

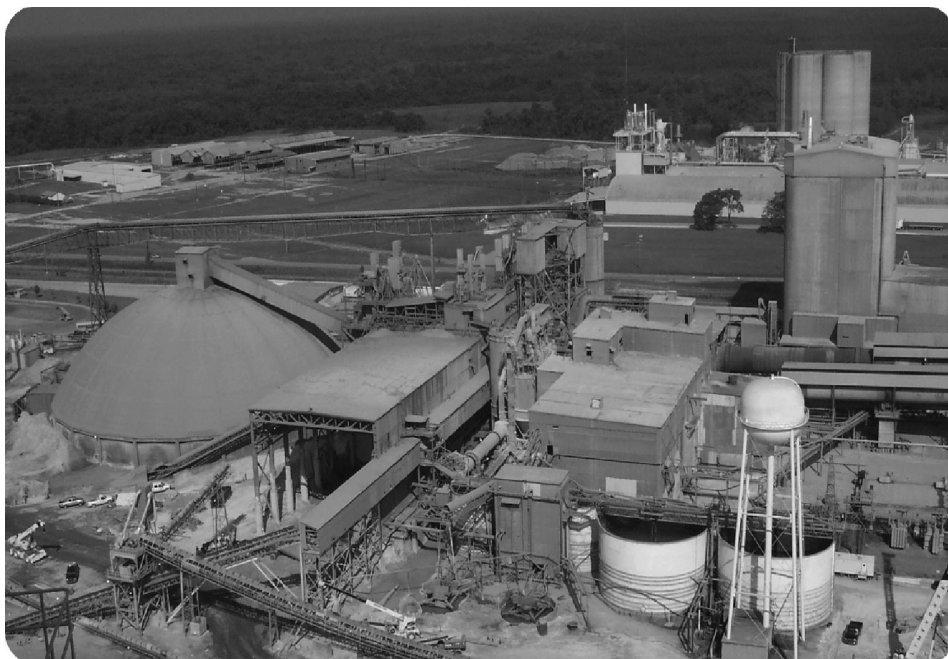
Návod k použití

Překlad originálního návodu k obsluze



# Vysokonapěťový vzduchem chlazený frekvenční měnič PowerFlex 7000 (rám „A“) – řízení ForGe

Bulletin číslo 7000A



## Důležité informace pro uživatele

Než začnete instalovat, konfigurovat či provozovat tento výrobek nebo provádět jeho údržbu, přečtěte si tento dokument a dokumenty uvedené v části Dodatečné zdroje ohledně instalace, konfigurace a provozu tohoto zařízení. Uživatelé se musejí vedle požadavků všech relevantních vyhlášek, zákonů a norem nutně seznámit také s pokyny pro instalaci a elektrické zapojení.

Činnosti zahrnující instalaci, nastavení, uvedení do provozu, užívání, montáž, demontáž a údržbu musí vykonávat vhodně proškolený personál v souladu s příslušnými prováděcími předpisy.

Pokud se toto zařízení používá způsobem neodpovídajícím specifikaci výrobce, může být narušena ochrana, kterou toto zařízení poskytuje.

Rockwell Automation, Inc., neponese za žádných okolností zodpovědnost a závazky za nepřímá nebo následná poškození, vyplývající z použití nebo aplikace tohoto zařízení.

Příklady a schémata v této příručce slouží výhradně k ilustračním účelům. Každá konkrétní instalace podléhá řadě proměnných a požadavků, proto nemůže Rockwell Automation, Inc., přijmout žádnou zodpovědnost nebo závazky za faktické použití na základě těchto příkladů a schémat.

Rockwell Automation, Inc., nepřebírá žádné patentové závazky z pohledu použití informací, obvodů, vybavení nebo softwaru popsaného v této příručce.

Kopírování obsahu této příručky, ať již v celku, nebo po částech, je bez písemného svolení Rockwell Automation, Inc., zakázáno.

Tam, kde to je v příručce zapotřebí, jsou uváděny poznámky, které vás mají upozornit na bezpečnostní záležitosti.



**VAROVÁNÍ:** Informuje o postupech a okolnostech, které mohou způsobit v nebezpečném prostředí explozi, které mohou vést k úrazu nebo smrtelnému úrazu, poškození majetku nebo k hospodářským ztrátám.



**UPOZORNĚNÍ:** Informuje o postupech a okolnostech, které mohou vést k úrazu nebo smrtelnému úrazu, poškození majetku nebo k hospodářským ztrátám. Upozornění vám pomůže rozpoznat nebezpečí, vyhnout se nebezpečí a uvědomit si souvislosti.

---

### DŮLEŽITÉ

Poskytuje kritické informace pro úspěšné používání a porozumění výrobku.

---

Štítky mohou být umístěny také na zařízení nebo uvnitř, kde poskytují informace o specifických preventivních opatřeních.



**NEBEZPEČÍ ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM:** Štítky upozorňující osoby na možnost přítomnosti nebezpečného vysokého napětí se mohou nacházet uvnitř i vně zařízení, např. měniče nebo motoru.



**NEBEZPEČÍ POPÁLENÍ:** Štítky upozorňující osoby na možnost nebezpečných vysokých teplot povrchu se mohou nacházet uvnitř i vně zařízení, např. měniče nebo motoru.



**NEBEZPEČÍ OBLOUKOVÉHO VÝBOJE:** Štítky upozorňující osoby na možnost vzniku obloukového výboje se mohou nacházet uvnitř i vně zařízení, např. rozvaděče MCC. Obloukový výboj je příčinou vážných a potenciálně životu nebezpečných zranění. Používejte příslušné osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP). Dodržujte VEŠKERÉ požadavky předpisů bezpečnosti práce a používání osobních ochranných pracovních pomůcek (OOPP).

---

**Obsah**

Shrnutí změn .....	9
Kdo by měl tento návod používat .....	9
Co v návodu není obsaženo .....	9
Všeobecná opatření .....	9
Další zdroje .....	10

**Kapitola 1****Přehled měniče**

Úvod .....	11
Topologie .....	11
Konstrukce usměrňovače .....	12
Konfigurace .....	12
Kompatibilita motorů .....	14
Zjednodušená elektrická schémata .....	15
2400 V .....	15
3300/4160 V .....	16
6600 V .....	17
Bezpečné odpojení točivého momentu (Safe Torque Off) .....	18
Uživatelské rozhraní .....	19
Základní konfigurace .....	19

**Kapitola 2****Instalace měničů**

Bezpečnost a předpisy .....	21
Skladování měničů .....	21
Umístění měniče .....	21
Aspekty umístění .....	21
Poznámka ke generátoru .....	22
Instalace .....	23
Indikační štítky otřesů .....	23
Instalace krytu výstupu vzduchu .....	24
Instalace sestavy záložního ventilátoru .....	27
Instalace chladicího ventilátoru integrovaného transformátoru .....	29
Sestava rezistoru nulového vedení .....	30
Instalace sestavy rezistoru nulového vedení (Direct-to-Drive) .....	31
Uspořádání rozvaděče a rozměrové výkresy měniče .....	32
Uspořádání měniče .....	34
Označení komponent a zařízení podle IEC .....	37
Výběr napájecí kabeláže .....	37
Všeobecné poznámky .....	37
Izolace kabelů .....	37
Přístup k napájecí kabeláži .....	40
Přístup ke koncovkám napájecích kabelů v instalaci zákazníka .....	40
Silová připojení .....	41
Koncovky síťového rozvodu/motoru .....	41
Požadavky na instalaci napájecí kabeláže .....	41

Napájecí a řídicí vedení .....	46
Řídicí kabely .....	46
Praktické postupy zemnění .....	46
Zemnění signálových a bezpečnostních obvodů měniče .....	48
Pro zákazníky a integrátory v energetice .....	48
Identifikace typů elektrických napájecích zdrojů – uzemněné a neuzemněné systémy .....	49
Zemnicí přípojnice .....	49
Zabezpečení .....	49

### Kapitola 3

## Definice a údržba silových komponent

Komponenty rozvaděče kabeláže .....	51
Výměna Hallova senzoru .....	55
Výměna proudového transformátoru .....	56
Komponenty rozvaděče výkonových obvodů .....	58
Rozvaděč výkonových obvodů .....	61
Sestava snímání napětí .....	61
Výměna sestavy desky snímání napětí .....	62
Svodiče přepětí .....	63
Popis .....	63
Funkce .....	64
Výměna svodiče přepětí .....	64
Zkouška v terénu a péče .....	65
Přehled modulu PowerCage .....	66
Kontroly odporu .....	67
SGCT a odlehčovací obvod .....	68
Dělicí odpor mezi anodou a katodou SGCT .....	73
Rezistor odlehčovacího obvodu .....	74
Kapacita odlehčovacího obvodu .....	75
Výměna SGCT .....	77
Výměna odlehčovacího a dělicího rezistoru .....	80
Výměna odlehčovacího kondenzátoru .....	82
Výměna dělicích rezistorů .....	82
Udržujte rovnoměrný upínací tlak .....	83
Seřízení upínacího tlaku .....	84
Snímání teploty .....	85
Výměna teplotního čidla .....	85
Výměna chladiče .....	87
Těsnění PowerCage .....	88
Výměna těsnění modulu PowerCage .....	89
Odstranění materiálu starého těsnění .....	89
Odstranění modulu PowerCage .....	90
Napájení SGCT s vlastním napájením – SPS .....	92
Kalibrace desky .....	92
Zkušební body .....	92
Zařízení pro testování .....	94
Kabeláž z optických vláken .....	95
Čidlo tlaku vzduchu .....	96
Výměna čidla tlaku vzduchu .....	96



Komponenty stejnosměrného meziobvodu/ventilátoru/řídící komponenty .....	97
Výměna výstupní zemnicí sítě.....	99
Výměna součástí zemnicího filtru .....	100
Filtrační kondenzátory .....	101
Výměna filtračních kondenzátorů.....	102
Testování filtračních kondenzátorů .....	104
Výměna tlumivky a CMC stejnosměrného meziobvodu .....	106
Výměna ventilátoru .....	108
Úsek stejnosměrného meziobvodu .....	108
Instalace ventilátoru .....	109
Horní strana části integrovaného oddělovacího transformátoru .....	110
Horní strana části integrované tlumivky vedení a vstupního spouštěče .....	111
Údržba lopatkového kola .....	111
Chladicí ventilátor oddělovacího transformátoru.....	111
Odstranění a výměna vstupní obruče.....	111
Úsek stejnosměrného meziobvodu/ventilátoru.....	112
Horní strana části integrovaného oddělovacího transformátoru .....	112
Výměna vzduchových filtrů .....	113
Transformátor napájení ventilátorů.....	116

## Kapitola 4

<b>Definice a údržba řídicích součástí</b>	Součásti ovládacího napájení .....	117
	Překlenutí .....	117
	Napájení AC/DC.....	121
	Popis .....	121
	Umístění .....	122
	Popisy svorek/přívodů .....	124
	Kalibrace výstupu.....	125
	Výměna jednoduchého napájecího zdroje.....	126
	Výměna duálního napájecího zdroje.....	127
	Výměna diody.....	129
	Možnost nepřerušitelný napájecí zdroj .....	130
	Výměna nepřerušitelného napájecího zdroje UPS.....	131
	Úsek nízkonapětového řízení.....	133
	Napájení DC/DC.....	133
	Popis .....	133
	Popisy svorek/přívodů .....	134
	Postup výměny napájecího zdroje DC/DC .....	135
	Výměna desky plošných spojů .....	136
	Modul procesoru měniče.....	137
	Výměna modulu procesoru měniče.....	139
	Deska analogových řídicích obvodů.....	141
	Modul rozhraní (IFM).....	145
	Analogové vstupy a výstupy.....	145
	Vysílač proudové smyčky.....	146

Izolovaný procesní přijímač .....	147
Neizolované procesní výstupy .....	148
Pomocné napájení +24 V .....	148
Výměna desky analogových řídicích obvodů .....	149
Deska zpětné vazby enkodéru .....	149
Volitelné možnosti enkodéru .....	149
Provoz kvadrurního enkodéru .....	154
Polohový snímač .....	154
Pokyny k polohovým snímačům .....	155
Desky externích vstupů/výstupů .....	156
Výměna desky externích vstupů/výstupů .....	157
Desky optického rozhraní .....	158
Výměna desky optického rozhraní .....	160

### Dodatek A

#### Vysvětlení katalogového čísla

Vysvětlení výběru měničů PowerFlex 7000 .....	165
Kód jmenovitého provozního zatížení, jmenovitého trvalého proudu a jmenovité nadmořské výšky .....	165

### Dodatek B

#### Plán preventivní údržby

Kontrolní seznam preventivní údržby .....	167
Provozní údržba .....	167
Roční údržba .....	167
Počáteční shromažďování informací .....	168
Fyzické kontroly .....	168
Kontroly ovládacího napětí (nikoli vysoké napětí) .....	169
Finální kontroly napájení před opětovným spuštěním .....	170
Dodatečné úkoly při preventivní údržbě .....	170
Finální protokolování .....	171
Odhad časové náročnosti .....	171
Požadavky na nástroje/díly/informace .....	172
Plán údržby .....	173
Všeobecné poznámky .....	176
Údržba vysokonapěťových zařízení .....	176
Periodická kontrola .....	176
Znečištění .....	177
Vysokonapěťové testování .....	177
Údržba po chybovém stavu .....	177
Specifické poznámky k jednotlivým součástem .....	178
Chladicí ventilátory .....	178
Ovládací mechanismy .....	178
Kontakty .....	178
Vakuové stykače .....	178
Svorky napájecích kabelů a řídicích vodičů .....	179
Cívky .....	179
Baterie .....	179
Kontrolní světla .....	179
Polovodičová zařízení .....	179
Zamykací a zabezpečující zařízení .....	180

	<b>Dodatek C</b>	
<b>Požadavky na utahovací moment</b>	Požadavky na utahovací moment u šroubovacích spojovacích prvků.....	181
	<b>Dodatek D</b>	
<b>Zkouška měření izolačního odporu</b>	Zkouška měření izolačního odporu měniče .....	183
	Postup zkoušky měření izolačního odporu.....	184
	<b>Dodatek E</b>	
<b>Velikosti síťových a silových kabelů</b>	Maximální velikosti napájecích kabelů .....	189
	Maximální velikosti kabelů k zátěži .....	190
	<b>Dodatek F</b>	
<b>Aspekty podmínek prostředí</b>	Kvalita vzduchuPožadavky .....	191
	Nebezpečné materiály .....	192
	Dielektrikum v kondenzátorech .....	192
	Desky plošných spojů .....	192
	Lithiové baterie.....	192
	Chromátování .....	193
	V případě požáru .....	193
	Likvidace .....	193
	<b>Dodatek G</b>	
<b>Předběžné uvedení do provozu</b>	Služby spouštění a uvádění do provozu .....	195
	Předběžné uvedení měniče do provozu .....	195
	<b>Dodatek H</b>	
<b>Technické údaje</b>	Technické údaje měniče .....	197
	<b>Rejstřík .....</b>	<b>201</b>

**Poznámky:**

Tento dokument podává informace o postupech řízení vysokonapěťových měničů PowerFlex® 7000 s rámem „A“.

## Shrnutí změn

Tato příručka obsahuje nové a aktualizované informace podle přehledu v následující tabulce.

Téma	Strana
Přidána nová grafika záložního ventilátoru znázorňující tři konfigurace	27
Upravená grafika s orientací sestavy záložního ventilátoru	28
Upravená grafika desky snímání napětí na aktualizovaný model	62
Upravená grafika rozvaděče s ventilátorem Ziehl-Abegg	98
Nahrazená grafika odstraňování stejnosměrného spoje znázorňující aktualizovaný ventilátor	107
Upravený postup odstraňování ventilátoru	108
Nahrazená grafika průchodu vzduchu znázorňující aktualizovaný ventilátor	115

## Kdo by měl tento návod používat

Tento návod je určen k použití personálem, jenž je důvěrně seznámen se zařízením vysokonapěťových a polovodičových frekvenčních měničů. Tento návod obsahuje materiály, které umožňují pravidelný provoz a údržbu systému měničů.

## Co v návodu není obsaženo

Tento návod podává informace týkající se konkrétně údržby měničů PowerFlex® 7000 s rámem „A“. Návod nezahrnuje například následující témata:

- Rozměrové výkresy a elektrická schémata, které se vytvářejí zvlášť pro každou objednávku zákazníka.
- Seznam náhradních dílů sestavovaný pro každou objednávku zákazníka.
- Ovládání a konfigurace operátorského rozhraní (HMI).

Společnost Rockwell Automation® poskytuje pro každý měnič informace specifické pro dané pracoviště a instalaci ohledně konstrukce a elektrických parametrů během celého cyklu objednávacího procesu. Pokud nejsou k dispozici přímo na místě společně s měničem, kontaktujte společnost Rockwell Automation®.

## Všeobecná opatření



**UPOZORNĚNÍ:** Tyto měniče obsahují části a sestavy citlivé na elektrostatické výboje (ESD). Při instalaci, testování a provádění servisních prací nebo oprav tohoto zařízení je zapotřebí dodržovat preventivní opatření proti statické elektřině (ESD). Pokud nebudou dodržovány postupy ochrany proti elektrostatickým výbojům, může dojít k poškození součástí. Pokud neznáte způsoby ochrany proti elektrostatickým výbojům, přečtěte si publikaci Allen-Bradley [8000-4.5.2](#) „Guarding Against Electrostatic Damage“ (Ochrana proti elektrostatickým výbojům) nebo jinou publikaci zabývající se tímto problémem.



**UPOZORNĚNÍ:** Nesprávně použitý či instalovaný měnič může zavinit poškození součásti nebo zkrácení životnosti výrobku. Chyby zapojení nebo použití, jako jsou poddimenzování motoru, nesprávné či nedostatečné AC napájení nebo příliš vysoké teploty okolního vzduchu, mohou zavinit závadu systému.



**UPOZORNĚNÍ:** Plánovat nebo provádět instalaci, uvádět do chodu a provádět údržbu systému by měla pouze osoba kvalifikovaná, seznámená s měniči PowerFlex 7000 a souvisejícím strojním vybavením. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo poškození zařízení.

## Další zdroje

Tato publikace obsahuje další informace týkající se měničů s rámem „A“ a souvisejících produktů od společnosti Rockwell Automation.

Publikace	Popis
<a href="#">7000-PP002</a>	Profil produktu – vzduchem chlazené měniče PowerFlex 7000
<a href="#">7000-TD002</a>	Vysokonapěťový frekvenční měnič PowerFlex 7000 (revize firmwaru 11 nebo pozdější) – řízení ForGe
<a href="#">7000-UM201</a>	Nabídka operátorského rozhraní pro PowerFlex 7000 s rozšířenými funkcemi
<a href="#">7000-OS002</a>	Postup stahování aktualizací průvodce softwaru a firmwaru desky operátorského rozhraní
<a href="#">7000-IN010</a>	Manipulace, kontroly a skladování vysokonapěťových síťových filtračních kondenzátorů
Pokyny k zapojení průmyslové automatiky a zemnění, publikace <a href="#">1770-4.1</a>	Poskytuje obecné pokyny k instalaci průmyslových systémů Rockwell Automation.
Webová stránka s certifikacemi výrobků, <a href="http://rok.auto/certifications">rok.auto/certifications</a> .	Poskytuje prohlášení o shodě, certifikáty a další podrobnosti týkající se certifikace.

Publikace si můžete zobrazit nebo stáhnout z adresy <http://www.rockwellautomation.com/global/literature-library/overview.page>. Chcete-li objednat výtisky technické dokumentace, obraťte se na místního distributora Allen-Bradley nebo obchodního zástupce Rockwell Automation.



## Přehled měniče

### Úvod

Měnič PowerFlex® 7000 je univerzální, samostatný vysokonapěťový frekvenční měnič. Měnič řídí otáčky, krouticí moment, směr a spouštění a zastavování standardních asynchronních nebo synchronních střídavých motorů. Měnič PowerFlex 7000 je využíván v mnohých standardních a speciálních aplikacích, jako například u ventilátorů, čerpadel, kompresorů, mísičů, dopravníků, pecí, lopatkových čerpadel a zkušebních stolic. Měnič PowerFlex 7000 se používá v různých odvětvích, jako například v petrochemickém, cementářském, těžebním a kovodělném průmyslu, u lesnických produktů, v energetice, v úpravách pitné vody nebo čistírnách odpadních vod.

Měnič PowerFlex 7000 plní většinu běžných norem organizací National Electrical Code (NEC), International Electrotechnical Commission (IEC), National Electrical Manufacturers Association (NEMA), Underwriters Laboratories (UL) a Canadian Standards Association (CSA). Měnič PowerFlex 7000 je k dispozici s většinou běžných napájecích napětí při vysokém napětí v rozmezí 2400–6600 V.

### Topologie

Měnič PowerFlex 7000 využívá topologii pulzně šířková modulace (PWM) – proudový střídač (CSI). Tato topologie nabízí jednoduchou, cenově výhodnou strukturu napájení, kterou lze snadno používat v širokém rozsahu napětí a výkonu. Použité silové polovodičové spínače jsou snadno zapojitelné do soustavy s jakoukoli úrovní vysokého napětí. Polovodičové pojistky nejsou v dané napájecí struktuře vyžadovány díky tlumivce na vedení stejnosměrného proudu, která proud omezuje.

Díky polovodičovým silovým zařízením s jmenovitou hodnotou PIV 6500 V je zachován minimální počet součástí střídače. Je vyžadováno například pouze šest spínacích prvků střídače při 2400 V, 12 při 3300–4160 V a 18 při 6600 V.

Měnič PowerFlex 7000 poskytuje zabudované rekuperační brzdění pro aplikace, kde zatížení předbíhá chod motoru. Nebo kde jsou pomalu zbrzdovány zátěže s velkou setrvačností. Jako spínače střídače stroje a spínače síťového převodníku se používají komutované tyristory se symetrickým hradlem (SGCT).

Měnič PowerFlex 7000 nabízí volitelnou možnost vylepšených schopností řízení krouticího momentu a vyšší výkonnosti dynamického řízení. Tato funkce vysokovýkonného řízení momentu (HPTC) dodává 100 % krouticího momentu při nulových otáčkách a poskytuje řízení momentu při průchodu nulovými otáčkami s hladkou změnou směru.

## Konstrukce usměrňovače

## Konfigurace

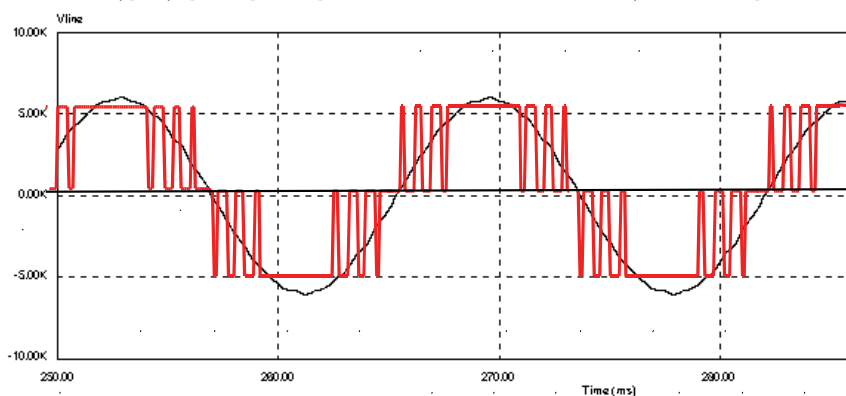
Měnič PowerFlex 7000 nabízí tři konfigurace usměrňovačů pro měniče s rámem „A“:

- Direct-to-Drive™ (usměrňovač s aktivním vstupem [AFE] s integrovanou síťovou tlumivkou a tlumivkou souhlasného napětí)
- Usměrňovač AFE se samostatným oddělovacím transformátorem
- Usměrňovač AFE se zabudovaným oddělovacím transformátorem

### Direct-to-Drive

Technologie Direct-to-Drive nevyžaduje oddělovací transformátor ani více usměrňovacích můstků. Namísto několika neřízených usměrňovačů je dodán jediný usměrňovací můstek AFE. Jako polovodičové prvky usměrňovače se používají komutované tyristory se symetrickým hradlem (SGCT). Na rozdíl od diod používaných v můstcích usměrňovačů VSI (napěťový střídač) se SGCT zapínají a vypínají prostřednictvím hradlového signálu. Algoritmus otevírání s pulzně šířkovou modulací řídí aktivaci zařízení usměrňovače velmi podobně jako u řídicí filozofie střídače. Algoritmus otevírání používá specifický 42pulsní spínací profil ([Obrázek 1](#)) nazývaný selektivní potlačení harmonických (SHE) k utlumení harmonických 5., 7. a 11. řádu.

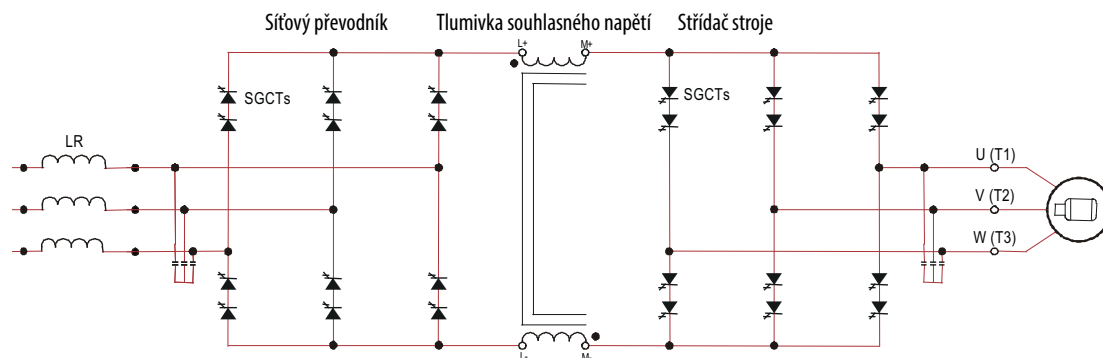
**Obrázek 1 – Typický spínací profil s pulzně šířkovou modulací, tvar vlny síťového napětí**



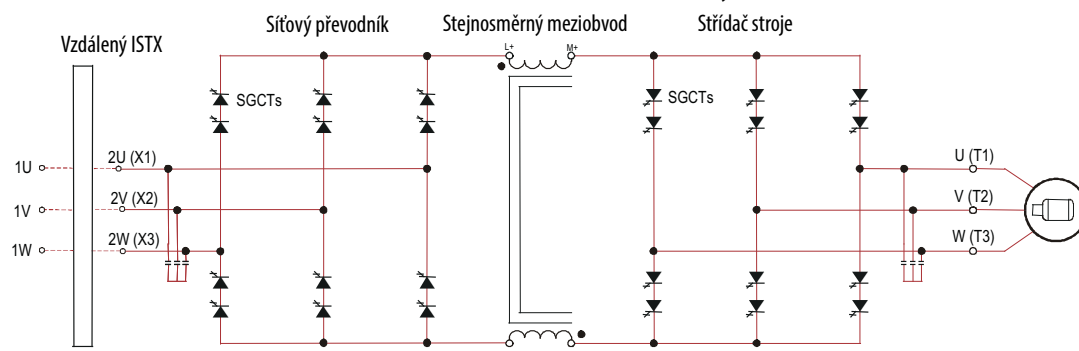
Integrovaná síťová tlumivka a kondenzátor tlumí vysoké harmonické řády (13. a vyšší). Integrovaná síťová tlumivka a kondenzátor rovněž dodávají sinusový průběh vlny napětí a proudu zpět do rozvodného systému. Kondenzátor poskytuje vynikající harmonické a výkonové vlastnosti na straně vedení a splňuje požadavky normy IEEE 519-1992 a dalších celosvětových harmonických norem. To vše při zajištění jednoduché, robustní napájecí struktury, která maximalizuje dobu v provozu díky minimalizaci počtu jednotlivých komponent a počtu požadovaných propojení.

Tlumivka souhlasného napětí (CMC) omezuje souhlasné napětí vyskytující se na svorkách motorů. Lze používat standardní (bez přizpůsobení na provoz se střídačem) motory a kabely k motorům. Tato technologie je ideální pro retrofity instalací motorů.

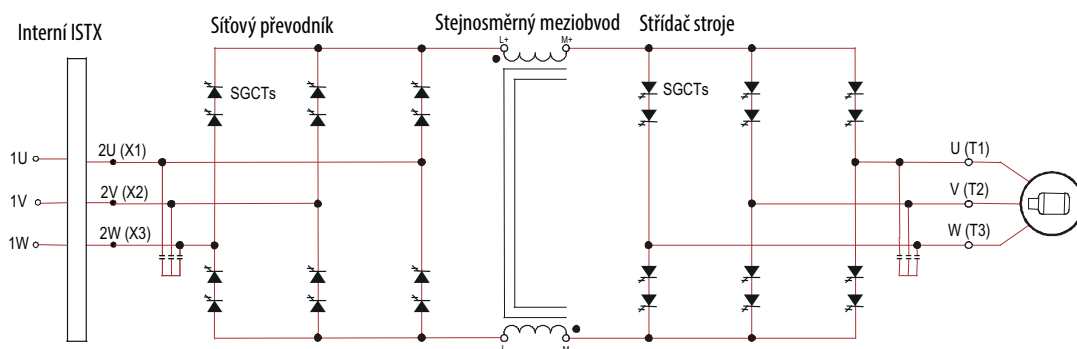
Integrovaný spouštěč je nabízen jako volitelná možnost.

**Obrázek 2 – 3300/4160V Direct-to-Drive (usměřňovač AFE bez transformátoru)***Usměřňovač AFE se samostatným oddělovacím transformátorem*

U aplikací, kde je síťové napětí vyšší než napětí motoru, je pro přizpůsobení napětí potřeba transformátor. V tomto případě je ideální využít usměřňovač AFE se samostatným oddělovacím transformátorem (jsou nabízeny verze s transformátorem pro vnitřní a vnější použití). Oddělovací transformátor zajišťuje vstupní impedanci (která nahrazuje integrovanou tlumivku vedení) a tlumí souhlasné napětí (které nahrazuje CMC v konfiguraci s usměřňovačem Direct-to-Drive). Avšak usměřňovač AFE, jeho provoz a výhody jsou stejné jako u konfigurace Direct-to-Drive™.

**Obrázek 3 – 3300/4160V usměřňovač AFE se samostatným oddělovacím transformátorem***Usměřňovač AFE se zabudovaným oddělovacím transformátorem*

Pro aplikace, které vyžadují vyšší jmenovitý výkon, než jaký je dostupný s technologií Direct-to-Drive, je ideální využít usměřňovač AFE se zabudovaným oddělovacím transformátorem (jsou nabízeny verze s transformátorem pro vnitřní a vnější použití). Oddělovací transformátor zajišťuje vstupní impedanci (která nahrazuje integrovanou tlumivku vedení) a tlumí souhlasné napětí (které nahrazuje CMC v konfiguraci s usměřňovačem Direct-to-Drive). Avšak usměřňovač AFE, jeho provoz a výhody jsou stejné jako u konfigurace Direct-to-Drive.

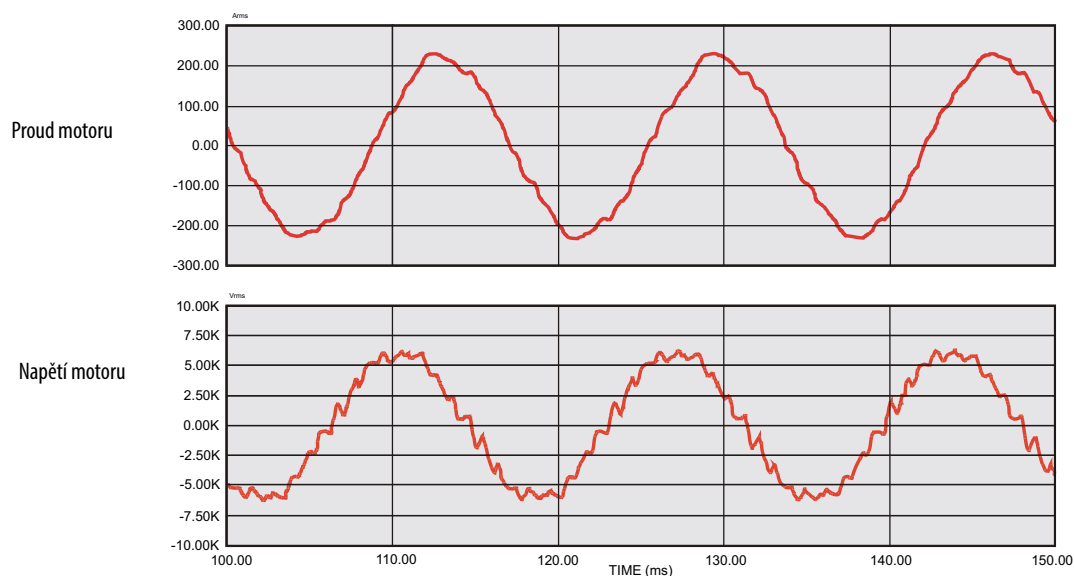
**Obrázek 4 – 3300/4160V usměrňovač AFE se zabudovaným oddělovacím transformátorem**


## Kompatibilita motorů

Měníče PowerFlex 7000 dosahují téměř sinusového průběhu proudové a napěťové vlny k motorům, díky čemuž nepřispívají nijak významně k zahřívání ani zatěžování izolace. Nárůst teploty v motoru připojeném k frekvenčnímu měniči je obvykle o 3 °C (5,4 °F) vyšší v porovnání s provozem při připojení přímo na síť. Vlnový tvar napětí vykazuje  $dv/dt$  nižší než 50 V/ $\mu$ s. Problémy s odraženými vlnami a  $dv/dt$ , které jsou často spojeny s měniči VSI, se u měničů PowerFlex 7000 nevyskytují. Typické vlnové tvary k motoru jsou znázorněny na [Obrázek 5](#). Tyto vlnové tvary využívají průběh selektivního potlačení harmonických (SHE) ve střídači k eliminaci harmonických hlavních řádů. A s malým výstupním kondenzátorem (zabudovaným v měniči) jsou eliminovány harmonické při vyšších otáčkách.

Standardní motory jsou kompatibilní bez snižování jmenovitých hodnot, a to dokonce i u retrofit aplikací.

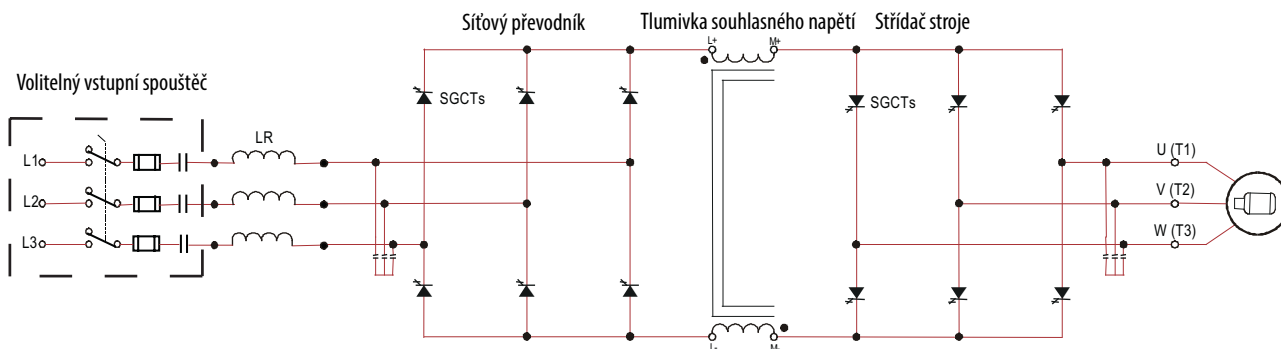
Délka kabelu k motoru je v zásadě neomezená. Tato technologie může řídit motory do vzdálenosti až 15 km (9,3 míle) od měniče.

**Obrázek 5 – Vlnové tvary k motoru při plném zatížení, plných otáčkách**


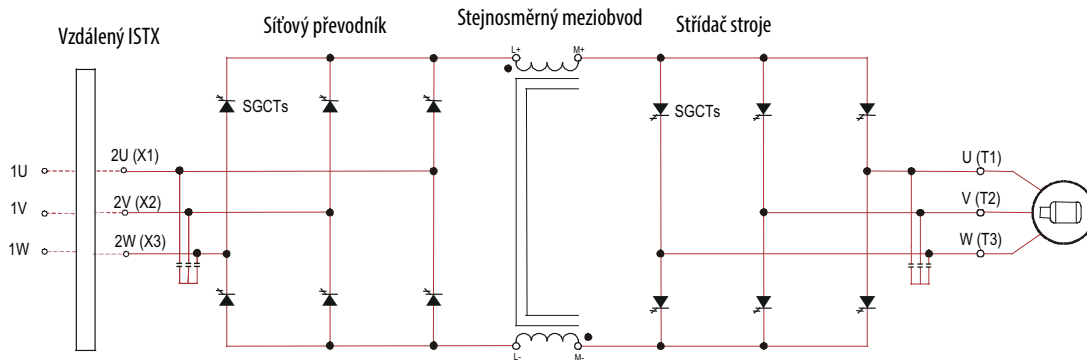
# Zjednodušená elektrická schémata

## 2400 V

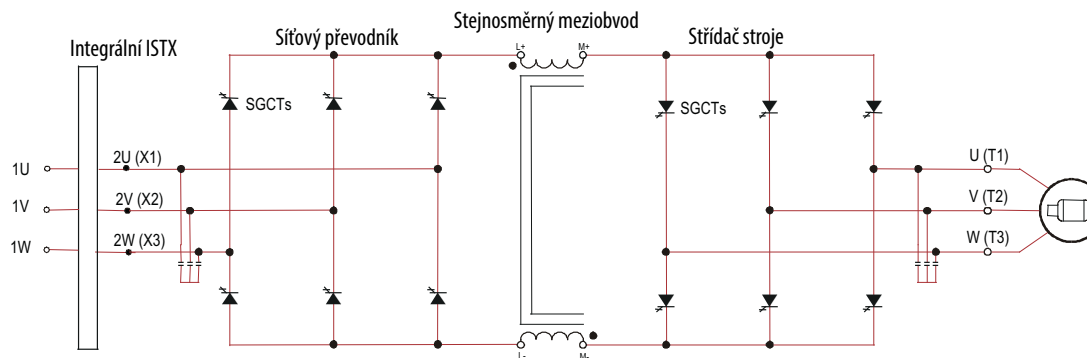
Obrázek 6 – 2400 V – Direct-to-Drive (usměrňovač AFE bez transformátoru)



Obrázek 7 – 2400 V – usměrňovač AFE se samostatným oddělovacím transformátorem

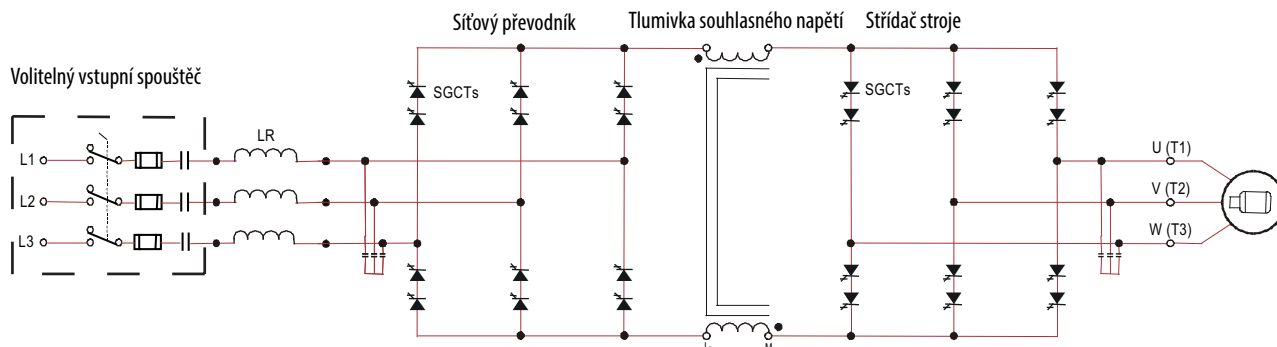


Obrázek 8 – 2400 V – usměrňovač AFE se zabudovaným oddělovacím transformátorem

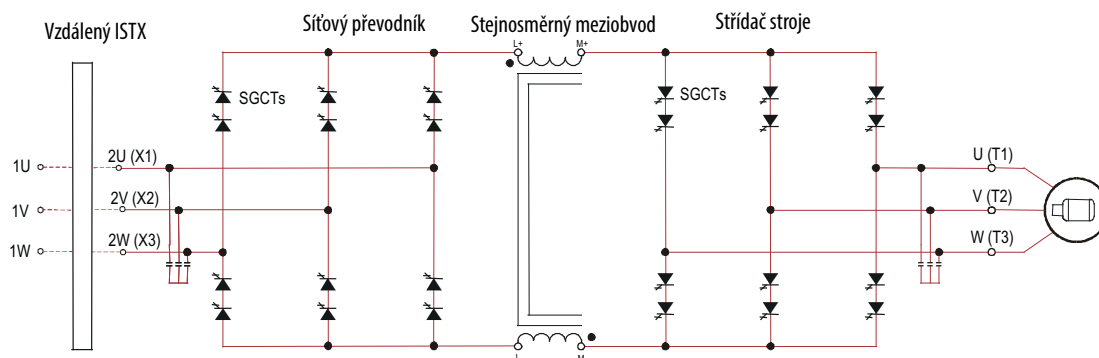


### 3300/4160 V

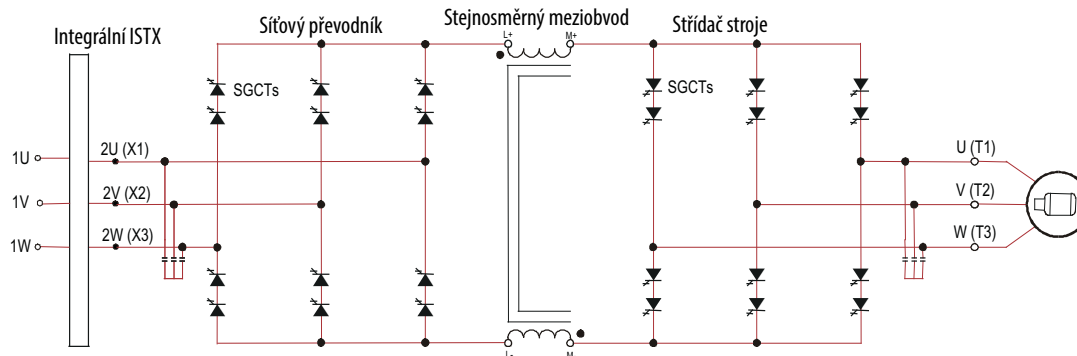
**Obrázek 9 – Direct-Drive (usměrňovač AFE bez transformátoru)**



**Obrázek 10 – Usměrňovač AFE se samostatným oddělovacím transformátorem**



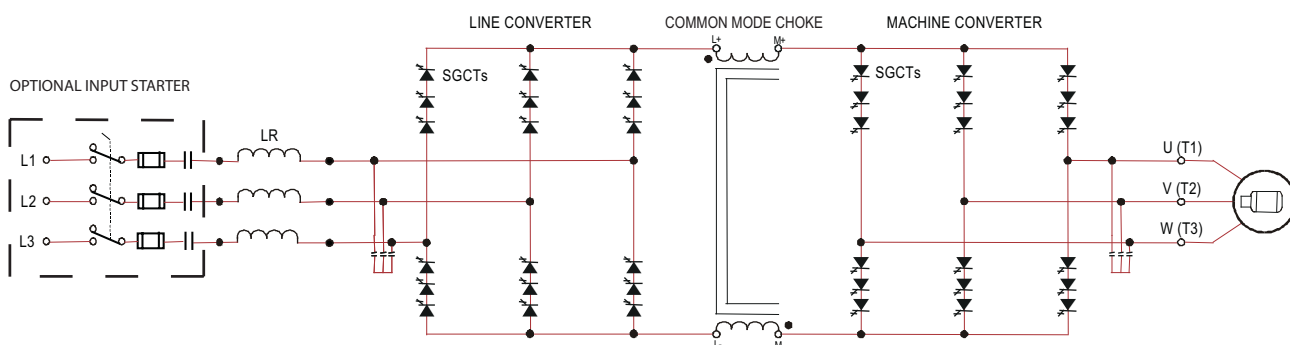
**Obrázek 11 – Usměrňovač AFE se zabudovaným oddělovacím transformátorem**



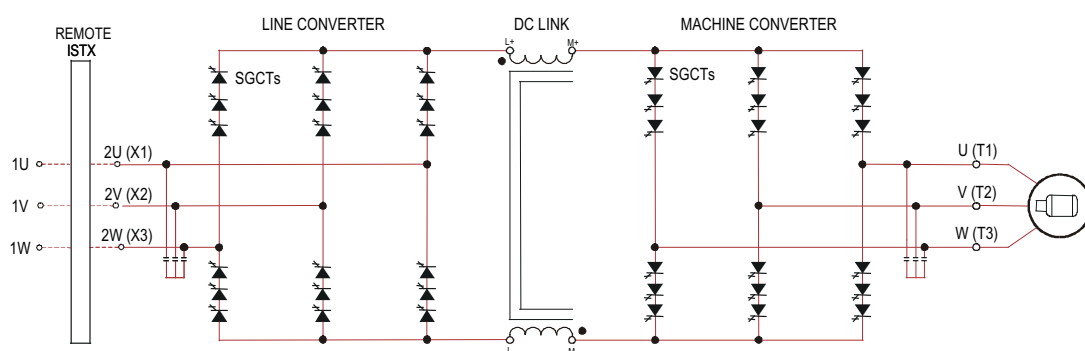


## 6600 V

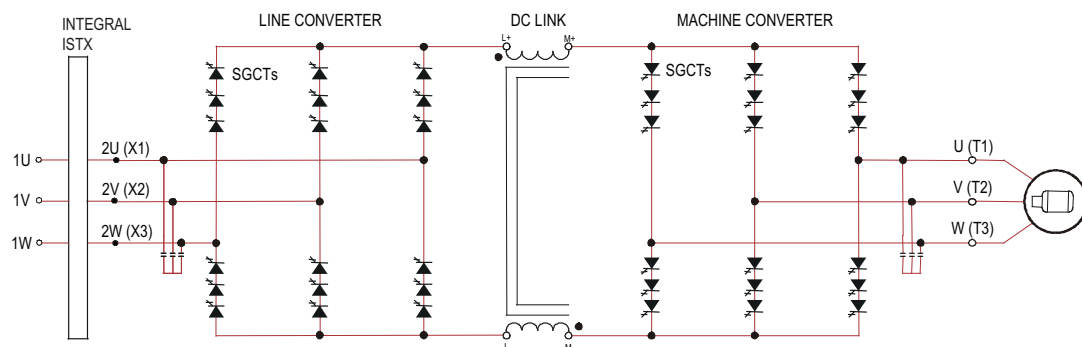
**Obrázek 12 – Direct-to-Drive (usměrňovač AFE bez transformátoru)**



**Obrázek 13 – Usměrňovač AFE se samostatným oddělovacím transformátorem**



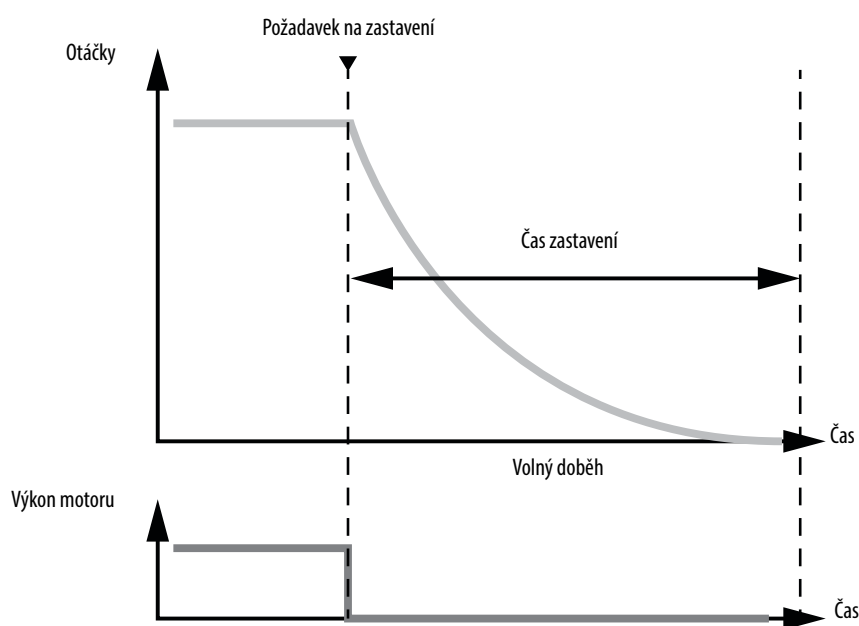
**Obrázek 14 – Usměrňovač AFE se zabudovaným oddělovacím transformátorem**



## Bezpečné odpojení točivého momentu (Safe Torque Off)

Bezpečné odpojení točivého momentu (Safe Torque Off) je prvek funkční bezpečnosti integrovaný do měniče PowerFlex 7000 a dostupný u konfigurací s aktivním vstupem (AFE) a Direct-to-Drive. Měnič může detekovat bezpečnostní vstupní signál (například od optického snímače nebo bezpečnostní brány). Poté odejme rotační výkon motoru, aby motoru umožnil vykonat zastavení volným doběhem. Po inicializaci příkazu k bezpečnému odpojení točivého momentu (Safe Torque Off) měnič hlásí, že je v bezpečném stavu. Měnič jako takový zůstává napájený a bezpečný stav je spolehlivě monitorován, aby bylo zaručeno, že k motoru nebude dodán rotační krouticí moment. Měnič může obnovit rotační výkon zpět k motoru poté, kdy dojde k resetování podmínek pro bezpečné odpojení točivého momentu.

**Obrázek 15 – Bezpečné odpojení točivého momentu (Safe Torque Off)**



Vnitřní bezpečnostní relé zajišťuje bezpečnostní vstup a resetovací obvody.

Bezpečné odpojení točivého momentu (Safe Torque Off) se může používat u konfigurací měničů s usměrňovačem s aktivním vstupem (AFE) a Direct-to-Drive pro rámy A, B a C. Bezpečné odpojení točivého momentu (Safe Torque Off) nelze používat pro konfigurace paralelních měničů, N+1, N-1, se synchronním přenosem a 18ti pulzních měničů.

Tato vlastnost disponuje certifikací TÜV pro použití v bezpečnostních aplikacích do úrovně bezpečnostní integrity 3 (SIL3) včetně a kategorie 3, PLe (Cat. 3, PLe). Další informace ohledně funkční bezpečnosti a charakteristik SIL a PL naleznete v následujících normách:

- EN 61508
- EN 62061
- EN 61800-5-2
- EN 13849-1

Další informace vztahující se k volitelné možnosti posílení funkční bezpečnosti naleznete v publikaci [7000-UM203](#).

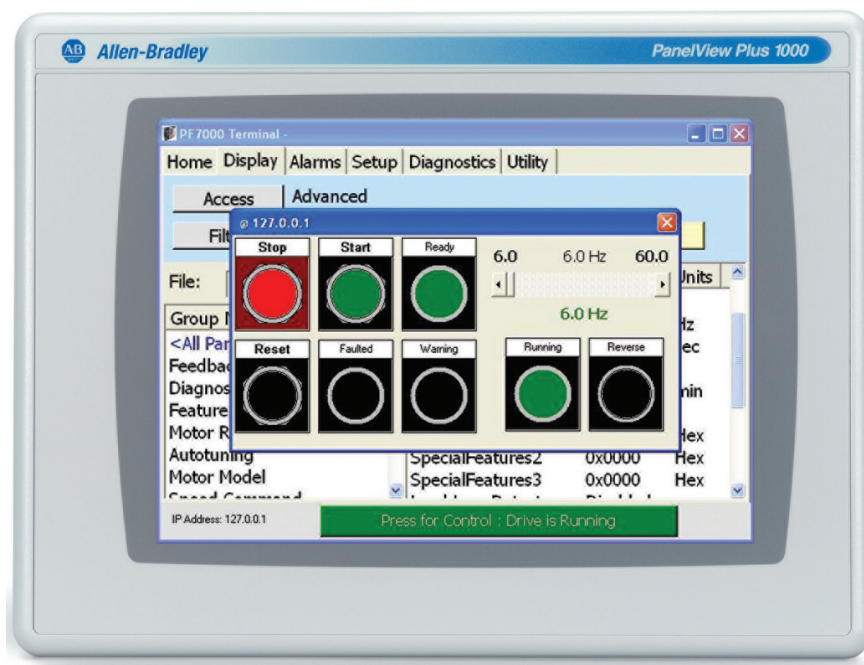
## Uživatelské rozhraní

Deska operátorského rozhraní představuje zařízení povolující použití operátorského rozhraní pro měnič PowerFlex 7000. Deska operátorského rozhraní má přístup ke všem nezbytným vykonatelným nástrojům, dokumentaci a protokolům potřebným k uvedení měniče do provozu, k odstraňování potíží a údržbě.

Prostřednictvím desky operátorského rozhraní můžete zvolit styl a velikost požadovaného operátorského terminálu vycházejícího ze systému Windows, s jehož pomocí je prováděna interakce s měničem. (Například terminál PanelView™ CE, přenosný nebo stolní počítač.) Deska operátorského rozhraní eliminuje dřívější nedostatky s kompatibilitou mezi měničem a konfiguračními nástroji, neboť veškeré potřebné nástroje se získávají přímo z měniče.

Ovládací dotykový panel je velmi dobře vhodná pro aplikace, jež vyžadují vzdálené umístění ovládacího terminálu a vzdálenou údržbu.

**Obrázek 16 – Uživatelské rozhraní**



## Základní konfigurace

Pro operátorské rozhraní existují tři základní konfigurace:

- se vzdálenou montáží
- s lokální montáží
- bez dodaného operátorského rozhraní

### *Operátorské rozhraní se vzdálenou montáží*

Toto operátorské rozhraní není namontované v tradičním umístění na nízkonapětových dveřích frekvenčního měniče (VFD). Je dodávána volně umístitelná deska pro vzdálenou montáž, kompletní s tlačítkem nouzového zastavení a operátorským rozhraním, kterou zákazník může namontovat, kamkoli si přeje. Operátorské rozhraní se k frekvenčnímu měniči připojuje pomocí pevně zapojeného kabelu pro síť Ethernet. Neplatí žádné zásadní funkční omezení z hlediska vzdálenosti, což je ideální pro uživatele nepoužívající PLC a žádající provádět řízení a monitoring vzdáleně. Například od poháněného stroje nebo z velínu. Toto použití je ideální pro zákazníky se stanovenými kontrolními zásadami. Tyto zásady musí kontrolovat přístup k vysokonapětovému zařízení a související požadavky na OOP při používání uživatelského rozhraní na frekvenčním měniči.

### *Operátorské rozhraní s lokální montáží*

Podobně jako u dříve nabízeného rozhraní PanelView™ 550 je toto operátorské rozhraní namontováno na nízkonapětových dveřích frekvenčního měniče. Na nízkonapětových dveřích je umístěn rovněž port pro servisní přístup (konektor RJ45).

### *Bez dodaného operátorského rozhraní*

Port pro servisní přístup (konektor RJ45) je umístěn na nízkonapětových dveřích frekvenčního měniče. Jako operátorské rozhraní zákazníci využívají vlastní přenosný počítač. Všechny programy nutné k využívání přenosného počítače jakožto operátorského rozhraní jsou uloženy ve frekvenčním měniči. Přenosný počítač je k frekvenčnímu měniči připojen v případě potřeby pevně zapojeným kabelem pro síť Ethernet. Toto řešení je ideální pro pracoviště bez obsluhy, kde není vyhrazené operátorské rozhraní potřeba.

Podrobné pokyny ohledně operátorského rozhraní naleznete v publikaci [7000-UM201](#).

Podrobné pokyny ohledně měničů s rámem A, které využívají operátorské rozhraní PanelView 550, naleznete v publikaci [7000A-UM151](#).

## Instalace měničů

### Bezpečnost a předpisy



**UPOZORNĚNÍ:** Kanadský elektrotechnický zákon (CEC), americký národní elektrotechnický zákon (NEC) nebo místní zákony definují ustanovení pro bezpečnou instalaci elektrických zařízení. Instalace MUSÍ splňovat požadavky týkající se typů vodičů, velikosti vodičů, ochrany koncových rozvodů a odpojovacích zařízení. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo poškození zařízení.

### Skladování měničů

Pokud je potřeba měnič uskladnit, dbejte na to, aby byl měnič uskladněn v čistém, suchém, bezprašném prostředí.

Skladovací teplota musí být udržována v rozmezí  $-40$  až  $70$  °C ( $-40$  až  $185$  °F). Pokud skladovací teplota kolísá nebo vlhkost překračuje 95 %, použijte prostorová topidla k minimalizaci kondenzace. Měnič skladujte ve vytápěné budově s odpovídající cirkulací vzduchu. Neskladujte měnič ve venkovním prostředí.

### Umístění měniče

#### Aspekty umístění

Standardní prostředí, ve kterém lze zařízení podle jeho určení provozovat, je následující:

- Nadmořská výška musí být menší než 1000 m (3250 ft).
- Okolní teplota vzduchu musí být mezi  $0$  °C a  $40$  °C ( $32$  °F a  $104$  °F).
- Relativní vlhkost vzduchu nesmí překročit 95 %, bez kondenzace.

Možnost provozu zařízení v jiných než specifikovaných podmínkách zkontaktujte s místní obchodní pobočkou společnosti Rockwell Automation.

Zařízení vyžaduje dodržení následujících podmínek jeho umístění:

- Pouze instalace ve vnitřních prostorách, bez kapající vody nebo jiných kapalin.
- Čistý vzduch k chlazení zařízení v souladu s požadavky.
- Vodorovná podlaha k ukotvení zařízení. Viz rozměrový výkres ohledně umístění kotevních bodů.

- Prostor, ve kterém je zařízení umístěno, musí umožňovat plné otevření všech dveří zařízení, obvykle 1200 mm (48 in.). Ponechte dostatečný odstup nad měničem pro účely demontáže ventilátoru, větší než 700 mm (27,5 in.).
- Umožněte chladicímu vzduchu volně vycházet z měniče v jeho horní části. Průtok vzduchu pro chlazení do měniče a z měniče musí být volný a bez omezení.
- Prostor, ve kterém je zařízení umístěno, musí být dostatečně velký, aby pojal teplotní ztráty zařízení. Nesmí se překročit maximální jmenovitá teplota vzduchu; může být nezbytné používat klimatizaci. Teplo vytvářené měničem je přímo úměrné výkonu poháněného motoru a efektivitě zařízení uvnitř daného prostoru. Pokud jsou zapotřebí údaje o tepelném zatížení, kontaktujte prodejní kancelář Rockwell Automation.
- Oblast, ve které je měnič umístěn, musí být prosta vysokofrekvenčních rušení, které se vyskytují například u některých svařovacích agregátů. Vysokofrekvenční rušení může způsobit chybové stavy a vypnutí měniče.
- Zařízení musí být udržováno v čistotě. Prach v zařízení snižuje spolehlivost systému a zhoršuje chlazení zařízení.
- Délky napájecích kabelů k motoru jsou neomezené díky téměř sinusovému průběhu vln napětí a proudu. Na rozdíl od napěťových měničů zde nedochází k problémům s kapacitní vazbou,  $dv/dt$  nebo napěťovými špičkami, které mohou poškodit systém izolace motoru. Topologie používaná ve vysokonapěťových frekvenčních měničích PowerFlex™ 7000 nevytváří problémy související s  $dv/dt$  nebo napěťovými špičkami. Měnič PowerFlex 7000 byl testován s motory umístěnými ve vzdálenosti až 15 km (9,37 míle) od měniče.
- Přístup k zařízení smí být umožněn pouze personálu, který je důvěrně seznámen s funkcí měniče.
- Měnič je konstruován pro přístup zepředu a musí se nainstalovat s odpovídajícím odstupem, který bude umožňovat úplné otevření dveří. Zadní stranu jednotky lze umístit těsně ke stěně, ačkoli někteří zákazníci upřednostňují zachování přístupu také ze zadní strany.



**UPOZORNĚNÍ:** Nesprávně použitý či instalovaný měnič může zavinit poškození součásti nebo zkrácení životnosti výrobku. Podmínky prostředí mimo specifikované rozsahy mohou v důsledku způsobit závadu měniče.

## Poznámka ke generátoru



**UPOZORNĚNÍ:** Ověřte, že se zátěž neotáčí v důsledku průběhu procesu. Motor otáčející se na volnoběh může generovat napětí, které je zpětně přiváděno do zařízení, na kterém se pracuje.



## Instalace

Když byl měnič umístěn do jeho instalačního prostoru:

1. Odstraňte šrouby se čtvercovou hlavou, které upevňují přepravní rám k měniči.
2. Přesuňte měnič mimo přepravní rám a rám zlikvidujte.
3. Umístěte měnič do jeho požadovaného umístění.
4. Ověřte, že měnič je na vodorovném povrchu a že měnič je ve svislé poloze, když se nainstalují kotevní šrouby.

Umístění kotevních bodů je znázorněno na rozměrovém výkresu měniče.

5. Nainstalujte a utáhněte kotevní šrouby. (vyžadován spojovací materiál velikosti M12 nebo 1/2"). Pro splnění požadavků na seizmickou odolnost jsou zapotřebí technické šroubové systémy. Obratě se na výrobce.
6. Odstraňte horní zdvihací úhelníky, uchovejte spojovací materiál.
7. Nainstalujte spojovací materiál ze zdvihacích úhelníků do závitových otvorů na horní straně měniče. Tento spojovací materiál zamezí unikání chladného vzduchu a vnikání prachu do zařízení.

### Indikační štítky otřesů

Indikační štítky otřesů jsou zařízení, která nepřetržitě zaznamenávají fyzické otřesy, kterým je zařízení vystavováno.

V době konečné přípravy k expedici z výroby je indikační štítek otřesů nainstalován na vnější stranu dveří rozvaděče výkonových obvodů.

Během přepravy a procesu instalace mohou být měniče neúmyslně vystaveny nadměrným otřesům a vibracím, které mohou narušit jejich funkčnost.

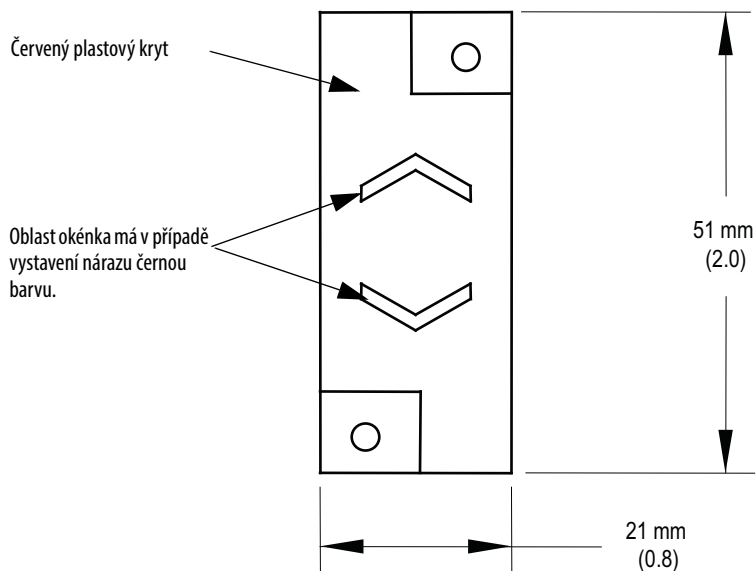
Když byl měnič umístěn do jeho instalačního prostoru, zkontrolujte indikační štítky otřesů na vnější straně dveří.

Měnič je dodáván se štítkem, který zaznamenává úroveň otřesů překračující 10 G. Pokud bylo takových úrovní otřesů dosaženo, okénko ve tvaru šipky bude v jednom z obou okének zbarveno modře.

Pokud je indikátor otřesů modrý, kontaktujte skupinu produktové podpory společnosti Rockwell Automation® v Cambridge, Ontario, Kanada. Pokud došlo během přepravy nebo instalace k fyzickým otřesům, může se v měniči vyskytnout vnitřní poškození.

I pokud indikátory znázorňují, že nenastaly žádné otřesy, je stále zásadně nutné provést úplnou kontrolu a ověření v souladu s procesem uvádění do provozu popsaném v [strana 195](#).

**Obrázek 17 – Indikátor otřesů**

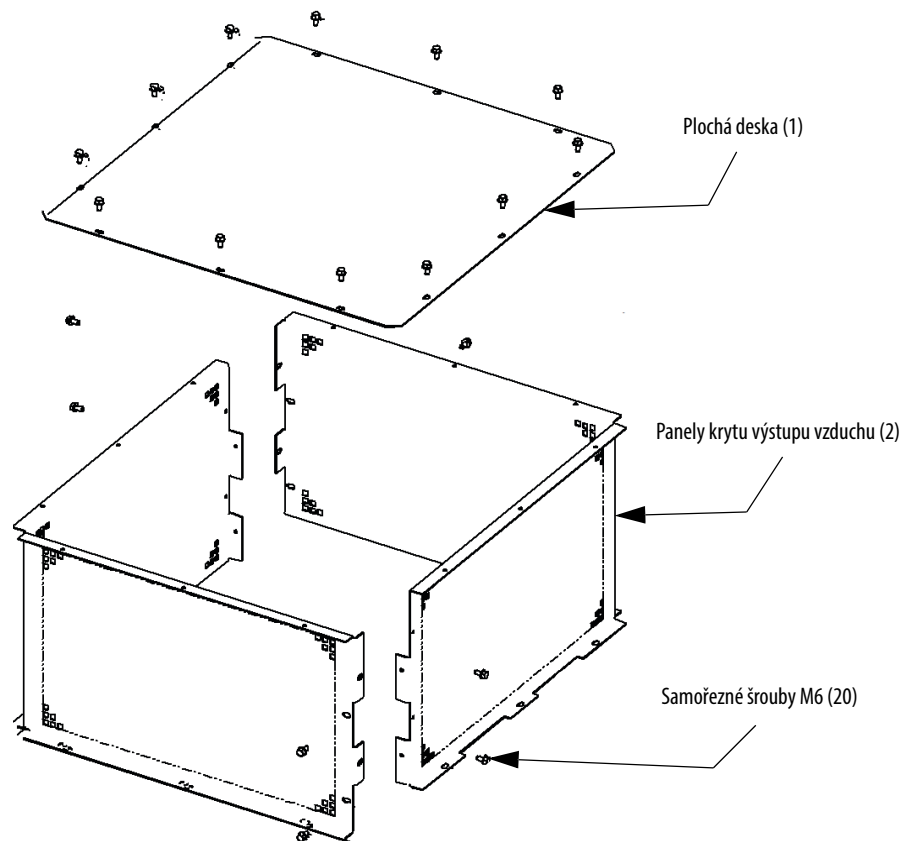


### Instalace krytu výstupu vzduchu

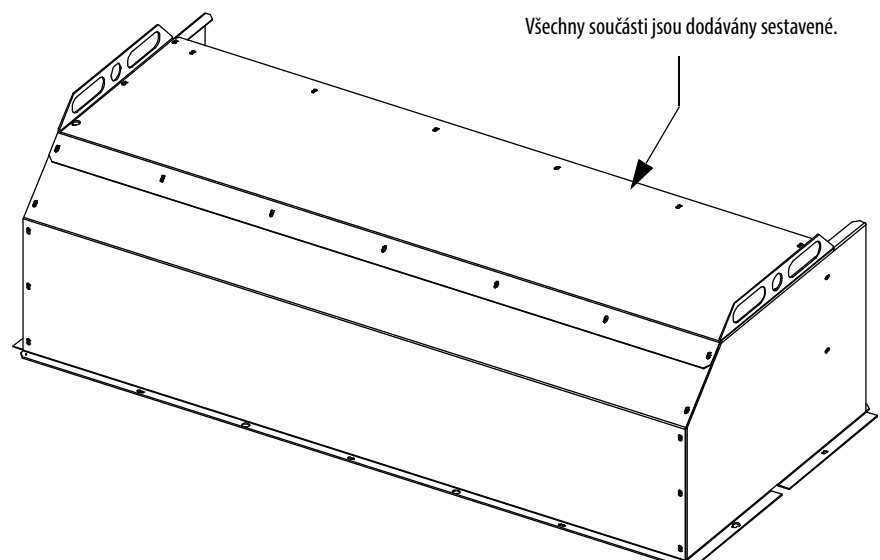
Na horní straně rozvaděče je spolu s chladicím ventilátorem nainstalován plechový kryt výstupu vzduchu. Součásti tvořící dohromady kryt výstupu vzduchu byly zabaleny a expedovány společně s měničem. U měničů s protihlukovým krytem jsou tyto součásti dodávány v sestaveném stavu. Viz [Obrázek 19](#).

1. Odstraňte ochrannou desku zakrývající otvor ventilátoru na měniči.  
Ochrannou desku tvoří plochá krycí deska přišroubovaná k horní desce.
2. Odstraňte šrouby a desku a uložte je stranou pro pozdější použití.
3. Volně namontujte dvě části panelu ve tvaru L, jež jsou dodávány s měničem, v souladu s [Obrázek 18](#).

Obrázek 18 – Montáž krytu ventilátoru



Obrázek 19 – Montáž protihlukového krytu ventilátoru



4. Umístěte kryt výstupu vzduchu na horní stranu rozvaděče podle [Obrázek 20](#) a nainstalujte zpět původní krycí desku, kterou jste odložili stranou.

Je třeba věnovat pozornost tomu, aby výřezy na spodní přírubě směřovaly ke stranám měniče.

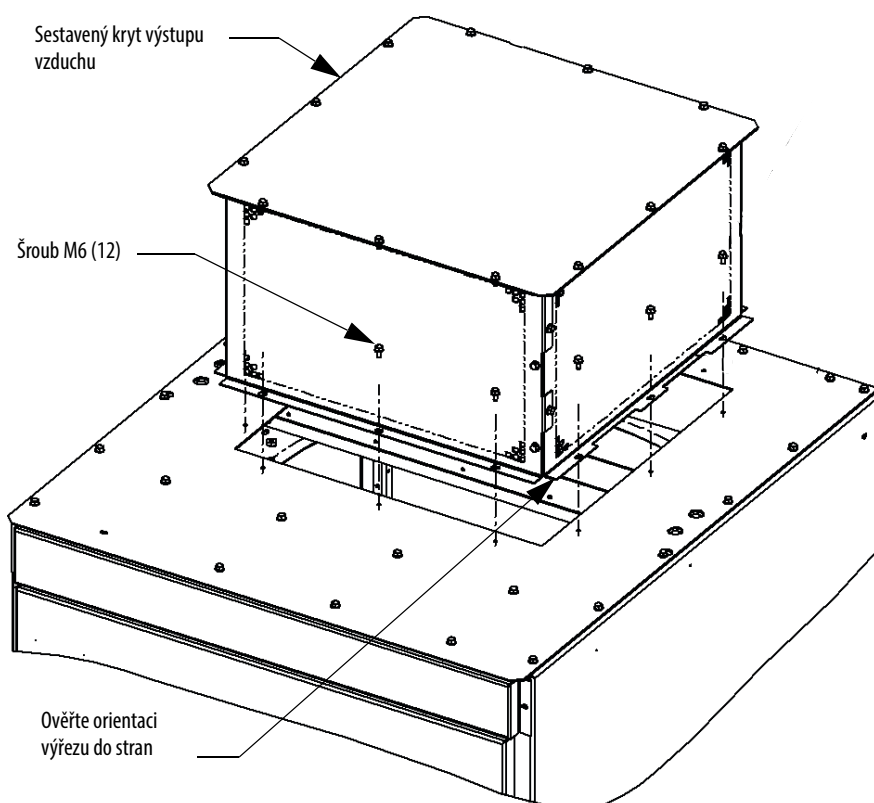
5. Upevněte celou sestavu k horní desce měniče.
6. Utáhněte všechny spojovací materiál.

U měničů s protihlukovým krytem (znázorněno na [Obrázek 19](#)) umístěte kryt výstupu vzduchu (viz [Obrázek 21](#)).

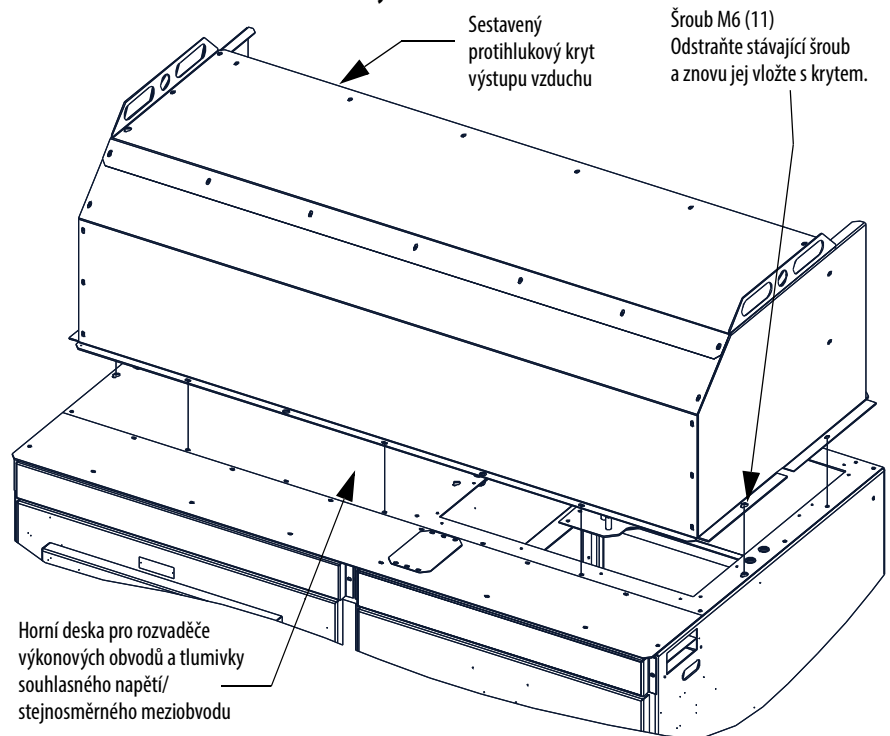


**UPOZORNĚNÍ:** Veškeré šrouby, které byly případně omylem upuštěny do zařízení, se musí vyjmout, neboť důsledku jejich přítomnosti může dojít k poškození nebo zranění.

