnoj podršci VLT® pretvarača
- Modularna izvedba VLT® pretvarača omogućuje brzu ugradnju sklopova s dodatnim funkcijama
- Automatsko ugađanje strujnih transformatora
- Podržava 18 različitih jezika
- 90% instalacija pušta se u pogon podešenjem samo dva parametra kojima se postavlja ulaz sa strujnim transformatorima

Prilagođen za brzu i jednostavnu uporabu i održavanje

VLT® aktivni filteri imaju jednako sučelje, napojne i signalne priključke kao i ostatak Danfossove VLT® serije frekvencijskih pretvarača, tako da je VLT® koncept jednak u cijelom postrojenju. Poznavati jedan uređaj znači poznavati cijelu seriju uređaja.

- Lokalna upravljačka ploča (LCP) može se spajati i odspajati tijekom rada, što olakšava prijenos parametara između filtera.
- Info tipka omogućuje izravan pristup ugrađenim kratkim uputama, što tiskane upute čini gotovo nepotrebnima
- Veliki grafički zaslon i priručnik za brzo postavljanje omogućuju brzo i jednostavno puštanje u pogon
- Višeznačni informacijski prikaz omogućuje istovremeni prikaz do 5 različitih očitavanja dajući puni pregled stanja mreže i rada uređaja.

Inteligentna kontrola topline za dulji vijek trajanja

Za pouzdani rad je od vitalnog značaja da se višak topline učinkovito odvede s filtera.

Inteligentna kontrola topline VLT® aktivnog filtra odvodi 85% topline posebno oblikovanim rashladnim tijelima prema stražnjem zračnom kanalu za hlađenje.

Zagrijani zrak se tada izbacuje izravno u prostor ili se može klimatizacijskim kanalima izvesti iz zgrade.

Ostalih 15% toplinskih gubitaka odovodi se s upravljačke elektronike pomoću ventilatora malog kapaciteta ugrađenim na vrata uređaja.

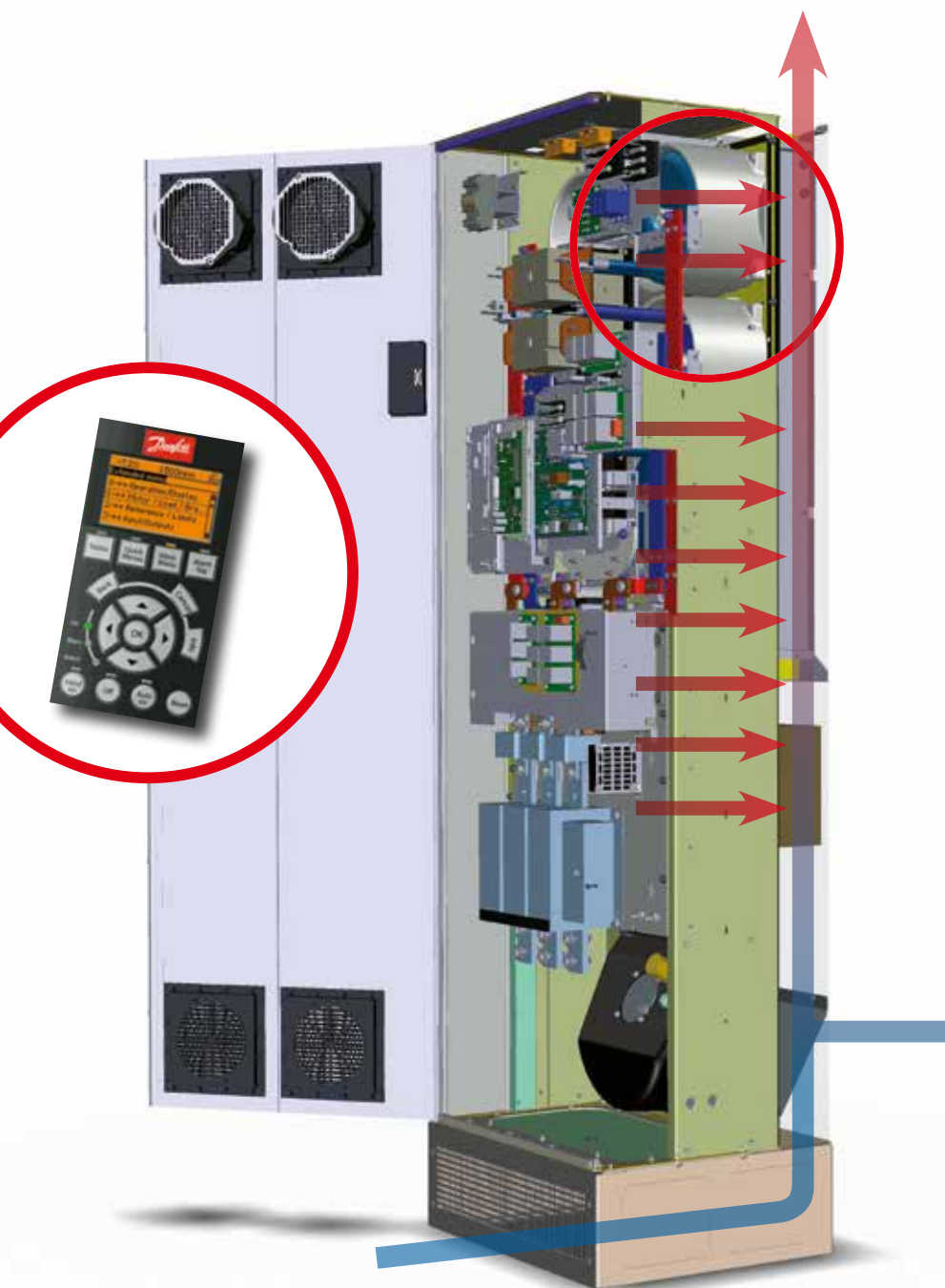
Ovo smanjuje moguće onečišćenje okruženja upravljačke elektronike što pospješuje dulji vijek trajanja i visoku pouzdanost rada.

