

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Moderní aktivní filtry VLT® Advanced Active Filter

Spolehlivé potlačení harmonických kmitočtů ve vašich aplikacích

84%

snížení THDi
dosažené u zařízení
v nemocnici ve
Skejby v Dánsku

www.danfoss.cz/vlt

VLT[®]
THE REAL DRIVE



Harmonické kmitočty – závažná překážka zvýšení energetických úspor

Trendy v průmyslu

V následujících 20 letech se očekává nárůst energetické spotřeby v celosvětovém měřítku téměř o 25 %.

Jedná se o důsledek očekávaného zvýšení životní úrovně obyvatel rozvojových zemí.

Splnění tohoto nárůstu bude nepochybně vyžadovat vyšší výrobu energií, ale klimatické změny představují již teď velký problém, takže zvýšené požadavky musí být pokryty z obnovitelných zdrojů, řešení rovněž spočívá v zachování a úsporách energie.

Jak zachovat energii

Například řízením otáček motorů, např. systémů topení, ventilace a klimatizace, či použitím vhodných vodních čerpadel již není neobvyklé dosáhnout úspory až 50 % energie. Tím pádem je zcela přirozené, že dochází ke značnému rozšiřování pohonů s proměnlivými otáčkami.

Kromě toho lze ušetřit rozumným způsobem obrovské množství energie

zvýšeným využíváním zářivkového osvětlení.

Bohužel ale velká část elektrických zařízení, která přispívají k úsporám energie, vykazuje vedlejší nepříznivý jev spočívající ve zkreslení sinusového průběhu proudu, který je znám pod pojmem harmonické zkreslení proudu.

Zkreslení proudu harmonickými kmitočty představuje narůstající problém.

Harmonické kmitočty – překážka

Harmonické kmitočty představují vedlejší produkt moderních výkonových elektronických regulačních zařízení. Pokud například používáte regulovatelné měniče kmitočtu, tak ty všechny generují harmonické složky v odebíraném proudu.

V důsledku přítomnosti harmonických proudů dochází k následujícím jevům:

- Vzdávající spotřeba elektrické energie
- Zvýšené ztráty v systému
- Namáhání řadového zařízení
- Zvýšený výskyt rezonančních proudů v elektrické síti

Zkreslený proud ovlivňuje sinusový průběh napětí, což může vést ke zkreslení napětí v síti.

Pokud je napájecí síť ovlivněna harmonickým zkreslením, potom všechna zařízení z této sítě napájená nepracují za ideálních podmínek a tím vznikají odchylky od jejich ideální funkce.

To vede k následujícím projevům:

- Omezené využití energie a sítě
- Předčasné stárnutí zařízení
- Zvýšené ztráty
- Chvění hřídelů motorů
- Výpadky ve výrobě
- Zvýšené elektromagnetické rušení

Zjednodušeně řečeno: výskyt harmonických složek snižuje spolehlivost, prodlužuje dobu výpadku, negativně ovlivňuje kvalitu výroby, zvyšuje provozní náklady a vede k menší produktivitě.



Typický pohon s několika měniči kmitočtu, které jsou všechny napájeny ze stejné rozvodné sítě, vyžaduje často dodatečné snížení úrovně harmonických kmitočtů, aby se zabránilo zkreslení průběhu napájecího napětí.



Ekvivalentní srovnání

Vhodnou analogii představuje zásobníkový systém, u něhož voda představuje dodávanou elektrickou energii, a harmonické představují nečistoty v této vodě obsažené.

Stupeň znečištění je evidentně závislý na množství nečistot v poměru k objemu zásobníku - v elektrotechnické terminologii - hodnota nelineární zátěže v poměru k výkonu napájecí sítě.

Je tedy zřejmé, že se harmonické kmitočty budou šířit celou sítí, a to v případě, že v ní nejsou instalovány filtry, které by tomuto šíření zabránily.

Vyčištění ovlivněných napájecích sítí

Můžete si být zcela jisti, že je vaše hlavní napájecí síť již ovlivněna, ale rozhodující je přítomnost stupeň zkreslení.

Normy a doporučení stanoví omezení maximálního povoleného zkreslení napětového průběhu na hodnoty 3 - 10 % v závislosti na příslušném typu sítě.

Nikdy nebude možné zcela potlačit harmonické kmitočty, avšak snížením harmonických proudů v jednotlivých nelineárních spotřebičích lze snížit zkreslení napětí.

Alternativou kompenzace jednotlivých harmonických kmitočtů je zapojení aktivního filtru Danfoss VLT® Active Filter do rozvodny, čímž se dosáhne společné kompenzace několika spotřebičů.

Zařízení Danfoss VLT® Active Filter tedy lze dodatečně vestavět do instalací, které jsou negativně ovlivněny zkresleným napájecím napětím či v případech, kdy došlo k dodatečnému připojení dalších nelineárních spotřebičů a tím pádem je nutné zlepšit energetickou účinnost.



Princip funkce aktivních filtrů



Vliv harmonických kmitočtů

Harmonické proudy, které jsou generovány v nelineárních spotřebičích, jakými jsou např. měniče, se šíří ve směru nejnižší impedance zdroje. Bez účinné filtrace tento proud teče typicky do napájecího transformátoru nebo generátoru.

Napájecí transformátor nebo generátor tím bude vystaven působení proudů se strmými náběžnými hranami a zatěžován rozptylovými ztrátami, což vede k vzrůstajícímu ohřevu a snížení účinnosti nainstalovaného systému v závislosti na řádu harmonických a dílčích amplitudách.

Přídavné ztráty snižují kapacitu napájecího zdroje a vedou k deformaci napětového průběhu a zkreslení ideálního sinusového tvaru napětí.

Tato deformace napětového průběhu zvyšuje rovněž ztráty v ostatních připojených spotřebičích, jakými jsou přímo připojené měniče kmitočtu apod. Obvykle může zvýšení teploty o 10°C nad jmenovitou teplotu způsobit snížení životnosti izolace až o 50%. Analýzy prokázaly, že obvyklé ovlivnění teploty z důvodu harmonického zkreslení představuje 2 – 5°C.

Nejobvyklejší vedlejší účinek harmonického zkreslení není bezprostředně zjevný, ale má za následek dlouhodobé postupné snižování životnosti výrobků.

V extrémních případech může vést harmonické zkreslení k nepravděpodobné činnosti zařízení, vypínání a následnému výpadku.

