

VACON® 20 X
FREKVENČNÍ MĚNIČE

**NÁVOD K INSTALACI, TECHNICKÉ INFORMACE A
ÚDRŽBA**

VACON®

INDEX

Kód dokumentu (Originální návod k použití): DPD02120K

Kód pro objednání: DOC-INS06663+DLCZ

Rev. K

Datum vydání revize: 30.11.18

1. Bezpečnost.....	6
1.1 Značky	6
1.2 Jednotky	6
1.3 Nebezpečí.....	7
1.4 Varování.....	7
1.5 Uzemnění a ochrana před zemním zkratem	9
1.6 Izolační systém.....	11
1.7 Kompatibilita s proudovými chrániči	12
1.8 Rozšířený teplotní rozsah	13
2. Potvrzení dodávky.....	14
2.1 Kód označení typu	15
2.2 Objednací čísla	16
2.3 Vybalení a zvednutí frekvenčního měniče.....	17
2.4 Příslušenství.....	17
2.4.1 Štítek Product modified (Výrobek upraven)	18
2.4.2 Likvidace.....	18
3. Montáž	19
3.1 Rozměry	19
3.1.1 Konstrukce MU2 a MU3	19
3.2 Chlazení.....	21
4. Napájecí kabely	23
4.1 Jistič	25
4.2 UL normy kabelů	25
4.3 Popis svorek	26
4.3.1 Připojení napájení u třífázové verze MU2	26
4.3.2 Připojení napájení u jednofázové verze MU2	27
4.3.3 Připojení napájení MU3	28
4.4 Dimenzování a volba kabelů	29
4.4.1 Kabely a velikosti pojistek, konstrukce MU2 a MU3.....	29
4.4.2 Kabely a velikosti pojistek, konstrukce MU2 a MU3, Severní Amerika.....	30
4.4.3 Doporučené velikosti pojistek pro skupinovou instalaci	31
4.5 Kabely brzděného rezistoru	31
4.6 Řídicí kabely	31
4.7 Instalace kabelů	31
4.8 Způsob zapojení	39
5. Řídicí jednotka	40
5.1 Otevírání frekvenčních měničů	40
5.2 Řídicí jednotky MU2 a MU3	42
5.3 Kabely řídicí jednotky	44
5.3.1 Velikosti řídicích kabelů	44
5.3.2 Standardní svorky I/O.....	45
5.3.3 Reléové svorky	46
5.3.4 Svorky funkce Safe Torque off (STO)	46
5.3.5 Popis dalších echo konektorů	47
5.3.6 LED kontrolky.....	49
5.3.7 Volba funkcí svorek DIP přepínači	50
5.4 Připojení komunikační sběrnice	51
5.4.1 Protokol Modbus RTU	52
5.4.2 Příprava pro použití přes RS485	53

6.	Uvedení do provozu	54
6.1	Uvedení měniče do provozu	55
6.2	Změna třídy ochrany EMC	56
6.2.1	Změna třídy ochrany EMC – třífázová verze MU2	56
6.2.2	Změna třídy ochrany EMC – jednofázová verze MU2	58
6.2.3	Změna třídy ochrany EMC – MU3	59
6.3	Spuštění motoru	60
6.3.1	Kontroly izolace kabelu a motoru	60
6.4	Údržba	61
6.4.1	Dobíjení kondenzátorů ve skladovaných jednotkách	61
7.	Technické údaje	62
7.1	Jmenovité výkonové údaje frekvenčního měniče	62
7.1.1	Napájecí napětí 3 AC 208–240 V	62
7.1.2	Napájecí napětí 1 AC 208–240 V	62
7.1.3	Napájecí napětí 3 AC 380–480 V	63
7.1.4	Definice přetížitelnosti	63
7.2	Jmenovité hodnoty brzděného rezistoru	64
7.3	VACON® 20 X – technické údaje	65
7.3.1	Technické informace o připojení řídicích obvodů	68
8.	Volitelné doplňky	70
8.1	Panel VACON® se sedmisegmentovým displejem	70
8.1.1	Montáž na frekvenční měnič	71
8.1.2	Textový panel – tlačítka	74
8.2	Textový panel	75
8.3	Struktura menu	75
8.4	Používání panelu	76
8.4.1	Hlavní menu	76
8.4.2	Resetování poruchy	77
8.4.3	Tlačítko pro místní/dálkové ovládání	77
8.4.4	Menu Reference	77
8.4.5	Menu Monitoring	78
8.4.6	Menu Parametry	79
8.4.7	Menu Systém/Porucha	80
8.4.8	Odstraňování poruch	82
8.5	Přídavné desky	86
8.5.1	Montáž přídavných desek	87
8.6	Přídavná deska signálové smyčky	91
8.7	Hlavní vypínač	94
8.7.1	Instalace	96
8.8	Jednoduchý ovládací panel	99
8.8.1	Instalace	100
9.	Bezpečné odpojení momentu	104
9.1	Obecný popis	104
9.2	Varování	104
9.3	Normy	105
9.4	Princip STO	106
9.4.1	Technické detaily	107
9.5	Zapojení	108
9.5.1	Bezpečnostní úroveň kat. 4 / PL e / SIL 3	109
9.5.2	Kat. bezpečnosti 3 / PL e / SIL 3	111
9.5.3	Kat. bezpečnosti 2 / PL d / SIL 2	111
9.5.4	Kategorie bezpečnosti 1 / PL c / SIL 1	112
9.6	Uvedení do provozu	113
9.6.1	Obecné pokyny k zapojení	113

9.6.2	Kontrolní seznam pro uvedení do provozu	113
9.7	Parametry a odstraňování poruch	114
9.8	Údržba a diagnostika	114
10.	Aplikace solárních čerpadel.....	115
10.1	Nebezpečí.....	115
10.2	Varování.....	115
10.3	Výběr DC pojistek	115
10.4	Výrobci pojistek gPV	116
10.5	Výběr paralelní diody.....	116
10.6	Dimenzace fotovoltaického systému	117
10.7	Uzemnění	118
10.7.1	Uzemnění pólů	118
10.7.2	Uzemnění frekvenčního měniče	118
10.8	Připojení k síti	118
10.8.1	Více než jeden zdroj napájení.....	118
10.8.2	Přepínání mezi AC a DC	118
10.9	Externí zdroj napájení +24 V.....	118
10.10	Připojení DC napájení.....	119

1. BEZPEČNOST

Tato příručka obsahuje zřetelně označená varování, která jsou určena pro zajištění vaší osobní bezpečnosti a pro zabránění neúmyslného poškození výrobku nebo připojených zařízení.

Pečlivě si tato varování přečtěte.

VACON® 20 X je frekvenční měnič určený k řízení asynchronních střídavých motorů a motorů s permanentním magnetem. Výrobek se instaluje na místo s omezeným přístupem a je určen k obecnému použití.

Frekvenční měnič smí instalovat, provozovat a provádět jeho údržbu pouze kvalifikovaný personál autorizovaný a proškolený společností VACON®.

1.1 ZNAČKY

Výstrahy a varování jsou označeny takto:

Tabulka 1. Varovné značky.

	= NEBEZPEČNÉ NAPĚTÍ!
	= HORKÝ POVRCH!
	= VAROVÁNÍ nebo VÝSTRAHA

1.2 JEDNOTKY

Rozměry uváděné v tomto návodu odpovídají jednotkám SI (Système International d'Unités). Pro účely UL certifikace zařízení jsou některé rozměry doprovázeny jejich ekvivalenty v britských měrných jednotkách.

Tabulka 2. Tabulka převodu jednotek.

Fyzický rozměr	Hodnota SI	US hodnota	Převodní koeficient	US označení
Délka	1 mm	0,0394 palce	25,4	palce
Hmotnost	1 kg	2,205 lb	0,4536	libra
Otáčky	1 min ⁻¹	1 ot./min	1	otáčky za minutu
Teplota	1 °C (T1)	33,8 °F (T2)	T2 = T1 x 9/5 + 32	Fahrenheit
Točivý moment	1 Nm	8,851 lbf in	0,113	pound-force inches
Výkon	1 kW	1,341 HP	0,7457	koňská síla

1.3 NEBEZPEČÍ



Když jsou frekvenční měniče VACON® 20 X připojeny k síťovému napájení, jsou komponenty výkonové jednotky **pod napětím**. Kontakt s tímto napětím je **extrémně nebezpečný** a může způsobit smrt nebo vážné poranění.



Pokud je měnič VACON® 20 X připojený k napájení, jsou **svorky motoru (U, V, W) pod napětím**, i když motor neběží.



Po odpojení frekvenčního měniče od napájení **počkejte**, dokud nezhasnou indikátory na panelu (není-li připojen ovládací panel, sledujte indikátory na krytu). Počkejte ještě dalších 30 sekund, než začnete na připojení měniče VACON® 20 X dělat jakoukoli práci. Po uplynutí této doby ověřte pomocí měřicího zařízení, že není přítomno naprosto žádné napětí. **Před zahájením jakékoli práce na elektrickém připojení se vždy ujistěte, že na něm není žádné napětí.**



Řídicí svorky I/O jsou izolovány od síťového potenciálu. **Na reléových výstupech a další svorkách I/O však může být přítomno nebezpečné řídicí napětí**, i když je frekvenční měnič VACON® 20 X odpojený od napájení.



Při zastavování volným doběhem (viz aplikační manuál) motor stále generuje napětí do frekvenčního měniče. Z tohoto důvodu se nedotýkejte součástí měniče dříve, než se motor zcela zastaví. Počkejte, dokud nezhasnou indikátory na panelu (není-li připojen ovládací panel, sledujte indikátory na krytu). Počkejte ještě dalších 30 sekund, než začnete na měniči dělat jakoukoli práci.



Pro napájecí kabely, kabely motoru, I/O kabely, reléové kabely a kabely čidel použijte kabelové příchytky dodané výrobcem. Viz Kapitola 4.8.



Svažte kabely co nejblíže ke svorkám relé a čidel.

1.4 VAROVÁNÍ



Frekvenční měnič VACON® 20 X je určen **pouze pro pevné instalace**.



K řídicí jednotce se smí připojovat pouze obvody DVC A (třída A rozhodného napětí podle normy IEC 61800-5-1). Tento princip chrání jak frekvenční měnič, tak klientskou aplikaci. Výrobce nenese odpovědnost za přímé ani následné škody v důsledku nebezpečných připojení externích obvodů k měniči. Další podrobnosti naleznete v odstavci 1.6.



Je-li frekvenční měnič připojen k napájení, neprovádějte žádná měření.



Dotykový proud frekvenčních měničů VACON® 20 X převyšuje hodnotu 3,5 mA AC. V souladu s normou EN61800-5-1 musí být zajištěno **připojení k zesílenému ochrannému uzemnění**. Viz odstavec 1.5.



Je-li frekvenční měnič použit jako součást stroje, je **výrobce stroje odpovědný** za vybavení stroje **zařízením pro odpojení napájení** (EN 60204-1). Viz odstavec 4.1.



Je možné používat pouze **náhradní díly** dodané výrobcem.



Při zapnutí, po zabrzdění nebo resetování poruchy se **motor okamžitě spustí**, pokud je aktivní signál startu a nebylo vybráno pulzní řízení logiky Start/Stop. Kromě toho může dojít ke změně I/O funkcí (včetně spouštěcích vstupů), pokud se změní parametry, aplikace nebo software. Proto v případě, že by neočekávané spuštění motoru mohlo způsobit nebezpečí, odpojte motor. To platí pouze v případě, kdy jsou vstupy STO aktivovány. Abyste zabránili neočekávanému spuštění, připojte ke vstupům STO vhodné bezpečnostní relé.



Je-li aktivována funkce automatického resetování, **motor se spustí automaticky** po automatickém resetování poruchy. Podrobnější informace naleznete v aplikačním manuálu.

To platí pouze v případě, kdy jsou vstupy STO aktivovány. Abyste zabránili neočekávanému spuštění, připojte ke vstupům STO vhodné bezpečnostní relé.



Před prováděním měření na motoru nebo kabelu motoru odpojte kabel motoru od frekvenčního měniče.



Neprovádějte žádné testy dielektrické pevnosti žádné součásti měniče VACON® 20 X. Testy se musí provádět speciálním postupem. Ignorování této procedury může vyústit v poškození výrobku.



Nedotýkejte se komponent na obvodových deskách. Výboj statického napětí může komponenty poškodit.



Ověřte, že **úroveň EMC** frekvenčního měniče odpovídá požadavkům napájecí sítě.



V domácím prostředí může tento výrobek způsobovat rádiová rušení. V jejich důsledku mohou být vyžadována dodatečná měření.



Volitelný panel má venkovní krytí IP66/typ 4X. Intenzivní působení přímého slunečního světla nebo vysokých teplot může zhoršit vlastnosti LCD displeje.



Nepoužívejte interní brzdový rezistor v instalacích v nadmořské výšce nad 2 000 m.



Neodstraňujte šrouby EMC v případě solárního čerpadla. IT (odporové uzemnění) AC napájecí síť není v případě solárního čerpadla povolena.

1.5 UZEMNĚNÍ A OCHRANA PŘED ZEMNÍM ZKRATEM

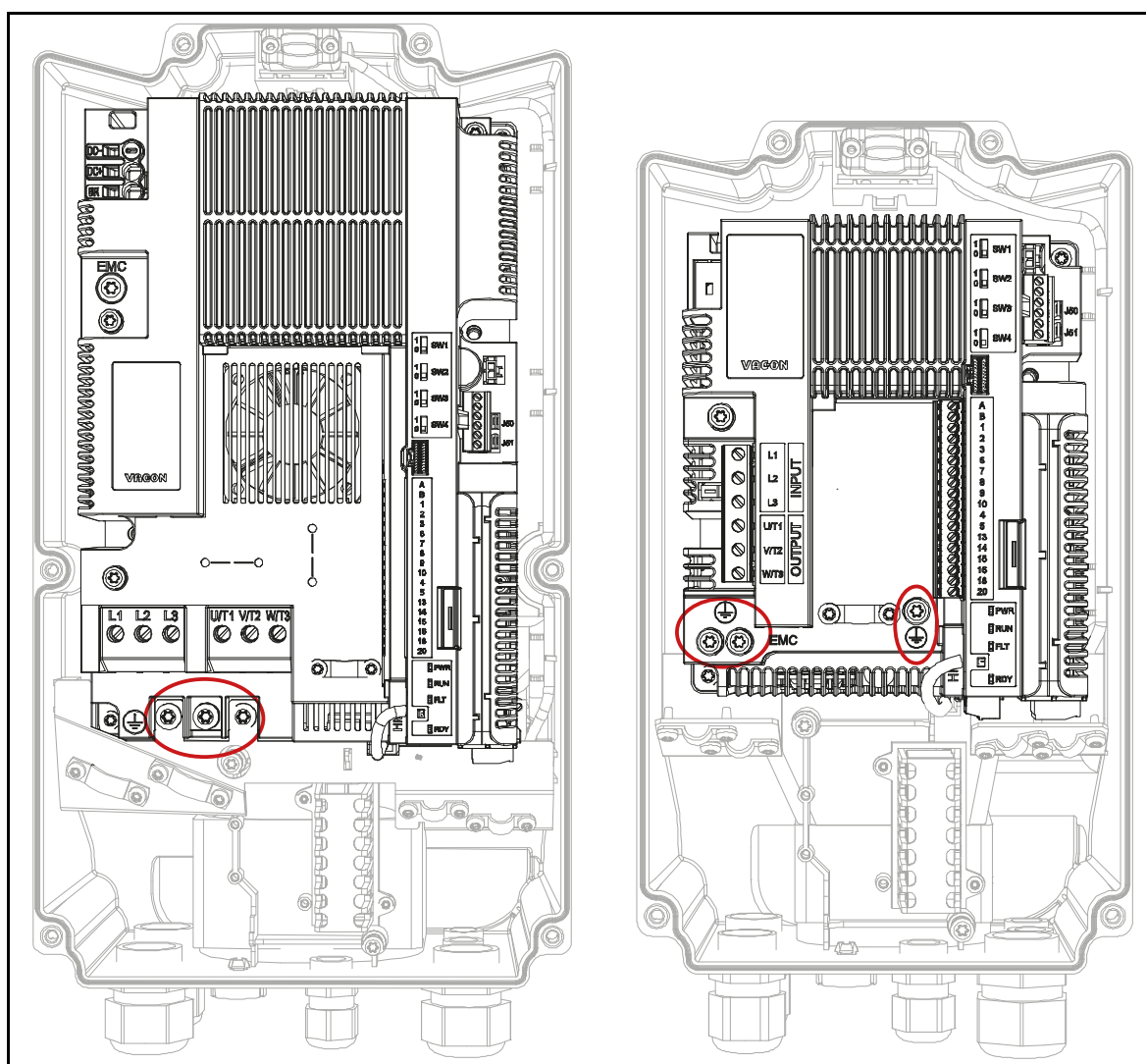


VÝSTRAHA!

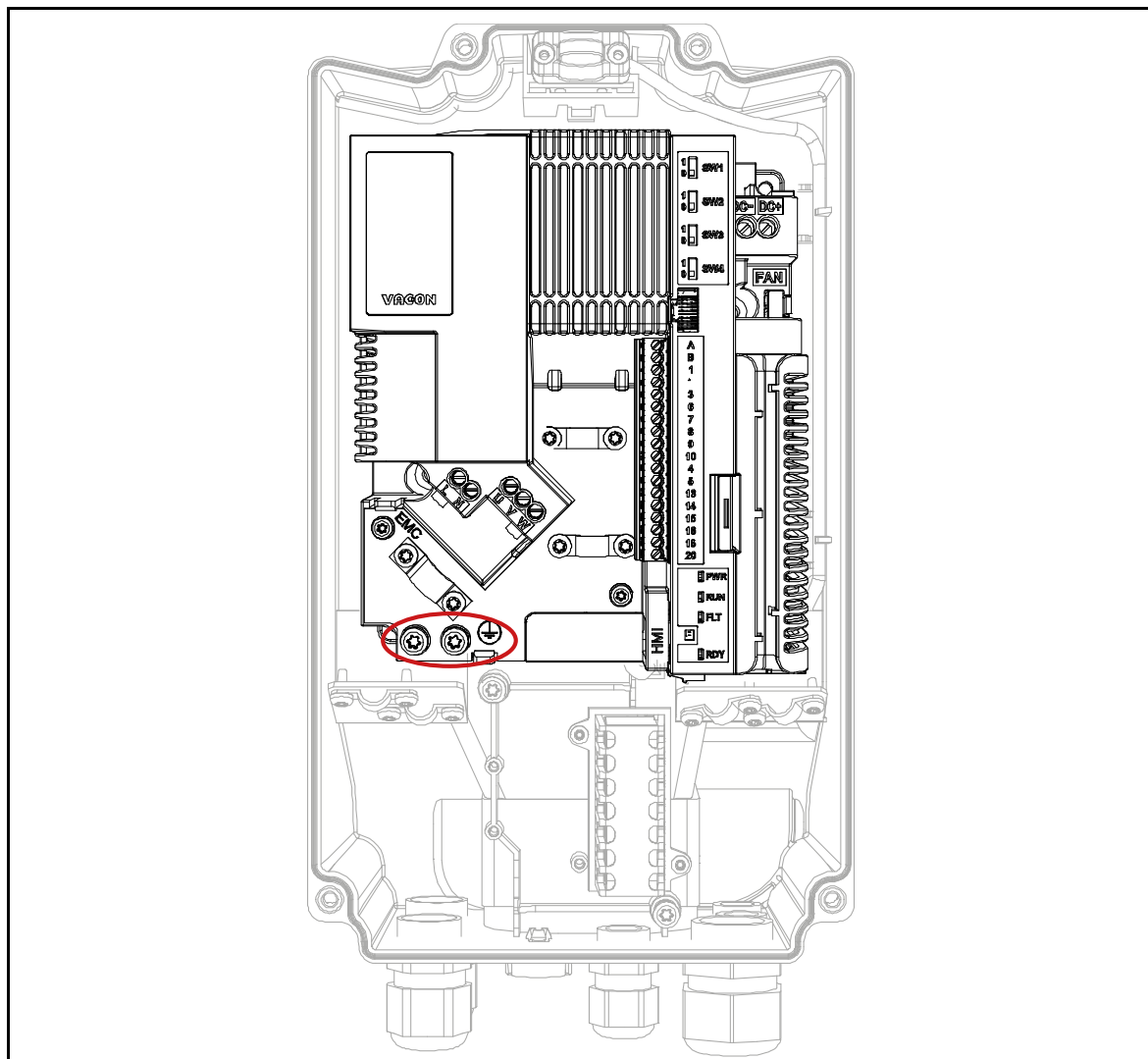
Frekvenční měnič VACON® 20 X musí být vždy uzemněn prostřednictvím uzemňovacího vodiče připojeného k uzemňovací svorce označené

Protože dotykový proud převyšuje hodnotu 3,5 mA AC (pro třífázovou verzi), podle normy EN61800-5-1 musí být měnič pevně připojený a vybavený další svorkou pro druhý ochranný uzemňovací vodič stejného průřezu, jako má původní ochranný uzemňovací vodič.

Součástí dodávky jsou tři šrouby (pro třífázovou verzi): ochranný uzemňovací vodič ORIGINAL, ochranný vodič SECOND a ochranný vodič MOTOR (zákazník si může zvolit, který šroub použije). Umístění tří šroubů na dvou možných doplňcích je uvedeno na obrázku 1.



Obrázek 1. Připojení ochranného uzemnění MU2 a MU3, třífázová verze.



Obrázek 2. Připojení ochranného uzemnění MU2, jednofázová verze.

U měniče VACON® 20 X může mít fázový vodič a odpovídající ochranný uzemňovací vodič stejnou průřezovou plochu za předpokladu, že jsou vyrobené ze stejného kovu (protože průřezová plocha fázového vodiče je menší než 16 mm²).

Průřez všech ochranných uzemňovacích vodičů, které nejsou součástí napájecího kabelu nebo opletení kabelu, nesmí být v žádném případě menší než:

- 2,5 mm², je-li použita mechanická ochrana, nebo
- 4 mm², není-li použita mechanická ochrana. U kabelem připojených zařízení musí být provedena taková opatření, aby ochranný uzemňovací vodič kabelu byl v případě poruchy uchycení průchodky posledním přerušeným vodičem.

Vždy však postupujte v souladu s místními nařízeními týkajícími se minimální velikosti ochranného uzemňovacího vodiče.

POZNÁMKA: Vzhledem k přítomnosti vysokokapacitních proudů ve frekvenčním měniči nemusí být zajištěna správná funkce spínačů chránících před poruchovým proudem.

1.6 IZOLAČNÍ SYSTÉM



Před připojením jakéhokoli obvodu k jednotce si pečlivě prostudujte izolační systém uvedený na obrázku 2.



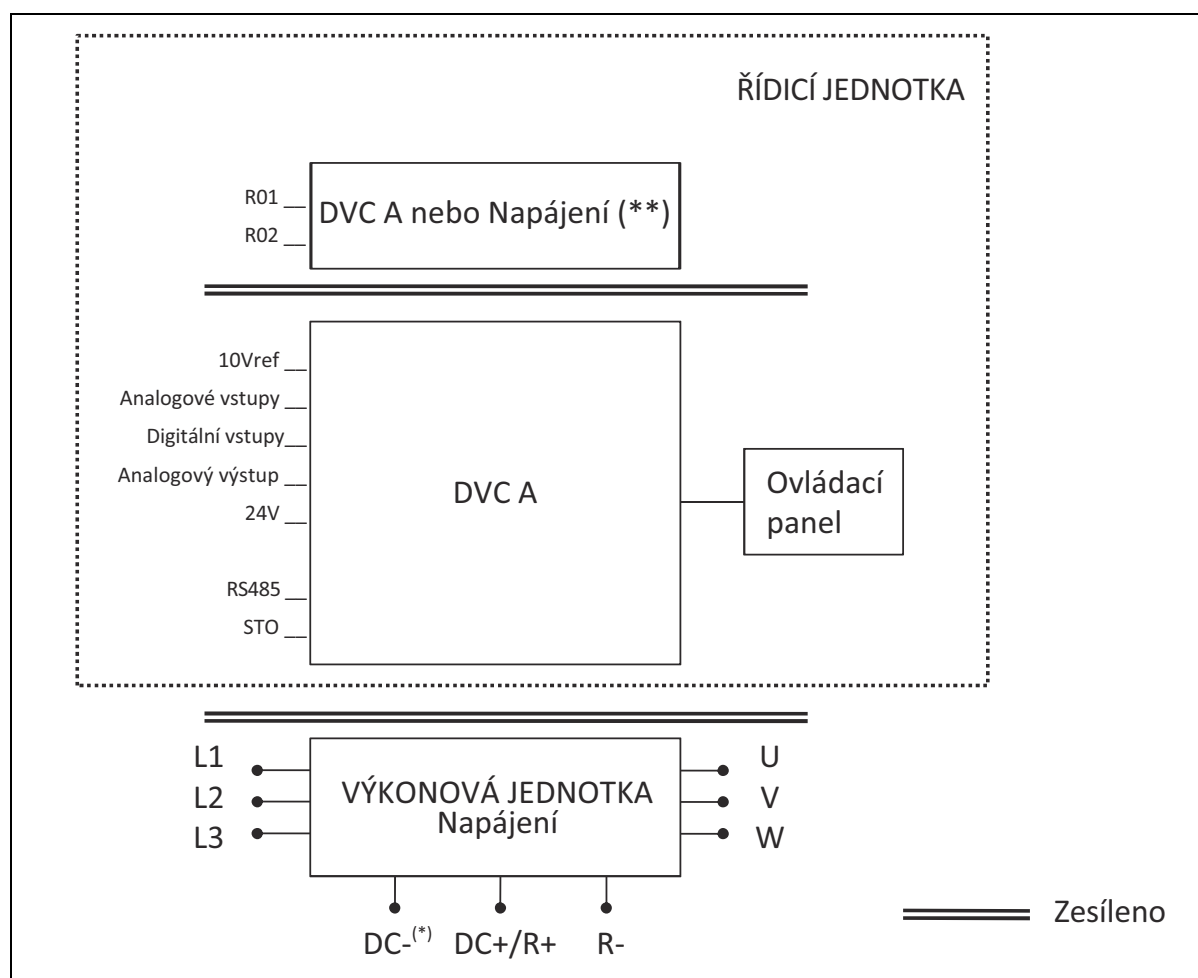
Řídicí jednotka VACON® 20 X splňuje požadavky na izolaci normy IEC 61800-5-1 ohledně DVC A obvodů a také nejpřísnější požadavky na izolaci normy IEC 60950-1 ohledně obvodů SELV.

Je třeba rozlišit následující tři skupiny svorkovnic podle toho, jaký izolační systém měniče VACON® 20 X je použit:

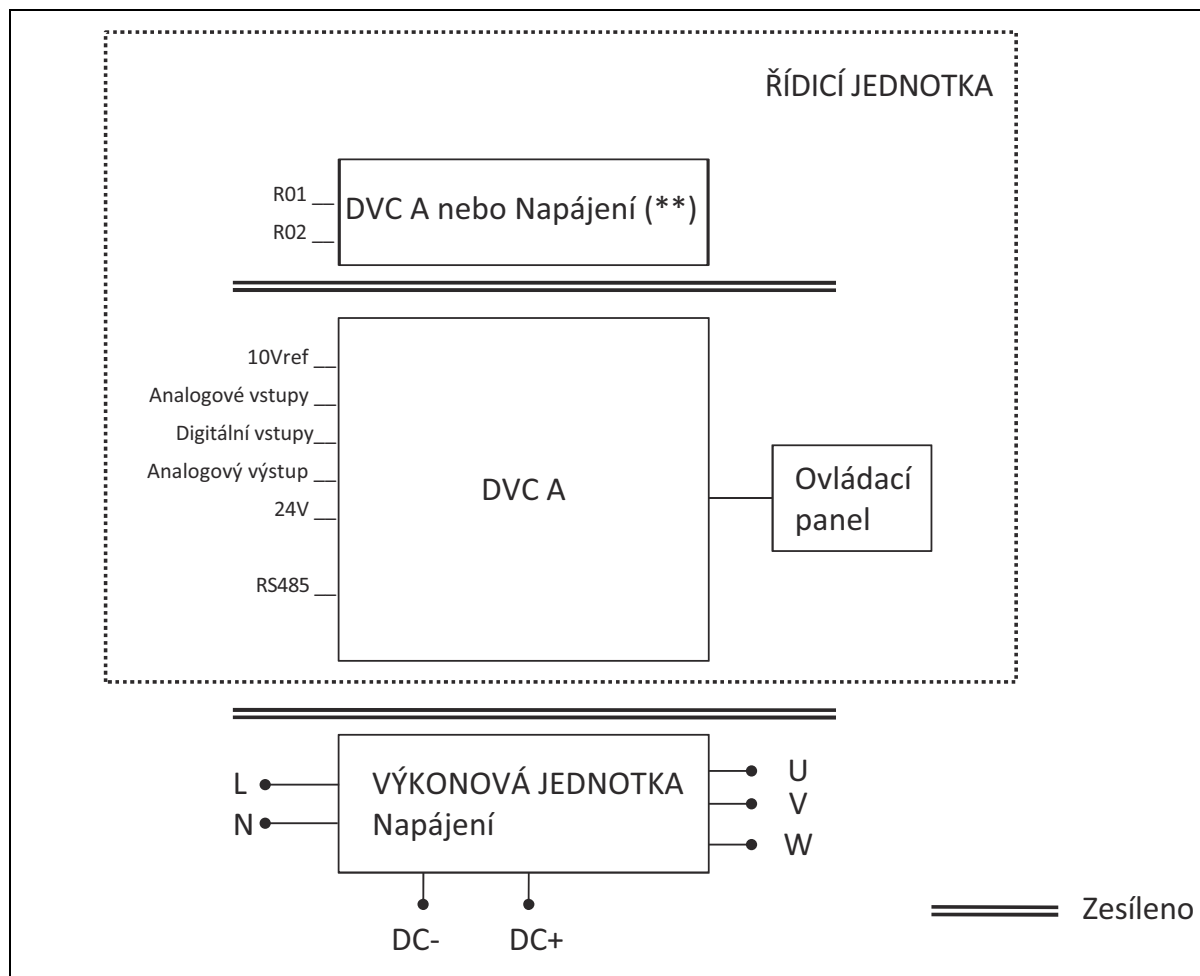
- Připojení napájení a motoru (L1, L2, L3, U, V, W) nebo (L, N, U, V, W)
- Relé (R01, R02)^[**]
- Řídicí svorky (I/O, RS485, STO)

Řídicí svorky (I/O, RS485, STO) jsou izolovány od napájení (izolace je zesílená podle normy IEC 61800-5-1) a **uzemňovací svorky jsou připojeny k PE**.

To je důležité, když potřebujete připojit k frekvenčnímu měniči ostatní obvody a otestovat kompletní sestavu. V případě jakýchkoli pochybností nebo dotazů kontaktujte místního distributora VACON®.



Obrázek 3. Systém izolace (třífázová verze).



Obrázek 4. Systém izolace (jednofázová verze).



(*) Pouze pro MU3.



(**) Relé je rovněž možné použít s obvody DVC A. Lze tak učinit jen tehdy, když jsou obě relé použita s obvodem DVC A: **nelze současně použít napájení a DVC A.**



Po zapojení kabelů musí být garantován dostatečný prostor mezi obvody DVC A a napájením (je vyžadována zesílená izolace v souladu s normou IEC 61800-5-1).

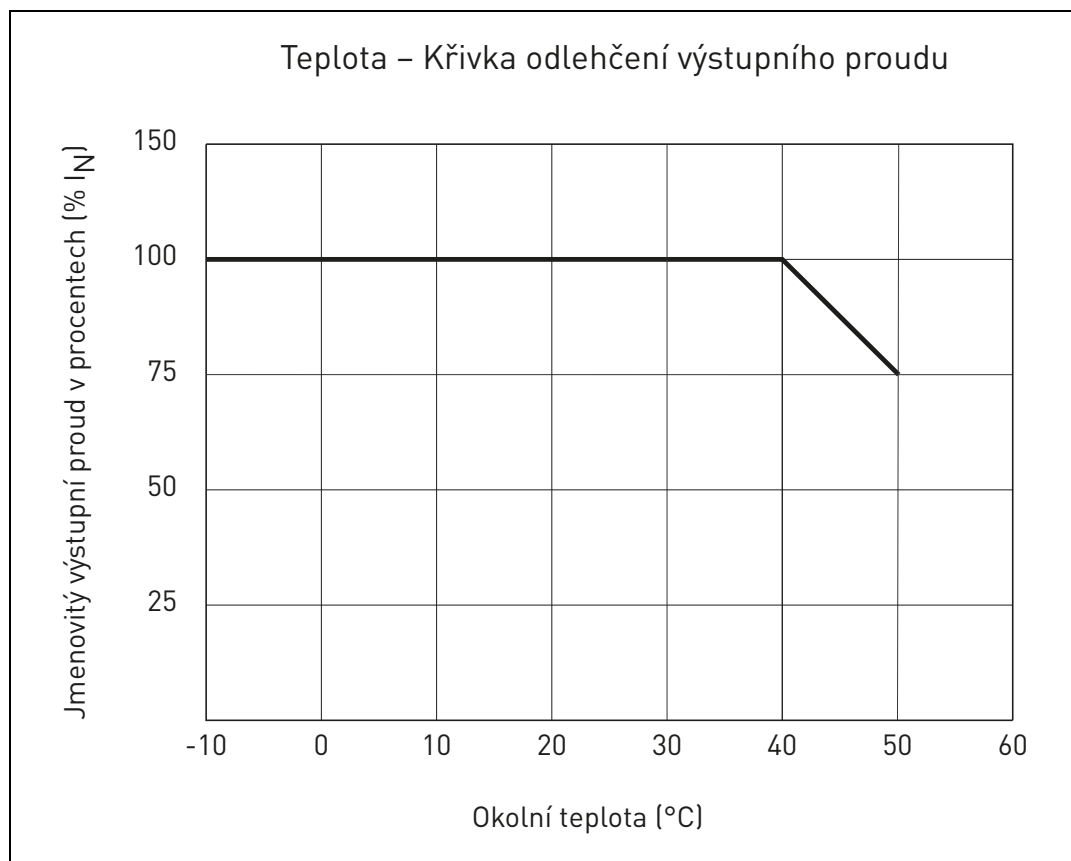
1.7 KOMPATIBILITA S PROUDOVÝMI CHRÁNIČI



Výrobek může v ochranném uzemňovacím vodiči generovat DC proud. Pokud použijete k zajištění ochrany proti přímému nebo nepřímému kontaktu ochranné zařízení ovládané zbytkovým proudem (RCD) nebo monitorovací zařízení ovládané zbytkovým proudem (RCM), na napájecí straně výrobku lze použít pouze chrániče typu B.

1.8 ROZŠÍŘENÝ TEPLOTNÍ ROZSAH

Frekvenční měnič VACON® 20 X má **integrováný chladicí systém** nezávislý na ventilátoru motoru. Za maximálních provozních podmínek nesmí maximální okolní teplota překročit **40 °C**. Jmenovitý výstupní proud je uveden v tab 28. Vyšší teploty jsou povoleny pouze při snížení výstupního proudu. Při odlehčení může jednotka **pracovat až do teploty 50 °C**.



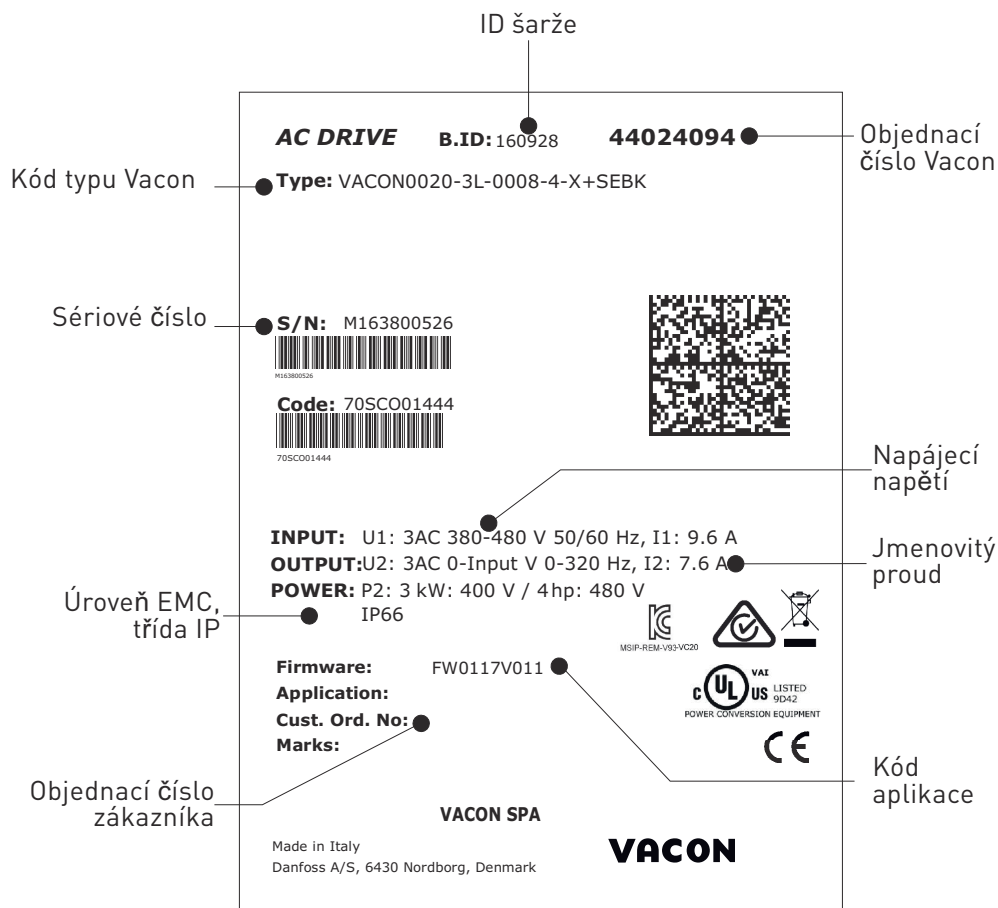
Obrázek 5. Křivka odlehčení výstupního proudu v závislosti na teplotě.

Frekvenční měnič je ochlazován proudem vzduchu od ventilátoru. Aby byla zajištěna odpovídající cirkulace vzduchu (další podrobnosti naleznete v pokynech k montáži v kapitole 3), musí být okolo frekvenčního měniče ponechán dostatečný prostor.

POZNÁMKA: Měniče s výkonem do 1,5 kW (napěťový rozsah 380–480 V) a 0,75 kW (napěťový rozsah 208–240 V) nejsou vybaveny hlavním chladicím ventilátorem.

2. POTVRZENÍ DODÁVKY

Porovnáním dat z objednávky s informacemi o měniči nalezenými na štítku ověřte správnost dodávky. Pokud dodávka neodpovídá vaší objednávce, okamžitě kontaktujte dodavatele. Viz odstavec 2.4.



Obrázek 6. Štítek na balení VACON®.

2.1 KÓD OZNAČENÍ TYPU

Kód označení typu zařízení VACON® tvoří devítimístný číselný kód a volitelné + kódy. Každý segment kódu označení typu jedinečně odpovídá objednanému výrobku a doplňkům. Formát kódu je následující:

VACON0020-3L-0009-4-X +xxxx +yyyy

VACON

Tento segment je stejný pro všechny výrobky.

0020

Řada výrobku:

0020 = Vacon 20

3L

Vstup/Funkce:

3L = Třífázový vstup

1L = jednofázový vstup

0009

Výkon jednotky v ampérech; např. 0009 = 9 A

Údaje pro všechny jmenovité hodnoty měniče uvádí tab. 27 a tab. 29.

hodnoty

4

Napájecí napětí:

2 = 208–240 V

4 = 380–480 V

X

– krytí IP66/typ 4X

R02

+EMC4

+LS60

+LSUS

+QGLC

+xxxx +yyyy

Doplňkové kódy.

Příklady doplňkových kódů:

+HMTX

Textový panel IP66

+QDSS

Integrovaný vypínač

+QDSH

Jednoduchý ovládací panel

+A1163

Aplikace solárních čerpadel

2.2 OBJEDNACÍ ČÍSLO

V následující tabulce jsou uvedena objednací čísla pro skupinu frekvenčních měničů VACON® 20 X:

Tabulka 3. Objednací čísla pro VACON® 20 X.

Konstrukční velikost	Objednací číslo	Popis
Napájecí napětí 3 AC 208–240 V		
MU2	VACON0020-3L-0004-2-X	0,75 kW – 1,0 HP frekvenční měnič
	VACON0020-3L-0005-2-X	1,1 kW – 1,5 HP frekvenční měnič
	VACON0020-3L-0007-2-X	1,5 kW – 2,0 HP frekvenční měnič
MU3	VACON0020-3L-0011-2-X	2,2 kW – 3,0 HP frekvenční měnič
	VACON0020-3L-0012-2-X	3,0 kW – 4,0 HP frekvenční měnič
	VACON0020-3L-0017-2-X	4,0 kW – 5,0 HP frekvenční měnič
Napájecí napětí 1AC 208–240V		
MU2	VACON0020-1L-0004-2-X	0,75 kW – 1,0 HP frekvenční měnič
	VACON0020-1L-0005-2-X	1,1 kW – 1,5 HP frekvenční měnič
	VACON0020-1L-0007-2-X	1,5 kW – 2,0 HP frekvenční měnič
Napájecí napětí 3 AC 380–480 V		
MU2	VACON0020-3L-0003-4-X	0,75 kW – 1,0 HP frekvenční měnič
	VACON0020-3L-0004-4-X	1,1 kW – 1,5 HP frekvenční měnič
	VACON0020-3L-0005-4-X	1,5 kW – 2,0 HP frekvenční měnič
	VACON0020-3L-0006-4-X	2,2 kW – 3,0 HP frekvenční měnič
	VACON0020-3L-0008-4-X	3,0 kW – 4,0 HP frekvenční měnič
MU3	VACON0020-3L-0009-4-X	4,0 kW – 5,0 HP frekvenční měnič
	VACON0020-3L-0012-4-X	5,5 kW – 7,5 HP frekvenční měnič
	VACON0020-3L-0016-4-X	7,5 kW – 10,0 HP frekvenční měnič

Všechny technické údaje naleznete v kapitole 7.

2.3 VYBALENÍ A ZVEDNUTÍ FREKVENČNÍHO MĚNIČE

Hmotnost frekvenčních měničů se liší v závislosti na jejich velikosti. Hmotnosti jednotlivých konstrukcí naleznete v tab. 4 níže.

Tabulka 4. Hmotnost konstrukce.

Konstrukční velikost	Hmotnost	
	[kg]	[lb]
MU2	3,4	7,5
MU3	6,0	13,2

Před dodáním zákazníkům prošly frekvenční měniče VACON® 20 X již ve výrobě pečlivými testy a kontrolami kvality. Po vybalení však výrobek zkontrolujte, zda nejeví známky poškození vlivem přepravy a zda je dodávka kompletní.

Pokud při přepravě došlo k poškození měniče, kontaktujte v první řadě pojišťovnu přepravní společnosti nebo dopravce.

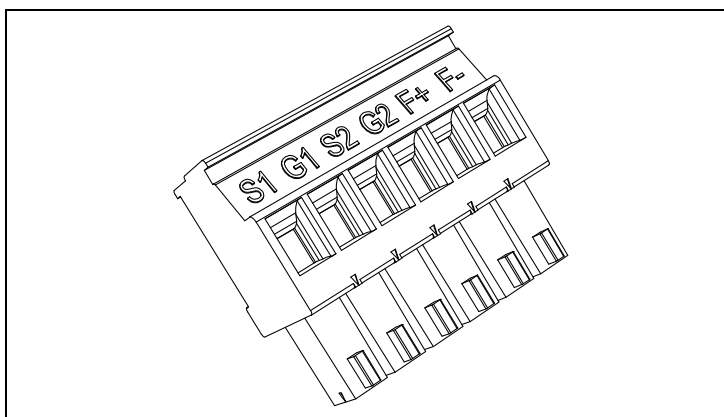
2.4 PŘÍSLUŠENSTVÍ

Po zvednutí frekvenčního měniče zkontrolujte, zda je dodávka úplná a obsahuje následující příslušenství:

Tabulka 5. Obsah balení s příslušenstvím.

Položka	Množství	Použití
Připojovací konektor STO	1	6pinový černý konektor (viz obr. 7) pro funkci STO
Šroub M3,5 x 8 TapTite	4	Šrouby příchytka řídicího kabelu
M1-3 Kabelová příchytka	2	Přichycení řídicích kabelů
Štítek Product modified (Výrobek upraven)	1	Informace o úpravách
Krytka HMI*	1	Uzavírací krytka konektoru HMI

*. Je součástí dodávky jen tehdy, když je frekvenční měnič dodán s namontovaným panelem.



Obrázek 7. STO konektor.

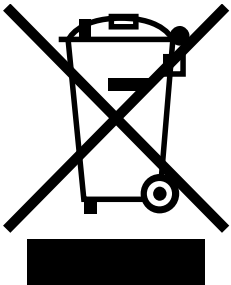
2.4.1 ŠTÍTEK PRODUCT MODIFIED (VÝROBEK UPRAVEN)

V malém plastovém sáčku obsaženém v dodávce naleznete stříbrný štítek *Výrobek upraven (Product modified)*. Účelem štítku je upozornit obsluhu na úpravy provedené na frekvenčním měniči. Abyste předešli ztrátě štítku, připevněte jej na bok frekvenčního měniče. Pokud později frekvenční měnič upravíte, vyznačte to na štítku.

Product modified	
_____	Date: _____
_____	Date: _____
_____	Date: _____

Obrázek 8. Štítek *Product modified (Výrobek upraven)*.

