

Frekvenční měniče (pro třífázové asynchronní elektromotory)

Aplikační poznámka

VF-MB1

Bezpečnostní funkce

POZNÁMKA

1. Tento návod k použití je určen pro koncové uživatele frekvenčního měniče.
2. Před instalací měniče a uvedením do provozu si pečlivě tento návod přečtete a umístíte jej tak, aby byl v případě potřeby k dispozici.

1. Základní informace

Informace uvedené v této dokumentaci obsahují obecné popisy a / nebo technické vlastnosti produktů obsažených v tomto dokumentu. Tato dokumentace není určena jako náhrada a nesmí být použita pro stanovení vhodnosti a spolehlivosti těchto produktů pro specifické uživatelské aplikace. Je povinností každého takového uživatele nebo integrátora provést příslušné a úplné analýzy rizik, hodnocení a testování výrobků s ohledem na příslušné specifické aplikace. Ani firma TOSHIBA, ani žádný z jejich distributorů nenese odpovědnost za zneužití informací obsažených v tomto dokumentu. Pokud máte nějaké návrhy na vylepšení nebo změny, nebo jste našli chyby v tomto dokumentu, dejte nám prosím vědět.

Žádná část tohoto dokumentu nesmí být reprodukována v jakékoli formě nebo jakýmikoli prostředky, elektronickými nebo mechanickými, včetně kopírování, bez výslovného písemného souhlasu společnosti TOSHIBA.

Všechny příslušné státní, regionální a místní bezpečnostní předpisy musí být dodržovány při instalaci a používání tohoto výrobku. Z bezpečnostních důvodů a pro zajištění souladu s dokumentací by opravy komponent měl provádět pouze výrobce.

Pokud jsou zařízení používána pro aplikace s technickými požadavky na bezpečnost, musí být splněny odpovídající návody.

Nepoužití software TOSHIBA nebo schváleného software s našimi hardwarovými produkty může způsobit zranění, poškození nebo nesprávné provozní výsledky.

Nedodržení těchto informací může mít za následek zranění nebo poškození zařízení.



2. Bezpečnostní informace

Důležité informace

UPOZORNĚNÍ

Přečtěte si pečlivě tyto pokyny a prohlédněte a seznamte se zařízením před instalací, uvedením provozu, nebo údržbou. Následující zvláštní zprávy se mohou objevit v této dokumentaci nebo na zařízení a upozorňují na možná nebezpečí a předávají informace, které objasňuje, a zjednodušují postup.




Vysvětlení označení

Označení	Význam označení
 Nebezpečí	Indikuje, že chyby při použití mohou způsobit smrt nebo vážné zranění.
 Varování	Indikuje, že chyby při použití mohou způsobit zranění (*1) lidí nebo poškození fyzického majetku. (*2)

(*1) Poranění, popálení nebo úraz elektrickým proudem, které nebude vyžadovat hospitalizaci nebo dlouhodobou ambulantní péči.

(*2) Poškození fyzického majetku znamená rozsáhlé poškození majetku a materiálů.

Význam symbolů

Označení	Význam označení
	Indikuje zákaz (nedělejte to). Co je zakázáno, bude popsáno u symbolu v textové nebo obrázkové formě.
	Indikuje něco povinného (co musí být uděláno). Co je povinné, bude popsáno u symbolu v textové nebo obrázkové formě.
	Indikuje varování. Na co se varování vztahuje, bude popsáno u symbolu v textové nebo obrázkové formě.

UPOZORNĚNÍ

Slovo „pohon“ označuje zařízení s frekvenčním měničem umožňující plynulou regulaci otáček trojfázových elektromotorů.

Elektrické zařízení musí být instalovány, obsluhovány, a udržovány pouze kvalifikovaným personálem.

Společnost TOSHIBA přebírá žádnou zodpovědnost za jakékoli důsledky vyplývající z použití tohoto produktu.

3. O tomto návodu**Rozsah dokumentu**

Účelem tohoto dokumentu je poskytnout informace o bezpečnostních funkcích ve frekvenčním měniči VF-MB1.

Tyto funkce umožňují vývoj aplikací zaměřených na ochranu člověka a stroje.

Platnost dokumentu

Dokument je platný pro frekvenční měniče TOSHIBA řady VF-MB1.

