

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

VLT® Advanced Active Filter

Megbízható harmonikuscsökkentés az **Ön hálózata számára**

84%

THDi csökkenés a
Skejby kórház
rendszerében elért
siker

www.danfoss.hu/vlt

VLT®
THE REAL DRIVE



Felharmonikusok – a fokozott energiamegtakarítás akadályai

Ipari trend

A következő 20 évben a világ energiafogyasztása várhatóan közel 25%-kal fog emelkedni.

Ez a fejlődő országok lakosságának életszínvonalában várhatóan beálló növekedés következménye.

Ez a növekedés várhatóan nagyobb energiafelhasználást tesz majd szükségessé, de mivel a klímaváltozás már jelenleg is nagy kihívást jelent, a megnövekedett fogyasztás nagy részét megújuló energiaforrásokon alapuló kezdeményezésekből, energiamegtakarítás és energiatakarékossági intézkedésekből kell majd fedezni.

Hogyan takarítható meg energia?

A ventilátorok vagy szivattyúk fordulatszámának szabályozásával nem szokatlan az akár 50%-os energiamegtakarítás elérése sem, így a frekvenciaváltók elterjedése törvényszerűnek tűnik.

Emellett a fénycsövek növekvő használata is praktikus megoldás, amellyel óriási energiamegtakarítás érhető el.

Sajnos a legtöbb energiatakarékos berendezés negatívuma, hogy nem szinuszos alakú áramot vesznek fel a hálózathoz – ez felharmonikus áramtorzításként ismert. Ennek következményeképpen a felharmonikus torzítás egyre nagyobb jelentőségű problémát jelent.

A felharmonikusok, mint akadály

A felharmonikusok a modern elektronikus készülékek káros velejárói. Frekvenciaváltó használata például minden esetben felharmonikusok keletkezéséhez vezet.

A felharmonikus áramok megjelenése az alábbi következményekkel jár:

- Energiafogyasztás növekedése
- Rendszerveszteségek növekedése
- Egyéb berendezések terhelése
- Hálózati rezonanciaáramok növekedése

A torz áramalak a hálózat impedanciáján keresztül feszültségtorzítást okoz.

Ha egy hálózatban felharmonikus torzítás lép fel, akkor az adott hálózatról megtáplált valamennyi készülék az optimálistól eltérő körülmények között üzemel, ami akár meghibásodáshoz is vezethet.

Ez az alábbiakhoz vezethet:

- A hálózat kihasználtságának csökkenése
- Termék korai elhasználódása
- Megnövekedett veszteségek
- Motorok nyomatékleadásának pulzálása
- Termelés kiesés
- Megnövekedett elektromágneses interferencia

Röviden összegezve, a felharmonikusok csökkentik a megbízhatóságot, növelik a leállások számát, kihatnak a termék minőségére, növelik a működési költségeket és negatívan hatnak a termelékenységére.



Általános esetben, ha több frekvenciaváltó megtáplálása ugyanarról a hálózatról történik, gyakran további felharmonikus-szűrés szükséges, hogy elkerüljük a túlzott feszültségtorzítást.



Hasonlat

Jó hasonlat, ha egy víztározót képzelünk el, amelyben a víz a villamosenergia-ellátásnak, a felharmonikusok pedig a vízben található szennyeződéseknek felelnek meg.

A szennyezettség szintje nyilvánvalóan függ a szennyezőanyagok mennyiségének a víztározó méretéhez viszonyított arányától, vagyis villamossági fogalmak szerint a nemlineáris terhelésnek a villamosenergia-ellátás kapacitásához viszonyított arányától.

Szintén nyilvánvaló, hogy a szennyeződés az egész medencében szét fog terjedni, hacsak abban nincsenek beépített szűrők ennek megakadályozására.

A torz hálózati feszültség megtisztítása

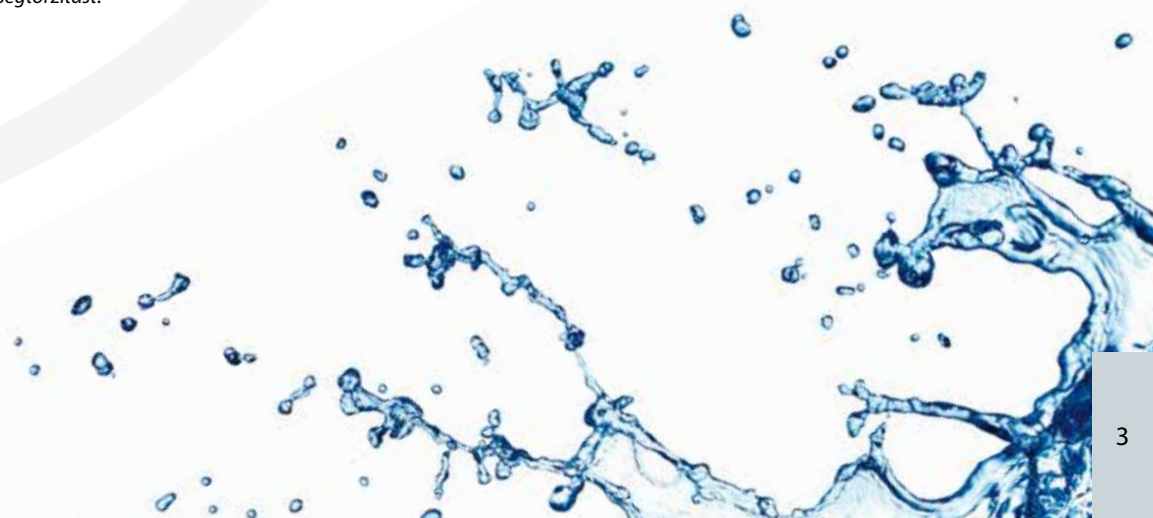
Abban szinte biztos lehet, hogy a hálózati betáplálása már most is torz, a lényeges tényező azonban a torzítás mértéke.

A szabványok és ajánlások a maximálisan megengedhető feszültségtorzítás mértékét az alkalmazástól függően 3-10%-ban határozzák meg.

A felharmonikusokat soha nem lehet teljesen megszüntetni, az egyes nemlineáris terhelések által keltett áramtorzítások kompenzálásával azonban csökkenthető a feszültség torzítása.

A készülékenkénti felharmonikuskompenzáció alternatívájaként a Danfoss VLT® Active Filtert a hálózatra illesztve egyszerre több, vagy akár az összes terhelés kompenzálható.

A Danfoss VLT® Active Filter utólagosan is illeszthető nagy torzítással rendelkező hálózatokhoz, vagy olyan esetekben, ahol az energiahatékonyság növelésére további nemlineáris terheléseket telepítenek.



Az aktív szűrő működési elve



A felharmonikusok hatása

A nemlineáris fogyasztók, mint például a frekvenciaváltók, felharmonikus áramokat gerjesztenek, amelyek a legkisebb impedanciájú irányba folynak. Hatékony szűrés nélkül ez általában a betáplálásnál lévő transzformátor, vagy generátor felé vezető irány.

A hálózati betáplálás transzformátoránál vagy generátoránál megnövekednek az örvényáramok, valamint a terhelési veszteségek. Ebből következően több veszteségi hő keletkezik, és csökken a rendszer hatásfoka.

A megnövekedett veszteség csökkenti a hálózat terhelhetőségét és a feszültség ideálisan szinuszos jelalakjának deformálódásához, torzításához vezet.