**Obrázek 20 – Instalace krytu ventilátoru**



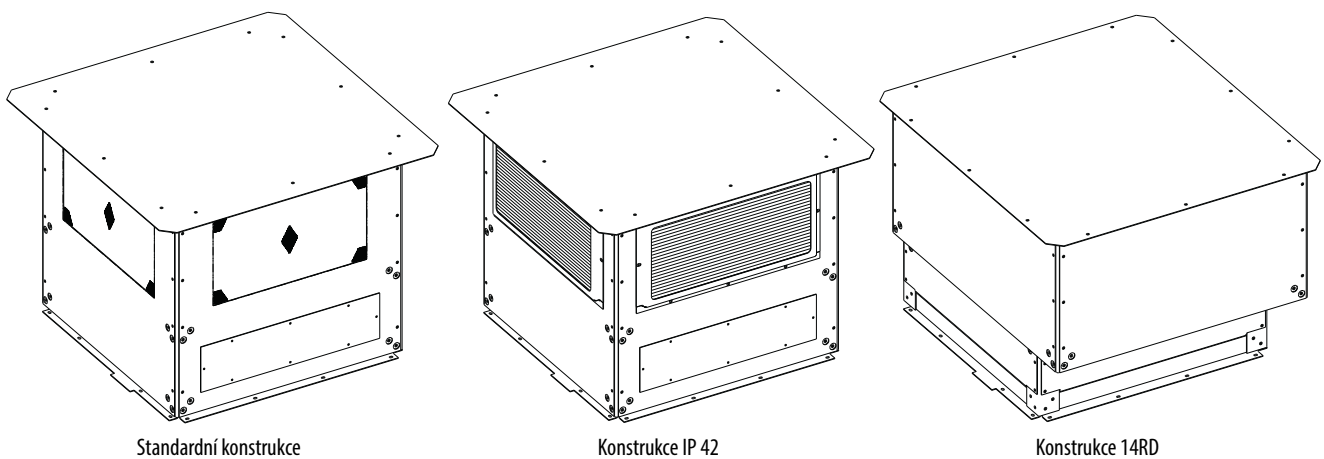
**Obrázek 21 – Instalace akustického krytu ventilátoru**



## Instalace sestavy záložního ventilátoru

K dispozici jsou tři sestavy záložního ventilátoru. Součásti záložního ventilátoru jsou dodávány sestavené ([Obrázek 22](#)).

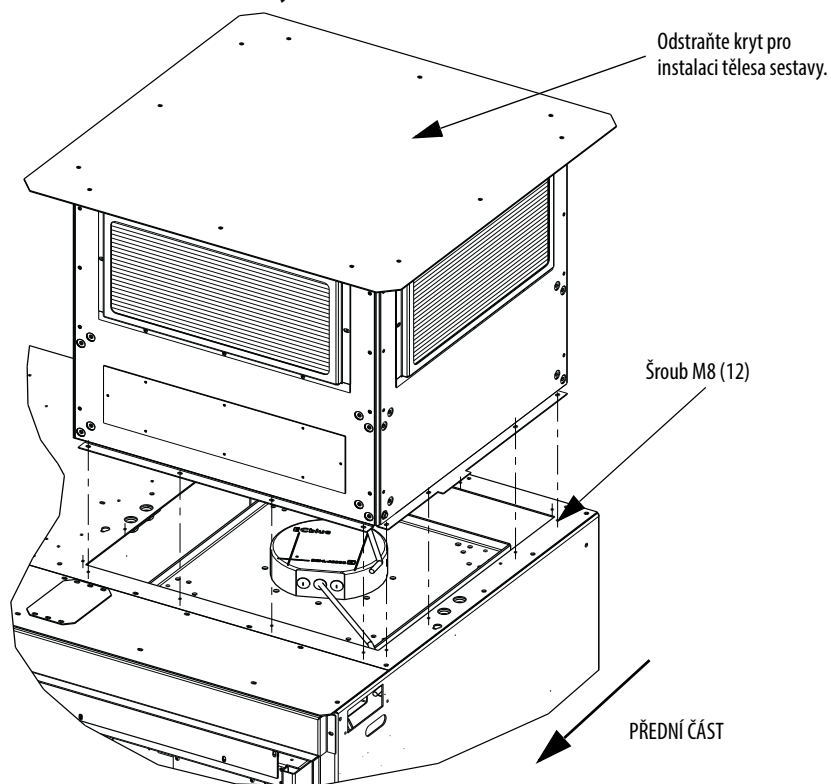
**Obrázek 22 – Sestavy záložního ventilátoru**



1. Odstraňte a zlikvidujte ochrannou desku zakrývající otvor ventilátoru na rozvaděči a související spojovací materiál.
2. Odstraňte horní kryt ze sestavy ventilátoru a odložte horní kryt stranou.
3. Odstraňte přepravní krycí desku na spodní straně sestavy záložního ventilátoru a zlikvidujte ji.

- Umístěte sestavu nad příslušný otvor, ověřte, že je polohovací otvor na základně pláště sestavy v zákrytu s pravou přední stranou rozvaděče.
- Vyrovnejte polohu montážních otvorů a přípojek kabelových svazků.

**Obrázek 23 – Orientace sestavy záložního ventilátoru**



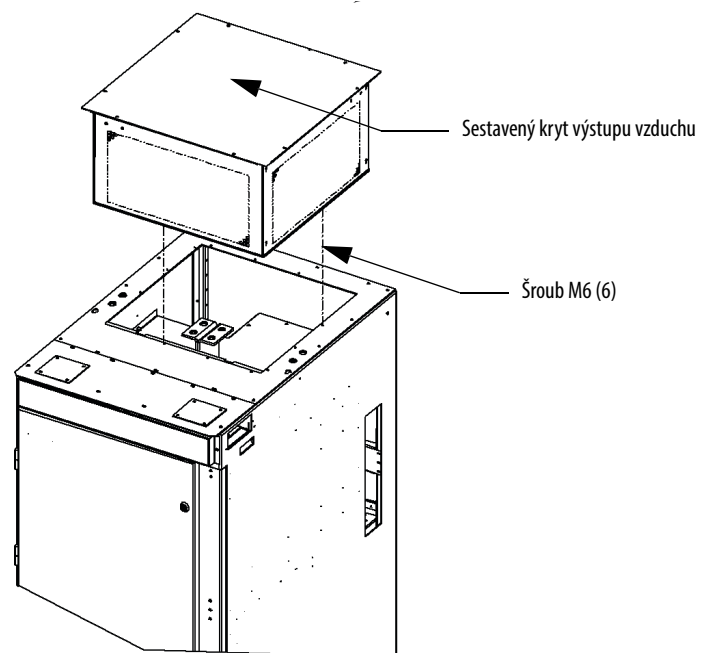
- Upevněte sestavu záložního ventilátoru k horní desce měniče pomocí dodaných šroubů M6.
- Připojte kabelový svazek pro ventilátor k ventilátoru.
- Nainstalujte horní kryt zpět na plášť sestavy ventilátoru a utáhněte všechny spojovací materiál.



## Instalace chladicího ventilátoru integrovaného transformátoru

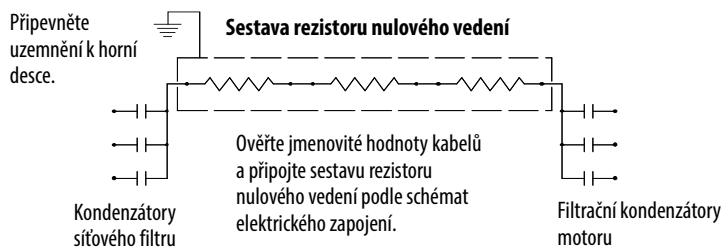
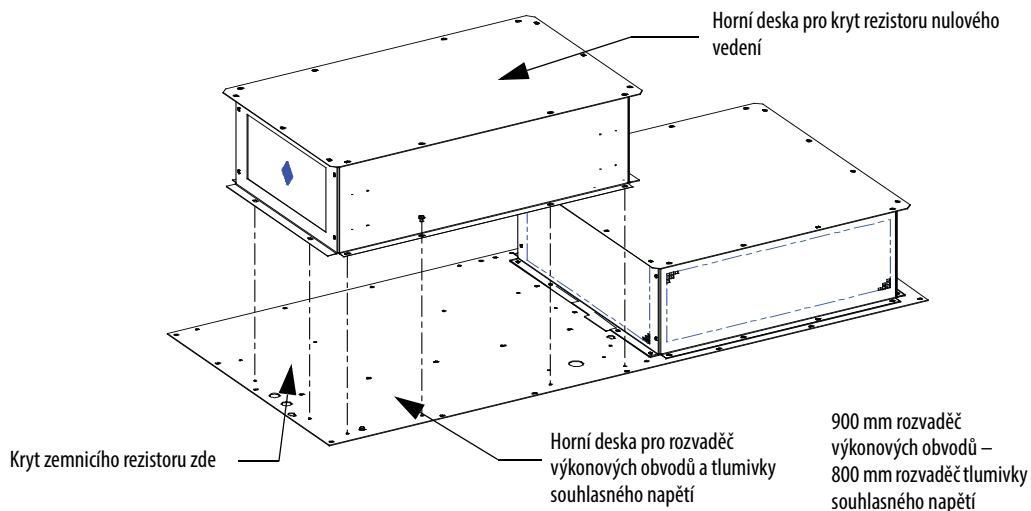
1. Odstraňte a zlikvidujte ochrannou desku zakrývající otvor pro ventilátor na horní straně rozvaděče oddělovacího transformátoru.
2. Umístěte chladicí ventilátor na horní stranu rozvaděče. Umístěte chladicí ventilátor nad otvor a vyrovnejte polohu montážních otvorů a přípojek kabelových svazků.
3. Upevněte ventilátor k horní desce měniče pomocí dodaných šroubů M6.
4. Připojte kabelový svazek k ventilátoru.

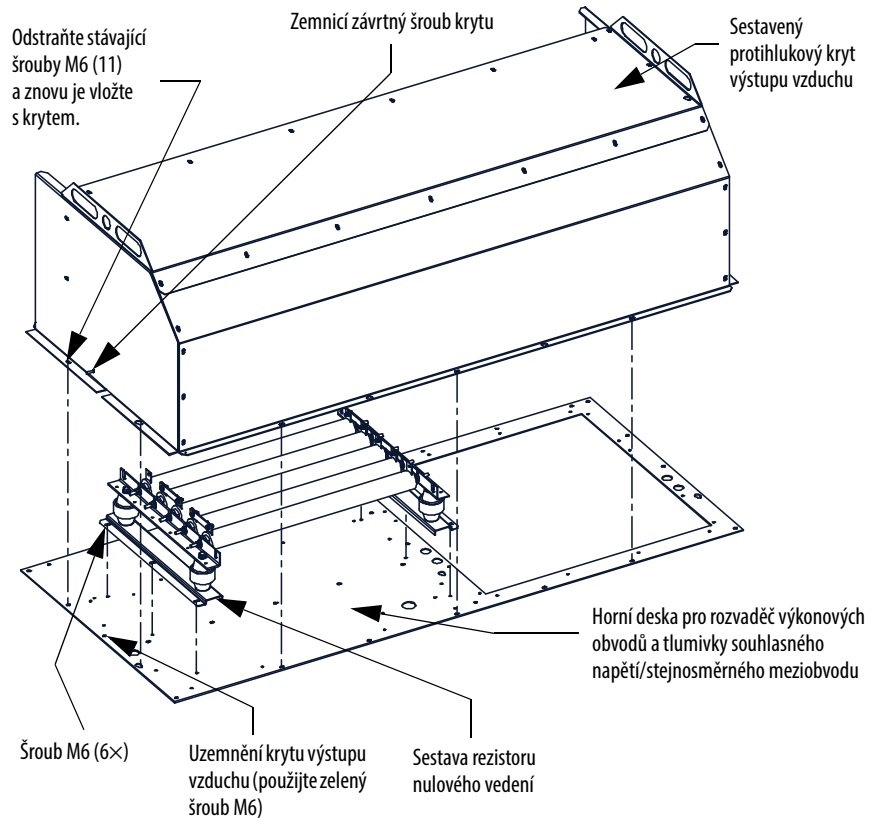
Obrázek 24 – Instalace ventilátoru pro integrovaný oddělovací transformátor



## Sestava rezistoru nulového vedení

Obrázek 25 – Sestava krytu pro rezistor nulového vedení



**Obrázek 26 – Sestava protihlukového krytu pro rezistor nulového vedení**

### Instalace sestavy rezistoru nulového vedení (Direct-to-Drive)

Na horní stranu rozvaděče výkonových obvodů nainstalujte plechový kryt obsahující výkonové rezistory.

1. Umístěte sestavu rezistorů na horní stranu rozvaděče, jak je znázorněno na [Obrázek 25](#) (v případě sestavy protihlukového krytu se řiďte podle [Obrázek 26](#)).
2. Upevněte sestavu k horní desce pomocí dodaných šroubů M6.
3. Odstraňte horní desku sestavy rezistorů k získání přístupu k přípojovacím bodům vodičů.
4. Připojte vodiče rezistorů podle schématu elektrického zapojení, které bylo dodáno společně s měničem. Typické schéma zapojení je znázorněno na [Obrázek 25](#).
5. Provedte vodiče rezistorů otvorem s plastovým pouzdem. Dbejte na to, abyste nepoškodili izolaci vodičů.
6. Připojte zemnicí přípojku krytu pro sestavu rezistoru nulového vedení k horní desce měniče.
7. Nainstalujte zpět horní desku krytu rezistoru nulového vedení.

## Uspořádání rozvaděče a rozměrové výkresy měniče

Rozměrový výkres ([Obrázek 27](#)) představuje pouze vzorek a není přesným a podrobným znázorněním vašeho měniče. Rozměrový výkres je zde uveden proto, aby vám poskytl všeobecný přehled o typickém měniči.

Rozměrové výkresy jsou vždy specifické pro konkrétní objednávku a znázorňují definované informace.

Rozměrový výkres poskytuje důležité informace pro účely instalace zařízení.

**PŮDORYSNÝ PLÁN** znázorňuje:

- umístění bodů pro ukotvení zařízení k podlaze (zakroužkované písmeno D);
- velikost a umístění spodních otvorů pro přívod napájecího kabelu (zakroužkovaná písmena A a B);
- velikost a umístění spodních otvorů pro přívod řídicích vodičů (zakroužkované písmeno C).

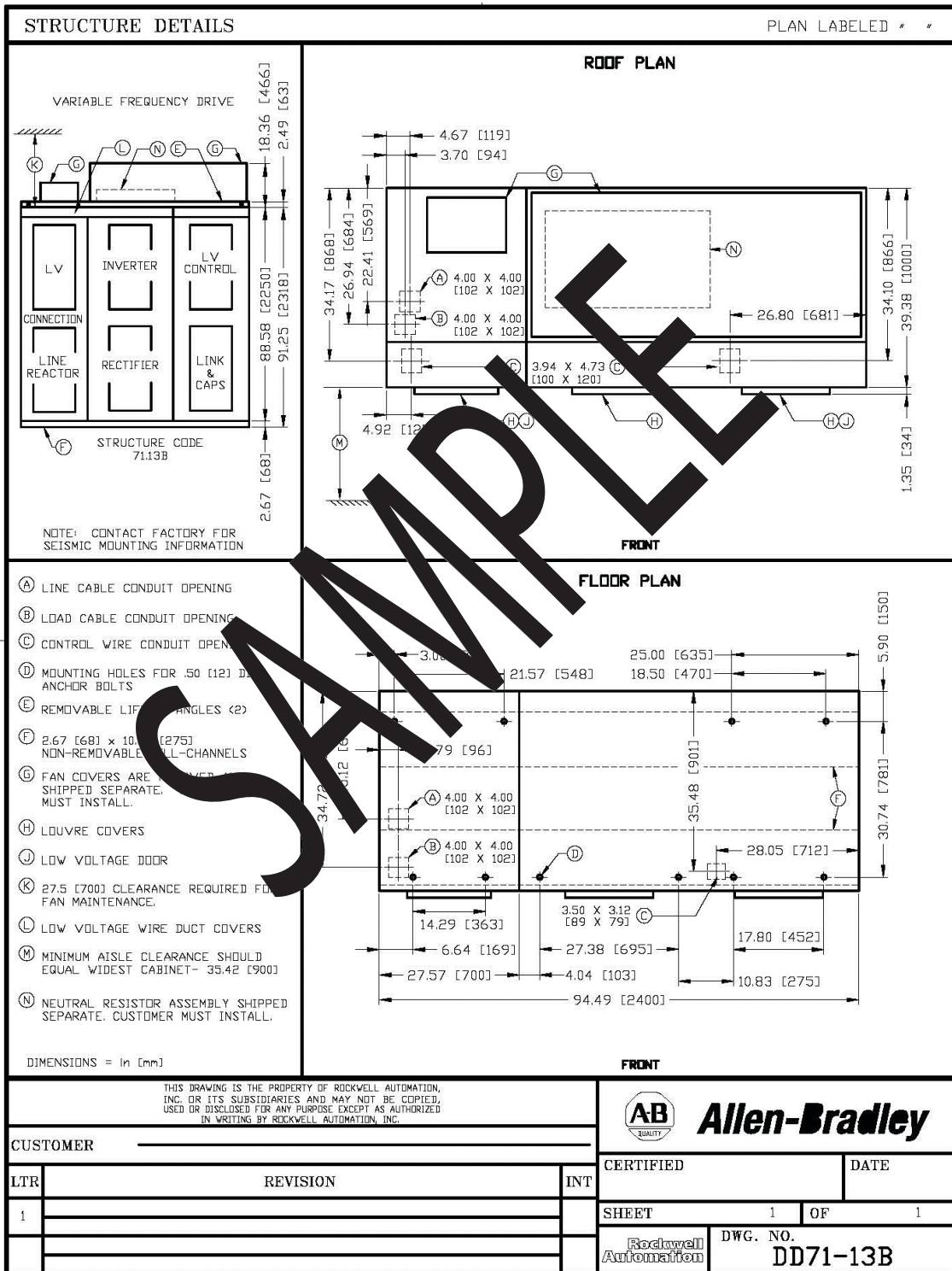
**PLÁN STROPNÍCH DESEK** znázorňuje:

- velikost a umístění horních otvorů pro přívod napájecího kabelu (zakroužkovaná písmena A a B);
- velikost a umístění horních otvorů pro přívod řídicích vodičů (zakroužkované písmeno C);
- minimální velikost uličky před zařízením (zakroužkované písmeno M).

**ČELNÍ POHLED** znázorňuje:

- minimální odstup nezbytný nad horní stranou měniče pro údržbu ventilátoru (zakroužkované písmeno K).

Obrázek 27 – Rozměrový výkres měniče PowerFlex 7000 s rámem „A“



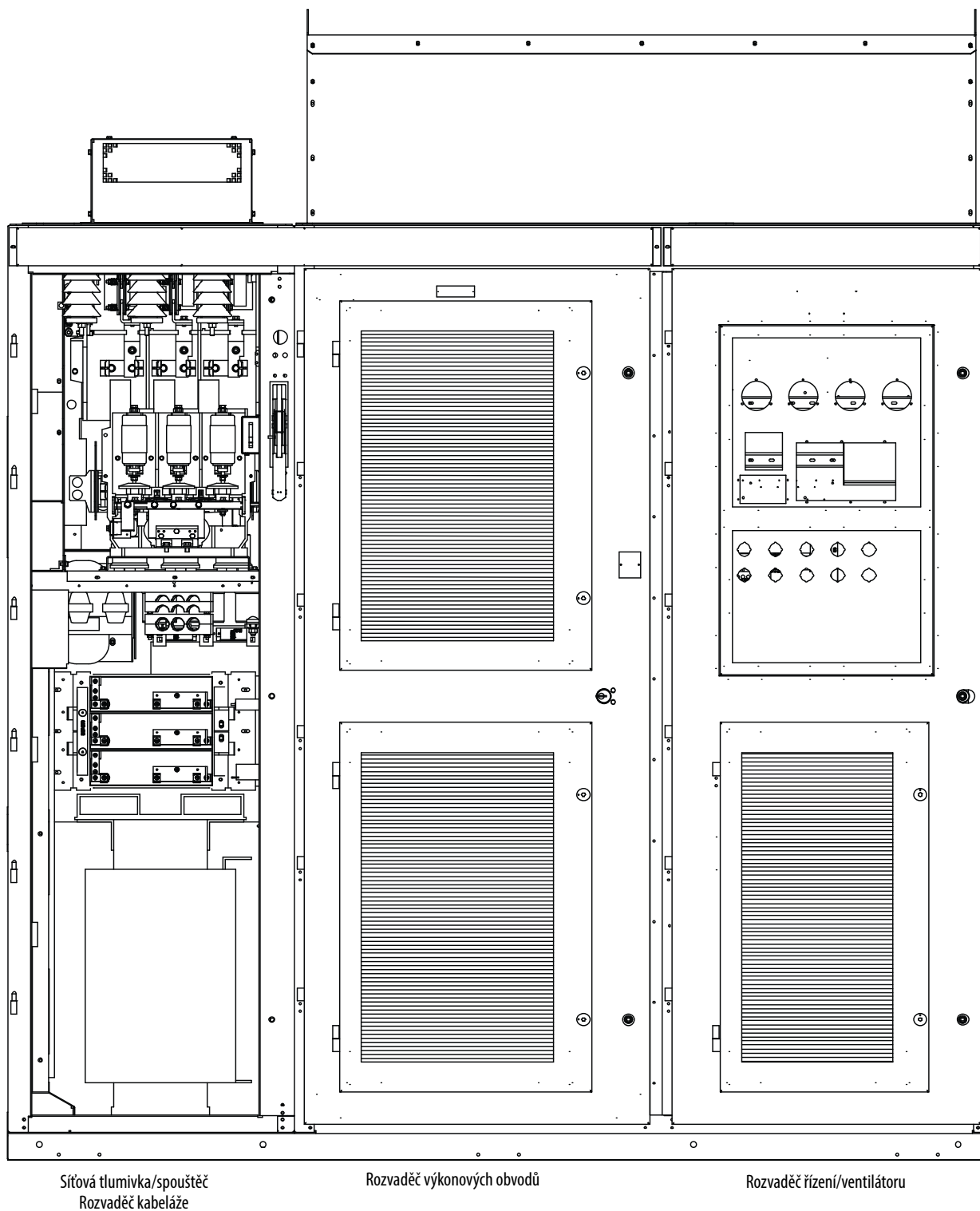
**DŮLEŽITÉ**

Kontaktujte výrobní závod ohledně informací k způsobům montáže odolným vůči seizmickým vlivům.

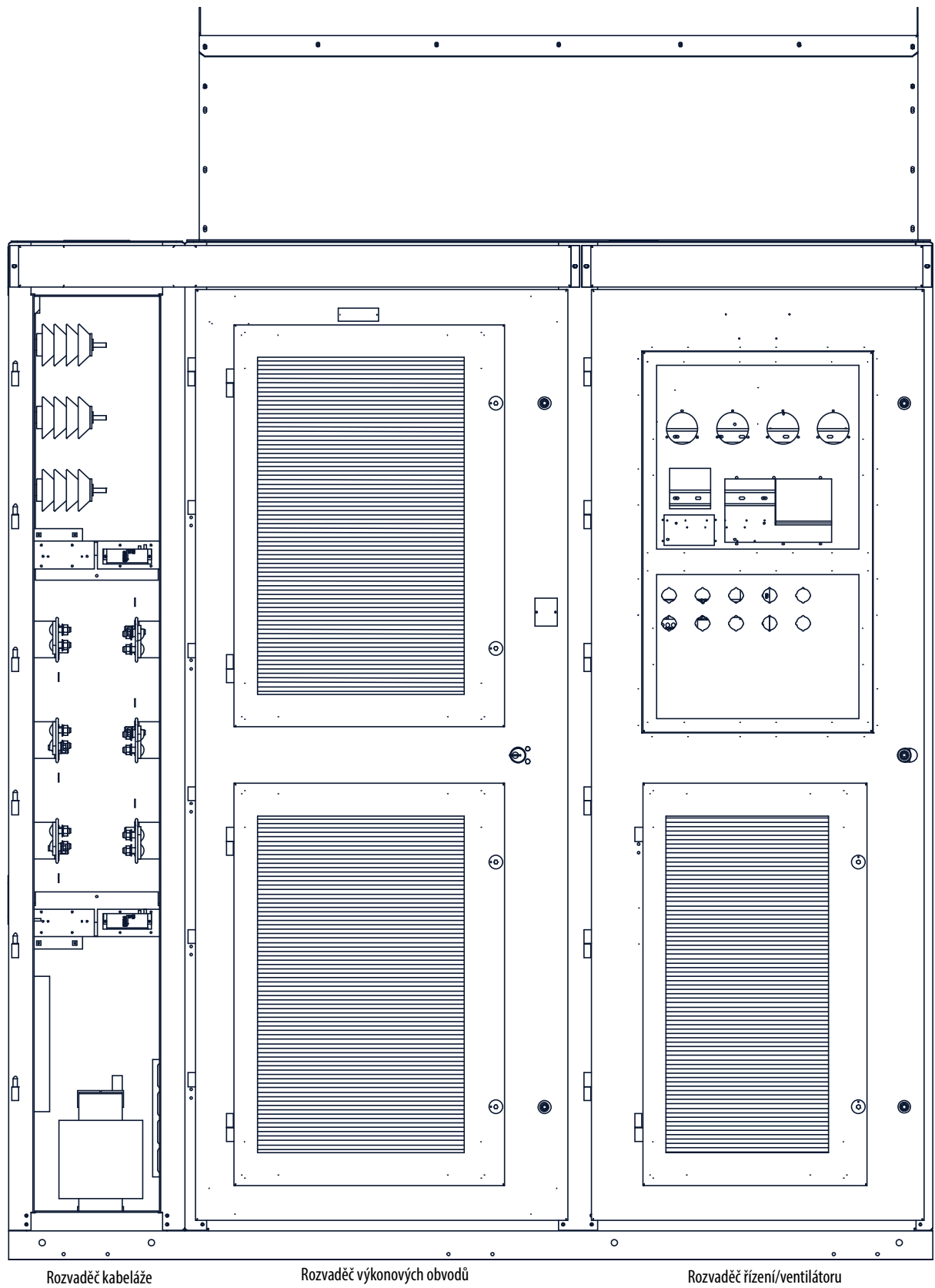
## Uspořádání měniče

[Obrázek 28](#) ... [Obrázek 30](#) znázorňují typické uspořádání tří hlavních konfigurací měniče PowerFlex 7000 s rámem „A“.

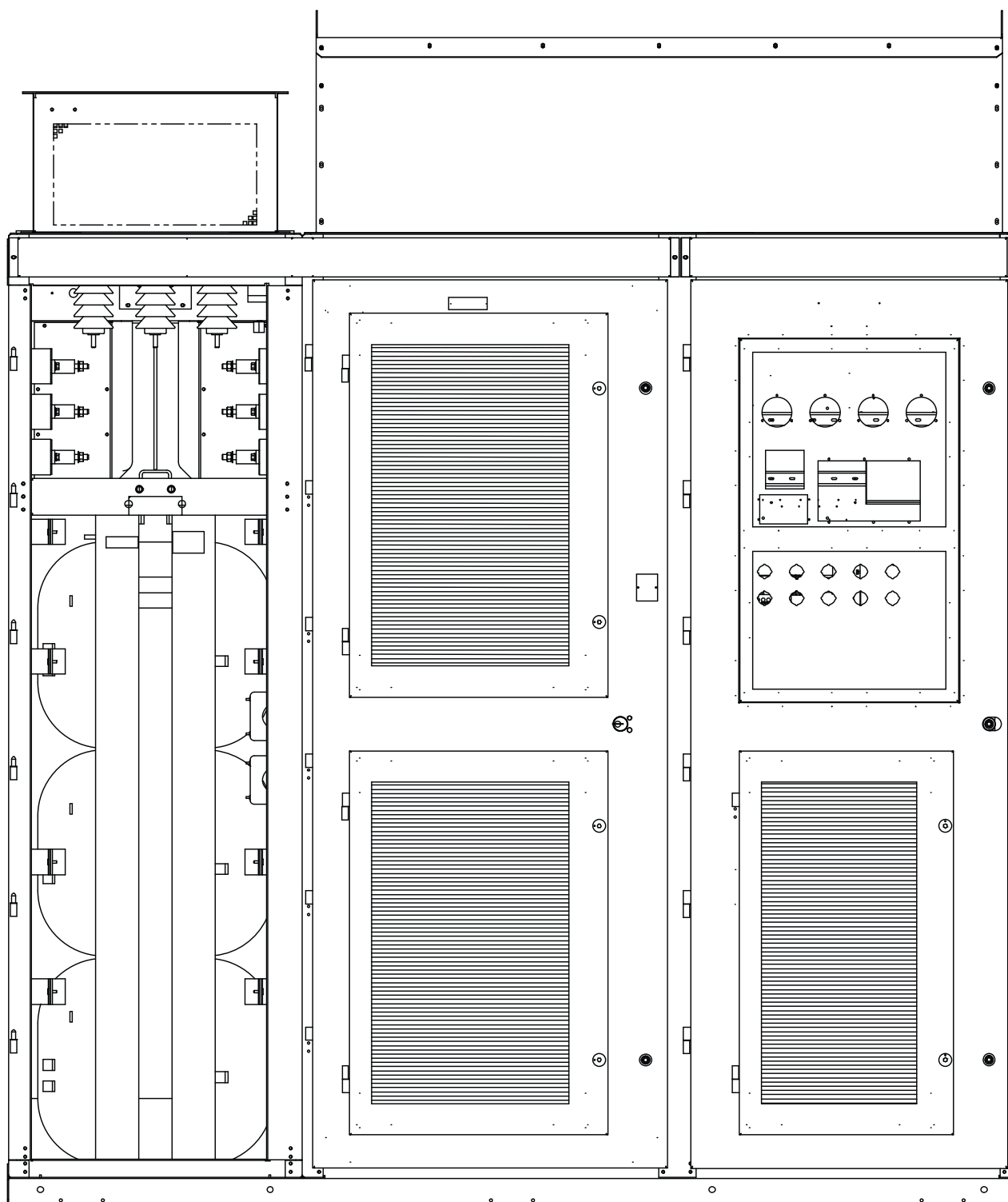
**Obrázek 28 – Direct-to-Drive™ (AFE se stejnosměrným meziobvodem DTD)**



**Obrázek 29 – Usměrňovač AFE (samostatný oddělovací transformátor)**



Obrázek 30 – Usměrňovač AFE (zabudovaný oddělovací transformátor)



Rozvaděč oddělovacího transformátoru a kabeláže

Rozvaděč výkonových obvodů

Rozvaděč řízení/ventilátoru



## Označení komponent a zařízení podle IEC

Schémat elektrických zapojení vysokonapěťových měničů PowerFlex 7000 používají konvence vycházející z norem IEC (International Electrotechnical Commission) a přesto současně kompatibilní se severoamerickými normami ANSI (American National Standards Institute). Symboly používané ve schématech k identifikaci jednotlivých komponent jsou užívané mezinárodně. Úplný seznam symbolů je uveden jako součást každého souboru schémat elektrického zapojení (ED) měničů PowerFlex 7000. Označení zařízení používaná ve schématech a štítky jsou na každém souboru schémat rovněž uvedeny společně s vysvětlivkami.

Identifikace vodičů využívá konvenci čísel zdrojových/cílových vodičů u vícevodičových zapojení mezi dvěma body a v situacích, kdy je systém krytý zárukou. Systém číslování vodičů pomocí jedinečných jednotlivých čísel pro zapojení s více odbočkami a mezi dvěma body se nadále používá pro všeobecné řídicí a napájecí vodičové spoje. Vodiče, které se připojují mezi plechy nebo které končí a začínají v jiných bodech ve schématu, jsou ve schématu označeny šipkou a referencí. Šipka a reference označují průchozí propojení. Odkaz na schéma označuje list a souřadnice X/Y místa pokračování vedení. Systém odkazů je vysvětlen na jednom z listů v každém souboru schémat. Systém jedinečných čísel vodičů slouží pro zajištění toho, aby byl správný vodič sledován průběžně mezi jednotlivými listy nebo v rámci jednoho schématu. Vodiče v případech vícevodičových kabelů jsou obvykle označovány barevně spíše než čísly. Zkratky používané k identifikaci barev na schématech jsou detailně vypsány na jednom z listů v souboru schémat.

## Výběr napájecí kabeláže

Následující tabulky uvádějí obecný výběr vodičů, se kterými se lze setkat při instalaci řady měničů PowerFlex 7000 s rámem „A“.

### Všeobecné poznámky

Pro zajištění řádného spuštění a provozu se řiďte doporučeními pro úroveň izolace provozních napájecích kabelů u vysokonapěťových měničů. Úroveň izolace kabelů je třeba zvýšit nad úroveň, jež by byla standardně dodána, pro aplikace s připojením přímo na síť se stejným jmenovitým síťovým napětím.

V závislosti na konstrukčních kritériích pro rozvodnou soustavu lze používat buď stíněné, nebo nestíněné kabely. Organizace NEC však vyžaduje stíněné kabely pro instalace nad 2 kV.

### Izolace kabelů

Požadavky na izolaci kabelů pro měniče PowerFlex 7000 s rámem „A“ jsou uvedeny v následujících tabulkách.



**UPOZORNĚNÍ:** Jmenovitá napětí uvedená v [Tabulka 1](#) a [Tabulka 2](#) jsou špičkové hodnoty mezi vedením a zemí. Někteří výrobci kabelů uvádějí charakteristiky jako efektivní hodnoty napětí mezi vedením a zemí. Ověřte, že kabely splňují jmenovité hodnoty specifikované v následujících tabulkách.

**Tabulka 1 – Požadavky na izolaci kabelů pro měniče AFE se samostatným oddělovacím transformátorem**

Systémové napětí (V, efektivní hodnota)	Jmenovitá charakteristika izolace kabelu (kV) (maximální špičková hodnota mezi vedením a zemí)	
	(1)	Strana stroje
2400	≥ 4,1	≥ 2,2
3000	≥ 5,12	≥ 2,75
3300	≥ 5,63	≥ 3,0
4160	≥ 7,1	≥ 3,8
6000	≥ 10,8	≥ 5,5
6300	≥ 11,4	≥ 5,8
6600	≥ 11,8	≥ 6,0

(1) Kabeláž od strany sekundárního vinutí oddělovacího transformátoru k vstupu frekvenčního měniče

**Tabulka 2 – Požadavky na izolaci kabelů pro technologii „Direct-to-Drive“ nebo aplikace se zabudovaným oddělovacím transformátorem**

Systémové napětí (V, efektivní hodnota)	Jmenovitá charakteristika izolace kabelu (kV) (maximální špičková hodnota mezi vedením a zemí)	
	Strana vedení	Strana stroje
2400	≥ 2,2	≥ 2,2
3000	≥ 2,75	≥ 2,75
3300	≥ 3,0	≥ 3,0
4160	≥ 3,8	≥ 3,8
6000	≥ 5,5	≥ 5,5
6300	≥ 5,8	≥ 5,8
6600	≥ 6,0	≥ 6,0

[Tabulka 3](#) uvádí všeobecné kategorie vodičů, se kterými se lze setkat při instalaci měničů PowerFlex 7000 s rámem „A“. Každá kategorie má přiřazené číslo skupiny vodičů, jež se používá v následujících částech k označení vodiče, který se má použít. Jsou uvedeny příklady aplikací a signálů společně s doporučeným typem kabelu pro každou skupinu. Údaje zahrnují rovněž matici s doporučenými minimálními odstupy mezi různými skupinami vodičů, které jsou vedeny stejnou lávkou nebo v samostatných kabelovodech.

Tabulka 3 – Čísla skupin vodičů

					Pro lávku: Doporučené odstupy mezi různými skupinami vodičů ve stejné lávce. Pro kabelovody: Doporučené odstupy pro skupiny vodičů v samostatných kabelovodech – mm (palce)						
Kategorie vodiče	Skupina vodičů	Aplikace	Příklad signálu	Doporučený kabel	Skupina vodičů	Napájení 1	Napájení 2	Řízení 3	Řízení 4	Signál 5	Signál 6
Napájení	1	Střídavé napájení (> 600 V AC)	2,3 kV, 3Ø vedení střídavého proudu	Podle IEC/NEC, místních zákonů a požadavků aplikace	V lávce	228,6 (9.00)	228,6 (9.00)	228,6 (9.00)	228,6 (9.00)		
					Mezi kabelovody	76,2 (3,00) Mezi kabelovody					
	2	Střídavé napájení (do 600 V AC)	480 V, 3Ø	Podle IEC/NEC, místních zákonů a požadavků aplikace	V lávce	228,6 (9.00)	228,6 (9.00)	152,4 (6.00)	152,4 (6.00)		
					Mezi kabelovody	76,2 (3,00) Mezi kabelovody					
Řízení	3	115 V AC nebo 115 V DC Logické obvody	Reléová logika V/V (I/O) PLC	Podle IEC/NEC, místních zákonů a požadavků aplikace	V lávce	228,6 (9.00)	152,4 (6.00)	228,6 (9.00)	152,4 (6.00)		
		Střídavé napájení 115 V	Napájení přístrojů		Mezi kabelovody	76,2 (3,00) Mezi kabelovody					
	4	24 V AC nebo 24 V DC Logické obvody	V/V (I/O) PLC	Podle IEC/NEC, místních zákonů a požadavků aplikace	V lávce	228,6 (9.00)	152,4 (6.00)	152,4 (6.00)	228,6 (9.00)		
					Mezi kabelovody	76,2 (3,00) Mezi kabelovody					
Signál	5	Analogové signály stejnosměrné napájení	Stejnoseměrné napájení 5–24 V	Belden 8760 Belden 8770 Belden 9460							
		Digitální (nízké otáčky)	Napájení na úrovni logiky TTL								
	6	Digitální (vysoké otáčky)	Sled impulzů Vstupní otáčkoměr PLC Komunikace	Belden 8760 Belden 9460 Belden 9463							

Veškeré signální vodiče musí být vedeny v samostatném ocelovém kabelovodu.  
Kabelová lávka není vhodná.  
Minimální odstupy mezi kabelovody obsahujícími různé skupiny vodičů činí 76,2 mm (3 palce).

- Belden 8760 – 18 AWG, kroucená dvojlinka, stíněná
- Belden 8770 – 18 AWG, 3 vodiče, stínění
- Belden 9460 – 18 AWG, kroucená dvojlinka, stíněná
- Belden 9463 – 24 AWG, kroucená dvojlinka, stíněná

**Poznámka 1:** Ocelový kabelovod nebo kabelovou lávku lze použít pro všechna napájecí nebo řídicí vedení měničů PowerFlex 7000, zatímco pro všechna signální vedení měničů PowerFlex 7000 jsou vyžadovány ocelové kabelovody. Všechna vstupní a výstupní napájecí vedení, řídicí vedení nebo kabelovody musí být vedeny vstupními otvory pro kabelovod měniče v jeho krytu. Použijte vhodné konektory pro zachování příslušných jmenovitých podmínek prostředí krytu. Ocelový kabelovod je VYŽADOVÁN pro všechny řídicí a signálové obvody, pokud je měnič instalován v zemích Evropské unie. Připojení kabelovodu ke krytu musí být zajištěno po celém obvodu v rozsahu 360° a spojení se zemí na příslušném spoji musí mít odpor nižší než 0,1 Ω. V zemích EU je obvyklou praxí instalovat řídicí a signální vedení.

**Poznámka 2:** Rozestup mezi skupinami vodičů představuje doporučené minimum pro souběžné trasy vodičů s délkou 61 m (200 ft) nebo méně.

**Poznámka 3:** Zákazník nese odpovědnost za uzemnění stínění. U měničů dodaných po 28. listopadu 2002 jsou stínění z desek měničů odstraněna. U měničů dodaných před 28. listopadem 2002 jsou všechna stínění na konci kabelů u měniče připojena. Tato připojení se musí odpojit před uzemněním stínění na konci kabelu u rozvodu zákazníka. Stínění pro kabely od jednoho krytu k jinému musí být uzemněna pouze u rozvaděče na zdrojovém konci kabelu. Pokud se stíněné kabely musí rozbočovat, stínění musí být nepřerušené a izolované od země.

**Poznámka 4:** Střídavé a stejnosměrné obvody musí být vedeny v samostatných kabelovodech nebo lávkách.

**Poznámka 5:** Pokles napětí ve vedeních k motoru může negativně ovlivnit výkonnost motoru při spouštění a za chodu. Požadavky instalace a aplikace si mohou vynutit použití větších velikostí vodičů, než jaké uvádějí doporučení v normách IEC/NEC.

Velikosti vodičů se musí volit individuálně. Dodržujte veškeré relevantní bezpečnostní předpisy a předpisy norem CEC, IEC, resp. NEC. Minimální přípustná velikost vodiče neznamená ve výsledku nezbytně nejchopodárnější provoz. Minimální doporučená velikost vodičů mezi měničem a motorem je shodná jako velikost používaná u spouštěče s přímým připojením na síť. Vzdálenost mezi měničem a motorem může ovlivnit velikost použitých vodičů.

Při určování správných vlastností napájecí kabeláže se řiďte schémata elektrického zapojení a příslušnými předpisy CEC, IEC, resp. NEC. Pokud potřebujete asistenci, kontaktujte svou příslušnou prodejní kancelář Rockwell Automation.

## Přístup k napájecí kabeláži

Konstrukce měniče umožňuje přívod napájecího kabelu buď shora, nebo zespodu.

Přístupové desky ke kabelům jsou umístěny na horních a spodních deskách připojovacího rozvaděče a jsou identifikovány v rozměrovém výkresu (DD) specifickém pro instalaci daného zákazníka.

## Přístup ke koncům napájecích kabelů v instalaci zákazníka

Přípojky kabelů jsou umístěny za vysokonapětovými dvěmi připojovacího rozvaděče/rozvaděče kabeláže. Umístění silových svorek pro různé konfigurace měničů jsou uvedena v [Obrázek 31](#) až [Obrázek 34](#).

Pro usnadnění vedení síťových kabelů při propojování rozvaděče se spouštěčem odstraňte vnitřní zábrany a protiprachové kryty na levé straně rozvaděče.

1. Odstraňte a uchovejte spojovací materiál ze zábrany/krytu.
2. Boční zábrana/kryt směrem k přední straně rozvaděče, které se mají odstranit.
3. Aby bylo možné provést a zapojit síťové kabely, odstraňte kryt ventilátoru a krycí desku (pokud je nainstalovaná) na horní straně rozvaděče.
4. Před přivedením vysokého napětí nainstalujte zpět všechny zábrany/kryty v opačném pořadí jejich demontáže.

Ten, kdo instaluje, nese odpovědnost za úpravu desek pro přístup k napájecím kabelům tak, aby vyhovovaly příslušným požadavkům.

Musí se použít vhodné konektory pro zachování příslušných jmenovitých podmínek prostředí krytu.

## Silová připojení

Ten, kdo instaluje, musí ověřit, že byly nainstalovány prostředky vzájemného blokování s napájecím zdrojem umístěným v rozvodu před předmětným zařízením a že tyto prostředky fungují.

Ten, kdo instaluje, nese odpovědnost za ověření toho, že silová připojení k zařízení jsou provedena v souladu s místními elektrotechnickými předpisy.

Měnič je dodáván s připojovacími prvky pro kabelová oka. Silové svorky jsou označeny následovně:

### Koncovky síťového rozvodu/motoru

- Měniče s připojením k externím transformátorům: 2U, 2V, 2W
- Měniče s integrovanými transformátory: 1U, 1V, 1W
- Měniče s integrovanou síťovou tlumivkou a vstupním spouštěčem: L1, L2, L3
- Připojení motoru: U, V, W
- Měniče s integrovanou síťovou tlumivkou, bez vstupního spouštěče: 1U, 1V, 1W

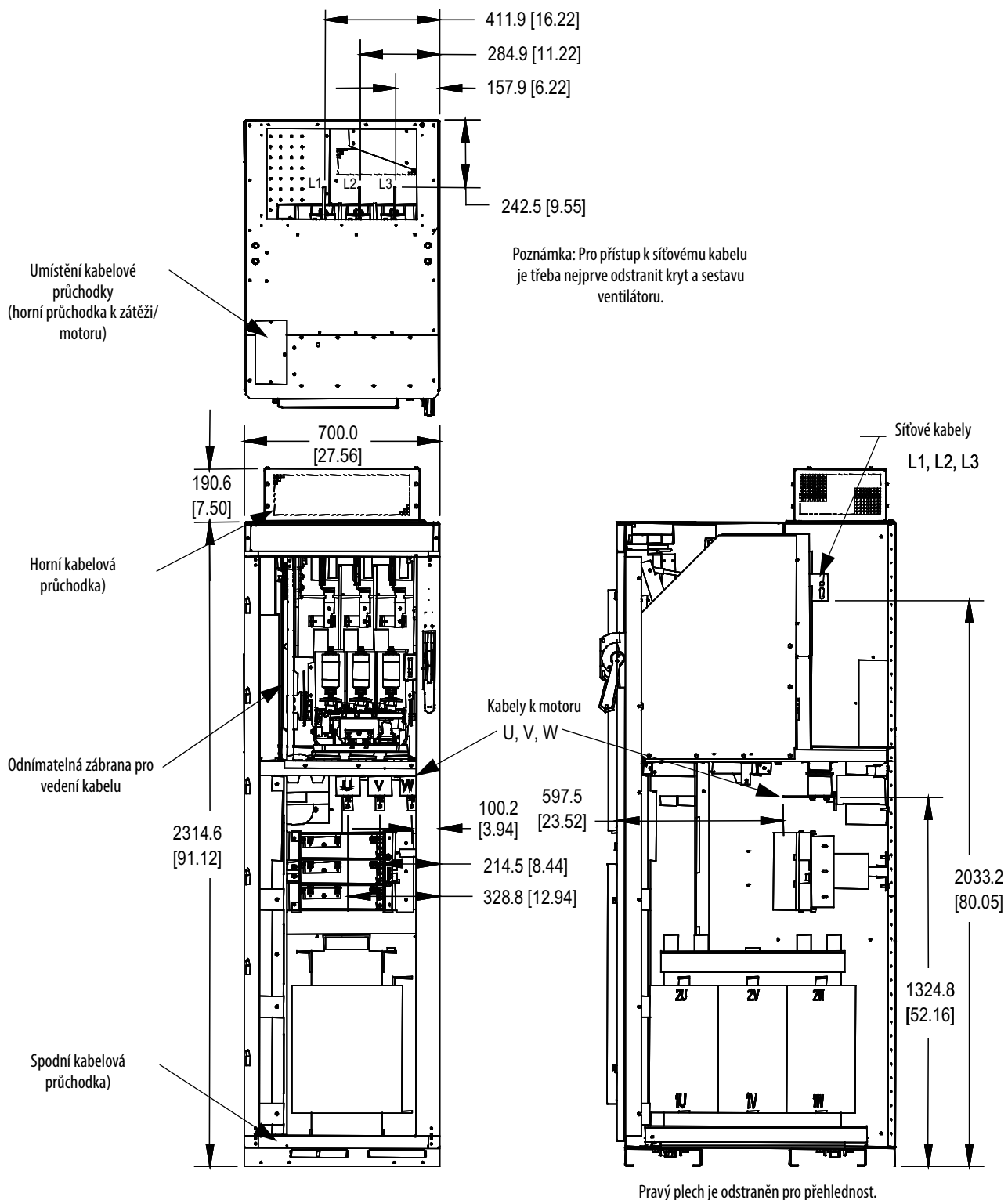
### Požadavky na instalaci napájecí kabeláže

Ohledně určení vzdálenosti kabelů od horní nebo spodní strany vstupního rozvaděče k bodům zakončení viz [Obrázek 31](#), [Obrázek 33](#) a [Obrázek 34](#).

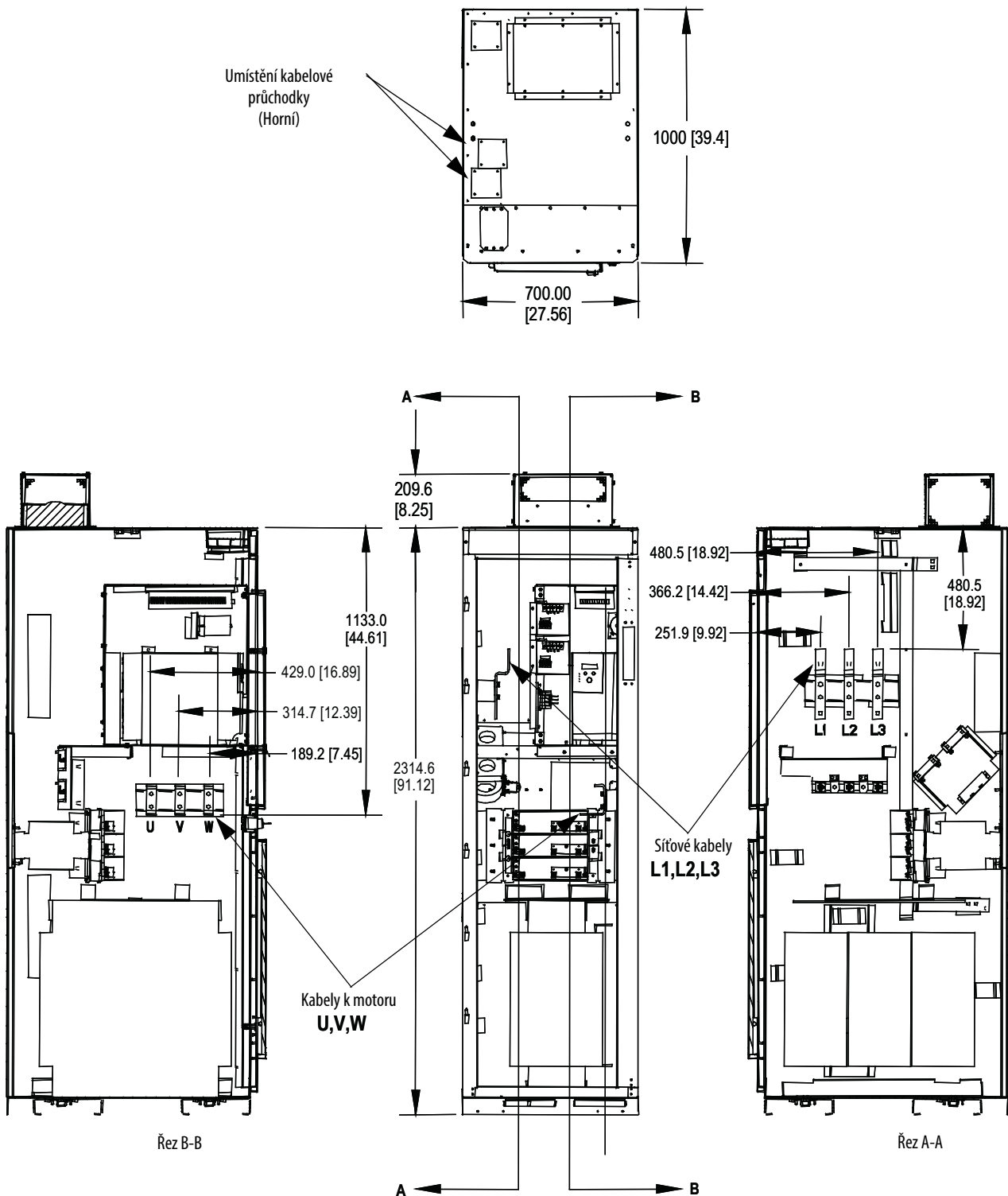
Ten, kdo instaluje, nese odpovědnost za ověření toho, že silová připojení jsou provedena s příslušným utahovacím momentem (viz [strana 181](#)).

Měnič je dodáván s přípravou pro uzemnění stínění kabelů a s napětovými kužely v blízkosti silových svorek.

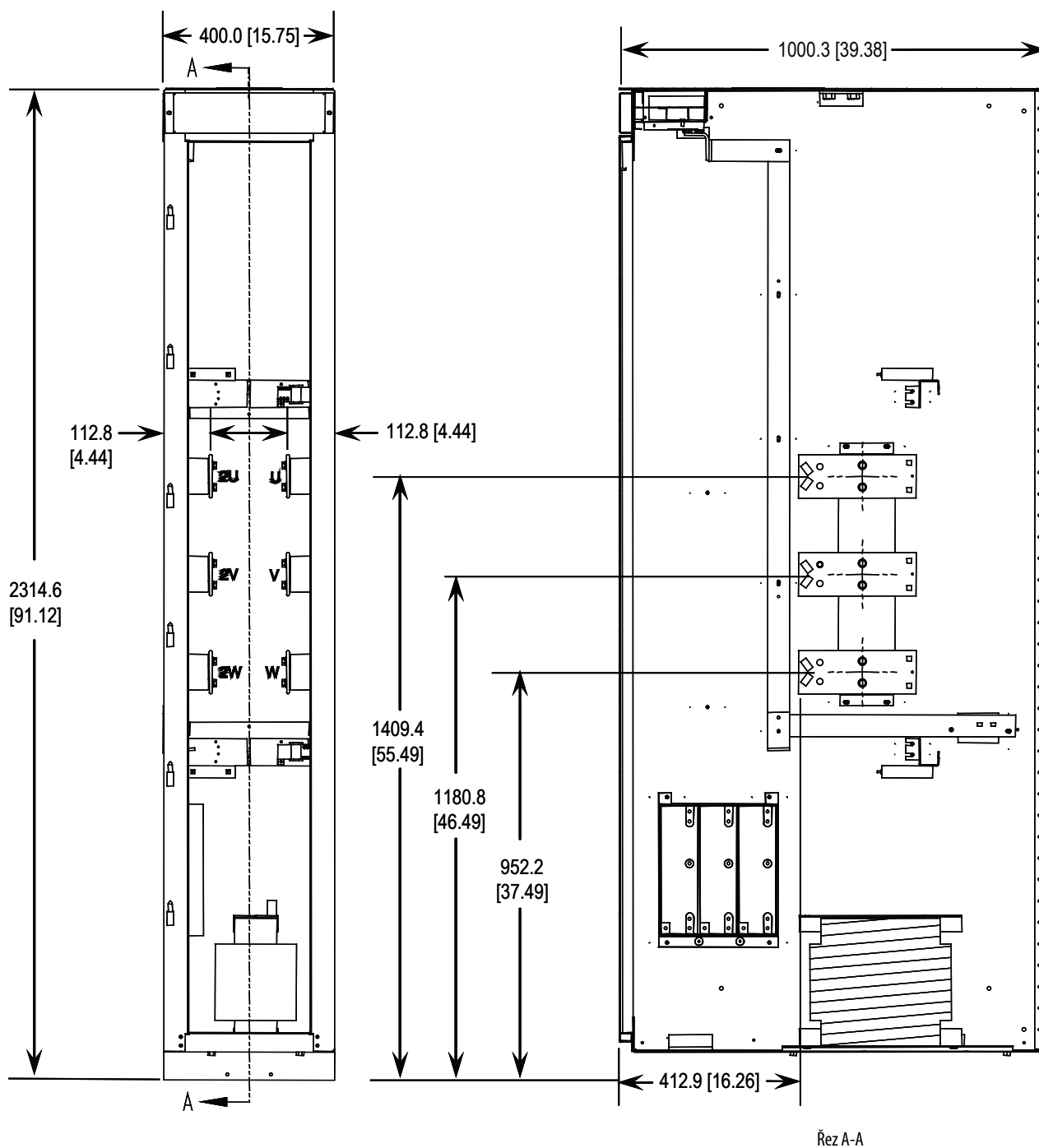
**Obrázek 31 – Zobrazení rozměrů pro Direct-to-Drive™ (AFE se stejnosměrným meziobvodem) se vstupním spouštěčem**



**Obrázek 32 – Zobrazení rozměrů pro Direct-to-Drive™ (AFE se stejnosměrným meziobvodem) bez vstupního spouštěče**

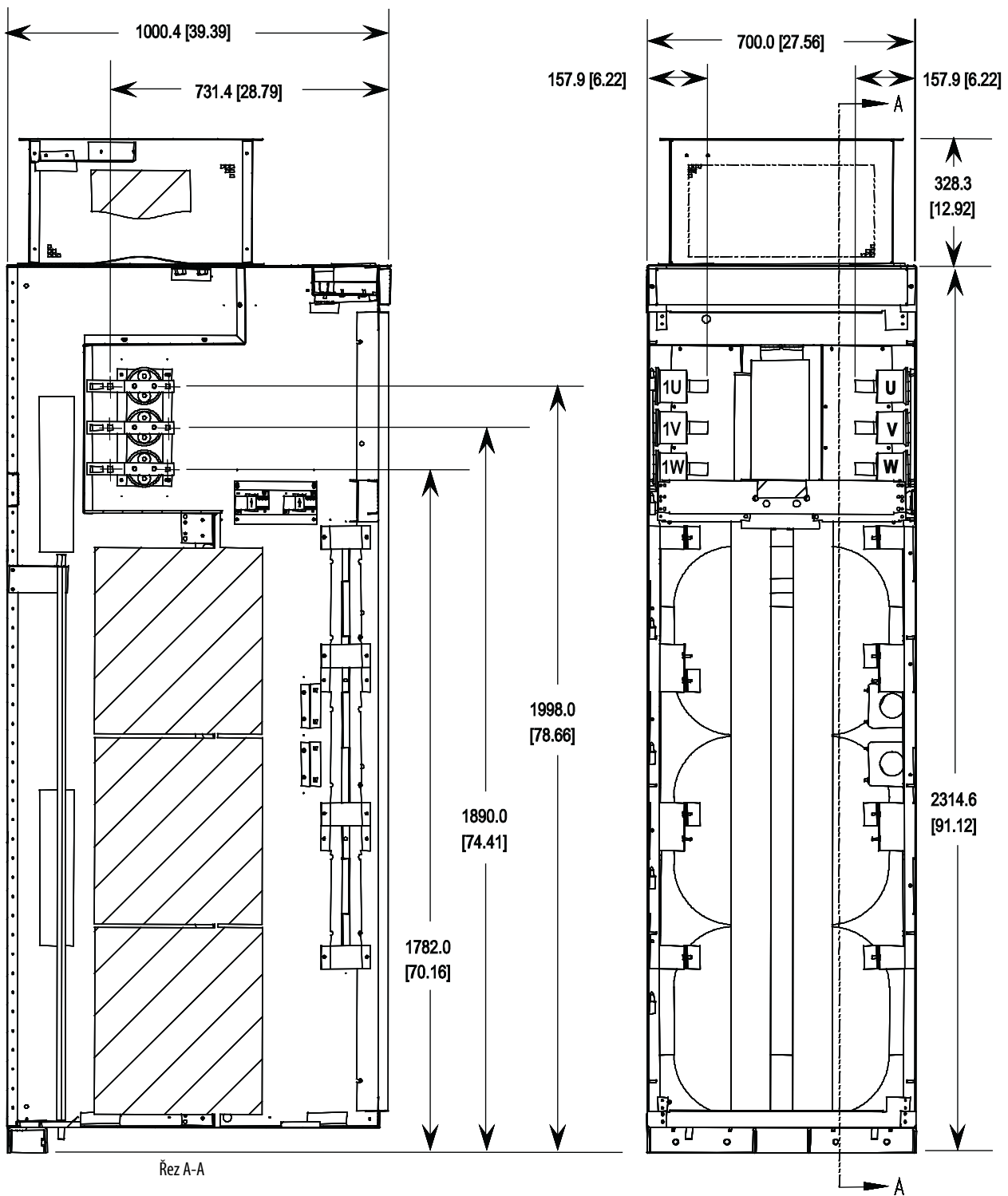


Obrázek 33 – Zobrazení rozměrů pro usměrňovač AFE se samostatným oddělovacím transformátorem





Obrázek 34 – Zobrazení rozměrů pro usměrňovač AFE se zabudovaným oddělovacím transformátorem



## Napájecí a řídicí vedení

Sestavy měničů (například měnič a vstupní spouštěč), které jsou dodány ve dvou nebo více částech, se musí znovu propojit. Po opětovném sestavení daných částí se musí opětovně připojit napájecí a ovládací vedení podle dodaných schémat.

### Řídicí kabely

Vstup/výstup řídicího kabelu musí být umístěn v blízkosti svorkovnice ‚TBC‘ – vedte přípojky z/od rozvodu zákazníka podél prázdné strany svorek TBC. Tyto svorky jsou dimenzovány tak, aby pojaly maximální velikost vodiče #14 AWG. Připojte nízkonapěťové signály (včetně 4–20 mA). Použijte stíněný kroucený kabel s minimální velikostí #18 AWG.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat signálu snímače otáček. Systém je opatřen dvěma vstupy pro snímače otáček, aby bylo možné použít kvadrurní snímač otáček (snímá směr otáčení motoru). Napájení snímače otáček je izolované a dodává napětí 15 V a referenční zem. Mnoho výstupů snímačů otáček má výstup s otevřeným kolektorem, přičemž v takovém případě musí být doplněn zdvihací rezistor, který zaručí přivádění správných signálů do logických obvodů systému (viz [strana 163](#)).

#### DŮLEŽITÉ

K připojení nízkonapěťových signálů použijte kroucený stíněný kabel se stíněním připojeným pouze na straně zdroje signálu. Stínění na druhém konci kabelu oviňte elektrická páskou a zaizolujte. Vytvořte připojení tak, jak jsou znázorněna na dodaných schématech elektrického zapojení (ED).

## Praktické postupy zemnění

Účelem zemnění je:

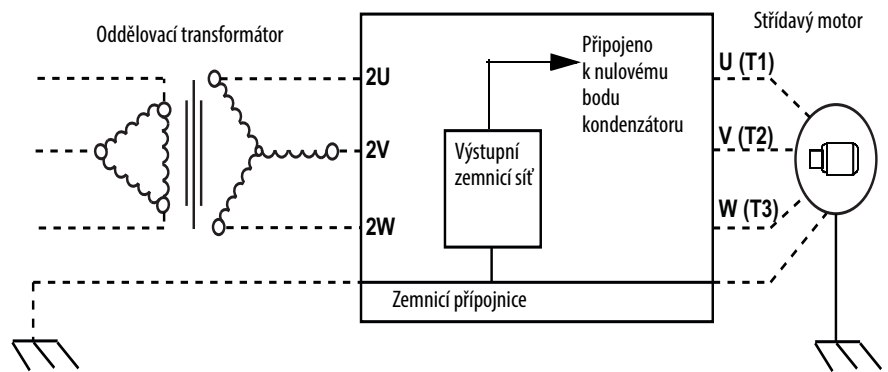
- Zajistit bezpečnost personálu.
- Omezit nebezpečná napětí na nezakrytých dílech souvisejících se zemí.
- Napomoci k řádné funkci nadproudového jističe za podmínek zemního zkratu.
- Zajistit potlačení elektrického rušení.

#### DŮLEŽITÉ

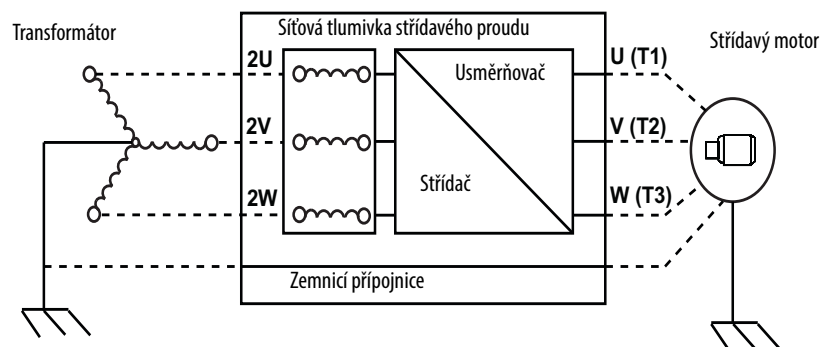
Všeobecně platí, že externí uzemnění zařízení musí být provedeno v souladu s kanadským elektrotechnickým zákonem (Canadian Electrical Code – CEC), C22.1, nebo americkým národním elektrotechnickým zákonem (National Electrical Code – NEC), NFPA 70, a relevantními místními zákony.

Viz následující schémata zemnění ohledně zemnicích přípojek. Hlavní zemnicí přípojnice měniče musí být připojena k systémové zemi. Tato zemnicí přípojnice je společný zemnicí bod pro všechna uzemnění uvnitř měniče.

Obrázek 35 – Schéma zemnicích přípojek s oddělovacím transformátorem



Obrázek 36 – Schéma zemnicích přípojek s sítovou tlumivkou



Každý přívod napájení od transformátoru napájecí stanice k měniči musí být opatřen řádně dimenzovanými zemnicími kabely. Nepoužívejte jakožto zemnění kabelovod ani armování kabelu.

Pokud se používá oddělovací transformátor měniče, sekundární nulový bod zapojení do hvězdy nesmí být uzemněný.

Rám každého střídavého motoru musí být propojen s uzemněnou ocelovou konstrukcí budovy do vzdálenosti 6 m (20 ft) od jeho umístění. Propojte rám motoru k zemnicí přípojnice měniče prostřednictvím zemnicích vodičů v napájecích kabelech nebo v kabelovodu. Kabelovod nebo armování kabelu musí být připojeny k zemi na obou koncích.

## Zemnění signálových a bezpečnostních obvodů měniče

Když jsou kabely rozhraní, které nesou signály (v případech, kde frekvence nepřekračuje 1 MHz), připojeny za účelem komunikace s měničem, je třeba dodržovat tyto všeobecné pokyny:

- Nevytvářejte přívody uzemněné v jednom bodě. Uzemněte opleť stínění kolem jeho celého obvodu.
- Koaxiální kabely s jedním vodičem a stínícím opletem, který je obklopuje po celém obvodu, musí mít stínění uzemněné na obou koncích.
- Pokud se používá vícevrstvý stíněný kabel (tj. kabel se stínícím opletem a kovovým pláštěm nebo fólií), je možné použít dvě alternativní metody:
  - Stínicí opleť může být uzemněn na obou koncích ke kovovému plášti. Kovový plášť nebo fólie (označovaná jako odváděcí vedení) musí být, pokud není specifikováno odlišně, uzemněny pouze na jednom konci. Zemnění provedte na příjmovém konci nebo na konci, který je fyzicky nejblíže k hlavní zemnicí přípojnicí zařízení.
  - Kovový plášť nebo fólii je možné ponechat izolované od zemnění a ostatních vodičů a stínicího opletu kabelu, který je uzemněn pouze na jednom konci.

## Pro zákazníky a integrátory v energetice

Externí zemnění musí být připojeno k hlavní zemnicí přípojnicí. Uzemňovací prostředky musí být v souladu s příslušnými místními zákony a normami. Jako všeobecné, pouze informativní doporučení platí, že vodivá cesta k zemi musí mít dostatečně nízkou impedanci a kapacitu, aby:

- nárůst potenciálu v zemnicím bodě měniče, pokud je vystaven proudu na úrovni dvojnásobku jmenovité hodnoty napájení, nebyl vyšší než 4 V nad zemnicím potenciálem.
- Proud tekoucí do zemního zkratu je dostatečný, aby způsobil reakci ochranných zařízení.

Hlavní zemnicí vodič musí být veden odděleně od napájecích a signálních vedení, aby zkraty:

- nepoškodily zemnicí obvod;
- nenarušily funkci ochranných či měřicích systémů nebo tyto systémy nepoškodily; nezpůsobily nadměrné rušení v napájecích vedeních.

## Identifikace typů elektrických napájecích zdrojů – uzemněné a neuzemněné systémy

U neuzemněného, třífázového systému elektrického napájení musí izolace kabelu odolat napětí mezi fázemi a napětí vůči zemi. Toto doporučení platí pro případ, že na jedné z ostatních fází dojde k zemnímu zkratu. Izolace kabelu musí být minimálně natolik účinná, aby odolala trvalému napětí o hodnotě druhé odmocnina tří (1,732) krát (1,1) krát jmenovité napětí napájecího zdroje.

$(1,732 \times 1,1 = 1,9$  násobek jmenovité síťové napětí).

### Zemnicí přípojnice

Zemnicí přípojnice měniče probíhá vpředu podél horní části měniče. Zemnicí přípojnice se nachází na horní straně každého z krytů zařízení měniče. Zemnicí přípojnice je přístupná po otevření dveří krytu (a po vyklopení nízkonapětového modulu v případě rozvaděče stejnosměrného meziobvodu/ventilátoru). Ten, kdo instaluje, musí ověřit, že měnič je řádně uzemněn, a to obvykle v bodě na zemnicí přípojnici v rozvaděči kabeláže v blízkosti zakončení síťového kabelu.

## Zabezpečení

Zabezpečení klíčem se používá za účelem zajištění bezpečnosti a k omezení přístupu k vysokonapětovým úsekům měniče. Přiváděné napájení musí být uzamknuto ve vypnuté poloze, aby byl možný přístup k vysokonapětovým úsekům zařízení.

Zabezpečení klíčem zamezuje přivedení vstupního napájení, dokud nebudou přístupové dveře vysokonapětového měniče zavřené a uzamčené.

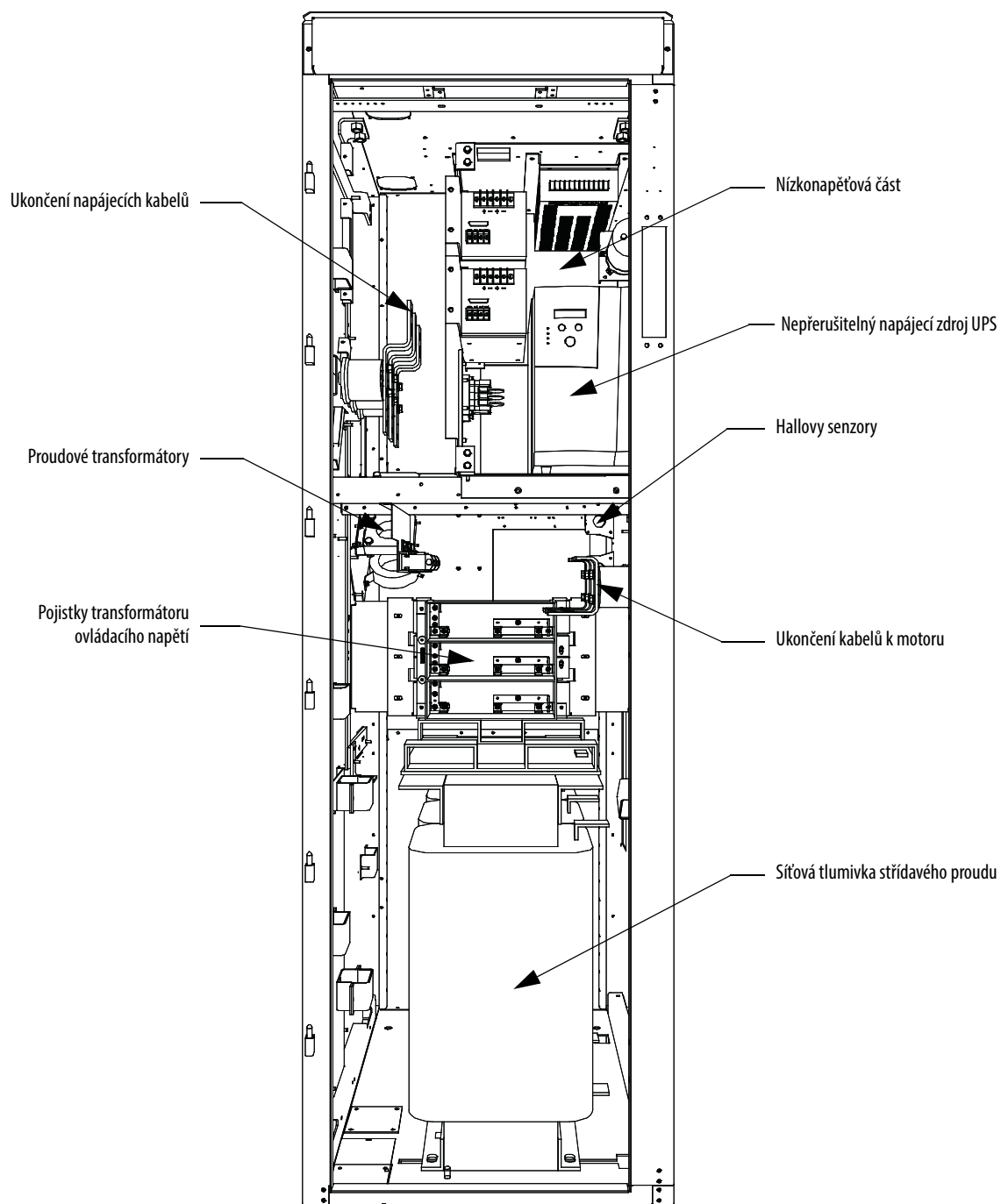
Ten, kdo instaluje, nese odpovědnost za ověření toho, že zabezpečení klíčem je řádně nainstalováno na zdrojovém zařízení napájení před měničem.