2.4.2 LIKVIDACE

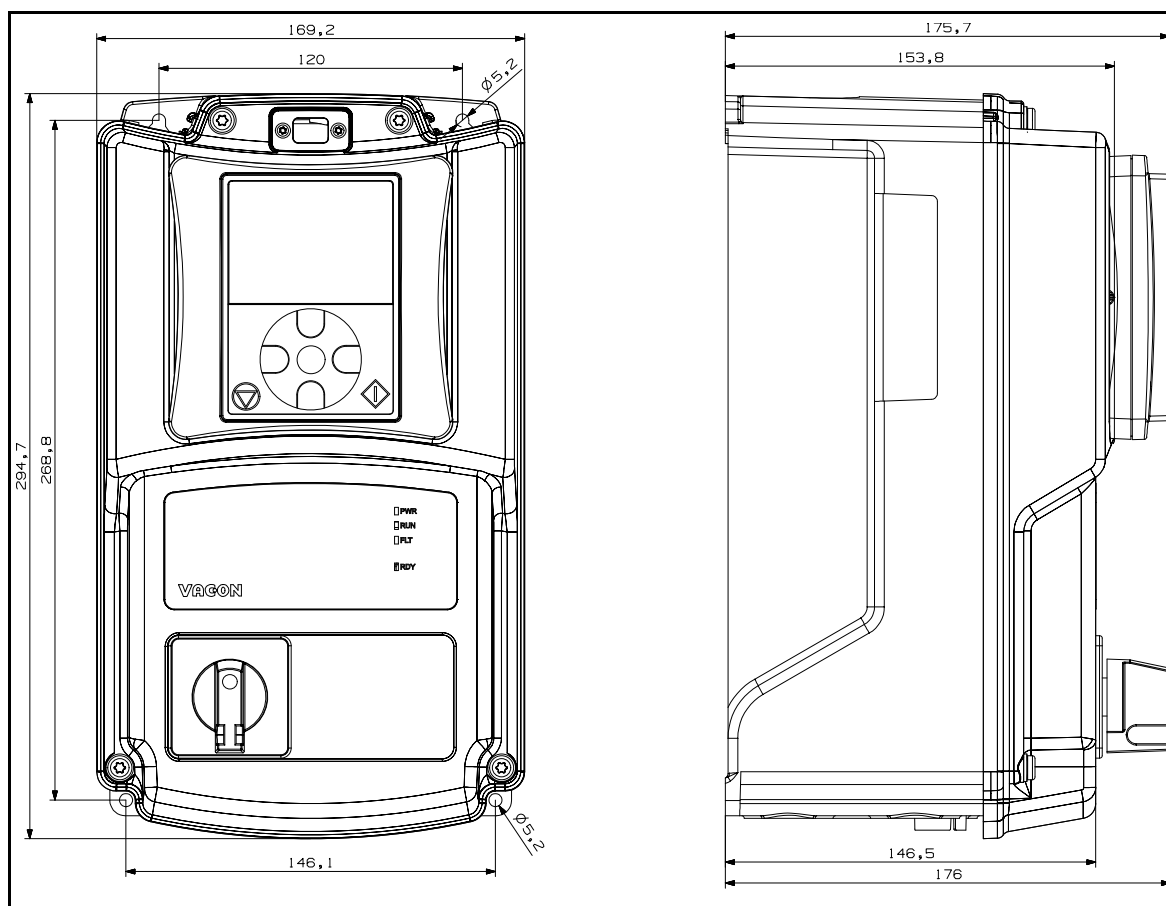
	Na konci životnosti zařízení jej neodhazujte do běžného domovního odpadu. Hlavní součásti produktu je možné recyklovat, ale některé musí být rozděleny podle různých typů materiálu a s některými se musí zacházet jako se speciálním odpadem z elektrických a elektronických součástí. Aby bylo zajištěno správné recyklování v souladu s životním prostředím, je možné zařízení odvézt na odpovídající recyklační středisko nebo vrátit výrobci. Dodržujte místní a další aplikovatelné zákony, které mohou vyžadovat speciální zacházení se specifickými součástmi nebo ekologicky přísnější speciální zacházení.
--	--

3. MONTÁŽ

Frekvenční měnič **musí být namontován** na stěnu nebo na zadní desku konstrukce. Zajistěte, aby montážní plocha byla rovná. Obě konstrukční velikosti lze namontovat do libovolné polohy. Upevněte frekvenční měnič čtyřmi vruty (nebo šrouby, v závislosti na velikosti jednotky).

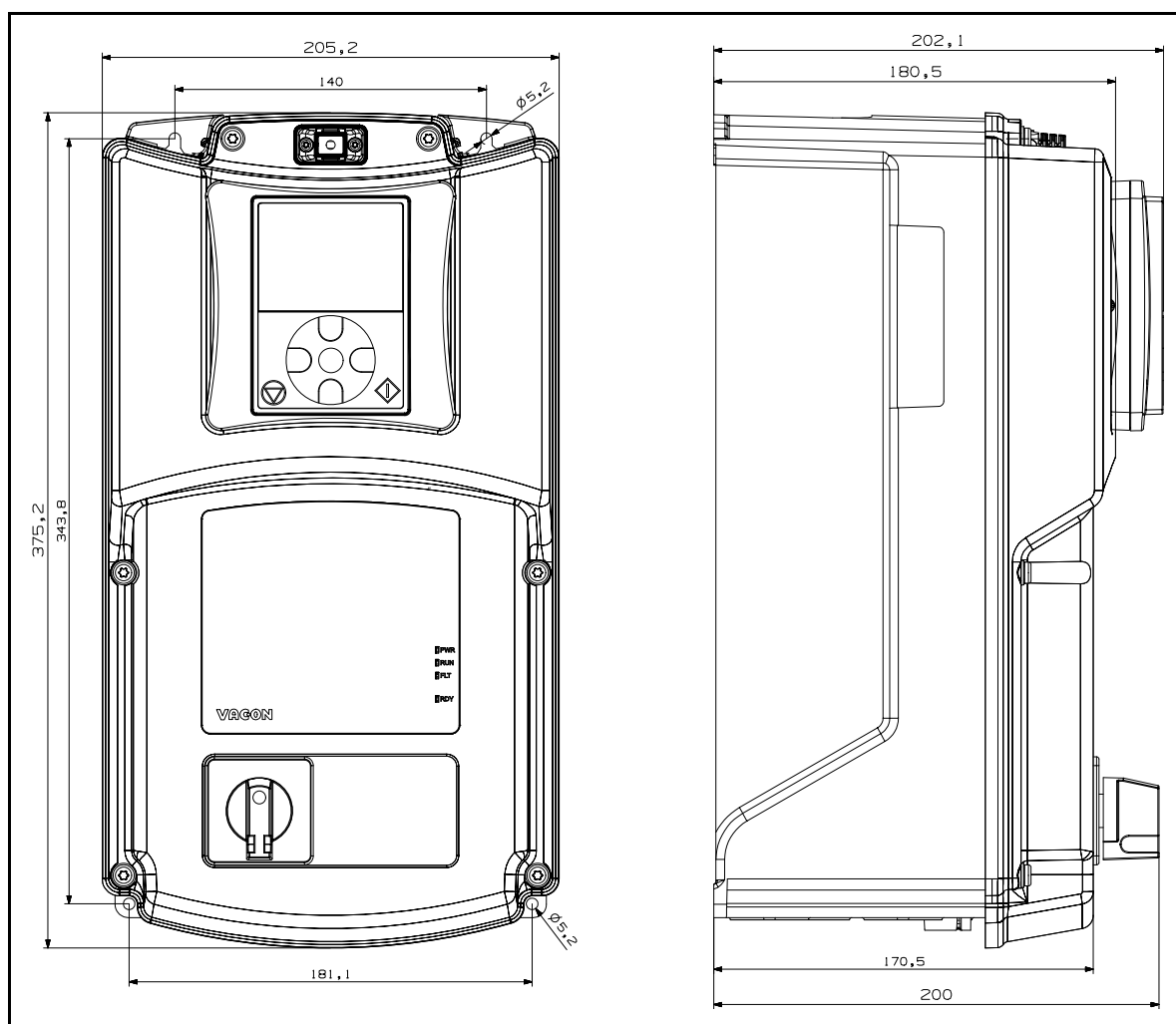
3.1 ROZMĚRY

3.1.1 KONSTRUKCE MU2 A MU3



Obrázek 9. VACON® 20 X, MU2.

Konstrukční velikost	Rozměry Š x V x H	
	[mm]	[in]
MU2	169,2 x 294,7 x 153,8	6,66 x 11,60 x 6,06
MU2 +HMTX	169,2 x 294,7 x 175,7	6,66 x 11,60 x 6,92
MU2 +QDSS	169,2 x 294,7 x 176	6,66 x 11,60 x 6,93



Obrázek 10. VACON® 20 X, MU3.

Konstrukční velikost	Rozměry Š x V x H	
	[mm]	[in]
MU3	205,2 x 375,2 x 180,5	8,08 x 14,77 x 7,11
MU3 +HMTX	205,2 x 375,2 x 202,1	8,08 x 14,77 x 7,96
MU3 +QDSS	205,2 x 375,2 x 200,0	8,08 x 14,77 x 7,87

Frekvenční měnič lze namontovat vertikálně nebo horizontálně na stěnu nebo jinou, relativně rovnou montážní plochu nebo rám stroje a upevnit pomocí šroubů doporučených v tab. 6. Doporučená velikost vrtů nebo šroubů pro MU2 a MU3 je M5.

Konstrukční velikost	Počet šroubů	Velikost šroubů
MU2	4	M5
MU3	4	M5

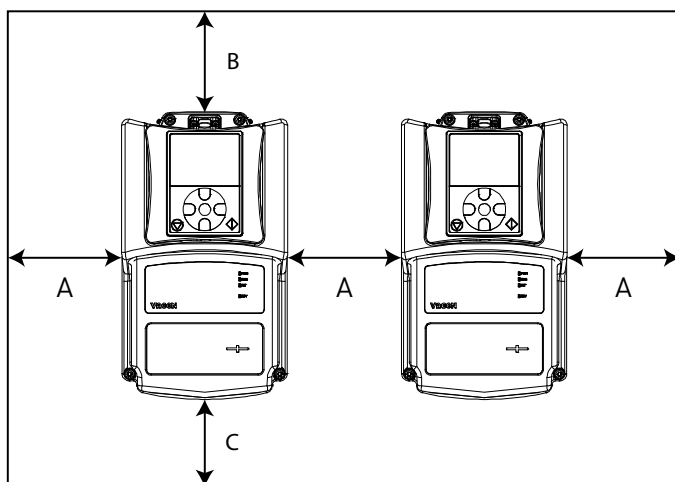
Tabulka 6. Šrouby pro montáž na stěnu.

3.2 CHLAZENÍ

Frekvenční měnič vytváří při provozu teplo a je ochlazován proudem vzduchu od ventilátoru. Aby byla zajištěna odpovídající cirkulace vzduchu a ochlazování, musí být okolo frekvenčního měniče ponechán dostatečný prostor. Rovněž pro zajištění údržby je vyžadován určitý prostor.

Musí být dodržen minimální volný prostor uvedený v tab. 7. Také je důležité zajistit, že teplota chladicího vzduchu nepřekračuje maximální okolní teplotu frekvenčního měniče.

Další informace o potřebném volném prostoru v různých instalacích získáte od výrobce.



Minimální volný prostor [mm]

Typ	A	B	C
MU2	15	30	60
MU3	15	30	80

Tabulka 7. Minimální odstupy okolo frekvenčního měniče.

A = Volný prostor nalevo a napravo od měniče

B = Volný prostor nad měničem

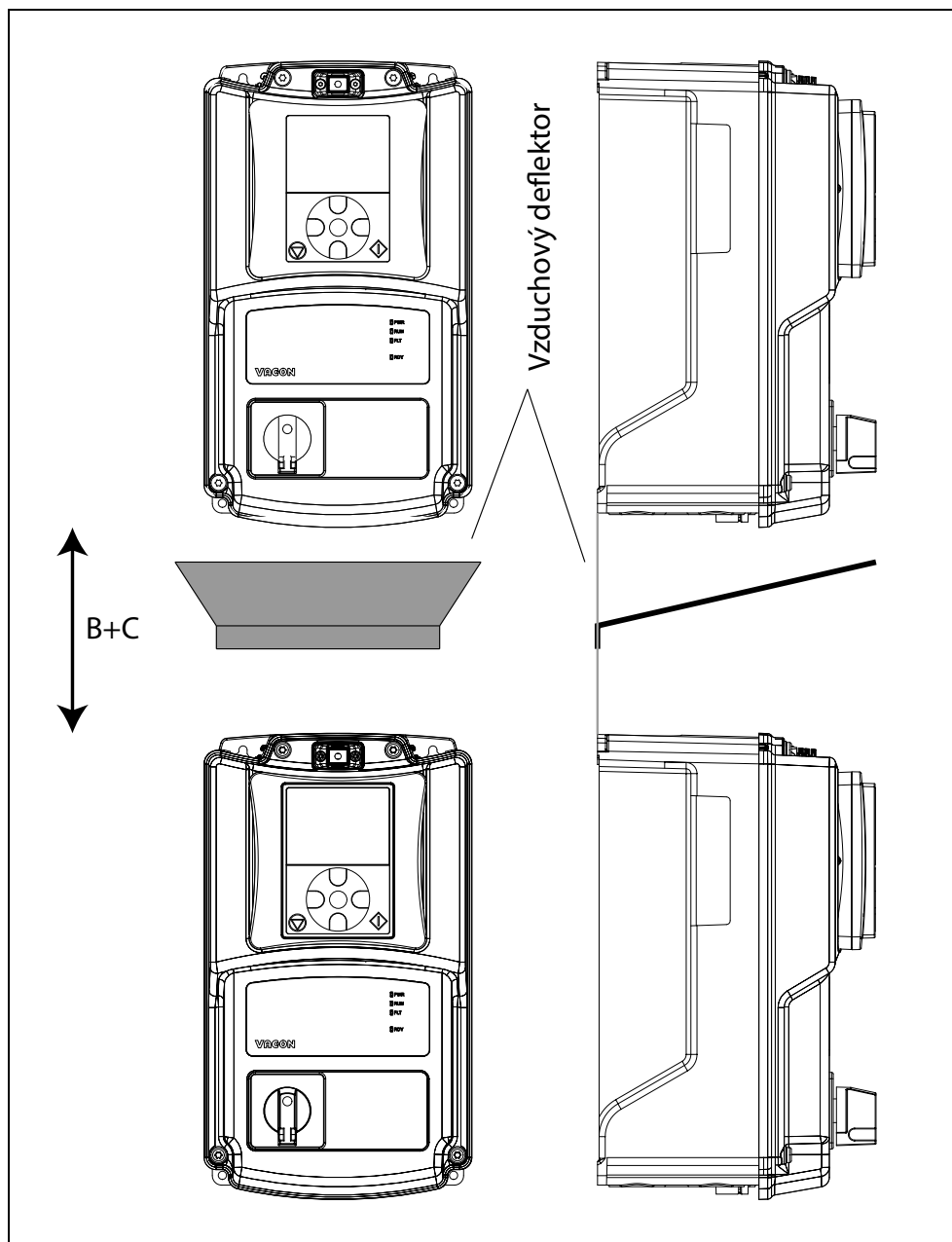
C = Volný prostor pod frekvenčním měničem

Obrázek 11. Instalační prostor.

Tabulka 8. Požadovaný chladicí vzduch.

Typ	Vyžadované množství chladicího vzduchu [m³/h]
MU2	50
MU3	110

UPOZORŇUJEME, že je-li namontováno několik jednotek **nad sebou**, vyžadovaný volný prostor se rovná součtu B+C (viz obr. 12). Navíc musí být výstup vzduchu použitého pro chlazení dolní jednotky odveden pryč od vstupu vzduchu horní jednotky například kovovou deskou připevněnou ke stěně konstrukce mezi měniči, viz obr. 12.

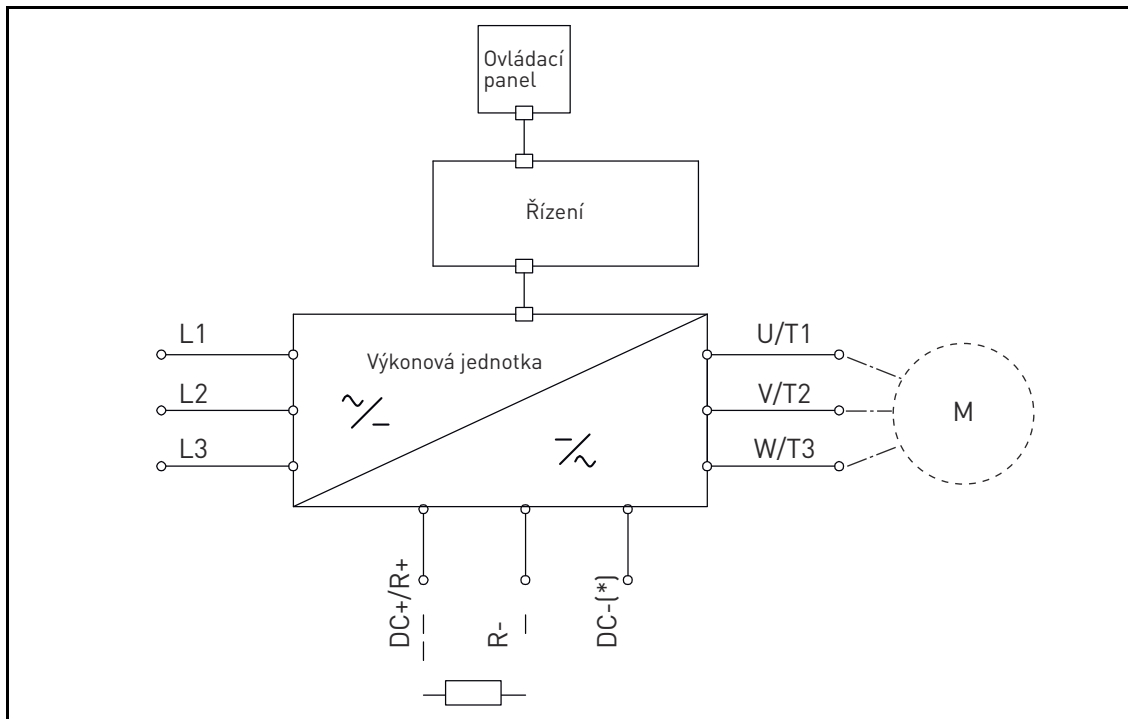


Obrázek 12. Instalační prostor při umístění měničů nad sebou.

4. NAPÁJECÍ KABELY

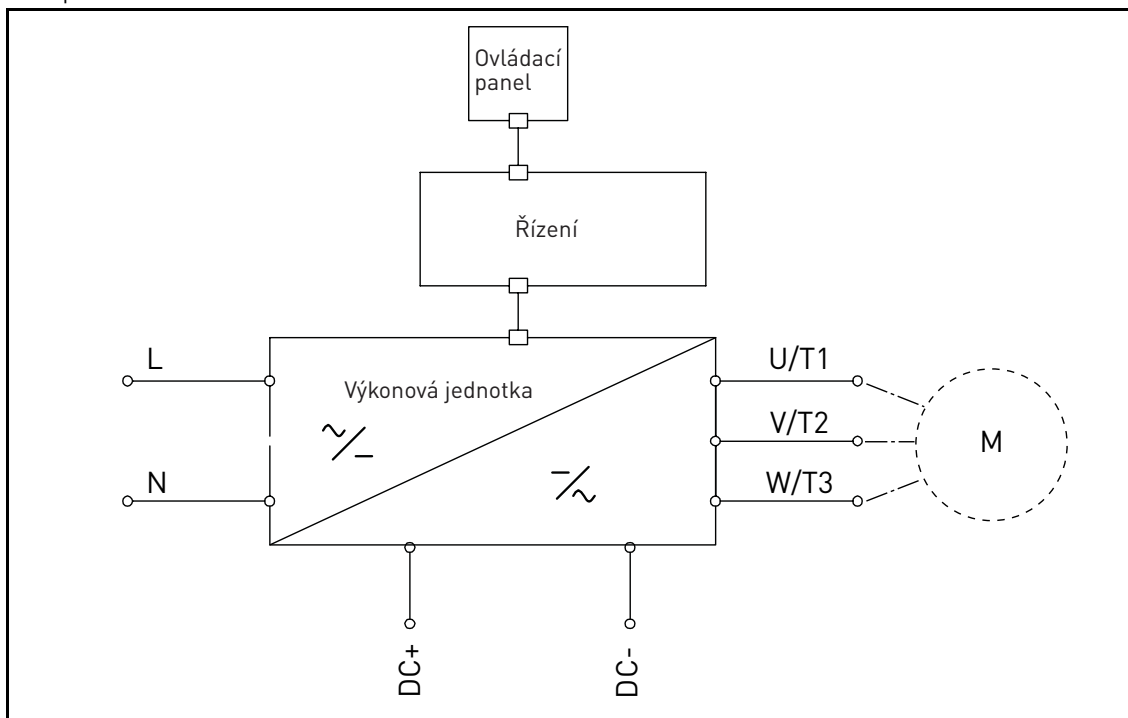
Síťové kabely jsou připojeny ke svorkám L1, L2 a L3 (nebo L a N) a kabely motoru ke svorkám U, V a W. Viz schéma zapojení na obr. 13 a obr. 14.

Tab. 9 obsahuje údaje o doporučených kabelech pro různé úrovně EMC.



Obrázek 13. Schéma zapojení (třífázová verze).

* Pouze pro MU3.



Obrázek 14. Schéma zapojení (jednofázová verze).

Používejte kabely s tepelnou odolností podle požadavků aplikace. Kabely a pojistky musí být dimenzovány podle jmenovitého VÝSTUPNÍHO proudu frekvenčního měniče, který naleznete na štítku motoru.

Tabulka 9. Typy kabelů vyžadované pro splnění norem.

Typ kabelu	Úrovně EMC		
	1. prostředí	2. prostředí	
	Kategorie C1 a C2	Kategorie C3	Kategorie C4
Síťový kabel	1	1	1
Kabel motoru	3*	2	2
Řídicí kabel	4	4	4

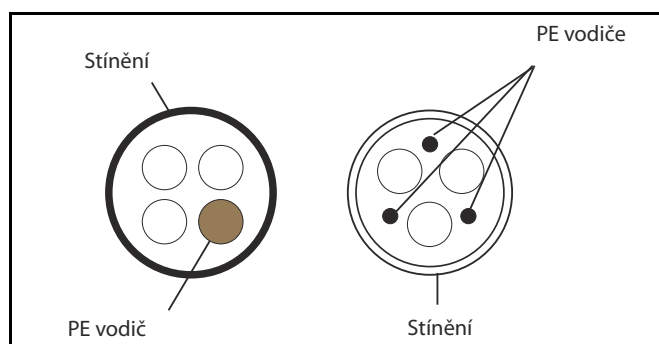
1 = Napájecí kabel určený pro pevnou instalaci a specifické napájecí napětí. Není vyžadován stíněný kabel. [Doporučen MCMK nebo podobný].

2 = Symetrický napájecí kabel vybavený souosým ochranným drátem a určený pro specifické napájecí napětí. [Doporučen MCMK nebo podobný]. Viz obr. 15.

3 = Symetrický napájecí kabel vybavený souosým nízkoimpedančním stíněním a určený pro specifické napájecí napětí. [Doporučen MCCMK, EMCCK nebo podobný; doporučená impedance kabelu (1–30 MHz) max. 100 mOhm/m.] Viz obr. 15.

*Pro kategorii EMC C2 je vyžadováno 360stupňové uzemnění stínění s kabelovou průchodkou na konci motoru.

4 = Stíněný kabel vybavený kompaktním nízkoimpedančním stíněním (JAMAK, SAB/ÖZCuY-O nebo podobný).



Obrázek 15.

POZNÁMKA: Při výchozím továrním nastavení spínací frekvence jsou požadavky EMC splněny (všechny konstrukce).

POZNÁMKA: Je-li připojen bezpečnostní vypínač, ochrana EMC bude souvislá přes celou instalaci kabelů.

4.1 JISTIČ

Odpojte frekvenční měnič prostřednictvím externího jističe. Mezi napájecími a síťovými svorkami musí být instalováno spínací zařízení.

Při připojování vstupní svorkovnice k napájecímu zdroji pomocí jističe musí být jistič **typu B nebo C** a musí mít kapacitu **1,5- až dvojnásobku jmenovitého proudu střídače** (viz tab. 27 a tab. 29).

POZNÁMKA: Jistič není povolený v instalacích, ve kterých je vyžadováno schválení C-UL. Doporučujeme použít pouze pojistky.

4.2 UL NORMY KABELŮ

Pro splnění nařízení UL (Underwriters Laboratories) použijte měděný kabel schválený UL s minimální tepelnou odolností +70/75 °C. Použijte pouze kabel Třídy 1.

Jednotky jsou vhodné pro použití v obvodu schopném dodávat méně než 50 000 efektivních symetrických ampérů, max. 500 V AC, je-li chráněn pojistkami třídy T nebo J.

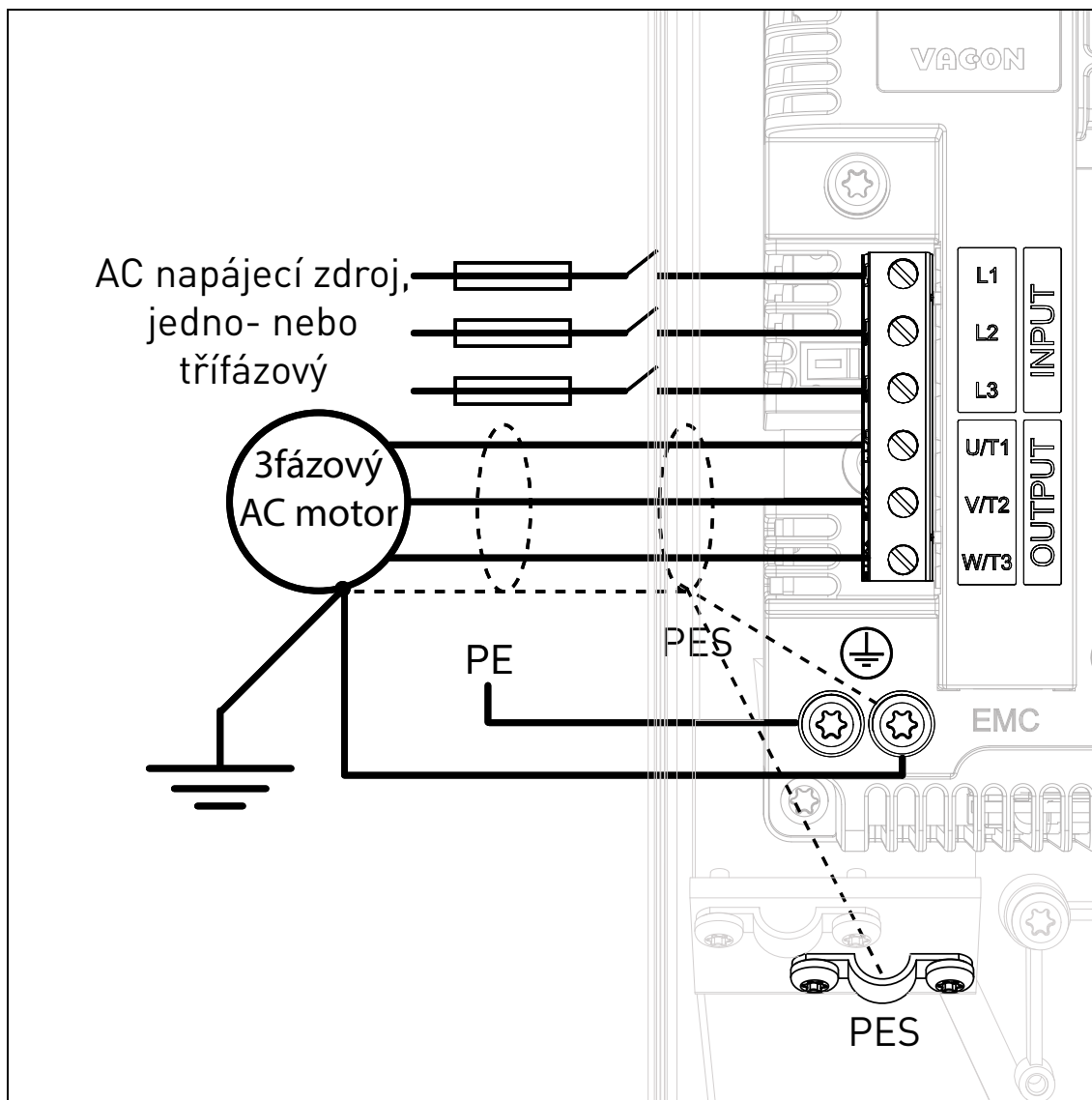


Integrovaná polovodičová ochrana proti zkratu nezajišťuje ochranu odbočky obvodu. Ochrana odbočky obvodu musí být zajištěna v souladu s předpisy **National Electrical Code** a veškerými dalšími místními předpisy.

4.3 POPIS SVOREK

Na následujících obrázcích jsou popsány napájecí svorky a typické připojení u frekvenčních měničů VACON® 20X.

4.3.1 PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ U TŘÍFÁZOVÉ VERZE MU2

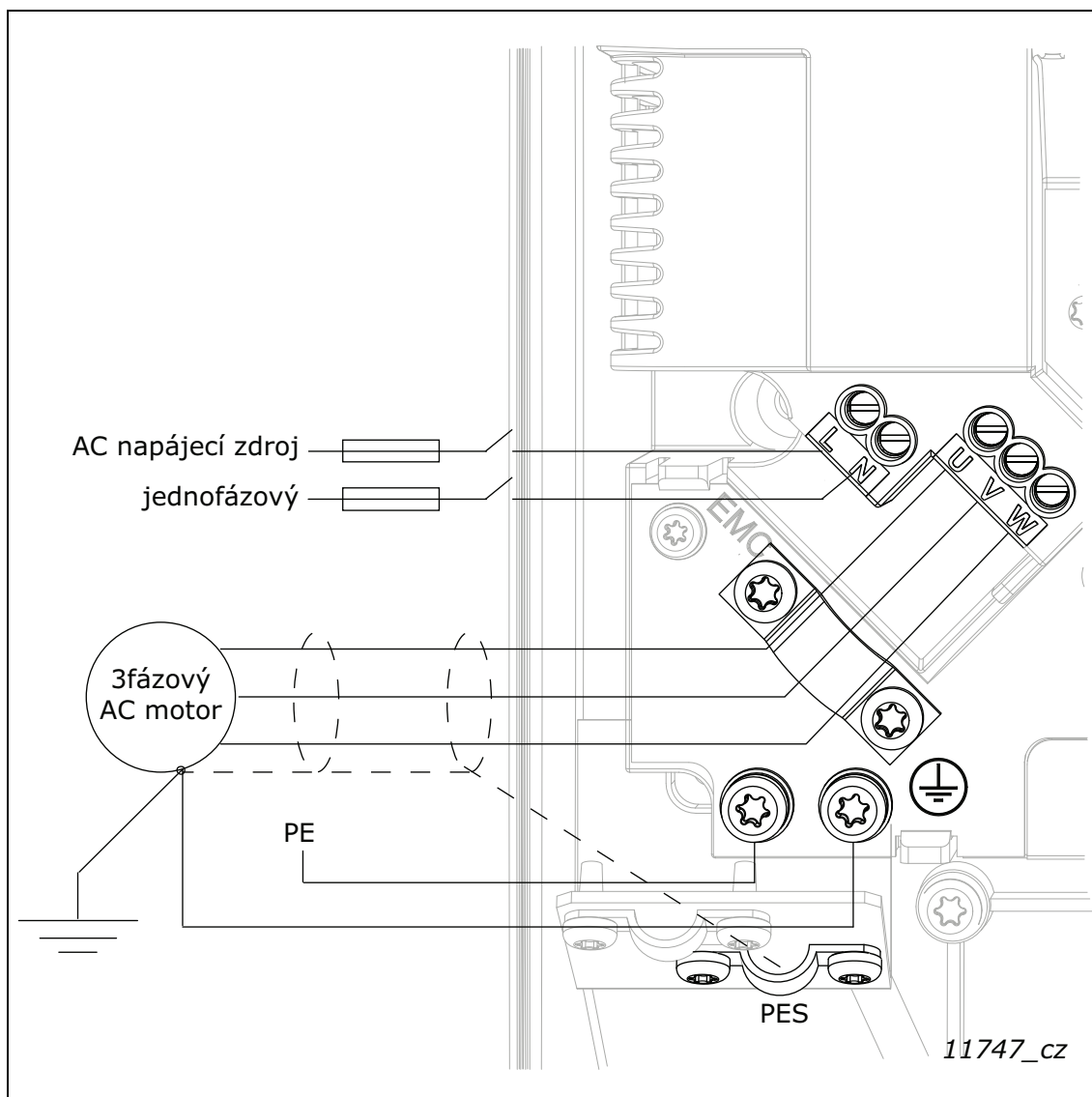


Obrázek 16. Připojení napájení, třífázová verze MU2.

Tabulka 10. Popis napájecích svorek VACON® 20X MU2.

Svorka	Popis
L1 L2 L3	Připojení vstupů napájecího zdroje. Modely s napájením 230 V AC mohou být napájeny jednofázovým napětím připojeným ke svorkám L1 a L2 (s odlehčením 50 %).
U/T1 V/T2 W/T3	Svorky připojení motoru.

4.3.2 PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ U JEDNOFÁZOVÉ VERZE MU2

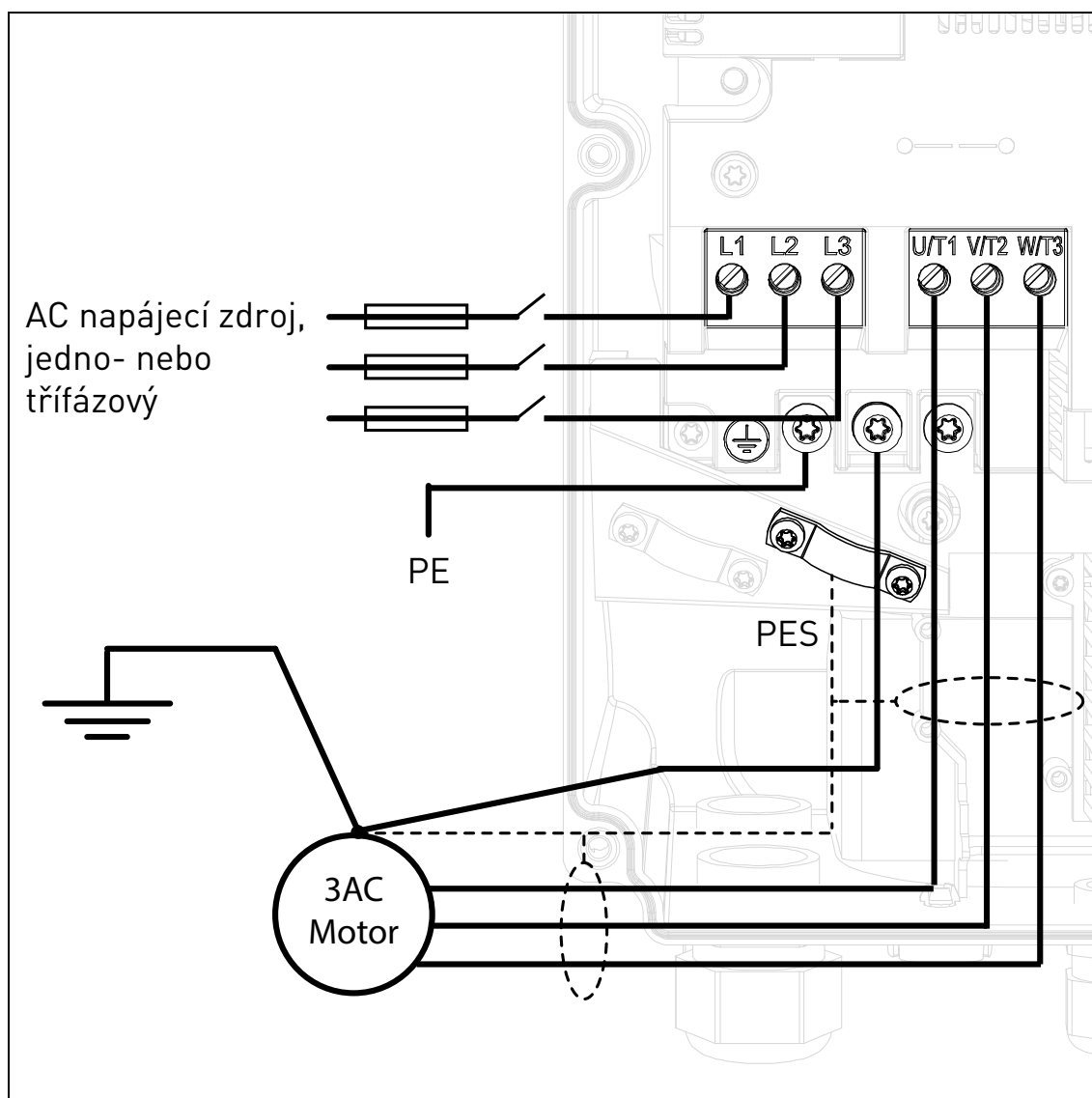


Obrázek 17. Připojení napájení, jednofázová verze MU2.

Tabulka 11. Popis napájecích svorek měniče VACON® 20 X MU2 (jednofázová verze).

Svorka	Popis
L N	Připojení vstupů napájecího zdroje. Jednofázové napětí 230 V AC se připojuje ke svorkám L a N.
U V W	Svorky připojení motoru.

4.3.3 PŘIPOJENÍ NAPÁJENÍ MU3



Obrázek 18. Připojení napájení, MU3.

Tabulka 12. Popis napájecích svorek měniče VACON® 20 X.

Svorka	Popis
L1 L2 L3	Připojení vstupů napájecího zdroje. Modely s napájením 230 V AC mohou být napájeny jednofázovým napětím připojeným ke svorkám L1 a L2 (s odlehčením 50 %).
U/T1 V/T2 W/T3	Svorky připojení motoru.

4.4 DIMENZOVÁNÍ A VOLBA KABELŮ

Tab. 13 obsahuje údaje o minimálních rozměrech měděných kabelů a odpovídající velikosti pojistek.

Tyto pokyny jsou použitelné jen v případě jednoho motoru a jednoho kabelového spojení od frekvenčního měniče k motoru. Ve všech ostatních případech požádejte o další informace výrobce.

4.4.1 KABELY A VELIKOSTI POJISTEK, KONSTRUKCE MU2 A MU3

Doporučené typy pojistek jsou gG/gL (IEC 60269-1). Napětí pojistky musí být zvoleno podle napájecí sítě. Výsledná volba musí být provedena podle místních nařízení, podmínek instalace kabelu a specifikace kabelu. Pojistky s vyšší než doporučenou hodnotou nesmí být použity.

Ověřte, že vypínací doba pojistky je kratší než 0,4 sekundy. Vypínací doba závisí na používaném typu pojistky a impedanci napájecího obvodu. Informace o rychlejších pojistkách získáte od výrobce. Výrobce rovněž doporučuje vysokorychlostní řady pojistek gS (IEC 60269-4).

Tabulka 13. Kabely a velikosti pojistek pro měnič VACON® 20 X.

Konstrukční velikost	Typ	I _{INPUT} [A]	Pojistka (gG/gL) [A]	Sítový kabel a kabel motoru Cu [mm²]	Velikost svorek kabelu	
					Sítová svorka [mm²]	Uzemňovací svorka
MU2	0004 2	4,3	6	3*1,5+1,5	0,2 – 2,5	M4 kruhová svorka
	0003 4 – 0004 4	3,2 – 4,0				
	0005 2 – 0007 2	6,8 – 8,4	10	3*1,5+1,5	0,2 – 2,5	M4 kruhová svorka
	0005 4 – 0006 4	5,6 – 7,3				
	0008 4	9,6	16	3*2,5+2,5	0,2 – 2,5	M4 kruhová svorka
MU2 1fázové	0004 2	8,3	20	(napájení) 2*1,5+1,5 (motor) 3*1,5+1,5	0,2 – 2,5 stáčený	M4 kruhová svorka
	0005 2	11,2	20	(napájení) 2*2,5+2,5 (motor) 3*2,5+2,5	0,2 – 2,5 stáčený	M4 kruhová svorka
	0007 2	14,1	25	(napájení) 2*2,5+2,5 (motor) 3*2,5+2,5	0,2 – 2,5 stáčený	M4 kruhová svorka
MU3	0011 2	13,4	16	3*2,5+2,5	0,5 – 16,0	M5 kruhová svorka
	0009 4	11,5				
	0012 2	14,2	20	3*2,5+2,5	0,5 – 16,0	M5 kruhová svorka
	0012 4	14,9				
	0017 2	20,6	25	3*6+6	0,5 – 16,0	M5 kruhová svorka
	0016 4	20,0				

Dimenzování kabelu je založeno na kritériích mezinárodní normy **IEC60364-5-52**: Kabely musí být izolované pomocí PVC; používejte pouze kabely se souosým měděným stíněním; max. počet paralelních kabelů je 9.

Při používání kabelů v paralelním zapojení si **VŠAK UVĚDOMTE**, že musí být dodrženy požadavky na průřezovou plochu i na maximální počet kabelů.

Důležité informace o požadavcích na uzemňovací vodič naleznete v kapitole normy Uzemnění a ochrana před zemním zkratem.

Opravné součinitele pro jednotlivé teploty naleznete v mezinárodní normě **IEC60364-5-52**.

4.4.2 KABELY A VELIKOSTI POJISTEK, KONSTRUKCE MU2 A MU3, SEVERNÍ AMERIKA

Doporučené typy pojistek jsou třída T (UL a CSA). Napětí pojistky musí být zvoleno podle napájecí sítě. Výsledná volba musí být provedena podle místních nařízení, podmínek instalace kabelu a specifikace kabelu. Pojistky s vyšší než doporučenou hodnotou nesmí být použity.

Ověřte, že vypínací doba pojistky je kratší než 0,4 sekundy. Vypínací doba závisí na používaném typu pojistky a impedanci napájecího obvodu. Informace o rychlejších pojistkách získáte od výrobce. Výrobce rovněž doporučuje vysokorychlostní řady pojistek J (UL a CSA).

Tabulka 14. Kabely a velikosti pojistek pro měnič VACON® 20 X, Severní Amerika.

Konstrukční velikost	Typ	I _{INPUT} [A]	Pojistka (třída T) [A]	Síťový kabel a kabel motoru Cu	Velikost svorek kabelu	
					Síťová svorka	Uzemňovací svorka
MU2	0004 2	4,3	6	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0003 4 – 0004 4	3,2 – 4,0				
	0005 2 – 0007 2	6,8 – 8,4	10	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0005 4 – 0006 4	5,6 – 7,3				
MU2 1fázové	0008 4	9,6	15	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0004 2	8,3	20	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0005 2	11,2	20	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0007 2	14,1	25	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
MU3	0011 2	13,4	15	AWG14	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10
	0009 4	11,5				
	0012 2	14,2	20	AWG12	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10
	0012 4	14,9				
	0017 2	20,6	25	AWG10	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10
	0016 4	20,0				

Rozměry kabelů jsou založeny na kritériích **Underwriters' Laboratories UL508C**: Kabely musí být izolovány pomocí PVC. Maximální okolní teplota prostředí je +40 °C (104 °F), maximální teplota povrchu kabelu je +70/75 °C (158/167 °F). Používejte pouze kabely se souosým měděným stíněním. Maximální počet paralelních kabelů je 9.

Při používání kabelů v paralelním zapojení si **VŠAK UVĚDOMTE**, že musí být dodrženy požadavky na průřezovou plochu i na maximální počet kabelů.

Důležité informace o požadavcích na uzemňovací vodič naleznete v normě Underwriters' Laboratories UL508C.

Korekční faktory pro jednotlivé teploty naleznete v pokynech normy **Underwriters' Laboratories UL508C**.

4.4.3 DOPORUČENÉ VELIKOSTI POJISTEK PRO SKUPINOVOU INSTALACI

Skupinová instalace je konfigurace, ve které jedna pojistka chrání více měničů. V tomto případě se pojistka chová jako zařízení BCP (Ochrana odbočky obvodu) pro více měničů. Měnič VACON® 20 X je vhodný pro skupinovou instalaci motorů v obvodu schopném dodávat méně než 50 000 efektivních symetrických ampérů, max. 500 V, je-li chráněn pojistkami třídy J nebo T.

Frekvenční měnič VACON® 20 X je schválen pro skupinovou instalaci institutem UL za předpokladu, že v hlavní větvi obvodu je instalována pojistka 60 A třídy T nebo J (max. 300 V nebo 600 V AC podle parametrů měniče).

Je možné zvolit libovolnou kombinaci frekvenčních měničů, ale je nutné dbát na to, aby celkový proud během normálního provozu nerozepsal pojistku.

Příklad:

Osm MU2 typu 0003 4 se vstupním proudem 3,2 A ($3,2 \cdot 8 = 25,6$ A) a jeden MU3 typu 0016 4 se vstupním proudem 20 A mají celkový vstupní proud: $25,6 + 20 = 45,6$ A.

4.5 KABELY BRZDNÉHO REZISTORU

Frekvenční měniče VACON® 20 X AC (třífázová verze) jsou vybaveny svorkami pro doplňkový externí brzdový rezistor.

U modelu MU2 je potřeba použít vodiče brzdného rezistoru s konektorem typu faston 6,3 mm.

POZNÁMKA: Abyste se dostali ke svorkám, je nutné sundat ochranný kryt chránící před dotykem.

Pro model MU3 se dodává desková svorkovnice se zásuvným pružinovým konektorem. Je třeba použít slávané vodiče (max. 4 mm²) s dutinkami.

Tab. 30 a tab. 31 obsahují údaje o jmenovitých hodnotách odporu.

Umístění konektoru je vyobrazeno na obr. 29 a obr. 31.

4.6 ŘÍDICÍ KABELY

Další informace o řídicích kabelech naleznete v kapitole Kabely řídicí jednotky.

4.7 INSTALACE KABELŮ

- Před zahájením prací ověřte, že žádná komponenta frekvenčního měniče není pod napětím. Pečlivě si přečtěte varování v kapitole 1.
- Kabely motoru umístěte dostatečně daleko od ostatních kabelů.
- Především uložení kabelů motoru tak, aby byly dlouhou vzdálenost vedeny paralelně s jinými kabely.
- Pokud jsou kabely motoru uloženy paralelně s jinými kabely, musíte dodržet minimální vzdálenosti mezi kabely motoru a ostatními kabely podle níže uvedené tabulky.

