

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Napredni VLT® aktivni filteri

Pouzdana potiskivanje harmonika za Vaš pogon

84%

Smanjenje ukupnog
harmonijskog
izobličenja
struje ostvareno u
bolnici Skejby

www.danfoss.rs/vlt

VLT[®]
THE REAL DRIVE



Harmonici – prepreka povećanju uštede energije

Trend u industriji

Očekuje se da će ukupne svetske potrebe za energijom u sledećih 20 godina porasti za gotovo 25%.

To je posledica očekivanog porasta životnog standarda stanovništva u zemljama u razvoju.

Suočavanje sa takvim porastom potrošnje nesumnjivo zahteva povećanu proizvodnju energije. Istovremeno zahtevi za očuvanjem životne sredine nalažu proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, racionalnu potrošnju i štednju energije.

Kako uštedeti energiju?

Regulacijom brzine elektromotora, npr. u KGH* sistemima ili u sistemima sa pumpama za vodu, moguće je postići uštedu u potrošnji energije i do 50%. Zato je osnovano očekivati povećanje broja uređaja za regulaciju brzine motora u takvim postrojenjima.

Dodatno, zamena inkadescentnih sijalica sa fluorescentnim svetiljkama** razuman je način uštede ogromne količine energije.

Na žalost, većina električnih uređaja kojima se smanjuje potrošnja električne energije ima negativnu prateću karakteristiku, izobličenje sinusnog talasnog oblika struje i napona električne mreže iz koje se napajaju, poznatu kao harmonijsko izobličenje. Zbog toga se povećana pažnja posvećuje otklanjanju harmonijskog izobličenja struje i napona mreže.

Harmonici – velika smetnja

Harmonici su nusproizvod savremenih energetskih pretvarača baziranih na energetskoj elektronici. Na primer, statički frekventni pretvarači sa jednosmernim naponskim međukolom i diodnim ispravljačem na ulazu***, koji su danas većinom u upotrebi, generišu harmonike.

Struje viših harmonika uzrokuju:

- Povećanu potrošnju energije
- Povećane gubitke
- Naprezanje opreme
- Povećanje mogućnosti električne rezonancije u napojnoj mreži

Problem izobličene struje je u tome što prouzrokuje izobličenje sinusnog talasnog oblika mrežnog napona, čime su

pogođeni svi uređaji koji se napajaju iz te mreže.

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

To će prouzrokovati:

- Ograničenje kapaciteta mreže
- Skraćeni životni vek uređaja
- Veće gubitke
- Vibracije vratila motora
- Zastoje u radu
- Povećanje smetnji od elektromagnetske interferencije

Pojednostavljeno rečeno, harmonici smanjuju pouzdanost, povećavaju broj zastoja u radu i produžuju njihovo trajanje, utiču na kvalitet proizvoda, povećavaju troškove proizvodnje, a time smanjuju produktivnost.

* KGH = klimatizacija, grejanje i hlađenje; sinonim za HVAC.

** Stepen korisnog dejstva inkadescentnih sijalica je oko 18%, dok je stepen korisnog dejstva fluo svetiljki minimalno 80%.

*** Statički frekventni pretvarači su elektronski uređaji kojima je osnovna namena kontinualna promena brzine kaveznih asinhronih elektromotora.



Tipična instalacija na koju je priključen veliki broj frekventnih pretvarača često zahteva dodatno filtriranje harmonika kako bi se izbeglo izobličenje napona mreže.



Ekvivalent

Dobra analogija sa zagađenom električnom mrežom je rezervoar sa vodom kao izvorom napajanja, a harmonici su nečistoće koje zagađuju vodu u rezervoaru.

Stepen zagađenja očigledno zavisi od količine zagađenja u odnosu na veličinu rezervoara – u stručnim izrazima – od količine nelinearnog opterećenja mreže u zavisnosti od njenog kapaciteta.

Očigledno je da će se zagađenje proširiti celom napojnom mrežom ukoliko se širenje zagađenja ne spreči ugradnjom zaštitnih filtera.

Čišćenje zagađenih izvora

Vrlo je verovatno da je vaša napojna mreža već zagađena, ali bitan je stepen tog zagađenja (izobličenja).

Norme i preporuke utvrđuju maksimalno izobličenje napona mreže na 3% do 10% u zavisnosti od aplikacije.

Harmonike nije moguće u potpunosti odstraniti, ali je izobličenja napona moguće umanjiti ograničavanjem harmonijskih izobličenja struje svakog individualnog uređaja sa nelinearnom karakteristikom.

Kao alternativa pojedinačnoj kompenzaciji harmonijskih izobličenja, Danfossov VLT® aktivni filter omogućava kompenzaciju izobličenja grupe, ili svih potrošača istovremeno.

Danfossov VLT® aktivni filter može se, u cilju povećanja energetske efikasnosti, ugraditi na postojeće instalacije koje zbog nelinearnih potrošača trpe izobličenje napona i struje, ili u slučajevima kada su nelinearni potrošači ugrađeni naknadno.



Princip rada aktivnih filtera



Delovanje harmonika

Struje viših harmonika prouzrokovane nelinearnim opterećenjima kakva su npr. frekventni pretvarači, teku prema izvoru, koji po pravilu ima najmanju impedansu. Bez efikasnog filtriranja, njima će direktno biti opterećene trafostanice ili generatori u elektranama.

U transformatoru ili generatoru će nastale vrtložne struje i dodatno opterećenje prouzrokovati povećano zagrevanje i smanjiti efikasnost sistema.

Dodatni gubici umanjuju kapacitet napojne mreže i rezultuju neželjenim promena napona napajanja ili izobličenjem sinusnog talasnog oblika napona.

Izobličeni talasni oblik napona povećava gubitke u drugim priključenim uređajima kao što su motori, uklopni uređaji, frekventni pretvarači itd.

Uobičajeno, povećanje temperature za 10° C iznad nominalne vrednosti može skratiti vek trajanja izolacije i do 50%.

Analize pokazuju kako harmonijska izobličenja uzrokuju povećanje temperature u intervalu od 2° C do 5° C, što zavisi od reda i amplitude harmonika .

Najčešći negativni efekat harmonika nije odmah vidljiv, ali dugotrajno skraćuje životni vek uređaja.

U ekstremnim slučajevima, harmonijsko izobličenje prouzrokuje nepravilan rad opreme za upravljanje, smetnje u radu i kvarove uređaja.