Opcija zaštite od dodira

Kako bi se ispunili lokalni zahtjevi za dodatnom zaštitom tijekom rada, svi filteri mogu biti opremljeni zaštitom učinkivih stezaljki od slučajnog dodira. Taj pokrov sprečava dodir svih dijelova pod naponom kada su vrata ormara s filtrom otvorena.



Proizveden sukladno najvišim normama kvalitete
VLT® serija proizvodi se prema UL i ISO 9001-2000 normama.



Otporan u agresivnoj okolini

U mnogim primjenama često je preporučljivo zaštititi elektroniku uređaja od vlage i prašine. Svi VLT® aktivni filtri udovoljavaju razini zaštite 3C3 sukladno IEC normi 60721-3-3.

Stražnji kanal od nehrđajućeg čelika

Kao opcija, moguća je isporuka stražnjeg kanala za hlađenje izrađenog od nehrđajućeg čelika zajedno s pojačanim hladnjacima za još višu razinu zaštite u teškim uvjetima okoline kakva je slana magla u blizini mora i oceana.

Usluga na koju se možete osloniti 24 sata dnevno 7 dana u tjeednu bilo gdje u svijetu

Prodaja i održavanje

Kontakti diljem svijeta. Pomažu optimizirati vašu produktivnost, poboljšati održavanje i upravljanje vašim financijama.

- Dostupni 24/7 (24 sata 7 dana u tjednu)
- Lokalne dežurne linije, lokalni jezik i skladište

Danfossova organizacija servisa prisutna je u više od 100 zemalja svijeta – spremna odgovoriti kada i gdje je potrebno, dvadesetičetiri sata dnevno, svaki dan u tjednu.

Pronađite Vaš lokalni tim stručnjaka na: www.danfoss.com/drives

Odaberite rješenje namijenjeno Vama iz VLT® servisnog izbornika:

Drži vas u pogonu

- Ažurni podaci o uređajima
- Puštanje u pogon i redovito podešavanje
- Redovito održavanje

Drži Vas spremnim

- Obuka
- Skladišta i pošiljke
- Nadzor harmoničkih izobličenja
- Zaštita okoliša

Smanjuje Vaše troškove

- Stalna cijena
- Obveza i nakon isteka jamstvenog perioda
- Osiguranje prijevoza
- Vrijeme reakcije

Harmoničko izobličenje je jako rasporostranjeno



S rasprostranjenom primjenom poluvodičkih impulsnih učinskih uređaja, harmonička izobličenja nisu više lokalni ili regionalni problem, već globalna briga u gotovo svim granama industrije.

Neka područja su ipak više od drugih izložena harmoničkim izobličenjima zbog stanja napojne mreže i osjetljivosti druge opreme kao što su zračne luke i bolnice.

Kako je napojna mreža zagađena više nego ikada prije, preporuke o ograničenju pojedinačnih vrijednosti harmoničkih izobličenja prilikom spajanja na mrežu postaju sve više obvezne.

Karakteristične primjene u kojima opterećenje harmonicima zahtijeva procjenu

Poštivanje standarda

Područje	Primjena	Dobitak
Ugovaranje specifičnih novih projekata	<ul style="list-style-type: none"> – Voda i otpadne vode – Ventilatori i kompresori – Hrana i piće 	<ul style="list-style-type: none"> – Poštivanje normi – Smanjivanje harmoničkih izobličenja na mreži
Realizacija zahtjevnih projekata/osjetljivo okruženje	<ul style="list-style-type: none"> – Graditeljstvo – Nafta i plin – „Čiste“ prostorije – Zračne luke – Energetska postrojenja – Obrada otpadnih voda 	<ul style="list-style-type: none"> – Poštivanje normi – Smanjivanje impulsnih smetnji – Siguran rad – Potiskivanje smetnji

Naročito izložena područja

Područje	Primjena	Dobitak
Autonomne distribucijske mreže ili područja napajana generatorima	<ul style="list-style-type: none"> – Pomorske instalacije – Pomorski sektor – Bolnice 	<ul style="list-style-type: none"> – Dodatno osigurava kvalitetu napajanja na primarnoj i pričuvnoj mreži – Smanjuje impulsne smetnje – Izbjegavanje iskapčanja
Nedovoljan kapacitet napojne mreže	<ul style="list-style-type: none"> – Područja visoke stope razvoja – Zemlje u razvoju 	<ul style="list-style-type: none"> – Povećava mogućnost opterećenja transformatora – Povećava faktor snage
Udaljena područja	<ul style="list-style-type: none"> – Udaljena područja – Rudnici – Nafta i plin 	<ul style="list-style-type: none"> – Smanjuje opterećenje sustava povećavajući faktor čiste snage – Izbjegava iskapčanje i osigurava pouzdan rad



Besplatno provjerite da li imate problem s harmonicima!