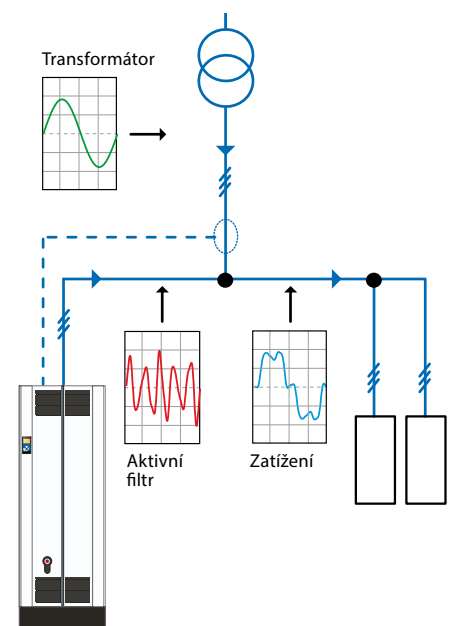
Jak systém funguje – jednoduše a spolehlivě

Aktivní filtr funguje analogicky s filtrem pro sluchátka, který slouží k potlačení cizích zvuků. Pomocí vnějšího proudového transformátoru monitoruje aktivní filtr napájecí proud včetně jeho zkreslení. Řídicí systém na základě tohoto signálu provede potřebnou kompenzaci pomocí spínacích tranzistorů (IGBT).

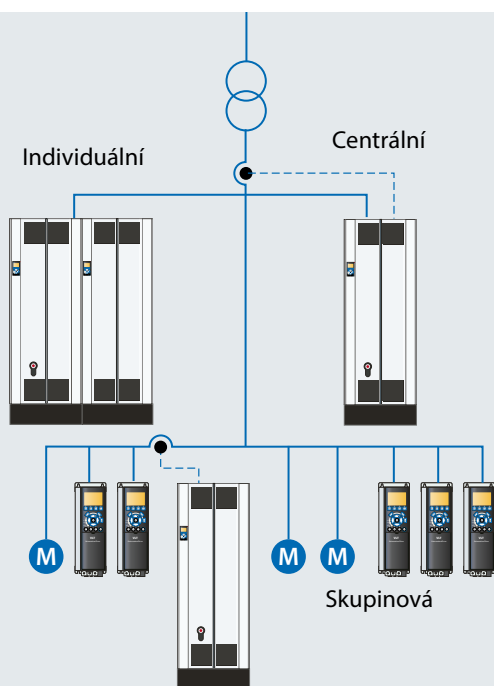
Tím se ve filtru vytvoří vodivá dráha s malou impedancí a harmonické proudy protékají filtrem, místo aby pokračovaly směrem do napájecího zdroje.

Téměř úplné potlačení harmonického zkreslení proudu znamená téměř nulový vznik zkreslení napětového průběhu transformátoru nebo generátoru.

Filtr provádí nepřetržitě aktuální vyhodnocení a potlačení harmonických, takže vteřinové či denní změny zatížení zařízení nepředstavují pro filtr žádný problém.



Instalace aktivních filtrů – volba je na vás



Centrální kompenzace

Filtr se jednoduše připojí paralelně do místa hlavní rozvodny, aniž by přitom došlo k narušení stávající instalace, a celý systém bude centrálně kompenzován, a to i v případě umístění na VN stranu pomocí autotransformátoru.

Individuální kompenzace

Společnost Danfoss jako jediná nabízí řadu pohonů s nízkým výskytem harmonických kmitočtů s vestavěným moderním aktivním filtrem pro kompenzaci individuálních pohonů s měničemi kmitočtu. Proudové transformátory jsou již vestavěny.

Skupinová kompenzace

Vybraná skupina spotřebičů může být vykompenzována společně. Moderní automatický filtr se automaticky nastaví na zátěž a kompenzace nezávisí na stabilitě napájení.

To je důvod, proč aktivní filtry VLT® Danfoss dokážou více

Kromě potlačení harmonických dokážou aktivní filtry VLT® Danfoss rovněž:

- Dynamicky kompenzovat jalový výkon
- Vyrovnat zatížení jednotlivých fází
- Snížit flikr
- Tlumit rezonance v elektrické síti

Aktivní filtr VLT® Danfoss zajistí, aby všechny tři fáze byly rovnoměrně zatíženy, takže dojde k optimalizaci účinnosti a sníží se blikání osvětlení.

Výsledkem je optimální využití energie, vyšší účinnost systému a lepší pracovní prostředí. V důsledku krátké doby odezvy aktivního filtru VLT® působí tento filtr jako tlumič rezonancí a tím pádem snižuje poruchovost systému a výpadky výroby.

Filtr pracuje s co možná nejnižším spínacím kmitočtem, aby se snížily spínací ztráty v IGBT. To vyžaduje vyšší úroveň filtrace, která je zajištěna vestavěným magnetickým obvodem LCL, takže teplo se přesouvá z jednotek IGBT do tepelně odolnějšího magnetického obvodu.

Tím je zajištěna vysoká energetická účinnost, zvláště při částečném zatížení, a zlepšuje se teplotní odolnost.

Aby se ještě více snížila spotřeba elektrické energie, lze naprogramovat funkci klidového režimu, která uvede filtr do klidového stavu, pokud není třeba provádět redukci harmonických. Kompenzace je přitom vypnuta, ale řízení je stále připojeno a provádí měření chování napájecí sítě.

Kdykoliv dojde ke změně poměrů, která vyžaduje kompenzaci, přejde filtr téměř okamžitě z klidového režimu do plné kompenzační funkce.

Bez ohledu na druh zatížení lze aktivní filtry přímo připojit k libovolné třífázové síti.

Filtry mohou pracovat společně s jinými filtry pro snižování úrovně harmonických kmitočtů, bateriemi kondenzátorů a jinými vyhlazovacími obvody.

Jsou-li aktivní filtry zapojeny před nelineární zátěží, je pro zajištění správné funkce potřeba zkontrolovat zda je nelineární zátěž vybavena střídavými tlumivkami.

Funkce filtru závisí na umístění měřicího bodu proudového transformátoru (PT).

Aktivní filtry VLT® umožňují zapojit proudové transformátory jak směrem k napájecímu zdroji, tak směrem ke spotřebiči.

Spolehlivost hraje klíčovou roli

S důmyslnou konstrukcí aktivních filtrů VLT® je spojeno 40 let trvající vedoucí postavení v konstrukci měničů a 15 let zkušeností s výrobou a vývojem výkonových IGBT modulů.

Ale konstrukce není všechno. Aktivní filtry Danfoss VLT® využívají ve své konstrukci 85 % ověřených součástí pro měniče.

Tím dochází nejen ke zlepšení kvality, spolehlivosti a trvanlivosti, ale je tím zaručeno i trvalé sledování kvality.

Veškeré kryty a pouzdra jsou mechanicky navrženy s ohledem na následující vlastnosti:

- Mechanická pevnost a odolnost
- Snadný přístup a instalace
- Inteligentní chlazení
- Dlouhá provozní životnost

Aby toho nebylo málo, je každý moderní aktivní filtr VLT® před odesláním k zákazníkovi podroben 100% výstupní kontrole.

To představuje záruku spolehlivé funkce a dlouhodobé životnosti těchto výrobků.



Aktivní filtry VLT® – úspora energie, prostoru a času

Úspora energie

Aktivní filtry VLT® jsou konstruovány s ohledem na zachování energie:

- Účinnost je vyšší než 96 %
- 'Klidový' režim, který přispívá k úspoře energie
- Kompenzace účinníku
- Automatická energetická optimalizace

Úspora prostoru

Kompaktní konstrukce aktivních filtrů VLT® usnadňuje jejich montáž i do velmi malých prostor.