Kako rade – jednostavno i pouzdano

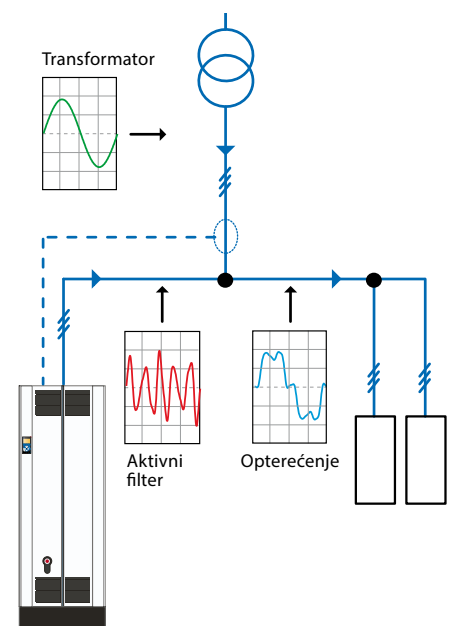
Funkcionisanje aktivnog filtera analogno je načinu na koji aktivne slušalice potiskuju spoljašnje šumove.

Upotrebom strujnih transformatora aktivni filteri mere talasni oblik struje na mestu priključenja uključujući bilo kakvo izobličenje. Upravljački sistem aktivnog filtera koristi ovaj signal struje da odredi potrebnu kompenzaciju i generiše upravljački algoritam za IGBT* tranzistore.

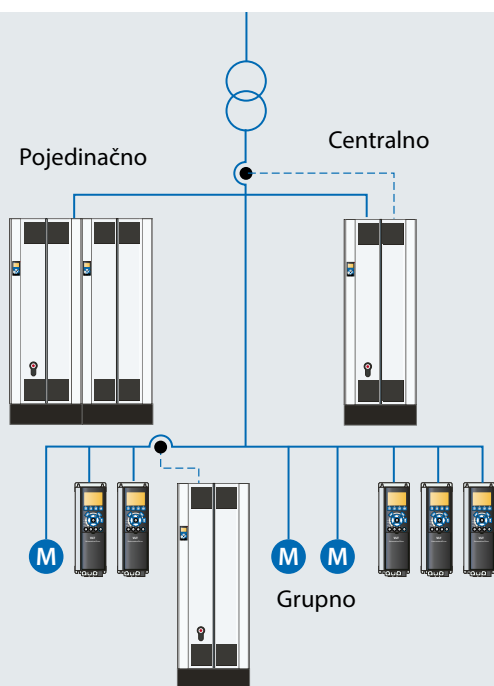
Tako se stvara putanja niske impedanse prema filteru koju harmonici slede i ne teku u smeru izvora napajanja.

Na taj se način harmonijsko izobličenje struje gotovo u potpunosti potiskuje, a time i briga o izobličenju napona transformatora ili generatora više nije potrebna.

Filter svoju funkciju obavlja kontinualno i nezavisno od trenutnih ili dnevnih promena opterećenja mreže iz koje se postrojenje napaja.



Ugradnja aktivnih filtera – izbor je Vaš



Centralna kompenzacija

Jednostavno ugradite filter paralelno sa opterećenjem na mestu glavnog priključka bez intervencija na postojećoj instalaciji i ceo pogon će biti kompenzovan sa jednog mesta, čak i na srednjem naponu preko auto-transformatora.

Pojedinačna kompenzacija

Jedinstveno, Danfoss nudi i seriju frekventnih pretvarača sa malim harmonijskim izobličenjem, koji imaju ugrađene AAF napredne aktivne filtere 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 nezavistan je u odnosu na stabilnost napojne mreže.

Zašto Danfossovi VLT® aktivni filteri pružaju više?

Pored smanjenja harmonijskih izobličenja Danfossovi VLT® aktivni filteri pružaju i:

- Dinamičku kompenzaciju reaktivne snage
- Uravnoteženje opterećenja trofazne mreže
- Smanjenje smetnji koje izazivaju flikere
- Prigušenje rezonanse mreže

Danfosssovi VLT® aktivni filteri osiguravaju uravnoteženo opterećenje sve tri faze napojne mreže, optimizuju ukupan faktor snage i smanjuju flikere osvetljenja.

Rezultat je optimizovano korišćenje energije, veća efikasnost sistema i bolji pogonski uslovi. Zahvaljujući brzom vremenu odziva, VLT® aktivni filter prigušuje rezonantne oscilacije i tako smanjuje verovatnoću isključenja i zaustavljanja proizvodnje.

Filter radi sa najmanjom mogućom prekidačkom učestanošću kako bi se smanjili gubici IGBT tranzistora u pretvaraču. To od ugrađenog LCL magnetnog elementa zahteva veći stepen filtriranja, čime se i zagrevanje prebacuje sa IGBT modula na magnetni element koji ima veći toplotni kapacitet i bolje podnosi zagrevanje.

Na ovaj način je osigurana visoka energetska efikasnost, posebno pri opterećenju manjem od nominalnog, i poboljšana termička neosetljivost.

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

Ukoliko se uslovi promene i kompenzacija harmonika ponovno postane potrebna, filter odmah izlazi iz hibernacije i gotovo istovremeno daje punu harmonijsku kompenzaciju.

Nezavisno od vrste opterećenja, aktivni filteri mogu se direktno priključiti na sve trofazne napojne mreže.

Filteri se mogu upotrebljavati u kombinaciji sa drugim uređajima za filtriranje harmonika, na primer sa kondenzatorima za kompenzaciju reaktivne snage, kao i sa ostalom opremom za poboljšanje kvaliteta napojne mreže.

Kada je priključak filtera ispred nelinearnih opterećenja, važno je proveriti da li se koriste naizmenične prigušnice kako bi se osigurao pravilan rad.

Funkcionisanje filtera zavisi od pozicije (mesta priključenja) strujnog mernog transformatora.

VLT® aktivni filter omogućava da se strujni merni transformatori postave na oba moguća mesta priključenja; prema izvoru, kao i prema opterećenju.

Pouzdanost je ključna

Iza domišljatog koncepta VLT® aktivnog filtera nalazi se više od 40 godina vodeće uloge u projektovanju frekventnih pretvarača i petnaestogodišnje iskustvo u razvoju i proizvodnji IGBT modula.

Ali nije sve u dobrom projektu. Danfossov VLT® aktivni filter koristi 85% komponenti frekventnih pretvarača, koje su se već dokazale u praksi.

To ne samo da poboljšava kvalitet, pouzdanost i otpornost, već osigurava kontinuiranu završnu kontrolu kvaliteta.

Pri mehaničkoj konstrukciji kućišta posebna pažnja posvećena je:

- Robusnosti
- Lakoj instalaciji i pristupačnosti svim delovima
- Inteligentnom hlađenju
- Dugom veku trajanja

Kao da to nije dovoljno, svaki VLT® aktivni filter je pre isporuke 100% ispitani i provereni.

To je Vaša garancija pouzdanog rada i dugog veka trajanja proizvoda.



VLT® Aktivni filter – uštedite energiju, prostor i vreme

Uštedite energiju

VLT® Aktivni filter projektovan je sa ciljem uštede energije:

- Efikasnost veća od 96%
- Energetski efikasan režim hibernacije
- Korekcija faktora faznog pomeraja
- Automatska optimizacija potrošnje energije

Uštedite na prostoru

Kompaktno kućište VLT® aktivnog filtera omogućava njegovu ugradnju i u vrlo malom prostoru.