A torz feszültség növeli a hálózatra csatlakoztatott többi fogyasztó, pl. a közvetlenül a hálózatról üzemelő motorok, hajtóműves motorok, stb. veszteségeit is.

A névleges üzemi hőmérséklet 10°C -os túllépése jellemzően a motortekercselés szigetelésének 50%-os élettartamcsökkenéséhez vezet.

Elemzések kimutatták, hogy a felharmonikus torzítás az egyes felharmonikusok rendszámától és

amplitúdójától függően a hőmérséklet $2\text{-}5^{\circ}\text{C}$ -os növekedését okozza.

Így a felharmonikus torzítás leggyakoribb mellékhatása bár nem azonnal nyilvánvaló, de hosszú távon a termék névleges teljesítményének romlásához vezet.

Szélsőséges esetekben a felharmonikus torzítás akár a vezérlőberendezések, felügyeleti eszközök szabálytalan működéséhez, leállásokhoz vezethet, valamint tönkretelheti a készülékeket is.

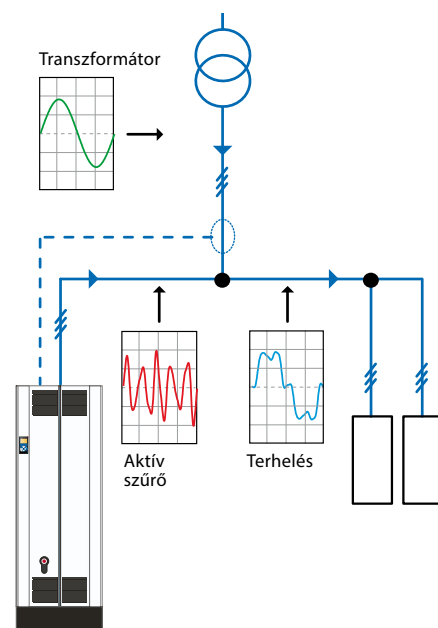
Hogyan működik?

– Egyszerűen és megbízhatóan

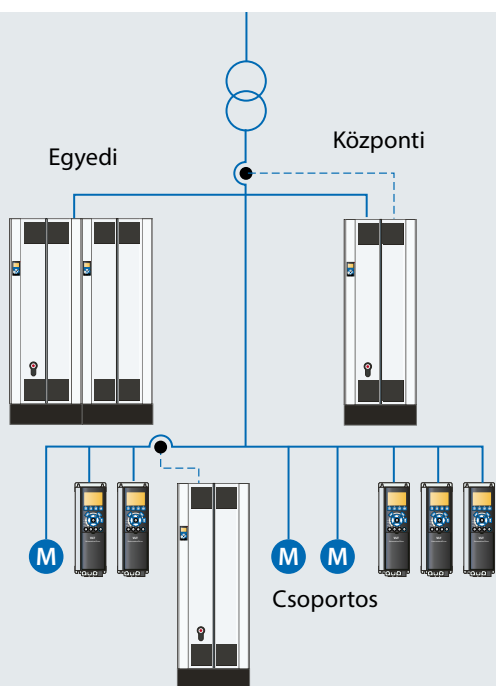
Az aktív szűrő a háttérzajokat kiszűrő fejhallgatókhoz hasonlóan működik. Külső áramváltókkal méri a hálózatban folyó áramot, Fourier transzformációt végez, ebből pedig megállapítja az áramtorzítás mértékét az egyes harmonikusokra vonatkozóan. Ezek ismeretében a szűrő ellenfázisú harmonikusokat injektál a hálózatba, melyekkel jelentősen csökkenti a káros felharmonikusokat.

A felharmonikus áram okozta torzítás nagymértékű kiküszöbölésével a transzformátornál illetve a generátornál már nem jelent gondot a kialakuló feszültségtorzítás.

A szűrő a pillanatnyi kiértékelést és a kompenzációt folyamatosan végzi, így az üzem terhelésének folyamatos, akár másodpercenkénti változásai nem befolyásolják az aktív szűrő teljesítményét.



Az aktív szűrő telepítése – az Ön igényei szerint



Központi kompenzáció

Egyszerűen telepítse a szűrőt párhuzamosan a közös sínre, a létező rendszer átalakítása nélkül. A szűrők autotranszformátor segítségével középfeszültségű hálózat esetén is használhatók.

Csoportos kompenzáció

Egy szabadon választott terhelési csoport együttesen is kompenzálható. Az AAF szűrő automatikusan igazodik a terheléshez, függetlenül a betáplálás stabilitásától.

Egyedi kompenzáció

A Danfoss egyedülálló módon alacsony harmonikustartalmú frekvenciaváltókat is kínál egyedi motorok számára.

Ezért nyújtanak többet a Danfoss VLT® Active Filter megoldásai

A felharmonikusok csökkentésén túl a Danfoss VLT® AAF aktív szűrői:

- Dinamikusan kompenzálják a meddő ingadozásokat
- Kiegyenlítik a fázisterhelést
- Csökkentik a villogást
- Csillapítják a hálózatban fellépő rezonanciákat

A VLT® Danfoss Active Filter biztosítja a három fázis kiegyenlített terhelését, a teljesítménytényező optimalizálását, és csökkenti a világítás villogását.

Az eredmény: optimalizált energiafelhasználás, nagyobb rendszerhatékonyság és jobb munkakörnyezet. Gyors működésének köszönhetően a VLT® Active Filter rezonanciacsillapítóként is működik, ezáltal csökkenti a leállások és az üzemszünetek esélyét.

Az IGBT kapcsolási veszteségeinek csökkentése érdekében a szűrő a lehető legalacsonyabb kapcsolási frekvenciával működik. Ez hatékonyabb szűrésre kényszeríti a beépített LCL mágneses áramkört, így a termelődő hő az IGBT modulok helyett a hőállóbb mágneses áramkörben keletkezik.

Ez egyrészt biztosítja az energiahatékonyságot – főképp részterhelés esetén – másrészt pedig fokozza a hőállóságot.

Az energiafogyasztás további csökkentése érdekében egy „altatás” üzemmód is beállítható, amely esetén a szűrő készenléti állapotba kerül, ha nincs szükség szűrésre. A kompenzáció ilyenkor nem működik, de a vezérlés továbbra is felügyeli a hálózat működését.

Ha a körülmények megváltoznak és kompenzációra van szükség, a szűrő kilép a készenléti üzemmódból és azonnal kompenzálja a káros felharmonikusokat.

Az aktív szűrők a terhelés típusától függetlenül bármilyen háromfázisú hálózatra csatlakoztathatók.

A szűrők más, felharmonikusokat csökkentő szűrőkkel, kondenzátor-telepekkel és egyéb hálózatminőséget szabályzó készülékekkel együtt is alkalmazhatók.

Ha a szűrő nemlineáris fogyasztók elé kerül, a megfelelő működés érdekében fontos meggyőződni arról, hogy a készülékek rendelkeznek legalább AC fojtókkal.

A szűrő működése függ az áramváltók elhelyezésétől.

A VLT® Active Filter a hálózati betáplálás, illetve a fogyasztó felé egyaránt lehetővé teszi az áramváltók beépítését.

A megbízhatóság a kulcs

A VLT® Active Filter kiváló felépítése és megoldásai mögött 40 évnyi hajtástechnikai és 15 éves IGBT modulgyártási tapasztalat áll.

A kialakítás azonban még nem minden. A Danfoss VLT® Active Filter-ben a nagyteljesítményű frekvenciaváltók esetén már jól bevált alkatrészek 85%-át alkalmazzuk.