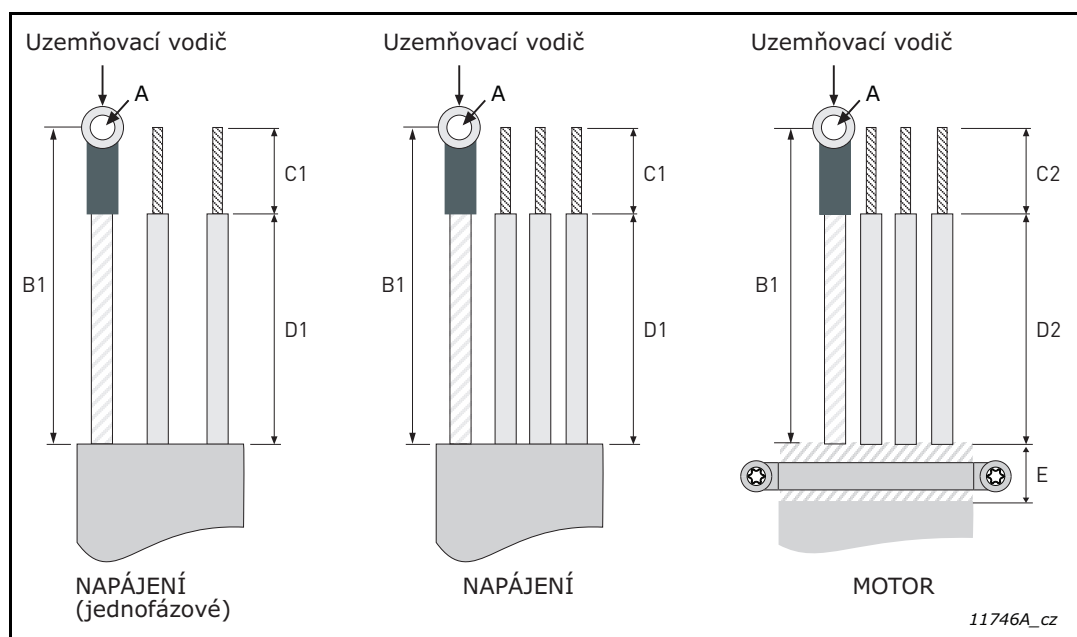
Vzdálenost mezi kabely [m]	Stíněný kabel [m]
0,3	≤ 50
1,0	≤ 200

- Dané vzdálenosti se rovněž aplikují mezi kabely motoru a signálními kabely jiných systémů.
- **Maximální délka** kabelů motoru je **30 m**.
- Kabely motoru by měly křížit ostatní kabely v úhlu 90 stupňů.
- Informace, zda jsou vyžadovány kontroly izolace kabelu, naleznete v kapitole Kontroly izolace kabelu a motoru.

Instalaci kabelů začněte provádět podle níže uvedených pokynů:

1

Obnažte kabely motoru a síťové kabely podle doporučení níže.



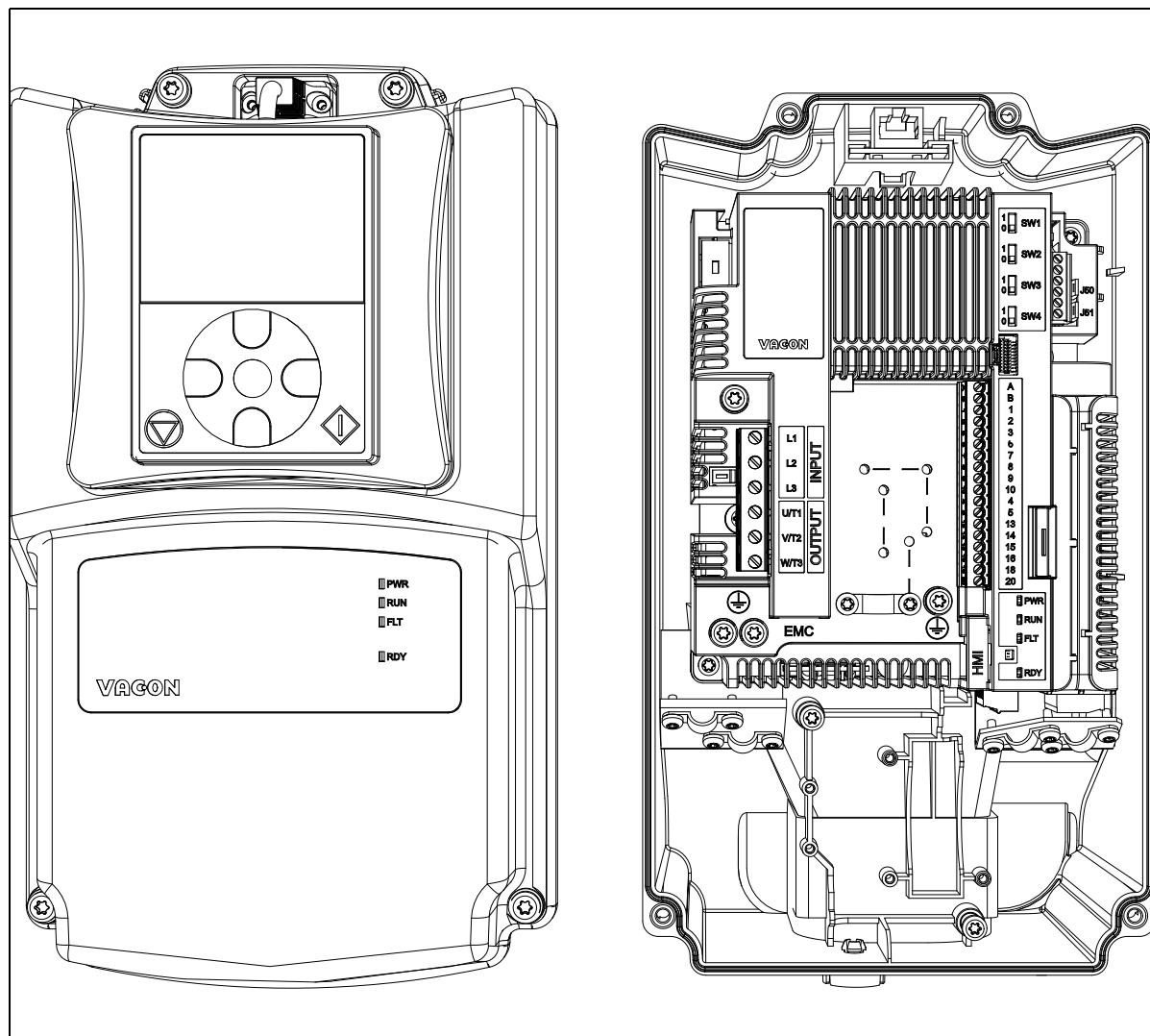
Obrázek 19. Odizolování kabelů.

Tabulka 15. Délky obnažení kabelů [mm].

Konstrukční velikost	A	B1	C1	D1	C2	D2	E
MU2	4,3	60	8	40	8	120	Nechte co nejkratší (pro stínění kabelu motoru se používají kabelové příchytky)
MU2 1fázové	4,3	40	7	30	7	25	
MU3	5,3	40	8	50	10	50	

2

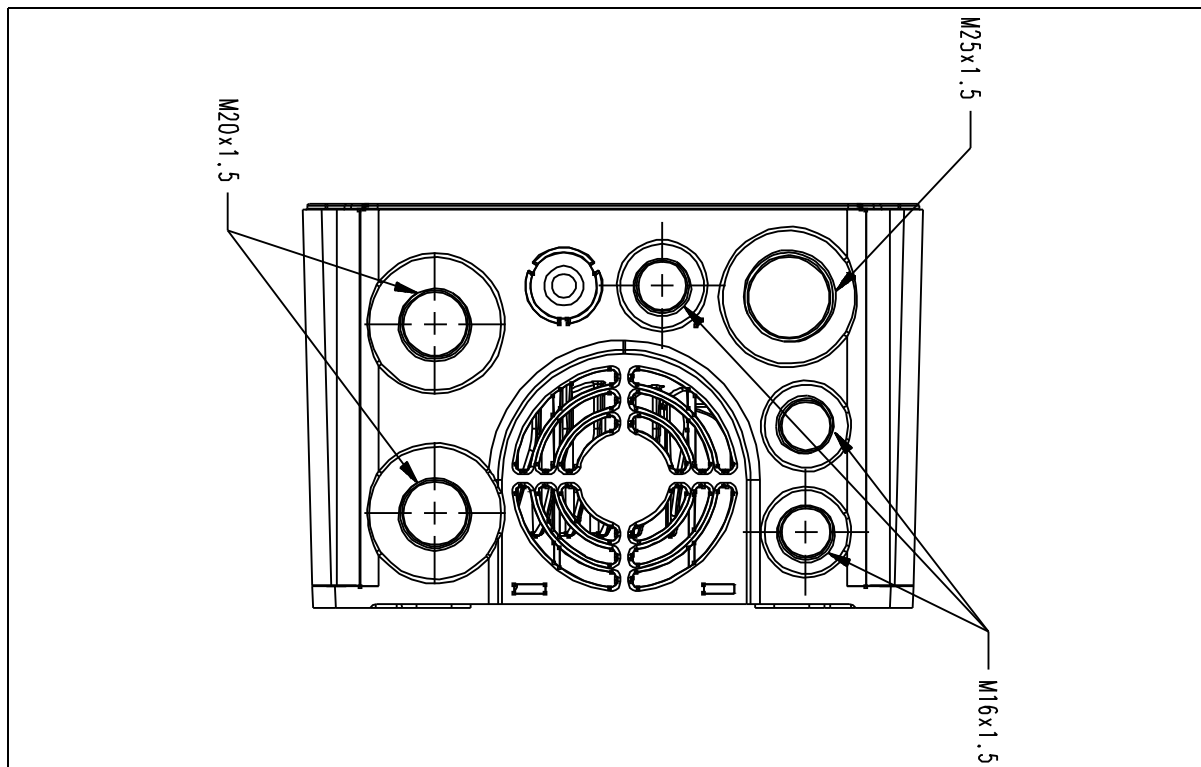
- Sundejte plastový kryt z měniče způsobem uvedeným na obr. 20.



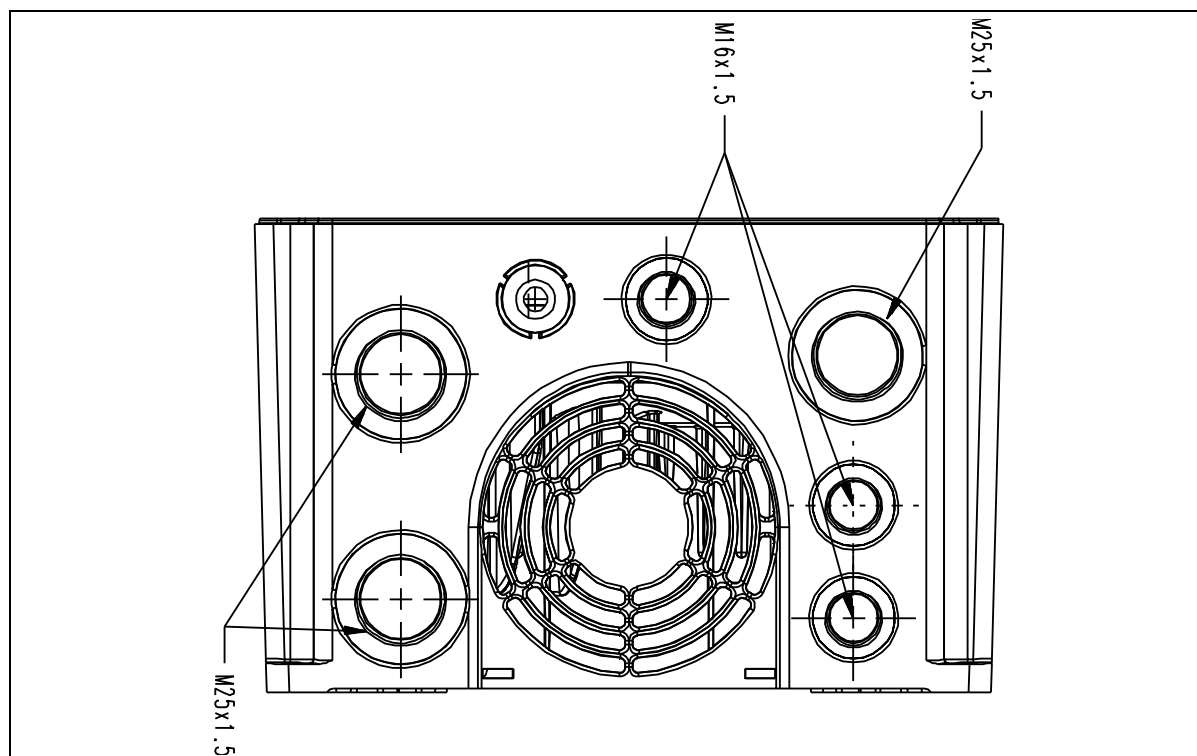
Obrázek 20. Příklad s MU2: otevřený kryt.

Instalace IEC:

3	• Vstupy kabelů jsou tvořeny několika otvory pro kabely s metrickým závitem dle ISO. • Otevřete jen ty vstupní otvory, kterými chcete vést kabely.
4	• Zvolte správné kabelové průchodky (odpovídající pravidlům CE) podle frekvenčního měniče a velikosti kabelu, jak je uvedeno na následujících obrázcích.



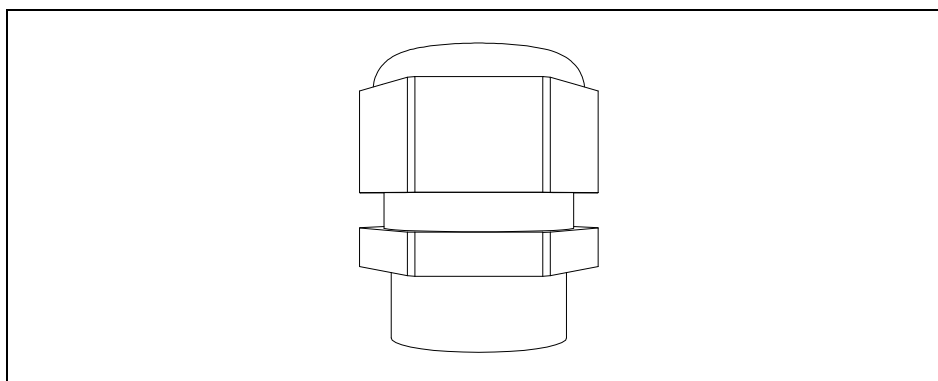
Obrázek 21. Vstupy kabelů, MU2.



Obrázek 22. Vstupy kabelů, MU3.

5

- Kabelové průchodky musí být vyrobeny z plastu. Používají se k utěsnění kabelů procházejících vstupy kabelů, aby byly dodrženy charakteristiky konstrukce.



Obrázek 23. Kabelová průchodka.



Doporučujeme používat plastové kabelové průchodky. Pokud jsou zapotřebí kovové kabelové průchodky, musí být dodrženy všechny požadavky na systém izolace a na ochranné uzemnění v souladu s národními předpisy pro elektroinstalace a normou IEC 61800-5-1.

6

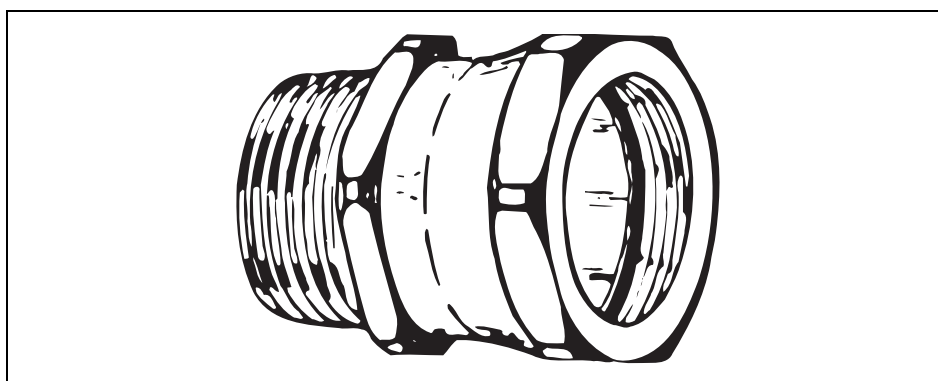
- Našroubujte kabelové průchodky (odpovídající pravidlům CE) do vstupních otvorů kabelů správným utahovacím momentem, viz tab. 16.

Utahovací moment a rozměry kabelových průchodek:*Tabulka 16. Utahovací moment a rozměr kabelových průchodek.*

Konstrukční velikost	Typ šroubu průchodky [metrický]	Utahovací moment	
		[Nm]	lbs-in.
MU2	M16	1,0	8,9
	M20	2,0	17,7
	M25	4,0	35,5
MU3	M16	1,0	8,9
	M25	4,0	35,5

Instalace v souladu s UL

7	Pružné vedení (plastové nebo kovové) se používá pro instalaci vodičů a kabelů v souladu s národními předpisy pro elektroinstalace.
8	Pro připojení vedení NPT k metrickým závitům vstupů kabelů je třeba použít adaptéry. Tyto adaptéry je nejprve nutné připojit ke vstupní kabelové desce pomocí správného utahovacího momentu (viz tab. 16) a potom k potrubí v souladu s předpisy UL.
9	U modelu MU2 je potřeba použít tři adaptéry NPT na metrický závit: dva adaptéry 1/2"–M20 a jeden adaptér 3/4"–M25. Další podrobnosti naleznete v tab. 17.
10	U modelu MU3 je potřeba použít tři adaptéry NPT na metrický závit: adaptéry 3/4"–M25. Další podrobnosti naleznete v tab. 17.

*Obrázek 24. Adaptér NPT na metrický závit.*

11	Kvůli zajištění vodotěsnosti spojů trubek je nutné použít teflonovou pásku.
-----------	---

12	• Začněte tím, že očistíte vnější závit na konci trubky čistým hadříkem. • Na druhý závit přiložte konec teflonové pásky a jednou rukou ho přidržujte. • Omotejte pásku ve směru závitů. • Pásku držte napnutou a několikrát ji omotejte mimo konec NPT trubky. • Až skončíte s omotáváním pásky, volný konec pásky zalisujte do závitů. • Našroubujte adaptér NPT na metrický závit do vstupního otvoru kabelů správným utahovacím momentem. Další podrobnosti naleznete v tab. 17. • Našroubujte na adaptéry trubky NPT.
-----------	--

Utahovací moment adaptérů NPT na metrický závit ve vstupech kabelů:

Tabulka 17. Utahovací moment adaptérů NPT na metrický závit ve vstupech kabelů.

Konstrukční velikost	Vnější závit metrický	Vnitřní závit NPT	Utahovací moment	
			[Nm]	lbs-in.
MU2	M20	1/2"	2,0	17,7
	M25	3/4"	4,0	35,5
MU3	M25	3/4"	4,0	35,5



Frekvenční měnič VACON® 20 X má krytí IP66/typ 4X. Aby bylo toto krytí zachováno, je nutné použít utěsněné potrubí: nebude-li použito schválené potrubí, veškeré reklamace týkající se působení vody nebudou uznány.

Objednací informace pro adaptér NPT:

M20 -> ADEC M20-T12

M25 -> ADEC M25-T34

Instalace kabelů:

13	• Protáhněte kabely (napájecí kabel, kabel motoru, kabel brzdy a I/O kabely) trubkami a adaptéry (instalace v souladu s UL) nebo kabelovými průchodkami (připojení v souladu s IEC) a kabelovými vstupy.
14	• Odpojte kabelové příchytky a uzemňovací příchytky.
15	Připojte odizolované vodiče kabelů: • Roztáhněte stínění kabelu motoru, aby bylo zajištěno 360stupňové připojení k příchytce kabelu (přetáhněte stínění zpět přes plastový kryt kabelu a upevněte vše dohromady). • Připojte fázové vodiče napájecího kabelu a kabelů motoru do odpovídajících svorek. • Ze zbytků stínění obou kabelů vytvořte kroucené konce a uzemněte připojení pomocí příchytky. Vytvořte kroucené konce přesně tak dlouhé, aby dosáhly ke svorce a mohly být připevněny – ne delší.

Utahovací momenty svorek kabelů:*Tabulka 18. Utahovací momenty svorek.*

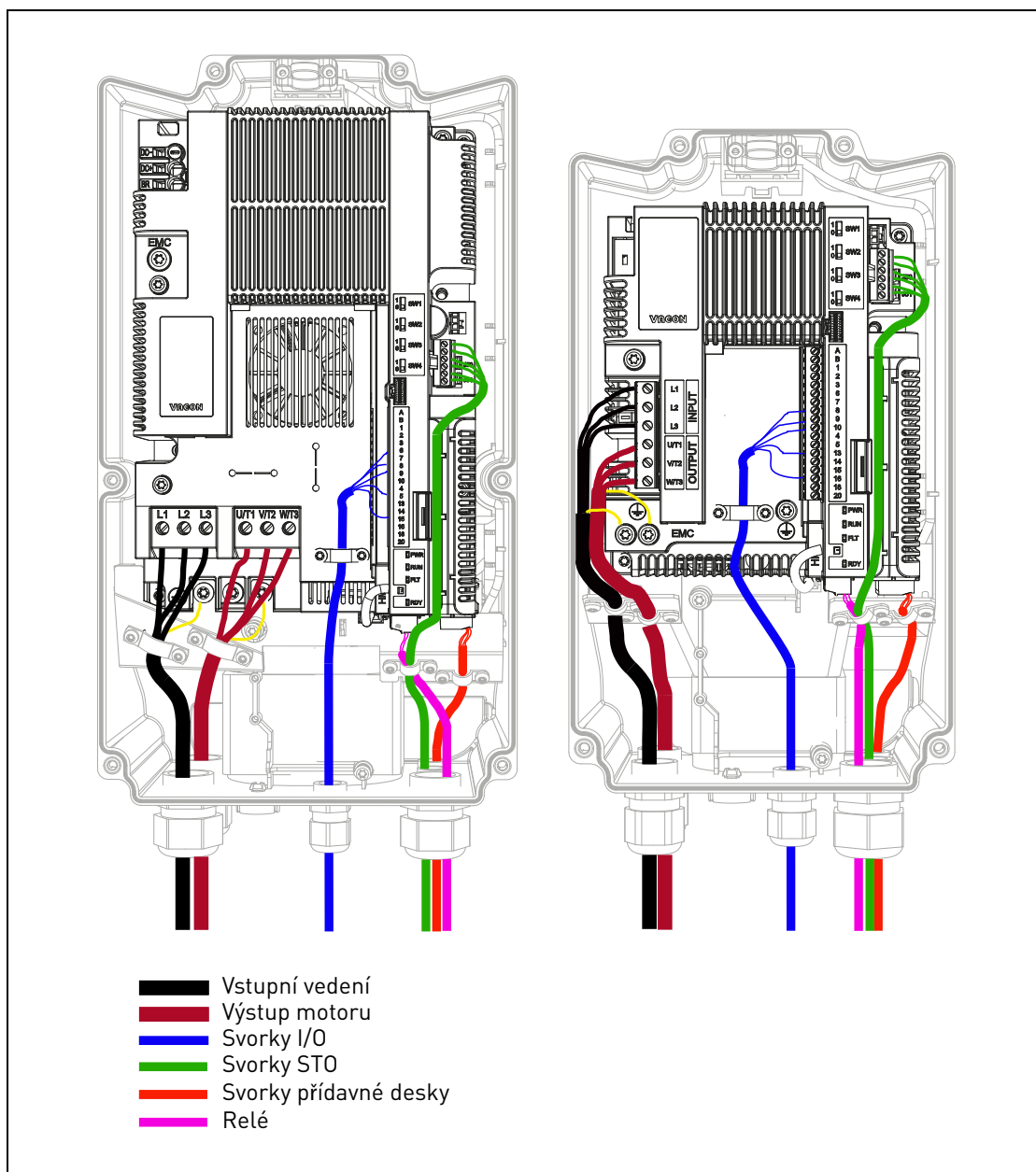
Konstrukční velikost	Typ	Utahovací moment napájecí svorky a svorky motoru		Utahovací moment uzemňovací příchytka EMC		Utahovací moment, uzemňovací svorky	
		[Nm]	lbs-in.	[Nm]	lbs-in.	[Nm]	lbs-in.
MU2	0003 4 – 0008 4 0004 2 – 0007 2	0,5 – 0,6	4,5 – 5,3	1,5	13,3	2,0	17,7
MU3	0009 4 – 0016 4 0011 2 – 0017 2	1,2 – 1,5	10,6 – 13,3	1,5	13,3	2,0	17,7

16

- Ověřte propojení zemnicího kabelu k motoru a svorkám frekvenčního měniče označeným .

4.8 ZPŮSOB ZAPOJENÍ

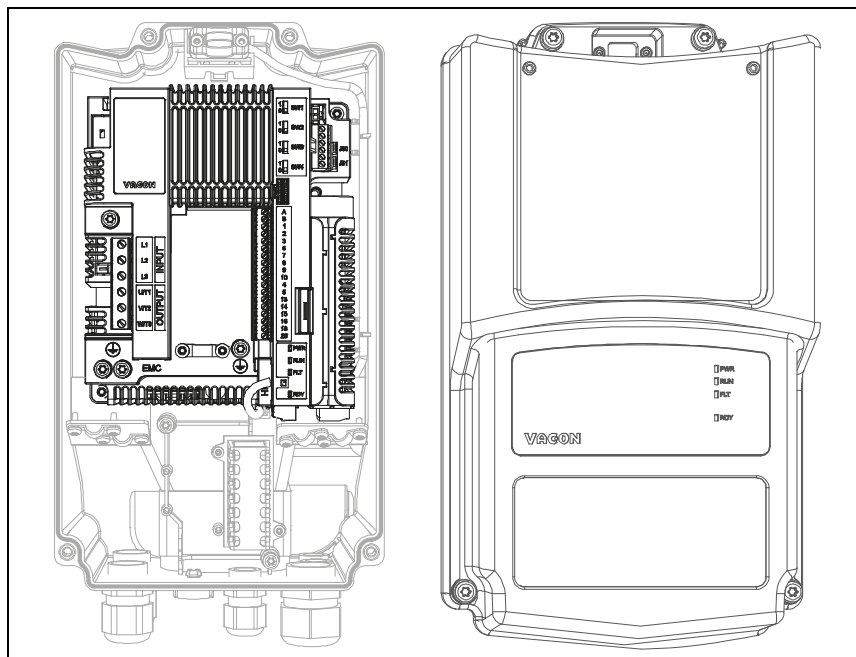
Na následujícím obrázku je uveden příklad zapojení kabelů:



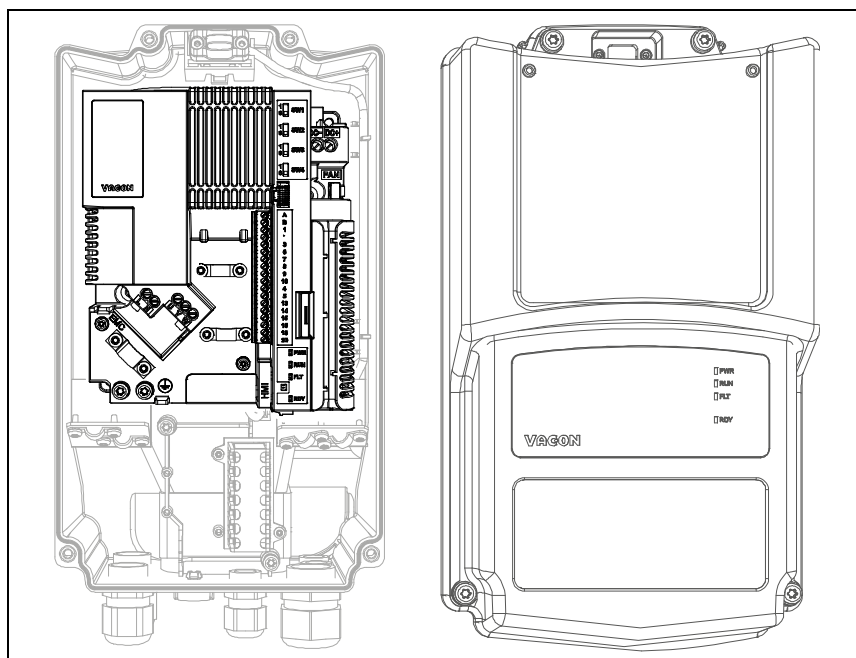
Obrázek 25. Příklad zapojení u třífázových verzí.

5. ŘÍDICÍ JEDNOTKA

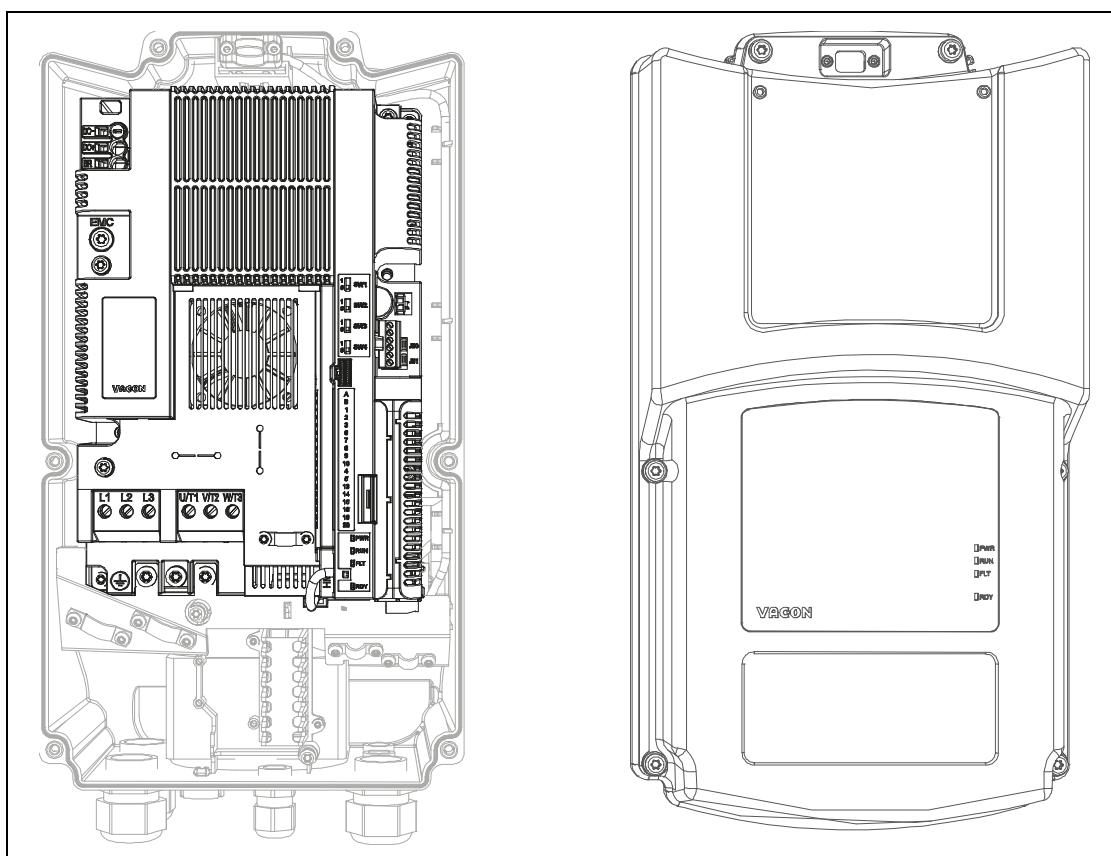
5.1 OTEVÍRÁNÍ FREKVENČNÍCH MĚNIČŮ



Obrázek 26. Otevřete přední kryt frekvenčního měniče: řídicí jednotka MU2 (třífázová verze).



Obrázek 27. Otevřete přední kryt frekvenčního měniče: řídicí jednotka MU2 (jednofázová verze).



Obrázek 28. Otevřete přední kryt frekvenčního měniče: řídicí jednotka MU3.

5.2 ŘÍDICÍ JEDNOTKY MU2 A MU3

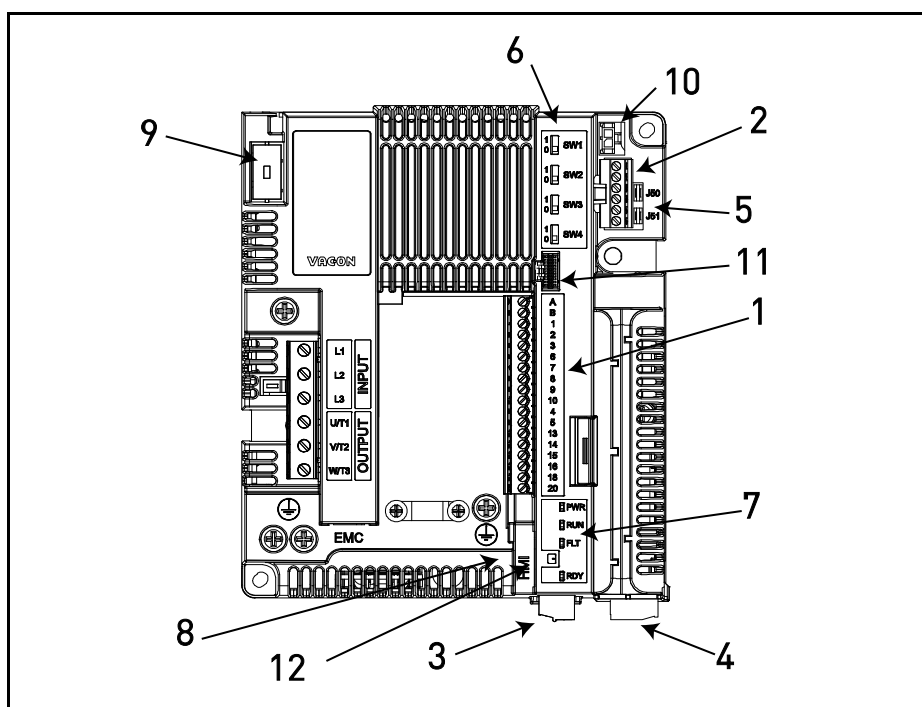
Řídicí jednotku frekvenčního měniče tvoří řídicí deska a doplňkové desky (přídavné desky) zasunuté do slotů řídicí desky. Umístění desek, svorek a spínačů je vyobrazeno na obr. 29, obr. 30 a obr. 31.

Tabulka 19. Umístění komponent řídicí jednotky.

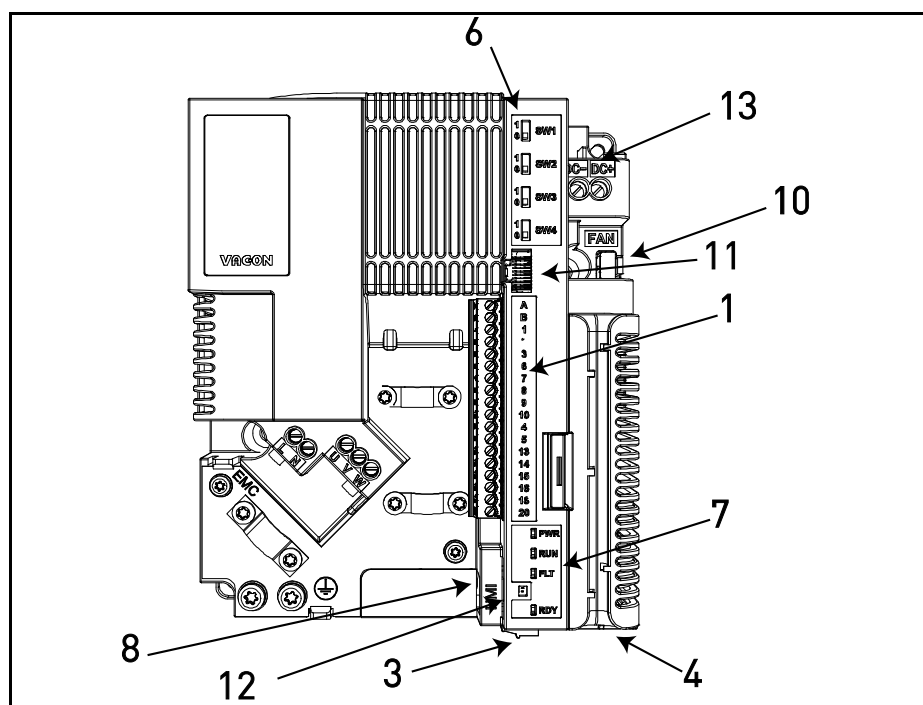
Číslo	Význam
1	Řídicí svorky A-20
2	Svorky STO (pouze u třífázové verze)
3	Reléové svorky
4	Svorky přídavné desky
5	Propojky STO (pouze u třífázové verze)
6	DIP přepínače
7	Stavové LED kontrolky
8	Konektor HMI (konektor panelu RJ45)*
9	Svorky brzdného rezistoru. Další informace naleznete v kapitola 4.5 Kabely brzdného rezistoru
10	Konektor napájecího napětí pro hlavní chladicí ventilátor
11	Řídicí svorky A-20, echo konektor
12	Echo konektor HMI (konektor panelu)
13	Svorky meziobvodu



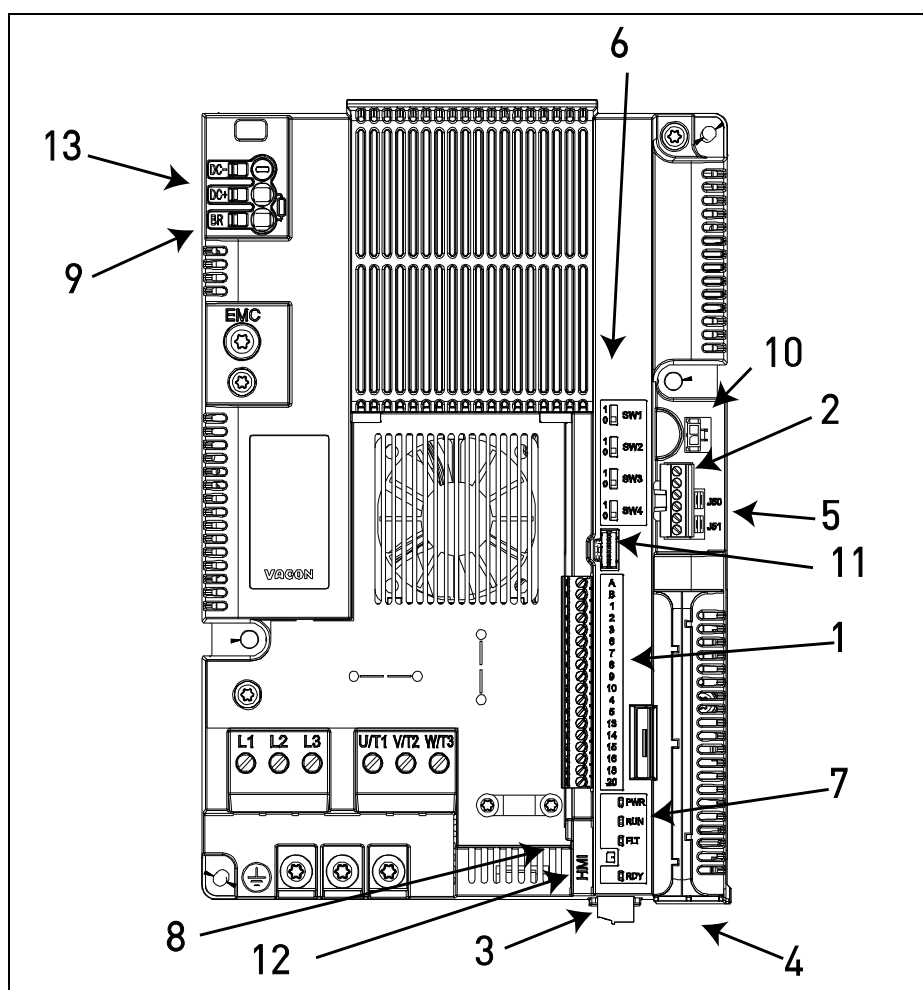
* Konektor HMI slouží jen pro připojení panelu a nikoli pro komunikaci přes síť Ethernet.



Obrázek 29. Umístění komponent v řídicí jednotce MU2 (třífázová verze).



Obrázek 30. Umístění komponent v řídicí jednotce MU2 (jednofázová verze).



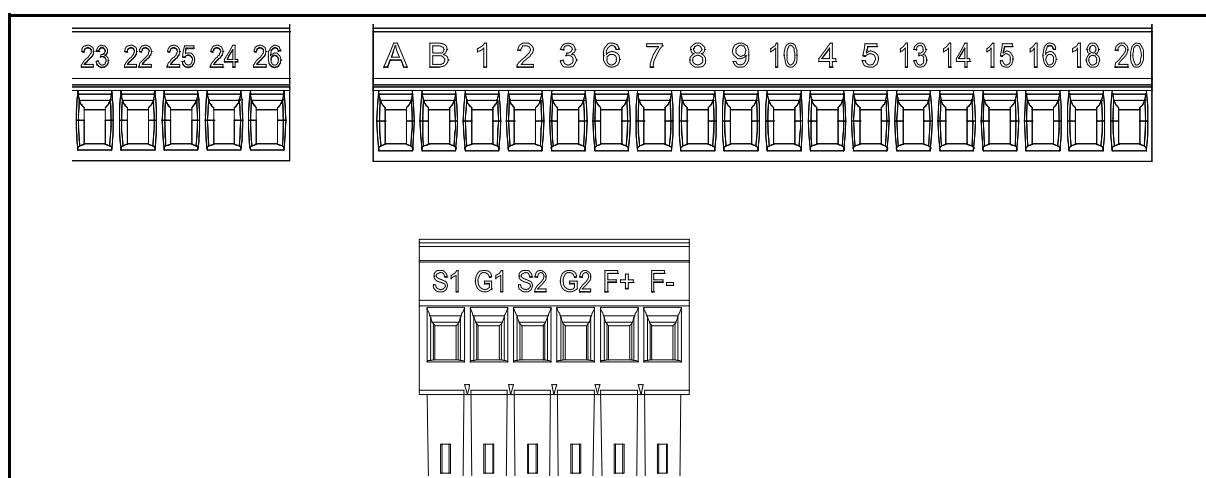
Obrázek 31. Umístění komponent v řídicí jednotce MU3.

Pokud není v objednávce požadováno jinak, obsahuje řídicí jednotka frekvenčního měniče z výroby standardní řídicí rozhraní – řídicí svorky řídicí desky a desky relé. Na následujících stránkách naleznete upořádání svorek řízení I/O a relé, obecné schéma zapojení a popis řídicích signálů.

Řídicí desku je možné napájet externě (+24 V DC, $\pm 10\%$, max. 1 000 mA) připojením externího napájecího zdroje mezi svorku č. 6 a GND, viz kapitola 5.3.2 Standardní svorky I/O. Toto napětí je dostatečné pro nastavení parametrů a pro udržení řídicí jednotky v činnosti. Upozorňujeme však, že hodnoty měření hlavního obvodu (např. napětí DC meziobvodu, teplota jednotky) nejsou k dispozici, pokud není připojeno napájení.

5.3 KABELY ŘÍDICÍ JEDNOTKY

Umístění hlavní svorkovnice je vyobrazeno na následujícím obr. 32. Řídicí deska je vybavena 18 pevnými řídicími svorkami I/O a 5 svorkami pro desku relé. Kromě toho jsou na obrázku vidět svorky pro funkci Safe Torque Off (STO) (viz kapitola 9). Popis všech signálů je uveden také v tabulce 21.



Obrázek 32. Řídicí svorky.

5.3.1 VELIKOSTI ŘÍDICÍCH KABELŮ

Kabely I/O (řídicí a reléové) a STO musí být stíněné vícežilové kabely následujících velikostí:

- 0,14–1,5 mm² bez dutinek
- 0,25–1,5 mm² s dutinkami (bez plastového krčku)
- 0,25–1,5 mm² s dutinkami (s plastovým krčkem).

Utahovací momenty I/O (řídicích a reléových) a STO svorek jsou uvedeny v tab. 20.

Tabulka 20. Utahovací momenty řídicích kabelů.

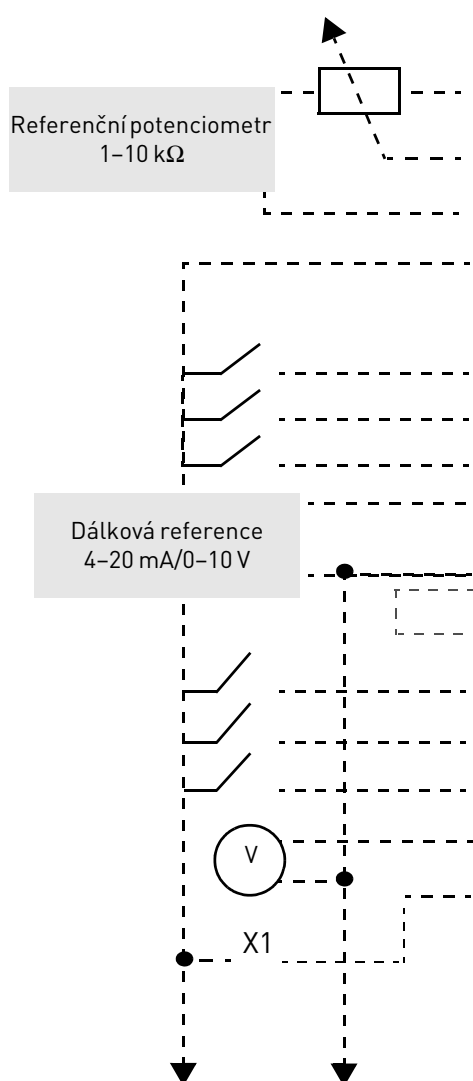
Šroub svorky	Utahovací moment	
	Nm	lb-in.
Svorky I/O a svorky STO (šroub M2)	0,22 min. 0,25 max.	1,94 min. 2,21 max.

5.3.2 STANDARDNÍ SVORKY I/O

Dále jsou popsány *standardní svorky I/O* a *relé*. Další informace o připojeních, viz kapitola 7.3.1 Technické informace o připojení řídicích obvodů.

Svorky zobrazené na zašedlém pozadí jsou přiřazeny k signálům s doplňkovými funkcemi volitelnými pomocí DIP přepínačů. Další informace naleznete v kapitola 5.3.7 Volba funkcí svorek DIP přepínači.

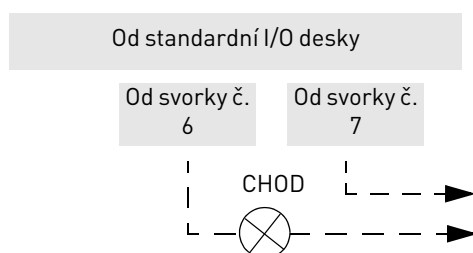
Tabulka 21. Příklad signálů a připojení řídicích svorek I/O.



Standardní svorky I/O		
Svorka		Signál
A	RS485_A	Sériová sběrnice, záporná
B	RS485_B	Sériová sběrnice, kladná
1	+10 Vref	Výstupní reference
2	AI1+	Analogový vstup, napětí nebo proud
3	GND	I/O signál uzemnění
6	24 Vout	24V pom. napětí
7	DIN COM	Společná pro digitální vstupy
8	DI1	Digitální vstup 1
9	DI2	Digitální vstup 2
10	DI3	Digitální vstup 3
4	AI2+	Analogový vstup, napětí nebo proud
5	GND	I/O signál uzemnění
13	DO1-	Společná pro digitální vstup 1
14	DI4	Digitální vstup 4
15	DI5	Digitální vstup 5
16	DI6	Digitální vstup 6
18	A01+	Analogový signál (+výstup)
20	DO1+	Digitální výstup 1

5.3.3 RELÉOVÉ SVORKY

Tabulka 22. Signály svorek I/O pro relé a příklad připojení.