## **Poznámky:**

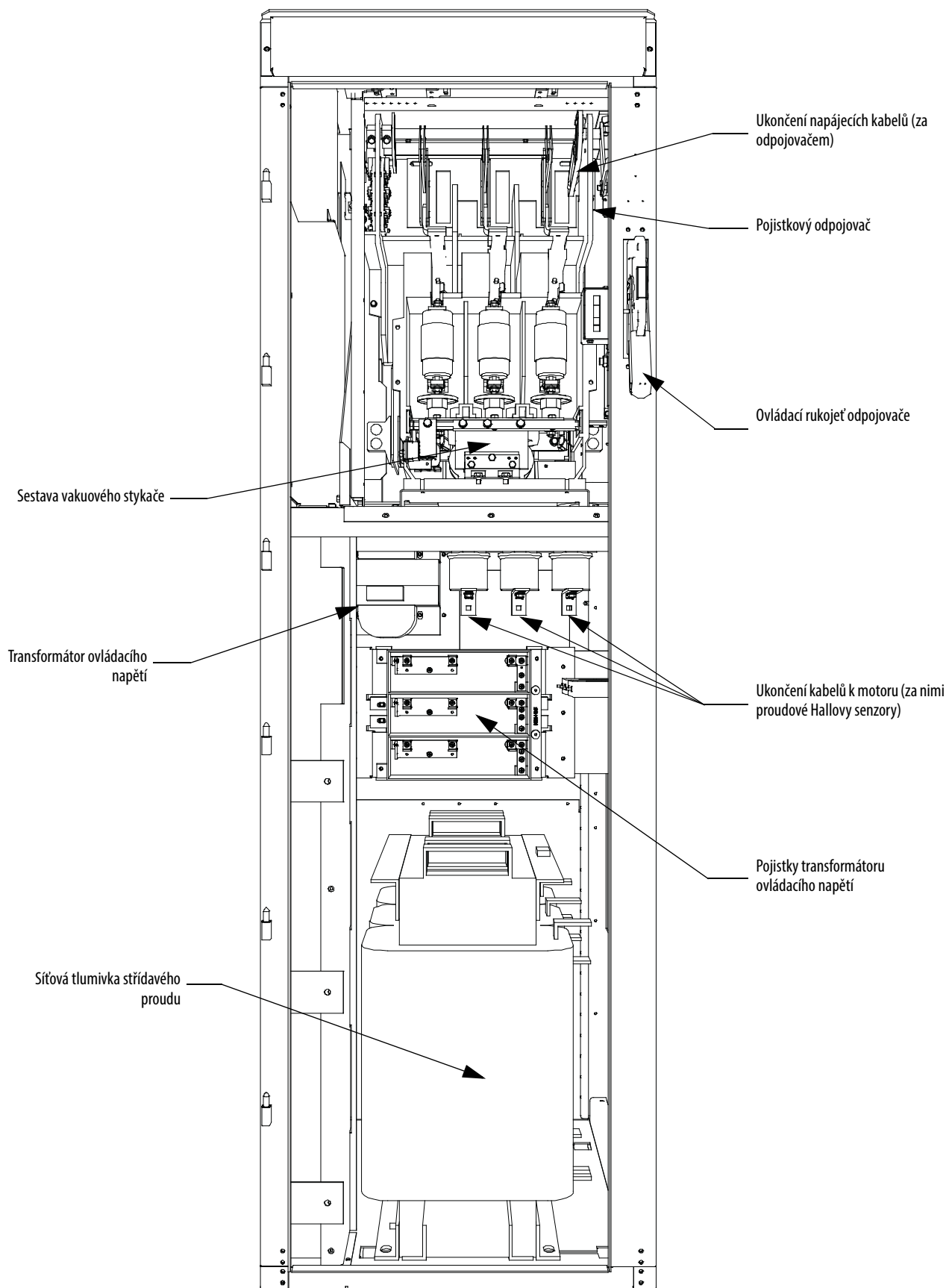
## Definice a údržba silových komponent

### Komponenty rozvaděče kabeláže

Obrázek 37 – Direct-to-Drive s volitelným nepřerušitelným napájecím zdrojem

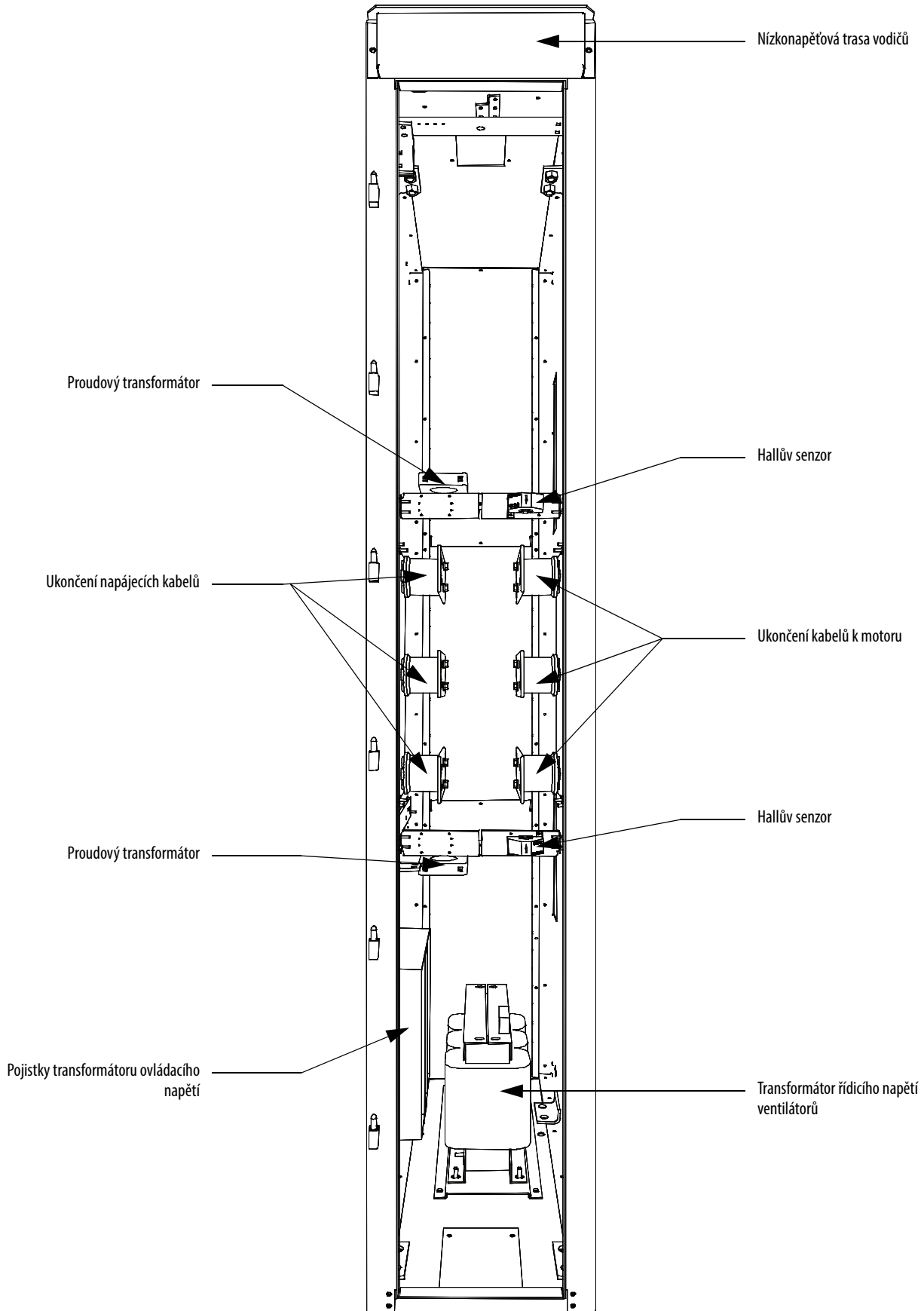


Obrázek 38 – Direct-to-Drive s volitelným vstupním spouštěčem





**Obrázek 39 – Usměrňovač AFE s oddělovacím transformátorem**





## Výměna Hallova senzoru

1. Ověřte, že k zařízení není přiváděno napájení.



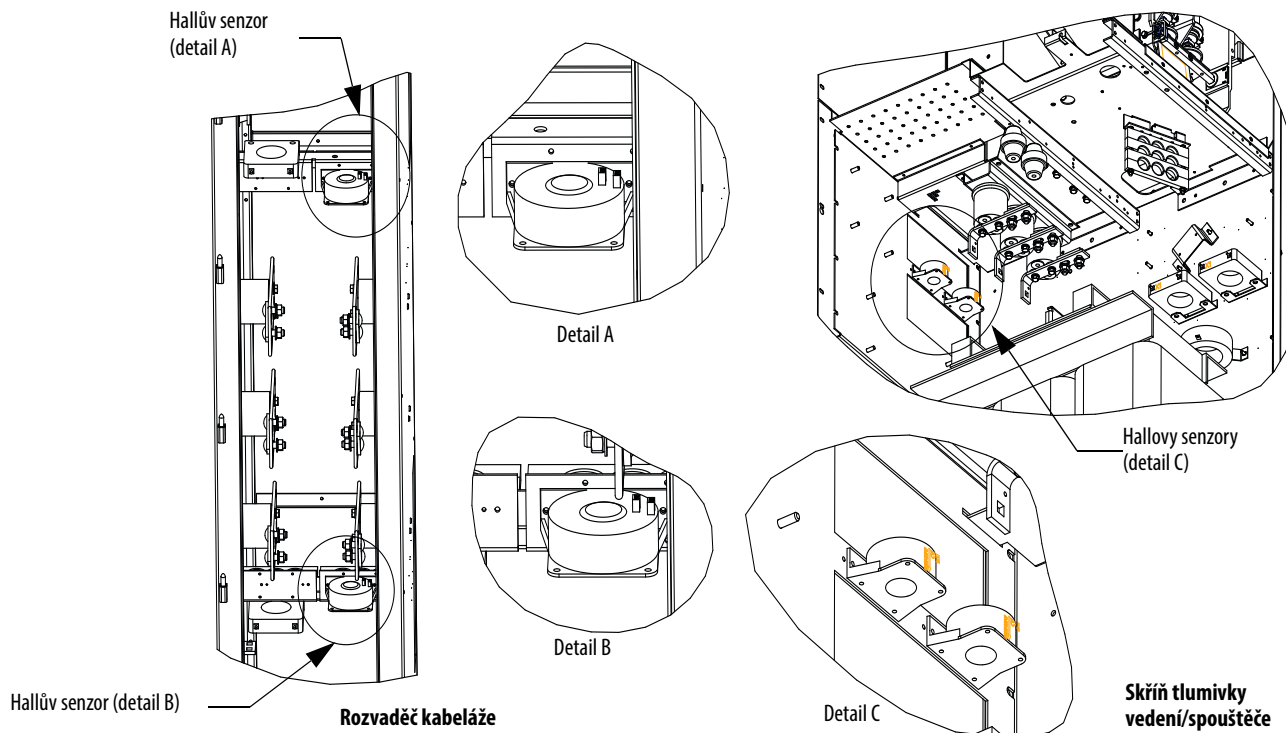
**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započetím prací na proudovém Hallovu senzoru odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

2. Poznamenejte si polohu všech vodičů a orientaci Hallova senzoru. Rychlé vodítko při kontrole orientace Hallova senzoru vám poskytne umístění bílé šipky.

**DŮLEŽITÉ** Proudový Hallův senzor (HECS) a vodiče musejí být ve správné orientaci. Před demontáží si poznamenejte jejich polohu.

3. Aby bylo možné Hallův senzor odstranit, musí být demontován kabel k zátěži. Odstraňte spojovací materiál a kabel vysuňte.
4. Odstraňte konektor připojující snímací vodič k Hallovu senzoru.
5. Odstraňte čtyři šrouby na základně Hallova senzoru a senzor vyjměte.
6. Vraťte Hallův senzor na místo. Šipka musí být orientována tak, jak je znázorněno v [Obrázek 41](#).
7. Zasuňte kabel k zátěži zpět na místo a zajistěte spojovacím materiálem.
8. Zapojte konektor zpět do senzoru. Konektor je opatřen tvarovým klíčem, aby se zamezilo nesprávnému připojení.

Obrázek 41 – Hallův senzor (umístění v rozvaděči, s detailním pohledem)



## Výměna proudového transformátoru

1. Ověřte, že k zařízení není přiváděno napájení.



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započítím prací na proudovém transformátoru odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

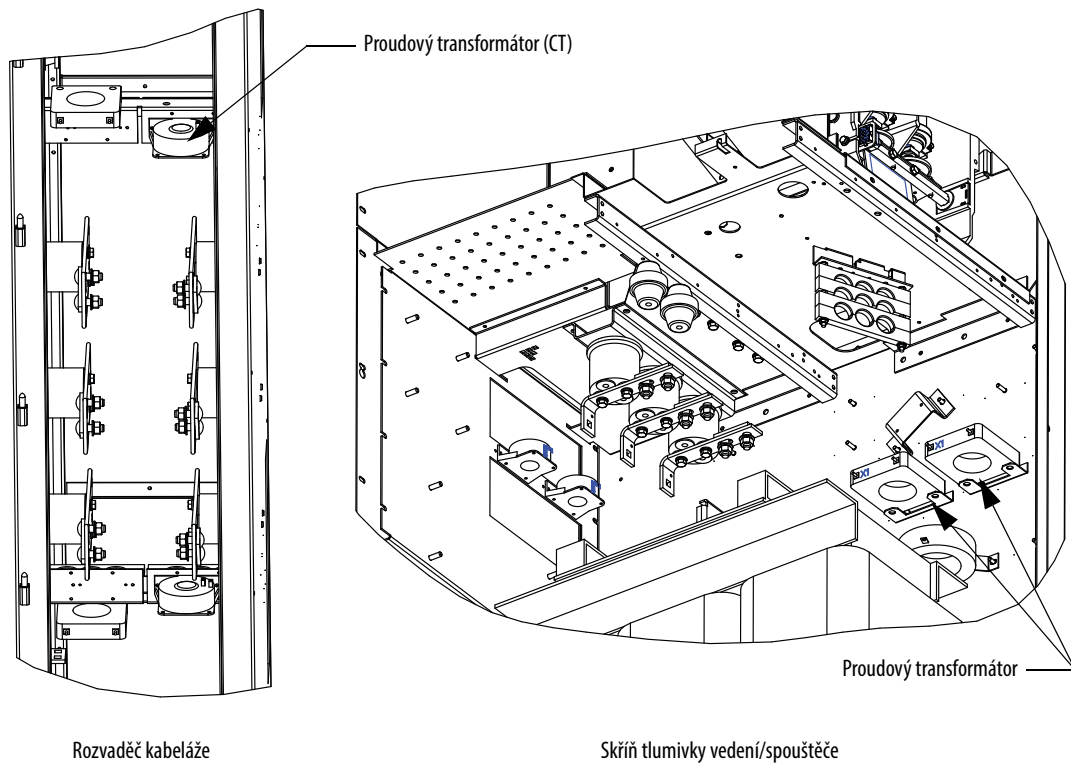
2. Poznamenejte si umístění všech vodičů a orientaci proudového transformátoru. Rychlé vodičko při kontrole orientace proudového transformátoru vám poskytne umístění bílé tečky.

**DŮLEŽITÉ** Proudový transformátor a vodiče musí být ve správné orientaci. Před demontáží si poznamenejte jejich polohu.

3. Odpojte vodiče.
4. Aby bylo možné proudový transformátor odstranit, musí být demontován síťový kabel.
5. Odstraňte spojovací materiál a kabel vysuňte.
6. Odstraňte čtyři šrouby umístěné na základně proudového transformátoru a transformátor vyjměte.
7. Vraťte proudový transformátor na místo.
8. Ověřte správnou orientaci.
9. Proudový transformátor bezpečně upevněte pomocí čtyř šroubů v základně.
10. Znovu upevněte přípojné oka.

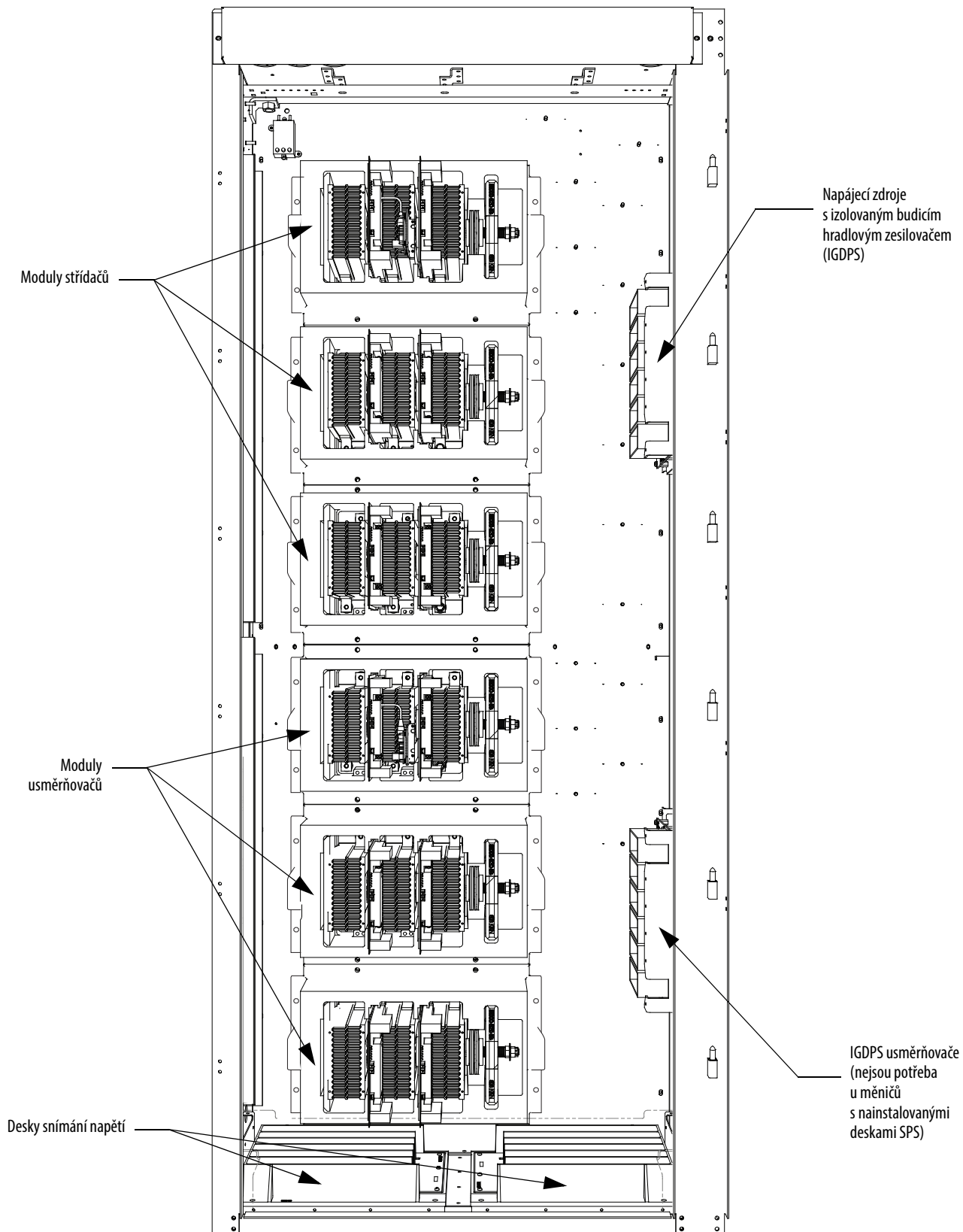
11. Zasuňte síťový kabel zpět na místo
12. Zajistěte spojovacím materiálem.

**Obrázek 42 – Výměna proudového transformátoru**

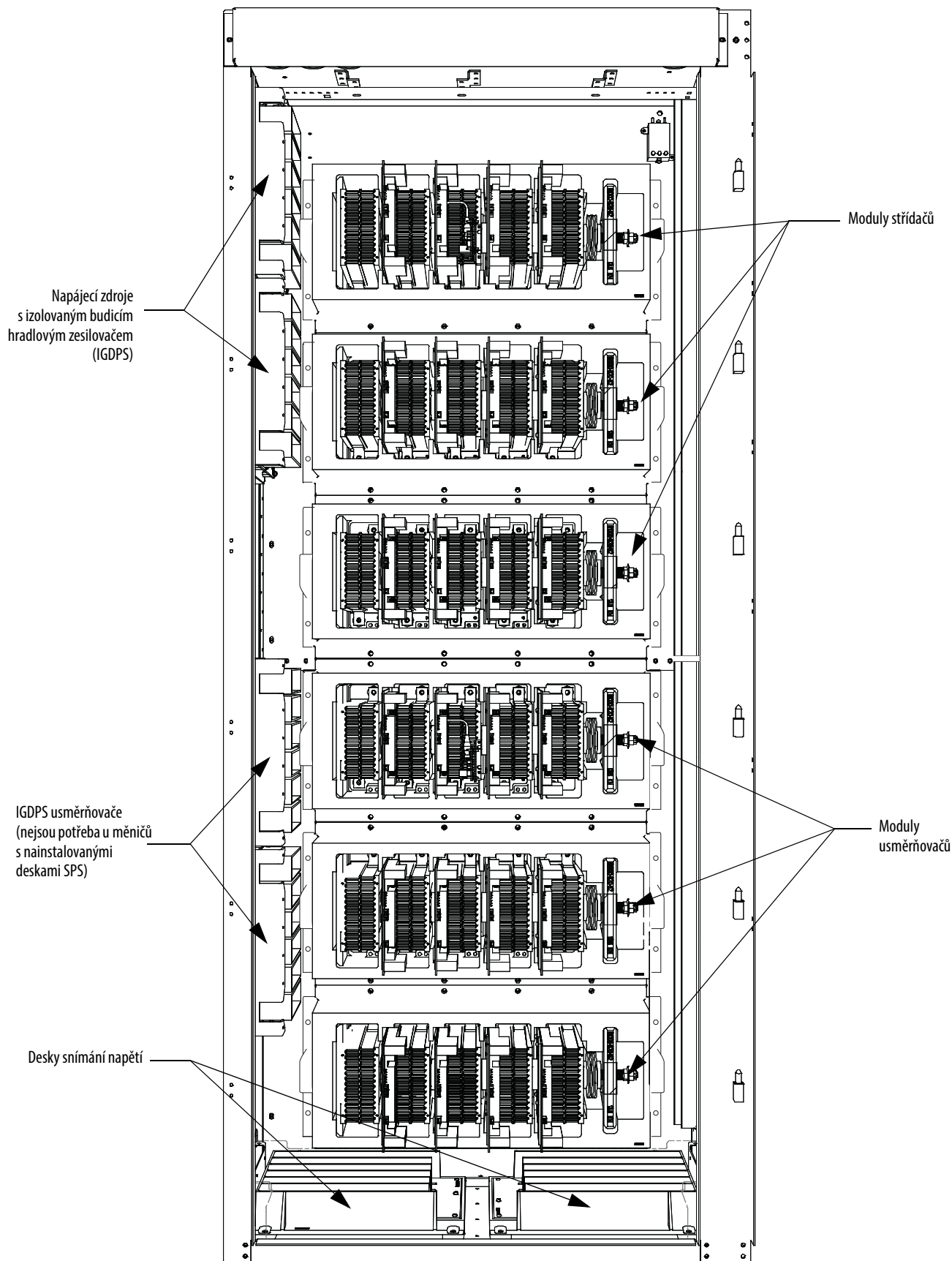


# Komponenty rozvaděče výkonových obvodů

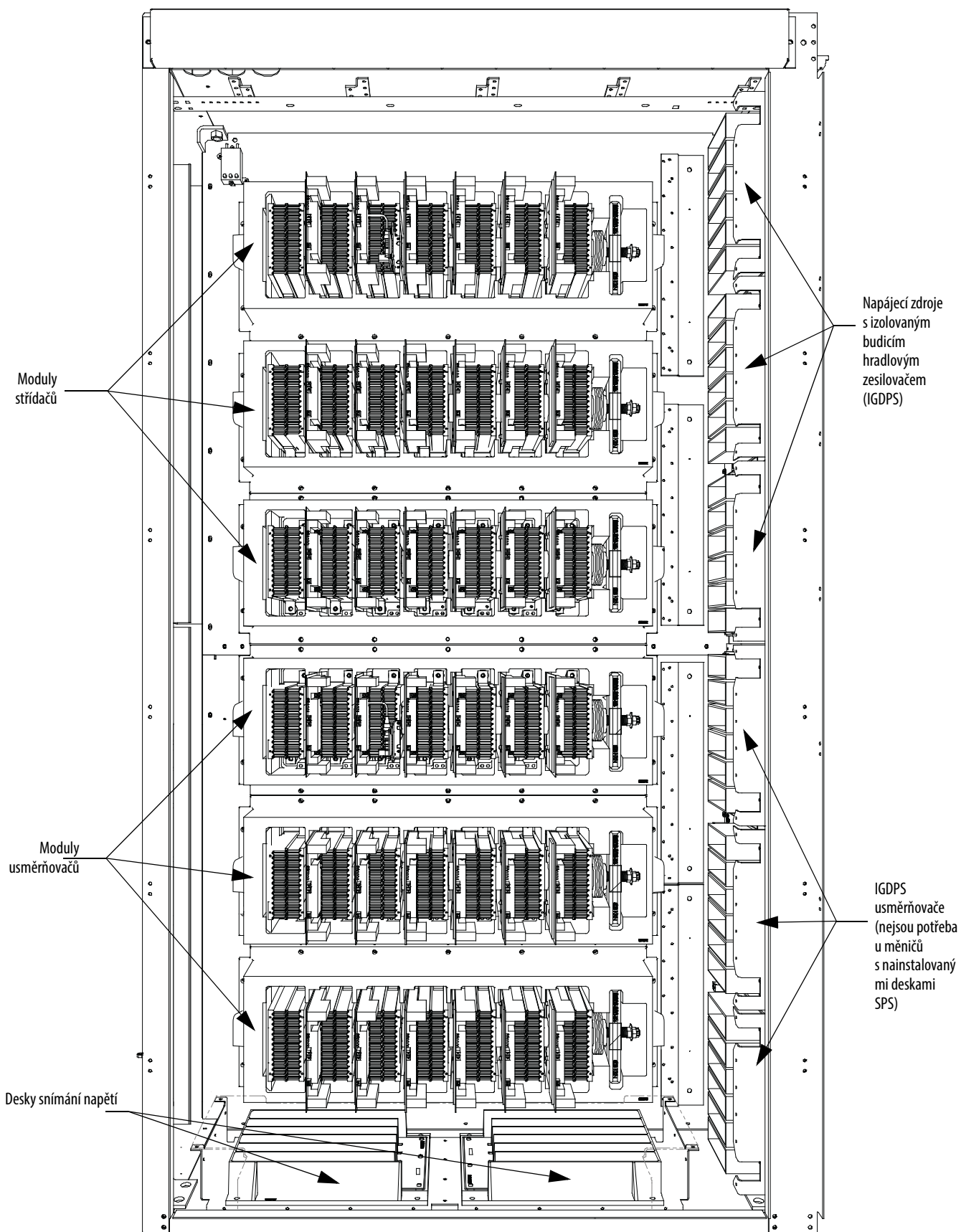
Obrázek 43 – Komponenty rozvaděče výkonových obvodů(2400V verze)



**Obrázek 44 – Komponenty rozvaděče výkonových obvodů(3300/4160V verze)**



Obrázek 45 – Komponenty rozvaděče výkonových obvodů (6600V verze)





## Rozvaděč výkonových obvodů

Rozvaděč výkonových obvodů obsahuje tři moduly usměrňovačů a tři moduly střídačů. [Obrázek 43](#) znázorňuje výkonové prvky 3300/4160V s usměrňovačem PWM.

Napájecí zdroje s izolovaným budicím hradlovým zesilovačem (IGDPS) jsou namontovány na pravé straně rozvaděče u 6600V, 2400V měničů. Na levé straně rozvaděče u 3300V, 4160V měničů.

Teplotní čidla jsou nainstalována na horním modulu střídače a usměrňovače. Přesné umístění je závislé na konfiguraci měniče.

## Sestava snímání napětí

Sestava snímání napětí se skládá ze dvou desek snímání napětí, montážní desky a ochranného krytu. Každá sestava snímání napětí má šest nezávislých kanálů. Tyto kanály převádějí napětí až od 10 800 V (7,2 kV při 1,5 pu) na nižší úroveň napětí, které se používají řídicí logikou měniče PowerFlex® 7000. U měničů, které vyžadují volitelný synchronní transfer, se používá jedna sestava navíc. Tato sestava používá samostatný konektor k odvádění převedených napětí přímo k desce analogových řídicích obvodů.

[Tabulka 4](#) je tabulka rozsahů vstupních napětí pro každou ze vstupních svorek na desce snímání napětí. Pro každý ze šesti nezávislých kanálů jsou k dispozici čtyři samostatné vstupní přípojky. Tato sestava byla zkonstruována tak, aby pracovala při jmenovitém vstupním napětí do 7200 V s trvalým 40% přepětím. Výstupní napětí se škálují tak, aby poskytovala špičkovou hodnotu blízko k 10 V při 140% vstupním napětí u horní hranice každého z rozsahů napětí.

Každý z kanálů má pouze čtyři přípojky. Tyto se používají k poskytování příslušného rozsahu vstupních napětí a softwaru. Tento rozsah se používá k zajištění dané míry zisku tak, aby úroveň 140 % odpovídala maximální číselné hodnotě převodníku analogových signálů na digitální.

**Tabulka 4 – Rozsah vstupního napětí**

Přípojka	Rozsah napětí (V)
D	800...1449
C	1450...2499
B	2500...4799
A	4800...7200



**UPOZORNĚNÍ:** Uzemnění musí být znovu připojeno na deskách snímání napětí. Nedodržení tohoto požadavku může zapříčinit úraz či smrt nebo poškození zařízení.

## Výměna sestavy desky snímání napětí

1. Ověřte, že k zařízení není přiváděno napájení.



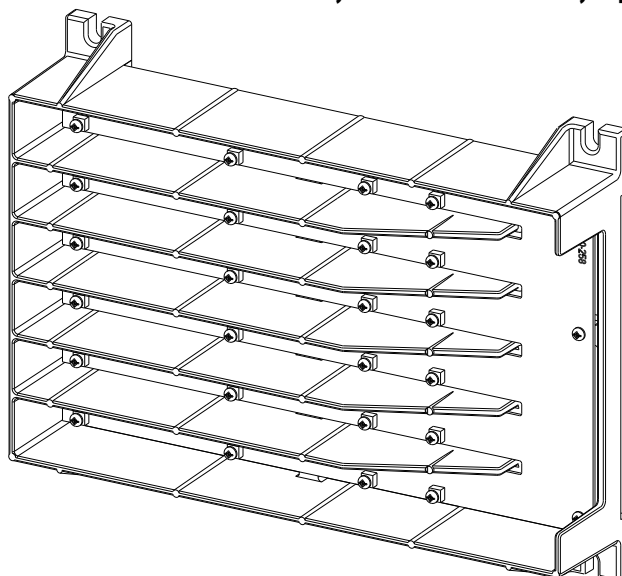
**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započítím prací na snímacích deskách odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření vysokého napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

2. Odstraňte průhledný plastový kryt.
3. Označte polohu plochých kabelů a vodičů.
4. Odstraňte šrouby a odejměte připojovací oka ze svorek. Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započítím prací na snímacích deskách při odstraňování vodičů odpojeno síťové napájení.
5. Uvolněte uzamykací mechanismus umístěný na obou stranách konektoru plochého kabelu a plochý kabel vytáhněte přímo ven z konektoru, abyste zabránili zohýbání kontaktů.
6. Odstraňte čtyři matice a podložky, které upevňují sestavu k čepům přivařeným k rámu.
7. Odstraňte starou desku snímání napětí a na čepy uložte novou desku snímání napětí. K zajištění sestavy použijte stávající montážní materiál.

**DŮLEŽITÉ** Neutahujte připojení příliš vysokým utahovacím momentem, může dojít k poškození kolíků.

8. Vraťte zpět přípojná oka na svorky. Zapojte ploché kabely. Ověřte, že kabely jsou správně umístěny a bezpečně upevněny (upínací mechanismus je zaaretovaný).
9. Za účelem bezpečnosti personálu a zařízení ověřte, že jsou obě zemnicí přípojky připojeny zpět k desce snímání napětí.
10. Vraťte zpět průhledný plastový kryt a upevněte jej.

**Obrázek 46 – Umístění snímací desky s montážními mechanickými prvky**



## Svodiče přepětí

### Popis

Svodiče přepětí pro distribuční soustavy s vysokým zatížením se používají na ochranu proti přechodovým přepětím v měničích s usměrňovači AFE. Svodiče jsou certifikovány podle ANSI/IEEE Std C62.11-1993.

Svodiče přepětí jsou tvořeny varistory MOV, buď se sériově řazenou vzduchovou mezerou, nebo bez ní, v utěsněném krytu. Zajišťují ochranu proti přepětí podobně jako modul TSN. Od TSN se liší tím, že jištění pojistkami není pro provoz svodičů přepětí povinné.

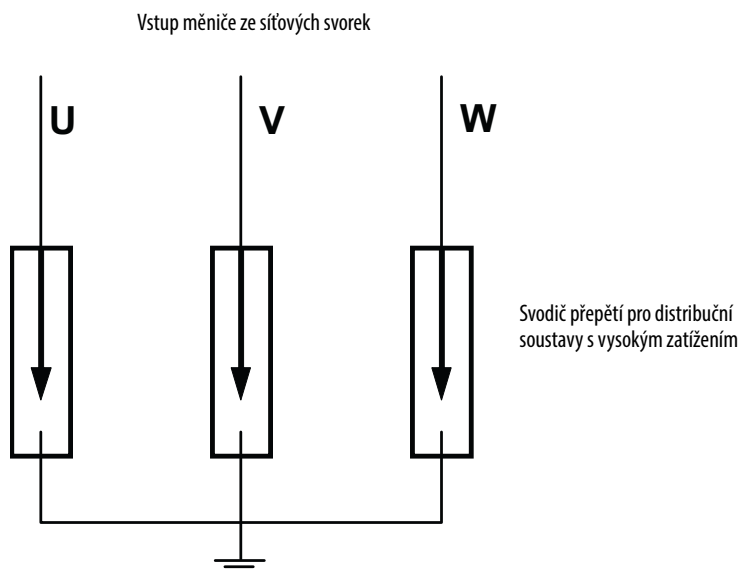
Existují tři typy svodičů přepětí v závislosti na napětové třídě měniče, jak je uvedeno v následující tabulce:

Napětí měniče	2,4 kV	3,3 kV	4,16, 4,8 kV	6,0–6,9 kV
Jmenovitá hodnota svodiče (efektivní)	3 kV	6 kV		9 kV
MCOV svodiče (efektivní)	2,55	5,10		7,65

Nejvážnější dočasné přepětí nastává, když dojde k uzemnění jedné fáze u neuzemněného systému. V tomto případě působí na svodič celé napětí mezi vedeními. Svodiče za těchto podmínek pracují souvisle bez jakýchkoli problémů, jak definuje jejich hodnota maximálního napětí pro souvislý provoz (MCOV).

Nainstalovány jsou tři svodiče přepětí zapojené do hvězdy a připojené k přírodním vysokonapětovým vedením. Nulový bod svodičů je připojen k zemnicí přípojnicí.

**Obrázek 47 – Svodiče přepětí**



## Funkce

Funkce svodičů bez mezery je stejná jako u varistorů MOV. V závislosti na konstrukci může být svodič také s mezerou. Odpovídající přepětovou ochranu zajišťují svodiče s mezerou i bez mezery.

Svodiče jsou díky svým schopnostem schopné odolat nebo překonat nejběžnější přechodové jevy na sběrnicích. Pozornost je třeba věnovat v případě, kdy je na vysokonapěťové sběrnici, ke které je připojen měnič PowerFlex 7000, nainstalován filtr harmonických kmitočtů. Tento filtr musí splňovat příslušné mezinárodní nebo místní normy, jako například IEEE Std 1531 – článek 6.4, aby se zamezilo velkým zapínacím proudům.

Svodič přepětí je certifikován podle ANSI/IEEE Std C62.11-1993. Certifikační zkoušky zahrnují zkoušky velkým proudem s krátkou dobou trvání, zkoušky malým proudem s dlouhou dobou trvání a zkoušky odolnosti vůči poruchovým proudům. Zkoušky odolnosti vůči poruchovým proudům sestávají z různých kombinací kA a počtů cyklů. Zkouška zahrnuje test s 20 kA a 10 cykly, při níž se svodiče nesmí rozpadat a nesmí z nich vypadávat žádné vnitřní komponenty.

Kryt pukne, aby odvětral vstupní energii, pokud dojde k překročení schopnosti svodiče odolávat zatížení, čímž nastává porucha svodiče. Tato konstrukce napomáhá předcházet poškození sousedních součástí.

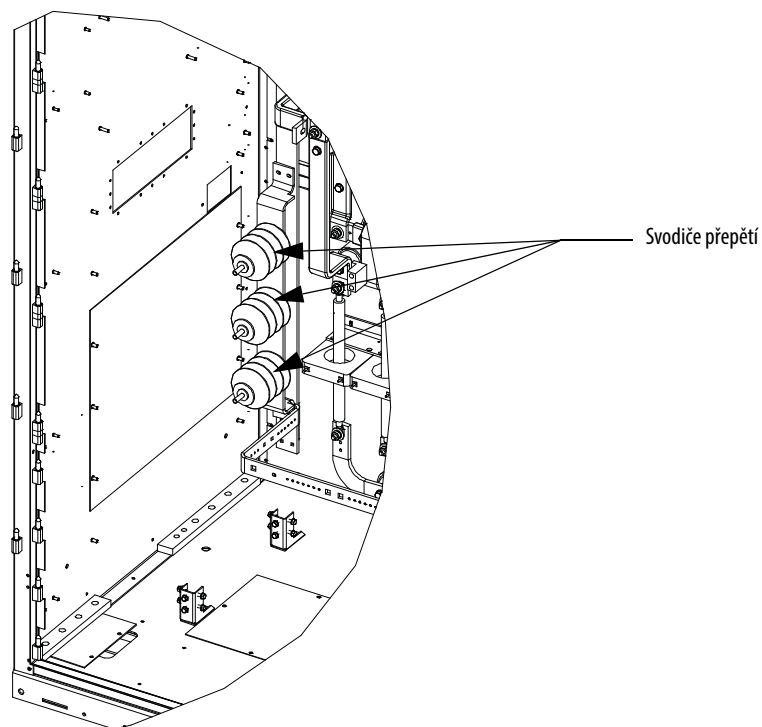
## Výměna svodiče přepětí

1. Ověřte, že k zařízení není přiváděno napájení. Izolujte měnič pomocí zablokování/označení.



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započatím prací na svodiči přepětí odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

2. Vyčkejte nejméně 10 minut, aby se mohla vybit energie uložená v měniči.
3. Dodržujte pozice připojovacích vedení.
4. Ověřte, že vedení jsou na zemnicím potenciálu. Pokud je to nutné, použijte dočasné zemnění.
5. Odejměte připojovací vedení.
6. Uvolněte šroub, jenž upevňuje svodič přepětí k zemnicí přípojnici. Odstraňte svodič. Odstraňte dočasné zemnění, pokud je připojeno.
7. Nahraďte svodič přepětí za jemu ekvivalentní (dbejte na to, aby bylo shodné jejich jmenovité napětí).
8. Připojte vedení k svodiči přepětí.
9. Upevňovací prvky svodiče přepětí je třeba utáhnout momentem 28 Nm (21 lb-ft).

**Obrázek 48 – Svodiče přepětí**

Když je svodič přepětí odpojen od vysokého napětí, může se ve svodiči uchovat malý statický náboj. Jako preventivní opatření nainstalujte dočasné uzemnění na síťový konec svodiče a odvedte tak uloženou energii. Před opětovnou instalací svodiče dočasné uzemnění odstraňte.



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zamezení úrazu elektrickým proudem při uvádění svodiče z provozu považujte svodič za zařízení plně připojené k přívodu energie, dokud nedojde k odpojení síťových i uzemňovacích vodičů

### Zkouška v terénu a péče

Zkouška v terénu není nutná. Svodiče nevyžadují zvláštní péči. Na prašných stanovištích však svodič vždy očistěte při čištění celého měniče.

## Přehled modulu PowerCage

Modul PowerCage™ představuje modul výkonových obvodů s těmito prvky:

- kryt z epoxidové pryskyřice
- silové polovodiče s deskami obvodů hradlového budicího zesilovače
- chladiče
- svorka
- odlehčovací rezistory
- odlehčovací kondenzátory
- dělicí rezistory (2400V měniče neobsahují dělicí rezistor).

Každý měnič obsahuje tři moduly usměrňovačů PowerCage a tři moduly střídačů PowerCage.

Usměrňovače typu AFE používají jako polovodiče tyristory SGCT.

Všechny moduly střídačů používají jako polovodiče tyristory SGCT.

Velikost modulu PowerCage se liší v závislosti na napětí systému.

Použití silových polovodičů v sekci výkonových obvodů je následující:

Konfigurace	SGCT usměrňovače	SGCT střídače
2400 V, AFE	6	6
3300/4160 V, AFE	12	12
6600 V, AFE	18	18

Některé konfigurace PowerFlex 7000 obsahují napájecí desky SGCT (SPS) s vlastním napájením. Tyto desky lze použít u všech měničů s rámem „A“ a u všech měničů s AFE s rámem „B“ s chladiči. Blíže viz [Napájení SGCT s vlastním napájením – SPS na straně 92](#).



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem zajistěte, aby bylo před započetím prací na skříni výkonových obvodů odpojeno síťové napájení. Nepřítomnost napětí ve všech obvodech ověřte pomocí zkušební tyče nebo vhodným přístrojem pro měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.



**UPOZORNĚNÍ:** Modul PowerCage obsahuje desku obvodů tyristorů SGCT, jež je choulostivá vůči statickým výbojům. S těmito deskami nemanipulujte, aniž byste byli řádně uzemněni.



**UPOZORNĚNÍ:** Statické výboje mohou nevratně poškodit některé desky obvodů. Použití poškozených desek obvodů může rovněž poškodit související součásti. Pro manipulaci s choulostivými deskami obvodů se doporučuje používat zemnicí náramek.

Modul střídačů představuje modul obsahující napájecí zařízení s tyristory SGCT nezbytné k vytváření napětí a proudů pro motory. V každém měniči jsou tři moduly střídačů; počet SGCT na jeden modul závisí na jmenovitém napětí daného motoru. Pro porozumění uspořádání modulu dostačuje popis jednoho SGCT a jeho periferních zařízení.

## Kontroly odporu

Před přivedením ovládacího napětí k měniči je třeba vykonat měření odporu silového polovodiče a odlehčovacího obvodu. Tato měření ověřují, zda nedošlo k poškození výkonových obvodů během přepravy. Následující pokyny udávají podrobný popis zkoušek těchto komponent:

- Můstek střídače nebo usměrňovače AFE:
  - Zkouška odlehčovacího odporu (odlehčovací rezistor)
  - Zkouška odlehčovacího kapacitního odporu (odlehčovací kondenzátor)
  - Zkouška odporu mezi anodou a katodou (dělicí rezistor a SGCT)



**UPOZORNĚNÍ:** Před započítím práce ověřte, že byl systém uzamčen v odpojeném stavu a otestován na přítomnost potenciálu s negativním výsledkem.

### *Odlehčovací rezistory*

Odlehčovací rezistory se zapojují do série s odlehčovacími kondenzátory. Dohromady tvoří jednoduchý RC článek, který se připojuje mezi vývody každého tyristoru (SGCT). Odlehčovací obvod snižuje zátěž změnami  $dv/dt$  na tyristory a snižuje ztráty způsobované spínáním. Odlehčovací rezistory se zapojují jako sady různých vinutých rezistorů zapojených vedle sebe. Počet paralelně zapojených rezistorů závisí na typu tyristoru a konfiguraci a velikosti rámu daného měniče.

### *Odlehčovací kondenzátory*

Odlehčovací kondenzátory jsou zapojeny do série s odlehčovacími rezistory. Dohromady tvoří jednoduchý RC článek, který je připojen mezi vývody každého tyristoru (SGCT). Účelem odlehčovacího obvodu je omezit napětovou zátěž (rozdíl  $dv/dt$  a špičky) na tyristory a omezit ztráty způsobované spínáním.

### *Dělicí rezistory*

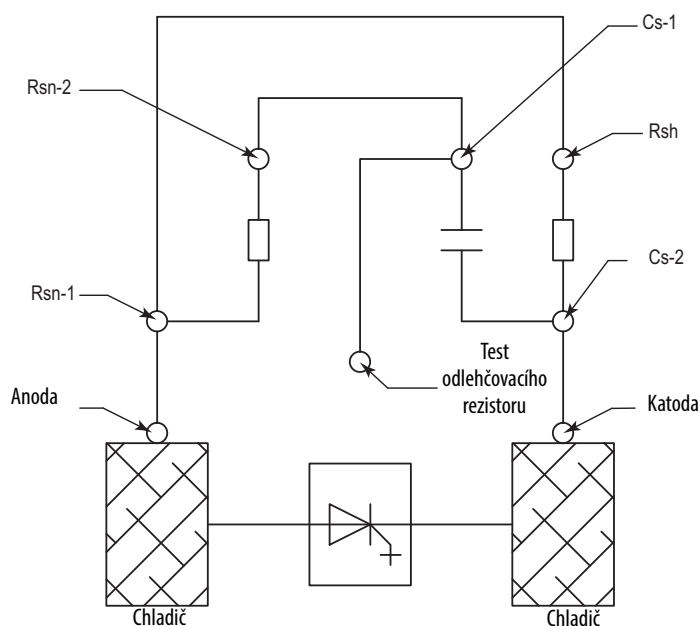
Dělicí rezistory zajišťují sdílení shodného napětí při použití přizpůsobených zařízení v zapojení za sebou. Moduly SGCT PowerCage pro 2400V systémy nevyžadují přizpůsobená zařízení a neobsahují dělicí rezistor.

## SGCT a odlehčovací obvod

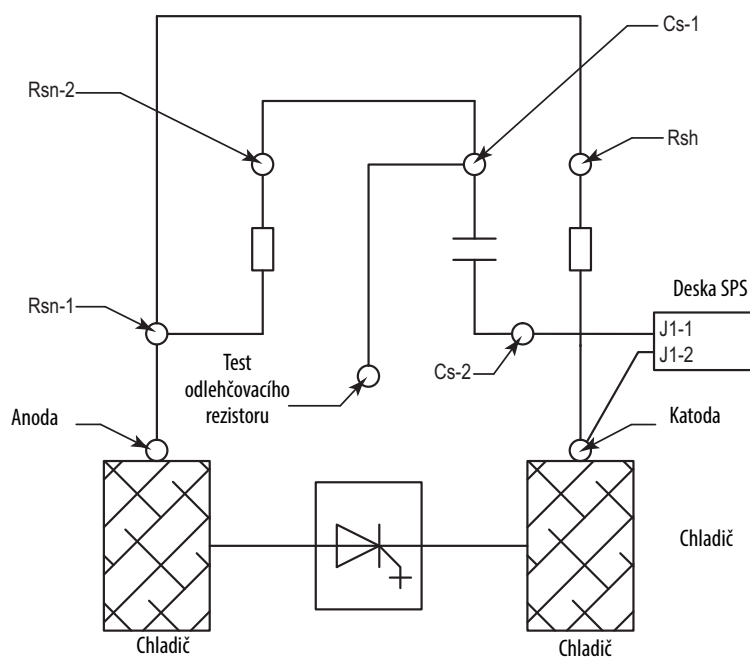
Stejně jako u všech silových polovodičů nebo tyristorů musí mít tyristor SGCT odlehčovací obvod. Odlehčovací obvod pro SGCT sestává z odlehčovacího rezistoru zapojeného sériově s odlehčovacím kondenzátorem.

Odlehčovací obvod je znázorněn na obrázku [Obrázek 49](#). Fyzická umístění stejného obvodu jsou znázorněna na obrázku [Obrázek 57](#). Změřte odpor mezi dvěma sousedními chladiči. Hodnota 60–75 kΩ značí dobrý dělicí rezistor.

**Obrázek 49 – Odlehčovací obvod pro modul SGCT**

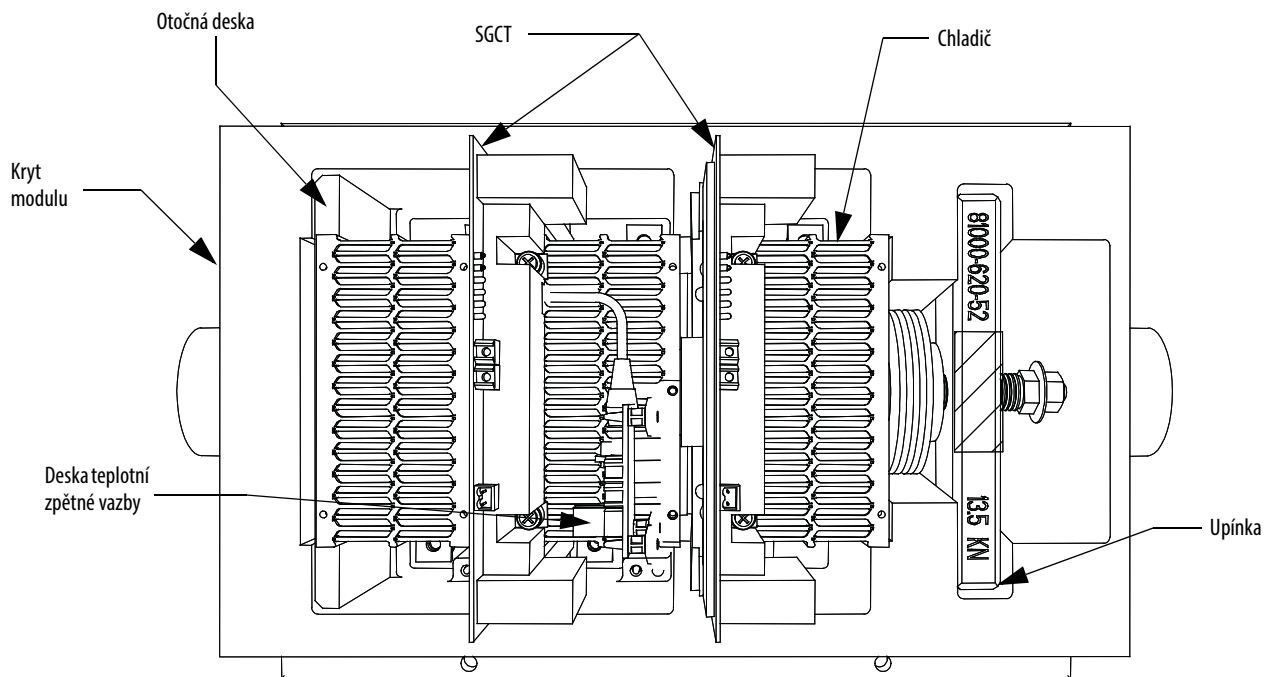


**Obrázek 50 – Odlehčovací obvod pro modul SGCT (s deskou SPS)**

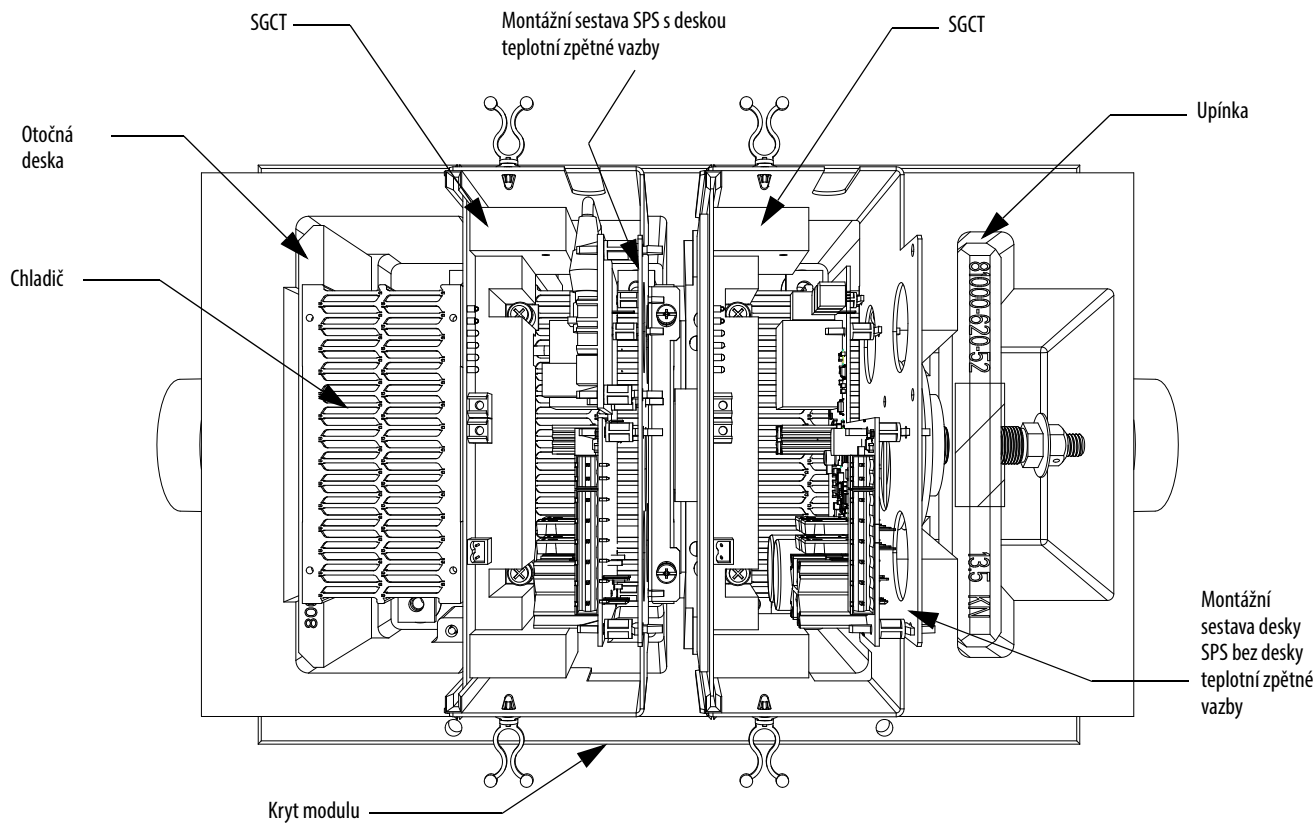




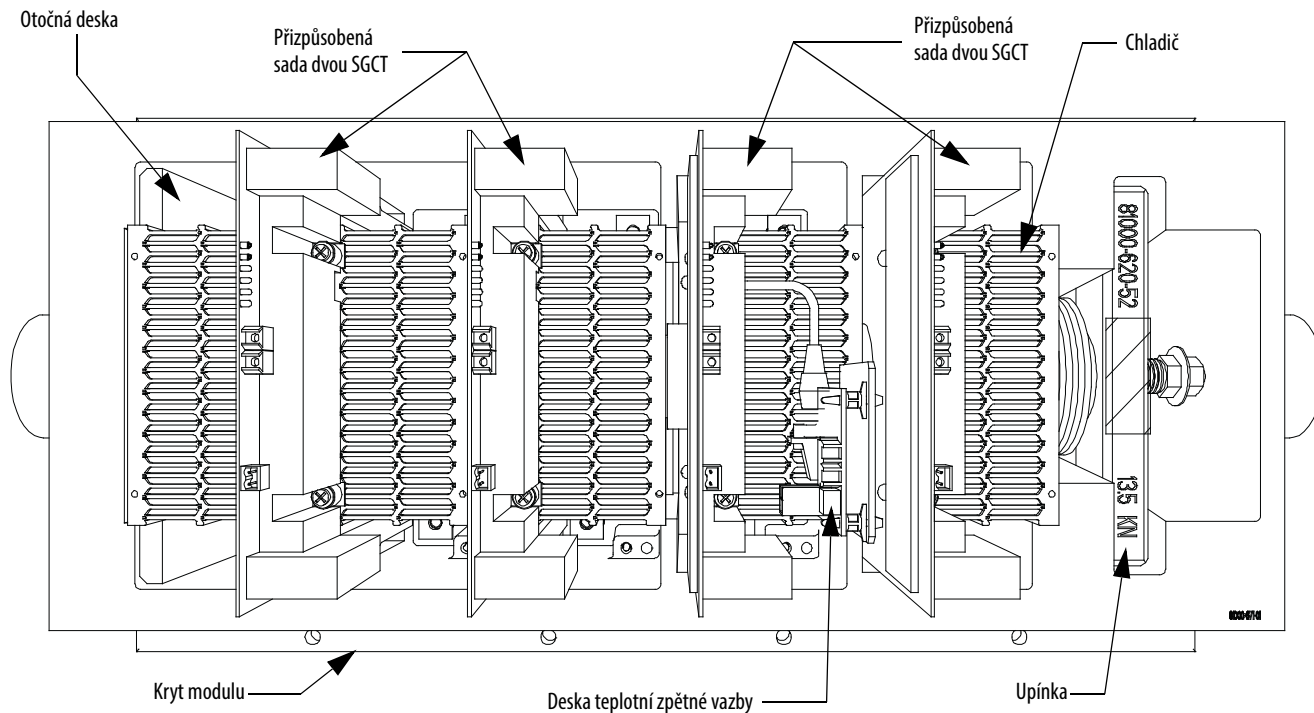
**Obrázek 51 – 2400V PowerCage pro dvě zařízení (model s chladičem)**



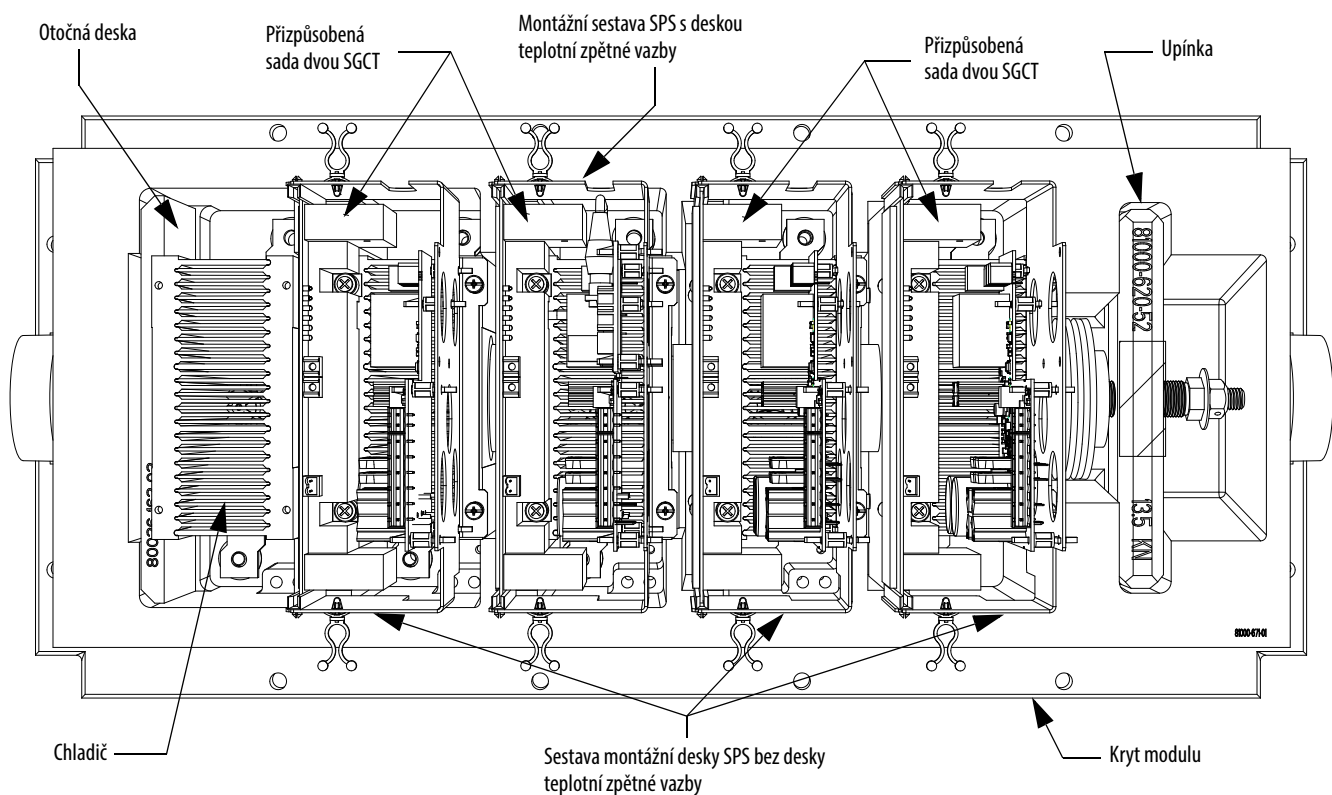
**Obrázek 52 – 2400V modul PowerCage pro dvě zařízení (s nainstalovanými deskami SPS)**



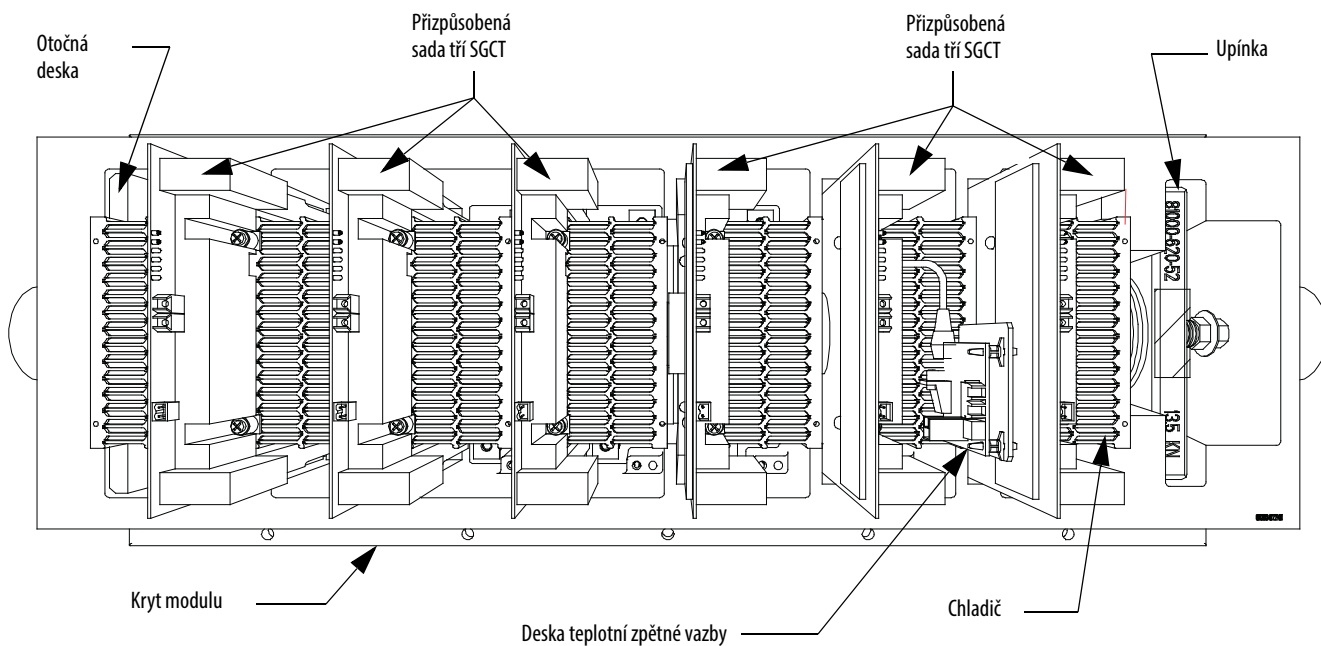
Obrázek 53 – 3300/4160V PowerCage pro čtyři zařízení (model s chladičem)



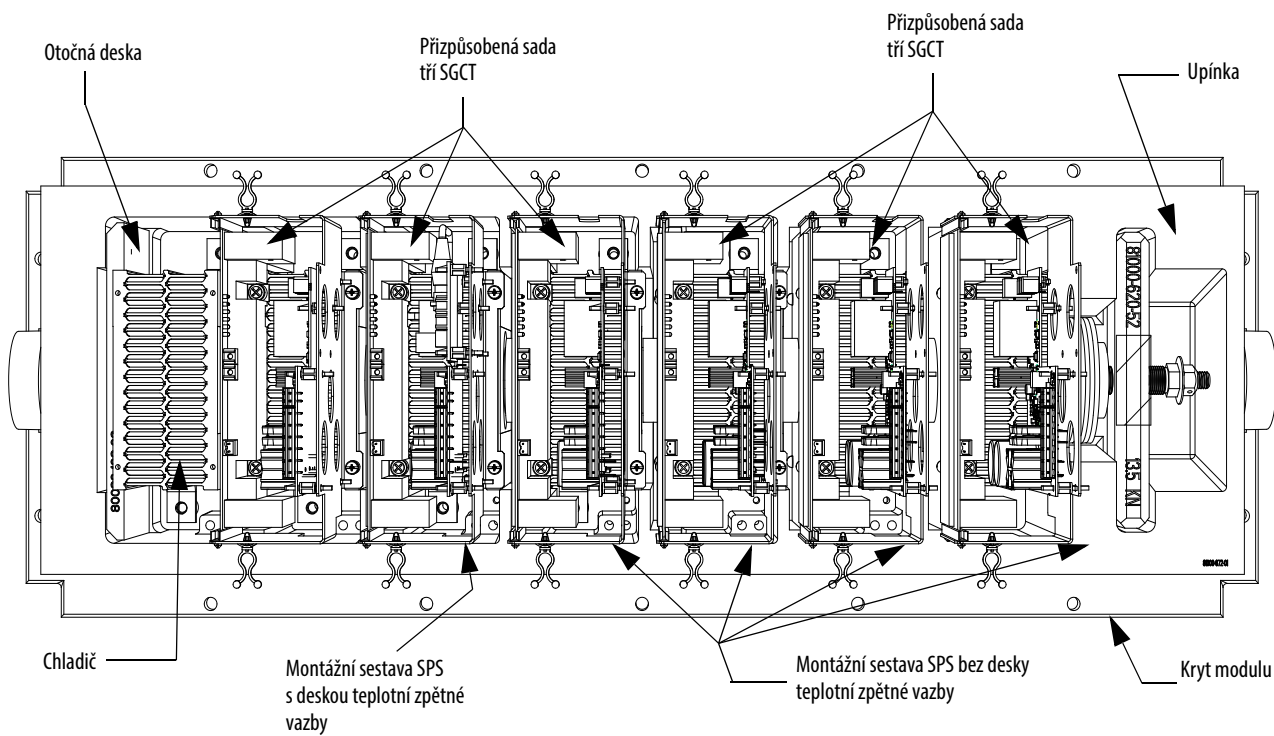
Obrázek 54 – 3300/4160V usměrňovač PowerCage pro čtyři zařízení (s nainstalovanými deskami SPS)

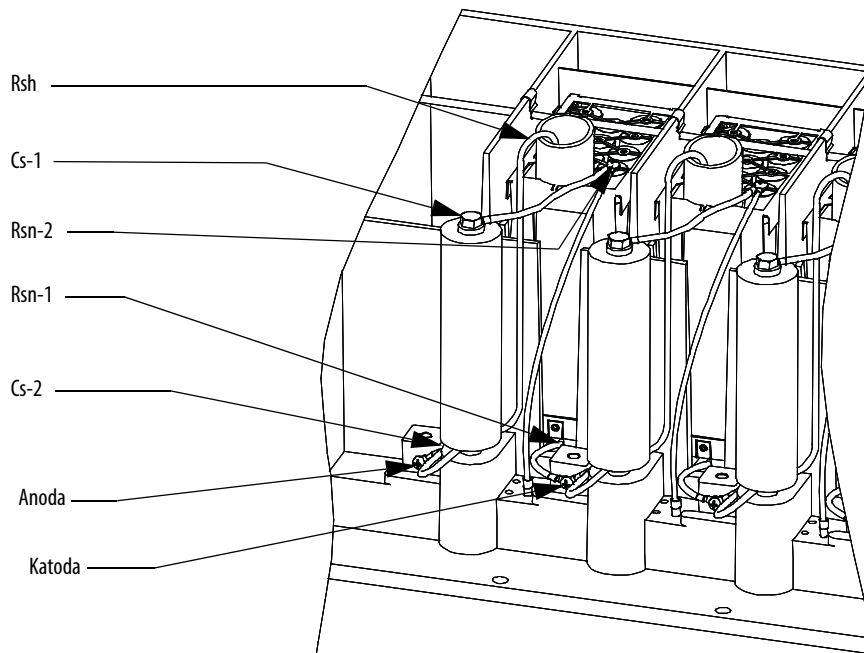


**Obrázek 55 – 6600V modul PowerCage pro šest zařízení**



**Obrázek 56 – 6600V modul PowerCage pro šest zařízení (s nainstalovanými deskami SPS)**



**Obrázek 57 – Sestava odlehčovacího obvodu pro modul SGCT**


Dělicí rezistor je připojen paralelně k tyristoru SGCT. Dělicí rezistor zajišťuje rovnoměrné sdílení napětí mezi tyristory SGCT při zapojení za sebou. Tyristory SGCT se zapojují za sebe, aby se zvýšila celková kapacita blokování zpětného napětí (PIV), jak je zřetelné ze schématu elektrického zapojení. Jeden SGCT má jmenovitou hodnotu PIV 6500 V. Toto jediné zařízení poskytuje dostatečnou konstrukční rezervu pro elektrické systémy s vysokonapětovým napájením 2400 V. Pro případ 4160 V zapojte za sebe dva SGCT, čímž je zajištěna čistá hodnota PIV 13 000 V a je tak dosažena potřebná konstrukční rezerva. Podobně musí být při napětí 6600 V zapojeny tři tyristory SGCT za sebou, aby byla zajištěna čistá hodnota PIV 19 500 V a bylo dosaženo potřebné konstrukční rezervy.

Tyristor SGCT je chlazen jeho umístěním mezi dva nuceně vzduchem chlazené chladiče, přičemž jeden chladič je na anodě a druhý chladič je na katodě. Sestava upínky na pravé straně modulu střídače je zodpovědná za vytváření těchto sil.

SGCT	Průměr zařízení	Upínací síla
400 A SGCT	38 mm (1.49")	8,6 kN
800 A SGCT	47 mm (1.85")	13,5 kN
1500 A SGCT	63 mm (2.48")	20 kN

Přítlak na tyristory SGCT musí být rovnoměrný, aby se zamezilo poškození a pomáhalo to k udržování nízkého tepelného odporu. Pro dosažení rovnoměrného přítlaku:

1. Uvolněte montážní šrouby chladiče.
2. Utáhněte upínku.
3. Utáhněte montážní šrouby chladiče.

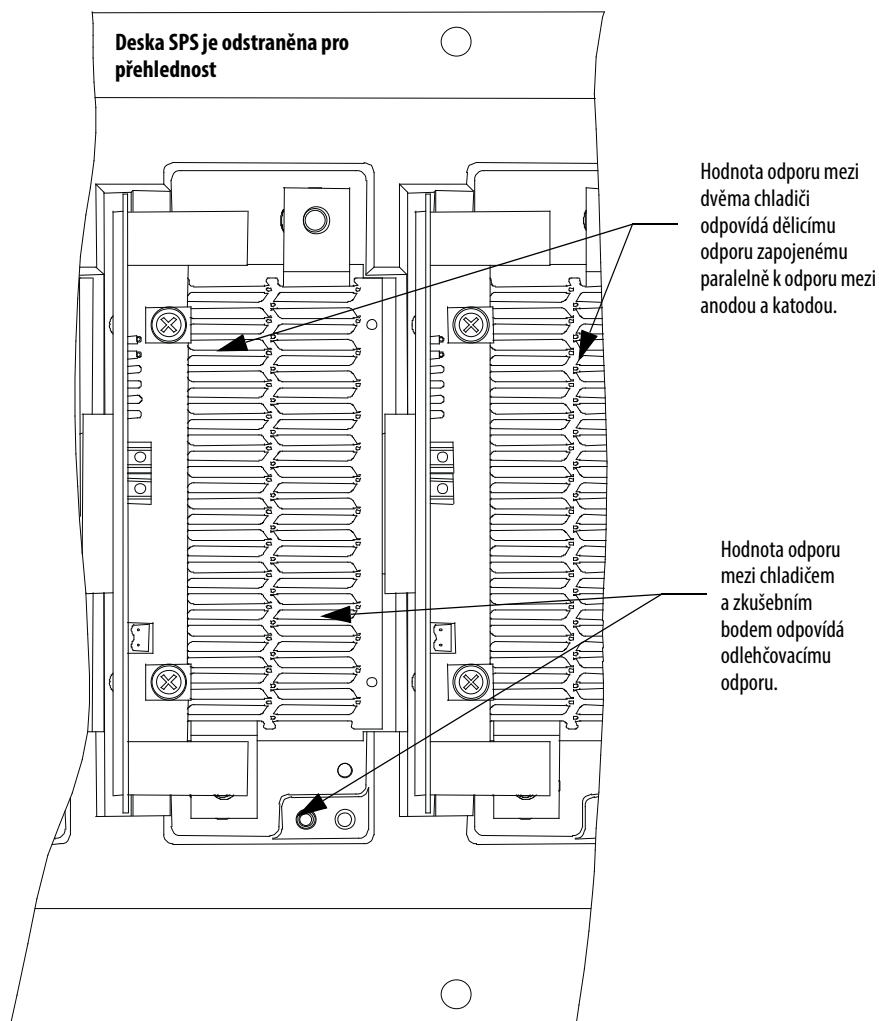
Vnější filtrovaný vzduch je přiváděn přes štěrbinu chladičů, aby odtud odváděl teplo vytvářené tyristory SGCT. Dvířka filtru jsou nezbytná k tomu, aby zamezovala ucpání štěrbin na chladičích prachovými částicemi.

### **Dělicí odpor mezi anodou a katodou SGCT**

Kontrola odporu mezi anodou a katodou měří vedle sebe paralelně zapojenou sestavu dělicího rezistoru a odporu mezi anodou a katodou SGCT. Dělicí rezistor má hodnotu mnohem nižší než odpor dobrého SGCT, a proto bude výsledek měření mírně nižší než hodnota samotného dělicího rezistoru. Výsledek měření mezi 60 k $\Omega$  a 75 k $\Omega$  znamená, že SGCT je v dobrém stavu a že připojení k SGCT je správné. Pokud dojde k selhání SGCT, SGCT je zkratován, tedy s odporem 0  $\Omega$ . Výsledek kontroly odporu mezi anodou a katodou činí 0  $\Omega$ .

Zařízení PowerCage obsahuje zkušební bod pro měření odporu odlehčovacího rezistoru a kapacitního odporu odlehčovacího kondenzátoru. Tímto zkušebním bodem je elektrický spoj mezi odlehčovacím rezistorem a odlehčovacím kondenzátorem. Postup vypadá tak, že se jedna sonda multimetru umístí na zkušební bod a druhá na chladič anody, čímž se změní hodnota odlehčovacího rezistoru a odlehčovacího kondenzátoru ([Obrázek 58](#)). Odpojte svorkovou přípojku odlehčovacího obvodu k bodu TB1 na desce SPGD. Provedte měření mezi zkušebním bodem a vodičem, který je připojen ke kontaktu 1 zásuvky TB1. Po dokončení měření znovu připojte svorkovou přípojku odlehčovacího obvodu.

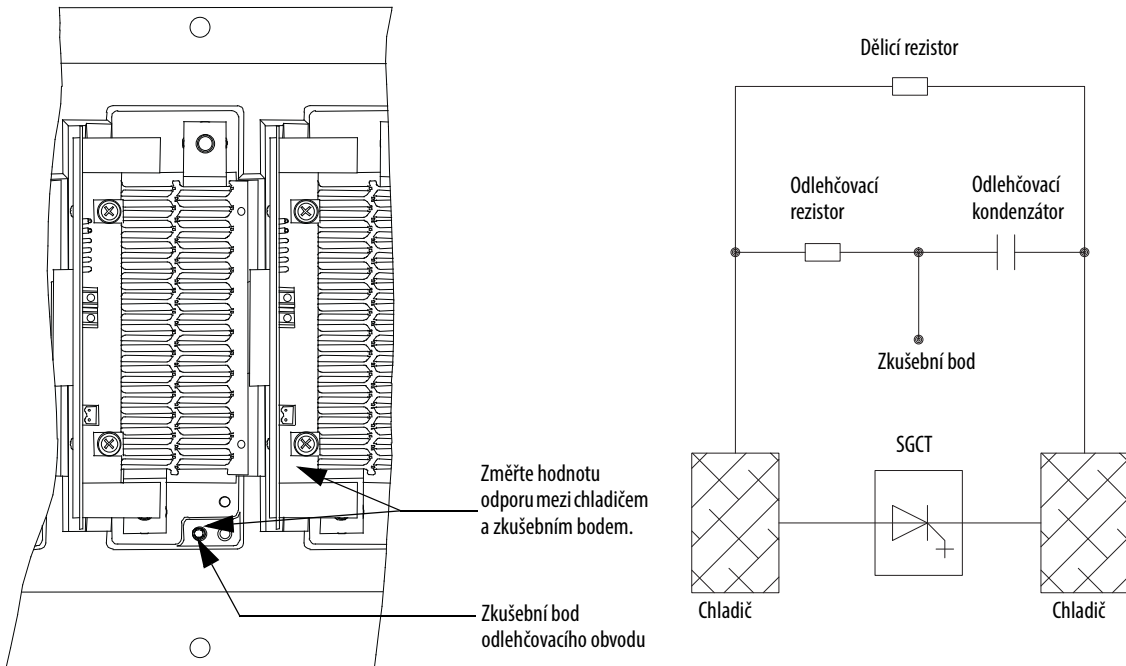
Obrázek 58 – Měření odporu modulu SGCT PowerCage



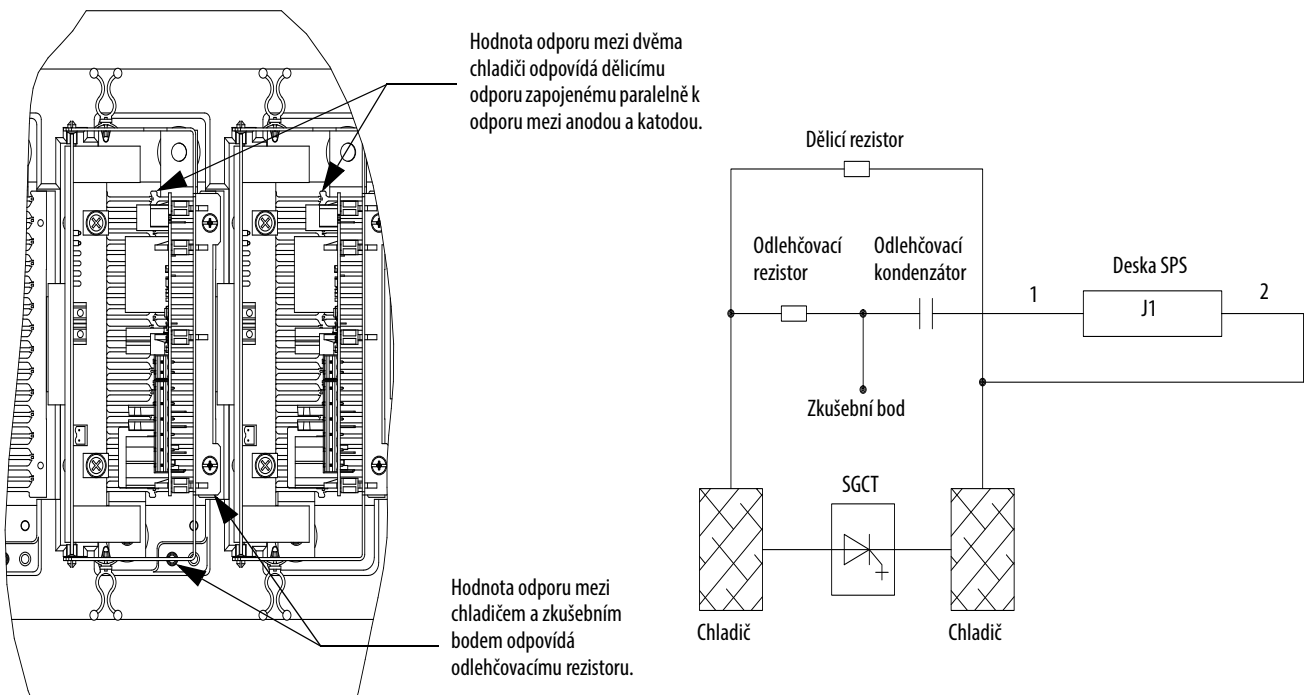
### Rezistor odlehčovacího obvodu

K provedení zkoušky hodnoty odporu není vyžadován přístup k odlehčovacímu rezistoru. Uvnitř modulu PowerCage pod chladičem se nachází zkušební bod odlehčovacího obvodu. Pro každé zařízení existuje jeden zkušební bod. Pro ověření hodnoty odporu změřte odpor mezi zkušebním bodem a chladičem.