Ez nem csupán a termék minőségét, megbízhatóságát és tartósságát garantálja, hanem a folyamatos minőségellenőrzést is biztosítja.

Valamennyi teljesítményű készülék mechanikai kialakítására jellemző:

- Robusztus megjelenés
- Könnyű hozzáférés és telepítés
- Intelligens hűtés, hátsó hűtőcsatorna
- Hosszú élettartam

És ez még nem minden: a szállítás előtt minden egyes aktív szűrőt 100%-os gyári tesztnak vetnek alá.

Ezek garantálják Önnek a megbízható minőséget és a termékek hosszú élettartamát.



VLT® Active Filter

– energiát, helyet és időt takarít meg

Energiatakarékosság

A VLT® Active Filter tervezésekor az energiatakarékosságra törekedtünk:

- Több mint 96%-os hatásfok
- Energiatakarékos, „alvó” üzemmód
- Cos (φ) korrekció
- Automatikus energiaoptimalizálás

Helytakarékos

A VLT® Active Filter kompakt kialakításának köszönhetően kis helyekre is könnyen telepíthető.

- Nincs szükség külső berendezések telepítésére
- Beépített RFI szűrő
- Beépített olvadóbiztosítók és/vagy főkapcsoló opcióként
- Az intelligens hűtési megoldásnak köszönhetően csökken a telepítéshez szükséges hely
- Egymás mellé történő elhelyezés

Időmegtakarítás

Szem előtt tartva a beszerelést végzőket és a kezelőket, minimalizáltuk a beszereléshez, az üzembe helyezéshez és a karbantartáshoz szükséges időt.

- Felhasználóbarát felhasználói felület a Danfoss díjnyertes helyi kezelőegységével (LCP)
- A VLT® frekvenciaváltókéval megegyező menürendszer
- A moduláris felépítésnek köszönhetően az egyes opciók utólag is gyorsan telepíthetőek
- Az áramváltók automatikus beállítása
- 18 különböző nyelv
- Az üzembe helyezések 90%-ában elegendő mindössze két paramétert beállítani.

Felhasználóbarát

a gyors üzembe helyezés és az egyszerű karbantartás érdekében

A VLT® aktív szűrők felhasználói felülete és csatlakozási megoldásai megegyeznek a már jól ismert VLT® frekvenciaváltókéval. Így ha valaki már megismert egy frekvenciaváltót, akkor ismeri az egész családot.

- Az LCP a működés során is könnyen levehető és visszacsatlakoztatható, így a paraméterek könnyen átmásolhatók a szűrők között
- Az Info gomb közvetlen hozzáférést biztosít a rendszer sűgójához, így nincs szükség nyomtatott kézikönyvre
- A nagyméretű grafikus kijelzőnek és a gyorsbeállítási útmutatónak köszönhetően az üzembe helyezés rendkívül egyszerű
- A többsoros grafikus kijelző egyszerre 5 különböző adat megjelenítését is lehetővé teszi, teljes áttekinthetést nyújtva a hálózatról és a szűrő működési paramétereiről

Intelligens hűtési megoldással a hosszabb élettartamért

A megbízható működéshez létfontosságú a felesleges hő elvezetése a szűrő környezetéből.

A VLT® Active Filter intelligens hőkezelő rendszere a teljes veszteségi hő 85%-át a hűtőbordákon keresztül vezet el, amelyek a hőt az elektronikától teljesen elválasztott hátsó hűtőcsatornába disszipálják.

A felmelegedett levegőt ezután vagy közvetlenül ki lehet vezetni a vezérlőhelyiségbe, vagy a hátsó nyílásokon keresztül el lehet távolítani az épületből.

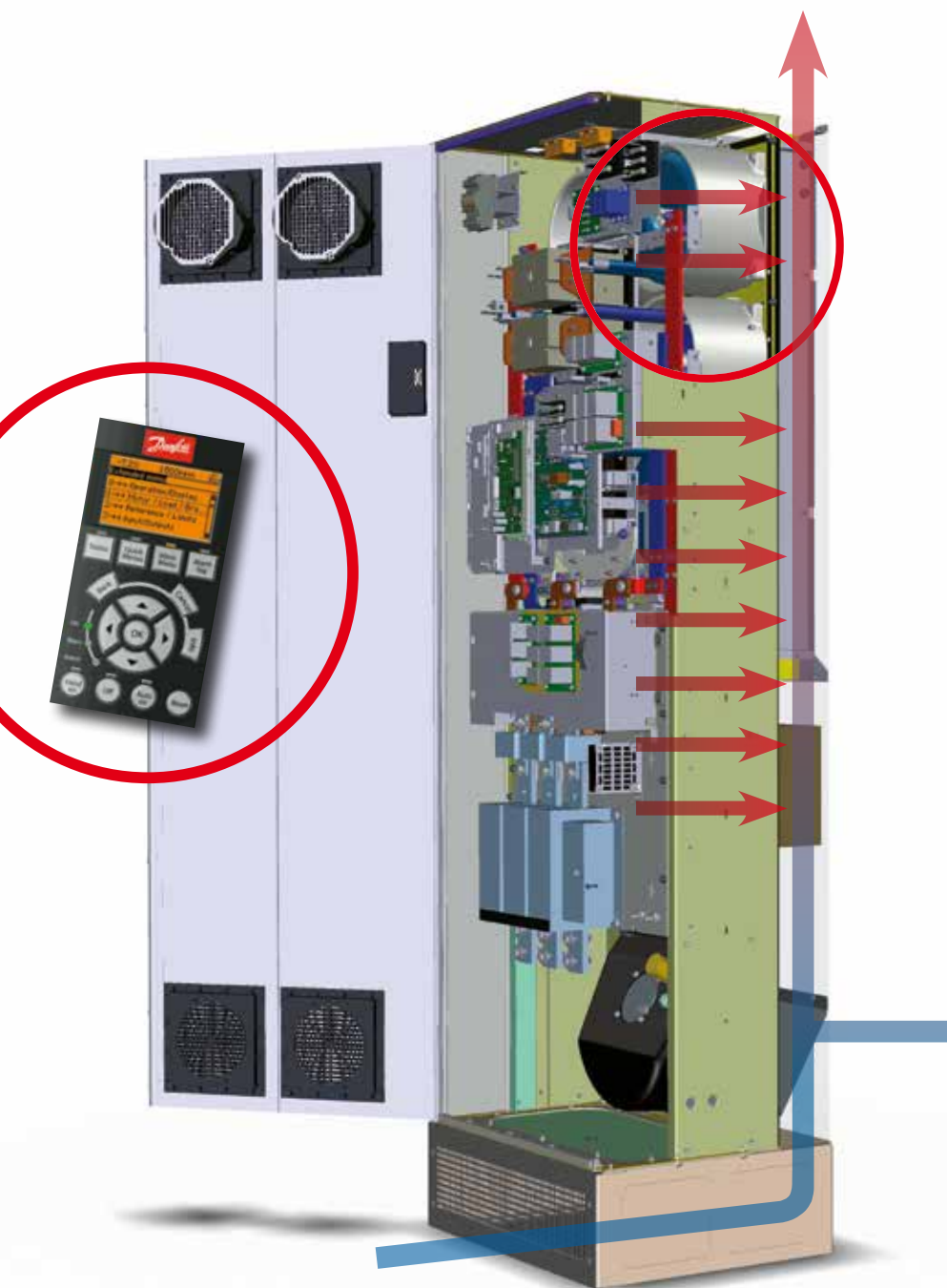
A fennmaradó 15%-nyi hőveszteséget ajtóventilátorok távolítják el a vezérlőelektronika közeléből.