Reléové svorky		
Svorka		Signál
22	R01/2	 Reléový výstup 1
23	R01/3	
24	R02/1	 Reléový výstup 2
25	R02/2	
26	R02/3	

5.3.4 SVORKY FUNKCE SAFE TORQUE OFF (STO)

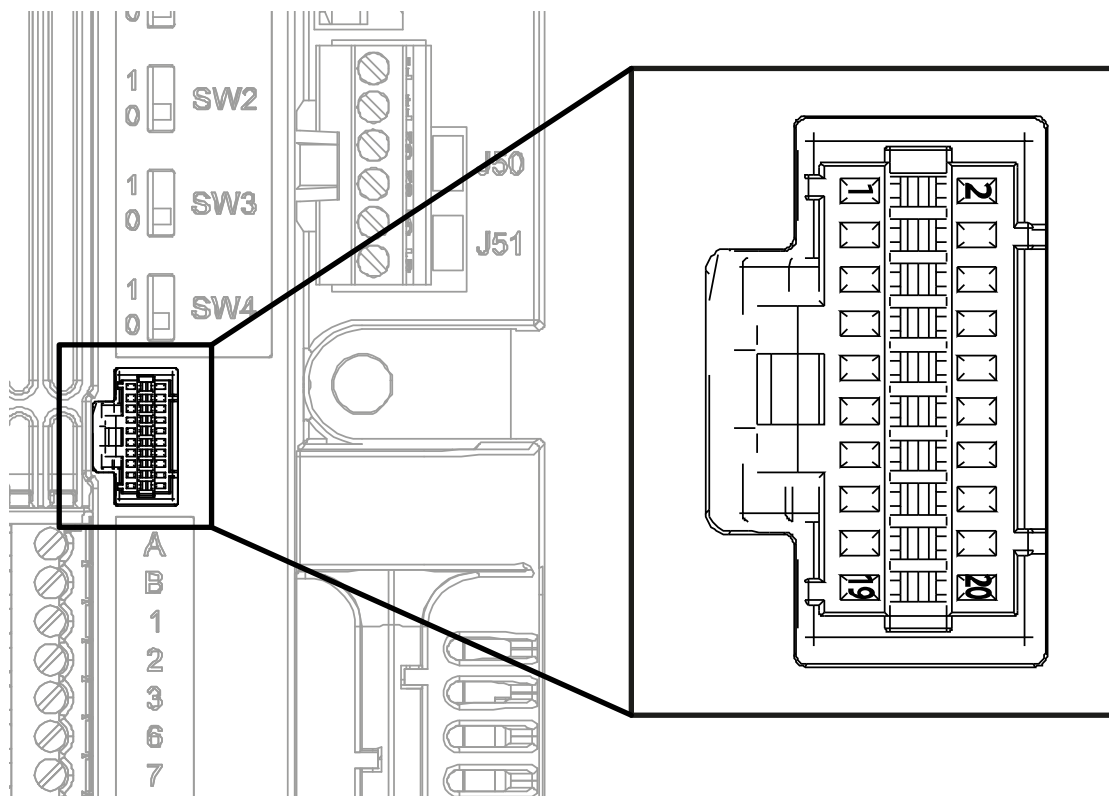
Další informace o funkci Safe Torque Off (STO) najdete v kapitola 9. Bezpečné odpojení momentu. Tato funkce je k dispozici jen u třífázové verze.

Tabulka 23. Signály svorek I/O pro funkce STO.

Svorky funkce Safe Torque Off	
Svorka	Signál
S1	Izolovaný digitální vstup 1 (záměnná polarita); +24 V $\pm$ 20 % 10–15 mA
G1	
S2	Izolovaný digitální vstup 2 (záměnná polarita); +24 V $\pm$ 20 % 10–15 mA
G2	
F+	Izolovaná zpětná vazba (POZOR! Je nutné dodržet polaritu.); +24 V $\pm$ 20 %
F-	Izolovaná zpětná vazba (POZOR! Je nutné dodržet polaritu.); GND

5.3.5 POPIS DALŠÍCH ECHO KONEKTORŮ

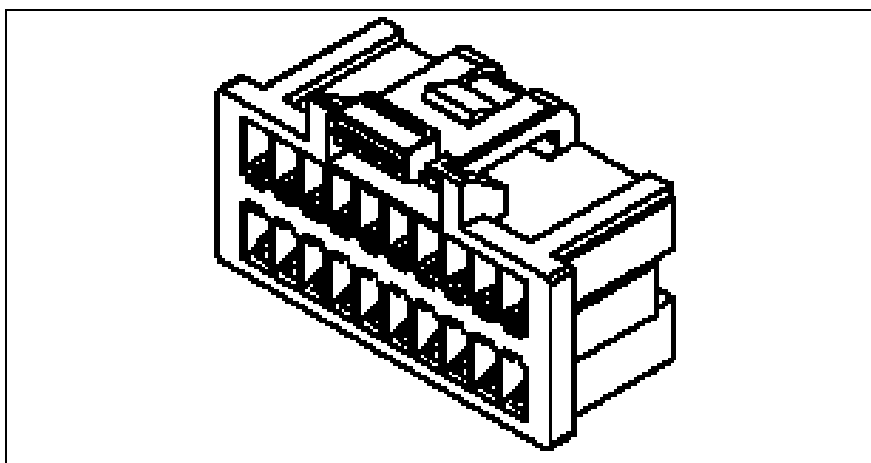
V tomto odstavci je uveden popis dalšího echo konektoru pro I/O svorky.



Obrázek 33. Vzdálený I/O echo konektor namontovaný na řídicí desce.

Na obr. 33 je vyobrazený konektor Molex® pro I/O svorkovnici. Na řídicí jednotce je pozice konektoru označena číslem 11, jak je vidět na obr. 29, obr. 30 a obr. 31. Typ tohoto konektoru je Pico-Clasp™ Wire-to Board PCB Header, Dual Row, Right Angle. Kód Molex® je: 501571-2007.

Odpovídá Pico-Clasp™ Wire-to Board Receptacle Housing (crimp housing), Dual Row, 20 Circuits. Kód Molex® je: 501189-2010. Viz obr. 34.



Obrázek 34. Pouzdro zdířky pro vzdálený I/O echo konektor.

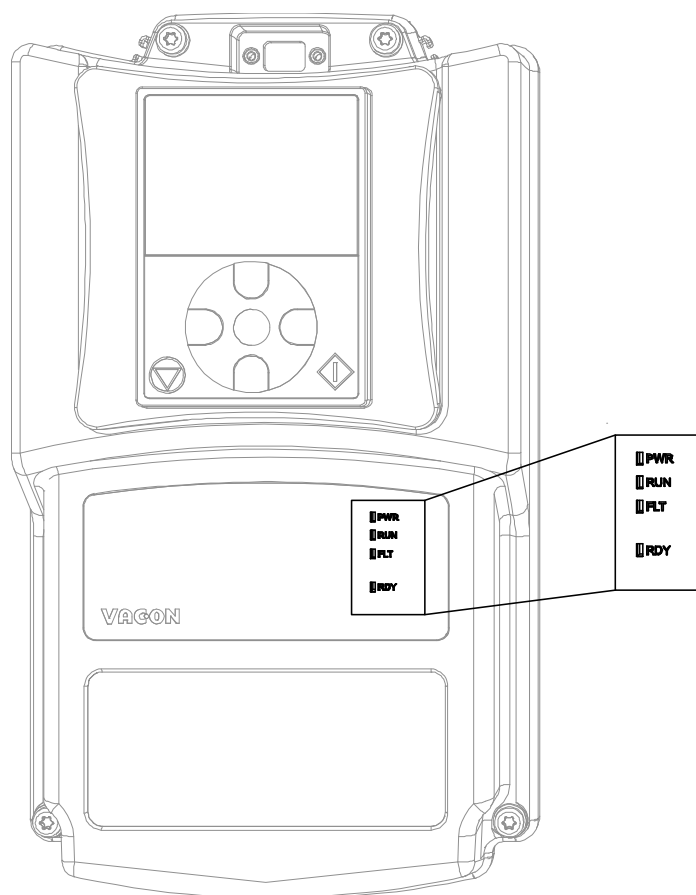
Chcete-li připojit vstupy a výstupy k řídicí jednotce pomocí echo svorek, použijte tento konektor. V následující tabulce je vyobrazena korespondence mezi piny konektoru a svorkami měniče VACON® 20 X.

Tabulka 24. Popis vzdáleného konektoru I/O.

Číslo pinu	Signál	Popis
1	RS485_B	Sériová sběrnice, kladná
2	DI2	Digitální vstup 2
3	RS485_A	Sériová sběrnice, záporná
4	DI3	Digitální vstup 3
5	NC	nepřipojeno
6	AI2+	
7	NC	nepřipojeno
8	GND	
9	+10 Vref	
10	DO1-	společná pro digitální výstup 1
11	AI1+	
12	DI4	Digitální vstup 4
13	GND	
14	DI5	Digitální vstup 5
15	24 Vout	
16	DI6	Digitální vstup 6
17	DIN COM	
18	AO1+	Analogový výstup 1
19	DI1	Digitální vstup 1
20	DO1+	Digitální výstup 1

5.3.6 LED KONTROLKY

Protože frekvenční měnič VACON® 20 X se často používá bez panelu, na plastovém krytu měniče jsou 4 stavové LED kontrolky. Viz obrázek níže.



Obrázek 35. Pozice LED na krytu MU2.

LED kontrolka „PWR“ (oranžová) znamená, že frekvenční měnič je napájen.

LED kontrolka „RUN“ (zelená) znamená, že frekvenční měnič je spuštěn.

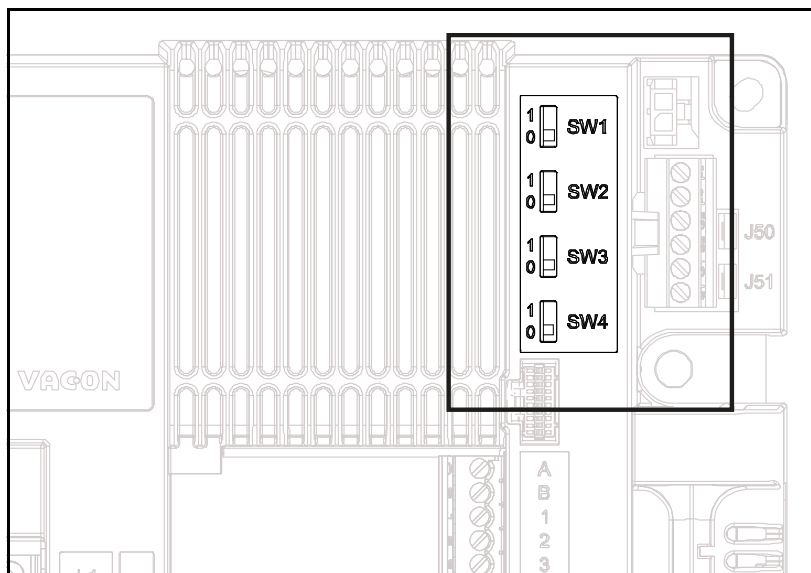
LED kontrolka „FLT“ (červená) znamená, že frekvenční měnič zaznamenal chybu.

LED kontrolka „RDY“ (oranžová) znamená, že frekvenční měnič je připravený a nedošlo k žádné chybě. Když je aktivní Výstraha, LED kontrolka začne blikat.

5.3.7 VOLBA FUNKCÍ SVOREK DIP PŘEPÍNAČI

Frekvenční měnič VACON® 20 X je vybaven čtyřmi přepínači, které umožňují provádět volbu dvou funkcí. Svorky zobrazené v tab. 21 lze funkčně modifikovat pomocí DIP přepínačů.

Přepínače mají dvě polohy: 0 a 1. Umístění přepínačů naleznete na obrázku 36. Provedte volbu podle svých požadavků.



Obrázek 36. DIP přepínače na řídicí jednotce.

5.3.7.1 Přepínač SW1

Digitální vstupy (svorky 8–10 a 14–16) na standardní I/O desce je možné **izolovat** od uzemnění nastavením *DIP přepínače SW1* do polohy 1. Viz obr. 36. Najděte přepínač a přepněte ho do požadované polohy. Přepínač v poloze 0 znamená, že společný vodič digitálního vstupu byl připojen k uzemnění. Výchozí poloha je 0.

5.3.7.2 Přepínače SW2 a SW3

Analogové vstupy lze použít buď jako proudové, nebo napěťové. Typ signálu se volí dvěma přepínači na řídicí desce.

Přepínač SW2 souvisí s analogovým vstupem AI1. V poloze 1 pracuje analogový vstup AI1 v napěťovém režimu. V poloze 0 pracuje analogový vstup v proudovém režimu. Výchozí poloha přepínače SW2 je 1.

Napěťový rozsah je 0–10 V a proudový 0/4–20 mA.

Přepínač SW3 souvisí s analogovým vstupem AI2. V poloze 1 pracuje analogový vstup AI2 v napěťovém režimu. V poloze 0 pracuje analogový vstup v proudovém režimu. Výchozí poloha přepínače SW3 je 0.

Napěťový rozsah je 0–10 V a proudový 0/4–20 mA.

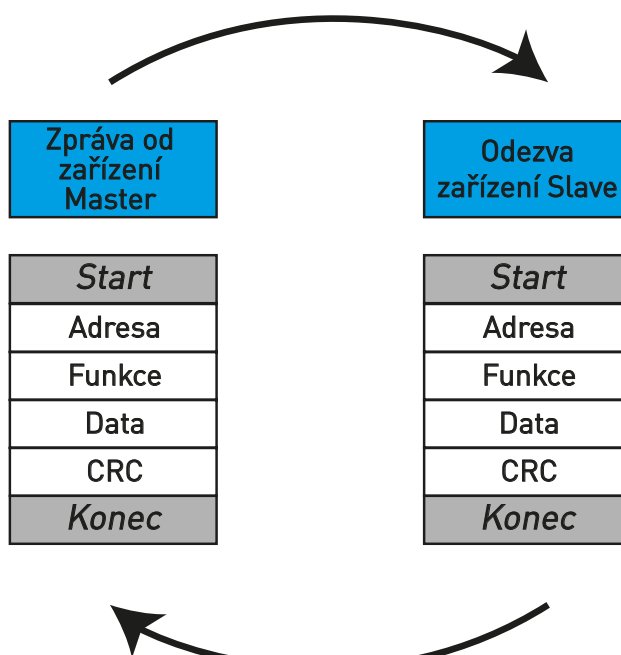
5.3.7.3 Přepínač SW4

Přepínač SW4 je spojený s připojením RS485. Používá se k zakončení sběrnice. U prvního a posledního zařízení v síti musí být nastaveno zakončení sběrnice. Přepínač SW4 v poloze 0 znamená, že je připojený zakončovací odpor a bylo nastaveno zakončení sběrnice. Je-li měnič VACON® 20 X poslední zařízení v síti, přepínač je nutné nastavit do polohy 0. Výchozí poloha přepínače SW4 je 0.

5.4 PŘIPOJENÍ KOMUNIKAČNÍ SBĚRNICE

Modbus je komunikační protokol vyvinutý společností Modicon systems. Jinými slovy, jedná se o způsob odesílání informací mezi elektronickými zařízeními. Zařízení vyžadující informace se nazývá Modbus Master a zařízení odesílající informace jsou Modbus Slave. Ve standardní síti Modbus existuje jedno zařízení Master a až 247 zařízení Slave, každé s jedinečnou adresou Slave od 1 do 247. Zařízení Master může do zařízení Slave také zapisovat informace. Modbus se obvykle používá k přenášení signálů z přístrojů a řídicích zařízení zpět do hlavního regulátoru nebo systému sběru dat.

Komunikační rozhraní Modbus je založeno na zprávách. Formát těchto zpráv Modbus je nezávislý na typu použitého fyzického rozhraní. Stejný protokol lze použít bez ohledu na typ připojení. Díky tomu umožňuje protokol Modbus snadný upgrade hardwarové struktury průmyslové sítě bez nutnosti významných změn softwaru. Zařízení také dokáže komunikovat s několika uzly Modbus současně, i když jsou připojeny pomocí různých typů rozhraní, aniž by bylo třeba použít pro každé připojení jiný protokol.



Obrázek 37. Základní struktura rámce Modbus.

U jednoduchých rozhraní, jako je RS485, jsou zprávy Modbus posílány sítí v prosté formě. V tomto případě je síť vyhrazena pro protokol Modbus.

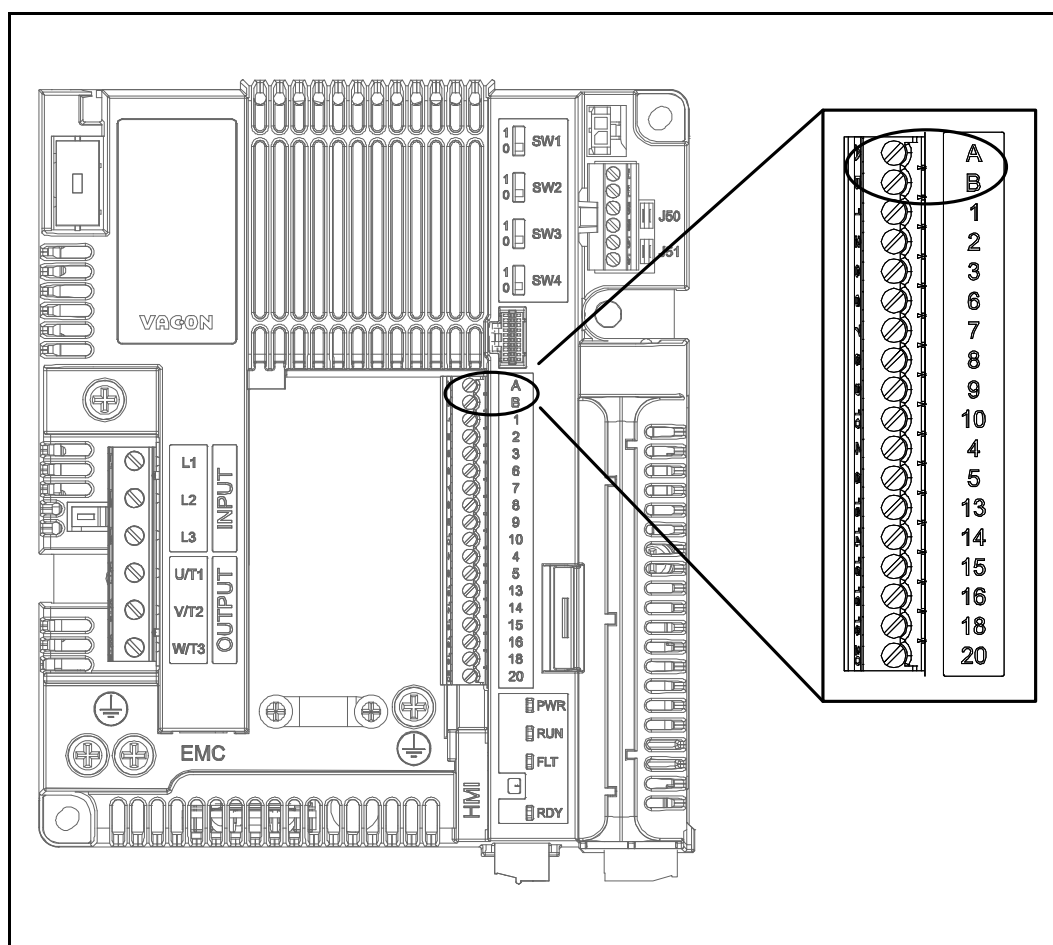
Všechny zprávy Modbus mají stejnou strukturu. V každé zprávě jsou přítomny čtyři základní prvky. Posloupnost těchto prvků je stejná u všech zpráv, aby se usnadnila analýza obsahu zprávy Modbus. Konverzaci začíná v síti Modbus vždycky zařízení Master. Modbus master odešle zprávu a – v závislosti na jejím obsahu – zařízení Slave podnikne akci a zareaguje na ni. V síti Modbus může být víc zařízení Master. Adresa v záhlaví zprávy se používá k definici, jestli má zařízení na zprávu zareagovat. Všechny ostatní uzly v síti Modbus zprávu ignorují, když se pole adresy neshoduje s jejich vlastní adresou.

5.4.1 PROTOKOL MODBUS RTU

Tabulka 25.

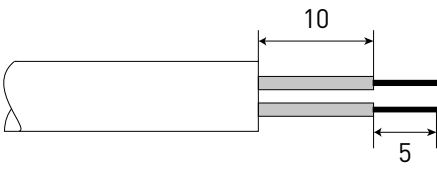
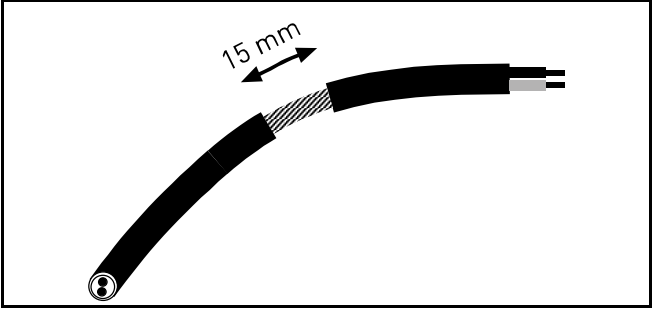
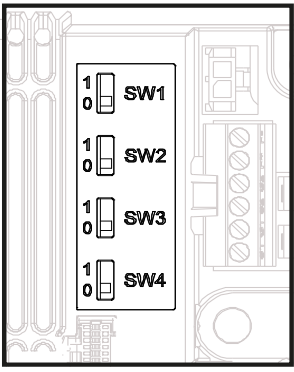
Připojení a komunikace	Rozhraní	RS-485
	Metoda přenosu dat	RS-485 MS/TP, poloduplex
	Přenosový kabel	STP (stíněná kroucená dvoulinka), typ Belden 9841 nebo podobný
	Konektor	2,5 mm ²
	Elektrická izolace	Funkční
	Modbus RTU	Jak je popsáno v příručce „Modicon Modbus Protocol Reference Guide“ (Referenční příručka protokolu Modicon Modbus)
	Přenosová rychlost	300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 19 200, 38 400 a 57 600 baudů
	Adresy	1 až 247

Frekvenční měnič VACON® 20 X je standardně vybaven podporou protokolu Modbus. Frekvenční měnič je možné připojit ke komunikační sběrnici prostřednictvím RS485. Připojení pro RS485 je na standardní I/O desce (svorky A a B). Viz obr. 38.



Obrázek 38. Poloha svorek RS485 na standardní I/O svorkovnici (příklad: řídicí jednotka MU2).

5.4.2 PŘÍPRAVA PRO POUŽITÍ PŘES RS485

1	Obnažte přibližně 15 mm kabelu RS485 (viz specifikace na tab. 25) a odřízněte šedé stínění kabelu. Nezapomeňte to provést pro oba kabely sběrnic (kromě posledního zařízení). Maximálně 10 mm kabelu nechte vně bloku svorek a obnažte přibližně 5 mm kabelu, aby se vešel do svorky. Viz obrázek níže.  Dále obnažte kabel v takové vzdálenosti od svorky, abyste jej mohli upevnit do konstrukce pomocí uzemňovací příchytky. Maximální délka úseku kabelu s odstraněnou izolací má činit 15 mm. Neodstraňujte hliníkové stínění kabelu. 
2	Poté připojte kabel od odpovídajících svorek A a B (A = záporný, B = kladný) ve standardním bloku svorek frekvenčního měniče VACON® 20 X.
3	Použití kabelové příchytky dodané spolu s měničem, uzemnění stínění kabelu RS485 k rámu frekvenčního měniče.
4	Je-li měnič VACON® 20 X poslední zařízení na sběrnici, musíte nastavit zakončení sběrnice. Vyhledejte přepínače napravo od řídicích svorek (viz obr. 36) a přepínač SW4 přepněte do polohy 0. V zakončovacím odporu je vestavěna předmagnetizace. 
5	POZNÁMKA: Při plánování trasy kabelu nezapomeňte udržovat minimálně 30 cm vzdálenost mezi kabelem komunikační sběrnice a kabelem motoru.
6	U prvního a posledního zařízení v linii sběrnice musí být nastaveno zakončení sběrnice. Doporučujeme, aby první zařízení na sběrnici se zakončením bylo zařízení Master.

6. UVEDENÍ DO PROVOZU

Před uvedením do provozu berte v potaz tyto pokyny a varování:



Pokud je měnič připojen k síťovému potenciálu, jsou vnitřní součásti a obvodové desky frekvenčního měniče VACON® 20 X (kromě galvanicky izolovaných svorek I/O) pod napětím. **Kontakt s tímto napětím je extrémně nebezpečný a může způsobit smrt nebo vážné poranění.**



Pokud je měnič VACON® 20 X připojený k napájení, jsou svorky motoru **U, V, W** a svorky brzdného rezistoru **pod napětím, i když motor neběží.**



Řídicí svorky I/O jsou izolovány od síťového potenciálu. Na **reléových výstupech** však může být přítomno nebezpečné řídicí napětí, i když je frekvenční měnič VACON® 20 X od napájení odpojen.



Je-li frekvenční měnič připojen k napájení, nepřipojujte k němu ani od něho žádná zařízení.



Po odpojení frekvenčního měniče od napájení **počkejte**, dokud nezhasnou indikátory na krytu. Počkejte ještě dalších 30 sekund, než začnete na připojení měniče VACON® 20 X dělat jakoukoli práci. Neotevírejte jednotku, dokud tato doba neuplyne. Po uplynutí této doby ověřte pomocí měřicího zařízení, že není přítomno naprosto žádné napětí. **Před zahájením jakékoli práce na elektrickém připojení se vždy ujistěte, že na něm není žádné napětí.**

6.1 UVEDENÍ MĚNIČE DO PROVOZU

Pečlivě si přečtěte bezpečnostní pokyny uvedené v textu výše a v Kapitole 1 a postupujte podle nich.

Po dokončení montáže:

☐	Ověřte, že je frekvenční měnič i motor uzemněný.
☐	Ověřte, že síťový kabel i kabely motoru splňují požadavky uvedené v kapitole 4.1.1.
☐	Ověřte, že řídicí kabely jsou umístěny co nejdále od napájecích kabelů, viz kapitola 4.4.
☐	Ověřte, že stínění stíněných kabelů jsou připojena k ochrannému uzemnění označenému  .
☐	Zkontrolujte utahovací momenty všech svorek.
☐	Ověřte, zda se vodiče nedotýkají elektrických součástí frekvenčního měniče.
☐	Zkontrolujte, zda jsou společné vstupy skupin digitálních vstupů připojeny k +24 V nebo uzemnění svorek I/O.
☐	Ověřte kvalitu a množství chladicího vzduchu.
☐	Zkontrolujte, zda ve frekvenčním měniči nedochází ke kondenzaci.
☐	Zkontrolujte, že všechny Start/Stop spínače připojené ke svorkám I/O jsou v poloze Stop.
☐	Před připojením frekvenčního měniče k napájení: Zkontrolujte upevnění a stav všech pojistek a dalších ochranných zařízení.

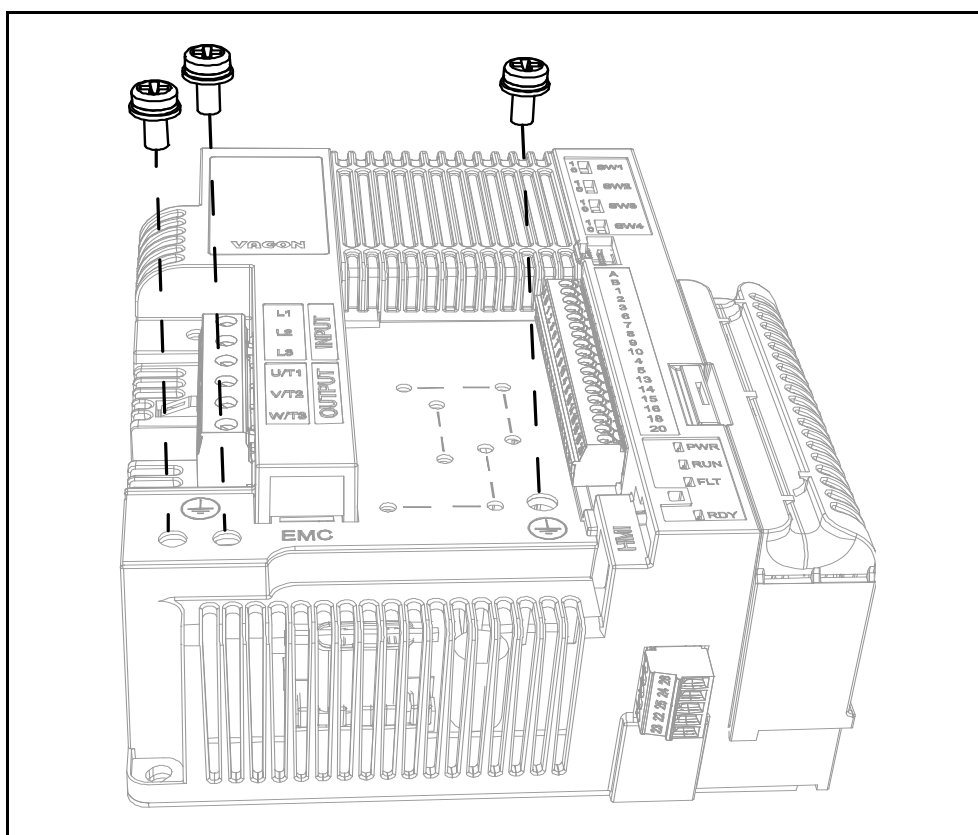
6.2 ZMĚNA TŘÍDY OCHRANY EMC

Pokud vaše napájecí síť využívá systém IT (odporové uzemnění), ale váš frekvenční měnič má úroveň ochrany EMC podle třídy C1 nebo C2, musíte upravit ochranu EMC frekvenčního měniče na úroveň EMC T (C4). Provádí se to následujícím postupem:

	Varování! Je-li frekvenční měnič připojen k napájení, neprovádějte na něm žádné úpravy.
	Neodstraňujte šrouby EMC v případě solárního čerpadla. IT (odporové uzemnění) AC napájecí síť není v případě solárního čerpadla povolena.

6.2.1 ZMĚNA TŘÍDY OCHRANY EMC – TŘÍFÁZOVÁ VERZE MU2

1	Vyšroubujte tři šrouby z desky EMC.
----------	-------------------------------------

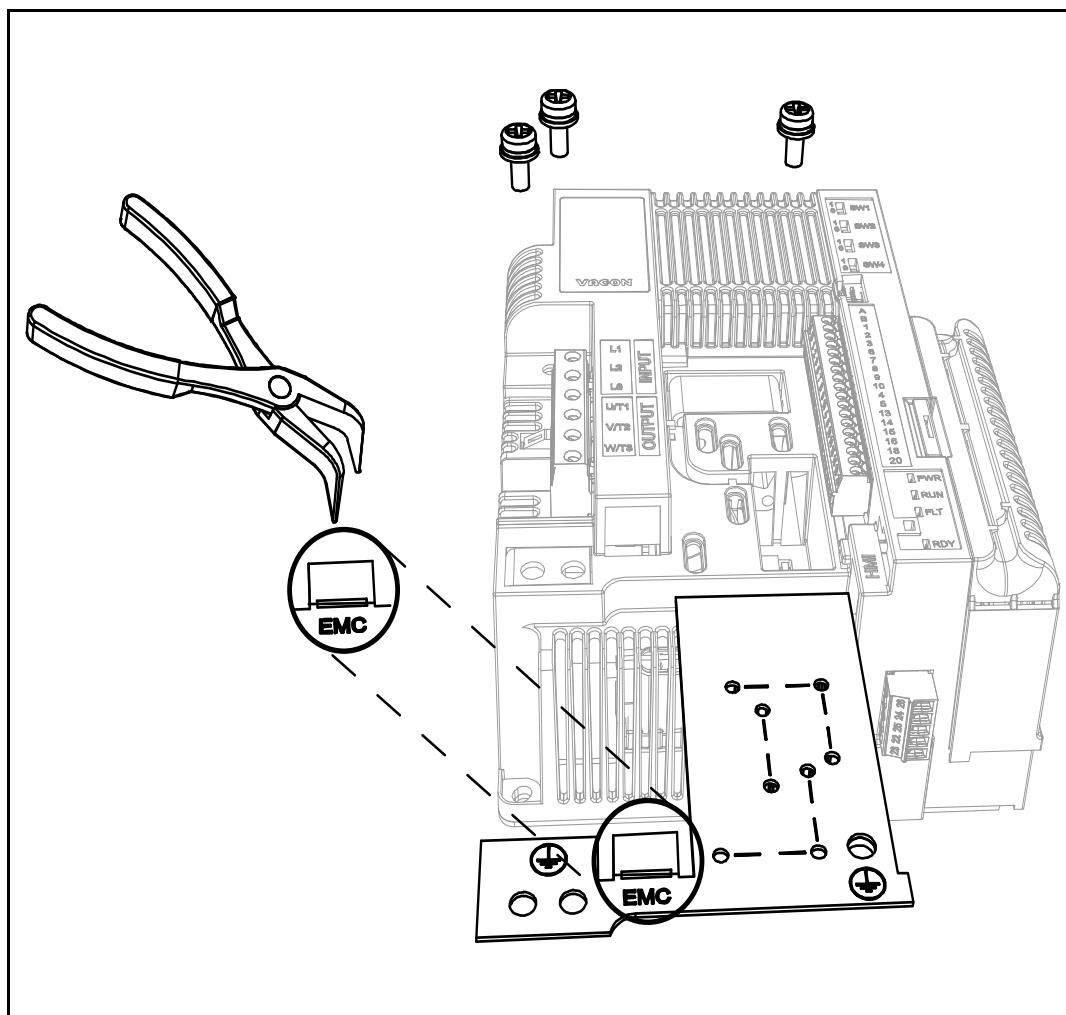


Obrázek 39. Změna třídy EMC u řídicí jednotky MU2.

2

Odstraňte desku EMC z řídicí jednotky. Potom zvedněte desku kleštěmi a odpojte ji od země. Viz obr. 40.

Potom desku EMC znovu připojte k jednotce.

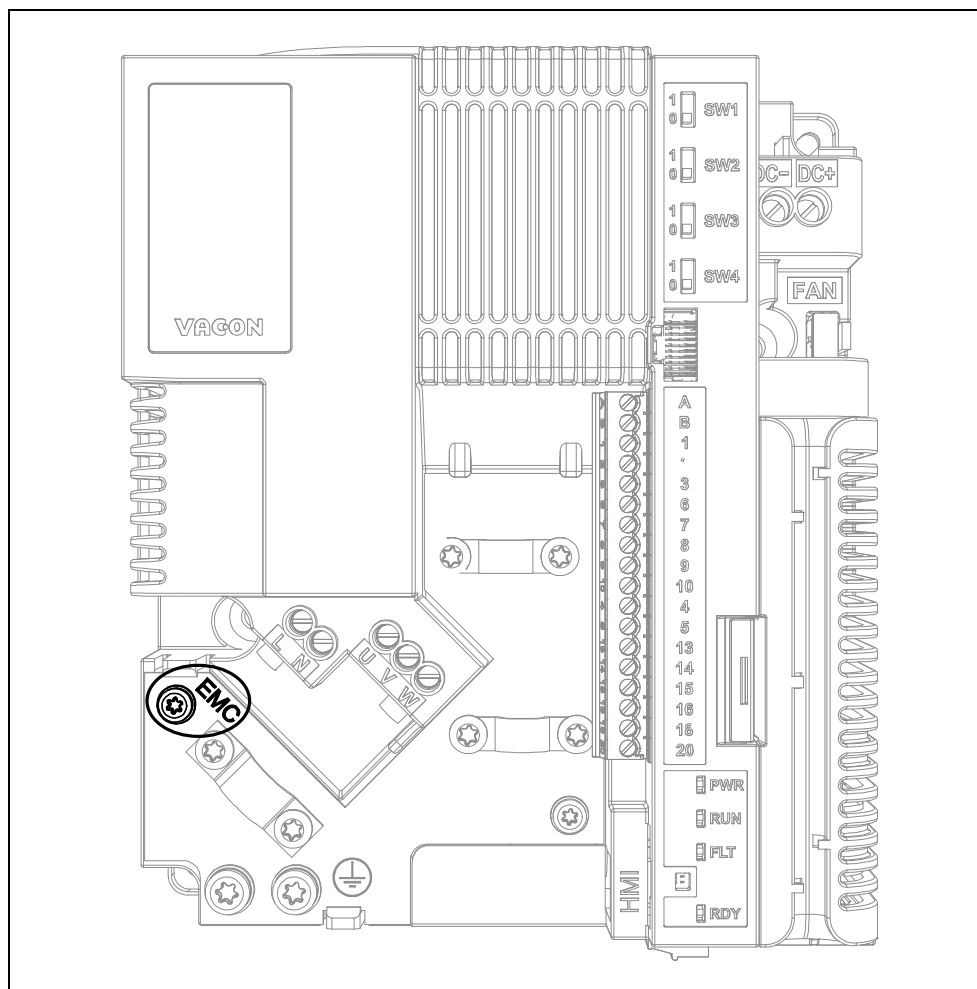


Obrázek 40. Změna třídy EMC u řídicí jednotky MU2.

6.2.2 ZMĚNA TŘÍDY OCHRANY EMC – JEDNOFÁZOVÁ VERZE MU2

1

Vyšroubujte šroub EMC způsobem uvedeným na obr. 41.

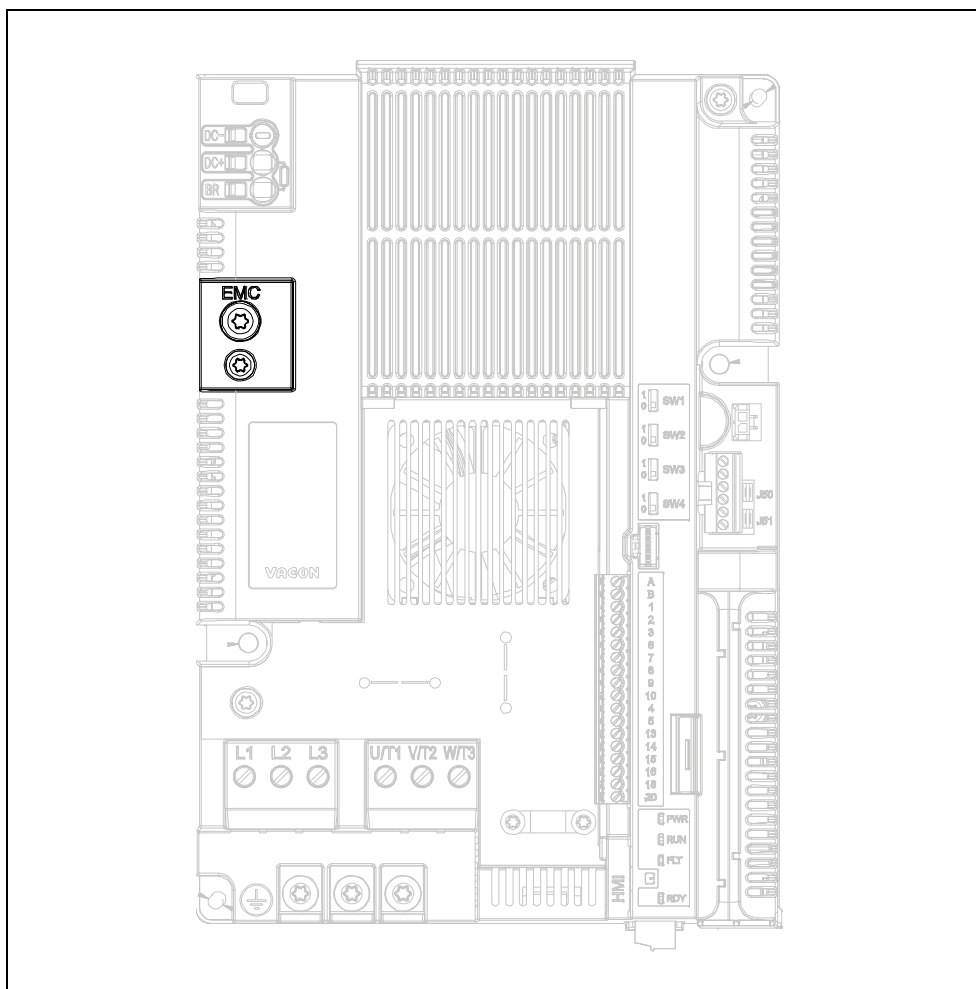


Obrázek 41. Změna třídy EMC u MU2 (jednofázová verze).

6.2.3 ZMĚNA TŘÍDY OCHRANY EMC – MU3

1

Vyšroubujte šroub EMC způsobem uvedeným na obr. 42.



Obrázek 42. Změna třídy EMC u řídicí jednotky MU3.

VÝSTRAHA! Před připojením frekvenčního měniče k napájení ověřte, že je správně nastavena třída ochrany EMC měniče.

POZNÁMKA: Po provedení změny запиšte informaci *EMC level modified (Upravená úroveň EMC)* na štítek obsažený v dodávce měniče VACON® 20 X (viz níže) spolu s datem provedení změny. Pokud to již není provedeno, přilepte štítek k typovému štítku frekvenčního měniče.

Product modified

Date: _____

Date: _____

EMC-level modified C1->C4

Date: DDM MYY



6.3 SPUŠTĚNÍ MOTORU

SEZNAM KONTROL PŘED SPUŠTĚNÍM MOTORU



Před spuštěním motoru zkontrolujte, že je motor **správně namontován**, a ověřte, že stroj připojený k motoru umožňuje spuštění motoru.



Nastavte maximální rychlost motoru (frekvenci) podle motoru a k němu připojeného stroje.



Před změnou směru otáčení motoru ověřte, že je to možné provést bezpečně.



Ověřte, že ke kabelu motoru nejsou připojeny žádné kondenzátory kompenzace účinníku.



Ověřte, že svorky motoru nejsou připojeny k síťovému potenciálu.

6.3.1 KONTROLY IZOLACE KABELU A MOTORU

1. Kontroly izolace kabelu motoru
Odpojte kabel motoru od svorek U, V a W frekvenčního měniče a motoru. Změřte izolační odpor kabelu motoru mezi vodiči jednotlivých fází a rovněž mezi vodiči jednotlivých fází a vodičem ochranného uzemnění. Izolační odpor musí být $> 1 \text{ M}\Omega$ při okolní teplotě 20 °C.
2. Kontroly izolace síťového kabelu
Odpojte síťový kabel od svorek L1, L2 a L3 frekvenčního měniče a od napájení. Změřte izolační odpor síťového kabelu mezi vodiči jednotlivých fází a rovněž mezi vodiči jednotlivých fází a vodičem ochranného uzemnění. Izolační odpor musí být $> 1 \text{ M}\Omega$ při okolní teplotě 20 °C.
3. Kontroly izolace motoru
Odpojte kabel motoru od motoru a otevřete můstkové propojení v rozvodné krabici motoru. Změřte izolační odpor jednotlivých vinutí motoru. Měřicí napětí se musí rovnat nejméně jmenovitému napětí motoru, ale nesmí překročit 1 000 V. Izolační odpor musí být $> 1 \text{ M}\Omega$ při okolní teplotě 20 °C.

6.4 ÚDRŽBA

Za normálních podmínek je frekvenční měnič bezúdržbový. Doporučuje se však pravidelná údržba pro zajištění bezchybného provozu a prodloužení životnosti měniče. Doporučujeme dodržovat intervaly údržby z následující tabulky.

Tabulka 26.

Interval údržby	Činnost údržby
Pravidelný interval podle obecných pravidel údržby	Zkontrolujte utahovací momenty svorek.
6–24 měsíců (v závislosti na prostředí)	- Zkontrolujte vstupní a výstupní svorky a řídicí svorky I/O. - Zkontrolujte, zda není koroze na svorkách a dalších plochách. - Zkontrolujte chladič na přítomnost prachu a v případě potřeby ho vyčistěte.
6–10 let	Vyměňte hlavní ventilátor.
12–24 měsíců	Nabijte kondenzátory – jen po dlouhodobém skladování nebo prostojích bez napájení: kontaktujte nejbližší servisní centrum Danfoss.

6.4.1 DOBÍJENÍ KONDENZÁTORŮ VE SKLADOVANÝCH JEDNOTKÁCH

Když jsou celé frekvenční měniče skladovány, aniž by do nich bylo přiváděno napětí, kondenzátory je nutné dobít nejméně každých 12 měsíců tak, že se k jednotce připojí napájecí zdroj a jednotka se nechá napájet nejméně jednu hodinu.

Je-li doba uskladnění mnohem delší než 1 rok, je nutné provést opětovné nabití kondenzátorů tak, aby byl omezen případný vysoký svodový proud procházející těmito kondenzátory. Nejlepší alternativou je použít stejnosměrný napájecí zdroj s nastavitelnou mezní hodnotou proudu. Mezní hodnota proudu musí být nastavena například na 50–200 mA a stejnosměrný napájecí zdroj musí být připojen ke svorkám DC+/DC- stejnosměrného meziobvodu.

Pokyny pro napájení jednotky MU02 (třífázové) bez svorek DC+/DC-:

- DC napájení se připojí mezi dvě vstupní fáze L1 a L2.
- DC napětí musí být upraveno podle jmenovité úrovně stejnosměrného napětí jednotky ($1,35 \times U_n$ AC) a přiváděno po dobu alespoň 1 hodiny.

Není-li DC napětí k dispozici a jednotka byla uskladněna bez připojení ke zdroji napájení po dobu mnohem delší než 1 rok, před připojením napájení se o vhodném postupu poradte s výrobcem.

7. TECHNICKÉ ÚDAJE

7.1 JMENOVITÉ VÝKONOVÉ ÚDAJE FREKVENČNÍHO MĚNIČE

7.1.1 NAPÁJECÍ NAPĚTÍ 3 AC 208–240 V

Tabulka 27. Jmenovité výkonové údaje měniče VACON® 20 X, napájecí napětí 208–240 V.

Napájecí napětí 3 AC 208–240 V, 50/60 Hz							
	Typ frekvenčního měniče	Vstupní proud [A]	Zatížení			Výkon motoru na hřídeli	
						230 V	240 V
			Jmenovitý trvalý proud I_N [A]	Proud při 50% přetížení [A]	Max. proud I_S	[kW]	[HP]
MU2	0004	4,3	3,7	5,6	7,4	0,75	1,0
	0005	6,8	4,8	7,2	9,6	1,1	1,5
	0007	8,4	7,0	10,5	14,0	1,5	2,0
MU3	0011	13,4	11,0	16,5	22,0	2,2	3,0
	0012	14,2	12,5	18,8	25,0	3,0	4,0
	0017	20,6	17,5	26,3	35,0	4,0	5,0

POZNÁMKA: Jmenovité proudy při daných okolních teplotách (viz tab. 27) jsou dosaženy jen v případě, že spínací frekvence je rovna nebo je menší než výchozí tovární nastavení.