- NEMA potrebe za spoljnim LCL filtriranjem
- Ugrađen standardni RFI filter, kao i visoko efikasan RFI filter kao opcija
- Inovativni koncept hlađenja smanjuje potreban prostor
- Montaža bok-uz-bok

Uštedite vreme

Vodeći računa o instalaterima i operaterima, instalaciju, ispitivanje i održavanje smo smanjili na najmanju moguću meru:

- Intuitivni korisnički interfejs sa nagrađivanim Danfossovom upravljačkim panelom (LCP)
- Upravljački softver baziran na aplikativnom softveru VLT® pretvarača
- Modularna konstrukcija VLT® pretvarača omogućava brzu ugradnju opcionih modula
- Automatsko podešavanje strujnih transformatora
- Podrška za 18 različitih jezika
- 90% instalacija pušta se u rad podešavanjem samo dva parametra kojima se postavlja ulaz strujnih transformatora

Opcija zaštite od dodira delova pod naponom

VLT® aktivni filteri imaju isti displej, napojne i upravljačke priključke kao i ostatak Danfossove VLT® serije frekventnih pretvarača, tako da je VLT® koncept prisutan u celom postrojenju, kao i širom sveta. Ukoliko poznajete jedan uređaj znači da poznajete celu seriju uređaja.

- Lokalna upravljački panel (LCP) može se priključivati i skidati tokom rada, što olakšava prenos parametara između filtera.
- Info taster omogućava direktan pristup ugrađenim kratkim uputstvima, što štampana uputstva čini gotovo nepotrebnim.
- Veliki grafički displej i priručnik za brzo podešavanje omogućavaju brzo i jednostavno puštanje u rad.
- Na displeju VLT® aktivnog filtera moguće je istovremeno pratiti do 5 različitih veličina, čime se ostvaruje potpun pregled stanja mreže i rada uređaja.

Inteligentno odvođenje toplote za duži životni vek

Za pouzdani rad od vitalnog je značaja da se višak toplote efikasno odvede iz kućišta filtera.

Inteligentno odvođenje toplote VLT® aktivnog filtera odvodi 85% toplote posebno oblikovanim rashladnim telima prema leđnom vazдушnom kanalu za hlađenje.

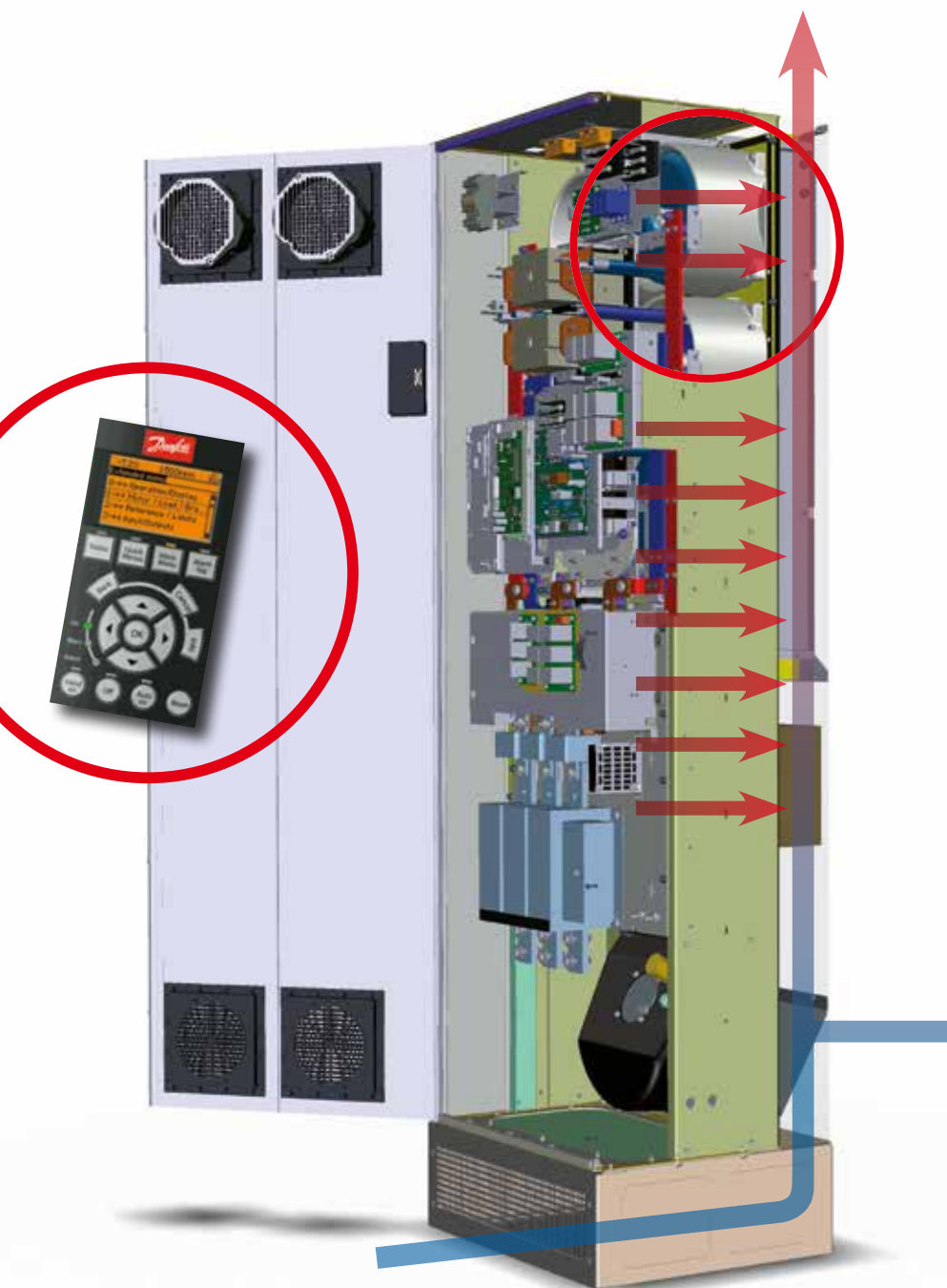
Zagrejani vazduh se tada izbacuje direktno u prostoriju gde je smeštena oprema ili se može ventilacionim kanalima izvesti iz zgrade.

Ostalih 15% toplotnih gubitaka odvodi se sa upravljačke elektronike pomoću ventilatora malog kapaciteta ugrađenim na vrata uređaja.

Ovo smanjuje mogućnost ulaska prašine u prostor za smeštaj upravljačke elektronike što produžava životni vek i obezbeđuje visoku pouzdanost rada.



Proizveden u skladu sa najvišim standardima kvaliteta VLT® serija proizvodi se u postrojenjima koje imaju sertifikate prema UL i ISO 9001-2000 standardima.