**Obrázek 59 – Testování odlehčovacího rezistoru**



**Obrázek 60 – Test odlehčovacího rezistoru (s deskou SPS)**

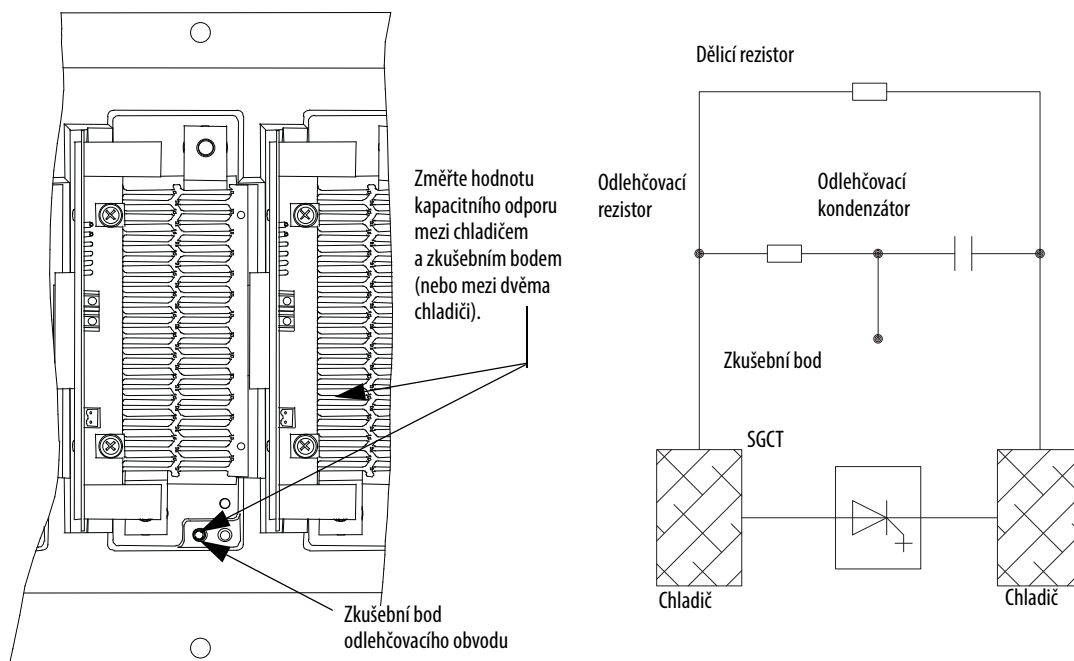


### Kapacita odlehčovacího obvodu

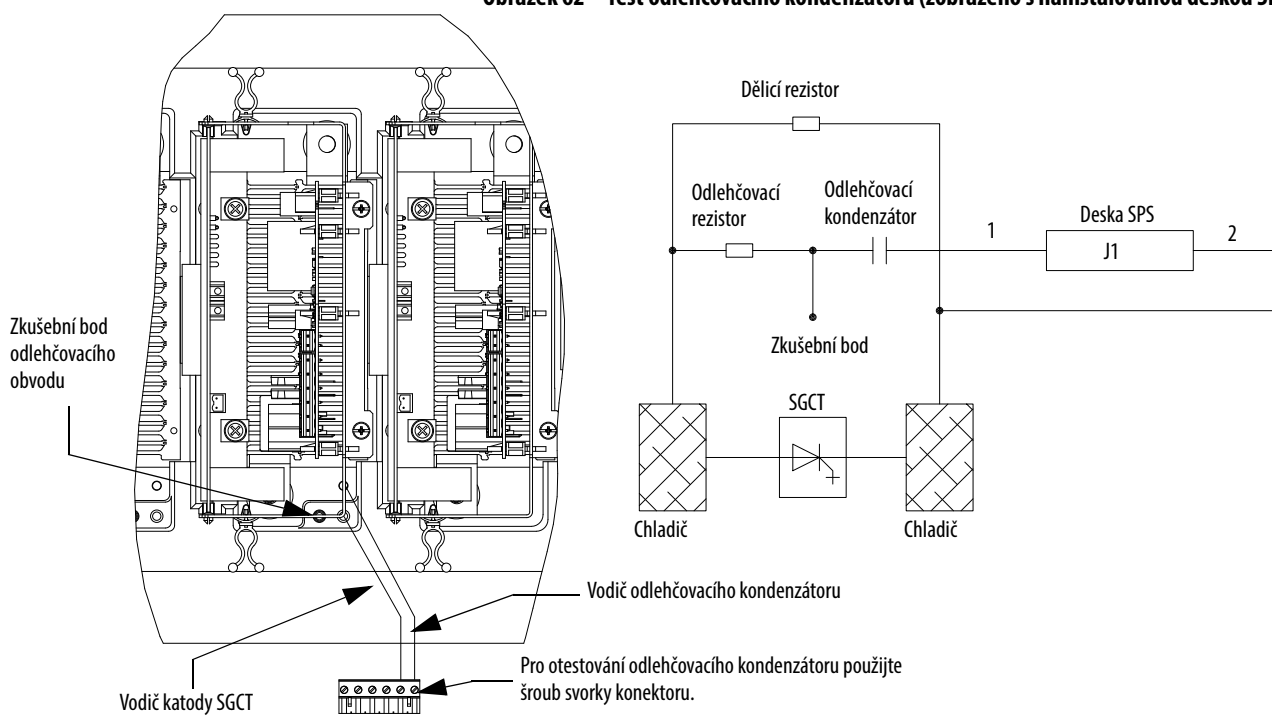
Přepněte multimetr z režimu měření odporu na měření kapacitního odporu. Ověřte stav odlehčovacího kondenzátoru přeměřením mezi zkušebním bodem a chladičem přiléhajícím zprava u standardních usměrňovačů nebo mezi dvěma chladiči. U usměrňovačů s deskami SPS:

1. Odpojte konektor J1 od desky SPS.
2. Provedte měření mezi zkušebním bodem a kontaktem 1 konektoru Phoenix (který se připojuje ke konektoru J1 desky SPS).

Obrázek 61 – Test odlehčovacího kondenzátoru



Obrázek 62 – Test odlehčovacího kondenzátoru (zobrazeno s nainstalovanou deskou SPS)





## Výměna SGCT

Tyristor SGCT (SGCT nebo zařízení) s připojenou deskou obvodů je umístěn uvnitř sestavy modulu PowerCage.

SGCT se musí vyměňovat v přizpůsobených sadách:

- 3300V a 4160V systémy používají sady dvou tyristorů.
- 6600V systémy používají sady tří tyristorů.

SGCT a přidružená deska řídicího obvodu představují jedinou součást. Zařízení ani deska obvodů se nikdy nevyměňují jednotlivě. Na SGCT jsou umístěny čtyři stavové kontroly; tato tabulka popisuje jejich funkce:

<b>Stavová kontrolka 4</b>	Zelená	Pokud trvale svítí zeleně, znamená to, že napájení ke kartě je v pořádku.
<b>Stavová kontrolka 3</b>	Zelená	Pokud trvale svítí zeleně, znamená to, že odpor mezi hradlem a katodou je v pořádku.
<b>Stavová kontrolka 2</b>	Žlutá	Svítilící stavová kontrolka znamená, že hradlo je sepnuté, a bliká střídavě se stavovou kontrolkou 1 při spínání hradla.
<b>Stavová kontrolka 1</b>	Červená	Svítilící stavová kontrolka znamená, že hradlo je vypnuté, a bliká střídavě se stavovou kontrolkou 2 při spínání hradla.

1. Ověřte, že k zařízení není přiváděno napájení.



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započetím prací na měničích odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

Pro účely montáže si poznamenejte polohu optických kabelů.

2. Pro odstranění tyristoru SGCT nejprve odpojte napájecí kabel pro budící hradlo a optické kabely. Pokud dojde k překročení minimálního poloměru ohybu (50 mm [2"]) optických kabelů, může to způsobit jejich poškození.

Odstraňte konektor (J1 na desce SPS) odlehčovacího obvodu SPS a odstraňte montážní držák SPS s deskou SPS, pokud je nainstalovaná.



**UPOZORNĚNÍ:** Optické kabely mohou být poškozeny nárazem nebo přílišným ohybem. Minimální poloměr ohybu je 50 mm (2"). Konektor má na sobě zámek, který vyžaduje vychýlení západky, aby bylo možno konektor opatrně rovně vytáhnout. Aby se zamezilo poškození, komponentu na desce plošných spojů je třeba při tom přidržovat.

3. Eliminujte přítlak sestavy upínky, jak se popisuje v [strana 84](#).
4. Deska je k chladiči upevněna pomocí dvou držáků. Uvolněte nevyjímatelné šrouby natolik, aby se deska obvodů uvolnila. Upravte polohu chladičů podle potřeby tak, aby umožňovaly volný pohyb tyristoru SGCT.
5. Desku s obvody vysuňte přímo ven.



**UPOZORNĚNÍ:** Statické výboje mohou poničit nebo poškodit SGCT. Personál musí být řádně uzemněn před vyjmutím vyměňovaného SGCT z ochranného antistatického sáčku, ve kterém je tyristor SGCT dodáván. Použití poškozených desek obvodů může rovněž poškodit související součásti. Pro manipulaci s choulostivými deskami obvodů se doporučuje používat zemnicí náramek.

---

**DŮLEŽITÉ**

Náhradní SGCT se dodávají ve vzájemně přizpůsobených sadách. Všechny SGCT v jedné odbočce byly seskupeny na základě jejich elektrických vlastností. Seskupení podobně spárovaných zařízení pomáhá zaručit vyvážené rozdělení zátěže v odbočkách zařízení. Při výměně zařízení vyměňte všechny tyristory SGCT najednou jako přizpůsobenou sadu, i když by došlo k selhání jediného tyristoru.

---

6. Očistěte chladič měkkým hadříkem a technickým lihem.
  7. Při zajištěném uzemnění těla vyjměte SGCT z antistatického sáčku, ve kterém se SGCT dodává.
  8. Naneste na kontaktní plochy nových SGCT tenkou vrstvu prostředku na elektrické spoje (EJC č. 2 nebo schválený ekvivalent). Doporučeným postupem je nanést prostředek na kontaktní plochy pomocí malého štětce. Poté kontaktní plochy jemně otřete průmyslovou utěrkou, aby na nich zůstala tenká vrstva. Než budete pokračovat dále, zkontrolujte plochu pólů, aby na ní nezůstaly štetiny z štětce.
- 

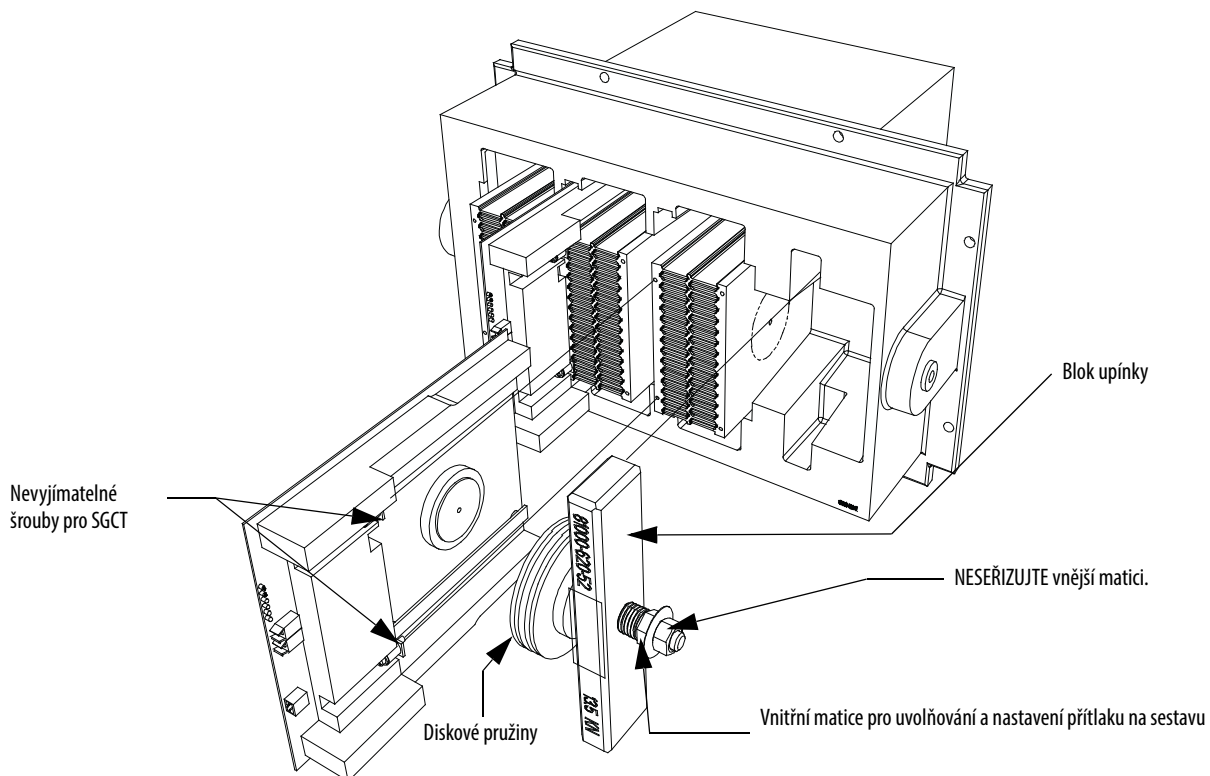
**DŮLEŽITÉ**

Příliš velké množství prostředku může způsobit znečištění okolních ploch a v důsledku poškození systému.

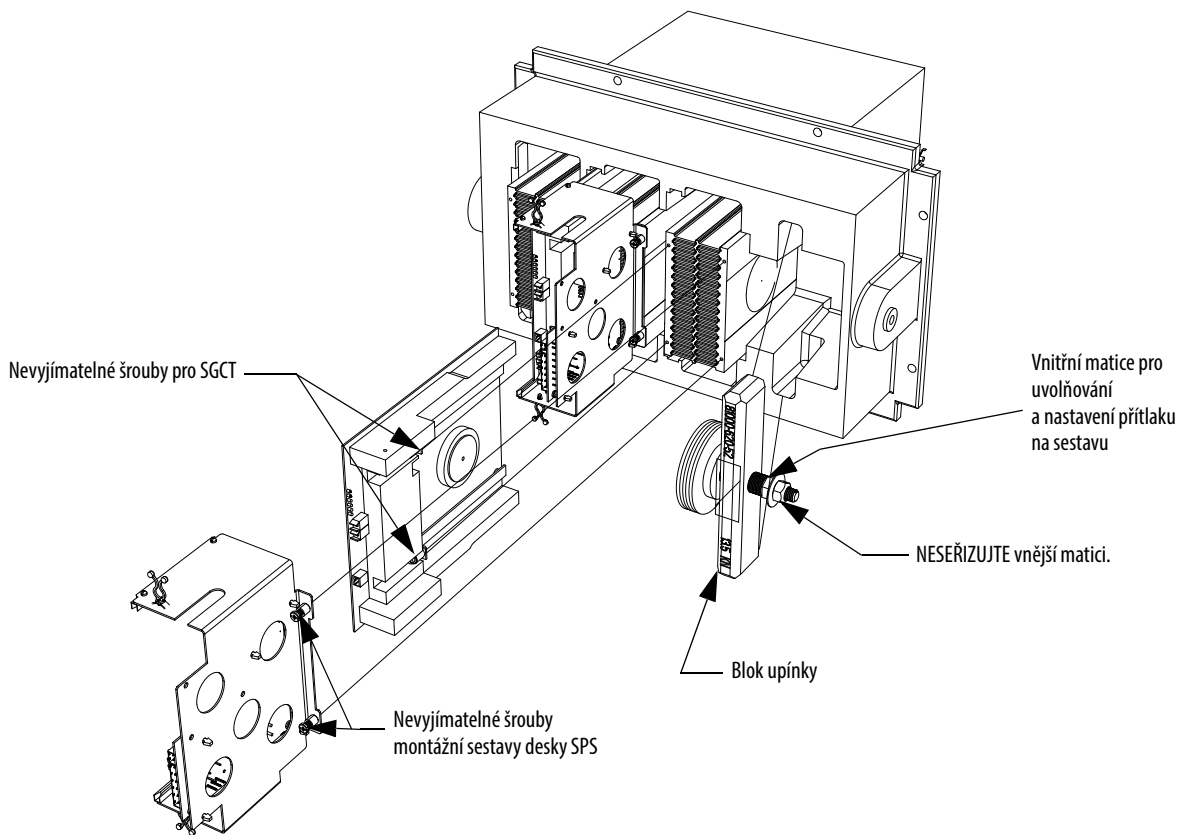
---

9. Zasuňte SGCT na příslušné místo natolik, aby se montážní držáky dotkly povrchu chladiče.
10. Utáhněte nevyjímatelné šrouby v držácích.
11. Podle postupu [Udržujte rovnoměrný upínací tlak na straně 83](#) ověřte upnutí chladičů s rovnoměrným přitlakem.  
Pokud je součástí sestavy, opět nainstalujte desku SPS a montážní držák a obnovte připojení odlehčovacího obvodu ke konektoru J1 na desce SPS.
12. Připojte napájecí kabel a optické kabely (ověřte, zda nedochází k překročení přípustného poloměru ohybu).

**Obrázek 63 – Výměna SGCT**



**Obrázek 64 – Výměna SGCT (pokud je nainstalována deska SPS)**

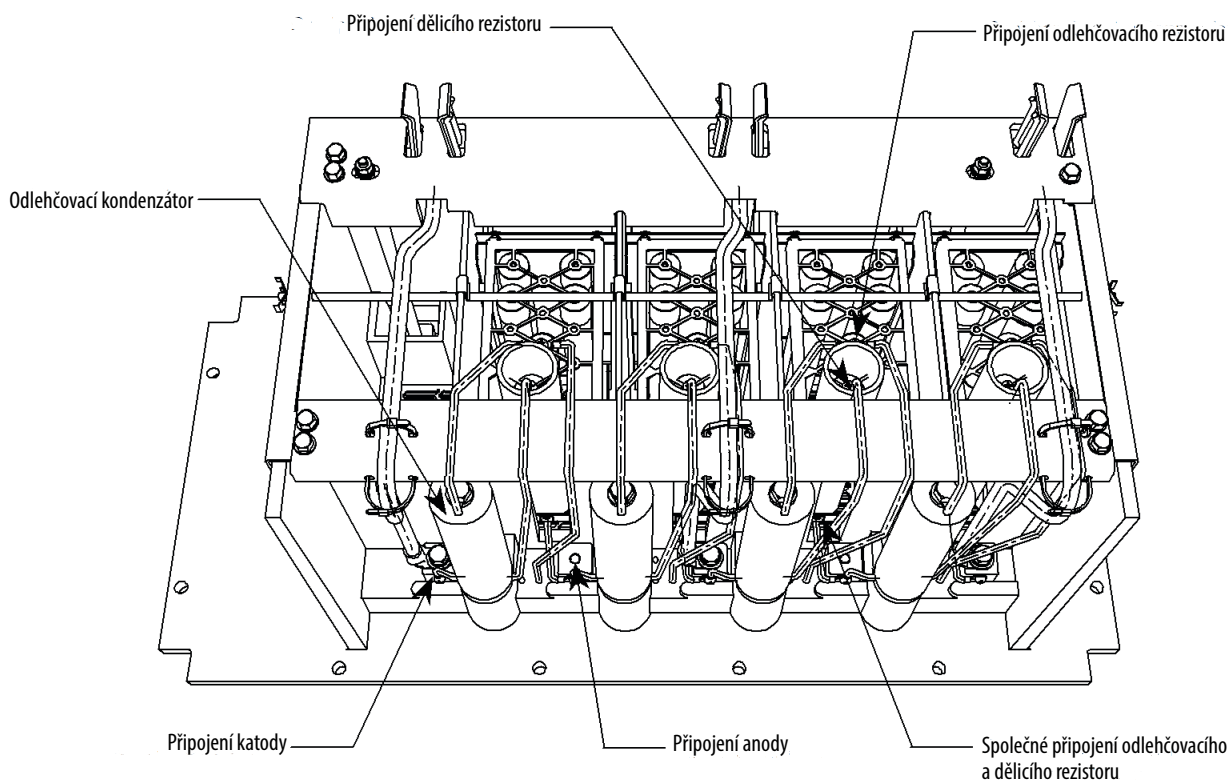


## Výměna odlehčovacího a dělicího rezistoru

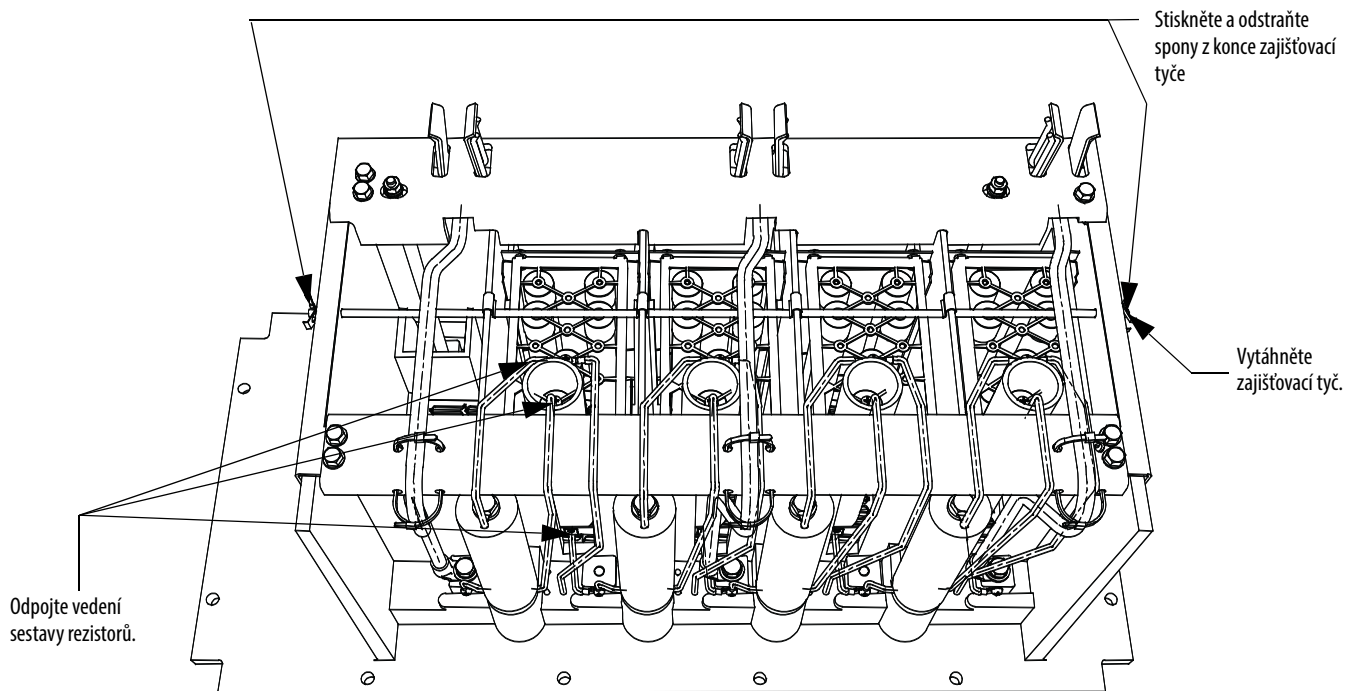
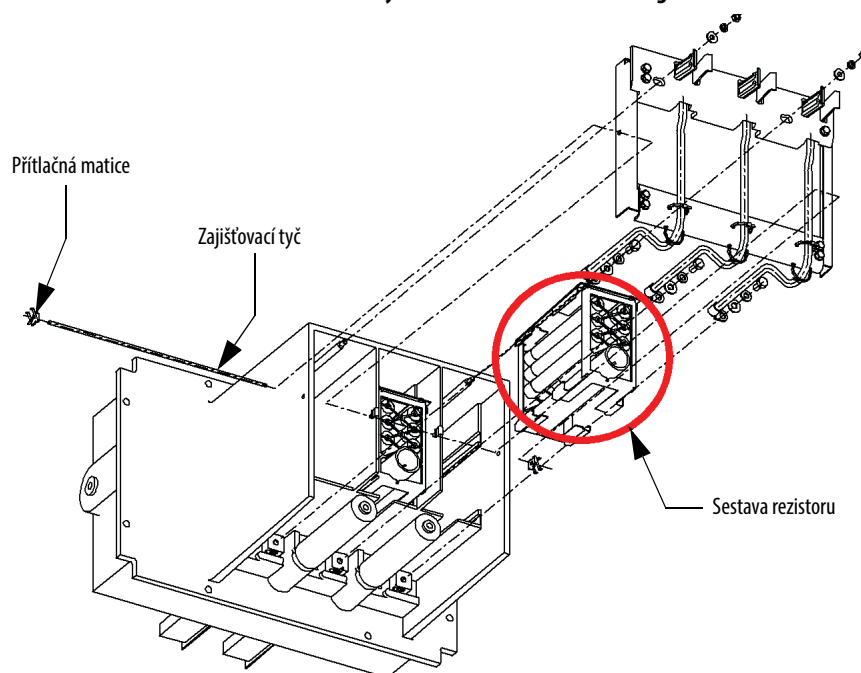
Odlehčovací a dělicí rezistory jsou součástí sestavy odporů umístěné za modulem PowerCage.

1. Odstraňte modul PowerCage, jak je popsáno v [Odstranění modulu PowerCage na straně 90](#).

Obrázek 65 – Odstranění modulu PowerCage



2. Pro účely správné zpětné montáže si poznamenejte připojení vedení.
3. Odpojte vedení umístěná na spodní straně sestavy rezistorů. Viz [Obrázek 66](#).
4. Odstraňte přítlačné matice z konce zajišťovací tyče. Stiskněte sponu k sobě a stáhněte ji. Vytáhněte zajišťovací tyč. Viz [Obrázek 66](#).
5. Odstraňte dva šrouby a vyklopte sestavu zásuvných konektorů PowerCage.

**Obrázek 66 – Výměna odlehčovacího a dělicího rezistoru, odlehčovacího kondenzátoru****Obrázek 67 – Odstranění sestavy rezistoru z modulu PowerCage**

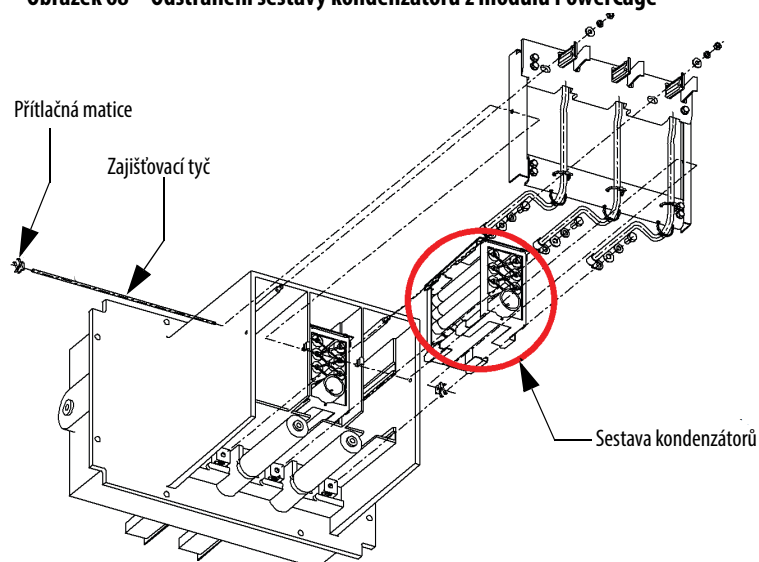
6. Vyjměte sestavu rezistoru z modulu PowerCage. Viz [Obrázek 67](#).
7. Vložte novou sestavu rezistoru zpět do modulu PowerCage.
8. Nasuňte zajišťovací tyč zpět na své místo a tlakem nasadte zpět upínací spony.
9. Připojte vedení k sestavě rezistoru.
10. Nainstalujte modul PowerCage, jak je popsáno v [Odstranění modulu PowerCage na straně 90](#).

## Výměna odlehčovacího kondenzátoru

Odlehčovací kondenzátory jsou součástí sestavy kondenzátorů umístěné za modulem PowerCage.

1. Odstraňte modul PowerCage, jak je popsáno v [Odstranění modulu PowerCage na straně 90](#).  
Pro účely správné zpětné montáže si poznamenejte připojení vedení.
2. Odpojte vedení umístěné na horní straně kondenzátoru, viz [Obrázek 66](#).
3. Odstraňte přitlačné matice z konce zajišťovací tyče. Stiskněte sponu k sobě a stáhněte ji. Vytáhněte zajišťovací tyč, viz [Obrázek 66](#).
4. Odstraňte dva šrouby a vyklopte sestavu zásuvných konektorů PowerCage.

**Obrázek 68 – Odstranění sestavy kondenzátoru z modulu PowerCage**



5. Vyjměte kondenzátor z modulu PowerCage. Viz [Obrázek 68](#).
6. Vložte novou sestavu kondenzátoru zpět do modulu PowerCage.  
Dbejte na to, aby spodní vývod kondenzátoru ležel na čepu.
7. Nasuňte zajišťovací tyč zpět na své místo a tlakem nasadte zpět upínací spony.
8. Připojte vedení k horní straně kondenzátoru.
9. Nainstalujte modul PowerCage, jak je popsáno v [Odstranění modulu PowerCage na straně 90](#).

## Výměna dělicích rezistorů

Dělicí rezistor je obvykle součástí sestavy odlehčovacího odporu. Když měníte dělicí rezistor, vyměňte rovněž odlehčovací odpor.

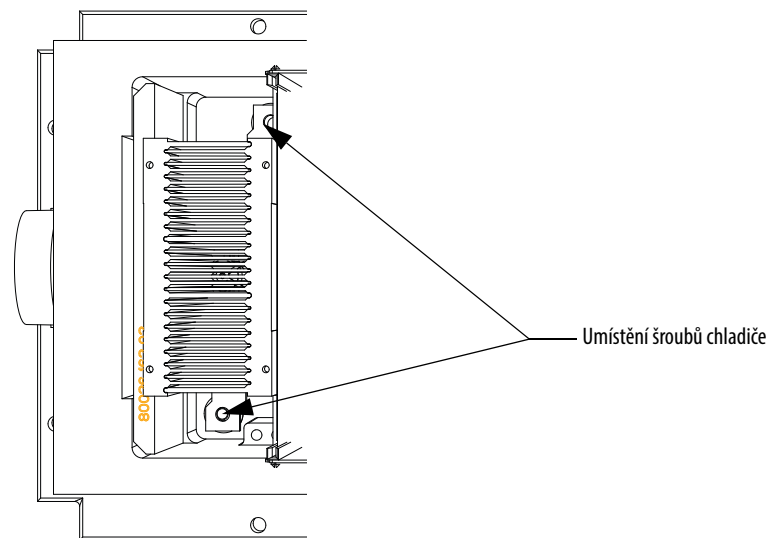
Dělicí a odlehčovací rezistory jsou obvykle umístěny na zadní straně modulu PowerCage. Viz [Výměna odlehčovacího a dělicího rezistoru](#).

## Udržujte rovnoměrný upínací tlak

Vždy udržujte správný tlak působící na tyristory. Tento postup vykonajte vždy, když se některé zařízení vymění nebo se zcela uvolní upínka.

1. Naneste na plochu přitlačné destičky upínky ([Obrázek 70](#)) tenkou vrstvu prostředku na elektrické spoje (EJC č. 2 nebo schválený ekvivalent). Pomocí malého štětce naneste prostředek na plochu destičky a následně ji jemně otřete průmyslovou utěrkou, aby na ploše zůstal tenký povlak. Zkontrolujte, zda na ní nezůstaly štětiny z štětce.
2. Utáhněte šrouby chladiče na moment 13,5 Nm (10 lb-ft.) a následně každý šroub povolte o dvě celé otáčky.

**Obrázek 69 – Umístění šroubů chladiče**



3. Utáhněte upínku na správnou sílu přitlaku, až budete schopni pomocí prstů otáčet indikačními podložkami, které však přitom musí klást mírný odpor.
4. Utáhněte šrouby chladiče na moment 13,5 Nm (10 lb-ft.). Začněte středovým chladičem a postupujte směrem od středu, přičemž střídejte levou a pravou stranu.
5. Zkontrolujte indikační podložku upínky.

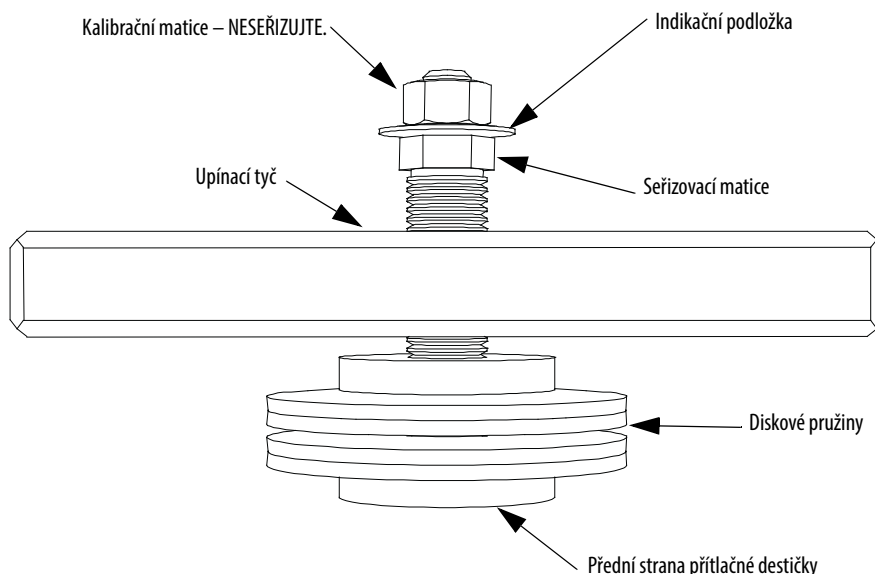
### Kontrola upínacího tlaku

Upínací přitlak v modulu PowerCage se musí pravidelně kontrolovat. Ověřte, že k zařízení není přiváděno napájení.



**UPOZORNĚNÍ:** Před započítím prací na měniči musí být odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

**Obrázek 70 – Ilustrace upínky**



Pokud na sestavu upínky působí správná přítlačná síla (vyznačená na bloku upínky), je možné pomocí prstů otáčet indikační podložkou. Indikační podložkou nesmí být možné otáčet volně. Otáčejte indikační podložkou pomocí prstů, dokud nebude patrný určitý odpor.

### Seřízení upínacího tlaku

1. Ověřte, že je vypnuté veškeré napájení k měniči.
2. Neuvolňujte seřizovací matici. Pokud se upínací tlak uvolní, musí se vykonat postup montáže, který zajistí rovnoměrný přítlak na tyristory.
3. Utahujte seřizovací matici (pohyb nahoru) klíčem 21 mm (13/16"), dokud nebude možné otáčet pomocí prstů indikační podložkou s mírným mechanickým odporem. Indikační podložkou NESMÍ BÝT MOŽNÉ OTÁČET VOLNĚ.

---

**DŮLEŽITÉ** Nikdy neotáčejte kalibrační maticí umístěnou vně indikační podložky na konci závitové tyče. Otáčením vnější matice se ovlivní kalibrace utahovacího momentu, jenž je definován z výroby. Seřizujte pouze vnitřní maticí (viz [Obrázek 70](#)).

---



## Snímání teploty

Teplotní čidla jsou umístěna na chladičích výkonových obvodů. Teplotní čidlo je namontováno na chladiči s deskou teplotní zpětné vazby.

### Výměna teplotního čidla

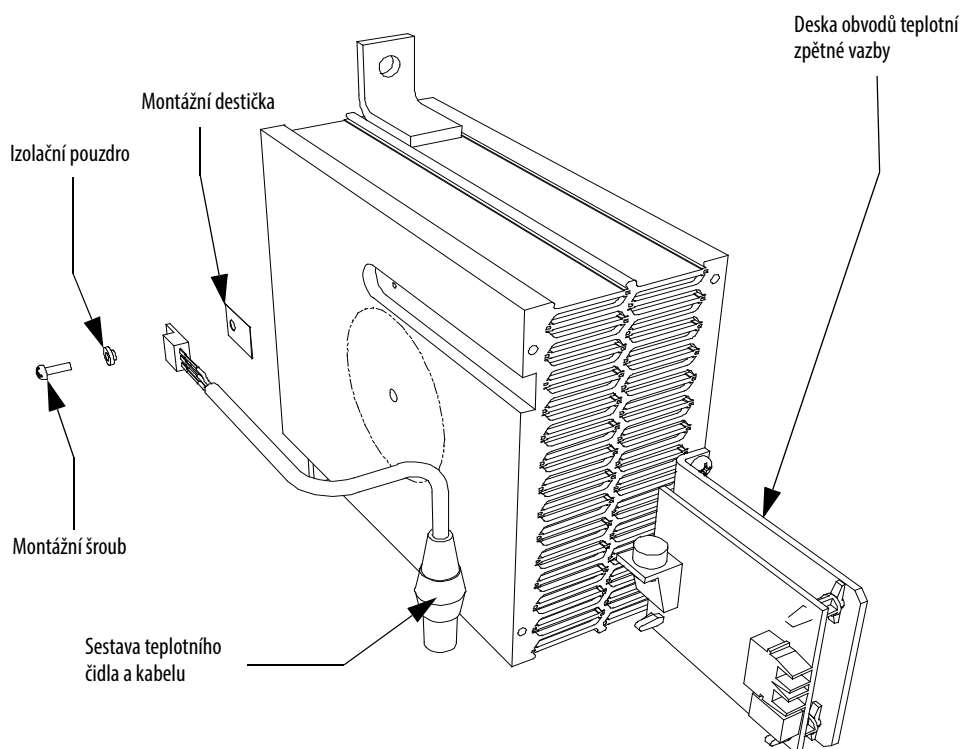
1. Ověřte, že k zařízení není přiváděno napájení.



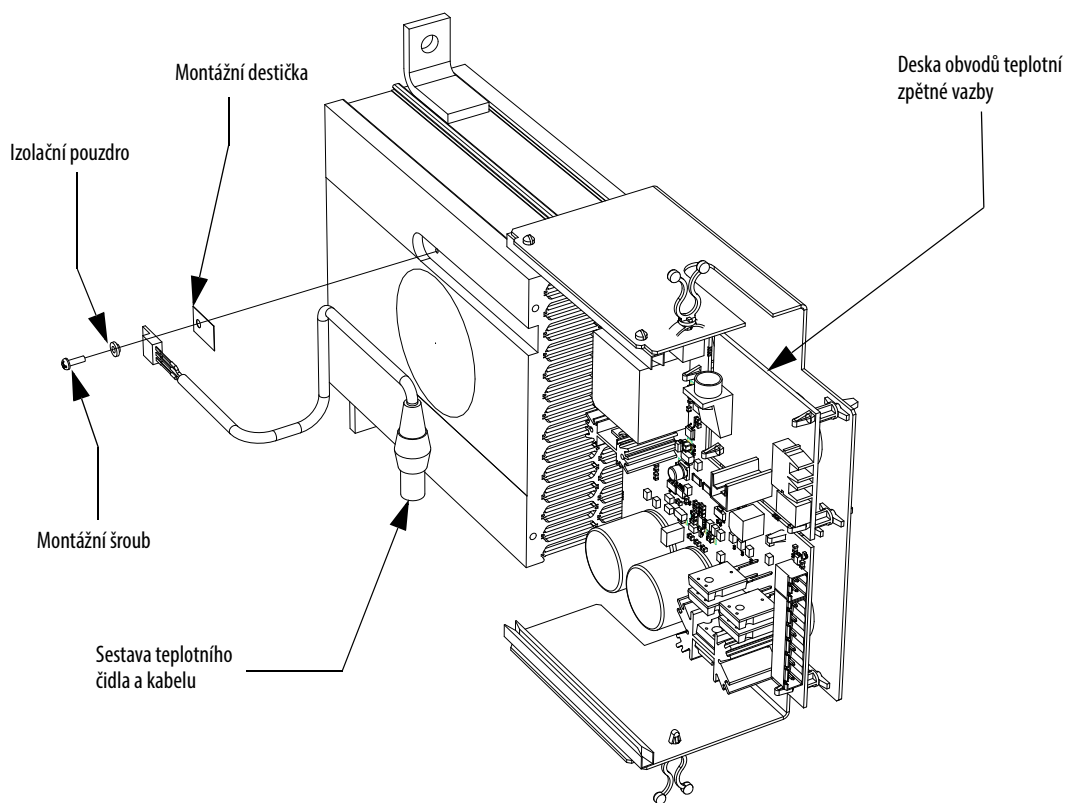
**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započítím prací na měniči odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

2. Nejprve odstraňte držák desky SPS, pokud je nainstalovaná. Chladič s teplotním čidlem se musí odstranit z modulu PowerCage. Uvolněte přitlak upínky, viz [Obrázek 70](#).
3. Vyjměte zařízení (SGCT) upevněné k chladiči společně s teplotním čidlem.
4. Odpojte optický kabel vedoucí k desce teplotní zpětné vazby.
5. Odstraňte dva šrouby M8 přidržující chladič.
6. Odstraňte chladič s deskou teplotní zpětné vazby z modulu PowerCage. Pokud je osazena deska SPS, chladič se nachází na montážním držáku SPS.
7. Odpojte konektor připojující teplotní čidlo k desce obvodů.
8. Odstraňte šroub upevňující teplotní čidlo k chladiči.
9. Nainstalujte zpět novou sestavu teplotního čidla a kabelu.
10. Mezi teplotním čidlem a jeho chladičem je malý rozdíl napětí. Pro zajištění správné funkce namontujte malou izolační destičku mezi teplotní čidlo a chladič a izolační pouzdro mezi montážní šroub teplotního čidla a teplotní čidlo (viz [Obrázek 71](#)).
11. Zpětná montáž chladiče s novým teplotním čidlem se provádí v opačném pořadí jeho demontáže.
12. Podle postupu [Udržujte rovnoměrný upínací tlak na straně 83](#) ověřte upnutí chladičů s rovnoměrným přitlakem.

Obrázek 71 – Výměna teplotního čidla



Obrázek 72 – Výměna teplotního čidla (pokud je nainstalována deska SPS)

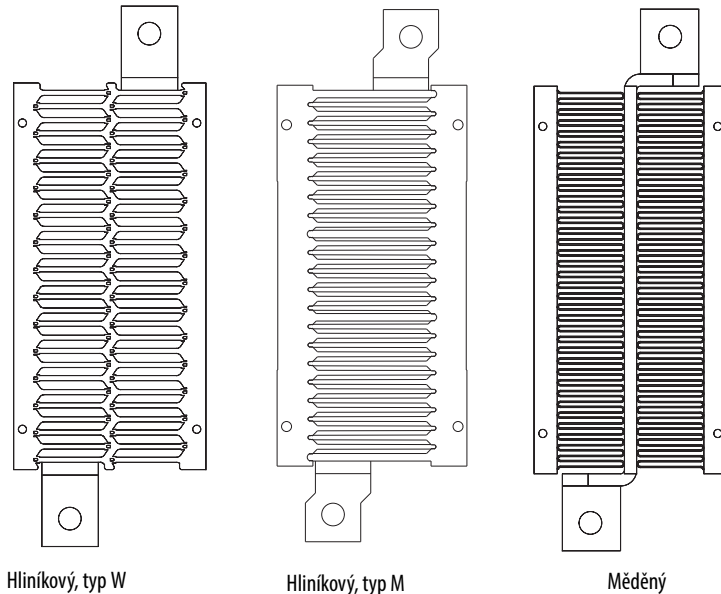


## Výměna chladiče

Ve vzduchem chlazených měničích PowerFlex jsou tři různé typy chladičů v závislosti na teplotních požadavcích:

- Hliníkové chladiče typu W mají množství krátkých vnitřních žebér podél vnitřních ploch.
- Hliníkové chladiče typu M mají vnitřní žebra s plochými povrchy.
- Měděné chladiče mají vnitřní žebra tvořená ohýbanou měděnou fólií.

**Obrázek 73 – Chladiče**



1. Ověřte, že k zařízení není přiváděno napájení.



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započatím prací na měničích odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může způsobit úraz nebo smrt.

2. Eliminujte přítlak upínky podle postupu popsáno v [strana 84](#).
3. Odstraňte tyristor SGCT z vyměňovaného chladiče podle pokynů na [strana 77](#).
4. Chladič k modulu PowerCage je upevněn pomocí dvou šroubů velikosti 13 mm. Odstraňte tyto šrouby s využitím prodlužovacích nástavců, aby se nástrčný klíč nacházel až za choulostivými deskami budících hradel.



**UPOZORNĚNÍ:** NEODSTRAŇUJTE otočnou desku z modulu PowerCage. Otočná deska je umístěna na opačné straně modulu PowerCage vůči upínce. Pokud se otočná deska odstraní z modulu PowerCage, musí se vrátit zpět v původní orientaci. Viz [Obrázek 51](#) [Obrázek 56](#) umístění otočné desky.

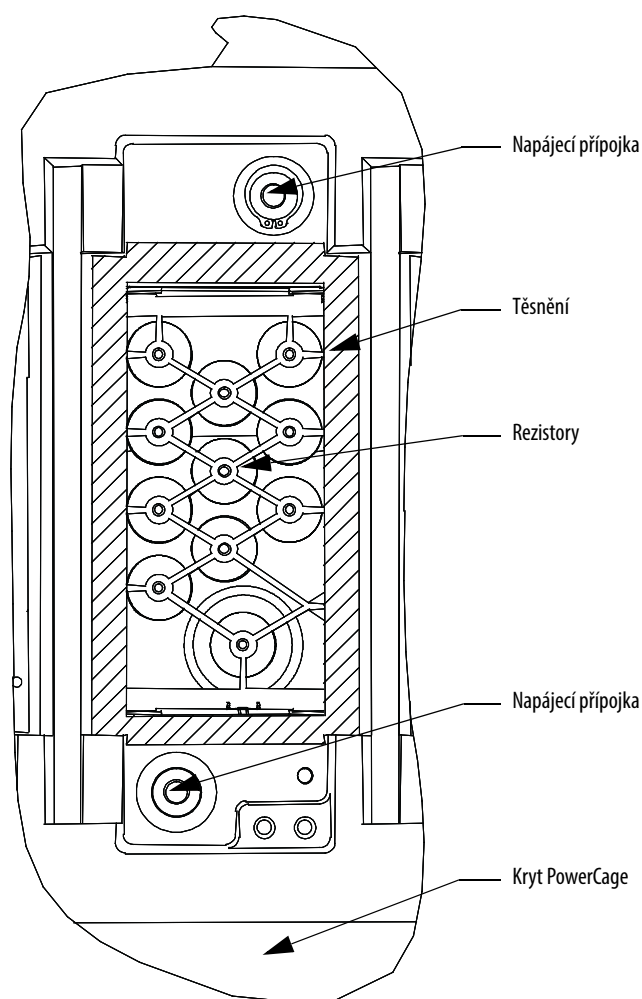
5. Uvolněte oba šrouby a opatrně vyjměte chladič z modulu PowerCage.
6. Nainstalujte nový chladič a utáhněte šrouby rukou.
7. Vraťte zpět SGCT podle pokynů na [strana 77](#).

Podle postupu [strana 83](#) ověřte upnutí chladičů s rovnoměrným přtlakem.

## Těsnění PowerCage

Aby bylo zajištěno, že veškerý vzduch proudí štěrbinami chladičů, veškeré netěsnosti vzduchu jsou utěsněny pryžovým těsněním. Toto těsnění je umístěno mezi povrchem modulu PowerCage a modulem chladiče. Těsnění musí být nainstalováno, aby byla udržována dostatečně nízká teplota tyristorů SGCT.

Obrázek 74 – Umístění těsnění modulu PowerCage



## Výměna těsnění modulu PowerCage

Těsnění obvykle není zapotřebí měnit, ale pokud dojde k jejich poškození, může být jejich výměna nezbytná.

### Odstranění materiálu starého těsnění

Podle možností odstraňte ručně veškerý materiál. Odstraňte co nejvíce materiálu oškrábáním ostrým nožem. Nožem nepoškodte povrch modulu PowerCage. Nebude možné odstranit všechny materiál! Odstraňte ho co nejvíce, aby vznikl rovný povrch k nanesení nového lepidla. Odstraňte veškeré uvolněné kusy těsnění. Poté zahajte instalaci nového těsnění.

Modul PowerCage je třeba očistit univerzálním čisticím prostředkem.

---

**DŮLEŽITÉ** Nestříkejte čistič na modul PowerCage. Nastříkání přípravku zvětšuje elektrickou vazbu.

---

Naneste čisticí prostředek na papírovou utěrku a otřete povrch modulu PowerCage v místech, kde bude umístěno těsnění. Opláchněte povrch množstvím destilované vody z rozprašovače. Otřete povrch čistou papírovou utěrkou.

Naneste tenkou housenku lepidla Loctite 454 (použijte původní velikost vytlačovací trysky) na povrch modulu PowerCage v podobě klikaté čáry. K rozprostření lepidla na 50 % plochy použijte hrot vytlačovací trysky. Naneste dostatečné množství lepidla, aby lepidlo zůstalo dostatečně dlouho vlhké k nalepení těsnění. Lepidlo k svému vytvrzení pojmá vlhkost ze vzduchu. Čím je vlhkost vyšší, tím rychleji lepidlo zatuhne.

---

**DŮLEŽITÉ** Toto lepidlo slepí rychle všechny materiály, a to včetně prstů!

---

Těsnění umístěte a zorientujte správně do středu přes otvor pro chladiče, přičemž jeho úzká strana musí být umístěna co nejbližší ke zkušebním bodům. Těsnění přiložte porézní stranou k modulu PowerCage. Těsnění přilne téměř okamžitě. Působte na těsnění tlakem po dobu 15 až 30 sekund.

## Odstranění modulu PowerCage

Po uložení všech těsnění zkontrolujte, zda se těsnění řádně přilepilo. Opravte jakékoli volné úseky.

1. Ověřte, že k zařízení není přiváděno napájení.



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započítím prací na snímacích deskách odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

2. Před odstraněním modulu PowerCage se musí odstranit veškeré komponenty umístěné uvnitř modulu PowerCage, aby se zamezilo poškození těchto komponent. Postup uvolnění upínacího tlaku a odstranění tyristoru SGCT, desek obvodů a teplotního čidla naleznete v příslušných částech návodu.



**UPOZORNĚNÍ:** Statické náboje mohou poškodit nebo poničit tyristor SGCT. Před vyjmutím desek obvodů z modulu PowerCage musí být personál řádně uzemněn. Použití poškozených desek obvodů může rovněž poškodit související součásti. Pro manipulaci se doporučuje používat zemnicí náramek.



**UPOZORNĚNÍ:** NEODSTRAŇUJTE otočnou desku z modulu PowerCage. Otočná deska je na opačné straně modulu PowerCage vůči upínce. Pokud se otočná deska odstraní z modulu PowerCage, musí se vrátit zpět v původní orientaci. Viz [Obrázek 51](#) [Obrázek 56](#) umístění otočné desky.

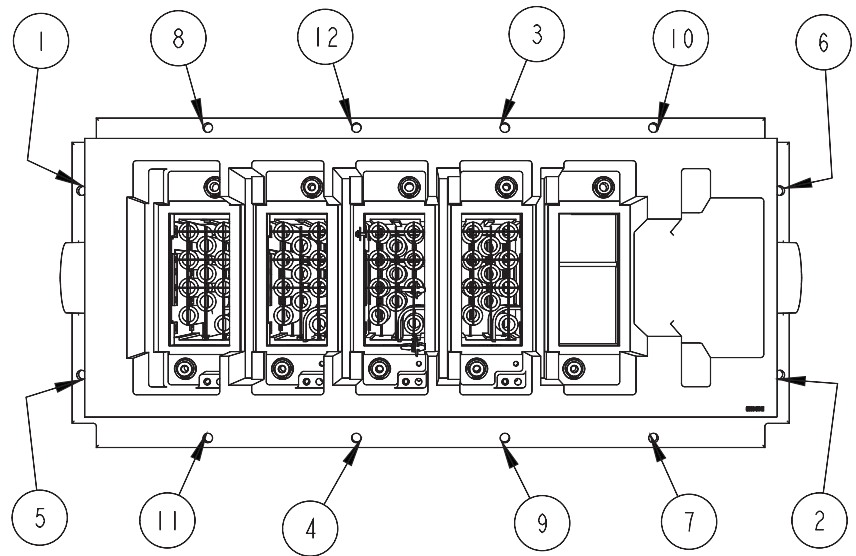
3. Odstraňte šrouby M8 ve dvou přírubách připojujících chladič k modulu PowerCage. Pro usnadnění manipulace s modulem PowerCage a snížení jeho hmotnosti vyjměte chladič z modulu PowerCage.
4. Pro účely odejmutí samotného modulu PowerCage odstraňte šrouby z vnější příruby. Modul PowerCage opatrně vyzdvihněte a umístěte ho jeho přední stranou dolů. Při vracení modulu PowerCage zpět tyto šrouby neutahujte více, než udává specifikace.

### DŮLEŽITÉ

PowerCage může mít vysokou hmotnost. Pro zamezení vzniku zranění nebo poškození modulu se doporučuje, aby vyjímání modulu PowerCage z měniče vykonávaly dvě osoby.

5. Postup zpětné montáže komponent naleznete v příslušné části návodu.
6. Při zpětné montáži modulu PowerCage umístěte šrouby do vnější příruby volně. Šrouby utahujte střídavě na jedné a na druhé přírubě, abyste zajistili rovnoměrné utažení modulu. Doporučené pořadí utahování šroubů modulu PowerCage je znázorněno na [Obrázek 75](#).

**Poznámka:** Modul PowerCage je znázorněn s odstraněnými spínacími součástmi, chladiči a svorkami pro usnadnění jeho vyzdvžení.

**Obrázek 75 – Typické pořadí utahování**

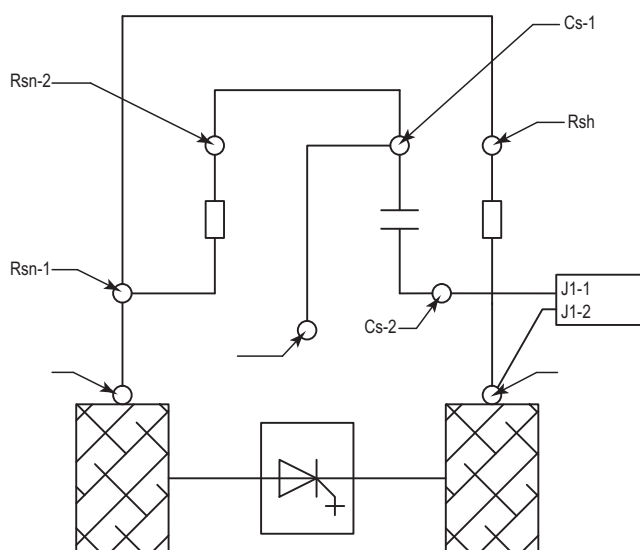
7. Vraťte součásti vnitřní sestavy na svá místa v obráceném pořadí jejich demontáže.

## Napájení SGCT s vlastním napájením – SPS

Tato deska je součástí u měničů, které nepoužívají modul IGDPS k napájení SGCT usměrňovače. Deska SPS odebírá energii z přidružených odlehčovacíh obvodů SGCT, aby poskytovala napětí 20 V DC vyžadované k napájení zařízení SGCT.

Deska SPS má dva vstupní přívody pro odlehčovací obvody a dva výstupy napájení 20 V DC. Vstupní přívody pro odlehčovací obvody jsou tvořeny rozpojením propojení mezi odlehčovacím kondenzátorem a katodou SGCT a přivedením tohoto přívodu k desce SPS ([Obrázek 76](#)).

**Obrázek 76 – Odlehčovací obvod pro modul SGCT (s deskou SPS)**



### Kalibrace desky

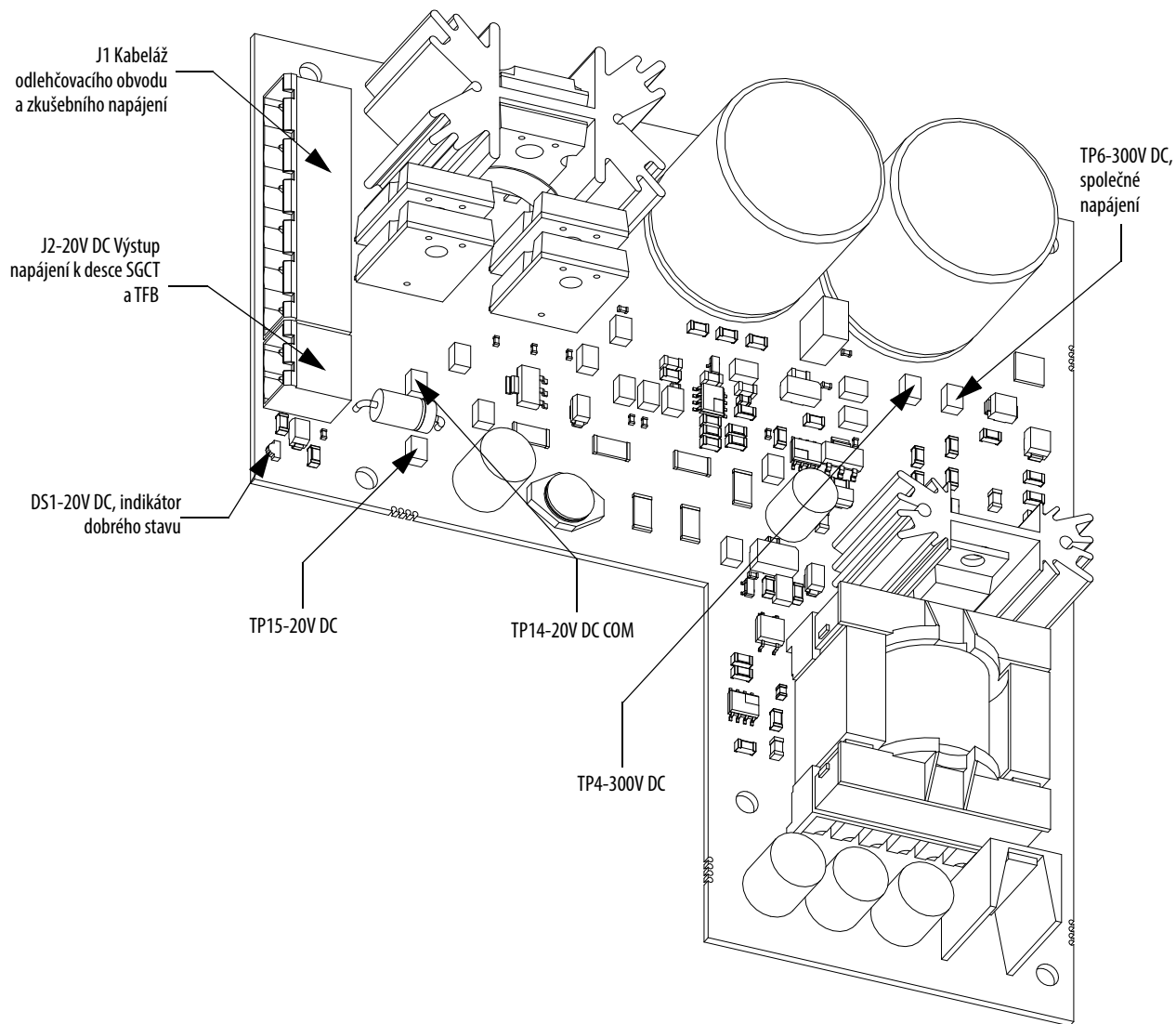
Tato deska nevyžaduje kalibraci v terénu.

### Zkušební body

TP4	Stejnoseměrná sběrnice 300 V
TP6	Stejnoseměrná sběrnice 300 V, společná
TP15	20 V DC výstup
TP14	20 V DC výstup, společný

Zelená LED (DS1) na desce SPS indikuje, že se výstup 20 V DC nachází v rámci rozsahu provozních specifikací.



**Obrázek 77 – Zkušební body desky SPS**


Svorková	připojení
J1 – 1	Připojení k odlehčovacímu kondenzátoru SGCT v bodě CS-2
J1 – 2	Připojení ke kontaktu katody SGCT
J1 – 3	Přívod ke vstupu utlumené zpětné vazby (Propojením J1 – 3 a J1 – 4 se deaktivuje stupeň vstupu SCR pro využití ke zkušebnímu napájení.)
J1 – 4	Přívod ke společnému napájení 300 V DC (Propojením J1 – 3 a J1 – 4 se deaktivuje stupeň vstupu SCR pro využití ke zkušebnímu napájení.)
J1 – 5	Přívod k vnitřní sběrnici 300 V DC (Propojením J1 – 5 a J1 – 6 se umožní, aby vstup pracoval z napětí 90 V AC.)
J1 – 6	Přívod k programovacímu odporu TOPSwitch (Propojením J1 – 5 a J1 – 6 se umožní, aby vstup pracoval z napětí 90 V AC.)

## Zařízení pro testování

Ujistěte se, že máte toto zařízení k dispozici k provedení úkolů v rámci testování.

- Zkušební napájecí kabeláž SPS (80018-695-51)
  - Digitální multimetr
1. Odpojte přívod odlehčovacího obvodu k J1 na desce SPS.
  2. Připojte konektory zkušební napájecí kabeláže SPS ke konektoru J1 na SPS.
  3. Zapojte konektor střídavého vstupu zkušební kabeláže SPS do příslušné zásuvky měniče.

Zelená LED (DS1) vpředu na desce by měla svítit.

4. Provedte měření mezi TP4 a TP6 na desce SPS. Měření musí dát výsledek na úrovni  $\sqrt{2} \times V_{IN_{RMS}}$ .

Tato hodnota musí být v rozsahu 120 V (85V vstup) až 375 V (265V vstup).

5. Provedte měření mezi TP15 a TP14 na desce SPS. Měření musí dát výsledek na úrovni 20 V DC,  $\pm 400$  mV.

Pokud tyto výsledky nejsou správné, vyměňte zkoušenou desku SPS za novou desku a vadnou desku vraťte zpět výrobci.



**UPOZORNĚNÍ:** Když je nainstalována zkušební kabeláž SPS a je do ní přivedeno napájení, na desce SPS se nacházejí životu nebezpečná napětí. Zkušební přívody multimetru ke zkušebním bodům SPS připojte vždy dříve, než přivedete vstupní napájení do zkušební kabeláže SPS.

Konektory zkušební kabeláže SPS k desce SPS připojte vždy dříve, než přivedete vstupní napájení do zkušební kabeláže SPS.

Některé zkratované komponenty na desce SPS způsobí vybavení vstupního jističe ke zkušební napájecí kabeláži SPS. Jedná se například o kteroukoli z diod v rámci vstupního diodového můstku D10, D11, D13 nebo D14. V takové situaci jednotku nahraďte za novou a vadnou desku odešlete zpět výrobci.



**UPOZORNĚNÍ:** Když je testování kabeláže SPS dokončeno, odpojte kabeláž od všech desek SPS a vyjměte zkušební kabeláž SPS ze skříně výkonových obvodů. NEPONECHÁVEJTE zkušební kabeláž SPS ve skříně výkonových obvodů. Připojte znovu všechny přípojky odlehčovacího obvodu SGCT ke konektorům J1 na deskách SPS.

## Kabeláž z optických vláken

Zařízení je vybaveno kabeláží z optických vláken, která slouží jako rozhraní mezi nízkonapětovými řídicími obvody a vysokonapětovými obvody. Změna trasy optických kabelů není potřeba.

Každý z konců optického kabelu má na sobě konektor, který se zapojuje a aretuje do příslušného místa na desce obvodů. Je-li potřeba optický kabel odpojit, stiskněte vroubkovaný plastový jazýček na koncovém konektoru a zatáhněte za něj. Při instalaci optického kabelu vložte optický konektor do příslušného umístění na desce obvodů tak, aby plastový jazýček zapadl a konektor zaaretoval.

Při výměně optických kabelů dbejte na to, abyste předcházeli nadměrnému napínání nebo skřípnutí kabelů, které by mělo za následek ztrátu přenosu světelného paprsku a ve výsledku ztrátu výkonnosti.

Minimální přípustný poloměr ohybu optického kabelu je 50 mm (2.0").

Při instalaci optického kabelu se barva konektoru na konci kabelu musí shodovat s barvou konektorové zásuvky na desce obvodů.

V tomto produktu jsou použity optické kabely následujících délek:

Duplex	Simplex
5,0 m (197")	5,0 m (197")
5,5 m (216.5")	6,0 m (236.2 in.)
6,0 m (236.2 in.)	10,0 m (292.7 in.)
6,5 m (255.9 in.)	
7,0 m (275.5 in.)	

Pro každý tyristor je přítomen jeden duplexní optický spoj, který zajišťuje hradlování a diagnostické funkce. Obvody příslušných budičích desek zjišťují stav zařízení tyristoru. Tato informace je odesílána k hlavnímu procesoru prostřednictvím světelného signálu zajištěného proti selhání přes optické vlákno. Hlavní procesor iniciuje spouštěcí příkaz pro tyristor a vyšle daný signál k příslušné desce řídicího hradlovacího obvodu přes optický spoj pro hradlovací signál.

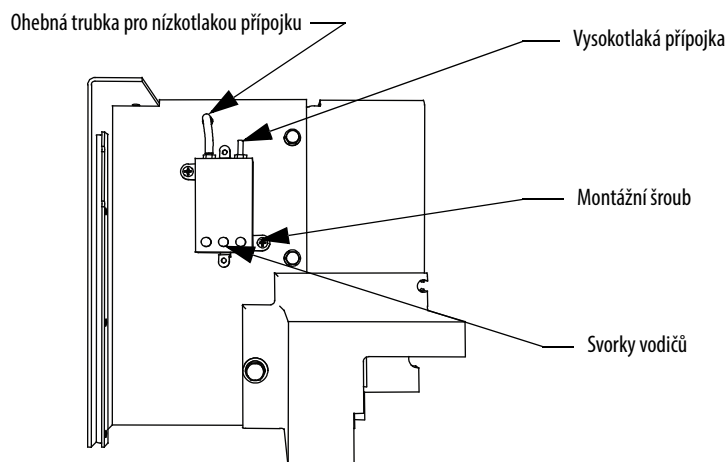
Barevné kódy konektorů jsou následující:

- ČERNÁ nebo ŠEDÁ – je vysílací konec optického spoje.
- MODRÁ – je příjmový konec optického spoje.

## Čidlo tlaku vzduchu

Čidlo tlaku vzduchu je umístěno ve skříni výkonových obvodů a ve skříni transformátoru s integrovaným usměrňovačem (pokud je to relevantní). V obou případech se čidlo nachází v levém horním rohu skříně.

Obrázek 78 – Čidlo tlaku vzduchu



Čidlo tlaku vzduchu měří rozdíl tlaku vzduchu mezi přední a zadní částí modulů střídačů/transformátoru s integrovaným usměrňovačem. Malý stejnosměrný napěťový signál je přenášen k řídicím obvodům.

Pokud dojde k snížení výkonnosti ventilátoru nebo zablokování trasy vzduchu, ať již pro výkonové obvody, nebo pro transformátor, je odeslána příslušná zpráva. Měřený rozdíl tlaku se sníží a na ovládací konzole se zobrazí varovná zpráva. Pravděpodobnou příčinou pro vygenerování varovné zprávy budou zřejmě zanesené filtry na vstupu vzduchu.

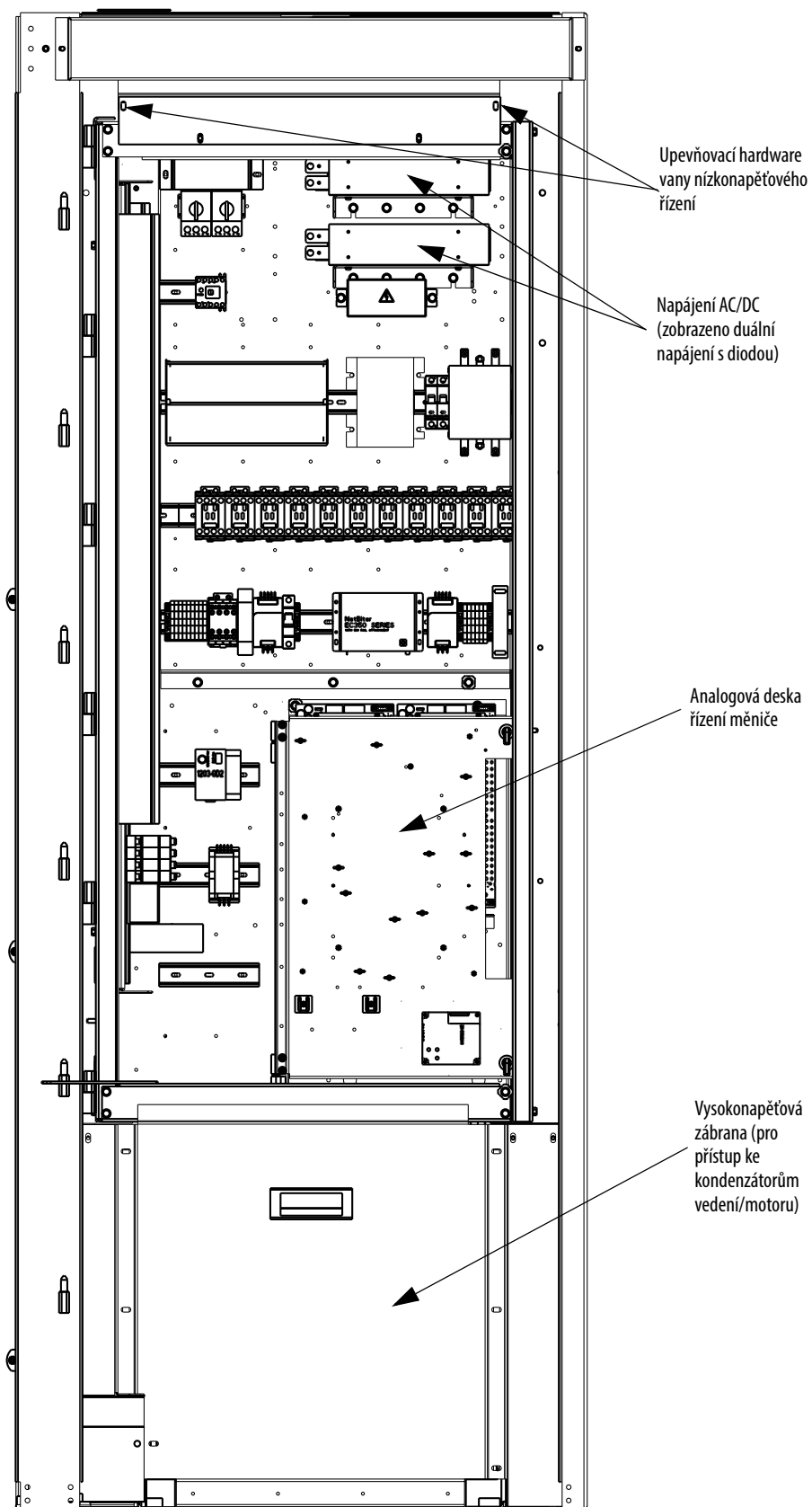
Pokud by v důsledku zablokování přívodu vzduchu nebo poruchy ventilátoru vyvstalo riziko poškození výkonových obvodů či transformátoru vysokou teplotou, chybový signál iniciuje vypnutí měniče.