Související dokumenty

Název dokumentu	Reference
Návod k použití k měniči VF-MB1	E6581697
Návod ke sběrnici Modbus	E6581726
Návod na sběrnici CANopen	E6581692
Návod k doplňku	E6581739
ATEX manuál	E6581728

4. Než začnete

4.1 Bezpečnostní instrukce

Informace uvedené v této příručce doplňují návod k použití výrobku. Pozorně si přečtěte návod k použití výrobku před použitím produktu. Přečtěte si a pochopte tyto pokyny před provedením jakéhokoliv řízení tohoto měniče.

4.2 Kvalifikace pracovníků a použití

Kvalifikace pracovníků

Pracovat s tímto produktem jsou oprávněny pouze řádně proškolené osoby, které znají a porozuměly obsahu tohoto návodu a ostatní příslušné dokumentaci k zařízení. Kromě toho musí být tyto osoby proškoleny o bezpečnosti a musí rozpoznat a vyhnout se všem možným rizikům. Tyto osoby musí mít dostatečné technické vzdělání, znalosti a zkušenosti a být schopny předvídat a odhalit potenciální nebezpečí, která mohou být způsobena použitím výrobku, změnou nastavení a mechanickým, elektrickým a elektronickým vybavením celého systému, ve kterém je výrobek používán.

Všechny osoby pracující na výrobku musí být plně obeznámeny se všemi platnými normami, směrnicemi a bezpečnostní předpisy při provádění těchto prací.

Použití

Funkce popsané v této příručce jsou určeny pouze pro použití základního produktu, musíte si přečíst a pochopit příslušné manuály k produktu.

Produkt může být použit pouze v souladu se všemi platnými bezpečnostními předpisy a směrnicemi, stanovenými požadavky a technickými údaji.

Před použitím výrobku je nutné provést hodnocení rizik s ohledem na plánované použití. Na základě výsledků, musí být provedena vhodná bezpečnostní opatření.

Protože se tento produkt používá jako složka celého systému, je nutné zajistit bezpečnost osob pomocí návrhu tohoto celého systému (např. strojů).

Používejte pouze originální příslušenství a náhradní díly.

Jakékoli jiné použití než výslovně povolené, je zakázáno a může vést k nebezpečí.

Elektrická zařízení musí být instalována, obsluhována a udržována pouze kvalifikovaným personálem.

Tento výrobek nesmí být provozován ve výbušném prostředí (prostředí s nebezpečím výbuchu).

5. Přehled

5.1 Úvod

Bezpečnostní funkce začleněné ve frekvenčním měniči VF-MB1, vám umožní vyvíjet aplikace zaměřené na ochranu člověka a strojů.

Bezpečnostní integrované funkce poskytují následující výhody:

- Další bezpečnostní funkce kompatibilní se standardy
- Náhrada externích bezpečnostních zařízení
- Snížené náklady za vodiče a malé nároky na prostor
- Snížené náklady

Frekvenční měniče VF-MB1 splňují normativními požadavky na implementaci bezpečnostních funkcí.

Bezpečnostní funkce podle IEC 61800-5-2

STO	<p>„Safe Torque Off“ Bezpečné vypnutí momentu Funkce slouží tomu, aby se motor dostal do stavu bez točivého momentu, což je odpovídající z hlediska bezpečnosti, protože motor žádný točivý moment nevytváří. Výstupní střídač měniče je blokován a motor volně dobíhá. Zároveň je blokováno jeho opětovné spuštění.</p>
SS1	<p>„Safe Stop 1“ Bezpečné zastavení 1 SS1 se skládá z následujících stavů</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sledované zpomalení pohybu dle nastavené rampy • STO (spustí se po dosaženém zastavení).

5.2 Normy a terminologie

Technické termíny, pojmy a odpovídající popisy použité v této příručce jsou určeny k použití s podmínkami nebo definicemi příslušných norem.

V oblasti pohonů, což zahrnuje, ale není pouze omezeno pouze na tuto oblast, se vyskytují výrazy jako "bezpečnostní funkce", "bezpečný stavu", "porucha", "reset", "selhání", "chyba", "poruchové hlášení", "varování", "varovné hlášení", atd.