- Není nutná vnější LCL filtrace
- Vestavěný odrušovací filtr a další vysoce účinný odrušovací filtr lze zabudovat na vyžádání
- Možnost zabudování pojistek nebo vypínače na přání
- Inteligentní koncepce chlazení snižuje prostorové požadavky na instalaci
- Modulární řadová montáž

Úspora času

S ohledem na potřeby montéra a obsluhy jsme provedli minimalizaci časových nároků na instalaci, uvedení do provozu a údržbu.

- Intuitivní uživatelské rozhraní s oceněným ovládacím panelem (LCP)
- Společné softwarové rozhraní s VLT® Drives
- Modulární koncepce VLT® dovoluje rychlou instalaci příslušenství
- Automatické ladění proudových traf
- Podpora 18 různých jazyků
- 90 % celého instalačního vybavení lze uvést do provozu naprogramováním pouhých dvou parametrů a nastavením vstupu proudových traf

Uživatelsky přívětivé zařízení díky rychlé a snadné obsluze a údržbě

Moderní aktivní filtry VLT® využívají stejné uživatelské rozhraní a signální svorky jako zbylá část skupiny výrobků Danfoss VLT®, takže koncepce VLT® je stejná ve všech zařízeních po celém světě. Pokud znáte jeden VLT® výrobek, znáte je všechny.

- Ovládací panel (LCP) lze zasunout i vyjmout během činnosti a provést jednoduše převod souboru parametrů mezi filtry
- Informační tlačítko zajišťuje přímý přístup k návodu na displeji, takže tištěné manuály jsou naprosto zbytečné
- Díky velkému grafickému displeji a rychlému návodu k nastavení je uvedení do provozu hračka
- Mnohořádkový informační displej umožňuje zobrazit až 5 různých textů zároveň, čímž poskytuje kompletní přehled o stavu sítě a funkci jednotky

Inteligentní systém chlazení pro dosažení delší životnosti

Pro spolehlivý provoz je životně důležité, aby bylo z filtru účinně odstraněno nadbytečné teplo.

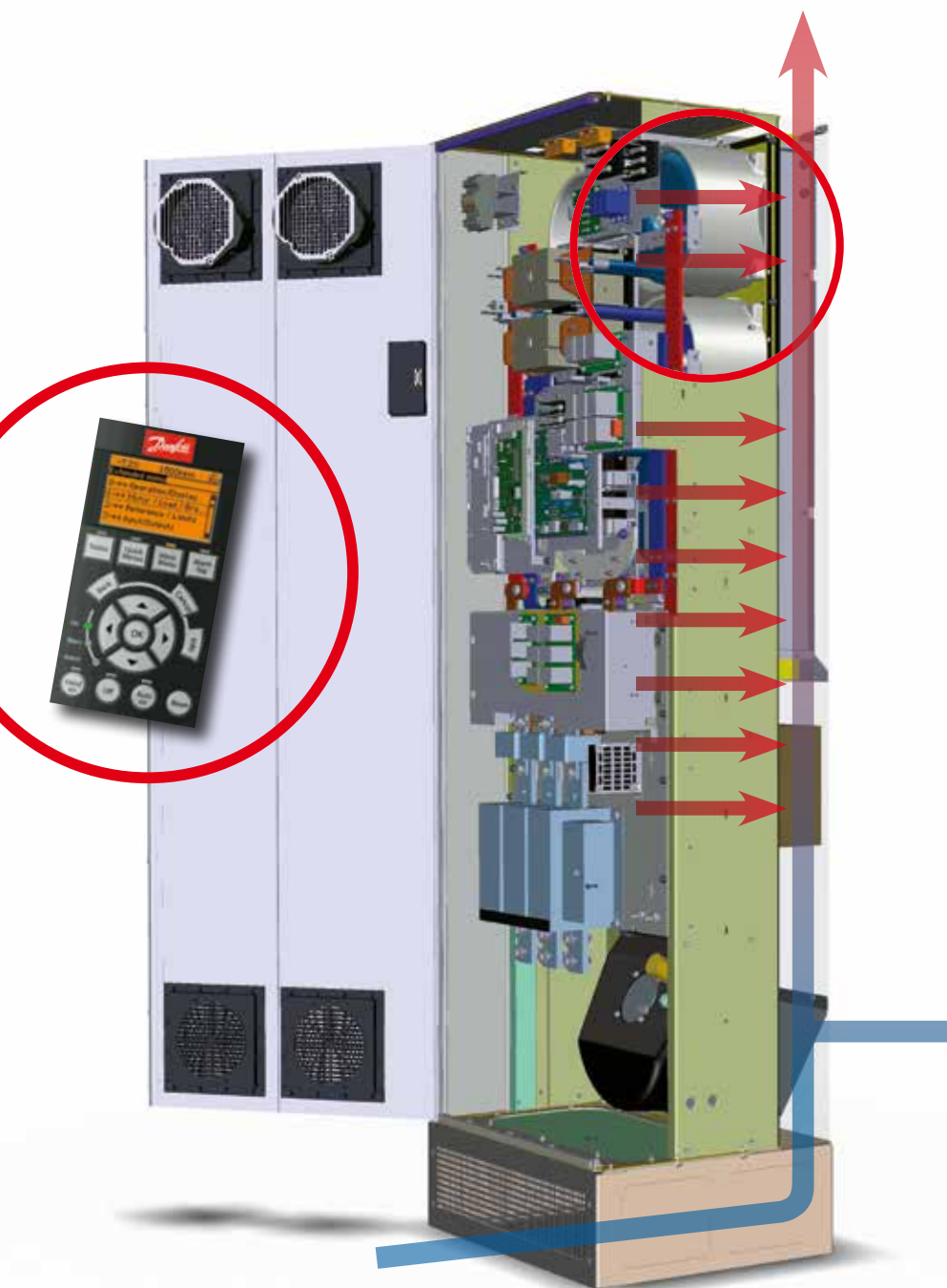
Inteligentní systém chlazení u produktů VLT® odstraní 85 % tepelných ztrát pomocí žebrovaných chladičů, které odvedou přebytečné teplo prostřednictvím chladicího vzduchu v zadním chladicím kanálu.

Zbývajících 15 % tepelných ztrát se z řídicí elektroniky odvede objemnými ventilátory ve dveřích.

Tím se vyloučí potenciální poškození řídicí elektroniky, a zvýší se životnost i spolehlivost.



Vyrobena dle nejvyšších standardů kvality
Výrobky VLT® získaly certifikaci
UL a ISO 9001-2000.



Servisní služba je vám k dispozici 24 hodin denně 7 dní v týdnu po celém světě

Prodej a servis

Kontakty po celém světě. Pomoc při optimalizaci vaší výrobní činnosti, zlepšení údržby a kontrola vašich finančních prostředků.

- Dosažitelnost 24 hodin, 7 dní v týdnu
- Místní technická podpora, místní jazyk a sklad náhradních dílů v místě vašeho podnikání

Servisní organizace Danfoss se nacházejí ve více než 100 zemích - připraveny reagovat na vaše přání kdykoliv a kdekoliv, 24 hodin denně, 7 dnů v týdnu.