### Výměna čidla tlaku vzduchu

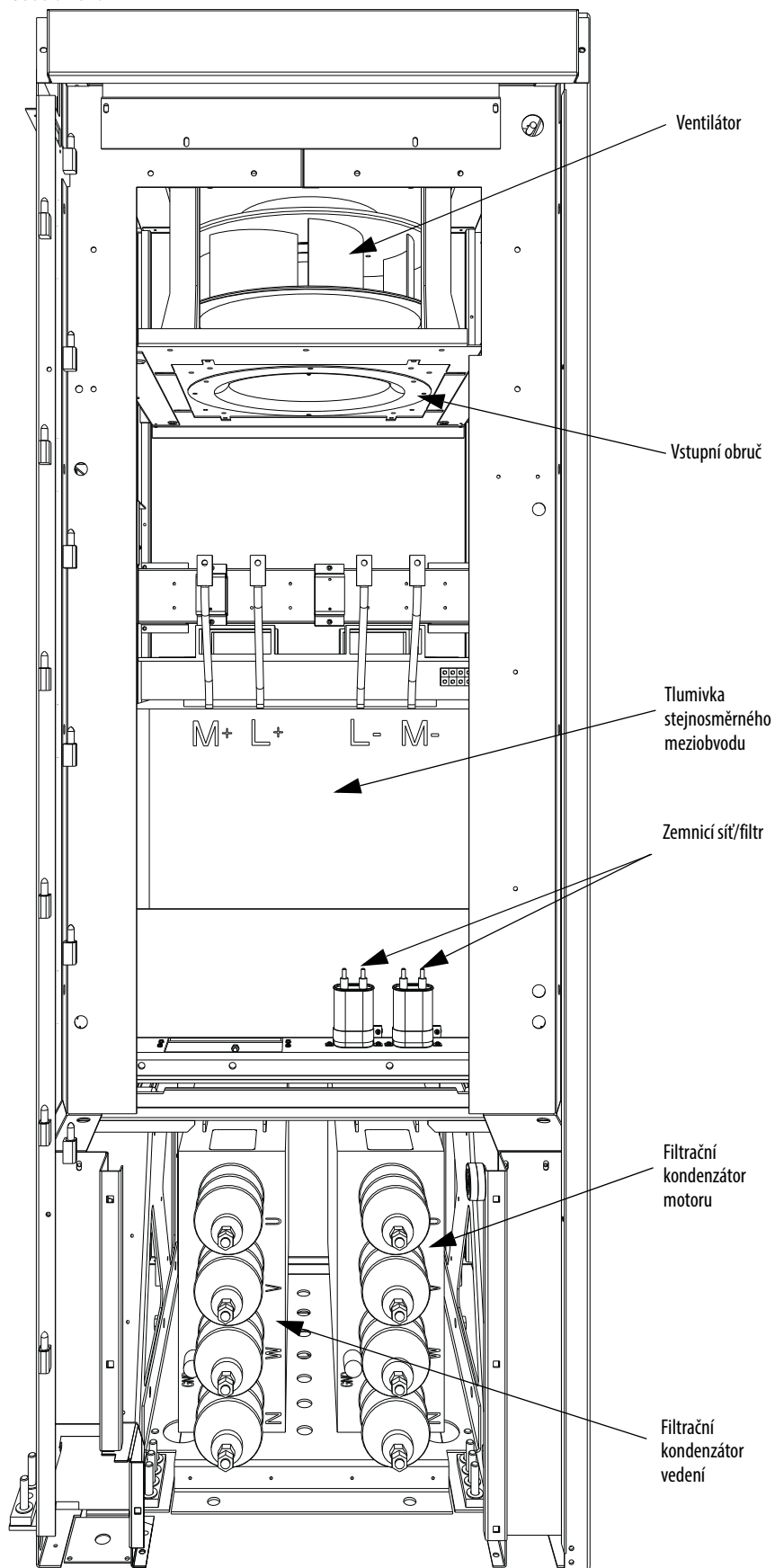
1. Odpojte vodiče od čidla a zapamatujte si jejich označení.
2. Odpojte průhlednou trubku z přívodu nízkého tlaku. Odstraňte dva montážní šrouby z čidla.
3. Zkontrolujte neporušenost těsnicího materiálu naneseného na místo, kde průhledná trubka prochází plechovou zábranou.
4. Instalace náhradního čidla průtoku vzduchu se provádí v opačném pořadí jeho demontáže.

## Komponenty stejnosměrného meziobvodu/ventilátoru/ řídicí komponenty

Obrázek 79 – Rozvaděč stejnosměrného meziobvodu a ventilátoru, zobrazena řídicí nízkonapěťová část



Obrázek 80 – Rozvaděč stejnosměrného meziobvodu a ventilátoru, řídicí nízkonapěťová část odstraněna



Řídící součásti jsou přístupné po otevření dveří. Za nízkonapětovým vyklápěcím panelem je vysokonapětová část, v níž je umístěn stejnosměrný meziobvod a ventilátor. Stejnosměrný meziobvod je upevněn k podlahové desce skříně nad kondenzátory.

Napájecí přívody k tlumivce jsou realizovány v podobě ohebných vedení. Jsou zde čtyři přípojovací body napájení označené L+, L-, M+ a M-.

Stejnosměrný meziobvod je vybaven tepelnou ochranou pro vinutí.

Na vodiči M+ se nachází snímač proudu.

Ventilátor je umístěn nad DC meziobvodem; hlavními prvky ventilátoru jsou vstupní obruč, lopatkové kolo a motor.

---

**DŮLEŽITÉ** Vstupní obruč je stacionární a nesmí se dotýkat otáčejícího se lopatkového kola.

---

Na horní straně skříně je namontován kryt na výstup vzduchu. Kryt na výstup vzduchu musí být nainstalován, aby zamezoval vniknutí cizorodých předmětů do měniče.

## Výměna výstupní zemnicí sítě

Měniče PowerFlex 7000 mohou mít buď zemnicí síť, nebo mohou být namísto zemnicí sítě vybaveny zemnicím filtrem. Počet kondenzátorů se liší v závislosti na napětí systému.

1. Ověřte, že k zařízení není přiváděno napájení.



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započítím prací na kondenzátoru odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

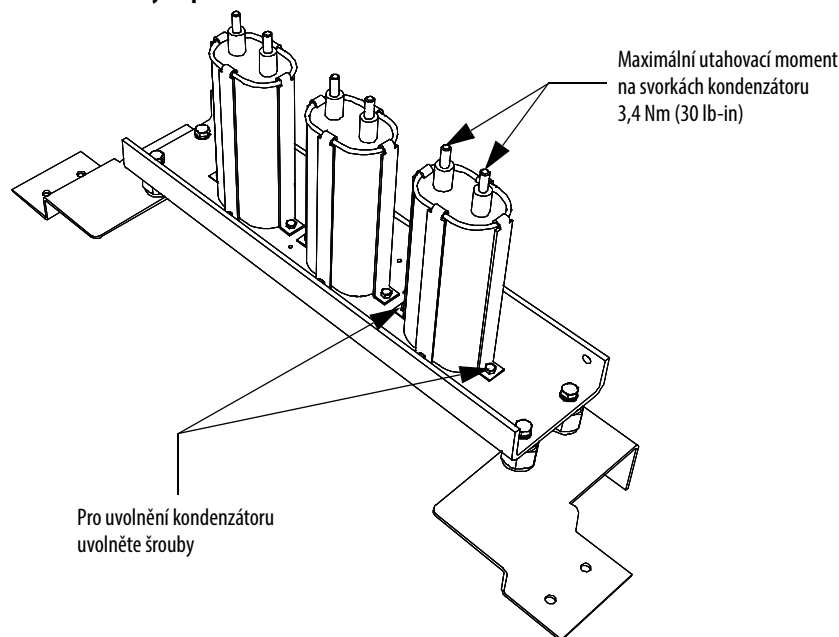
2. Poznamenejte si polohu vedení.
3. Odstraňte upevňovací člen 6,4 mm (¼") a odpojte vedení připojená k svorkám.
4. K upevnění kondenzátoru jsou použity čtyři držáky. Uvolněte čtyři šrouby na základně držáku a kondenzátor vyjměte.
5. Vložte nový kondenzátor a šrouby bezpečně utáhněte.
6. Vraťte zpět přípojná oka a upínací prvek 6,4 mm (¼") (viz [Obrázek 81](#)).

---

**DŮLEŽITÉ** Maximální utahovací moment pro svorku kondenzátoru je 3,4 Nm (30 lb-in).

---

Obrázek 81 – Výstupní zemnicí síť



## Výměna součástí zemnicího filtru

Počet kondenzátorů se liší v závislosti na napětí systému.

1. Ověřte, že k zařízení není přiváděno napájení.



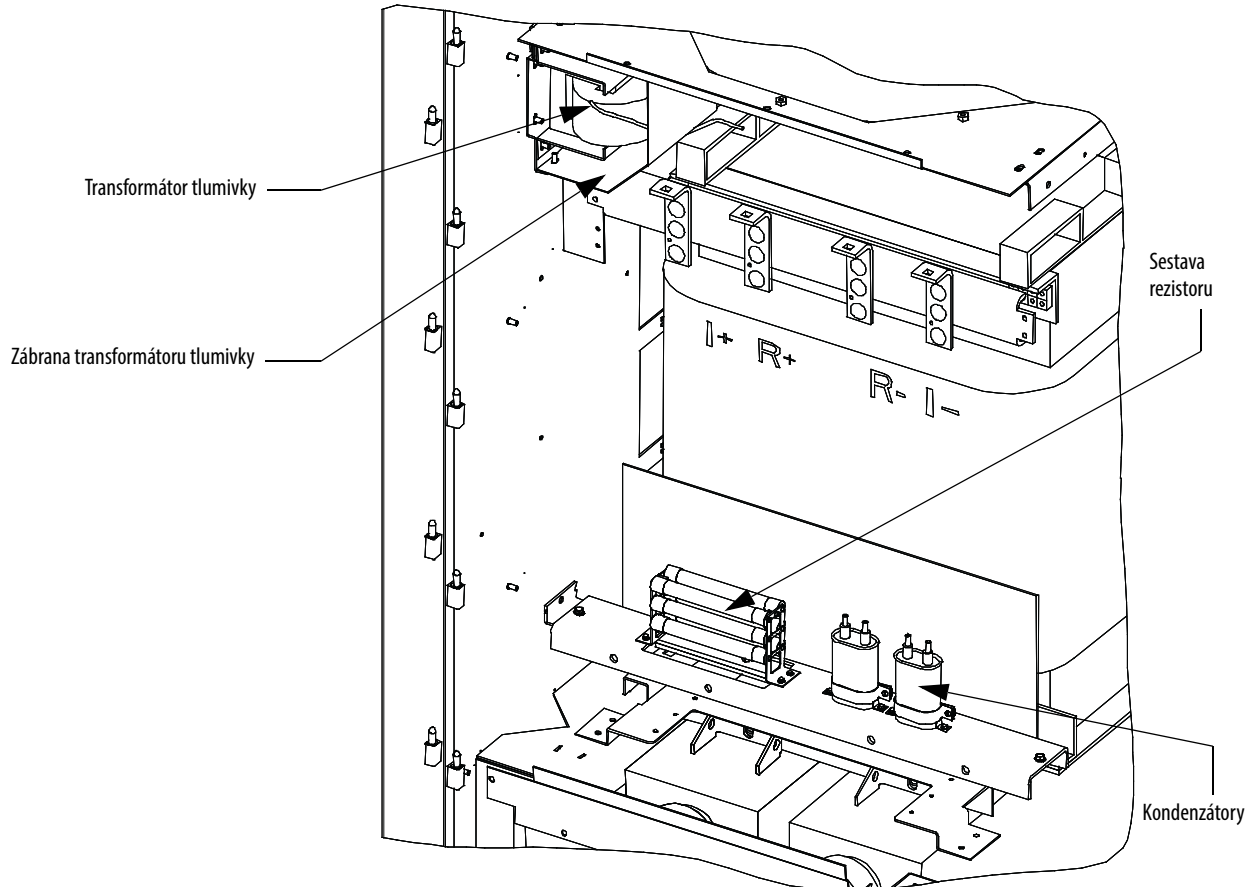
**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započatím prací na kondenzátoru odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

Poznamenejte si polohu vedení.

2. Odpojte vedení připojená k porouchané sestavě kondenzátoru/ rezistoru.
3. Uvolněte a odstraňte montážní šrouby, jak je vyznačeno v [Obrázek 82](#). Odstraňte porouchanou součást.
4. Namontujte novou součást v opačném pořadí její demontáže.
5. Připojte zpět vedení, přičemž přísně dodržujte požadavky na utahovací moment.

**DŮLEŽITÉ** Maximální utahovací moment pro svorku kondenzátoru je 3,4 Nm (30 lb-in).



**Obrázek 82 – Výměna součástí zemnicího filtru**

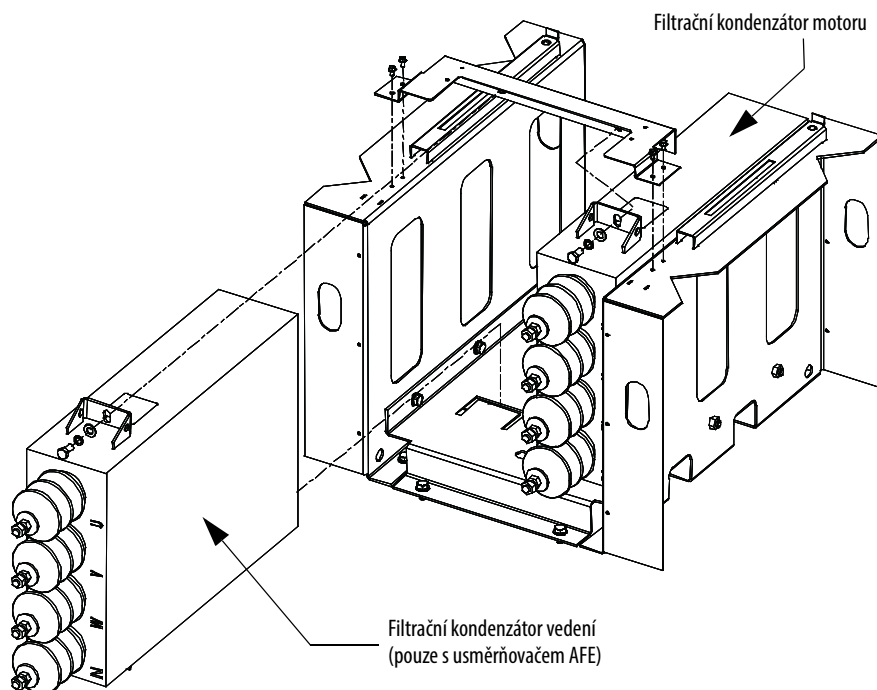
## Filtrační kondenzátory

Filtrační kondenzátory se používají na straně motoru u všech měničů. Usměrňovač AFE rovněž obsahuje filtrační kondenzátory na síťové straně (viz [Obrázek 80](#)).

Jednotky filtračních kondenzátorů jsou třífázové jednotky se čtyřmi vývodkami a „naplněné olejem“. Třífázové kondenzátory se skládají z vnitřních jednofázových jednotek propojených v uspořádání do hvězdy. Nulový bod hvězdy je připojen k čtvrté vývodce, která je přístupná a lze ji používat k měření napětí nulového bodu nebo k jiným ochranným/diagnostickým účelům. V závislosti na konfiguraci měniče může, nebo nemůže být čtvrtá vývodka připojena k dalším obvodům. Kovové pláště kondenzátorů jsou uzemněné prostřednictvím čepu na krytu kondenzátoru.

Kondenzátory mají vnitřní „odběrové rezistory“ pro vybíjení kondenzátoru a omezení jeho napětí pod 50 V během pěti minut po jeho odpojení. Typický třífázový kondenzátor je znázorněn na [Obrázek 83](#).

Obrázek 83 – Filtrační kondenzátor motoru



**UPOZORNĚNÍ:** Před otevřením dveří rozvaděče vyčkejte 5–10 minut, aby došlo k bezpečnému vybití napětí kondenzátorů motoru.



**UPOZORNĚNÍ:** Ověřte, že se zátěž neotáčí v důsledku průběhu procesu. Motor otáčející se na volnoběh může generovat napětí, které je zpětně přiváděno do zařízení, na kterém se pracuje.

## Výměna filtračních kondenzátorů

Viz publikace [7000-IN010](#), „Handling, Inspection, and Storage of Medium Voltage Line Filter Capacitors“ (Manipulace, kontroly a skladování vysokonapěťových síťových filtračních kondenzátorů).

1. Odpojte a zablokujte veškeré napájení k měniči.



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započatím prací na kondenzátoru odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.



**UPOZORNĚNÍ:** Ověřte, že se zátěž neotáčí v důsledku průběhu procesu. Motor otáčející se na volnoběh může generovat napětí, které je zpětně přiváděno do zařízení, na kterém se pracuje.

2. Odstraňte vysokonapětovou zábranu pod nízkonapětovým panelem pro získání přístupu ke kondenzátoru ([Obrázek 79](#)).
3. Před manipulací s přípoji zkratujte u obou kondenzátorů vzájemně všechny čtyři vývodky a připojte je k zemi. Poznamenejte si umístění všech kabelů a označte je odpovídajícím způsobem.
4. Odstraňte čtyři napájecí přívody k svorkám a samostatný zemnicí konektor od měniče k rámu kondenzátoru.
5. Odstraňte zemnicí síť a horní držák přidržující kondenzátor na jeho místě. Na spodní straně kondenzátoru se nenacházejí žádné upevňovací prvky zajišťující kondenzátor. Kondenzátor je zasunutý do štěrbin v sestavě.
6. Vyjměte kondenzátor z měniče. Kondenzátory mohou vážit až 100 kg (220 lb); k jejich vyjmutí může být potřeba dvou osob.

---

**DŮLEŽITÉ**    Nezdvihejte kondenzátor za vývodky, jelikož může dojít k poškození vývodek a následně k úniku oleje.

---



**UPOZORNĚNÍ:** Porcelánové vývodky jsou křehké. Jakákoli síla působící na vývodky může poškodit těsnění mezi vývodkou a tělesem součástí a způsobit možné úniky nebo odlomení materiálu.

---

7. Nainstalujte nový kondenzátor. Zasuňte kondenzátor zpět do štěrbin. Upevněte horní držák a zemnicí síť.
8. Opět připojte všechny napájecí kabely a zemnicí připojení. Tyto přívody používají upevňovací prvky se závitem M14, ale musí se utahovat pouze na utahovací moment 30 Nm (22 lb-ft) z důvodu mechanických mezí kondenzátoru.
9. Odstraňte veškeré zkratovací/uzemňovací vodiče.
10. Nainstalujte zpět dříve odstraněný plech a ověřte, zda jsou všechny přípoje bezpečně a správně zapojené.

## Testování filtračních kondenzátorů

Jsou dva způsoby testování filtračních kondenzátorů. Doporučuje se první metoda vzhledem k nižší pravděpodobnosti potíží s opětovným utažením přívodů, protože při ní nedochází k odpojení kondenzátorů. Pokud výsledky nejsou uspokojivé, může přesnější údaje poskytnout druhá metoda, ale ta zahrnuje odpojení kondenzátorů a jejich samostatné testování po jednom.

### První metoda

1. Ověřte, že k zařízení není přiváděno napájení.



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem zajistěte, aby bylo před započítím prací na měniči odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.



**UPOZORNĚNÍ:** Ověřte, že zátěž není v chodu v důsledku probíhajícího procesu. Volnoběžně se otáčející motor může generovat napětí, které je přiváděno zpět do zařízení.

2. Odpojte zařízení od vysokého napětí. Dodržujte veškerá bezpečnostní opatření.
3. Nepřítomnost napětí na kondenzátoru ověřte pomocí zkušební tyče nebo vhodným přístrojem pro měření napětí.
4. Ověřte, že žádný z kondenzátorů nevykazuje únik oleje nebo vyboulení pláště.



**UPOZORNĚNÍ:** Vyboulený plášť nebo unikající olej u kondenzátorů indikuje možné problémy s vnitřními součástmi. **NEPOUŽÍVEJTE.** Tyto jednotky se musí vyměnit. Nedodržení tohoto požadavku může zapříčinit úraz či smrt, věcné škody nebo ekonomickou ztrátu.

5. Pomocí digitálního multimetru změřte kapacitní odpor na každé dvojici fáze proti nule u kondenzátorů, aniž byste odstraňovali jakékoli přípoje. Pokud je rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším naměřeným výsledkem nižší než 15 %, jsou všechny kondenzátory v dobrém stavu. Pokud je rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším naměřeným výsledkem 15 % nebo více, může být příčinou špatný kondenzátor. Pokud je v obvodu použito více kondenzátorů, odpojte je od sebe a zkontrolujte každý samostatně, abyste zjistili, který z nich je vadný.
6. Před odpojením kondenzátorů si poznamenejte umístění všech kabelů a označte je odpovídajícím způsobem.
7. Odpojte napájecí kabely od svorek kondenzátorů na všech čtyřech vývodkách a odizolujte je od kondenzátoru (viz [Výměna filtračních kondenzátorů na straně 102](#)).
8. Zopakujte krok 5 pro každý kondenzátor zvlášť a potvrďte tak, který z nich je vadný.

*Druhá metoda*

1. Ověřte, že k zařízení není přiváděno napájení.



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem zajistěte, aby bylo před započatím prací na měniči odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.



**UPOZORNĚNÍ:** Ověřte, že zátěž není v chodu v důsledku probíhajícího procesu. Volnoběžně se otáčející motor může generovat napětí, které je přiváděno zpět do zařízení.

2. Ověřte, že žádný z kondenzátorů nevykazuje únik oleje nebo vyboulení pláště.



**UPOZORNĚNÍ:** Vyboulený plášť nebo unikající olej u kondenzátorů indikuje možné problémy s vnitřními součástmi. **NEPOUŽÍVEJTE.** Tyto jednotky se musí vyměnit. Nedodržení tohoto požadavku může zapříčinit úraz či smrt, věcné škody nebo ekonomickou ztrátu.

3. Poznamenejte si umístění všech kabelů a označte je odpovídajícím způsobem.
4. Odpojte napájecí kabely od svorek kondenzátorů na všech čtyřech vývodkách a odizolujte je od kondenzátoru (viz [Výměna filtračních kondenzátorů na straně 102](#)).
5. Připojte jednofázové zkušební napájení nízkého napětí, například 110 V nebo 220 V, mezi fázi a nulový kontakt kondenzátoru. Zapněte zkušební napájení a změřte zkušební napětí a proud odebíraný kondenzátorem. Test zopakujte pro všechny tři fáze a poznamenejte si vždy zkušební napětí a proud.



**UPOZORNĚNÍ:** Během této zkoušky dochází k nabití kondenzátoru. Postupujte obezřetně, abyste zamezili výboji nebo zranění. Při přemísťování zkušebních přípojů z jedné fáze na další vyčkejte nejméně 5 minut, aby se kondenzátor stihl vybít.

6. Vypočítejte kapacitní odpor na základě naměřených hodnot zkušebního napětí a proudu. U dobrého kondenzátoru musí být vypočítaná hodnota kapacitního odporu pro každý z provedených třech odečtů v rozmezí  $\pm 15\%$  od údaje ( $\mu F$ ) na štítku kondenzátoru. Pokud jsou měřené hodnoty mimo tento rozsah, kondenzátor se musí vyměnit.

Tento příklad demonstruje výpočet hodnoty kapacity.

Předpokládejme u zkoušeného kondenzátoru jmenovité hodnoty 400 kVAR, 6600 V, 50 Hz, 29,2  $\mu F$ . Předpokládejme, že používáte zkušební napětí 200 V, 50 Hz se zaznamenaným napětím a hodnotami proudu pro každou zkoušku podle této tabulky.

Fáze – nulový kontakt	L1-N	L2-N	L3-N
Zkušební napětí	200 V	200 V	200 V
Naměřený proud	1,87 A	1,866 A	1,861 A

Vypočítejte kapacitní odpor na základě prvního odečtu. V tomto případě:

$$V = 200 \text{ V}, I = 1,87 \text{ pro L1-N} \quad \text{Kde:}$$

$$X_c = V/I = 200/1,87 = 106,95 \quad F = \text{frekvence přiváděného napětí.}$$

$$C = 1/(2 \pi F X_c)$$

$$C = 1/(2 \times 3,14 \times 50 \times 106,95)$$

$$C = 29,7 \mu F$$

Podobným způsobem můžete vypočítat kapacitní odpor pro zbývající dvě měření pro L2-N a L3-N.

## Výměna tlumivky a CMC stejnosměrného meziobvodu

Stejnoseměrný meziobvod udržuje mezi usměrňovačem a střídačem proud s malým zvlněním.



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započítím prací na proudovém transformátoru odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Stejnoseměrný meziobvod může dosahovat vysokých teplot. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

Tlumivka stejnosměrného meziobvodu obvykle nevyžaduje žádné servisní zásahy. Pokud se provádí její výměna, náhradní meziobvod musí schválit společnost Rockwell Automation. Meziobvod je chlazen vzduchem hnaným přes jeho cívky.

Ohledně servisních zásahů na stejnosměrném meziobvodu viz [Obrázek 84](#). Další informace naleznete v publikaci [7000-IN003](#).

1. Ověřte, že napájení k měniči je zablokované a že filtrační kondenzátory jsou zcela vybité.
2. Otevřete dveře ke skříni stejnosměrného meziobvodu a odstraňte šrouby, které upevňují plechovou zábranu a nízkonapěťový panel.
3. Vyklopte nízkonapěťový panel doleva a demontujte uzavírací zábrany na levé a pravé straně panelu. Odstraňte matice a podložky, které je zajišťují k bočním stranám konstrukce.

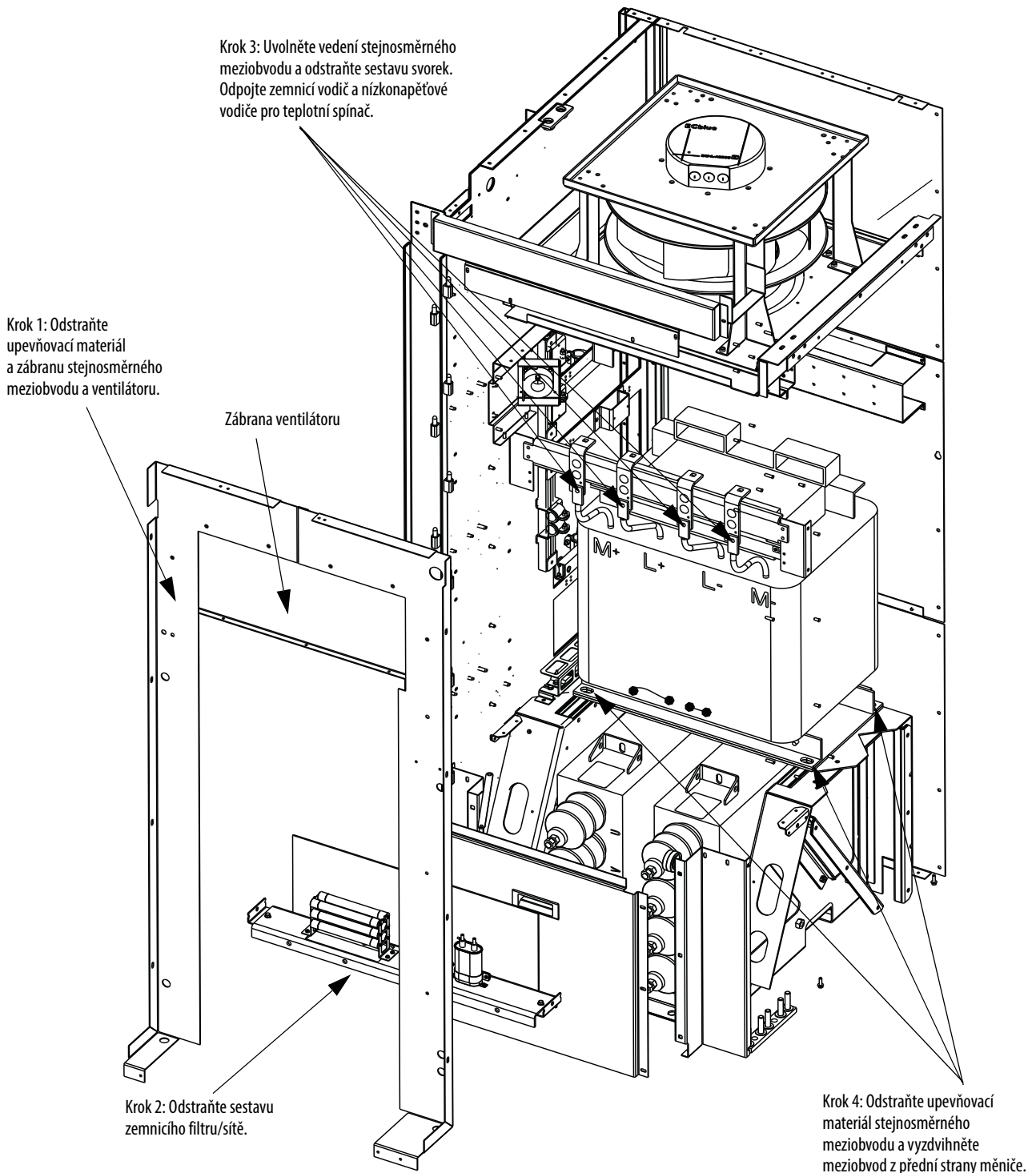
V závislosti na velikosti stejnosměrného meziobvodu může být nezbytné nízkonapěťový panel odstranit. Vyzdvihněte panel z jeho závěsů a panel posuňte nebo natočte tak, aby nezahrazoval otvor ke skříni stejnosměrného meziobvodu. Ujistěte se, že zařízení používané k zdvihání panelu svými vlastnostmi odpovídá plánovanému úkonu.

4. Odpojte čtyři napájecí spoje. Stejnoseměrný meziobvod je osazen ohebnými napájecími přívody.

5. Odpojte vodiče ze svorkovnice na stejnosměrném meziobvodu pro teplotní spínač.
6. Odstraňte spojovací materiál upevňující stejnosměrný meziobvod.
7. Odpojte zemnicí připojení.

Stejnoseměrný meziobvod má vysokou hmotnost a má přípravu pro zdvihání pomocí vidlic vysokozdvizného vozíku.

**Obrázek 84 – Odstranění stejnosměrného meziobvodu**



Instalace náhradního stejnosměrného meziobvodu se provádí v opačném pořadí jeho demontáže.

Ten, kdo ho instaluje, musí ověřit, zda ohebná vedení stejnosměrného meziobvodu jsou připojena k příslušným svorkám a vedena tak, aby byly zachovány příslušné vzdálenosti mezi elektrickými vodiči. Musíte rovněž ověřit, zda jsou jmenovité hodnoty na typovém štítku totožné nebo vhodné pro daný systém měničů. Jiný stejnosměrný meziobvod vyžaduje odlišná nastavení parametrů.

Tepelná ochrana tlumivky stejnosměrného meziobvodu je zajišťována dvěma rozpínacími kontakty připojenými k modulu V/V (I/O). Tyto kontakty se rozpojí při teplotě 190 °C (374 °F) a způsobí zobrazení chybové/poplachové zprávy.

## Výměna ventilátoru

V měničích PowerFlex se používá několik různých modelů chladičích ventilátorů. Různé typy ventilátorů lze používat na různých místech v rámci jednoho měniče.

### Úsek stejnosměrného meziobvodu

Ventilátor je tvořen sestavou motoru a lopatkového kola. Za účelem výměny ventilátoru musíte odstranit odsávací kryt ventilátoru (viz [Instalace krytu ventilátoru na straně 26](#)). Výměna ventilátoru vyžaduje práci v podstatně výšce nad podlahou. Vytvořte vhodnou plošinu, ze které budete práci provádět. Motor ventilátoru váží přibližně 45 kg (100 lb).



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započítím prací na proudovém transformátoru odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

Při výměně ventilátoru postupujte podle následujících kroků:

1. Otevřete skříň stejnosměrného meziobvodu a vyklopte nízkonapěťový kabel ven ([Obrázek 80](#)).
2. Odpojte napájecí přívody k motoru ventilátoru.

#### DŮLEŽITÉ

Zaznamenejte si umístění svorek, aby byl zachován správný směr otáčení ventilátoru.

3. Odstraňte a uchovejte čtyři matice M8 a podložky, které upevňují sestavu ventilátoru k montážnímu držáku ([Obrázek 85](#)).

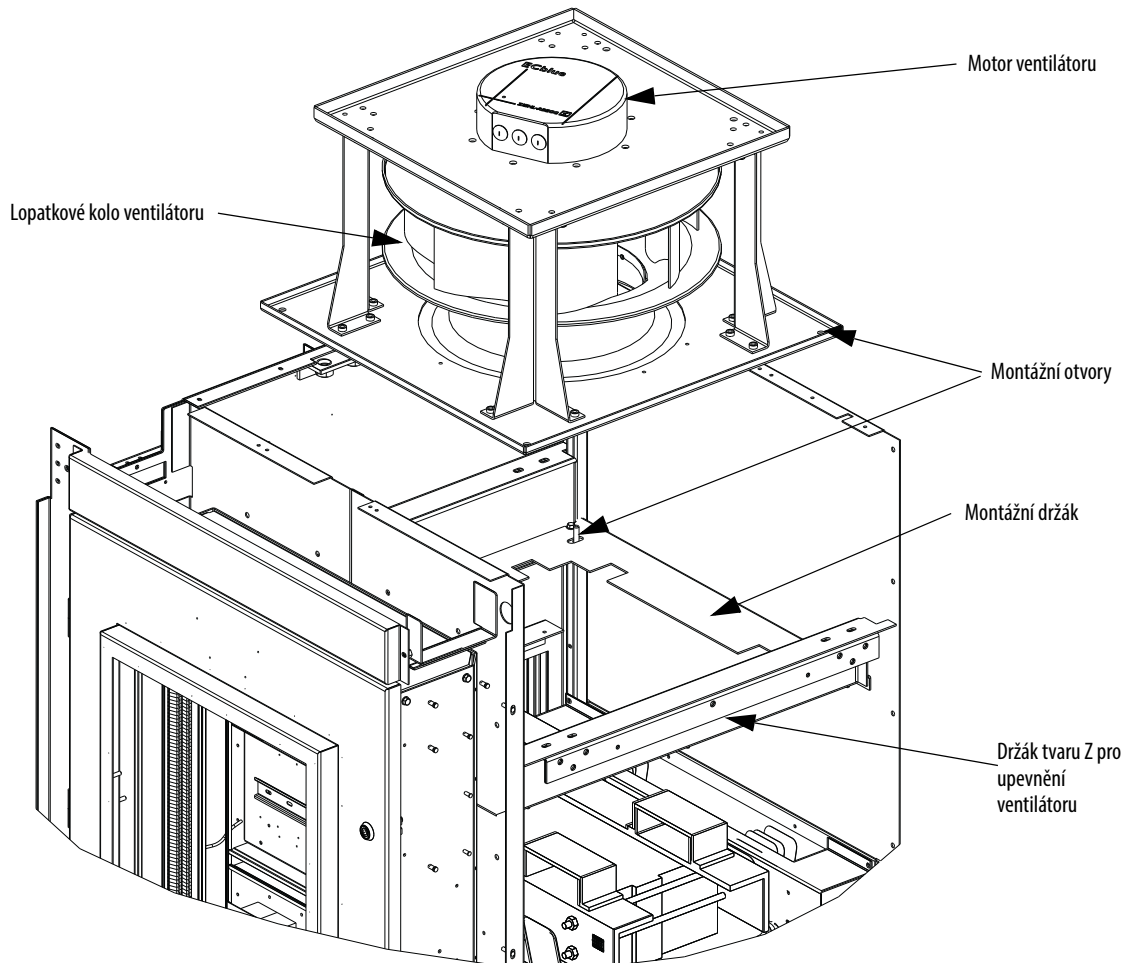


- Pomocí jeřábu, zvedacího zařízení nebo podobného zdvihacího prostředku upevněte uvazovací popruhy kolem protilehlých svislých držáků sestavy ventilátoru a sestavu ventilátoru opatrně vyzdvihněte ven ze skříně.



**UPOZORNĚNÍ:** Neumísťujte sestavu na lopatkové kolo, mohlo by dojít k poškození.

**Obrázek 85 – Odstranění ventilátoru**



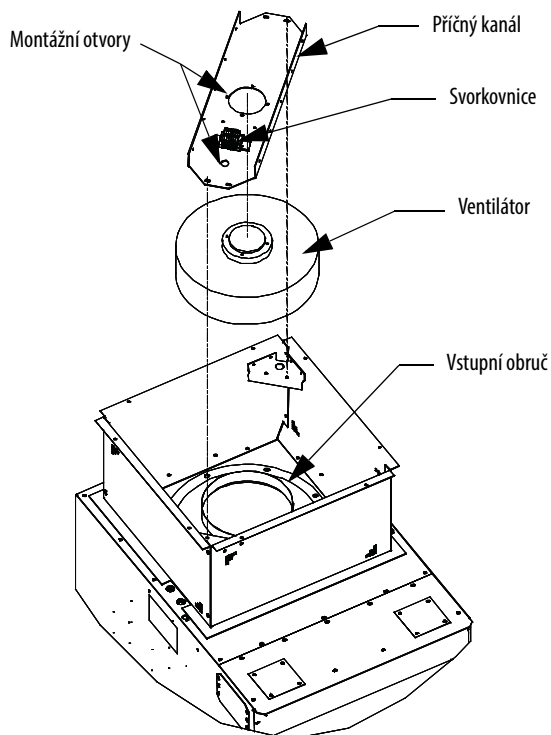
## Instalace ventilátoru

Se sestavou ventilátoru manipulujte s extrémní opatrností. V případě nesprávné manipulace dojde k narušení vyvážení ventilátoru.

Instalace ventilátoru se provádí v obráceném pořadí jeho demontáže. Otáčením lopatkovým kolem pomocí ruky se ujistěte, že nedochází ke kontaktu s vstupní obručí.

## Horní strana části integrovaného oddělovacího transformátoru

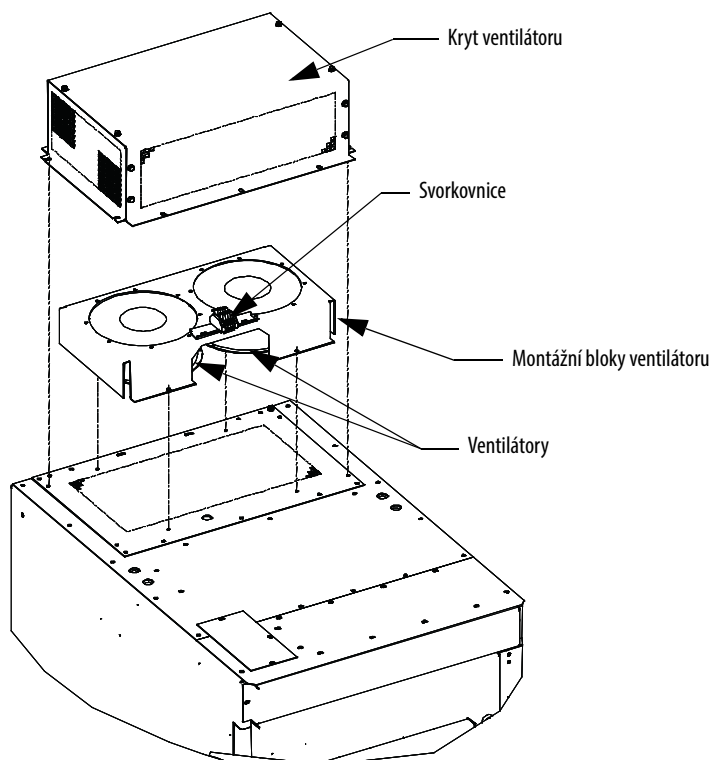
Obrázek 86 – Odstranění ventilátoru oddělovacího transformátoru



1. Odstraňte horní desku krytu ventilace a před odpojením označte napájecí vedení ventilátoru pomocí štítků.
2. Odstraňte šrouby upevňující příčný kanál a vyjměte ventilátor a kanál ven ze skříně.
3. Demontujte a vyměňte ventilátor.
4. Zpětnou montáž proveďte v obráceném pořadí demontáže.

## Horní strana části integrované tlumivky vedení a vstupního spouštěče

Obrázek 87 – Odstranění ventilátoru skříně spouštěče/tlumivky vedení



1. Odstraňte horní kryt ventilace z vnější strany skříně.
2. Odstraněním montážních šroubů zajistíte přístup k montážním prvkům ventilátoru. Překlopte montážní držák ventilátoru.
3. Vypojte a odpojte vedení ventilátoru od svorkovnic a ventilátor vyměňte.
4. Zpětnou montáž proveďte v obráceném pořadí demontáže.

## Údržba lopatkového kola

### Chladicí ventilátor oddělovacího transformátoru

Motor a lopatkové kolo ventilátoru oddělovacího transformátoru tvoří integrální jednotku a servisní úkony na nich nelze vykonávat odděleně.

## Odstranění a výměna vstupní obruče

Vstupní obruč je velká kruhová součást umístěná pod lopatkovým kolem ventilátoru. Je umístěna tak, že lopatkové kolo je usazeno vně, ale obruče se nedotýká. Obruč je vsazená do lopatkového kola s vzájemnou vzdáleností 10 mm (0.40").

Tento postup vyžaduje kontakt s vnitřními elektrickými konektory a zařízeními.



**UPOZORNĚNÍ:** Od měniče MUSÍ být odpojeno veškeré napájení. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit vážný úraz nebo smrt.

Je třeba přijmout opatření, která zamezí pádu vstupní obruče po odstranění všech šroubů.



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započetím prací v oblasti stejnosměrného meziobvodu a ventilátoru odpojeno síťové napájení. Ověřte, že všechny obvody jsou bez napětí. Použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření vysokého napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

## Úsek stejnosměrného meziobvodu/ventilátoru

Pokud je možný přístup k zadnímu panelu, odstraňte zadní prostřední panel úseku rozvaděče pro stejnosměrný meziobvod/ventilátor a vyjměte vstupní obruč zezadu.

### Postup

Pokud přístup k zadnímu panelu není možný, postupujte následovně:

1. Odstraňte šrouby a vyklopte nízkonapěťový panel ven (viz [Obrázek 79](#)).
2. Odstraňte šrouby z vstupní obruče. Zabraňte možnému pádu obruče.
3. Vyjměte vstupní obruč spodním přístupovým panelem. Pohybuje vstupní obručí kolem stejnosměrného meziobvodu a úhlopříčně ven ze dveří. Může být nezbytné posunout stejnosměrný meziobvod.
4. Za účelem instalace nové obruče proveďte kroky 1 až 3 v opačném pořadí. Otáčením lopatkovým kolem ventilátoru pomocí ruky se ujistěte, že nedochází ke kontaktu s vstupní obručí. Pro odstranění případných kolizí obručí pohněte a šrouby opět utáhněte.
5. Vraťte zpět všechny panely a zábrany, jež jsou během výměny vstupní obruče otevřené nebo odstraněné.

## Horní strana části integrovaného oddělovacího transformátoru

1. Odstraňte ventilátor, jak je popsáno v části „Výměna ventilátoru“.
2. Demontujte šrouby a vyjměte vstupní obruč.
3. Za účelem instalace nové obruče proveďte kroky 1 a 2 v opačném pořadí. Otáčením lopatkovým kolem ventilátoru pomocí ruky se ujistěte, že nedochází ke kontaktu s vstupní obručí. Pro odstranění případných kolizí obručí pohněte a šrouby opět utáhněte.
4. Vraťte zpět všechny panely a zábrany, jež jsou během výměny vstupní obruče otevřené nebo odstraněné.

## Výměna vzduchových filtrů



**UPOZORNĚNÍ:** U měničů odolných vůči obloukovým výbojům není zařízení kryto proti obloukovým výbojům v době, kdy jsou kryty filtrů otevřené. Pro zachování konstrukční integrity a odolnosti vůči obloukovému výboji musí být kryty filtrů zavřené a přišroubované

Vzduchové filtry jsou umístěné u vstupní mřížky chladicího vzduchu namontované na dveřích před rozvaděči výkonových obvodů, tlumivku vedení a transformátor.

Materiál filtrů musíte pravidelně vyjmout a vyčistit, nebo vyjmout a vyměnit za nový. Pokud je vzduch používaný k chlazení znečištěný, výměnu filtrů provádějte často.

Filtrační mřížky můžete vyměňovat za provozu měniče, ale je snazší tento postup vykonávat v době, kdy je měnič vypnutý.

1. Použijte 8mm (5/16") šestihranný klíč k uvolnění spojovacích prvků zajištěných otočením o ¼ otáčky a vyklopením otevřete sestavu mřížky na závěsech.
2. Odstraňte materiál filtru.

Pokud je měnič v chodu, vraťte filtr zpět co nejdříve, aby nedošlo k nasátí cizorodého materiálu do měniče.

**DŮLEŽITÉ** Dbejte na to, aby nedošlo k nasátí nečistot nahromaděných na vstupní straně filtru do měniče. Z důvodu sací síly na vstupu vzduchu je složité odstranit nečistoty bez protržení filtru

Doporučené metody čištění filtru:

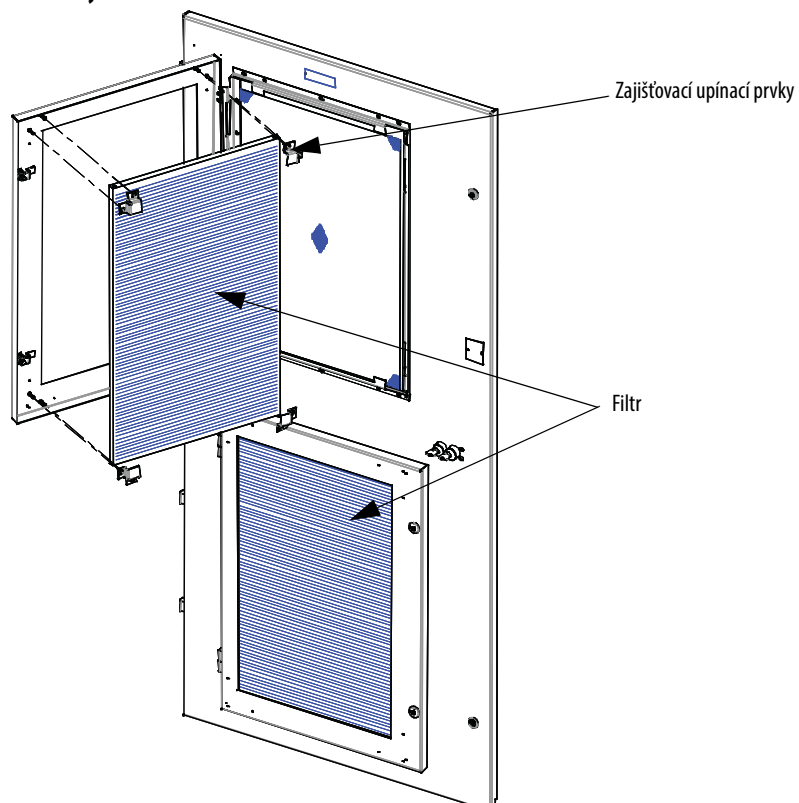
- **Vysavač** – vysavačem vysajte vstupní stranu filtru a odstraňte tak během několika sekund nahromaděný prach a nečistoty.
- **Vyfoukání stlačeným vzduchem** – nasměrujte trysku vyfukující stlačený vzduch do směru opačného vůči provoznímu proudění vzduchu. Vyfoukání proveďte od výstupní strany směrem k vstupní straně.
- **Proplach studenou vodou** – pěna používaná ve filtrech obvykle vyžaduje bezolejová adheziva. Použijte standardní hadici s běžnou čistou vodou k vmytí nahromaděných nečistot. (**Před zpětnou instalací se ujistěte, že filtr je suchý.**)
- **Ponoření do teplé mýdlové vody** – pokud jsou na filtru odolné nečistoty ze vzduchu, lze filtr ponořit do roztoku teplé vody a jemného mycího prostředku. Vypláchněte v čisté vodě bez příměsí. (**Před zpětnou instalací se ujistěte, že filtr je suchý.**)

Používejte pouze náhradní filtry dodané nebo schválené k použití společností Rockwell Automation.

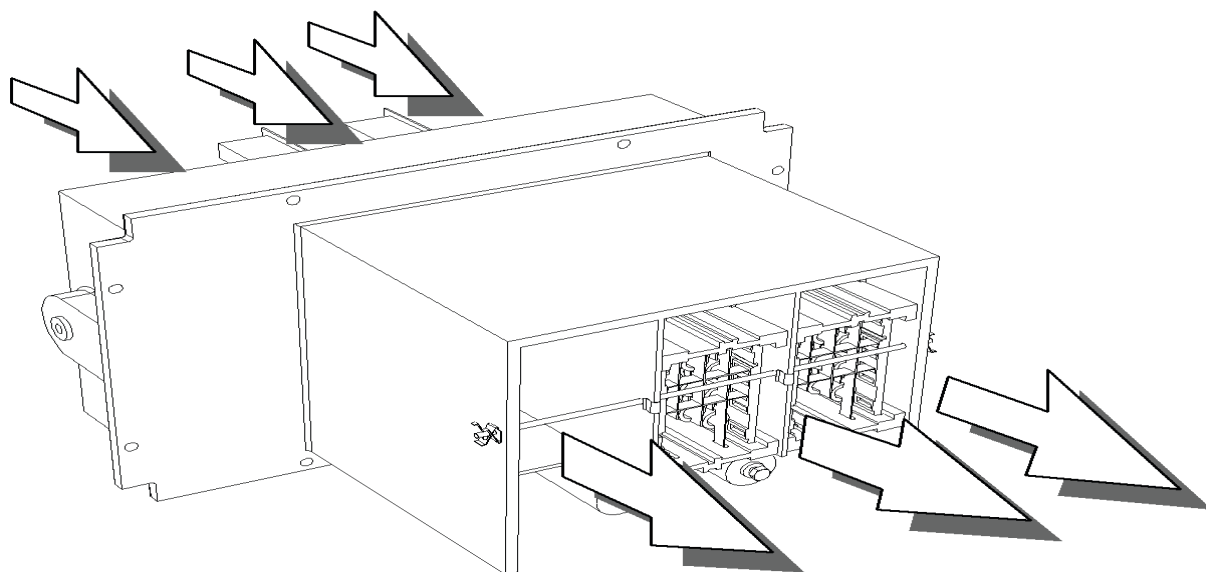
Zpětná instalace filtrů se provádí v opačném pořadí jejich vyjímání.

Zkontrolujte, zda nejsou přítomné žádné otvory, které by umožnily průnik cizorodého materiálu do měniče.

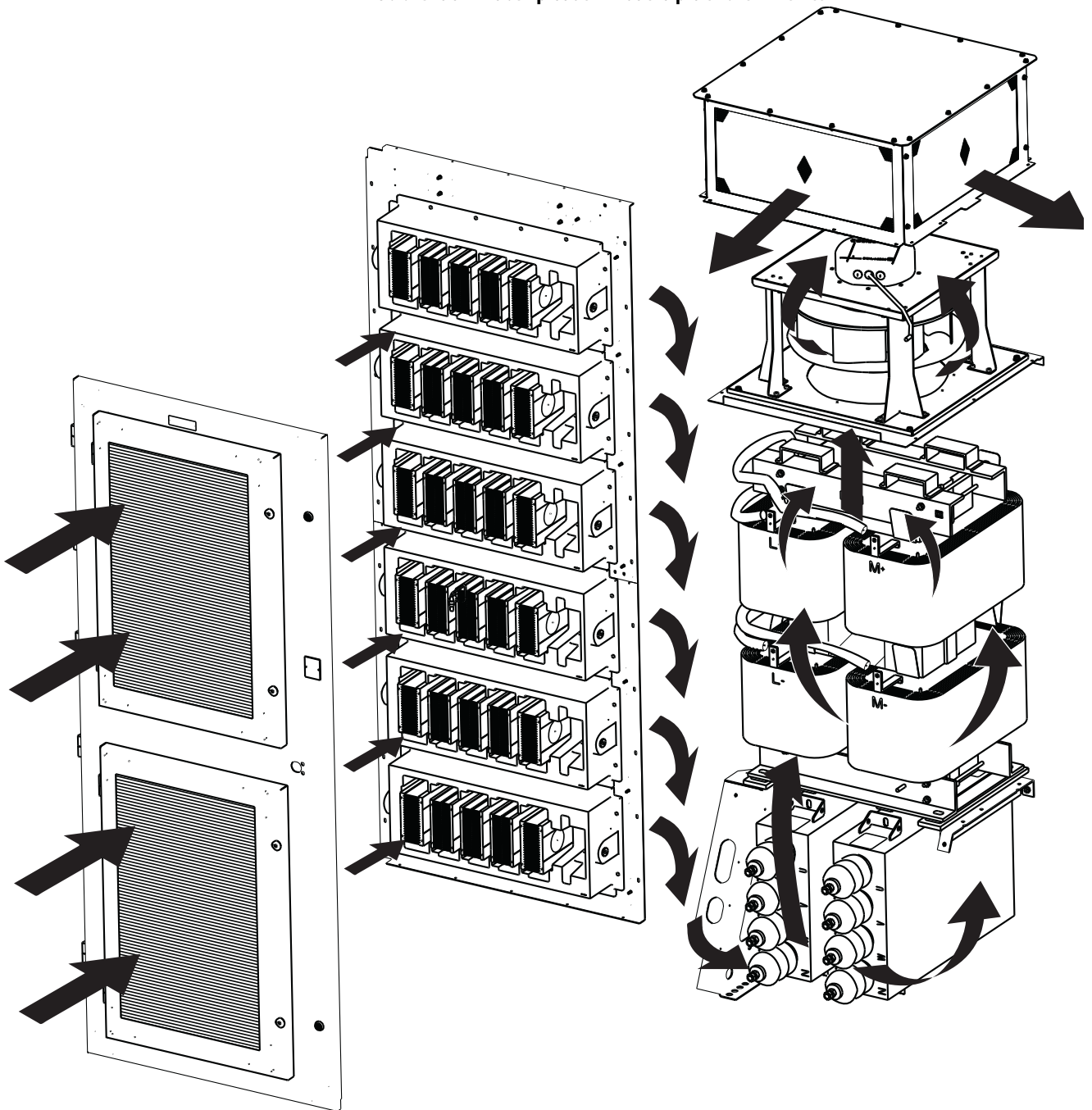
Obrázek 88 – Výměna filtru



Obrázek 89 – Proudění vzduchu přes modul PowerCage



Obrázek 90 – Průběh proudění vzduchu pro chlazení měniče



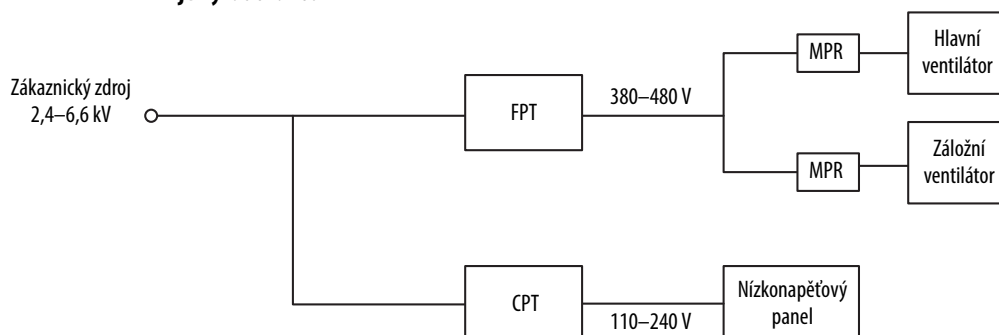
## Transformátor napájení ventilátorů

Vysokonapěťové měniče PowerFlex s rámem A jsou volitelně vybaveny transformátorem napájení ventilátorů (FPT).

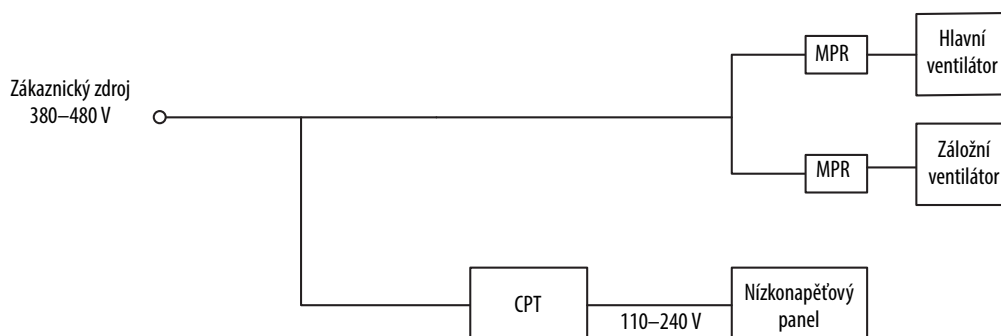
- Pro měniče PowerFlex s rámem A typu RPDTD s integrovaným spouštěčem:
  - **Pokud je vyžadován transformátor FPT (zákazník nemá k dispozici napájení 380–480 V):** FPT převádí primární napájecí napětí na napětí 380–480 V napájející hlavní a záložní ventilátory. Transformátor ovládacího panelu (CPT) převádí stejné primární napájecí napětí na nízké napětí pro nízkonapěťový (LV) panel.
  - **Pokud FPT není vyžadován:** Napájení 380–480 V z instalace zákazníka napájí hlavní a záložní ventilátory přímo. Transformátor CPT převádí toto napětí na nižší úroveň pro napájení nízkonapěťového panelu.
- Pro měniče PowerFlex s rámem A typu RPDTD bez integrovaného spouštěče a pro měniče PowerFlex s rámem A typu RPDTX:
  - **Pokud je vyžadován transformátor FPT (zákazník nemá k dispozici napájení 380–480 V):** FPT převádí primární napájecí napětí na napětí 380–480 V napájející hlavní a záložní ventilátory. Napájení 110–240 V z instalace zákazníka je přiváděno přímo k nízkonapěťovému panelu.
  - **Pokud FPT není vyžadován:** Napájení 380–480 V z instalace zákazníka napájí hlavní a záložní ventilátory přímo. Napájení 110–240 V z instalace zákazníka je přiváděno přímo k nízkonapěťovému panelu přes transformátor CPT.

Obrázek 91 – Konfigurace zapojení FPT

**FPT je vyžadováno:**



**FPT není vyžadováno:**





## Definice a údržba řídicích součástí

### Součásti ovládacího napájení

K rozvodu ovládacího napětí pro měnič jsou používány dvě konfigurace. Tyto různé metody závisí na tom, jakou volitelnou možnost měniče zákazník zvolil:

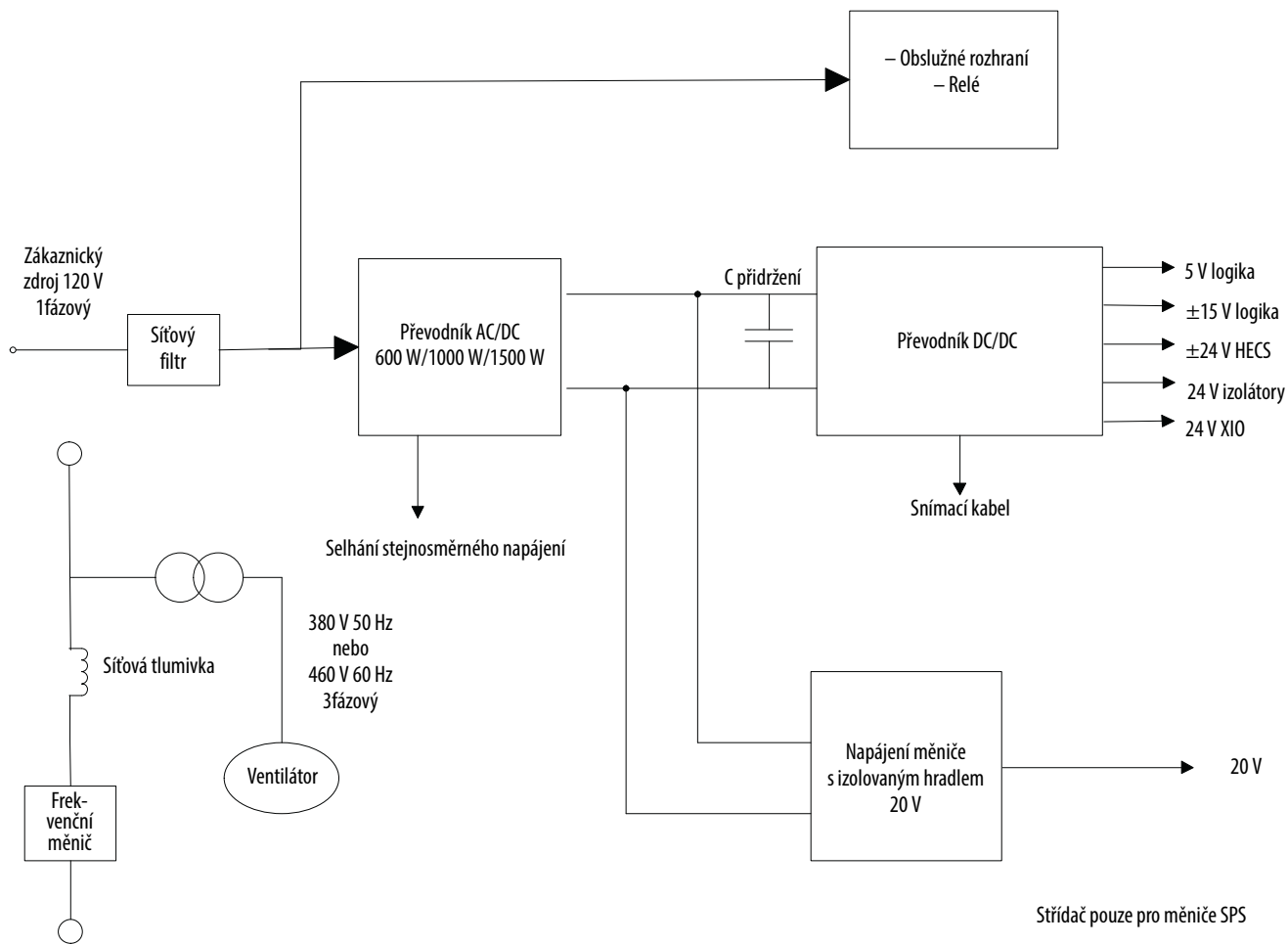
1. Direct-to-Drive™ (usměrňovač AFE bez transformátoru) ([Obrázek 92](#))
2. Usměrňovač AFE se samostatným oddělovacím transformátorem ([Obrázek 93](#))
3. Usměrňovač AFE se zabudovaným oddělovacím transformátorem ([Obrázek 94](#))

### Překlenutí

**Standardní řídicí obvody s překlenutím pěti cyklů** – Hlavní řídicí desky měniče zůstanou napájeny celkem po dobu pěti cyklů po přerušení ovládacího napětí. Pokud řídicí napětí není obnoveno během těchto pěti cyklů, dojde k řízenému vypnutí.

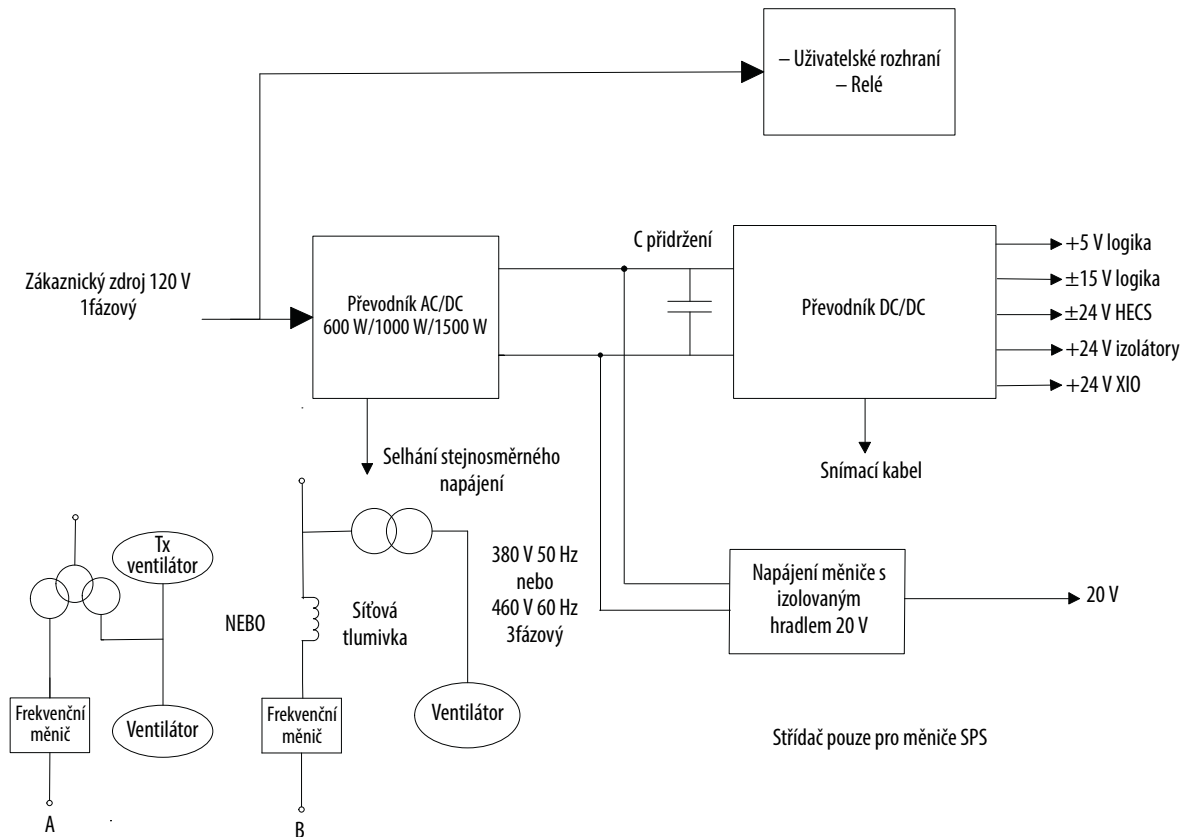
[Obrázek 92](#) ilustruje rozvod ovládacího napětí pro měniče AFE s integrovaným spouštěčem/sítovou tlumivkou.

Obrázek 92 – Direct-to-Drive (usměrňovač AFE bez transformátoru)



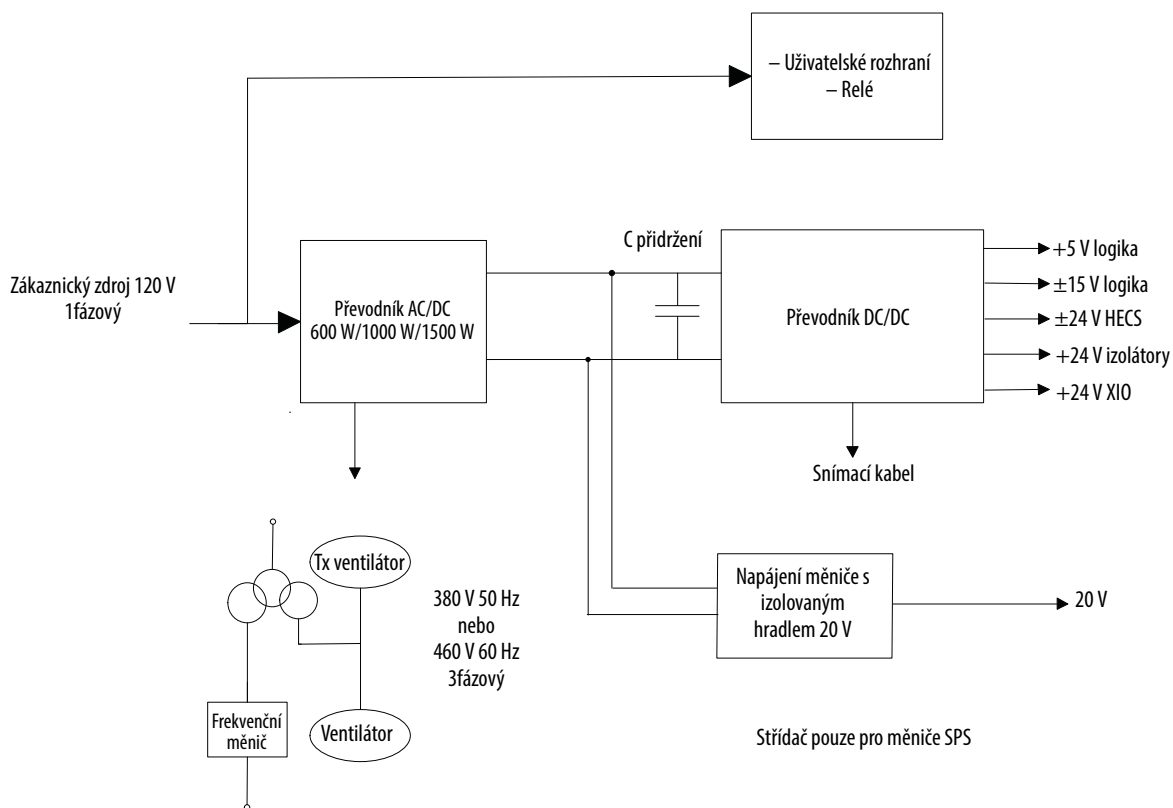
**Obrázek 93** ilustruje rozvod řídicího napětí pro měniče AFE se vzdáleným transformátorem/spouštěčem (A) nebo integrovanou síťovou tlumivkou se vzdáleným spouštěčem (B).

**Obrázek 93 – Usměrňovač AFE se samostatným oddělovacím transformátorem**



[Obrázek 94](#) ilustruje rozvod ovládacího napětí pro měniče AFE s integrovaným transformátorem a vzdáleným spouštěčem.

**Obrázek 94 – Usměrňovač AFE se zabudovaným oddělovacím transformátorem**



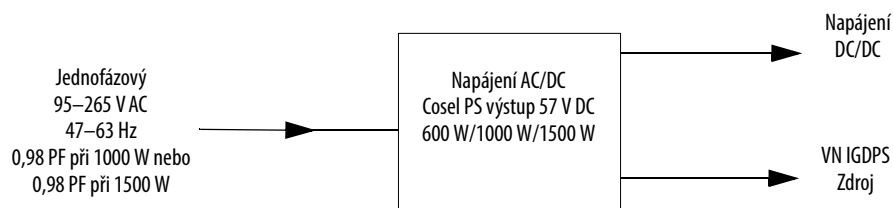
## Napájení AC/DC

Nároky z hlediska zatížení na převodníky AC/DC jsou převodník DC/DC a až šest modulů IGDPS (až tři moduly IGDPS pro měniče SPS). DC/DC představuje stabilní zátěž, avšak množství modulů IGDPS se bude lišit v závislosti na konfiguraci měniče a na tom, zda jsou použity moduly SPS.

### Popis

Napájení AC/DC přijímá jednofázové napětí a vytváří regulovaný výstup<sup>(1)</sup> pro napájení DC/DC a VN moduly IGDPS, které napájejí SGCT. Vstupní a výstupní napětí se monitorují, a v případě, že kterékoli z těchto napětí poklesne pod přednastavenou úroveň, jsou hlášeny poruchové signály.

**Obrázek 95 – Napájení převodníku AC/DC**



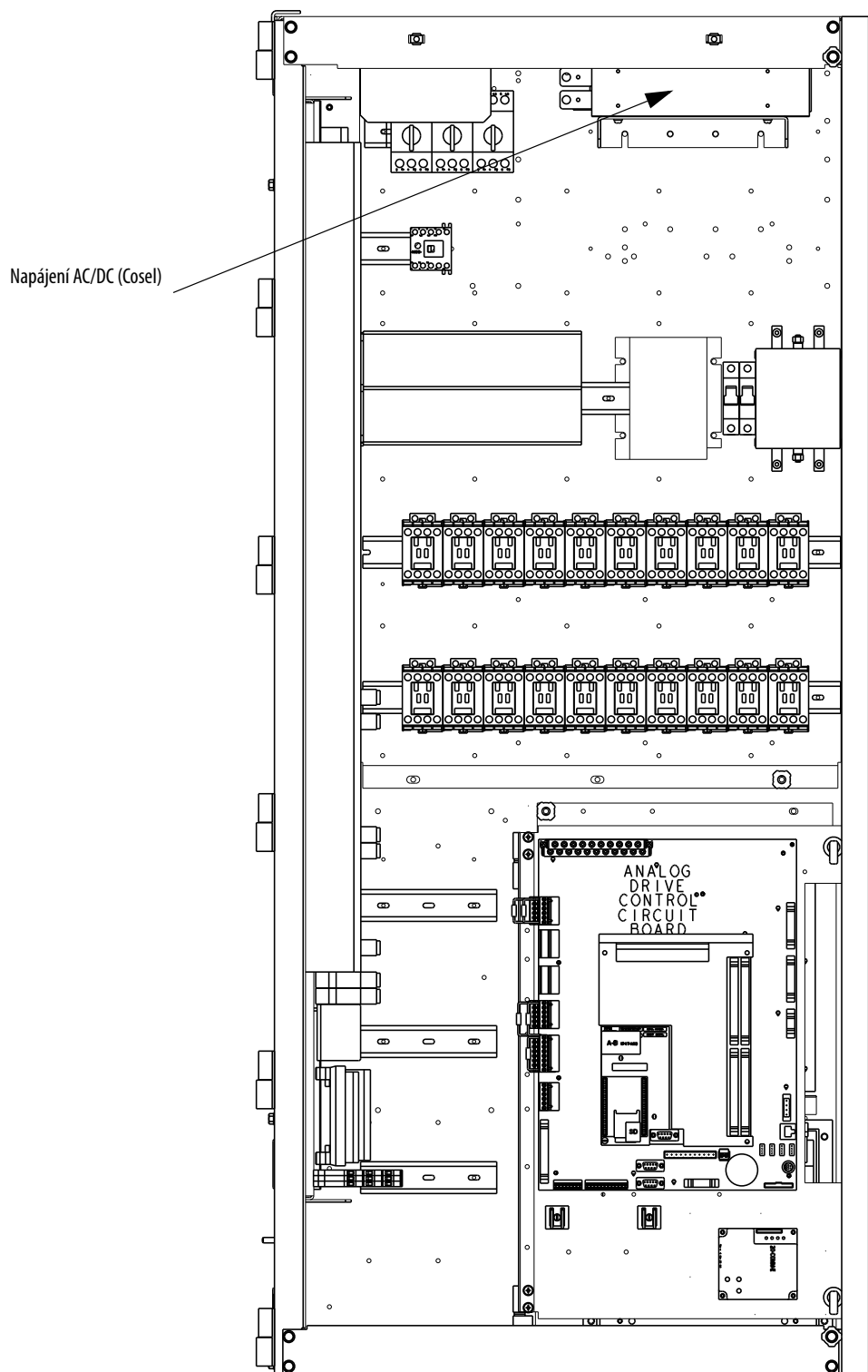
**SELHÁNÍ STEJNOSMĚRNÉHO NAPÁJENÍ:** Při ztrátě stejnosměrného výstupu (V výstupy  $\leq 49$  V DC) přechází tento výstup z nízké na vysokou úroveň.

(1) Výstup napájecího zdroje Cosel 57 V DC, výstup napájecího zdroje Pioneer je 56 V DC.