Ez a szétválasztott hűtési megoldás csökkenti a vezérlőelektronika környezetének szennyeződését, hosszabb élettartamot és nagyobb megbízhatóságot eredményezve.



Gyártás a legmagasabb minőségi színvonalon

A VLT® sorozat tagjai UL tanúsítvánnyal rendelkeznek és az ISO 9001-2000 szerint tanúsított létesítményekben készülnek.



Opcionális hálózati burkolat

Van lehetőség a belső erősáramú csatlakozók és opciók elé védőburkolatot kérni, amely megakadályozza a veszélyes feszültség alatt álló komponensek megérintését a szűrő ajtajának kinyitásakor.

Agresszív környezetekben is tartós

Számos telepítési környezet esetén javasolt a beépített elektronikus eszközök nedvességtől, portól, agresszív gázoktól való védelme. A VLT® Active Filter alapesetben is megfelel az IEC 60721-3-3 szabvány szerinti 3C3 védelmi szintnek.

Rozsdamentes acélból készült hátsó csatorna

A hátsó hűtőcsatorna készülhet rozsdamentes acélból is, vastagabb hűtőbordákkal, ami még nagyobb védelmet nyújt mostoha körülmények között, pl. tengeri sós levegőjú környezetben.

Szolgáltatás, amelyre a hét minden napján, a nap 24 órájában számíthat – bárhol a világon

Világszerte elérhető értékesítés és szerviz

Segítséget kap termelékenységének optimalizálásához, karbantartásának fejlesztéséhez és költségei kézbeartásához.

- A hét minden napján, 24 órán keresztül elérhetőség
- Helyi forródrótok, helyi nyelv és helyi raktárkészlet

A Danfoss szervizei több mint száz országban vannak jelen – készen arra, hogy segítséget nyújtsanak, amikor és ahol csak Önnek erre szüksége van, a nap 24 órájában, a hét minden napján.

Keresse meg az Önhöz legközelebbi szervizt a www.danfoss.hu/vlt honlapon.

Szervizeink egyedi igények esetén is készséggel állnak az Ön rendelkezésére:

Maradjon mozgásban!

- Üzembe helyezés és technológiai próbák elvégzése
- Rendszeres vagy eseti karbantartás

Legyen felkészült!

- Tréning, oktatás
- Tartalék alkatrészek és szállítás
- Felharmonikus felmérés
- Környezettudatos ártalmatlanítás

Rögzítse költségeit!

- Rögzített árak
- Karbantartási szerződés
- Szállítási biztosítás

A felharmonikus torzítás elterjedt jelenség



A gyors működésű félvezető alapú teljesítménykapcsolók széleskörű elterjedésével a felharmonikus torzítás már nem csupán helyi vagy regionális probléma, hanem szinte valamennyi iparágat érintő, világméretű kérdés.

Egyes területeken a harmonikus torzítás akár kritikus is lehet, például repülőtereken, vagy kórházakban, ahol érzékeny berendezések, műszerek működnek a szennyezett hálózatról.

Mivel a hálózati feszültség egyre torzultabb alakú, a villamosenergia-hálózatra történő csatlakozás engedélyezése előtt a felharmonikustartalomra vonatkozó ajánlások egyre inkább kötelező, mintsem szabadon választható jelleget öltenek.

Jellemző alkalmazási területek, ahol szükség lehet a felharmonikus szennyezés felmérésére

A felharmonikusokra vonatkozó szabványoknak való megfelelés

Terület	Alkalmazás	Előnyök
Zöldmezős beruházások esetén:	<ul style="list-style-type: none"> – Víz- és szennyvíztisztítás – Ventilátorok és kompresszorok – Élelmiszeripar 	<ul style="list-style-type: none"> – A felharmonikus szabványoknak való megfelelés – A felharmonikusok hálózatra gyakorolt hatásának csökkentése
Kritikus termelési folyamatok/érzékeny környezet:	<ul style="list-style-type: none"> – Kórházak – Tisztateres helyiségek – Olaj- és gázipar – Repülőterek – Erőművek – Vízisztítás 	<ul style="list-style-type: none"> – A felharmonikus szabványoknak való megfelelés – A világítás villogásának csökkenése – Megbízható rendelkezésre állás – Rezonanciacsillapítás

Különlegesen kritikus területek

Terület	Alkalmazás	Előnyök
Egyedi villamosenergia-hálózatok vagy generátorról üzemelő létesítmények:	<ul style="list-style-type: none"> – Tengeri létesítmények – Hajózási szektor – Kórházak 	<ul style="list-style-type: none"> – Biztosítja a feszültség minőségét az elsődleges és a tartalék betáplálás kapcsán – Csökkenti a világítás villogását – Elkerüli a leállásokat
Gyenge minőségű villamos hálózat:	<ul style="list-style-type: none"> – Gyorsan fejlődő területek – Fejlődő országok 	<ul style="list-style-type: none"> – Növeli a transzformátor terhelhetőségét – Javítja a teljesítménytényezőt
Korlátozott terhelhetőségű hálózatok:	<ul style="list-style-type: none"> – Kieső területek – Bányászat – Olaj- és gázipar 	<ul style="list-style-type: none"> – A teljesítménytényező javításával növeli a rendszer terhelhetőségét – Megelőzi az üzemszüneteket és biztosítja a rendelkezésre állást



Derítse ki, hogy Önnél okoznak-e problémát a felharmonikusok – ingyenesen!

Takarítson meg pénzt és csökkentse üzemeltetési költségeit!

Mivel a problémákat jobb megelőzni, mint később kezelni, ezért a telepítendő nemlineáris fogyasztók esetén érdemesebb azok hatásait előre kiszámítani az esetlegesen keletkező felharmonikus torzítás mértékének megbecsüléséhez és felkészülni a szükséges kompenzálásra.

A felharmonikus terhelés táblázatok alapján megkísérelt kiszámítása időigényes és pontatlan lehet.

Erre kínál megoldást a Danfoss honlapjáról díjmentesen letölthető VLT® Harmonic Calculation Tool MCT 31, ami egy egyszerűen használható és gyors szoftver a meglévő vagy tervezett frekvenciaváltók által okozott felharmonikus torzítás kiszámítására.

A szükséges kompenzálás számítása kulcsfontosságú, mivel ez esetben a több nem feltétlenül jelent jobbat, csupán költségesebbet, így az MCT 31 segíthet Önnek pénzt megtakarítani a felharmonikusok csökkentésére használt megoldás kiválasztásában.

A felharmonikusok csökkentésére alkalmazott megoldás egyszerű túlméretezése felesleges kezdőköltségekhez és a működési költségek megnövekedéséhez vezet.

Számítsa ki a felharmonikusok okozta zavart!

Az MCT 31 program gyorsan kiszámítja a hálózat várható minőségét, és felkínálja a rendszer terhelésének csökkentésére használható aktív és passzív megoldások széles skáláját is.