Vyhledejte místní tým odborníků na www.danfoss.com/drives

Vyhledejte konkrétní řešení svých požadavků v servisní nabídce VLT®:

Udržujte své pohony stále v chodu

- Průběžná aktualizace filtrů
- Uvedení do provozu a pravidelné nastavování
- Preventivní údržba

Jděte s dobou

- Školení
- Skladové zásoby a výdej
- Monitorování harmonických
- Ekologická likvidace

Určete své pevné náklady

- Pevná cena
- Servisní smlouva po skončení záruky
- Dopravní pojištění
- Doba reakce

Kryt silových svorek

Ke splnění místních požadavků na dodatečnou protiúrazovou ochranu během servisních prací lze všechny filtry dodat s krytem silových svorek. Tyto kryty zabraňují dotyku s živými částmi zařízení v případě, že jsou otevřeny dveře filtru.

Odolnost vůči agresivnímu prostředí

V mnoha aplikacích se často doporučuje ochrana nainstalovaných elektronických zařízení vůči vlhkosti a prachu. Všechny aktivní filtry VLT® standardně splňují stupeň ochrany 3C3 podle IEC 60721-3-3.

Zadní kanál z nerezové oceli

Jako příslušenství navíc lze dodat zadní chladicí kanál z nerezové oceli spolu s výkonnějšími deskovými chladiči, který zajistí vyšší stupeň ochrany v tvrdých provozních podmínkách, které se vyskytují např. ve slaném prostředí v přímořských oblastech.

Harmonické zkreslení je všudypřítomné



Spolu s rozšířením využívání rychlých polovodičových výkonových spínacích prvků nepředstavuje už harmonické zkreslení zdaleka jen místní nebo regionální problém, ale stalo se globální hrozbou téměř ve všech průmyslových oblastech na celém světě.

Samozřejmě existují oblasti, které jsou postiženy harmonickým zkreslením více než jiné, což je způsobeno stavem napájecích sítí a citlivostí dalšího zařízení, kupříkladu na letištích či v nemocnicích.

Protože síťové napětí je dnes mnohem více narušené než tomu bylo kdy v minulosti, je třeba pro povolení k připojení zařízení k síti povinně prokázat splnění předpisů týkajících se přípustné hodnoty jednotlivých harmonických kmitočtů.

Typické příklady aplikací vyžadujících vyhodnocení zatížení harmonickými

Splnění norem určujících obsah harmonických kmitočtů

Oblast	Aplikace	Výhody
Zadavatel specifikuje ekologické projekty:	<ul style="list-style-type: none"> – Voda a odpadní voda – Ventilátory a kompresory – Potraviny a nápoje 	<ul style="list-style-type: none"> – Splnění norem určujících obsah harmonických – Snížení vlivu harmonických na napájecí síť
Kritická výroba/citlivé prostředí z hlediska procesu:	<ul style="list-style-type: none"> – Stavební služby – Kapalná a plynná paliva – Úklid prostor – Letiště – Elektrárny – Úpravy vod 	<ul style="list-style-type: none"> – Splnění norem určujících obsah harmonických kmitočtů – Snížení blikání osvětlení (flickru) – Zabezpečení doby provozuschopnosti – Útlum rezonancí

Zvláště ohrožené oblasti

Oblast	Aplikace	Výhody
Sestavy izolovaných sítí či generátorů pro staveniště:	<ul style="list-style-type: none"> – Pobřežní zařízení – Námořnictví – Nemocnice 	<ul style="list-style-type: none"> – Zajištění kvality napájecího napětí primární sítě a záložních zdrojů – Snížení blikání osvětlení (flickru) – Prevence výpadků sítě
Nedostatečný výkon napájecí sítě:	<ul style="list-style-type: none"> – Oblasti s intenzivním růstem – Rozvojové země 	<ul style="list-style-type: none"> – Vzrůstající zatížitelnost transformátorů – Zlepšení účinníku
Měkké sítě: (odlehle oblasti)	<ul style="list-style-type: none"> – Odlehle oblasti – Důlní průmysl – Kapalná a plynná paliva 	<ul style="list-style-type: none"> – Snížení zatížení systému zlepšením skutečného účinníku – Prevence poruch a spolehlivý chod



Zjištění, zda harmonické kmitočty představují problém – bezplatné

Šetří peníze a snižuje běžné náklady

Podle zásady, že je lépe se problému vyhnout než ho řešit až poté, co se vyskytne, je výhodné vypočítat vliv použitých nelineárních spotřebičů před jejich instalací s cílem zjistit stupeň harmonického zkreslení, které jejich připojením vznikne.

Výpočet na kalkulačce může být časově náročný a nepřesný.

Jako pomůcku nabízí společnost Danfoss k bezplatnému stažení nástroj VLT® Harmonic Calculation Tool MCT 31, který představuje snadno použitelný a rychlý program pro výpočet harmonického zkreslení způsobeného připojením stávajících nebo plánovaných pohonů.

Rychlé vyhodnocení je životně důležité. V tomto konkrétním případě vám program MCT 31 může ušetřit peníze při volbě řešení pro snížení úrovně harmonických kmitočtů.

Jednoduše řečeno, špatně specifikované řešení pro snížení úrovně harmonických kmitočtů povede ke zbytečnému nárůstu počátečních nákladů a zvýšení provozních výdajů.

Výpočet harmonického zkreslení

Nástroj MCT 31 lze snadno využít k vyhodnocení očekávané kvality napájecí sítě včetně řady pasivních a aktivních nápravných opatření, které lze pro snížení zatížení sítě zvolit.

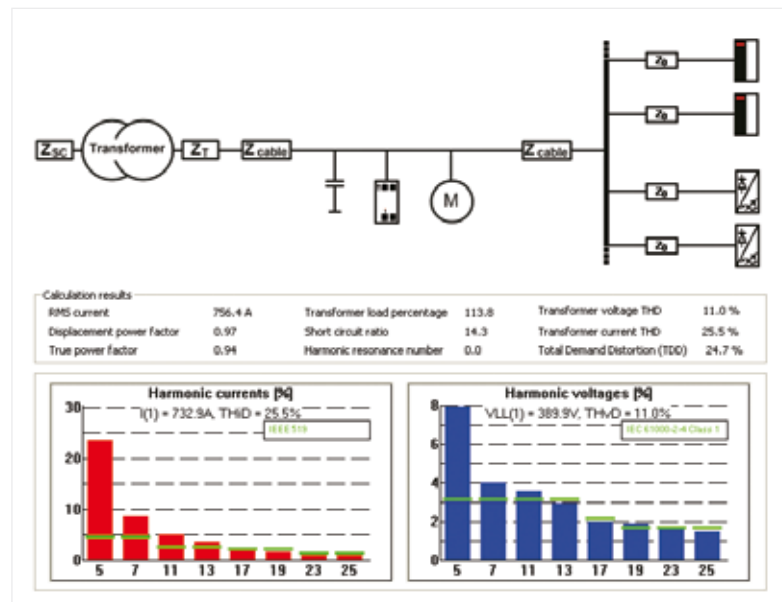
Vliv účinníku na elektronické obvody lze stanovit v kmitočtovém pásmu do 2,5 kHz v závislosti na uspořádání systému a omezeních stanovených normami.