Usluga na koju se možete osloniti 24 sata dnevno 7 dana u nedelji bilo gde u svetu

Prodaja i održavanje

Kontakti u celom svetu. Optimizujte Vašu produktivnost, poboljšajte održavanje i kontrolišite troškove.

- Dostupni 24 sata dnevno, 7 dana u nedelji
- Lokalni telefonski pozivi, lokalni jezik i skladište

Danfossova organizacija servisa prisutna je u više od 100 zemalja sveta – spremna da odgovori kada i gde je potrebno, dvadesetčetiri sata dnevno, svaki dan u nedelji.

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

Odaberite rešenje namenjeno Vama iz VLT® servisnog kataloga:

Drži Vas u pogonu

- Ažurni podaci o uređajima
- Puštanje u rad i redovno podešavanje
- Preventivno održavanje

Čini Vas spremnim

- Obuka
- Skladišta i pošiljke
- Nadzor harmonijskih izobličenja
- Zaštita okoline

Smanjuje Vaše troškove

- Fiksna cena
- Obaveza i nakon isteka garantnog perioda
- Osiguranje prevoza
- Vreme reakcije

Opcija zaštite od dodira delova pod naponom

Kako bi se ispunili lokalni zahtevi za dodatnom zaštitom u toku rada, svi filteri mogu biti opremljeni zaštitom energetskih priključaka od slučajnog dodira. Ta zaštita sprečava dodir svih delova pod naponom kada su vrata ormara filtera otvorena.

Otporan u agresivnoj okolini

U mnogim primenama često je preporučljivo zaštititi elektroniku uređaja od vlage i prašine. Svi VLT® aktivni filteri zadovoljavaju stepen zaštite 3C3 u skladu sa IEC standardom 60721-3-3.

Leđni rashladni kanal od nerđajućeg čelika

Kao opcija, moguća je isporuka leđnog kanala za hlađenje izrađenog od nerđajućeg čelika zajedno sa pojačanim hladnjacima za još veći stepen zaštite u teškim uslovima okoline kakva je slana magla u blizini mora i okeana.

Harmonijsko izobličenje je veoma rasprostranjeno



Sa rasprostranjenom primenom poluprovodničkih impulsnih energetskih pretvarača, harmonijska izobličenja nisu više lokalni ili regionalni problem, već globalna briga u gotovo svim granama industrije.

Neka područja kao što su aerodromi i bolnice su ipak više od drugih izložena harmonijskim izobličenjima zbog stanja napojne mreže i osjetljivosti opreme.

Kako je napojna mreža zagađena više nego ikada pre, preporuke o ograničenju pojedinih vrednosti harmonijskih izobličenja prilikom spajanja na mrežu postaju sve više obavezne.

Karakteristične aplikacije u kojima harmonijsko izobličenje zahteva procenu

Poštovanje standarda

Područje	Aplikacija	Dobitak
Ugovaranje specifičnih novih projekata:	<ul style="list-style-type: none"> – Voda i otpadne vode – Ventilatori i kompresori – Industrija hrane i pića 	<ul style="list-style-type: none"> – Poštovanje normi – Smanjenje harmonijskih izobličenja na mreži
Realizacija zahtevnih projekata/osetljivo okruženje:	<ul style="list-style-type: none"> – Građevina – Nafta i gas – „Čiste“ prostorije – Aerodromi – Energetska postrojenja – Obrada otpadnih voda 	<ul style="list-style-type: none"> – Poštovanje normi – Smanjenje smetnji koje izazivaju flikere – Siguran rad postrojenja – Prigušenje rezonancije

Naročito izložena područja

Područje	Aplikacija	Dobitak
Autonome distributivne mreže ili područja sa napajanjem iz sopstvenih generatora:	<ul style="list-style-type: none"> – Pomorske instalacije – Pomorski sektor – Bolnice 	<ul style="list-style-type: none"> – Dodatno osigurava kvalitet napajanja na primarnoj i sekundarnoj mreži – Smanjenje smetnji koje izazivaju flikere – Izbegavanje reagovanja zaštite
Nedovoljan kapacitet napojne mreže:	<ul style="list-style-type: none"> – Područja visokog stepena 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 gas 	<ul style="list-style-type: none"> – Smanjuje opterećenje sistema povećanjem istinskog faktora snage – Izbegavanje reagovanja zaštite i osiguran pouzdan rad



Besplatno proverite da li imate problema sa harmonicima!

Uštedite novac i smanjite pogonske troškove

Na osnovu izreke da je bolje izbeći problem nego otklanjati štetu, bolje je izračunati efekte priključenja novih nelinearnih potrošača pre nego što to zaista i učinite, kako bi se procenio stepen mogućih harmonijskih izobličenja.

Pokušaj da se to učini na bazi tabelarnog proračuna moglo bi biti vremenski zahtevno i netačno.

Kao pomoć, Danfoss nudi program za PC računare VLT® Harmonic Calculation Tool MCT 31, koji možete besplatno preuzeti sa Interneta, a kojim ćete brzo i jednostavno izračunati harmonijske smetnje postojećih ili frekventnih pretvarača koje tek planirate da ugradite.

Brza procena mogućeg stepena izobličenja je važna, jer u ovom slučaju više nije i bolje, već samo skuplje, tako da Vam MCT 31 može uštedeti novac kada birate rešenja za suzbijanje harmonijskih izobličenja.

Jednostavno, prevelika snaga uređaja za filtriranje harmonika dovodi do nepotrebnog povećanja troškova ulaganja i povećanih troškova eksploatacije.

Izračunajte harmonijske smetnje

Softverski alat MCT 31 može se jednostavno koristiti kako bi se proverio očekivani kvalitet mreže. Softver podržava izbor iz spektra pasivnih i aktivnih rešenja kako bi se smanjilo opterećenje sistema.

Uticao kvaliteta napajanja na elektronske uređaje može se proceniti u opsegu učestanosti do 2,5 kHz, zavisno od konfiguracije sistema i propisanih ograničenja.

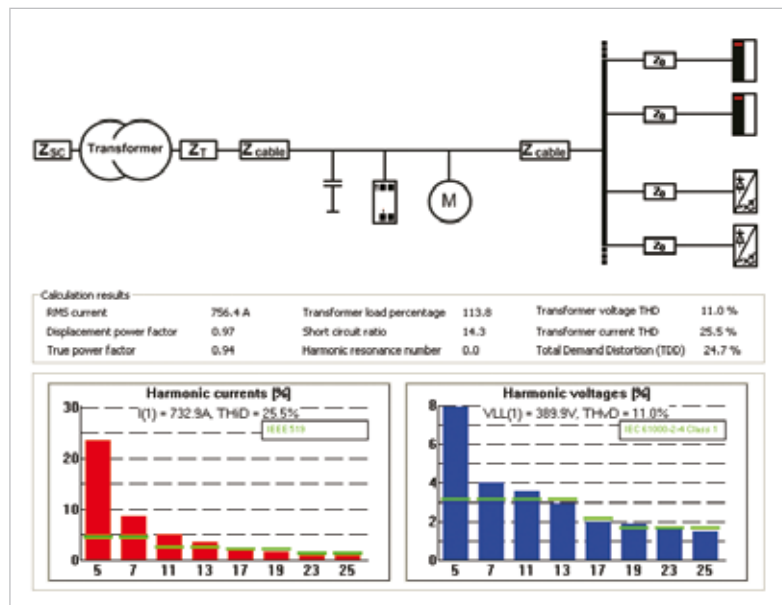
Analiza uključuje potvrdu poštovanja raznih normi i preporuka.