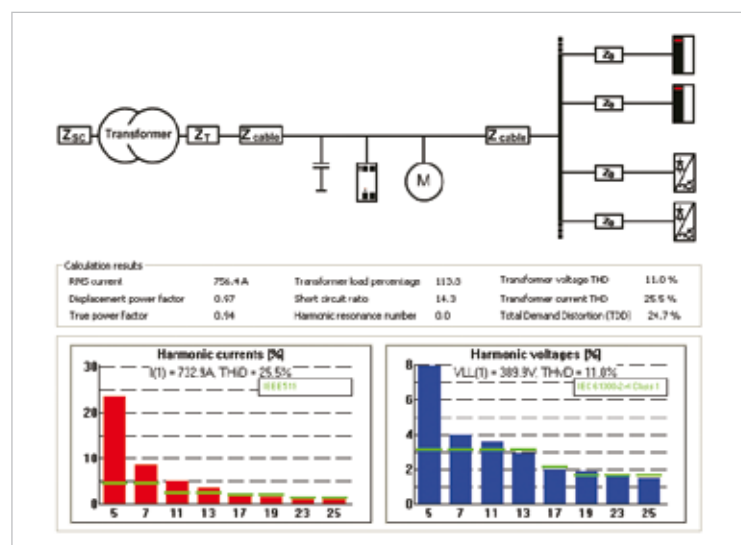
Az elektronikus eszközök által a villamosenergia-ellátás minőségére gyakorolt hatása a rendszer konfigurációjától és a szabvány szerinti határértékektől függően a 2,5 kHz-ig terjedő frekvenciatartományig becsülhető.

Az elemzés a különböző szabványoknak és ajánlásoknak való megfeleléseket is jelzi.

Az MCT 31 Windows-szerű felhasználói felülete biztosítja a szoftver egyszerű használatát. A program kialakítása felhasználóbarát és csupán a normál körülmények között hozzáférhető rendszerparaméterek szükségesek a számítások elvégzéséhez.

A program tartalmazza a Danfoss VLT® frekvenciaváltóit és felharmonikusokat csökkentő berendezéseit, ami gyors adatbevitelt tesz lehetővé.

A Danfoss helyi mérnöke szívesen segít Önnek a hálózat minőségének felmérésében és tanácsot ad az adott körülményekhez leginkább illő felharmonikus csökkentő módszer kiválasztásához.



Az MCT 31 összefoglaló képernyőjének nézete segítségével gyorsan áttekinthetők a hálózati jellemzők, mint pl. a teljesítménytényező, áram- és feszültségharmonikus torzítások, valamint a szabványoknak való megfelelés.



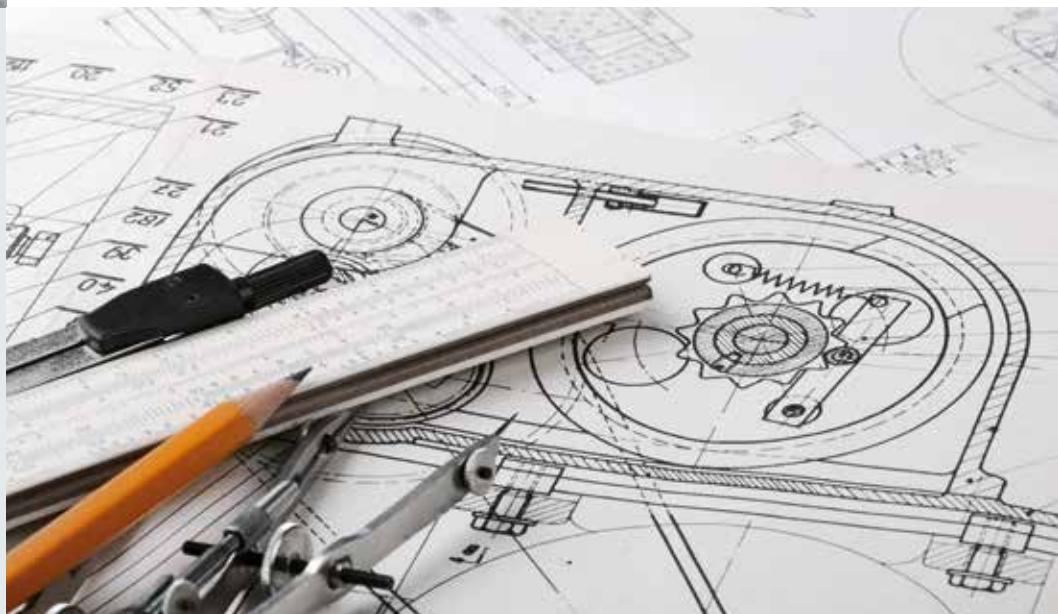
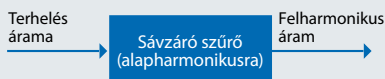
A VLT® AAF működésének részletes áttekintése

Általános vagy egyedi felharmonikus kompenzáció – az alkalmazástól függő választás.

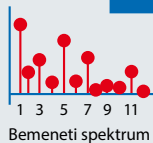
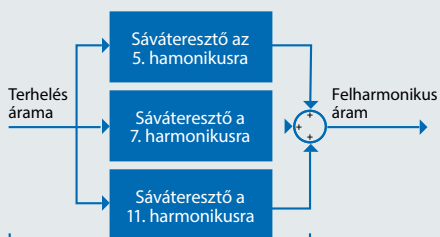
Az aktív felharmonikus szűrők korábban vagy csak az általános vagy csak az egyedi harmonikuskompenzációs üzemmódok egyikét tették lehetővé.

A Danfoss VLT® Active Filter révén most kiválaszthatja az Ön esetéhez legjobban illeszkedő megoldást.

Általános kompenzációs szabályozás



Egyedi kompenzációs szabályozás



Egyedi kompenzáció

Ez a kompenzációs mód gyors Fourier transzformációt (FFT) alkalmaz az egyes felharmonikusok amplitúdójának és fázisszögének kiszámítására.

Ez egy nagy számítási igényt jelentő, de rendkívül pontos eljárás, ami lehetővé teszi az egyes felharmonikusok teljes áttekintését és a megadott alapjelre történő szabályozását. Ideális megoldást jelent olyan hálózatok esetén, amelyek rezonancia frekvenciája a szűrő tartományán belül esik.

Emellett azt is lehetővé teszi, hogy a felhasználó egyedi kompenzációt alkalmazzon, ha a szűrő egy adott pillanatban nem elég nagy teljesítményű, hogy teljesen kompenzálja a felharmonikusokat.

Általános kompenzáció

Ez az üzemmód kiemeli az áramspektrumból az alapharmonikus áramot és a fennmaradó jelet ellentétes fázisú jellel kioltja. Minden rendszámú, tehát a páros, illetve a hárommal osztható harmonikusokat is kompenzálja, így javítja a kiegyensúlyozatlan és/vagy torz hálózat teljesítményét.

Az egyedi harmonikuskompenzációval ellentétben ilyenkor az egyes felharmonikusok nem ismertek és azokat nem lehet egyenként kompenzálni.

Közvetlen beavatkozás – azonnali kompenzációhoz

A PWM szabályozás széles körben használatos és a legnépszerűbb szabályozó algoritmusként ismert.

Mivel a hirtelen terhelésváltozások, áramváltozások, hálózati tranziensek és rezonanciák miatt a hálózat egy folytonosan változó környezet, így a PWM modulátor dinamikája gyakran túl lassú ahhoz, hogy biztosítani tudja az optimális működést és a lehető

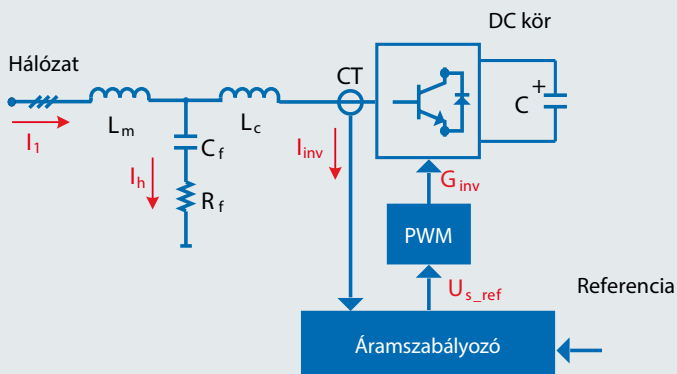
legkedvezőbb szűrést az állandóan változó körülmények között.