7.1.2 NAPÁJECÍ NAPĚTÍ 1 AC 208–240 V

Tabulka 28. Jmenovité výkonové údaje měniče VACON® 20 X, napájecí napětí 1 AC, 208–240 V.

Napájecí napětí 1 AC 208–240 V, 50/60 Hz							
	Typ frekvenčního měniče	Vstupní proud [A]	Zatížení			Výkon motoru na hřídeli	
						230 V	230 V
			Jmenovitý trvalý proud I_N [A]	Proud při 50% přetížení [A]	Max. proud I_S	[kW]	[HP]
MU2	0004	8,3	3,7	5,6	7,4	0,75	1,0
	0005	11,2	4,8	7,2	9,6	1,1	1,5
	0007	14,1	7,0	10,5	14,0	1,5	2,0

POZNÁMKA: Jmenovité proudy při daných okolních teplotách (viz tab. 28) jsou dosaženy jen v případě, že spínací frekvence je rovna nebo je menší než výchozí tovární nastavení.

7.1.3 NAPÁJECÍ NAPĚTÍ 3 AC 380–480 V

Tabulka 29. Jmenovité výkonové údaje měniče VACON® 20 X, napájecí napětí 380–480 V.

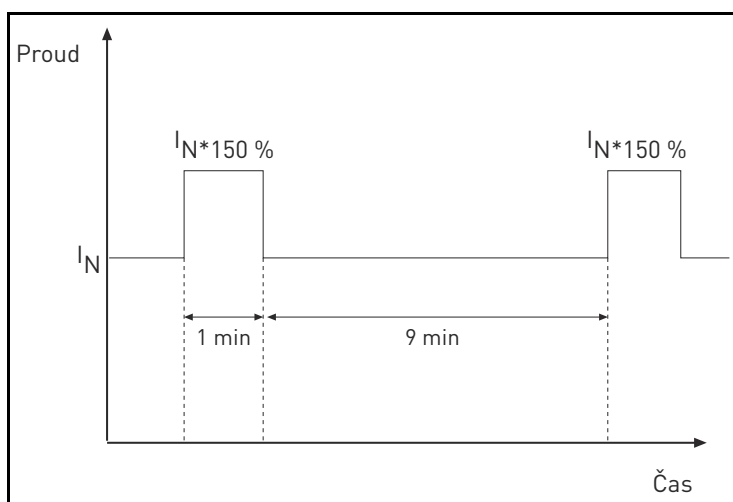
Napájecí napětí 3 AC 380–480 V, 50/60 Hz							
Typ frekvenčního měniče	Vstupní proud [A]	Zatížení			Výkon motoru na hřídeli		
					400 V	480 V	
		Jmenovitý trvalý proud I _N [A]	Proud při 50% přetížení [A]	Max. proud I _S	[kW]	[HP]	
MU2	0003	3,2	2,4	3,6	4,8	0,75	1,0
	0004	4,0	3,3	5,0	6,6	1,1	1,5
	0005	5,6	4,3	6,5	8,6	1,5	2,0
	0006	7,3	5,6	8,4	11,2	2,2	3,0
	0008	9,6	7,6	11,4	15,2	3,0	4,0
MU3	0009	11,5	9,0	13,5	18,0	4,0	5,0
	0012	14,9	12,0	18,0	24,0	5,5	7,5
	0016	20	16,0	24,0	32,0	7,5	10,0

POZNÁMKA: Jmenovité proudy při daných okolních teplotách (viz tab. 29) jsou dosaženy jen v případě, že spínací frekvence je rovna nebo je menší než výchozí tovární nastavení.

7.1.4 DEFINICE PŘETÍŽITELNOSTI

Přetížitelnost = Po trvalém provozu při jmenovitém výstupním proudu I_N dodává měnič 150 % * I_N po dobu 1 minuty a poté následuje období nejméně 9 minut při proudu I_N nebo nižším.

Příklad: Jestliže pracovní cyklus vyžaduje 150% jmenovitý proud po dobu 1 minuty každých 10 minut, po zbývajících 9 minut musí pracovat při jmenovitém proudu I_N nebo nižším.



Obrázek 43. Vysoké přetížení.

7.2 JMENOVITÉ HODNOTY BRZDNÉHO REZISTORU

Ověřte, že je odpor vyšší než minimální definovaný odpor. Výkon odporu musí být dostatečný pro danou aplikaci. Brzdňý střídač se dodává jen ve třífázové verzi.

Doporučené minimální hodnoty brzdňých rezistorů pro měnič VACON® 20 X:

Tabulka 30. Jmenovité hodnoty brzdňého rezistoru, 208–240 V.

Napájecí napětí 3 AC 208–240 V, 50/60 Hz		
Konstrukční velikost	Typ	Doporučený minimální odpor [Ohm]
MU2	0004	50
	0005	50
	0007	50
MU3	0011	25
	0012	25
	0017	25

Tabulka 31. Jmenovité hodnoty brzdňého rezistoru, 380–480V.

Napájecí napětí 3 AC 380–480 V, 50/60 Hz		
Konstrukční velikost	Typ	Doporučený minimální odpor [Ohm]
MU2	0003	100
	0004	100
	0005	100
	0006	100
	0008	100
MU3	0009	50
	0012	50
	0016	50

7.3 VACON® 20 X – TECHNICKÉ ÚDAJE

Tabulka 32. VACON® 20 X – technické údaje.

Připojení k napájení	Vstupní napětí U_{in}	3 AC 208–240 V 1 AC 208–240 V 3 AC 380–480 V
	Tolerance vstupního napětí	-15 % až +10 %
	Vstupní frekvence	50/60 Hz
	Tolerance vstupní frekvence	45–66 Hz
	Třída ochrany	I
	Připojení k napájení	Jednou za minutu nebo méně
	Prodleva spuštění	4 s
	Napájecí síť	Sítě IT a TN (není možné používat v sítích s uzemněnou fází)
	Zkratový proud	Maximální zkratový proud musí být < 50 kA
DC připojení	Vstupní napětí U_{DC} :	234–400 V DC 436–800 V DC DC napájení je možné jen u jednofázových konstrukcí MU2 a MU3
Připojení k motoru	Výstupní napětí	3 AC 0– U_{in}
	Jmenovitý výstupní proud	I_N : Okolní teplota max. +40 °C. Viz tab. 27 a tab. 29.
	Výstupní proud při přetížení	$1,5 \times I_N$ (1 min/10 min)
	Spouštěcí proud	I_S po dobu 2 s každých 20 s ($I_S = 2,0 \times I_N$)
	Výstupní frekvence	0–320 Hz
	Frekvenční rozlišení	0,01 Hz
	Třída ochrany	I
	Charakteristiky motoru	AC motory s kotvou nakrátko Motory s permanentním magnetem
	Typ kabelu	Stíněný kabel motoru
Řídicí charakteristiky	Maximální délka kabelu	30 m
	Spínací frekvence	Programovatelná 2–16 kHz; výchozí 6 kHz. Automatické snížení spínací frekvence v případě přehřívání
	Reference frekvence: Analogový vstup Reference z panelu	Rozlišení $\pm 0,05$ % (11bitové), přesnost ± 1 % Rozlišení 0,01 Hz
	Začátek odbuzování	8–320 Hz
	Čas rozběhu	0,1–3 000 sekund
	Čas doběhu	0,1–3 000 sekund
	Brzdění	Brzdňý střídač je standardní u všech třífázových konstrukcí. Externí brzdňý rezistor je volitelný.

Tabulka 32. VACON® 20 X – technické údaje.

Zapojení řízení	Viz Kapitola 5.	
Komunikační rozhraní	Sběrnice	Standardní: Sériová komunikace (RS485/Modbus); Volitelná: CANopen; Profibus DP, Lonworks, DeviceNet, Profinet IO, Ethernet IP, Modbus TCP, EtherCAT, rozhraní AS
	Stavové indikátory	Indikátory stavu frekvenčního měniče (LED) na horní straně (VÝKON, CHOD, PORUCHA, PŘIPRAVEN)
Podmínky prostředí	Provozní okolní teplota	-10 až +40 °C
	Rozšířený teplotní rozsah	do 50 °C se snížením výkonu (viz kapitola 1.8)
	Teplota skladování	-40 až +70 °C
	Relativní vlhkost	0 až 100% R _p . Dobrá odolnost vůči většině kyselin, zásad a olejů. Máte-li zájem o další informace, obraťte se na výrobní závod.
	Stupeň znečišťování	PD2 použito pro konstrukci PCB. Nicméně frekvenční měnič je vhodný pro venkovní použití, neboť konstrukce je prachotěsná na úrovni 6 [podle normy IEC 60529].
	Nadmořská výška	100% zatížení (bez snižování výkonu) až do 1 000 metrů; odlehčení 1 %/100 m ve výškách 1 000–3 000 m
	Stupeň ochrany	IP66/typ 4X (IP65 při použití s jednoduchým ovládacím panelem +QDSH)
	Stacionární vibrace: Sinusové	3 Hz ≤ f ≤ 8,43 Hz: 7,5 mm 8,43 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 2 g (3M6 podle normy IEC 60721-3-3)
	Náraz/Otřes:	25 g / 6 ms (3M6 podle normy IEC 60721-3-3)
Směrnice	EMC	2014/30/EU
	Směrnice pro el. zařízení používaná v určitých mezích napětí	2014/35/EU
	RoHS	2011/65/EU
	OEEZ	2012/19/EU

Tabulka 32. VACON® 20 X – technické údaje.

Normy	Odolnost	EN61800-3: 2004 + A1: 2011, 1. a 2. prostředí	
	Emise	EN61800-3: 2004 + A1: 2011,	
		třífázová verze	Kategorie C2 jako standard pro emise šířené vedením a vyzařováním
		jednofázová verze	Kategorie C1 jako standard pro emise šířené vedením
			Kategorie C2 jako standard pro emise šířené vyzařováním.
	Měnič je možné upravit na kategorii C4.		
Bezpečnost	EN 61800-5-1		
Jakost výroby	ISO 9001		
Certifikace	Funkční bezpečnost	TÜV – testováno	
	Elektrická bezpečnost	TÜV – testováno	
	EMC	TÜV – testováno	
	USA, Kanada	Číslo schvalovacího dokumentu cULus je E171278.	
Prohlášení o shodě	Korea	Značka KC	
	Austrálie	Prohlášení o shodě RCM Registrační číslo E2204	
	Evropa	Prohlášení o shodě ES	
Ochrany	Limit podpětí	Závisí na napájecím napětí (0,8775*napájecí napětí): Napájecí napětí 240 V: Limit výpadku 211 V Napájecí napětí 400 V: Limit výpadku 351 V Napájecí napětí 480 V: Limit výpadku 421 V	
	Ochrana před zemním zkratem	Ano	
	Kontrola napájení	Ano	
	Kontrola fází motoru	Ano (není k dispozici u jednofázové verze)	
	Ochrana před nadproudem	Ano	
	Ochrana před přehřátím jednotky	Ano	
	Ochrana přetížení motoru	Ano. Tato zařízení poskytují ochranu přetížení motoru při 105% proudu plného zatížení.	
	Ochrana zablokování motoru	Ano	
	Ochrana odlehčení motoru	Ano	
	Ochrana před zkratem referenčních napětí +24 V a +10 V	Ano	
	Tepelná ochrana motoru	Ano (pomocí PTC s přídatnou kartou)	
	Absolutní maximální napětí DC meziobvodu	Napájecí napětí 240 V _{AC} : max. 400 V _{DC} Napájecí napětí 400 V _{AC} : max. 800 V _{DC}	

7.3.1 TECHNICKÉ INFORMACE O PŘIPOJENÍ ŘÍDICÍCH OBVODŮ

Tabulka 33. Technické informace o standardních svorkách I/O.

Standardní I/O		
Svorka	Signál	Technické informace
A	RS485	Diferenciální přijímač/vysílač Nastavení zakončení sběrnice DIP přepínači (viz Kapitola 5)
B	RS485	
1	Výstupní reference	+10 V, $\pm 5\%$; Maximální proud 10 mA
2	Analogový vstup, napětí nebo proud	Analogový vstup kanál 1 0 až +10 V ($R_i = 200\text{ k}\Omega$) 0/4–20 mA ($R_i = 250\text{ }\Omega$) Rozlišení 0,05 %, přesnost $\pm 1\%$ Volba V/mA pomocí DIP přepínačů (viz Kapitola 5). Výchozí 0 až +10 V
3	Uzemnění I/O	Uzemnění referenčních a řídicích (připojeno vnitřně k uzemnění konstrukce přes $2\text{ M}\Omega$)
6	24V pom. napětí	+24 V, $\pm 10\%$, max. zvlnění napětí < 100 mVrms; max. 100 mA Ochrana před zkratováním Je možné používat s externím napájecím zdrojem (s omezovačem proudu nebo pojistkovou ochranou) pro napájení řídicí jednotky a sběrnice pro účely zálohování. Dimenzování: max. 1 000 mA/ovládací skříň.
7	DIN COM	Společná pro digitální vstupy. Připojeny ke GND s DIP přepínačem SW1. Viz Kapitola 5
8	Digitální vstup 1	Pozitivní nebo negativní logika $R_i = \text{min. } 4\text{ k}\Omega$ 15–30 V = „1“ 0–5 V = „0“
9	Digitální vstup 2	
10	Digitální vstup 3	
4	Analogový vstup, napětí nebo proud	Analogový vstup kanál 2 0 až +10 V ($R_i = 200\text{ k}\Omega$) 0/4–20 mA ($R_i = 250\text{ }\Omega$) Rozlišení 0,05 %, přesnost $\pm 1\%$ Volba V/mA pomocí DIP přepínačů (viz Kapitola 5). Výchozí 0/4–20 mA
5	Uzemnění I/O	Uzemnění referenčních a řídicích (připojeno vnitřně k uzemnění konstrukce přes $2\text{ M}\Omega$)
13	Digitální výstup společný	Společná pro digitální výstup 1 (DO1-)
14	Digitální vstup 4	Pozitivní nebo negativní logika $R_i = \text{min. } 4\text{ k}\Omega$ 15–30 V = „1“ 0–5 V = „0“
15	Digitální vstup 5	
16	Digitální vstup 6	
18	Analogový signál (+výstup)	Analogový výstup kanál 1, 0–10 V (30 mA max.) Rozlišení 0,1 %, přesnost $\pm 2,5\%$ Chráněno před zkratováním.
20	Digitální výstup 1	Otevřený kolektor, max. 35 V / 50 mA (DO1+)

Tabulka 34. Technické informace o relé.

Relé		
Svorka	Signál	Technické informace
22	Reléový výstup 1*	Spínací výkon 250 V AC/3 A (povoleny pouze uzemněné sítě)
23		
24	Reléový výstup 2*	Spínací výkon NO 250 V AC/5 A NC 250 V AC/3 A (povoleny pouze uzemněné sítě)
25		
26		

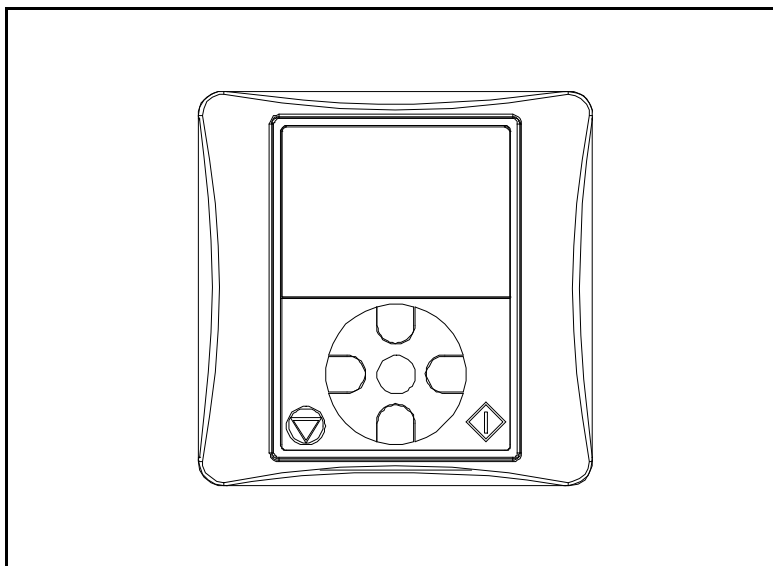
* Je-li 230 V AC z výstupních relé použito jako řídicí napětí, řídicí obvody musí být napájeny samostatně izolovaným transformátorem, aby se omezil zkratový proud a vrcholy přepětí. Účelem je ochrana před svary na kontaktech relé. Viz norma EN 60204-1, sekce 7.2.9

8. VOLITELNÉ DOPLŇKY

8.1 PANEL VACON® SE SEDMISEGMENTOVÝM DISPLEJEM

Textový panel je volitelný doplněk měniče VACON® 20 X. Ovládací panel je rozhraní mezi frekvenčním měničem VACON® 20 X a uživatelem.

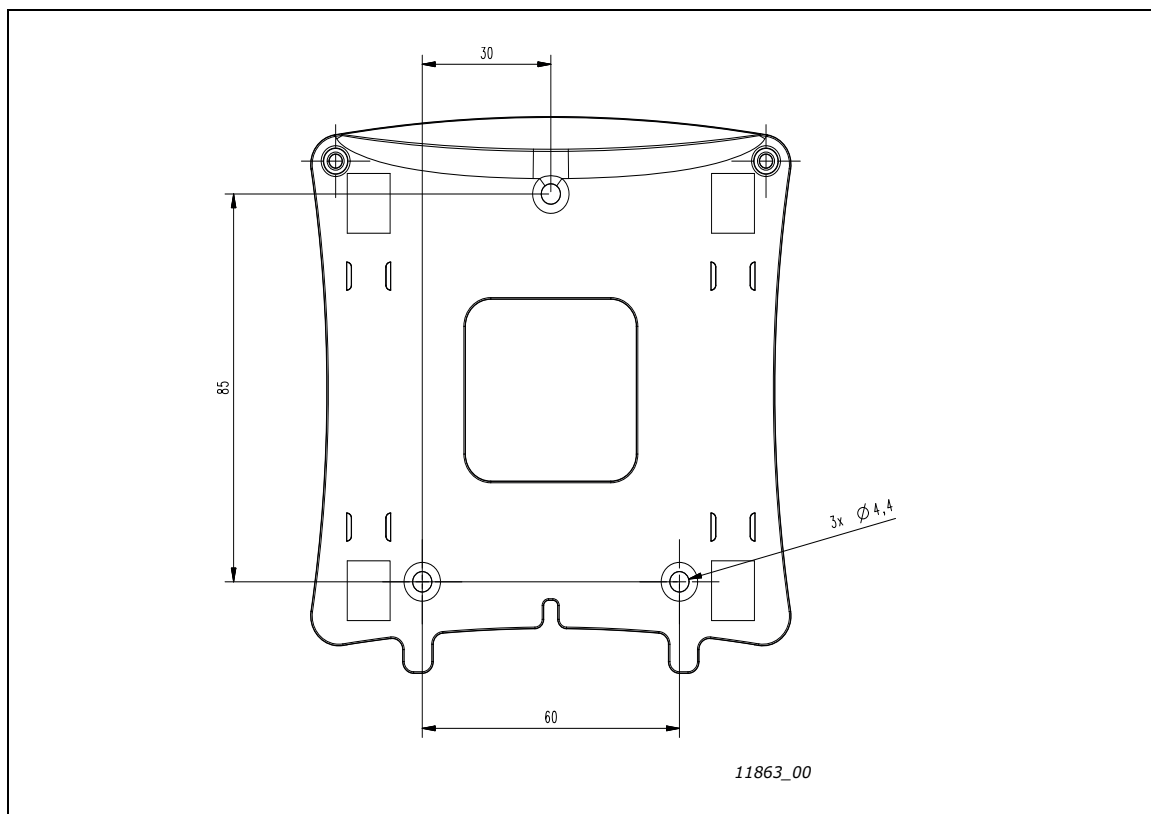
Hlavní vypínač je určen pouze pro AC napětí. Nepoužívejte ho pro DC napětí.



Obrázek 44. Textový panel.

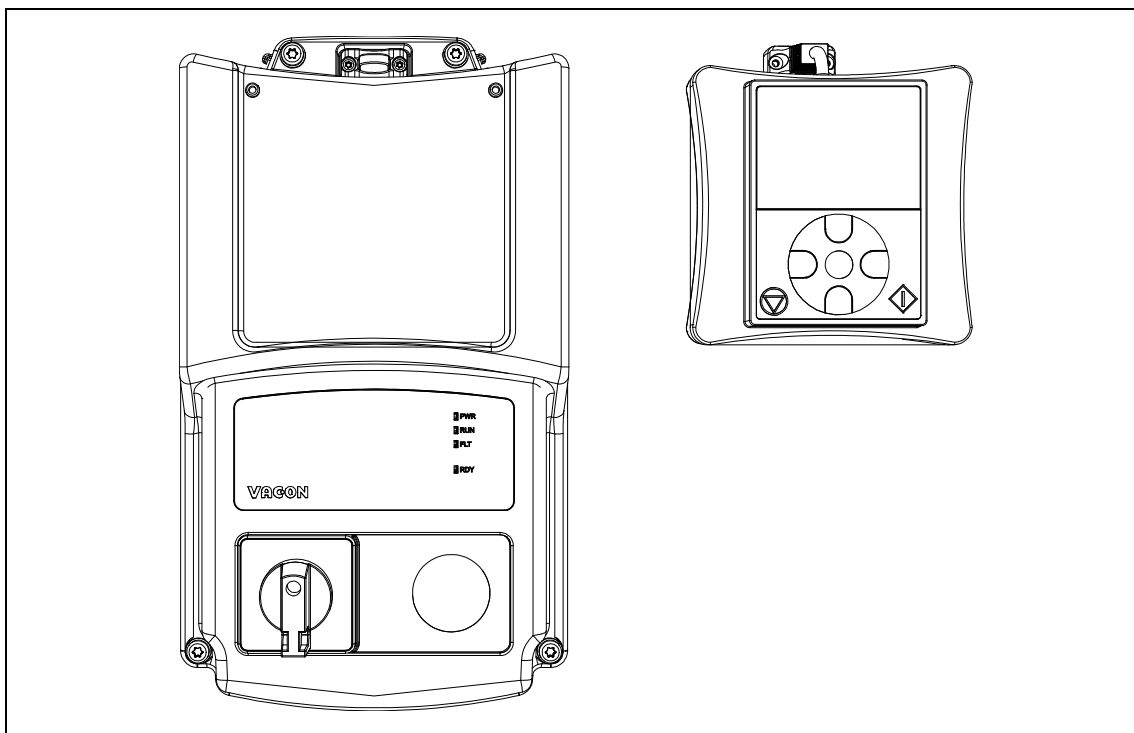
Tabulka 35. Objednací čísla panelu.

Objednací číslo	Popis	Typ volitelného doplňku
VACON-PAN-HMTX-MC06-X	Příruční/magnetický IP66 textový panel s kabelem, l = 1 m/39,37 palce	Samostatný doplněk
PAN-HMWM-MK02	Sada pro montáž panelu na stěnu	Samostatný doplněk
CAB-HMI2M-MC05-X	MC05 HMI kabel, l = 2 m pro panely -X	Samostatný doplněk
CAB-HMI5M-MC05-X	MC05 HMI kabel, l = 5 m pro panely -X	Samostatný doplněk

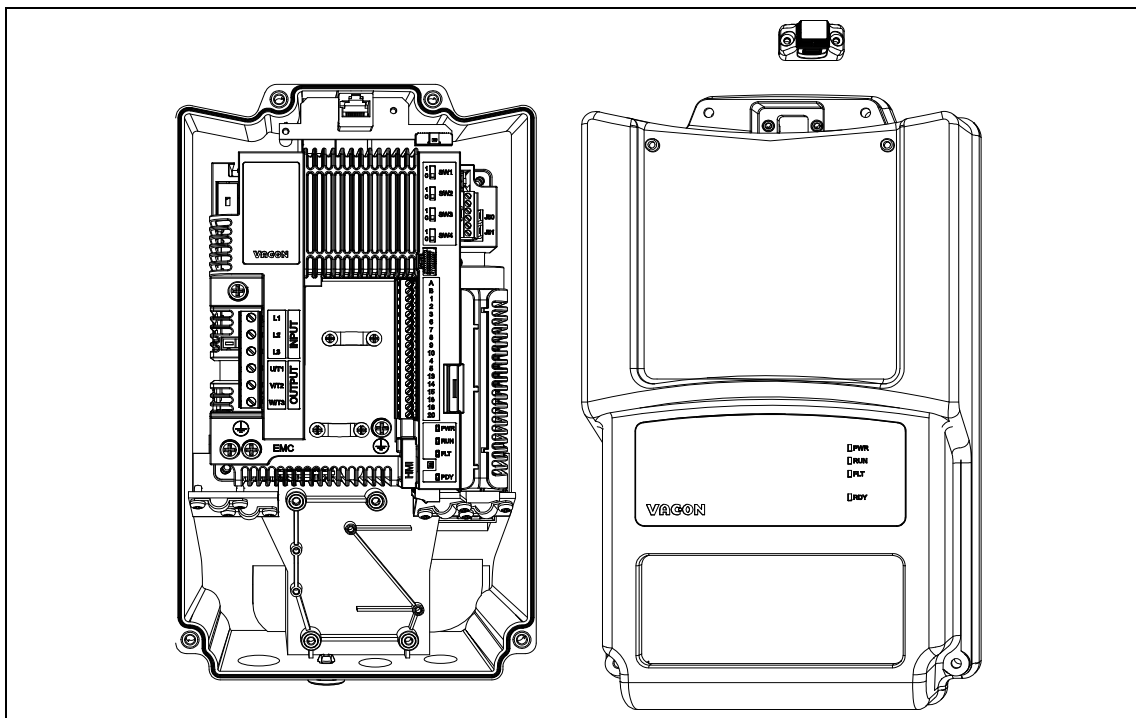


Obrázek 45. Rozměry držáku pro montáž na stěnu.

8.1.1 MONTÁŽ NA FREKVENČNÍ MĚNIČ



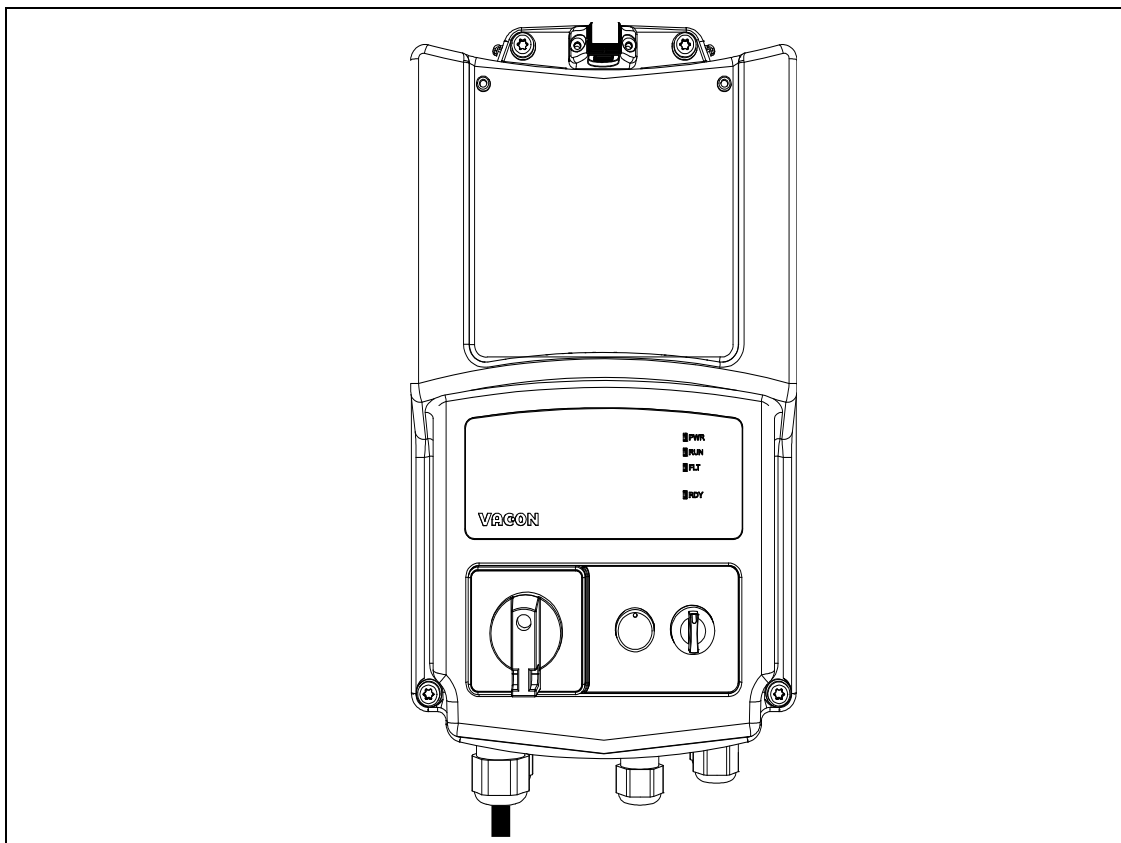
Obrázek 46. Frekvenční měnič a volitelná sada panelu. Volitelná sada panelu zahrnuje: panel a kabel.



Obrázek 47. Odpojení krytky HMI od frekvenčního měniče.



Obrázek 48. Montáž panelu.

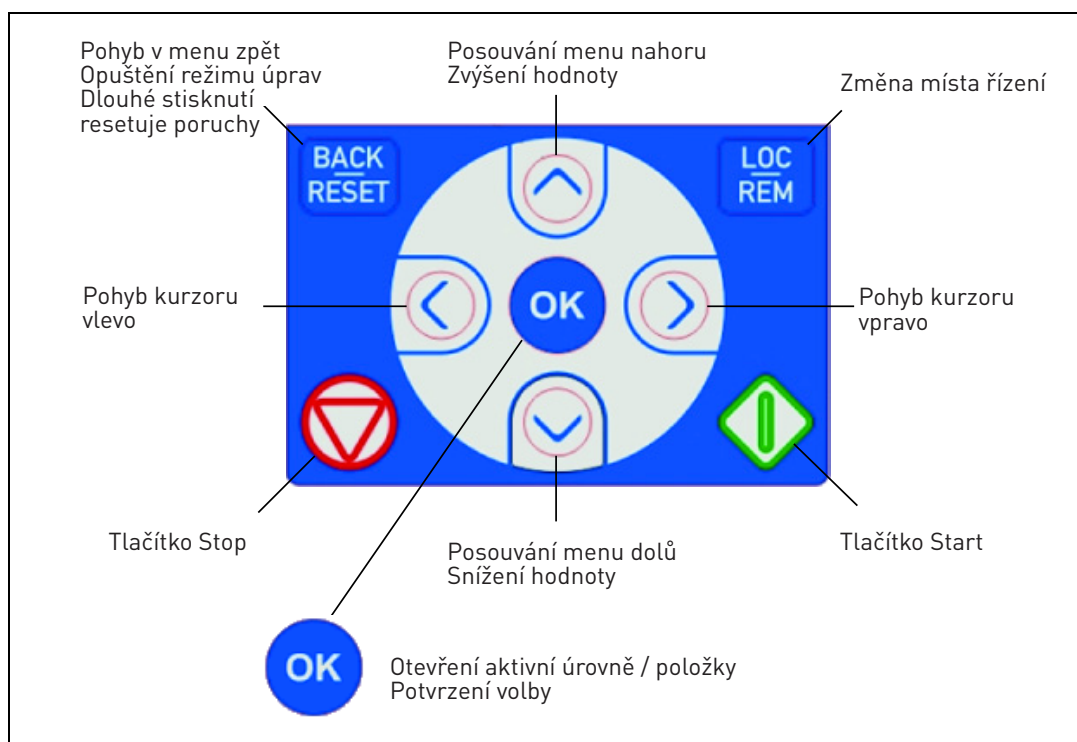


Obrázek 49. Dotáhněte dva šrouby kabelu panelu (max. utahovacím momentem 0,5 Nm) na konstrukci měniče. Panel namontovaný na frekvenční měnič.

8.1.2 TEXTOVÝ PANEL – TLAČÍTKA

Pomocí panelu je možné nastavovat rychlost motoru, dohlížet na stav zařízení a nastavovat parametry frekvenčního měniče.

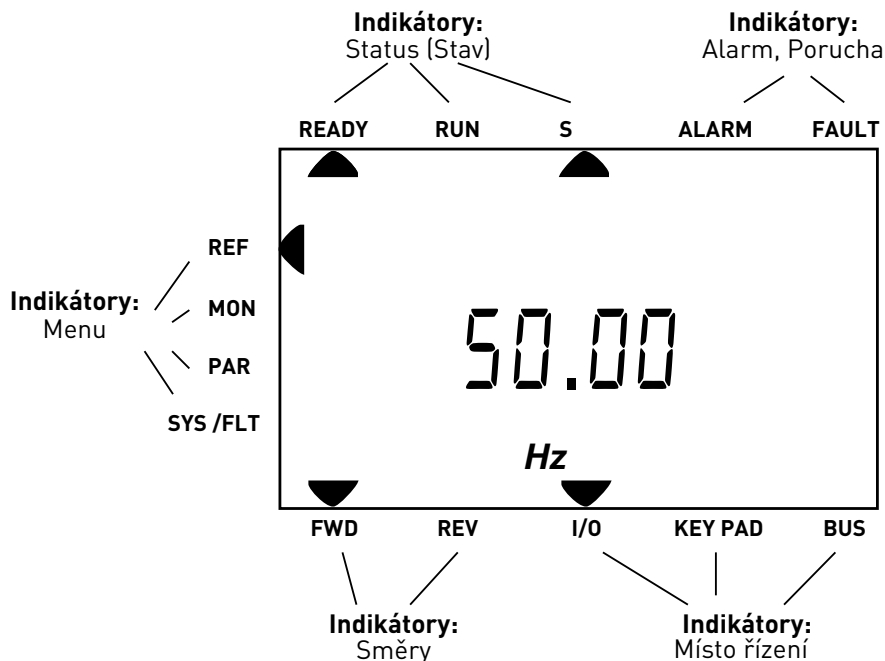
Sekce tlačítek textového panelu je zobrazena na následujícím obrázku.



Obrázek 50. Tlačítka panelu.

8.2 TEXTOVÝ PANEL

Displej panelu zobrazuje stav motoru a frekvenčního měniče a všechny nepravidelnosti ve funkcích motoru a měniče. Na displeji vidí uživatel informace o jeho současné poloze ve struktuře menu a zobrazenou položku.



Obrázek 51. Displej panelu.

8.3 STRUKTURA MENU

Data ovládacího panelu jsou uspořádána do menu. Pro pohyb v položkách menu použijte tlačítka se šipkami nahoru a dolů. Skupinu/položku otevřete stisknutím tlačítka OK. Do předchozí úrovně se vrátíte stisknutím tlačítka Back/Reset (Zpět/Reset). Šipky na levé straně displeje ukazují aktivní menu. Na obr. 51 je aktivní menu REF. Níže uvedená tabulka ukazuje strukturu hlavního menu:

Tabulka 36. Menu panelu.

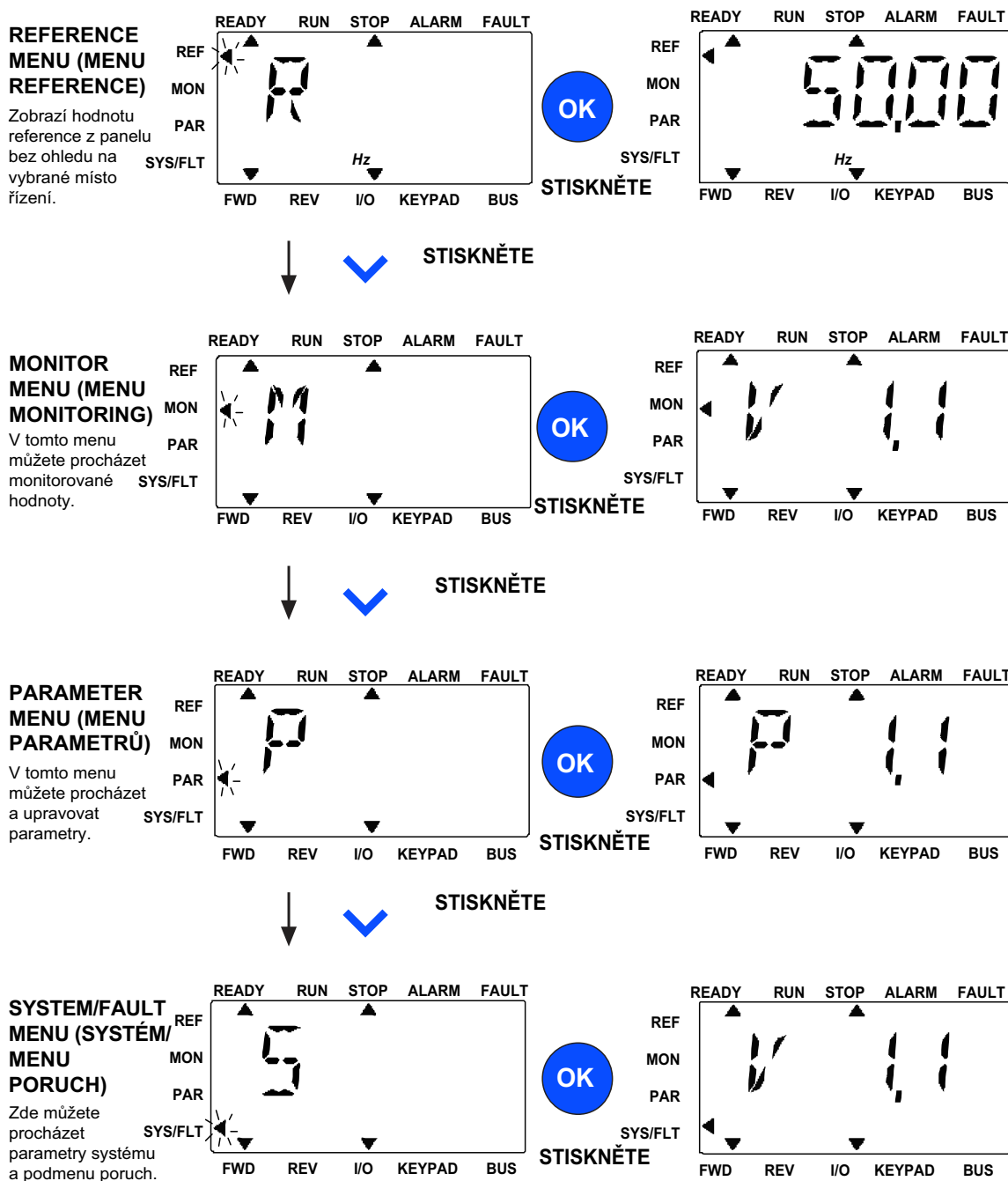
Reference (REF)	Reference z panelu
Monitoring (MON)	Monitorované hodnoty
Parametry (PAR)	Parametry aplikace
Systém/Porucha (SYS/FLT)	Systémové menu
	Aktivní porucha
	Historie poruch

8.4 POUŽÍVÁNÍ PANELU

Tato kapitola obsahuje informace o pohybu v menu měniče VACON® 20 X a úpravě hodnot parametrů.

8.4.1 HLAVNÍ MENU

Struktura menu řídicího softwaru měniče VACON® 20 X se skládá z hlavního menu a několika podmenu. Níže je zobrazena navigace v hlavním menu:



Obrázek 52. Hlavní menu měniče VACON® 20 X.

8.4.2 RESETOVÁNÍ PORUCHY

Když se objeví porucha a měnič se zastaví, zjistěte příčinu poruchy, proveďte doporučené kroky uvedené v odstavci Odstraňování poruch a resetujte poruchu stisknutím tlačítka RESET.

8.4.3 TLAČÍTKO PRO MÍSTNÍ/DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ

Tlačítko LOC/REM je použito pro dvě funkce: pro rychlý přístup na řídicí stránku a pro snadné přepínání mezi Místním (panel) a Vzdáleným místem řízení.

Místa řízení

Místo řízení je zdroj ovládání, ze kterého je možné spustit a zastavit frekvenční měnič. Každé místo řízení má svůj parametr pro volbu zdroje reference frekvence. U frekvenčního měniče VACON® 20 X je *Místo řízení* vždy panel. *Vzdálené řídicí místo* je určeno parametrem (I/O nebo komunikační sběrnici). Zvolené místo řízení je vidět ve stavovém řádku ovládacího panelu.

Vzdálené řídicí místo

Jako vzdálené místo řízení je možné použít I/O a komunikační sběrnici.

Místní řízení

V Místním řízení je jako Místo řízení vždy použit ovládací panel. Místní řízení má vyšší prioritu než Vzdálené řízení. Přepínání mezi Místním a Vzdáleným řízením lze provádět stisknutím tlačítka LOC/REM na panelu.

8.4.4 MENU REFERENCE



Obrázek 53. Menu Reference.

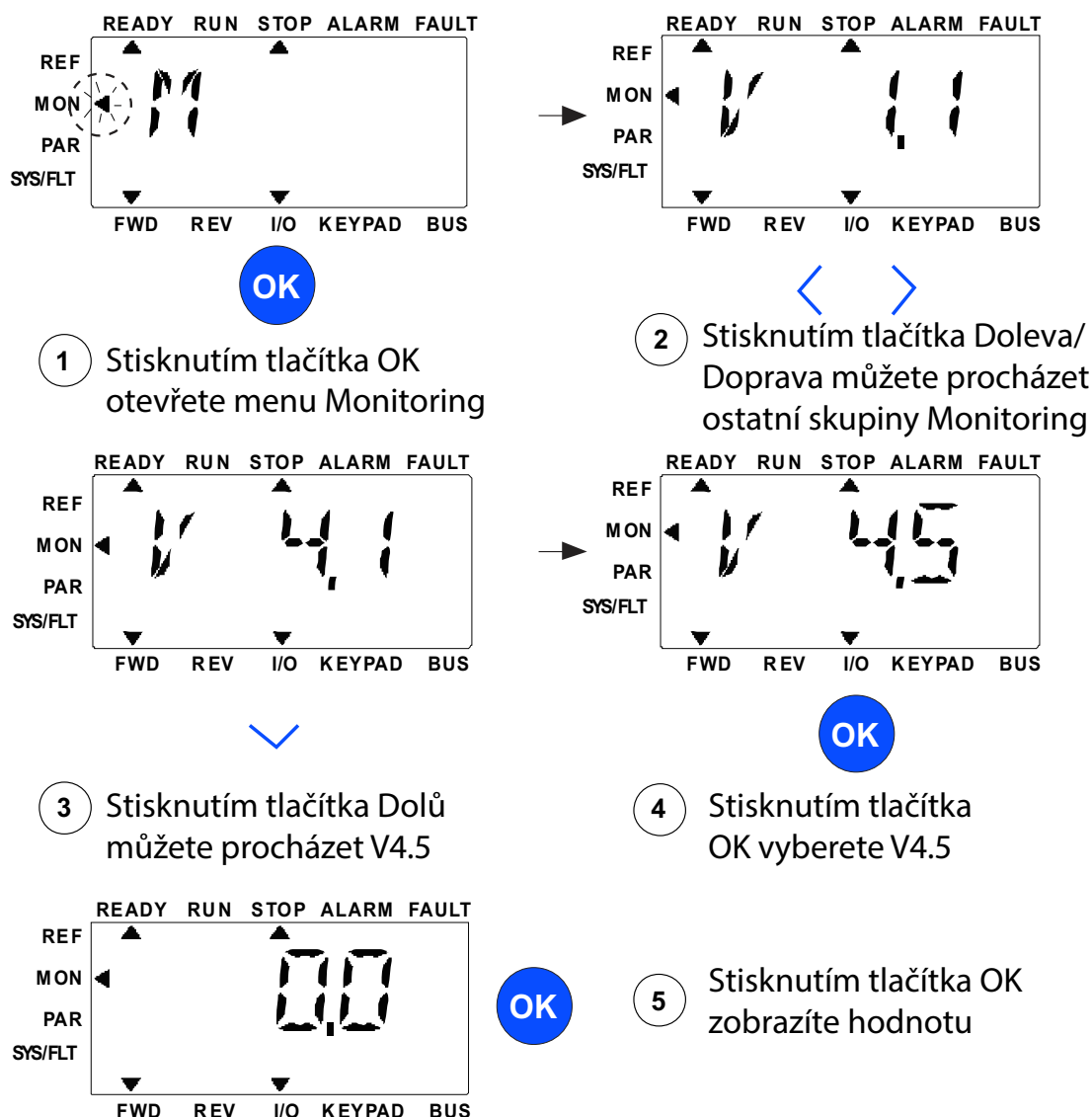
Hodnotu reference je možné změnit tlačítkem NAHORU / DOLŮ, jak je vidět na obr. 53.

Pokud se hodnota změnila hodně, nejprve vyberte stisknutím tlačítka Doleva nebo Doprava číslici, kterou chcete změnit, a potom tlačítkem Nahoru zvýšte nebo tlačítkem Dolů snižte hodnotu vybrané číslice. Změna reference frekvence proběhne okamžitě, aniž by bylo nutné stisknout tlačítko OK.

POZNÁMKA: Tlačítka DOLEVA a DOPRAVA lze použít ke změně směru v menu Ref v režimu místního řízení.

8.4.5 MENU MONITORING

Monitorované hodnoty jsou skutečné hodnoty naměřených signálů a také stav některých nastavení řízení. Zobrazí se na displeji měniče VACON® 20 X, ale nelze je upravit. Monitorované hodnoty najdete v Aplikačním manuálu.



