Uživatelská příručka ACS 6000

# Vysokonapěťové frekvenční měniče ACS 6000, 3 - 27 MVA

Power and productivity
for a better world™

# Obsah


***Seznam obrázků*** ***1***

***Seznam tabulek*** ***1***

***Všeobecné informace o příručkách a zařízení*** ***1***

Informace o autorských právech 1
Identifikace dokumentů 1
Zařízení pokrytá touto příručkou 1
Kontaktní informace 2
Struktura uživatelské dokumentace 2
Cílové skupiny a požadovaná kvalifikace 3
Relevantní kapitoly příručky 4
Zodpovědnost uživatele 4
Zamýšlený účel použití 4
Certifikáty kvality a využitelné normy 5
Konvence při zápisu 5
Význam ikon 5
Textové konvence 6
Přiřazená dokumentace 6
Identifikace dodávky 7
Nářadí 7

***Výrazy, zkratky, obchodní značky*** ***1***

Výrazy a zkratky 1
Obchodní značky 4

***Důležité pokyny pro konstrukci hlavního vypínače*** ***1***

Bezpečnostní a ochranné důvody 2
Minimální požadavky pro MCB a ovládání MCB 2
Doporučená údržba 3

***Kapitola 1 - Bezpečnost*** ***1-1***

1.1 Význam bezpečnostních pokynů 1-1

1.2 Všeobecné bezpečnostní informace 1-2
1.3 Ostatní možnárizika 1-3
1.4 Bezpečnostní nálepky a značky 1-4
1.4.1 Bezpečnostní nálepky 1-4
1.4.2 Bezpečnostní značky 1-4

***Kapitola 2 - Funkce a hardware frekvenčního měniče 2-1***

2.1 Přehled frekvenčního měniče 2-1
2.2 Hlavní funkční vlastnosti frekvenčního měniče 2-1
2.3 Hlavní komponenty frekvenčního měniče 2-4
2.3.1 Jednotka aktivního usměrňovače (ARU) 2-4
2.3.2 Napájecí jednotka (LSU) 2-8
2.3.3 Jednotka invertoru (INU) 2-12
2.3.4 Jednotka kondenzátorového bloku (CBU) 2-14
2.3.5 Jednotka přípojnic (TEU) 2-16
2.3.6 Řídicí jednotka (COU) 2-18
2.3.7 Chladicí systém 2-25
2.3.8 Jednotka uživatelského rozhraní (CIU/CIW) 2-27
2.3.9 Jednotka vstupního filtru (IFU) 2-29
2.3.10 Jednotka omezení napětí (VLU) 2-31
2.3.11 Jednotka rezistorového brzdění (RBU) 2-33
2.3.12 Jednotka brzdného chopperu (BCU) 2-35
2.4 Přehled přípojnic a zemnicích propojek 2-37
2.4.1 Spínač uzemnění 2-37
2.5 Ovládací spínač pro odpojovač stejnosměrného meziobvodu 2-39
2.5.1 Budicí jednotka (EXU) 2-39
2.6 Dveře a zámky dveří 2-41
2.6.1 Dveře vybavené bezpečnostním spínačem typ 1 2-42
2.6.2 Dveře vybavené bezpečnostním spínačem typ 2 2-44
2.6.3 Odemknutí a uzamčení dveří 2-47
2.6.4 Otevření a uzamčení dveří 2-49

***Kapitola 2 - Transport, skladování a likvidace 3-1***

3.1 Bezpečnost 3-1
3.2 Podmínky pro dopravu 3-1
3.3 Vybalení a kontrola 3-1
3.4 Identifikace jednotky měniče 3-1
3.4.1 Balicí list 3-2
3.4.2 Balicí štítek 3-3
3.5 Zvedání a transport 3-4
3.5.1 Všeobecné pokyny pro transport 3-4
3.6 Skladování 3-5
3.6.1 Skladovací podmínky 3-5

3.6.2 Skladování 3-6
3.7 Pokyny pro skladování a manipulaci s náhradními díly 3-6
3.8 Likvidace obalového materiálu a komponentů 3-7

***Kapitola 4 - Mechanická montáž*** ***4-1***

4.1 Bezpečnost 4-1
4.2 Přehled montážních prací 4-1
4.3 Všeobecné pokyny pro montáž 4-2
4.3.1 Rozměry a volný prostor 4-2
4.3.2 Provozní podmínky okolního prostředí 4-2
4.3.3 Požadavky na základ a povrch podlahy 4-3
4.3.4 Kabelové lišty 4-3
4.3.5 Protipožární ochrana 4-3
4.3.6 Strop skříně 4-3
4.3.7 Upevnění k podlaze 4-3
4.4 Nářadí 4-4
4.5 Montáž frekvenčního měniče 4-4
4.5.1 Montáž transportních jednotek 4-4
4.5.2 Vyrovnávání transportních jednotek 4-7
4.5.3 Upevnění těsnicí pásky 4-8
4.5.4 Montážní spoje střechy 4-9
4.5.5 Montáž nástavce střechy 4-10
4.5.6 Montáž stropního tepelného výměníku 4-13
4.5.7 Spojování vodního potrubí 4-17
4.5.8 Spojování stejnosměrných přípojnic 4-19
4.5.9 Spojování zemnicí přípojnice 4-22
4.5.10 Spojovací body střídavé přípojnice v ARU, INU, IFU 4-23
4.5.11 Spojování střídavých přípojnic v LSU 4-26
4.5.12 Okruh neupravené vody 4-30

***Kapitola 5 - Elektrická montáž*** ***5-1***

5.1 Bezpečnost 5-1
5.2 Přehled montážních prací 5-1
5.3 Nářadí 5-1
5.4 Pochopení elektrických schémat 5-1
5.5 Kabely a vodiče 5-2
5.5.1 Silové kabely 5-2
5.5.2 Ukostřovací kabel 5-2
5.5.3 Ekvipotenciální spojovací vodič 5-2
5.5.4 Pomocné silové kabely 5-2
5.5.5 Ovládací kabely 5-2
5.5.6 Synchronizační kabely 5-3
5.6 Interní kabeláž 5-3

5.7 Vstup kabelů 5-5
5.7.1 Silové kabely 5-5
5.7.2 Přívod silových kabelů se systémem utěsnění Roxtec 5-7
5.7.3 Vstup kabelů pro pomocné kabely a ovládací kabely v WCU 5-11
5.8 Uzemňovací přípojky 5-12
5.8.1 Ochranná zem 5-12
5.8.2 Uzemnění měniče, transformátoru a motoru 5-14
5.9 Externí silová kabeláž 5-16
5.9.1 Připojení přívodních vedení, kabelů motoru a kabelů brzdných rezistorů 5-16
5.10 Vstup kabelů pro pomocné silové kabely a ovládací kabely 5-20
5.10.1 Další informace 5-20
5.10.2 Příprava kabelů a přípojek 5-20
5.10.3 Připojení pro pomocné silové kabely 5-21
5.10.4 Připojení ovládacích kabelů v WCU 5-21
5.11 Připojení kabelů pro sériovou komunikaci a pro kodéry 5-26
5.11.1 Další informace 5-26
5.11.2 Příprava kabelů a přípojek 5-26
5.12 Připojení kabelu enkodéru polohy v měničích pro lodě 5-37
5.12.1 Pokyny pro manipulaci a montáž 5-39
5.12.2 Protahování kabelů skrz jednotku WCU 5-39
5.12.3 Protahování kabelů skrz jednotku COU 5-41
5.13 Připojení kabelů topení 5-41

***Kapitola 6 - Informace pro uvádění do provozu*** ***6-1***

6.1 Požadovaná kvalifikace 6-1
6.2 Procedura uvádění do provozu 6-1
6.3 Kontrolní seznam uvádění do provozu 6-1
6.4 Asistence pro uživatele 6-1
6.5 Akceptance pro uživatele 6-1

***Kontrolní seznam uvádění do provozu*** ***1***

Mechanická montáž 1
Elektrická montáž 2
Hlavní odpojovač (MCB) 2
Vstupní transformátor 3
Motor 3
Protokol o měření izolačního odporu 4
Výkon 4
Různé 4

***Kapitola 7 - Provozní pokyny*** ***7-1***

7.1 Přehled 7-1
7.1.1 Bezpečnost 7-1
7.2 Lokální ovládací prvky 7-1
7.2.1 Ovládací panely 7-1
7.2.2 Spínače 7-1
7.3 Ovládací panely 7-3
7.3.1 Ovládací panel COU 1 nebo COU 0 7-3
7.3.2 Ovládací panel na přídavných ovládacích jednotkách 7-6
7.4 Stavová zpráva 7-7
7.4.1 Přehled stavových zpráv 7-7
7.4.2 Spouštěcí sekvence měniče 7-9
7.4.3 Zastavovací sekvence měniče 7-10
7.4.4 Sekvence nouzového vypnutí 7-11
7.5 Start měniče 7-11
7.5.1 Kontroly před startem systému měniče 7-12
7.5.2 Vzdálený start systému měniče 7-13
7.5.3 Lokální start systému měniče 7-13
7.6 Zastavení měniče 7-17
7.7 Nouzové vypnutí 7-18
7.7.1 Funkce 7-18
7.7.2 Zahájení nouzového vypínání 7-18
7.7.3 Spuštění systému měniče po předchozím nouzovém vypnutí 7-18

***Kapitola 8 - Ovládací panel CDP*** ***8-1***

8.1 Přehled 8-1
8.1.1 Detaily ovládacího panelu CDP 8-1
8.1.2 Displej a klávesnice 8-2
8.2 Přehled funkcí ovládacího panelu CDP 8-3
8.3 Přehled režimů ovládacího panelu CDP 8-3
8.4 Identifikační režim 8-4
8.5 Režim zobrazení aktuálních signálů 8-5
8.5.1 Přehled 8-5
8.5.2 Zobrazení tří aktuálních signálů 8-7
8.5.3 Zvolení aktuálních signálů 8-8
8.5.4 Zobrazení poruch a resetování historie poruch 8-10
8.5.5 Zobrazení a resetování aktivních poruch 8-12
8.6 Režim parametrů 8-12
8.6.1 Přehled 8-12
8.6.2 Postup 8-14
8.6.3 Zámek parametrů 8-17
8.7 Funkční režim 8-17
8.7.1 Přehled 8-17
8.7.2 Postup 8-18

8.8 Provozní povely 8-20
8.8.1 Místo lokálního/vzdáleného ovládání 8-20
8.8.2 Zablokování režimu lokálního nebo vzdáleného ovládání 8-21
8.8.3 Nastavení směru otáčení 8-22
8.8.4 Zadání požadovaných hodnot 8-23
8.8.5 Indikace stavu chodu 8-24

***Kapitola 9 - Hledání závad a údržba*** ***9-1***

9.1 Všeobecné informace 9-1
9.1.1 Požadovaná kvalifikace 9-1
9.1.2 Záruční doba 9-1
9.1.3 Školení 9-1
9.1.4 Termíny údržby 9-1
9.1.5 Deník 9-1
9.1.6 Náhradní díly 9-1
9.2 Identifikace elektrického zařízení 9-2
9.2.1 Označení zařízení 9-2
9.2.2 Kabely a vodiče 9-2
9.2.3 Pochopení schématu elektrického zapojení 9-3
9.3 Hledání závad 9-3
9.3.1 Zprávy alarmů a poruch 9-3
9.3.2 Úrovně chybových zpráv: 9-3
9.3.3 Standardní postupy hledání závad 9-5
9.4 Spínač chybné funkce uzemnění 9-5
9.5 Demontáž panelu 9-6
9.5.1 Komunikační spojení 9-7
9.6 LED a spínače desek a jednotek V/V 9-8
9.6.1 Deska AMC 9-8
9.6.2 S800 V/V - TB820 sběrnicový modem 9-9
9.6.3 S800 V/V - adresa sběrnicového modemu 9-10
9.6.4 S800 moduly V/V 9-10
9.7 Údržba a servis 9-11
9.7.1 Přehled úkolů údržby a servisu 9-11
9.7.2 Bezpečnost 9-12
9.7.3 Odpojení měniče od napájení 9-13
9.7.4 Vizuální kontroly měniče 9-15
9.7.5 Čistění 9-15
9.7.6 Kontrola přípojek kabeláž a kabelových spojů 9-16
9.7.7 Kontrola a výměna vložek filtrů 9-16
9.7.8 Výměna ventilátorů montovaných ve dveřích 9-19
9.7.9 Výměna tepelného výměníku. 9-20
9.7.10 Výměna a inicializace časových relé 9-20
9.7.11 Uzemnění měniče 4cestnou uzemňovací sadou 9-22

*Termíny údržby* *1*

*Příloha A - Přídavné příručky*

*Příloha B - Výkresy mechanických dílů*

*Příloha C - Seznam dílů*

*Příloha D - Zkušební zprávy*

*Příloha E - Tabulky signálů a parametrů*

*Příloha F - Technické údaje*

*Příloha G - Elektrická schémata zapojení*

# Seznam tabulek


| | | |
|---|---|---|
| Tabulka 4-1 | Montážní materiál | 4-7 |
| Tabulka 4-2 | Montážní materiál | 4-10 |
| Tabulka 4-3 | Montážní materiál | 4-10 |
| Tabulka 4-4 | Montážní materiál | 4-19 |
| Tabulka 4-5 | Montážní materiál | 4-22 |
| Tabulka 4-6 | Montážní materiál | 4-23 |
| Tabulka 4-7 | Montážní materiál | 4-26 |
| Tabulka 5-1 | Požadavky na ovládací kabely | 5-3 |

# Seznam obrázků


| | | |
|---|---|---|
| Obrázek 1-1 | Bezpečnostní nálepky | 1-4 |
| Obrázek 2-1 | Přehled frekvenčního měniče (se síťovou napájecí jednotkou) | 2-1 |
| Obrázek 2-2 | Typický blokový diagram 12pulzní LSU | 2-2 |
| Obrázek 2-3 | Typický blokový diagram 6pulzní ARU | 2-2 |
| Obrázek 2-4 | Princip DTC | 2-3 |
| Obrázek 2-5 | IGCT | 2-3 |
| Obrázek 2-6 | Rozmístění ve skříni ARU | 2-5 |
| Obrázek 2-7 | Fázové moduly s IGCT | 2-6 |
| Obrázek 2-8 | ARU lokální ovládací a monitorovací zařízení | 2-7 |
| Obrázek 2-9 | ARU schéma zapojení | 2-7 |
| Obrázek 2-10 | Rozmístění skříně pro 12pulzní LSU | 2-8 |
| Obrázek 2-11 | Schéma zapojení 12pulzní LSU | 2-9 |
| Obrázek 2-12 | Rozmístění skříně pro 6pulzní LSU s IRU | 2-10 |
| Obrázek 2-13 | Schéma zapojení 6pulzní LSU s IRU | 2-11 |
| Obrázek 2-14 | Jednotky 3 a 5 MVA | 2-12 |
| Obrázek 2-15 | INU pro 7, 9 a 11 MVA | 2-13 |
| Obrázek 2-16 | Schéma zapojení 7, 9, 12 a 13 MVA INU | 2-13 |
| Obrázek 2-17 | Schéma zapojení jednotek 3 a 5 MVA | 2-14 |
| Obrázek 2-18 | Rozmístění ve skříni CBU | 2-15 |
| Obrázek 2-19 | Schéma zapojení CBU | 2-16 |
| Obrázek 2-20 | TEU (šířka 1000 mm), výklopný rám COU otevřen | 2-17 |
| Obrázek 2-21 | Řídicí jednotka COU ve výk. rámu instal. v TEU (typická konfigurace) | 2-18 |
| Obrázek 2-22 | Opačná strana dveří COU (typická konfigurace) | 2-20 |
| Obrázek 2-23 | Místní ovládací panel | 2-23 |
| Obrázek 2-24 | Měniče s jedním motorem s LSU | 2-24 |
| Obrázek 2-25 | Stropní tepelný výměník | 2-25 |
| Obrázek 2-26 | Tepelný výměník vzduch-vzduch | 2-26 |
| Obrázek 2-27 | Přívod a odvod vzduchu v TEU, COU a WCU | 2-27 |
| Obrázek 2-28 | WCU 029 nebo 052 s boxem CIW | 2-28 |
| Obrázek 2-29 | CIU, typické rozmístění skříně | 2-29 |
| Obrázek 2-30 | Rozmístění ve skříni IFU | 2-30 |
| Obrázek 2-31 | Schéma zapojení IFU | 2-31 |
| Obrázek 2-32 | Rozmístění ve skříni VLU | 2-32 |
| Obrázek 2-33 | VLU schéma zapojení | 2-33 |
| Obrázek 2-34 | Rozmístění ve skříni RBU | 2-34 |
| Obrázek 2-35 | RBU schéma zapojení | 2-35 |
| Obrázek 2-36 | BCU schéma zapojení | 2-36 |
| Obrázek 2-37 | Základní uspořádání přípojnic | 2-37 |
| Obrázek 2-38 | Uzemňovací spínač b CBU | 2-38 |
| Obrázek 2-39 | Uzemnění měniče | 2-38 |
| Obrázek 2-40 | Ovládací spínač pro odpojovač stejnosměrného meziobvodu | 2-39 |
| Obrázek 2-41 | ACS 6000 s EXU sestavou | 2-40 |
| Obrázek 2-42 | Umístění bezpečnostního spínače typu 1 | 2-43 |

| | | |
|---|---|---|
| Obrázek 2-43 | Umístění bezpečnostního spínače typu 2 | 2-44 |
| Obrázek 2-44 | Ovládání obsluhy dveří | 2-47 |
| Obrázek 3-1 | Identifikace měniče dle balicího listu | 3-2 |
| Obrázek 3-2 | Identifikace měniče dle balicího listu příslušenství | 3-3 |
| Obrázek 3-3 | Identifikace měniče dle nálepek na balení | 3-3 |
| Obrázek 4-8 | Montážní spoje střechy | 4-9 |
| Obrázek 4-9 | Ocelový držák na stropu skříně | 4-11 |
| Obrázek 4-10 | Montáž nástavce střechy | 4-12 |
| Obrázek 4-12 | Doporučené upevnění ke stropu a k stěně | 4-12 |
| Obrázek 4-13 | Potřebné nářadí | 4-13 |
| Obrázek 4-14 | Pohled shora na tepelný výměník | 4-14 |
| Obrázek 4-17 | Nastavení spojů trubek | 4-18 |
| Obrázek 4-19 | Konfigurace přípojnice 1, orientace polarity a šroubů | 4-20 |
| Obrázek 4-20 | Konfigurace přípojnice 2, orientace polarity a šroubů | 4-21 |
| Obrázek 4-21 | Konfigurace přípojnice 3, orientace polarity a šroubů | 4-21 |
| Obrázek 4-22 | Konfigurace přípojnice 4, orientace polarity a šroubů | 4-22 |
| Obrázek 4-23 | Spojování zemnící přípojnice | 4-22 |
| Obrázek 4-24 | Spojovací body střídavé přípojnice v ARU, INU, IFU | 4-24 |
| Obrázek 4-25 | Spojovací body střídavé přípojnice v ARU, INU, IFU | 4-25 |
| Obrázek 4-26 | Spojovací body střídavé přípojnice v LSU na pravé str. (7 a 9 MVA) | 4-27 |
| Obrázek 4-27 | Spojovací body střídavé přípojnice v LSU na pravé straně (14 MVA) | 4-28 |
| Obrázek 4-28 | Spojovací body střídavé přípojnice v LSU na levé straně (7 a 9 MVA) | 4-29 |
| Obrázek 4-29 | Spojovací body střídavé přípojnice v LSU na levé straně (14 MVA) | 4-30 |
| Obrázek 5-1 | Umístění kabelových kanálů | 5-4 |
| Obrázek 5-2 | Sekce kabelové lišty | 5-4 |
| Obrázek 5-3 | Přívod silových kabelů se systémem utěsnění Roxtec (typický příklad) | 5-6 |
| Obrázek 5-4 | Přívod kabelu s EMC kabelovou průchodkou | 5-7 |
| Obrázek 5-5 | Rám Roxtec s modulem utěsnění a s kabely | 5-8 |
| Obrázek 5-6 | Vstup kabelů pro pomocné kabely a ovládací kabely | 5-11 |
| Obrázek 5-7 | Klínky těsnicích modulů | 5-11 |
| Obrázek 5-8 | Dolní připojovací bod systémové země v TEU 600 mm | 5-12 |
| Obrázek 5-9 | Dolní připojovací bod systémové země v TEU 1000 mm | 5-13 |
| Obrázek 5-10 | Horní připojovací bod systémové země v TEU 1000 mm | 5-13 |
| Obrázek 5-11 | Instalace kabelů mezi měničem a motorem | 5-14 |
| Obrázek 5-12 | Instalace kabelů mezi transformátorem a měničem s ARU | 5-15 |
| Obrázek 5-13 | Instalace kabelů mezi transformátorem a měničem s LSU | 5-16 |
| Obrázek 5-14 | Přívod silových kabelů s moduly EMC ROX | 5-18 |
| Obrázek 5-15 | Přípojky s pružnou a plochou podložkou | 5-19 |
| Obrázek 5-16 | Přechod kabelu uvnitř skříně | 5-20 |
| Obrázek 5-18 | WCU horní přívod kabelů (jednotky 800 mm) | 5-22 |
| Obrázek 5-19 | WCU horní přívod kabelů (jednotky 2000 mm) | 5-22 |
| Obrázek 5-21 | WCU dolní přívod kabelů - vedení kabelů | 5-25 |
| Obrázek 5-22 | COU, horní vstup kabelů | 5-27 |
| Obrázek 5-35 | Uzemňovací body stínění | 5-37 |
| Obrázek 5-36 | Uzemňovací svorky stínění | 5-37 |
| Obrázek 5-37 | WCU 800 mm, přijímač pulzního kodéru | 5-40 |
| Obrázek 5-38 | Konektor kabelu topení | 5-41 |

| | | |
|---|---|---|
| Obrázek 7-1 | ARU ovládací panel na COU 1 nebo COU 0 v záv. na konfig. měniče | 7-3 |
| Obrázek 7-2 | Místní ovládací panel | 7-4 |
| Obrázek 7-3 | Ovládací panel INU | 7-6 |
| Obrázek 8-1 | Ovládací panel CDP | 8-2 |
| Obrázek 9-1 | Označení zařízení | 9-2 |
| Obrázek 9-2 | Označení kabelů a vodičů | 9-2 |
| Obrázek 9-3 | Deska AMC | 9-8 |
| Obrázek 9-4 | TB820 sběrnicový modem | 9-9 |
| Obrázek 9-5 | S800 V/V stanice | 9-10 |
| Obrázek 9-6 | Umístění vložky filtru | 9-17 |
| Obrázek 9-7 | Demontáž panelu s mřížkou | 9-19 |
| Obrázek 9-8 | Jednotka se čtyřmi ventilátory | 9-19 |
| Obrázek 9-9 | Termostat na ovládacím výkyvném rámu v COU a v WCU | 9-20 |
| Obrázek 9-10 | Umístění časových relé v řídicí jednotce | 9-21 |
| Obrázek 9-11 | Sada nářadí pro uzemnění se 4dílnou uzem. sadou a teleskop. tyčí | 9-22 |
| Obrázek 9-12 | Uzemnění tří fázových vodičů v INU | 9-23 |
| Obrázek 9-13 | Podrobný pohled na přípojky u uzemňovacích šroubů | 9-24 |
| Obrázek 9-14 | Čtyři spojovací body | 9-24 |
| Obrázek 9-15 | Šroub uzemnění s připojenou sadou uzemnění | 9-25 |

# Všeobecné informace o příručkách a zařízení

## Informace o autorských právech

Informace v této příručce mohou být bez oznámení změněny.

Tato příručka ani její část nesmí být reprodukovány, kopírovány, přenechány jiným stranám ani použity pro neautorizované účely bez předchozího písemného souhlasu společnosti ABB Switzerland Ltd, měniče vysokého napětí.

Hardwarové a softwarové vybavení popisované v této příručce je chráněno licencí a lze jej používat, kopírovat nebo předávat pouze v souladu s podmínkami této licence.

## Identifikace dokumentů

| | |
|---|---|
| *Vlastnická práva* | ABB Switzerland Ltd<br>Medium Voltage Drives |
| *Číslo dokumentu* | 3BHS212794 ZAB E01 |
| *Revize* | C |
| *Datum vydání* | 29.03.2012 |

## Zařízení pokrytá touto příručkou

Příručka popisuje standardní zařízení a poskytuje všeobecné informace o tomto zařízení. Tato příručka si nečiní nárok na pokrytí všech variant a detailů zařízení ani neuvažuje o všech možnostech, které se mohou vyskytnout během instalace, uvádění do provozu, standardního chodu a údržby tohoto zařízení.

Je-li zařízení přizpůsobeno specifickým potřebám zákazníka nebo použití a zacházení, instalace a provoz takového zařízení jsou provedenými úpravami ovlivněny. Informace o provedených modifikacích je uvedena v odpovídající dokumentaci (např. v instalačních výkresech, schématech zapojení, technických datech a konstrukčních poznámkách).

Požadujete-li informace překračující obsah této příručky, obraťte se se svými požadavky na firmu ABB.

## Kontaktní informace:


| | |
|---|---|
| *Adresa* | ABB Switzerland Ltd<br>Medium Voltage Drives<br>CH-5300 Turgi, Switzerland |
| *Telefon:* | +41 844 845 845 |
| *Fax* | +41 58 589 2984 |
| *E-mail* | mvdrives@ch.abb.com |


## Struktura uživatelské dokumentace

Úplná sada uživatelské dokumentace standardního měniče obsahuje tuto příručku a doplňkovou dokumentaci s následujícími přílohami:

- Příloha A - Přídavné příručky

  Příloha popisuje přídavné zařízení, dodané s měničem (např. specifické volby projektu, jako pulzní enkodér nebo rozhraní sběrnice fieldbus), nebo uvádí informace o provedených úpravách standardní verze zařízení.

- Příloha B - Technické údaje

  Příloha obsahuje seznam technických dat daného zařízení.

- Příloha C - Výkresy mechanických dílů

  Příloha poskytuje také výkresovou dokumentaci s dispozičním řešením zařízení. Výkresy jsou vyhotoveny v souladu se specifiky zákaznického projektu.

- Příloha D - Schéma elektrického zapojení
  - Součástí přílohy jsou schémata zapojení jednotlivých obvodů s informacemi o názvu jednotky, odkazech a domluvených identifikačních symbolech jednotky. Schémata jsou vyhotovena dle specifik zákaznického projektu.
  - *Seznam příkonů zařízení* obsahuje přídavné příkony měniče
  - *Nastavení ochranných zařízení,* generované v souladu s projekty specifickými pro zákazníka.

- Příloha E - Seznam dílů

  Pro každý projekt je vytvořen seznam dílů jednotlivých elektrických jednotek s informací k identifikaci použitých konstrukčních prvků.

- Příloha F - Zkušební protokoly a certifikáty

  Příloha obsahuje protokol o testování zařízení. Vyžaduje-li to projekt, jsou dodány certifikáty kvality, předpisy a normy, které měnič splňuje.

- Příloha G - Tabulky signálů a parametrů

*Tabulky signálů a parametrů* obsahují popisy aktuálních signálů, obsahy řídicích a stavových slov, ovládací parametry a jejich standardní nastavení.

## Cílové skupiny a požadovaná kvalifikace

Zařízení popisované v této příručce patří do kategorie průmyslového prostředí s přítomností elektrických napětí, ve kterém existuje potenciální nebezpečí vzniku elektrického šoku a/nebo požáru. Z těchto důvodů mohou s tímto zařízením zacházet, instalovat, obsluhovat a provádět údržbu pouze osoby s požadovanou kvalifikací a důkladně obeznámené s průmyslovým prostředím a samotným zařízením.

Příručka je určena osobám, které nesou zodpovědnost za dopravu, rozbalení, instalaci, obsluhu a údržbu tohoto zařízení. Tito pracovníci musí provést níže uvedené úkoly způsobem, při kterém nedojde k fyzickému poškození nebo ohrožení, a musí zajistit bezpečnou a spolehlivou funkčnost zařízení.

**Poznámka:** Uvádění do provozu měniče musí provádět pouze kvalifikované osoby s certifikátem firmy ABB.

*Manipulace* Pracovníci musí mít znalosti a zkušenosti s rozbalováním a dopravou těžkých zařízení.

*Mechanická montáž* Pracovníci musí mít kvalifikaci pro přípravu místa instalace podle požadavků zařízení a na místo jeho instalace a v souladu s těmito požadavky instalaci provádět.

*Elektrická montáž* Pracovníci musí mít důkladné znalosti o platných elektrických předpisech a specifikacích zařízení pro nízké a vysoké napětí, mít zkušenosti s principy zapojování elektrických obvodů a znát elektrické symboly a značky používané v elektrických schématech.

*Provoz* Obsluhující personál tvoří osoby, které obsluhují zařízení z místního ovládacího panelu měniče. Obsluhující personál musí znát jednotlivé funkce ovládacího panelu, musí být pro toto zařízení vyškolen a znát procesy pohonu. Speciální znalosti o technologii frekvenčního měniče se nevyžadují.

*Údržba* Obsluhující personál tvoří osoby, které

- mají kvalifikační předpoklady k provádění preventivní údržby a servisních zákroků dle této příručky,
- jsou důkladně seznámeni se zařízením,
- mají důkladné znalosti o platných elektrických předpisech a specifikacích zařízení pro nízké a vysoké napětí,
- jsou schopni posoudit nebezpečí při práci s energetickými zdroji tohoto zařízení a podle toho se zachovat,
- znají bezpečné postupy odstavení a uzemňování obsluhovaného zařízení.

### *Relevantní kapitoly příručky*

| *Kapitola* | *Manipulace* | *Instalace* | *Provoz* | *Údržba* |
|---|---|---|---|---|
| Všeobecné informace | x | x | x | x |
| Bezpečnost | x | x | x | x |
| Přehled | | | x | x |
| Transport | x | | | |
| Mechanická montáž | | x | | x |
| Elektrická montáž | | x | | |
| Provoz | | | x | |
| Hledání závad a údržba | | | | x |

## *Zodpovědnost uživatele*

Pracovníci s odpovědností za toto zařízení musí zajistit, aby každá osoba, zainteresovaná do instalace, obsluhy nebo údržby zařízení, obdržela odpovídající zaškolení, důkladně si přečetla a jednoznačně porozuměla pokynům této příručky a platným bezpečnostním předpisům.

## *Zamýšlený účel použití*

Zodpovědní pracovníci musí zajistit, aby se zařízení používalo dle podmínek stanovených v kontraktačních dokumentech, pracovalo v podmínkách dodržování sjednané technické specifikace a technických dat na výrobním štítku a aby byl prováděn pravidelný servis ve firmou ABB předepsaných intervalech.

Provoz zařízení mimo hodnot uvedených v technických údajích není povolen.

V zařízení se musí používat pouze náhradní díly doporučené a ověřené firmou ABB.

Není dovoleno provádět na zařízení neautorizované úpravy a konstrukční změny.

## Certifikáty kvality a využitelné normy

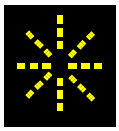
Firma ABB poskytuje následující certifikáty a prohlášení o shodě:

- ISO 9001 / ISO 14001 potvrzuje osvědčení o tom, že firma ABB zavedla a udržuje sytém řízení, který splňuje normativní standardy
- Prohlášení o shodě EC
- Seznam norem, které měnič splňuje

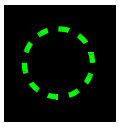
## Konvence při zápisu

V příručce se používají následující ikony a textové značky:

### Význam ikon



Zobrazuje kontrolky a tlačítka.



Zobrazuje tlačítka a knoflíky, které se mají stisknout.

Šipky indikují střídání zpráv na displeji.

Zvýrazněný text v *Kapitola 7 - Provozní pokyny* se týká pouze měničů s ARU.

Odkaz na další informace ve zvláštním dokumentu.

### *Textové konvence*

- Seznam položek označených “•“

  Používá se pro vytvoření seznamu položek nebo postupových kroků, na jejichž pořadí nezáleží.

  - Seznam „otečkovaných“ pododstavců následujících za hlavním paragrafem

    Používá se pro vytvoření seznamu položek nebo pro procedury, kde na pořadí nezáleží.

**1** Jednotlivé kroky procedury, které se musí provádět postupně ve stanoveném pořadí (např. 1, 2, 3....)

1 Popisky v obrázku označují jednotlivé položky zobrazení (např. 1, 2, 3....)

**Arial Bold** se používá pro zvýraznění ovládaných spínačů, zobrazení stavových zpráv a speciálních položek na displeji.

VELKÁ PÍSMENA označují parametr.

*Kurzíva* se používá pro odkazy na obrázky, tabulky, kapitoly a na další podpůrnou dokumentaci.

## *Přiřazená dokumentace*

Pro získání přídavných informací jsou k dispozici následující dokumenty:

| ***Název*** | ***Číslo dokumentu*** |
|---|---|
| AF 100 fieldbus - NAFA-01 Příručka pro montáž a spouštění | 3BFE58919837 |
| ARU Specifikace hlavního transformátoru | 3BHS125092 |
| Specifikace pro asynchronní motory | 3BHS125088 |
| CI858 DriveBus - Uživatelská příručka | 3AFE68237432 |
| DeviceNet - NDNA-02 Příručka pro montáž a spouštění | 3AFY58919829 |
| DriveMonitor™ - Uživatelská příručka | 3BHS268039 |
| Režimy nouzového vypnutí/zastavení a zamezení provozu | 3BHS196243 |
| Ethernet - Uživatelská příručka modulu adaptéru ethernet NETA-01 | 3AFE64605062 |
| LSU Specifikace hlavního transformátoru | 3BHS125150 |
| Specifikace hlavního odpojovače | 3BHS125149 |
| Modbus - NMBA-01 Příručka pro montáž a spouštění | 3AFY58919772 |
| Specifikace silových kabelů | 3BHS125090 |
| Profibus - NPBA-12 Příručka pro montáž a spouštění | 3BFE64341588 |
| Pokyny pro recyklování | 3BHS122085 |
| S800 V/V - Všeobecné informace a montáž, uživatelská příručka | 3BSE020923 |
| S800 V/V - Moduly a jednotky přípojek, uživatelská příručka | 3BSE020924 |

| *Název* | *Číslo dokumentu* |
|---|---|
| Specifikace synchronních motorů | 3BHS125093 |
| Sady nářadí k instalaci, uvádění do provozu a údržbě měniče | 3BHS130246 |
| Specifikace požadavků na napěťové transformátory | 3BHS125393 |

## *Identifikace dodávky*

Měnič a jeho příslušenství jsou označeny typovým kódem vytisknutým na výrobním štítku.

Kromě informace o identifikaci zařízení je na štítku uvedena důležitá informace o jmenovitém napětí, frekvenci a proudu hlavního a pomocného výkonového zdroje.

## *Nářadí*

ABB nabízí různé sady nástrojů obsahující nezbytné nářadí a přístroje k instalaci, zavádění do provozu a údržbě měniče. Obsah sady nářadí je popsán v příručce *Service equipment (servisní vybavení).*

# Výrazy, zkratky, obchodní značky

## Výrazy a zkratky

Následující tabulka uvádí seznam výrazů a zkratek, jejichž dobrá znalost je nutná k používání této příručky. Některé z uvedených výrazů nebo zkratek jsou používány pouze pro ABB a mohou se lišit od běžně používané terminologie.

| *Terminy / zkratky* | *Význam* |
|---|---|
| aEXU | Vzduchem chlazená jednotka buzení |
| AMC | Řídicí jednotka motoru a aplikace<br>Procesor zpracování digitálních signálů je srdcem systému řízení měniče. |
| ANSI | American National Standards Institute |
| ARU | Jednotka aktivního usměrňovače |
| ASE | Antisaturační jednotka |
| BCU | Jednotka brzdného chopperu |
| CBU | Jednotka kondenzátorového bloku |
| CCB | Deska ovládání invertoru |
| CIU | Jednotka uživatelského rozhraní |
| CIW | Jednotka uživatelského rozhraní uvnitř WCU |
| Converter (měnič) | Krátká forma frekvenčního měniče pro ACS 6000 |
| COU | Řídicí jednotku tvoří ovládací skříň a sekce uživatelského rozhraní.<br>Ovládací skříň obsahuje hardware řízení, monitorování a ochranu funkcí měniče a komunikační rozhraní s ovládacím panelem CDP zabudovaným ve dvířkách skříně |
| CVMI | Rozhraní pro měření proudu a napětí |
| DDCS | Distribuovaný řídicí systém měniče |
| DIN | Deutsches Institut für Normung (Německý institut pro normování) |
| Drive (měnič) | Frekvenční měnič ACS 6000 |
| DriveDebug | DriveDebug je součástí softwaru ABB *DriveWare*® pro zařízení využívající komunikační protokol DDCS. DriveDebug pracuje na počítačích s operačním systémem *Windows*®. DriveDebug je speciální nástroj používaný pro diagnostiku, ladění a odstraňování problémů u frekvenčních měničů. |
| DriveMonitor | DriveMonitor je monitorovací a diagnostický systém, který umožňuje bezpečný přístup do frekvenčního měniče prostřednictvím internetového připojení ze vzdáleného místa. DriveMonitor poskytuje dlouhodobé monitorovací funkce, které umožňují posuzovat stav zařízení a zlepšovat jeho výkonnost |
| DriveWindow | DriveWindow je produktem společnosti *DriveWare*®. DriveWindow je 32bitová *Windows*® aplikace pro uvádění měničů ABB do provozu a pro jejich údržbu v případě jejich vybavení komunikací po optických kabelech |

| *Terminy / zkratky* | *Význam* |
|---|---|
| DTC | Přímé řízení točivého momentu |
| EAF | Zařízení pro monitorování poruchy zemnění |
| EMC | Elektromagnetické kompatibilita |
| Equioment (zařízení) | Frekvenční měnič a přiřazená zařízení |
| EXU | Budicí jednotka se dodává jako součást měniče v případě, že se synchronní motor musí napájet budicím zdrojem |
| FSCD | Jednotka k rychlé detekci zkratu |
| Ground (uzemnění) | Kostra |
| Na kostru | Propojovací cesta (např. vodič) mezi elektrickým zařízením (např. frekvenční měnič) a uzemněním. Elektrické zařízení je připojeno k zemnění např. pomocí uzemňovací sady nebo zemnicího spínače. |
| GTO | Vypínatelný tyristor (GTO tyristor) |
| GUSP | Napájení jednotky pro Gate |
| HVD | Dělič pro vysoké napětí |
| IFU | Jednotka vstupního filtru |
| IGBT | Bipolární tranzistor s izolovaným hradlem (IGBT- hybrid, kdy je v jedné struktuře vytvořena dvojice nízkovýkonového FET-u a výkonového bipolárního tranzistoru v Darlingtonově zapojení) |
| IGCT | Přepínaný tyristor s integrovaným hradlem |
| IM | Asynchronní motor |
| INT | Rozhraní |
| INU | Jednotka invertoru mění tři stejnosměrná napětí na napětí potřebné k napájení střídavého motoru. Jednotka je navržena jako samopřepínací 9úrovňový zdrojový měnič tvořený třemi stejnými výkonovými bloky |
| I/O device (jednotka V/V) | Položky systému V/V ABB S800. V/V jednotka sestává z modulové koncové jednotky a jednoho modulu V/V |
| I/O module) (modul V/V) | Položky systému V/V ABB S800. V/V modul je aktivní vstupní nebo výstupní jednotka pro digitální nebo analogové signály |
| I/O station (stanice V/V) | Položky systému V/V ABB S800. V/V stanici tvoří sběrnicový modem a několik vstupních a výstupních jednotek |
| LSU | Síťová napájecí jednotka usměrňuje střídavé síťové napětí a dodává elektrickou energii do kondenzátorů stejnosměrného meziobvodu |
| MCB | Hlavní vypínač<br>MBC je hlavní ochranná jednotka měniče a připojuje/odpojuje hlavní napájecí zdroj k/od měniče |
| MSM | Hlavní stroj |
| NP | Neutrální bod<br>Neutrální bod ve stejnosměrném meziobvodu 3úrovňového měniče. |
| NTAC | Modul rozhraní s pulzním enkodérem |
| PCB | Deska plošného spoje |

| *Terminy / zkratky* | *Význam* |
|---|---|
| PE | Ochranná zem (zemnicí přípojnice) |
| PFF | Výkonové napájení chodu vpřed |
| PG | Zemnění zdroje (zemnicí sběrnice) |
| PINT | Pulzní rozhraní |
| PPCS | Výkonová deska komunikačního systému |
| PUB | PPCS jednotka pro rozvětvení |
| PWM | Pulzně šířková modulace |
| RBU | Jednotka rezistorového brzdění |
| RPM | Otáčky za minutu |
| S800 I/O | S800 I/O je distribuční procesní vstupní/výstupní systém, který lze připojit k různým procesním řadičům firmy ABB i jiných firem |
| SM | Synchronní motor |
| TEU | Koncová jednotka poskytuje připojovací svorky pro kabely transformátorů, zemnicí rám pro stínění kabelů a zemnicího vodiče a další uzemňovací příslušenství |
| THD | Celkové harmonické zkreslení |
| VLSCD | Detekce omezovače napětí zkratového obvodu |
| VLU | Jednotka omezení napětí |
| VSI | Invertor napěťového zdroje |
| WCU | Jednotka vodního chlazení brání přehřívání výkonových elektronických prvků měniče |
| wEXU | Vodou chlazená jednotka buzení |

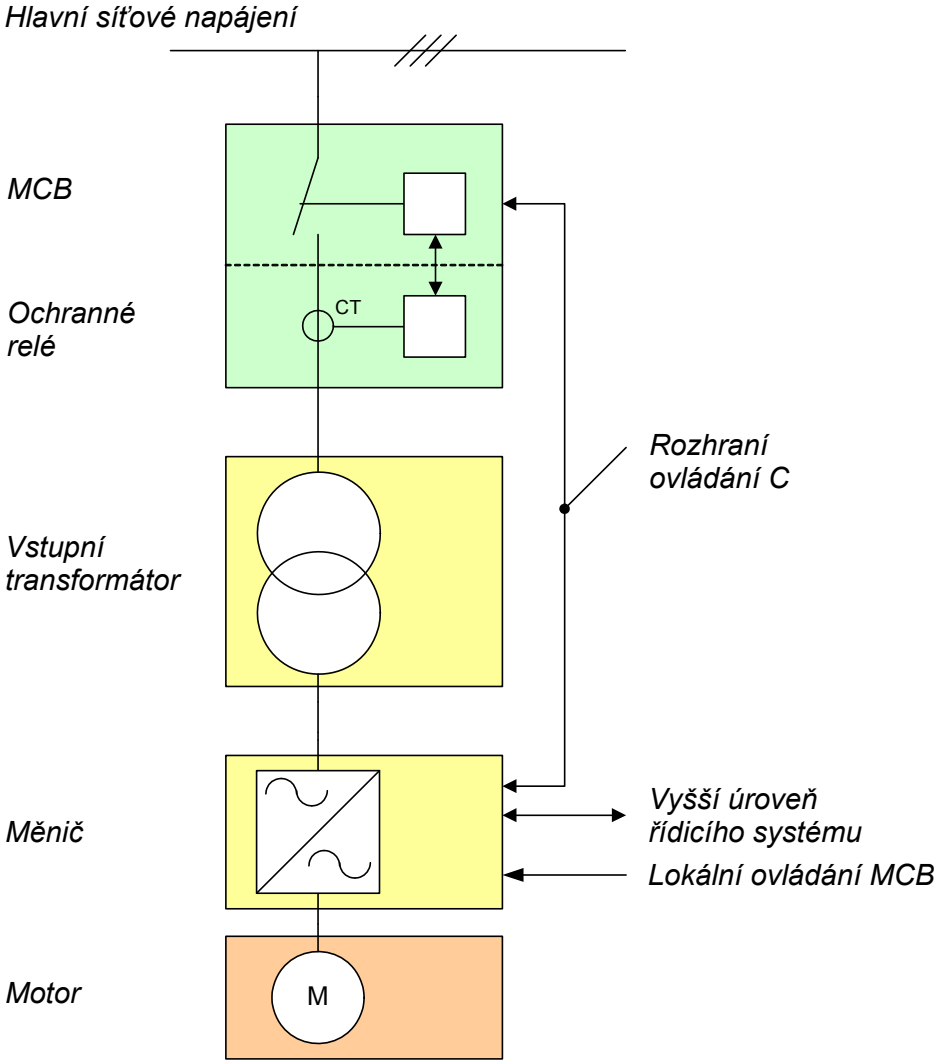
## *Obchodní značky*

Názvy, o kterých se předpokládá, že jsou obchodní značky vyhrazené pro jiné společnosti a organizace. Absence nebo přítomnost takového označení by neměla být považována za porušení právního statutu jakékoliv ochranné známky. V této příručce se používají následující registrace a ochranné známky:

| *Terminy / zkratky* | *Význam* |
|---|---|
| Advant® | Registrovaná obchodní značka ABB |
| Advant Fieldbus™ | Obchodní značka ABB |
| DeviceNet® | Registrovaná obchodní značka Open DeviceNet Vendor Association |
| DriveMonitor™ | Obchodní značka ABB |
| DriveWare® | Registrovaná obchodní značka ABB |
| Ethernet® | Registrovaná obchodní značka Xerox Corporation |
| Industrial IT™ | Obchodní značka ABB |
| Modbus® | Registrovaná obchodní značka organizace Modbus IDA |
| Profibus® | Registrovaná obchodní značka Profibus International (P.I.) |
| Windows® | Registrovaná obchodní značka Microsoft Corporation |

# Důležité pokyny pro konstrukci hlavního vypínače

MCB je hlavní ochranná jednotka měniče a ovládá hlavní napájecí zdroj. Při výskytu závažné poruchy v měniči musí jednotka MCB okamžitě odpojit hlavní napájecí zdroj od měniče. Hlavní zdroj napájení musí být odpojen bez čekání na uvolňovací nebo blokovací příkaz z měniče tak, aby zabránil riziku ohrožení obsluhy nebo poškození zařízení. V závislosti na konfiguraci napájecího zdroje měniče se jednotka MCB umísťuje na primární vstup transformátoru nebo na primární stranu měniče, je-li připojen přímo k síti (DTL).