Mimo jiné, mezi tyto normy patří:

- IEC 61800 : "Systémy elektrických výkonových pohonů s nastavitelnou rychlostí "
- IEC 61508 edice 2: "Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností
- EN 954-1 „Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části řídicích systémů“
- EN ISO 13849-1 a 2 Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části řídicích systémů

5.3 Kompatibilita s bezpečnostními standardy a příklady zapojení

Frekvenční měnič VF-MB1 má vestavěnou bezpečnostní funkci " „Safe Torque Off“ (Bezpečné vypnutí momentu), která splňuje bezpečnostní standardy.

Pro zajištění bezpečného provozu však musí tyto standardy dodržovat také celý mechanický systém, pro který je měnič používán.

Přesněji řečeno, aby systém splňoval následující bezpečnostní standardy, musí být nakonfigurován tak, jak je uvedeno na další straně, aby svorka pro odpojení napájení měniče (svorka ŠTO na ovládací svorkovnici) aktivovala volný nebo řízený doběh a zastavení motoru v případě závady.

Abyste bylo zajištěno, že v případě neobvyklé události nastane volný nebo řízený doběh a zastavení motoru, byl obvod pro odpojení napájení navržen jako redundantní a obsahuje diagnostický obvod, který určuje, zda má neobvyklá událost trvalý charakter nebo ne, a doplňuje hardwarový obvod a software, který přeruší signál provozu, pokud je neobvyklá událost vyhodnocena jako nepřipustná.

Tato bezpečnostní funkce je certifikována certifikační organizací "INERIS".

- Měnič VF-MB1 splňuje požadavky IEC/EN61508 SIL2 "Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů souvisejících s bezpečností".
(Termín "SIL" je zkratka pro "Safety Integrity Level," což je míra bezpečnosti provozu.)
- Měnič VF-MB1 spadá do kategorie 3 bezpečnostního standardu EN954-1 „Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části řídicích systémů“.
- Měnič VF-MB1 podporuje dvě metody zastavení, definované v IEC/EN61800-5-2. Jednou z nich je "STO," což znamená "volný doběh a zastavení", a druhou je "ST1," což znamená "řízený doběh a zastavení".

EN61508 je mezinárodní standard, který definuje bezpečný provoz, požadovaný u systémů vybavených elektrickými a elektronickými programovatelnými zařízeními, a SIL2 platí pro systémy, které mají konfiguraci s koeficientem nebezpečné poruchy v rozmezí 10⁻⁶ až 10⁻⁷, jak ukazuje tabulka níže. Vztah mezi SIL a konfigurací měniče viz následující strany.

<<Definice míry bezpečnosti provozu IEC/EN61508>>

SIL	Zátěžový provozní režim nebo trvalý provozní režim (počet nebezpečných poruch za hodinu)
4	10 ⁻⁹ ~ 10 ⁻⁸
3	10 ⁻⁸ ~ 10 ⁻⁷
2	10 ⁻⁷ ~ 10 ⁻⁶
1	10 ⁻⁶ ~ 10 ⁻⁵

Evropská norma EN954-1, základní bezpečnostní standard pro mechanický systém, rozděluje stroje podle stupně nebezpečí. Do kategorie 3 jsou zařazeny stroje, které obsahují redundantní části, takže jednotlivá závada nezpůsobí zhoršení bezpečnosti jejich provozu. Vztah mezi jednotlivými kategoriemi a bezpečnostními funkcemi viz tabulka níže.

<<Bezpečnostní kategorie podle EN 954-1>>



Kategorie	Základní princip zabezpečení	Požadavky na řídicí systém	Chování při poruše
B	Výběr součástí, které splňují příslušné normy.	Řízení podle osvědčených konstrukčních zásad.	Možná ztráta bezpečnostní funkce.
1	Výběr součástí a základní bezpečnostní zásady.	Použití vyzkoušených a otestovaných součástí a prověřených bezpečnostních zásad.	Možnost ztráty bezpečnostní funkce, ale s menší pravděpodobností než v kategorii B.
2	Výběr součástí a základní bezpečnostní zásady.	Pravidelné testování. Interval testování musí odpovídat typu stroje a jeho použití.	Při každém testu musí být odhalena případná závada.
3	Struktura bezpečnostních obvodů.	Jednotlivá závada nesmí způsobit ztrátu bezpečnostní funkce. Jednotlivá závada musí být detekována, pokud je to prakticky možné.	Bezpečnostní funkce je zaručena s výjimkou případu kumulace závad.
4	Struktura bezpečnostních obvodů.	Jednotlivá závada nesmí způsobit ztrátu bezpečnostní funkce. Tato závada musí být detekována při nebo před dalším požadavkem na bezpečnostní funkci. Kumulace závad nesmí způsobit ztrátu bezpečnostní funkce.	Bezpečnostní funkce je vždy zajištěna.