Uštedite novac i smanjite pogonske troškove

Na osnovu krilaticice „kako je bolje izbjeći problem nego sanirati štetu nakon što nastane“, bolje je izračunati učinak priključenja novih nelinearnih trošila prije nego što to doista i učinite, kako bi se procijenila razina mogućih harmoničkih izobličenja.

Pokušaj da se to učini na temelju tabličnog računa moglo bi biti vremenski zahtjevno i netočno.

Kao pomoć, Danfoss nudi računalni program VLT® Harmonic Calculation Tool MCT 31, kojeg možete besplatno preuzeti s Interneta, a kojim ćete brzo i jednostavno izračunati harmoničke smetnje postojećih ili frekventijskih pretvarača koje tek mislite ugraditi.

Brza procjena je bitna kao što u ovom slučaju više nije i bolje, već samo skuplje, tako da Vam MCT 31 može pomoći uštedjeti novac kada odabirete rješenja filtriranja harmonika.

Jednostavno, prekomjerno specificiranje rješenja filtriranja harmonika dovesti će do nepotrebnog povećanja početnih troškova i povećanih troškova korištenja.

Izračunajte harmoničke smetnje

Softverski alat MCT 31 može se jednostavno koristiti kako bi se provjerila očekivana kvaliteta mreže. Uključuje odabir iz spektra pasivnih i aktivnih postupaka kako bi se smanjilo opterećenje sustava.

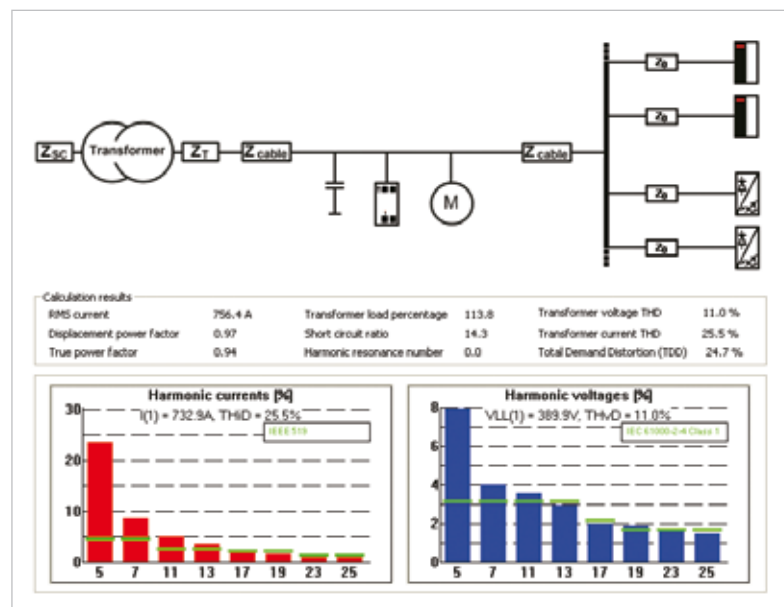
Utjecaj elektroničkih uređaja na kvalitetu napajanja može se procijeniti u intervalu frekvencija do 2,5 kHz, ovisno o konfiguraciji sustava i propisanim ograničenjima.

Analiza uključuje potvrdu poštivanja raznih normi i preporuka.

Sučelje MCT 31 nalik na Windows operativni sustav omogućuje intuitivni rad s aplikacijom. Izgrađen je s ciljem prilagodbe korisniku, a kompleksnost je ograničena na dostupne parametre sustava.

Podaci Danfossovih VLT® frekventijskih pretvarača i filtera već su pohranjeni u aplikaciji što omogućuje brzo unošenje podataka.

Vaš lokalni Danfoss pružit će Vam svu potrebnu pomoć kako biste procijenili kvalitetu vaše napojne mreže i predložili odabir optimalnog filtriranja harmonika za vaše konkretne potrebe.



Prikaz ekrana s rekapitulacijom rezultata MCT 31. Daje brzi pregled instalacije, kao što je faktor faznog pomaka, viših harmonika struje i napona, te usklađenosti s normama.



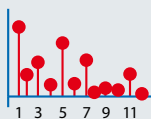
Detaljni pogled u tehničke dobitke naprednih aktivnih filtara

Selektivna ili individualna kompenzacija harmonika – odabir ovisan o primjeni

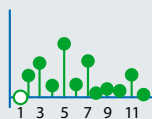
Aktivni kompenzacijski filtri u prošlosti su bili projektirani sa selektivnim ili širokopojasnim načinom rada.

Sada Vam Danfoss VLT® aktivni filtri omogućuju da odaberete najbolji pristup za svoju primjenu.