Analýza zahrnuje znázornění souladu s různými normami a doporučeními.

Rozhraní nástroje MCT 31, které je obdobné jako ve Windows, umožňuje intuitivní ovládání tohoto programu. Software je koncipován se zaměřením na jednoduchost pro uživatele a jeho komplexnost je omezena na parametry systému, které jsou běžně dostupné.

Data měničů kmitočtu a redukčních zařízení Danfoss VLT® jsou již obsažena v programu, takže je lze rychle vložit.

Místní poradce Danfoss vám velice rád poskytne pomoc v případě, že budete potřebovat vyhodnotit parametry napájecí sítě a doporučí vám správné zařízení pro snížení harmonických kmitočtů pro váš konkrétní případ.



Výpis z obrazovky přehledu výsledků MCT 31. Poskytuje rychlý přehled parametrů zařízení, jako je účinník, harmonický proud a napětí, a souladu s normami.



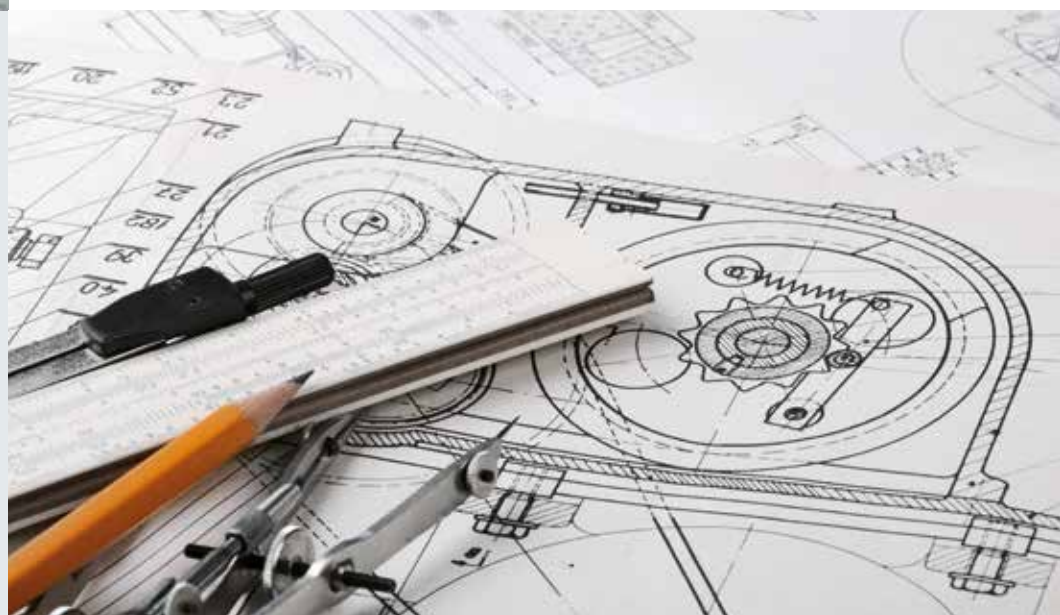
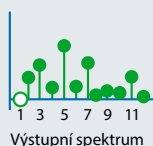
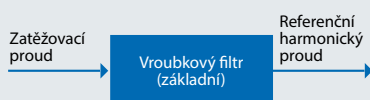
Bližší pohled na technické přednosti moderních aktivních filtrů

Selektivní nebo individuální kompenzace harmonických kmitočtů – volba závisí na konkrétním použití.

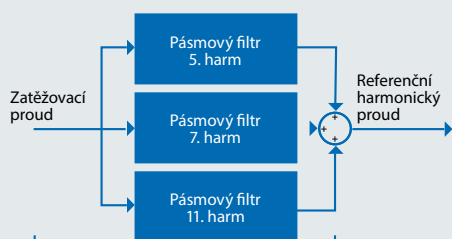
Aktivní harmonické filtry byly dříve navrhovány buď pro selektivní, nebo celkově kompenzační režim.

Nyní vám aktivní filtry Danfoss VLT® umožňují výběr nejlepšího řešení pro váš konkrétní případ použití.

Řízení celkové kompenzace



Řízení selektivního režimu



Referenční harmonický proud Řízení selektivního režimu

Tento režim využívá rychlé Fourierovy transformace (RFT) k výpočtu amplitudy a fázového úhlu konkrétního řádu harmonické.

Jedná se o časově náročný, ale velice přesný způsob, který umožňuje úplný přehled a kompenzaci jednotlivých řádů harmonických kmitočtů na specifikovanou cílovou hodnotu. Je ideální pro napájecí sítě s rezonančním kmitočtem v pracovním pásmu filtru.

Kromě toho umožňuje uživateli stanovit individuální kompenzaci v případě, kdy je filtr příliš malý na to, aby byl schopen provést kdykoliv úplnou kompenzaci harmonických kmitočtů.

Řízení celkové kompenzace

Tento režim odstraní základní kmitočty z vzorkování proudu a zavede do zbývajícího signálu signál v opačné fázi. Tím se vykompenzuje proud sudých harmonických, mezi-harmonických a třetích harmonických, zlepšuje tak vlastnosti nevyvážených či předem zkreslených napájecích sítí.

Na rozdíl od selektivní kompenzace harmonických kmitočtů, zde nejsou známy řády příslušných harmonických kmitočtů, ani je nelze jednotlivě vykompenzovat.

Přímé řízení harmonických – pro okamžitou kompenzaci

Pulzněšířková modulace (PWM) je široce rozšířena a uznávána jako přednostní řídicí algoritmus.

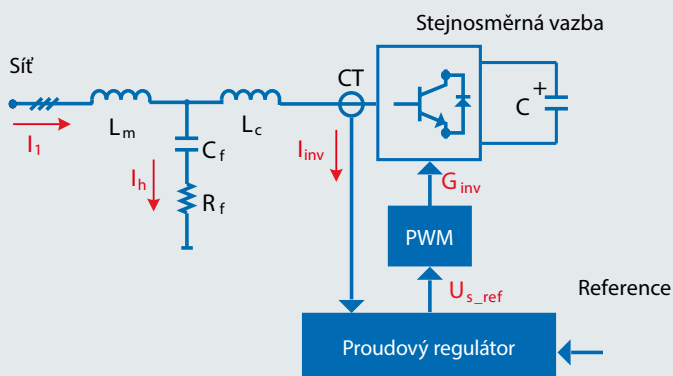
V důsledku nepřetržitých změn poměrů v napájecí síti, které jsou výsledkem náhlých změn zatížení, rušivých komutačních impulsů, přechodných a rezonančních jevů, je dynamika modulátoru PWM často

velmi pomalá na to, aby zaručila optimální funkci a nejpříznivější filtraci za těchto neustále se měnících podmínek.