Tři metody zastavení, popsané na následujících stranách, byly vybrány podle IEC60204-1.

Metoda zastavení 1 (Kategorie zastavení 0): Zastavení mechanického systému okamžitým přerušením napájení.

Metoda zastavení 2 (Kategorie zastavení 1): Nejprve řídí zastavení mechanického systému a pak přeruší napájení.

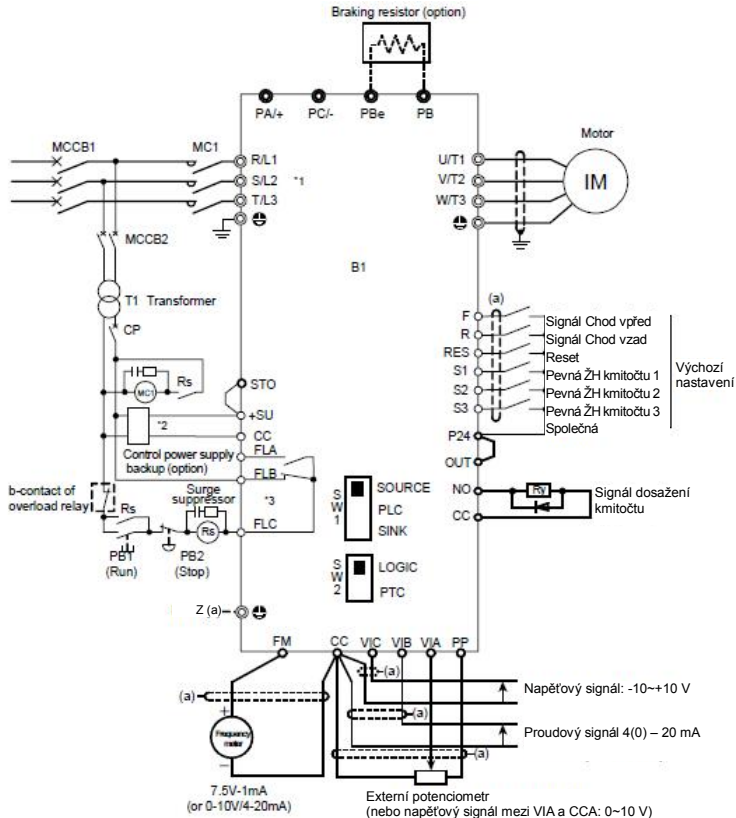
Metoda zastavení 3 (Kategorie zastavení 2): Nejprve přeruší napájení a pak řídí zastavení mechanického systému.

 Varování	
 Povinné	Při preventivní údržbě kontrolujte minimálně jednou za rok, zda bezpečnostní funkce vypnutí napájení funguje správně.

Bezpečnostní kategorie1: EN954-1 kategorie 1, IEC/EN61508, SIL1
Kategorie zastavení 0: IEC/EN60204-1
Volný dobůh ovládáním stykače v silovém obvodu

(1) Příklad zapojení pro ovládání v režimu source logiky (společná: P24)

- V tomto zapojení se svorka STO nepoužívá. Toto zapojení spadá do kategorie zastavení 0 definované v IEC/EN60204-1.