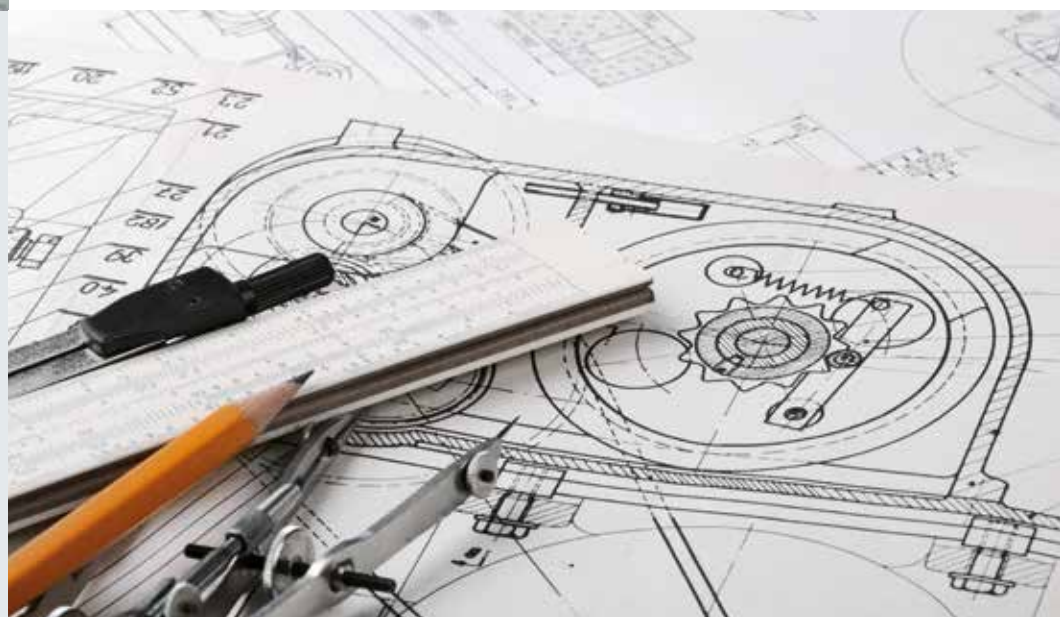
Širokopojasna kompenzacija



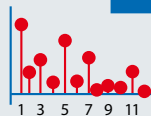
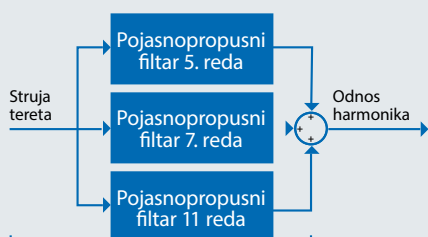
Ulazni spektar
(frekvencija)



Izlazni spektar



Selektivni način rada



Ulazni spektar
(frekvencija)



Izlazni spektar

Selektivni način rada

Ovaj način rada koristi brzu Fourierovu transformaciju (FFT) za izračun amplitude i faze pojedinih harmoničkih redova.

Ovo je vremenski zahtjevna, ali vrlo precizna metoda i omogućuje puni pregled i kompenzaciju pojedinih harmoničkih redova do unaprijed zadane (željene) vrijednosti. To je idealno za mreže koje imaju rezonancijsku frekvenciju unutar radnog područja filtra.

Nadalje, omogućuje korisniku da odredi pojedinačnu kompenzaciju ako bi filter bio u bilo koje vrijeme premalog kapaciteta za obavljanje pune harmoničke kompenzacije.

Širokopojasni način rada

Ovaj način rada uklanja glavnu frekvenciju iz uzorka i ubrizgava protufaznu komponentu u ostatak signala. Kompenzira parne harmonike, međuharmonike i parne višekratnike harmonika trećeg reda, te na taj način omogućuje poboljšane karakteristike nesimetričnih i/ili izobličjenih mreža.

Suprotno selektivnoj harmoničkoj kompenzaciji, nisu poznati pojedini harmonički redovi niti mogu biti individualno kompenzirani.

Izravna kontrola harmonika – za trenutačnu kompenzaciju

Pulsnoširinska modulacija (PWM) je u širokoj primjeni i načelno prihvaćena kao prioritetan upravljački algoritam.

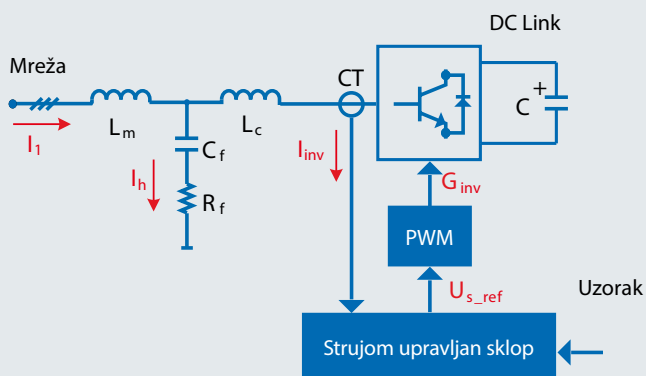
Zbog stalno promjenljivog okruženja napojne mreže koji se očituje u naglim promjenama opterećenja, komutacijskim kanalima, prijelaznim pojavama i oscilacijama, pulsnoširinski modulator često je prespor da bi osigurao optimalno funkcioniranje i najpoželjnije filtriranje u tim stalno promjenljivim uvjetima.