*Obrázek 1 Přehled systému pohonu*

*Obrázek 1* ukazuje koncepční jednopólové schéma zapojení typického systému měniče včetně hlavního napájení, MCB, vstupního transformátoru, měniče a elektrického motoru.

MCB je definována jako vypínací jednotka, která odpojí napájecí zdroj, kdykoliv to vyžaduje samotný proces, nebo při vzniku poruchy. Typická zařízení používaná jako jednotka MCB:

- Vakuový vypínač
- Vypínač SF6
- Jištěné stykače nebo ovládací centra motoru

Jednoúčelové ochranné relé se používá pro:

- Transformátor nebo ochranu primárního kabelu konvertoru (DTL)
- Ochranu transformátoru (je-li použitelná)
- Ochranu sekundárního kabelu transformátoru (je-li použitelná)
- Zálohování ochrany měniče

Všeobecně nejsou tato ochranná opatření součástí měniče, který poskytuje ABB.

## *Bezpečnostní a ochranné důvody*

Z bezpečnostních a ochranných důvodů musí MCB jednotky splňovat dohodnuté minimální požadavky dle specifikací MV měničů firmy ABB. Systémový koordinátor zodpovídá za splnění minimálních požadavků. Minimální požadavky jsou stanoveny v této poznámce a v odpovídající specifikaci jednotky MCB, která je k dispozici pro každý vysokonapěťový měnič firmy ABB.

Bezpečnostní požadavky měniče vycházejí z následujících norem:

- ISO 13849-1 Bezpečnost strojních zařízení – Bezpečnostní části řídicích systémů – Část 1: Všeobecné konstrukční principy, oddíl 6.2.6, kategorie 3
- IEC 60204-1 Bezpečnost strojních zařízení – Elektrické vybavení stojů – Část 1: Všeobecné požadavky

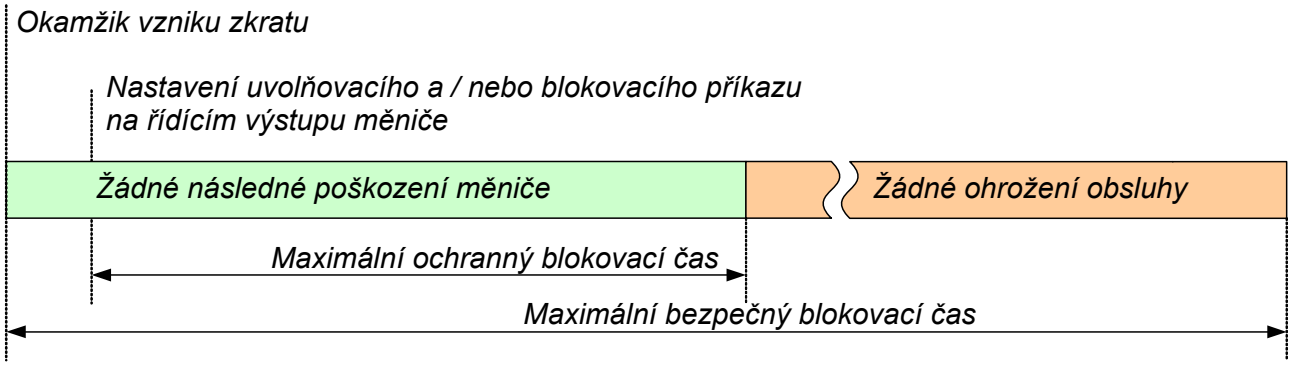
## *Minimální požadavky pro MCB a ovládání MCB*

- Uvolňovací a/nebo blokovací příkaz MCB má být připojen přímo z měniče do jednotky MCB. Není dovoleno připojovat blokovací příkaz prostřednictvím jakékoliv PLC nebo systému DCS, pokud nesplňuje certifikaci požadavků úrovně SIL 3 k dodržení níže uvedených požadavků časování. Uvolnění MCB může být měničem provedeno kdykoliv. Není dovoleno přerušit uvolňovací a/nebo blokovací příkaz, např. pomocí lokálního-dálkového spínače v MCB.
- Nachází-li se jednotka MCB v pracovní pozici, musí mít měnič výlučnou kontrolu nad zavřením MCB. Místní uzavření MCB není dovoleno.
- Maximální čas otevření MCB nesmí nikdy překročit maximální čas produktu nebo projektem stanovený maximální čas definovaný ve specifikaci MCB.

- Typické maximální hodnoty pro měnič jsou určeny následovně:
  - Maximální ochranný blokovací čas: 75 ms

    Maximální ochranný blokovací čas je maximálním povoleným časem přerušení (vypnutí a zhášení) odpojovací jednotky poté, co byl iniciován odpojovací příkaz k ochraně před následným poško-zením měniče, např. poškozením diod.
  - Maximální bezpečný blokovací čas: 500 ms

    Maximální bezpečný blokovací čas je maximálním povoleným časem k zajištění bezpečného odpojení hlavního napájecího zdroje pro zamezení vzniku jakéhokoliv ohrožení obsluhujícího personálu.




*Obrázek 2 Časový diagram přerušení jednotkou MCB*

Za účelem splnění sjednaných bezpečnostních požadavků se doporučuje, aby:

- byla jednotka MCB vybavena dvěma nezávislými přerušovacími cívkami nebo
- byla jednotka MCB ybavena jedním přerušovacím vinutím a podpěťovou cívkou pro monitorování řídicího napětí nebo
- byla vybavena koordinačním schématem ochrany, která využívá signál (chyba vypínače "breaker failure") (ANSI 50BF), jenž automaticky odblokuje proudový jistič v případě, že se neotevře MCB. Proudový jistič se musí otevřít během maximálního bezpečného blokovacího času po příchodu poruchy.

## Doporučená údržba

Rozpojovací obvody se mají kontrolovat jednou za rok.

# Kapitola 1 - Bezpečnost

## 1.1 Význam bezpečnostních pokynů

Bezpečnostní pokyny slouží ke zdůraznění potencionálního nebezpečí při práci na zařízení. Bezpečnostní pokyny musí být dodržovány! Jejich nedodržování může ohrozit bezpečnost obsluhy, zařízení i okolního prostředí.

**NEBEZPEČÍ**

DANGER („Nebezpečí“) indikuje hazardní situaci, která při nerespektování způsobí smrt nebo těžké zranění.

**VAROVÁNÍ**

WARNING („Varování“) indikuje hazardní situaci, která při nerespektování může způsobit smrt nebo těžké zranění.

**UPOZORNĚNÍ**

CAUTION („Upozornění“) indikuje hazardní situaci, která při nerespektování může způsobit menší nebo drobné zranění.

***POZNÁMKA***

NOTICE („Poznámka“) se používá k upozornění na činnosti, které nesouvisí se zraněním osob.

Bezpečnostní pokyny jsou odvozeny z následujících norem:

- ISO 3864-2:2004 (E)

  Grafické symboly – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní znaky - Část 2: Principy návrhu bezpečnostních nálepek pro výrobek.

- ANSI Z535.6

  Americká národní norma pro bezpečnostní informace o produktu v návodech, pokynech a dalších doplňujících materiálech.

## 1.2 Všeobecné bezpečnostní informace

Zajištění bezpečnosti a minimalizace rizika zranění vyžadují následující opatření.

- Před zapnutím měniče se ujistěte, že:
  - jsou z měniče odstraněny všechny cizí předměty,
  - všechny interní a externí kryty jsou bezpečně upevněny, všechny dveře jsou uzavřeny, uzamčeny a/nebo zašroubovány.
- Před zahájením práce na měniči se přesvědčte, že:
  - hlavní a ponocné napájení měniče je vypnuto, zablokováno a označeno informačním popiskem o vypnutí,
  - měnič není pod napětím,
  - jsou umístěny bezpečnostní uzemňovací přípojky,
  - jsou k dispozici patřičné osobní ochranné prostředky a jsou v případě potřeby používány,
  - všechny příslušné osoby jsou informovány.
- Používejte patřičné osobní ochranné prostředky a respektujte bezpečnostní data použité pryskyřice a použitého glykolu při práci na jednotce vodního chlazení.
- Při práci v blízkosti běžícího měniče se mají používat protihluková sluchátka.
- Před zahájením současné činnosti na měniči a na jiném systému měniče se ujistěte, že:
  - se dodržují platné předpisy a normy,
  - jsou vypnuty všechny napájecí zdroje zařízení,
  - blokovací a varovné štítky jsou umístěny na patřičných místech,
  - se na běžícím zařízení používají bezpečnostní zábrany a patřičné kryty,
  - všechny příslušné osoby jsou informovány.
- Při vzniku požáru v místnosti s měničem:
  - dodržujte stanovená protipožární pravidla a předpisy,
  - kpožáru v místnosti s měničem smí vstoupit pouze hasič s patřičným protipožárním vybavením.

## *1.3* Ostatní *možná rizika*

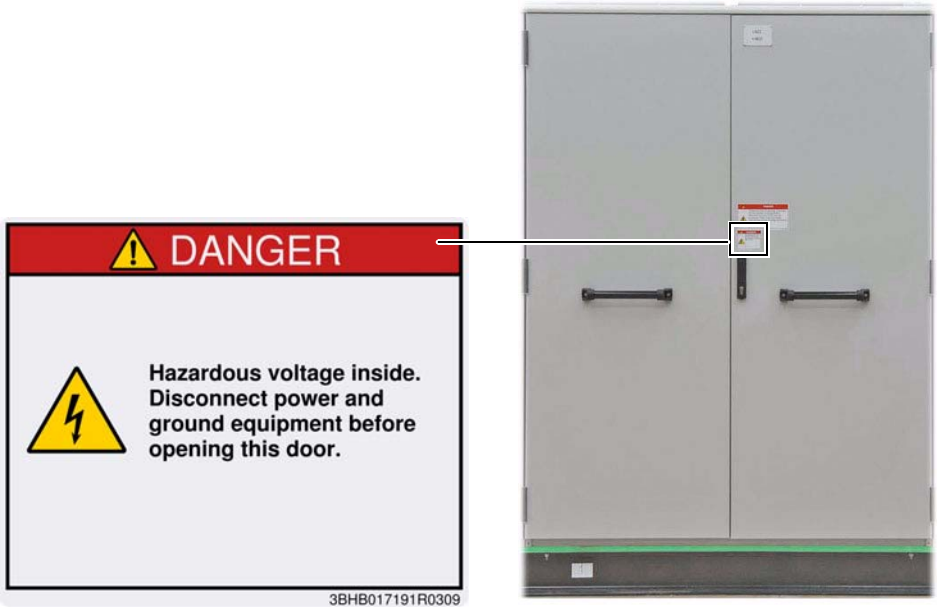
Od systému měniče mohou vzniknout rizika ohrožující osoby. Při hodnocení rizikových situací strojního zařízení musí systémový koordinátor nebo vlastník zařízení respektovat nebezpečí vzniku požáru.

- Elektrické výkonové zařízení generuje elektromagnetické pole, které může ohrozit osoby s kovovými implantáty nebo kardiostimulátorem.
- Součástky měniče se mohou neočekávaně uvolnit při uvádění do provozu, obsluze nebo servisním zákroku například v důsledku:
  - provozu zařízení mimo hodnoty uvedené v technických údajích
  - nesprávně sestavenému nebo instalovanému zařízení
  - špatně připojeným kabelům
  - externím vlivům nebo poškození zařízení
  - špatnému nastavení parametrů
  - chybě softwaru
  - chybě hardwaru
- V systému měniče se mohou vyskytovat místa s přítomností nebezpečného dotykového napětí, způsobená například:
  - provozem zařízení mimo hodnoty uvedené v technických údajích
  - externími vlivy nebo poškozením zařízení
  - indukovaným napětím z jiných externích zařízení
  - kondenzaci vlhkosti na součástkách zařízení nebo jejich znečistěním
  - chybám hardwaru
- Zvýšení teploty součástek, hluk, prach nebo plyn se může v měniči vytvářet například v důsledku:
  - provoz zařízení mimo hodnoty uvedené v technických údajích
  - externím vlivům nebo poškození zařízení
  - špatnému nastavení parametrů
  - chybě softwaru
  - chybě hardwaru
- Tvorbu nebezpečných látek v systému měniče může způsobit například:
  - nesprávná likvidace součástek.

## 1.4 Bezpečnostní nálepky a značky

### 1.4.1 Bezpečnostní nálepky

Na místech s potenciálním nebezpečím ohrožení obsluhujících osob jsou připevněny varovné štítky. Pokyny na varovných štítcích se musí vždy dodržovat a štítky musí být neustále dobře čitelné.




*Obrázek 1-1 Bezpečnostní nálepky*

### 1.4.2 Bezpečnostní značky

Dle dodávky je možné doplnit další varovné symboly, například:

*Hašení požáru* Symbol vysvětluje způsob hašení požáru na elektrickém zařízení. Označení je nutno umístit v blízkosti měniče tak, aby bylo dobře viditelné.

*Rozměry: 50 x 30 cm*

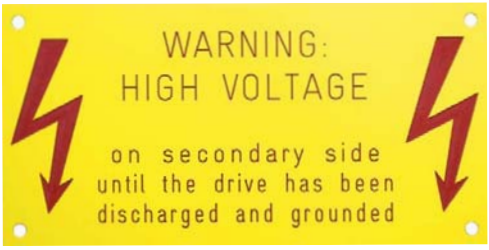
*Kardiostimulátor*

Magnetické pole měniče může ovlivňovat funkci kardiostimulátoru. Tyto štítky se musí umístit na vstupu do místnosti s měničem ve vzdálenosti nejméně 6 m od měniče, aby včas zastavily vstupující osobu s kardiostimulátorem.

*Průměr: 32 cm*

*Vysoké napětí*

Symbol musí být na dobře čitelném místě u hlavního jističe v rozvodně. Symbol varuje obsluhující personál na přítomnost vysokého napětí, které se může objevit na sekundární straně vstupního transformátoru, dokud se neotevře a nezabezpečí hlavní jistič a jednotka není odpojena a uzemněna.




*Rozměry: 20 x 10 cm*

# Kapitola 2 - Funkce a hardware frekvenčního měniče

Tato kapitola popisuje hlavní funkční vlastnosti a obsahuje úvod do funkce hlavních komponentů frekvenčního měniče.

## 2.1 Přehled frekvenčního měniče

*Obrázek 2-1 Přehled frekvenčního měniče (se síťovou napájecí jednotkou)*

**Legenda**

*1 LSU - napájecí jednotka, viz 2.3.2 Napájecí jednotka (LSU)*

*2 TEU - jednotka přípojnic, viz 2.3.5 Jednotka přípojnic (TEU)*

*3 COU - řídicí jednotka, viz 2.3.6 Řídicí jednotka (COU)*

*4 INU - jednotka invertoru, viz 2.3.3 Jednotka invertoru (INU)*

*5 CBU - jednotka kondenzátorového bloku, viz 2.3.4 Jednotka kondenzátorového bloku (CBU)*

*6 RBU - jednotka brzdných rezistorů, viz 2.3.11 Jednotka rezistorového brzdění (RBU)*

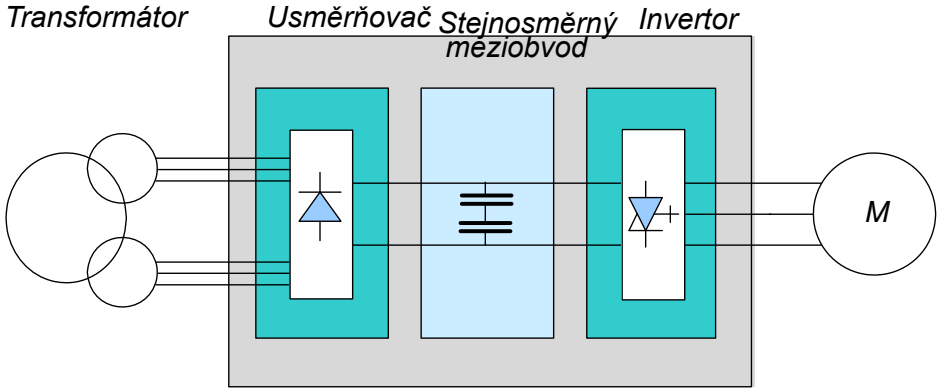
*7 WCU - jednotka vodního chlazení, viz 2.3.7 Chladicí systém*

## 2.2 Hlavní funkční vlastnosti frekvenčního měniče

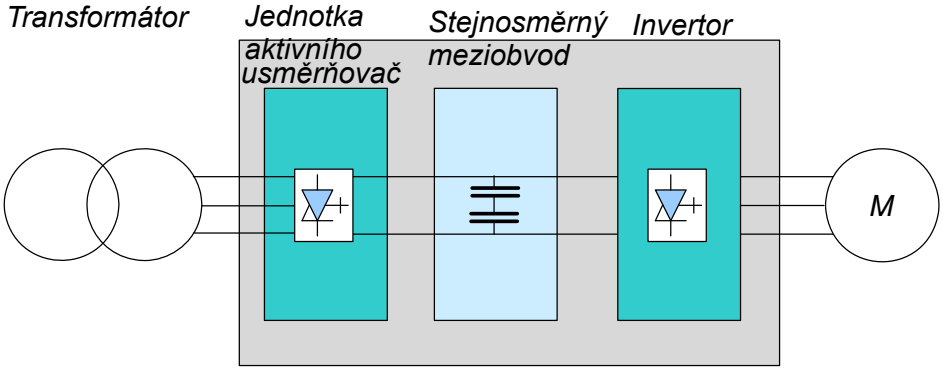
ACS 6000 je vysokonapěťový frekvenční měnič pro výkonné indukční a synchronní motory. Měniče ACS 6000 pokrývají rozsah výkonu 3 až 27 MVA a mají výstupní frekvence od 0 do 75 Hz.

Funkční vlastnosti měniče zahrnují řadu vyzkoušených technologií ABB včetně:

- přímého řízení točivého momentu (DTC)
- přepínaných tyristorů s integrovaným hradlem (IGTC)
- jednotky aktivního usměrňovače (ARU)
- napájecí jednotky (LSU)
- společné stejnosměrné sběrnice




*Obrázek 2-2 Typický blokový diagram 12pulzní LSU*

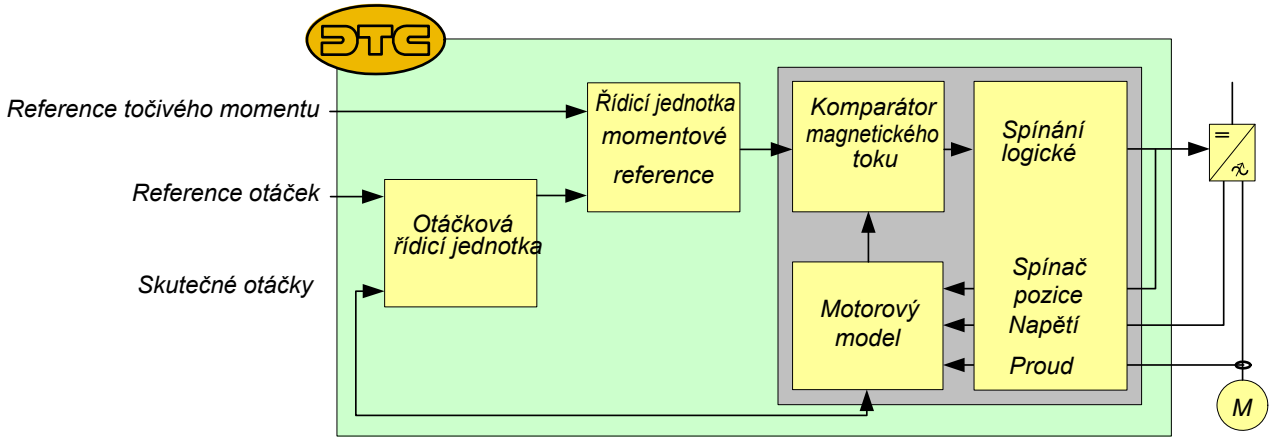



*Obrázek 2-3 Typický blokový diagram 6pulzní ARU*

*DTC* Metoda regulace motoru DTC (přímé řízení točivého momentu), vyvinutá firmou ABB a ověřená ve všech frekvenčních měničích výrobní řady ACS, se používá k řízení otáček a točivého momentu motoru.

DTC nabízí:

- přesné řízení otáček a točivého momentu motoru
- minimální zvlnění momentu
- desetkrát rychlejší doba odezvy než metoda vektorového řízení buzení nebo pulzně šířková modulace




*Obrázek 2-4 Princip DTC*

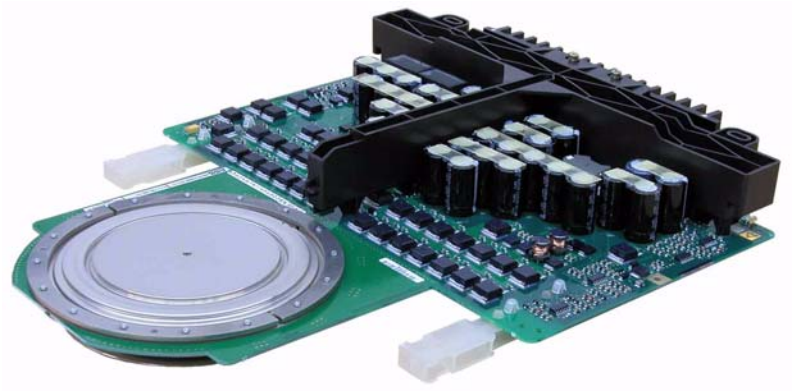
Přepínání měniče je přímo řízeno změnou veličin toku vinutím motoru a točivým momentem.

Měřené proudy motoru a napětí stejnosměrného meziobvodu jsou vstupem do adaptivního modelu motoru. Model generuje přesné hodnoty točivého momentu a proudu každých 25 mikrosekund. Komparátory točivého momentu a proudu motoru porovnávají aktuální hodnoty s referenčními hodnotami, které jsou vytvářeny točivým momentem a tokem referenčního řadiče.

V závislosti na hysterezi výstupu řídicí jednotky určí přepínací logika každých 50 mikrosekund přímo optimální pozici spínání invertoru. Přepínání proběhne kdykoliv přijde požadavek.

*IGCT*

IGCT (přepínané tyristory s integrovaným hradlem) se používají jako spínací jednotky v invertoru (viz *Obrázek 2-5*). IGCT kombinuje rychlé spínání s nízkými ztrátami a umožňuje konstruovat měniče s malým počtem konstrukčních dílů.



*Obrázek 2-5 IGCT*

*Jednotka aktivního usměrňovače*

ARU umožňuje 4kvadrantový provoz. Tak je umožněno regenerační brzdění v obou směrech otáčení motoru v celém výkonovém rozsahu.

Jednotka ARU zajišťuje udržování jednotného účiníku v celém pracovním rozsahu dokonce i při velmi nízkých otáčkách. Volitelně může ARU kompenzovat jalovou složku generovanou jinými zátěžemi v téže síti.

Jednotka ARU pomocí předdefinovaných, optimalizovaných pulzních tvarů redukuje a odstraňuje harmonické v napětí přivedeném do sítě.

*LSU* Jednotka LSU navržená pro 2kvadrantovou operaci udržuje účiník v celém pracovním rozsahu na hodnotě 0,95.

*Společná stejnosměrná sběrnice* Více usměrňovačů a motorových invertorů lze připojit k téže stejnosměrné sběrnici. To umožňuje kombinovat několik měničů do jedné jednotky měniče.

Brzdná energie generovaná v jednom motoru se může prostřednictvím společné stejnosměrné sběrnice přenášet do jiných invertorů bez zatížení usměrňovače.

## 2.3 Hlavní komponenty frekvenčního měniče

Tento oddíl poskytuje přehled typických měničů a jejich hlavních součástek.

Viz *Příloha G - Elektrická schémata* pro další informace o propojení komponentů.

### 2.3.1 Jednotka aktivního usměrňovače (ARU)

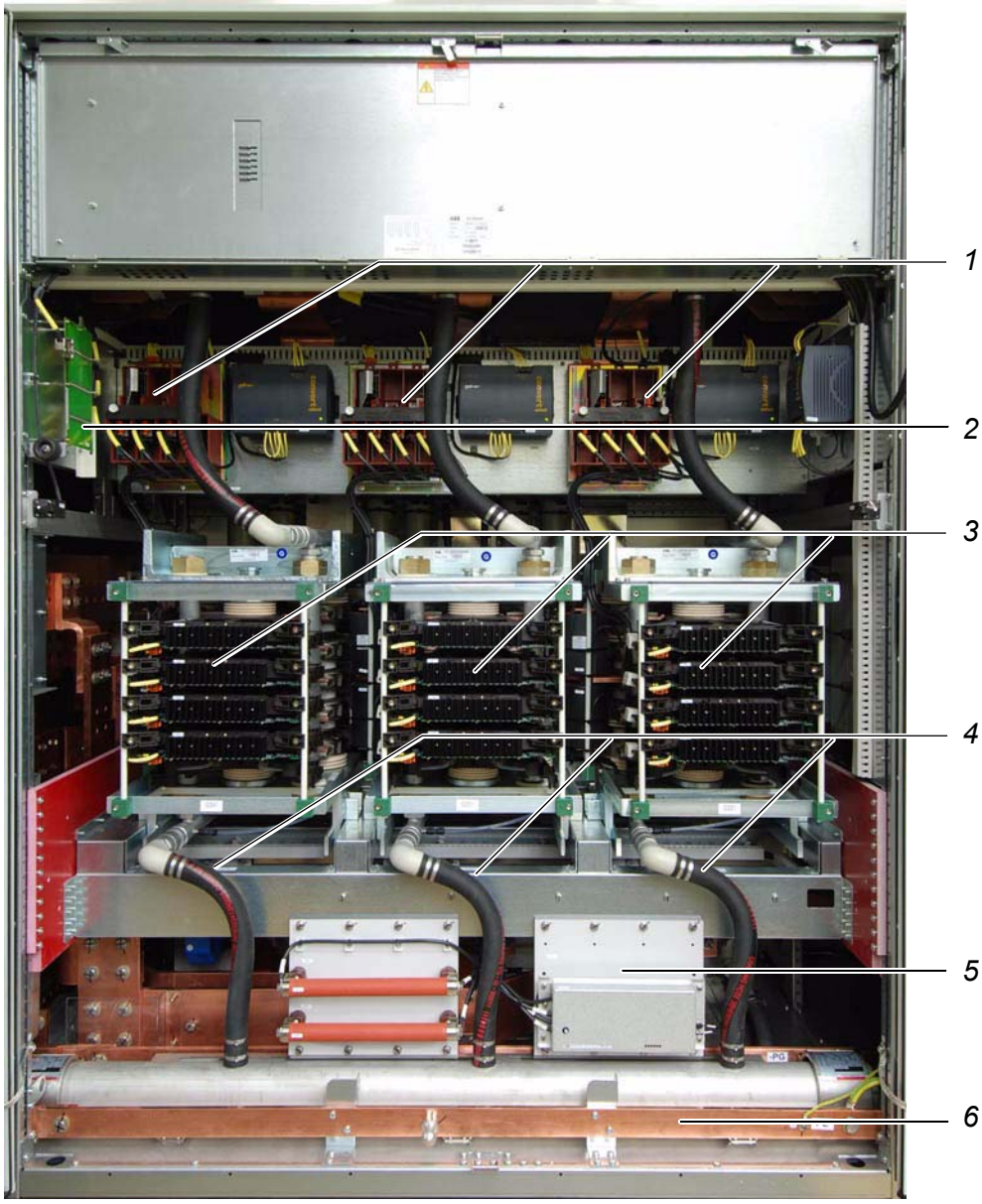
#### 2.3.1.1 Přehled

Jednotka ARU řídí energetický tok do stejnosměrného meziobvodu a udržuje stejnosměrné napětí na konstantní úrovni bez ohledu na změny v síťovém napájení. Jednotka ARU je navržena jako samopřepínací VSI v 6pulzní, 3úrovňové topologii pro následující výkonové rozsahy:

- 7 MVA
- 9 MVA
- 12 MVA trvalý
- 13 MVA špičkový

Jednotky se liší svými elektrickými parametry, ale mají stejné mechanické rozměry.

Ke zvýšení výkonu měniče lze paralelně spojit maximálně 3 usměrňovací jednotky ARU do 12pulzní nebo 18pulzní usměrňovací konfigurace.




*Obrázek 2-6 Rozmístění ve skříni ARU*

***Legenda***

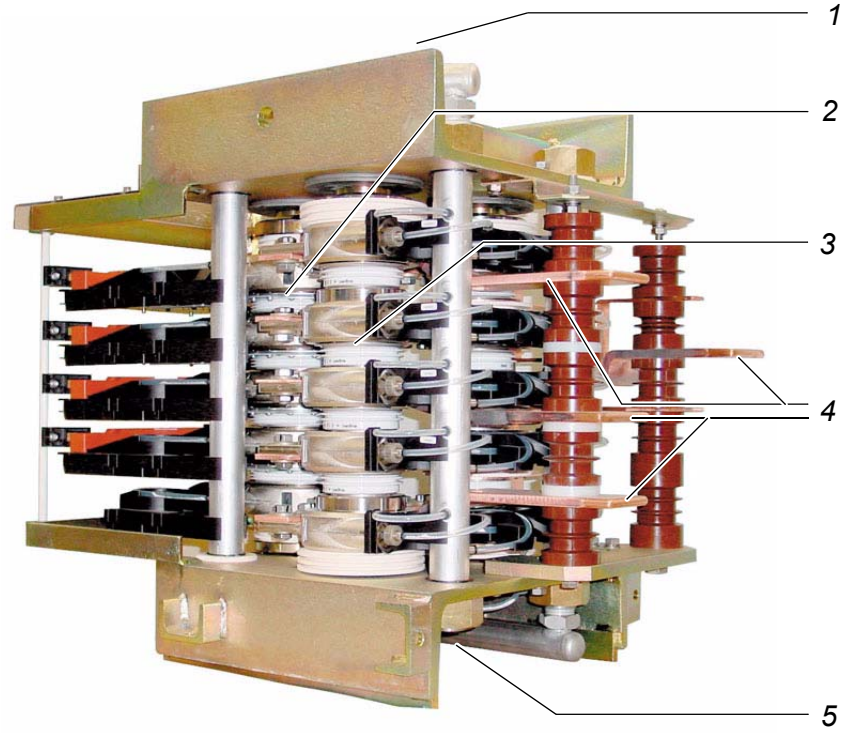
| | |
|---|---|
| *1* | *Napájení jednotky pro gate* |
| *2* | *Měření napětí* |
| *3* | *Fázové moduly* |
| *4* | *Trubky vody* |
| *5* | *Antisaturační jednotka* |
| *6* | *Bezpečnostní uzemňovací přípojnice* |

### 2.3.1.2 Hlavní komponenty

ARU sestává z následujících hlavních komponentů (viz také *Obrázek 2-8* a *Obrázek 2-9*):

- Fázové moduly tvoří přepínací tyristory s integrovaným hradlem, diody a vyhlazovací kondenzátory.

  Fázové moduly pro všechny výkonové rozsahy jsou konstrukčně identické. Typy použitých polovodičových prvků se liší podle jmenovitého výkonu. Proto se nesmí fázové moduly pro různé výkonové rozsahy kombinovat ve stejné jednotce ARU nebo INU.



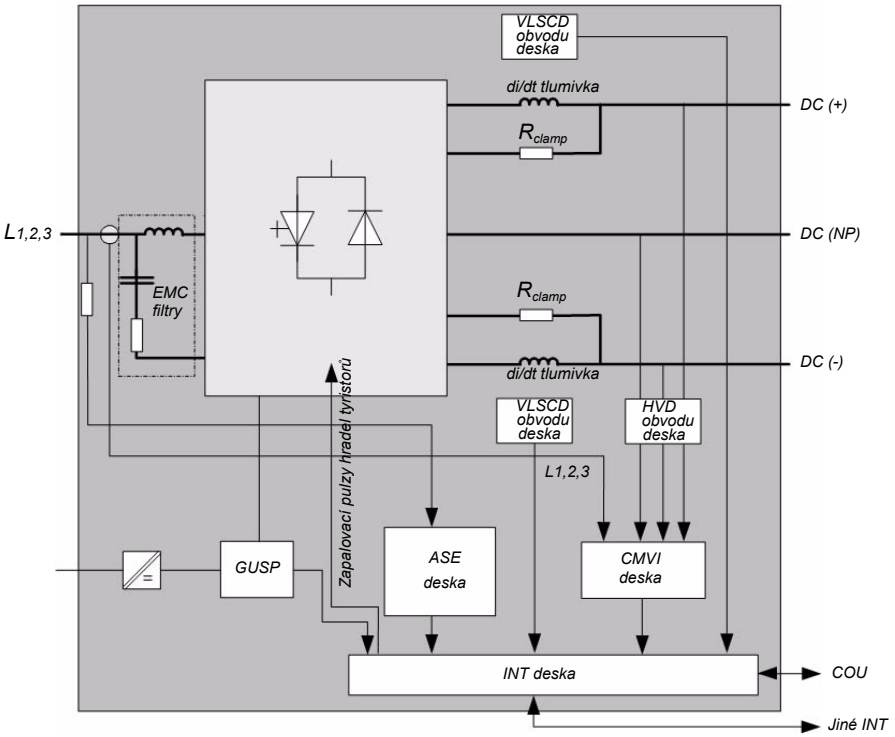

***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Výstup chladicí vody* |
| *2* | *IGCT* |
| *3* | *Antiparalelní diody* |
| *4* | *Zakončení zadní přípojnice* |
| *5* | *Vstup chladicí vody* |

*Obrázek 2-7 Fázové moduly s IGCT*

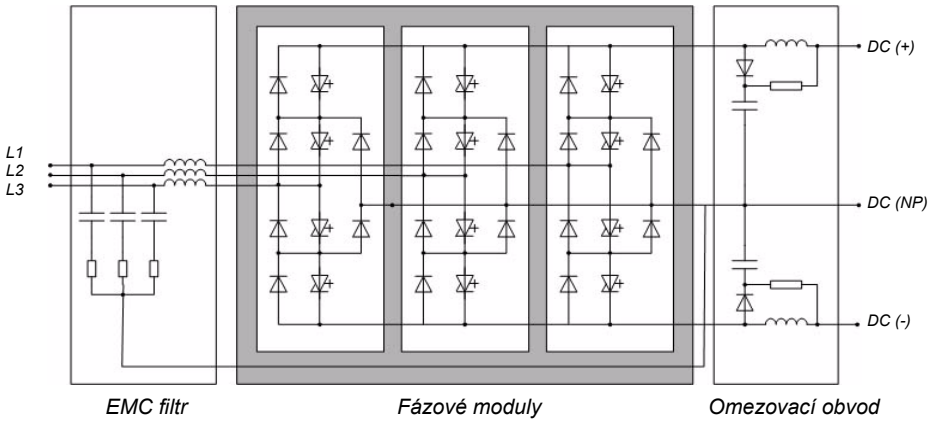
- Elektricky izolovaná jednotka GUSP napájí hlavně tyristory IGCT pomocným výkonem.
- Omezovací obvod s di/dt tlumivkami a nezávislými diodami chrání obvody před extrémním nárůstem proudu.
- EMC filtr chrání transformátor před extrémním gradientem napětí.
- Deska rozhraní (INT) slouží jako komunikační interface k řídicímu systému v COU. Na desce jsou také umístěny obvody logiky spouštěcího pulzu a funkcí rychlé ochrany. Optický kabel slouží k přenosu dat mezi deskou rozhraní a řídicím systémem a také pro spouštěcí signály hradel tyristorů IGTC.
- VLSCD monitoruje obvod síťového napájení pro případy zkratu.

- Antisaturační jednotka (ASE) chrání transformátor měniče před saturováním.
- Přístroje pro měření proudu a napětí.
- Stejnosměrné napětí je přizpůsobeno na desce HVD. Výsledný signál a signály z transduktoru střídavého proudu jsou na desce CVMI konvertovány na digitální signály a prostřednictvím optického kabelu odeslány do desky rozhraní.




*Obrázek 2-8 ARU lokální ovládací a monitorovací zařízení*

### 2.3.1.3 Schéma zapojení




*Obrázek 2-9 ARU schéma zapojení*

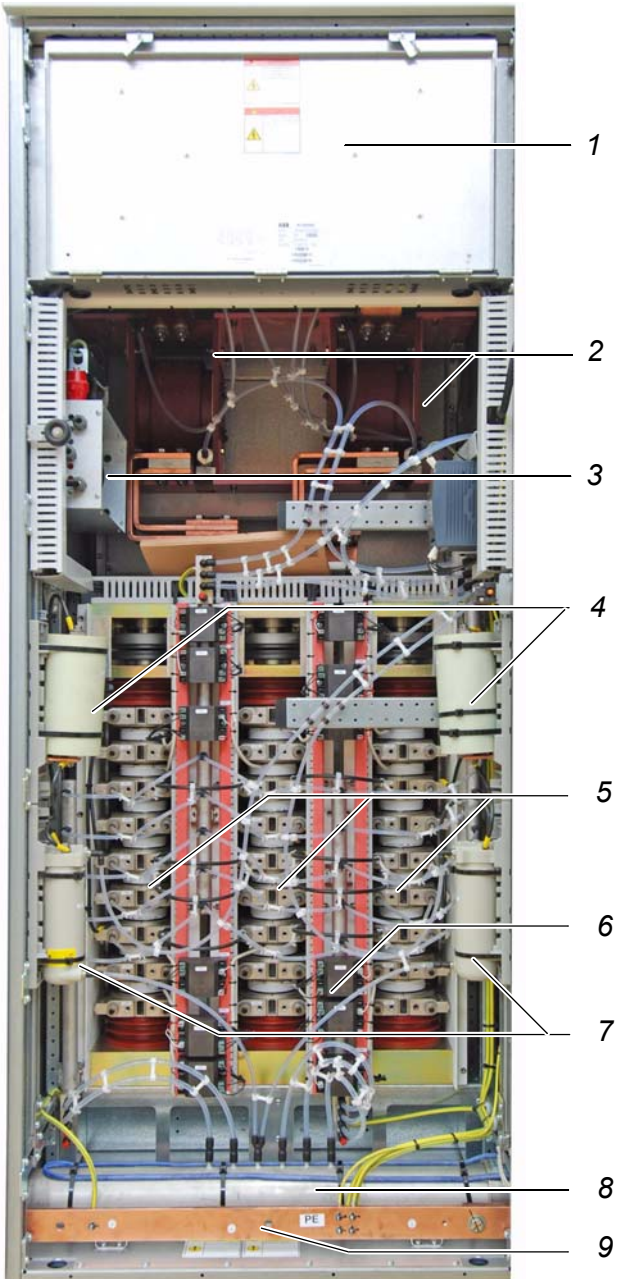
## 2.3.2 Napájecí jednotka (LSU)

### 2.3.2.1 Přehled

LSU usměrňuje střídavé síťové napětí a dodává elektrickou energii do kondenzátorů stejnosměrného meziobvodu CBU (viz odstavec *2.3.4 Jednotka kondenzátorového bloku (CBU)*. Disponibilní zdroje LSU se rozlišují z hlediska počtu pulzů a výkonového rozsahu.

### 2.3.2.2 12pulzní LSU

12pulzní LSU, jak jsou zobrazeny v *Obrázek 2-10*, se používají v kombinaci s transformátory pro měniče v sestavě skříní.




***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Kabelový kanál a řídicí jednotka* |
| *2* | *di/dt omezovací tlumivky* |
| *3* | *Monitorovací jednotka usměrňovače* |
| *4* | *Tlumicí kondenzátor* |
| *5* | *Sada diod pro 12pulzní usměrňovač (včetně crowbar)* |
| *6* | *Pulzní transformátor* |
| *7* | *Tlumicí rezistor* |
| *8* | *Trubky přítoku vody* |
| *9* | *Bezpečnostní uzemňovací přípojnice* |

*Obrázek 2-10 Rozmístění skříně pro 12pulzní LSU*

12pulzní zdroje LSU jsou k dispozici pro následující rozsahy výkonů:

- 3 MVA
- 5 MVA
- 7 MVA
- 9 MVA
- 14 MVA

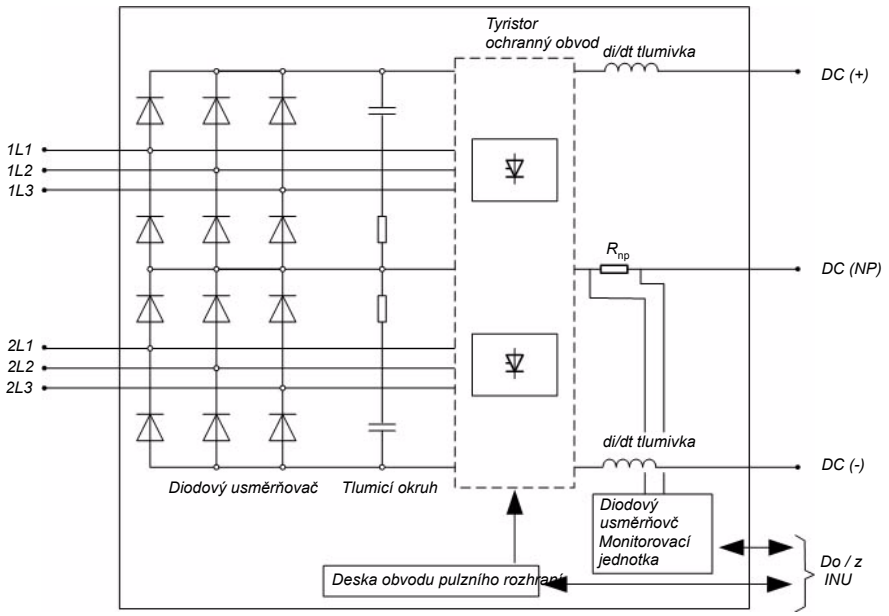
Při dodržení konfiguračních pravidel pro měniče ACS 6000 mohou síťové napájecí jednotky LSU se stejným jmenovitým výkonem pracovat paralelně a tím dosáhnout 24pulzního usměrňování a/nebo zvýšení výkonu měniče.

*Hlavní komponenty*

LSU sestává z následujících hlavních komponentů (viz také *Obrázek 2-11*):

- 12pulzní diodový usměrňovač
- Tlumicí okruh omezující růst velikosti napětí (dv/dt) nad diodami a tyristory
- di/dt omezovací tlumivky definující růst proudu v tyristoru zapojeném jako ochranný obvod (crowbar)
- Tyristorový ochranný obvod je ochranným obvodem, který se aktivuje, když se v měniči objeví zkrat. Aplikací ochranného spouštění se usměrňovač zkratuje, aby nedošlo k dalšímu poškození měniče.
- Deska obvodu pulzního rozhraní generuje zapalovací pulzy vysílané do tyristorů ochranných obvodů přes pulzní vysílače.
- Monitorovací jednotka diodového usměrňovače k detekci zkratu v usměrňovači (nepřímá metoda zjištění vadných usměrňovacích diod).

*Schéma zapojení*



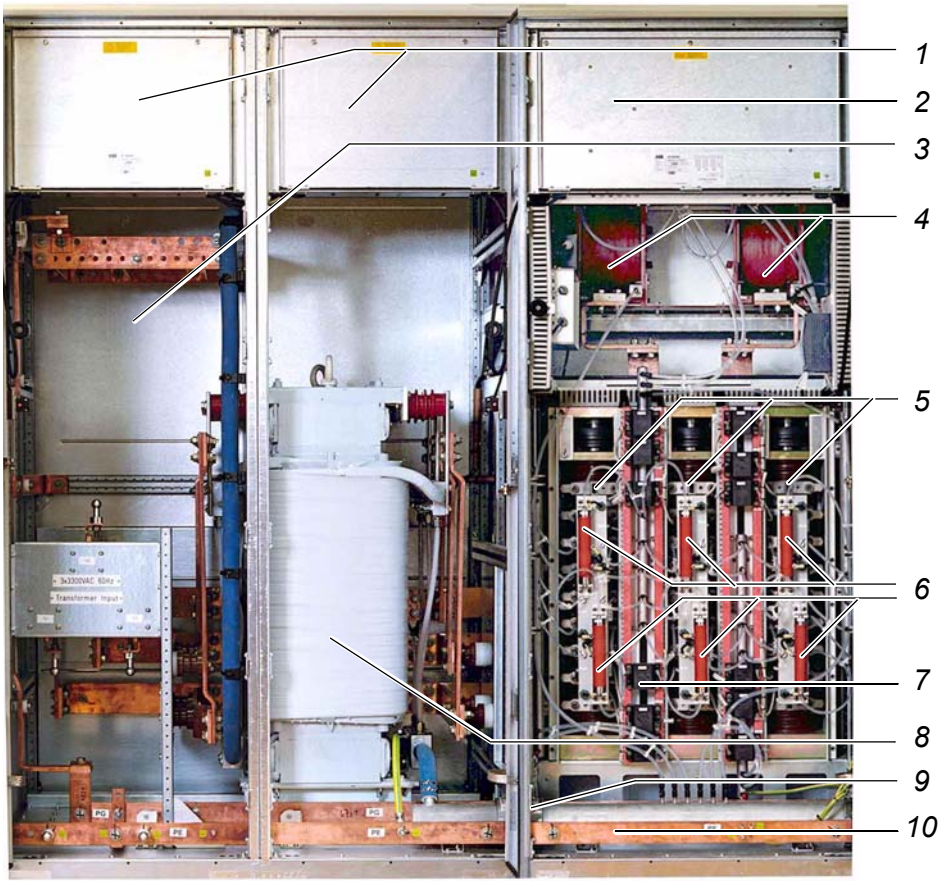

*Obrázek 2-11 Schéma zapojení 12pulzní LSU*

### 2.3.2.3 6pulzní napájení LSU

6pulzní LSU jsou konstruovány pro aplikace bez měničového transformátoru a pracují s IRU v sestavě skříní, jak je uvedeno v *Obrázek 2-12*. Hlavním účelem jednotky IRU je omezování vstupního proudu a snižování celkového harmonického zkreslení (THD) napájecího napětí.