Korisnički interfejs MCT 31 usaglašen sa Windows operativnim sistemom omogućava brzo navikavanje i intuitivni rad sa aplikacijom. Softver je napravljen je sa

ciljem prilagođenja korisniku, a kompleksnost je ograničena na dostupne parametre sistema.

Podaci Danfossovih VLT® frekventnih pretvarača i filtera već su snimljeni u aplikaciji što omogućava brzo unošenje podataka.

Predstavnik Vašeg lokalnog Danfossa pružice Vam svu potrebnu pomoć kako biste zajedno procenili kvalitet napojne mreže i predložice Vam izbor optimalnog rešenja za filtriranje harmonika u skladu sa konkretnim potrebama.



Prikaz ekrana MCT 31 sa rekapitulacijom rezultata. Pruža brzi pregled instalacije, kao što je faktor faznog pomeraja, viših harmonika struje i napona, kao i usklađenosti sa normama.



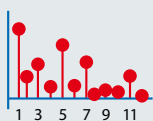
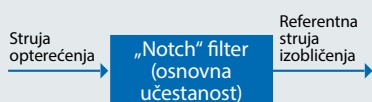
Detaljni pregled tehničkih prednosti naprednih aktivnih filtera

Selektivna ili individualna kompenzacija harmonika – izbor zavisi od aplikacije

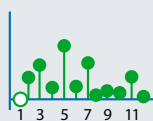
Aktivni filteri za kompenzaciju harmonijskih izobličenja u prošlosti su bili projektovani sa selektivnim ili široko-pojasnim načinom rada.

Sada Vam Danfoss VLT® aktivni filteri omogućavaju da odaberete najbolji pristup za svoju aplikaciju.

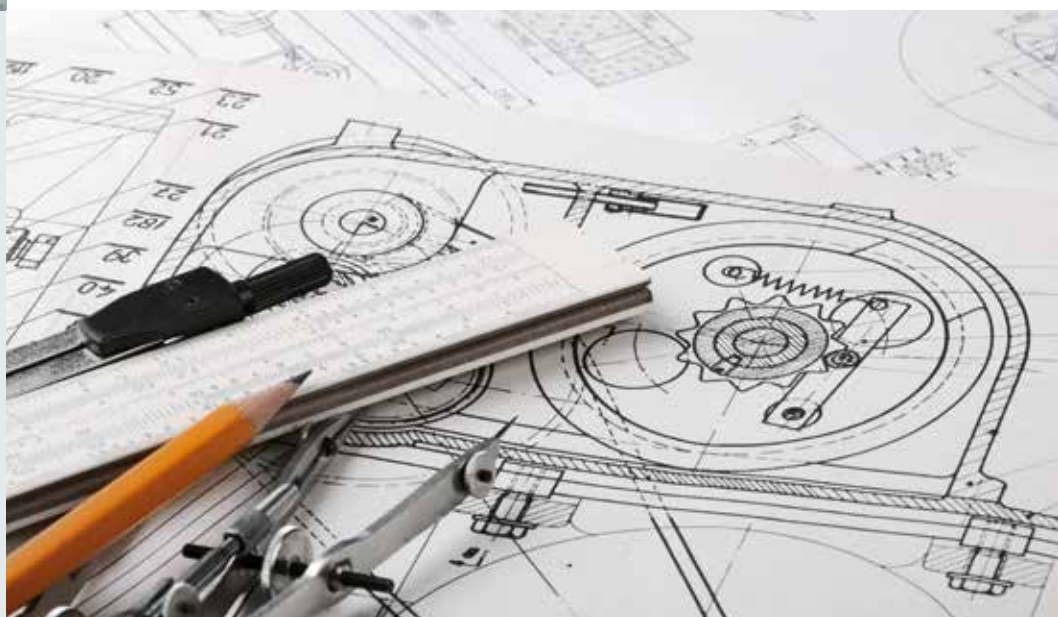
Široko-pojasna kompenzacija



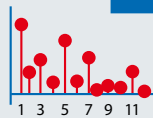
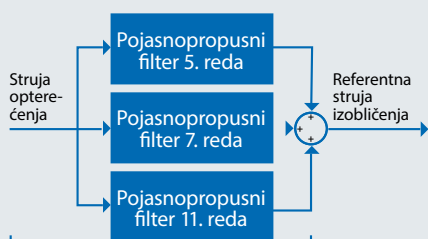
Ulazni spektar (frekvencija)



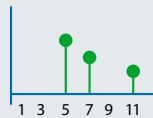
Izlazni spektar



Selektivni način rada



Ulazni spektar (frekvencija)



Izlazni spektar

Selektivni način rada

Ovaj način rada koristi brzu Furijeovu transformaciju (FFT) za proračun amplitude i faze pojedinih harmonijskih redova.

Ovo je vremenski zahtevna, ali vrlo precizna metoda i omogućava pun pregled i kompenzaciju pojedinih harmonijskih redova do unapred zadate (željene) vrednosti. To je idealno za mreže koje imaju rezonantnu frekvenciju unutar radnog područja filtera.

Takođe, korisniku je omogućeno da odredi pojedinačnu kompenzaciju ako bi filter u bilo koje vreme bio premalog kapaciteta za obavljanje pune harmonijske kompenzacije.

Široko-pojasni način rada

Ovaj način rada uklanja komponentu na osnovnoj frekvenciji iz signala merene struje i ubrizgava protiv-faznu komponentu u ostatak signala. Kompenzacija parnih harmonika, međuharmonika i parnih umnožaka harmonika trećeg reda, na taj način omogućava poboljšane karakteristike nesimetričnih i/ili izobličenih mreža.

Suprotno selektivnoj harmonijskoj kompenzaciji, nisu poznati pojedini harmonijski redovi niti mogu biti individualno kompenzovani.

Direktna kontrola harmonika – za trenutnu kompenzaciju

Impulсно ширинска модулација (PWM) је у широкој примени и наћелно је прихваћена као стандардни управљаћки алгоритам.