A Danfoss VLT® Active Filter kiiktatja a PWM modulátort és az IGBT-eket vezérlő impulzusokat közvetlenül az áramszabályozóból küldi, ami 30 μ s-nál rövidebb válaszidőt eredményez.

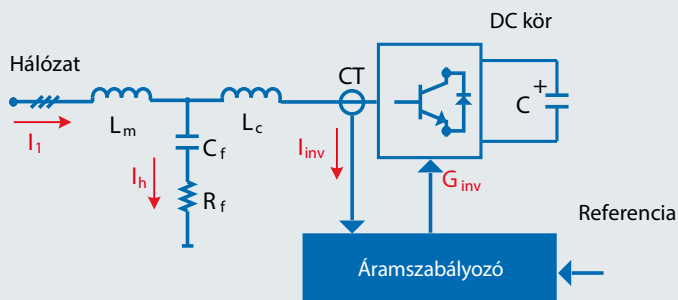
Az innovatív szabályozó algoritmus nem csupán javítja a magasabb

rendszámú felharmonikusok kompenzációját, de jobb csillapítóképeséggel is párosul. Ennek köszönhetően a Danfoss VLT® Active Filter teljes kompenzációs üzemmódban elég gyors ahhoz, hogy csökkentse a villódzást és csillapítsa a hálózati rezonanciát, ezáltal nagyobb rendelkezésre állási időt biztosítva.

Hagyományos aktív szűrős szabályozás



Danfoss VLT® Active Filter szabályozása



Korlátozott IGBT kapcsolás a korlátozott rezonancia és terhelés érdekében

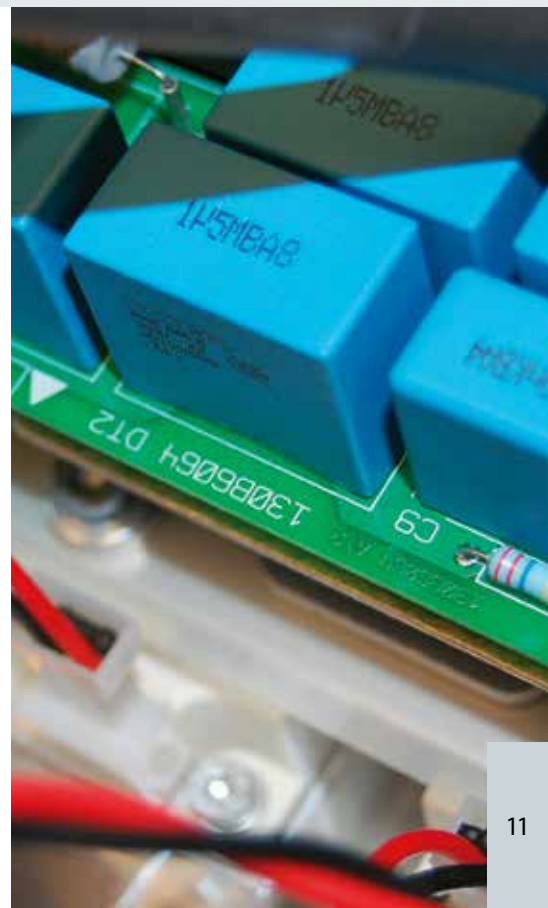
Míg sok aktív szűrő állandó kapcsolási frekvenciával üzemel, addig a Danfoss VLT® Active Filter progresszív kapcsolási mintát alkalmaz.

Ez az innovatív minta a nagy amplitúdójú és alacsony rendszámú felharmonikusokat kisebb kapcsolási frekvencia, a kis amplitúdójú és magas rendszámú felharmonikusokat pedig nagyobb kapcsolási frekvencia alkalmazásával csökkenti.

Az eredmény az IGBT-k terhelésének csökkenése, alacsonyabb hőveszteség és a készülék élettartamának meghosszabbodása.

Míg az állandó kapcsolási frekvenciák esetén a kapcsolási zaj a kapcsolási frekvencia körül koncentrálódik, a Danfoss VLT® Active Filter a kapcsolási frekvenciát széles sávban osztja el.

Ez csökkenti a rezonancia kialakulásának esélyét a hálózatban vagy a fogyasztók irányába.



Világszerte alkalmazzák



Propellerrendszerek

A propellerrendszereket általában hajók pozicionálására vagy manőverezésére használják. Ezek a rendszerek a fordulatszám pontos szabályozásának szükségessége miatt általában villamos meghajtásúak.

A propellerrendszerek rengeteg energiát fogyasztanak, és általában a generátor terhelésének jelentős részét teszik ki, ami szükségessé teszi a felharmonikus torzítás csökkentését. Mivel az aktív szűrőkkel teljesíthetők a hajózási szabványok által előírt kötelező szintek, így gazdaságos és ideális megoldást képviselnek.

Ezen a szélturbinák kábeleinek fektetésére szolgáló hajón hét nagyteljesítményű VLT® frekvenciaváltó működik, valamint a felharmonikusok okozta torzítást két, központi illesztésű VLT® Active Filter csökkenti. Az aktív szűrők rugalmas alkalmazhatósággal párosuló robusztus, ugyanakkor kompakt kialakítása lehetővé teszi a gépházba történő telepítést. Mivel a Danfoss frekvenciaváltók és az aktív szűrők megfelelnek a hajózási szabványoknak, nem okozott nehézséget a Lloyds követelményeinek való megfelelés.

Kórházi HVAC berendezés

A motorok fordulatszámának szabályozása energiamegtakarítást tesz lehetővé a hűtőberendezésekben és csökkenti a kompresszorok mechanikus terhelését.

A kórházakban a klímaszabályozás kritikus fontosságú, így a legtöbb berendezéshez tartozik egy tartalék generátor, amely áramszünet esetén is biztosítja azok megbízható működését.

A felharmonikusok korrigálása az egyes elosztó sínekre telepített két VLT® Active Filter segítségével történik, amelyek a betáplálástól függetlenül képesek alkalmazkodni a körülményekhez. Az aktív szűrőket úgy méretezték, hogy a teljes feszültségharmonikus torzítás generátoros táplálás esetén 5% alatt legyen. Ha nincs szükség harmonikuscsökkentésre, akkor a szűrő alacsony üzemmódja biztosítja az energiatakarékosságot.



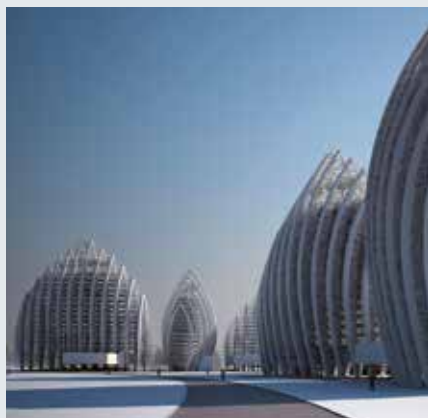
Az 1864-ban alapított DNV egy független alapítvány, amelynek célja az élet, a tulajdon és a környezet megővése.