Symbol	Popis
B1	Měnič VF-MB1
MCCB1	Jistič
MC1	Elektromagnetický stykač
MCCB2	Jistič transformátoru pro řídicí obvod
T1	Transformátor pro řídicí obvod 400/200V (je pro 400V třídu)
CP	Jistič obvodu
PB1	Tlačítko Start (Run)
PB2	Tlačítko Stop/Nouzové zastavení
Rs	Ovládací relé

*1: Jednofázové měniče mají svorky R/L1 a S/L2/N

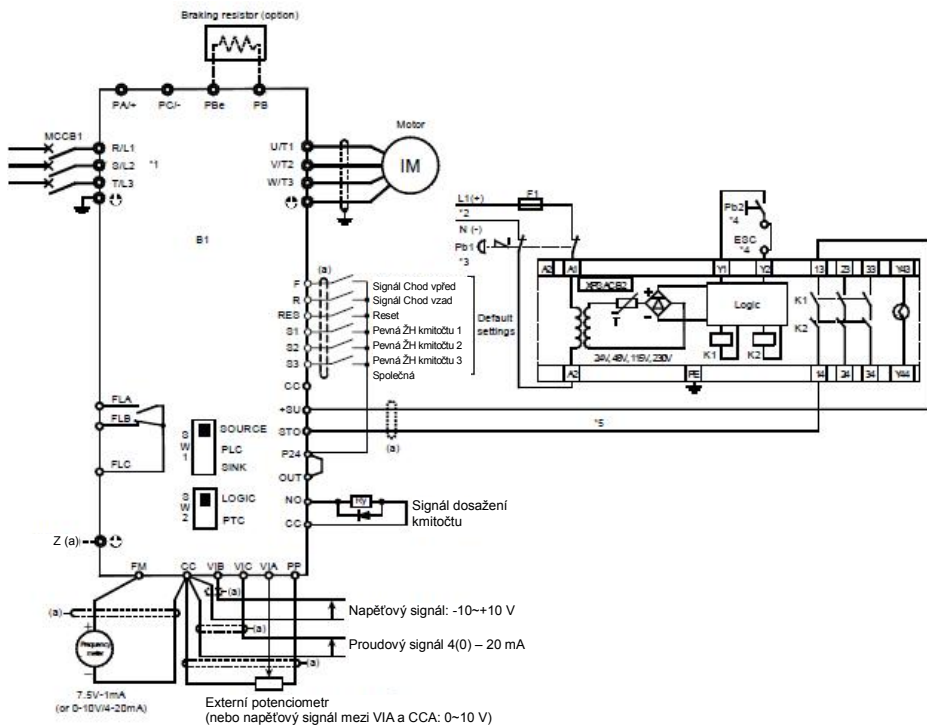
*2: Pro zálohování vnitřního napájecího zdroje měniče, který napájí řídicí obvod, je zapotřebí externí záložní napájecí zdroj 24VDC.

*3: Relé FL je standardně nastaveno na funkci „Porucha“.

Bezpečnostní kategorie 3: EN954-1 kategorie 3, IEC/EN61508, SIL2
Kategorie zastavení 0: IEC/EN60204-1
Volný doběh ovládním STO

(2) Příklad zapojení pro ovládní v režimu source logiky (společná: P24)

- V tomto zapojení se pro připojení bezpečnostního zařízení používá svorka STO. Obvod nouzového zastavení je řízen externím bezpečnostním relé. Toto bezpečnostní relé je možné sdílet mezi několika měniči.
- Je-li vstup STO rozpojen, motor volně doběhne a zastaví se. Tento způsob ovládní spadá do kategorie zastavení 0 definované v IEC/EN60204-1.
- Motor nelze znovu automaticky restartovat, dokud není vstup STO znovu zapnut.
- Pokud je měnič použit pro řízení činnosti mechanické brzdy (například při použití se zvedacím zařízením nebo jeřábem), připojte kabel z výstupní svorky bezpečnostního relé k řídicímu obvodu brzdy.



Symbols	Popis
B1	Měnič VF-MB1
MCCB1	Jistič
B2	Bezpečnostní relé: XPS-AC (výrobce Schneider Electric)
F1	Pojistka
Pb1	Tlačítko se 2 rozpínacími kontakty (pro nouzové zastavení)
Pb2	Tlačítko (pro reset a start)

*1: Jednofázové měniče mají svorky R/L1 a S/L2/N

*2: Napájecí napětí: AC/DC 24 V, AC 48 V, AC 115 V, AC 230 V

*3: Je-li vyslán povel pro nouzové zastavení, bude vstup STO rozpojen, aby motor volně doběhl a zastavil se.

*4: Tlačítko Pb2 se používá pro reset/start měniče po zapnutí napájení nebo v případě nouzového zastavení.