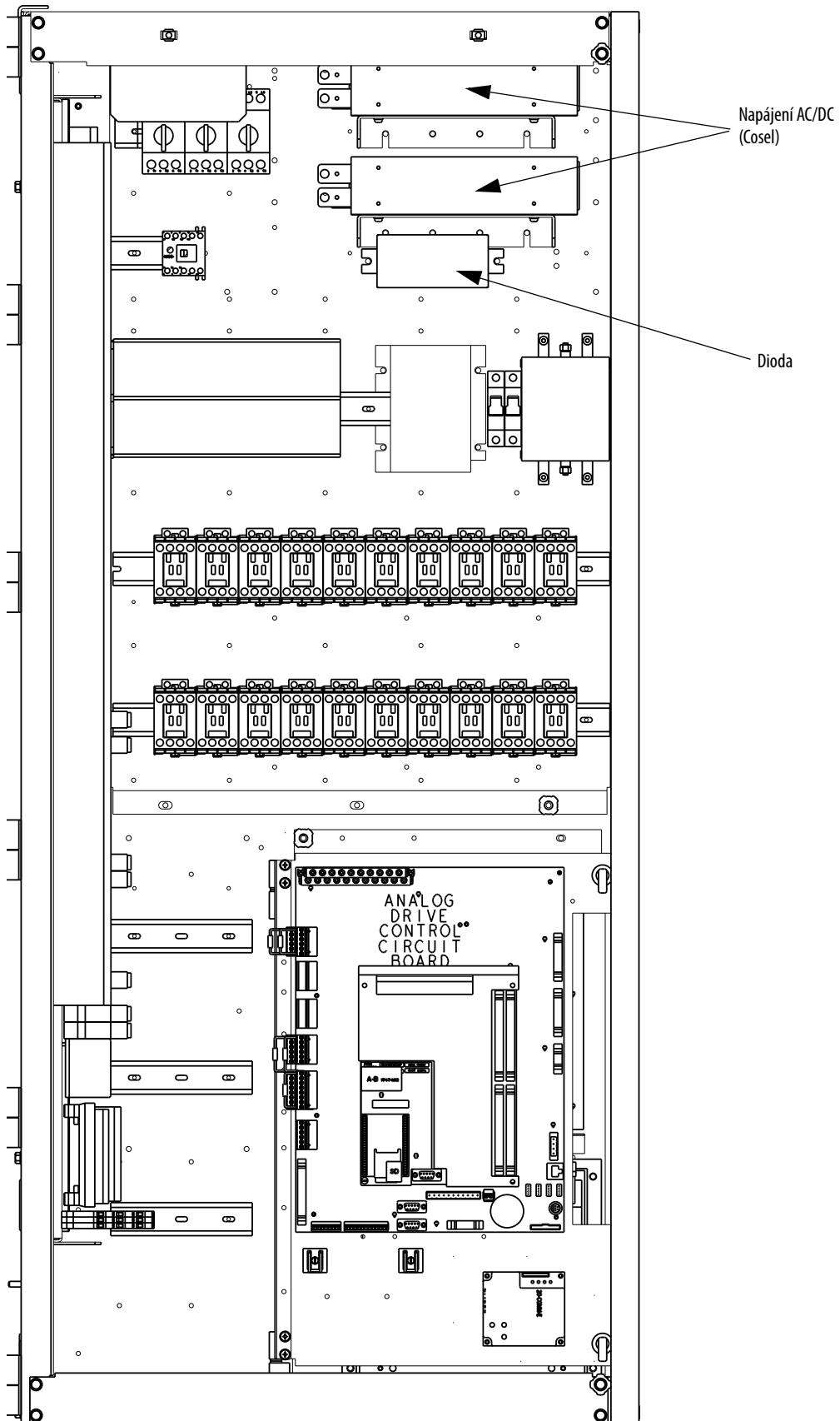
## Umístění

Napájení AC/DC je umístěno v nízkonapětovém panelu v pravé horní části měniče, viz [Obrázek 96](#).

**Obrázek 96 – Umístění napájení AC/DC Cosel (jednoduché) na nízkonapětovém panelu**



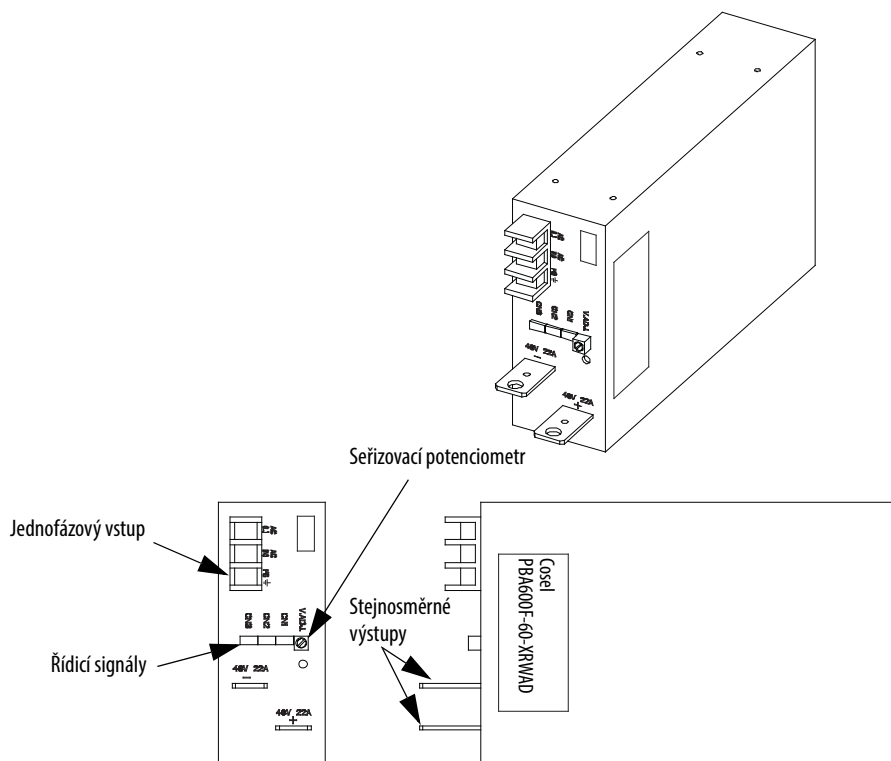
Obrázek 97 – Umístění napájení AC/DC Cosel (duální) na nízkonapěťovém panelu



## Popisy svorek/přívodů

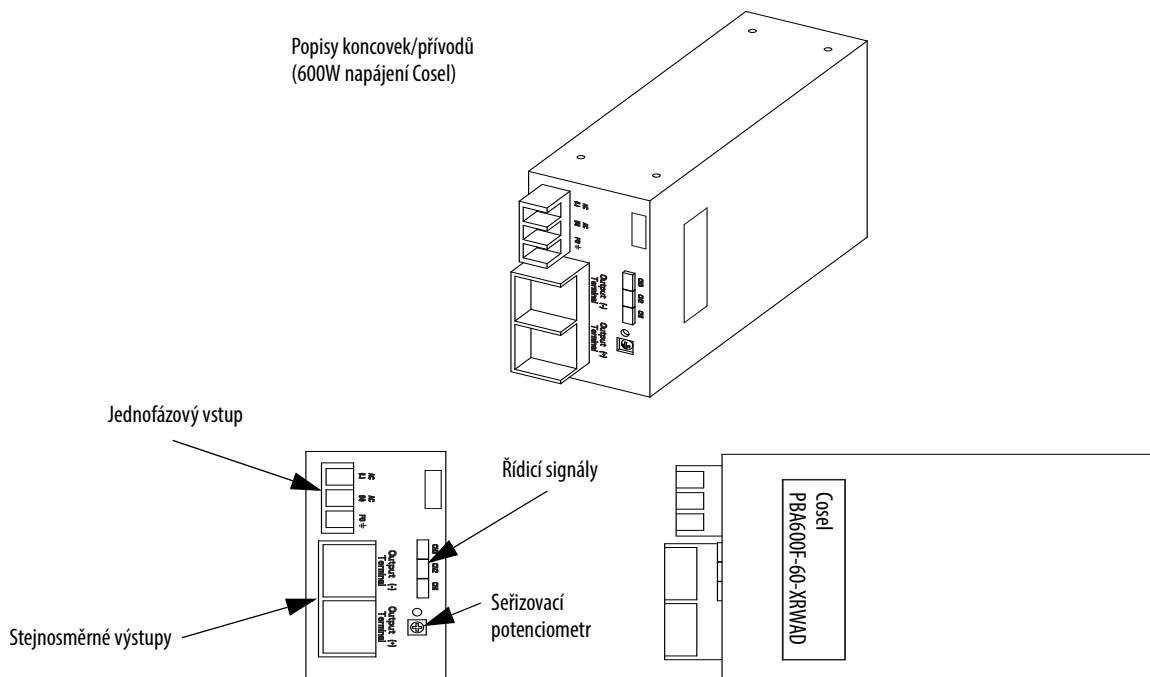
Připojovací svorky jsou zobrazeny na [Obrázek 98](#).

**Obrázek 98 – Umístění svorek pro 1000 W napájení AC/DC (Cosel)**



**Obrázek 99 – Umístění svorek pro 600 W napájení AC/DC (Cosel)**

Popisy koncovek/přívodů  
(600W napájení Cosel)





<b>P1 – střídavý vstup</b>	<b>kontakt č.</b>	<b>ŠTÍTEK</b>
	AC (L)	fáze
	AC (N)	nulový vodič
	NC	nepřipojeno
	FG	zemnění
<b>P2 – stejnosměrný výstup</b>	<b>kontakt č.</b>	<b>ŠTÍTEK</b>
	+	+57 V
	-	+57 V COMM
<b>P3 – chybový výstup</b>	<b>kontakt č.</b>	<b>ŠTÍTEK</b>
	CN1	1–2 připojeny 3–4 připojeny 5, 6, 7, 8, 9, 10 nepřipojeny
	CN2	nepřipojeno
	CN3	7 – Alarm 8 – Alarm GND

## Kalibrace výstupu

Zajistěte, aby byl výstup napájen 56 V DC<sup>(1)</sup>.

Na horní straně napájení se nachází potenciometr, kterým se nastavuje výstup 56 V DC<sup>(1)</sup> pro napájení. Odpojte výstup od napájecích zdrojů; několik zdrojů zapojených vedle sebe ovlivní vaše měření. Při zapnutém ovládacím napětí a s výstupem převodníku AC/DC izolovaným od měniče seřizujte potenciometrem hodnotu, dokud na výstupu nebude napětí 56 V DC<sup>(1)</sup>. Provedte tuto zkoušku pro každý napájecí zdroj. Když jsou všechna nastavení dokončena, opět připojte napájecí zdroj k obvodu a přeměřte výstupní hodnotu. Pokud je to nutné, proveďte seřízení znovu.

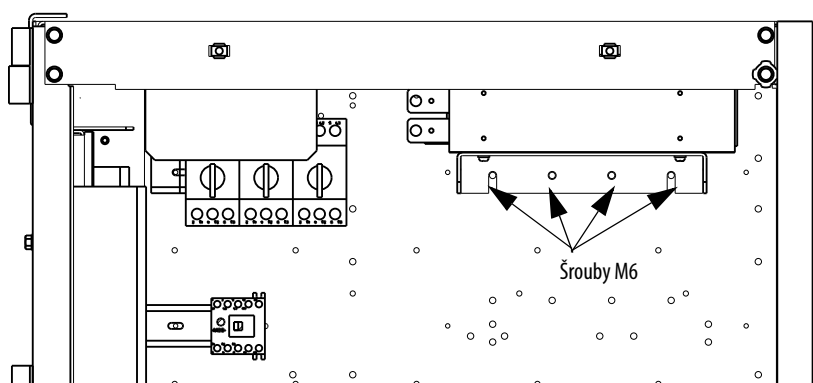
Pokud hodnotu 56 V DC<sup>(1)</sup> nelze udržet, napájecí zdroj může být vadný. V konfiguracích s více napájecími zdroji může být konečné výstupní napětí za diodami v rozsahu 56–57 V DC.

(1) 56 V DC pro čísla modelů Cosel -XRWAC a dřívější. 57 V DC pro čísla modelů Cosel -XRWAD a novější.

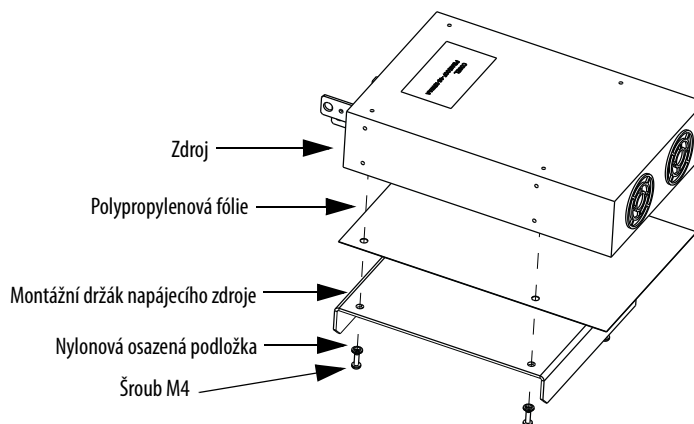
## Výměna jednoduchého napájecího zdroje

Jednoduchý napájecí zdroj (viz [Obrázek 96 na straně 122](#)) se vyměňuje podle následujícího postupu. Uchovejte veškeré spojovací prvky pro zpětnou instalaci.

1. Zajistěte, aby bylo řídicí napájení odpojeno a uzamčeno v odpojeném stavu.
2. Odpojte svorky u zařízení.
3. Odstraňte čtyři šrouby M6 z držáku, které upevňují napájení.



4. Vyjměte kompletní napájecí zdroj včetně držáku z měniče.
5. Odstraňte držáky z vadného napájecího zdroje (čtyři šrouby M4 a nylonové osazené podložky).

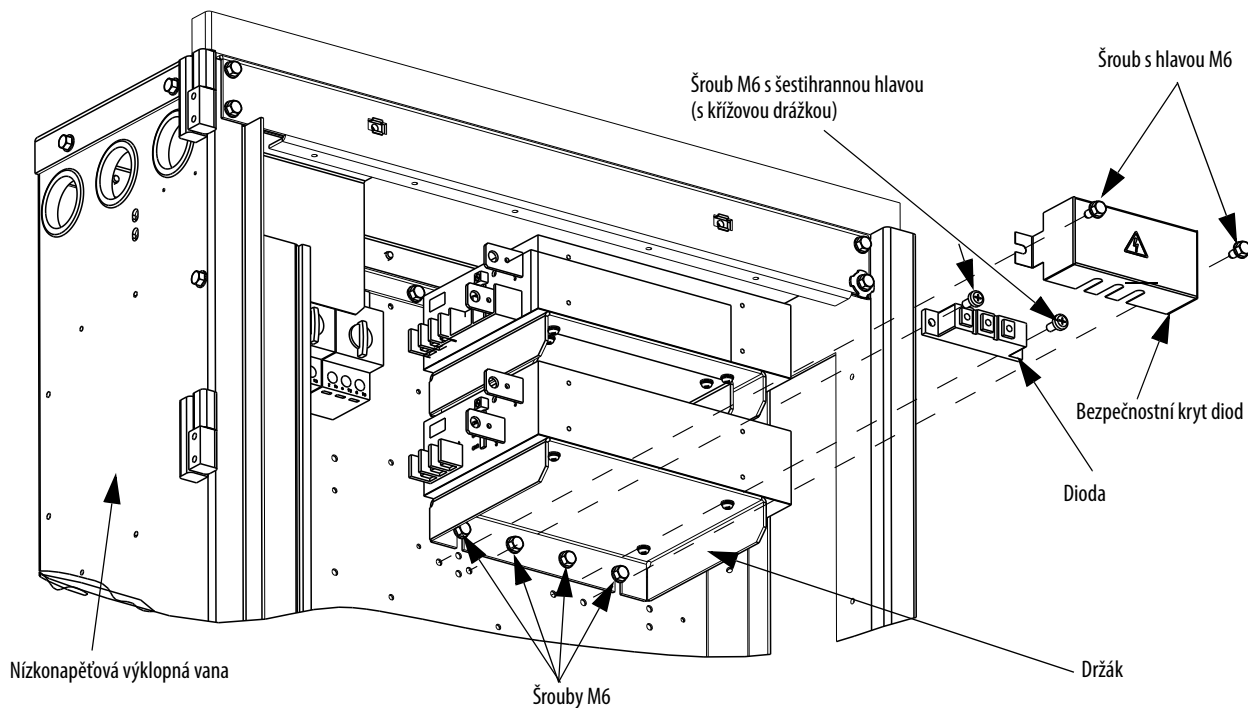


6. Upevněte držák k náhradnímu napájecímu zdroji. Černá polypropylenová fólie musí být mezi napájecím zdrojem AC/DC a montážní deskou držáku.
7. Vraťte jednotku zpět provedením kroků 6 až 1 v tomto pořadí.
8. Opět připojte řídicí napětí a ověřte hodnoty napětí.

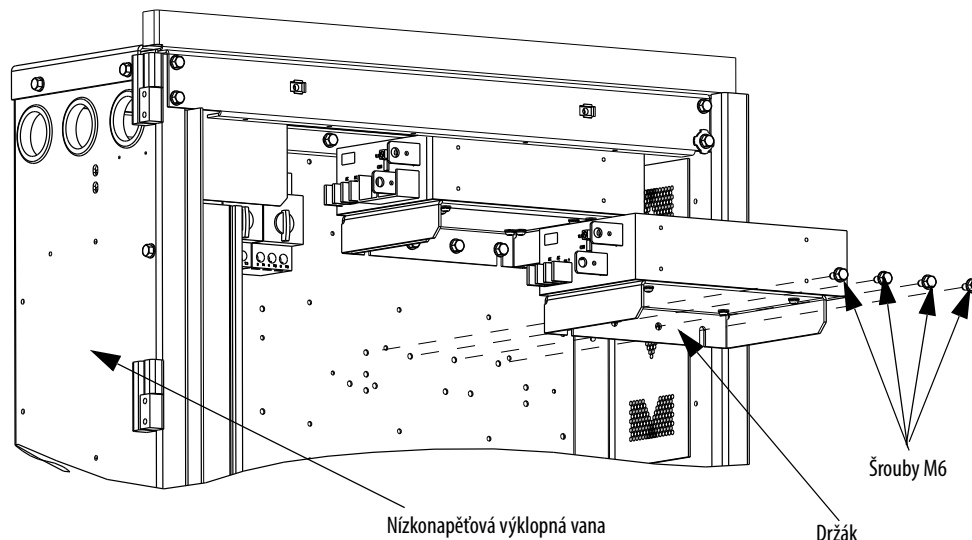
## Výměna duálního napájecího zdroje

Pokud jsou v zařízení dva napájecí zdroje (viz [Obrázek 97 na straně 123](#)) vyměňte jeden nebo oba napájecí zdroje podle těchto kroků. Uchovejte veškeré spojovací prvky pro zpětnou instalaci.

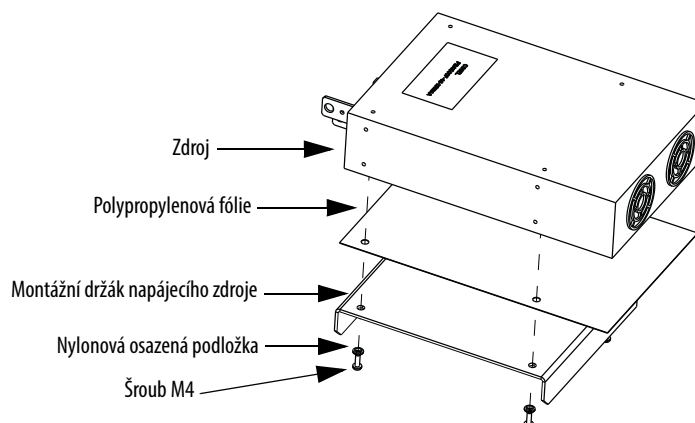
1. Zajistěte, aby bylo řídicí napájení odpojeno a uzamčeno v odpojeném stavu.
2. Odpojte svorky u zařízení.
3. Odstraňte šrouby M6 z bezpečnostního krytu diody.



4. Odstraňte kryt z diody.
5. Odstraňte šrouby M6 s šestihlannou hlavou z diody.
6. Vyměňte diodu z panelu.
7. Odstraňte čtyři šrouby M6 z držáku, které upevňují napájení.



8. Vyjměte kompletní napájecí zdroj včetně držáku z měniče.
9. Odstraňte držáky z vadného napájecího zdroje (čtyři šrouby M4 a nylonové osazené podložky).

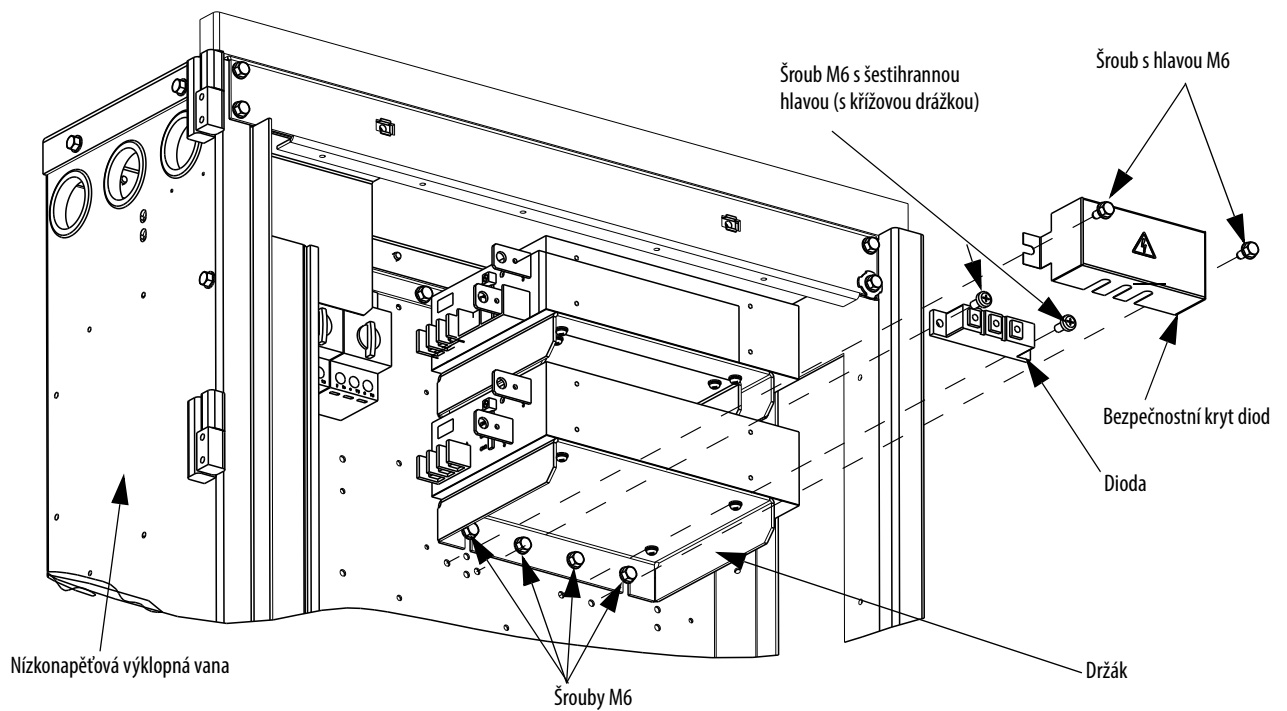


10. Upevněte držák k náhradnímu napájecímu zdroji. Černá polypropylenová fólie musí být mezi napájecím zdrojem AC/DC a montážní deskou držáku.
11. Očistěte kontaktní plochu diody a naneste na tuto plochu tepelně odolné mazivo.
12. Vraťte jednotku zpět provedením kroků 10 až 1 v tomto pořadí.
13. Opět připojte řídicí napětí a ověřte hodnoty napětí.

## Výměna diody

Při výměně diody postupujte podle těchto pokynů.

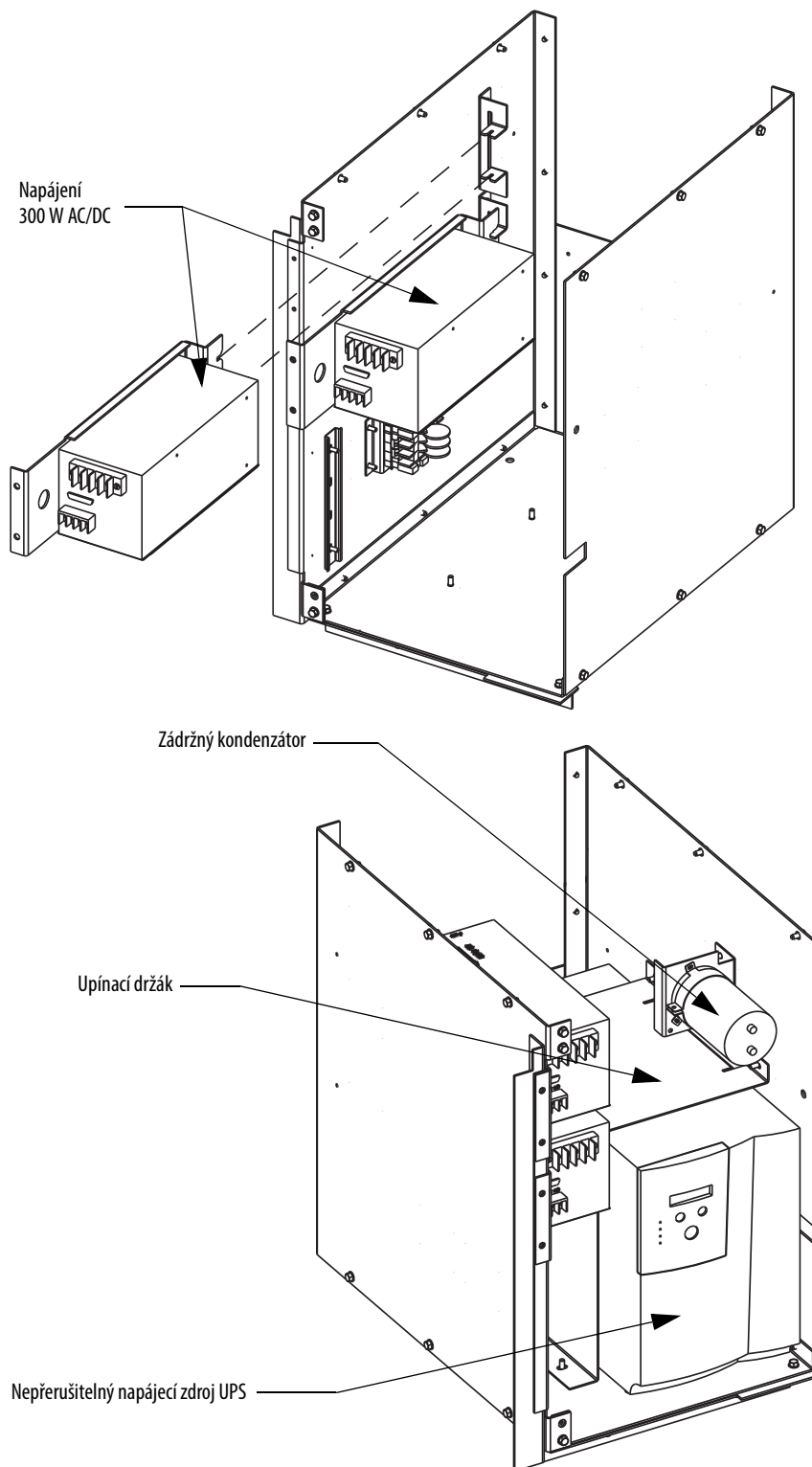
1. Zajistěte, aby bylo řídicí napájení odpojeno a uzamčeno v odpojeném stavu.
2. Odpojte svorky u zařízení.
3. Odstraňte šrouby M6 z bezpečnostního krytu diody.
4. Odstraňte kryt z diody.
5. Odstraňte šrouby M6 s šestihrannou hlavou z diody.
6. Vyjměte diodu z panelu.
7. Očistěte kontaktní plochu diody a naneste na tuto plochu tepelně odolné mazivo.
8. Nainstalujte jednotku zpět provedením kroků 6 až 1 v opačném pořadí.



## Možnost nepřerušitelný napájecí zdroj

Měníč PowerFlex™ 7000 s rámem „A“ má volitelnou možnost vnitřního a externího napájení z nepřerušitelného napájecího zdroje UPS. Ten udrží řídicí napětí v měniči aktivní v případě ztráty ovládacího napětí. Následující schéma znázorňuje aktuální konfiguraci vnitřní varianty UPS.

Obrázek 100 – Napájení 300 W AC/DC



UPS je nainstalován do úseku přívodní kabeláže pod NN řídicím úsekem nepřerušitelného napájecího zdroje.

UPS uchováá řídicí napětí k veškerým kritickým zátěžím se 120 V AC, a navíc ke zvláštnímu napájecímu zdroji AC/DC, který napájí zdroj DC/DC pro napájení všech součástí řízení měniče. Hlavní chladicí ventilátor měniče z tohoto nepřerušitelného napájecího zdroje UPS není napájen.

Nepřerušitelný napájecí zdroj UPS používá komunikační protokol AS400 a přivádí několik stavových signálů zpět do desky analogových řídicích obvodů za účelem řízení odezvy na různé stavy. K těmto stavům náleží nízká úroveň nabití akumulátorů, ztráta vstupního napájení, stav nepřerušitelný napájecí zdroj UPS v pořádku a nepřerušitelný napájecí zdroj UPS ve stavu přemostění.

Pokud zákazník využívá externí nepřerušitelný napájecí zdroj, firmware neočekává žádné ze signálů uvedených v předchozí části. Nezobrazují se žádné informace ohledně stavu nepřerušitelného napájecího zdroje UPS. Firmware funguje z hlediska provozu měniče stejným způsobem s vnitřním i externím nepřerušitelným napájecím zdrojem UPS.

Výstup UPS napájí zdroj 300 W AC/DC. Tento zdroj představuje 20 % standardního napájení AC/DC používaného v měniči. Zátěž představovaná napájením DC/DC je mnohem nižší než zátěž desek IGDPS a v souladu s tím je menší i velikost. Standardní napájení AC/DC se používá k napájení desek IGDPS. Strídavý vstup napájecího zdroje 300 W AC/DC je sledován ze strany UPS a stejnosměrný výstup je sledován ze strany desky analogových řídicích obvodů z hlediska chybových stavů.

Zádržný kondenzátor na výstupu napájecího zdroje 300 W AC/DC udržuje napětí 56 V DC,<sup>(1)</sup> pokud dojde k výpadku napájení.

## Výměna nepřerušitelného napájecího zdroje UPS

---

**DŮLEŽITÉ** Postup výměny baterie UPS je uveden v návodu k obsluze UPS dodaném společně s měničem.

---

1. Izolujte a zablokujte řídicí napětí.
2. Odstraňte spojovací materiál, který upevňuje upevňovací držák k sestavě rozvaděče, a upevňovací držák odstraňte.
3. Odpojte vstupní a výstupní vodiče vedoucí k UPS a od UPS.
4. Odpojte 15pólovou stavovou zástrčku a vyjměte UPS.



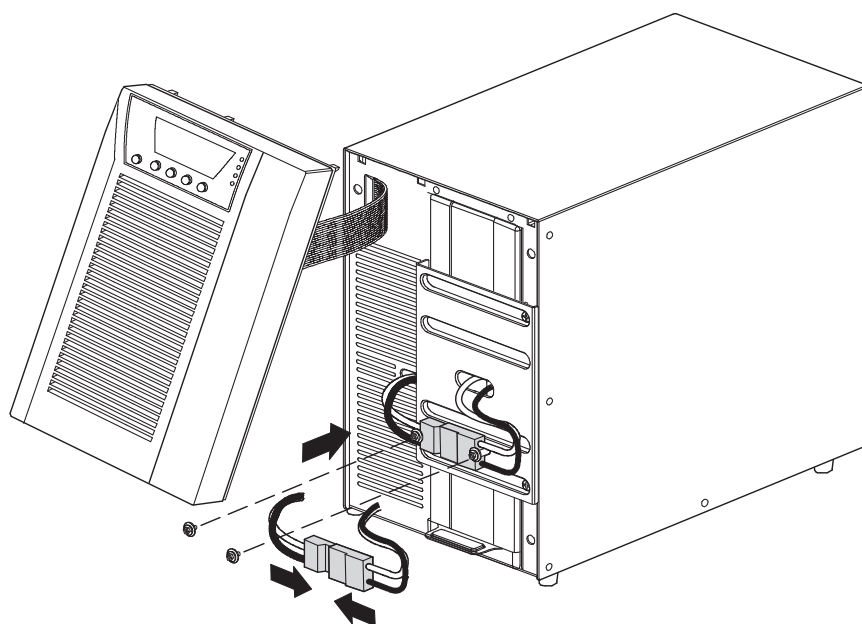
**UPOZORNĚNÍ:** Před instalací nového UPS zkontrolujte datum nabití baterie na štítku přepravního obalu. Pokud uvedené datum již uplynulo a baterie nebyly nikdy nabíjeny, toto UPS nepoužívejte. Kontaktujte společnost Rockwell Automation.

---

(1) 56 V DC pro čísla modelů Cosel -XRWAC a dřívější. 57 V DC pro čísla modelů Cosel -XRWAD a novější.

5. Před instalací nového UPS se musí připojit interní baterie.<sup>(1)</sup>
  - a. Odstraňte čelní kryt UPS. Zatlačte na horní stranu krytu a zatáhněte za kryt směrem k vám, abyste jej uvolnili z aretace v rozvaděči.
  - b. Připojte k sobě bílé konektory, přičemž propojte červený k červenému a černý k černému. Ověřte vytvoření řádného propojení.
  - c. Odstraňte a uchovejte dva šrouby z úchytů pro šrouby.
  - d. Umístěte konektor baterie mezi úchyty pro šrouby. Nainstalujte oba šrouby zpět, aby přidržovaly konektor na daném místě.
  - e. Navraťte zpět čelní kryt UPS.

**Obrázek 101 – Připojte vnitřní baterii UPS**



6. Znovu připojte veškeré přípoje odstraněné v předchozích krocích.
7. Před opětovným připojením upevňovacího držáku přiveďte řídicí napětí k jednotce a zajistěte, aby byl UPS zkonfigurován na použití komunikačního protokolu AS400. Pokyny jsou uvedeny v návodu dodaném společně s UPS.
8. Jakmile bude konfigurace ověřena, nainstalujte montážní držák.

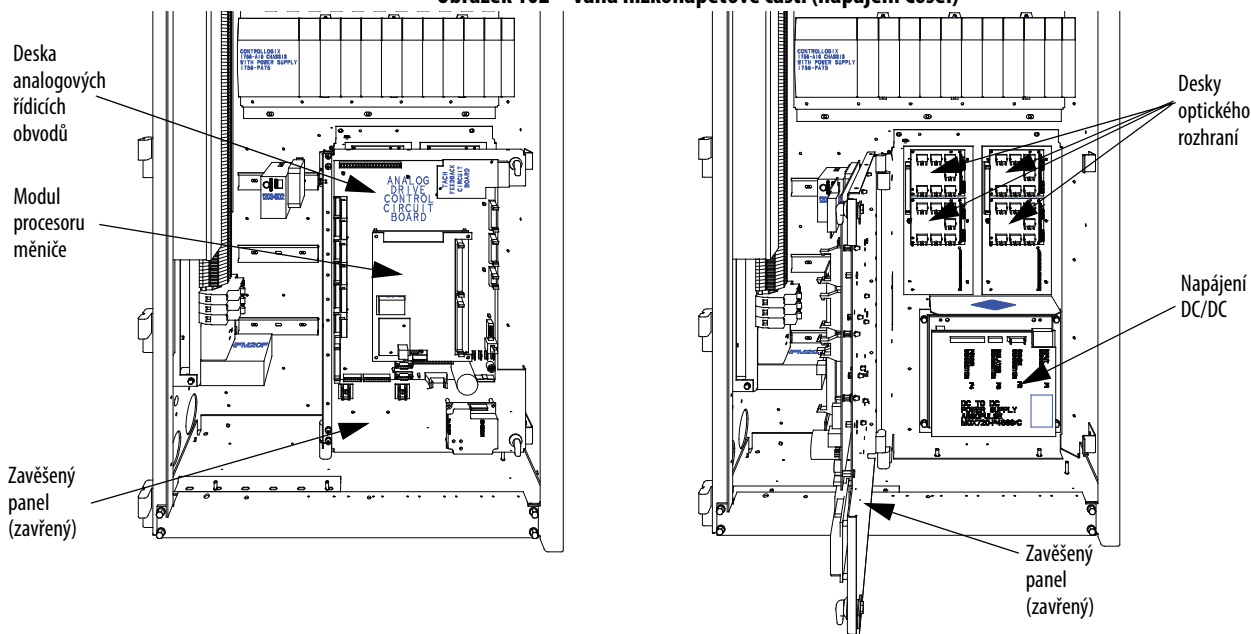
(1) Přetištěno z návodu k použití zařízení 700–3000 VA se svolením společnosti Eaton Corporation.



## Úsek nízkonapětového řízení

Úsek nízkonapětového řízení obsahuje všechny desky řídicích obvodů, relé, obslužný terminál, napájení DC/DC a většinu dalších součástí nízkonapětového řízení.

**Obrázek 102 – Vana nízkonapětové části (napájení Cosel)**

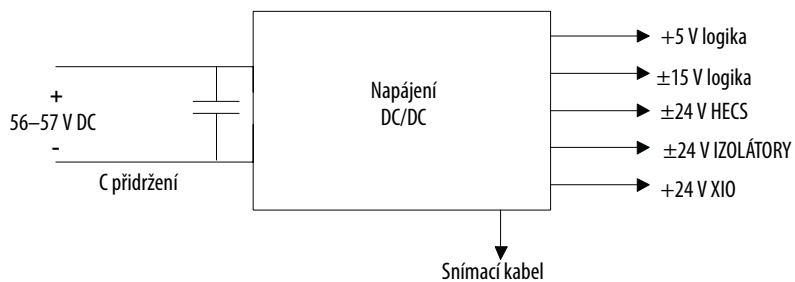


## Napájení DC/DC

### Popis

Napájení DC/DC se používá jako zdroj regulovaných stejnosměrných napětí pro různé logické řídicí desky a obvody. Vstup k tomuto napájení přichází od regulovaného zdroje 56 V DC<sup>(1)</sup>.

**Obrázek 103 – Napájení převodníku DC/DC**



(1) 56 V DC pro čísla modelů Cosel -XRWAC a dřívější. 57 V DC pro čísla modelů Cosel -XRWAD a novější.

Kondenzátor na vstupních svorkách umožňuje, aby zařízení pokračovalo v provozu během poklesů napětí. Pokud kondenzátor (zádržný kondenzátor C) přestane být na vstupu napájen napětím 56 V,<sup>(1)</sup> uchová příslušnou úroveň napětí po takovou dobu, která umožní provést řízené vypnutí. Tato součást není vyžadována ve všech konfiguracích.

Z důvodu kritické povahy napájení logiky desky analogových řídicích obvodů/modulu procesoru měniče zajišťuje napájení DC/DC redundanci pro lištu 5 V. K dispozici jsou zde dva samostatné výstupy 5 V, z nichž je každý schopen napájet desky logických obvodů. V případě poruchy jednoho z nich se měnič automaticky přepne na druhý napájecí zdroj, aby bylo zachováno výstupní napájení.

### Popisy svorek/přívodů

P1 – stejnosměrný vstup	Č. PÓLU	ŠTÍTEK	POUZE POPIS
	1	+56 V	+56 V vstup
	2	+56 V COMM	+56 V společný
	3	ZEMNĚNÍ	Uzemnění

P2 – SNÍMÁNÍ (k desce analogových obvodů)	Č. PÓLU	ŠTÍTEK	POUZE POPIS
	1	+56 V	+56 V vstupní napájení
	2	+56 V RTN	+56 V zpětný přívod vstupního napájení
	3	NC	Nezapojeno
	4	NC	Nezapojeno
	5	+24 V	Izolovaný zdroj napájení +24 V
	6	+24V RTN	Zpětný přívod izolovaného zdroje +24 V
	7	NC	Nezapojeno
	8	NC	Nezapojeno
	9	+5 VA	Primární zdroj +5 V, před diodou zajištění redundance
	10	DGND (com1)	+5 V, ±15 V společný
	11	+5 VB	Sekundární zdroj +5 V, před diodou zajištění redundance
	12	DGND (com1)	+5 V, ±15 V společný
	13	ID0	ID zdroje, pin 0
	14	ID1	ID zdroje, pin 1

P3 – IZOLÁTOR (k oddělovacím modulům)	Č. PÓLU	ŠTÍTEK	POUZE POPIS
	1	IZOLÁTOR (+24 V, 1 A)	+24 V, 1 A/com4
	2	ISOL_COMM (com4)	0 V/com4
	3	ZEMNĚNÍ	ZEMNĚNÍ

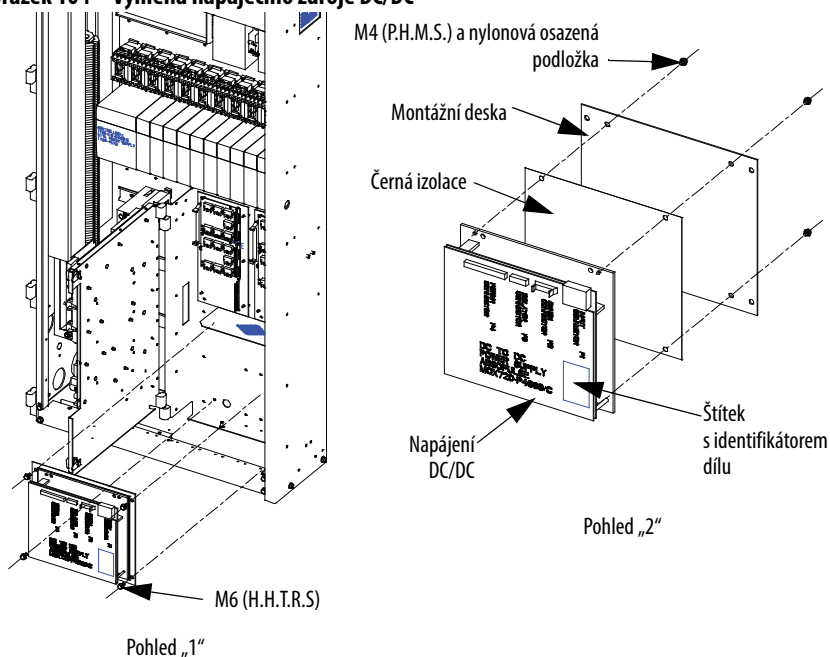
(1) 56 V DC pro čísla modelů Cosel -XRWAC a dřívější. 57 V DC pro čísla modelů Cosel -XRWAD a novější.

P4 – PWR (k desce analogových řídicích obvodů)	Č. PÓLU	ŠTÍTEK	POUZE POPIS
	1	+24 V_XIO (+24 V, 2 A)	+24 V, 2 A/com3
	2	XIO_COMM (com3)	0 V/com3
	3	+HECSPWR (+24 V, 1 A)	+24 V, 1 A/com2
	4	LCOMM (com2)	0 V/com2
	5	-HECSPWR (-24 V, 1 A)	-24 V, 1 A/com2
	6	+15 V PWR (+15 V, 1 A)	+15 V, 1 A/com1
	7	ACOMM (com1)	0 V/com1
	8	-15 V PWR (-15 V, 1 A)	-15 V, 1 A/com1
	9	+5 V PWR (+5 V, 5 A)	+5 V, 10 A/com1
	10	DGND (com1)	0 V/com1
	11	ZEMNĚNÍ	Uzemnění

## Postup výměny napájecího zdroje DC/DC

- Zatímco je měnič připojen k napájení, zkontrolujte, zda jsou přítomna veškerá výstupní napětí (pohled 1, [Obrázek 104](#)).
- Odpojte měnič od napájení, oddělte a v odpojeném stavu uzamkněte řídicí napětí a odstraňte veškeré připojovací vodiče od jednotky (pohled 1, [Obrázek 104](#)).
- Odstraňte čtyři šrouby M6 (H.H.T.R.S.), čímž bude umožněno vyjmout sestavu napájení DC/DC z nízkonapětového panelu (pohled 1, [Obrázek 104](#)).
- Odstraňte čtyři matice M4 (P.H.M.S.) a nylonové osazené podložky ze zadní strany montážní desky (pohled 2, [Obrázek 104](#)).
- Nahraďte starý napájecí zdroj DC/DC novým.  
Ověřte, že se černá izolace nachází mezi napájecím zdrojem DC/DC a montážní deskou. Vraťte jednotku zpět provedením kroků 4 až 1 v tomto pořadí (pohled 2, [Obrázek 104](#)).
- Ověřte, že je zemnicí vodič konektoru P4 připojen k zemi pomocí šroubu M10.

Obrázek 104 – Výměna napájecího zdroje DC/DC



## Výměna desky plošných spojů

Výměny desek plošných spojů se musí vykonávat velmi opatrně.

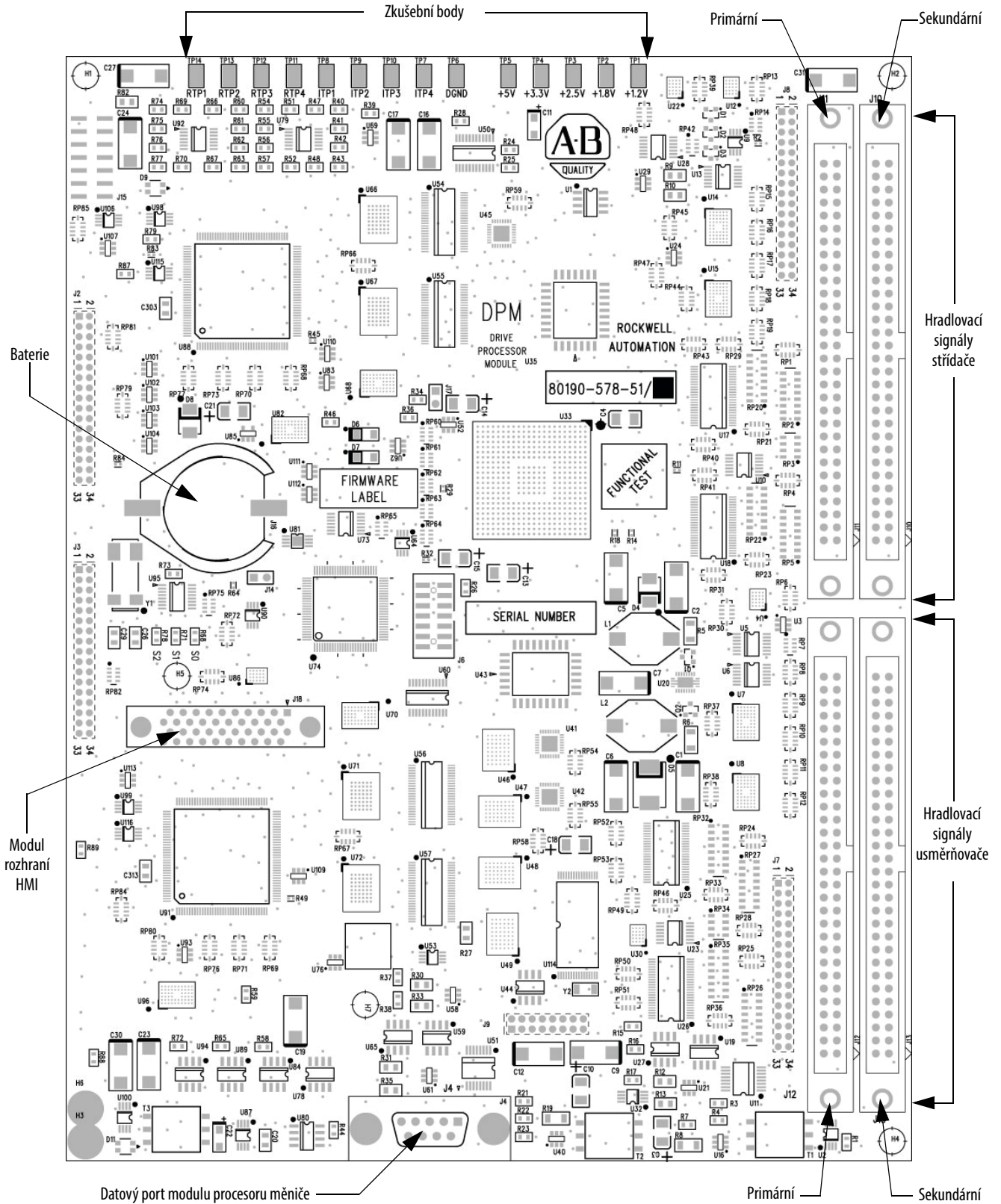
- 
- DŮLEŽITÉ** Odpojte veškerá napájení od měniče.  
 Nevyjímejte náhradní desku z antistatického sáčku, dokud to nebude nutné.  
 Použijte antistatický pásek na zápěstí, který je uzemněn v části nízkonapěťových řídicích obvodů.
- 

Na žádné z nízkonapěťových desek obvodů nejsou žádné přímé šroubové spoje/svorky. Veškerá připojení vodičů/svorek se realizují pomocí konektorů, které se zapojují do desek obvodů. Výměna desek tak vyžaduje pouze odstranění konektorů, čímž se minimalizuje riziko chyb při zpětném připojování kabelových spojů.

## Modul procesoru měniče

Tato deska obsahuje řídicí procesory odpovědné za veškeré řídicí procesy měniče a ukládá veškeré parametry, které se používají pro řízení měniče.

**Obrázek 105 – Modul procesoru měniče (DPM)**



Diagnostické zkušební body na modulu procesoru měniče mají výstupní napětí v rozsahu  $-5$  až  $+5$  V. Následující soupis představuje seznam zkušebních bodů na modulu procesoru měniče:

**Tabulka 5 – Zkušební body na modulu procesoru měniče**

Zkušební body	Název	Popis
DPM-TP1	+1,2 V	Stejnoseměrné napájení +1,2 V
DPM-TP2	+1,8 V	Stejnoseměrné napájení +1,8 V
DPM-TP3	+2,5 V	Stejnoseměrné napájení +2,5 V
DPM-TP4	+3,3 V	Stejnoseměrné napájení +3,3 V
DPM-TP5	+5 V	Stejnoseměrné napájení +5 V
DPM-TP6	DGND	Digitální uzemnění
DPM-TP8	ITP1	Digitálně analogový výstup – přiřaditelný diagnostický zkušební bod
DPM-TP9	ITP2	Digitálně analogový výstup – přiřaditelný diagnostický zkušební bod
DPM-TP10	ITP3	Digitálně analogový výstup – přiřaditelný diagnostický zkušební bod
DPM-TP7	ITP4	Digitálně analogový výstup – přiřaditelný diagnostický zkušební bod
DPM-TP11	RTP4	Digitálně analogový výstup – přiřaditelný diagnostický zkušební bod
DPM-TP12	RTP3	Digitálně analogový výstup – přiřaditelný diagnostický zkušební bod
DPM-TP13	RTP2	Digitálně analogový výstup – přiřaditelný diagnostický zkušební bod
DPM-TP14	RTP1	Digitálně analogový výstup – přiřaditelný diagnostický zkušební bod

Tato tabulka definuje stavy stavových kontrolky D9 a D11 na desce modulu procesoru měniče. D9 se používá pro procesor na straně střídače, zatímco D11 je určena pro procesor na straně usměrňovače. Další dvě stavové kontrolky (D6 a D7) zajišťují kontrolní sledování kódů střídače, resp. usměrňovače.

**Tabulka 6 – Popis funkce D9 a D11**

Barva	Četnost počítání (impulz)	Význam
Zelená	10 – počet	Předběžné vykonání OK
Červená	0,25 Hz	Bez spouštěcího kódu
Zelená	0,25 Hz	Bez aplikace
Zelená	0,5 Hz	Stažení přes sériový port
Zelená	2 Hz	Sériový port aktivní – (svorka)
Zelená	1 Hz	Čekání/načítání aplikace
Zelená	Svítilí trvale	Operace probíhá nebo úspěšná
Červená	Svítilí trvale	Operace selhala
Červená	2 – počet	POST – RAM – selhání
Červená	3 – počet	POST – NVRAM – selhání
Červená	4 – počet	POST – DPRAM – selhání
Červená	8 – počet	Načítání FPGA selhala
Červená	9 – počet	POST – USART – selhání: 1 zelená, počet = port 1 2 zelená, počet = port 2
Červená	10 – počet	Dosažen konec kódu
Červená	11 – počet	Stahování – chyba CRC
Červená	14 – počet	Stahování – chyba – přetečení zásobníku

## Výměna modulu procesoru měniče

Před výměnou modulu procesoru měniče zaznamenejte veškeré naprogramované parametry a nastavení měniče. Kritické jsou zvláště parametry, masky chyb, popisy chyb a propojení k PLC. Tyto informace jsou uloženy v paměti NVRAM na každé desce, a proto byste mohli při výměně za novou desku vaše předchozí nastavení ztratit.

Pro zaznamenání parametrů použijte paměť v terminálu. Další možnosti zahrnují paměťovou kartu, HyperTerminal, tiskárnu namontovanou ve dveřích nebo nástroj DriveTools™ k zaznamenání parametrů do souboru.

K vytištění všech informací o nastavení měniče použijte tiskárnu a HyperTerminal. V situaci, kdy došlo k selhání desky, nebudete pravděpodobně schopni parametry uložit po vzniku poruchy. V tomto případě kontaktujte zákazníka a zjistěte, zda nemá kopii posledních parametrů, nebo kontaktujte oddělení produktové podpory, zda kopie není k dispozici tam.

---

**DŮLEŽITÉ** Po dokončení uvedení měniče do provozu nebo jeho servisu uložte všechny parametry.

---

1. Zaznamenejte veškeré informace k nastavení měniče pomocí některé z dříve uvedených možností.
2. Ověřte, že je odpojené a zablokované veškeré vysokonapětové napájení a řídicí napětí k měniči.
3. Nejprve je potřeba po vyšroubování čtyř šroubů odstranit průhlednou fólii na horní straně modulu procesoru měniče.
4. Před odpojováním jakýchkoli konektorů použijte pásku proti statickým nábojům.
5. Odpojte konektory J4, J11 a J12, a to po řádné identifikaci a označení, je-li to třeba. Použijte schéma elektrického zapojení jako referenci.
6. Odstraňte čtyři šrouby v rozích desky, které desku upevňují k distančním sloupkům na desce analogových řídicích obvodů (ACB).
7. Odpojte modul procesoru měniče od čtyř 34pólových konektorů (zásuvka) a jednoho 16pólového konektoru (zásuvka) na desce ACB.

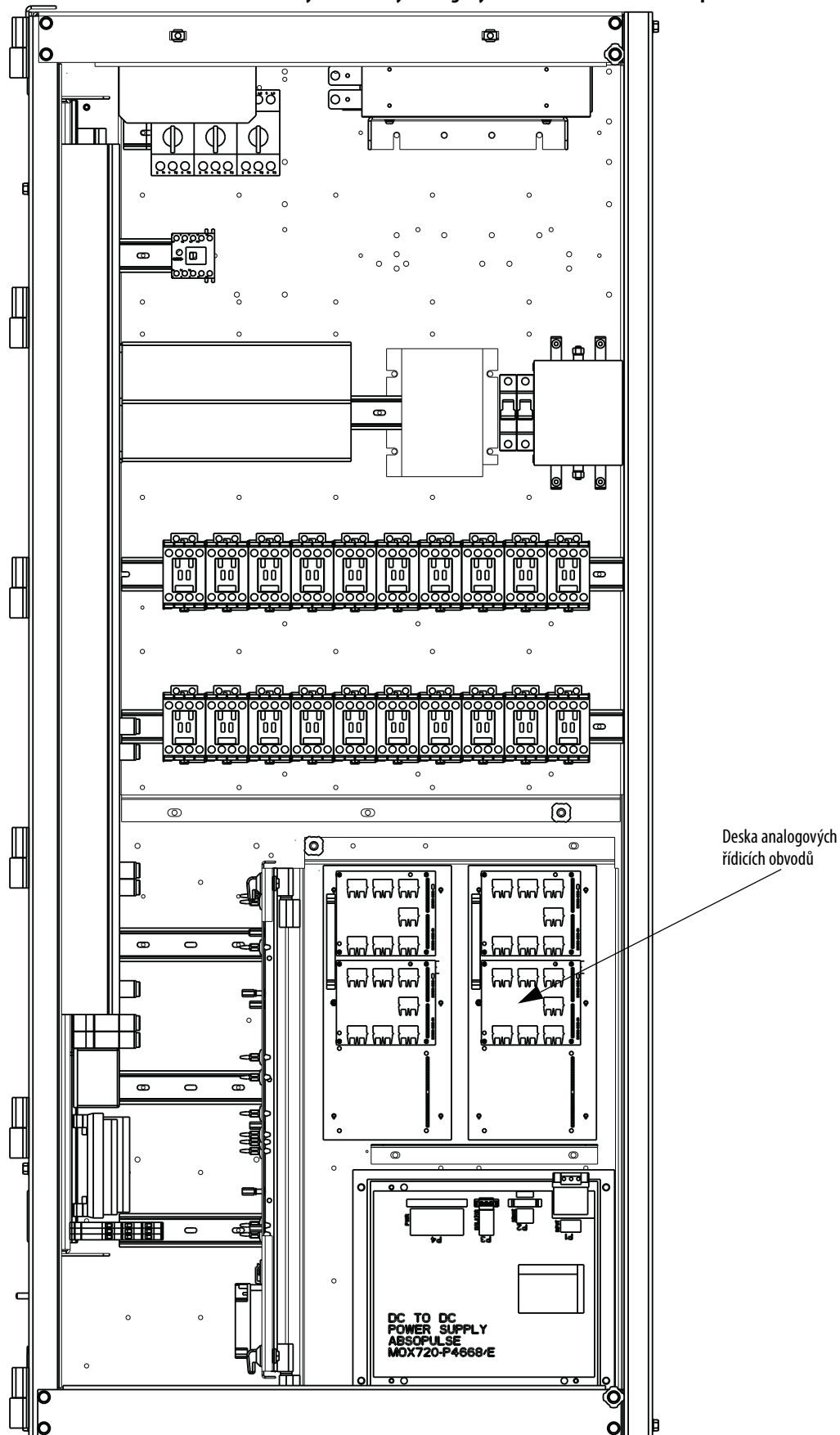
---

**DŮLEŽITÉ** Odstraňte modul DIM z modulu procesoru měniče. Zapojte modul DIM do nového modulu procesoru měniče před provedením výměny modulu procesoru měniče.

---

8. Zpětnou instalaci desek do nízkonapětového ovládacího rozvaděče proveďte podle kroků 7 až 3 v tomto pořadí.
9. Přiveďte k měniči řídicí napětí. Moduly procesoru měniče se dodávají bez nainstalovaného firmwaru, a měnič proto automaticky přejde do režimu stahování. Nainstalujte firmware do měniče podle pokynů v publikaci [7000-UM201A](#).
10. Naprogramujte měnič. Viz publikace [7000-TD002](#).

Obrázek 106 – Výměna desky analogových řídicích obvodů a modulu procesoru měniče

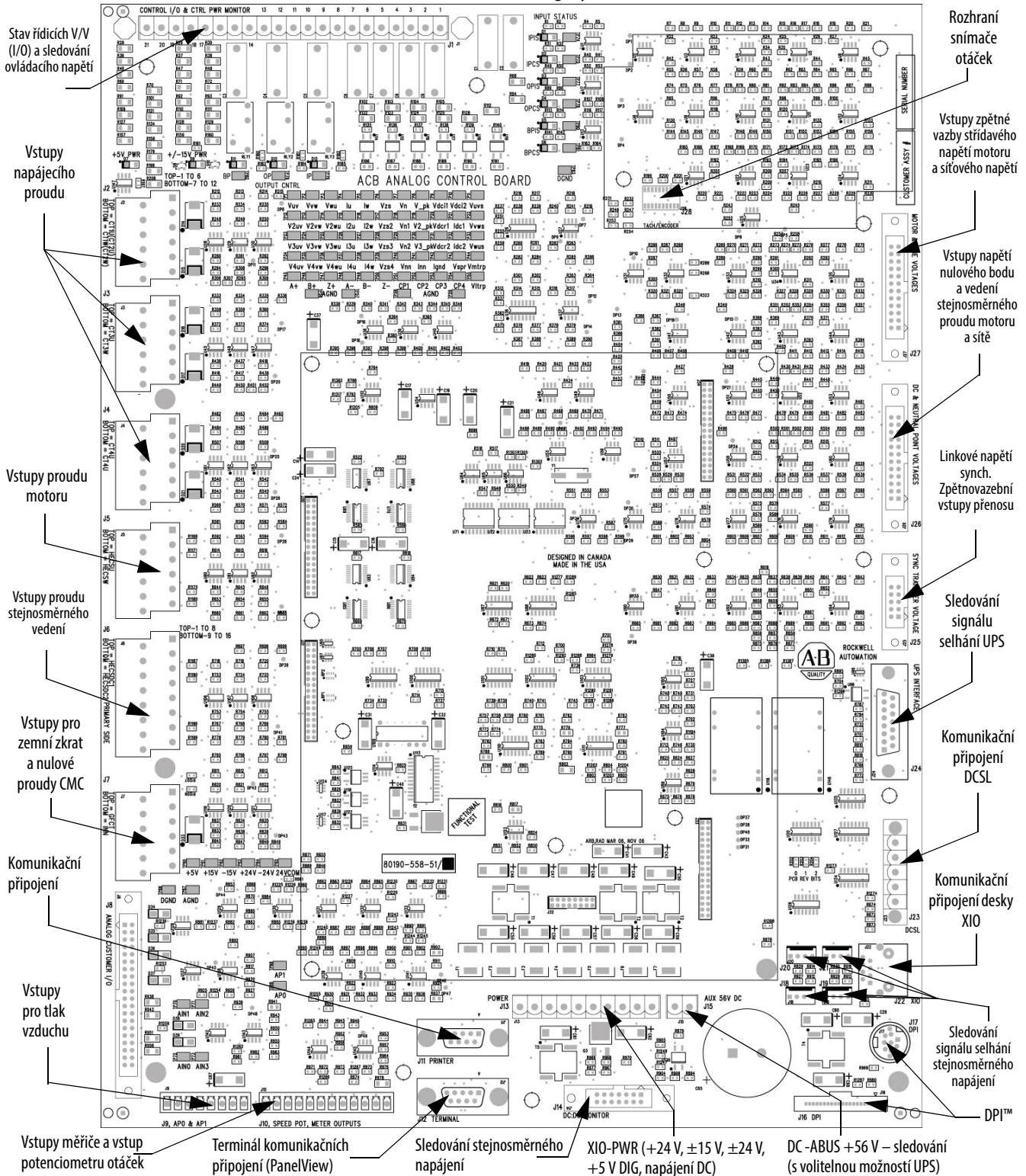




## Deska analogových řídicích obvodů

Deska analogových řídicích obvodů (ACB) představuje sběrné místo pro všechny signály řídicího charakteru pocházející od zařízení vně měniče. Měnič přenáší analogové V/V (I/O), externí chybové signály (před desku XIO), komunikační moduly SCANport/DPI, distribuované V/V (I/O), rozhraní terminálu, tiskárny, modem a další externí komunikační zařízení přes tuto desku.

**Obrázek 107 – Deska analogových řídicích obvodů**



Deska analogových řídicích obvodů přijímá všechny analogové signály od vnitřních součástí měniče včetně proudových a napěťových zpětnovazebních signálů. Desky mají rovněž izolované digitální V/V (I/O) pro stav ventilátorů, tlačítka nouzového zastavení a zpětnou vazbu řízení a stavu stykačů. Všechny zkušební body pro proudy, systémová napětí, řídicí napětí a hodnotu toku se nacházejí na těchto deskách.

**Tabulka 7 – Konektory na desce analogových řídicích obvodů**

Konektory desky analogových řídicích obvodů	Popis
ACB-J1	Řídicí V/V (I/O) a sledování řídicího napětí
ACB-J2	Vstupy napájecího proudu, CT2U, CT2W
ACB-J3	Vstupy napájecího proudu, CT3U, CT3W
ACB-J4	Vstupy napájecího proudu, CT4U, CT4W
ACB-J5	Vstupy proudu motoru, HECSU, HECSW
ACB-J6	Proudové vstupy stejnosměrného meziobvodu, HECSDC1, HECSDC2
ACB-J7	Vstupy pro zemní zkrat a nulové proudy CMC, GFCT, INN
ACB-J8	Izolované a neizolované analogové vstupy AIN1, AIN2, AIN3 a neizolované výstupy AOUT1, AOUT2, AOUT3, AOUT4
ACB-J9	Vstupy pro tlak vzduchu AP0, AP1
ACB-J10	Výstupy měřiče AOUT5, AOUT6, AOUT7, AOUT8 a vstup potenciometru otáček AINO
ACB-J11	Komunikační připojení, výstupy tiskárny
ACB-J12	Komunikační připojení, terminál
ACB-J13	Napájení DC, XIO (+24 V), ±15 V, ±24 V, +5 V
ACB-J14	Sledování napájení DC, 5V1, 5V2, stejnosměrná sběrnice
ACB-J15	DC-ABUS +56 V – sledování výstupu (volitelná možnost UPS)
ACB-J16	Rozhraní DPI
ACB-J17	Komunikační připojení, skenovací port
ACB-J18	Sledování signálu selhání stejnosměrného napájení
ACB-J19	Sledování signálu selhání stejnosměrného napájení
ACB-J20	Sledování signálu selhání stejnosměrného napájení
ACB-J21	Sledování signálu selhání stejnosměrného napájení
ACB-J22	Komunikační připojení, rozhraní CAN spoje XIO
ACB-J23	Komunikační připojení, paralelní měnič
ACB-J24	Sledování signálu selhání UPS
ACB-J25	Vstupy napěťové zpětné vazby přenosu synchronního síťového napětí VSA, VSB, VSC
ACB-J26	Vstupy napětí nulového bodu a vedení stejnosměrného proudu motoru a sítě
ACB-J27	Vstupy zpětné vazby střídavého napětí motoru a síťového napětí
ACB-J28	Rozhraní snímače otáček
ACB-J30	Připojení modulu procesoru měniče, A/D SUB systém
ACB-J31	Připojení modulu procesoru měniče, sériová data DAC
ACB-J32	Napájení modulu procesoru měniče, +5 V
ACB-J33	Připojení modulu procesoru měniče, chyby a další V/V (I/O)
ACB-J34	Připojení modulu procesoru měniče, snímač otáček

**Tabulka 8 – Zkušební body na desce analogových řídicích obvodů**

Zkušební body	Název	Popis
ACB-TP1	Vuv	Zpětná vazba napětí motoru, UV
ACB-TP2	Vvw	Zpětná vazba napětí motoru, VW
ACB-TP3	Vwu	Zpětná vazba napětí motoru, WU
ACB-TP4	Iu	Proud motoru, HECSU
ACB-TP5	Iw	Proud motoru, HECSW
ACB-TP6	Vzs	Vytváření nulových sledů na straně motoru, VZS
ACB-TP7	Vn	Filtrační kondenzátor na straně motoru, neutrální napětí, MFCN
ACB-TP8	V_pk	Detekce přepětí motoru pro UVW
ACB-TP9	Vdci1	Napětí DCLINK na straně motoru pro můstek č. 1, VMDC1
ACB-TP10	Vdci2	Napětí DCLINK na straně motoru pro můstek č. 2, VMDC2
ACB-TP11	Vvus	Synchronní zpětná vazba síťového napětí, VSAB
ACB-TP12	V2uv	Zpětná vazba síťového napětí, 2UV
ACB-TP13	V2vw	Zpětná vazba síťového napětí, 2VW
ACB-TP14	V2wu	Zpětná vazba síťového napětí, 2WU
ACB-TP15	I2u	Napájecí proud, CT2U
ACB-TP16	I2w	Napájecí proud, CT2W
ACB-TP17	Vzs2	Vytváření nulových sledů na straně sítě, VZS2
ACB-TP18	Vn1	Síťový filtrační kondenzátor, neutrální napětí pro můstek č. 1, LFCN1
ACB-TP19	V2_pk	Detekce přepětí AC pro 2UVW
ACB-TP20	Vdcr1	Napětí DCLINK na straně sítě pro můstek č. 1, VLDC1
ACB-TP21	Idc1	Proud DCLINK, HECSDC1
ACB-TP22	Vvws	Synchronní zpětná vazba síťového napětí, VSBC
ACB-TP23	V3uv	Zpětná vazba síťového napětí, 3UV
ACB-TP24	V3vw	Zpětná vazba síťového napětí, 3VW
ACB-TP25	V3wu	Zpětná vazba síťového napětí, 3WU
ACB-TP26	I3u	Napájecí proud, CT3U
ACB-TP27	I3w	Napájecí proud, CT3W
ACB-TP28	Vzs3	Vytváření nulových sledů na straně sítě, VZS3
ACB-TP29	Vn2	Síťový filtrační kondenzátor, neutrální napětí pro můstek č. 2, LFCN2
ACB-TP30	V3_pk	Detekce přepětí AC pro 3UVW
ACB-TP31	Vdcr2	Napětí DCLINK na straně sítě pro můstek č. 2, VLDC2
ACB-TP32	Idc2	Proud DCLINK, HECSDC2
ACB-TP33	Vvus	Synchronní zpětná vazba síťového napětí, VSAC
ACB-TP34	V4uv	Zpětná vazba síťového napětí, 4UV
ACB-TP35	V4vw	Zpětná vazba síťového napětí, 4VW
ACB-TP36	V4wu	Zpětná vazba síťového napětí, 4WU
ACB-TP37	I4u	Napájecí proud, CT4U
ACB-TP38	I4w	Napájecí proud, CT4W
ACB-TP39	Vzs4	Vytváření nulových sledů na straně sítě, VZS4 (náhradní)
ACB-TP40	Vnn	Neutrální napětí CMC, VNN
ACB-TP41	Inn	Neutrální proud CMC, INN
ACB-TP42	Ignd	Zemní zkratový proud, GFCT
ACB-TP43	Vspr	Náhradní kanál pro vstupy
ACB-TP44	Vmtrp	Nastavená hodnota detekce přepětí motoru

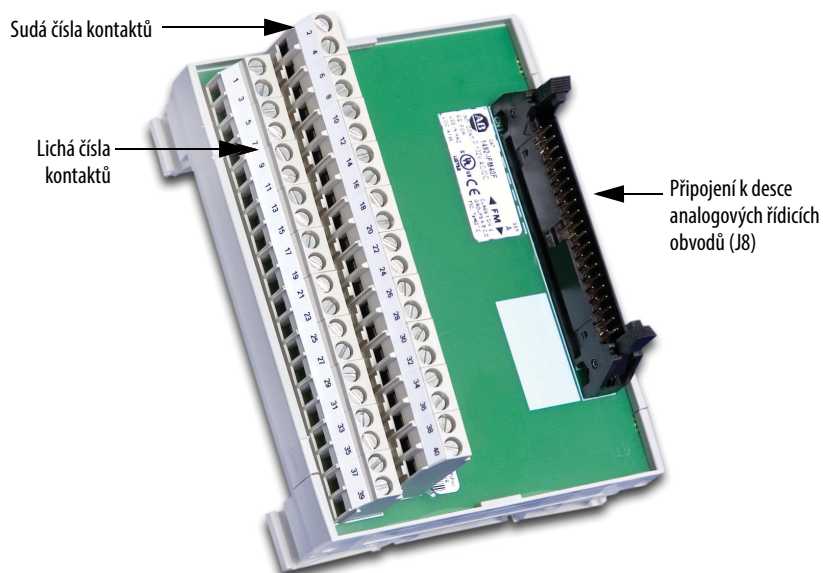
**Tabulka 8 – Zkušební body na desce analogových řídicích obvodů (pokračování)**

ACB-TP45	A+	Vstup snímače otáček A+
ACB-TP46	B+	Vstup snímače otáček B+
ACB-TP47	Z+	Vstup snímače otáček Z+
ACB-TP48	A–	Vstup snímače otáček A–
ACB-TP49	B–	Vstup snímače otáček B–
ACB-TP50	Z–	Vstup snímače otáček Z–
ACB-TP51	CP1	Sledování řídicího napětí pro kanál 1
ACB-TP52	CP2	Sledování řídicího napětí pro kanál 2
ACB-TP53	CP3	Sledování řídicího napětí pro kanál 3
ACB-TP54	CP4	Sledování řídicího napětí pro kanál 4
ACB-TP55	Vltrp	Nastavená hodnota detekce přepětí AC pro 2UVW a 3UVW
ACB-TP56	AGND	Analogové uzemnění
ACB-TP57	AGND	Analogové uzemnění
ACB-TP58	AGND	Analogové uzemnění
ACB-TP59	AGND	Analogové uzemnění
ACB-TP60	+5 V	Stejnoseměrné napájení +5 V
ACB-TP61	+15 V	Stejnoseměrné napájení +15 V
ACB-TP62	–15 V	Stejnoseměrné napájení –15 V
ACB-TP63	+24 V	Stejnoseměrné napájení +24 V
ACB-TP64	–24 V	Stejnoseměrné napájení –24 V
ACB-TP65	24 V COM	±24 V společný
ACB-TP66	DGND	Digitální uzemnění
ACB-TP67	AGND	Analogové uzemnění
ACB-TP68	AP1	Analogové řídicí vstupy, vstup pro tlak vzduchu, AP1
ACB-TP69	AP0	Analogové řídicí vstupy, vstup pro tlak vzduchu, AP0
ACB-TP70	AIN1	Analogový řídicí vstup, AIN1
ACB-TP71	AIN2	Analogový řídicí vstup, AIN2
ACB-TP72	AIN0	Analogový řídicí vstup, AIN0
ACB-TP73	AIN3	Analogový řídicí vstup, AIN3
ACB-TP74	IPIS	Vstupní oddělovací vypínač
ACB-TP75	IPCS	Stav vstupního stykače
ACB-TP76	IP	Příkaz vstupního stykače
ACB-TP77	OPIS	Výstupní oddělovací vypínač
ACB-TP78	OPCS	Stav výstupního stykače
ACB-TP79	OP	Příkaz výstupního stykače
ACB-TP80	BPIS	Přemostovací oddělovací vypínač
ACB-TP81	BPCS	Stav přemostovacího stykače
ACB-TP82	BP	Příkaz přemostovacího stykače
ACB-TP83	DGND	Zpětné vedení digitálního uzemnění

## Modul rozhraní (IFM)

Modul rozhraní se používá pro vytvoření veškerých připojení k desce analogových řídicích obvodů pro použití ze strany zákazníka. Čísla kontaktů uvedená na následujících stránkách odkazují na čísla kontaktů modulu rozhraní.

**Obrázek 108 – Modul rozhraní**



## Analogové vstupy a výstupy

Měníče PowerFlex 7000 nabízejí jeden izolovaný vysílač procesní proudové smyčky a tři izolované přijímače procesní proudové smyčky integrované do řízení. Tyto jsou přístupné na desce analogových řídicích obvodů.

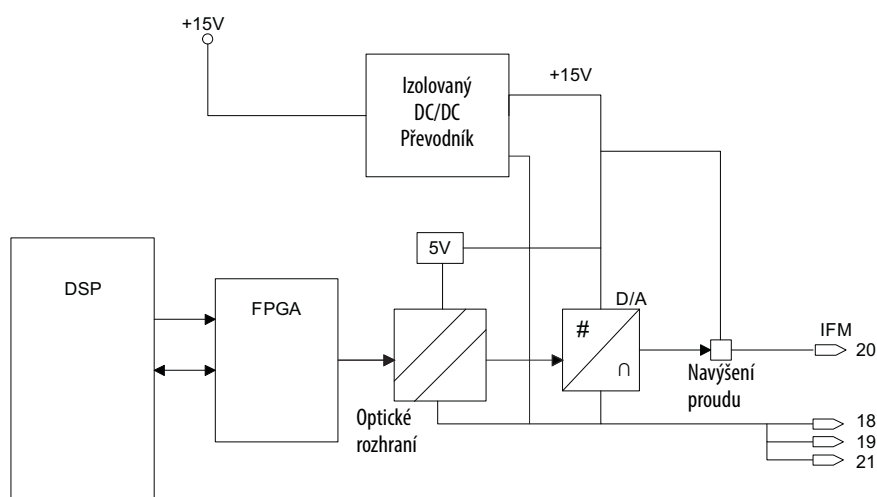
Izolovaný procesní výstup je zkonfigurován jako výstup 4–20 mA. Tři izolované procesní vstupy lze konfigurovat jednotlivě buď na rozsah –10/0/+10 V nebo 4–20 mA (viz Návod k programování).

Následující informace uvádějí podrobné údaje k připojením pro každý vstup a výstup.

## Vysílač proudové smyčky

Vysílač proudové smyčky přenáší výstup 4–20 mA k externímu přijímači. Napětová úroveň smyčky na vysílači činí 12,5 V. Napětová úroveň smyčky je maximální napětí, při kterém vysílač může generovat maximální proud, a obvykle se jedná o funkci napájecího napětí. Proto vysílač měniče PowerFlex 7000 může mít na výstupu přijímač se vstupním odporem do 625  $\Omega$  [Obrázek 109](#) znázorňuje blokové schéma vysílače.