A Lloyd's Register Group a biztonság fokozásáért dolgozó, tengeri, szárazföldi és légi eszközöket és rendszereket jóváhagyó szervezet.



Az ABS Consulting vezető, független globális kockázatkezelési szolgáltató, mely az ipari szakértők tudását, a kockázatmodellezést, a gyakorlati tervezést és a technológiai alapú megoldásokat ötvözi.



Szennyvízkezelés

Ezen a nagy kapacitású szennyvíztisztító telepen többféle felharmonikus csökkentő berendezést alkalmaznak, köztük két 190 A-es VLT® Active Filter-t.



Hóágyú

A több kis és közepes teljesítményű frekvenciaváltót alkalmazó teljes vízszivattyú rendszer kompenzálását központi telepítésű VLT® Active Filter-ek alkalmazásával oldják meg. A szűrőket nagy magasságban való működéshez méretezték.



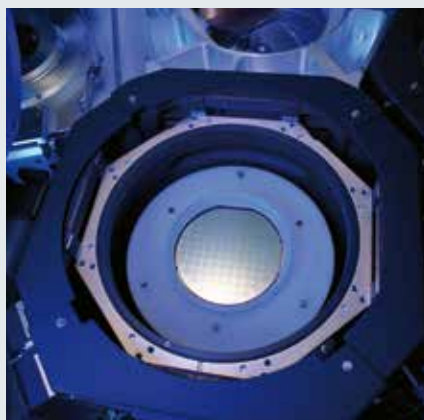
Hulladékgyűjtő rendszer légekompesszora

Az egyenként hat nagyteljesítményű frekvenciaváltóval rendelkező, négy egyforma transzformátorrendszer mindegyikét egy-egy aktív szűrő kompenzálja. A csoportos kompenzálás elegendő az 5% alatti THDv eléréséhez.



HVAC alkalmazások

A több mint 350 db, kisebb teljesítményű VLT® frekvenciaváltókból álló teljes HVAC rendszert két nagyteljesítményű, központilag telepített VLT® Active Filter kompenzálja.



Félvezetőipar

A folyamatok és az energiafelhasználás optimalizálásának köszönhetően a félvezetőgyártóknál is bővült a Danfoss frekvenciaváltók száma. A transzformátorok terhelésének csökkentésére és a túlzott feszültségtorzítás elkerülésére 5db VLT® Active Filter telepítettek.



Erőmű

Ebben az európai erőműben, az olajszivattyúkat nagyteljesítményű frekvenciaváltók hajtják. A VLT® Active Filter-ek alkalmazásával hatékonyan sikerült csökkenteni a felharmonikusok okozta torzítást.

Műszaki jellemzők



E szekrénytípus

Névleges feszültség

Szekrénytípus		D	E	E	E
Típus		A190	A250	A310	A400
400 V					
Folytonos áram	[A]	190	250	310	400
Szakaszos áram*	[A]	209	275	341	440
460 V					
Folytonos áram	[A]	190	250	310	400
Szakaszos áram*	[A]	209	275	341	440
480 V					
Folytonos áram	[A]	150	200	250	320
Szakaszos áram*	[A]	165	220	275	352
500 V					
Folytonos áram	[A]	95	125	155	200
Szakaszos áram*	[A]	105	138	171	220
Becsült maximális teljesítményvesztés	[kW]	5	7	9	11.1
Hatásfok	[%]	96	96	96	96
Javasolt biztosító és főkapcsoló**	[A]	350	630	630	900
Rézkábel adatai:					
Maximális keresztmetszet	[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
Minimális keresztmetszet	[mm ²]	70	120	240	2 x 95
	[AWG]	2/0	4/0	2 x 3/0	2 x 3/0

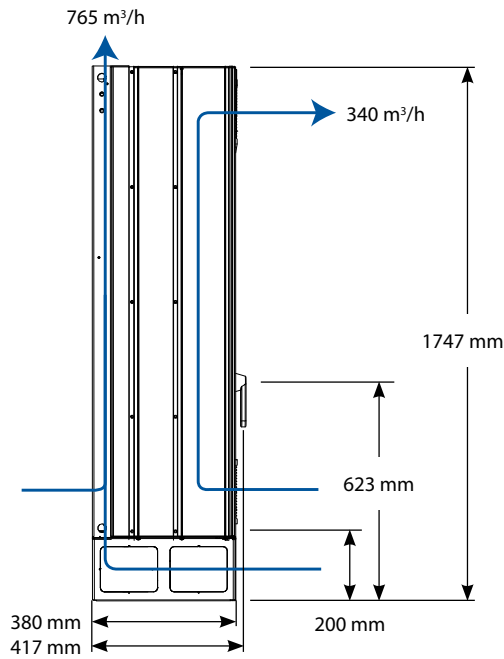
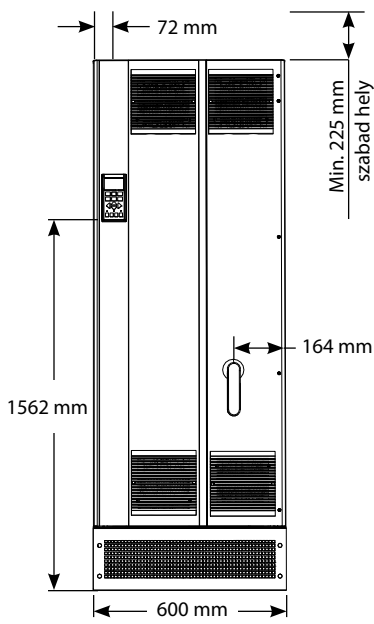
* 10 percenként 1 percig (automatikusan szabályozva)

** Javasoljuk a beépített opciók igénybevételét

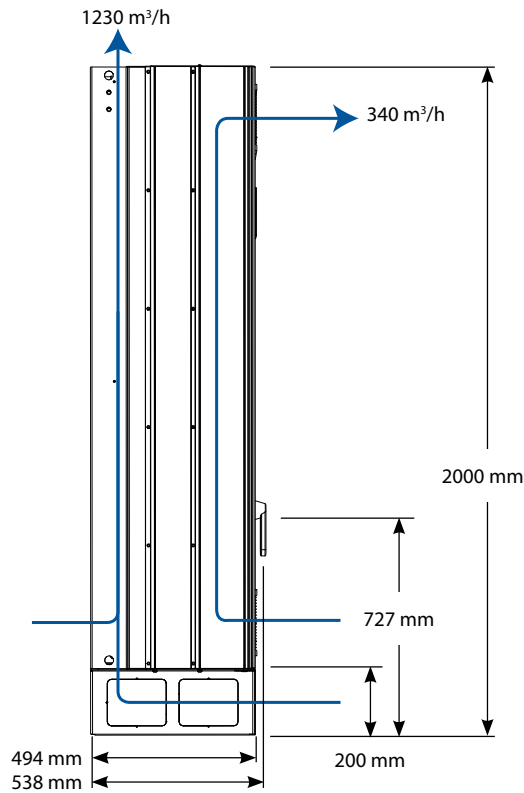
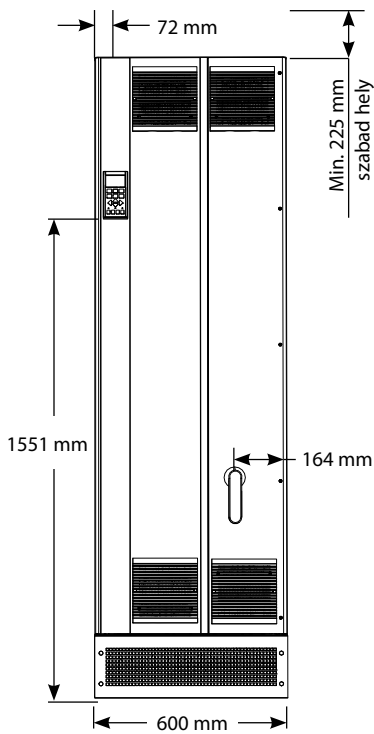
Szűrő típusa	3P/3W, aktív sönt szűrő
Frekvencia	50 – 60 Hz, ± 5%
Mechanikai védettség	IP 21 – NEMA 1, IP 54 – NEMA 12
A hálózat maximális előtorzítása	10% 20% csökkent teljesítménnyel
Hőmérséklet	0-40 °C: 40-45 °C csökkent teljesítménnyel -10-0 °C csökkent teljesítménnyel
Tengerszint feletti magasság	1000 m 3000 m csökkent teljesítménnyel (5%/1000 m)
Rádiófrekvenciás zavarvédelem (RFI)	IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-4
Az áramkör bevonata	Az IEC60721-3-3 szabvány 3C3 osztályának megfelelően
Nyelvek száma	18
Felharmonikus kompenzációs módok	Szelektív (90% RMS felharm. csökkentés) Teljes (100% RMS felharm. csökkentés)
Felharmonikus kompenzációs spektruma	Egyedi kompenzáció esetén: 3., 5., 7., 11., 13., 17., 19., 23. és 25. harmonikusok Általános kompenzáció esetén: 2-től a 40-ig