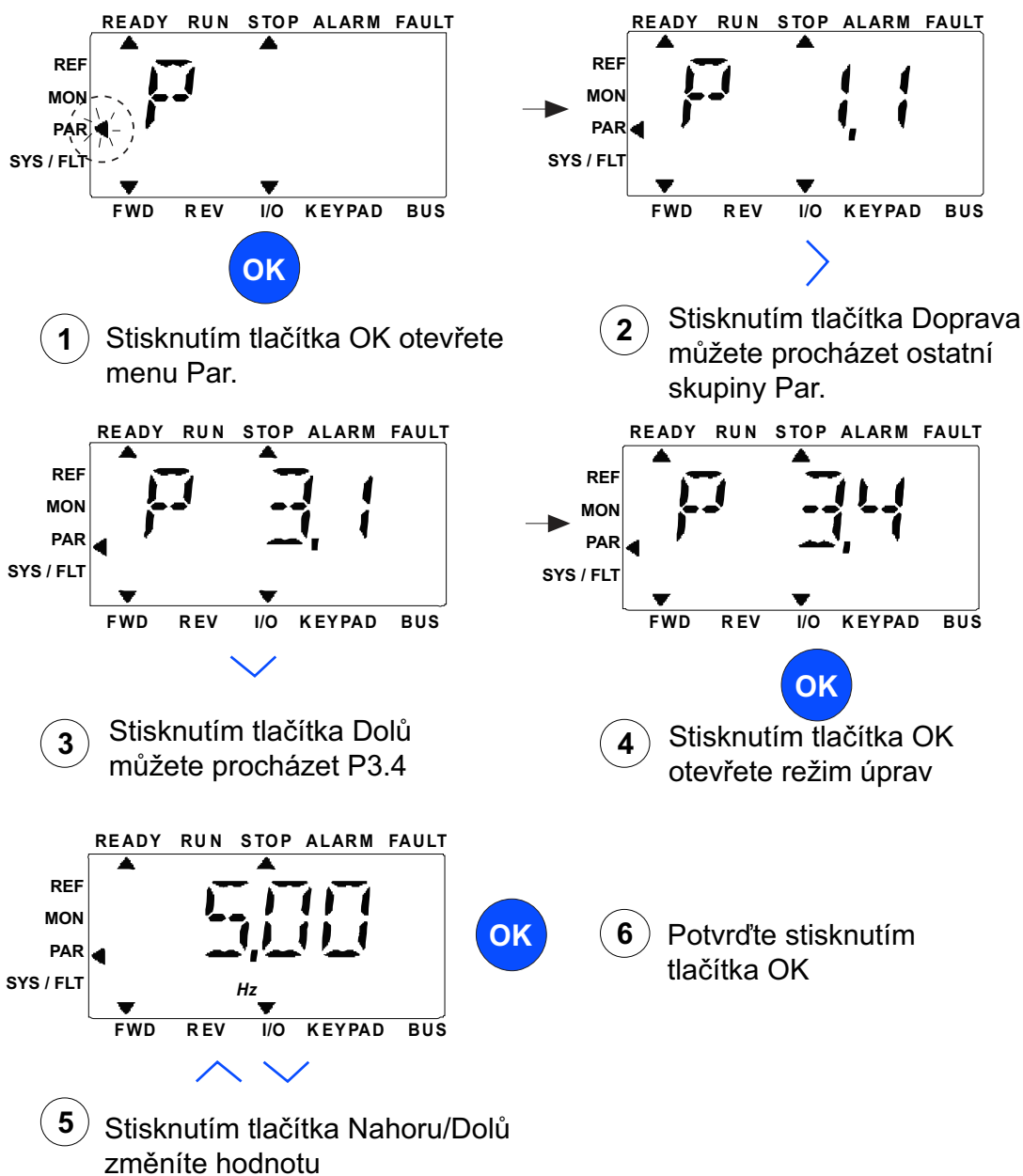
Obrázek 54. Menu Monitoring.

Stisknutím tlačítka Doleva/Doprava změníte aktuální parametr na první parametr další skupiny a můžete procházet menu monitorování od V1.x k V2.1, V3.1 a V4.1. Po nalezení požadované skupiny lze procházet monitorované hodnoty stisknutím tlačítka NAHORU/DOLŮ, jak je uvedeno na obr. 54. V menu MON se vybraný signál a jeho hodnota zobrazují střídavě stisknutím tlačítka OK.

POZNÁMKA: Po zapnutí napájení měniče ukazuje šipka hlavního menu na MON a na panelu je zobrazeno V x.x nebo monitorovaná hodnota parametru V x.x. Zda je zobrazeno V x.x nebo monitorovaná hodnota parametru V x.x je určeno tím, jaký byl poslední stav zobrazení před vypnutím.

8.4.6 MENU PARAMETRY

V menu Parametry je ve výchozím nastavení zobrazen pouze seznam parametrů rychlého nastavení. Postup zobrazení jiných rozšířených skupin parametrů naleznete v Aplikačním manuálu. Na následujícím obrázku je vidět menu parametrů:



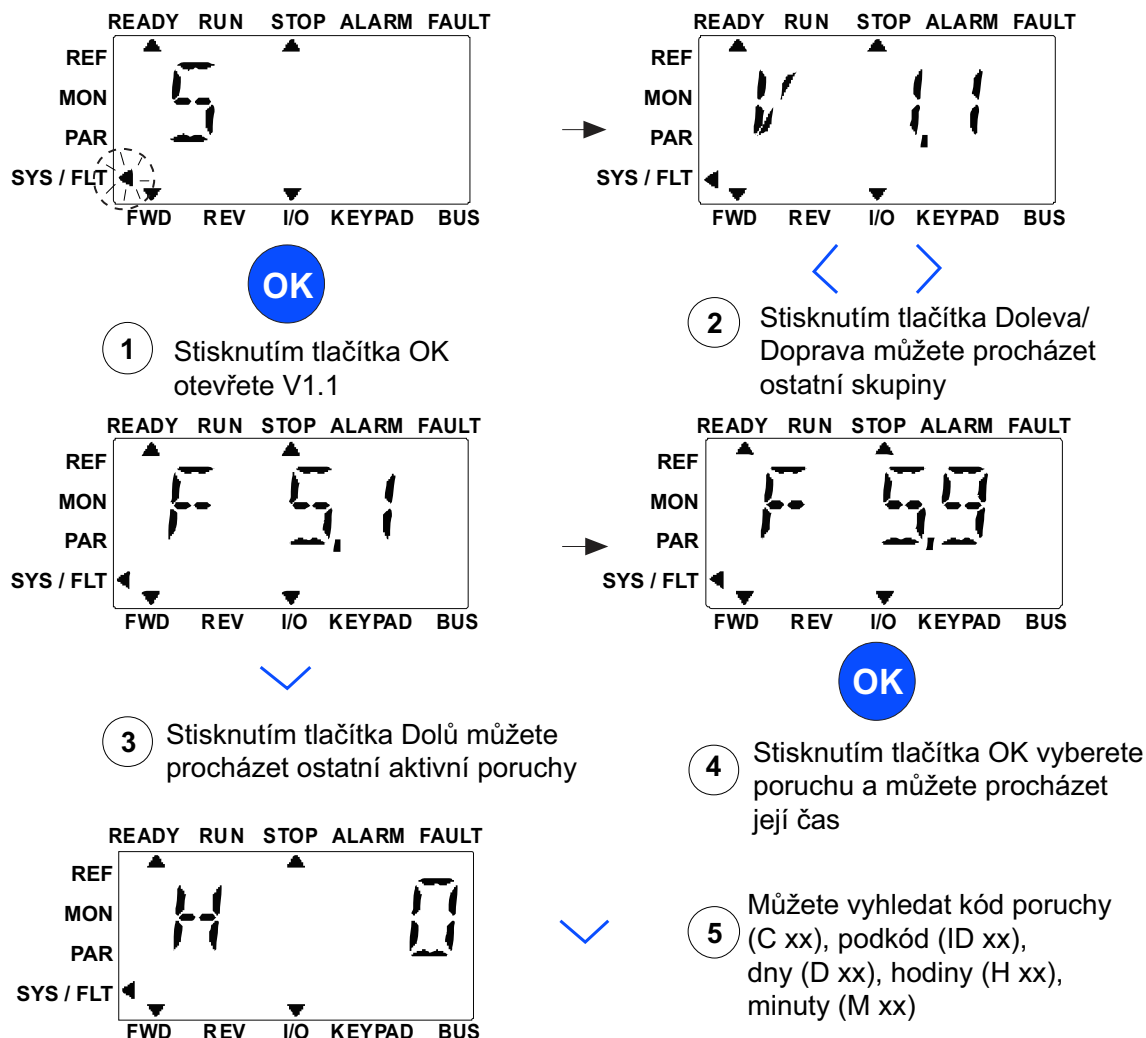
Obrázek 55. Menu Parametry.

Níže uvedeným postupem změníte hodnotu parametru:

1. Vyhledejte parametr.
2. Stisknutím tlačítka OK přejdete do režimu Editace.
3. Tlačítka se šipkami nahoru/dolů nastavte novou hodnotu. Je-li hodnota číselná, můžete se tlačítka se šipkami vlevo/vpravo posouvat mezi číslicemi, a poté změnit hodnotu tlačítka se šipkami nahoru/dolů.
4. Potvrďte změnu tlačítkem OK nebo ignorujte změnu návratem na předchozí úroveň menu tlačítkem Back/Reset (Zpět/Reset).

8.4.7 MENU SYSTÉM/PORUCHA

Menu SYS/FLT obsahuje podmenu poruch, sběrnice a systémových parametrů. V podmenu systémových parametrů lze některé parametry upravovat (P) a jiné nikoli (V). Podmenu Porucha menu SYS/FLT obsahuje podmenu aktivních poruch a historie poruch.



Obrázek 56. Menu Systém a Porucha.

8.4.7.1 Poruchy

Toto menu obsahuje položky *Aktivní Poruchy*, *Reset Poruch*, *Historie Poruch*, *Čítače* a *Software Info*.

V případě aktivní poruchy bliká šipka FAULT (PORUCHA) a na displeji bliká položka menu aktivní poruchy s kódem poruchy. Pokud je aktivních poruch více, můžete je zkontrolovat otevřením podmenu aktivní poruchy F5.x. F5.1 je vždy kód poslední aktivní poruchy. Aktivní poruchy lze resetovat dlouhým (> 2 s) stisknutím tlačítka BACK/RESET (ZPĚT/RESET), když je API na úrovni podmenu aktivní poruchy (F5.x). Když poruchu nelze resetovat, blikání bude pokračovat. Během aktivní poruchy je možné vybrat jiná menu, ale když nestisknete žádné tlačítko během 10 sekund, displej se automaticky vrátí do menu poruch. V menu hodnot je zobrazený kód poruchy, podkód a den, hodina a minuta výskytu chyby (provozní hodiny = doba zobrazení hodnot).

Aktivní Poruchy

Menu	Funkce	Poznámka
Aktivní Poruchy	Dojde-li k poruše, na displeji začne blikat název poruchy. Stisknutím tlačítka OK se vrátíte do menu Diagnostika. Podmenu <i>Active faults (Aktivní Poruchy)</i> zobrazuje počet poruch. Vyberte poruchu a stisknutím tlačítka OK zobrazte data o času poruchy.	Poruchy zůstávají aktivní, dokud je nesmažete tlačítkem RESET nebo resetovacím signálem ze svorky I/O nebo komunikační směrnice, nebo zvolením příkazu <i>Reset faults (Reset Poruch)</i> (viz níže). Do paměti aktivních poruch se může uložit maximálně 10 poruch v pořadí, v jakém vznikly.

Historie Poruch

Menu	Funkce	Poznámka
Historie Poruch	V <i>Fault history (Historii Poruch)</i> je uloženo posledních 10 poruch.	Otevřete <i>Fault history (Historii Poruch)</i> , vyberte poruchu a klepnutím na tlačítko OK zobrazte informace o čase poruchy (details).

8.4.8 ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH

Tabulka 37. Kódy a popisy poruch.

Kód poruchy	Název poruchy	Podkód	Možná příčina	Opatření
1	Overcurrent (Nadproud)		Frekvenční měnič detekoval příliš velký proud ($> 4 \cdot I_H$) v kabelu motoru: - náhlé velké zvýšení zátěže - zkrat v kabelech motoru - nevhodný motor	Zkontrolujte zátěž. Zkontrolujte motor. Zkontrolujte kabely a propojení. Provedte identifikační běh. Zkontrolujte rampy.
2	Overvoltage (Přepětí)		DC napětí meziobvodu přesáhlo definované limity. - příliš krátký čas doběhu - brzdý střídač je zakázán - velké výkyvy přepětí v síťovém napětí - Sled Start/Stop je příliš rychlý	Nastavte delší čas doběhu. Použijte brzdý střídač nebo rezistor (k dispozici jako volitelné doplňky). Aktivujte přepěťový regulátor. Zkontrolujte vstupní napětí.
3	Earth fault (Zemní zkrat)		Měřením proudu bylo zjištěno, že suma fázového proudu motoru není rovna nule. porucha izolace kabelů nebo motoru	Zkontrolujte kabely motoru a motor.
8	System fault (Systémová porucha)	84	Chyba kontrolního součtu komunikace MPI	Resetujte poruchu a restartujte. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.
		89	HMI obdržel přetečení vyrovnávací paměti	Zkontrolujte kabel mezi počítačem a frekvenčním měničem. Zkuste zredukovat rušení okolí.
		90	Modbus obdržel přetečení vyrovnávací paměti	Zkontrolujte specifikace protokolu Modbus ohledně časového limitu. Zkontrolujte délku kabelů. Zredukovat rušení okolí. Zkontrolujte přenosovou rychlost.
		93	Chyba identifikace výkonu	Zkuste zredukovat rušení okolí. Resetujte poruchu a restartujte. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.
		97	Chyba MPI v režimu off-line	Resetujte poruchu a restartujte. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.
		98	Chyba ovladače MPI	Resetujte poruchu a restartujte. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.
		99	Chyba ovladače přídatné desky	Zkontrolujte kontakt ve slotu přídatné desky. Zkuste zredukovat rušení okolí. Resetujte poruchu a restartujte. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.
		100	Chyba konfigurace přídatné desky	Zkontrolujte kontakt ve slotu přídatné desky. Zkuste zredukovat rušení okolí. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.

Tabulka 37. Kódy a popisy poruch.

Kód poruchy	Název poruchy	Podkód	Možná příčina	Opatření
8	System fault (Systémová porucha)	101	Přetečení vyrovnávací paměti Modbus	Zkontrolujte specifikace protokolu Modbus ohledně časového limitu. Zkontrolujte délku kabelů. Zredukujte rušení okolí. Zkontrolujte přenosovou rychlost.
		104	Plný kanál přídatné desky	Zkontrolujte kontakty ve slotu přídatné desky. Zkuste zredukovat rušení okolí. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.
		105	Chyba přidělení paměti přídatné desky	Zkontrolujte kontakty ve slotu přídatné desky. Zkuste zredukovat rušení okolí. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.
		106	Plná fronta objektů přídatné desky	Zkontrolujte kontakty ve slotu přídatné desky. Zkuste zredukovat rušení okolí. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.
		107	Plná fronta HMI přídatné desky	Zkontrolujte kontakty ve slotu přídatné desky. Zkuste zredukovat rušení okolí. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.
		108	Plná fronta SPI přídatné desky	Zkontrolujte kontakty ve slotu přídatné desky. Zkuste zredukovat rušení okolí. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.
		111	Chyba kopírování parametrů	Zkontrolujte, zda je sada parametrů kompatibilní s frekvenčním měničem. Neodebírejte panel, dokud nebude kopírování dokončeno.
		113	Přetečení časovače monitoru frekvence	Zkontrolujte kontakty panelu. Zkuste zredukovat rušení okolí. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.
		114	Chyba časového limitu řízení PC	Dokud je PC řízení aktivní, nezavírejte VACON® Live. Zkontrolujte kabel mezi počítačem a frekvenčním měničem. Zkuste zredukovat rušení okolí.
		115	Formát dat vlastností zařízení	Resetujte poruchu a restartujte. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.
		120	Přetečení zásobníku úloh	Resetujte poruchu a restartujte. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.

Tabulka 37. Kódy a popisy poruch.

Kód poruchy	Název poruchy	Podkód	Možná příčina	Opatření
9	Undervoltage (Podpětí)		DC napětí meziobvodu je pod definovanými limity. - nejpravděpodobnější příčina: příliš nízké napájecí napětí - Vnitřní porucha frekvenčního měniče - vadná vstupní pojistka - není zavřen spínač externího nabíjení POZNÁMKA: Tato porucha je aktivována pouze tehdy, když je měnič ve stavu Chod.	V případě dočasného přerušení napájecího napětí resetujte poruchu a restartujte měnič. Zkontrolujte napájecí napětí. Pokud je v pořádku, došlo k vnitřní poruše. Kontaktujte nejbližšího distributora.
10	Input phase (Vstupní Fáze)		Chybí vstupní síťová fáze.	Proveďte kontrolu napájecího napětí, pojistek a kabelu.
11	Output phase (Výstupní fáze)		Měřením proudu bylo zjištěno, že v jedné z fází motoru chybí proud.	Zkontrolujte kabely motoru a motor.
13	AC drive undertemperature (Frekvenční měnič – příliš nízká teplota)		Naměřená příliš nízká teplota v chladiči nebo na desce výkonové jednotky. Teplota chladiče je nižší než -10 °C.	Zkontrolujte okolní teplotu.
14	AC drive overtemperature (Frekvenční měnič – nadměrná teplota)		Naměřená příliš vysoká teplota v chladiči nebo na desce výkonové jednotky. Teplota chladiče je vyšší než 100 °C.	Zkontrolujte aktuální množství a průtok chladicího vzduchu. Zkontrolujte chladič na přítomnost prachu. Zkontrolujte okolní teplotu. Ujistěte se, že spínací frekvence není příliš vysoká s ohledem na okolní teplotu a zatížení motoru.
15	Motor stalled (Motor zablokován)		Motor je zablokován.	Zkontrolujte motor a zátěž. Nedostatečný výkon motoru, zkontrolujte parametry pro ochranu motoru proti zablokování.
16	Motor overtemperature (Přehřátí motoru)		Motor je přetížen.	Snižte zatížení motoru. Pokud motor není přetížen, zkontrolujte parametry teplotního modelu.
17	Motor underload (Odlehčení motoru)		Motor je odlehčen.	Zkontrolujte zátěž. Zkontrolujte parametry pro ochranu proti odlehčení.
19	Power overload (Výkonové přetížení)		Dohled nad výkonem frekvenčního měniče	Výkon frekvenčního měniče je příliš vysoký: snižte zatížení.
25	Watchdog		Chyba monitorování mikroprocesoru Porucha Porucha součásti	Resetujte poruchu a restartujte. Pokud se porucha vyskytne znovu, kontaktujte nejbližšího zástupce společnosti Danfoss.
27	Back EMF (Zpětná EMF)		Ochrana jednotky při startu s rotujícím motorem	Resetujte poruchu a restartujte. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.
30	STO fault (Chyba STO)		Signál STO neumožňuje nastavení frekvenčního měniče do stavu připravenosti.	Resetujte poruchu a restartujte. Pokud se porucha projeví znovu, kontaktujte nejbližšího distributora.

Tabulka 37. Kódy a popisy poruch.

Kód poruchy	Název poruchy	Podkód	Možná příčina	Opatření
35	Application error (Chyba aplikace)	0	Verze firmwarového rozhraní mezi aplikací a řízením se neshoduje.	Načtěte kompatibilní aplikaci. Kontaktujte nejbližšího zástupce společnosti Danfoss.
		1	Chyba flash paměti aplikačního softwaru	Načtěte aplikaci znovu
		2	Chyba záhlaví aplikace	Načtěte kompatibilní aplikaci. Kontaktujte nejbližšího zástupce společnosti Danfoss.
41	IGBT temp (Teplota IGBT)		Teplota IGBT (teplota měniče + I2T) je příliš vysoká.	Zkontrolujte zátěž. Zkontrolujte velikost motoru. Proveďte identifikační běh.
50	4 mA fault (Chyba 4 mA) (Analogový vstup)		Vybraný rozsah signálu: 4–20 mA (viz Aplikační manuál) Proud menší než 4 mA Vedení signálu přerušeno nebo odpojeno Špatný zdroj signálu	Zkontrolujte zdroj proudu a obvod analogového vstupu.
51	External fault (Externí porucha)		Chybová zpráva na digitálním vstupu. Digitální vstup byl naprogramován jako vstup pro externí chybové zprávy. Vstup je aktivní.	Zkontrolujte programování a zkontrolujte zařízení uvedené v chybové zprávě. Zkontrolujte také kabely příslušného zařízení.
52	Keypad Communication fault (Porucha komunikace ovládacího panelu)		Došlo k přerušení propojení mezi ovládacím panelem a frekvenčním měničem.	Zkontrolujte připojení ovládacího panelu a jeho kabel.
53	Fieldbus communication fault (Porucha komunikace sběrnice)		Datové spojení mezi hlavní komunikační sběrnici a komunikační sběrnici desky je přerušeno	Zkontrolujte instalaci a hlavní komunikační sběrnici.
54	Fieldbus Interface error (Chyba rozhraní sběrnice)		Vadná přídatná deska nebo slot	Zkontrolujte desku a slot.
55	Wrong run command (Chybný příkaz chodu)		Alarm chybného příkazu chodu a příkazu k zastavení	Je současně aktivován chod vpřed i zpět.
56	Temperature (Teplota)		Teplotní porucha	Je nainstalována deska OPTBH a naměřená teplota překročila (nebo klesla pod) limit.
57	Identification (Identifikace)		Alarm identifikace	Identifikace motoru nebyla úspěšně dokončena.
63	Quick Stop (Rychlé zastavení)		Rychlé zastavení aktivováno	Frekvenční měnič byl zastaven digitálním vstupem Rychlé zastavení nebo příkazem Rychlé zastavení z komunikační sběrnice.

8.5 PŘÍDAVNÉ DESKY

Skupina frekvenčních měničů VACON® 20 X zahrnuje široký výběr rozšiřujících karet, pomocí nichž lze rozšířit vstupy a výstupy měniče VACON® 20 X a jeho univerzálnost.

Na řídicí desce měniče VACON® 20 X se nachází jeden slot karty (označený D). Umístění slotu je popsáno v Kapitola 5. Když je frekvenční měnič dodán z výroby, obvykle řídicí jednotka neobsahuje ve slotu karty žádnou přídatnou desku.

Jsou podporovány následující přídatné desky:

Tabulka 38. Přídatné desky podporované v měniči VACON® 20 X.

Kód pro objednání	Popis	Poznámka
OPT-B1-V	Přídatná deska se šesti obousměrnými svorkami.	Pomocí bloků propojek lze nastavit jednotlivé svorky jako digitální vstup nebo digitální výstup.
OPT-B2-V	Rozšiřující karta I/O se vstupem termistoru a dvěma reléovými výstupy.	
OPT-B4-V	Rozšiřující karta I/O s jedním galvanicky odděleným analogovým vstupem a dvěma galvanicky oddělenými analogovými výstupy (standardní signály 0(4)–20 mA).	
OPT-B5-V	Rozšiřující karta I/O se třemi reléovými výstupy	
OPT-B9-V	Rozšiřující karta I/O s pěti 42 až 240 V AC digitálními vstupy a jedním reléovým výstupem.	
OPT-BF-V	Rozšiřující karta I/O s analogovým výstupem, digitálním výstupem a reléovým výstupem.	Na desce OPTBF se nachází jeden blok propojek pro výběr režimu analogového výstupu (mA/V).
OPT-BH-V	Deska měření teploty se třemi individuálními kanály.	Podporované senzory: PT100, PT1000, NI1000, KTY84–130, KTY84–150, KTY84–131
OPT-BK-V	Přídatná deska ASi	Volitelná karta rozhraní AS
OPT-C4-V	Přídatná deska Lonworks	Zásuvný konektor se šroubovými svorkami
OPT-E2-V	Modbus RTU a N2	šroubové svorky
OPT-E3-V	Přídatná deska Profibus DP	Zásuvný konektor se šroubovými svorkami
OPT-E5-V	Přídatná deska Profibus DP	9pinová svorkovnice Sub-D
OPT-E6-V	Přídatná deska CANopen	
OPT-E7-V	Přídatná deska DeviceNet	
OPT-E8-V	Modbus RTU a N2	Konektor sub-D9
OPT-E9-V	Přídatná deska Dualport Ethernet	
OPT-EC-V	Přídatná deska EtherCat	

Informace o použití a instalaci přídatných desek naleznete v uživatelských příručkách k jednotlivým deskám.

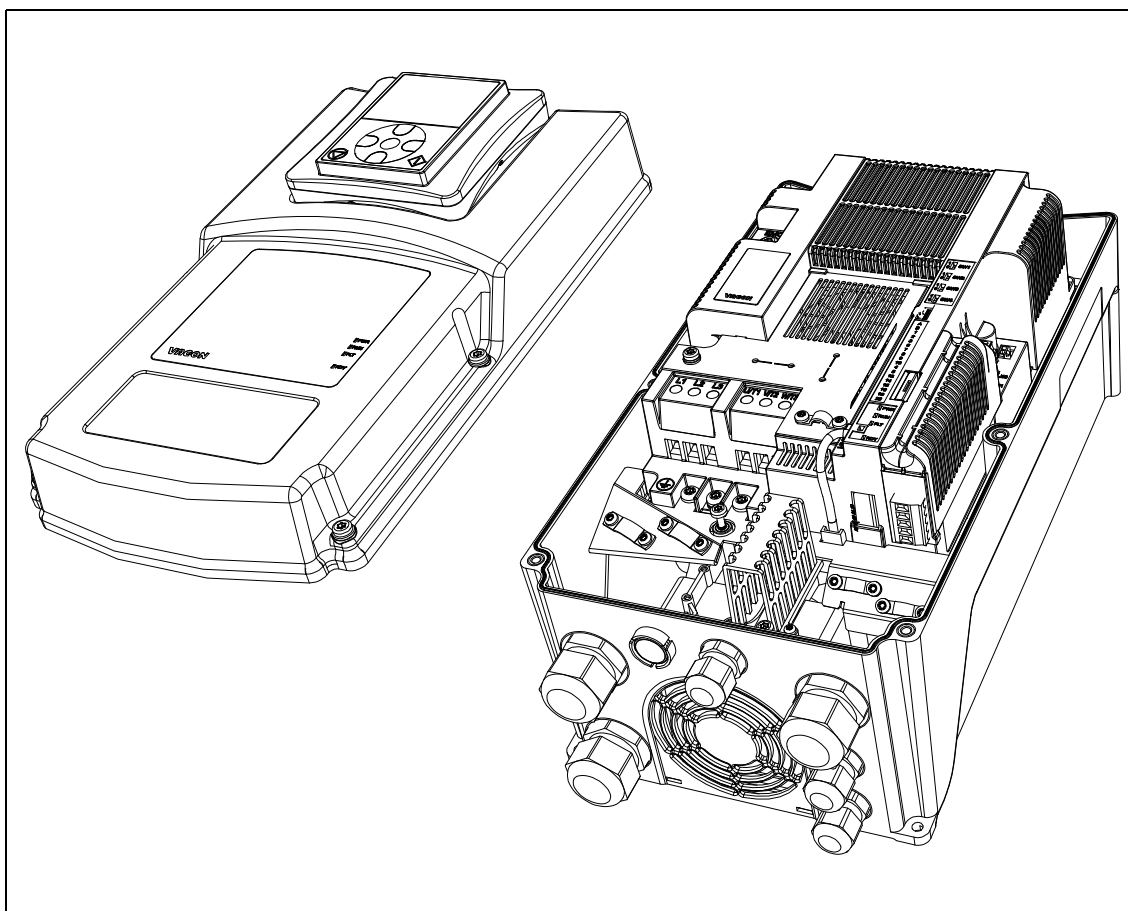
8.5.1 MONTÁŽ PŘÍDAVNÝCH DESEK



POZNÁMKA: Je zakázáno přidávat nebo nahrazovat přídatné desky nebo karty sběrnice ve frekvenčním měniči, pokud je zapnuto napájení. Mohlo by dojít k poškození desek.

1

- Sundejte krytku HMI a otevřete kryt měniče.



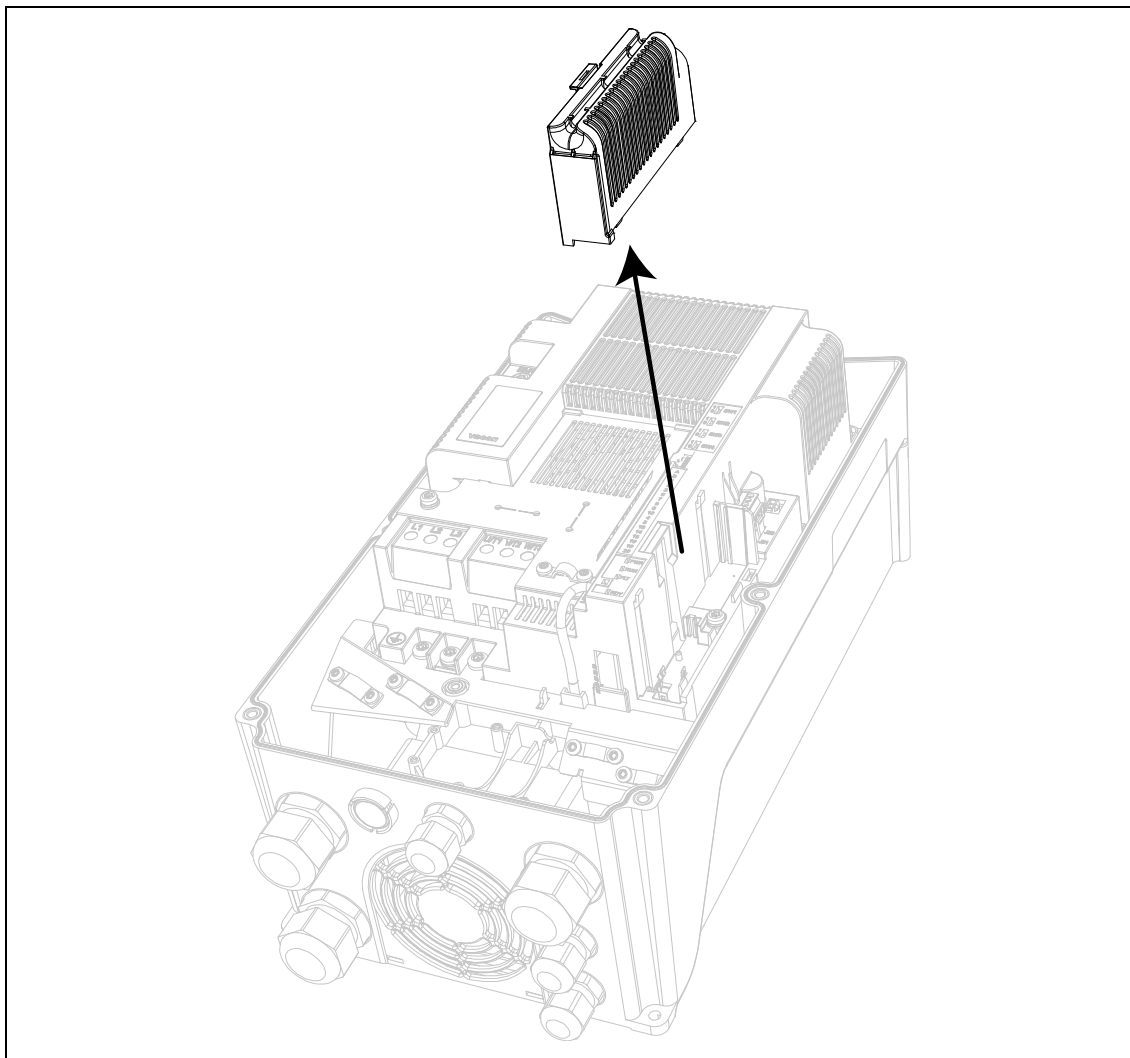
Obrázek 57. Otevření hlavního krytu, příklad MU3.



Na reléových výstupech a dalších svorkách I/O může být přítomno nebezpečné řídicí napětí, i když je frekvenční měnič od napájení odpojen.

2

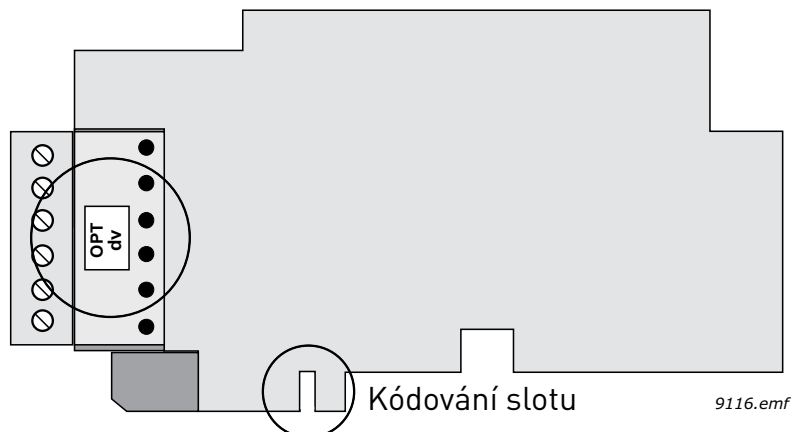
- Sundejte kryt slotu přídatné desky.



Obrázek 58. Sundání krytu slotu přídatné desky.

3

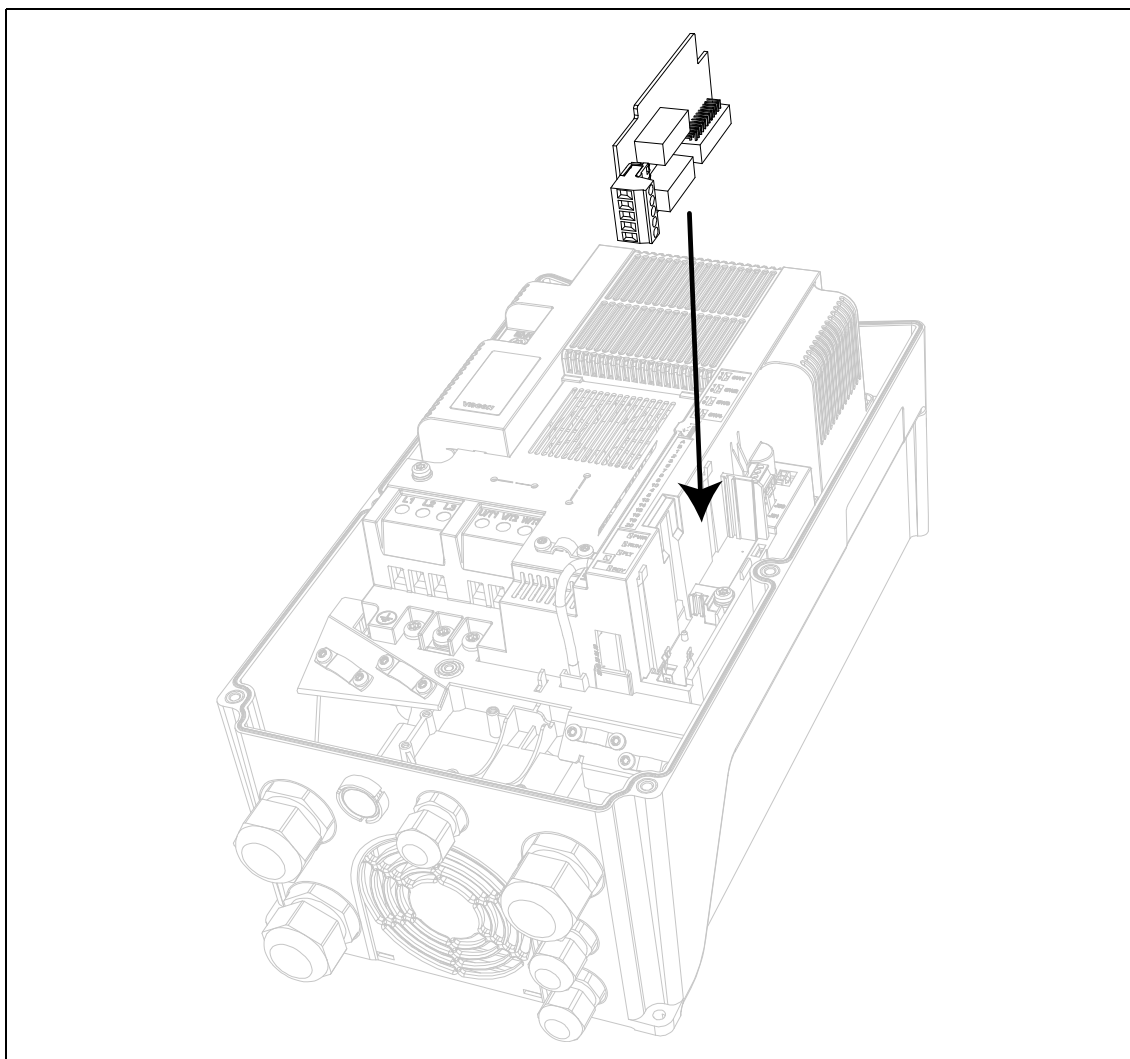
- Zkontrolujte, zda je na štítku konektoru označení „dv“ (duální napětí). Tím je vyznačena kompatibilita desky s VACON® 20 X. Viz dále:



- **POZNÁMKA:** Nekompatibilní desky nelze do měniče VACON® 20 X nainstalovat. Kompatibilní desky mají kódovaný slot, který umožní umístění desky (viz výše).

4

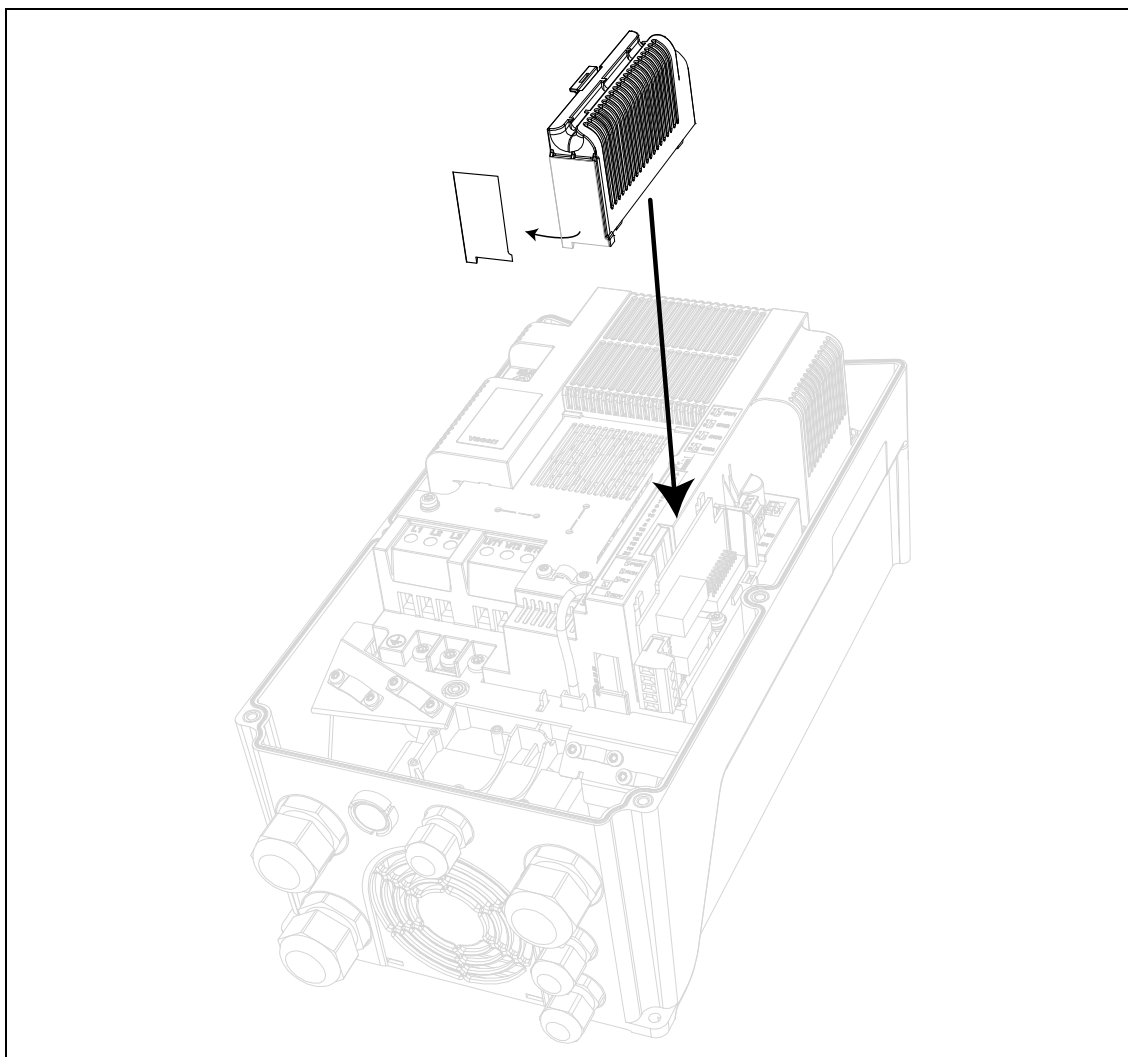
- Nainstalujte přídatnou desku do slotu způsobem uvedeným na obrázku níže.



Obrázek 59. Montáž přídatných desek.

5

- Nasadte kryt slotu přídavné desky.



Obrázek 60. Montáž krytu slotu přídavné desky: vyjměte plastovou průchodku pro svorky přídavné desky.

8.6 PŘÍDAVNÁ DESKA SIGNÁLOVÉ SMYČKY

Přídavná deska signálové smyčky umožňuje snadné řetězení 24V a STO signálů (k jinému frekvenčnímu měniči VACON® 20 X) a snadné připojení 4 digitálních vstupů. Na obr. 62 jsou popsány svorky a obvyklé zapojení signálové smyčky. Umístění desky a svorek je vyobrazeno na obr. 61.

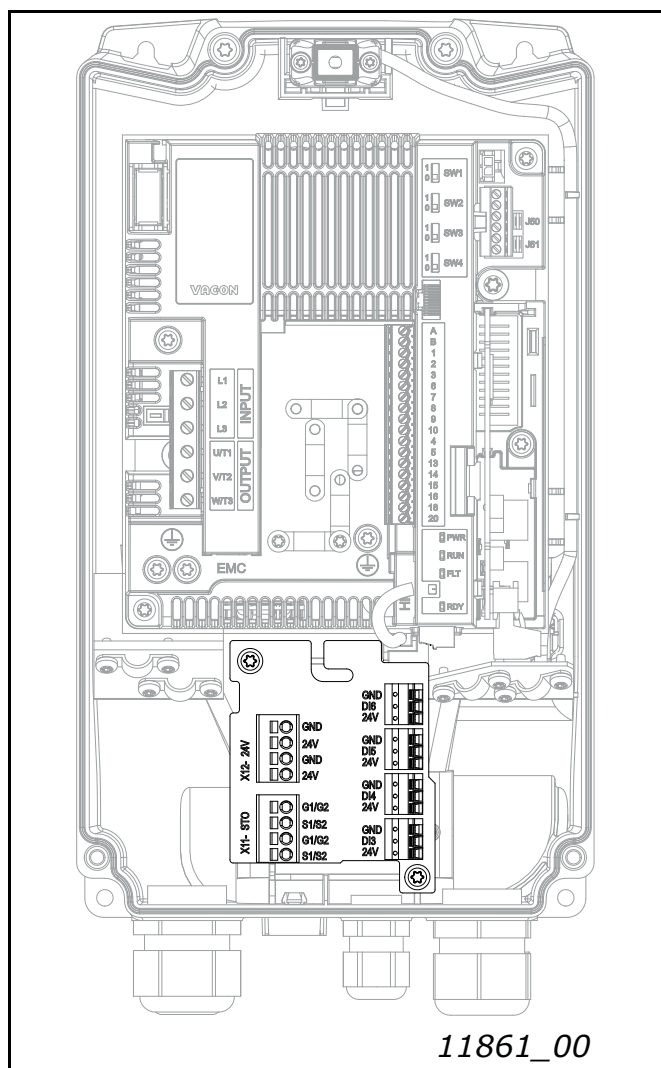
POZNÁMKA: Přídavná deska signálové smyčky je k dispozici jen jako integrovaný doplněk s plus kódem +TQGL. Frekvenční měnič je nutné objednat z výroby pomocí tohoto doplňkového kódu.

Při dodání z výroby je přídavná deska signálové smyčky již připojena k řídicím vstupům I/O a funkce Safe Torque Off (STO) měniče. Zapojení je provedeno takovým způsobem, že vstupy STO jsou připojeny paralelně a zpětná vazba STO není použita. Jak uvádí tab. 45, jediná úroveň zabezpečení, jaké může zákazník pomocí přídavné desky signálové smyčky dosáhnout, je kat. 1, PL c, SIL 1.

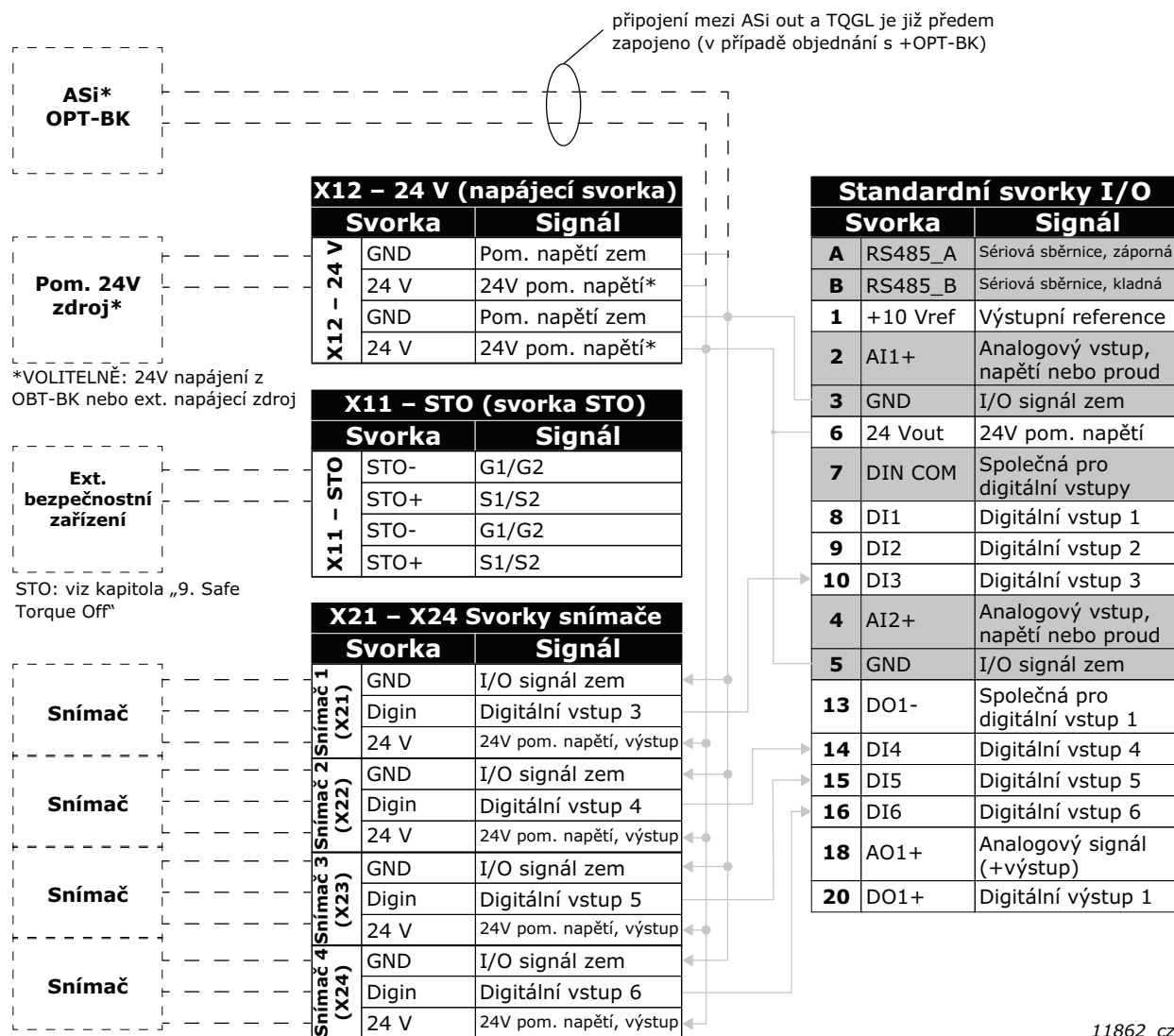
Přídavnou desku signálové smyčky je možné použít k externímu napájení řídicí strany (+24 V DC, $\pm 10\%$, max. 1 000 mA) připojením externího napájecího zdroje, viz obr. 62.