Danfoss VLT® aktivni filtar ne upotrebljava pulsnoširinsku modulaciju već daje upravljačke impulse izravno iz strujom upravljanog sklopa čime ostvaruje vrijeme odziva kraće od 30 us.

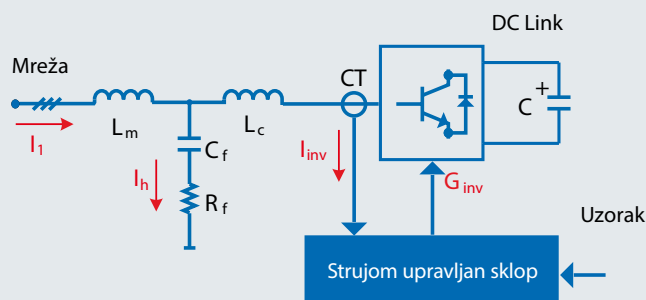
Inovativni upravljački algoritam ne samo da poboljšava kompenzaciju harmonika višeg reda, već rezultira i većom mogućnošću prigušenja. To znači da je Danfoss VLT® aktivni filtar u širokopojasnom načinu rada dovoljno brz da umani

impulsne smetnje i djeluje kao prigušnica mreže, osiguravajući manji broj iskapčanja mreže.

Klasičan način upravljanja aktivnim filtrom



VLT® Active Filter control



Ograničeno IGBT prospajanje za Ograničene oscilacije i ograničeno opterećenje

Dok mnogi aktivni filtri imaju stalnu frekvenciju prospajanja, Danfoss VLT® aktivni filtar ima progresivni uzorak prospajanja.

Ovaj inovativni način filtrira harmonike nižeg reda većih amplituda korištenjem niže frekvencije, a harmonike višeg reda i niske amplitude korištenjem više frekvencije.

Rezultat je smanjeno opterećenje učinkovitih IGBT modula, manji gubici i produženi vijek trajanja modula.

Dok stalne frekvencije prospajanja proizvode šum frekvencije blizu frekvencije prospajanja, Danfoss VLT® aktivni filtar raspršuje svoju frekvenciju prospajanja kroz široki pojas frekvencija.

Ovo smanjuje vjerojatnost oscilacija na mreži.



Primjene u svijetu



Pogonski potisnici

Potisne sustave općenito koriste brodovi za pozicioniranje ili precizno manevriranje u lukama i pristaništima. Najčešće se radi o elektromotornim pogonima zbog potrebe za preciznim održavanjem brzine vrtnje.

Potisni sustavi troše ogromne količine energije i često su značajan dio ukupnog tereta generatora što filtriranje harmonika čini neophodnim.

Kako aktivni filtri s lakoćom ispunjavaju obvezne uvjete pomorskih normi, često su ekonomično i optimalno rješenje.

Ovaj brod, polagač kabela za vjetroelektrane, opremljen je sa sedam snažnih VLT® frekvencijskih pretvarača i filtriran je putem dva centralno priključena VLT® aktivna filtra. Fleksibilnost ugradnje zajedno s čvrstim i kompaktnim kućištem omogućila je postavljanje u strojarnicu, daleko od instalacije frekvencijskog pretvarača. Kako su Danfossovi pretvarači i filtri priznati većinom pomorskih normi, bilo je jednostavno postići i sukladnost s normama Lloyd osiguravatelja.

Grijanje, ventilacija i klimatizacija u bolnici

Korištenje frekvencijskih pretvarača za kontrolu brzine u rashladnim postrojenjima omogućuje uštedu energije i smanjuje mehaničko opterećenje komponenti.

U bolnici je klimatizacijski sustav kritičan i zbog toga je većina instalacija opremljena pričuvnim generatorskim napajanjem čime se osigurava pouzdan rad i u uvjetima ispada glavne napojne mreže.

Sa sposobnošću prilagodbe bez obzira na izvor napajanja, korekcija harmoničkih izobličenja postignuta je pomoću dva VLT® aktivna filtra postavljena po jedan u svaki napajajući krug. Aktivni filtri dimenzionirani su tako da ograničavaju harmonike napona na 5% ukupnog opterećenja generatora, a hibernacijski mod filtra omogućuje uštedu energije u trenucima kada filtriranje harmonika nije potrebno.



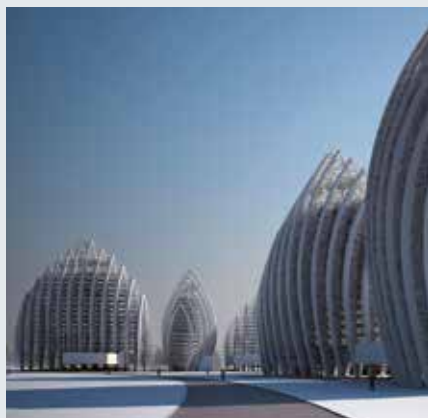
Osnovana 1864. g., Det Norske Veritas (DNV) neovisna je fondacija koja djeluje s ciljem zaštite života, imovine i okoliša.