A különböző felharmonikus áramok eloszlása egyedi kompenzációs módban	I5: 63%, I7: 45%, I11: 29%, I13: 25%, I17: 18%, I19: 16%, I23: 14%, I25: 13%
Reaktív áram kompenzáció	Igen, a célértékig
Villogás csökkentése	Igen, általános kompenzációs mód esetén
Kompenzációs prioritás	Felharmonikusok vagy cos (φ), állítható
Párhuzamosíthatóság	Igen, maximum 4 azonos teljesítményű egység master/follower módon
Áramváltóval szembe támasztott követelmények	Szekunder: 1 A vagy 5 A Pontosság: 0,5%, vagy jobb
Digitális bemenetek/kimenetek	4 (2 programozható) Programozható PNP/NPN logika
Kommunikációs interfész	RS485, USB
Vezérlés típusa	Közvetlen felharmonikus szabályozás (gyorsabb beavatkozás érdekében)
Válaszidő	< 15 ms (a HW-t is beleértve)
Felharmonikusok csillapítási ideje (5-95%)	< 15 ms
Reaktív csillapítási idő (5-95%)	< 20 ms
Maximális túllövés	5%
Kapcsolási frekvencia	Progresszív vezérlés az 1 – 18 kHz tartományban
Átlagos kapcsolási frekvencia	3 – 4,5 kHz

Méretetek



D szekrény-típus
IP 21/IP 54



E szekrény-típus
IP 21/IP 54

Típuskód

A különböző VLT® Active Filter-ek egyszerűen konfigurálhatók az igényeknek megfelelően a www.danfoss.hu/hajtaskonfigurator honlapon.

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	6	A	x	x	x	T	4	E	x	x	H	x	x	G	C	x	x	x	S	.	X

8-10:
190: 190 A max. reaktív áram
250: 250 A max. reaktív áram
310: 310 A max. reaktív áram
400: 400 A max. reaktív áram

13-15:
E2M: IP 21 védőburkolattal
E5M: IP 54 védőburkolattal
C2M: IP 21 védőburkolattal és rozsdamentes acél hátsó hűtőcsatornával

E54: IP 54
C5M: IP 54 védőburkolattal és rozsdamentes acél hátsó hűtőcsatornával

16-17:
H2: RFI
EN61800-3, C3
H4: RFI
EN61800-3, C2

21:
X: Hálózati opciók nélkül
3: Biztosítók és főkapcsoló
7: Biztosítók

Ami a VLT® háttérében van

A Danfoss Drives a frekvenciaváltók világelső szállítója
– és tovább növeli piaci részesedését.

A környezet védelmében

A VLT® termékek előállításakor tekintettel vagyunk a fizikai és a társadalmi környezetre.

Minden tevékenységünket a dolgozók, a munkakörnyezet és a külső környezet figyelembevételével tervezzük meg és hajtjuk végre. A termelés nem jár zajjal, füsttel vagy más szennyezéssel, és a termékek biztonságosan ártalmatlaníthatók.

UN Global Compact

A Danfoss társadalmi és környezeti felelősségvállalását az ENSZ a Global Compact címmel ismerte el, és vállalkozásaink felelősséggel viseltetnek a helyi közösségek iránt.

EU direktívák teljesítése

Összes gyártóüzemünk tanúsított az ISO 14001 szabvány szerint, és maradéktalanul teljesíti az EU elektromos és elektronikus készülékekből származó hulladékre vonatkozó WEEE direktíváját, a GPSD általános termékbiztonsági direktívát és a gépipari direktívát. A Danfoss Drives minden termékcsaládjánál megszüntette az ólom használatát, és megfelel az RoHs direktívának.

A termékek hatása

Az egy év alatt gyártott VLT® frekvenciaváltókkal egy atomerőmű termelésének megfelelő energiát lehet megtakarítani. Ezzel párhuzamosan a jobb gyártási technológiáknak köszönhetően javul a termékminőség és csökken a készülékek elhasználódása.

A frekvenciaváltók elkötelezettségi vagyunk

Az elhivatottság a kulcsszó 1968 óta, amikor is a Danfoss bemutatta a világ első sorozatban gyártott, aszinkron motorok fordulatszám-szabályozására alkalmas hajtását, a VLT-nek nevezett frekvenciaváltót. Kétezer munkatársunk kizárólag a frekvenciaváltókat és a lágyindítókat fejleszti, gyártja, árusítja és szervizeli, több mint száz országban.

Intelligens és innovatív

A Danfoss Drives fejlesztőmérnökei a modularitás elvét alkalmazzák a felhasználói igények teljesítésére a fejlesztés, a tervezés, a gyártás és a készre szerelés során. A következő generációs tulajdonságok kidolgozásában speciális technológiai platformokat használnak fel. Ez lehetővé teszi, hogy minden elem fejlesztése párhuzamosan történjék, lecsökkenti a piacra jutás idejét, valamint biztosítja, hogy a vásárlók mindig a legújabb tulajdonságok előnyeit élvezhessék.

Bízva szakértőre!

Felelősséget vállalunk termékeink minden részegységéért, hiszen az a tény, hogy magunk fejlesztjük és gyártjuk a hardvereket, a szoftvereket, a tápegységeket, a nyomtatott áramköröket és a kiegészítőket, garantálja Önnek termékeink megbízhatóságát.

Segítség a helyszínen

– az egész világon

VLT® frekvenciaváltók világszerte működnek a legkülönbözőbb alkalmazásokban, és a Danfoss Drives szakemberei mindig készek alkalmazási tanáccsal vagy szervizeléssel támogatni ügyfeleinket, bárhol is legyenek a világon.

A Danfoss Drives szakemberei a vásárlók frekvenciaváltókkal kapcsolatos bármely problémáját megoldják.



www.danfoss.hu/vlt