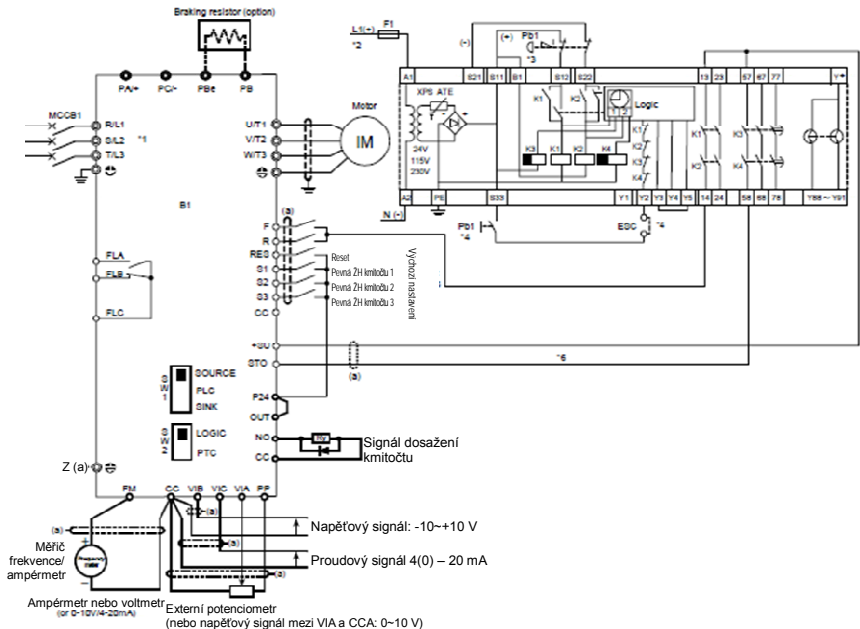
Svorky ESC se použijí pro signál reset/start z externího zařízení.

*5: Pro připojení bezpečnostního relé ke svorce STO použijte kabel s průřezem min. 1,5 mm² a délkou max. 2. Pokud použijete stíněný kabel, uzemněte jej.

Bezpečnostní kategorie 3: EN954-1 kategorie 3, IEC/EN61508, SIL2
Kategorie zastavení 1: IEC/EN60204-1
Řízený doběh ovládním STO

(3) Příklad zapojení pro ovládání v režimu source logiky (společná: P24)

- V tomto zapojení se pro připojení bezpečnostního zařízení používá svorka STO. Obvod nouzového zastavení je řízen externím bezpečnostním relé. Toto bezpečnostní relé je možné sdílet mezi několika měniči.
- V případě nouzového zastavení vyšle externí bezpečnostní relé do měniče povel pro řízený doběh. Tímto povel se motor zpomalí a zastaví. Pak bezpečnostní relé rozepne vstup STO po vypršení časového limitu (max. 30 s), nastaveného pro relé. Tento způsob ovládání spadá do kategorie zastavení 1 definované v IEC/EN60204-1.
- U tohoto zapojení je třeba přiřadit funkci pro chod vpřed (2) na svorku F a funkci pro chod vzad (4) na svorku R.



Symboly	Popis
B1	Měnič VF-MB1
MCCB1	Jistič
B2	Bezpečnostní relé: XPS-ATE (výrobce Schneider Electric)
F1	Pojistka
Pb1	Tlačítko se 2 rozpínacími kontakty (pro nouzové zastavení)
Pb2	Tlačítko (pro reset a start)

- *1: Jednofázové měniče mají svorky R/L1 a S/L2/N
- *2: Napájecí napětí: AC/DC 24 V, AC 48 V, AC 115 V, AC 230 V
- *3: Je-li vyslán povel pro nouzové zastavení, bude vstup STO rozpojen, aby motor volně doběhl a zastavil se.
- *4: Tlačítko Pb2 se používá pro reset/start měniče po zapnutí napájení nebo v případě nouzového zastavení. Svorky ESC se použijí pro signál reset/start z externího zařízení.
- *5: Pokud je doběhová rampa delší než 30 s, použijte bezpečnostní relé XPS-AV. Toto relé umožňuje nastavit doběhovou rampu až 300 s.
- *6: Pro připojení bezpečnostního relé ke svorce STO použijte kabel s průřezem min. 1,5 mm² a délkou max. 2. Pokud použijete stíněný kabel, uzemněte jej.