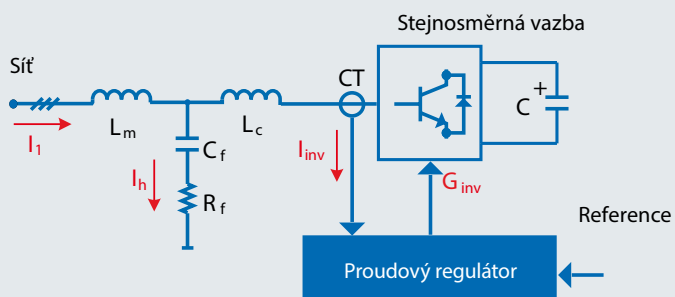
Aktivní filtry Danfoss nepoužívají modulátory PWM ale získávají spínací impulsy pro řízení IGBT přímo z proudového regulátoru, čímž se dosáhne doba odezvy < 30 μ sec.

Inovační řídicí algoritmus slouží nejenom ke zlepšení kompenzace harmonických kmitočtů vyšších řádů, ale rovněž vykazuje vyšší tlumicí schopnost. Znamená to, že aktivní filtr Danfoss VLT® v režimu celkové kompenzace je dostatečně rychlý na to, aby snížil flikr a fungoval jako tlumicí článek rezonančních kmitů v síti, čímž zajišťuje delší dobu bezporuchového stavu.

Tradiční řízení aktivních filtrů



Řízení aktivních filtrů VLT®



Omezené spínání IGBT pro omezení rezonance a zatížení

Pro případ, kdy větší množství aktivních filtrů používá konstantní spínací kmitočet, jsou aktivní filtry Danfoss VLT® vybaveny progresivním spínacím schématem.

Toto inovační schéma snižuje harmonické kmitočty nízkých řádů v případě vysokého proudového odběru tím, že využívá nízký spínací kmitočet, a harmonické kmitočty vysokých řádů s malou amplitudou tím, že využívá vyšší spínací kmitočet.

Výsledkem je menší zatížení IGBT modulů, nižší ztráty v elektronice a delší životnost zařízení.

Pokud se kolem pevného spínacího kmitočtu koncentruje spínací šum, rozšiřují aktivní filtry Danfoss VLT® své spínací kmitočty do širokého kmitočtového pásma.

Tím se snižuje možnost vzniku rezonancí v napájecí síti či směrem ke spotřebiči.



Příklady globálního využití



Tlačné systémy

Tlačné systémy se často využívají pro zajištění polohy nebo ovladatelnost lodí. Většinou jsou takové systémy vybaveny elektrickými pohony z důvodu požadavku přesného řízení rychlosti.

Tlačné systémy spotřebují obrovské množství energie a často představují největší část zatížení generátoru, takže problém snížení harmonických je zde rozhodující.

Protože aktivní filtry jsou schopné splnit povinné úrovně harmonických dle námořních standardů, představují z tohoto důvodu ekonomické a atraktivní řešení.

Tato loď sloužící k pokládce kabelů pro větrné turbíny je vybavena sedmi pohony VLT® velkého výkonu a úroveň harmonických je zde snížena dvěma centrálně instalovanými aktivními filtry VLT®. Montážní flexibilita spolu s důkladným a kompaktním zapouzdřením

aktivních filtrů VLT® umožňuje jejich instalaci ve strojně odděleně od pohonů. Jak měniče Danfoss, tak i aktivní filtry VLT® vyhovují většině námořních norem a mohou tak snadno vyhovět požadavkům společnosti pro námořní pojištění Lloyd.

Pohony s regulací otáček v chladírenských zařízeních zajišťují energetické úspory a snižují mechanické namáhání kompresorů.

V nemocnicích je důležité řízení klimatizace, proto je většina zařízení vybavena záložním generátorem, který zajistí spolehlivý provoz i při přerušení dodávky elektrické energie.

Korekce vlivu harmonických kmitočtů se zde dosáhne dvěma aktivními filtry VLT® zapojenými v každém z napájecích vedení, a to bez ohledu na výkon napájecího zdroje.

Zařízení pro vytápění, větrání a klimatizaci v nemocnicích

Pohony s regulací otáček v chladírenských zařízeních zajišťují energetické úspory a snižují mechanické namáhání kompresorů.

V nemocnicích je důležité řízení klimatizace, proto je většina zařízení vybavena záložním generátorem, který zajistí spolehlivý provoz i při přerušení dodávky elektrické energie.

Korekce vlivu harmonických kmitočtů se zde dosáhne dvěma aktivními filtry VLT® zapojenými v každém z napájecích vedení, a to bez ohledu na výkon napájecího zdroje.



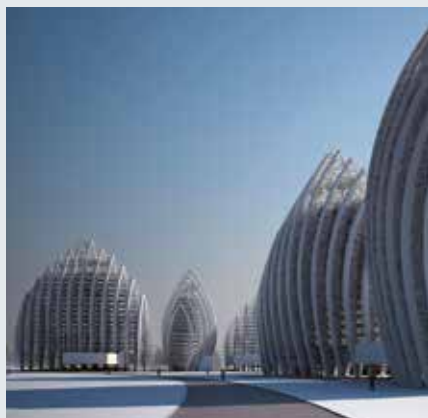
Společnost DNV, která byla založena v roce 1864, představuje nezávislou nadaci zaměřenou na ochranu života, majetku a životního prostředí.



Společnost Lloyd's Register Group představuje organizaci, cílem jejíž činnosti je zvýšení úrovně bezpečnosti a schvalování prostředků a systémů určených k provozu na moři, na zemi a ve vzduchu.



Společnost ABS Consulting je vedoucím světovým nezávislým poskytovatelem služeb řízkového řízení, které využívá odborníků z průmyslu, modelování rizik a praktických technických a technologických postupů.



Zařízení pro úpravu odpadních vod

Tento velký závod na úpravu vody řeší snížení harmonických pomocí odlišného vybavení. Jeho součástí jsou dva aktivní filtry 190A VLT® Active Filters.



Výroba umělého sněhu

Kompletní systém vodních čerpadel využívá několik měničů malého a středního výkonu, které jsou kompenzovány pomocí centrálně zapojených aktivních filtrů VLT®. Filtry jsou dimenzovány pro instalaci ve vyšších nadmořských výškách.



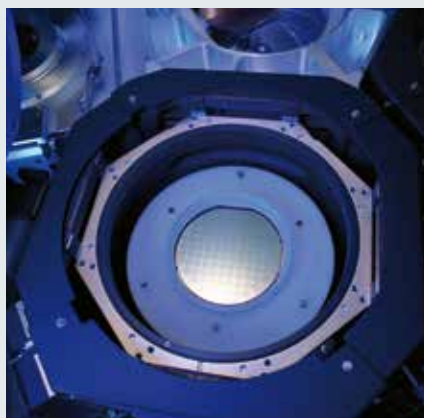
Dmychadlo ve sběrném systému odpadu

Každý ze čtyř shodných transformátorových systémů, z nichž každý napájí šest velkých měničů, je kompenzován jedním filtrem. Toto společné řešení je dostatečné ke kompenzaci na požadovaných 5 % THDu v systému.



Vytápění, větrání a klimatizace

Kompletní soustava pohonů pro vytápění, větrání a klimatizaci se skládá z více než 350 menších měničů VLT® a je kompenzována pomocí dvou velkých centrálně zapojených aktivních filtrů VLT® Active Filters.



Polovodičový průmysl

Díky procesní a energetické optimalizaci se rozšířilo využívání měničů i u výrobců polovodičů. Ke snížení zatížení transformátorů a eliminaci zkreslení napětí bylo zapojeno 5 aktivních filtrů VLT® Active Filters.



Elektrárna

V této evropské elektrárně, ve které jsou čerpadla na surovou ropu vybavena měniči s vysokým výkonem, bylo dosaženo účinného snížení úrovně harmonických kmitočtů pomocí aktivních filtrů VLT® Active Filters.

Specifikace



Rám E

Jmenovité napětí

Velikost skříně		D	E	E	E
Typ		A190	A250	A310	A400
400 V – korekční proud					
Nepřetržitý	[A]	190	250	310	400
Přerušovaný*	[A]	209	275	341	440
460 V – korekční proud					
Nepřetržitý	[A]	190	250	310	400
Přerušovaný*	[A]	209	275	341	440
480 V – korekční proud					
Nepřetržitý	[A]	150	200	250	320
Přerušovaný*	[A]	165	220	275	352
500 V – korekční proud					
Nepřetržitý	[A]	95	125	155	200
Přerušovaný*	[A]	105	138	171	220
Odhad. max. výkonová ztráta	[kW]	5	7	9	11.1
Účinnost	[%]	96	96	96	96
Doporučená pojistka a odpojovač**	[A]	350	630	630	900
Údaje měděných kabelů:					
Maximální průřez	[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
Minimální průřez	[mm ²]	70	120	240	2 x 95
	[AWG]	2/0	4/0	2 x 3/0	2 x 3/0

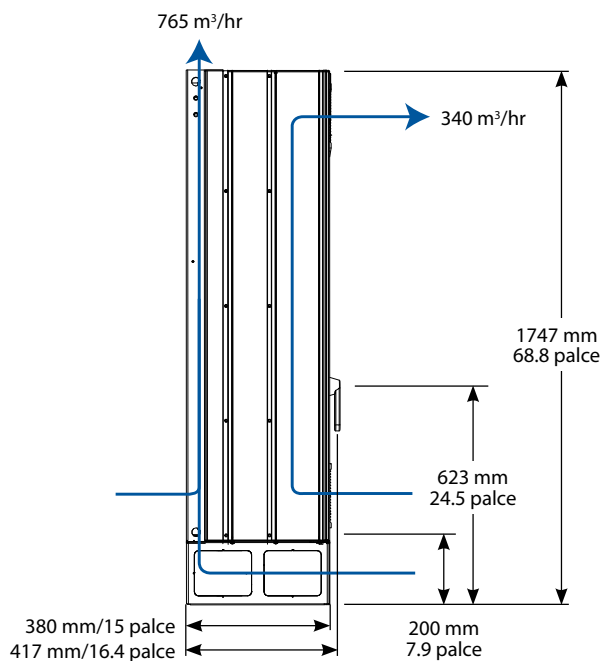
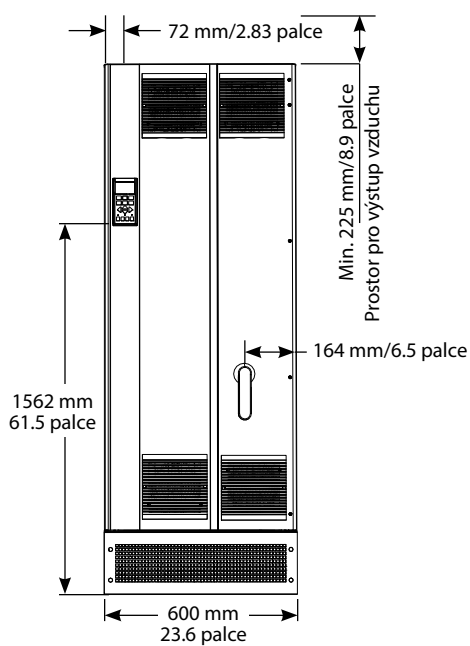
* 1 minuta každých 10 minut (automatická regulace)

** Doporučené vestavěné příslušenství

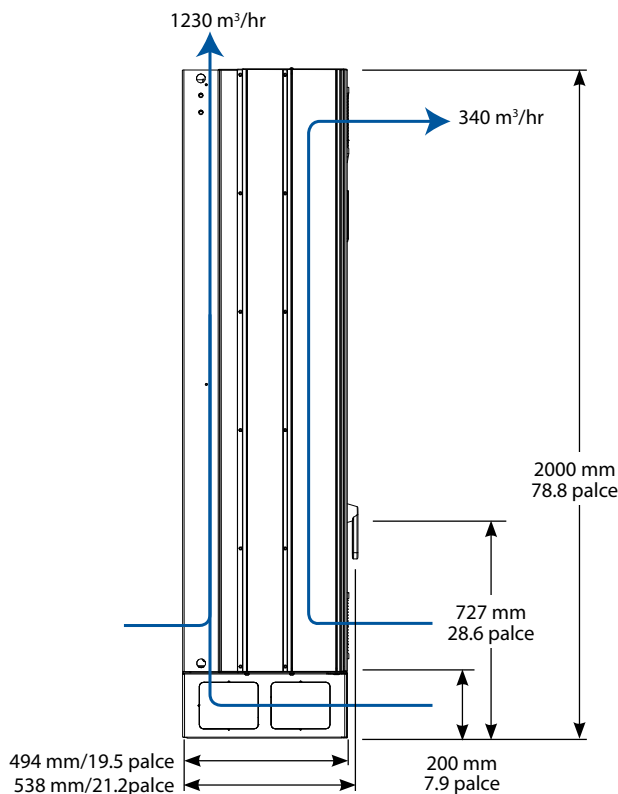
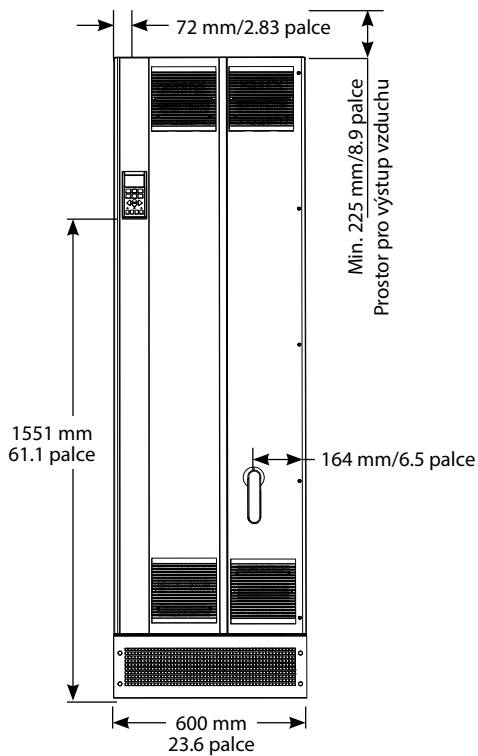
Filtr typu	3P/3W, aktivní bočnickový filtr
Kmitočet	50 až 60 Hz, ± 5 %
Krytí	IP 21 – NEMA 1, IP 54 – NEMA 12
Max. původní zkreslení v síti	10% 20% se sníženým výkonem
Teplota	0 - 40 °C: +5 °C se sníženým výkonem -10 °C se sníženým výkonem
Nadmořská výška	1000 m bez snížení výkonu 3000 m se sníženým výkonem (5%/1000 m)
Stupeň elektromagnetické kompatibility	IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-4
Ochrana plošných spojů	Konformní krytí – dle IEC 60721-3-3, třída 3C3
Jazyky	18 různých jazyků
Režimy kompenzace harmonických	Selektivní (90% RMS pro redukci harmonických) Celkový (100% RMS pro redukci harmonických)
Spektrum kompenzace harmonických	2. až 40. harmonická v celkovém režimu včetně trojnásobků 5., 7., 11., 13., 17., 19., 23. a 25. harmonická v selektivním režimu