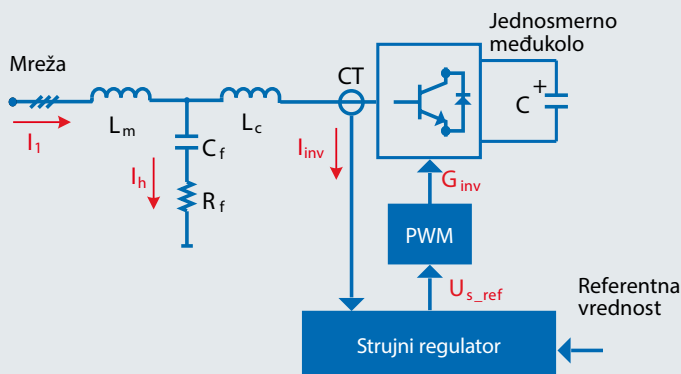
Због стално променљивих услова у напојној мрежи који се карактеришу наглим променама оптерећења, комутационим пренапонима, прелазним појавима и осцилацијама, импулсно ширински модулатор често је сувише спор да би осигурао оптимално функционисање и адекватно филтрирање у тим стално променљивим условима.

Danfossов VLT® активни филтер не употребљава импулсно ширинску модулацију већ даје управљаће импуре директно из струјног регулатора чиме се остварује време одзива краће од 30 μ s.

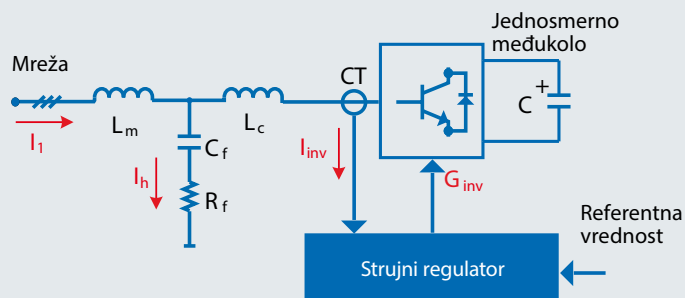
Иновативни управљаћки алгоритам не само да побољшава компензацију хармоника вишег реда, већ поседује и већу могућност пригушења. То значи да је Danfossов VLT® активни филтер у широкопојасном начину рада довољно брз да

уманји сметње које изазивају фликере и пригуши резонанцију мреже, осигуравајући мањи број искључења напојања.

Klasičan način upravljanja aktivnim filterom



VLT® način upravljanja aktivnim filterom



Ograničena prekidačka učestanost IGBT-a ograničava oscilacije i opterećenje

Dok mnogi aktivni filteri imaju stalnu prekidačku frekvenciju, Danfossов VLT® активни филтер има прогресивну прекидачку фреквенцију.

Овај иновативни начин филтрира хармонике нижег реда са већим амплитудима коришћењем ниже прекидачке фреквенције, а хармонике вишег реда саиским амплитудима коришћењем више фреквенције.

Резултат је смањено оптерећење енергетских IGBT модула, мањи губици и продужен животни век компоненти.

Dok stalna frekvencija uključenja tranzistora proizvodi buku na frekvenciji blizu prekidačke učestanosti, Danfossов VLT® активни филтер има широк појас прекидачке учестаности.

Ово смањује вероватноћу појаве резонанције према мрежи или према оптерећењу.



Primene u svetu



Pogonski potisnici

Potisne sisteme najčešće koriste brodovi za pozicioniranje ili precizno manevrisanje u lukama i pristaništima. Najčešće se radi o elektromotornim pogonima zbog potrebe za preciznim održavanjem brzine motora.

Potisni sistemi troše ogromne količine energije i često su značajan deo ukupnog opterećenja generatora što filtriranje harmonika čini neophodnim.

Kako aktivni filteri sa lakoćom ispunjavaju obavezne uslove pomorskih standarda, često su ekonomično i optimalno rešenje.

Ovaj brod, polagač kablova za vetro-generatore, opremljen je sa sedam frekventnih pretvarača velike snage, serije VLT® pored kojih su dva centralno priključena VLT® aktivna filtera. Fleksibilnost ugradnje zajedno sa robusnim i kompaktnim kućištem omogućila je postavljanje u mašinsku prostoriju, daleko od instalacije frekventnih pretvarača.

Kako su Danfossovi pretvarači i filteri priznati većinom pomorskih standarda i normi, bilo je jednostavno postići i usaglašenost sa normama Lloyd osiguranja.

Grejanje, hlađenje i klimatizacija u bolnici

Korišćenje frekventnih pretvarača za kontrolu brzine u rashladnim postrojenjima omogućava uštedu energije i smanjuje mehaničko opterećenje kompresora.

U bolnicama su sistemi za klimatizaciju od životne važnosti i zbog toga je većina instalacija opremljena dodatnim generatorskim napajanjem čime se osigurava pouzdan rad i u uslovima ispada glavne napojne mreže.

Sa sposobnošću prilagođenja bez obzira na izvor napajanja, korekcija harmonijskih izobličenja postignuta je pomoću dva VLT® aktivna filtera postavljena po jedan u svako napojno kolo. Aktivni filteri dimenzionisani su tako da ograničavaju harmonike napona na 5% ukupnog opterećenja generatora, a režim hibernacije filtera omogućava uštedu energije u trenucima kada filtriranje harmonika nije potrebno.



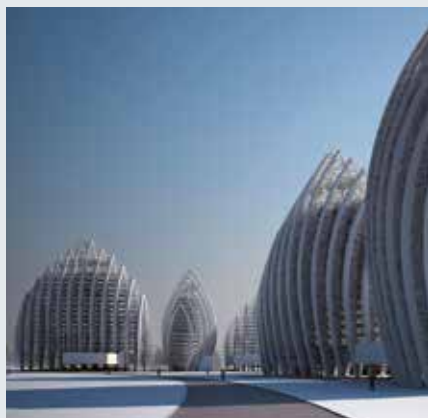
Osnovana 1864. godine, kompanija DNV je nezavisno preduzeće sa ciljem očuvanja života, imovine i životne sredine.



Lloyd's Register Group je organizacija koja ima za cilj poboljšanje bezbednosti i sigurnosti imovine i sistema na moru, kopnu i u vazduhu.



ABS Consulting je vodeći nezavisni globalni provajder usluga upravljanja rizikom koji kombinuje stručnjake iz različitih industrija, modelovanje rizika, praktično inženjstvo i rešenja zasnovana na tehnologiji.



Postrojenja za obradu otpadnih voda

Ovo veliko postrojenje za preradu otpadnih voda opremljeno je raznolikom opremom za filtriranje harmonika. U postrojenju rade i dva VLT® aktivna filtera za struje od 190 Ampera.



Snežni topovi

Celokupan sistem pumpi za vodu opremljen sa nekoliko frekventnih pretvarača manje i srednje snage. Ceo sistem kompenzovan je centralno priključenim VLT® aktivnim filterom. Filter je dimenzionisan za instalaciju na velikoj nadmorskoj visini.



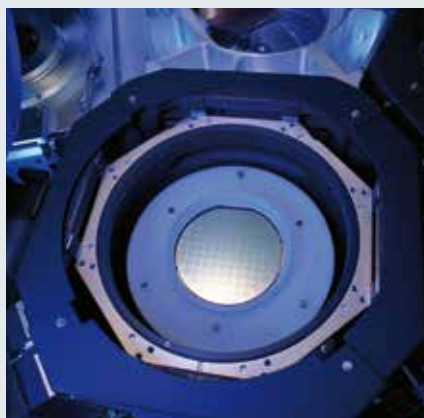
Ventilatori u sistemima za reciklažu otpada

Četiri identična transformatorska sistema, sa po šest velikih frekventnih pretvarača kompenzovani su svaki sa svojim filterom. Grupna kompenzacija bila je dovoljna za postizanje zahteva da ukupno harmonijsko izobličenje napona ne bude veće od 5%.



HVAC

Celokupna instalacija klimatizacije, grejanja i hlađenja koja je uključivala više od 350 manjih frekventnih pretvarača serije VLT®, kompenzovana je pomoću dva velika centralno priključena VLT® aktivna filtera.



Proizvodnja poluprovodnika

Optimizacija procesa proizvodnje i potrošnje energije povećala je broj korišćenih frekventnih pretvarača u ovom pogonu za proizvodnju poluprovodnika. Pet VLT® aktivnih filtera ugrađeno je kako bi se smanjilo opterećenje transformatora i izbeglo izobličenje napona.



Elektrana

U ovoj evropskoj elektrani gde frekventni pretvarači velike snage upravljaju pumpama za mazut, VLT® aktivnim filterima je postignuto efikasno filtriranje harmonika.

Specifikacije



E kućišta

Nominalni napon

Veličina kućišta		D	E	E	E
Tip		A190	A250	A310	A400
400 V – Korigovana struja					
Kontinualna	[A]	190	250	310	400
Intermitentna*	[A]	209	275	341	440
460 V – Korigovana struja					
Kontinualna	[A]	190	250	310	400
Intermitentna*	[A]	209	275	341	440
480 V – Korigovana struja					
Kontinualna	[A]	150	200	250	320
Intermitentna*	[A]	165	220	275	352
500 V – Korigovana struja					
Kontinualna	[A]	95	125	155	200
Intermitentna*	[A]	105	138	171	220
Procenjeni maksimalni gubitak snage	[kW]	5	7	9	11.1
Efikasnost	[%]	96	96	96	96
Preporučeni osigurači sa rastavljačem**	[A]	350	630	630	900
Podaci bakarnog kabela:					
Maksimalni presek	[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 presek	[mm ²]	70	120	240	2 x 95
	[AWG]	2/0	4/0	2 x 3/0	2 x 3/0

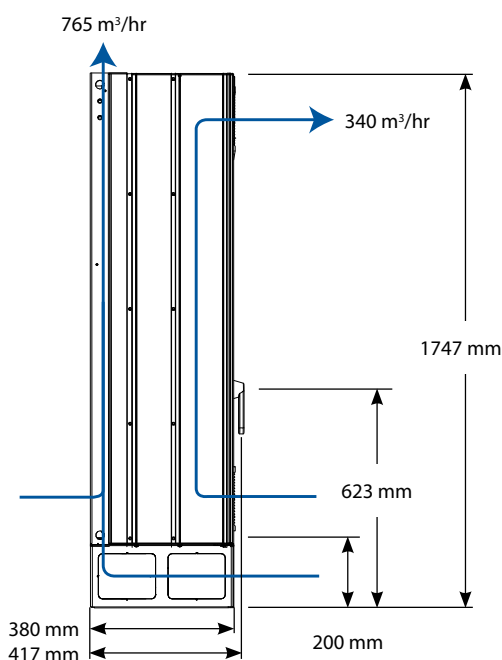
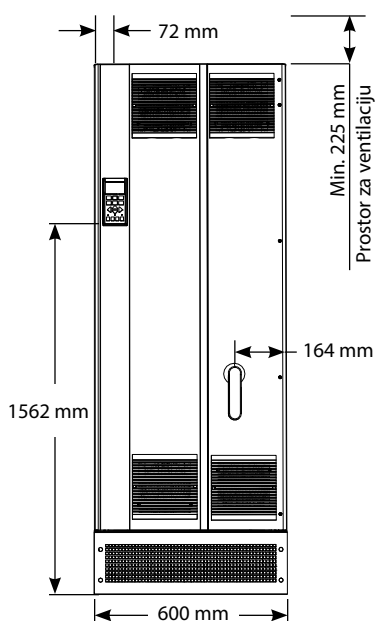
* 1 minut svakih 10 minuta (automatski regulisano)