**Obrázek 109 – Blokové schéma vysílače procesní smyčky**



Tento typ vysílače je znám jako 4vodičový vysílač, který „spotřebovává“ proud od přijímače. Přijímač je připojený dvěma vodiči pouze z pólu 20 (+ přívod) a jednoho z pólů 18, 19, 21 (– přívod).

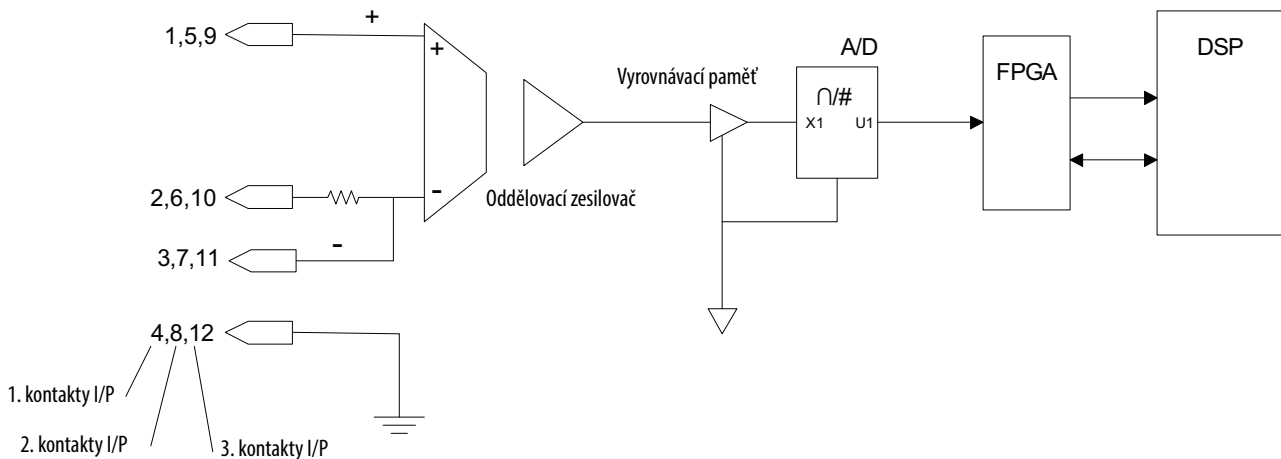
Doporučené připojení je znázorněno v [Obrázek 109](#). Typ použitého stíněného kabelu závisí na konkrétní aplikaci. Typ vychází z délky vedení, charakteristické impedance a frekvencí obsažených v signálu.

## Izolovaný procesní přijímač

Tyto vstupy jsou individuálně konfigurovatelné, aby mohly přijímat vstupní signál buď  $-10/0/+10$  V, nebo signál  $4-20$  mA. Pokud jsou zkonfigurovány na napěťový vstup, každý kanál má vstupní impedanci  $75\text{ k}\Omega$ . Když se používají jako vstup proudové smyčky, vysílač musí mít minimální napěťovou úroveň smyčky  $2\text{ V}$ , aby odpovídala vstupní impedanci  $100\ \Omega$ . Bez ohledu na konfiguraci vstupů je každý vstup samostatně izolován pro  $\pm 100\text{ V DC}$  nebo efektivní hodnotu  $70\text{ V AC}$ .

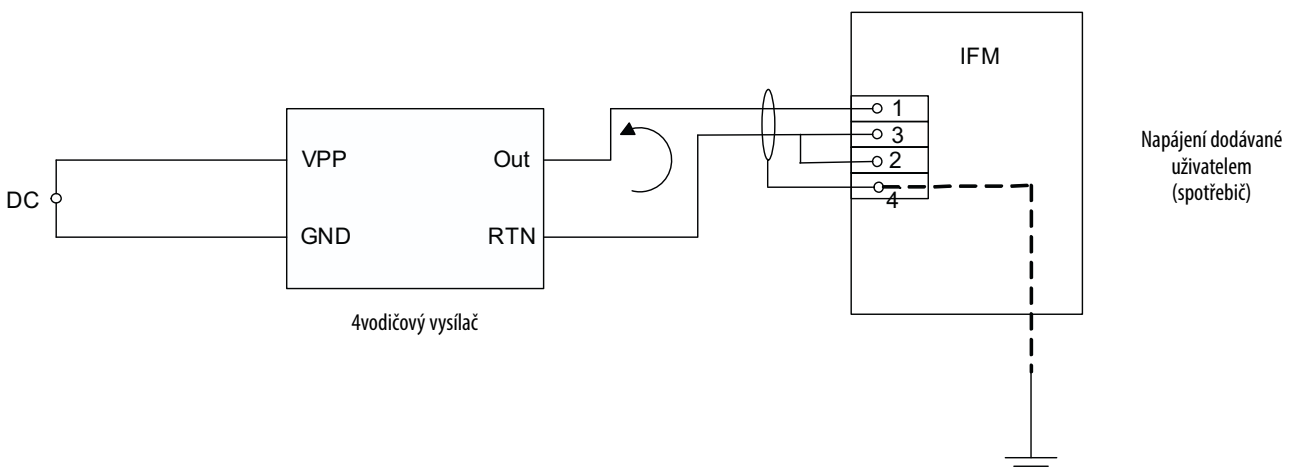
[Obrázek 110](#) znázorňuje blokové schéma přijímače.

**Obrázek 110 – Blokové schéma přijímače procesní smyčky**



Přijímač je slučitelný s 4vodičovými vysílači. [Obrázek 111](#) znázorňuje doporučená připojení. Stejně jako u vysílače je i zde typ použitého stíněného kabelu specifický pro danou aplikaci. Uvedená čísla kontaktů slouží k připojení k prvním ze tří izolovaných procesních přijímačů.

**Obrázek 111 – Připojení přijímače procesní smyčky**

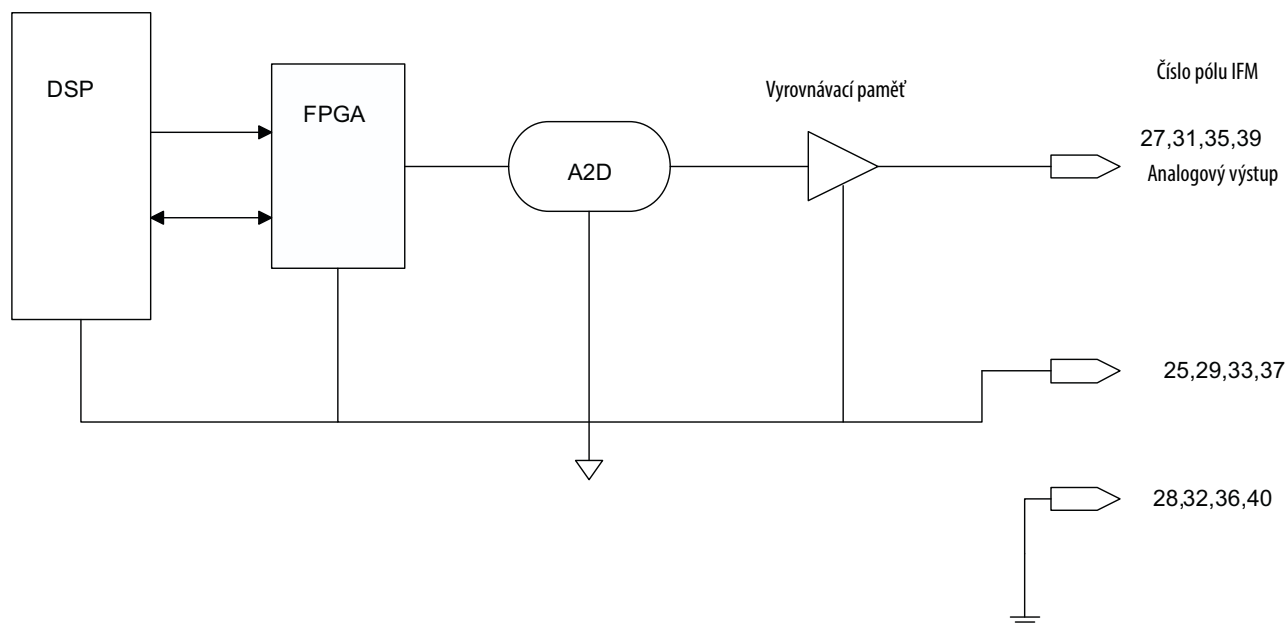




## Neizolované procesní výstupy

Měnič poskytuje čtyři neizolované výstupy  $-10/0/+10$  V pro použití uživatelem. K těmto výstupům mohou být připojeny zátěže s impedancemi od  $600 \Omega$ . Všechny tyto výstupy mají referenční spojení k AGND měniče, a proto musí být izolované, pokud je třeba, aby napájely zátěže mimo kryt měniče PowerFlex s rámem „A“.

**Obrázek 112 – Neizolované, konfigurovatelné analogové výstupy na desce analogových řídicích obvodů**



## Pomocné napájení +24 V

Izolovaný napájecí zdroj 24 V je vestavěn do převodníku DC/DC (konektor P3). Toto napájení lze používat pro jakékoli zařízení dodané zákazníkem, které vyžaduje příkon do 24 W při 24 V. Toto napájení lze rovněž používat k napájení jakýchkoli uživatelských volitelných možností měniče, jako například izolační moduly pro dodatečné výstupy procesního řízení. Měnič monitoruje funkceschopný stav tohoto napájecího zdroje.

Č. PÓLU	POPIS
1	ISOLATOR (+24 V, 1 A)
2	ISOL_COMM (com4)
3	ZEMNĚNÍ

Deska analogových řídicích obvodů je společná pro proudovou zpětnou vazbu na straně sítě i motoru. Na svorkovnici pro stranu sítě a stranu stroje jsou namontovány různé přizpůsobovací odpory

Na desce analogových řídicích obvodů jsou dvě stavové kontrolky označené D7 a D9. D9 představuje signál „napětí  $\pm 15$  V DC v pořádku“, zatímco D7 představuje signál „napětí +5 V DC v pořádku“.



## Výměna desky analogových řídicích obvodů

Postup výměny desek analogových řídicích obvodů,

1. Ověřte, že je odpojené a zablokované veškeré vysokonapěťové napájení a řídicí napětí k měniči.
2. Před odstraněním desky analogových řídicích obvodů je potřeba odstranit průhlednou fólii na horní straně modulu procesoru měniče a rovněž modul procesoru měniče. Po vyšroubování čtyř šroubů odstraňte průhlednou fólii na horní straně modulu procesoru měniče.
3. Před odpojováním jakýchkoli konektorů použijte pásku proti statickým nábojům.
4. Označte, identifikujte a odpojte konektory J4, J11 a J12 na modulu procesoru měniče. Jako referenci použijte schéma elektrického zapojení. Odstraňte čtyři šrouby upevňující modul procesoru měniče na distanční sloupky nad deskou analogových řídicích obvodů.
5. Odstraňte modul procesoru měniče namontovaný na čtyřech 34pólových konektorech.
6. Odstraňte šrouby, které uchycují desku rozhraní snímače otáček, a opatrně vyjměte desku namontovanou na 8pólovém konektoru.
7. Označte, identifikujte a odpojte konektory J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7, J8, J9, J10, J12, J13, J14, J16, J22, J24, J25, J26, J27 na desce analogových řídicích obvodů. Jako referenci použijte schéma elektrického zapojení.
8. Odstraňte desku analogových řídicích obvodů po vyšroubování čtyř šroubů a šesti distančních sloupků našroubovaných jako podpůrná konstrukce pro modul procesoru měniče a desku rozhraní enkodéru.
9. Zpětnou instalaci desek do nízkonapěťového ovládacího rozvaděče proveďte podle kroků 8 až 2 v tomto pořadí.
10. Přiveďte nízkonapěťové napájení a vykonajte systémovou zkoušku a vysokonapěťovou zkoušku. Tyto zkoušky ověří řádnou funkci nové desky.

## Deska zpětné vazby enkodéru

### Volitelné možnosti enkodéru

S řízením ForGe měniče PowerFlex 7000 lze používat dvě desky rozhraní snímače polohy. Desky rozhraní snímače nemají žádné přístupné zkušební body. Izolované a do vyrovnávací paměti ukládané verze každého ze signálů A+, A–, B+, B–, Z+ a Z– jsou však k dispozici na zkušebních bodech TP45–TP50 desky analogových řídicích obvodů.

Bez ohledu na konkrétním typu desky enkodéru dodržujte tyto podmínky:

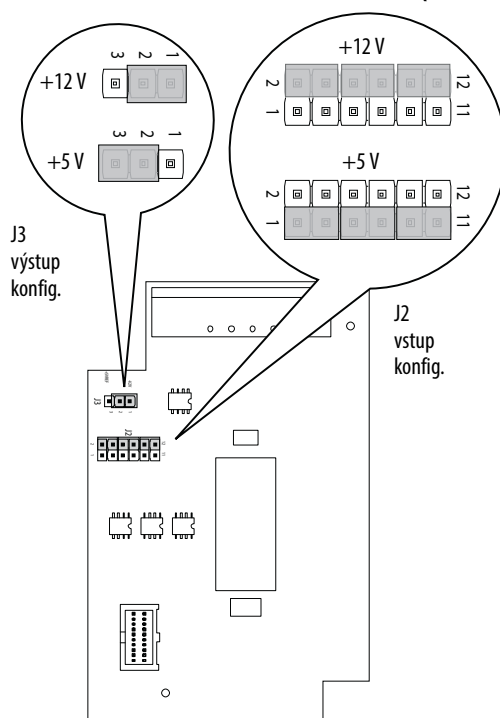
1. Nepřipojujte k měniči enkodéry s otevřenými výstupy kolektoru. Přijatelné výstupy jsou ovládací obvod analogového vedení nebo dvojitý obvod.

- Měnič nefunguje správně s jednostranně ukončenými kvadrurními enkodéry. Společnost Rockwell Automation doporučuje používat diferenciální vstupy pouze pro tyto typy snímačů. Jednostranně ukončené výstupy jsou přípustné pouze pro polohové snímače.

### Rozhraní enkodéru 20B-ENC-1 a 20B-ENC-1-MX3

Toto rozhraní enkodéru umožňuje připojení měniče k standardnímu kvadrurnímu enkodéru. Rozhraní enkodéru 20B-ENC poskytuje tři opticky izolované diferenciální vstupy snímače pro fáze A a B a rovněž pro dráhu Z. Tyto vstupy nelze zkonfigurovat k použití s jednostranně ukončeným snímačem. Podporovány jsou pouze diferenciální enkodéry. Deska rovněž poskytuje galvanicky izolovaný napájecí zdroj 12 V/3 W k napájení připojeného snímače. Rozhraní enkodéru 20B-ENC-1 lze zkonfigurovat na provoz s napětím 5 V, společnost Rockwell Automation však doporučuje provoz při 12 V.

**Obrázek 113 – Rozhraní snímače otáček (20B-ENC-1 a 20B-ENC-1-MX3)**



Musí být nakonfigurováno na provoz s napětím 12 V.

Provoz při 5 V neumožňuje používat větší délky kabelů, neboť napájení musí být u enkodéru regulováno v rozmezí 5 %. Vzhledem k odporu a kapacitě kabelu by bylo složité udržovat regulované napájení k enkodéru do úrovně 4,75 V. Při dlouhých trasách kabelu by napětí mohlo klesnout pod hodnotu 4,75 V, a snímač by proto nefungoval správně. Obecně se používá kabeláž 18 Avg s Rdc 19,3 Ω/km. Největší délka kabelu od desky k enkodéru je omezena na 12 m (42 ft).

Varianta snímače 20B-ENC-1-MX3 je funkčně identická se snímačem 20B-ENC-1, avšak poskytuje navíc pouzdření máčením. [Obrázek 113](#) znázorňuje doporučené polohy propojek k použití s měničem PowerFlex 7000.

### Vstupní připojení

Veškerá připojení rozhraní enkodéru vedou ke konektoru J1. Připojení jsou následující:

- J1 pin 1 A+
- J1 pin 2 A-
- J1 pin 3 B+
- J1 pin 4 B-
- J1 pin 5 Z+
- J1 pin 6 Z-
- J1 pin 7 zpětné vedení napájení snímače
- J1 pin 8 napájení snímače (+12 V při 3 W)

### 80190-759-01, 80190-759-02 univerzální rozhraní enkodéru

Univerzální rozhraní enkodéru umožňuje připojení měniče k absolutnímu snímači polohy nebo k standardnímu kvadraturnímu enkodéru. Rozhraní rovněž poskytuje volitelnou možnost pro duální nebo redundantní kvadraturní enkodéry. Univerzální rozhraní enkodéru poskytuje 12 jednostranně zakončených a 6 diferenciálních, opticky izolovaných vstupů a galvanicky izolované napájení enkodéru 12 V/3 W. Při použití absolutních enkodérů se používá 12 jednostranně zakončených vstupů. Pro kvadraturní enkodéry se používá šest diferenciálních vstupů.

Kterýkoli typ enkodéru s frekvencemi do 200 kHz lze připojit k univerzálnímu rozhraní enkodéru.

Univerzální rozhraní enkodéru 80190-759-02 je funkčně totožné s 80190-759-01, avšak poskytuje navíc pouzdření máčení. Propojky, které jsou nainstalovány na 12ti polohové patici J4 konfigurují univerzální rozhraní enkodéru. Patice má tři polohy označené ‚Park‘ a používané k uložení propojek v případech, kdy jsou v [Tabulka 9](#) označeny jako ‚Vyjmuta‘. Pokud je označena jako ‚Nainstalovaná‘, každá z funkcí se volí přemístěním příslušné propojky z polohy ‚park‘ do polohy zvolené funkce. Následující tabulka popisuje dostupné funkce.

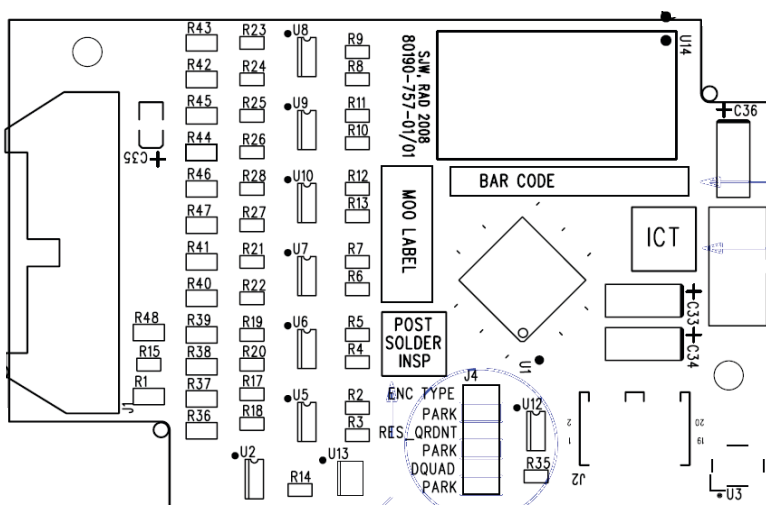


**UPOZORNĚNÍ:** Odstranění rozhraní univerzálního snímače otáček při přiváděném řídicím napětí může mít za následek poškození desky. Desku odstraňujte pouze při vypnutém ovládacím napětí.

Tabulka 9 – Konfigurace enkodéru

ENC_TYPE	POL_QRDNTS	CD_DQUAD	KONFIGURACE
Nainstalovaná	Nainstalovaná	Nainstalovaná	Možnost jednoduchého kvadrurního snímače otáček (výchozí tovární nastavení)
Nainstalovaná	Nainstalovaná	Odstraněna	Možnost dvojitého kvadrurního snímače otáček bez redundance
Nainstalovaná	Odstraněna	Odstraněna	Možnost dvojitého kvadrurního snímače otáček s redundancí
Nainstalovaná	Odstraněna	Nainstalovaná	Možnost jednoduchého kvadrurního snímače (CDSEL/DQUAD) musí být pro zajištění redundance odstraněna
Odstraněna	Nainstalovaná	Nainstalovaná	Snímač otáček s absolutní hodnotou a Grayovým kódem, nízká úroveň: log. pravda
Odstraněna	Nainstalovaná	Odstraněna	Přirozený binární snímač otáček s absolutní hodnotou, nízká úroveň: log. pravda
Odstraněna	Odstraněna	Nainstalovaná	Snímač otáček s absolutní hodnotou a Grayovým kódem, vysoká úroveň: log. pravda
Odstraněna	Odstraněna	Odstraněna	Přirozený binární snímač otáček s absolutní hodnotou, vysoká úroveň: log. pravda
Nainstalovaná	Nainstalovaná	Nainstalovaná	Možnost jednoduchého kvadrurního snímače otáček (výchozí tovární nastavení)

Obrázek 114 – Deska univerzálního enkodéru

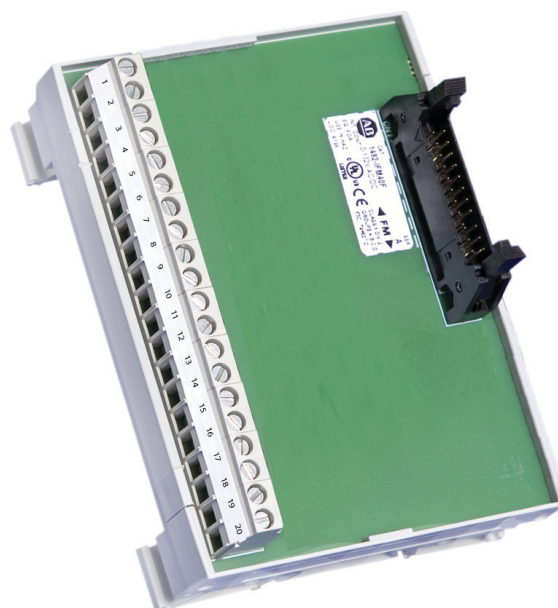


Připojení k univerzálnímu rozhraní enkodéru se realizuje prostřednictvím modulu rozhraní 1492-IFM20F. Připojení k modulu rozhraní jsou následující:

**Tabulka 10 – Funkce enkodéru**

IFM pól č.	Funkce kvadraturního snímače otáček	Funkce absolutního snímače otáček
1	A1+	E0
2	A1–	E1
3	B1+	E2
4	B1–	E3
5	ENC_COM	ENC_COM
6	Z1+	E4
7	Z1–	E5
8	A2– (redundantní nebo duální sn. ot.)	E6
9	A2– (redundantní nebo duální sn. ot.)	E7
10	ENC_COM	ENC_COM
11	B2+ (redundantní nebo duální sn. ot.)	E8
12	B2– (redundantní nebo duální sn. ot.)	E9
13	Z2+ (redundantní nebo duální sn. ot.)	E10
14	Z2– (redundantní nebo duální sn. ot.)	E11
15	ENC_COM	ENC_COM
16	ENC_COM	ENC_COM
17	ENC_COM	ENC_COM
18	ENC PWR (+12 V)	ENC PWR (+12 V)
19	ENC PWR (+12 V)	ENC PWR (+12 V)
20	ENC PWR (+12 V)	ENC PWR (+12 V)

**Obrázek 115 – 20pólový modul rozhraní (IFM)**



## Provoz kvadraturního enkodéru

K univerzálnímu rozhraní enkodéru lze připojit buď jednoduché, nebo duální kvadraturní enkodéry. Konfigurace desky na možnost připojení enkodérů se provádí prostřednictvím propojek J4.

Desky jsou z výroby dodávány ve výchozím nastavení v konfiguraci pro kvadraturní enkodér (zkonzultujte s výrobním závodem dostupnost možností pro duální kvadraturní enkodér).

U konfigurací s duálním enkodérem se primární snímač připojuje k pólům 1–7 na modulu 1492-IFM20.

Chcete-li zvolit možnost duálního snímače, vyjměte propojku CD\_QUAD a umístěte ji do polohy PARK. Tím se deska zkonfiguruje na připojení dvou samostatných kvadraturních enkodérů. V tomto režimu může měnič přepínat mezi snímači u aplikací, jako například synchronní transfer mezi dvěma motory, z nichž každý má vlastní snímač otáček.

Pro nastavení možnosti redundantního enkodéru vyjměte propojky CD\_QUAD a POL\_QRDNT a umístěte je do polohy PARK. V této konfiguraci měnič přepne na záložní enkodér, pokud se na primárním enkodéru detekuje problém.



**UPOZORNĚNÍ:** Když měnič přepne na redundantní snímač otáček, nemůže poté přepnout zpátky, aniž by se vypnulo a zapnulo řídicí napětí.

## Polohový snímač <sup>(1)</sup>

Mimo kvadraturních snímačů lze k univerzálnímu rozhraní enkodéru připojit také polohové (absolutní) snímače. Paralelní polohová data se převádí na sériový tok dat a přenášejí se k modulu procesoru měniče, když od měniče přijde příslušný požadavek. Deska rovněž generuje „pseudokvadraturní“ diferenciální signály včetně značky nulové polohy odvozené od binárních dat pro modul procesoru měniče.

K dispozici jsou tři různé konfigurace polohového snímače. Pro všechny tyto konfigurace odstraňte propojku ENC\_TYPE. Ostatní propojky konfigurují desku na příslušný typ polohových dat (Grayův kód nebo přirozená binární data), který se nastavuje pomocí CD\_DQUAD, a na nastavení logické pravdy při vysoké úrovni nebo nízké úrovni pomocí POL\_QRDNT.

1. **Grayův kód, nízká úroveň: logická pravda.** V této konfiguraci deska invertuje vstupní data Grayova kódu a poté je převádí na binární data pro přenos do modulu procesoru měniče.
2. **Přirozená binární data, nízká úroveň: logická pravda.** Neprovádí se žádný převod příchozích dat, ale data se invertují.

(1) Zkonzultujte s výrobním závodem dostupnost snímačů polohy.

3. **Grayův kód, vysoká úroveň: logická pravda.** V této konfiguraci se přichází data s Grayovým kódem převádějí na binární data. Vstupní data se neinvertují.
4. **Přirozená binární data, vysoká úroveň: logická pravda.** Polohová data se převádějí na sériový datový tok. Data se neinvertují ani nepřevádějí.

## Pokyny k polohovým snímačům

Při výběru polohového snímače se pro zaručení optimální výkonnosti musí dodržet určité pokyny.

1. **Výběr kódu:** Absolutní snímače lze zakoupit buď s formátem Grayova kódu, nebo binárního výstupu. Grayův kód je specifickou formou binárního kódu, kde se v jednom okamžiku mění pouze jeden bit pro každé pořadové číslo nebo pozici. Skutečnost, že se v jednom okamžiku mění pouze jeden bit, usnadňuje načítání platných polohových dat, a nikoli nejednoznačných dat ze strany univerzálního rozhraní enkodéru. Pokud porovnáme kód s přirozenými binárními daty oproti Grayovu kódu z hlediska přechodu z 255 na 256, získáme následující výsledek:

	Binární kód	Grayův kód
255	011111111	010000000
256	100000000	110000000

V binárním kódu se mění všech devět bitů, zatímco u Grayova kódu se mění pouze nejvyšší platný bit. V univerzálním rozhraní enkodéru vytvářejí součásti frekvenčního filtru a hystereze na vstupu určité prodlevy. Rozdíly v těchto prodlevách způsobují chyby v důsledku načtení bitu jako zapnutého, když se přepíná do stavu vypnuto, a opačně. V případě Grayova kódu, jelikož se mění vždy pouze jeden bit, není chyba způsobující nejednoznačnost nikdy vícenásobná. Z tohoto důvodu a pro účely snížení zapínacích proudů společnost Rockwell Automation doporučuje používat polohové snímače s Grayovým kódem.

2. **Polarita dat:** Absolutní snímače obvykle mají výstup s vysokou úrovní označující logickou pravdu. Pokud model snímače nemá možnost volby vysoká/nízká (nebo invertující/neinvertující), předpokládejte, že u něj vysoká úroveň na výstupu odpovídá logické pravdě. U 10bitového enkodéru s vysokou úrovní odpovídající logické pravdě je nulová poloha 000000000. U enkodéru s nízkou úrovní odpovídající logické pravdě je nulová poloha 111111111. Na univerzálním rozhraní enkodéru se polohová data hardwarově invertují. Hodnota ,1' zapne optický vazební člen a vytvoří hodnotu ,0'. Proto snímač otáček s charakteristikou vysoká úroveň: logická pravda vytvoří pro nulovou polohu sled 111111111. Pomocí propojky POL\_QRDNT můžete řídit polaritu vstupu. Když je tato propojka nainstalovaná (výchozí tovární nastavení), je karta nastavená na připojení snímačů s vysokou úrovní odpovídající logické pravdě a v univerzálním rozhraní enkodéru je prováděna dodatečná inverze. Pokud používáte enkodér s nízkou úrovní odpovídající logické

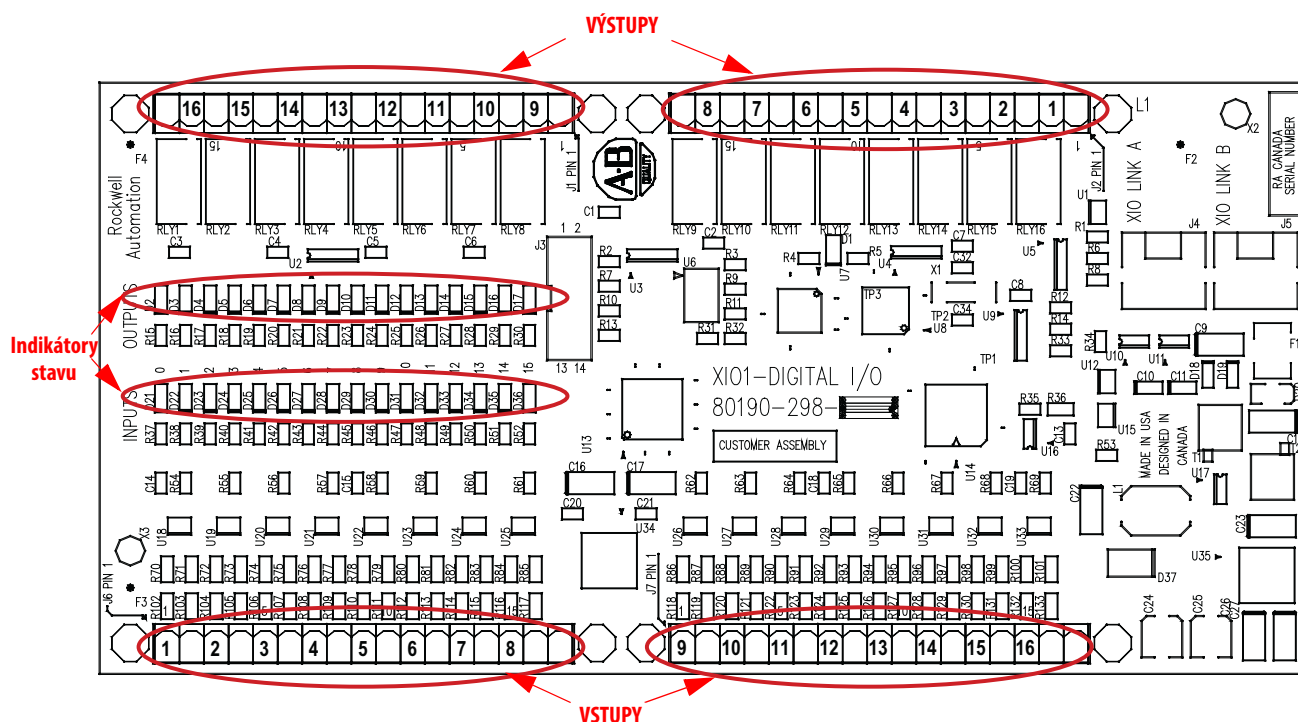
pravdě, tuto propojku vyjměte. Optické vazební členy samotné provádějí inverzi nulové polohy.

Další úlohou propojky POL\_QRDNT je opravovat data v případě, že byl snímač nainstalován tak, že se při otáčení proti směru hodinových ručiček snižuje počet načtených impulzů. Pokud je tomu tak, propojka POL\_QRDNT se musí zkonfigurovat na opačné nastavení vůči tomu, jaké by obvykle muselo být pro danou polaritu dat. Pokud je například univerzální rozhraní snímače nakonfigurováno pro provoz s enkodéry, u nichž vysoká úroveň odpovídá logické pravdě (POL\_QRDNT nainstalována), propojku odstraňte, aby došlo k opravě kvůli dané montáži snímače.

## Desky externích vstupů/ výstupů

Desky externích vstupů/výstupů (XIO) se připojují síťovým kabelem (propojení CAN) k desce analogových řídicích obvodů (ACB). Tento kabel lze připojit buď k propojení XIO A (J4), nebo k propojení XIO B (J5). Deska XIO zpracovává všechny externí digitální vstupní a výstupní signály a odesílá je zmíněným kabelem k desce ACB. Na kartě je 16 izolovaných vstupů a 16 izolovaných výstupů používaných pro provozní V/V (I/O), jako například signály spouštění, zastavení, chod, chyba, varování, krokový pohyb a externí reset. Desky rovněž zpracovávají standardní chybové signály měniče (například přehřátí transformátoru/tlumivky vedení, přehřátí stejnosměrného meziobvodu) a je možné zkonfigurovat několik náhradních chybových vstupů. Software obsahuje volitelnou možnost přiřazení každému XIO specifickou funkci (všeobecný V/V (I/O), externí V/V (I/O) nebo chlazení kapalinou).

Obrázek 116 – Deska XIO





Standardní měnič se dodává s jednou deskou XIO. Další desky (až pět) lze vzájemně propojit do uzavřené smyčky. Konkrétně od spoje XIO B (J5) na první desce ke spoji XIO A (J4) na druhé desce, přičemž celkově se jedná o šest karet XIO. Měnič však momentálně podporuje pouze použití adres 1 až 3 v závislosti na vlastnostech a aplikaci daného měniče. U6 na desce XIO zobrazuje adresu desky, která se automaticky vypočítává z polohy desky XIO v síti.

Porty A a B spoje XIO jsou vzájemně zaměnitelné. Aby bylo propojení přehlednější, používejte následující:

- Spoj A pro část „dříve na vedení“, tj. nejbližší k desce analogových řídicích obvodů.
- Spoj B pro část „dále na vedení“, tedy nejdále od desky analogových řídicích obvodů.

Stavová kontrolka D1 a displej U6 udávají stav desky. Viz [Tabulka 11](#) ohledně možných stavů pro D1.

**Tabulka 11 – Stav displeje D1**

Stav stavové kontrolky	Popis
Svítil trvale zeleně	Normální činnost
Svítil trvale červeně	Chyba desky
Bliká střídavě červeně a zeleně	Není k dispozici komunikace k desce analogových řídicích obvodů (normální během spouštění nebo není naprogramována)

**Tabulka 12 – Stav displeje U6**

Displej	Popis	Vysvětlení
–	Nenalezena platná adresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Více než 6 desek XIO na síti</li> <li>• Závada kabelu XIO</li> <li>• Závada karty XIO</li> <li>• Porucha desky analogových řídicích obvodů</li> </ul>
0	Karta v režimu „Master“	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K použití pouze personálem Rockwell Automation</li> <li>• Odpojte přípoj k J3 a vypněte a zapněte napájení</li> </ul>
1..6	Platná adresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normální</li> </ul>
Desetinná tečka ZAPNUTA	Označuje aktivitu v síti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normální</li> </ul>
Desetinná tečka VYPNUTA	Bez aktivity v síti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normální při zapínání, během stahování firmwaru a u nenaprogramovaných měničů</li> </ul>

## Výměna desky externích vstupů/výstupů

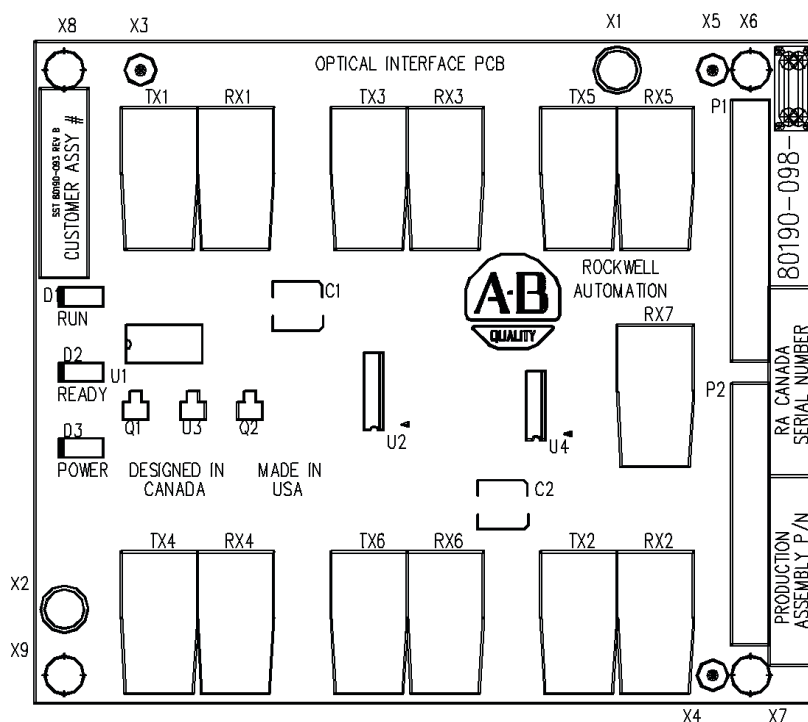
1. Ověřte, že je odpojené a zablokované veškeré vysokonapětové napájení a řídicí napětí k měniči.
2. Označte a poznamenejte si umístění a orientaci všech zástrček, kabelů a konektorů na desce XIO. Použijte schéma elektrického zapojení jako referenci.
3. Použijte pásek proti statickým nábojům, odpojte všechna připojení.
4. Vyjměte z nízkonapětového rozvaděče sestavu desky XIO. Deska XIO je namontována na DIN liště. K zajištění desky se používá třídílná sestava. Odstraňte starou desku a nainstalujte na její místo novou desku.
5. Nainstalujte sestavu desky XIO do nízkonapětového rozvaděče.

6. Vytvořte opět všechna připojení a ověřte správnost jejich pozic.
7. Pro ověření řádné funkce nové desky přiveďte nízkonapěťové napájení a vykonajte systémovou zkoušku a vysokonapěťovou zkoušku.

## Desky optického rozhraní

Desky optického rozhraní představují rozhraní mezi modulem procesoru měniče a hradlovacím řídicím obvodem. Řízení měniče rozhoduje, které zařízení má aktivovat, a posílá elektrický signál na desky optického rozhraní. Deska optického rozhraní převádí tento elektrický signál na optický. Tento signál je přenášen přes optické kabely ke kartám hradlovacích řídicích obvodů. Obvykle platí, že vysílací porty jsou šedé a příjmové porty jsou modré. Hradlovací řídicí obvod tento signál přijímá a v souladu s ním zapíná a vypíná dané zařízení. Diagnostické optické signály fungují shodným způsobem, ale zdrojem je deska hradlovacího řídicího obvodu a cílem je deska řízení měniče. Každá deska optického rozhraní obsahuje jeden optický přijímač navíc (RX7), jenž se používá k měření teploty.

**Obrázek 117 – Deska optického rozhraní**

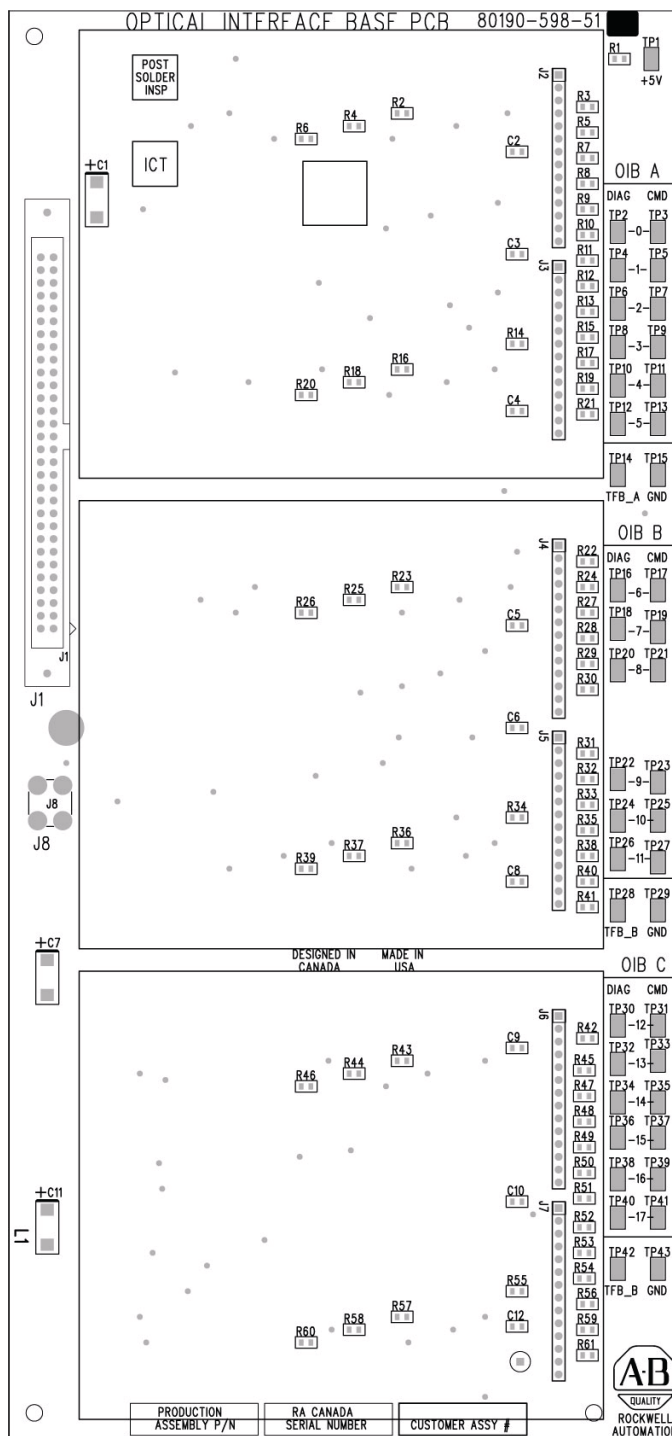


Desky optického rozhraní se instalují přímo na základní desku optického rozhraní (OIBB) pomocí dvou souběžných 14pólových konektorů pro elektrické spojení a plastových svorek k zajištění mechanické pevnosti. Je zde jedna OIBB pro střídač a jedna OIBB pro zařízení usměrňovače. OIBB jsou připojeny k modulu procesoru měniče pomocí dvou plochých kabelů, jež se připojují k J11 a J12.

Každá deska optického rozhraní dokáže řídit aktivační a diagnostický duplexní optický konektor pro šest zařízení. Fyzicky je na deskách OIBB prostor pro 18 zařízení pro střídač a usměrňovač. Tato kapacita je dostatečná k zajištění provozu měničů s nejvyššími jmenovitými charakteristikami,

kteřé v současnosti vyrábíme. Horní deska optického rozhraní na OIBB je pro zařízení ,A'. Střední deska optického rozhraní je pro zařízení ,B'. Spodní deska optického rozhraní je pro zařízení ,C'.

**Obrázek 118 – Základní deska optického rozhraní (OIBB)**



Každá deska optického rozhraní má rovněž vstup RX7 pro signál od desky teplotní zpětné vazby. Množství a umístění připojení pro termistory závisí na konfiguraci měniče. Obvykle je k dispozici jeden snímač teploty od síťového střídače a jeden snímač teploty od střídače na straně stroje, přičemž každý z nich vede k pozici „A“ na příslušné desce optického rozhraní. Některé konfigurace měničů však vyžadují pouze jedno připojení zpětné vazby termistoru. Připojení teplotní zpětné vazby na OIBC není na OIBB realizováno a nikdy se nepoužívá. Více informací naleznete ve výkresech dodaných společně s vaším měničem. Nastavené hodnoty alarmu a vypnutí pro všechny tyto signály lze naprogramovat v rámci softwaru.

Na desce optického rozhraní se nacházejí tři stavové kontrolky. Tato tabulka popisuje stav a popis pro stavy stavových kontrolky:

Stavová kontrolka	Stav	Popis
D1	Červená – svítí	V provozu – OIB přijala povolovací signál. Řídicí software měniče ovládá veškeré hradlování.
D2	Žlutá – svítí	Připraveno – Napájení OIB je dostatečné pro řádný provoz.
D3	Zelená – svítí	Napájení – OIB přijala napěťový signál vyšší než 2 V.

## Výměna desky optického rozhraní

**DŮLEŽITÉ** Pokud je měnič vybaven možností bezpečného odpojení točivého momentu (Safe Torque Off), měnič používá desky OIBBS. Viz publikace [7000-UM203](#) ohledně výměny OIBBS.

1. Odpojte a uzamkněte v odpojeném stavu veškerá napájení od měniče.
2. Označte a poznamenejte si umístění a orientaci optických kabelů. Použijte schéma elektrického zapojení jako referenci.

**DŮLEŽITÉ** Při provádění tohoto postupu používejte pásek proti statickým nábojům.

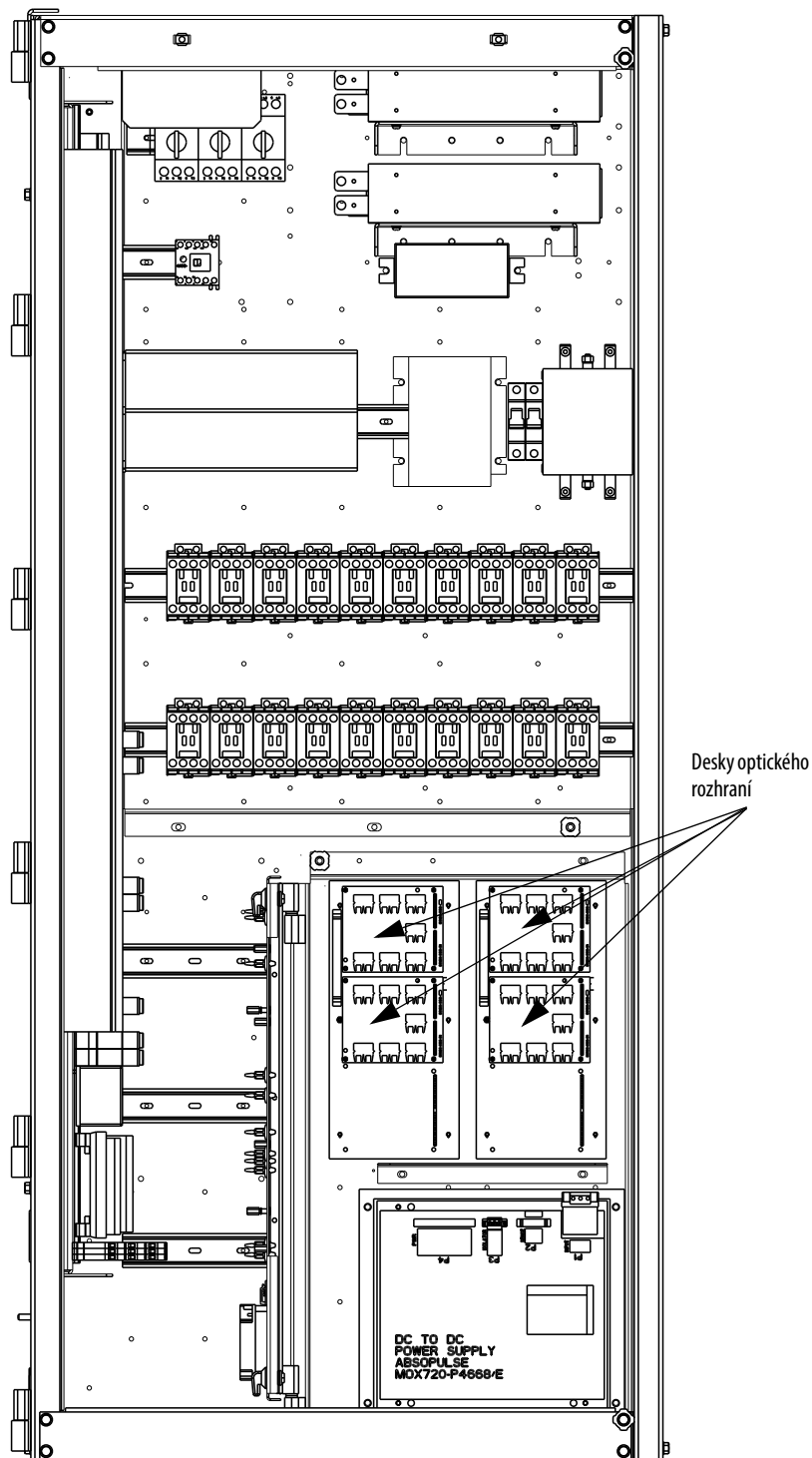
3. Odpojte všechny optické kabely.
4. Odstraňte desku optického rozhraní z desky OIBB.  
Při odpojování desek manipulujte opatrně se čtyřmi distančními sloupky, které se aretují do desky optického rozhraní.  
Manipulujte opatrně s 28pólovou přípojkou mezi deskami. Vyhněte se zohýbání kontaktů.
5. Odpojte 60pólový kabelový konektor na desce OIBB a zemnicí připojení.
6. Odstraňte zemnicí matici, která upevňuje desku OIBB na místě.
7. Při vyjímání desek manipulujte opatrně s pěti distančními sloupky, které se aretují do základní desky optického rozhraní.
8. Nainstalujte novou desku OIBB. Ověřte, že se distanční sloupky zaaretovaly do příslušných míst na desce.

9. Nainstalujte zpět zemnicí matici, která upevňuje desku OIBB na místě.
10. Vytvořte opět všechna připojení a ověřte správnost jejich pozic.



**UPOZORNĚNÍ:** Zapojte optické kabely zpět do příslušného správného místa. Nedodržení tohoto požadavku může zapříčinit úraz nebo poškození zařízení.

**Obrázek 119 – Výměna desky optického rozhraní (montážní deska přístupná)**



## Poznámky:

## Vysvětlení katalogového čísla

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<b>7000A</b>	<b>A</b>	<b>40</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>RPDTD</b>	<b>1 atd.</b>
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	

**a**

Bulletin číslo	
Kód	Popis
7000A	Rám „A“ (chlazení vzduchem)
7000	Rám „B“ (chlazení vzduchem)
7000L	Rám „C“ (chlazení kapalinou)

**b**

Provozní zatížení/kód nadmořské výšky	
Kód	Popis
A	Normální zatížení, nadmořská výška 0–1000 m. Maximum 40 °C (104 °F) okolní teplota
B	Normální zatížení, nadmořská výška 1001–5000 m Snižená okolní teplota (nabídka od 40 °C (104 °F)) 1001–2000 m = 37,5 °C (99,5 °F) 2001–3000 m = 35 °C (95 °F) 3001–4000 m = 32,5 °C (90,7 °F) 4001–5000 m = 30 °C (86 °F)
C	Vysoké zatížení, nadmořská výška 0–1000 m. Maximum 40 °C (104 °F) okolní teplota
D	Vysoké zatížení, nadmořská výška 1001–5000 m. Snížená okolní teplota (nabídka od 40 °C (104 °F) – stejné jako kód „B“)
E	Normální zatížení, nadmořská výška 0–1000 m. Maximum 35 °C (95 °F) okolní teplota
F	Normální zatížení, nadmořská výška 1001–5000 m Snižená okolní teplota (nabídka od 35 °C (95 °F)) 1001–2000 m = 32,5 °C (90,5 °F) 2001–3000 m = 30 °C (86 °F) 3001–4000 m = 27,5 °C (81,5 °F) 4001–5000 m = 25 °C (77 °F)
G	Vysoké zatížení, nadmořská výška 0–1000 m. Maximum 35 °C (95 °F) okolní teplota
J	Normální zatížení, nadmořská výška 0–1000 m. Maximum 50 °C (140 °F) okolní teplota
L	Vysoké zatížení, nadmořská výška 0–1000 m. Maximum 50 °C (122 °F) okolní teplota
N	Normální zatížení, nadmořská výška 0–1000 m. Maximum 20 °C (68 °F) okolní teplota
Z	Zakázková konfigurace (kontaktujte výrobu)

**c**

Jmenovitý proud měniče <sup>(1)</sup>			
Kód	Popis	Kód	Popis
40	40 A	215	215 A
46	46 A	250	250 A
53	53 A	285	285 A
61	61 A	325	325 A
70	70 A	375	375 A
81	81 A	430	430 A
93	93 A	495	495 A
105	105 A	575	575 A
120	120 A	625	625 A
140	140 A	657	657 A
160	160 A	720	720 A
185	185 A		

(1) Ne všechny hodnoty proudu jsou k dispozici při všech konfiguracích okolní teploty/nadmořské výšky.

**d**

Typ krytí	
Kód	Popis
D	Typ 1 s těsněním (IP 21)
T	Typ 1 s těsněním (IP 21) – s jmenovitou seismickou odolností
K	IP 42
U	IP 42 – s jmenovitou seismickou odolností

Pozice

1 **7000A** 2 **A** 3 **40** 4 **D** 5 **A** 6 **RPDTD** 7 **1 atd.**

a b c d e f

**e**

**f**

Výběr napájecího napětí/ovládacího napětí/frekvence/transformátor ovládacího napětí

Typ konfigurace usměrňovače/síťové impedance

Velikost rámu	Napětí		Frekvence (Hz)	Kód		
	Jmenovité síťové napětí	Řízení		S transformátorem ovládacího napětí <sup>(1)</sup>	Bez transformátoru ovládacího napětí <sup>(2)</sup>	
Rám „A“	2400	120	60	A	AD	
		120...240		AA	–	
	3300	110	50	CY	CDY	
		220		CP	CDP	
	4160	110	50	EY	EDY	
		220		EP	EDP	
		120	60	E	ED	
	120...240	EA		–		
	6600	110	50	JY	JDY	
		220		JP	JDP	
		110...220		JAY	–	
		120	60	J	JD	
240		JA		–		
Rámy „B“ a „C“ <sup>(3)</sup>	2400	208	60	AHD		
		480		ABD		
		600		ACD		
	3300	230	50	CPD		
		380		CND		
		400		CKD		
	4160	230	50	EPD		
		380		END		
		400		EKD		
		208	60	EHD		
		480		EBD		
	6600	600	60	ECD		
		230		50	JPD	
		380			JND	
		400	JKD			
		208	60	JHD		
		480		JBD		
	600	JCD				

Kód	Popis
RPDTD	Usměrňovač AFE se zabudovanou síťovou tlumivkou a DC meziobvodem Direct-to-Drive
RPTX	Usměrňovač AFE s přípravou pro připojení k samostatnému oddělovacímu transformátoru (standardní DC meziobvod)
RPTXI	Usměrňovač AFE s vestavěným oddělovacím transformátorem (standardní DC meziobvod) <sup>(1)</sup>
R18TX	18ti pulzní usměrňovač s přípravou pro připojení k samostatnému oddělovacímu transformátoru (standardní DC meziobvod) <sup>(2)</sup>

(1) Konfigurace RPTXI je k dispozici pouze pro konfigurace s rámem „A“.

(2) Konfigurace R18TX je k dispozici pouze pro konfigurace s rámy „B“ a „C“.

(1) Pro dimenzování transformátoru musí být zvolena modifikace transformátoru ovládacího napětí (6, 6B atd.).

(2) Napájení ovládacího obvodu je přiváděno z odděleného/externího zdroje.

(3) Třífázové napájení ovládacího obvodu je přiváděno z odděleného/externího zdroje.



## Vysvětlení výběru měničů PowerFlex 7000

Tabulky pro výběr vysokonapěťových frekvenčních měničů PowerFlex 7000 jsou založeny na dvou typech jmenovitého provozního zatížení měničů:

1. **Normální zatížení (přetížení 110 % po dobu jedné minuty, jednou za každých deset minut)** – používáno pouze pro aplikace s proměnným krouticím momentem (VT).

Měniče s touto jmenovitou specifikací jsou konstruovány pro 100% trvalý provoz se 110% přetížením po dobu jedné minuty, jednou za každých deset minut.

2. **Vysoké zatížení (přetížení 150 % po dobu jedné minuty, jednou za každých deset minut)** – používáno pouze pro aplikace se stálým krouticím momentem (CT).

Měniče s touto jmenovitou specifikací jsou konstruovány pro 100% trvalý provoz se 150% přetížením po dobu jedné minuty, jednou za každých deset minut.

### Kód jmenovitého provozního zatížení, jmenovitého trvalého proudu a jmenovité nadmořské výšky

Existují různé kódy, které definují provozní zatížení a nadmořskou výšku v katalogovém čísle měničů (viz [Vysvětlení katalogového čísla na straně 163](#)).

---

<b>PŘÍKLAD</b>	Katalogové číslo 7000A – A105DED-RPDTD označuje jmenovitý trvalý proud 105 A s jmenovitým „normálním zatížením“ do nadmořské výšky 1000 m. Katalogové číslo 7000A – B105DED-RPDTD označuje jmenovitý trvalý proud 105 A s jmenovitým „normálním zatížením“ do nadmořské výšky 5000 m. Jmenovitá okolní teplota je při vyšších nadmořských výškách snižena. Pokud je vyžadována okolní teplota 40 °C (104 °F) v nadmořské výšce 1001 až 5000 m, je vyžadován kód jmenovité hodnoty Z.
----------------	---

---

## **Poznámky:**

## Plán preventivní údržby

### Kontrolní seznam preventivní údržby

Činnosti v rámci preventivní údržby na měničích PowerFlex® 7000 s rámem „A“ lze rozdělit do dvou kategorií:

- Provozní údržba – lze ji vykonat během provozu měniče.
- Roční údržba – měla by se vykonávat během plánovaných odstávek zařízení.

Seznam dokumentace a materiálů nezbytných k řádnému vyplňování dokumentů preventivní údržby je uveden v článku Požadavky na nástroje/díly/informace na konci této části.

### Provozní údržba

Tento proces vyžaduje výměnu nebo vyčištění vzduchových filtrů. Měniče PowerFlex 7000 vyžadují neustálý a neomezený průtok vzduchu, který ochlazuje výkonová zařízení. Vzduchový filtr představuje hlavní zdroj blokování v přívodní trase vzduchu.

Měnič vygeneruje alarm vzduchového filtru, kdykoli rozdíl tlaků na obou stranách přístroje klesne na úroveň specifickou pro daný měnič. Podle parametru blokování vzduchového filtru může tato úroveň ležet kdekoli mezi 7 a 17 % blokování, a to v závislosti na chladiči a konfiguraci zařízení. Tato procentuální hodnota se může zdát malá, ale ke snížení napětí z tlakového senzoru je zapotřebí značné úrovně zablokování. Uvedená procentuální hodnota je měřítkem poklesu napětí, a neměla by se proto považovat za procentuální vyjádření zakrytí průchozího otvoru. Tyto veličiny nejsou navzájem v lineárním vztahu.

Jestliže se objeví varování vzduchového filtru, filtr vyměňte nebo vyčistěte. To, zda u měniče nastane závada vzduchového filtru, závisí na stavu přítomnosti jemných částicek nečistot na konkrétním pracovišti.

### Roční údržba

Tyto úkony údržby by se měly vykonávat jednou za rok. Jedná se o doporučené úkony, přičemž v závislosti na podmínkách instalace a provozních podmínkách můžete zjistit, že tento interval může být prodloužen. Neočekáváme například, že dotahování šroubovacích napájecích přípojovacích svorek bude vyžadováno každoročně. Z důvodu kritické povahy aplikací provozovaných na VN měničích je klíčovým slovem prevence. Pokud se těmto úkolům věnuje přibližně 8,0 h za rok, lze tak snížit objem neočekávaných odstávek zařízení.

## Počáteční shromažďování informací

Některé z podstatných informací, které je třeba zaznamenat, obsahují:

- tisk hodnot nastavení měniče;
- tisk front chyb/varovných zpráv;
- uložení parametrů do NVRAM;
- uložení parametrů do uživatelského rozhraní;
- záznamy čísel dílů/sériových čísel/revizí desek obvodů (zaznamenávejte pouze tehdy, pokud došlo k úpravě nebo výměně dílů od poslední vykonané preventivní údržby).



**UPOZORNĚNÍ:** Pro zabránění úrazu elektrickým proudem vždy zajistěte, aby bylo před započítím prací na měniči odpojeno síťové napájení. K ověření, že všechny obvody jsou bez napětí, použijte kontrolní tyč nebo vhodné zařízení na měření napětí. Nedodržení těchto požadavků může zapříčinit úraz nebo smrt.

## Fyzické kontroly

Při vykonávání těchto fyzických kontrol dbejte na to, aby nebylo přítomné vysoké napětí ani řídicí napětí.

1. Kontrola napájecích přípojek
  - a. Zkontrolujte měnič PowerFlex 7000A, úseky vstupu/výstupu/přemostovacího stykače a všech souvisejících komponent měniče z hlediska uvolněných přípojek napájecích kabelů a zemnicích kabelů. Utáhněte je podle specifikací.
  - b. Prohlédněte přípojnice a zkontrolujte je z hlediska jakýchkoli známek změn barvy v důsledku přehřívání. Utáhněte spoje přípojníc podle specifikací.
  - c. Očistěte všechny kabely a sběrnice, na kterých jsou nánosy prachu.
  - d. Na všech připojeních použijte prostředek k zajištění utažení závitů.
2. Proveďte kontrolu integrity zemnicího připojení signálního vedení a bezpečnostního zemnění.
3. V nízkonapětových částech zkontrolujte, zda součásti nevykazují jakékoli vizuální/fyzické znaky poškození nebo zhoršení stavu.
  - a. Zkontrolujte relé, stykače, časovače, svorkové přípojky, jističe, ploché kabely, řídicí vodiče z hlediska koroze, nadměrné teploty nebo znečištění.
  - b. Očistěte všechny znečištěné komponenty pomocí vysavače (NEPOUŽÍVEJTE fukar). Kde je to vhodné, komponenty otřete do čista.
4. V nízkonapětových částech zkontrolujte, zda součásti nevykazují jakékoli vizuální/fyzické znaky poškození nebo zhoršení stavu. Například střídač/usměrňovač, kabeláž, stejnosměrný meziobvod, stykač, přerušovač zátěže a filtr harmonických.

- a. Zkontrolujte hlavní chladicí ventilátor, výkonová zařízení, chladiče, desky obvodů, izolátory, kabely, kondenzátory, rezistory, proudové transformátory, napěťové transformátory, pojistky, propojovací vodiče. K příčinám může náležet koroze, nadměrná teplota nebo znečištění.
- b. Ověřte, že je utahovací moment na šroubech chladiče (elektrická spojení k sestavám napěťových kuželů) v rámci specifikací (13,5 Nm [10.0 lb-ft]).
- c. Očistěte veškeré znečištěné součásti vysavačem a tam, kde je to vhodné, součásti otřete do čista.

---

**DŮLEŽITÉ**      Nepoužívejte fukar.

---



---

**DŮLEŽITÉ**      Důležitou součástí pro kontrolu znečištění je chladič. Jemné drážky v hliníkových chladičích mohou zachycovat prach a drobné nečistoty.

---

5. Fyzicky zkontrolujte a ověřte řádnou funkci blokování stykačů/izolátorů a blokovacích zámků dveří.
  - a. Zkontrolujte a ověřte řádnou funkci blokování klíčů.
  - b. Provedte fyzickou kontrolu upevnění a připojení dodatečných chladicích ventilátorů nainstalovaných ve skříni tlumivky vedení střídavého proudu a skříni filtru harmonických kmitočtů.
  - c. Očistěte ventilátory a ověřte, že nejsou blokovány ventilační průchody a že lopatková kola se mohou otáčet bez jakýchkoli překážek.
  - d. Provedte zkoušku měření izolačního odporu měniče, motoru, oddělovacího transformátoru/sítové tlumivky a související kabeláže. Postup zkoušky měření izolačního odporu najdete v [strana 183](#).
  - e. Zkontrolujte indikační podložky upínky z hlediska správného přítlaku svorky a v případě potřeby seřídte. Podrobnosti ohledně správného přítlaku svorek najdete v [strana 83](#) a [strana 84](#).

## Kontroly ovládacího napětí (nikoli vysoké napětí)

1. Připojte k měniči PowerFlex ovládací napětí. Provedte zkoušku napájení ke všem vakuovým stykačům (vstup, výstup a přemostění) v systému. Ověřte, že stykače spínají a doléhají.
2. Viz publikace [1502-UM050](#) podrobného popisu veškeré údržby stykačů.
3. Ověřte funkci všech jednofázových chladicích ventilátorů včetně chladicích ventilátorů v napájecích zdrojích AC/DC a výkonových obvodů DC/DC.
4. Ověřte správnou úroveň napětí na CPT (pokud instalováno), napájecích obvodech AC/DC, výkonových obvodech DC/DC a na napájecích deskách s izolovaným hradlem.

Viz [strana 195](#) příslušné postupy/úrovně napětí pro dříve uvedené kontroly.

5. Ověřte průběhy impulzů hradel pomocí provozního režimu testování hradel.

U měničů s instalovanými deskami SPS přiveďte napájení k deskám SGCT usměrňovače prostřednictvím zkušební napájecí kabeláže (80018-695-51).

6. Pokud během odpojení napájení došlo k jakýmkoli změnám systému, uveďte měnič do provozního režimu přezkoušení systému a ověřte veškeré funkční změny.

### Finální kontroly napájení před opětovným spuštěním

1. Ujistěte se, že skříně a rozvaděče neobsahují žádné nářadí a nástroje a že veškerá připojení součástí jsou zpět na svých místech a v řádném provozním stavu.
2. Uveďte veškerá zařízení do normálního provozního režimu a přiveďte vysoké napětí.
3. Pokud byly předtím odpojeny jakékoli vstupní nebo výstupní kabely, ověřte průběh fází na vstupu a krátce sepněte motor pro ověření směru otáčení.
4. Pokud došlo k jakýmkoli změnám na motoru, vstupním transformátoru nebo přidružené kabeláži, budete muset provést opětovné naladění měniče na novou konfiguraci pomocí funkce automatického ladění.
5. Uložte veškeré změny parametrů (pokud k nějakým došlo) do NVRAM.
6. Uveďte aplikaci do chodu při plné rychlosti/plném zatížení nebo do úrovně požadavku zákazníka.
7. Během chodu snímejte proměnné měniče, pokud možno na nejvyšší úrovni přístupu.

### Dodatečné úkoly při preventivní údržbě

1. Zjištění nároků na straně zákazníka v souvislosti s výkonností měniče. Uveďte veškeré problémy nalezené během postupů údržby do souvislosti s případnými potížemi zákazníka.
2. Neformální podání instrukcí ohledně provozu a údržby měničů pro personál údržby daného závodu
  - a. Připomenutí bezpečnostních postupů a ochranných zámků na VN zařízení a specifických bodů, na něž je třeba při provozu dbát.
  - b. Připomínka potřeby řádného stanovení provozních podmínek.
3. Doporučení ohledně kritických náhradních dílů, které by měly být udržovány na skladě v závodě, aby se snížil objem odstávek ve výrobě.
  - a. Shromážděte informace o všech náhradních dílech na pracovišti a porovnejte je s kritickými náhradními díly doporučenými výrobním závodem. Vyhodnoťte, zda jsou skladové zásoby dostatečné.
  - b. Více informací poskytne oddělení náhradních dílů pro VN zařízení.
4. Testování neporušenosti vakuových nádob pomocí kontrolního přístroje vakuových prvků nebo vysokého střídavého potenciálu. Viz publikace [1502-UM050](#) podrobného popisu veškeré údržby stykačů.

## Finální protokolování

1. Musí se zaznamenat úplný a podrobný protokol všech kroků v rámci postupů preventivní údržby, aby se podchytily případné změny.
  - Jeho součástí musí být rovněž vyplněná kopie tohoto kontrolního seznamu.
  - Vytvořte dodatek s podrobnými popisy veškerých seřízení a měření, která byla vykonána, včetně seřízení blokových prvků, uvolněných přípojů, měřených napětí, výsledků měření izolačního odporu, parametrů a tak dále.
2. Tyto informace je třeba předat oddělení podpory pro VN výrobky, aby pro budoucí činnosti podpory byly k dispozici zcela aktuální údaje z daného místa.

Odesláno faxem na číslo (519) 740-4756 nebo e-mailem na adresu [MVSupport\\_Technical@ra.rockwell.com](mailto:MVSupport_Technical@ra.rockwell.com).

## Odhad časové náročnosti

Provozní údržba	0,5 hodiny na filtr
Roční údržba	
• Počáteční shromažďování informací	0,5 hodiny
• Fyzické kontroly	
– Kontroly krouticího momentu	2,0 hodiny
– Kontrola	2,0 hodiny
– Čištění <sup>(1)</sup>	2,5 hodiny <sup>(1)</sup>
– Izolační odpor	1,5 hodiny
• Kontroly ovládacího napájení	
– Nastavení stykačů <sup>(1)</sup>	2,0 hodiny <sup>(1)</sup>
– Kontroly úrovní napětí	1,0 hodina
– Kontrola aktivace	0,5 hodiny
– Test systému <sup>(1)</sup>	2,0 hodiny <sup>(1)</sup>
• Kontroly vysokého napětí	
– Konečná prohlídka	0,5 hodiny
– Kontrola průběhu fáze <sup>(1)</sup>	1,5 hodiny <sup>(1)</sup>
– Automatické ladění <sup>(1)</sup>	2,0 hodiny <sup>(1)</sup>
– Provoz do dosažení maximální zátěže	Podle daného pracoviště
• Dodatečné úkoly <sup>(1)</sup>	
– Informační průzkum	Různě podle povahy problému
– Neformální školení/připomenutí informací	2,0 hodiny
– Analýza náhradních dílů	1,0 hodina
– Kontrola neporušenosti vakuových nádob	3,0 hodiny
• Finální protokol	3,0 hodiny

(1) Některé časové položky nemusí vyžadovat uvedený čas v závislosti na povaze údržby a na stavu systému měničů. Tyto časy představují pouze odhady.

## Požadavky na nástroje/díly/informace

Následující část uvádí seznam nástrojů doporučených pro řádnou údržbu měničů PowerFlex 7000. Ne všechny nástroje jsou nezbytné k provedení konkrétního postupu v rámci preventivní údržby měniče. Tyto nástroje by byly potřeba k vykonání všech dříve uvedených úkolů.

### Nástroje

- Osciloskop 100 MHz s minimálně 2 kanály a pamětí
- Tester izolace 5 kV DC
- Digitální multimetr
- Momentový klíč
- Přenosný počítač s příslušným softwarem a kabely
- Sada ručního nářadí (šroubováky, vidlicové metrické klíče, metrické nástrčkové klíče atd.)
- Inbusové klíče 8 mm
- Klikový klíč/Ráčna
- Spárová měrka
- Přístroj na kontrolu vakuových nádob nebo tester na AC vysoký potenciál
- Zkušební tyč/indikátor potenciálu min. pro 15 kV
- Bezpečnostní rukavice pro minimálně 10 kV
- Vysavač s antistatickou hadicí
- Antistatická čisticí utěrka
- Hvězdicový šroubovák (Torx) č. 30

### Dokumentace

- Příručka k parametrům PowerFlex 7000 – publikace [7000-TD002](#)
- Příručka k vakuovým stykačům 400 A – publikace [1502-UM050](#)
- Výkresy elektrických a mechanických součástí pro specifický měnič
- Seznam náhradních dílů pro specifický měnič

### Materiály

- Prostředek k zajištění utažení závitů (žlutý), číslo dílu – RU6048
- Prostředek na elektrické spoje ALCOA EJC č. 2 nebo schválený ekvivalent (pro výkonová zařízení)
- Aeroshell č. 7, číslo dílu 40025-198-01 (pro vakuové stykače)



## Plán údržby

Při důsledném dodržování plánu údržby může zákazník očekávat špičkovou provozní využitelnost produktů a nejvyšší možnou úroveň doby v provozu. Tento program roční preventivní údržby zahrnuje vizuální kontrolu následujících prvků:

- Všechny komponenty měniče viditelné z přední strany jednotky
- Kontrola odporu na silových komponentech
- Kontrola úrovně napájecího napětí
- Všeobecné čištění a údržba
- Kontrola všech přístupných napájecích přípojek z hlediska řádného utažení a další úkoly

Další podrobnosti naleznete v části [Kapitola 3 Definice a údržba silových komponent](#) tohoto návodu k obsluze.

I – Kontrola	Komponenta se musí zkontrolovat z hlediska známek nadměrného množství nahromaděného prachu, nečistot atd. nebo vnějšího poškození. Zkontrolujte například filtrační kondenzátory z hlediska vyboulení na plášti, zkontrolujte chladiče z hlediska přítomnosti nečistot, které mohou blokovat trasu proudění vzduchu.
M – Údržba	Toto označuje úlohu údržby, která leží mimo rozsah úloh normální preventivní údržby a může zahrnovat zkoušení indukčního odporu tlumivky vedení nebo DC meziobvodu či kompletní testování oddělovacího transformátoru.
R – Výměna	Daná komponenta dosáhla své střední provozní životnosti. Pro snížení pravděpodobnosti poruchy komponentu vyměňte. Je velmi pravděpodobné, že součásti překročí dobu své konstrukční životnosti v měniči, jež je závislá na mnoha faktorech, například na stupni využití, zahřívání.
C – Čištění	Toto označuje vyčištění dílu, který lze následně opětovně použít, a vztahuje se specificky na vzduchové filtry instalované ve dvířkách měničů chlazených kapalinou a některých vzduchem chlazených měničů.
Rv – Konzultace	Označuje projednání se společností Rockwell Automation pro účely zjištění, zda by případná vylepšení či změny provedené u hardwaru a řízení měniče byly pro danou aplikaci prospěšné.
RFB/R – Repase/výměna	Tyto díly mohou být repasovány s nižšími náklady, NEBO lze tyto díly vyměnit za nové.