Lloyd Register je organizacija koja radi na poboljšanju sigurnosti, osiguranja imovine i opreme na moru, kopnu i u zraku.



ABS Consulting je vodeći svjetski davatelj usluga u domeni upravljanja rizicima koje uključuju stručnjake u industriji, modelima upravljanja rizicima, primjenjenog inženjeringa i tehnoloških rješenja.



Postrojenja za obradu otpadnih voda

Ovo veliko postrojenje za obradu otpadnih voda opremljeno je raznolikom opremom za filtriranje harmonika. U opremi se nalaze i dva 190 amperska VLT® aktivna filtra.



Snježni topovi

Cjelokupan sustav crpki za vodu opremljen s nekoliko frekvencijskih pretvarača manje i srednje snage. Kompenziran je centralno priključenim VLT® aktivnim filtrom. Filtar je dimenzioniran za instalaciju na velikim nadmorskim visinama.



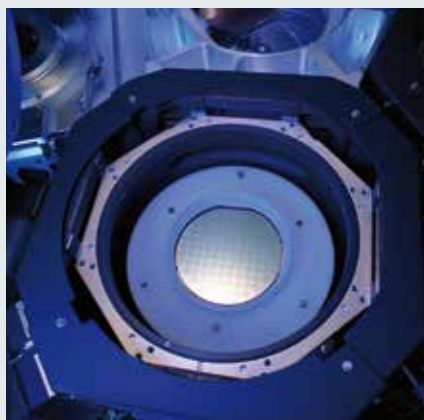
Puhala

Četiri identična transformatorska sustava, svaki sa šest velikih frekvencijskih pretvarača kompenzirani su svaki sa svojim filtrom. Grupna kompenzacija bila je dovoljna za postizanje zahtjeva ne većeg od 5% ukupnog harmoničkog izobličenja napona.



GVIK

Cjelokupna instalacija grijanja, ventilacije i klimatizacije koja je uključivala više od 350 manjih VLT® frekvencijskih pretvarača kompenzirana je pomoću dva velika centralno priključena VLT® aktivna filtra.



Proizvodnja poluvodiča

Optimizacija procesa i utroška energije proširili su korištenje frekvencijskih pretvarača u ovom pogonu za proizvodnju poluvodiča. Pet VLT® aktivnih filtara ugrađeno je kako bi se smanjilo opterećenje transformatora i izbjeglo izobličenje napona.



Elektrana

U ovoj europskoj elektrani gdje frekvencijski pretvarači velike snage upravljaju pumpama za mazut, VLT® aktivnim filterima je postignuto učinkovito filtriranje harmonika.

Specifikacije



E kućište

Nazivni napon

Veličina kućišta		D	E	E	E
Tip		A190	A250	A310	A400
400 V – Preoblikovana struja					
Kontinuirana	[A]	190	250	310	400
Isprekidana*	[A]	209	275	341	440
460 V – Preoblikovana struja					
Kontinuirana	[A]	190	250	310	400
Isprekidana*	[A]	209	275	341	440
480 V – Preoblikovana struja					
Kontinuirana	[A]	150	200	250	320
Isprekidana*	[A]	165	220	275	352
500 V – Preoblikovana struja					
Kontinuirana	[A]	95	125	155	200
Isprekidana*	[A]	105	138	171	220
Procijenjeni maksimalni gubitak snage	[kW]	5	7	9	11.1
Učinkovitost	[%]	96	96	96	96
Preporučeni osigurač isključiti**	[A]	350	630	630	900
Podaci bakrenog vodiča					
Maksimalni presjek	[mm ²]	2 x 150	4 x 240	4 x 240	4 x 240
	[AWG]	2 x 300 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm	4 x 500 mcm
Minimalni presjek	[mm ²]	70	120	240	2 x 95
	[AWG]	2/0	4/0	2 x 3/0	2 x 3/0

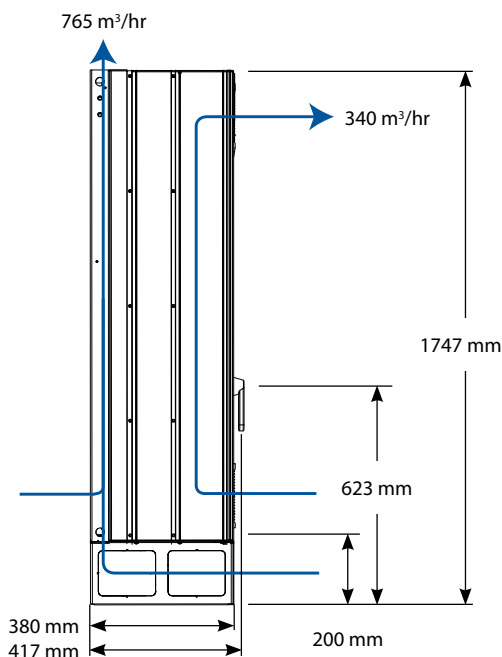
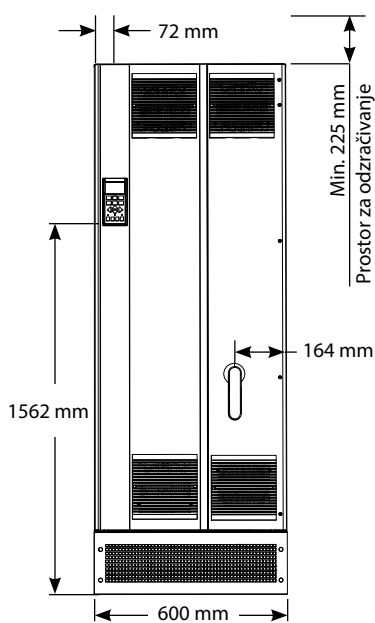
* 1 minuta svakih 10 minuta (automatski regulirano)

** Preporučuju se ugrađene opcije

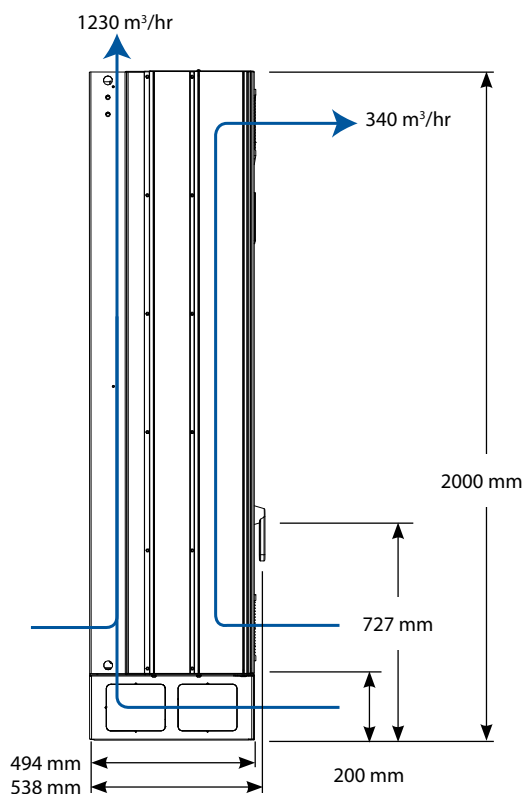
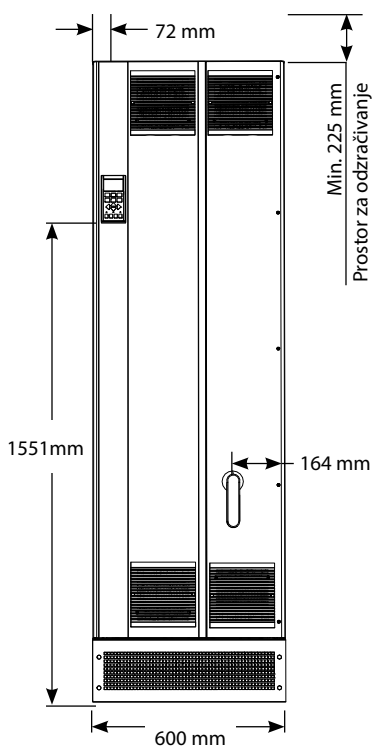
Tip filtra	3P/3W Aktivni paralelni filtar
Frekvencija	50 do 60 Hz, ± 5%
Kućište	IP 21 – NEMA 1, IP 54 – NEMA 12
Maksimalno prethodno izobličenje mreže	10% 20% sa smanjenom učinkovitošću
Temperatura	0 – 40° C: +5° C sa smanjenom učinkovitošću -10° C sa smanjenom učinkovitošću
Visina	1000 m bez smanjenja učinkovitosti 3000 m sa smanjenom učinkovitošću (5%/1000 m)
Elektromagnetska kompatibilnost (EMC)	IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-4
Jeziči	Zaštitni premaz – prema IEC 60721-3-3, klasa 3C3
Languages	18 različitih
Načini harmoničke kompenzacije	Selektivna (90% efektivne vrijednosti harmoničkog smanjenja) Širokopojasna (100% efektivne vrijednosti harmoničkog smanjenja)
Spektar harmoničke kompenzacije	2. do 40. u širokopojasnom modu, uključujući neparne višekratnike harmonika trećeg reda. 5., 7., 11., 13., 17., 19., 23., 25. u selektivnom načinu rada

Pojedinačno filtriranje harmonika struje u selektivnom načinu rada	15: 63%, 17: 45%, 111: 29%, 113: 25%, 117: 18%, 119: 16%, 123: 14%, 125: 13%
Kompenzacija reaktivne komponente struje	Da, na ciljanu vrijednost
Smanjenje impulsnih smetnji	Da, u širokopojasnom modu
Prioritet kompenzacije	Odabir na harmonike ili faktor snage
Mogućnost paralelnog spajanja	Do 4 jedinice jednake snage u konfiguraciji gazda – sljedilo
Priključak strujnog transformatora	1 A i 5 A na sekundaru s automatskim ugađanjem, klasa 0,5 ili bolje
Digitalni ulazi/izlazi	4 (2 programabilna) Programabilna PNP ili NPN logika
Komunikacijsko sučelje	RS485, USB1.1
Tip upravljanja	Izravno upravljanje harmonicima (zbog bržeg vremena odziva)
Vrijeme odziva	< 15 ms
Vrijeme harmoničkog ugađanja (5-95%)	< 15 ms
Vrijeme reaktivnog ugađanja (5-95%)	< 20 ms
Maksimalni prebačaj	5%
Prespojna frekvencija	Progressivno upravljanje u intervalu 1 kHz – 18 kHz
Prosječna sklopna frekvencija	3 kHz – 4,5 kHz