** Preporučuju se ugrađene opcije

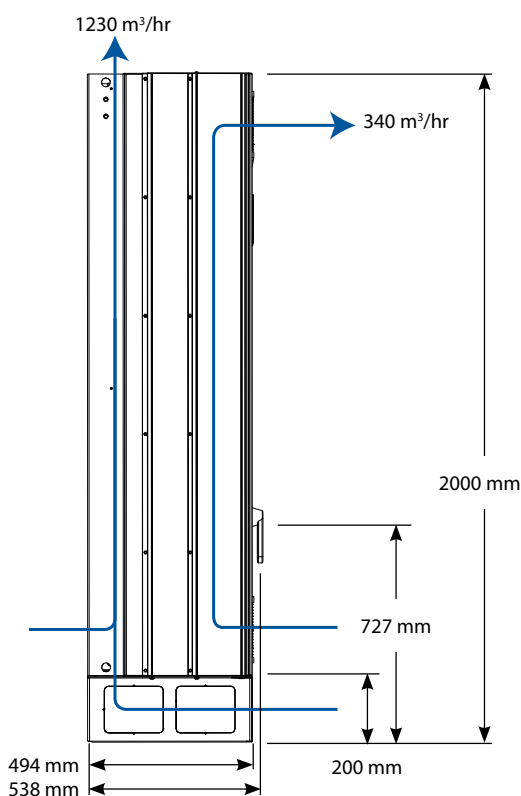
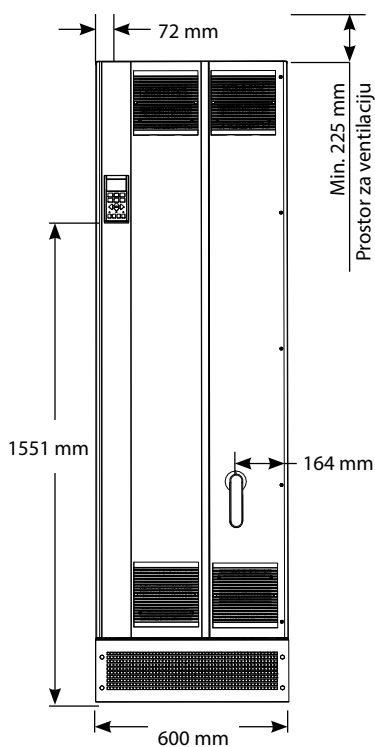
Tip filtera	3P/3W Aktivni paralelni filter
Frekvencija	50 do 60 Hz, ± 5%
Kućište	IP 21 – NEMA 1, IP 54 – NEMA 12
Maksimalno prethodno izobličenje mreže	10% 20% sa smanjenom efikasnošću
Temperatura	0 – 40° C: +5° C sa smanjenom efikasnošću -10° C sa smanjenom efikasnošću
Visina	1000 m bez smanjenja efikasnosti 3000 m sa smanjenom efikasnošću (5%/1000 m)
Elektromagnetska kompatibilnost (EMC)	IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-4
Premaz elemenata	Zaštitni premaz – prema IEC 60721-3-3, klasa 3C3
Jezići	18 različitih
Načini harmonijske kompenzacije	Selektivna (90% efektivne vrednosti harmonijskog smanjenja) Široko-pojasna (100% efektivne vrednosti harmonijskog smanjenja)
Spektar harmonijske kompenzacije	2. do 40. u široko-pojasnom modu, uključujući neparne umnoške 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 vrednost
Smanjenje flikera	Da, u široko-pojasnom modu
Prioritet kompenzacije	Izbor: harmonici ili faktor snage
Mogućnost paralelnog spajanja	Do 4 jedinice jednake snage u konfiguraciji vodeći – prateći (master – follower)
Podrška za strujne transformatore (Kupac ih sam nabavlja i montira u postrojenje)	1 A i 5 A na sekundaru sa automatskim podešavanjem, klasa 0,5 ili bolje
Digitalni ulazi/izlazi	4 (2 programabilna) Programabilna PNP ili NPN logika
Komunikacija	RS485, USB1.1
Tip upravljanja	Direktno upravljanje harmonicima (zbog bržeg vremena odziva)
Vreme odziva	< 15 ms
Vreme harmonijskog podešavanja (5-95%)	< 15 ms
Vreme reaktivnog podešavanja (5-95%)	< 20 ms
Maksimalni prebačaj	5%
Prekidačka učestanost	Progresivno upravljanje u intervalu 1 kHz – 18 kHz
Prosečna prekidačka učestanost	3 kHz – 4,5 kHz

Dimenzije



D kućište
IP 21/IP 54



E kućište
IP 21/IP 54

Šifra tipa

Različiti VLT® Aktivni Filteri jednostavno se mogu konfigurirati prema zahtevu 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 korekcije
250: 250 A struja korekcije
310: 310 A struja korekcije
400: 400 A struja korekcije

13-15:
E21: IP 21/NEMA 1
E2M: IP 21/NEMA 1 sa zaštitom od dodira
C2M: IP 21/NEMA 1 sa lednim rashladnim kanalom od nerđajućeg čelika i zaštitom od dodira

E54: IP 54/NEMA 12
E5M: IP 54/NEMA 12 sa zaštitom od dodira
C5M: IP 54/NEMA 12 sa lednim rashladnim kanalom od nerđajućeg čelika i zaštitom od dodira

16-17:
HX: Bez RFI Filtera
H4: RFI klasa A1

21:
X: Bez mrežne opcije
3: Rastavljač sa osiguračima
7: Osigurač

Šta je proslavilo oznaku VLT®

Preduzeće Danfoss Drives zauzima vodeće mesto u svetu među proizvođačima elektromotornih pogona – i nastavlja da povećava zastupljenost na tržištu.

Zaštita životne sredine

Proizvodi sa oznakom VLT® se proizvode u skladu sa zaštitom prirodne, ali i društvene životne sredine.

Sve aktivnosti se planiraju i izvršavaju uzimajući u obzir svakog zaposlenog pojedinca, radno okruženje i prirodnu životnu sredinu. Proizvodnja se vrši bez buke, dima ili drugog vida zagađenja, a bezbedno odlaganje proizvoda je garantovano.

UN Global Compact

Preduzeće Danfoss je potpisnik globalne socijalne i ekološke inicijative UN Global Compact; sve naše kompanije širom sveta preuzimaju odgovornost prema životnoj i radnoj sredini u zemljama u kojima se nalaze.

Ispunjava EU direktive

Sve fabrike imaju sertifikate u skladu sa ISO 14001 standardom i ispunjavaju direktive EU za Odbačenu električnu i elektronsku opremu (Waste Electrical and Electronic Equipment – WEEE), Direktivu opšte sigurnosti proizvoda (General Product Safety directive – GPSD) i Direktivu o opremi (Machinery Directive). Sve serije proizvoda preduzeća Danfoss Drives ne koriste olovo, i ispunjavaju RoHS direktivu (zabrana upotrebe opasnih materija).

Efekti upotrebe

Frekventni pretvarači sa oznakom VLT® proizvedeni u toku jedne godine, uštede energiju ekvivalentnu proizvodnji energije jedne nuklearne termoelektrane. Bolje upravljanje tehnološkim procesom u isto vreme poboljšava kvalitet proizvoda i smanjuje otpad, kao i habanje opreme.

Posvećeni elektromotornim pogonima

Posvećenost je ključna reč još od 1968. godine, kada je Danfoss prvi u svetu predstavio masovnu proizvodnju elektromotornog pogona sa promenljivom brzinom za motore naizmenične struje – i nazvao ga VLT®. Dve hiljade zaposlenih razvija, proizvodi, prodaje i servisira frekventne pretvarače i soft-startere u više od stotinu zemalja.

Inteligentan i inovatorski

Konstruktori u Danfoss Drives su u potpunosti usvojili principe modularnosti u razvoju, kao i u projektovanju, proizvodnji i konfigurisanju. Mogućnosti sutrašnjice se razvijaju paralelno na specijalizovanim tehnološkim platformama. Ovim se postiže da se svi elementi istovremeno razvijaju, što skraćuje vreme do pojave na tržištu i obezbeđuje da kupci uvek uživaju u prednostima najnovijih tehničkih dostignuća.

Podrška stručnjaka

Mi preuzimamo odgovornost za sve elemente u našim proizvodima. Činjenica da stalno razvijamo nove funkcionalne mogućnosti, kao i da sami razvijamo i proizvodimo hardver, softver, energetske module, štampane ploče i pribor vam je garancija neprevaziđene pouzdanosti naših proizvoda.

Lokalna podrška – globalno

Uređaji za upravljanje elektromotornim pogonima sa oznakom VLT® rade u aplikacijama širom sveta. Možete se osloniti na naše stručnjake prisutne u više od 100 zemalja, spremne da vas podrže, pruže savete u vezi primene ili servisne usluge. Stručnjaci iz Danfoss Drives će se zaustaviti samo kada je kupac u potpunosti zadovoljan radom elektromotornog pogona.



<http://driveconfig.danfoss.com/>