IRU a 6pulzní LSU jsou k dispozici pro tyto výkonové rozsahy:

- 3 MVA
- 5 MVA
- 7 MVA




*Obrázek 2-12 Rozmístění skříně pro 6pulzní LSU s IRU*

**Legenda**

| | |
|---|---|
| *1* | *IRU* |
| *2* | *LSU* |
| *3* | *Jednotka přípojek* |
| *4* | *di/dt omezovací tlumivky* |
| *5* | *Sada diod pro 6pulzní usměrňovač (včetně crowbar)* |
| *6* | *Tlumicí rezistor* |

7 *Pulzní transformátor*

8 *3fázová tlumivka*

9 *Trubky přítoku vody*

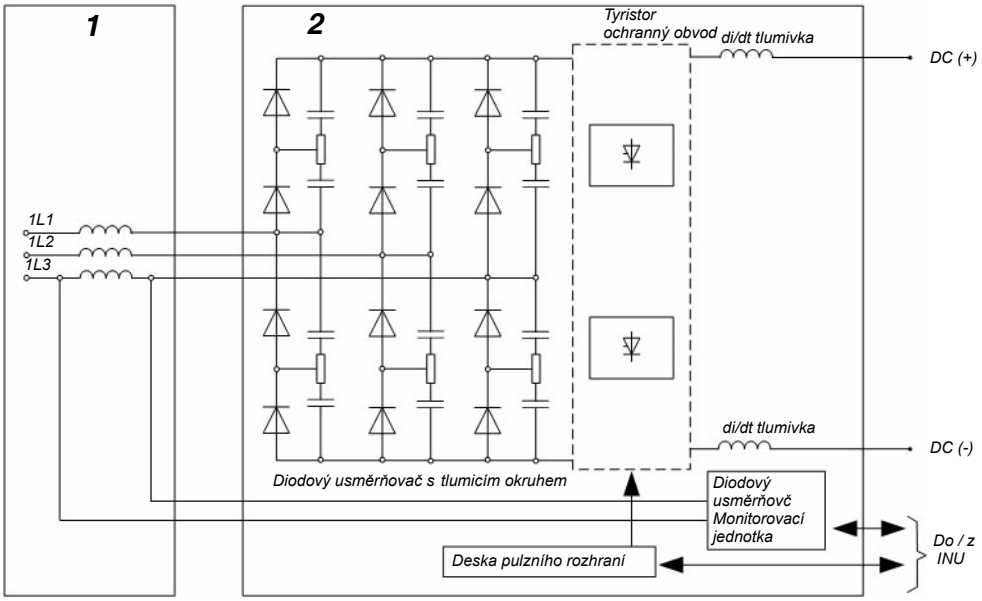
10 *Bezpečnostní uzemňovací přípojnice*

*Hlavní komponenty*

IRU/LSU sestává z následujících hlavních komponentů (viz také *Obrázek 2-13*):

- IRU
  - 3fázová tlumivka
  - Jednotka přípojek pro vstupní kabely
- LSU
  - 6pulzní diodový usměrňovač
  - Tlumicí okruh omezující růst velikosti napětí (dv/dt) přes diody a tyristory
  - di/dt omezovací tlumivky definující růst proudu v tyristoru zapojeném jako ochranný obvod (crowbar)
  - Tyristorový ochranný obvod je ochranným obvodem, který se aktivuje, když se v měniči objeví zkrat. Usměrňovač je zkratován, aby nedošlo k dalšímu poškození měniče aplikováním ochranného spouštění.
  - Deska obvodu pulzního rozhraní generuje zapalovací pulzy vysílané do tyristorů ochranných obvodů přes pulzní vysílače.
  - Monitorovací jednotka usměrňovače k detekci zkratu v usměrňovači (nepřímá metoda zjištění vadných usměrňovacích diod)

*Schéma zapojení*




***Legenda***

1 *IRU*

2 *LSU*

*Obrázek 2-13 Schéma zapojení 6pulzní LSU s IRU*

## 2.3.3 Jednotka invertoru (INU)

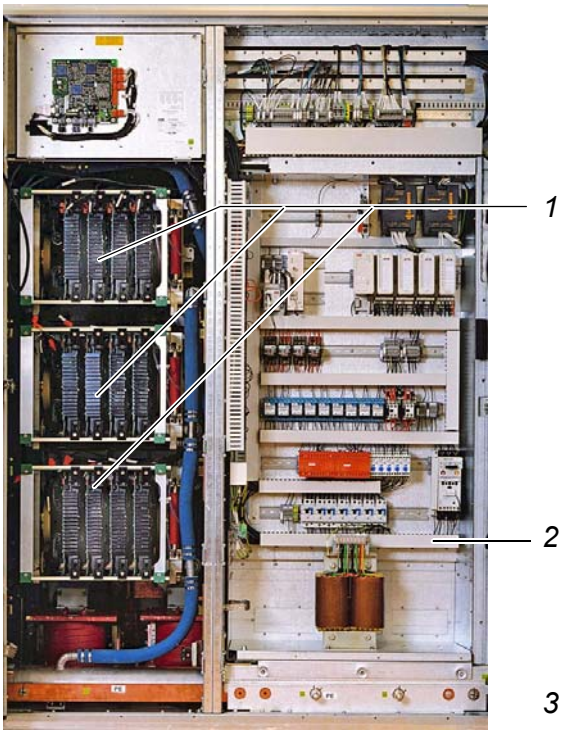
### 2.3.3.1 Přehled

Jednotka INU mění stejnosměrné napětí na střídavé napětí motoru. Samopřepínací, 6pulzní, 3úrovňová VSI dovoluje 4kvadrantní provoz.

Dodávané INU se rozlišují dle výkonového rozsahu a dle konstrukce.

Kompaktní jednotky s výkonem 3 a 5 MVA jsou zobrazeny na *Obrázek 2-14* s vertikálním uspořádáním modulů fázových invertorů, kde jsou jejich COU a TEU pro kabely motoru začleněny do různých sekcí stejné skříně.

Viz odstavce *2.3.6 Řídicí jednotka (COU)* a *2.3.5 Jednotka přípojnic (TEU)* pro další informace o COU a TEU.



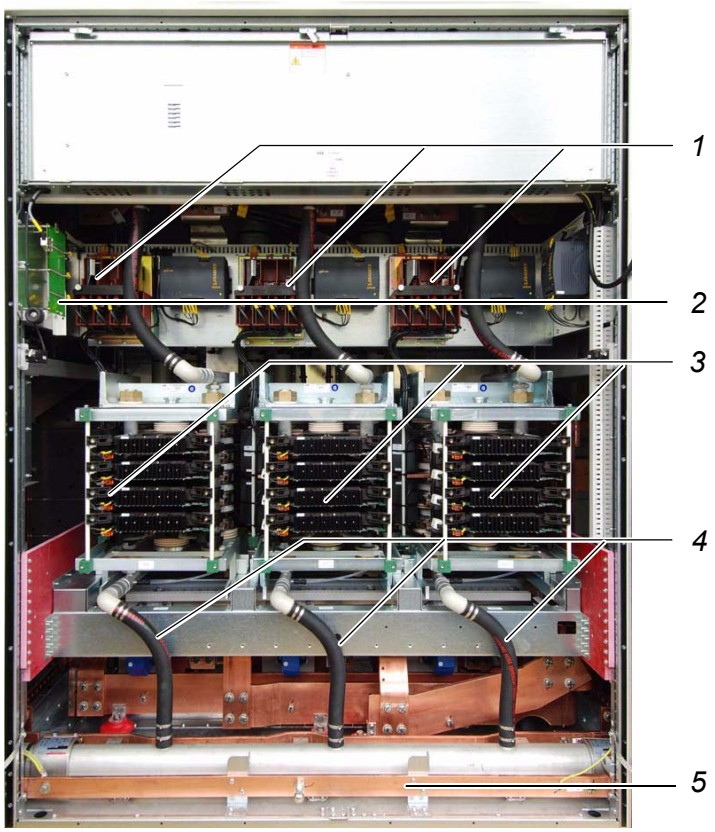

***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Fázové moduly invertorů* |
| *2* | *COU* |
| *3* | *TEU (za COU)* |

*Obrázek 2-14 Jednotky 3 a 5 MVA*

Větší jednotky 7, 9 a 11 MVA, jak jsou zobrazeny v *Obrázek 2-15*, mají stejné rozmístění a komponenty jako ARU, s výjímkou antisaturační jednotky, která není potřebná pro provoz motoru. Pro další informace viz *2.3.1 Jednotka aktivního usměrňovače (ARU)*.

Podle druhu použití se může ke stejné stejnosměrné sběrnici připojit až 5 jednotek INU s různým výkonovým rozsahem.

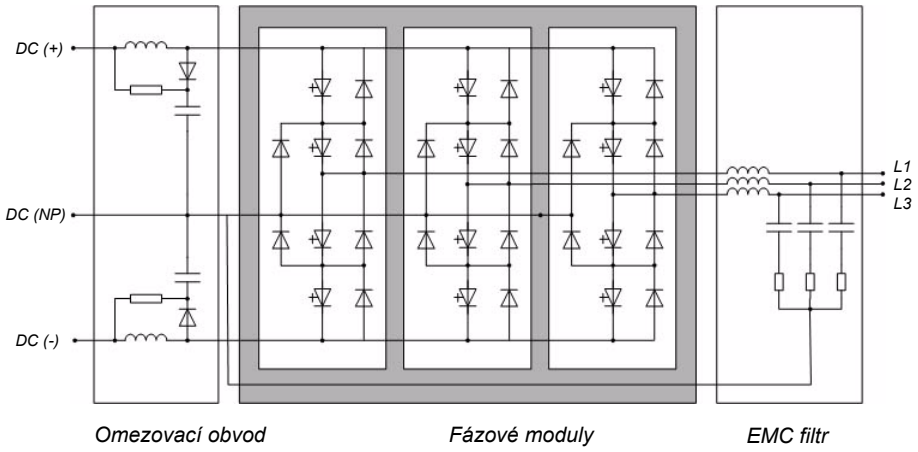



***Legenda***

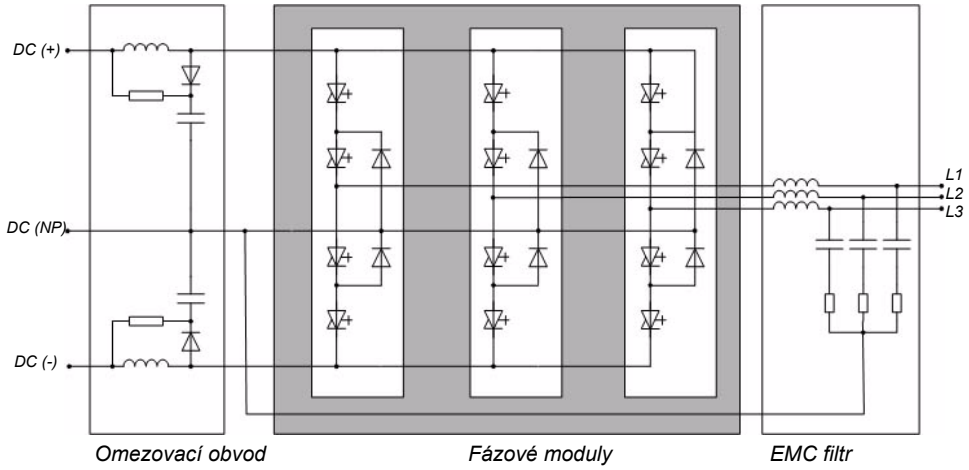
| | |
|---|---|
| *1* | *Napájení jednotky pro gate* |
| *2* | *Měření napětí* |
| *3* | *Fázové moduly* |
| *4* | *Trubky vody* |
| *5* | *Bezpečnostní uzemňovací přípojnice* |

*Obrázek 2-15 INU pro 7, 9 a 11 MVA*

### *2.3.3.2 Schéma zapojení*




*Obrázek 2-16 Schéma zapojení 7, 9, 12 a 13 MVA INU*




*Obrázek 2-17 Schéma zapojení jednotek 3 a 5 MVA*

## 2.3.4 Jednotka kondenzátorového bloku (CBU)

### 2.3.4.1 Přehled

CBU vyhlazuje stejnosměrné napětí meziobvodu a odpojuje usměrňovač od invertoru. Jednotka CBU obsahuje kondenzátory stejnosměrného meziobvodu, jednotku nabíjení a uzemňovací spínač.

Jednotka CBU je k dispozici ve dvou různých velikostech v závislosti na výkonu měniče (velikost 1 pro měniče do 9 MVA a velikost 2 pro měniče s výkonovým rozsahem 9 až 14 MVA).

Na jeden stejnosměrný meziobvod lze pro velmi výkonné měniče připojit dvě stejné jednotky CBU.

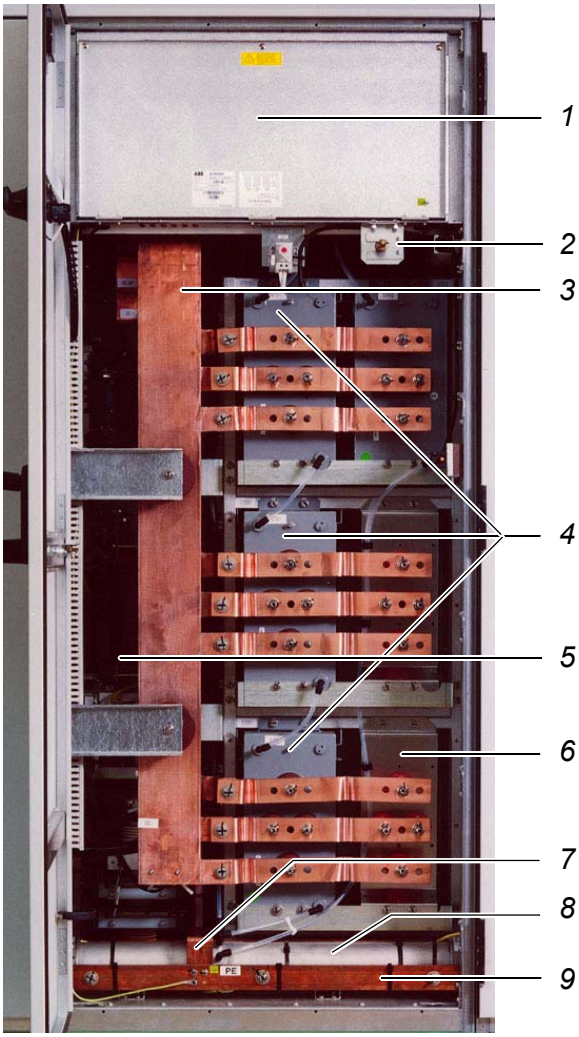
### 2.3.4.2 Hlavní komponenty

CBU sestává z následujících hlavních komponentů (viz také *Obrázek 2-18*):

- Vodou chlazené kondenzátory stejnosměrného meziobvodu.
- Nabíjecí jednotka pro kondenzátory stejnosměrného meziobvodu je tvořena pomocným transformátorem a malým diodovým usměrňovačem.
- Kondenzátory se před připojením měniče k síťovému napájení nabíjejí, aby nedocházelo k nadměrnému nárůstu proudu po připojení jednotky MCB.
- Volitelná vybíjecí jednotka nutná k vybíjení kondenzátorů stejnosměrného meziobvodu při zkratování měniče pokud žádné z následujících jednotek nejsou součástí měniče ACS 6000.
    - VLU
    - RBU
    - BCU

- Uzemňovací spínač, bezpečnostní spínač k uzemňování stejnosměrné sběrnice měniče

  Spínač uzemnění může být zapnut jen tehdy, když jsou vybity kondenzátory stejnosměrného meziobvodu.
- Volitelně připojitelná jednotka k monitorování izolačního odporu

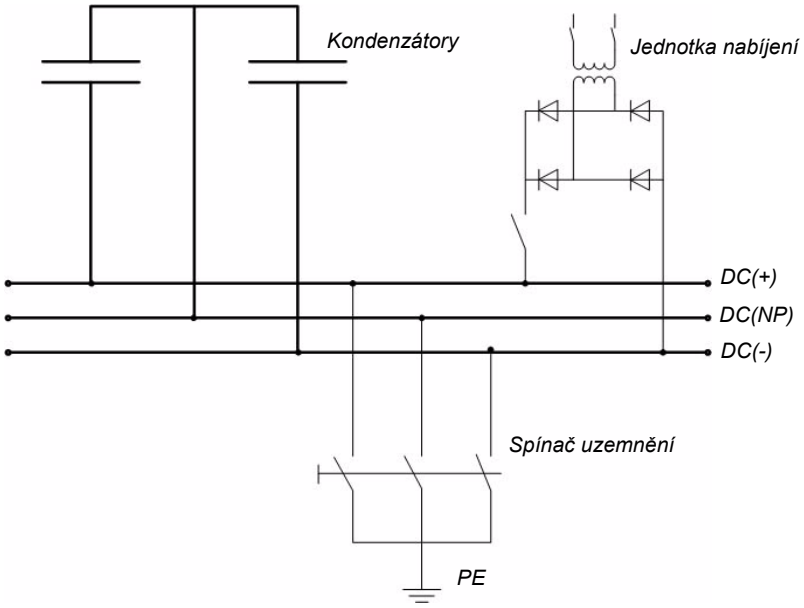



*Obrázek 2-18 Rozmístění ve skříni CBU*

***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Kabelový kanál* |
| *2* | *Spínač uzemnění* |
| *3* | *Stejnosměrná přípojnice* |
| *4* | *Kondenzátory pro stejnosměrný meziobvod* |
| *5* | *Jednotka nabíjení* |
| *6* | *Dummy kondenzátor* |
| *7* | *Spojení PE - PG* |
| *8* | *Trubky přítoku vody* |
| *9* | *Bezpečnostní uzemňovací přípojnice* |

### 2.3.4.3 Schéma zapojení




*Obrázek 2-19 Schéma zapojení CBU*

## 2.3.5 Jednotka přípojnic (TEU)

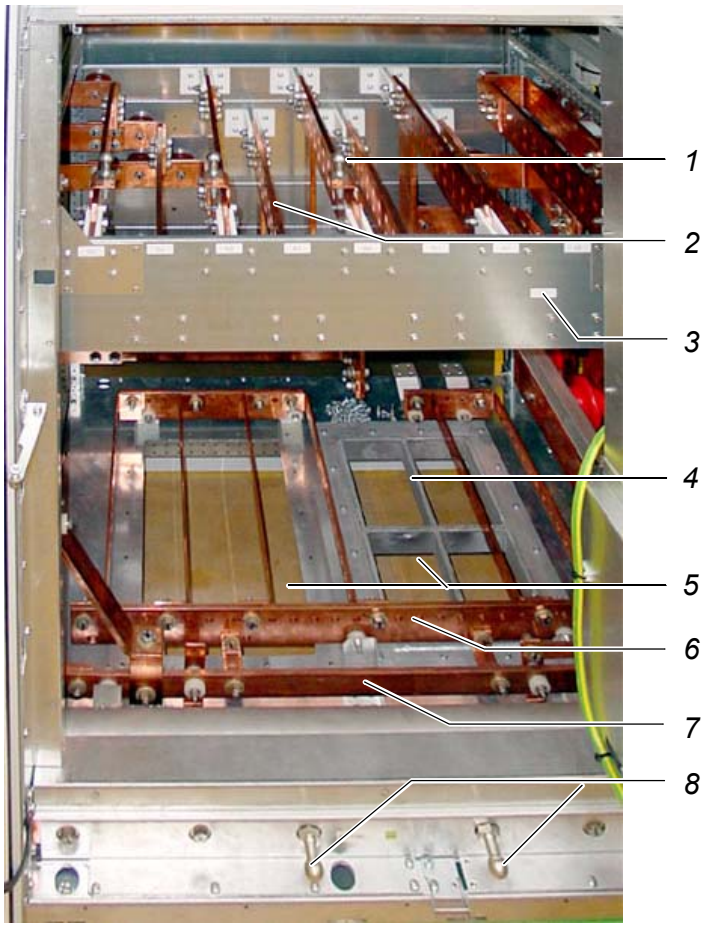
### 2.3.5.1 Přehled

Síťové a motorové kabely měniče ACS 6000 jsou připojeny k jejich odpovídajícím přípojnicím uvnitř jednotek TEU. TEU jsou v provedení s přívodem kabelu horní deskou nebo dnem skříně.

Terminálové jednotky TEU jsou k dispozici v provedení samostatné skříně nebo je lze instalovat do jiných skříní. Počty a typy jednotek TEU jsou závislé na typu a jmenovitém výkonu meziobvodového usměrňovače (LSU nebo ARU) a na jmenovitém výkonu motorového měniče (INU):

- TEU pro 6pulzní jednotky LSU 3, 5 a 7 MVA jsou kombinovány ve skříni IRU (viz *Obrázek 2-12*).
- TEU pro jednotky INU s 3 a 5 MVA jsou kombinovány ve skříni INU (viz *Obrázek 2-14*).
- Společnou TEU lze použít v kombinaci s 3, 5, 7 a 9 MVA 12pulzní LSU a jednotkami INU pro špičkový výkon 7, 9 a 11 MVA.
- Jednotky LSU pro 14 MVA vyžadují vždy samostatnou skříň TEU. Viz *Obrázek 2-20* a *Obrázek 2-21* (*Obrázek 2-20* zobrazující TEU s výkyvným rámem s otevřeným COU).
- Jednotky INU/ARU pro kontinuální výkon 11 MVA vyžadují vždy samostatnou skříň TEU. Viz *Obrázek 2-20*.

  Šířku skříně (600 mm nebo 1000 mm) určuje počet meziobvodových usměrňovačů a/nebo počet motorů napájených z jedné skříně TEU. Vyžaduje-li to konfigurace ACS 6000, lze postavit do řady také skříně bez COU.




***Legenda***

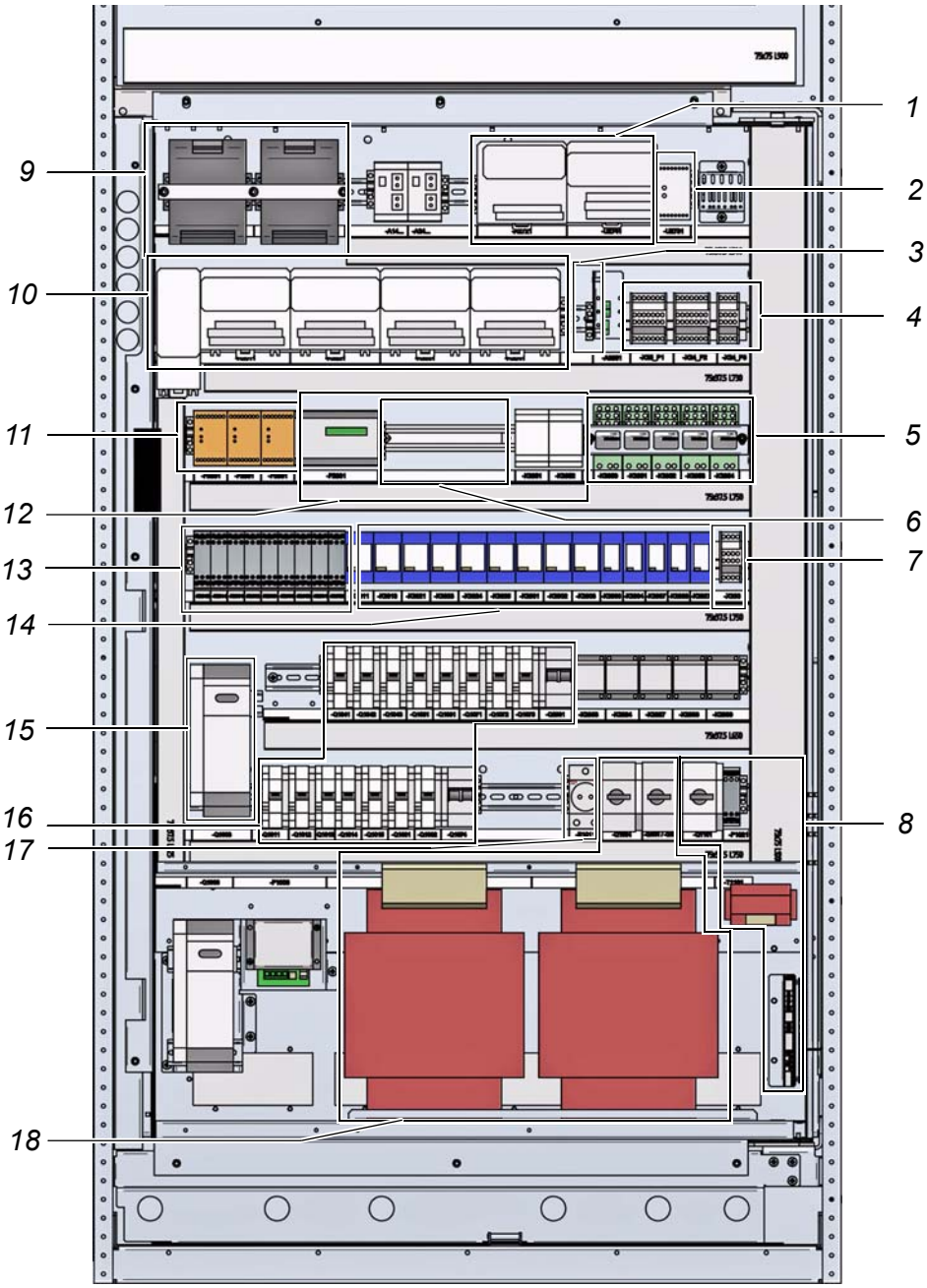
| | |
|---|---|
| *1* | *Uzemňovací svorka pro sadu uzemnění* |
| *2* | *Střídavá přípojnice* |
| *3* | *Označení fáze* |
| *4* | *Rám Roxtec* |
| *5* | *Sekce přívodu silového kabelu (dolní)* |
| *6* | *Přípojnice pro silové uzemnění* |
| *7* | *Bezpečnostní uzemňovací přípojnice* |
| *8* | *Uzemňovací svorka pro sadu uzemnění* |

*Obrázek 2-20 TEU (šířka 1000 mm), výklopný rám COU otevřen*

## 2.3.6 Řídicí jednotka (COU)

### 2.3.6.1 Přehled

Jednotka COU sdružuje hardware pro řídicí, monitorovací ochranné funkce meziobvodového usměrňovače nebo přiřazeného invertoru. COU také obsahuje rozhraní pro místní ovládací panel v čelních dveřích a pro řídicí systém procesů s vyšší úrovní.



*Obrázek 2-21 Řídicí jednotka COU ve výkyvném rámu instalovaná v TEU (typická konfigurace)*

### *Legenda*

*1 Rozhraní čidla polohy (šedý) (lze připojit jedno nebo dvě čidla)*

*Volitelné příslušenství závislé na konfiguraci frekvenčního měniče*

*2 Rozhraní pro čidlo otáček*

*Volitelné příslušenství závislé na konfiguraci frekvenčního měniče*

*3 Deska řídicího obvodu pro hlavního vypínač*

*4 24 V ss rozdělovací svorky*

*5 Přídavné relé ovládání jističe hlavního obvodu*

*6 Monitor izolace[1]*

*7 230 V stř. rozdělovací svorky*

*8 Synchronizační zařízení pro ARU*

*Jen měniče s ARU*

*9 Jednotka napájecího zdroje 24 V ss*

*10 S800 moduly V/V*

*11 Bezpečnostní relé pro obvod bezpečného vypnutí*

*12 INU jednotka blokování provozu[1]*

*13 Relé časovačů[1]*

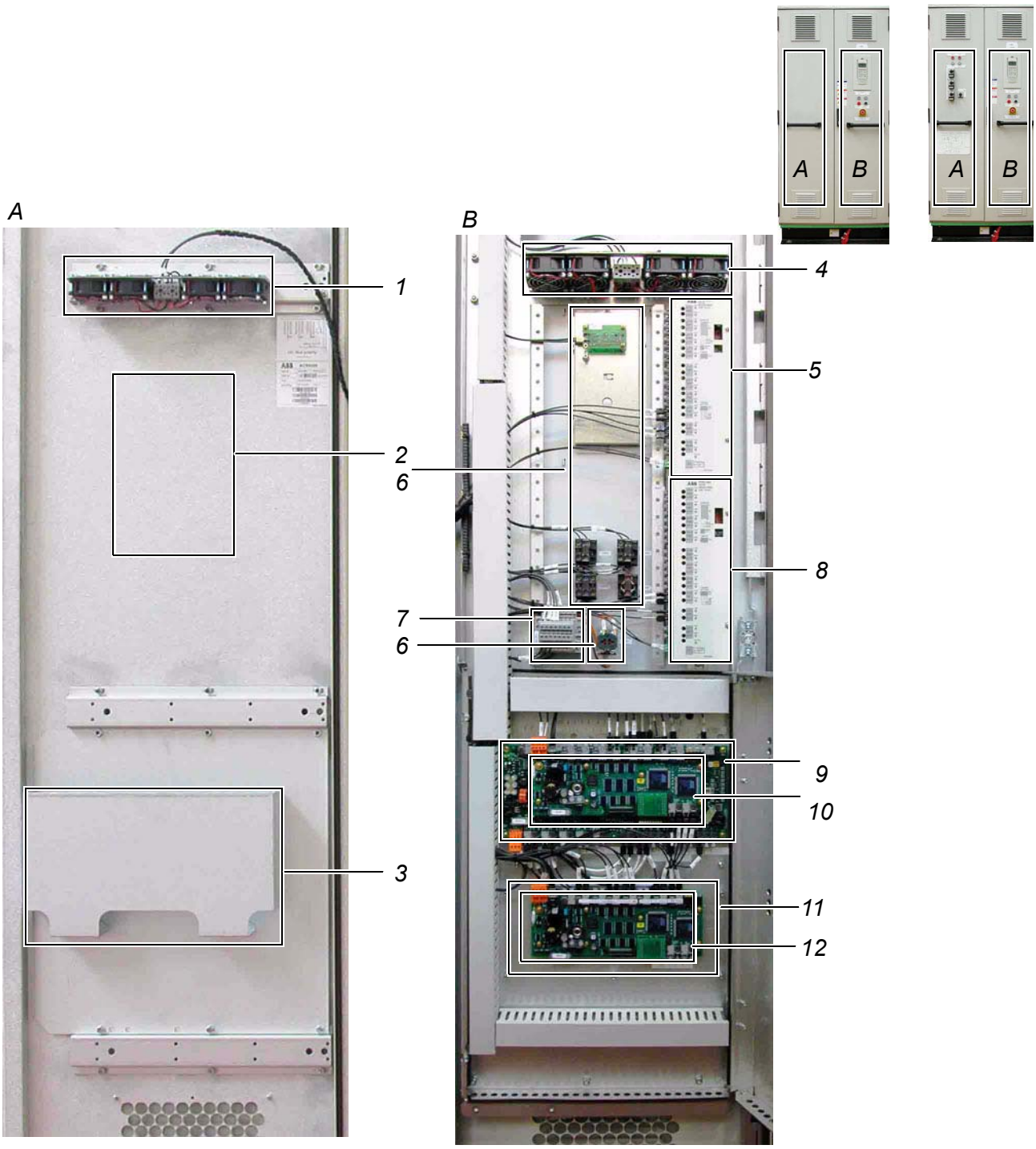
*14 Přídavná relé[1]*

*15 Jistič transformátoru nabíjení*

*16 Miniaturní jistič[1]*

*17 Zásuvka 230 V stř.*

*18 Jednotka pomocného napájecího zdroje[1]*




*Obrázek 2-22 Opačná strana dveří COU (typická konfigurace)*

### *Legenda*

*1 Jednotka ventilátorů*

*2 Redundantní rozhraní měniče*

*Volitelné příslušenství závislé na konfiguraci frekvenčního měniče*

*3 Kapsa pro dokumentaci*

*4 Jednotka ventilátorů*

*5 Jednotka rozbočení*

*Volitelné příslušenství závislé na konfiguraci frekvenčního měniče*

*6 Lokální ovládací panel*

*7 24 V DC rozdělovací svorky*

*8 Jednotka rozbočení*

*Volitelné příslušenství závislé na konfiguraci frekvenčního měniče*

*9 INT deska*

*Jen měniče s paralelními ARU*

*10 Deska AMC*

*Jen měniče s ARU*

*11 INT deska*

*Jen měniče se dvěma INU pro napájení motoru*

*12 Deska AMC*

Hardwarové součástky jednotky COU jsou namontovány do výkyvného rámu. Typ a počet namontovaných součástí je určován konfigurací měniče ACS 6000. Rozměr výkyvného rámu a montážní pozice součástek závisí na skříni, do které je výkyvný rám instalován. Viz *Obrázek 2-14* pro obrázek INU s výklopným rámem 3 a 5 MVA a *Obrázek 2-21* pro obrázek výklopného rámu v TEU.

Počet jednotek COU v řadě závisí na konfiguraci měniče ACS 6000.

- Samostatná jednotka COU je přidělena k ARU v kombinaci se 3 a 5 MVA jednotkami INU.

  Standardně ARU v kombinaci se 7, 9 a 11 MVA jednotkami INU sdílí COU první jednotky INU. V závislosti na zvolených volbách a konfiguraci měniče se pro ARU používá samostatná COU.

  Je-li LSU součástí měniče, všechny funkce usměrňovače a mezioobvodu jsou implementovány v COU první jednotky INU.

- Samostatná COU je přiřazena ke každé jednotce INU napájející svůj vlastní motor.

  Několik jednotek INU, které napájejí jeden motor, sdílí stejnou COU.

### 2.3.6.2 Hlavní komponenty

COU sestává z následujících hlavních komponentů (viz také *Obrázek 2-21* a *Obrázek 2-22*):

*Deska AMC*

Řídicí jednotka AMC je procesor digitálního zpracování signálu pro celkové řízení měniče a motoru a pro funkce uzavřeného obvodu.

Řídicí systém je založen na aplikacích ABB a na řídicí jednotce motoru (AMC), viz *Obrázek 2-22*. Jednotka je vybavena procesorem Motorola DSP a má dva komunikační kanály PPCS a osm komunikačních kanálů DDCS. PPCS (výkonová deska komunikačního systému) a DDCS (distribuovaný řídicí systém měniče) jsou zkratky pro sériový komunikační protokol, upravený pro vysokorychlostní přenos dat optickými kabely zejména s:

- rozhraním pro měnič a řídicí jednotku buzení
- řídicími systémy vyšší úrovně prostřednictvím adaptérů Advant nebo Fieldbus
- S800 systémem procesních V/V, viz odstavec níže
- servisními nástroji (např. DriveWindow, DriveMonitor™)

*S800 systém procesních V/V*

Procesorový systém S800 V/V s digitálními a analogovými V/V přenášejícími pevně připojené signály do řídicí jednotky AMC.

Interní a externí analogové a digitální V/V signály jsou připojeny k řídicímu systému měniče prostřednictvím standardních V/V modulů ABB Advant S800. V/V stanici tvoří sběrnicový modem, který slouží jako rozhraní k řadiči AMC a modulům V/V. Každý modul V/V je zasunut do připojovací jednotky, která je spojena s oddělenými svorkami, kam jsou přivedeny externí signály.

*Místní ovládací panel*

Místní ovládací panel ve dveřích COU poskytuje všechny ovládací prvky k provozu měniče, např. pro testovací účely nebo pro případ, že selže řídicí systém vyšší úrovně. Viz *Kapitola 8 - Ovládací panel CDP* pro další informace o funkcích lokálního ovládacího panelu.

*Ovládací panel CDP*

Ovládací panel CDP je uživatelské rozhraní pro lokální obsluhu zabudované ve dveřích. Ovládací panel CDP je stejný panel, jaký se používá ve všech frekvenčních měničích řady ACS. Je to inteligentní digitální ovládací panel s funkčními klávesami a LCD displejem poskytující úplné ovládání měniče a umožňující nastavení parametrů měniče.

Řídicí jednotka AMC komunikuje s ovládacím panelem CDP (viz *Obrázek 2-22*), který je montován ve dveřích řídicí jednotky. Ovládací panel CDP slouží jako základní uživatelské rozhraní pro monitorování, řízení a obsluhu měniče včetně změny parametrů. Komunikace mezi AMC řadičem a ovládacím panelem CDP probíhá prostřednictvím RS-485 portu.

Klíčové funkce ovládacího panelu CDP:

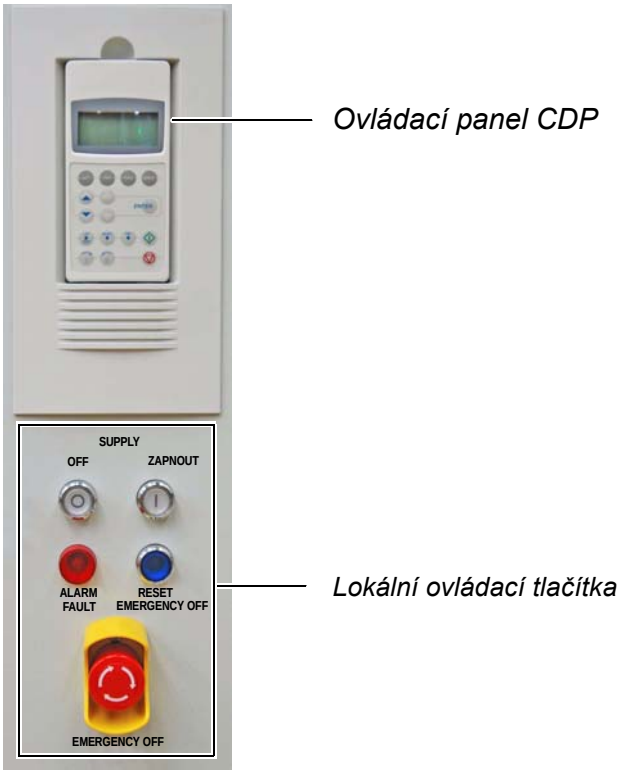
- 4řádkový displej pro snadné monitorování,
- uživatelsky volitelné zobrazování aktuálních hodnot jako otáček motoru, proudu, napětí, točivého momentu, výkonu,

- chybové paměti k podpoře servisních zákroků.

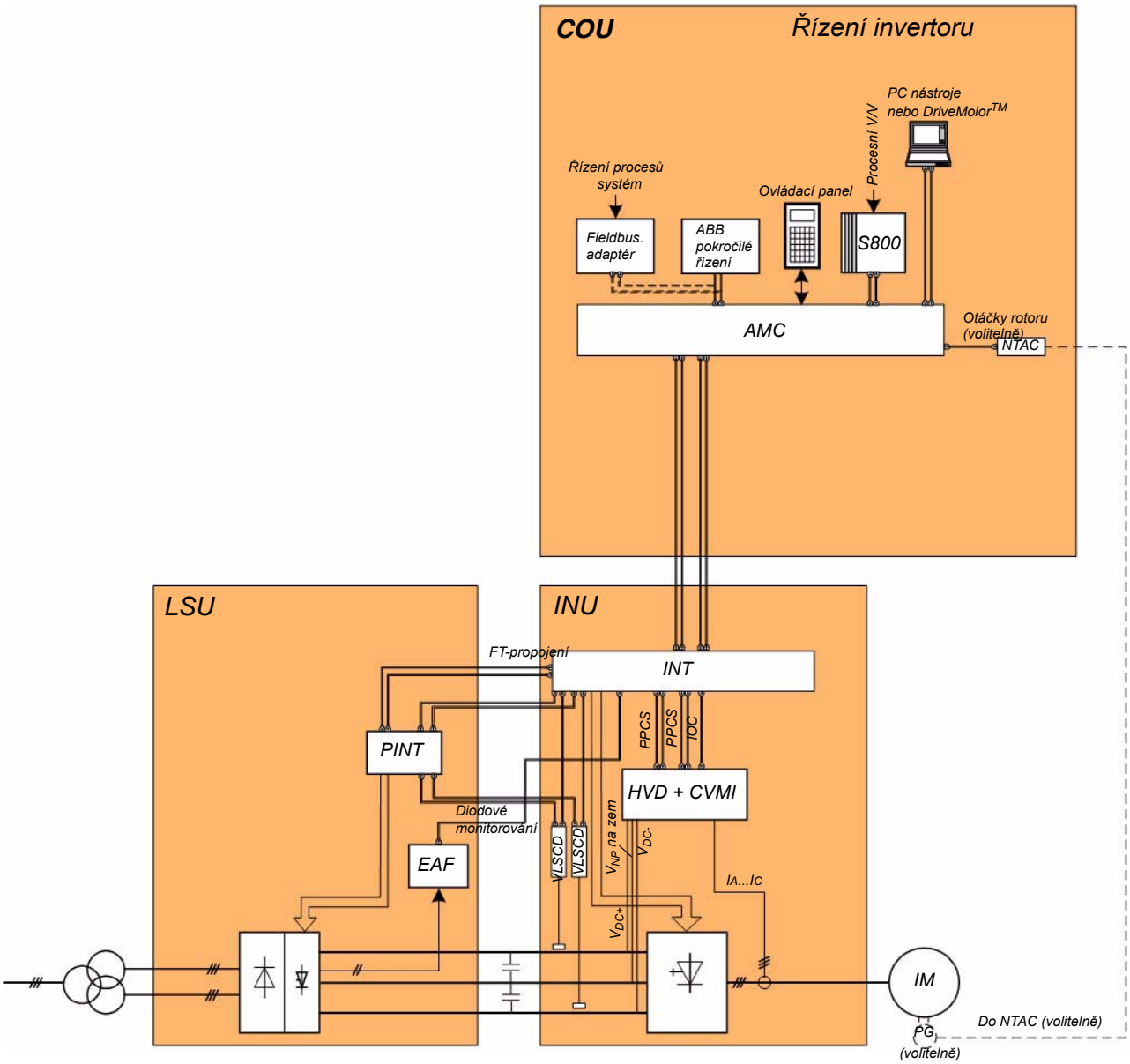
Ovládací panel CDP umožňuje obsluze:

- zadávat data pro uvedení měniče do provozu,
- řídit chod měniče nastavením referenčních hodnot a zadáním příkazů pro start, stop a směr otáčení,
- současně zobrazit tři aktuální hodnoty,
- zobrazit a nastavovat parametry,
- zobrazit informaci o posledních 64 chybových událostech.

Viz *Kapitola 7 - Provozní pokyny, 7.3 Ovládací panely* pro další informace.



*Obrázek 2-23 Místní ovládací panel*




*Obrázek 2-24 Měniče s jedním motorem s LSU*

Viz *Příloha G - Elektrická schémata* pro detaily o konfiguraci systému řízení frekvenčního měniče.

## 2.3.7 Chladicí systém

### 2.3.7.1 Jednotka vodního chlazení

Jednotky vodního chlazení jsou k dispozici v pěti různých verzích:

- Typy 029 a 052 s horizontálními čerpadly
- Typy 080 106 a 120 s vertikálními čerpadly

Typ chladicí jednotky WCU použitý v měniči závisí na požadovaném výkonu chlazení.

Viz dva dokumenty v *Příloha A - Přídavné příručky* pro další informace:

- *Uživatelská příručka pro jednotky vodního chlazení typů 029 a 052*
- *Uživatelská příručka pro jednotky vodního chlazení typů 080, 106 a 120*

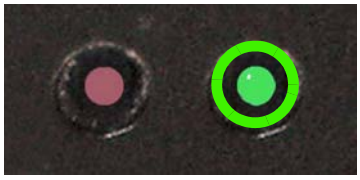
### 2.3.7.2 Tepelný výměník vzduch-vzduch

Měniče s požadavkem na vysoký výstupní výkon jsou dodatečně vybaveny stropním tepelným výměníkem, který zajišťuje stálé proudění vzduchu přes výkonové jednotky, a tím odvádí teplo z vodou neochlazovaných prvků do vnějšího prostředí. Ventilátory tepelného výměníku jsou řízeny termostaty, které spínají v okamžiku, kdy teplota vzduchu překročí spouštěcí prahovou hodnotu ventilátorů.

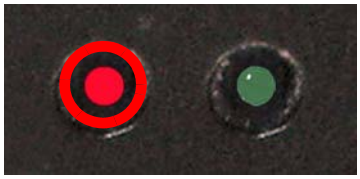
Dvě LED na přední straně tepelného výměníku informují o stavu jednotky (viz *Obrázek 2-26*). Na ovládacím panelu CDP se zobrazují signály alarmu.

Pomocný měnič, transformátor na střeše je instalován jen tehdy, když je měnič vybaven tepelným výměníkem (viz *Obrázek 2-25*).

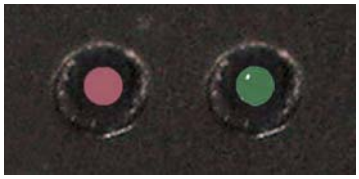
*Obrázek 2-25 Stropní tepelný výměník*



*Červená LED zhasnuta, zelená LED svítí:*
*Tepelný výměník je v pořádku*



*Červená LED svítí, zelená LED zhasnuta:*
*Podmínka alarmu*



*Červená LED zhasnuta, zelená LED zhasnuta:*
*Chybí pomocné napětí*

*Obrázek 2-26 Tepelný výměník vzduch-vzduch*

*Jednotka ventilátorů v COU*

Termostaticky ovládané ventilátory v horní části dveří jednotky COU zajišťují cirkulaci vzduchu uvnitř řídicí jednotky. Vzduch vstupuje do přívodu v dolní části dveří a opouští skříň přes výdech nahoře (viz *Obrázek 2-27*).

*Jednotka ventilátorů v WCU*

Podobně jako řídicí jednotka COU, je také jednotka WCU vybavena termostaticky ovládanými ventilátory. Ventilátory jsou umístěny v horní části dveří a odvádějí teplo z komponentů řídicí sekce skříně do vnějšího prostředí.

*TEU a COU*

*WCU 080, 106 a 120*

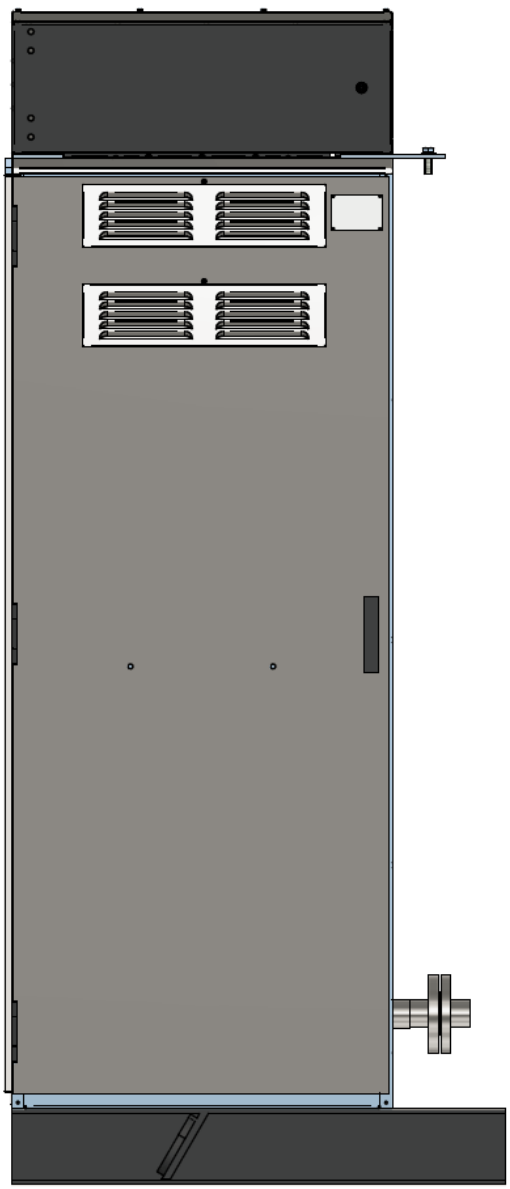
*Obrázek 2-27 Přívod a odvod vzduchu v TEU, COU a WCU*

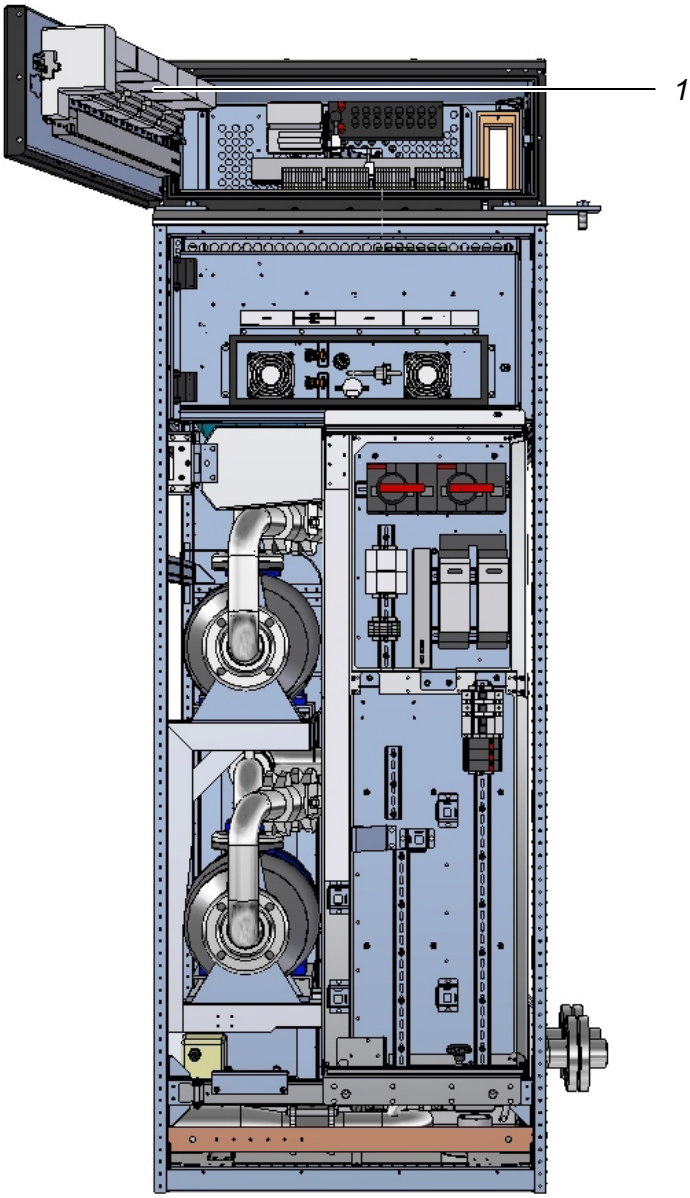
## 2.3.8 Jednotka uživatelského rozhraní (CIU/CIW)

### 2.3.8.1 Přehled

Jednotka uživatelského rozhraní obsahuje volitelné V/V ke sledování činnosti transformátoru a motorů vícemotorového měniče. K dispozici jsou následující jednotky:

- CIU1/CIW1 poskytuje sadu předdefinovaných modulů V/V. Moduly V/V jsou připojeny k desce AMC.
- CIU poskytuje speciálně konstruovaná inženýrská rozhraní.

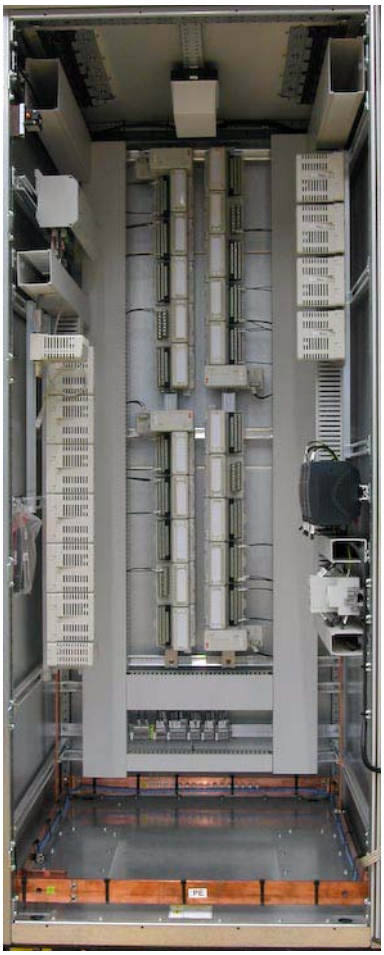





*Obrázek 2-28 WCU 029 nebo 052 s boxem CIW*

***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *CIW* |



*Obrázek 2-29 CIU, typické rozmístění skříně*

### 2.3.8.2 Hlavní komponenty

CIU/CIW sestává z následujících hlavních komponentů:

*CIU1/CIW1*

- Pět přídavných modulů V/V (moduly S800) s předdefinovanými vstupy a výstupy pro příslušenství každého motoru
- Předdefinované V/V pro příslušenství transformátoru

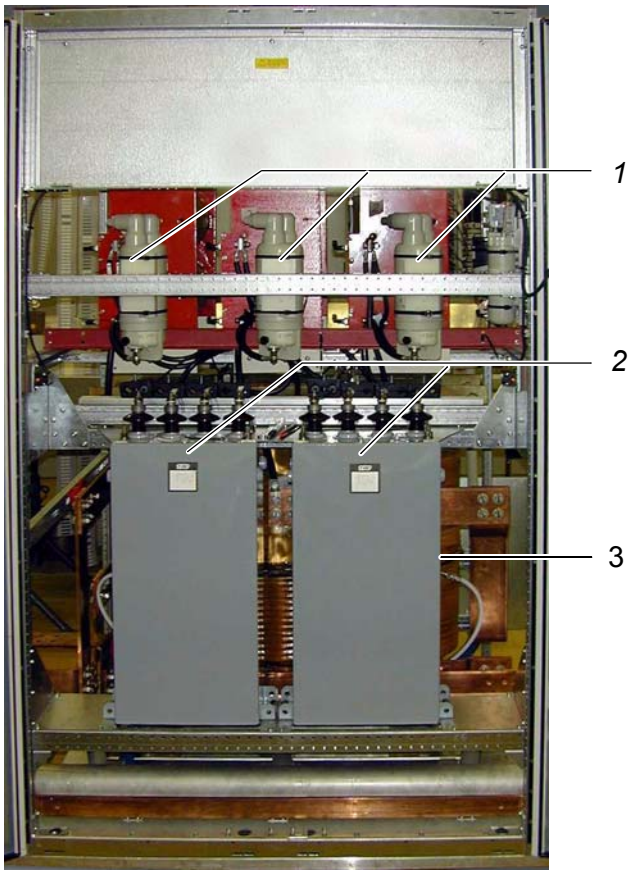
*CIUe*

- Zákaznicky specifická konfigurace V/V
- Aplikační řadič se zvláštním zákaznickým aplikačním softwarem

## 2.3.9 Jednotka vstupního filtru (IFU)

### 2.3.9.1 Přehled

IFU snižuje harmonická napětí zanášená do napájecí sítě a používá se ve spojení s 6pulzními jednotkami ARU připojenými k slabší napájecí síti. IFU je laděný filtr umístěný mezi transformátor měniče a jednotku ARU.




***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Rezistory filtru* |
| *2* | *Kondenzátory filtru* |
| *3* | *Tlumivky filtru* |

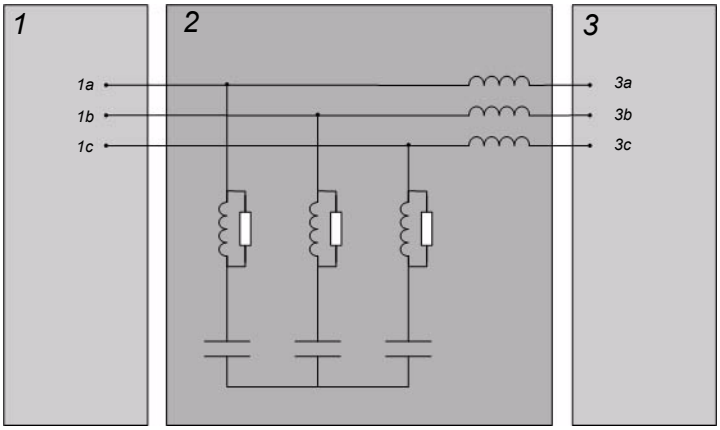
*Obrázek 2-30 Rozmístění ve skříni IFU*

### *2.3.9.2 Hlavní komponenty*

IFU sestává z následujících hlavních komponentů:

- Oddělovací tlumivky v hlavním obvodu
- Tlumivky filtru
- Kondenzátory filtru
- Tlumicí rezistory

### 2.3.9.3 Schéma zapojení




***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *TEU: 1a = L1 TEU, 1b = L2 TEU, 1c = L3 TEU* |
| *2* | *IFU* |
| *3* | *ARU: 3a = L1 ARU, 3b = L2 ARU, 3c = L3 ARU* |

*Obrázek 2-31 Schéma zapojení IFU*

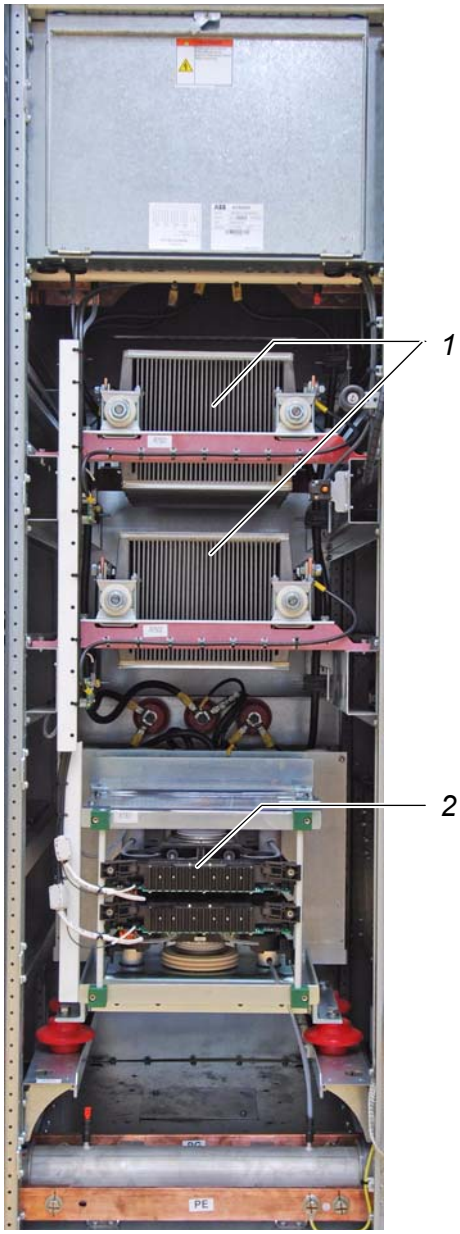
## 2.3.10 Jednotka omezení napětí (VLU)

### 2.3.10.1 Přehled

VLU dynamicky vybíjí kondenzátory stejnosměrného meziobvodu na normální hodnotu, objeví-li se přepětí. Vybíjení se provádí sadou rezistorů, které jsou zapnuty pomocí IGCT (viz *Obrázek 2-33*).

VLU se používá v aplikacích (typicky pro kovoprůmysl a hornictví) vyžadujících dynamické změny mezi hnacími a brzdnými režimy.

Jmenovitá zatížitelnost VLU závisí na dimenzování měniče.




***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Vzduchem chlazené rezistory* |
| *2* | *IGCT* |

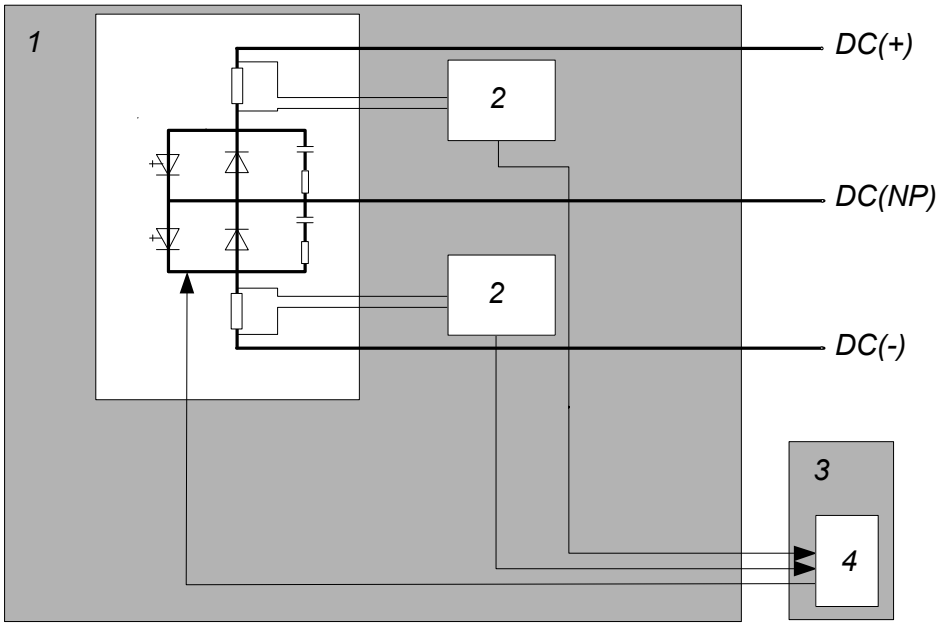
*Obrázek 2-32 Rozmístění ve skříni VLU*

### *2.3.10.2 Hlavní komponenty*

VLU sestává z následujících hlavních komponentů:

- Rezistory chráněné proti přetížení pomocí softwarově vytvářeného teplotního modelu.
- VLU detekce zkratu (VLSCD). Zpětnovazební signály z VLSCD jsou monitorovány pro správné spínání IGCT.

### 2.3.10.3 Schéma zapojení




**Legenda**

| | |
|---|---|
| 1 | VLU |
| 2 | Deska obvodu VLSCD |
| 3 | INU |
| 4 | INT deska |

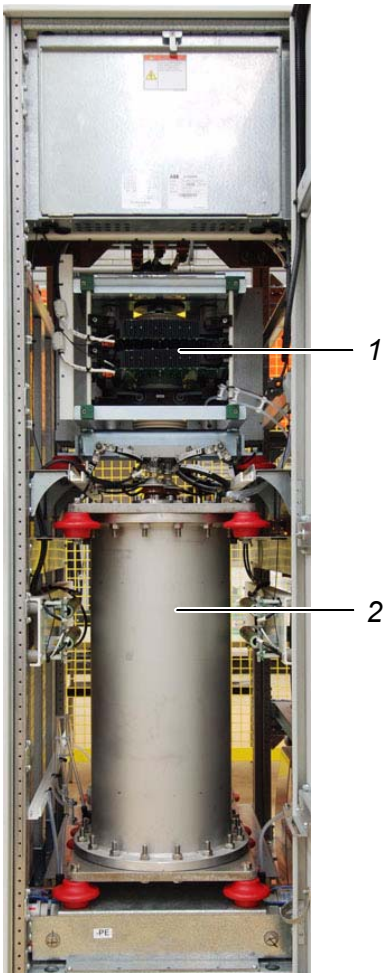
*Obrázek 2-33 Schéma zapojení VLU*

## 2.3.11 Jednotka rezistorového brzdění (RBU)

### 2.3.11.1 Přehled

RBU se používá v aplikacích měniče vyžadujících rychlé brzdění, ale bez možnosti regenerativního brzdění do sítě (např. námořní aplikace). Typicky je RBU součástí měniče ACS 6000 s jednotkou síťového napájení LSU.

RBU je dostupné pro brzdný výkon v rozmezí 0,5 až 0,8 MW a celkovou energetickou ztrátou 10 MW na brzdný cyklus. Energie generovaná během brzdění je mařena v sadě vodou chlazených rezistorů, které se zapojují a odpojují přes IGCT (viz *Obrázek 2-35*). Při využití plné brzdné schopnosti se musí mezi dvěma brzdnými cykly zachovat 20minutová ochlazovací pauza. Brzdný výkon lze zdvojnásobit přidáním skříně s další sadou rezistorů.




***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *IGCT* |
| *2* | *Vodou chlazené rezistory* |

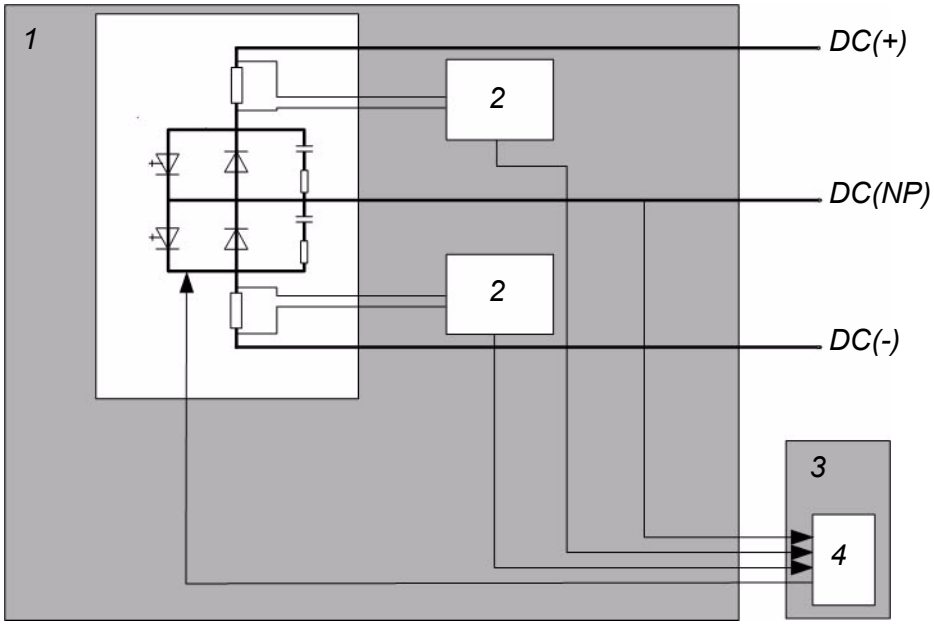
*Obrázek 2-34 Rozmístění ve skříni RBU*

### *2.3.11.2 Hlavní komponenty*

RBU sestává z následujících hlavních komponentů:

- Vodou chlazené rezistory chráněné proti přetížení pomocí softwarově vytvářeného teplotního modelu.
- BBU detekce zkratu (VLSCD). Zpětnovazební signály z VLSCD jsou monitorovány pro správné spínání IGCT.

### 2.3.11.3 Schéma zapojení




**Legenda**

| | |
|---|---|
| 1 | RBU |
| 2 | Deska obvodu VLSCD |
| 3 | INU |
| 4 | INT deska |

*Obrázek 2-35 Schéma zapojení RBU*

## 2.3.12 Jednotka brzdného chopperu (BCU)

### 2.3.12.1 Přehled

ACS 6000 lze vybavit jednotkou BCU pro případy, kdy se vyžaduje účinné brzdění motoru s krátkou dobou zpomalení, ale kde není možné regenerativní brzdění do sítě (např. měnič ACS 6000 s jednotkou LSU).

Jednotka BCU obsahuje vybavení brzdného chopperu a přípojnice pro kabely brzdných rezistorů a je připojena ke stejnosměrné sběrnici.

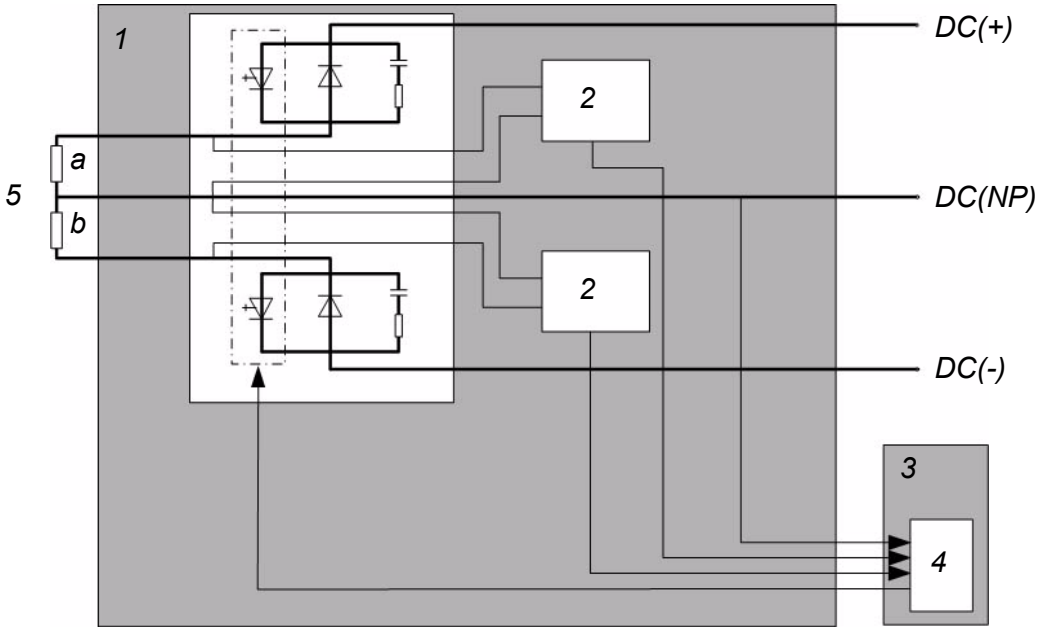
Jednotka BCU je k dispozici pro různé velikosti a typy brzdných rezistorů. Dimenzování rezistorů závisí na velikosti požadovaného brzdného výkonu (až do 2,3 MW) a energii. Rezistory připojené ke kladnému (*a* v *Obrázek 2-36*) a zápornému stejnosměrnému napětí (*b* v *Obrázek 2-36*) musí mít stejné elektrické jmenovité hodnoty.

### 2.3.12.2 Hlavní komponenty

BCU sestává z následujících hlavních komponentů:

- Brzdný chopper s tyristory IGCT, diodami a s tlumicím členem
- Připojovací svorky pro externí brzdné rezistory
- BCU detekce zkratu (VLSCD). Zpětnovazební signály z VLSCD jsou monitorovány pro správné spínání IGCT.

### 2.3.12.3 Schéma zapojení

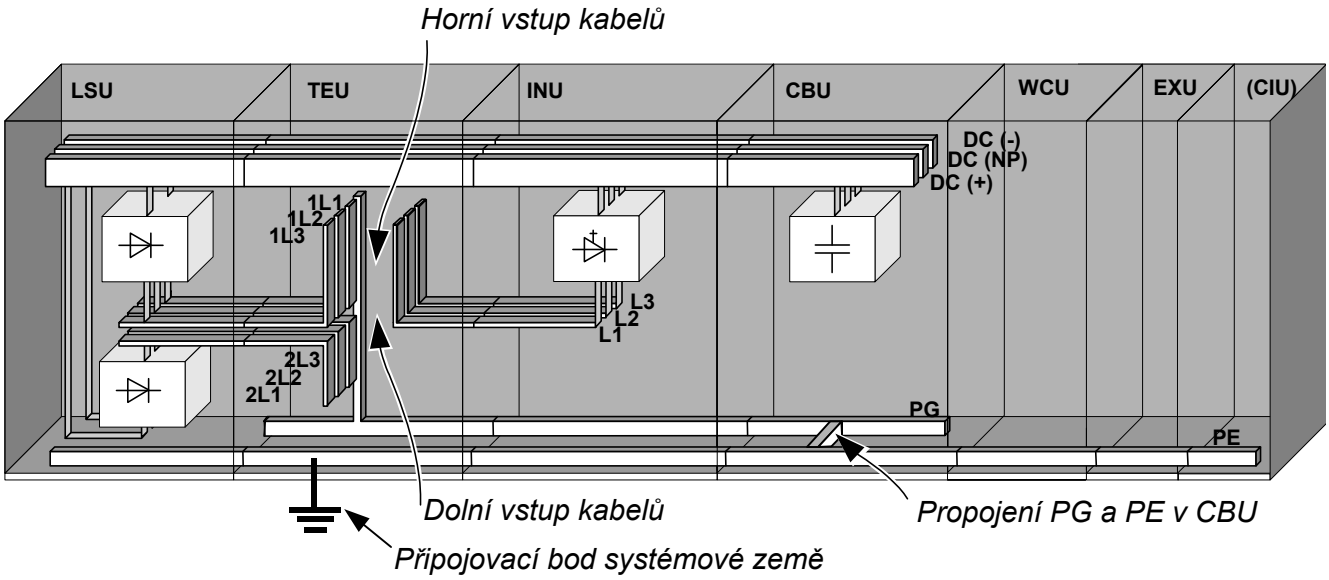



*Obrázek 2-36 Schéma zapojení BCU*

**Legenda**

| | |
|---|---|
| 1 | BCU |
| 2 | Deska obvodu VLSCD |
| 3 | INU |
| 4 | INT deska |
| 5 | Externí brzdné rezistory |

## 2.4 Přehled přípojnic a zemnicích propojek




*Obrázek 2-37 Základní uspořádání přípojnic*

*Střídavá přípojnice*

Přívodní napájecí a motorové kabely jsou připojeny k jejich odpovídajícím přípojnicím uvnitř jednotky TEU. Ve vícemotorových měničích je několik jednotek TEU součástí jejich připojení.

Viz *Schéma zapojení hardwaru měniče v Příloha G - Elektrická schémata* pro přiřazení přívodních kabelů a kabelů motoru k příslušným TEU.

Vstupní přípojnice jsou vnitřně propojeny s usměrňovací jednotkou (ARU nebo LSU) a výstupní přípojnice s motorovým(i) invertorem(y) (INU). Přípojnice lze identifikovat dle jejich označení fáze.

*Stejnosměrná přípojnice*

Stejnosměrné přípojnice propojují síťové usměrňovače (ARU nebo LSU) s motorovým(i) invertorem(y) (INU) a CBU. V konfiguraci s více motory lze instalovat až čtyři stejnosměrné přípojnice (viz *Kapitola 4 - Mechanická montáž, 4.5.8 Spojování stejnosměrných přípojnic*). Přípojnice jsou namontovány v horní části měniče a mají označení DC (+), DC (-) a DC (NP).

### 2.4.1 Spínač uzemnění

Uzemňovací spínač je bezpečnostní spínač k uzemňování stejnosměrné sběrnice měniče. Spínač uzemnění může být zapnut jen tehdy, když jsou vybity kondenzátory stejnosměrného meziobvodu.

Uzemňovací spínač je zabudován do jednotky kondenzátorového bloku (CBU). Spínač může být zapínán a vypínán měničem (viz *Obrázek 2-38*). Na dveřích kondenzátorového bloku CBU se při vybití stejnosměrného meziobvodu rozsvítí žlutá kontrolka. Kontrolky mají zabudované tlačítko s mikrospínačem pro kontrolu jejich funkčnosti. Kontrolky se po stisknutí tlačítka rozsvítí.

*Obrázek 2-38 Uzemňovací spínač v CBU*

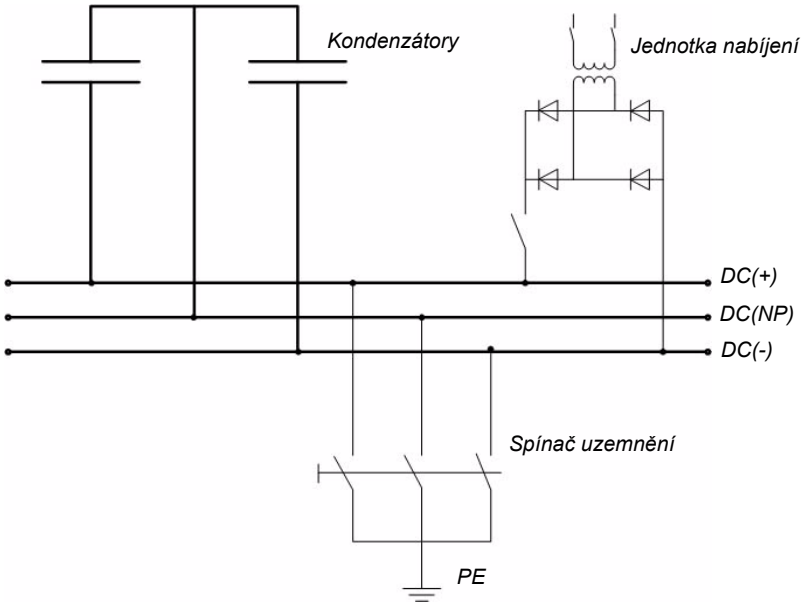
***Legenda***

1 *Kontrolka s testovací funkcí žárovky signalizuje, že zemnicí spínač lze přepnout do polohy "uzemněno".*

2 *Žlutá kontrolka se rozsvítí při vybití stejnosměrného meziobvodu.*

3 *Uzemňovací spínač uzemňuje měnič.*

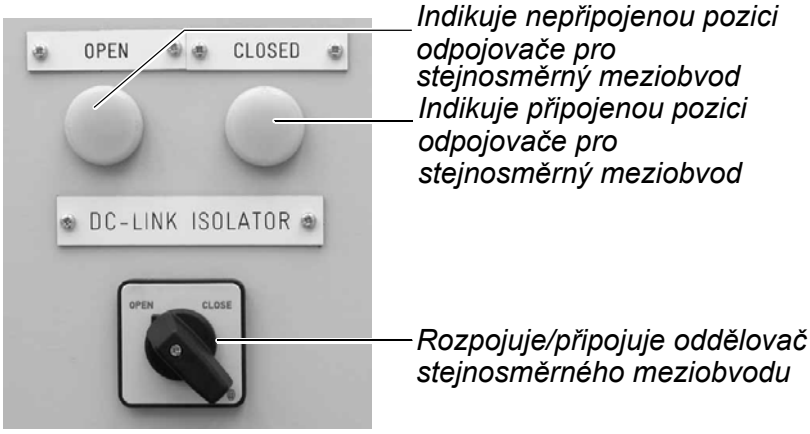
Viz *Příloha G - Elektrická schémata* pro další informace.




*Obrázek 2-39 Uzemnění měniče*

## 2.5 Ovládací spínač pro odpojovač stejnosměrného meziobvodu

*Obrázek 2-40* ukazuje ovládací spínač pro volitelný odpojovač stejnosměrného meziobvodu. Spínač se používá k sepnutí a rozepnutí oddělovače stejnosměrného meziobvodu.




*Obrázek 2-40 Ovládací spínač pro odpojovač stejnosměrn. meziobvodu*

Odpojování a připojování oddělovače stejnosměrného meziobvodu je možné pouze po odpojení stejnosměrného meziobvodu. Je-li měnič v provozu, musí se nejdříve zastavit a vybít stejnosměrný meziobvod. Vybíjení stejnosměrného meziobvodu se zahájí odpojením jističe síťového napájení. Stav vybití stejnosměrného meziobvodu je indikován kontrolkou **Spínač uzemnění odblokován.** Jakmile se rozsvítí kontrolka, může se uzemňovací spínač měniče (je umístěn ve dveřích CBU) přepnout do uzemňovací polohy a činnost oddělovače stejnosměrného meziobvodu se uvolní. Je-li signál přítomný, oddělovač přejde do polohy, která již byla navolena.

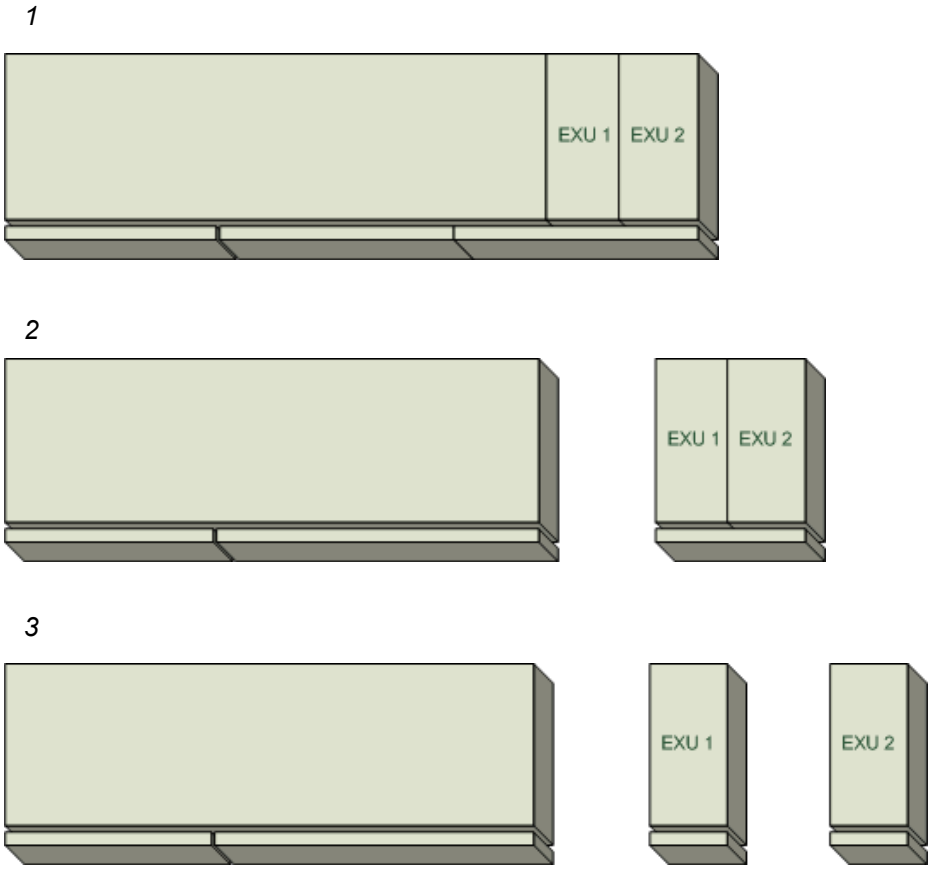
### 2.5.1 Budicí jednotka (EXU)

Jednotka EXU se dodává jako součást frekvenčního měniče v případě, že se má synchronní motor napájet budicím napětím. Přepínání mezi měničem a budicí jednotkou probíhá prostřednictvím optických kabelů.

K dispozici jsou jednotky EXU ve vzduchem nebo vodou chlazené verzi pro dvě metody buzení synchronního motoru:

- Kartáčkové buzení (buzení stejnosměrným proudem)
- Bezkartáčkové buzení (buzení střídavým proudem)

Vzduchem chlazené jednotky EXU (aEXU) mohou být zařazeny do sestavy měniče nebo napájeny jako samostatně stojící jednotka. Vodou chlazené jednotky EXU (wEXU) jsou vždy zařazeny do sestavy měniče.




*Obrázek 2-41 ACS 6000 s EXU sestavou*

***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *aEXU a aEXU integrované do sestavy* |
| *2* | *Oddělené řazení aEXU (ve skupině)* |
| *3* | *Řazení samostatně stojících jednotek aEXU* |

Viz *Uživatelská příručka* pro *Kartáčové a bezkartáčové jednotky buzení* pro další informace o různých typech budicích jednotek, o jejich montáži, provozu a údržbě.

## 2.6 Dveře a zámky dveří

Všechny dveře měniče jsou z bezpečnostních důvodů uzamykatelné a chráněné proti nežádoucímu otevření.

Navíc, dveře skříní s jednotkami za provozu pod vysokým napětím (jednotky označené jmenovkami s názvem: LSU, ARU, IFU, IRU, CBU, INU, BCU, RBU, VLU, TEU, ISU) jsou vybaveny bezpečnostními spínači. Zařízení je zahrnuto do mechanismu vzájemného zablokování, který pracuje ve spojení se spínačem uzemnění frekvenčního měniče a blokuje hlavní vypínač frekvenčního měniče. Mechanismus vzájemného zablokování zajišťuje, že:

- hlavní napájení lze připojit k měniči pouze tehdy, když jsou dveře bezpečně uzavřeny, spínač uzemnění je v poloze **neuzemněno**, a bezpečnostní spínače jsou v poloze **uzamčeno**.
- dveře lze otevřít jen tehdy, když je odpojeno hlavní napájení, jsou vybity kondenzátory stejnosměrného meziobvodu a spínač uzemnění je v poloze **uzemněno**.

Dveře jednotek CIU, COU, EXU a WCU nejsou součástí zabezpečovacího systému (interlock) a mohou být za provozu měniče otevírány.

Vzájemně elektromechanicky blokované dveře nelze také otevřít, když

- je měnič odpojen od pomocného zdroje a
- bezpečnostní spínače dveří jsou v poloze **uzamčeno**.

Zámek dveří je v továrně nastaven tak, že dveře lze otevřít při instalaci měniče. Nejdou-li dveře otevřít, přejděte na odstavec:

- *2.6.1 Dveře vybavené bezpečnostním spínačem typ 1.*

  Měniče vybavené bezpečnostním spínačem typ 1 jsou označeny firemním štítkem v horním rohu dveří.

- *2.6.2 Dveře vybavené bezpečnostním spínačem typ 2*

  Měniče vybavené bezpečnostním spínačem typu 2 mají na dveřích přídavný šroub.

**VAROVÁNÍ**

Rizikové napětí!

Neotvírejte dveře měniče pod napětím. Otevření dveří by mohlo přivodit smrtelný úraz, protože může dojít k náhodnému dotyku součástek pod napětím.

### *2.6.1 Dveře vybavené bezpečnostním spínačem typ 1.*

*Potřebné nářadí*

- Malý šroubovák Philips
- Trojúhelníkový dveřní klíč

*Pozice bezpečnostních spínačů*

Bezpečnostní spínač je vybaven mechanickým uvolněním (*1*), které má dvě nastavitelné pozice:

- Odemknuto *(2)*

  Mechanické uvolnění je nastaveno do této pozice ve výrobě.

  K otevření dveří může sloužit buď zapnutí, nebo vypnutí pomocného napětí.

- Uzamčeno *(3)*

  Toto je provozní pozice.

  Pro otevření dveří se musí vybít stejnosměrný meziobvod a musí být zapnuto pomocné napětí.

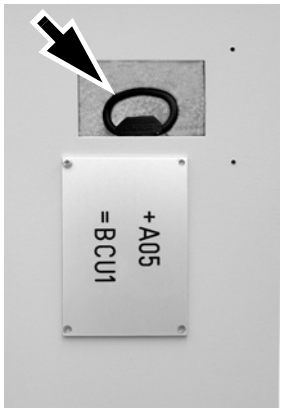
  Pokud je pomocné napětí vypnuto a dveře jsou odemknuty, musí se bezpečnostní spínač odemknout manuálně, jak je popsáno v následujícím odstavci.

Bezpečnostní spínače jsou montovány za štítkem s názvem na dveřích jednotek pro vysoké napětí (viz kroužky v *Obrázek 2-42*).

*Obrázek 2-42 Umístění bezpečnostního spínače typu 1*

*Postup*

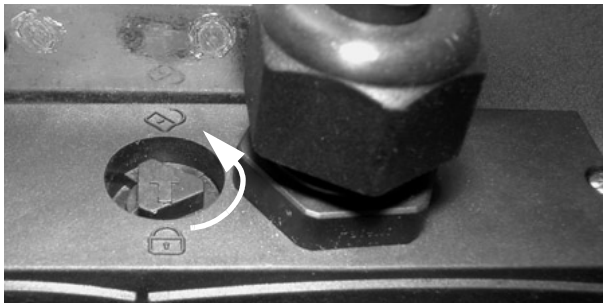
1. Odsuňte firemní štítek na otevíraných dveřích.
2. Klíček dveří zasuňte do otvoru s trojúhelníkovým dílem bezpečnostního spínače.




3. Otočte mechanické uvolnění z polohy **uzamčeno** (*2*) do polohy **odemknuto** (*1*). Při šikmém pohledu přes otvor jsou viditelné symboly.

   Nyní lze dveře otevřít.

4. Po otevření dveří otočte uvolňovací díl zpět do polohy **uzamčeno**.



**5** Firemní štítek vraťte na původní místo.

### 2.6.2 Dveře vybavené bezpečnostním spínačem typ 2

*Přehled* Bezpečnostní spínače jsou montovány uvnitř skříně za dveřmi jednotek pro vysoké napětí (viz kroužky v *Obrázek 2-43*).

*Obrázek 2-43 Umístění bezpečnostního spínače typu 2*

*Potřebné nářadí*
- Malý šroubovák Philips
- Malý šroubovák (šířka břitu 5 mm)

*Pozice bezpečnostních spínačů*

Bezpečnostní spínač je vybaven mechanickým uvolněním *(1)*, které má dvě nastavitelné pozice:

- Odemknuto *(2)*

  Mechanické uvolnění je nastaveno do této pozice ve výrobě.

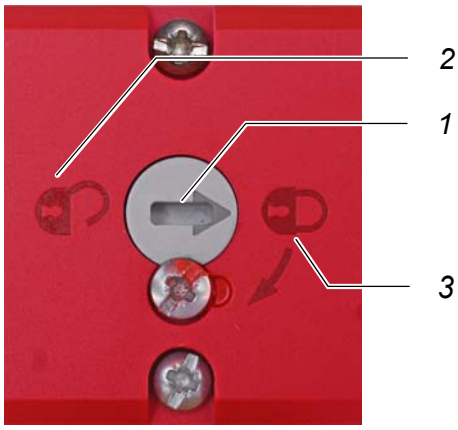
  Pomocné napětí může být buď zapnuto, nebo vypnuto.

- Uzamčeno *(3)*

  Toto je provozní pozice.

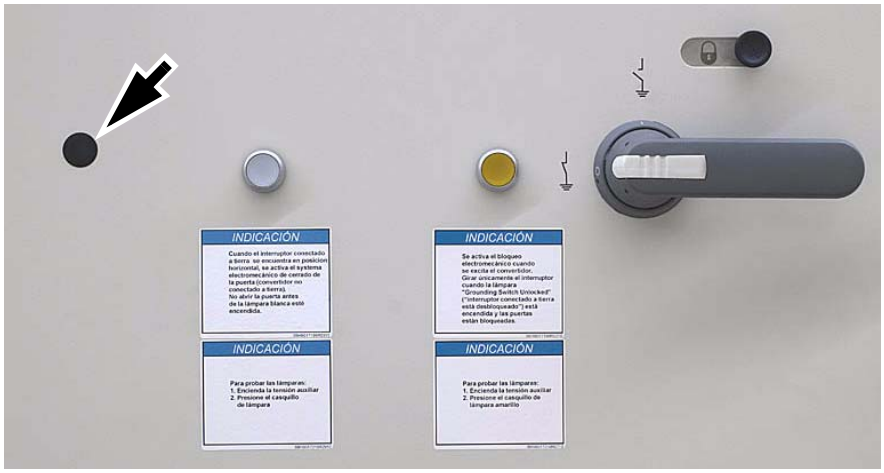
  Pro otevření dveří se musí vybít stejnosměrný meziobvod a musí být zapnuto pomocné napětí.

  Pokud je pomocné napětí vypnuto a dveře jsou odemknuty, musí se bezpečnostní spínač odemknout manuálně, jak je popsáno v následujícím odstavci.

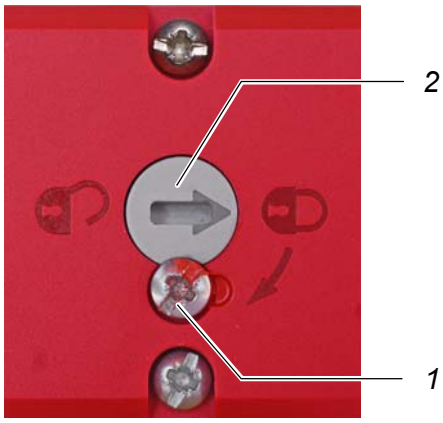



*Postup*

**1** Sejmutím gumového víčka na otevíraných dveřích uvolníte přístup k otočení bezpečnostního spínače.




**2** Pomocí plochého šroubováku nebo šroubováku Philips vyšroubovávejte blokovací šroub *(1)*, dokud nelze otočit uvolňovacím dílem *(2)*.




**3** Pomocí plochého šroubováku (šířka břitu 5 mm) otočte uvolňovací díl z polohy **uzamčeno** do polohy **odemknuto**.

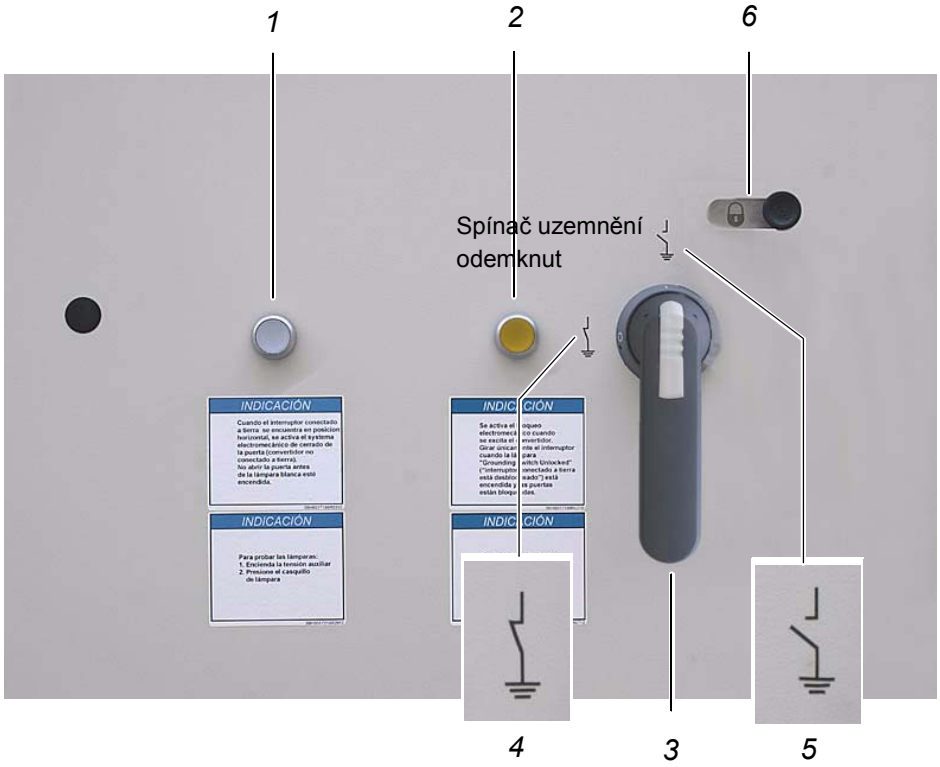
**4** Po otevření dveří otočte uvolňovací díl zpět do polohy **uzamčeno**.

**5** Vložte zpět pryžovou krytku.

### 2.6.3 Odemknutí a uzamčení dveří

Informace v tomto odstavci lze použít u měničů, které jsou vybaveny bezpečnostními spínači typu 2.

#### 2.6.3.1 Odemknutí dveří




*Obrázek 2-44 Ovládání obsluhy dveří*

**Legenda**

1 *Bílá kontrolka*

*Svítící kontrolka signalizuje, že lze šroub (6) na dveřích každé jednotky s vysokým napětím nastavit do odemknuté polohy.*

2 *Žlutá kontrolka - spínač uzemnění odblokován*

*Svítící kontrolka signalizuje, že uzemňovací spínač měniče lze přepnout do uzemněné nebo neuzemněné pozice.*

3 *Spínač uzemnění*

*Je-li uzemňovací spínač v poloze „uzemněno“ (4), měnič je připojen k uzemnění.*

*Je-li uzemňovací spínač v poloze „neuzemněno“ (5), měnič není připojen k uzemnění.*

4 *Bezpečnostní šroub na dveřích*

*Blokuje nebo uvolňuje zámkový mechanizmus ve dveřích jednotky s vysokým napětím.*

*Postup*

**1** Proveďte test kontrolek při podezření na spálenou žárovku.

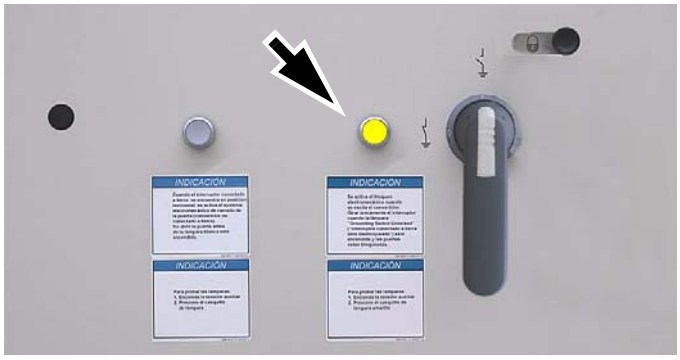
Pro další informace viz *Kapitola 7 - Provozní pokyny, Test kontrolek*.

**2** Zastavte měnič, je-li v chodu.

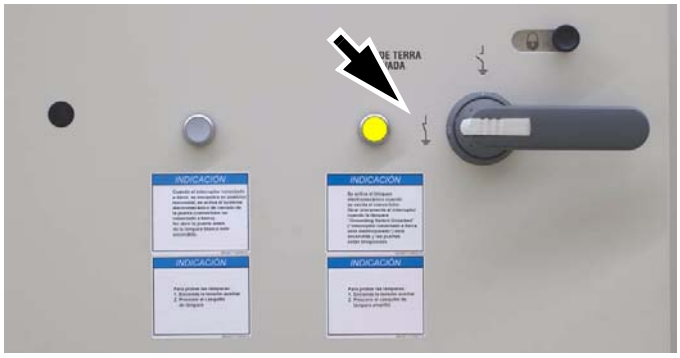
Pro další informace viz *Kapitola 7 - Provozní pokyny, 7.6 Zastavení měniče*.

**3** Na dveřích ovládací jednotky stiskněte tlačítko vypnutí napájení, aby se začal vybíjet stejnosměrný meziobvod měniče.

Žlutá kontrolka **Spínač uzemnění odblokován** se rozsvítí, když je vybit stejnosměrný meziobvod.

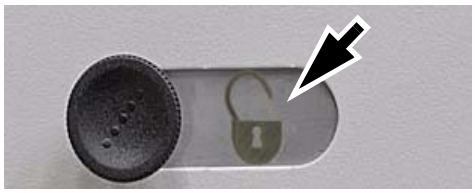


**4** Otočte uzemňovací spínač do polohy **uzemněno** pro uzemnění měniče



Po několika sekundách se rozsvítí bílá kontrolka, oznamující uvolnění bezpečnostního šroubu ve dveřích.

**5** Posuňte zástrčku dveří do polohy **odemknuto**.

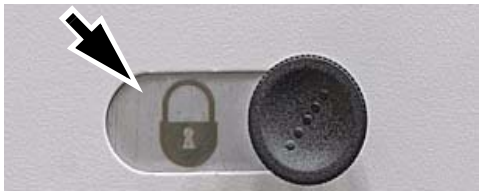


**6** Otevřete dveře. Viz odstavec *2.6.4 Otevření a uzamčení dveří*.

### *2.6.3.2 Odemknutí dveří*

**1** Uzavřete dveře. Viz odstavec *2.6.4 Otevření a uzamčení dveří*.

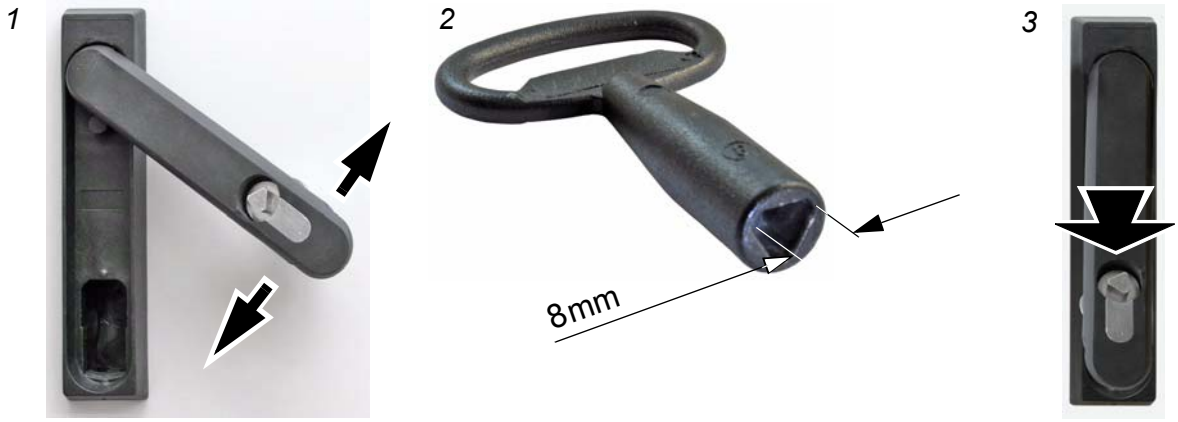
**2** Posuňte zástrčku dveří do polohy **uzamčeno**.



Uzamčená poloha je sledována koncovým spínačem. Spíná, pokud nejsou dveře správně uzamčeny.

## *2.6.4 Otevření a uzamčení dveří*

Dveře frekvenčního měniče jsou vybaveny otočnou rukojetí s vložkou pro trojúhelníkový klíč (*1*). Příslušný klíč (*2*) je dodáván s měničem.




**1** Po zasunutí a otočení klíče doprava se uvolní dveřní klika. Klika ve dveřích se vysune.

**2** Dveře se otevírají otočením dveřní kliky

- doprava, jsou-li panty na dveřích umístěny vpravo
- doleva, jsou-li panty na dveřích umístěny vlevo.

**3** Pro uzamčení dveří nastavte kliku dveří do roviny s deskou dveří (*3*) a stiskněte rukojeť dolů, až zacvakne.

# Kapitola 3 - Transport, skladování a likvidace

## 3.1 Bezpečnost

S měničem mohou zacházet pouze pracovníci se znalostmi a zkušenostmi s rozbalováním a dopravou těžkých zařízení.

## 3.2 Podmínky pro dopravu

Podmínky pro dopravu vychází z normy IEC 60721-3-2 Klasifikace ekologických podmínek: Klasifikace skupin enviromentálních parametrů a jejich závažnost; Doprava.

| | |
|---|---|
| Klasifikace: | 2K4 / 2B1 / 2M1 |
| Doba transportu | max. 2 měsíce |

Pro další informace viz *Příloha F - Technické údaje.*

## 3.3 Vybalení a kontrola

Dodržujte následující postup:

1. Opatrně odstraňte veškerý obalový materiál.
2. Ověřte neporušenost měniče a přidružených zařízení.
3. Porovnejte obsah dodávky s kupní objednávkou a dodacím listem.
4. Pokud jsou některé části poškozené nebo v dodávce chybí, okamžitě informujte přepravní společnost a servisní oddělení ABB.

   Doporučuje se pořídit o poškození fotodokumentaci a poslat ji do ABB.

## 3.4 Identifikace jednotky měniče

Pokud dodávku tvoří několik samostatných jednotek s měniči, pak přepravní prostředky musí být označeny příslušností ke každému měniči. Z tohoto důvodu byly měniče očíslovány i na doprovodné dokumentaci (např. měnič 1, měnič 2 atd...). Odpovídající informace je uvedena na:

- **balicím listu**, přiloženém k balení každé transportní jednotky

  a

- **nálepkách na balení** na zadní stěně každé jednotky měniče (LSU, INU atd.). Balicí štítek je viditelný až po odstranění obalu.

### 3.4.1 Balicí list

Transportní jednotky patřící k jednotlivým měničům lze identifikovat pomocí popisu zboží na dodacím listu. Identické sloupce v balicím listu udávají počet měničů patřící do transportní jednotky (viz odstavec v balicím seznamu na *Obrázek 3-1*).

the nearest Lloyd's agent may be contacted. Please also inform the contact person with ABB Schweiz AG shown on this packing list.

| ABB item<br>Customer item | Qty. | Unit. | Identnumber | Commodity description |
|---|---|---|---|---|
| 001201 | 1 | PC | | Converter 1 Transport Unit 1 |

**ABB Switzerland Ltd**
Drives

| Mailing address: | Phone: | Telex: | Facsimile: | Bank Credit Suisse CH-8070 Zürich/Switzerland |
|---|---|---|---|---|
| CH-5401 Baden/Schweiz | +41 58 589 27 95 | 755749 abb ch | +41 58 589 29 84 | |

*Transportní jednotky, u kterých je uvedeno stejné číslo jako na dodacím listu patří k jednomu měniči.*

*Obrázek 3-1 Identifikace měniče dle balicího listu*

Samostatná přepravní bedna s příslušenstvím (nářadím a instalačním materiálem ...) je přiřazena k danému měniči dle dodacího listu. Číslo dílu ve sloupci "*ABB položka/položka zákazníka*" obsahuje potřebné informace (viz odstavec v balicím seznamu v *Obrázek 3-2*).

the nearest Lloyd's agent may be contacted. Please also inform the contact person with ABB Schweiz AG shown on this packing list.

| ABB item<br>Customer item | Qty. | Unit. | Identnumber | Commodity description |
|---|---|---|---|---|
| 001221 | 1 | PC | | cross wiring |
| 001222 | 1 | PC | | WCU accessory |
| 001223 | 1 | PC | | crank for isolator |
| 001500 | 1 | PC | 3BHB013202R0001 | ACS6000 Max-SL LOSE TEILE konfig. |

**ABB Switzerland Ltd**
Drives

| Mailing address: | Phone: | Telex: | Facsimile: | Bank Credit Suisse CH-8070 Zürich/Switzerland |
|---|---|---|---|---|
| CH-5401 Baden/Schweiz | +41 58 589 27 95 | 755749 abb ch | +41 58 589 29 84 | |

*Číslo v této pozici (4. číslice zprava) udává měnič, ke kterému patří příslušenství. V tomto příkladu se týká měniče 1.*

*Obrázek 3-2 Identifikace měniče dle balicího listu*

### 3.4.2 Balicí štítek

Nálepky na balení na zadní stěně jednotky měniče mohou být rovněž použity pro identifikaci (viz *Obrázek 3-3*).

| | | |
|---|---|---|
| ABB | Packing Label | 0000 |
| Material no | 3BHB009964R1500 | 1 ST |
| Material | Schrank kpl. LSU konfig | |
| Order no/positions | 11027727 /001241 | Project CBA |
| Material Document | 0049028923000120 04 | |

001241

*Číslo v této pozici (4. číslice zprava) udává měnič, ke kterému patří tato transportní jednotka.*

*Obrázek 3-3 Identifikace měniče dle nálepek na balení*

## 3.5 Zvedání a transport

Před transportem měniče se doporučuje mít po ruce následující informace:

- *Příloha B - Mechanické výkresy* obsahuje podrobnosti o rozměrech, hmotnosti a o těžišti měniče.

### 3.5.1 Všeobecné pokyny pro transport

**POZNÁMKA**

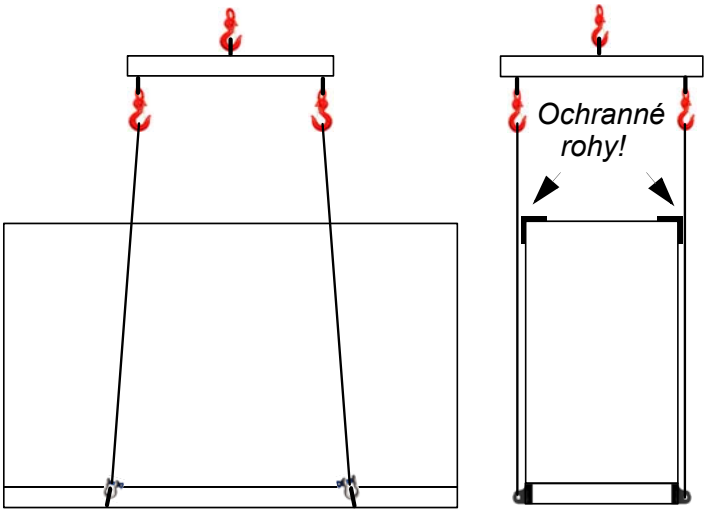
Měnič nebo jeho části mohou být během stěhování a/nebo rozbalování poškozeny.

Během dopravy měniče dodržujte následující body:

- Ke zvedání a přesunu měniče nebo celé přepravní jednotky nepoužívejte vysokozdvižný vozík. Může dojít k poškození rámu skříně.

  Po upevnění přepravních jednotek měnič nezvedejte ani nepřesouvejte. Místo nedoporučených transportních prostředků použijte výhradně hydraulické válečky pro dopravu těžkých nákladů nebo pneumaticky odpružené přepravní prostředky.
  Při pochybnostech požádejte o další pokyny firmu ABB.
- Měnič musí být transportován ve svislé poloze.
- Během transportu zabraňte vniknutí nečistot do měniče. Nechejte dvířka stále zavřená. Zejména kovový prach může po zapnutí měniče způsobit vadnou funkci zařízení.
- Při zvedání měniče používejte vždy zvedací úchyty umístěné na základním rámu. Po definitivním usazení měniče doporučujeme transportní patky demontovat. Je to prevence proti klopýtání obsluhujících osob.
- Neprotahujte lano ani popruhy upevňovacími otvory patek.

  K připevnění lana nebo popruhu použijte bezpečnostní hák nebo kovovou sponu.
- Lano nebo popruh připevněte ke každé patce.
- Dávejte pozor na umístění těžiště.
- Doporučuje se používat zvedací rámy nebo zvedací rozpěrky (jak je znázorněno v *Obrázek 3-4*) společně s jeřábem.




*Obrázek 3-4 Zvedací rozpěrky*

Nejsou-li k dispozici zvedací rámy nebo rozpěry, upevněte lana nebo popruhy tak, aby svíraly správný úhel pro rovnoměrné vyvážení zátěže.

- Horní hrany skříně chraňte před poškozením vhodnými ochrannými pomůckami.
- Pomalu a rovnoměrně zvedejte měnič do požadované výšky a udržujte jej ve svislé poloze.
- Kontrolujte vodorovnou pozici měniče. V případě nutnosti upravte polohu závěsných lan.
- Pokud dodávka obsahuje transportní jednotky pro několik měničů, tak získáte více informací o tom, jak jsou označeny transportní jednotky pro jednotlivé měniče v odstavci *3.4 Identifikace jednotky měniče*.

## 3.6 Skladování

### 3.6.1 Skladovací podmínky

Minimální požadavky pro skladování jsou odvozeny z normy IEC 60721-3-1 klasifikace ekologických podmínek: "Klasifikace skupin enviromentálních parametrů a jejich závažnost; Skladování".

Klasifikace: 1K4 / 1Z3 / 1B1 / 1M3

Viz *Příloha F - Technické údaje* pro další informace.

Měnič lze skladovat až po dobu jednoho roku, pokud nedojde k jeho poškození nebo otevření. Při delším skladování požádejte firmu ABB o poskytnutí dalších informací.

### 3.6.2 Skladování

Je-li měnič dlouhodobě vyřazen z provozu, postupujte následovně:

1. Důkladně propláchněte chladicí obvod a naplňte odpovídajícím množstvím glykolu k obnovení chlazení, má-li být měnič uskladněn v prostředí s okolní teplotou pod 0 °C.

   Pro informace o vypouštění chlazení a o ochraně proti mrazu viz *Příloha A - Přídavné příručky*, *příručka pro vodní chlazení* .

2. Utěsněte všechny kabelové průchodky a větrací otvory neprodyšnou plastickou nebo hliníkovou folií a dřevěným krytem.
3. Vložte vysoušecí prostředek v odpovídajícím množství a kvalitě:
   - 1 dávka vysoušecího prostředku (30 g) pohltí 6 g vodních par.

   Při použití polyetylenové fólie je potřeba následujícího množství:
   - 10 jednotek/$m^2$ fólie
4. Zavřete a uzamkněte dvířka měniče.
5. K balení použijte polyetylen nebo ekvivalentní materiál:
   - 0,3 g/m2/24 h průnik vodní páry
6. Do balení vložte indikátor vlhkosti.

Skladovací podmínky a balení je nutné pravidelně kontrolovat. Jakékoliv poškození, které se objeví během skladování, je nutno okamžitě opravit.

## 3.7 Pokyny pro skladování a manipulaci s náhradními díly

**POZNÁMKA**

Statická elektřina může zničit desky s tištěnými spoji.

Při manipulaci s těmito komponenty označte elektrostaticky citlivé součástky varovným štítkem.

---

Ihned po dodání zkontrolujte náhradní díly, zda-li nejsou poškozené. Jakékoliv poškození nahlaste přepravní společnosti a servisnímu oddělení ABB.

Pro udržování náhradních dílů v dobrých podmínkách a zachování platnosti záruky během záruční doby dodržujte následující pokyny:

- Skladujte náhradní díly v jejich originálním balení.
- Desky s plošnými spoji uložte do antistatických sáčků nebo krabic.
- Rozsah skladovací teploty: -5 °C až + 55 °C
- Požadavky na skladovací prostory:
  - Bez vibrací a otřesů
  - Chraňte před prachem, pískem, hlodavci a hmyzem.

- Bez korozivních plynů, soli nebo jiných nečistot, které mohou poškodit elektronické součástky.
- Suché, bez kondenzace

  Relativní vlhkost vzduchu: 5 až 85 %

  Obáváte-li se překročení maximálně přípustné vlhkosti, chraňte náhradní díly externím topným tělesem.
- Nedotýkejte se desek s elektronickými obvody bez použití zemnicího náramku na zápěstí.
- Součástky pokládejte na pracovní plochu chráněnou proti elektrostatickému výboji.
- Součástku přidržujte pouze na hranách.

## 3.8 Likvidace obalového materiálu a komponentů

Obalový materiál a součástky po ukončení životnosti měniče likvidujte dle místních ekologických předpisů.

Pro další informace o likvidaci obalového materiálu a komponentů ACS 6000 viz dokument *3BHS122085 Recycling instructions (pokyny pro recyklování)* .

# Kapitola 4 - Mechanická montáž

## 4.1 Bezpečnost

Veškeré instalační práce musí provádět kvalifikovaný personál dle požadavků zařízení a jeho umístění a v souladu s místními ekologickými předpisy.

## 4.2 Přehled montážních prací

Elektrická instalace zahrnuje následující činnosti:

- **Vyrovnání a spojování transportních jednotek**

  Viz odstavec *4.5.2 Vyrovnávání transportních jednotek.*
- **Upevnění těsnicí pásky**

  Viz odstavec *4.5.3 Upevnění těsnicí pásky*.
- **Montážní spoje střechy**

  Viz odstavec *4.5.4 Montážní spoje střechy*.
- **Montáž nástavce střechy**

  Viz odstavec *4.5.5 Montáž nástavce střechy*.
- **Montáž tepelného výměníku vzduch-vzduch**

  Viz odstavec *4.5.6 Montáž stropního tepelného výměníku.*
- **Spojování interních vodních potrubí**

  Viz odstavec *4.5.7 Spojování vodního potrubí*.
- **Spojování stejnosměrných přípojnic**

  Viz odstavec *4.5.8 Spojování stejnosměrných přípojnic*.
- **Spojování zemnicí přípojnice**

  Viz odstavec *4.5.9 Spojování zemnicí přípojnice*.
- **Spojování střídavých přípojnic v ARU, INU, IFU**

  Viz odstavec *4.5.10 Spojovací body střídavé přípojnice v ARU, INU, IFU*.
- **Spojování střídavých přípojnic v LSU**

  Viz odstavec *4.5.11 Spojování střídavých přípojnic v LSU*.
- **Šroubení trubek externí vody**

  Viz odstavec *4.5.12 Okruh externí vody*.

## 4.3 Všeobecné pokyny pro montáž

**POZNÁMKA**

Při instalaci zabraňte pronikání nečistot. Při přerušení instalačních prací zavřete dvířka skříně a zakryjte všechny otvory. Zejména kovový prach může po zapnutí měniče způsobit vadnou funkci zařízení.

**POZNÁMKA**

Při spojování dvou skříní nepoškozujte nebo neodstraňujte těsnicí pásek EMC přilepený na vnější stranu rámu skříně.

**POZNÁMKA**

Skříně bez spodního rámu nepřivařujte k podlaze. Antikorozní úprava se stane neúčinnou.

**POZNÁMKA**

Vrchní kryt skříně není konstruován pro montáž jiných zařízení, kabelových lišt apod. Proto není dovoleno instalovat na vrchní kryt skříně jakákoliv cizí zařízení.

### 4.3.1 Rozměry a volný prostor

Viz *výkresy rozmístění* v *Příloha B - Mechanické výkresy* pro další informace o:

- rozměrech skříní
- dodržení volného prostoru okolo
- velikosti montážních otvorů

### 4.3.2 Provozní podmínky okolního prostředí

Faktory okolního prostředí ovlivňující činnost měniče jako teplota, relativní vlhkost, znečistěný vzduch, otřesy a vibrace nesmí překračovat předepsané limitní hodnoty.

Kontaktujte servisní organizaci ABB, pokud nejsou podmínky v místě montáže v rámci specifikací nebo když transport nebo montáž vyžadují speciální opatření.

Viz:

- *Typový štítek* měniče s údajem o maximální vnější teplotě
- *Příloha F - Technické údaje* pro informace o klimatických podmínkách a podmínkách týkající se životního prostředí na bázi IEC 60721-3.

  Klasifikace: 3K3 / 3B1 / 3C2 / 3S2 / 3M3

### 4.3.3 Požadavky na základ a povrch podlahy

Pro správnou instalaci a seřízení je bezpodmínečně nutné splnit následující požadavky:

- Podlaha musí být dostatečně nosná pro hmotnost skříní (min. 1100 kg/m$^2$).
- Celkový sklon podlahy v délce 5 m nesmí překročit 10 mm.
- Podlaha musí být rovná.
- Přilehlé povrchy transportní jednotky musí přesně doléhat po celém obvodu.
- Jednotlivé skříně se musí srovnat do jedné vyrovnané linie.

### 4.3.4 Kabelové lišty

Kabelové lišty musí být vyrobeny z nehořlavého materiálu a s hladkým povrchem.

Všechny vstupní a výstupní kabelové průchodky musí být zabezpečeny proti pronikání prachu, vlhkosti a drobných živočichů do měniče.

### 4.3.5 Protipožární ochrana

Použijte vhodná ochranná opatření proti rozšiřování požáru do měniče.

### 4.3.6 Strop skříně

Vrchní kryt skříně není konstruován jako základna pro montáž jiných zařízení, kabelových lišt a pod. Proto není dovoleno instalovat na vrchní kryt skříně jakákoliv cizí zařízení.

### 4.3.7 Upevnění k podlaze

Prvky k upevnění skříně na podlahu nejsou součástí dodávky. Doporučujeme použít šrouby a matice o velikosti M20.

Viz *Příloha B - Mechanické výkresy* pro vyhledání upevňovacích otvorů v základnovém rámu.

## 4.4 Nářadí

Pro další informace viz *Všeobecné informace o příručkách a zařízení, Nářadí.*

## 4.5 Montáž frekvenčního měniče

Měnič je dodáván dle konfigurace v jedné nebo několika transportních jednotkách, které se zkompletují a pevně usadí až na místě instalace. Viz *Kapitola 3 - Transport, skladování a likvidace, 3.4 Identifikace jednotky měniče* a *Příloha B - Mechanické výkresy* pro identifikování jednotek a jejich pozice v sestavě skříní. Transportní jednotky musí být umístěny do sestavy, jak je znázorněno na *Výkresu rozmístění.* Jednotlivé jednotky se postupně sestavují zleva doprava nebo opačně.

Montážní příslušenství (šrouby, podložky, přípojky apod.) k měniči se dodávají v samostatné krabici.

Při instalaci měniče dodržujte následující pokyny:

- Před stěhováním jednotek měniče nejdříve vyvrtejte do podlahy v místě instalace montážní otvory.
- Pro informace, které je nutné dodržovat během transportu jednotek viz *Kapitola 3 - Transport, skladování a likvidace, 3.2 Podmínky pro dopravu* .
- Po usazení jednotek ověřte jejich vodorovné vyrovnání.

  Zkontrolujte správné usazení dvířek a odstraňte případné mezery mezi stěnami a rámem skříně. Vodorovné a svislé vyrovnání zkontrolujte vodní váhou.

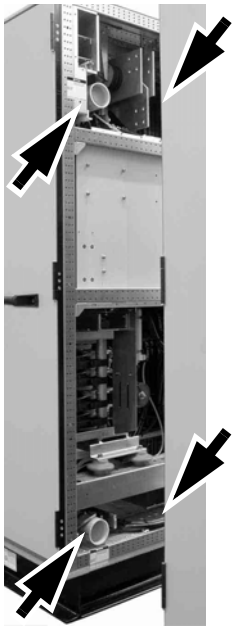
  Není-li podlaha vodorovná a vykazuje nerovnosti, které nelze jednoduše napravit, použijte k vyrovnání polohy transportní jednotky klíny nebo umístěte pod základnu rámu vyrovnávací podložky.

  Pro další informace viz *4.5.2 Vyrovnávání transportních jednotek*.

### 4.5.1 Montáž transportních jednotek

Dodržujte následující postup:

1. Zvedněte první transportní jednotku do montážní pozice.
2. Pokud mají transportní jednotky vodní trubky, odstraňte ochranné krytky ze všech konců vodního potrubí (viz šipky v *Obrázek 4-1*).



*Obrázek 4-1 Kryty trubek rozvodu vody*

**3** Transportní jednotku srovnejte a připevněte k podlaze.

- Prvky k upevnění skříně na podlahu nejsou součástí dodávky

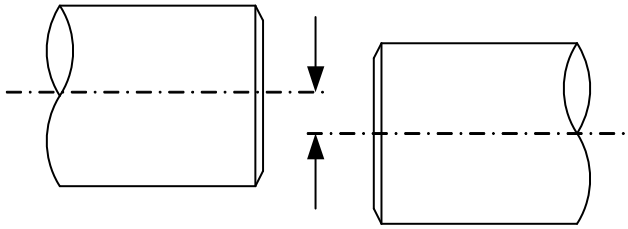
  Doporučené velikosti šroubů a matic: **M20**.

**4** Před vyrovnáváním dalších transportních jednotek se ujistěte, že:

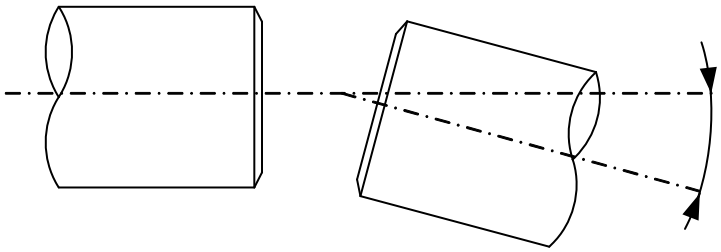
- ochranné krytky jsou sejmuty z konců vodního potrubí na **obou** stranách (viz *Obrázek 4-1*)
- spojky vodního potrubí jsou vloženy. Potrubní spojky byly do vodních trubek zasunuty již v továrně.

  Viz *4.5.7 Spojování vodního potrubí* pro další informace o spojování vodního potrubí.

**Pokyn:** Během srovnávání transportních jednotek zajistěte, aby měly spoje dvou vodních potrubí maximální axiální odchylku **+/- 3 mm** a úhlovou odchylku **5°** (viz *Obrázek 4-2* a *Obrázek 4-3*).

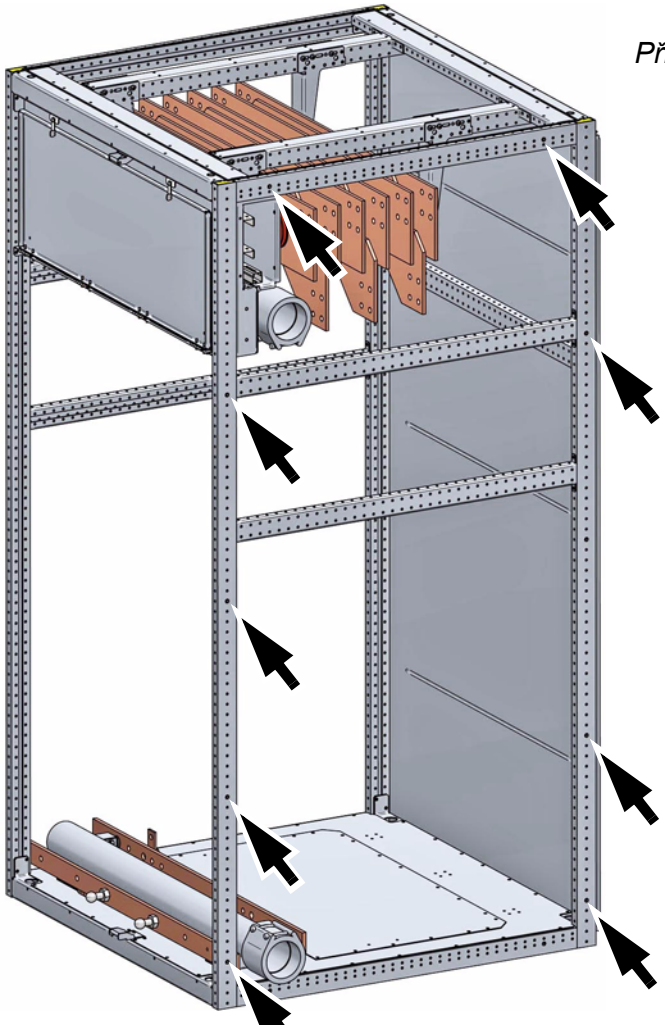


*Obrázek 4-2 Axiální vychýlení*



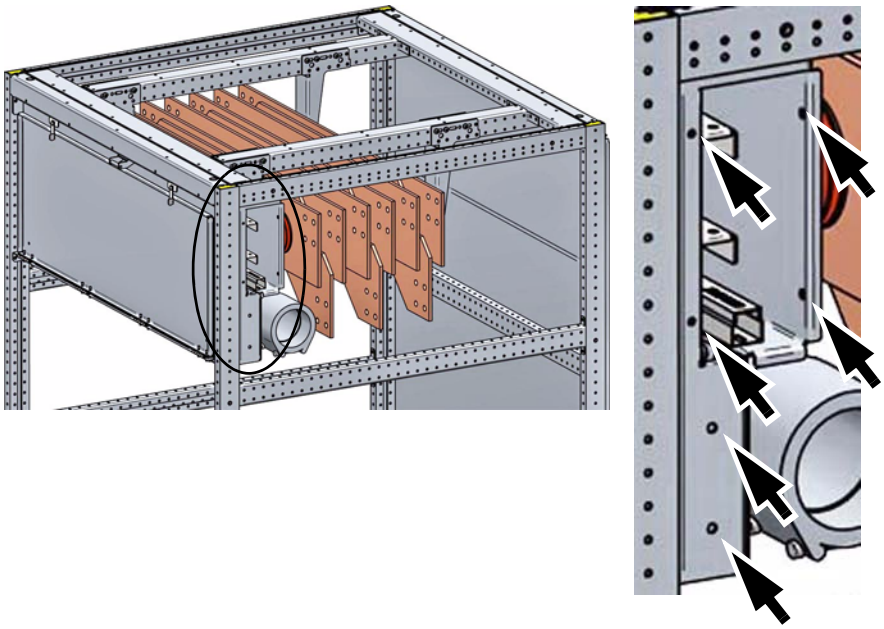
*Obrázek 4-3 Úhlová odchylka*

**5** Spojte transportní jednotky dodanými šrouby M6, položka 1 v *Tabulka 4-1*. Poloha připojovacích bodů je uvedena v *Obrázek 4-4*.




*Obrázek 4-4 Připojovací body skříně*

**6** Spojte kanály kabeláže dodanými šrouby a maticemi M6 s plochými a pružnými podložkami, položka 1, 2, 3 a 4 v *Tabulka 4-1*.



*Obrázek 4-5 Místa připojení kabelových lišt*

*Tabulka 4-1 Montážní materiál*

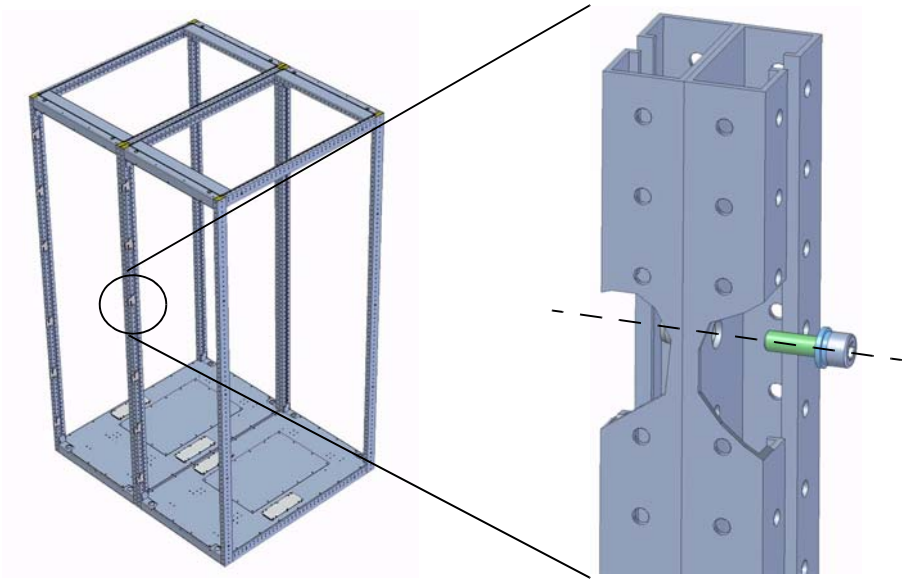
| | ***Položka*** | ***Typ*** | ***Ident. číslo*** | ***Použití*** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Šrouby se šestihrannou hlavou | M6x20 | 3BHE004520R0003 | Připojení transportní jednotky |
| 2 | Šroub se šestihrannou hlavou | M6x20 | NB 312350P0260 | Připojení kabelových kanálů |
| 3 | Podložka | A6.4/12.5 | NB 335050P0607 | Připojení kabelových kanálů |
| 4 | Pružná podložka | | NB 335805P0509 | Připojení kabelových kanálů |
| 5 | Šestihranná matice | M6 A2-70 | HZN 452198P0016 | Připojení kabelových kanálů |

## *4.5.2 Vyrovnávání transportních jednotek*

Transportní jednotky měničů musí být přesně vyrovnány a spojeny. Aby se toho dosáhlo, musí být splněny požadavky pro základ a povrch podlahy, jak je uvedeno v *4.3.3 Požadavky na základ a povrch podlahy*.

Při vyrovnávání transportních jednotek musí být jistota, že:

- transportní jednotky lze spojit podél v přepravních děleních. Zajistěte, aby byly otvory přesně srovnány (viz *Obrázek 4-6*),



*Obrázek 4-6 Srovnání vyvrtaných otvorů*

- lze namontovat horní krycí plechy.

*Postup* Doporučuje se předem zkontrolovat rovinu a sklon montážní plochy, aby ji bylo možné ještě upravit před vlastní montáží měniče. Při kontrole povrchu podlahy lze použít například vodováhu nebo podlahové pravítko s libelou. Nástroj musí být dostatečně dlouhý (1 až 2 m).

Pokud podlaha vykazuje nerovnosti, které nelze jednoduše napravit, použijte k vyrovnání polohy transportní jednotky klíny nebo umístěte pod základnu rámu vyrovnávací podložky na odpovídající místa a transportní jednotky usaďte dle shora uvedených požadavků s ohledem na maximální posunutí jednotky.

Doporučené rozměry vyrovnávací podložky:

- 65 mm x 50 mm

V závislosti na nerovnostech povrchu a sklonu podlahy by se měly vyrovnávací podložky umísťovat v odpovídajících vzdálenostech tak, aby nedocházelo k prohýbání rámu pod tíhou měniče (např. každý 1 m). Podložky by se měly podkládat alespoň v rozích v místě dělení.

### 4.5.3 Upevnění těsnicí pásky

Tento oddíl se týká měničů s třídou krytí IP 54.

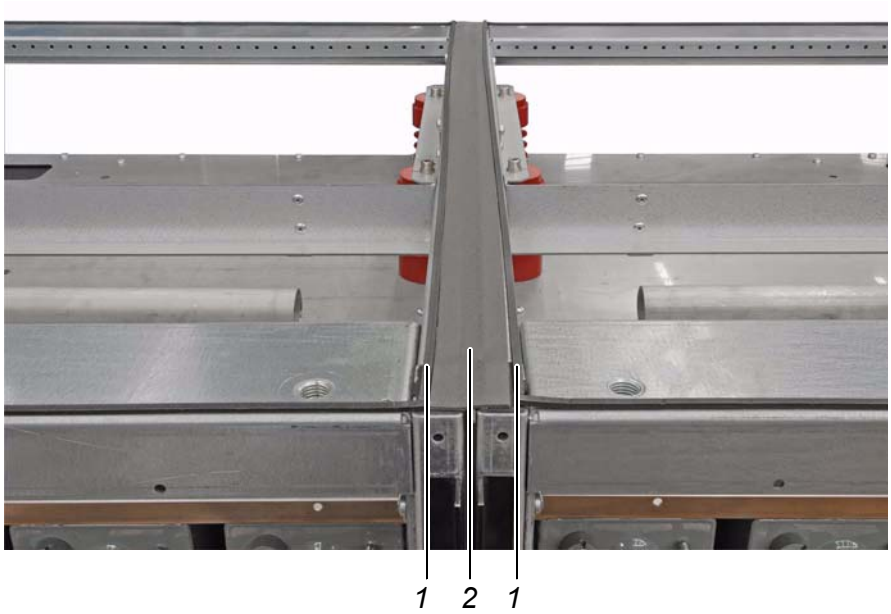
Samolepicí páska (40 mm) se dodává společně s měničem a brání pronikání vody mezerou mezi dvěma přilehlými vrchními krycími deskami. Páska se vkládá do mezery mezi dvěma spojovanými transportními jednotkami. Mezery mezi transportními jednotkami jsou utěsněny páskou již v továrně.

*Postup*

**1** Sejměte vrchní krycí desky ze dvou spojovaných transportních jednotek.

**2** Ustřihněte těsnicí pásku v potřebné délce.

**3** Přiložte pásku po celé délce přilehlých horních příček.

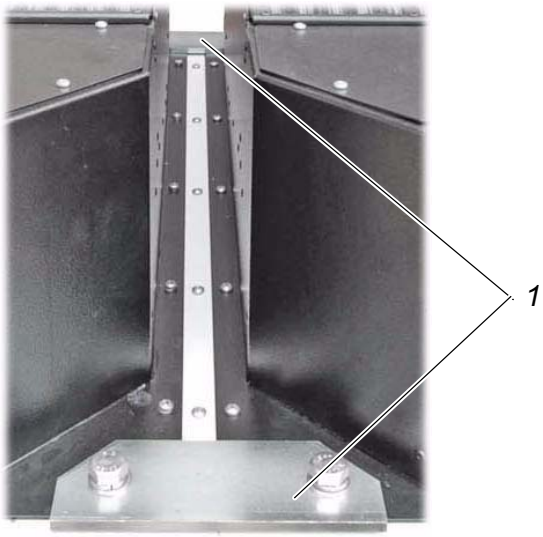



*Obrázek 4-7 Upevnění těsnicí pásky*

**4** Vrchní krycí desky přiložte zpět.

### *4.5.4 Montážní spoje střechy*

Spoje *(1)* jsou montovány v přední a zadní části stropu a spojují dva spojovací body transportních jednotek. Spoje v transportní jednotce již byly namontovány ve výrobě.




*Obrázek 4-8 Montážní spoje střechy*

*Tabulka 4-2 Montážní materiál*

| Položka | Typ | Ident. číslo |
|---|---|---|
| Spoj | 8 x 80 x 220 mm | 3BHB011552R0001 |
| Šroub | M16 x 45 | NB 312350P0465 |
| Podložka | A17/30 | NB 335050P0611 |

### 4.5.5 Montáž nástavce střechy

**Pokyn:** Tento oddíl se týká pouze měničů pro námořní aplikace.

Aby se zamezilo naklánění, je nutno skříně upevnit ke stropu nebo k zadní stěně místnosti měniče. Toto upevnění slouží současně jako tlumiče vibrací. Všechny díly kompletní sestavy stropu jsou uvedeny v *Tabulka 4-3*.

Viz *Příloha B - Mechanické výkresy* pro:

- počet a umístění nástavců střechy
- vzdálenosti středů otvorů a jejich rozměry.