Dimenzije



D kućište
IP 21/IP 54



E kućište
IP 21/IP 54

Kod tipa

Različiti VLT Aktivni F lagano se mogu konfigurirati prema zahtjevu kupca na www.danfoss.com

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	..	39
A	A	F	0	0	5	A	x	x	x	T	4	E	x	x	H	x	x	G	C	x	x	x	S	.	X

8-10:
190: 190 A struja preoblikovanja
250: 250 A struja preoblikovanja
310: 310 A struja preoblikovanja
400: 400 A struja preoblikovanja

13-15:
E21: IP 21
E2M: IP 21 sa zaštitom od dodira
C2M: IP 21 sa stražnjim kanalom od nehrđajućeg čelika i pokrovom učinskih stezaljki

E54: IP 54
E5M: IP 54 sa zaštitom od dodira
C5M: IP 54 sa stražnjim kanalom od nehrđajućeg čelika i pokrovom učinskih stezaljki

16-17:
HX: bez RSO filtra
H4: RFI klasa A1

21:
X: Bez opcije napajanja
3: Isključivanje i osigurač
7: Osigurač

Što predstavlja skraćenica VLT®?

Danfoss je vodeći svjetski proizvođač frekvencijskih pretvarača – a i dalje povećava svoj tržišni udjel.

Ekološki odgovorni

Pri projektiranju i proizvodnji frekvencijskih pretvarača posvećuje se velika pozornost zaštiti ljudi i životne sredine.

Pri planiranju i provedbi svih aktivnosti vodi se računa o zaposlenicima, radnoj sredini i utjecaju na okoliš. Proizvodnja se obavlja uz minimalnu buku, dim ili druga zagađenja, a unaprijed je riješeno i ekološko zbrinjavanje otpada.

Globalni utjecaj UN-a

Danfoss je potpisnik UN-ovog dogovora o globalnoj socijalnoj i ekološkoj odgovornosti i sve naše kompanije prema lokalnim zajednicama postupaju odgovorno.

EU Smjernice

Sve tvornice imaju ISO 14001 certifikat. Svi proizvodi su u skladu sa smjernicama Europske unije o općoj sigurnosti proizvoda i smjernicama o strojevima Europske unije. Svi Danfossovi VLT® frekvencijski pretvarači sukladni su sa smjernicama Europske unije o opasnim materijalima u elektrici i električnoj opremi (RoHS – ograničavanje opasnih materijala). Sve nove serije projektirane su u skladu s Direktivom Europske komisije o otpadu električke i elektroničke opreme (WEEE).

Utjecaj na očuvanje energije

Godišnja ušteda energije godišnje proizvodnje VLT® frekvencijskih pretvarača ekvivalentna je godišnjoj proizvodnji jedne velike elektrane. Bolji nadzor procesa u isto vrijeme poboljšava kvalitetu proizvoda, smanjuje otpad i habanje opreme.

Usmjereni na frekvencijske pretvarače

Usmjerenost je ključna riječ od 1968. godine kada je Danfoss prvi u svijetu započeo serijsku proizvodnju frekvencijskih pretvarača za asinkrone motore i dao im ime VLT®.

Dvije i pol tisuće zaposlenika razvijaju, proizvode, prodaju i održavaju pretvarače i elektroničke uređaje za usporeni zalet asinkronih elektromotora u više od stotinu država i posvećeni su isključivo toj vrsti uređaja.

Inteligentni i inovativni

Razvojni tim Danfossovih frekvencijskih pretvarača u potpunosti je primijenio modularne principe u razvoju, projektiranju, proizvodnji i konfiguracijama.

Buduće značajke razvijaju se korištenjem namjenskih računalnih platformi. To omogućava istovremeni razvoj i proizvodnju, te smanjuje vrijeme do izlaska novog proizvoda na tržište, time osiguravajući da kupci uvijek uživaju blagodati najnovijih rješenja.

Oslanjanje na stručnjake

Preuzimamo odgovornost za svaki element naših proizvoda. Činjenica da razvijamo vlastite ideje i proizvodimo vlastiti hardver, softver, napojne module, tiskane pločice i dodatnu opremu je naša garancija pouzdanosti proizvoda.

Lokalna potpora – širom svijeta

VLT® frekvencijski pretvarači u upotrebi su širom svijeta, a Danfossovi stručnjaci smješteni u više od stotinu država spremni su pružiti podršku korisnicima bez obzira gdje se korisnici nalazili.

Danfossovi VLT stručnjaci ne staju sve dok korisnikove potrebe vezane uz frekvencijske pretvarače nisu u potpunosti zadovoljene.