## Plán preventivní údržby měničů Rockwell Automation PowerFlex 7000

Časový interval (roky)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Soustava vzduchového chlazení	Vzduchové filtry montované ve dveřích <sup>(1) (2)</sup>	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R
	Motor hlavního chladicího ventilátoru		I	I	I	I	I	I	RFB/R	I	I	I
	Motor záložního chladicího ventilátoru (pokud je součástí dodávky)		I	I	I	I	I	I	RFB/R	I	I	I
	Malé pomocné chladicí ventilátory „Caravel“		I	I	I	I	I	R	I	I	I	R
Výkonové spínací komponenty	Výkonová zařízení (tyristory SGCT/usměrňovače SCR)		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Odlehčovací rezistory/dělicí rezistory/HECS		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Odlehčovací kondenzátory usměrňovače <sup>(3)(4)</sup>		I	I	I	I	I/R <sup>(4)</sup>	I	I	I	I	Rv/R <sup>(4)</sup>
	Odlehčovací kondenzátory střídače <sup>(5)(6)</sup>		I	I	I	I	I	I	I	I	I	R
	Napájecí zdroj měniče s integrovaným hradlem		I	I	I	I	I	RFB/R	I	I	I	RFB/R
	Napájení SGCT s vlastním napájením (SPS)		I	I	I	I	I	RFB/R	I	I	I	RFB/R
Integrované magnetické/napájecí filtry	Oddělovací transformátor/síťová tlumivka		I	I	I	I	M	I	I	I	I	M
	DC meziobvod/CMC		I	I	I	I	M	I	I	I	I	M
	Filtrační kondenzátory sítě/motoru		I	I	I	I	M	I	I	I	I	M
Komponenty rozvaděče	Napájecí zdroje AC/DC a DC/DC		I	I	I	I	RFB/R	I	I	I	I	RFB/R
	Desky řídicího obvodu		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Baterie (DCB a CIB)		I	I	R	I	I	R	I	I	R	I
	Bateriový modul (nepřerušitelný napájecí zdroj UPS) <sup>(7)</sup>		I	I	I	I	R	I	I	I	I	R
Připojení	Nízkonapěťové přípojovací svorky/konektorové přípojky		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Připojení vysokého napětí		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Šroubové spoje chladiče		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Připojení vysokého napětí (usměrňovač) <sup>(3)</sup>		–	–	–	I <sup>(3)</sup>	–	–	–	I <sup>(3)</sup>	–	I <sup>(3)</sup>
	Připojení vysokého napětí (střídač) <sup>(5)</sup>		–	–	–	–	–	–	–	–	–	I
Vylepšení	Firmware		–	–	Rv	–	–	Rv	–	–	Rv	–
	Hardware		–	–	Rv	–	–	Rv	–	–	Rv	–
Provozní podmínky	Parametry		I	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I
	Proměnné		I	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I
	Aspekty aplikace		I	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I
Náhradní díly	Potřeba skladových zásob		I	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I

- (1) Pokud dodaný filtr není pratelný, vyměňte filtr. Pokud je dodaný filtr pratelný, vyperte jej nebo vyměňte (v závislosti na stavu filtru).
- (2) Servis těchto komponent lze provádět za chodu frekvenčního měniče.
- (3) Když je prováděna výměna odlehčovacích kondenzátorů usměrňovače, je třeba zkontrolovat vysokonapěťová připojení usměrňovače.
- (4) Čtyřletý interval výměny odlehčovacích kondenzátorů usměrňovače platí pouze pro měniče s 6ti pulzními nebo 18ti pulzními usměrňovači dodané před rokem 2012 (odlehčovací kondenzátory usměrňovače jsou modré). U nového typu odlehčovacích kondenzátorů usměrňovačů s prodlouženým intervalem výměny se tato doba prodlužuje na 10 let (odlehčovací kondenzátory usměrňovače jsou černé). Pro měniče s usměrňovači AFE vždy platil desetiletý interval výměny odlehčovacích rezistorů usměrňovače.
- (5) Když je prováděna výměna odlehčovacích kondenzátorů střídače, je třeba zkontrolovat vysokonapěťová připojení střídače.
- (6) Desetiletý interval výměny odlehčovacích kondenzátorů střídače platí pro všechny konfigurace měničů.
- (7) Baterie nepřerušitelných napájecích zdrojů UPS vyměňte v případě frekvenčních měničů s jmenovitou teplotou 50 °C jednou ročně.

## Plán preventivní údržby měničů Rockwell Automation PowerFlex 7000

Časový interval (roky)		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Soustava vzduchového chlazení	Vzduchové filtry montované ve dveřích <sup>(1) (2)</sup>	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R	C/R
	Motor hlavního chladicího ventilátoru	I	I	I	RFB/R	I	I	I	I	I	I
	Motor záložního chladicího ventilátoru (pokud je součástí dodávky)	I	I	I	RFB/R	I	I	I	I	I	I
	Malé pomocné Chladicí ventilátory „Caravel“	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I
Výkonové spínací komponenty	Výkonová zařízení (tyristory SGCT/usměrňovače SCR)	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I
	Odlehčovací rezistory/dělicí rezistory/HECS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Odlehčovací kondenzátory usměrňovače <sup>(3)(4)</sup>	I	I/R <sup>(4)</sup>	I	I	I	I/R <sup>(4)</sup>	I	I	I	I
	Odlehčovací kondenzátory střídače <sup>(5)(6)</sup>	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Napájecí zdroj měniče s integrovaným hradlem	I	I	I	I	RFB/R	I	I	I	I	I
	Napájení SGCT s vlastním napájením (SPS)	I	I	I	I	RFB/R	I	I	I	I	I
Integrované magnetické/napájecí filtry	Oddělovací transformátor/sítová tlumivka	I	I	I	I	M	I	I	I	I	I
	DC meziobvod/CMC	I	I	I	I	M	I	I	I	I	I
	Filtrační kondenzátory sítě/motoru	I	I	I	I	M	I	I	I	I	I
Komponenty rozvaděče	Napájecí zdroje AC/DC a DC/DC	I	I	I	I	RFB/R	I	I	I	I	I
	Desky řídicího obvodu	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Baterie (DCB a CIB)	I	R	I	I	R	I	I	R	I	I
	Bateriový modul (nepřerušitelný napájecí zdroj UPS) <sup>(7)</sup>	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I
Připojení	Nízkonapěťové přípojovací svorky/konektorové připojky	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Připojení vysokého napětí	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Šroubové spoje chladiče	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Připojení vysokého napětí (usměrňovač) <sup>(3)</sup>	–	I <sup>(3)</sup>	–	–	–	I <sup>(3)</sup>	–	–	–	–
	Připojení vysokého napětí (střídač) <sup>(5)</sup>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Vylepšení	Firmware	–	Rv	–	–	Rv	–	–	Rv	–	–
	Hardware	–	Rv	–	–	Rv	–	–	Rv	–	–
Provozní podmínky	Parametry	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I	–
	Proměnné	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I	–
	Aspekty aplikace	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I	–
Náhradní díly	Potřeba skladových zásob	I	Rv	I	I	Rv	I	I	Rv	I	–

(1) Pokud dodaný filtr není pratelný, vyměňte filtr. Pokud je dodaný filtr pratelný, vyperte jej nebo vyměňte (v závislosti na stavu filtru).

(2) Servis těchto komponent lze provádět za chodu frekvenčního měniče.

(3) Když je prováděna výměna odlehčovacích kondenzátorů usměrňovače, je třeba zkontrolovat vysokonapěťová připojení usměrňovače.

(4) Čtyřletý interval výměny odlehčovacích kondenzátorů usměrňovače platí pouze pro měniče s 6ti pulzními nebo 18ti pulzními usměrňovači dodané před rokem 2012 (odlehčovací kondenzátory usměrňovače jsou modré). U nového typu odlehčovacích kondenzátorů usměrňovačů s prodlouženým intervalem výměny se tato doba prodlužuje na 10 let (odlehčovací kondenzátory usměrňovače jsou černé). Pro měniče s usměrňovači AFE vždy platil desetiletý interval výměny odlehčovacích rezistorů usměrňovače.

(5) Když je prováděna výměna odlehčovacích kondenzátorů střídače, je třeba zkontrolovat vysokonapěťová připojení střídače.

(6) Desetiletý interval výměny odlehčovacích kondenzátorů střídače platí pro všechny konfigurace měničů.

(7) Baterie nepřerušitelných napájecích zdrojů UPS vyměňte v případě frekvenčních měničů s jmenovitou teplotou 50 °C jednou ročně.

## Všeobecné poznámky

## Údržba vysokonapěťových zařízení



**UPOZORNĚNÍ:** Práce na řídicích zařízeních vysokonapěťových motorů při provozu může být nebezpečná. Úraz elektrickým proudem, náraz nebo samovolná aktivace napájecích obvodů může způsobit vážné zranění nebo smrt. Doporučenou praxí je odpojit a zablokovat řídicí zařízení od napájecích zdrojů a vybit uloženou energii.

Pro země aplikující normy NEMA viz:

- norma národní asociace pro požární ochranu č. NFPA 70E, část II a (podle vhodnosti)
- pravidla OSHA pro kontrolu zdrojů nebezpečné energie (zablokování/označení)
- pracovní postupy OSHA související s elektrickou bezpečností, například:
- procedurální požadavky na zablokování/označení
- příslušné pracovní postupy, kvalifikace personálu a požadované proškolení
- kde není možné vypnout napájení a zablokovat nebo označit elektrické obvody a zařízení před zahájením prací na nezakrytých částech obvodů nebo v jejich blízkosti.
- pro země aplikující normy IEC se řiďte místními zákony a předpisy.

### Periodická kontrola

Řídicí zařízení vysokonapěťových motorů se musí periodicky kontrolovat. Intervaly kontrol je třeba stanovit na základě podmínek okolního prostředí a provozních podmínek a musejí se postupně upravovat podle průběžných zkušeností. Doporučuje se provést počáteční důslednou kontrolu v rozmezí 3 až 4 měsíců po instalaci. Viz následující normy ohledně všeobecných doporučení pro sestavení programu periodické údržby.

Pro země aplikující normy NEMA viz:

- norma národní asociace výrobců elektrických zařízení (NEMA)
  - Č. ICS 1.1 (Bezpečnostní pokyny pro aplikaci, instalaci a údržbu polovodičového řídicího zařízení) pro vysokonapěťové měniče.
  - ICS 1.3 (Preventivní údržba zařízení pro průmyslové řízení a systémy) pro vysokonapěťové procesory.

Pro země aplikující normy IEC viz:

- IEC 61800-5-1, část 6.5 pro vysokonapěťové měniče.
- IEC 60470, část 10.
- IEC 62271-1, část 10.4 pro vysokonapěťové procesory.

## Znečištění

Pokud se při kontrole zjistí, že se k řídicímu zařízení dostal prach, nečistoty, vlhkost nebo jiné kontaminační látky, musí se v první řadě odstranit příčina tohoto jevu. Tento stav může poukazovat na neutěsněné otvory v krytu (podél vedení či jinde) nebo na nesprávné provozní postupy. Vyměňte případně poškozená nebo degradovaná těsnění a opravte nebo vyměňte případně poškozené či chybně pracující díly (například dveřní závěsy, spojovací prvky). Vyměňte znečištěná, mokrá nebo jinak kontaminovaná řídicí zařízení, jestliže je není možné účinně vyčistit vysátím či otřením. K čištění nepoužívejte stlačený vzduch. Stlačený vzduch může rozšířit nečistoty, prach nebo drobné cizorodé částice do dalších částí zařízení nebo poškodit choulostivé součásti.

## Vysokonapěťové testování

Ke kontrolám polovodičových řídicích zařízení se nesmí používat zkoušky izolačního odporu (IR) pro vysoké napětí nebo zkoušky na dielektrické výdržné napětí. Při provádění zkoušek izolačního odporu na elektrických zařízeních, jako například transformátorech nebo motorech, je třeba polovodičová zařízení před započítím těchto zkoušek přemostit. Ačkoli po provedení zkoušky izolačního odporu nemusí být žádné poškození patrné, u polovodičových zařízení se tím zhoršují jejich vlastnosti a opakované vystavení vysokým napětím může vést k jejich selhání.

## Údržba po chybovém stavu

Přerušení zařízení pro ochranu před zkratem (jako například pojistky nebo jističe) v řádně koordinované koncové odbočce k motoru je známkou chybového stavu v důsledku provozního přetížení nad rámec únosnosti soustavy. Tyto stavy mohou způsobit poškození řídicích zařízení vysokonapěťových motorů. Před obnovením přívodu napájení se musí daný chybový stav napravit a musí se vykonat případné opravy nebo výměny na řídicím zařízení vysokonapěťového motoru. Postupy naleznete v normách NEMA, publikace č. ICS-2, část ICS2-302. Pro uchování integrity zařízení používejte pouze doporučené náhradní díly a zařízení Allen-Bradley. Zajistěte, aby byly díly řádně zvoleny, aby odpovídaly modelu, sérii a úrovni revize daného zařízení. Po údržbě nebo opravě zařízení vždy zkontrolujte řídicí systém z hlediska správné funkce za řízených podmínek (což eliminuje možná rizika v případě chybných kroků řízení). Další informace jsou uvedeny v publikacích NEMA ICS 1.3, PREVENTIVNÍ ÚDRŽBA ZAŘÍZENÍ PRO PRŮMYSLOVÉ ŘÍZENÍ A SYSTÉMY, vydané americkou národní asociací výrobců elektrických zařízení, a NFPA70B, ÚDRŽBA ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ, vydané americkou národní protipožární asociací.

## Specifické poznámky k jednotlivým součástem

### Chladicí ventilátory

Zkontrolujte ventilátory používané pro nucené vzduchové chlazení. Vyměňte všechny, které by měly ohnuté, vylomené nebo chybějící lopatky, případně ty, u nichž se hřídel neotáčí volně. Pro kontrolu funkce přiveďte chvilkově napájení. Pokud daná jednotka nepracuje, zkontrolujte a vyměňte přípojovací vodiče, pojistku nebo motor ventilátoru podle potřeby. Vyčistěte nebo vyměňte vzduchové filtry podle doporučení v příslušných návodech k obsluze.

### Ovládací mechanismy

Zkontrolujte z hlediska řádné funkce a nepřítomnosti znaků ulpívání a váznutí. Případně zlomené, deformované nebo silně opotřebené díly nebo sestavy vyměňte v souladu s uživatelskými příručkami příslušných produktů. Zkontrolujte z hlediska přítomnosti uvolněných spojovacích prvků a případně je utáhněte. Namažte, pokud je tak uvedeno v pokynech pro jednotlivé produkty. Mnoho zařízení je namazáno z výroby. Pokud je potřeba mazání během používání nebo údržby těchto zařízení, je tato skutečnost uvedena v příslušných pokynech k danému produktu nebo v návodu k obsluze.

---

**DŮLEŽITÉ** Magnetické spouštěče, stykače a relé Allen-Bradley jsou konstruovány pro provoz bez mazání. Tato zařízení nemazte, protože olej nebo tuk na čelních plochách pólů (stykové plochy) ovládacího magnetu mohou způsobit zachycení zařízení ve stavu „ZAPNUTO“.

---

### Kontakty

Zkontrolujte kontakty z hlediska nadměrného opotřebení a nahromadění nečistot. Vysajte vysavačem nebo otřete kontakty měkkým hadrem, pokud je potřeba nečistoty odstranit. Změna barvy a přítomnost jemných důlků nejsou znakem poškození kontaktů. Nebruste kontakty pilníkem, neboť tato úprava jejich povrchu pouze zkracuje životnost kontaktu. Nepoužívejte čisticí spreje na kontakty, neboť jejich zbytky na plochách magnetických pólů nebo v ovládacích mechanismech mohou způsobovat váznutí a mohou narušit elektrickou vodivost. Kontakty se musí vyměnit, pouze když dojde k silnému opotřebení materiálu stykových ploch. Aby se zamezilo porušení sousostí a nerovnoměrnému přítlaku kontaktů, vyměňujte kontakty vždy v celých sadách.

### Vakuové stykače

Kontakty vakuových stykačů nejsou umístěny viditelně, a proto se opotřebení kontaktů musí kontrolovat nepřímou. Vakuové nádoby se musí vyměnit, když:

- indikační čára opotřebení stykače indikuje potřebu výměny;
- zkoušky integrity vakuové nádoby indikují potřebu výměny.

Vyměňte všechny vakuové nádoby ve stykači současně, abyste zamezili porušení sousostí a nerovnoměrnému opotřebení kontaktů. Pokud vakuové nádoby nevyžadují výměnu, zkontrolujte a seřídte přesah na hodnotu uvedenou v uživatelské příručce k danému produktu.

## Svorky napájecích kabelů a řídicích vodičů

Volné připojení v napájecím obvodu může způsobit přehřívání a může vést k závadě nebo poruše zařízení. Volné připojení v řídicím obvodu může způsobit závady řízení. Uvolněné spoje ochranného pospojování nebo zemnění mohou zvýšit rizika úrazu elektrickým proudem a přispívat k elektromagnetickým rušením (EMI). Zkontrolujte utažení všech svorek a spojů přípojníc a případné volné spoje bezpečně utáhněte. Vyměňte jakékoli díly nebo vodiče, které by byly poškozeny v důsledku přehřátí, a jakékoli poškozené vodiče nebo pásky ochranného pospojování. Viz návod k obsluze ohledně hodnot utahovacího momentu potřebných pro připojení napájecích kabelů a hardwarových prvků přípojníc.

## Cívky

Pokud některá cívka vykazuje známky přehřívání (popraskaná, roztavená nebo spálená izolace), musí se vyměnit. V takovém případě zkontrolujte eventuální přepětí nebo podpětí, které by mohlo způsobovat závadu cívky. Dbejte na to, abyste očistili veškeré zbytky roztavené izolace cívky z ostatních dílů zařízení, nebo abyste tyto díly vyměnili.

## Baterie

Vyměňujte baterie pravidelně, jak je specifikováno v návodu k produktu a vždy, když baterie vykazuje známky úniku elektrolytu. K manipulaci s bateriemi s únikem elektrolytu použijte vhodné nástroje; většina elektrolytů je leptavých, a mohou proto způsobit poleptání. Starou baterii zlikvidujte v souladu s pokyny dodanými s novou baterií nebo podle specifikací v návodu k produktu.

## Kontrolní světla

Vyměňte případně přepálené žárovky nebo poškozené čočky. Na čočky nepoužívejte rozpouštědla ani čisticí prostředky.

## Polovodičová zařízení



**UPOZORNĚNÍ:** Používání jiných než doporučených zkušebních zařízení u polovodičových řídicích systémů může v důsledku způsobit poškození daného řídicího nebo zkušebního zařízení nebo neúmyslnou aktivaci řízeného zařízení. Viz odstavec nadepsaný VYSOKONAPĚŤOVÉ TESTOVÁNÍ.

Polovodičová zařízení vyžadují pravidelnou vizuální kontrolu. Komponenty se změnou barvy, zuhelnatělé nebo ohořelé komponenty mohou indikovat potřebu výměny dané komponenty nebo desky obvodů. Výměny je třeba provádět pouze na úrovni celých počítačových desek nebo zásuvných komponent. Zkontrolujte desky plošných spojů a ověřte, že jsou správně usazeny v okrajových konektorech desek. Rovněž aretační západky desek musejí být na svých místech. Polovodičová zařízení se musí rovněž chránit před znečištěním a musí být zajištěno chlazení – viz [Znečištění na straně 177](#) a [Chladicí ventilátory na straně 178](#). Nepoužívejte na desky plošných spojů rozpouštědla.

### **Zamykací a zabezpečující zařízení**

Zkontrolujte tato zařízení z hlediska řádného pracovního stavu a schopnosti vykonávat jejich určené funkce. Na nezbytné výměny používejte pouze náhradní díly nebo sady Allen-Bradley®. Seřizování nebo opravy provádějte pouze v souladu s pokyny Allen-Bradley, které jsou uvedeny v návodech k použití příslušných produktů.



## Požadavky na utahovací moment

### Požadavky na utahovací moment u šroubovacích spojovacích prvků

Jestliže není specifikováno jinak, používejte tyto hodnoty utahovacího momentu při údržbě zařízení.

Tabulka 13 – Požadavky na utahovací moment

Průměr	Rozteč	Materiál	Utahovací moment (Nm)	Utahovací moment (lb-ft)
M2.5	0,45	Ocel	0,43	0,32
M4	0,70	Ocel	1,8	1,3
M5	0,80	Ocel	3,4	2,5
M6	1,00	Ocel	6,0	4,4
M8	1,25	Ocel	14	11
M10	1,50	Ocel	29	21
M12	1,75	Ocel	50	37
M14	2,00	Ocel	81	60
¼ in.	20	Ocel S.A.E. 5	12	9,0
3/8 in.	16	Ocel S.A.E. 2	27	20

## Poznámky:

## Zkouška měření izolačního odporu

### Zkouška měření izolačního odporu měniče

Když dojde k zemnímu zkratu, existují tři zóny, ve kterých se může objevit problém: napájení měniče, měnič a napájení motoru. Stav zemního zkratu znamená, že nějakou cestou došlo k propojení fázového vodiče k zemi. Protéká proud s velikostí v rozsahu od úrovně svodového do úrovně zkratového proudu, přičemž úroveň je závislá na odporu cesty k zemi. Samotný měnič je zdrojem zemního zkratu jen sporadicky, jestliže byl řádně nainstalován. Problémy se zemním zkratem související s měničem nastávají pouze zřídka. Zdroj závady leží obvykle ve vstupní nebo výstupní zóně.

Jelikož postup provádění zkoušky měření izolačního odporu měniče je složitější, doporučuje se při výskytu zemního zkratu nejprve provést zkoušku měření izolačního odporu u vstupních a výstupních zón. Pokud umístění zemního zkratu nelze odhalit vně měniče, vykonajte zkoušku měření izolačního odporu měniče.



**UPOZORNĚNÍ:** Zkouška měření izolačního odporu na měniči se musí vykonávat s maximální pečlivostí, neboť při nedodržení bezpečnostních opatření vyvstává nebezpečí poškození měniče. [Postup zkoušky měření izolačního odporu](#) přivádějí vysoké napětí k zemi. Všechny desky řídicích obvodů v měniči jsou uzemněné, a pokud nejsou izolované, vysoký potenciál, který je k nim přiváděn, může způsobit okamžité poškození.



**UPOZORNĚNÍ:** Při provádění zkoušky měření izolačního odporu postupujte obezřetně. Testování vysokého napětí skýtá potenciální rizika a může způsobit vážná popálení, úrazy nebo usmrcení. Pokud je to vhodné, připojte zkušební zařízení k zemi.

Před připojením přívodu energie k napájecímu zařízení zkontrolujte úroveň izolačního odporu. Zkoušky měření izolačního odporu představují měření odporu mezi fázemi a mezi fází a zemí, přičemž se k silovým obvodům přivede vysoké napětí. Tuto zkoušku vykonávejte k detekci zemních zkratů bez poškození jakýchkoli zařízení měniče.

Odstraňte (dočasně) případně existující trasy k zemi, jež jsou nezbytné pro normální provoz měniče, a veškerá zařízení připojená k vysokému potenciálu při měření svodového proudu k zemi.



**UPOZORNĚNÍ:** Pokud nedodržíte bezpečnostní pokyny, vyvstává riziko vážných nebo životu nebezpečných zranění personálu.

## Postup zkoušky měření izolačního odporu

Při provádění zkoušek měření izolačního odporu na měničích PowerFlex® 7000A dodržujte tento postup.



**UPOZORNĚNÍ:** Nedodržení tohoto postupu může mít za následek špatný výsledek zkoušky měření izolačního odporu a poškození desek řídicích obvodů měniče.

### Požadované zařízení

- Momentový klíč a nástavec klíče 10 mm
- Křížový šroubovák
- Tester izolace 2500/5000 V

1. Oddělte a zabezpečte systém měniče od jakéhokoli vysokonapětového zdroje.
  - a. Odpojte případné zdroje přívodního napájení.
  - b. Oddělte a zabezpečte vysokonapětové zdroje.
  - c. Vypněte veškeré zdroje ovládacího napětí pomocí jejich příslušných jističů.
  - d. Pomocí indikátoru potenciálu ověřte, že napájecí zdroje byly odpojeny a že obvody řídicího napětí měniče nejsou napájené.

2. Oddělte silový obvod od země systému („vynesení měniče“).

Odpojte uzemnění na těchto komponentech uvnitř měniče (viz schémata elektrického zapojení dodané se zařízením ohledně určení bodů, kde se má odpojení provést):

- desky snímání napětí (VSB)
- výstupní zemnicí síť (OGN)

### Desky snímání napětí

3. Odstraňte všechna spojení k zemi na šroubovacích svorkách na VSB, a to na všech VSB v měniči. Na každé desce jsou dvě připojení k zemi, jež jsou označena „GND 1“ a „GND 2“.



**UPOZORNĚNÍ:** Odpojte svorky na kartách spíše než od zemnicí přípojnice, neboť zemnicí kabel má jmenovitou hodnotu napětí pouze 600 V. Vpouštění vysokého napětí do zemnicího kabelu poškozuje izolaci kabelu. Neodpojujte bílé vysokonapětové vodiče od VSB. Ty musejí být zahrnuty do zkoušky.

Počet VSB nainstalovaných v každém měniči se bude lišit v závislosti na konfiguraci měniče.

*Odpojte výstupní zemnicí síť*

4. Odstraňte spojení k zemi na OGN (pokud je nainstalována). Toto spojení odpojte raději u kondenzátoru OGN než na zemnicí přípojnicí, neboť zemnicí kabel má jmenovité napětí pouze 600 V.



**UPOZORNĚNÍ:** Vpouštění vysokého napětí do zemnicího kabelu během zkoušky měření izolačního odporu poškozuje izolaci kabelu.

5. Odstraňte propojení mezi silovým obvodem a nízkonapětovou řídicí částí.

*Odpojte desky snímání napětí*

Propojení mezi nízkonapětovou řídicí částí a silovým obvodem jsou realizována pomocí konektorů s plochými kabely. Tyto kabely jsou zapojeny do konektorů na desce snímání napětí označených „J1“, „J2“ a „J3“ a končí na deskách pro zpracování signálu. Každé připojení plochého kabelu na deskách VSB je za účelem identifikace označeno.

6. Ujistěte se, že označení odpovídá připojením, odpojte ploché kabely a přemístěte je mimo VSB. Pokud ploché kabely nejsou odstraněny z VSB, vysoký potenciál je přiváděn přímo do nízkonapětového ovládacího obvodu přes SCB a způsobí poškození těchto desek.



**UPOZORNĚNÍ:** Izolace plochého kabelu VSB nemá stanovenou jmenovitou odolnost vůči potenciálu, který je přiváděn během zkoušky měření izolačního odporu. Ploché kabely musíte odpojit na VSB, a nikoli na SCB, abyste zamezili vystavení těchto kabelů vysokému potenciálu.

*Odstranění pojistek transformátoru napětí*

Zkouška měření izolačního odporu může překročit jmenovitou hodnotu pojistek transformátoru napětí. Pro předejití poškození:

7. Odstraňte primární pojistky ze všech transformátorů napětí a ovládacího napájení v systému. Tímto krokem se přeruší trasa od silového obvodu zpět k řízení měniče.

*Izolujte síť pro potlačení přechodových jevů*

Síť TSN vytváří vodivou cestu k zemi, neboť má vlastní spojení k zemi k odvedení vysokoenergetických rázů při normálním provozu. Tato vodivá cesta k zemi musí být izolovaná. Pokud toto spojení k zemi není izolováno, zkouška měření izolačního odporu indikuje velký svodový proud protékající touto cestou a mylně indikuje problém v měniči.

8. Před pokračováním ve zkoušce měření izolačního odporu odstraňte všechny pojistky na síti TSN.

### Svodiče přepětí

Měniče dodané po roce 2009 mají namísto sítě TSN svodiče přepětí. Svodiče přepětí mohou během postupu zkoušky měření izolačního odporu zůstat zapojené v obvodu.

9. Zkouška měření izolačního odporu měniče
10. Všechny tři fáze měniče jsou na síťové straně i na straně stroje propojeny prostřednictvím DC meziobvodu a odlehčovací sítě. Zkouška mezi kteroukoli z vstupních nebo výstupních svorek a zemí je dostatečná k otestování měniče.

---

**DŮLEŽITÉ** Před zahájením zkoušky měření izolačního odporu ověřte, že se v prostoru měniče a případně v připojených zařízeních nezdržuje žádný personál ani se zde nenachází žádné nářadí. Zahradte přístup k případným rozpojeným nebo obnaženým vodičům. Před započítáním zkoušky proveďte kontrolní obchůzku.

---



**UPOZORNĚNÍ:** Před odpojením od zařízení vybijte tester izolace.

---

- a. Připojte tester izolace k měniči. Postupujte podle konkrétních pokynů pro daný model měniče.
- b. Pokud má tester izolace nižší nastavení napětí (obvykle 500 V nebo 1000 V), přivádějte toto napětí po dobu 5 sekund. Tuto zkoušku proveďte jako předběžný ukazatel pro vyšší jmenovité napětí. Pokud jste zapomněli odpojit jakékoli spojení k zemi, tímto lze omezit vyplývající poškození. Pokud je odečtená hodnota velmi vysoká, přiložte 5 kV od kterékoli vstupní nebo výstupní svorky měniče k zemi.
- c. Proveďte zkoušku měřením izolačního odporu při 5 kV po dobu 1 minuty a zaznamenejte výsledek.  
Odečtené hodnoty při zkoušce musí být vyšší než minimální hodnota uvedená v [Tabulka 14 na straně 187](#).

### Nízké výsledky zkoušky

11. Pokud jsou výsledky zkoušky nižší než uvedené hodnoty, rozdělte systém měniče do menších podcelků. Zopakujte zkoušku na každém segmentu, dokud nebude nalezen zdroj zemního zkratu.
  - a. Z toho vyplývá nutnost oddělení síťové strany měniče od strany stroje, které se provede odstraněním příslušných kabelů od tlumivky stejnosměrného meziobvodu.
  - b. Oddělte tlumivku stejnosměrného meziobvodu od měniče odpojením příslušných čtyř napájecích kabelů.
  - c. Ověřte, že jsou všechny elektrické součásti, které jsou předmětem zkoušky měření izolačního odporu, elektricky oddělené od země.

Položky, u nichž může být výsledek nižší než očekávaný, jsou vyhlazovací kondenzátory proti rázům na svorkách motoru nebo filtrační kondenzátory motoru na výstupu měniče. Postup měření izolačního odporu musí odpovídat systematické segmentaci elektrických součástí, aby mohl být zemní zkrat izolován a lokalizován.

**Tabulka 14 – Hodnoty odečtené při zkoušce**

Typ měniče	Minimální hodnota izolačního odporu
Kapalinou chlazený měnič	200 MΩ
Vzduchem chlazený měnič	1000 MΩ
Měnič s odpojenými kondenzátory na vstupu/výstupu	5000 MΩ
Oddělovací transformátor	5000 MΩ
Motor	5000 MΩ

Filtrační kondenzátory motoru a filtrační kondenzátory vedení (pokud je to relevantní) mohou zkreslit výsledek zkoušky měření izolačního odporu v tom smyslu, že bude nižší oproti očekávanému výsledku. Kondenzátory obsahují vnitřní vybíjecí rezistory, které vybíjejí kondenzátory do země. Pokud jsou výsledky zkoušky měření izolačního odporu zkreslené, odpojte výstupní kondenzátory.

**DŮLEŽITÉ**

Vlhkost a znečištěné nepřiléhající izolátory mohou rovněž způsobovat svodové proudy k zemi v důsledku vzniku plazivých proudů. Před zahájením zkoušky měření izolačního odporu „znečištěný“ měnič očistěte.

12. Opět vytvořte propojení mezi silovým obvodem a nízkonapětovou řídicí částí.

Opět připojte ploché kabely „J1“, „J2“ a „J3“ na všech VSB. Kabelové přípoje mezi sebou nekřížte.



**UPOZORNĚNÍ:** Nesprávné umístění zpětnovazebního kabelu může mít za následek vážné poškození měniče. Dbejte na to, aby byly připojené ke správnému umístění

13. Opět připojte silový obvod k zemi systému.

**Znovu připojte desky snímání napětí**

14. Opět bezpečně připojte oba zemnicí vodiče na desky VSB.

Vodiče poskytují referenční bod pro VSB a umožňují přivádění nízkonapětového signálu k deskám SCB. Pokud nejsou zemnicí vodiče připojené, monitorovaný nízkonapětový signál se zvýší na vysokonapětový potenciál, čímž vyvstává vážné nebezpečí.

Před připojením vysokého napětí k měniči se vždy ujistěte, že jsou zemnicí vodiče na VSB bezpečně připojené.



**UPOZORNĚNÍ:** Pokud se nepřipojí obě zemnicí přípojky na desce snímání napětí, může to způsobit přítomnost vysokého potenciálu v nízkonapětovém rozvaděči měniče. Toto v důsledku poškodí řízení měniče a může způsobit zranění nebo usmrcení personálu

---

*Připojte opět výstupní zemnicí síť*

15. Opět vytvořte spojení k zemi na kondenzátoru OGN. Utáhněte šroubovací spoj na moment 3,4 Nm (30 lb-in.). Nepřekračujte jmenovitý utahovací moment tohoto spoje, neboť to v důsledku může způsobit poškození kondenzátoru.



**UPOZORNĚNÍ:** Pokud se opět nepřipojí síť OGN k zemi, může to mít vliv na posun neutrálního napětí na kabelech motoru a statoru, což může způsobit poškození zařízení.

---

U měničů, u nichž síť OGN původně nebyla připojena (nebo nainstalována), není důvod k obavám.

*Obnovte funkci sítě pro potlačení přechodových jevů*

16. Nainstalujte zpět pojistky na síť TSN.



## Velikosti síťových a silových kabelů

### Maximální velikosti napájecích kabelů

Tabulka 15 – Maximální velikosti napájecích kabelů<sup>(1)</sup>

Produkt			Vstup (síťová strana)			
Napětí/frekvence/ usměrňovač	Parametry měniče (A)	Kód konstrukce měniče	Otvor krytu měniče v palcích (mm) <sup>(4)</sup>	Maximální velikost a počet vstupních kabelů: NEMA <sup>(5)(6)(7)(8)(9)</sup>	Maximální velikost a počet vstupních kabelů: IEC <sup>(5)(6)(7)(8)(9)</sup>	Prostor pro ochranný kužel [in. (mm)]
2400 V/60 Hz/RPDTD	46...140	71,9 <sup>(2)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	18,8 (478)
2400 V/60 Hz/RPDTD	46...140	71,13, 71,18 <sup>(3)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	17,1 (435)
3300 V/50 Hz/RPDTD	46...140	71,9 <sup>(2)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	18,8 (478)
3300 V/50 Hz/RPDTD	46...140	71,13, 71,18 <sup>(3)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	17,1 (435)
4160 V/50 Hz/RPDTD	46...140	71,9 <sup>(2)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	18,8 (478)
4160 V/50 Hz/RPDTD	46...140	71,13, 71,18 <sup>(3)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	17,1 (435)
4160 V/60 Hz/RPDTD	46...140	71,9 <sup>(2)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	18-3/8 (467)
4160 V/60 Hz/RPDTD	46...140	71,13, 71,18 <sup>(3)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	17,1 (435)
6600 V/50 Hz/RPDTD	40...93	71,10 <sup>(2)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	18,8 (478)
6600 V/50 Hz/RPDTD	40...93	71,14, 71,19 <sup>(3)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	17,1 (435)
2400 V/60 Hz/RPTX	46...160	71,7	4,00 × 8,00 (102 × 204) <sup>(4)</sup>	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	33,8 (860)
3300 V/50 Hz/RPTX	46...160	71,7	4,00 × 8,00 (102 × 204) <sup>(4)</sup>	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (8 kV nebo 15 kV)	33,8 (860)
4160/50 Hz/RPTX	46...160	71,7	4,00 × 8,00 (102 × 204) <sup>(4)</sup>	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (8 kV nebo 15 kV)	33,8 (860)
4160/60 Hz/RPTX	46...160	71,7	4,00 × 8,00 (102 × 204) <sup>(4)</sup>	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (8 kV nebo 15 kV)	33,8 (860)
6600/50 Hz/RPTX	40...105	71,8	4,00 × 8,00 (102 × 204) <sup>(4)</sup>	Jeden 350 MCM/fázi (15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (15 kV)	33,8 (860)
2400 V/60 Hz/RPTXI	46...160	71,3	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	20,0 (508) <sup>(10)</sup>
3300 V/50 Hz/RPTXI	46...160	71,3	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	20,0 (508) <sup>(10)</sup>
4160 V/50 Hz/RPTXI	46...140	71,3	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	20,0 (508) <sup>(10)</sup>
4160 V/60 Hz/RPTXI	46...160	71,3	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	20,0 (508) <sup>(10)</sup>
6600 V/50 Hz/RPTXI	40...105	71,6, 71,15	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (8 kV nebo 15 kV)	20,0 (508) <sup>(10)</sup>

- Tyto údaje jsou pouze informativní, nezakládejte proto kritéria konečného návrhu výhradně na těchto údajích. Dodržujte národní a místní instalační předpisy, zaběhlou oborovou praxi postupů a doporučení výrobce kabelu.
- Se spouštěčem.
- Bez spouštěče.
- Některé měniče s rámem „A“ mají jeden otvor v krytu pro napájecí kabely i kabely k zátěži. Většina měničů s rámem „A“ má samostatně připravené otvory pro napájecí kabely a kabely k zátěži. Všechny parametry kabeláže znázorněné v této tabulce představují podmínky pro „nejhorší případ“, kdy napájecí i silové kabely vstupují a vycházejí stejným směrem.
- Velikosti kabelů jsou stanoveny na základě celkových rozměrů kompaktně vedených třívodňových stíněných kabelů (běžné pro průmyslové instalace na kabelových lávkách). Uvedené minimální velikosti zohledňují požadavky na minimální jmenovitou izolaci kabelů. Kabel s nejbližší vyšší jmenovitou charakteristikou (8 kV není v mnoha oblastech světa komerčně k dispozici). Společnost Rockwell Automation poskytuje jmenovité hodnoty 8 kV (minimální jmenovitá hodnota) a 15 kV, pokud je to relevantní. Otvory krytu pojmu silnější izolace kabelu s vyšší jmenovitou charakteristikou. Jmenovité charakteristiky IEC odkazují na ekvivalent velikosti NEMA. Přesné uvedené velikosti kabelů v mm<sup>2</sup> nejsou v mnoha případech komerčně dostupné; použijte proto následující menší standardní velikost.
- Doporučené minimální poloměry ohybu kabelů se liší v závislosti na národních předpisech, typu kabelu a velikosti kabelu. Doporučení a požadavky vyhledejte v místních předpisech. Obecný vztah mezi průměrem kabelu a poloměrem ohybu činí obvykle 7 až 12násobek hodnoty. Pokud je například průměr kabelu 1 in. [2,54 cm], může být minimální poloměr ohybu v rozsahu mezi 7 a 12 in. (18,8 až 30,48 cm).
- Minimální požadavky na izolaci kabelu naleznete v návodu k obsluze pro váš typ rámu. Uvedená napětí představují špičkové hodnoty mezi vedením a zemí. Někteří výrobci kabelů udávají charakteristiky kabelů na základě efektivní hodnoty mezi dvěma vedeními.
- Charakteristiky zemnicích pólových nástavců: dva mechanické pólové nástavce pro přípojky zemnicího kabelu. Mechanické pólové nástavce pojmu velikost kabelu #6–250MCM (13,3 až 127 mm<sup>2</sup>).
- Jelikož metody uložení kabeláže se mohou lišit, maximální uvedené velikosti kabelů nezohledňují velikost průchodky kabelovodu. Ověřte kompatibilitu průchodek s uvedenými „otvory krytu měniče“.
- V tomto případě přichází kabel ke koncovému bodu vodorovně, proto orientujte prostor pro ochranné kužely rovněž vodorovně.

## Maximální velikosti kabelů k zátěži

Tabulka 16 – Maximální velikosti kabelů k zátěži<sup>(1)</sup>

PRODUKT			VÝSTUP (STRANA MOTORU)			
Napětí/frekvence/usměrňovač	Parametry měniče (A)	Kód konstrukce měniče	Otvor krytu měniče v palcích (mm) <sup>(4)</sup>	Maximální velikost a počet vstupních kabelů: NEMA <sup>(5)(6)(7)(8)(9)</sup>	Maximální velikost a počet vstupních kabelů: IEC <sup>(5)(6)(7)(8)(9)</sup>	Prostor pro ochranný kužel [in. (mm)]
2400 V/60 Hz/RPDTD	46...140	71,9 <sup>(2)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	18,4 (467)
2400 V/60 Hz/RPDTD	46...140	71,13, 71,18 <sup>(3)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	16,7 (424)
3300 V/50 Hz/RPDTD	46...140	71,9 <sup>(2)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	18,4 (467)
3300 V/50 Hz/RPDTD	46...140	71,13, 71,18 <sup>(3)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	16,7 (424)
4160 V/50 Hz/RPDTD	46...140	71,9 <sup>(2)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	18,4 (467)
4160 V/50 Hz/RPDTD	46...140	71,13, 71,18 <sup>(3)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	16,7 (424)
4160 V/60 Hz/RPDTD	46...140	71,9 <sup>(2)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	18,4 (467)
4160 V/60 Hz/RPDTD	46...140	71,13, 71,18 <sup>(3)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (5 kV nebo 8 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	16,7 (424)
6600 V/50 Hz/RPDTD	40...93	71,10 <sup>(2)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 107 mm <sup>2</sup> /fázi (8 kV nebo 15 kV)	18,4 (467)
6600 V/50 Hz/RPDTD	40...93	71,14, 71,19 <sup>(3)</sup>	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (8 kV nebo 15 kV)	20,6 (524)
2400 V/60 Hz/RPTX	46...160	71,7	4,00 × 8,00 (102 × 204) <sup>(4)</sup>	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	33,8 (860)
3300 V/50 Hz/RPTX	46...160	71,7	4,00 × 8,00 (102 × 204) <sup>(4)</sup>	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (8 kV nebo 15 kV)	33,8 (860)
4160/50 Hz/RPTX	46...160	71,7	4,00 × 8,00 (102 × 204) <sup>(4)</sup>	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (8 kV nebo 15 kV)	33,8 (860)
4160/60 Hz/RPTX	46...160	71,7	4,00 × 8,00 (102 × 204) <sup>(4)</sup>	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (8 kV nebo 15 kV)	33,8 (860)
6600/50 Hz/RPTX	40...105	71,8	4,00 × 8,00 (102 × 204) <sup>(4)</sup>	Jeden 350 MCM/fázi (15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (15 kV)	33,8 (860)
2400 V/60 Hz/RPTXI	46...160	71,3	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	20,6 (524) <sup>(10)</sup>
3300 V/50 Hz/RPTXI	46...160	71,3	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	20,6 (524) <sup>(10)</sup>
4160 V/50 Hz/RPTXI	46...140	71,3	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	20,6 (524) <sup>(10)</sup>
4160 V/60 Hz/RPTXI	46...160	71,3	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden 350 MCM/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (5 kV nebo 8 kV)	20,6 (524) <sup>(10)</sup>
6600 V/50 Hz/RPTXI	40...105	71,6, 71,15	4,00 × 4,00 (102 × 102)	Jeden #4/0/fázi (8 kV nebo 15 kV)	Jeden 177 mm <sup>2</sup> /fázi (8 kV nebo 15 kV)	20,6 (524) <sup>(10)</sup>

- (1) Tyto údaje jsou pouze informativní, nezakládejte proto kritéria konečného návrhu výhradně na těchto údajích. Dodržujte národní a místní instalační předpisy, zaběhlou oborovou praxi postupů a doporučení výrobce kabelu.
- (2) Se spouštěčem.
- (3) Bez spouštěče.
- (4) Některé měniče s rámem „A“ mají jeden otvor v krytu pro napájecí kabely i kabely k zátěži. Většina měničů s rámem „A“ má samostatně připravené otvory pro napájecí kabely a kabely k zátěži. Všechny parametry kabeláže znázorněné v této tabulce představují podmínky pro „nejhorší případ“, kdy síťová i silová kabeláž vstupují a vycházejí stejným směrem.
- (5) Velikosti kabelů jsou stanoveny na základě celkových rozměrů kompaktně vedených tří vodičových stíněných kabelů (běžné pro průmyslové instalace na kabelových lávkách). Maximální uvedené velikosti zohledňují minimální požadavky na izolaci kabelu a kabel s nejbližší vyšší jmenovitou charakteristikou. Charakteristika 8 kV není v mnoha oblastech světa komerčně k dispozici. Společnost Rockwell Automation poskytuje jmenovité hodnoty 8 kV (minimální jmenovitá hodnota) a 15 kV, pokud je to relevantní. Otvory krytu pojmu silnější izolace kabelu s vyšší jmenovitou charakteristikou. Jmenovité charakteristiky IEC odkazují na ekvivalent velikostí NEMA. Přesné uvedené velikosti kabelů v mm<sup>2</sup> nejsou v mnoha případech komerčně dostupné; použijte proto následující menší standardní velikost.
- (6) Doporučené minimální poloměry ohybu kabelů se liší v závislosti na národních předpisech, typu kabelu a velikosti kabelu. Doporučení a požadavky vyhledejte v místních předpisech. Obecný vztah mezi průměrem kabelu a poloměrem ohybu činí obvykle 7 až 12násobek hodnoty. Pokud je například průměr kabelu 1 in. [2,54 cm], může být minimální poloměr ohybu v rozsahu mezi 7 a 12 in. (18,8 až 30,48 cm).
- (7) Minimální požadavky na izolaci kabelu naleznete v návodu k obsluze pro váš typ rámu. Uvedená napětí představují špičkové hodnoty mezi vedením a zemí. Někteří výrobci kabelů udávají charakteristiky kabelů na základě efektivní hodnoty mezi dvěma vedeními.
- (8) Charakteristiky zemnicích pólových nástavců: dva mechanické pólové nástavce pro přípojky zemnicího kabelu. Mechanické pólové nástavce pojmu velikost kabelu #6–250MCM (13,3 až 127 mm<sup>2</sup>).
- (9) Jelikož metody provedení kabeláže se mohou značně lišit, nezohledňují uvedené velikosti kabelů velikost průchovek. Ověřte kompatibilitu průchodek s uvedenými „otvory krytu měniče“.
- (10) V tomto případě přichází kabel ke koncovému bodu vodorovně, proto orientujte prostor pro ochranné kužely rovněž vodorovně.

## Aspekty podmínek prostředí

### Kvalita vzduchu Požadavky

Čistota vzduchu pro měniče PowerFlex 7000 je důležitá ze dvou důvodů:

1. Vzduchem nesené částičky, které se usazují na chladičích a komponentách produkujících teplo, zvyšují u těchto součástí jejich tepelný odpor. Důsledkem tohoto odporu je zvýšení teploty daného dílu. Vnitřní žebra kotoučových chladičů tyristorů je třeba udržovat v čistotě. Prach na povrchu chladičů narušuje proudění vzduchu v těsně sousedící vrstvě atmosféry, a dochází tak k omezení chlazení dílu.
2. Materiál nečistot může snížit izolaci proti plazivým proudům u izolačních materiálů uvnitř měniče. Elektricky vodivý prach (jako například saze a kovový prach) může mít vážné negativní důsledky. Destruktivně se však mohou projevit také jiné materiály nečistot, jako například cementový prach, vlhký v důsledku vysokých úrovní relativní vlhkosti okolního prostředí. Poruchy může způsobit také prach pokrývající nízkonapěťové řídicí desky.

Vzduch přiváděný k měniči PowerFlex 7000 musí vykazovat stupeň čistoty, jenž se předpokládá u prostředí typické průmyslové řídicí místnosti. Měnič je určen k provozu v podmínkách bez speciálních opatření směřujících k minimalizaci přítomnosti částic písku nebo prachu, ale nikoli v bezprostřední blízkosti zdrojů částic písku nebo prachu. Toto se definuje v IEC 60721<sup>(1)</sup> jako množství prachu nižší než 0,2 mg/m<sup>3</sup>.

Pokud vnější vzduch nespĺňuje výše uvedené podmínky (0,2 mg/m<sup>3</sup>), musí se vzduch filtrovat podle normy ASHRAE (American Association of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers) 52.2 MERV 11 (Minimum Efficiency Reporting Value – minimální vykazovaná hodnota účinnosti). Tato filtrace eliminuje 65 až 80 % pevných částic v rozsahu 2 (1,0–3,0 µm) a 85 % pevných částic v rozsahu 3 (3,0–10,0 µm). Tento filtrační systém se musí pravidelně čistit nebo měnit.

Tohoto prostředí se dosáhne umístěním měniče do místnosti s přetlakem s odpovídající klimatizací, které udržuje správnou okolní teplotu. Výstupní vzduch z měniče cirkuluje v řídicí místnosti. Obvykle se k zachování přetlaku v místnosti přivádí pět až deset procent chlazeného/ohřívávaného a filtrovaného upraveného vzduchu.

(1) IEC 60721-3-3 „Klasifikace podmínek prostředí – Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přisnosti – Oddíl 3: Stacionární použití na místech chráněných proti povětrnostním vlivům“.

## Nebezpečné materiály

Ochrana životního prostředí má pro společnost Rockwell Automation nejvyšší prioritu. Závod, který vyrobil tento vysokonapěťový frekvenční měnič, používá systém řízení životního prostředí certifikovaný podle požadavků ISO 14001. V rámci tohoto systému byl tento produkt podrobně vyhodnocován v průběhu vývojového procesu a bylo zabezpečeno, aby kdykoli to je možné, byly použity ekologicky nezávadné materiály. Finální přezkoumání ověřilo, že tento produkt je v zásadě bez obsahu nebezpečných materiálů.

Společnost Rockwell Automation aktivně hledá alternativy k potenciálně nebezpečným materiálům, pro něž v současné době v průmyslu prozatím žádné vhodné alternativy neexistují. V daném mezidobí jsou poskytovány následující preventivní informace pro vaši ochranu a ochranu životního prostředí. Kontaktujte prosím výrobní závod, jestliže byste chtěli získat informace ohledně aspektů ochrany životního prostředí ke kterémukoli materiálu nebo máte-li jakékoli obecné dotazy ohledně dopadu na životní prostředí.

### Dielektrikum v kondenzátorech

Kapaliny používané ve filtračních kondenzátorech a odlehčovacích kondenzátorech jsou obecně považovány za bezpečné a jsou plně utěsněné uvnitř pláště kondenzátorů. Předpisy týkající se ochrany životního prostředí obvykle neomezují přepravu těchto kapalin ani manipulaci s nimi. Pokud by došlo k nepravděpodobnému úniku kapaliny z kondenzátoru, zabraňte jejímu požření nebo kontaktu s pokožkou či očima, neboť by mohlo dojít k mírnému podráždění. Při manipulaci se doporučuje používat gumové rukavice.

Při čištění nechte kapalinu nasát absorpčním materiálem a ten zlikvidujte vhozením do nádoby pro nebezpečný odpad, nebo pokud dojde k většímu úniku, přečerpajte kapalinu přímo do této nádoby. Nelikvidujte vylitím do odpadu nebo obecně do přírody ani společně s běžným odpadem určeným pro zavážku. Likvidujte v souladu s místními předpisy. V případě likvidace celého kondenzátoru je třeba přijmout stejná opatření pro likvidaci.

### Desky plošných spojů

Desky plošných spojů mohou ve svých součástech a materiálech obsahovat olovo. Desky obvodů se proto musejí likvidovat v souladu s místními předpisy a nesmějí se likvidovat společně s běžným odpadem určeným pro zavážku.

### Lithiové baterie

Tento měnič obsahuje čtyři malé lithiové baterie. Tři jsou nainstalovány na deskách plošných spojů a jedna je umístěna v uživatelském rozhraní PanelView™. Každá baterie obsahuje méně než 0,05 g lithia, které je zcela utěsněno uvnitř baterií. Předpisy týkající se ochrany životního prostředí obvykle neomezují přepravu těchto baterií ani manipulaci s nimi, avšak lithium je považováno za nebezpečnou látku. Lithiové baterie se proto musejí likvidovat v souladu s místními předpisy a nesmí se likvidovat společně s běžným odpadem určeným pro zavážku.

## Chromátování

Některé ocelové plechy a spojovací materiál jsou pozinkovány a následně utěsněny pomocí chromátové lázně. Předpisy týkající se ochrany životního prostředí obvykle neomezují přepravu chromátovaných dílů ani manipulaci s nimi, avšak chromát je považován za nebezpečnou látku. Likvidujte chromátované díly v souladu s místními předpisy, a nikoli společně s běžným odpadem určeným pro zavážku.

## V případě požáru

Tento měnič zahrnuje vysokou úroveň ochrany proti vzniku elektrického oblouku, a proto je velmi nepravděpodobné, že by se stal příčinou požáru. Materiály v měniči jsou navíc samozhášecí (tzn. nehoří bez přítomnosti trvalého externího plamene). Pokud je však měnič vystaven trvalému ohni z jiného zdroje, některé z polymerových materiálů uvnitř měniče produkují toxické plyny. Osoby podílející se na hašení požáru nebo kdokoli v blízkém okolí musí používat nezávislý dýchací přístroj, který pomáhá k ochraně proti vdechnutí toxických plynů.

## Likvidace

V případě likvidace měniče se tento musí rozmontovat a separovat do skupin recyklovatelných materiálů do nejvyšší možné míry (tj. ocel, měď, plasty, vodiče). Zašlete tyto materiály do příslušných zpracovatelských míst za účelem recyklace. Dodržujte všechna dříve uvedená opatření pro případ likvidace.

## **Poznámky:**

## Předběžné uvedení do provozu

### Služby spuštění a uvádění do provozu

Prvotní spuštění se provádí na pracovišti zákazníka. Společnost Rockwell Automation požaduje oznámení nejméně čtyři týdny před každým plánovaným prvotním spuštěním zařízení.

Standardní pracovní doba pro společnost Rockwell Automation je mezi 9:00 a 17:00 EST (8 hodin/den) od pondělí do pátku mimo oficiálních svátků. Další pracovní dobu lze poskytnout za úhradu časových a materiálních nákladů.

### Předběžné uvedení měniče do provozu

Společnost Rockwell Automation poskytuje službu prvotního spuštění každého nainstalovaného měniče na pracovišti zákazníka. Před naplánováním uvedení měniče do provozu ze strany personálu společnosti Rockwell Automation je třeba dokončit několik úkolů. Společnost Rockwell Automation doporučuje následující:

1. Předinstalační schůzka/konferenční hovor se zákazníkem za účelem ověření následujících bodů:
  - Plán spuštění zařízení společností Rockwell Automation
  - Harmonogram spuštění
  - Požadavky na instalaci měniče
2. Prohlídka mechanických a elektrických zařízení měniče
3. Provedení mechanické zkoušky na všech vnitřních přípojích uvnitř měniče a ověření zapojení
4. Ověření kritických mechanických spojů z hlediska požadavků na utahovací moment
5. Ověření a seřízení mechanických blokovacích zámků pro trvalé umístění
6. Potvrzení řádného propojení mezi jednotlivými úseky
7. Ověření řídicích vodičů od veškerých externích řídicích zařízení, jako například PLC.
8. Ověření funkčnosti chladicího systému
9. Ověření správného uspořádání fází od oddělovacího transformátoru k měniči
10. Ověření kabeláže měniče k motoru, oddělovacímu transformátoru a síťovému napájení

11. Shromáždění protokolů o zkoušce, které stvrzují vykonání zkoušky měření izolačního odporu/vysokého potenciálu na napájecích kabelech a kabelech k motorům.
12. Kontroly ovládacího napětí pro ověření všech vstupů systému, jako například spuštění/zastavení, závady a další vzdálené vstupy
13. Přivedení vysokého napětí k měniči a provedení provozních zkoušek
14. Krátkodobé spuštění motoru a vyladění měniče podle vlastností systému  
Pokud zátěž není schopna snést jakýkoli pohyb v opačném směru, před zkouškou směru otáčení krátkodobým spuštěním motoru zátěž odpojte.
15. Ověřit příslušnou výkonnost, vykonat zkušební chod systému hnacího motoru v celém provozním rozsahu

Vyžaduje se, aby se personál zákazníka na spouštění systému podílel přímo na daném pracovišti.



## Technické údaje



**UPOZORNĚNÍ:** V případě nesouladu mezi informacemi zveřejněnými v technických údajích v rámci obecného návodu a těmi, které jsou součástí vašich specifických konstrukčních nebo elektrických výkresů, považujte za správné hodnoty uvedené v konstrukčních výkresech a schématech elektrických zapojení.

## Technické údaje měniče

Tabulka 17 – Obecné specifikace konstrukce

Popis	
Typ motoru	Indukční nebo synchronní
Vstupní napětí	2400 V, 3300 V, 4160 V, 6600 V
Tolerance vstupního napětí	±10 % z jmenovité hodnoty
Pokles napětí <sup>(1)</sup>	-30 %
Řízení překlenutí výpadku napájení	5 cyklů (standard) > 5 cyklů (volitelné UPS)
Ochrana vstupu <sup>(2)</sup>	Svodiče přepětí (AFE/Direct-to-Drive)
Vstupní frekvence	50/60 Hz, ±0,5 %
Výdrž napájecí sběrnice při vstupním zkratovém proudu (2400–6600 V <sup>(3)</sup> )	25 kA RMS SYM, 5 cyklů
Základní úroveň impulzu <sup>(4)</sup>	45 kV (0–1000 m)
Konstrukce napájecí sběrnice	měď – pokovená cínem
Zemnicí přípojnice	měď – pokovená cínem 6 × 51 mm (¼ × 2 palce)
Kabeláž uživatelského řízení	samostatná a izolovaná
Ochrana vstupu silového obvodu <sup>(5)</sup>	Vakuový stykač s pojistkovým oddělovačem nebo jistič
Výstupní napětí	0–2400 V 0–3300 V 0–4160 V 0–6000 V, 0–6300 V, 0–6600 V
Konstrukce měniče	Modulace šířkou impulzu (PWM)
Spínací prvek	SGCT
Poruchový režim spínacího prvku střídače	Bez proražení, bez obloukového výboje
Četnost poruch spínacího prvku (FIT) střídače	100 na 1 miliardu hodin provozu
Chlazení spínacího prvku střídače	oboustranné, nízké tepelné namáhání
Spínací frekvence střídače	420–440 Hz

**Tabulka 17 – Obecné specifikace konstrukce (pokračování)**

Popis			
Počet SGCT střídače	<b>Napětí</b>	<b>Počet SGCT (na fázi)</b>	
	2400 V	2	
	3300 V	4	
	4160 V	4	
	6600 V	6	
Jmenovitá hodnota PIV střídače (špičkové inverzní napětí)	<b>Napětí</b>	<b>PIV (každé zařízení)</b>	<b>Celkem PIV</b>
	2400 V	6500 V	6500 V
	3300 V	6500 V	13 000 V
	4160 V	6500 V	13 000 V
	6600 V	6500 V	19 500 V
Konstrukce usměrňovače	Direct-to-Drive™ (usměrňovač AFE bez transformátoru) AFE se samostatným oddělovacím transformátorem AFE s integrovaným transformátorem		
Přepínač usměrňovače	SGCT (usměrňovač AFE)		
Poruchový režim spínacího prvku usměrňovače	Bez proražení, bez obloukového výboje		
Četnost poruch přepínače usměrňovače (FIT)	50 (SGCT) na 1 miliardu hodin provozu		
Chlazení spínacího prvku usměrňovače	oboustranné, nízké tepelné namáhání		
Počet usměrňovacích zařízení na fázi	<b>Napětí</b>	<b>AFE</b>	
	2400 V	2	
	3300 V	4	
	4160 V	4	
	6600 V	6	
Výstupní proud THD (1. až 49.)	< 5 %		
Výstupní křivka napájení motoru	sinusový proud/napětí		
Izolace vysokého napětí	Optická vlákna		
Modulační postupy	Selektivní potlačení harmonických (SHE) Synchronní lichoběžníková pulzně šířková modulace Asynchronní nebo synchronní SVM (prostorová vektorová modulace)		
Metoda řízení	Digitální bezsenzorové přímé vektorové Plně vektorové řízení se zpětnou vazbou snímače otáček (volitelně)		
Metoda ladění	Automatické ladění s průvodcem nastavení		
Šířka pásma regulátoru otáček	1–10 rad/s se standardním řízením 1–20 rad/s s HPTC (volitelně)		
Šířka pásma regulátoru krouticího momentu	15–50 rad/s se standardním řízením 80–100 rad/s s HPTC (volitelně)		
Přesnost krouticího momentu s HPTC (volitelně)	+/- 5 %		
Regulace otáček	0,1 % bez zpětné vazby snímače otáček 0,01–0,02 % se zpětnou vazbou snímače otáček		
Rozsah zrychlení/zpomalení	Nezávislé zrychlení/zpomalení – 4 × 30 s		
Hodnoty lineární změny zrychlení/zpomalení	4 × nezávislé zrychl./zpmal		
Nelineární S rampy	Nezávislé zrychlení/zpomalení – 2 × 999 s		
Zamezení kritickým otáčkám	3 × nezávislé s přízpusobitelnou šířkou pásma		
Ochrana proti zablokování	Nastavitelná časová prodleva		

**Tabulka 17 – Obecné specifikace konstrukce (pokračování)**

Popis		
Detekce ztráty zatížení	Přizpůsobitelná úroveň, zpoždění, nastavené hodnoty otáček	
Režim řízení	Otáčky nebo krouticí moment	
Mezní hodnota proudu	Nastavitelná při pohánění motorem a regeneraci	
Výstupní frekvenční rozsah	0,2–75 Hz (standard) 75 Hz až 90 Hz (volitelný – vyžaduje specifický filtrační kondenzátor motoru [MFC])	
Jmenovité provozní zatížení	<b>Normální zatížení</b>	
	<b>Vysoké zatížení</b>	
	110% přetížení po dobu 1 min každých 10 min. (zatížení proměnným momentem)	
	150% přetížení po dobu 1 min každých 10 min. (zatížení konstantním momentem)	
Typická účinnost frekvenčního měniče	> 97,5 % (AFE) Kontaktujte výrobní závod ohledně zaručené účinnosti specifické jmenovité charakteristiky měniče	
Vstupní účinník	<b>Usměrňovač AFE</b>	
	0,95 minimum, 10–100% zatížení	
Pokyny ohledně harmonických podle IEEE 519 <sup>(6)</sup>	odpovídá normě IEEE 519-1992	
Úroveň hluku VFD	< 85 dB(A) podle standardu OSHA 3074	
Schopnost rekuperačního brzdění	Vestavěná – není vyžadován žádný dodatečný hardware ani software	
Schopnost letného startu	Ano – schopnost startu a řízení točivého zatížení ve směru vpřed i vzad	
Uživatelské rozhraní	10 in. Barevná dotyková obrazovka – kat. č. 2711P-T10C4A9 (VAC) Vestavěný prohlížeč PDF Přeprogramovaný modul PanelView™ Plus 6 Logic s 512 MB paměti	
Jazyky	angličtina, francouzština, španělština, portugalština, němčina, čínština, italština, ruština a polština	
Řídicí napětí	220/240 V nebo 110/120 V, jednofázové – 50/60 Hz (20 A)	
Externí vstupy/výstupy	16 digitálních vstupů, 16 digitálních výstupů	
Hodnoty externích vstupů	50–60 Hz AC nebo DC 120–240 V – 1 mA	
Hodnoty externích výstupů	50–60 Hz AC nebo DC 30–260 V – 1 A	
Analogové vstupy	Tři izolované, 4–20 mA nebo 0–10 V (250 Ω)	
Analogové rozlišení	Analogový vstup – 12bitový (4–20 mA) Vnitřní parametr – 32bitové rozlišení Sériová komunikace – 16bitové rozlišení (1 Hz) (digitální referenční hodnota otáček)	
Analogové výstupy	Jeden izolovaný, osm neizolovaných, 4–20 mA nebo 0–10 V (600 Ω)	
Komunikační rozhraní	Ethernet IP/DPI	
Doba průchodu	Interní DPI – 2 ms až 4 ms.	
Komunikační protokoly (volitelně)	DeviceNet	ControlNet
	EtherNet/IP	Lon Works
	Duální port EtherNet/IP	Can Open
	PROFIBUS	RS-485 HVAC
	Modbus	RS-485 DF1
	Interbus	RS-232 DF1
	USB	

**Tabulka 17 – Obecné specifikace konstrukce (pokračování)**

Popis		
Kryt	Typ 1 (standard)	IP 21 (IEC)
		IP 42 (IEC) (volitelně)
Zdvihací zařízení	Standardní/oddělitelné	
Upevňovací prvky	Spodní montážní kanály	
Povrchová úprava konstrukce	Epoxidový práškový nátěr Vnější Sandtex světle šedý (RAL 7038) – černý (RAL 8022) Vnitřní – nosné desky řídicích obvodů – vysoce lesklá bílá (RAL 9003)	
Zabezpečení	Zajištění klíčem pro odpojovač vstupu dodaný zákazníkem	
Ochrana proti korozi	Díly bez nátěru (pozinkované/čiré chromátování)	
Okolní teplota	0–40 °C (32–104 °F)/0–50 °C (32–122 °F) – volitelně	
Optické rozhraní	Usměrňovač – měnič – rozvaděč (varování/spoušť)	
Filtr ve dveřích	Lakovaný difuzér s matovaným filtrem nebo prateľným pěnovým médiem	
Zanesení filtru ve dveřích	Vypnutí/varování při omezení průtoku vzduchu	
Teplotní rozsah pro skladování a přepravu	–40 °C až +70 °C (–40 °F až +158 °F)	
Relativní vlhkost	Max. 95 %, nekondenzující	
Nadmořská výška (standardní)	0–1000 m (0–3300 ft)	
Nadmořská výška (volitelně)	Do 4160 V: 1001–5000 m (3301–16 400 ft) > 6000 V: 1001–2000 m (3301–6600 ft)	
Seismická odolnost (charakteristika UBC)	1, 2, 3, 4	
Normy	NEMA, IEC, CSA, UL, ANSI, IEEE	

- (1) Tolerance poklesu napětí je snížena na –25 %, když je řídicí napětí dodáváno z vysokého napětí přes CPT.
- (2) Svodiče přepětí se používají pro konfigurace s AFE/Direct-to-Drive.
- (3) Jmenovité hodnoty zemního zkratu jsou založené na přítomnosti ochranného zařízení na vstupu (stykač nebo jistič).
- (4) Charakteristika BIL na základě nadmořských výšek < 1000 m (3300 ft). Viz údaje z výroby ohledně snížení jmenovitých hodnot v nadmořských výškách > 1000 m (3281 stop).
- (5) Volitelně.
- (6) Za určitých podmínek je zapotřebí analýza silového systému.

**A**

**altitude rating code** 165  
**aspekty podmínek prostředí** 191  
 nebezpečné materiály 192  
 požadavky na kvalitu vzduchu 191  
**aspekty umístění** 21

**C**

**catalog number explanation** 163  
**chladič**  
 výměna 87  
**chladičí ventilátor transformátoru** 29  
**čidlo tlaku vzduchu** 96  
 výměna 96  
**čísla skupin vodičů** 39  
**continuous current rating** 165

**D**

**další zdroje** 10  
**dělicí odpory** 67  
 výměna 80  
**dělicí rezistory**  
 výměna 82  
 zkouška odporu 73  
 zkušební body 73  
**deska analogových řídicích obvodů** 141  
 izolovaný procesní přijímač 147  
 konektory 142  
 likvidace 192  
 modul rozhraní 145  
 neizolované procesní výstupy 148  
 součásti 141  
 výměna 149  
 vysílač proudové smyčky 146  
 zkušební body 143  
**deska externích vstupů/výstupů**  
 stav displeje D1 157  
 výměna 157  
**deska SPS** 92  
 kalibrace 92  
 komponenty 93  
 likvidace 192  
 zkušební body 92  
 zkušební zařízení 94  
**deska zpětné vazby enkodéru** 149  
 80190-759-01, 80190-759-02 univerzální  
 rozhraní enkodéru 151  
 konfigurace 152  
 kvadrantní enkodér 154  
 polohový snímač 154  
 rozhraní enkodéru 20B-ENC-1 a  
 20B-ENC-1-MX3 150  
 součásti 150  
 volitelné možnosti 149  
 vstupní připojení 151

**desky externích vstupů/výstupů** 156  
 likvidace 192  
**desky optického rozhraní** 158  
 LED 160  
 součásti 159  
 umístění 161  
 výměna 160  
**DPM. Viz modul procesoru měniče**

**F**

**filtrační kondenzátory** 101  
 testování 104  
 výměna 102

**H**

**Hallův senzor**  
 výměna 55

**I**

**IFM. Viz Modul rozhraní**  
**indikátor nárazu** 23  
**integrováný oddělovací transformátor**  
 výměna větráku 110  
**izolace kabelů** 37  
 čísla skupin vodičů 39  
 direct-to-drive 38  
 požadavky AFE 38  
**izolovaný procesní přijímač** 147

**K**

**kompatibilita motorů** 14  
**komponenta IEC** 37  
**komponenty řídicího napájení**  
 překlenutí 117  
**komponenty rozvaděče kabeláže** 51  
**koncovky motoru** 41  
**koncovky napájecí kabeláže** 40  
**koncovky síťového rozvodu** 41  
**konstrukce usměrňovače** 12  
**kontroly odporu** 67  
 kapacita odlehčovacího obvodu 75  
 mezi anodou a katodou SGCT 73  
 odlehčovací obvod 68  
 odlehčovací rezistor 74  
 SGCT 68  
**kryt výstupu vzduchu**  
 instalace 24  
 montáž 25  
**kvadrantní enkodér** 154

**M****modul procesoru měniče** 137

likvidace 192  
 součásti 137  
 zkušební body 138

**modul rozhraní** 145

součásti 145

**N****napájení**

koncovky kabelů 40  
 přístup ke kabeláži 40

**napájení AC/DC** 121

kalibrace výstupu 125  
 napájení cosel 124  
 umístění 122  
 výměna 126, 127

**napájení cosel** 124**napájení DC/DC** 133

svorky/přívody 134  
 výměna 135

**napájení SGCT s vlastním napájením. Viz****Deska SPS****nebezpečné materiály** 192**neizolované procesní výstupy** 148**nepřerušitelný napájecí zdroj** 130

připojení baterie 132  
 umístění 130  
 výměna 131

**nepřerušitelný napájecí zdroj. Viz****Nepřerušitelný napájecí zdroj UPS****nízkonapěťové řízení** 133**O****odlehčovací kondenzátory** 67

výměna 82  
 zkouška odporu 75  
 zkušební body 75

**odlehčovací odpor**

zkoušební body 74

**odlehčovací odpory** 67

výměna 80  
 zkouška odporu 74

**odpor nulového vedení**

direct-to-drive 31  
 sestava krytu 30

**OIB. Viz desky optického rozhraní****optické rozhraní** 192**optický kabel** 95

barevný kód 95  
 délka 95  
 poloměr ohybu 95

**označení zařízení** 37**P****polohový snímač**

pokyny 155

**pomocné napájení +24 V** 148**pořadí utahování** 91**powercage** 66

2400V 69  
 3300/4160V 70  
 6600V 71  
 odstranění 90  
 pořadí utahování 91  
 proudění vzduchu 114  
 těsnění 88  
 upínka 84

**požadavky na kvalitu vzduchu** 191**požadavky na utahovací moment** 181**proudový transformátor**

výměna 56

**provozní údržba** 167**R****rozměrové výkresy** 32**rozsah výkonných obvodů**

2400V 58  
 3300/4160V 59  
 6600V 60  
 komponenty 58

**S****service duty rating** 165**sestava lopatkového kola** 111

údržba 111

**sestava snímání napětí** 61

rozsah vstupního napětí 61  
 výměna 62

**sestava záložního ventilátoru** 27**SGCT**

LED 77  
 sestava odlehčovacího obvodu 72  
 výměna 77  
 zkouška odporu 73  
 zkušební body 73

**silová připojení** 41

instalace napájecí kabeláže 41  
 koncovky motoru 41  
 koncovky síťového rozvodu 41

**skladování měničů** 21

teplota 21  
 umístění 21

**snímač polohy** 154**součást zemního filtru** 100

výměna 100

**stejnoseměrný meziobvod** 97

odstranění 107  
 výměna tlumivky 106

**svodiče přepětí** 63

certifikace 64  
 funkce 64  
 testování a péče 65  
 výměna 64

**T**

**teplotní čidla** 85  
 výměna 85  
**těsnění** 88  
 výměna 89  
**topology** 11  
**tyristor SGCT. Viz SGCT**

**U**

**údržba** 167  
 finální kontroly napájení 170  
 fyzické kontroly 168  
 kontrolní seznam 167  
 kontroly řídicího napětí 169  
 protokolování 171  
 provozní údržba 167  
 roční 167  
**upínací tlak** 83  
 kontrola tlaku 83  
 seřízení 84  
 upínka 84  
**uspořádání rozvaděče** 32  
**uvedení do provozu** 195  
**uživatelské rozhraní** 19  
 základní konfigurace 19

**V**

**větrák** 97  
 komponenty 109  
 odstranění 109  
 sestava záložního ventilátoru 27  
 údržba lopatkového kola 111  
 umístění 97  
 výměna 108  
 výměna vstupní obruče 111  
**všeobecná opatření** 9  
**vstupní obruč** 111  
 výměna v oddělovacím transformátoru 112  
**výběr napájecí kabeláže** 37  
 izolace kabelů 37  
**výměna vstupní obruče** 111  
**vysílač proudové smyčky** 146  
**výstupní zemnicí síť** 99  
 výměna 99  
**vzduchové filtry** 113  
 umístění 114

**X**

**XIO. Viz desky externích vstupů/výstupů**

**Z**

**zabezpečení** 49  
**zemnění** 46  
 bezpečnost 48  
 elektrické napájecí zdroje 49  
 schéma oddělovacího transformátoru 47  
 schéma tlumivky vedení 47  
 zemnicí přípojnice 49  
**zjednodušená elektrická schémata** 15  
 2400V 15  
 3300/4160V 16  
 6600V 17  
**zkušební body**  
 deska analogových řídicích obvodů 143







## Podpora Rockwell Automation

Podpůrné informace najdete v následujících zdrojích.

<b>Centrum technické podpory</b>	Články znalostní báze, videa s praktickými návody, často kladené dotazy, chat, uživatelská fóra a upozornění na aktualizace produktů.	<a href="https://rockwellautomation.custhelp.com/">https://rockwellautomation.custhelp.com/</a>
<b>Místní telefonní čísla technické podpory</b>	Zde najdete telefonní číslo pro vaši zemi.	<a href="http://www.rockwellautomation.com/global/support/get-support-now.page">http://www.rockwellautomation.com/global/support/get-support-now.page</a>
<b>Kódy přímé volby</b>	Zde najdete kód přímé volby pro váš produkt. Tento kód použijte k nasměrování vašeho telefonátu přímo k příslušnému odbornému pracovníkovi technické podpory.	<a href="http://www.rockwellautomation.com/global/support/direct-dial.page">http://www.rockwellautomation.com/global/support/direct-dial.page</a>
<b>Knihovna Literature Library</b>	Pokyny k instalaci, návody, brožury a technické údaje.	<a href="http://www.rockwellautomation.com/global/literature-library/overview.page">http://www.rockwellautomation.com/global/literature-library/overview.page</a>
<b>Product Compatibility and Download Center (PCDC – centrum kompatibility produktů a stahování)</b>	Získejte pomoc ohledně zjišťování toho, jak produkty vzájemně reagují, prohlédněte si vlastnosti a schopnosti a najdete související firmware.	<a href="http://www.rockwellautomation.com/global/support/pcdc.page">http://www.rockwellautomation.com/global/support/pcdc.page</a>

## Zpětná vazba k dokumentaci

Vaše komentáře nám pomohou lépe vyhovět vašim potřebám z hlediska dokumentace. Jestliže máte jakékoli podněty k tomu, jak tento dokument zlepšit, vyplňte prosím formulář How Are We Doing (jak se nám daří)? na adrese [http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/du/ra-du002\\_-en-e.pdf](http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/du/ra-du002_-en-e.pdf).

Společnost Rockwell Automation uchovává informace ohledně ekologických vlastností svých aktuálních produktů na svých webových stránkách na adrese <http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/about-us/sustainability-ethics/product-environmental-compliance.page>.

Allen-Bradley, ArcShield, CENTERLINE, Direct-to-Drive, PanelView, PowerCage, PowerFlex, Rockwell Automation a Rockwell Software jsou ochranné známky společnosti Rockwell Automation, Inc.

Obchodní známky, které nepatří společnosti Rockwell Automation, jsou majetkem příslušných společností.

**[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)**

### Technická Centra

Amerika: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

Evropa/Blízký východ/Afrika: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

Asie/Austrálie/Oceánie: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Česká Republika: Rockwell Automation s.r.o., Argentinská 4, 170 00 Praha 7, Tel.: +420 221500 111, Fax: +420 221500 000, [www.rockwellautomation.cz](http://www.rockwellautomation.cz)