V konfiguraci s přídatnou deskou signálové smyčky a přídatnou deskou sběrnice ASi je přídatná deska signálové smyčky připojená ke sběrnici ASi. To umožňuje externě napájet řídicí stranu ze sběrnice ASi. V tomto případě není nutno napájet přídatnou deskou signálové smyčky externě, protože přídatná deska signálové smyčky převádí 30 V ze sběrnice ASi na 24 V pro napájení řídicí strany.

POZNÁMKA: Přídatnou deskou signálové smyčky (+TQGL) nelze použít dohromady s volitelným hlavním vypínačem (+QDSS) nebo jednoduchým ovládacím panelem (+QDSH).



Obrázek 61. Instalace přídatné desky signálové smyčky.



Obrázek 62. Řídící, senzorové a STO svorky desky signálové smyčky (volitelný doplněk +TQGL).

* Připojení pomocného napětí 24 V je nepovinné. Jeho účelem je zachovat napájení nízkonapěťové části měniče V20CP i tehdy, když je vypnuté napájení. Pokud je měnič V20X objednán s doplňky OPT-BK a TQGL, oba doplňky jsou propojeny z výroby a svorkovnice X12 není využita.

Svorka	Signál	Popis	Technické informace	Průřez
X12	24V pom. napětí	Pomocný 24V vstup	Viz kapitola: Kapitola 5	2,5 mm ²
X11	STO: S1/S2 a G1/G2	Vstupy STO	Viz kapitola: Kapitola 9	2,5 mm ²
X21–X24	24V pom. napětí, výstup	Poskytuje 24V napájení pro senzory	+24 V, ±10 %, max. 20 mA, ochrana před zkratováním;	1,5 mm ²
	Digitální vstup 3–6	Vstup čidla	Viz kapitola: Kapitola 7.3.1	

Tabulka 39. Velikosti kabelů.

24V/STO konektory	1,5–2,5 mm ² , stočený	AWG 12–24
Signálový konektor	1,5 mm ² , stočený (AWG 16–24)	AWG 16–24

Spotřeba energie

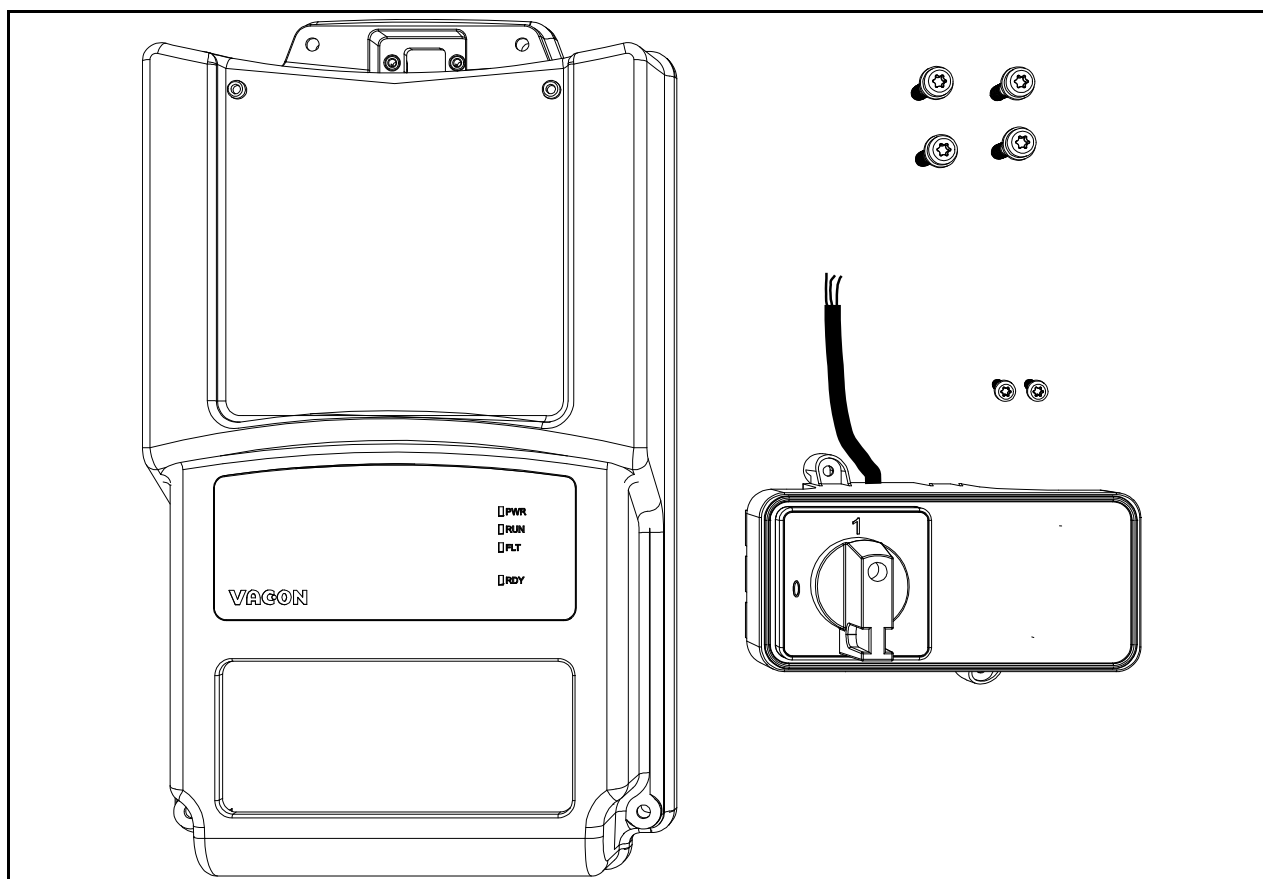
řídící karta: přibl. 100 mA při 24 V DC, bez doplňků (bez panelu, digitálních vstupů nebo výstupů, bez přídatných desek)

max. 20 mA na čidlo (v závislosti na napájení, 20 mA v případě napájení prostřednictvím Asi OPT-BK)

8.7 HLAVNÍ VYPÍNAČ

Smyslem *hlavního vypínače* je odpojit měnič VACON® 20 X od sítě například když je nutné provést servis. Je k dispozici jako volitelný doplněk a lze ho do měniče integrovat. Vypínač lze namontovat na přední stranu frekvenčního měniče. Viz obr. 63.

POZNÁMKA: Hlavní vypínač je dostupný jako integrovaný doplněk s plus kódem +QDSS, a také jako náhradní díl (viz tab. 40).



Obrázek 63. Hlavní vypínač jako náhradní díl (příklad s MU2).

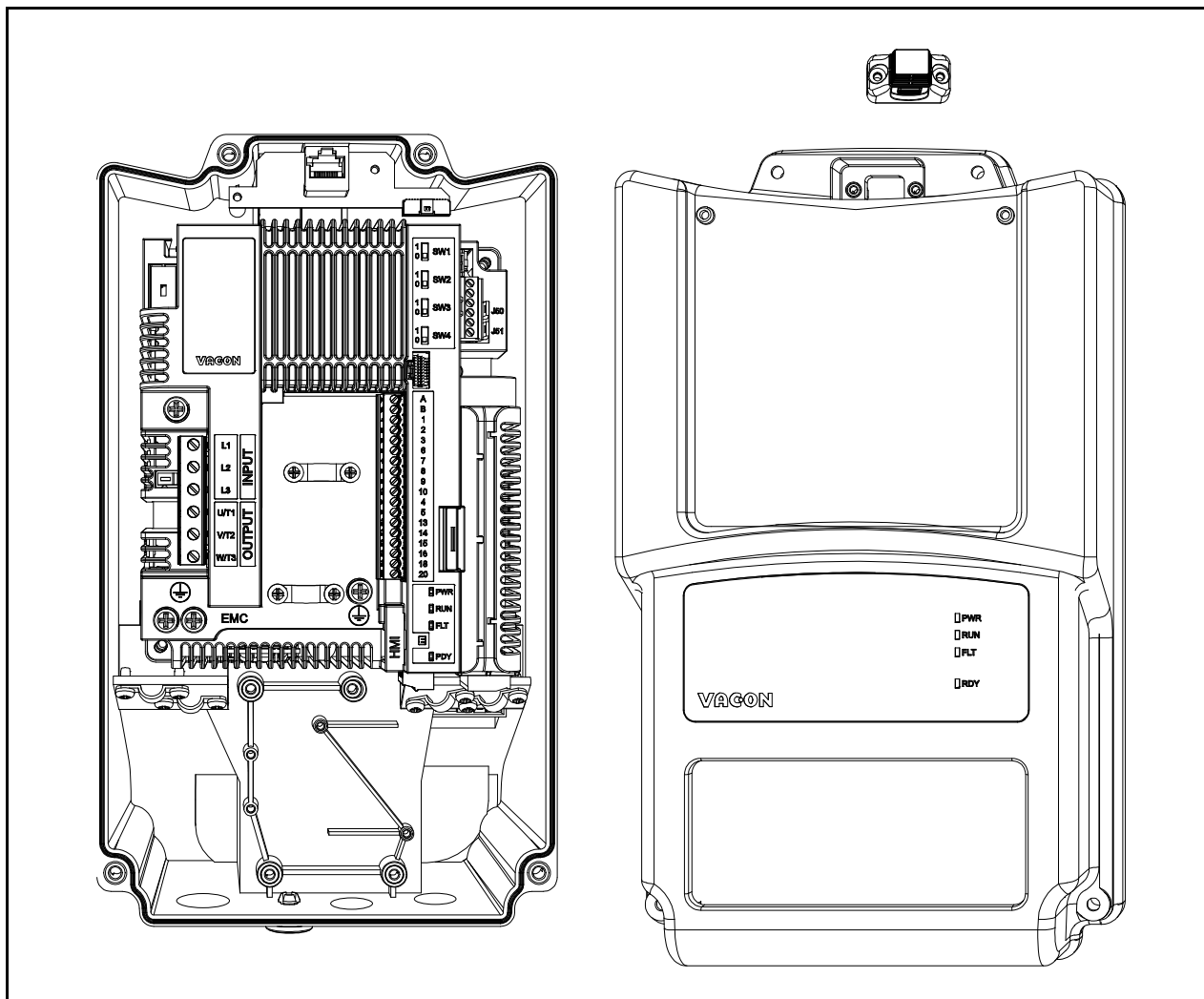
Tabulka 40. Obsah sady hlavního vypínače.

Konstrukční velikost	Popis a typový kód	Položka	Množství
MU2 (třífázová verze)	Náhradní díl MU2 QDSS 60S01128	Sestava hlavního vypínače 40A NLT40	1
		Kryt MU2 pro hlavní vypínač	1
		Šroub M4x14	2
		Šrouby M5x23	4
MU2 (jednofázová verze)	Náhradní díl MU2 QDSS 60S01234	Sestava hlavního vypínače 40A NLT40	1
		Kryt MU2 pro hlavní vypínač	1
		Šroub M4x14	2
		Šrouby M5x23	4
MU3	Náhradní díl MU3 QDSS 60S01129	Sestava hlavního vypínače 40A NLT40	1
		Kryt MU3 pro hlavní vypínač	1
		Šroub M4x14	2
		Šrouby M5x23	6

8.7.1 INSTALACE

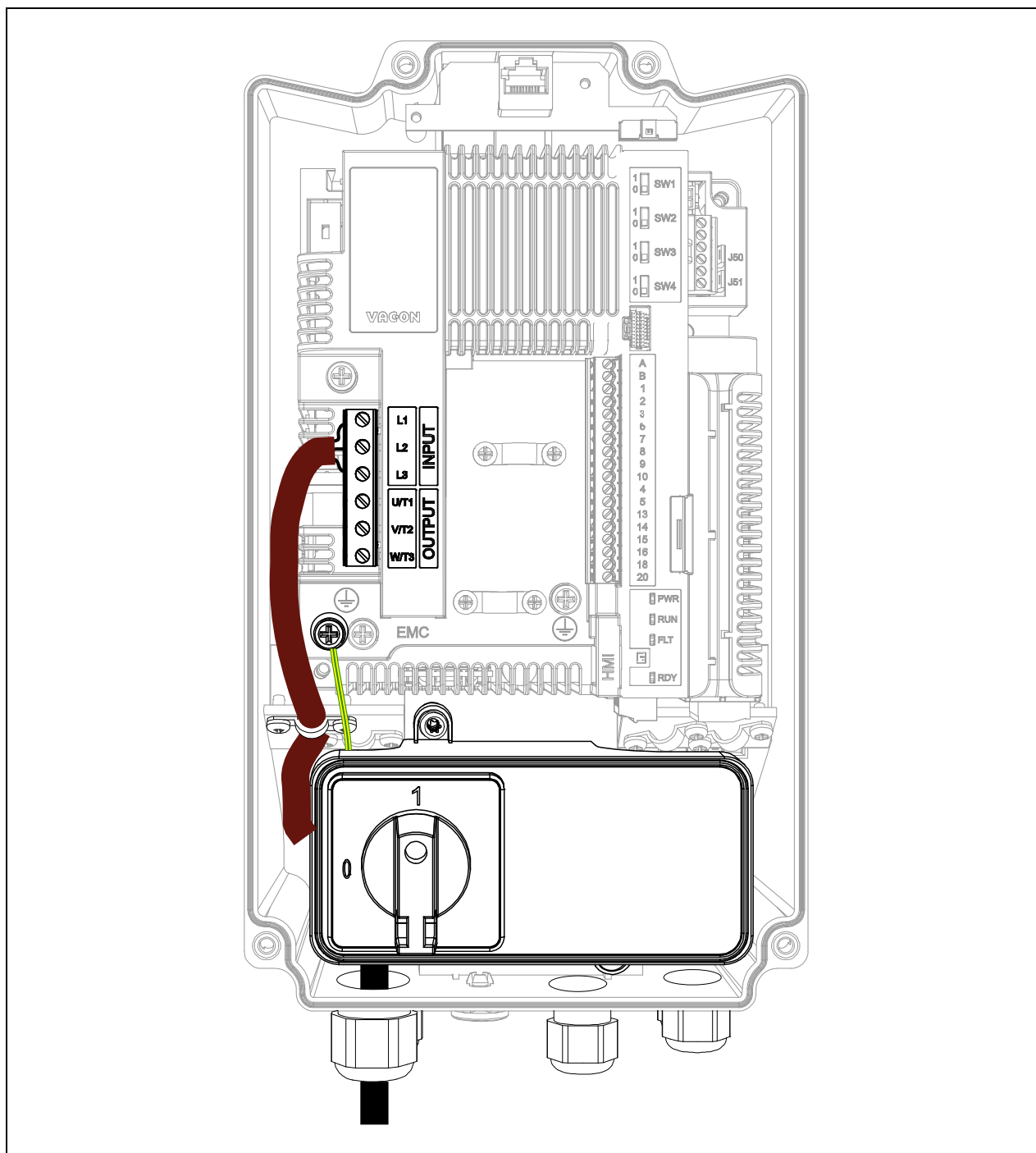
1

- Sundejte z frekvenčního měniče krytku HMI a kryt. Viz obr. 64.



Obrázek 64. Otevřený kryt (příklad: třífázový MU2).

2	• Otevřete jen ty vstupní otvory, kterými chcete vést kabely. Kabely prochází tímto vstupním otvorem.
3	• Připojte napájecí kabel k hlavnímu vypínači. Protáhněte ho kabelovou průchodkou na spodní straně (použijte kabelovou průchodku pro utěsnění kabelu k měniči) a potom skříní svorkovnice (viz následující obrázek).
4	• Umístěte hlavní vypínač s kabely do měniče a připevněte ho šrouby.
5	• Připojte kabely od hlavního vypínače do síťové svorkovnice. Kabely se připojují ke svorkám L1, L2 a L3. POZNÁMKA: • U jednofázové verze zapojte modrý kabel do svorky N a hnědý do svorky L.
6	• Upevněte kabely kabelovou příchytou.



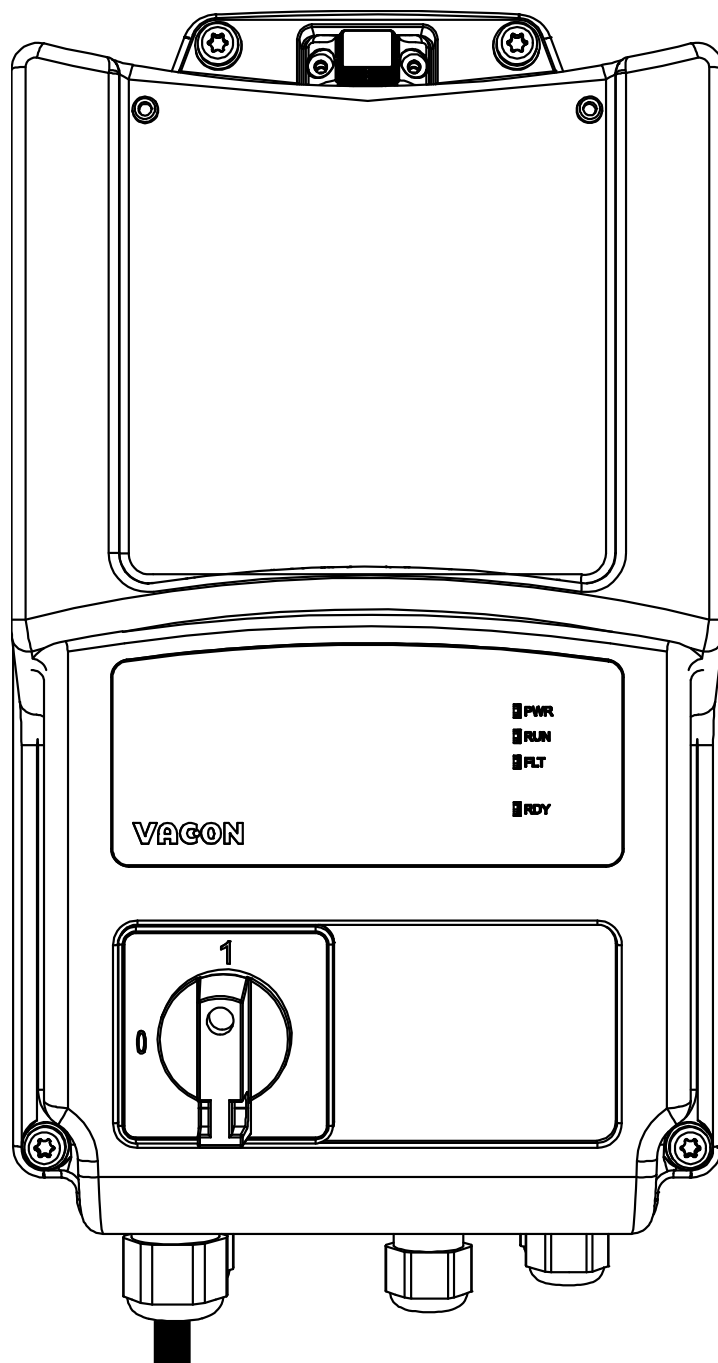
Obrázek 65. Hlavní vypínač a zapojené kabely (příklad: třífázový MU2).

7

- Zapojte zemnicí vodič do správné svorky (žlutozelený kabel na obr. 65).

8

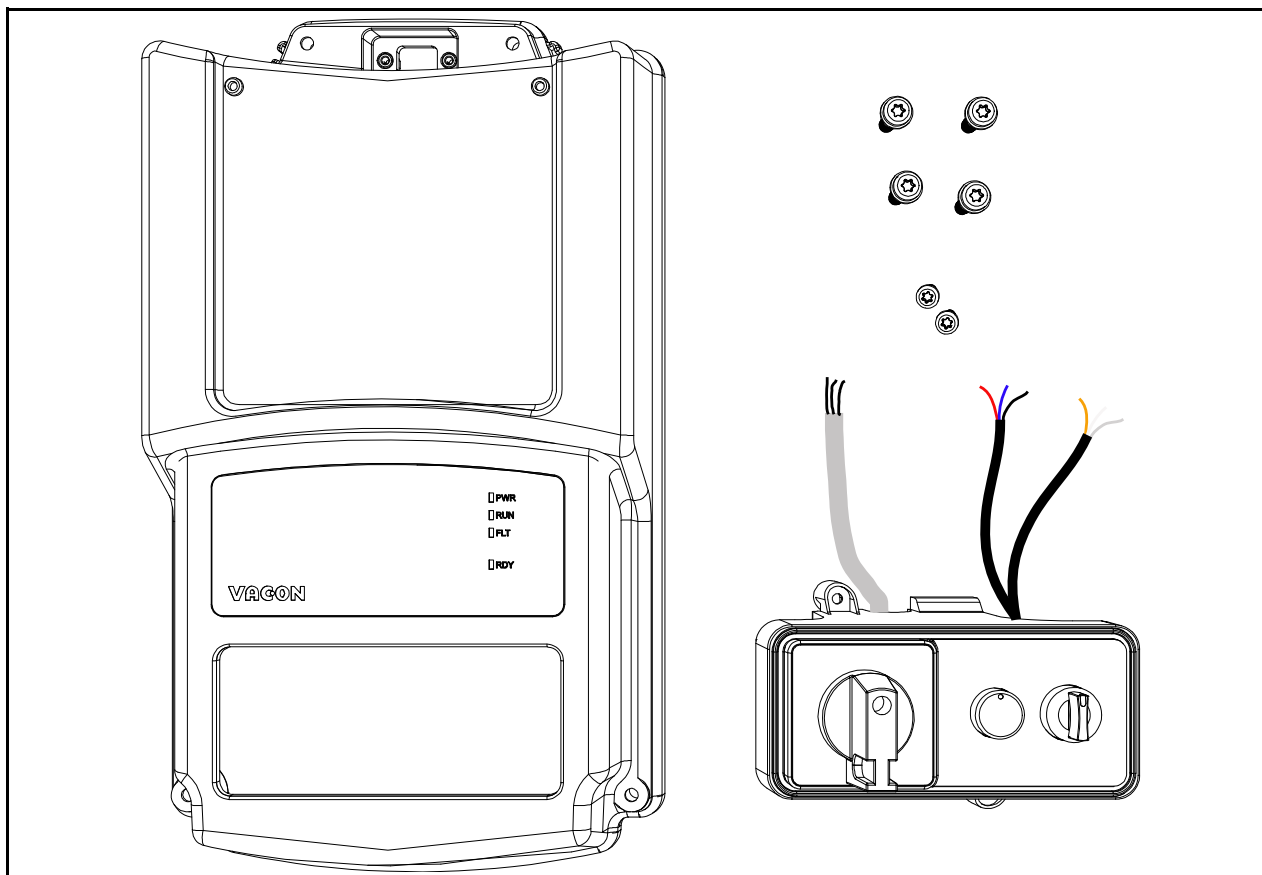
- Namontujte plastový kryt na měnič pomocí jeho šroubů a krytky HMI: proces instalace byl dokončen. Viz obr. 66.



Obrázek 66. Namontujte plastový kryt.

8.8 JEDNODUCHÝ OVLÁDACÍ PANEL

Účelem *Jednoduchého ovládacího panelu* je zajistit místní řízení s voličem Start/Stop a potenciometrem pro referenci frekvence spolu s hlavním vypínačem, kterým se měnič VACON® 20 X odpojí od napájení – například když je nutné provést servis. Doplněk lze namontovat na přední stranu frekvenčního měniče. Viz obr. 67.



Obrázek 67. Jednoduchý ovládací panel jako náhradní díl (příklad s MU2).

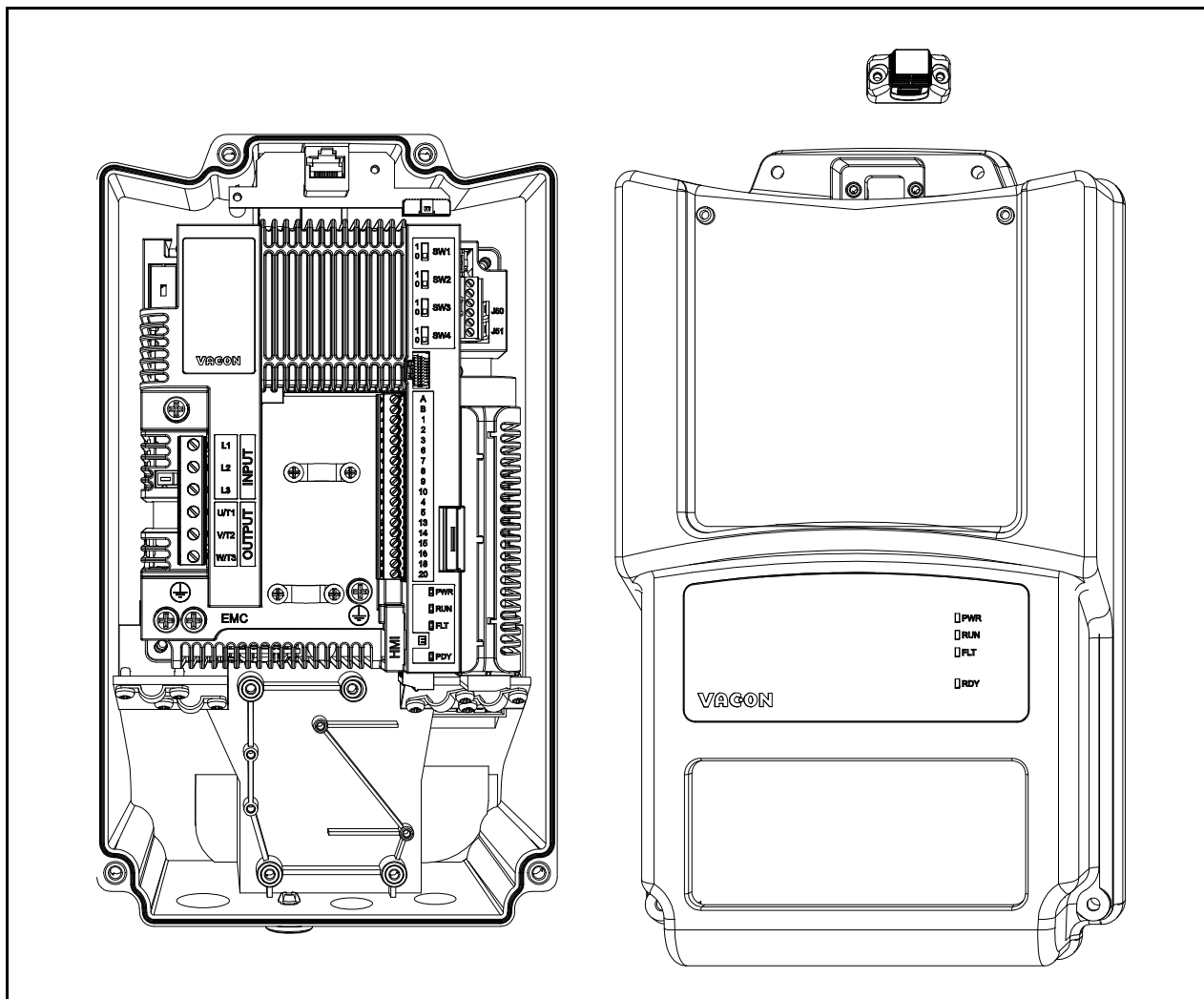
Tabulka 41. Obsah sady jednoduchého ovládacího panelu.

Konstrukční velikost	Popis a typový kód	Položka	Množství
MU2 (třífázová verze)	Náhradní díl MU2 QDSH 60S01208	Sestava hlavního vypínače 40A NLT40 a ovládacího panelu	1
		Kryt MU2 pro hlavní vypínač	1
		Šroub M4x14	2
		Šrouby M5x23	4
MU2 (jednofázová verze)	Náhradní díl MU2 QDSH 60S01235	Sestava hlavního vypínače 40A NLT40 a ovládacího panelu	1
		Kryt MU2 pro hlavní vypínač	1
		Šroub M4x14	2
		Šrouby M5x23	4
MU3	Náhradní díl MU3 QDSH 60S01209	Sestava hlavního vypínače 40A NLT40 a ovládacího panelu	1
		Kryt MU3 pro hlavní vypínač	1
		Šroub M4x14	2
		Šrouby M5x23	6

8.8.1 INSTALACE

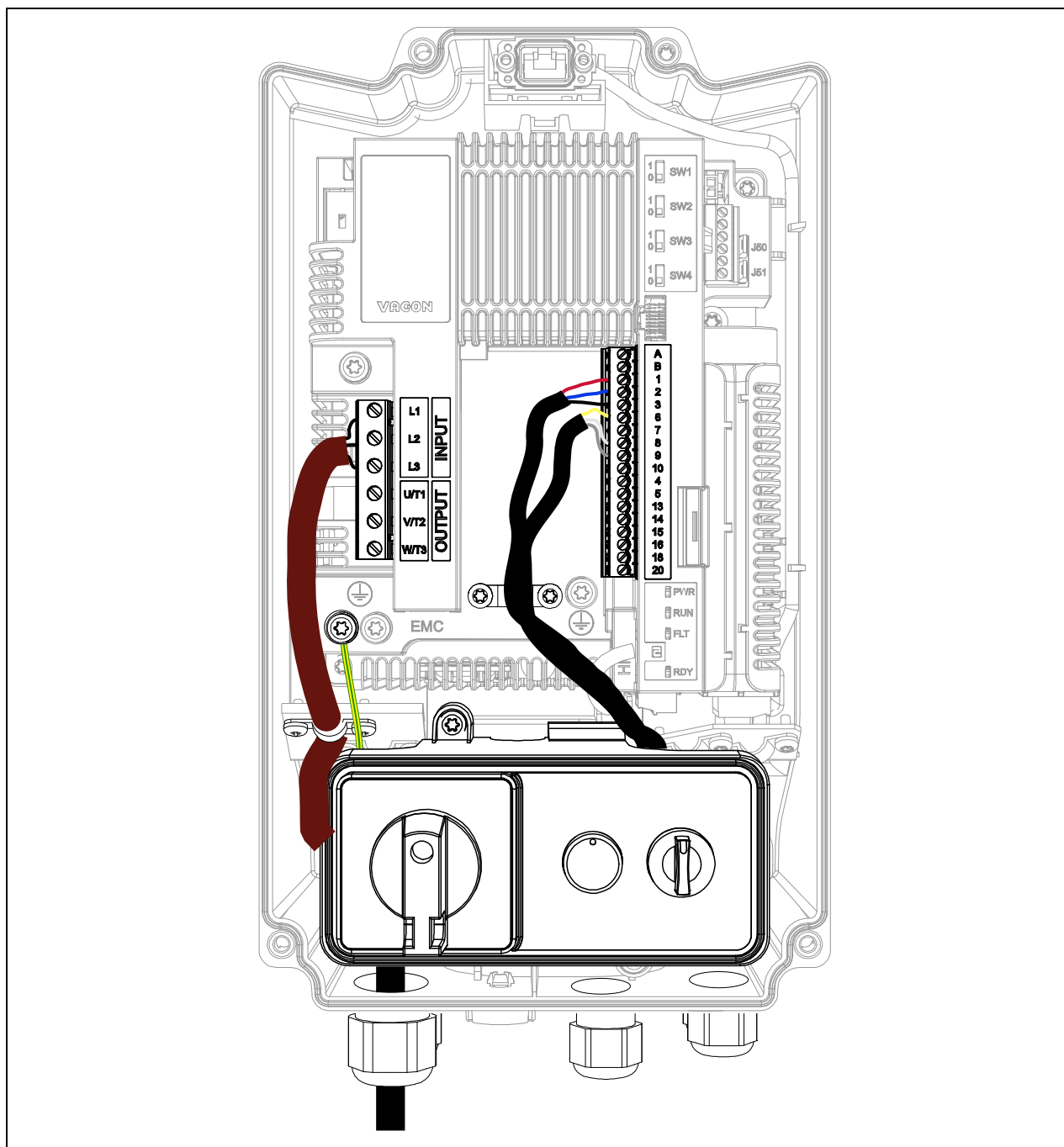
1

- Sundejte z frekvenčního měniče krytku HMI a kryt. Viz obr. 68.



Obrázek 68. Otevřený kryt (příklad: třífázový MU2).

2	• Otevřete jen ty vstupní otvory, kterými chcete vést kabely. Kabely prochází tímto vstupním otvorem.
3	• Připojte napájecí kabel k hlavnímu vypínači. Protáhněte ho kabelovou průchodkou na spodní straně (použijte kabelovou průchodku pro utěsnění kabelu k měniči) a potom skříni svorkovnice (viz následující obrázek).
4	• Umístěte jednoduchý ovládací panel s kabely do měniče a připevněte ho šrouby.
5	• Připojte kabely z hlavního vypínače k síťovým svorkám. Kabely se připojují ke svorkám L1, L2 a L3. POZNÁMKA: • U jednofázové verze zapojte modrý kabel do svorky N a hnědý do svorky L.
6	• Upevněte kabely kabelovou příchytou.

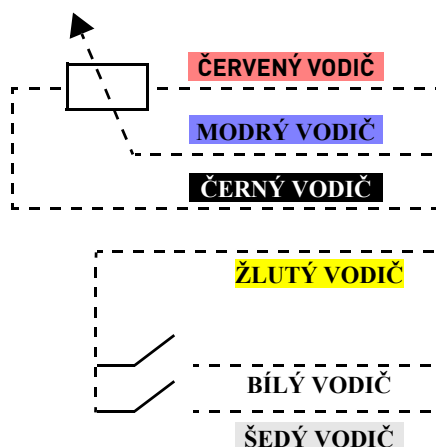


Obrázek 69. Připojený jednoduchý ovládací panel (příklad s třífázovým MU2).

7	• Zapojte zemnicí vodič do správné svorky (žlutozelený kabel na obr. 69).
8	• Připojte kabely od potenciometru a voliče k řídicím svorkám I/O. Kabely se připojují k I/O svorkám způsobem uvedeným na obr. 69 a v tab. 42.
9	• ČERVENÝ, MODRÝ a ČERNÝ vodič jsou signály z potenciometru.
10	• ŽLUTÝ, BÍLÝ a ŠEDÝ vodič jsou signály z voliče.

Tabulka 42. Připojení signálu řídících svorek I/O k jednoduchému ovládacímu panelu.

Standardní svorky I/O		
Svorka		Signál
A	RS485_A	Sériová sběrnice, záporná
B	RS485_B	Sériová sběrnice, kladná
1	+10 Vref	Výstupní reference
2	AI1+	Analogový vstup, napětí nebo proud
3	GND	I/O signál zem
6	24 Vout	24V pom. napětí
7	DIN COM	Společná pro digitální vstupy
8	DI1	Digitální vstup 1
9	DI2	Digitální vstup 2
10	DI3	Digitální vstup 3
4	AI2+	Analogový vstup, napětí nebo proud
5	GND	I/O signál zem
13	DO1-	Společná pro digitální vstup 1
14	DI4	Digitální vstup 4
15	DI5	Digitální vstup 5
16	DI6	Digitální vstup 6
18	AO1+	Analogový signál (+výstup)
20	DO1+	Digitální výstup 1

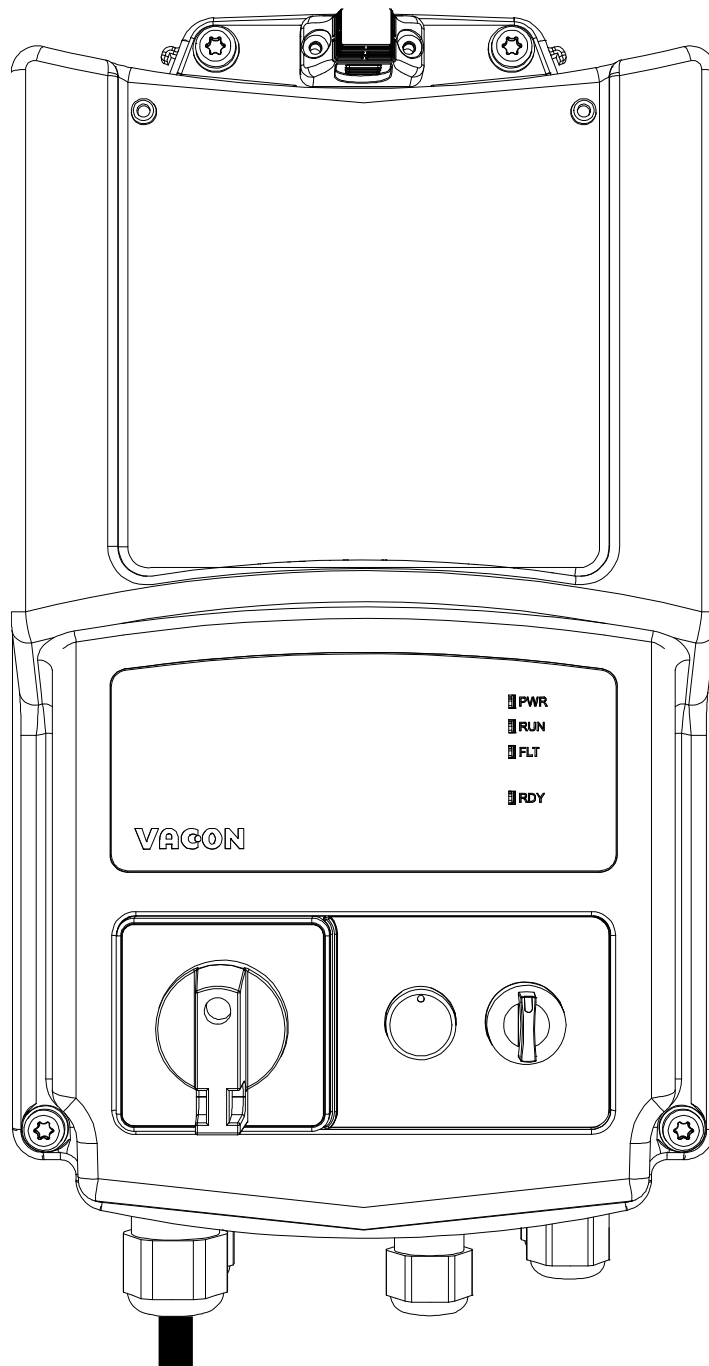


Funkce	Popis	Barvy vodičů	Svorka
Potenciometr	10V referenční výstup	ČERVENÝ vodič	1
	AI1+	MODRÝ vodič	2
	AI1-	ČERNÝ vodič	3
Volič	24V pomocné napětí	ŽLUTÝ vodič	6
	Digitální vstup DI1	BÍLÝ vodič	8
	Digitální vstup DI2	ŠEDÝ vodič	9

Tabulka 43. Popis připojení jednoduchého ovládacího panelu.

11

- Namontujte plastový kryt na měnič pomocí jeho šroubů (utahovacím momentem 2 Nm) a krytky HMI: proces instalace byl dokončen. Viz obr. 70.



Obrázek 70. Namontujte plastový kryt.

9. BEZPEČNÉ ODPOJENÍ MOMENTU

V této kapitole je popsána funkce Bezpečné odpojení momentu (STO – Safe Torque Off), což je funkční zabezpečení standardně integrované v měničích VACON® 20 X. Tato funkce je dostupná jen ve třífázové verzi.

9.1 OBECNÝ POPIS

Funkce STO uvede motor do stavu bez momentu definovaného v článku 4.2.2.2 normy IEC 61800-5-2: „Do motoru není přiváděn výkon, který způsobuje rotaci (nebo pohyb v případě lineárního motoru). (Bezpečnostní) systém elektrického pohonu nebude dodávat do motoru energii, která může generovat moment (nebo sílu v případě lineárního motoru).“

Z tohoto důvodu není funkce STO vhodná pro aplikace, které počítají s možností okamžitého odebrání výkonu dodávaného do aktuátoru, což má za následek neřízený doběh do zastavení (aktivovaný požadavkem STO). **Když aplikace vyžaduje jinou metodu zastavení, je nutné použít další ochranná opatření.**

9.2 VAROVÁNÍ

	Navrhování systémů souvisejících s bezpečností vyžaduje speciální znalosti a dovednosti. Funkci STO smí instalovat a nastavovat pouze kvalifikovaný personál. Použití funkce STO nezajišťuje samo o sobě bezpečnost. Kvůli ujištění, že systém uváděný do provozu je bezpečný, je nutné celkové zhodnocení rizika. Do systému je nutné správně zakomponovat bezpečnostní zařízení a celý systém musí být navržen v souladu se všemi příslušnými normami v rámci daného odvětví.
	Informace v tomto návodu poskytují vodítka k použití funkce STO. Tyto informace jsou v souladu s uznávanou praxí a s předpisy v době napsání. Nicméně za zajištění, že koncový systém je bezpečný a v souladu s příslušnými předpisy, odpovídá konstruktér koncového produktu/systému.
	Když je použit motor s permanentním magnetem a dojde k selhání několika výkonových polovodičů IGBT, v okamžiku, kdy volitelný doplněk STO aktivuje výstupy měniče do vypnutého stavu, může systém měniče stále poskytovat vyrovnávací moment, který otočí hřídel motoru maximálně o 180°/p (p je počet pólů motoru), než bude generování momentu ukončeno.
	Elektronické prostředky a stykače nestačí pro ochranu proti úrazu elektrickým proudem. Funkce Safe Torque Off neodpojí od měniče napětí nebo napájení. Proto mohou být v motoru stále přítomna nebezpečná napětí. Je-li třeba provádět práce na elektroinstalaci nebo údržbu měniče nebo motoru, měnič musí být úplně odizolován od napájení ze sítě, např. pomocí externího vypínače napájení (viz norma EN60204-1, sekce 5.3).
	Tato bezpečnostní funkce také odpovídá neřízenému zastavení v souladu s kategorií zastavení 0 normy IEC 60204-1. Funkce STO nesplňuje požadavky na nouzové vypnutí podle normy IEC 60204-1 (v případě zastavení motoru není zajištěno galvanické oddělení od napájení).
	Funkce STO není prevencí neočekávaného spuštění. Ke splnění těchto požadavků jsou nutné další externí komponenty podle příslušných norem a aplikačních požadavků.
	V případě přítomnosti externích vlivů (například pádu zavěšených břemen) bude zřejmě potřeba k zamezení rizik aplikovat další opatření (například mechanické brzdy).
	Funkci STO nelze použít k řízení spuštění nebo zastavení frekvenčního měniče.

9.3 NORMY

Bezpečnostní funkce STO je navržena k používání v souladu s následujícími normami:

Tabulka 44. Bezpečnostní normy.

Normy
IEC 61508, části 1-7
IEC 61800-5-2
IEC 62061
ISO 13849-1
IEC 60204-1

Funkci STO je nutné použít správně, aby bylo dosaženo požadované úrovně provozní bezpečnosti. V závislosti na použitých signálech STO jsou povoleny čtyři různé úrovně (viz následující tabulka).

Tabulka 45. Čtyři různé úrovně STO. () viz 9.5.1.*

Vstupy STO	Zpětná vazba STO	Kat.	PL	SIL
Oba použity dynamicky(*)	Použita	4	e	3
Oba použity staticky	Použita	3	e	3
Paralelní zapojení	Použita	2	d	2
Paralelní zapojení	Není použita	1	c	1

Pro SIL i SIL CL byly vypočteny stejné hodnoty. Podle normy EN 60204-1 je kategorie nouzového zastavení 0.

Hodnota SIL pro bezpečnostní systém pracující v režimu vysokého požadavku / trvalém režimu, souvisí s pravděpodobností nebezpečné poruchy za hodinu (PFH) uvedenou v následující tabulce.

Tabulka 46. Hodnoty SIL. () viz 9.5.1.*

Vstupy STO	Zpětná vazba STO	PFH	PFDav	MTTFd (roky)	DCavg
Oba použity dynamicky(*)	Použita	8,0 E-10 1/h	7,0 E-05	8 314 let	VYSOKÁ
Oba použity staticky	Použita	8,1 E-10 1/h	7,1 E-05	8 314 let	STŘEDNÍ
Paralelní zapojení	Použita	8,1 E-10 1/h	7,1 E-05	8 314 let	STŘEDNÍ
Paralelní zapojení	Není použita	9,2 E-10 1/h	8,0 E-05	8 314 let	ŽÁDNÁ



Vstupy STO musí být vždy napájeny přes bezpečnostní zařízení.

Napájecí zdroj bezpečnostního zařízení může být externí, nebo může být použit měnič (pokud je kompatibilní se jmenovitými specifikacemi svorky 6). Popis pro standardní I/O svorky naleznete v kapitole 5.3.2.

9.4 PRINCIP STO

V této kapitole bude popsána funkce STO, tj. její technické principy a data (příklady zapojení a uvedení do provozu).

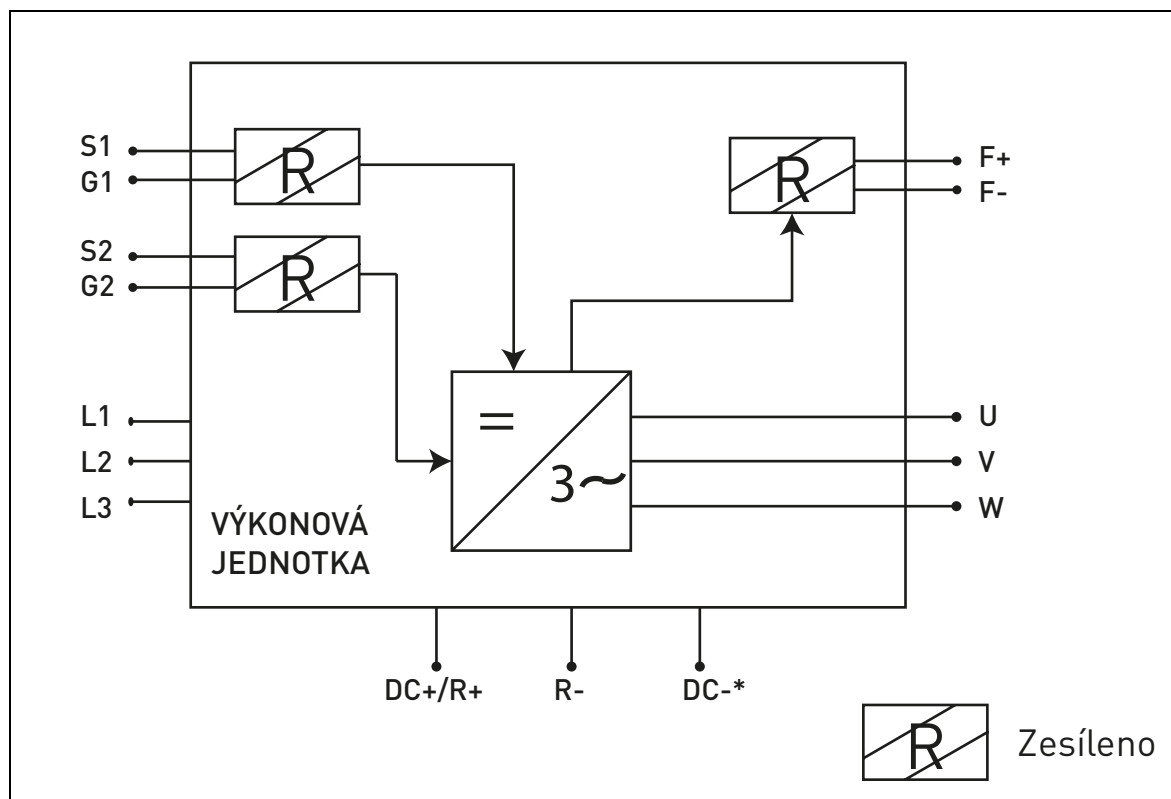
V měniči VACON® 20 X je funkce STO realizována tak, že se zabrání šíření řídicích signálů do obvodu střídače.

Výkonový stupeň střídače se vypne prostřednictvím redundantních vypínacích drah, které začínají ve dvou samostatných a galvanicky oddělených vstupech STO (S1-G1, S2-G2 na obr. 71). Kromě toho je generována zpětná vazba izolovaného výstupu za účelem zlepšení diagnostiky funkce STO a dosažení vyšší bezpečnosti (svorky F+, F-). V následující tabulce jsou uvedeny předpokládané hodnoty zpětné vazby výstupu STO:

Tabulka 47. Hodnoty zpětné vazby výstupu STO (a momentu v motoru). () Měníči brání v pohybu jen jeden kanál.*

Vstupy STO	Provozní podmínky	Výstup zpětné vazby STO	Moment na hřídeli motoru
Oba vstupy aktivovány napětím 24 V DC	Normální provoz	Zpětná vazba musí být 0 V	přítomen (motor zapnutý)
Napájení odebráno z obou vstupů	Požadavek na STO	Zpětná vazba musí být 24 V	vypnutý (motor deaktivován)
Vstupy STO mají různé hodnoty.	Chyba požadavku z důvodu interní chyby	Zpětná vazba musí být 0 V	vypnutý (motor deaktivován)(*)

Následující blokové schéma koncepce ilustruje bezpečnostní funkci pouze s příslušnými bezpečnostními komponentami.



Obrázek 71. Princip funkce STO. () Pouze pro MU3.*

9.4.1 TECHNICKÉ DETAILY

Vstupy STO jsou digitální vstupy určené pro jmenovité DC napětí 24 V, s pozitivní logikou (tj. zapnuté při vysoké hodnotě).

Tabulka 48. Elektrické údaje.

Technické informace:	Technické hodnoty
Maximální napětí	30 V
Typický vstupní proud při 24 V	10–15 mA
Logická prahová hodnota	v souladu s IEC 61131-2 15–30 V = „1“ 0–5 V = „0“
Doba odezvy při jmenovitém napětí:	
Doba odezvy	< 20 ms

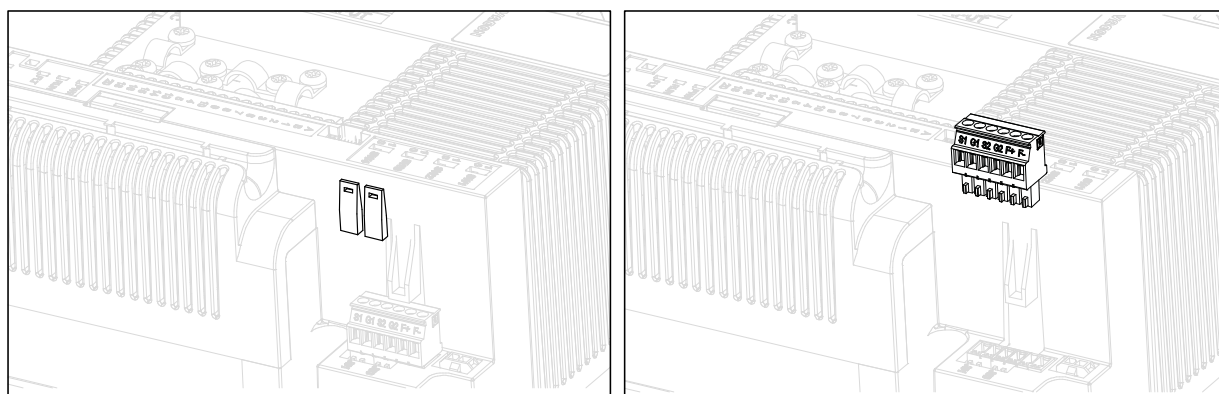
Doba odezvy funkce STO je časový interval, který uplyne od okamžiku aktivace funkce STO do uvedení systému do bezpečného stavu. Pro měnič VACON® 20 X je maximální doba odezvy 20 ms.

9.5 ZAPOJENÍ

Aby byla funkce STO k dispozici a připravená k použití, je nutné odstranit obě propojky STO. Propojky jsou umístěny před svorkou STO a mechanicky brání zasunutí vstupů STO. Správná konfigurace je uvedena v následující tabulce a na obr. 72.

Tabulka 49. Konektor STO a datové signály.

Signál	Svorka	Technické informace	Data
STO1	S1	Izolovaný digitální vstup 1 (záměnná polarita)	24 V $\pm$ 20% 10–15 mA
	G1		
STO 2	S2	Izolovaný digitální vstup 2 (záměnná polarita)	24 V $\pm$ 20% 10– 15 mA
	G2		
STO zpětná vazba	F+	Izolovaný digitální výstup pro zpětnou vazbu STO (POZOR! Je nutné dodržet polaritu.)	24 V $\pm$ 20% 15 mA max.
	F-		GND



Obrázek 72. Odstranění propojek STO z řídicí jednotky.

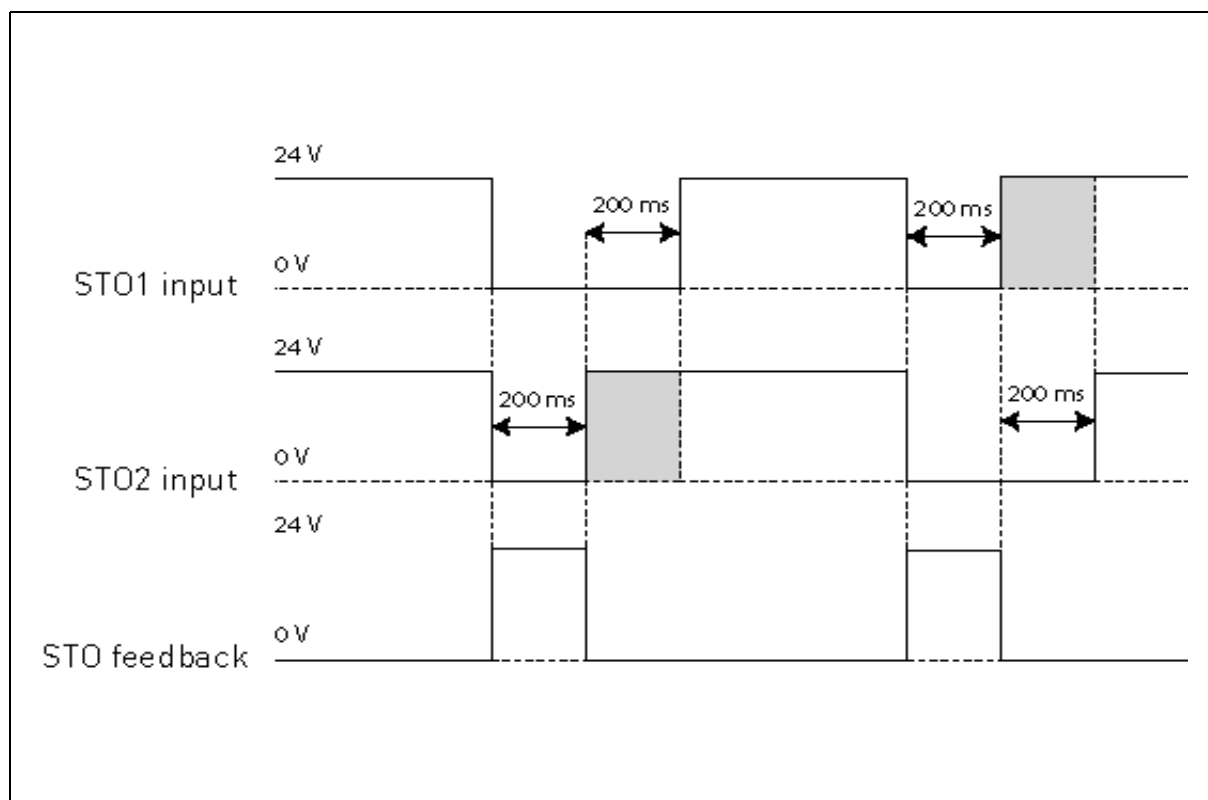
	Před připojením kabelů zkontrolujte, že je frekvenční měnič vypnutý.
	Když je použita funkce STO, krytí měniče se nemusí snížit pod IP54 . Krytí měniče je IP66. Může být sníženo nesprávným použitím vstupních kabelových desek nebo kabelových průchodek.
	Odstraňte obě propojky STO, abyste mohli připojit kabely do svorek.

Následující příklady ukazují základní principy zapojení vstupů STO a zpětné vazby výstupu STO. V konečném návrhu je třeba vždy dodržovat místní normy a předpisy.

9.5.1 BEZPEČNOSTNÍ ÚROVEŇ KAT. 4 / PL E / SIL 3

K zajištění této úrovně bezpečnosti je nutné instalovat externí bezpečnostní zařízení. To bude použito k dynamické aktivaci vstupů STO a k monitorování zpětné vazby výstupu STO.

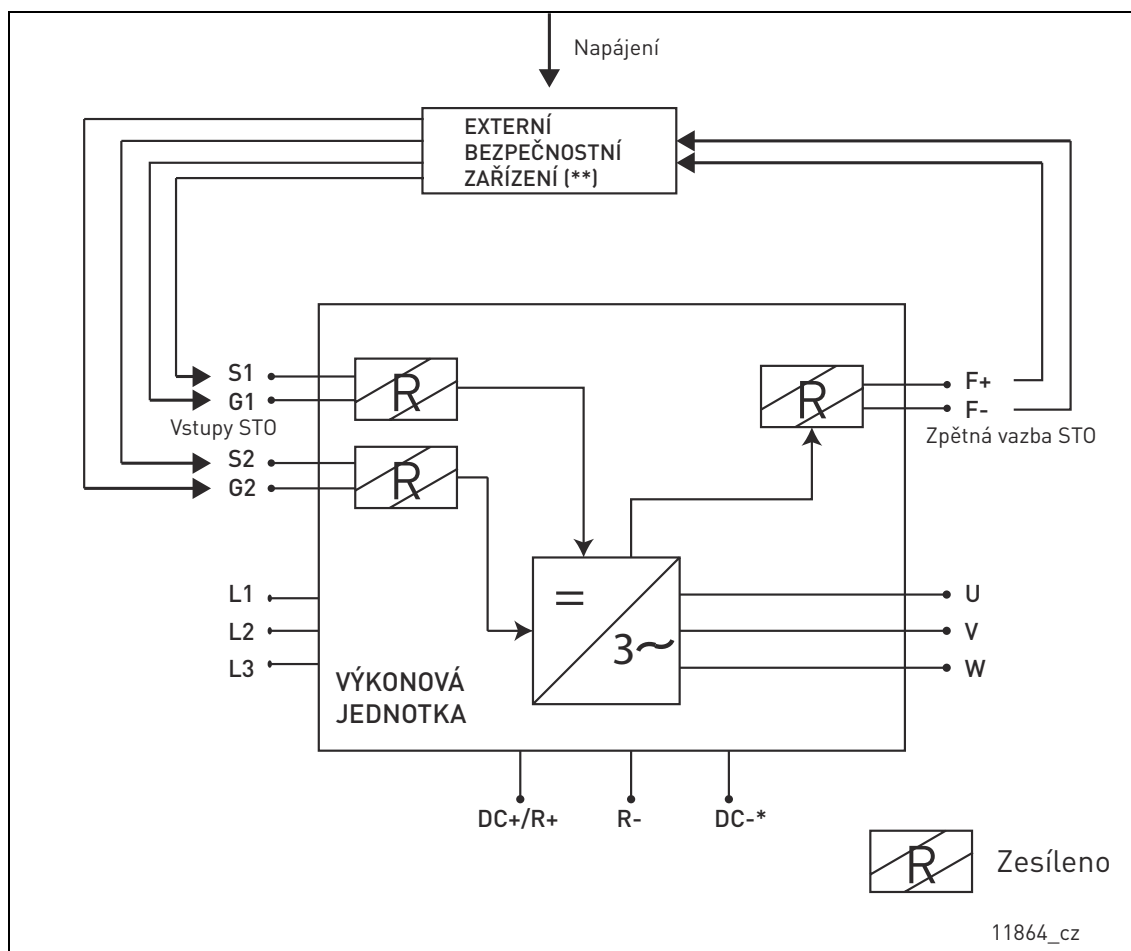
Vstupy STO se používají dynamicky, když spolu nekomutují (statické použití), ale fungují podle následujícího obrázku (vstupy jsou postupně uvolňovány se zpožděním). Dynamické použití vstupů STO umožňuje detekovat chyby, které by se jinak akumulovaly.



Obrázek 73.

	Nouzový vypínač připojený ke vstupům STO nezajišťuje stejnou kvalitu, protože není prováděna detekce poruch s dostatečnou frekvencí (doporučuje se jednou denně).
	Externí bezpečnostní zařízení, které vynucuje vstupy STO a vyhodnocuje zpětnou vazbu výstupu STO, musí být bezpečné zařízení a musí splňovat požadavky dané aplikace.
	V tomto případě nelze použít jednoduchý vypínač!

Na následujícím obrázku je uveden příklad zapojení funkce STO. Externí zařízení je nutné připojit k frekvenčnímu měniči 6 vodiči.



Obrázek 74. Příklad funkce STO s automatickým monitorováním zpětné vazby a použitými oběma vstupy STO. (*) Pouze pro MU3. (**) Externí bezpečnostní zařízení musí přivádět na vstupy STO aktivní napětí.

Externí zařízení musí monitorovat funkci STO v souladu s tab. 47. Zařízení musí periodicky deaktivovat vstupy STO a ověřovat, že zpětná vazba výstupu STO má očekávanou hodnotu.

Jakýkoli rozdíl mezi očekávanou a skutečnou hodnotou musí být považován za chybu a musí uvést frekvenční měnič do bezpečného stavu. V případě chyby zkontrolujte zapojení. Pokud externí bezpečnostní zařízení nadále detekuje chybu, **frekvenční měnič bude nutné vyměnit/opravit**.

9.5.2 KAT. BEZPEČNOSTI 3 / PL E / SIL 3

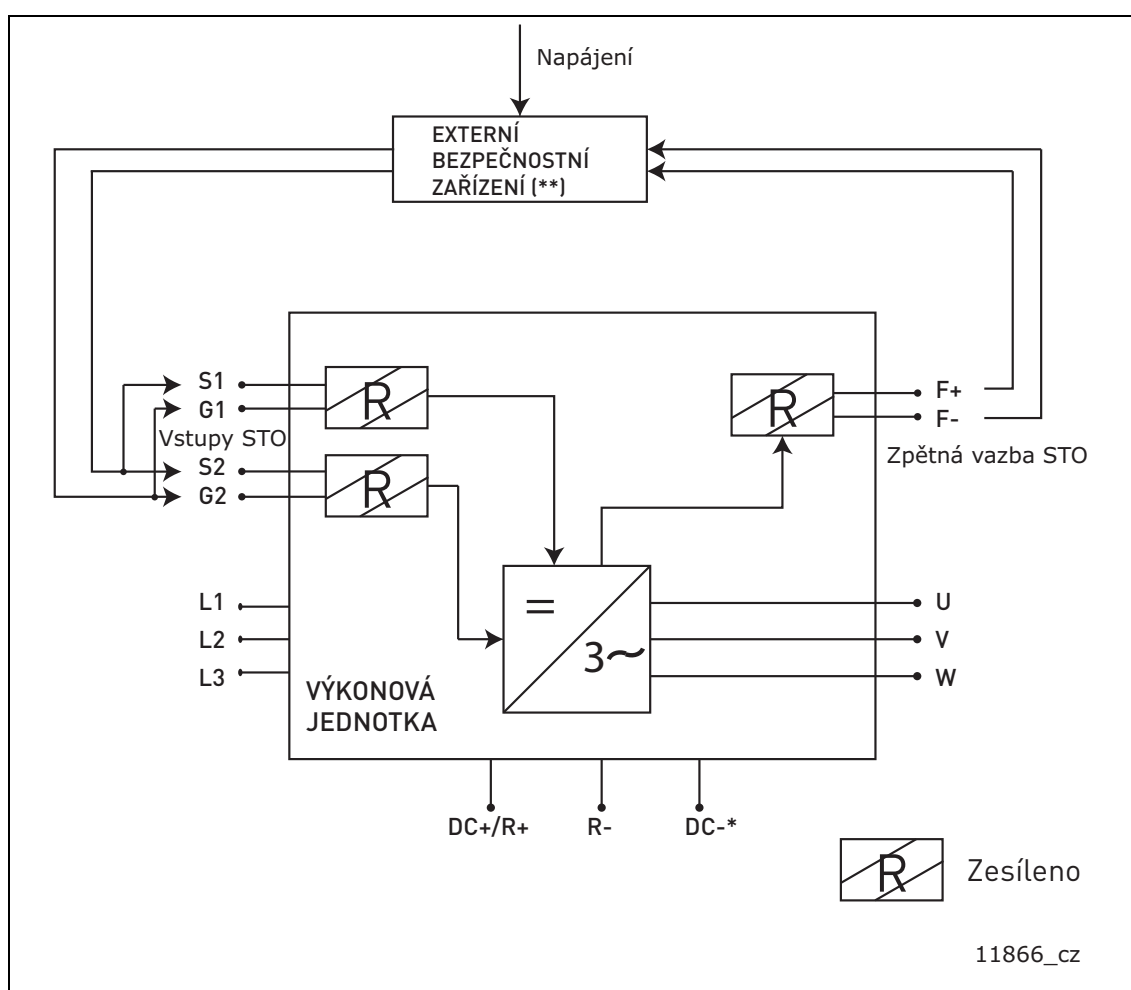
Úroveň bezpečnosti je snížena na kat. 3 / PL e / SIL 3, když jsou vstupy STO použity staticky (což znamená, že nuceně komutují společně).

Musí být použity oba vstupy STO a zpětná vazba STO. Platí stejná varování a pokyny pro zapojení kabelů jako v případě 9.5.1, s tou výjimkou, že interval zkoušky odolnosti musí být nejméně jednou za každé tři měsíce.

9.5.3 KAT. BEZPEČNOSTI 2 / PL D / SIL 2

Úroveň bezpečnosti je snížena na kat. 2 / PL d / SIL 2, když jsou vstupy STO zapojené paralelně (žádná redundance vstupů STO).

Je nutné použít zpětnou vazbu STO. Platí stejná varování jako v případě 9.5.1, s tou výjimkou, že interval zkoušky odolnosti musí být nejméně jednou ročně. Na následujícím obrázku je uveden příklad zapojení funkce STO. Externí zařízení je nutné připojit k frekvenčnímu měniči 4 vodiči.



Obrázek 75. Příklad funkce STO s automatickým monitorováním zpětné vazby a vstupy STO zapojenými paralelně. (*) Pouze pro MU3. (**) Externí bezpečnostní zařízení musí přivádět na vstupy STO aktivní napětí.

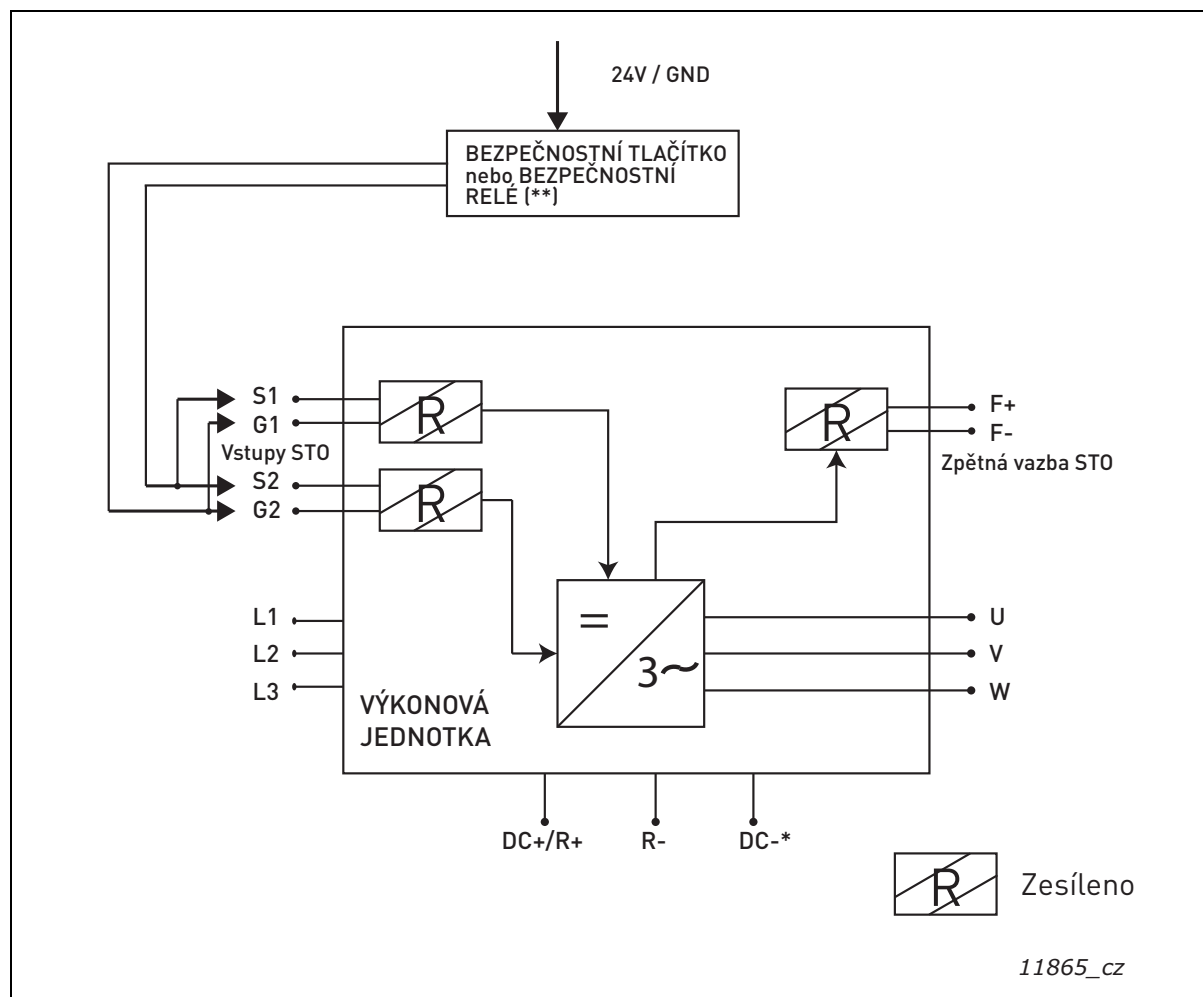
9.5.4 KATEGORIE BEZPEČNOSTI 1 / PL c / SIL 1

Bez automatického monitorování zpětné vazby funkce STO je úroveň bezpečnosti snížena na kat. 1 / PL c / SIL 1. Vstupy STO (mohou být zapojeny paralelně) musí být napájeny přes bezpečnostní tlačítko nebo bezpečnostní relé.

	Použití vstupů STO (bez automatického monitorování zpětné vazby) neumožňuje dosáhnout jiných úrovní bezpečnosti.
	Normy funkční bezpečnosti vyžadují provádění testů funkčnosti zařízení v uživatelem definovaných intervalech. Z tohoto důvodu lze dosáhnout této úrovně bezpečnosti , pokud je funkce STO ručně monitorována v intervalu určeném danou aplikací (jednou ročně je přijatelná doba).
	Této úrovně bezpečnosti lze dosáhnout externím paralelním zapojením vstupů STO a ignorováním zpětné vazby výstupu STO.

Na následujícím obrázku je uveden příklad zapojení funkce STO. Spínač (bezpečnostní tlačítko nebo bezpečnostní relé) lze připojit k měniči pomocí 2 vodičů.

Když jsou kontakty spínače rozepnuté, je požadována funkce STO, frekvenční měnič indikuje poruchu F30 (= Safe Torque Off) a motor se zastaví volným doběhem.



Obrázek 76. Příklad funkce STO bez automatického monitorování zpětné vazby a vstupy STO zapojenými paralelně. (*) Pouze pro MU3. (**) Bezpečnostní tlačítko nebo bezpečnostní relé musí na vstupy STO přivádět aktivní napětí.

9.6 UVEDENÍ DO PROVOZU

9.6.1 OBECNÉ POKYNY K ZAPOJENÍ

	Kabeláž STO chraňte stíněním nebo opletením, abyste zabránili poškození externími vlivy.
	Pro všechny signály STO (vstupy a zpětnou vazbu) důrazně doporučujeme použít dutinky.

Zapojení je třeba provést podle obecných pokynů k zapojení pro konkrétní produkt. Je vyžadován stíněný kabel. Kromě toho pokles napětí od napájecího bodu k zátěži nesmí překročit 5 % [EN 60204-1 část 12.5].

V následující tabulce jsou uvedeny příklady použití kabelů.

Tabulka 50. Typy kabelů vyžadované pro splnění norem. () Další kabely jsou zapotřebí pro restartování frekvenčního měniče po každém požadavku na STO.*

Zpětná vazba STO	Velikost kabelu
Zpětná vazba STO automaticky monitorovaná externím bezpečnostním zařízením	3 x (2 + 1) x 0,5 mm ² (*)
Zpětná vazba STO ignorována, použito jednoduché bezpečnostní zařízení (vypínač)	2 x (2 + 1) x 0,5 mm ²

9.6.2 KONTROLNÍ SEZNAM PRO UVEDENÍ DO PROVOZU

Při postupu k použití funkce STO dodržujte kontrolní seznam uvedený v následující tabulce.

Tabulka 51. Kontrolní seznam pro uvedení funkce STO do provozu.

☐	Proveďte posouzení rizik systému, abyste se ujistili, že je použití funkce STO bezpečné a odpovídá místním předpisům.
☐	Do hodnocení zahrňte přezkoumání, zda je nutné použití externích zařízení, např. mechanické brzdy.
☐	Zkontrolujte, zda byl vybrán spínač (je-li použit) v souladu s požadovanými cílovými bezpečnostními vlastnostmi (SIL/PL/kategorie) stanovenými během hodnocení rizik.
☐	Zkontrolujte, zda bylo externí zařízení pro automatické monitorování zpětné vazby výstupu STO (je-li použito) vybráno v souladu s danou aplikací.
☐	Zkontrolujte, zda má funkce resetování s funkcí STO (je-li použita) citlivou hranu signálu.
☐	Hřídel motoru s permanentními magnety může v situaci poruchy IGBT nadále poskytovat energii, než bude ukončeno generování momentu. Výsledkem může být elektrické trhnutí max. o 180°. Zajistěte, aby byl systém navržen tak, že to lze akceptovat.
☐	Zkontrolujte, zda je stupeň ochrany konstrukce nejméně IP54 . Viz odstavec 9.5.
☐	Zkontrolujte, zda byla dodržena doporučení ohledně EMC týkající se kabelů.
☐	Zkontrolujte, zda je systém navržen tak, aby aktivace frekvenčního měniče prostřednictvím vstupů STO nevedla k neočekávanému spuštění měniče.
☐	Zkontrolujte, zda byly použity pouze schválené jednotky a díly.
☐	Zaveďte systém, který zajistí, že funkčnost funkce STO bude kontrolována v pravidelných intervalech.

9.7 PARAMETRY A ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH

Neexistují žádné parametry přímo pro samotnou funkci STO.

	Před testováním funkce STO musíte projít a vyplnit kontrolní seznam (Tabulka 51).
	Při požadavku na funkci STO frekvenční měnič vždy vygeneruje poruchu („F30“) a motor zastaví volným doběhem.
	V aplikaci lze stav STO indikovat pomocí digitálního výstupu.

Aby se obnovil provoz motoru po přechodu do stavu STO, je nutné provést následující kroky:

- Uvolněte spínač nebo externí zařízení (i poté zůstane na displeji zobrazena porucha „F30“).
- Resetujte poruchu (prostřednictvím digitálního vstupu nebo z panelu).
- K restartování bude možná zapotřebí nový příkaz ke spuštění (v závislosti na aplikaci a nastavení parametrů).

9.8 ÚDRŽBA A DIAGNOSTIKA

	Pokud je potřeba provést jakýkoli servis nebo opravu instalovaného frekvenčního měniče, projděte kontrolní seznam uvedený v tab. 51.
	Během pauzy kvůli údržbě, nebo v případě servisu/opravy, se VŽDY ujistěte, že je funkce STO k dispozici a plně funkční tím, že ji vyzkoušíte.

Funkce STO a vstupní a výstupní svorky STO nevyžadují žádnou údržbu.

V následující tabulce jsou uvedeny poruchy, které mohou být generovány softwarem monitorujícím hardware související s bezpečnostní funkcí STO. Jestliže zjistíte jakoukoli poruchu bezpečnostních funkcí, včetně STO, kontaktujte dodavatele měničů VACON®.

Tabulka 52. Porucha související s funkcí STO.

Kód poruchy	Porucha	Příčina	Náprava
30	Safe Torque Off	Vstupy STO v různém stavu nebo oba deaktivovány	Zkontrolujte kabely.

POZNÁMKA: Podrobný popis kódů poruchy naleznete v tab. 37.

10. APLIKACE SOLÁRNÍCH ČERPADEL

Instalační pokyny v této kapitole jsou určeny pouze pro frekvenční měniče VACON® 20 X s dodatečnou aplikací solárního čerpadla.

POZNÁMKA: Aplikace solárních čerpadel je k dispozici pro měniče MU2 1 AC a MU3 3 AC. Je aktivní pouze s doplňkovým kódem: +A1163. Frekvenční měnič je nutné objednat z výroby pomocí tohoto doplňkového kódu.

10.1 NEBEZPEČÍ

	Svorky jsou pod napětím , když je frekvenční měnič VACON® 20 X připojený k fotovoltaickému systému. Fotovoltaické články generují DC napětí i při nízké intenzitě slunečního světla.
	Počkejte 60 sekund , dokud se frekvenční měnič nevybije, než přepnete mezi AC a DC napájením (fotovoltaickým systémem) a obráceně.

10.2 VAROVÁNÍ

	Neodstraňujte šrouby EMC v případě solárního čerpadla. IT (odporové uzemnění) AC napájecí síť není v případě solárního čerpadla povolena.
--	---

10.3 VÝBĚR DC POJISTEK

Pojistky na DC vstupu střídače musí mít následující charakteristiky:

Tabulka 53. Charakteristiky pojistky.

Typ pojistky	Min. jmenovité napětí
DC proud	1 000 V

Doporučujeme použít pojistky gPV vyvinuté pro solární aplikace, aby byly kabely a panely chráněny proti zpětnému nadproudu, když je paralelně připojeno více vedení. V kapitole 10.4 jsou uvedeny pojistky gPV doporučené výrobcem.

Fotovoltaické pojistky musí splňovat požadavky normy IEC 60269-6 nebo UL 2579.

Doporučené velikosti pojistek naleznete v následující tabulce:

Tabulka 54. Doporučené velikosti pojistek, napájecí napětí 3 AC 208–240 V, 50/60 Hz, až do 400 V ve VDC.

Konstrukční velikost	Typ frekvenčního měniče	Jmenovitý trvalý proud [A]	Velikost pojistky dle IEC60269-6 [A]	Velikost pojistky dle UL-2579 [A]
MU3	0011	11,0	20	20
	0012	12,5	25	25
	0017	17,5	30	32

Tabulka 55. Doporučené velikosti pojistek, napájecí napětí 1 AC 208–240 V, 50/60 Hz, až do 400 V ve VDC.

Konstrukční velikost	Typ frekvenčního měniče	Jmenovitý trvalý proud [A]	Velikost pojistky dle IEC60269-6 [A]	Velikost pojistky dle UL-2579 [A]
MU2	0004	3,7	6	8
	0005	4,8	8	10
	0007	7	12	15

Tabulka 56. Doporučené velikosti pojistek, napájecí napětí 3 AC 380–480 V, 50/60 Hz, až do 800 V ve VDC.

Konstrukční velikost	Typ frekvenčního měniče	Jmenovitý trvalý proud [A]	Velikost pojistky dle IEC60269-6 [A]	Velikost pojistky dle UL-2579 [A]
MU3	0009	9,0	16	16
	0012	12,0	20	25
	0016	16,0	30	30

10.4 VÝROBCI POJISTEK GPV

Doporučení výrobci pojistek typu gPV:

- Littelfuse
- Siba
- Bussmann
- Mersen
- ETI
- DF Electric

10.5 VÝBĚR PARALELNÍ DIODY

Když je měnič VACON® 20 X použit v aplikaci se solárním čerpadlem, mezi DC+ a DC- je nutné zapojit diodu, která chrání střídač proti závěrnému napětí. Specifikace diody jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tabulka 57. Specifikace diody, napájecí napětí 3 AC 208–240 V, 50/60 Hz, až do 400 V ve VDC.

Frekvenční měnič		Specifikace diody	
Konstrukční velikost	Typ frekvenčního měniče	min. IFav [A]	Min. jmenovité napětí
MU3	0011	25	1 200 V
	0012	28	
	0017	40	

Tabulka 58. Specifikace diody, napájecí napětí 1 AC 208–240 V, 50/60 Hz, až do 400 V ve VDC.

Frekvenční měnič		Specifikace diody	
Konstrukční velikost	Typ frekvenčního měniče	min. IFav [A]	Min. jmenovité napětí
MU2	0004	9	1 200 V
	0005	12	
	0007	16	

Tabulka 59. Specifikace diody, napájecí napětí 3 AC 380–480 V, 50/60 Hz, až do 800 V ve VDC.

Frekvenční měnič		Specifikace diody	
Konstrukční velikost	Typ frekvenčního měniče	min. IFav [A]	Min. jmenovité napětí
MU3	0009	20	1 200 V
	0012	28	
	0016	36	

10.6 DIMENZACE FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU

Fotovoltaický systém musí být dimenzován tak, aby nebyly překročeny hodnoty specifikované v následujících tabulkách.

Tabulka 60. VACON® 20 X (208–240 V 3AC 50/60Hz) – jmenovité hodnoty vstupu DC meziobvodu.

Konstrukční velikost	Typ frekvenčního měniče	DC napájení [V]	Max. doporučený výkon fotovoltaického pole [kW]
MU3	0011	234–400 V _{DC} Žádná povolená tolerance, 0 %	4,4
	0012		6,0
	0017		8,0

Tabulka 61. VACON® 20 X (208–240 V 1 AC 50/60 Hz) – jmenovité hodnoty vstupu DC meziobvodu.

Konstrukční velikost	Typ frekvenčního měniče	DC napájení [V]	Max. doporučený výkon fotovoltaického pole [kW]
MU2	0004	234–400 V _{DC} Žádná povolená tolerance, 0 %	1,5
	0005		2,2
	0007		3,0

Tabulka 62. VACON® 20 X (380–480 V 3 AC 50/60 Hz) – jmenovité hodnoty vstupu DC meziobvodu.

Konstrukční velikost	Typ frekvenčního měniče	DC napájení [V]	Max. doporučený výkon fotovoltaického pole [kW]
MU3	0009	436–800 V _{DC}	8,0
	0012	Žádná povolená tolerance, 0 %	11,0
	0016		14,0

10.7 UZEMNĚNÍ

10.7.1 UZEMNĚNÍ PÓLŮ

Je zakázáno připojit jakýkoli pól, DC+ nebo DC-, fotovoltaického systému přímo k PE.

10.7.2 UZEMNĚNÍ FREKVENČNÍHO MĚNIČE

Všechny kovové díly nepřenesající proud (rámy modulů, konstrukce frekvenčního měniče), stejně jako střední bod vodičů fotovoltaického systému přenesajících proud, musí být připojeny k ochrannému uzemnění frekvenčního měniče.

10.8 PŘIPOJENÍ K SÍTI

10.8.1 VÍCE NEŽ JEDEN ZDROJ NAPÁJENÍ

Je zakázáno současně napájet frekvenční měnič z fotovoltaického článku a ze sítě.

10.8.2 PŘEPÍNÁNÍ MEZI AC A DC

Pokud je současně použit DC vstup a AC vstup (například v případě nedostatečné energie dodávané z fotovoltaického systému), není možné přímo přepínat mezi AC a DC napájením. Při přepínání z jednoho napájení na druhé je nutné počkat, až se frekvenční měnič vybije. Doba vybíjení a následné minimální zpoždění přepnutí mezi napájeními je 60 sekund.

Minimální zpoždění přepínání AC–DC = 60 s.

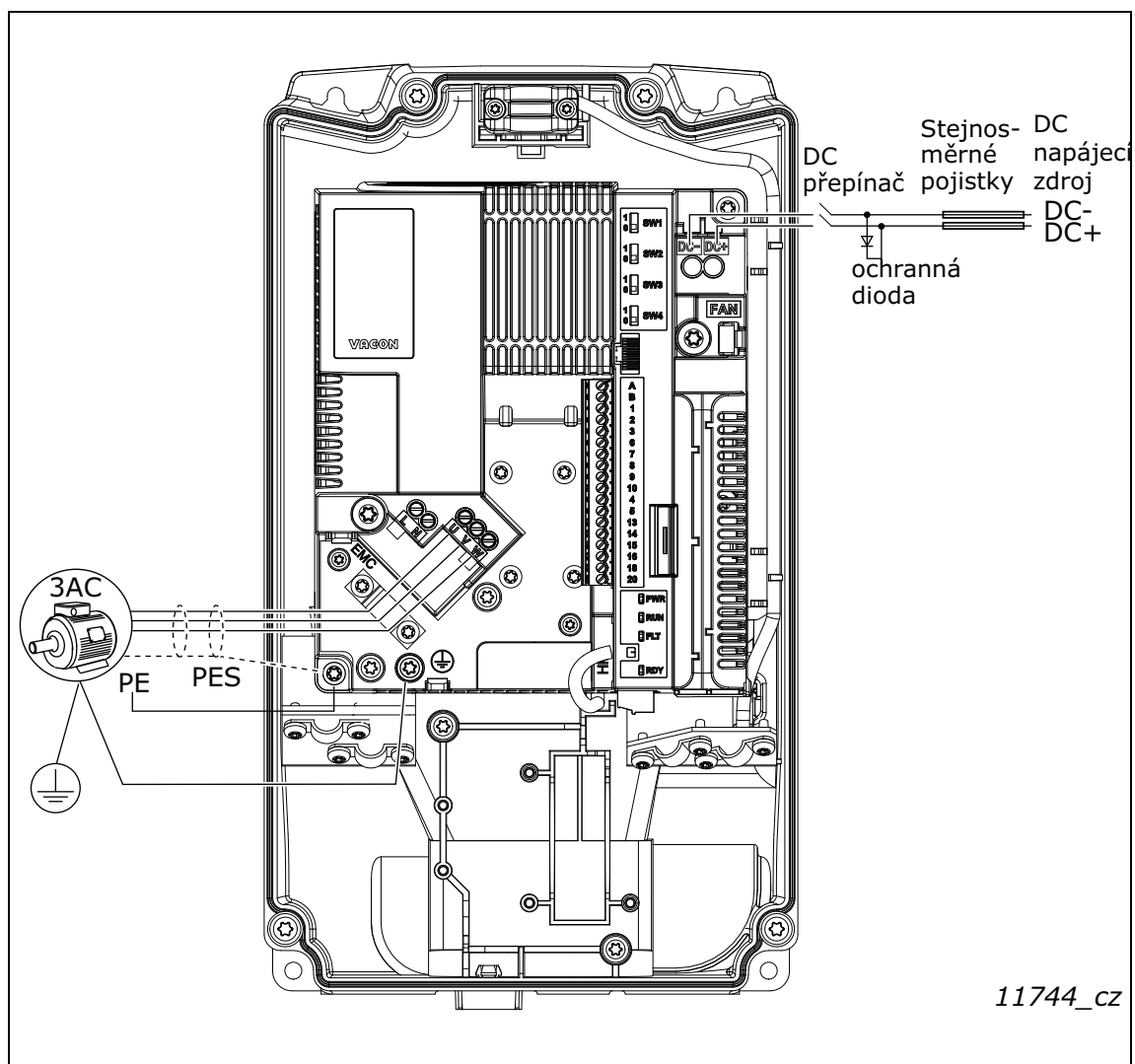


Společnost Danfoss doporučuje použít dvoupólový vypínač a také fotovoltaický vstup (vhodný pro DC), a dále vstup sítě (AC přepínač) pro kompletní izolaci zařízení. V jednom okamžiku může být zapnutý pouze jeden z těchto přepínačů a při přepínání je třeba zohlednit časové zpoždění.

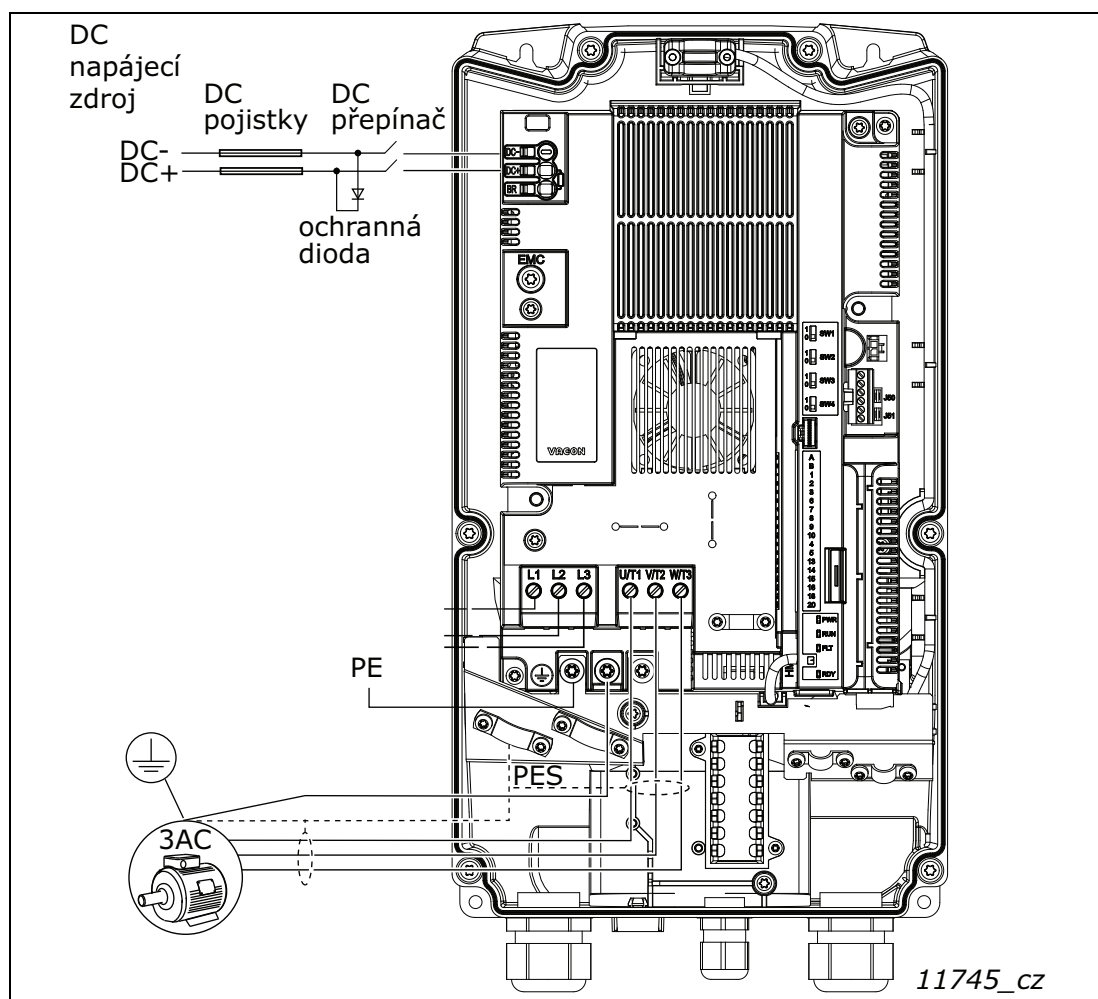
10.9 EXTERNÍ ZDROJ NAPÁJENÍ +24 V

Napájení řídicí desky externím +24V napětím není podporováno ani povoleno v případě, kdy je frekvenční měnič připojený k fotovoltaickému zdroji (měnič napájen DC zdrojem).

10.10 PŘIPOJENÍ DC NAPÁJENÍ



Obrázek 77. Příklad připojení napájení: MU2 1 AC.



Obrázek 78. Příklad připojení napájení: MU3.

VACON®

www.danfoss.com

Vacon Ltd
Member of the Danfoss Group
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland

Document ID:



DPD02120K

Rev. K