*Tabulka 4-3 Montážní materiál*

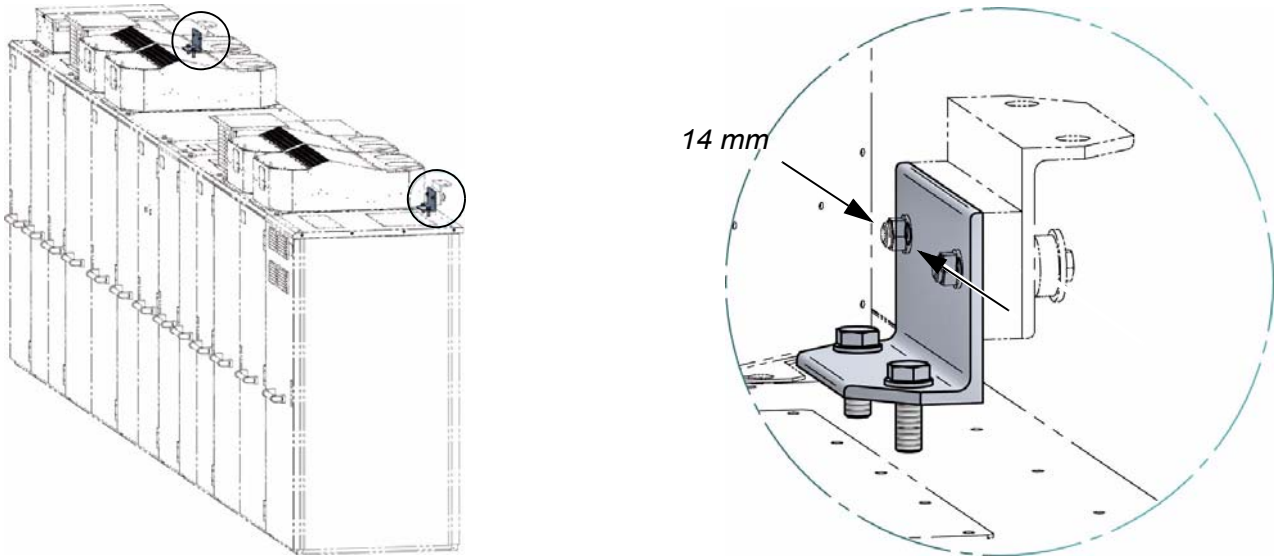
| | Položka | Typ | Ident. číslo |
|---|---|---|---|
| 1 | Ocelový držák na stropu skříně | 120 x 80 x 8 mm, L=120 mm s montážními otvory 14 mm | 3BHB11553R0001 |
| 2 | Ocelový držák na stěnu | 120 x 80 x 8 mm, L=120 mm s montážními otvory 30 mm | 3BHB11553R0002 |
| 3 | Pryžová deska | 80 x 220 mm | 3BHB12579R0001 |
| 4 | 2 tlumicí spojky | - | 3BHB012580R0001 |
| 5 | 2 šrouby | M12x80 | NB 312450P8127 |
| 6 | 2 podložky | 13 x 45 x 4 | 3BHL001710P0001 |
| 7 | 2 matice | M12 | 3BHB011779R0002 |
| 8 | 2 podložky | A13/24 | NB 335050P0610 |

Normálně bývají ocelové držáky na straně stropu (položka 1 v *Tabulka 4-3*) v transportních jednotkách montovány již ve výrobě (viz *Obrázek 4-9*). Nejsou-li konzoly z transportních důvodů namontovány (např. mezi transportními jednotkami), budou uloženy mezi instalační materiál dodávaný společně s měničem.

Kovové konzole se rozlišují podle jejich montážních otvorů:

- Držáky na straně stropu mají otvory s průměrem 14 mm (viz *Obrázek 4-9*).

- Držáky na straně stropu mají otvory s průměrem 30 mm (viz *Obrázek 4-10*).




*Obrázek 4-9 Ocelový držák na stropu skříně*

Před zahájením montáže vrchního krytu si připravte k ruce všechny jeho součásti.

Sestavení vrchního připojení zvládne i jedna osoba, ale dle místní situace, může být asistence druhé osoby užitečná.

Dodržujte následující postup:

**1** Překontrolujte, zda jsou ocelové držáky na straně stropu namontovány v souladu s *Příloha B - Mechanické výkresy*.

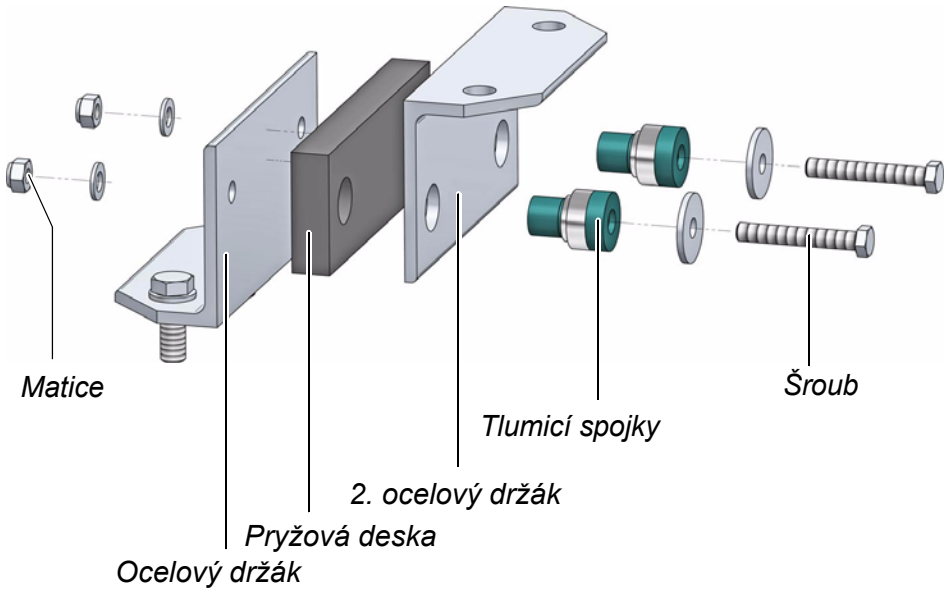
**2** Vyrovnejte pryžovými podložkami a ocelovými držáky na straně stěny s ocelovými držáky na straně stropu (viz *Obrázek 4-10*).

**3** Jednu z manžet vložte do montážního otvoru tak, aby lícovala s povrchem druhé konzole.

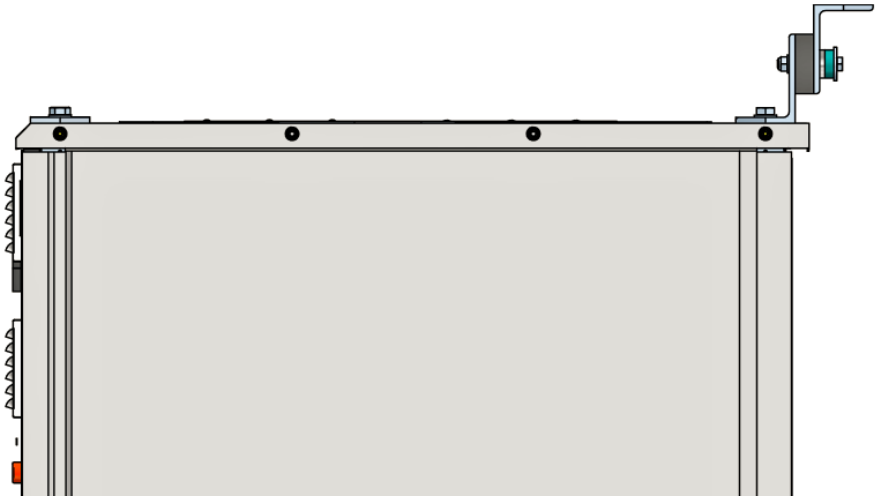
**4** Spojte díly pomocí jedné sady dodaných šroubů, matic a podložek s maticemi na stropním držáku a se šroubem na straně nástěnného držáku (viz *Obrázek 4-10*). Utáhněte šroubové spoje rukou.

**5** Vložte druhou manžetu a spojte části zbylým šroubem, maticí a podložkou. Utáhněte šroubové spoje rukou.

**6** Na závěr utáhněte šroubové spoje, až se začnou vyboulovat pryžové části objímek (viz *Obrázek 4-10*).




*Obrázek 4-10 Montáž nástavce střechy*



*Obrázek 4-11 Vrchní kryt smontován*

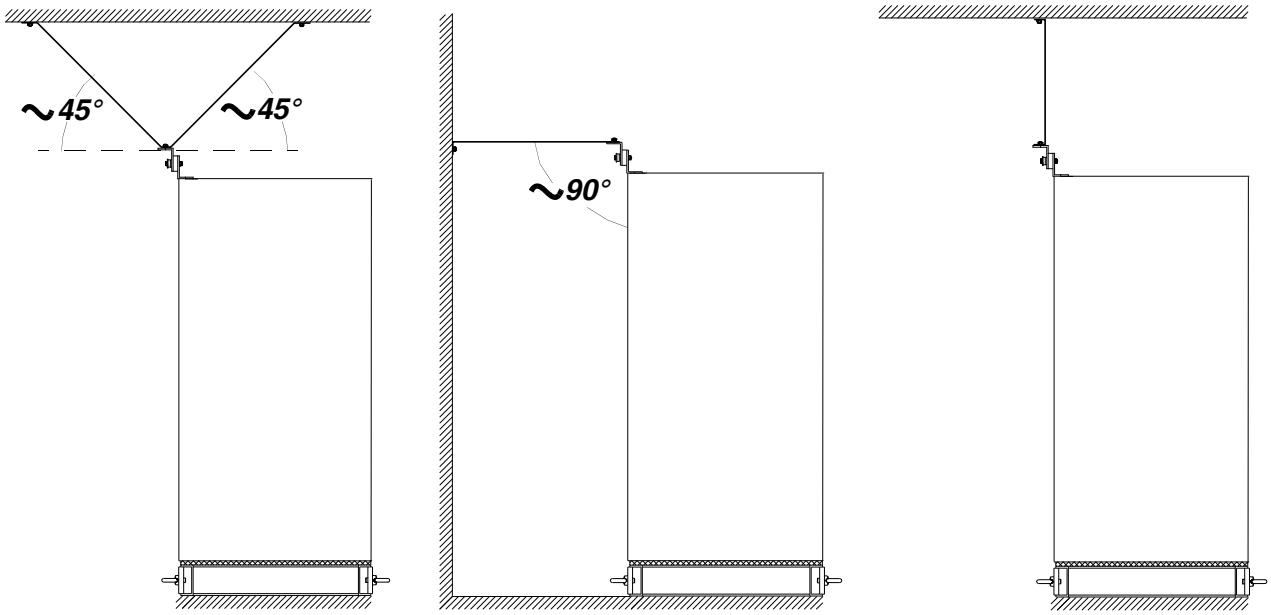
**7** Pomocí vhodné podpěry připevněte skříňky k vrchní nebo boční stěně. Podpěry nejsou součástí dodávky zařízení.

Při upevnění skříní ke stropu se doporučuje použít dvě vzpěry na jednu sestavu stropu, jak je znázorněno v *Obrázek 4-12 a*.

Vzpěry spojující skříň se stěnou je nutno montovat v úhlu 90° vůči měniči, jak je znázorněno v *Obrázek 4-12 b*.

**Pokyn:** Při upevnění vzpěr ke stropu nemontujte vzpěry v úhlu 90° vůči stropu skříní, jak je znázorněno v *Obrázek 4-12 c.*

*Obrázek 4-12Doporučené upevnění ke stropu a ke stěně*




a **Doporučeno!** b **Doporučeno!** c **Nedoporučuje se!**

### 4.5.6 Montáž stropního tepelného výměníku.

Ve stropě měniče jsou již namontovány vzduchové tepelné výměníky.

Při spojování dvou transportních jednotek se však musí výměníky sejmout a teprve potom znovu namontovat.

*Rozměry a hmotnost*

| | |
|---|---|
| Rozměry (D x Š x H): | 1025 x 750 x 310 mm |
| Hmotnost: | 49 kg |

*Potřebné nářadí a příslušenství*

*Obrázek 4-13 Potřebné nářadí*

*Demontáž tepelného výměníku*

*Obrázek 4-14Pohled shora na tepelný výměník*

Tepelné výměníky (alespoň jeden, dle uspořádání měniče) je nutné kvůli přístupu ke stejnosměrné přípojnici sejmout. Je to nutné kvůli propojení stejnosměrných přípojnic dvou sousedících transportních jednotek.

## ⚠ UPOZORNĚNÍ

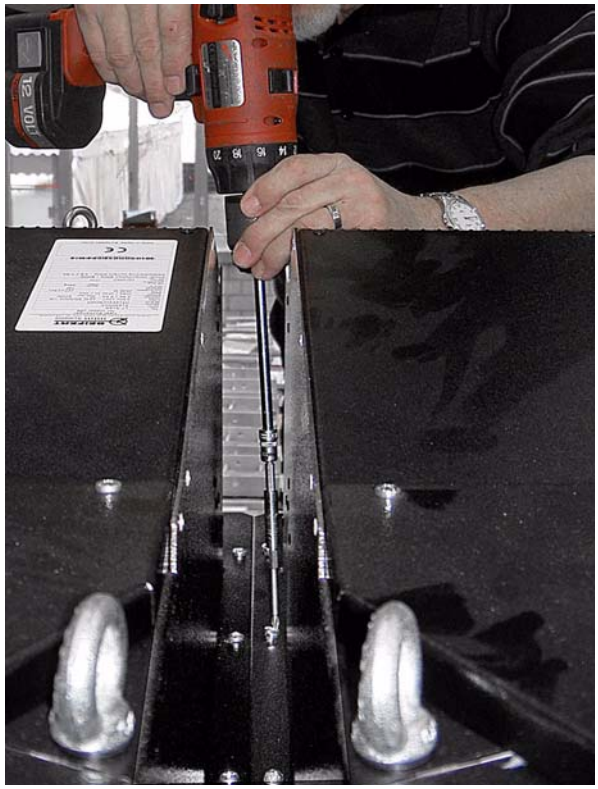
Respektujte montážní výšku tepelného výměníku, jeho rozměry i hmotnost.

Zjistěte si příslušné míry pro bezpečnou demontáž a zpětnou instalaci tepelného výměníku.

---

**1** Uvolněte šrouby demontovaného tepelného výměníku pomocí bitu Phillips s prodloužením, jak je znázorněno v *Obrázek 4-13*.

Šrouby se nemusí vyjmout.



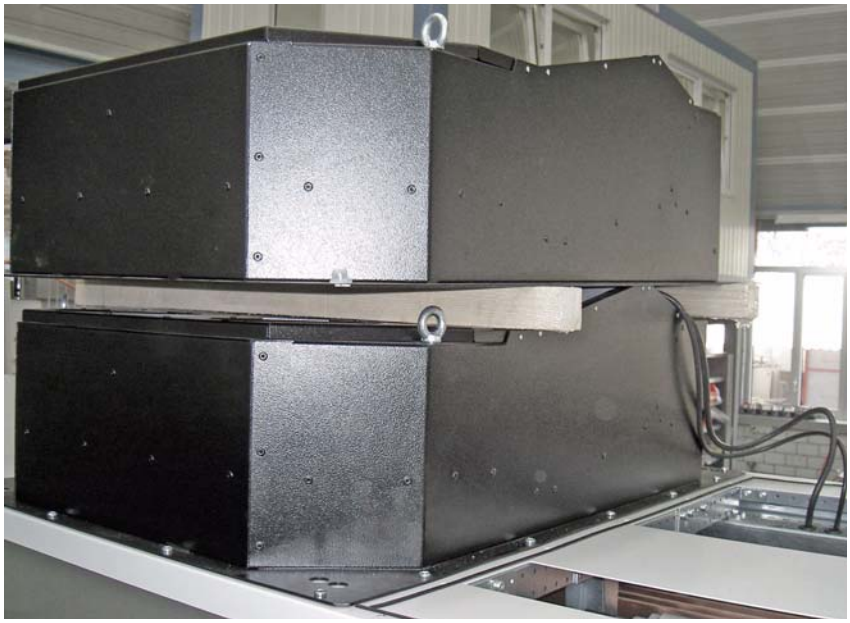
**2** Pomocí štípacích kleští odstraňte kabelové upevňovací pásky.

**3** Pomocí jeřábu zvedněte tepelný výměník, posuňte jej dozadu o cca 20 cm a zajistěte jej dřevěným hranolem.

**4** Zatlačte kabely nahoru.

**5** Kabely povytáhněte, ale neodpojujte je.

6 Tepelný výměník umístěte na horní část druhého, s podepřením dvěma dřevěnými hranoly.



7 Stejnosměrné přípojnice spolu sešroubujte. Spojovací díly a šrouby jsou součástí dodávky.

*Zpětná montáž tepelného výměníku*

1 Tepelný výměník vraťte na původní místo.

2 Kabely vtáhněte dolů, směrem k připojovací skřínce.

3 Tepelný výměník přesuňte do správné, přesné pozice.

4 Upravte a zajistěte kabely (cca 20 cm).

5 Utáhněte všechny šrouby tepelného výměníku.

6 Pomocí upevňovacích pásků zafixujte kabely uvnitř připojovací skříňky.

### *4.5.7 Spojování vodního potrubí*

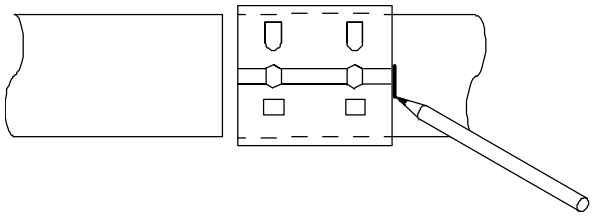
Potrubní spojky spojující vodní trubky dvou připojovaných transportních jednotek byly navlečeny na vodní trubky již v továrně i se šrouby s naznačeným přístupem maticového klíče. Na místě instalace se mají přetáhnout přes oba konce spojovaných trubek a po usazení skříní srovnat, seřídit a upevnit.

Dodržujte následující postup:

1 Instalační potrubní spojky přetáhněte přes oba konce spojovaných trubek.

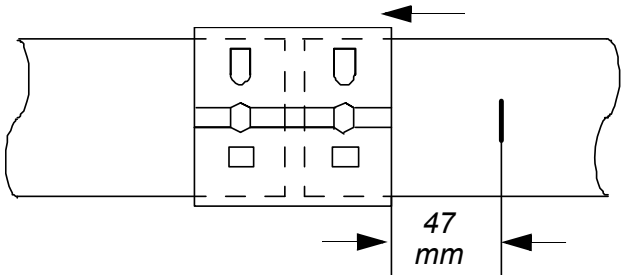
2 Vycentrujte potrubní spojku.

Označte si délku spojů trubek na jednom konci vodního potrubí jako vedení pro spojení (viz *Obrázek 4-15*).



*Obrázek 4-15 Označení pro vystředění spojů potrubí*

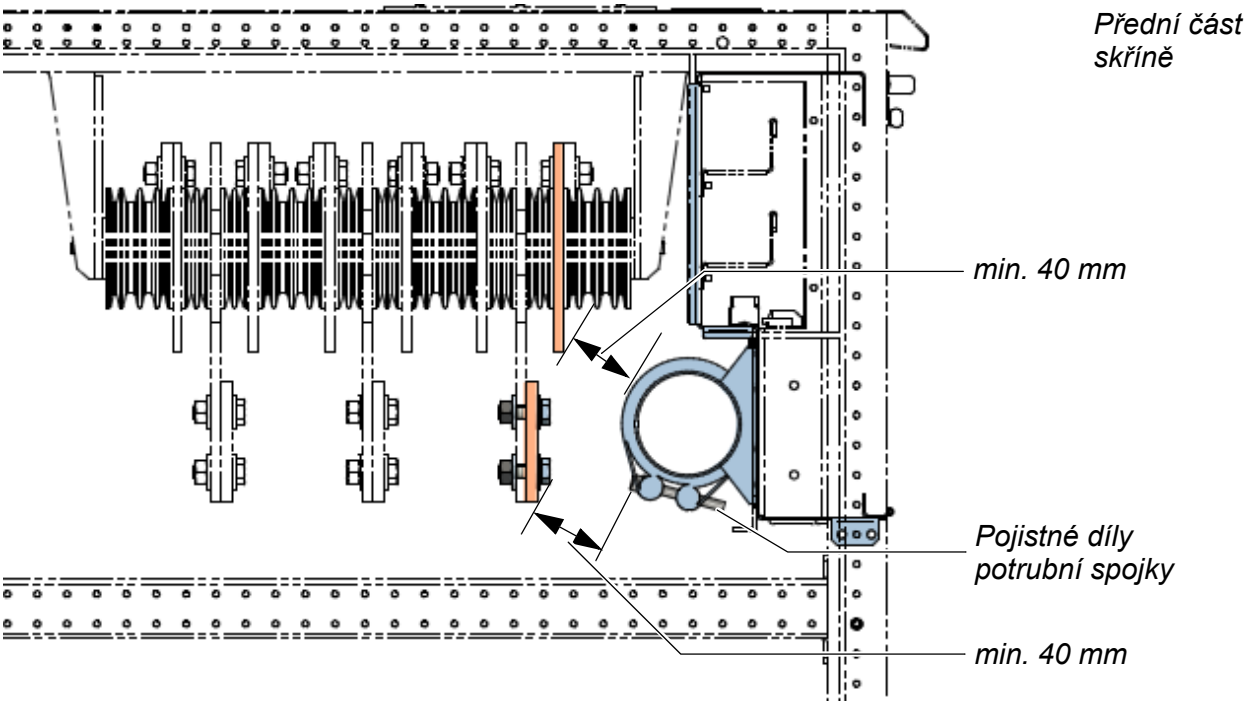
Nasuňte spojku trubek přes dva konce trubek, jak je znázorněno v *Obrázek 4-16*.




*Obrázek 4-16 Vystředění spojů potrubí*

**3** Srovnejte potrubní spojku.

**Pokyn:** Při nastavování trubkových spojů zajistěte, aby byly správně namontovány pojistné díly trubkových spojů podle *Obrázek 4-17*.




*Obrázek 4-17Nastavení spojů trubek*

**4** Po srovnání spojky střídavě jen lehce utáhněte šrouby.

**5** Utáhněte šrouby momentovým klíčem na konečnou nominální hodnotu, která je uvedena na vnější straně potrubní spojky.

*Hodnota momentu*

*Obrázek 4-18 Hodnota momentu*

**Pokyn:** Šrouby nedotahujte nad uvedenou jmenovitou hodnotu utahovacího momentu.

**6** Je-li nutné potrubní spojku odstranit, postupujte následovně:

- Střídavě šrouby uvolňujte, ale nevytahujte je.
- Přesuňte spojku do strany.

**Pokyn:** Těsnicí výstupek se může dotýkat konce trubky. Otáčivým pohybem posunujte potrubní spojku.

- Potrubní spojku očistěte a šrouby před utažením ošetřete vazelínou.

### *4.5.8 Spojování stejnosměrných přípojnic*

Stejnosměrné přípojnice musíte mezi dvěma transportními jednotkami spojit propojovacími díly. Spojovací díly přípojnic v transportní jednotce již byly namontovány ve výrobě. Stejnosměrné přípojnice jsou přístupné ze zadní nebo horní strany.

V případě nutnosti sejměte vrchní kryt nebo boční stěny.

**Pokyn:** Všechny spojovací díly a šrouby musí být orientovány přesně tak, jak je znázorněno v *Obrázek 4-19* až *Obrázek 4-22* pro zajištění správných požadovaných vzdáleností mezi přípojnicemi s různou polaritou.

Při montáži spojovacího dílu dbejte na to, aby hlava šroubu byla na straně stejnosměrné přípojnice a matice na straně spojovacího dílu.

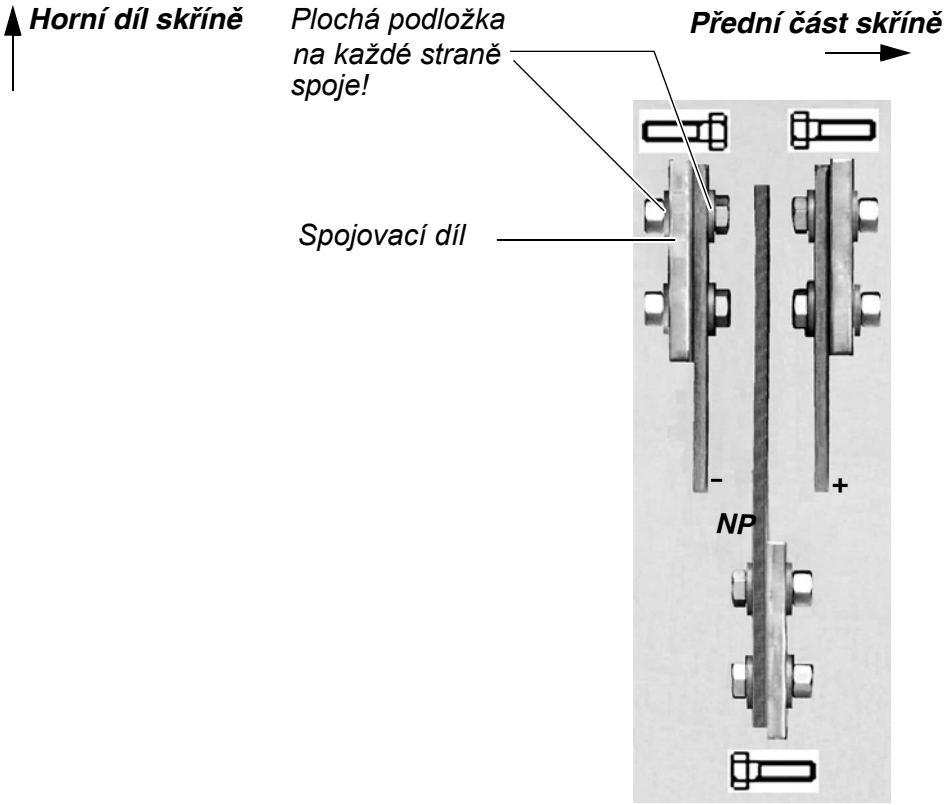
Při spojování přípojnic se smí používat pouze položky uvedené v *Tabulka 4-4*.

**Pokyn:** Utahovací momenty pro šroubované spoje přípojnic: **40 Nm**.

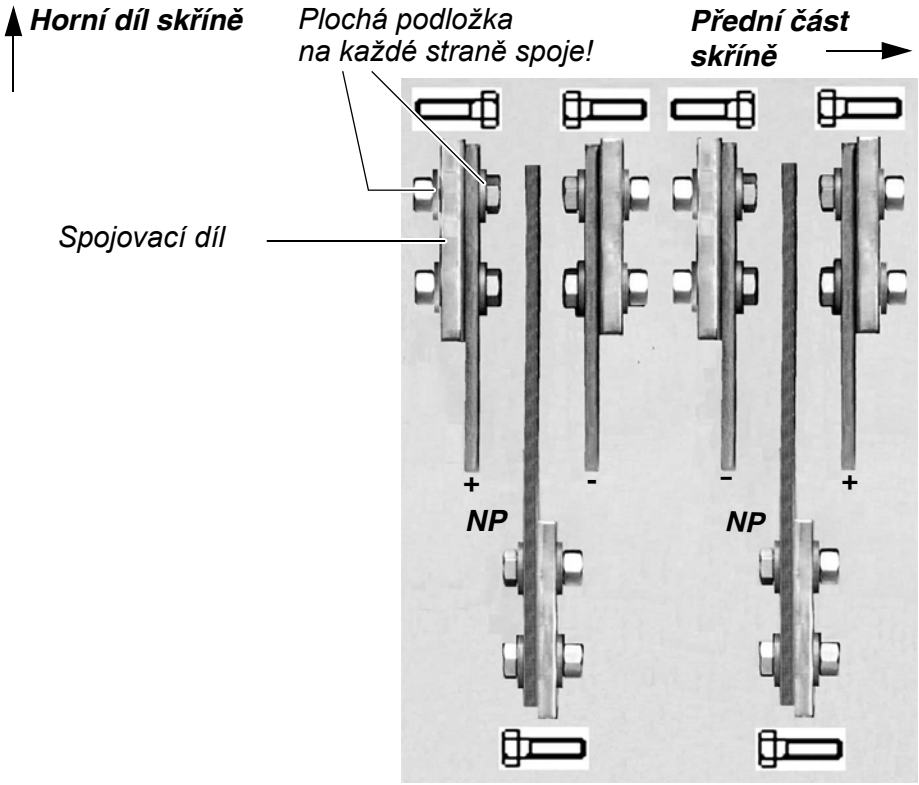
*Tabulka 4-4 Montážní materiál*

| ***Položka*** | ***Typ*** | ***Ident. číslo*** |
|---|---|---|
| Šroub se šestihrannou hlavou | M12x35 | NB 312350P8118 |
| Plochá podložka | | GZN 490084P0111 |

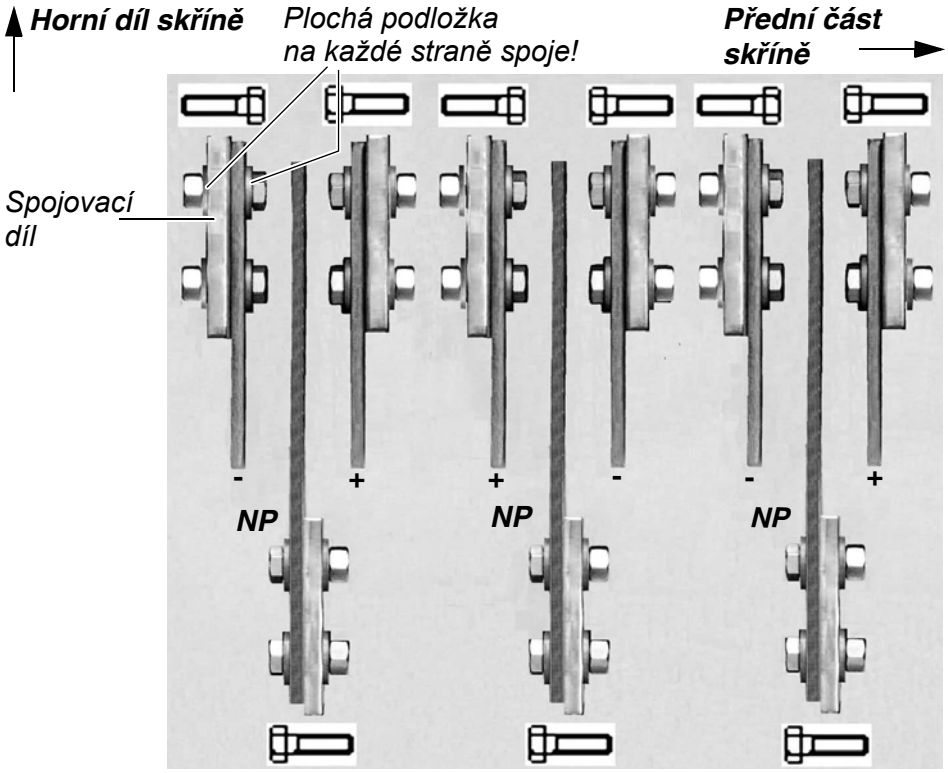
| Položka | Typ | Ident. číslo |
|---|---|---|
| Šestihranná matice | M12 A2-70 | 3BHB019342R0012 |
| Spojovací díl | | 3BHB009410R0001 |



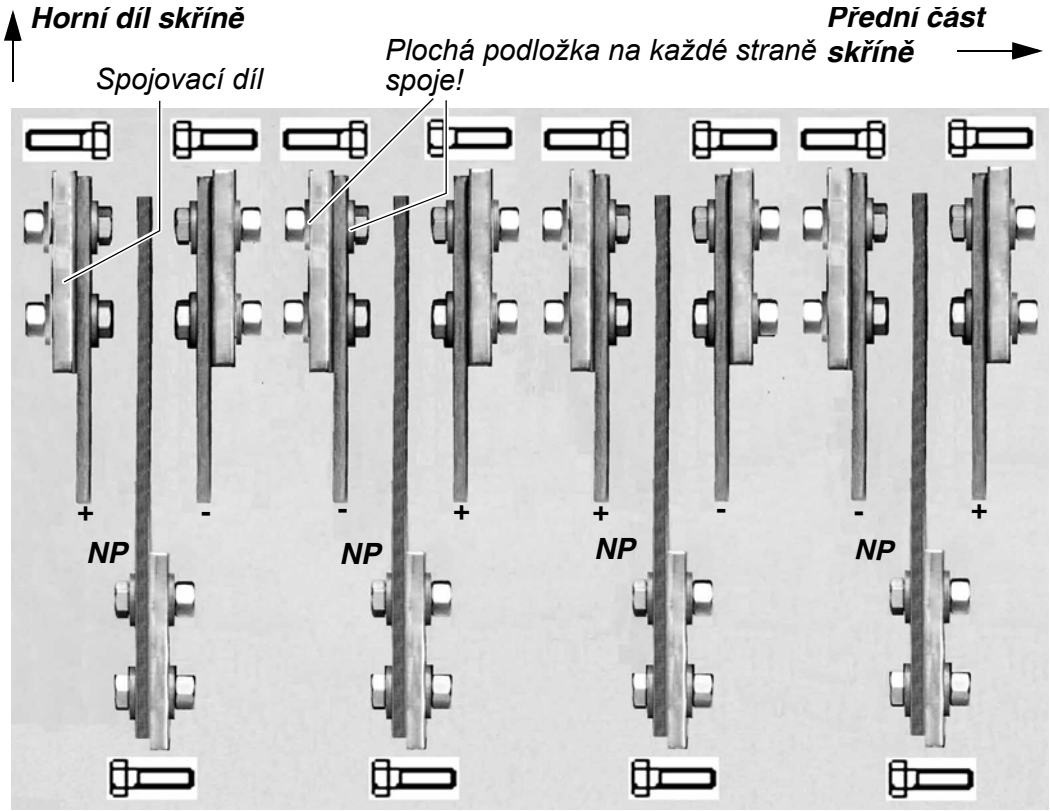

*Obrázek 4-19 Konfigurace přípojnice 1, orientace polarity a šroubů*




*Obrázek 4-20 Konfigurace přípojnice 2, orientace polarity a šroubů*




*Obrázek 4-21 Konfigurace přípojnice 3, orientace polarity a šroubů*




*Obrázek 4-22 Konfigurace přípojnice 4, orientace polarity a šroubů*

## 4.5.9 Spojování zemnicí přípojnice

Mezi dvěma transportními jednotkami musí být propojeny zemnicí přípojnice. Spojovací díly přípojnic v transportní jednotce již byly namontovány ve výrobě.

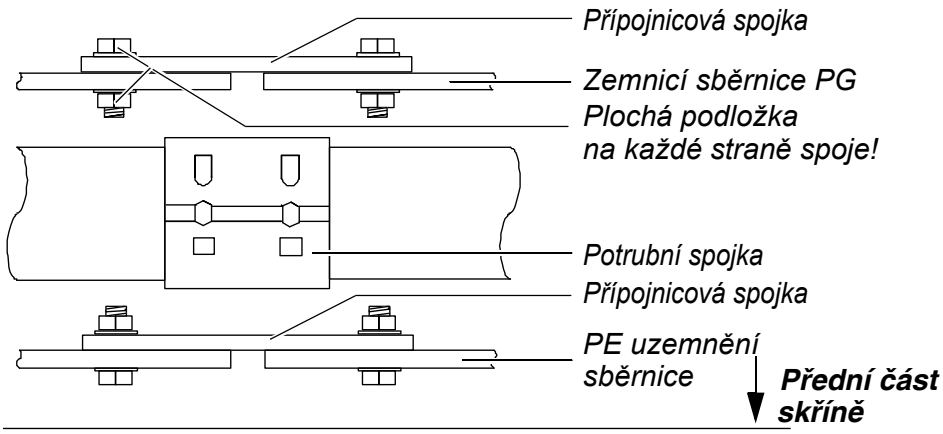
**Pokyn:** Utahovací momenty pro šroubované spoje přípojnic: **40 Nm**.

Namontujte spojovací díly přípojnic země (PE) a (PG), jak je znázorněno v *Obrázek 4-23* pomocí položek uvedených v *Tabulka 4-5*.

*Tabulka 4-5 Montážní materiál*

| *Položka* | *Typ* | *Ident. číslo* |
|---|---|---|
| Šroub se šestihrannou hlavou | M12x40 | NB 312350P8119 |
| Plochá podložka | | GZN 490084P0111 |
| Šestihranná matice | M12 A2-70 | 3BHB019342R0012 |
| Přípojnicová spojka | | 3BHB009221R0001 |

*Obrázek 4-23 Spojování zemnící přípojnice*




### 4.5.10 Spojovací body střídavé přípojnice v ARU, INU, IFU

Je-li koncová jednotka (TEU) připojena k jednotce aktivního usměrňovače (ARU), jednotce invertoru (INU) nebo jednotce vstupního filtru (IFU), pak střídavé přípojnice v těchto skříních musí být spojeny s odpovídajícími přípojnicemi v koncové jednotce TEU.

Přípojnicová spojka mezi dvěma transportními jednotkami musí mít kvůli jemnému nastavení podlouhlý otvor.

## DŮLEŽITÉ

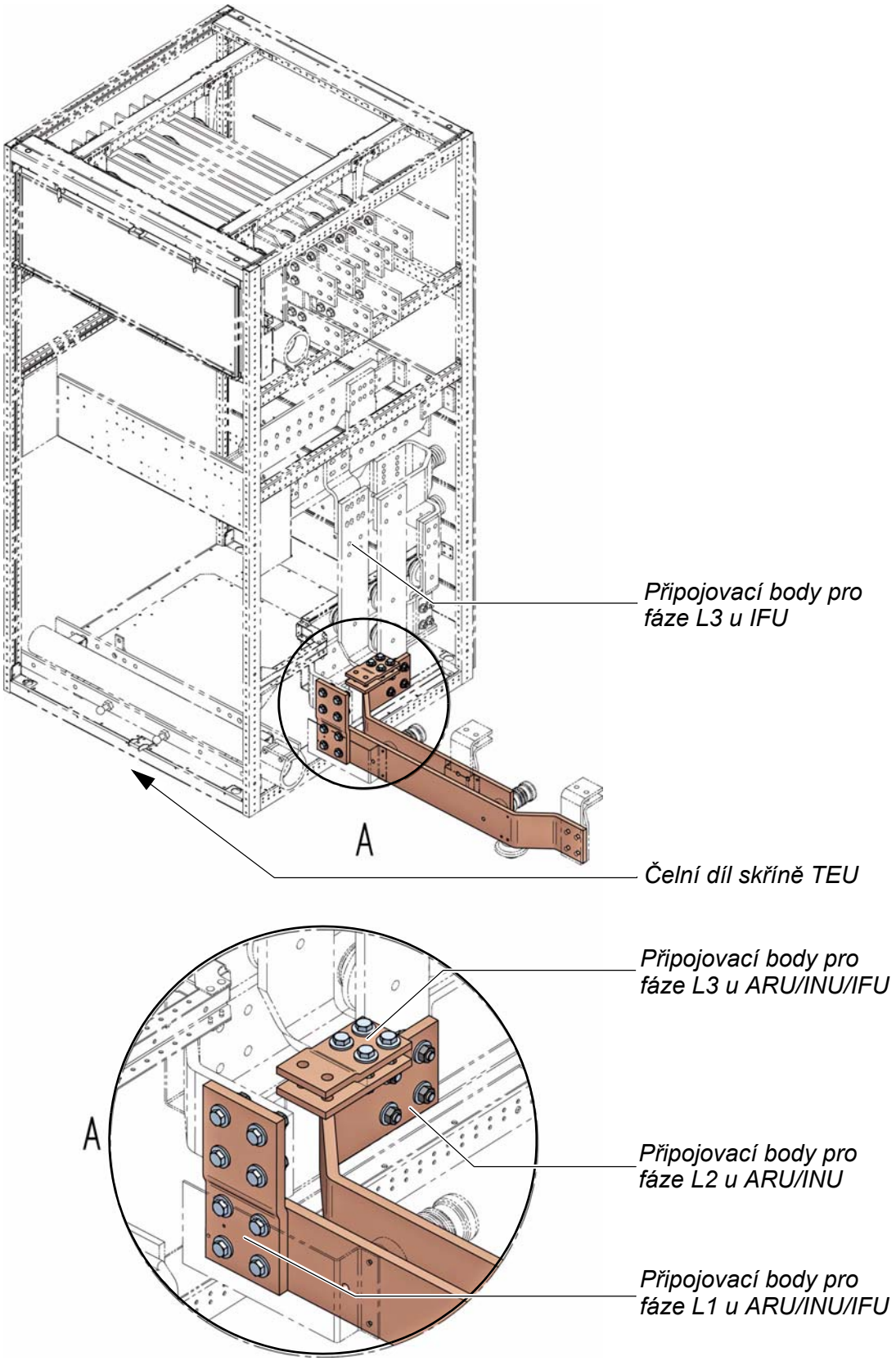
Utahovací momenty pro šroubované spoje přípojnic: **40 Nm**.

*Tabulka 4-6 Montážní materiál*

| *Položka* | *Typ* | *Ident. číslo* |
|---|---|---|
| Šroub se šestihrannou hlavou | M12x45 | NB 312350P8120 |
| Plochá podložka | | GZN 490084P0111 |
| Šestihranná matice | M12 A2-70 | 3BHB019342R0012 |

*Připojovací body na pravé straně TEU*

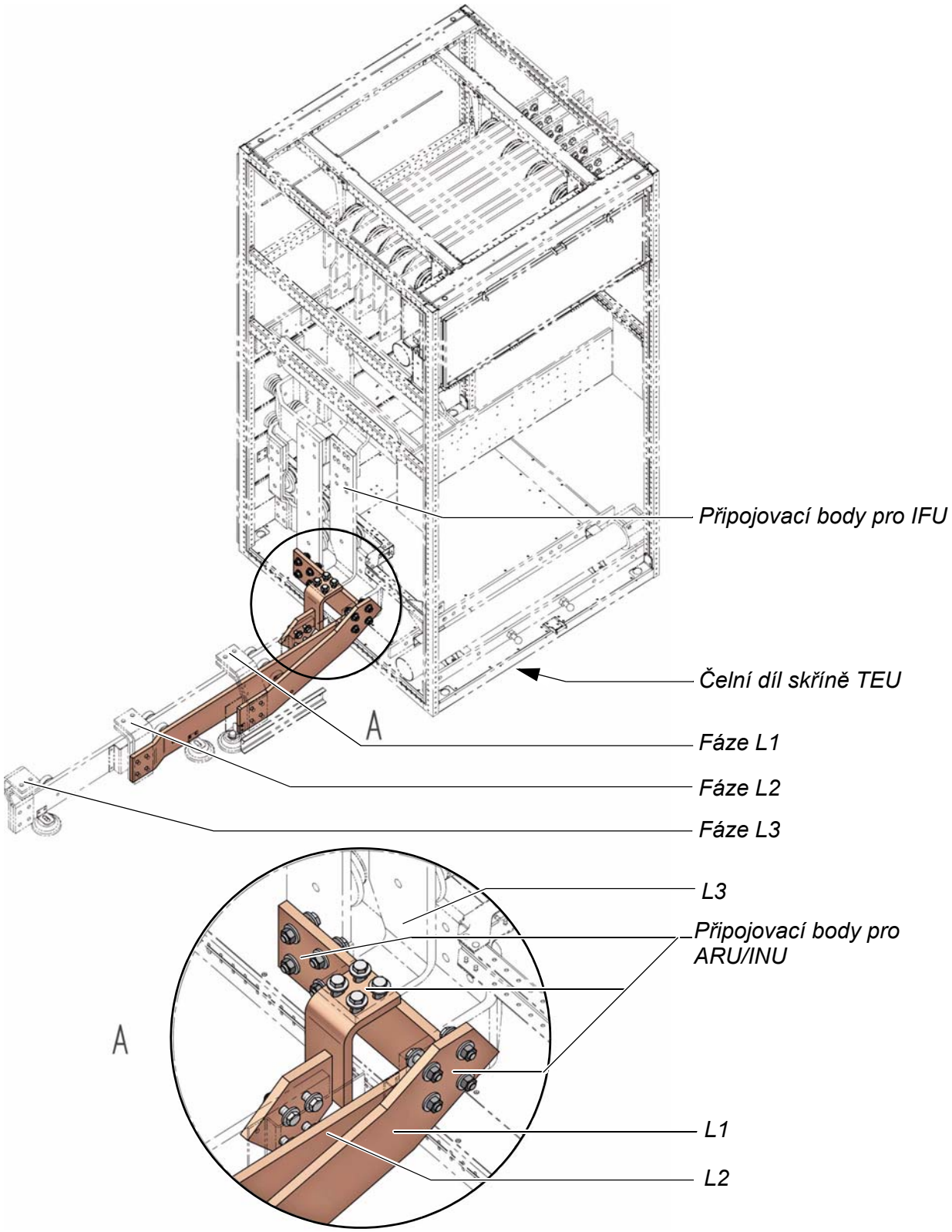
*Obrázek 4-24* ukazuje spojovací body střídavé přípojnice v ARU, INU a IFU, pokud jsou umístěny **vpravo** v jednotce přípojek.




*Obrázek 4-24 Spojovací body střídavé přípojnice v ARU, INU, IFU*

*Připojovací body na levé straně TEU*

*Obrázek 4-25* ukazuje spojovací body střídavé přípojnice v ARU, INU a IFU, pokud jsou umístěny **vlevo** v jednotce přípojek.




*Obrázek 4-25 Spojovací body střídavé přípojnice v ARU, INU, IFU*

### 4.5.11 Spojování střídavých přípojnic v LSU

Je-li k jednotce přípojnic (TEU) připojena síťová napájecí jednotka (LSU), pak střídavé přípojnice v této jednotce musí být spojeny s odpovídajícími přípojnicemi v koncové jednotce TEU.

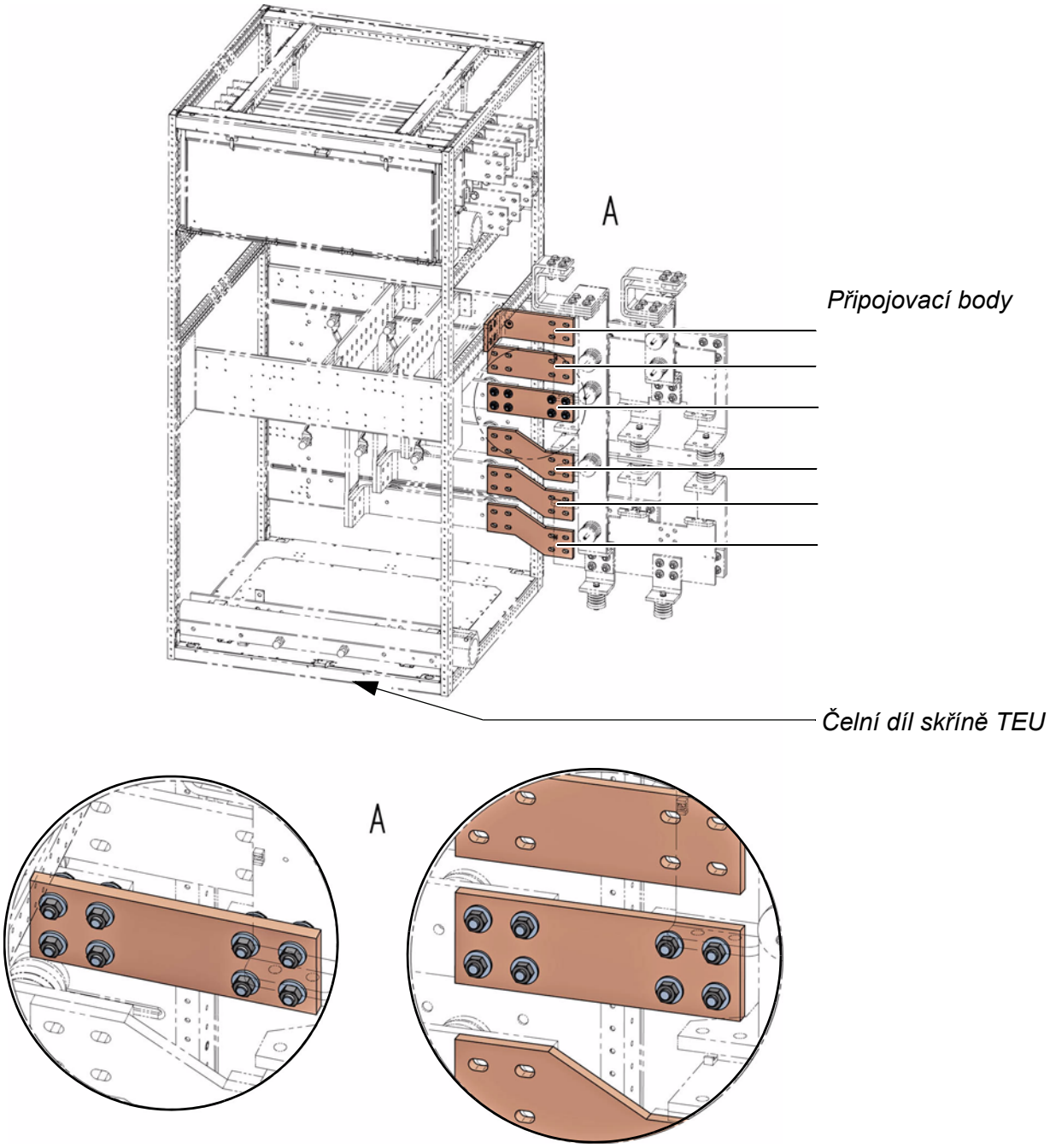
**Pokyn:** Utahovací momenty pro šroubované spoje přípojnic: **40 Nm**.

*Tabulka 4-7 Montážní materiál*

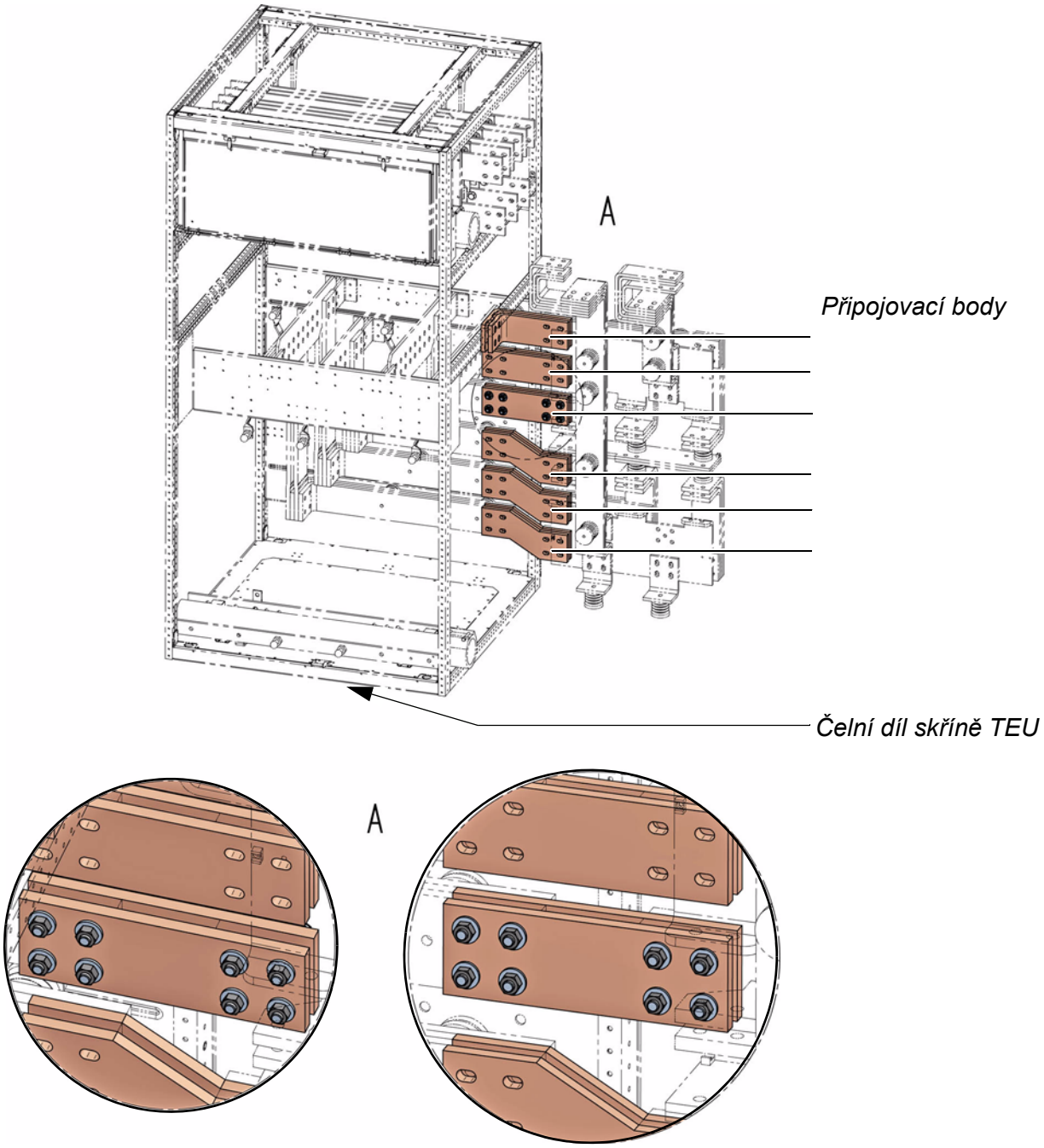
| ***Položka*** | ***Typ*** | ***Ident. číslo*** | ***Použití*** |
|---|---|---|---|
| Šroub se šestihrannou hlavou | M12x50 | NB 312450P8121 | jednotlivé přípojnice |
| Šroub se šestihrannou hlavou | M12x80 | NB 312450P8127 | dvojité přípojnice |
| Šroub se šestihrannou hlavou | M12x60 | NB 312350P0418 | |
| Plochá podložka | | GZN 490084P0111 | |
| Šestihranná matice | M12 A2-70 | 3BHB019342R0012 | |

*Připojovací body na pravé straně TEU*

*Obrázek 4-26* a *Obrázek 4-27* ukazují spojovací body střídavé přípojnice v LSU při umístění vpravo v jednotce přípojek.



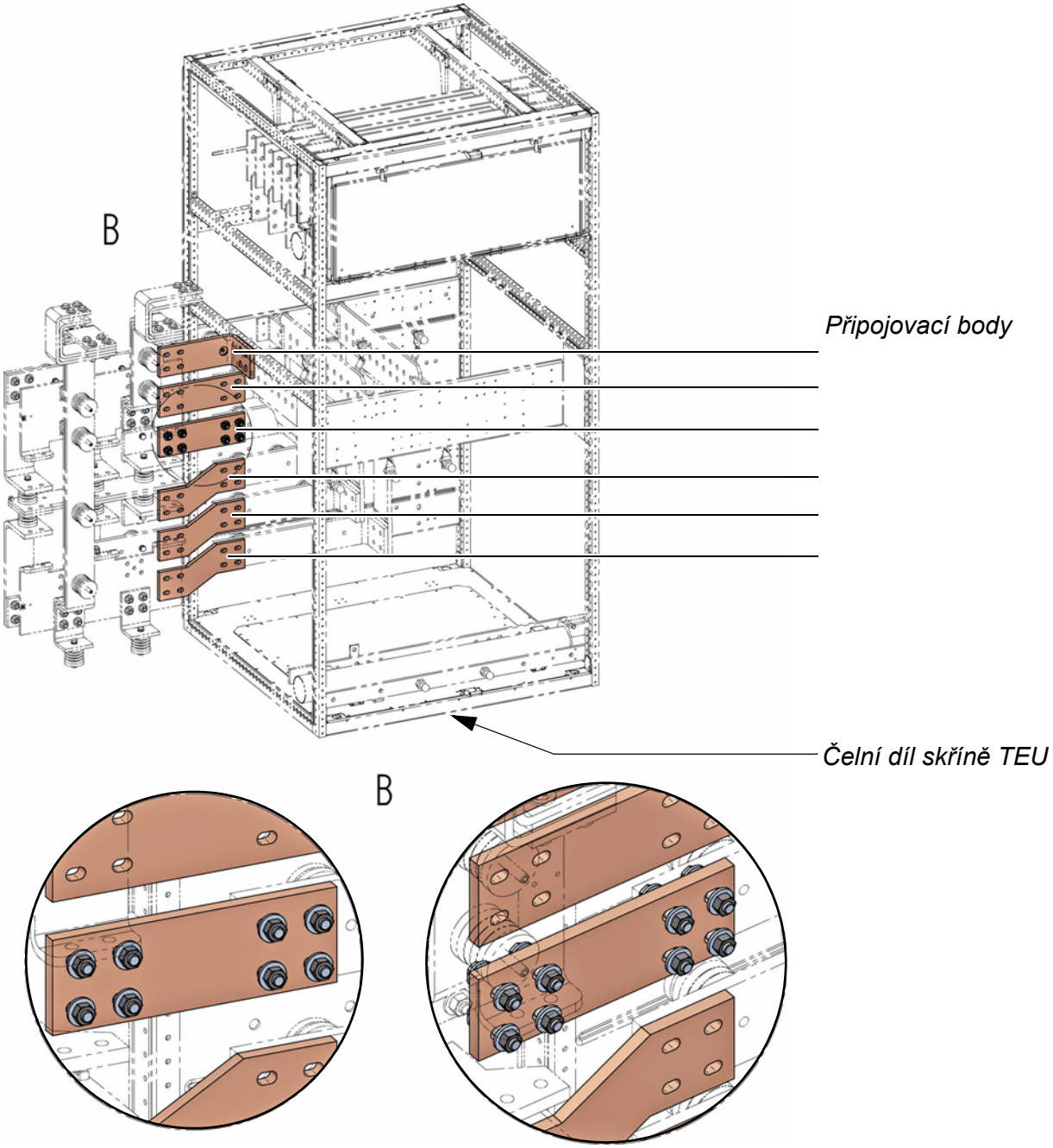

*Obrázek 4-26 Spojovací body střídavé přípojnice v LSU na pravé straně (7 a 9 MVA)*



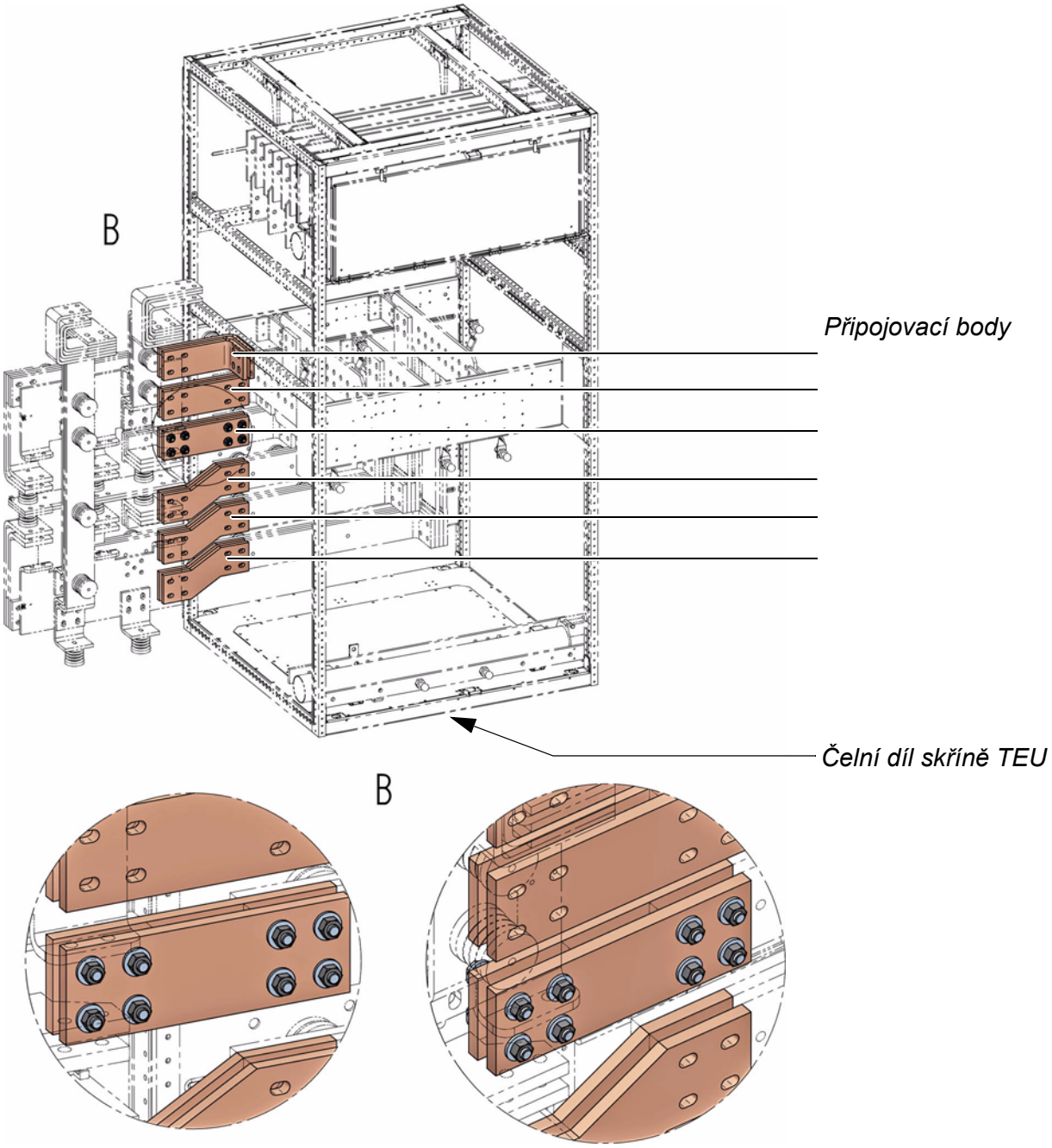

*Obrázek 4-27 Spojovací body střídavé přípojnice v LSU na pravé straně (14 MVA)*

*Připojovací body na levé straně TEU*

*Obrázek 4-28* a *Obrázek 4-29* ukazují spojovací body střídavé přípojnice v LSU při umístění vlevo v jednotce přípojek.




*Obrázek 4-28 Spojovací body střídavé přípojnice v LSU na levé straně (7 a 9 MVA)*




*Obrázek 4-29Spojovací body střídavé přípojnice v LSU na levé straně (14 MVA)*

### 4.5.12 Okruh externí vody

Přívodní a výstupní potrubí externí vody je připojeno k přírubám jednotky vodního chlazení. Je dodáván montážní materiál jako jsou příruby, šrouby, matice a těsnění.

Viz *Příloha B - Mechanické výkresy* pro informace o rozměrech přívodu vody a o bočních přírubách měniče.

# Kapitola 5 - Elektrická montáž

## 5.1 Bezpečnost

**VAROVÁNÍ**

Rizikové napětí!

Nesprávná manipulace může způsobit vážné zranění nebo smrt.

Elektrickou instalaci musí provádět kvalifikované osoby v souladu s požadavky na zařízení, místa instalace a dle platných elektrotechnických předpisů.

Po dokončení instalace se nesmí zapnout síťové a pomocné napájení měniče bez svolení autorizovanou osobou s pověřením firmy ABB.

Učiňte patřičné kroky k tomu, aby během instalace nedošlo k zapnutí síťového nebo pomocného napětí.

## 5.2 Přehled montážních prací

Elektrická instalace zahrnuje následující kabeláž a kabelové spoje:

- **Interní kabeláž**

  Viz odstavec *5.6 Interní kabeláž.*

- **Kabel uzemnění**

  Viz odstavec *5.8 Uzemňovací přípojky.*

- **Silové kabely**

  Viz odstavec *5.9 Externí silová kabeláž.*

- **Pomocné kabely a ovládací kabely**

  Viz odstavec *5.10 Vstup kabelů pro pomocné silové kabely a ovládací kabely.*

## 5.3 Nářadí

Pro další informace viz *Všeobecné informace o příručkách a zařízení, Nářadí*.

## 5.4 Pochopení elektrických schémat

Pro definice určení, odkazy a konvence při identifikaci zařízení viz *Příloha G - Elektrická schémata*.

## 5.5 Kabely a vodiče

### 5.5.1 Silové kabely

Viz *Specifikace silových kabelů* pro další informace.

### 5.5.2 Ukostřovací kabel

Je důležité, aby byl měnič správně uzemněn, aby byla zajištěna bezpečnost a zajištěna hladká funkce zařízení.

Uzemňovací kabel musí být bezpečně propojen se zemnícím systémem v místě instalace a připojen k zemnicí sběrnici co nejblíže od kabelové průchodky do měniče. Pro další informace viz odstavec *5.8 Uzemňovací přípojky*.

### 5.5.3 Ekvipotenciální spojovací vodič

Pokud je ochranné stínění kabelů mezi vstupním transformátorem a měničem nebo měničem a motorem menší než polovina průřezu těchto kabelů, je nutné použít zvláštní propojovací vodič. Doporučuje se použít spojovací kabel vedoucí paralelně se silovými kabely, aby se zamezilo přetížení stínění v důsledku diferenciálu potenciálu v průmyslovém objektu prostředí. Pro další informace viz odstavec *5.8 Uzemňovací přípojky*.

*Průřez* Průřez a proudová zatížitelnost vodiče a spojení musí splňovat národní a místní elektrotechnické předpisy.

### 5.5.4 Pomocné silové kabely

Pro pomocné napájení se vyžaduje třížilový kabel. Přípojka nulového vodiče se nevyžaduje. Typ a jmenovitá zatížitelnost kabelu musí splňovat místní předpisy.

### 5.5.5 Ovládací kabely

Ovládací kabely by měly mít vlastnosti dle *Tabulka 5-1*. Lze použít jednoduchý nebo kroucený vícežilový kabel.

Ovládací kabely nesmí být uloženy paralelně se silovými kabely. V místech, kde se tomu nelze vyhnout, musí se mezi ovládacími a silovými kabely udržovat minimální vzdálenost 30 cm. Ovládací a silové kabely se mají křížit pod úhlem 90°.

*Tabulka 5-1Požadavky na ovládací kabely*

| ***Typ signálu*** | ***Všeobecný typ kabelu*** | ***Průřez*** |
|---|---|---|
| Analogový vstup | Stočený(é) pár(y) - celkové stínění | 0,5 až 2,5 $mm^2$ |
| Analogový výstup | Stočený(é) pár(y) - celkové stínění | 0,5 až 2,5 $mm^2$ |
| Digitální vstup | Stočený(é) pár(y) - celkové stínění | 0,5 až 2,5 $mm^2$ |
| Digitální výstup | Stočený(é) pár(y) - celkové stínění | 0,5 až 2,5 $mm^2$ |
| Čidlo otáček | Kabel se stočenými páry se separátně stíněnými páry a s celkovým stíněním | 0,5 $mm^2$<br>4 x (2+1) |
| Čidlo polohy | Kabel se stočenými páry se separátně stíněnými páry a s celkovým stíněním | 0,5 $mm^2$<br>14 x (2+1) |

### 5.5.6 Synchronizační kabely

Synchronizační kabely jsou použity v konfiguraci ACS 6000 s ARU. Pro napěťový zdroj synchronizačního transformátoru se vyžaduje třífázový stíněný kabel bez nulového vodiče.

## 5.6 Interní kabeláž

Kabely pro interní kabeláž jsou dodávány samostatně. Všechna nezbytná data pro každý jednotlivý spoj, tj.

- čísla kabelů
- typy kabelů
- průřez
- umístění přípojek

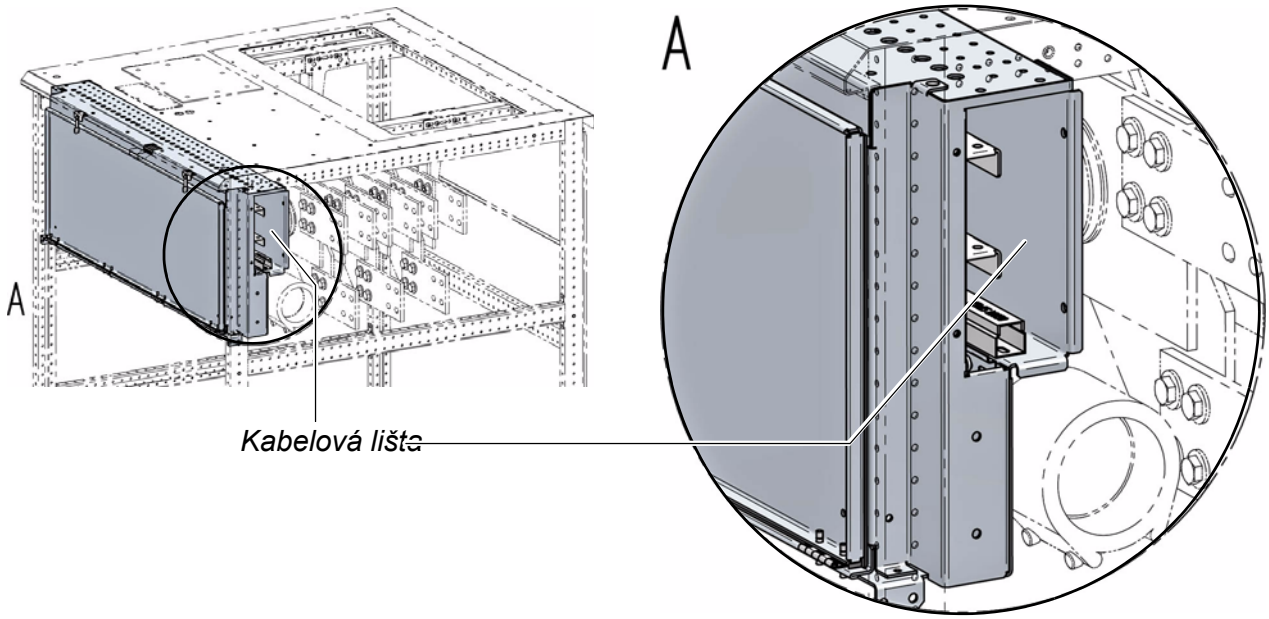
jsou specifikována v *Schéma zapojení hardwaru měniče v Příloha G - Elektrická schémata*.

Kabely jsou již připojeny na jedné straně nebo svinuty a dodány jako volně uložený díl.

Všechny kabely určené k zapojení mohou být identifikovány dle jejich specifického čísla. Jednotlivé žíly kabelu nebo samostatné vodiče jsou označeny názvem svorky, ke které se mají připojit.

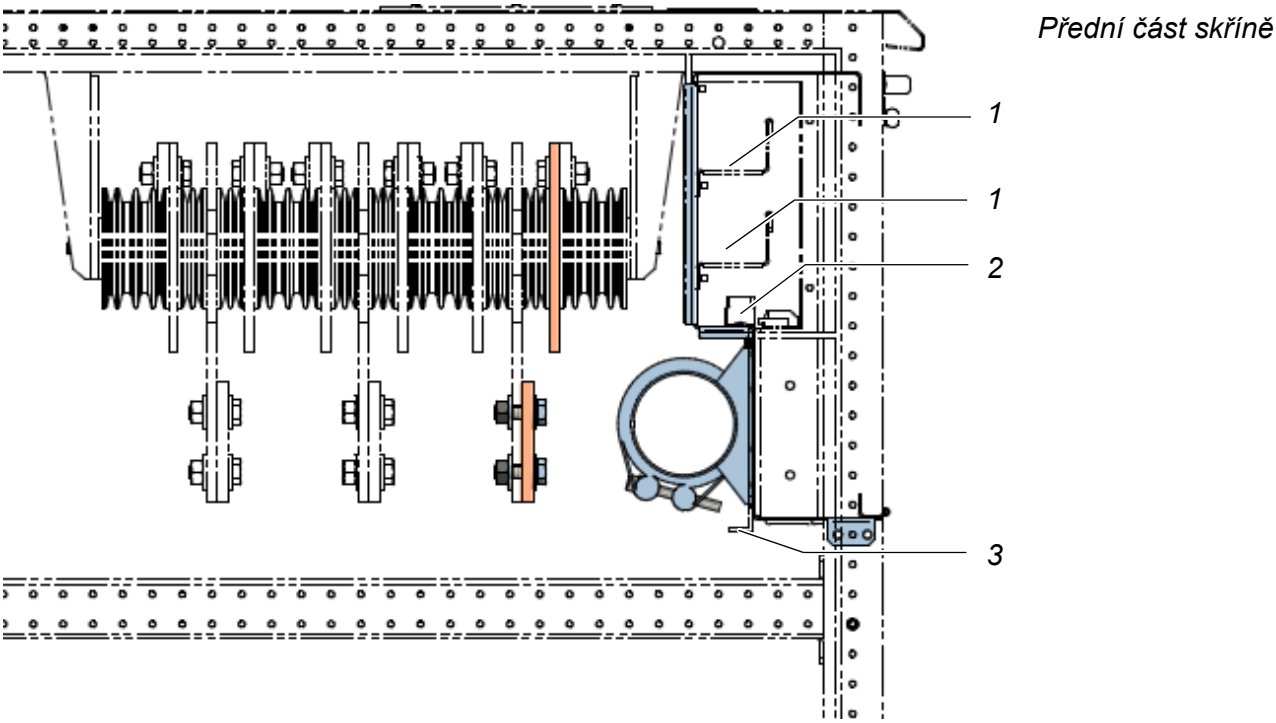
Dodržujte následující postup:

**1** Všechny kabely protáhněte kabelovou lištou, která je umístěna ve vrchní části skříní. Výseky v kabelové liště umožňují protažení jednotlivých kabelů dovnitř skříně.




*Obrázek 5-1 Umístění kabelových kanálů*

**2** Veďte kabely a vodiče v jejich určených žlabech a kabelových kanálech, jak je znázorněno v *Obrázek 5-2*.




*Obrázek 5-2 Sekce kabelové lišty*

***Legenda***

*1 Kabelové žlaby A pro:*
*- Pomocné kabely*
*- Ovládací kabely*

*2 Kabelový kanál B pro optické kabely*

*3 Montážní lišta C pro IGCT napájecí kabely:*
*- Jednotka vybíjení (DIU)*
*- Jednotka rezistorového brzdění (RBU)*
*- Jednotka omezovače napětí (VLU)*

**Pokyn:** Při upevňování napájecích kabelů IGCT na montážní lištu C (viz *Obrázek 5-2*) zajistěte, aby měly kabely minimální vzdálenost **5 mm** od nejbližších kovových dílů.

**3** Připojte všechny kabely a vodiče podle *Schéma zapojení hardwaru měniče v Příloha G - Elektrická schémata*.

**Pokyn:** Zacházejte opatrně s optickými kabely. Nedotýkejte se konců optických vláken, jsou extrémně citlivá na znečistění. Při odpojování přidržujte optický kabel na konektoru, nikoliv u vláken.

Dodržte maximální dlouhodobé namáhání v tahu **1,0 N** a minimální poloměr ohybu **25 mm**.

## 5.7 Vstup kabelů

### 5.7.1 Silové kabely

Kabely můžete přivést dnem nebo stropem skříně. K dispozici jsou následující kabelové průchodky respektující EMC utěsnění a IP krytí:

- Průchod kabelů Roxtec
- Přizpůsobený vstup kabelů

Typ kabelové průchodky a spodní nebo horní kabelový průvlak byl specifikován v objednávce měniče. Informace o rozměrech, přesném umístění, maximálním počtu kabelů na průchod jsou uvedeny v *Výkresy rozmístění v Příloha B - Mechanické výkresy* a v *Specifikace silových kabelů, 3BHS125090*.

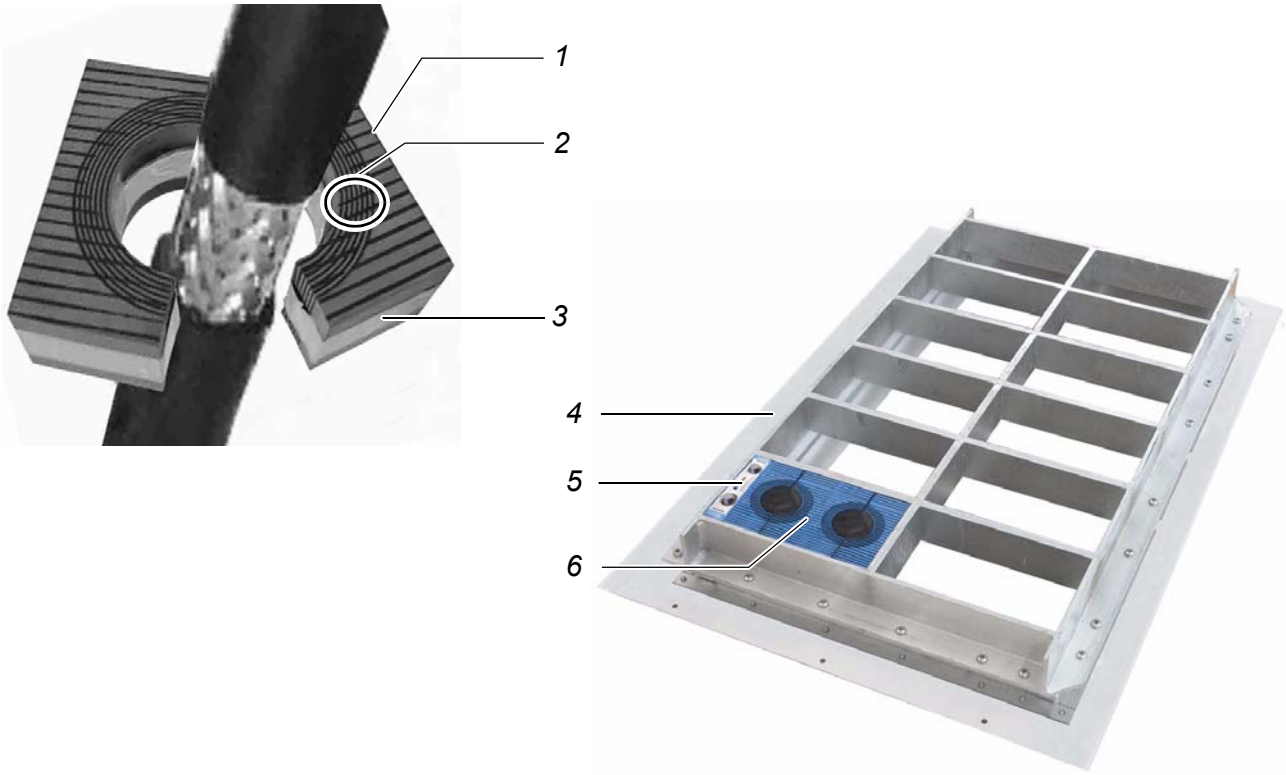
*Vstup kabelů Roxtec*

Jednotka kabelového vstupu pro silové kabely má pokovený vstupní rám obsahující přizpůsobitelné EMC těsnicí moduly. Moduly lze snadno přizpůsobit průměru kabelu odříznutím soustředných vrstev v modulu. Stlačovací klínky těsnicích modulů zajišťují pevné uzavření vodivé fólie kolem pancéřování nebo stínění kabelu v oblasti průchodu.

- TEU: Rám přívodu může obsahovat maximálně 30 modulů pro utěsnění typu RM120 ES.
- COU: Rám přívodu může obsahovat maximálně 10 modulů pro utěsnění typu RM120 ES.

Možné průměry kabelů: 67,5 až 99 mm

Pro další informace o přesném umístění a rozměrech přívodních kabelů transformátoru a motoru viz *Výkresy rozmístění* v *Příloha B - Mechanické výkresy* a *Specifikace silových kabelů, 3BHS125090*.




*Obrázek 5-3 Přívod silových kabelů se systémem utěsnění Roxtec (typický příklad)*

***Legenda***

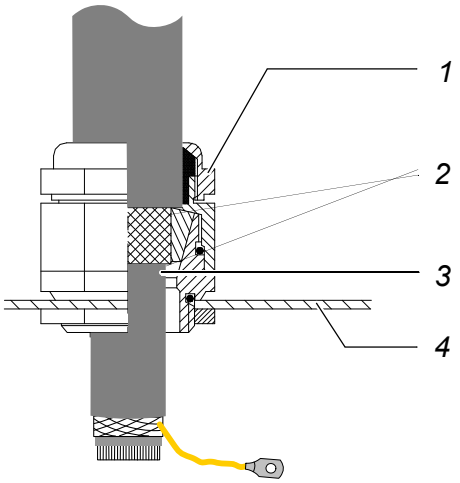
| | |
|---|---|
| *1* | *Modul utěsnění* |
| *2* | *Odříznutelné vrstvy pro přizpůsobení těsnicího modulu k průměru kabelu* |
| *3* | *Vodivá fólie* |
| *4* | *Rám* |
| *5* | *Klínky těsnicích modulů* |
| *6* | *Modul utěsnění* |

*Přizpůsobený vstup kabelů*

Pro uživatele, kteří si chtějí sami upravit kabelový vstup, je k dispozici neprovrtaná hliníková destička o tloušťce 5 mm. Tato destička je již namontována ve výrobním závodě.

V takovém případě si musí veškerý materiál pro kabelový vstup, EMC požadavky a IP krytí zajistit zákazník sám.

Kabelové průchody musí být provedeny v souladu s regionálními předpisy (viz příklad v *Obrázek 5-6*).




***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Kabelové hrdlo* |
| *2* | *Celkové stínění kabelu v kontaktu s kabelovou ucpávkou* |
| *3* | *Místo přívodu* |
| *4* | *Vstupní deska* |

*Obrázek 5-4 Přívod kabelu s EMC kabelovou průchodkou*

## *5.7.2 Přívod silových kabelů se systémem utěsnění Roxtec*

*Další informace*

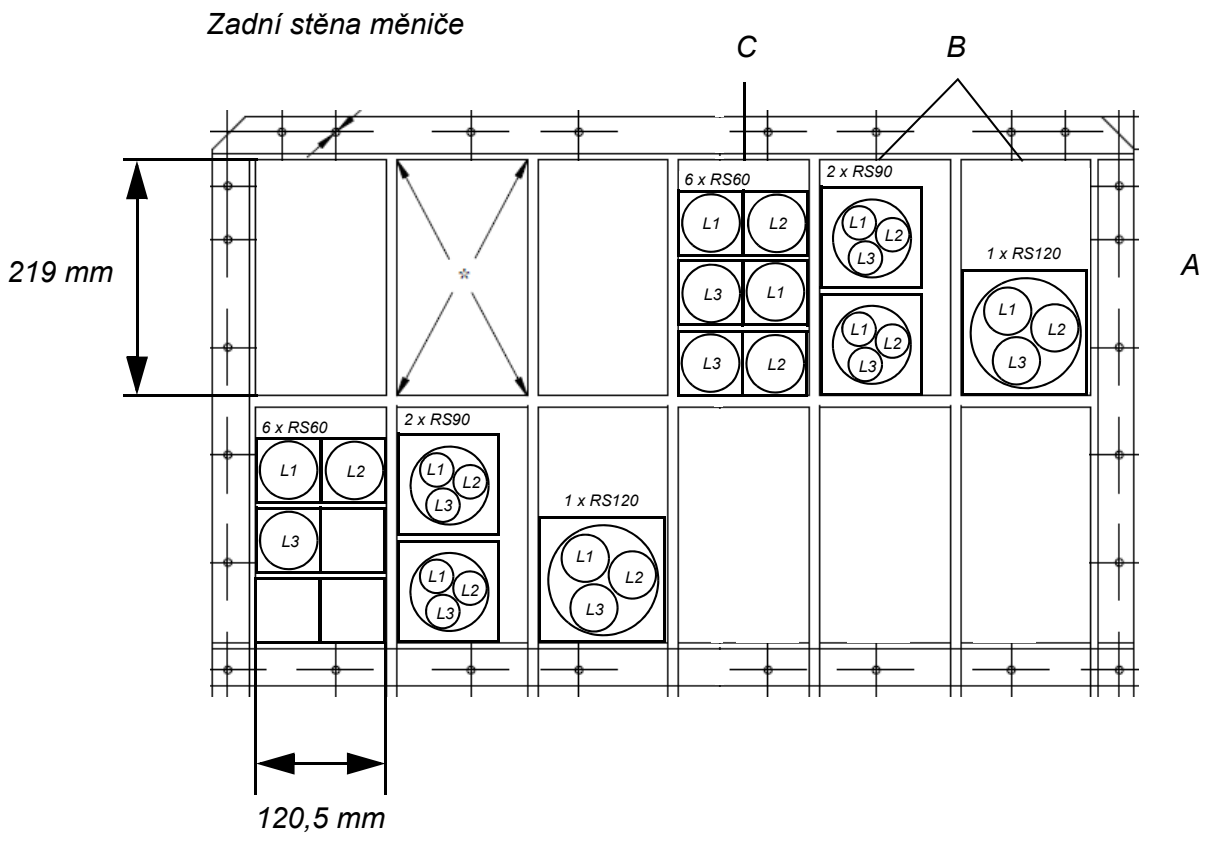
Viz následující dokumenty pro další informace:

- *Příloha B - Mechanické výkresy* pro polohu a rozměry rámů Roxtec.
- *Příloha A - Přídavné příručky*, *Montážní příručka Roxtec* obsahují pokyny pro montáž modulů utěsnění a kabelů.

*Obrázek 5-5* ukazuje tři používané typy modulů pro utěsnění a příklad toho, jak by měly být vedeny do modulů pro utěsnění.

Moduly pro utěsnění v horní polovině rámu (*A,* v blízkosti zadní strany měniče) musí být nastaveny, jak je zobrazeno v *Obrázek 5-5*. Kabely musí být co nejdál od zadní stěny měniče pro udržování minimální vzdálenosti od vysokonapěťových přípojnic.

Udržujte třížilové kabely společně v otvoru rámu buď v jednom modulu Roxtec, jak je znázorněno v *Obrázek 5-5 B*, nebo rozdělte tři moduly Roxtec, jak je znázorněno v *Obrázek 5-5* C.




*Obrázek 5-5 Rám Roxtec s modulem utěsnění a s kabely*

*Verze rámu 1 (12 otvorů) pro INU (7/9/11 MVA)*

Následující počet modulů utěsnění lze vložit v případě verze rámu 1 pro INU:

- Až 4 moduly typu RM120
- Až 8 modulů typu RM 90
- Až 24 modulů typu RM 60

Verze rámu 1 může být vybavena následujícím počtem kabelů:

- Maximálně 4 třížilové kabely s průměrem 68 - 99 mm

  Jeden kabel na jedno pole ROX
- Maximálně 8 třížilových kabelů s průměrem 48 - 71 mm (jen s kabely s délkou menší než 100 m)

  Dva kabely na pole ROX
- Maximálně 24 jednožilových kabelů s průměrem 28 - 50 mm (jen s kabely s délkou menší než 100 m)

  Šest kabelů na pole ROX

Díly rámu patřící k jednotce invertoru (INU) jsou v níže uvedeném obrázku znázorněny barevně. Bílý díl je kabelovým přívodem pro jednotku napájení (LSU).

*Verze rámu 2 (4 otvory) pro INU (7/9/11 MVA)*

Následující počet modulů utěsnění lze vložit v případě verze rámu 2:

- Až 4 moduly typu RM120
- Až 8 modulů typu RM 90
- Až 24 modulů typu RM 60

Verze rámu 2 může být vybavena následujícím počtem kabelů:

- Maximálně 4 třížilové kabely s průměrem 68 - 99 mm

  Jeden kabel na jedno pole ROX
- Maximálně 8 třížilových kabelů s průměrem 48 - 71 mm (jen s kabely s délkou menší než 100 m)

  Dva kabely na pole ROX
- Maximálně 24 jednožilových kabelů s průměrem 28 - 50 mm (jen s kabely s délkou menší než 100 m)

  Šest kabelů na pole ROX

*Verze rámu 3 (3 otvory) pro INU (3/5 MVA)*

Následující počet modulů utěsnění lze vložit v případě verze rámu 3:

- Až 3 moduly typu RM120
- Až 6 modulů typu RM 90
- Až 18 modulů typu RM 60

Verze rámu 3 může být vybavena následujícím počtem kabelů:

- Maximálně 3 třížilové kabely s průměrem 68 - 99 mm

  Jeden kabel na jedno pole ROX
- Maximálně 6 třížilových kabelů s průměrem 48 - 71 mm

  Dva kabely na jedno pole ROX (jen s délkou kabelů menší než 100 m)
- Maximálně 18 jednožilových kabelů s průměrem 28 - 50 mm

  Šest kabelů na jedno pole ROX (jen s délkou kabelů menší než 100 m)

*Verze rámu 1 (12 otvorů) pro LSU (7/9 MVA)*

Následující počet modulů utěsnění lze vložit v případě verze rámu 1 pro LSU 7/9 MVA :

- Až 8 moduly typu RM120
- Až 16 modulů typu RM 90
- Až 48 modulů typu RM 60

Verze rámu 1 může být vybavena následujícím počtem kabelů:

- Maximálně 8 třížilových kabelů s průměrem 68 - 99 mm (jen s kabely s délkou menší než 100 m)

  Jeden kabel na jedno pole ROX
- Maximálně 16 třížilových kabelů s průměrem 48 - 71 mm (jen s kabely s délkou menší než 100 m)

  dva kabely na pole ROX
- Maximálně 48 jednožilových kabelů s průměrem 28 - 50 mm (jen s kabely s délkou menší než 100 m)

  šest kabelů na pole ROX

Díly rámu patřící k jednotce síťového napájení (LSU) jsou v níže uvedeném obrázku znázorněny barevně. Bílý díl je kabelovým přívodem pro jednotku invertoru (INU).

*Verze rámu 1 (12 otvorů) pro LSU (14 MVA)*

Následující počet modulů utěsnění lze vložit v případě verze rámu 1 pro LSU 14 MVA :

- Až 12 modulů typu RM120 na rám
- Až 24 modulů typu RM 90 na rám
- Až 72 modulů typu RM 60 na rám

Verze rámu 1 může být vybavena následujícím počtem kabelů:

- Maximálně 12 třížilových kabelů s průměrem 68 - 99 mm (jen s kabely s délkou menší než 100 m)

  Jeden kabel na jedno pole ROX
- Maximálně 24 třížilových kabelů s průměrem 48 - 71 mm (jen s kabely s délkou menší než 100 m)

  Dva kabely na pole ROX
- Maximálně 72 jednožilových kabelů s průměrem 28 - 50 mm (jen s kabely s délkou menší než 100 m)

  Šest kabelů na pole ROX

*Verze rámu 4 (1 otvor) pro BCU*

Následující počet modulů utěsnění lze vložit v případě verze rámu 4:

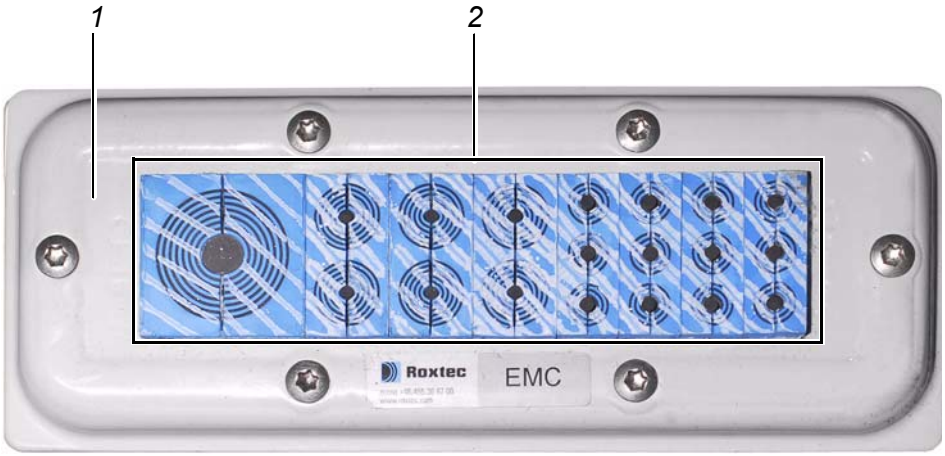
- 1 modul typu RM120
- 1 modul typu RM90
- Až 4 moduly typu RM60

Verze rámu 4 může být vybavena následujícím počtem kabelů:

- Maximálně 1 třížilový kabel s průměrem 68 - 99 mm
- Maximálně 1 třížilový kabely s průměrem 48 - 71 mm
- Maximálně 3 třížilové kabely s průměrem 28 - 50 mm

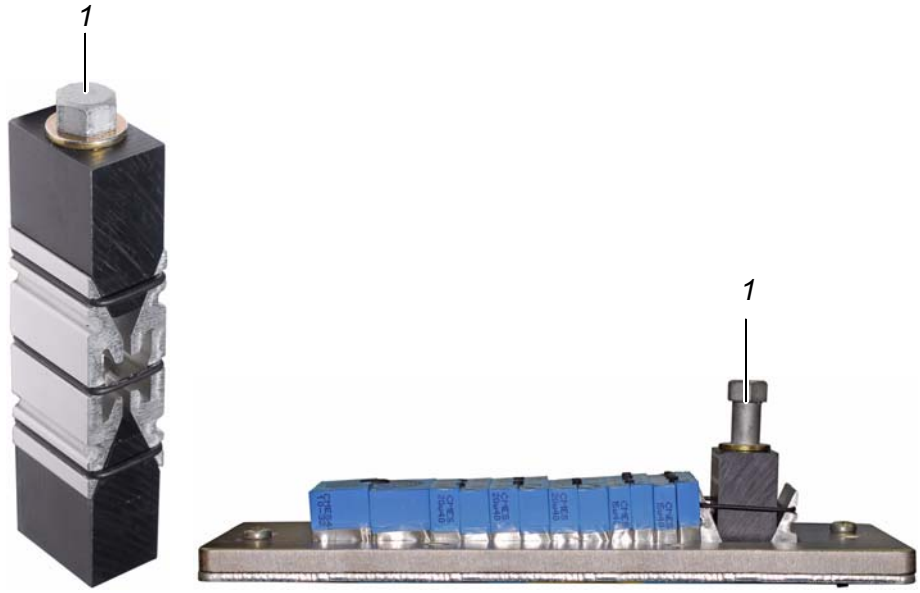
### 5.7.3 Vstup kabelů pro pomocné kabely a ovládací kabely v WCU

Přívody kabelů pro pomocné napájení a přívody ovládacích kabelů jsou vybaveny rámy Roxtec typu CS F 16 *(1)* a EMC utěsňovacími vložkami *(2),* které jsou přizpůsobeny pro průměr kabelu. EMC těsnicí vložky nejsou dodávány a zákazník si je musí zajistit sám.




*Obrázek 5-6 Vstup kabelů pro pomocné kabely a ovládací kabely*

Moduly pro utěsnění je nutné pro montáž kabelů demontovat. Opětná montáž modulů pro utěsnění vyžaduje použití stlačovacích klínků *(1 v Obrázek 5-7)*.




*Obrázek 5-7 Klínky těsnicích modulů*

Pro další informace o demontáži a montáži těsnicích vložek viz *ROXTEC montážní pokyny* v *Příloha A - Přídavné příručky*.

## 5.8 Uzemňovací přípojky

### 5.8.1 Ochranná zem

Je důležité, aby byl měnič správně uzemněn, aby byla zajištěna bezpečnost a zajištěna bezproblémová funkce zařízení. Proto musí být uzemňovací kabel bezpečně propojen se zemnicím systémem v místě instalace (systém zemnění).

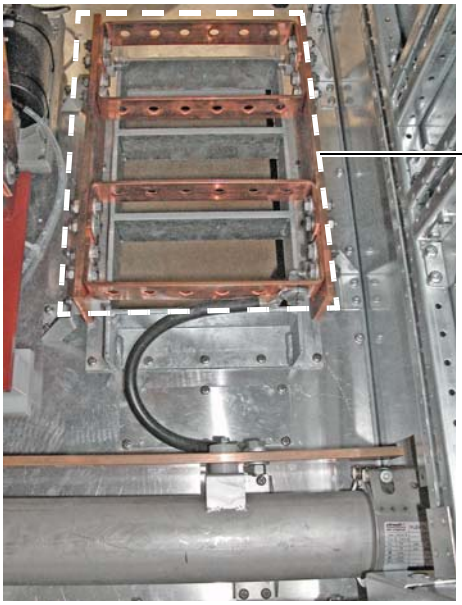
Měnič je vybaven průběžnou lištou uzemnění (označenou s PE, Protective Earth), která je montována v dolní části skříní.

Ukostřovací kabel je spojen s přípojnicí, která je přístupná z přední části skříní (viz *Obrázek 5-9* až *Obrázek 5-10*).

Ukostřovací kabel musí být spojen s přípojnicí uzemnění frekvenčního měniče **pouze v jednom bodě**: na přípojnici uvnitř TEU **co nejblíže** k CBU. Viz *Schéma zapojení měniče v Příloha G - Elektrická schémata* pro ilustrace specifické pro projekt.

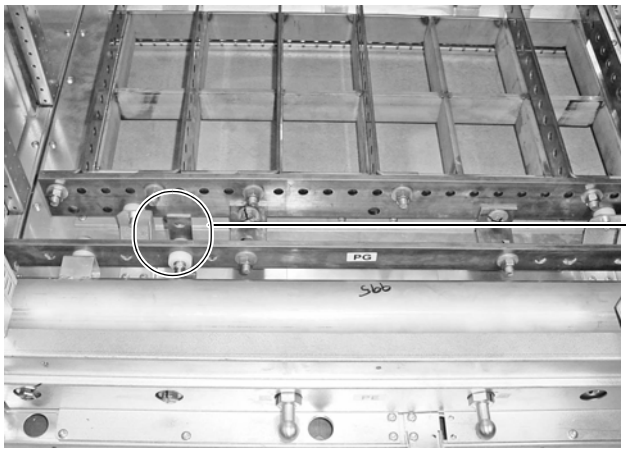
Spojení musí splňovat národní a místní elektrotechnické předpisy.

Pro informace o tloušťce přípojnice a o průměru upevňovacích otvorů viz *Výkresy rozmístění* v *Příloha B - Mechanické výkresy*.



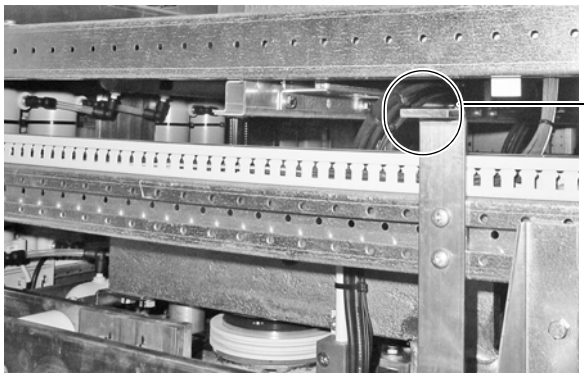

*Obrázek 5-8 Dolní připojovací bod systémové země v TEU 600 mm*

**Pokyn:** Pokud jsou kabely zavedeny shora, tak je přípojnice země montována pod stropem.




*Připojovací bod pro ukostřovací kabel*

*Obrázek 5-9 Dolní připojovací bod systémové země v TEU 1000 mm*



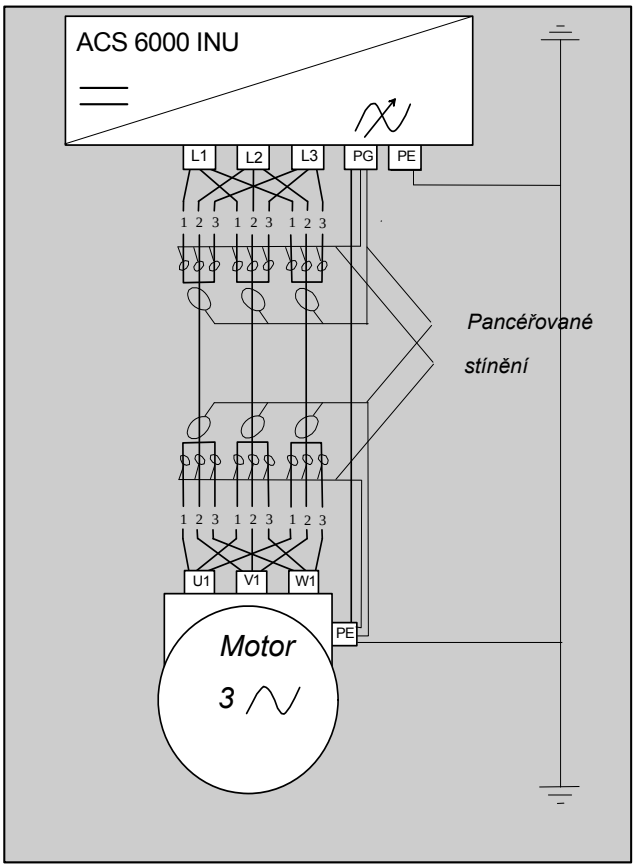
*Připojovací bod pro ukostřovací kabel*

*Obrázek 5-10 Horní připojovací bod systémové země v TEU 1000 mm*

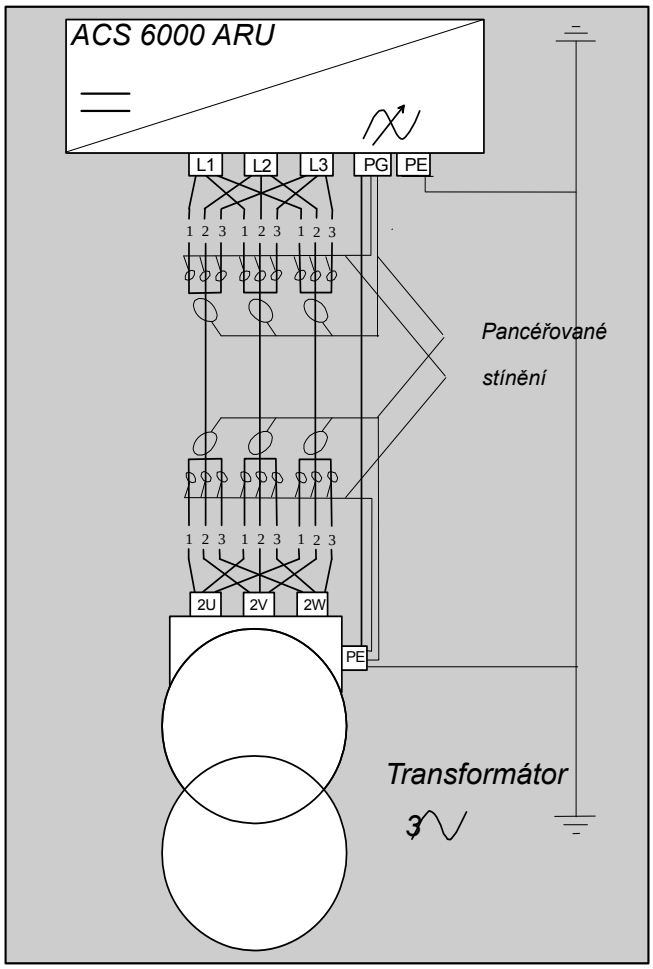
*Silové uzemnění*

Pro zajištění správné činnosti musí být stínění kabelů připojeno k měniči. Pro tento účel je instalována oddělená zemnicí sběrnice (PG, silové uzemnění). Přípojnice “silového uzemnění“ a “ochranné země“ jsou vzájemně propojeny uvnitř jednotky CBU, která má v předních dveřích nainstalovaný uzemňovací spínač. Toto propojení bylo provedeno již ve výrobním závodě.

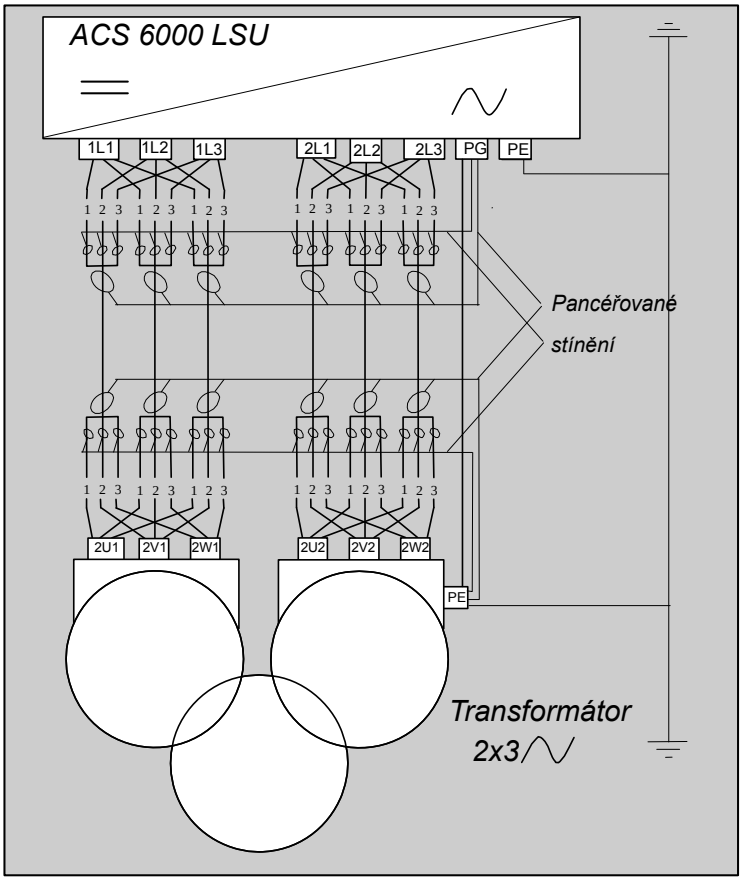
### 5.8.2 Uzemnění měniče, transformátoru a motoru




*Obrázek 5-11 Instalace kabelů mezi měničem a motorem*




*Obrázek 5-12 Instalace kabelů mezi transformátorem a měničem s ARU*




*Obrázek 5-13 Instalace kabelů mezi transformátorem a měničem s LSU*

## 5.9 Externí silová kabeláž

Odstavec *5.9.1 Připojení přívodních vedení, kabelů motoru a kabelů brzdných rezistorů* popisuje přívod kabelů s použitím modulů utěsnění. Tyto moduly nejsou součástí dodávky ABB.

Informace o modulech utěsnění Roxtec lze najít v *5.7.2 Přívod silových kabelů se systémem utěsnění Roxtec.*

Pro rozměry rámu(ů) Roxtec viz *Výkres rozmístění* v *Příloha B - Mechanické výkresy*.

Pokud nejsou použity moduly Roxtec, musí se namontovat v souladu s regionálními normami kabelové průchody kompatibilní s EMC.

### 5.9.1 Připojení přívodních vedení, kabelů motoru a kabelů brzdných rezistorů

Vstupní napájecí kabely a motorové kabely jsou připojeny uvnitř jednotky TEU. Pokud je několik TEU součástí frekvenčního měniče, viz *Příloha G - Elektrická schémata* pro přiřazení přívodních kabelů a kabelů motoru k příslušným TEU.

Kabely brzdných rezistorů jsou připojeny uvnitř BCU.

Kabel může být přiveden stropem nebo dnem. Přívod kabelů specifických pro projekt je ilustrován ve *Výkres rozmístění* v *Příloha B - Mechanické výkresy*.

## POZNÁMKA

Uvnitř připojovací jednotky kabely pokud možno nezkracujte. Dbejte na to, aby se kabelové odřezky a zbytky izolace nedostaly do měniče. Jakékoliv zbytky nepoužitého materiálu, které náhodně upadly do měniče musí být odstraněny. Zbytky nepoužitého materiálu by mohly způsobit poškození nebo funkční poruchu zařízení.

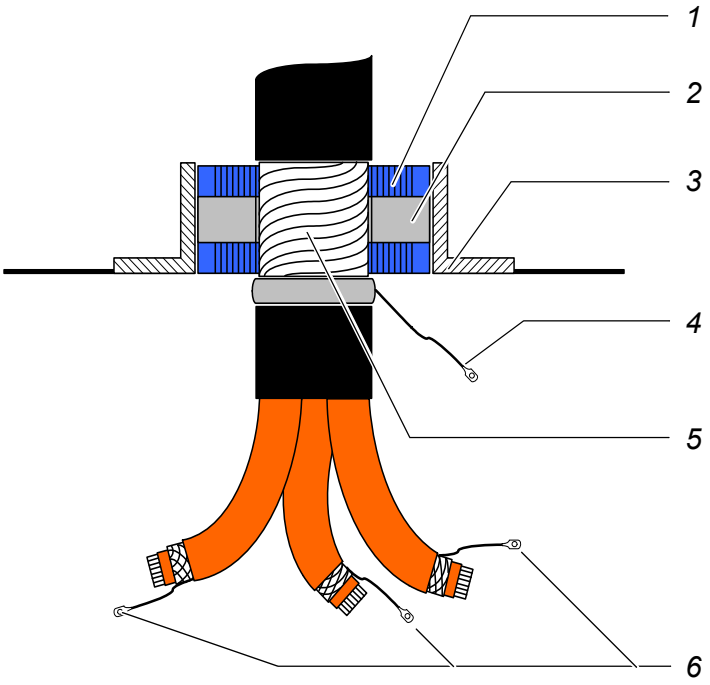
## POZNÁMKA

V části pro přípojky je vysoké napětí. Vysoká napětí mohou způsobit přeskok mezi elektrickým potenciálem vodičů s různou fází a také mezi elektrickým potenciálem fázového vodiče a uzemněním.

Proto musí být dodržen minimální volný prostor **55 mm** mezi fázovými vodiči a mezi přípojkami různých fází a také mezi fázovými vodiči a zemí.

- Otvory pro přípojky kabelů na liště odpovídají šroubům M12. Informace rozměrech a vzdálenostech otvorů jsou uvedeny v *Příloha B - Mechanické výkresy*.
- Použijte kabelová oka vhodná pro šrouby M12. Kabely musí být zakončeny oky v souladu se specifikací výrobce kabelů.
- Při určování potřebné délky kabelů postupujte podle *Příloha B - Mechanické výkresy*, kde lze zjistit rozměry a vzdálenosti mezi přívodními body a připojovacími lištami.
- Transformátor a kabely motoru musí být připraveny tak, aby bylo možné celkové opláštění/stínění kabelu a stínění individuálních vodičů bezpečně připojit k přípojnici země PG (viz *Obrázek 5-14*).

  Doporučuje se uzemňovat stínění raději kolem jeho celého obvodu, než pouze připojením ohebného lanka v jednom bodě.
- Odstraňte vnější izolaci kabelu v oblasti, kde kabel prochází přes přívodní rám tak, aby se opláštění/stínění dostaly do kontaktu s vodivou fólií modulu pro utěsnění (viz *Obrázek 5-14*).




*Obrázek 5-14 Přívod silových kabelů s moduly EMC ROX*

***Legenda***

*1 Modul utěsnění*

*2 Vodivá fólie utěsnění*

*3 Rám přívodu*

*4 Armování kabelu/stínění kabelu připojované k liště uzemnění PG*

*5 Armování kabelu/stínění kabelu*

*6 Individuální stínění kabelu připojované k liště uzemnění PG*

- Při montáži těsnicích modulů dodržujte pokyny dodavatele modulů ROX.
- Doporučuje se ponechat kabely nezapojené na obou koncích až do doby vydání souhlasu technika pověřeného k uvedení zařízení do chodu.
- Po provedení kontroly uzemnění a po vydání souhlasu pověřeného technika realizujte připojení
  - jednotlivých kabelových vodičů k odpovídajícím koncovým svorkám,
  - stínění všech napájecích a motorových kabelů k zemnicí sběrnici PG,
  - stínění kabelů brzdového chopperu k zemnicí sběrnici PG uvnitř jednotky BCU.

- ukostřovacích kabelů na uzemňovací lištu PE měniče (viz *Chapter 2 - Features and hardware of the drive, Figure 2-37*),
- vodiče pro ekvipotenciální spojení na uzemňovací lištu PG.

#### 5.9.1.1 Šroubované spoje přípojnic

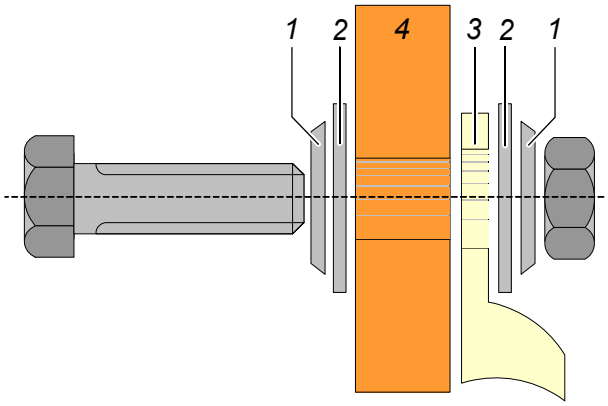
*Požadavky na materiál*

Pro spojení použijte šrouby a matice z nerezové oceli s odpovídající třídou jakosti a vlastností (doporučeno: A2-70 [označení podle normy ISO 3506]). Matice z nerezové oceli bez pokovení lze nahradit maticemi s pokovenou ochrannou vrstvou.

*Typ spojení*

Při připojování kabelových ok *(3)* se doporučují následující typy přípojek pro přípojnice:

Pružné podložky *(1)* a ploché podložky *(2)* na každé straně přípojnice *(4)*.




*Obrázek 5-15 Přípojky s pružnou a plochou podložkou*

Jiné podložky mohou být použity za předpokladu, že snesou požadovaný kontaktní tlak.

*Mazání*

Při použití šroubů a matic z nerezové oceli namažte závity a dotykovou plošku hlavice šroubu doporučenou pastou, např. Molykote D.

**Poznámka:** Potažené matice (např. s molybden-disulfidovou vrstvou [$MoS_2$] se nemusí mazat žádnou pastou.

*Utahovací momenty*

Šroubové spoje se šrouby M10 a většími dotáhněte momentovým klíčem na hodnotu utahovacího momentu odpovídající velikosti šroubu.

## 5.10 Vstup kabelů pro pomocné silové kabely a ovládací kabely

### 5.10.1 Další informace

Viz *Výkres rozmístění* v *Příloha B - Mechanické výkresy* pro informace o:

- přívodu kabelů specifických pro projekt
- rozměrech mezi vstupem kabelů a přípojkami
- rozměrech rámu(ů) EMC ROX

Viz *Příloha G - Elektrická schémata* pro informace o:

- definicích určení, odkazech a konvencích při identifikaci zařízení.

Informace o modulech Roxtec lze zjistit z *www.roxtec.com* a z *5.7.2 Přívod silových kabelů se systémem utěsnění Roxtec.*

### 5.10.2 Příprava kabelů a přípojek

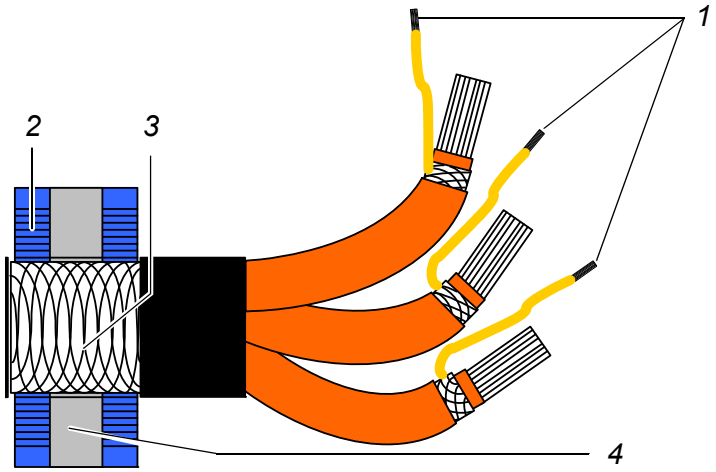
Kabel pomocného napájení a ovládací kabely jsou zapojeny uvnitř jednotky WCU.

*Určení délky kabelů*

Zjistěte potřebnou délku kabelu mezi místem průchodu a bodem připojení uvnitř skříně. Před zapojováním ustřihněte potřebnou délku kabelu tak, aby se zbytečně neukládal v kabelové liště.

Následující odstavec popisuje vstup kabelu s použitím EMC ROX modulů (typ CS-EMV). Tyto moduly nejsou součástí dodávky ABB.

Pokud nejsou použity moduly EMC ROX, musí se kabelové průchody namontovat v souladu s regionálními normami.




*Obrázek 5-16 Přechod kabelu uvnitř skříně*

***Legenda***

*1 Individuální stínění kabelu připojované k liště uzemnění PE*

*2 Modul utěsnění*

*3 Stínění kabelu*

*4 Vodivá fólie utěsnění*

### *5.10.3 Připojení pro pomocné silové kabely*

Dodržujte následující postup:

**1** Protáhněte kabel pomocného napájení do jednotky WCU.

**2** Připojte kabely podle *Schéma zapojení hardwaru měniče v Příloha G - Elektrická schémata.*

- **Stíněné kabely**: Odstraňte izolaci kabelů v oblasti průchodu kabelu. Vodivé díly modulu EMC ROX se musí dostat do kontaktu se stíněním kabelu (viz *Obrázek 5-16*). Stínění kabelu připojované k PE.

### *5.10.4 Připojení ovládacích kabelů v WCU*

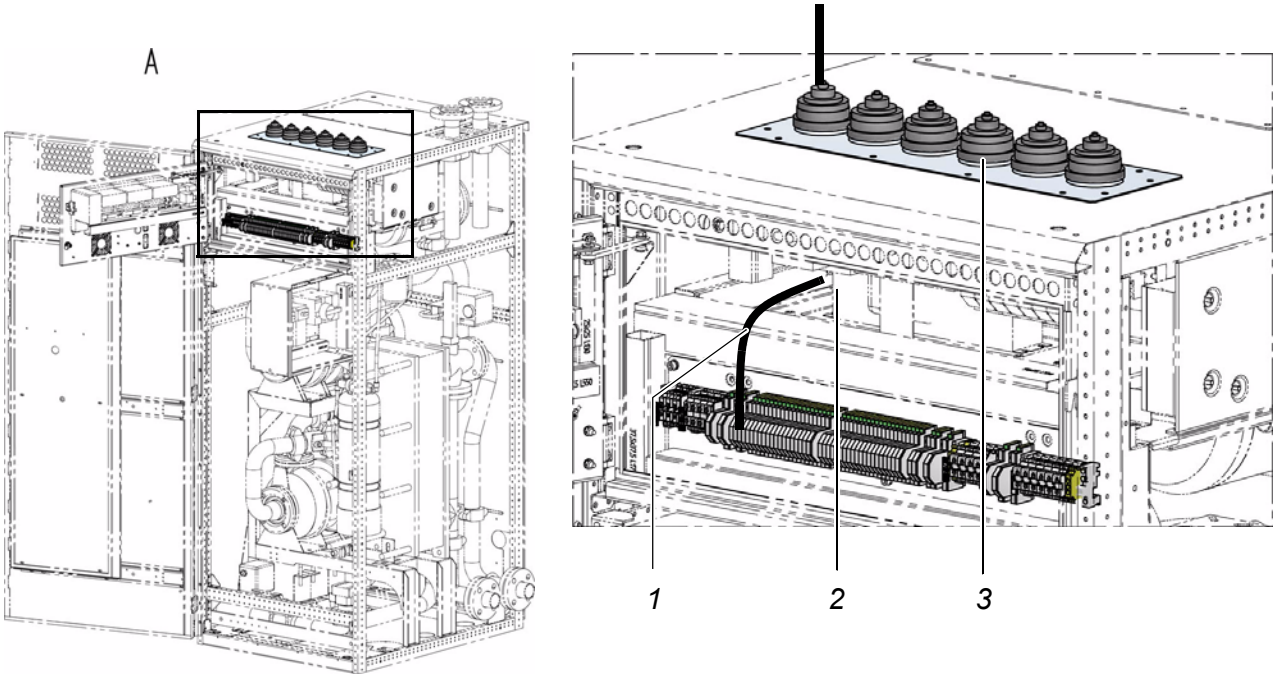
*Horní vstup kabelů*

Dodržujte následující postup:

**1** Veďte ovládací kabely do WCU přes přívodní desku (viz *Obrázek 5-18* a *Obrázek 5-19*).

- Stáhněte pryžové průchodky ze vstupní destičky a odstřihněte je na odpovídající průměr kabelu pomocného napájení. Pro zajištění správného utěsnění odříznete pryž podél značky průměru odpovídající použitému průměru kabelu (viz *Obrázek 5-17*). Nasuňte průchodku na kabel. Průchodka musí těsně přiléhat, aby zabránila pronikání vody do skříně. Je-li to nutné, utěsněte průchod silikonovým kaučukem.

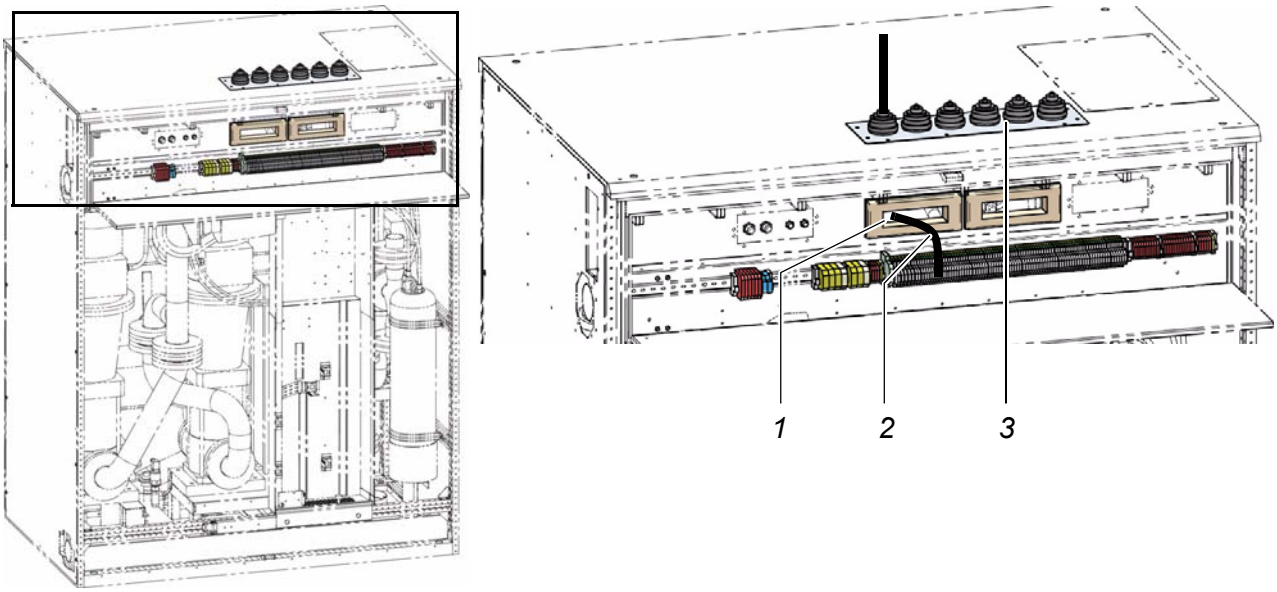
*Obrázek 5-17 Odříznutí pryžové průchodky dle velikosti*




*Obrázek 5-18 WCU horní přívod kabelů (jednotky 800 mm)*

***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Vedení kabelu* |
| *2* | *Průchod kabelů* |
| *3* | *Horní vstupní deska* |




*Obrázek 5-19 WCU horní přívod kabelů (jednotky 2000 mm)*

***Legenda***

*1 Průchod kabelů*

*2 Vedení kabelu*

*3 Horní vstupní deska*

**2** Kabel protáhněte kabelovým průchodem (viz *Obrázek 5-18* a *Obrázek 5-19*).

- Stíněné kabely jsou připraveny, jak je ilustrováno v *Obrázek 5-16*. Odstraňte izolaci kabelů v oblasti průchodu kabelu, aby se vodivé díly modulu EMC ROX dostaly do kontaktu se stíněním kabelu.

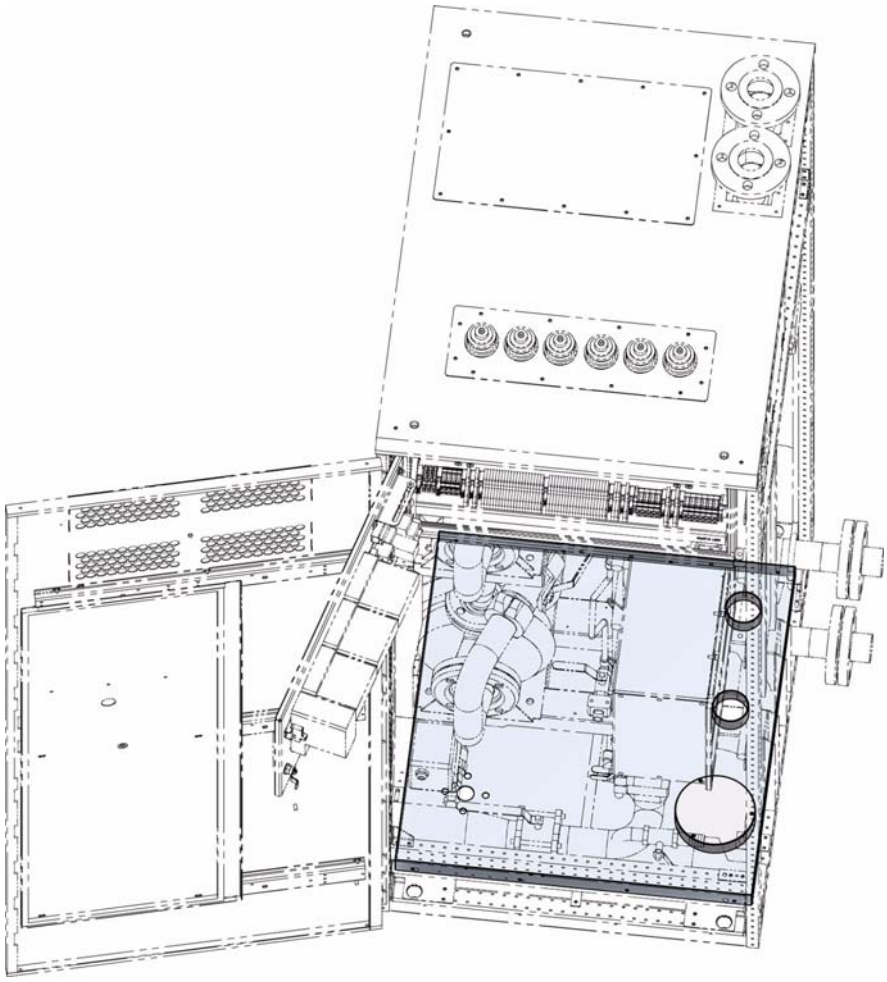
**3** Připojte konec stínění kabelu na PE.

**4** Připojte kabely k přípojkám pod kabelovým přechodem podle *Schéma zapojení hardwaru měniče v Příloha G - Elektrická schémata*.

*Dolní vstup kabelů*

Dodržujte následující postup:

**1** Sejměte kryt (pokud tam je) z kabelového vstupu. Kryt můžete vyhodit nebo použít jako vstupní desku.



*Obrázek 5-20 WCU dolní vstup kabelů*

**2** Veďte kabely přes podlahu a potom nahoru na boční stěně, jak je zobrazeno v *Obrázek 5-21*.

**3** Kabely uložte do vodicích lišt typu C na boční straně skříně.

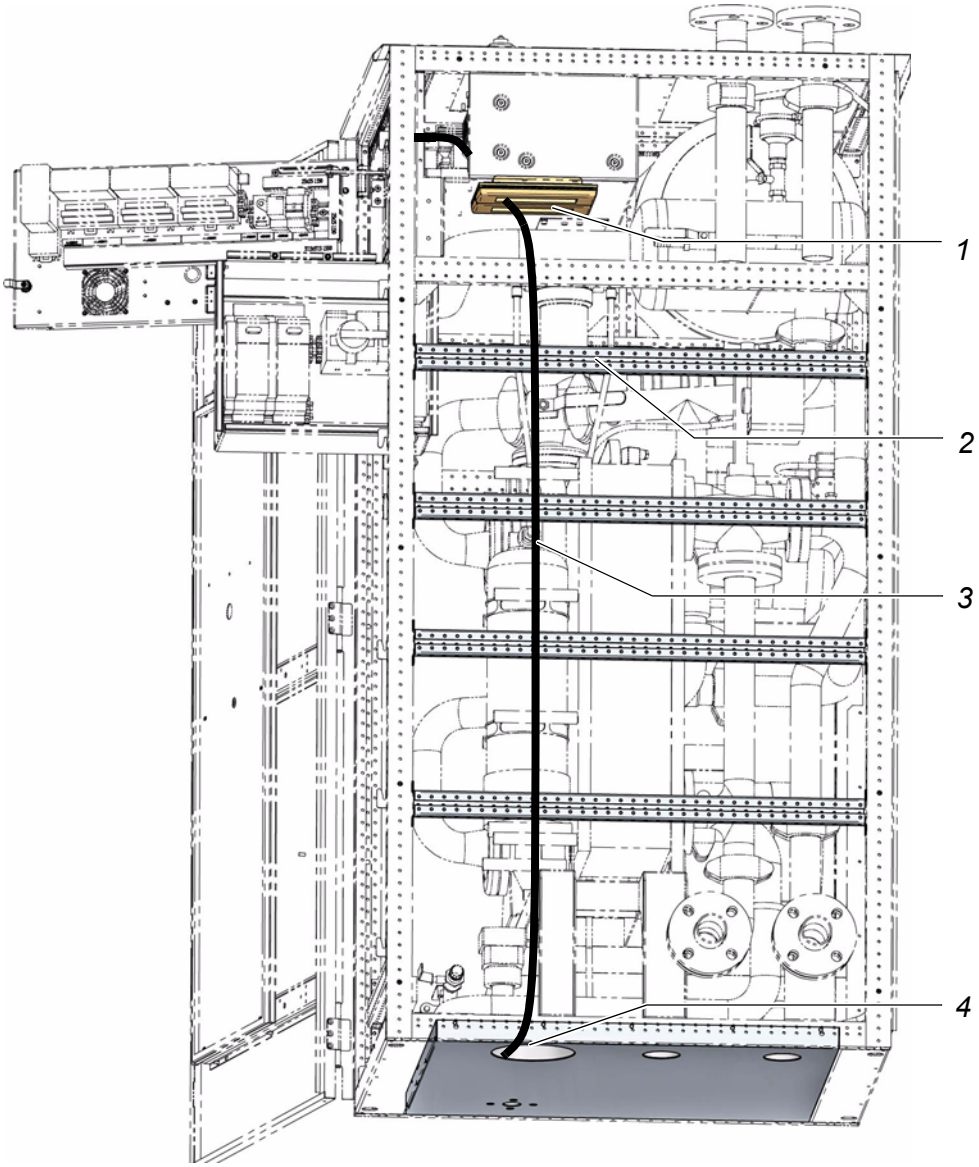
- Kabely můžete upevnit na šroubovací příchytky pomocí vázacích pásků nebo kabelovými sponami.

**4** Kabel protáhněte kabelovým průchodem (viz *Obrázek 5-21*).

- Stíněné kabely jsou připraveny, jak je ilustrováno v *Obrázek 5-16*. Odstraňte izolaci kabelů v oblasti průchodu kabelu, aby se vodivé díly modulu EMC ROX dostaly do kontaktu se stíněním kabelu.

**5** Připojte konec stínění kabelu na PE.

**6** Připojte kabely k přípojkám pod kabelovým přechodem podle *Schéma zapojení hardwaru měniče* *v Příloha G - Elektrická schémata*.




*Obrázek 5-21 WCU dolní přívod kabelů - vedení kabelů*

***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Průchod kabelů* |
| *2* | *C-lišta* |
| *3* | *Vedení kabelu* |
| *4* | *Dolní vstup kabelů* |

## 5.11 Připojení kabelů pro sériovou komunikaci a pro enkodéry

### 5.11.1 Další informace

Informace o zakončení kabelů a o přípojkách zařízení s údaji o připojovaných vodičích naleznete v *Schéma zapojení hardwaru měniče v Příloha G - Elektrická schémata*.

### 5.11.2 Příprava kabelů a přípojek

Kabely enkodérů a sériové komunikační kabely vstupují do skříně s COU dnem nebo stropem.

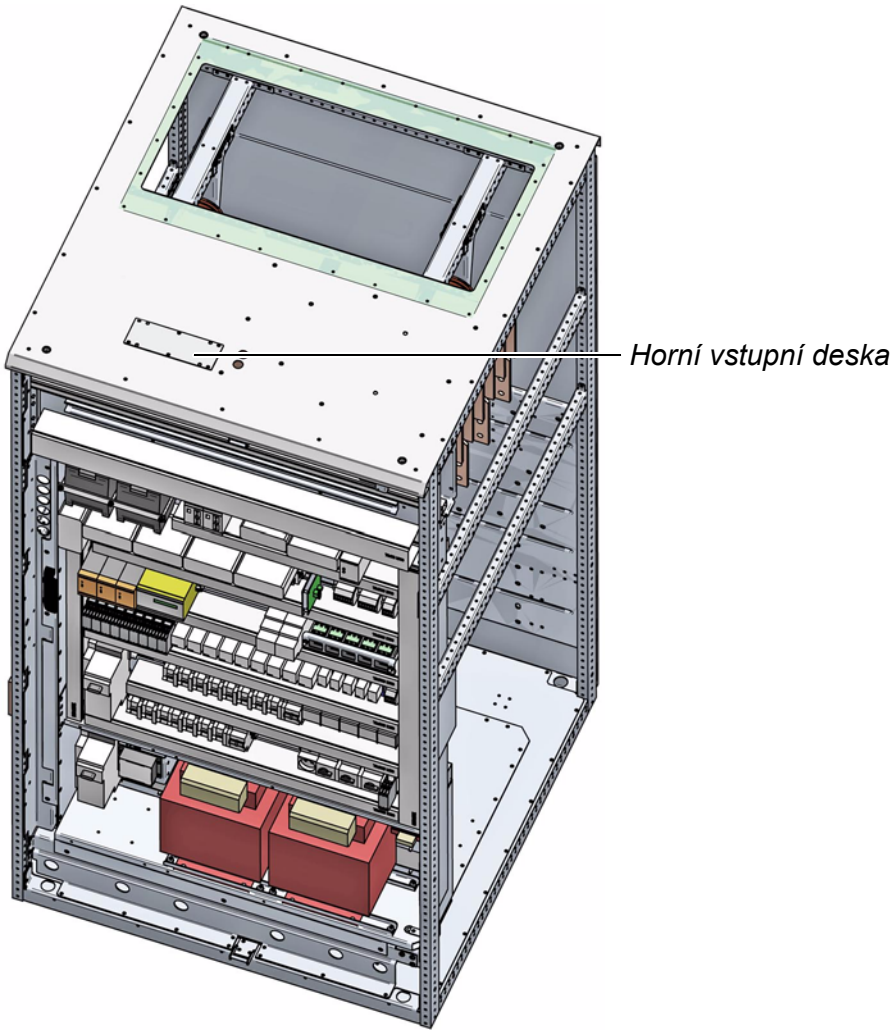
Kabel z enkodéru do měniče musí být samostatným kabelem a nesmí se zkracovat.

Vrchní a spodní kabelový vstup je krytý plechovým plátem. Otvory pro kabelové těsnicí ucpávky se musí vyvrtat až v místě instalace zařízení.

Doporučuje se zjistit potřebnou délku kabelu mezi místem průchodu a bodem připojení uvnitř skříně. Před zapojováním ustřihněte potřebnou délku kabelu tak, aby se zbytečně kabel neukládal v kabelové liště.

*Horní vstup kabelů*

Prochází-li kabely stropní deskou skříně, musí se použít EMC kabelové těsnicí ucpávky. Tyto kabelové ucpávky nejsou součástí dodávky.



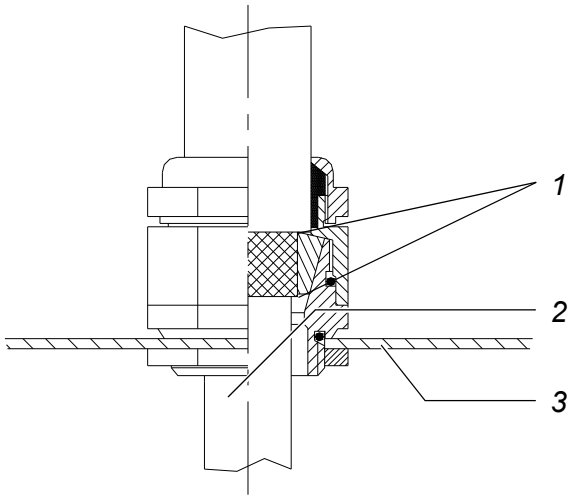

*Obrázek 5-22 COU, horní vstup kabelů*

Dodržujte následující postup:

**1** