



Návod k používání

VLT[®] Frequency Converters - Safe Torque Off



Obsah

1 Úvod	2
1.1 Účel návodu	2
1.2 Další zdroje	2
1.3 Popis funkce	2
1.4 Schválení a certifikace	3
1.5 Symboly, zkratky a konvence	4
2 Bezpečnost	5
2.1 Bezpečnostní symboly	5
2.2 Kvalifikovaný personál	5
2.3 Bezpečnostní opatření	5
3 Instalace	7
3.1 Bezpečnostní pokyny	7
3.2 Bezpečné vypnutí momentu – instalace	7
3.3 Instalace v kombinaci s modulem termistoru MCB 112	8
4 Uvedení do provozu	9
4.1 Bezpečnostní pokyny	9
4.2 Aktivace a ukončení funkce Bezpečné vypnutí momentu	9
4.3 Nastavení parametrů pro funkci STO v kombinaci s modulem termistoru MCB 112	9
4.4 Automatické/ruční restartování	9
4.5 Test bezpečného vypnutí momentu při uvedení do provozu	10
4.5.1 Prevence restartování pro aplikace s použitím funkce Bezpečné vypnutí momentu	10
4.5.2 Automatické restartování aplikace s bezpečným vypnutím momentu	10
4.6 Zabezpečení konfigurace systému	10
4.7 Servis a údržba	10
5 Bezpečné vypnutí momentu – technické údaje	11
Rejstřík	12

1 Úvod

1.1 Účel návodu

Tento návod obsahuje informace o použití měničů kmitočtu Danfoss VLT® v aplikacích provozní bezpečnosti. Návod obsahuje informace o standardech provozní bezpečnosti, o funkci Bezpečné vypnutí momentu (STO) měničů kmitočtu Danfoss VLT® a související instalaci a uvedení do provozu, a také o servisu a údržbě pro funkci STO.

1.2 Další zdroje

Tento návod je určen pro uživatele, kteří jsou již obeznámeni s měniči kmitočtu VLT® a je míněn jako dodatek k návodům a příručkám, které jsou k dispozici ke stažení na www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm. Přečtěte si návod přiložený k měniči kmitočtu nebo k doplňku měniče kmitočtu před instalací a dodržujte pokyny pro bezpečnou instalaci.

Je zakázáno bez výslovného svolení zpřístupnit, kopírovat a prodávat tento dokument, stejně jako sdělovat jeho obsah. Porušením tohoto zákazu se vystavujete odpovědnosti za škody. Veškerá práva týkající se patentů, užitných vzorů a průmyslových vzorů jsou vyhrazena. VLT® je registrovaná ochranná známka.

1.3 Popis funkce

1.3.1 Úvod

Funkce Bezpečné vypnutí momentu (STO) je součástí bezpečnostního systému. Komponenty systému musí být správně vybrány a použity, aby bylo dosaženo požadované úrovně provozní bezpečnosti. Bezpečné vypnutí momentu (STO) vypíná řídicí napětí výkonových polovodičů ve výstupním modulu měniče, což zabraňuje generování napětí potřebného k otáčení motoru.

Měnič kmitočtu může integrovat bezpečnostní funkci Bezpečné vypnutí momentu (STO, definovanou v normě EN IEC 61800-5-2) a Kategorii zastavení 0 (definovanou v normě EN 60204-1). Měnič je vybaven funkcí bezpečného vypnutí momentu prostřednictvím řídicí svorky 37.

Před integrací a použitím funkce Bezpečné vypnutí momentu v instalaci je třeba provést v instalaci důkladnou analýzu rizik, aby se zjistilo, zda jsou funkce Bezpečné vypnutí momentu a úroveň bezpečnosti vhodné a dostatečné. Měnič kmitočtu s funkcí Bezpečné vypnutí momentu je navržen a schválen tak, aby vyhovoval následujícím požadavkům:

- Kategorie 3 v normě EN ISO 13849-1
- Úroveň výkonu „d“ v normě EN ISO 13849-1
- SIL 2 v normách IEC 61508 a EN 61800-5-2
- SILCL 2 v normě EN 62061

1.3.2 Výrobky a označení

Funkce Bezpečné vypnutí momentu (STO) je k dispozici pro následující typy měničů kmitočtu:

- VLT® HVAC Drive FC 102
- VLT® Refrigeration Drive FC 103
- VLT® AQUA Drive FC 202
- VLT® AutomationDrive FC 301, typ krytí A1
- VLT® AutomationDrive FC 302

Označení

- Zkontrolujte, zda je měnič kmitočtu nakonfigurován s funkcí Bezpečné vypnutí momentu (STO), pomocí kontroly typového kódu měniče na typovém štítku (viz *Tabulka 1.1*).

Výrobek	Typový kód
VLT® HVAC Drive FC 102	T nebo U na pozici 17 typového kódu
VLT® Refrigeration Drive FC 103	T na pozici 17 typového kódu
VLT® AQUA Drive FC 202	T nebo U na pozici 17 typového kódu
VLT® AutomationDrive FC 301, typ krytí A1	T na pozici 17 typového kódu
VLT® AutomationDrive FC 302	X, B nebo R na pozici 17 typového kódu

Tabulka 1.1 Označení v typovém kódu

1.4 Schválení a certifikace



Tabulka 1.2 Schválení a certifikace

K dispozici jsou další schválení a certifikace. Obrátte se na místního partnera Danfoss.

Použité normy a shody

Použití Bezpečného vypnutí momentu na svorce 37 vyžaduje, aby uživatel dodržel všechny bezpečnostní pokyny z příslušných zákonů, předpisů a nařízení. Integrovaná funkce Bezpečného vypnutí momentu (STO) splňuje následující normy:

- IEC 60204-1: 2005 Kategorie zastavení 0 – neřízené zastavení
- EN 60204-1: 2006 Kategorie zastavení 0 – neřízené zastavení
- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2:2007
- IEC/EN 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 Kategorie 3 PL d
- EN ISO 13849-1:2008 Kategorie 3 PL d

1.5 Symboly, zkratky a konvence

Zkratka	Norma	Popis
Kat.	EN ISO 13849-1	Kategorie, úroveň „B, 1-4“
DC		Pokrytí diagnostikou (DC = Diagnostic Coverage)
FIT		Počet poruch za časový interval 1E-9/hod
HFT	EN IEC 61508	Tolerance hardwarových chyb HFT = n znamená, že n+1 chyb by způsobilo ztrátu bezpečnostní funkce
MTTFd	EN ISO 13849-1	Střední doba do nebezpečné poruchy. Jednotka: roky
PFH	EN IEC 61508	Pravděpodobnost nebezpečné poruchy za hodinu (PFH = Probability of Dangerous Failures per Hour). Tuto hodnotu je třeba vzít v úvahu, když je bezpečnostní zařízení používáno často nebo spojitě, a frekvence požadavků na činnost v bezpečnostním systému je častější než jednou ročně
PFD	EN IEC 61508	Průměrná pravděpodobnost chyby na vyžádání; hodnota pro nepřilíš časté použití
PL	EN ISO 13849-1	Samostatná úroveň používaná ke specifikaci schopnosti bezpečnostních částí řídicích systémů vykonávat bezpečnostní funkci za předvídatelných podmínek. Úrovně a-e
SFF	EN IEC 61508	Podíl bezpečných poruch [%]; procentuální podíl bezpečných poruch a zjištěných nebezpečných poruch bezpečnostní funkce nebo podsystému ze všech poruch
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	Úroveň integrity bezpečnosti
STO	EN IEC 61800-5-2	Bezpečné vypnutí momentu
SS1	EN IEC 61800 -5-2	Bezpečné zastavení 1
SRECS	EN IEC 62061	Bezpečnostní elektrický řídicí systém
SRP/CS	EN ISO 13849-1	Bezpečnostní části řídicích systémů
PDS/SR	EN IEC 61508	Systém strojního pohonu (bezpečnostní)

Tabulka 1.3 Zkratky týkající se provozní bezpečnosti

Konvence

Číslované seznamy označují postupy.

Seznamy s odrážkami označují jiné informace a popis obrázků.

Kurzíva označuje

- křížový odkaz
- odkaz
- název parametru

2 Bezpečnost

2.1 Bezpečnostní symboly

V tomto dokumentu jsou použity následující symboly:

VAROVÁNÍ

Označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která by mohla mít za následek smrt nebo vážné zranění.

UPOZORNĚNÍ

Označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která by mohla mít za následek lehký nebo středně těžký úraz. Lze použít také k upozornění na nebezpečné postupy.

OZNAMENÍ

Označuje důležité informace, včetně situací, které mohou vést k poškození zařízení nebo majetku.

2.2 Kvalifikovaný personál

Výrobky smí sestavovat, instalovat, programovat, uvádět do provozu, provádět jejich údržbu a vyřazení z provozu pouze osoby s prověřenými znalostmi. Osoby s prověřenými znalostmi

- jsou kvalifikovaní elektroinženýři nebo osoby, které byly proškoleny kvalifikovanými elektroinženýry, a jsou dostatečně zkušené, aby mohly ovládat zařízení, systémy, přístroje a strojní zařízení ve shodě s obecnými normami a směrnici pro bezpečnostní technologie;
- jsou obeznámeni se základními předpisy týkajícími se ochrany zdraví a bezpečnosti práce/prevence úrazů;
- si přečetly bezpečnostní pokyny v tomto návodu a porozuměly jim, a dále si přečetly pokyny v *Návodu k používání* měniče kmitočtu a porozuměly jim;
- jsou dobře obeznámeni s obecnými a speciálními normami platnými pro konkrétní aplikaci.

Uživatelé PDS(SR) odpovídají za

- analýzu nebezpečí a rizik aplikace;
- identifikaci požadovaných bezpečnostních funkcí a přiřazení úrovní SIL nebo PLr jednotlivým funkcím;
- další podsystémy a platnost signálů a příkazů, které z nich přichází;
- návrh patřičných bezpečnostních řídicích systémů (hardware, software, parametrizace a podobně).

Ochranná opatření

- Bezpečné inženýrské systémy musí instalovat a uvádět do provozu pouze kvalifikované osoby.
- Nainstalujte měnič kmitočtu do skříně IP54 dle IEC 60529 nebo do ekvivalentního prostředí. Ve speciálních aplikacích může být vyžadován vyšší stupeň krytí.
- Kabel mezi svorkou 37 a externím bezpečnostním zařízením musí být chráněn proti zkratu podle normy ISO 13849-2, tabulka D.4.
- Pokud na hřídel motoru působí vnější síly (např. zavěšená zátěž), je třeba kvůli zamezení nebezpečí podniknout další opatření (např. použít bezpečnostní přídržnou brzdu).

2.3 Bezpečnostní opatření

Obecná bezpečnostní opatření naleznete v kapitole *Bezpečnost* v příslušném *Návodu k používání*.

UPOZORNĚNÍ

Po instalaci funkce **Bezpečné vypnutí momentu (STO)** je třeba provést test při uvedení do provozu popsáný v části *kapitola 4.5 Test bezpečného vypnutí momentu při uvedení do provozu*. Úspěšně provedený test je podmínkou po první instalaci a po každé změně instalace týkající se bezpečnosti.

VAROVÁNÍ

Pokud na motor působí externí síly, např. v jeho vertikální ose (zavěšená zátěž), a nežádoucí pohyb, vyvolaný např. gravitací, by mohl způsobit nebezpečí, musí být motor vybaven dalšími prvky ochrany proti pádu z výšky. Například je potřeba dodatečně instalovat mechanické brzdy. Hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

VAROVÁNÍ

Bezpečné vypnutí momentu (tj. odpojení napájecího napětí 24 V DC ze svorky 37) nezajišťuje elektrickou bezpečnost. Funkce **Bezpečné vypnutí momentu** není sama o sobě dostačující jako funkce nouzového vypnutí dle definice v normě EN 60204-1. Nouzové vypnutí vyžaduje opatření zajišťující izolaci od el. sítě, např. vypnutí přívodu el. energie prostřednictvím dalšího stykače. Hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

VAROVÁNÍ**FUNKCE BEZPEČNÉ VYPNUTÍ MOMENTU**

Funkce Bezpečné vypnutí momentu NEIZOLUJE síťové napětí přicházející do měniče či pomocných obvodů. Práce na elektrických částech měniče nebo motoru lze provádět až po odpojení síťového zdroje a po uplynutí doby uvedené v kapitole *Bezpečnost* v příslušném *Návodu k používání*. Nedodržení pokynů k odpojení sítě a vyčkání po specifikovanou dobu může mít za následek smrt nebo vážný úraz.

- Nezastavujte měnič pomocí funkce Bezpečné vypnutí momentu. Pokud běžící měnič vypnete touto funkcí, měnič se vypne a zařízení volně doběhne. Není-li tento postup přijatelný, např. protože je nebezpečný, zastavte měnič a zařízení vhodným způsobem a teprve potom použijte tuto funkci. Dle dané aplikace bude možná potřeba použít mechanickou brzdu.
- Funkce Bezpečné vypnutí momentu je vhodná pro provádění mechanických prací na systému měniče nebo pouze v dotčené oblasti stroje. Nezajišťuje bezpečnost před úrazem el. proudem. Funkce Bezpečné vypnutí momentu se nesmí používat pro řízení startu a zastavení měniče.

UPOZORNĚNÍ

Automatické restartování je povoleno pouze v jedné z těchto dvou situací:

1. Prevence neúmyslného restartování je implementována jinými částmi instalace bezpečného vypnutí momentu.
2. Je možné fyzicky vyloučit přítomnost v nebezpečné zóně v době, kdy není bezpečné vypnutí momentu aktivováno. Zvláště je nutné dodržet odstavec 5.3.2.5 normy ISO 12100-2 2003.

VAROVÁNÍ

Funkci Bezpečné vypnutí momentu lze použít pro asynchronní a synchronní motory a motory s permanentními magnety. Může se stát, že ve výkonovém polovodiči měniče kmitočtu dojde ke dvěma chybám. Při použití synchronních motorů nebo motorů s permanentním magnetem může chyba způsobit zbytkovou rotaci. Rotaci lze vypočítat jako $\text{Úhel} = 360 / (\text{počet pólů})$. Se zbytkovou rotací je třeba počítat v aplikacích, které používají synchronní motor nebo motor s permanentními magnety a je třeba se ujistit, že se nejedná o bezpečnostní riziko. U asynchronních motorů není tato situace podstatná. Hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

OZNÁMENÍ

Volbu kategorie zastavení pro každou funkci zastavení je potřeba určit pomocí analýzy rizika ve shodě s normou EN 60204-1:

- Kategorie zastavení 0 se dosáhne okamžitým odpojením napájení aktuátoru, které má za následek neřízený doběh do zastavení. Bezpečné vypnutí momentu (STO) podle normy EN 61800-5-2 splňuje požadavky Kategorie zastavení 0.
- Kategorie zastavení 1 se dosáhne, když je k zastavení použito napájení aktuátorů stroje. Napájení aktuátorů je odpojeno, když je dosaženo zastavení podle normy EN 61800-5-2 Bezpečné zastavení 1 (SS1).
- Kategorie zastavení 2 je řízené zastavení při napájení aktuátorů stroje. Zastavení je následováno přidržení pozice pod napětím.

OZNÁMENÍ

Při navrhování strojních aplikací je potřeba uvážit čas a vzdálenost pro volný doběh do zastavení (Kategorie zastavení 0 nebo Bezpečné vypnutí momentu). Další informace o kategoriích zastavení naleznete v normě EN 60204-1.

3 Instalace

3.1 Bezpečnostní pokyny

Obecné bezpečnostní pokyny najdete v části kapitola 2 *Bezpečnost*.

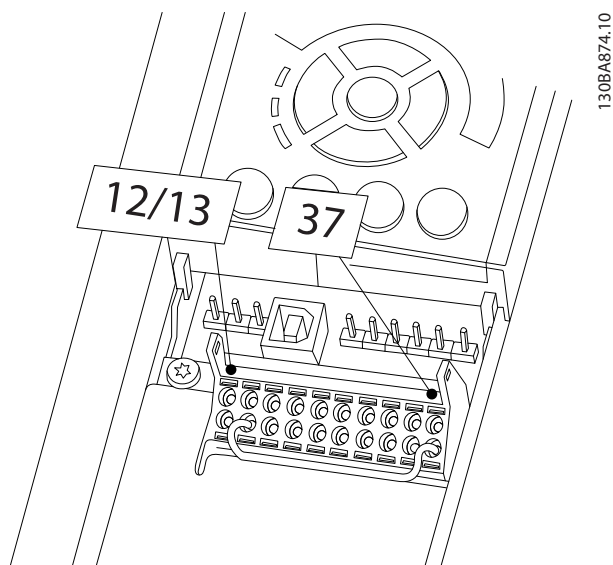
3.2 Bezpečné vypnutí momentu – instalace

Pro připojení motoru, síťové připojení a řídicí kabely dodržujte pokyny pro bezpečnou instalaci v *Návodu k používání* měniče kmitočtu.

Informace o instalaci s modulem termistoru MCB 112 certifikovaným pro prostředí s nebezpečím výbuchu naleznete v kapitola 3.3 *Instalace v kombinaci s modulem termistoru MCB 112*.

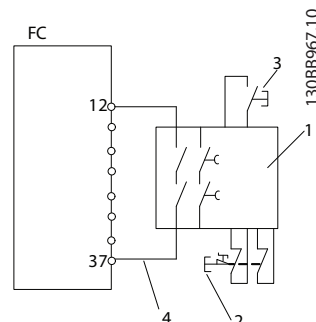
Integrovanou funkci Bezpečné vypnutí momentu zapnete následujícím způsobem:

1. Vyměňte propojku mezi řídicími svorkami 37 a 12 nebo 13. Nestačí spojku přerýznout nebo přerušit, protože tím nezabráníte zkratu. (viz propojka na Obrázek 3.1).



Obrázek 3.1 Propojka mezi svorkou 12/13 (24 V) a 37

2. Připojte externí monitorovací bezpečnostní relé prostřednictvím bezpečnostní funkce NO mezi svorku 37 (Bezpečné vypnutí momentu) a svorku 12 nebo 13 (24 V DC). Dodržujte pokyny k instalaci pro bezpečnostní monitorovací relé, a zajistěte, že bezpečnostní monitorovací relé bude splňovat podmínky kategorie 3 /PL „d“ (ISO 13849-1) nebo SIL 2 (EN 62061 a IEC 61508).



1	Bezpečnostní relé (kat. 3, PL d nebo SIL2)
2	Tlačítko nouzového zastavení
3	Tlačítko Reset
4	Kabel chráněný proti zkratu (není-li měnič instalován do skříně IP54) Další informace naleznete v normě ISO 13849-2, tabulka D.4

Obrázek 3.2 Instalace pro dosažení kategorie zastavení 0 (EN 60204-1) s bezpečnostní kategorií 3/PL „d“ (ISO 13849-1) nebo SIL 2 (podle norem EN 62061 a IEC 61508).

3. Dokončete zapojení podle pokynů v *Návodu k používání* měniče kmitočtu.

3.3 Instalace v kombinaci s modulem termistoru MCB 112

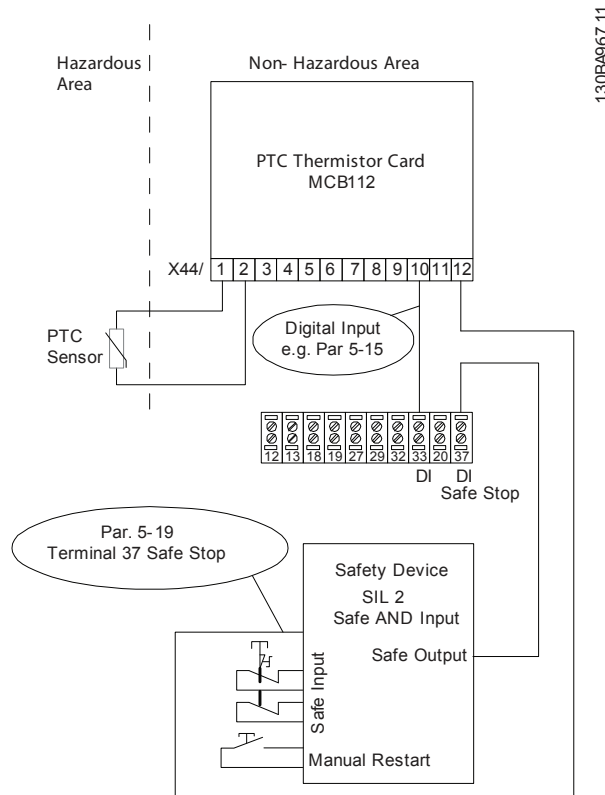
OZNAMENÍ!

Kombinace modulu termistoru MCB 112 a funkce Bezpečné vypnutí momentu je k dispozici pouze u modelů VLT® HVAC Drive FC 102, VLT® AutomationDrive FC 302 a VLT® AutomationDrive FC 301, typ krytí A1.

Modul termistoru MCB 112 používá svorku 37 jako bezpečnostní vypínací kanál.

- Výstup X44/12 doplňku MCB 112 musí být spojen logickou funkcí AND s bezpečnostním čidlem (např. nouzovým vypínačem, ochranným spínačem a podobně), které aktivuje funkci Bezpečné vypnutí momentu. To znamená, že výstup přivádějící signál na svorku 37 Bezpečné vypnutí momentu má VYSOKOU úroveň (24 V) pouze tehdy, když signál z výstupu doplňku MCB 112 X44/12 i signál z bezpečnostního čidla mají VYSOKOU úroveň. Pokud má libovolný ze 2 signálů NÍZKOU úroveň, výstupní signál přiváděný na svorku 37 má rovněž NÍZKOU úroveň.
- Bezpečnostní zařízení spojené logikou AND musí odpovídat požadované bezpečnostní úrovni.

- Připojení výstupu bezpečnostního zařízení pomocí logiky AND ke svorce 37 Bezpečné vypnutí momentu (viz Obrázek 3.3) je nutné chránit proti zkratu.



Obrázek 3.3 Použití kombinace bezpečného vypnutí momentu a doplňku MCB 112

Na Obrázek 3.3 je vyobrazen restartovací vstup pro externí bezpečnostní zařízení. To znamená, že v této instalaci lze parametr 5-19 Svorka 37, Bezpečné zastavení nastavit na hodnotu [7] PTC 1 a V relé nebo [8] PTC 1 a P/V relé. Další podrobnosti naleznete v Návodu k používání doplňku MCB 112.

4 Uvedení do provozu

4.1 Bezpečnostní pokyny

Obecné bezpečnostní pokyny najdete v části kapitola 2 *Bezpečnost*.

4.2 Aktivace a ukončení funkce Bezpečné vypnutí momentu

Funkce Bezpečné vypnutí momentu (STO) se aktivuje odejmutím napětí ze svorky 37 měniče kmitočtu. Připojením měniče kmitočtu k externím bezpečnostním zařízením zajišťujícím bezpečnostní zpoždění získáte instalaci s kategorií zastavení 1. Externí bezpečnostní zařízení musí při připojení ke svorce 37 splňovat požadavky na kat./PL nebo SIL. Funkci Bezpečné vypnutí momentu lze použít pro asynchronní a synchronní motory a motory s permanentními magnety.

Když je aktivována funkce bezpečného vypnutí momentu (T37), měnič kmitočtu vydá poplach, vypne měnič a nechá motor volně doběhnout. Je potřebný ruční restart. Funkci Bezpečné vypnutí momentu (STO) používejte k zastavení měniče kmitočtu v nouzových situacích. V normálním provozním režimu, když není vyžadováno bezpečné vypnutí momentu (STO), používejte běžný způsob zastavení měniče. Před použitím funkce automatického restartování zkontrolujte, zda jsou splněny požadavky podle normy ISO 12100-2, odstavec 5.3.2.5.

4.3 Nastavení parametrů pro funkci STO v kombinaci s modulem termistoru MCB 112

Po připojení doplňku MCB 112 jsou k dispozici další možnosti parametru 5-19 *Svorka 37, Bezpečné zastavení* ([4] PTC 1 *Poplach* až [9] PTC 1 a *V/P relé*).

- Možnosti [1]* *Poplach při bezp. zas.* a [3] *Bezp. zastavení – V* jsou stále k dispozici, ale jsou určeny pro instalace bez doplňku MCB 112 nebo externích bezpečnostních zařízení. Pokud je vybrána možnost [1]* *Poplach při bezp. zas.* nebo [3] *Bezp. zastavení – V* a je spuštěn doplněk MCB 112, měnič kmitočtu zareaguje nahlášením poplachu „Nebezpečná chyba [P72]“ a provede bezpečný volný doběh, bez automatického restartování.
- Když je použito externí bezpečnostní zařízení, nesmí se vybrat možnosti [4] PTC 1 *Poplach* a [5] PTC 1 *Výstraha*. Tyto možnosti jsou určeny pro případ, kdy funkci Bezpečné vypnutí momentu používá pouze doplněk MCB 112.

Pokud je vybrána možnost [4] PTC 1 *Poplach* nebo [5] PTC 1 *Výstraha* a externí bezpečnostní zařízení spustí funkci Bezpečné vypnutí momentu, měnič kmitočtu nahlásí poplach „Nebezpečná chyba [P72]“ a provede bezpečný volný doběh, bez automatického restartování.

- Možnosti [6] PTC 1 a *P relé* až [9] PTC 1 a *V/P relé* volte pro kombinaci externího bezpečnostního zařízení a doplňku MCB 112.

▲ UPOZORNĚNÍ

Volby umožňují automatické restartování po deaktivaci externího bezpečnostního zařízení.

Než zvolíte možnost [7] PTC 1 a *V relé* nebo [8] PTC 1 a *P/V relé*, zkontrolujte, zda:

- je implementována prevence neúmyslného restartování jinými částmi instalace bezpečného vypnutí momentu, nebo.
- je možné fyzicky vyloučit přítomnost v nebezpečné zóně v době, kdy není bezpečné vypnutí momentu aktivováno. Zvláště je nutné dodržet odstavec 5.3.2.5 normy ISO 12100-2 2003.

Další informace naleznete v *Návodu k používání pro modul termistoru MCB 112*.

4.4 Automatické/ruční restartování

Ve výchozím nastavení je funkce Bezpečné vypnutí momentu (STO) nastavena na prevenci neúmyslného restartování. Postup ukončení STO a obnovení normálního provozu:

- Znovu přiveďte napětí 24 V DC na svorku 37.
- Přiveďte signál resetu (prostřednictvím sběrnice, digitálních vstupů a výstupů nebo tlačítkem [Reset]).

Funkci STO nastavíte na automatické restartování nastavením hodnoty par. 5-19 *Svorka 37, Bezpečné zastavení* z výchozí hodnoty [1]* *Poplach při bezp. zas.* na hodnotu [3] *Bezp. zastavení – V*.

Automatické restartování znamená, že bezpečné vypnutí momentu je ukončeno, a normální provoz obnoven, jakmile bude na svorku 37 přivedeno napětí 24 V DC. Není vyžadován žádný signál resetu.

4.5 Test bezpečného vypnutí momentu při uvedení do provozu

Po instalaci a před prvním zahájením provozu proveďte zkoušku instalace s použitím bezpečného vypnutí momentu.

Dále proveďte zkoušku po každé úpravě instalace nebo aplikace, která se týkala i funkce bezpečného vypnutí momentu (STO).

OZNÁMENÍ!

Úspěšná zkouška funkce Bezpečné vypnutí momentu (STO) po uvedení do provozu je vyžadována po počáteční instalaci a po každé následné změně instalace.

4.5.1 Prevence restartování pro aplikace s použitím funkce Bezpečné vypnutí momentu

Aplikace, u kterých je par. 5-19 Svorka 37, *Bezpečné zastavení* nastaven na výchozí hodnotu [1]* *Poplach při bezp. zas.*, nebo je použita kombinace bezpečného vypnutí momentu a MCB 112, a par. 5-19 Svorka 37, *Bezpečné zastavení* je nastaven na hodnotu [6] *PTC 1 a P relé* nebo [9] *PTC 1 a V/P relé*):

1. Odejměte napájecí napětí 24 V DC ze svorky 37 pomocí odpojovacího zařízení zatímco je motor poháněn měničem kmitočtu (tj. síťové napájení není přerušeno).
2. Zkontrolujte, zda:
 - motor volně doběhne do zastavení;
 - aktivuje se mechanická brzda (je-li připojena) a;
 - na displeji LCP (je-li namontován) se zobrazí poplach *Bezpečné zastavení [A68]*.
3. Na svorku 37 znovu přiveďte napětí 24 V DC.
4. Zkontrolujte, zda motor zůstane ve stavu volného doběhu a mechanická brzda (je-li připojena) zůstane zapnuta.
5. Vyšlete signál resetu (prostřednictvím sběrnice, digitálních vstupů a výstupů nebo tlačítkem [Reset] (Reset)).
6. Zkontrolujte, že motor bude opět uveden do provozu.

Test při uvedení do provozu bude úspěšně dokončen, jestliže budou splněny všechny výše uvedené kroky.

4.5.2 Automatické restartování aplikace s bezpečným vypnutím momentu

Aplikace, u které je par. 5-19 Svorka 37, *Bezpečné zastavení* nastaven na hodnotu [3] *Bezp. zastavení – V*, nebo je použita kombinace bezpečného vypnutí momentu a MCB 112, a par. 5-19 Svorka 37, *Bezpečné zastavení* je nastaven na hodnotu [7] *PTC 1 a V relé* nebo [8] *PTC 1 a P/V relé*):

1. Odejměte napájecí napětí 24 V DC ze svorky 37 pomocí odpojovacího zařízení zatímco je motor poháněn měničem kmitočtu (tj. síťové napájení není přerušeno).
2. Zkontrolujte, zda:
 - motor volně doběhne do zastavení;
 - aktivuje se mechanická brzda (je-li připojena) a;
 - na displeji LCP (je-li namontován) se zobrazí poplach *Bezpečné zastavení [A68]*.
3. Na svorku 37 znovu přiveďte napětí 24 V DC.
4. Zkontrolujte, že motor bude opět uveden do provozu.

Test při uvedení do provozu bude úspěšně dokončen, jestliže budou splněny všechny výše uvedené kroky.

OZNÁMENÍ!

Podívejte se na varování ohledně chování při restartování v kapitola 2.3 *Bezpečnostní opatření*.

4.6 Zabezpečení konfigurace systému

- Bezpečnostní opatření jsou záležitostí uživatele.
- Parametry měniče kmitočtu lze chránit heslem.

4.7 Servis a údržba

Žádná údržba funkce Bezpečné vypnutí momentu (STO) není potřeba.

5 Bezpečné vypnutí momentu – technické údaje

OZNÁMENÍ!

Informace o technických údajích a provozních podmínkách měniče kmitočtu najdete v příslušném *Návodu k používání* měniče kmitočtu.

OZNÁMENÍ!

Signál STO musí být napájen pomocí SELV nebo PELV.

Následující hodnoty odpovídají jednotlivým úrovním bezpečnosti:

Reakční doba svorky T37

- Max. reakční doba: 20 ms

Reakční doba = zpoždění mezi vypnutím vstupu STO a vypnutím výstupního můstku.

Data pro EN ISO 13849-1

- Úroveň výkonu „d“
- MTTF_d: 14 000 let
- DC: 90%
- Kategorie 3
- Životnost 20 let

Data pro EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2

- SIL 2, SILCL 2
- PFH < 1E-10/h
- Typ komponenty: Typ A
- HFT (Tolerance hardwarových chyb) = 1 (architektura 1oo2)
- Životnost 20 let

Data pro EN IEC 61508 nízký požadavek

- PFD_{avg} pro jednoletý test: 1E-10
- PFD_{avg} pro tříletý test: 1E-10
- PFD_{avg} pro pětiletý test: 1E-10

Data SISTEMA

Údaje o provozní bezpečnosti jsou k dispozici z datové knihovny pro použití s výpočetním nástrojem SISTEMA od IFA (Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance) a jako data pro ruční výpočet. SISTEMA je zdarma k dispozici ke stažení na www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/.

Rejstřík

A		P	
Aktivace.....	9	Poplach.....	9
Automatické restartování.....	9, 10	Prevence neúmyslného restartování.....	9
B		Prevence restartování.....	9, 10
Bezpečné vypnutí momentu.....	2	Příkaz.....	5
Bezpečnostní čidlo.....	8	R	
Bezpečnostní spínač.....	8	Reakční doba.....	11
Bezpečnostní zařízení.....	8	Restartování.....	9
C		Ř	
Certifikace.....	3	Řídicí systém.....	5
D		S	
Data SISTEMA.....	11	Schválení.....	3
E		Signál.....	5, 8
EN 60204-1.....	2	SIL CL2.....	3
EN 61800-5-2.....	2	SIL2.....	3
EN 62061.....	2	Svorka 37.....	2
EN ISO 13849-1.....	2	Symboly.....	4
Externí bezpečnostní zařízení.....	9	T	
I		Technické údaje.....	11
IEC 61508.....	2	Test uvedení do provozu.....	10
Instalace.....	8	Tolerance hardwarových chyb.....	11
K		Typ komponenty.....	11
Kategorie zastavení 0.....	2	Ú	
Konvence.....	4	Údržba.....	10
Kvalifikovaný personál.....	5	U	
M		Ukončení.....	9
Mechanická brzda.....	10	Ú	
Modul termistoru.....	8	Úroveň výkonu „d“.....	11
Modul termistoru MCB 112.....	8	V	
N		Volby.....	9
Nastavení parametrů.....	9	Vypínací kanál.....	8
Neřízené zastavení.....	3	Výrobky.....	2
Normy a shody.....	3	Výstup.....	8
O		Z	
Označení.....	2	Zkratky.....	4



www.danfoss.com/drives

.....
Danfoss nepřijímá odpovědnost za případné chyby v katalogích, brožurách a dalších tiskových materiálech. Danfoss si vyhrazuje právo změnit své výrobky bez předchozího upozornění. To se týká také výrobků již objednaných za předpokladu, že takové změny nevyžadují dodatečné úpravy již dohodnutých podmínek. Všechny ochranné známky uvedené v tomto návodu jsou majetkem příslušných společností. Danfoss a logo firmy Danfoss jsou ochrannými známkami firmy Danfoss A/S. Všechna práva vyhrazena.
.....