Přiřazení jednotlivých harmonických proudů v selektivním režimu	15: 63%, 17: 45%, 111: 29%, 113: 25%, 117: 18%, 119: 16%, 123: 14%, 125: 13%
Kompenzace jalového proudu	Ano, na cílovou hodnotu
Snížení blikání (flickru)	Ano, v celkovém režimu
Kompenzační priorita	Programovatelné na harmonické nebo cos φ
Paralelní varianta	Maximálně 4 jednotky stejného výkonu v hlavní řadě
Podporované proudové transformátory	1 A a 5 A v sekundárním obvodu s automatickým laděním třídy 0,5 nebo lepší
Digitální vstupy / výstupy	4 (2 programmable) Programmable PNP or NPN logic
Komunikační rozhraní	RS485, USB1.1
Druh řízení	Přímé řízení harmonických (pro rychlejší odezvu)
Doba odezvy	< 15 ms (včetně HW)
Doba ustálení harmonických (5 – 95 %)	< 15 ms
Doba ustálení reakce (5 – 95 %)	< 20 ms
Maximální přeběh	5%
Spínací kmitočet	Progressivní řízení v rozsahu 1 – 18 kHz
Průměrný spínací kmitočet	3 – 4,5 kHz

Rozměry



Skříň D
IP 21/IP 54



Skříň E
IP 21/IP 54

Typový kód

Odlíšné aktivní filtry VLT® Active Filters lze snadno konfigurovat podleprání zákazníka na www.danfoss.cz/config

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: Korekční proud 190 A
250: Korekční proud 250 A
310: Korekční proud 310 A
400: Korekční proud 400 A

13-15:
E21: IP 21/NEMA 1
E2M: IP 21/NEMA 1 s krytím sítě
C2M: IP 21/NEMA 1 s nerezovým zadním kanálem a krytím sítě

E54: IP 54/NEMA 12
E5M: IP 54/NEMA 12 krytím sítě
C5M: IP 54/NEMA 12 s nerezovým zadním kanálem a krytím sítě

16-17:
HX: Bez RFI filtru
H4:
RFI filtr třída A1

21:
X: Bez síťového přísluší
3: Odpojovač a pojistky
7: Pojistky

Co znamená VLT®

Společnost Danfoss Drives je předním dodavatelem měničů kmitočtu se stále narůstajícím podílem na trhu.

Odpovědnost k životnímu prostředí

Měniče kmitočtu VLT® jsou vyráběny s důrazem na bezpečnost a na příznivé působení vůči lidem a životnímu prostředí.

Všechny činnosti jsou plánovány a prováděny ohleduplně k jednotlivým zaměstnancům, k jejich pracovnímu prostředí a k vnějšímu prostředí. Ve výrobě je na minimum omezen hluk, kouř a ostatní znečištění, odpad nesmí mít nepříznivý vliv na životní prostředí.

UN Global Compact

Společnost Danfoss podepsala globální dohodu OSN „UN Global Compact“ o společenské a environmentální odpovědnosti a naše závody odpovídají za dodržování místních předpisů.

Směrnice EU

Všechny naše závody jsou certifikovány podle normy ISO 14001. Všechny naše výrobky splňují směrnice EU týkající se všeobecné bezpečnosti výrobků a směrnice pro strojírenství. Společnost Danfoss Drives implementuje ve všech svých výrobních sériích směrnice EU týkající se nebezpečných látek v elektrotechnice a elektrických zařízeních (RoHS) a konstruuje všechny nové výrobní řady v souladu se směrnicemi EU o odpadu z elektrických a elektronických zařízení (WEEE).

Důraz na úsporu energie

Energetické úspory měničů kmitočtu VLT® vyrobených u nás během jednoho roku jsou srovnatelné s energií vyrobenou jednou velkou elektrárnou. Dokonalejší řízení procesu současně zlepšuje kvalitu výrobků a zmenšuje ztráty a opotřebení zařízení.

Oddání měničům

Nadšení pro měniče trvá již od roku 1968, kdy společnost Danfoss zavedla celosvětově první hromadnou výrobu měničů kmitočtu pro řízení rychlosti střídavých motorů a tyto měniče pojmenovala VLT®.

2500 zaměstnanců společnosti vyvíjí, vyrábí, prodává a zajišťuje servis měničů kmitočtu a soft-startérů ve více než stovce zemí, přičemž se zaměřuje výhradně na měniče kmitočtu a soft-startéry.

Inteligentní a inovační

Vývojáři společnosti Danfoss při vývoji, konstrukci, výrobě a v konfiguracích důsledně uplatňují principy modularity.

Nové vlastnosti zařízení jsou vyvíjeny na cílené technologické platformě. To je předpokladem pro souběžný vývoj všech prvků, přičemž se zkracuje doba, během které se dostanou na trh. Současně je tím zaručeno, že zákazníci budou mít vždy k dispozici zařízení s nejnovějšími vlastnostmi.

Spolehnutí na odborníky

Zodpovídáme za všechny díly svých výrobků. Skutečnost, že vyvíjíme a vyrábíme celý náš výrobní program, hardware, software, výkonové moduly, desky plošných spojů a příslušenství, je zárukou spolehlivosti výrobků.

Celosvětová podpora

Měniče kmitočtu VLT® pro řízení motorů pracují v nejrůznějších aplikacích po celém světě.

Odborníci ze společnosti Danfoss Drives, které najdete ve více než 100 zemích, jsou připraveni pomoci svým zákazníkům při řešení aplikací a se servisem bez ohledu na to, kde se zákazníci nacházejí.

Odborníci ze společnosti Danfoss Drives neukončí své úsilí, dokud nebudou požadavky zákazníků v aplikacích s měniči kmitočtu úspěšně vyřešeny.

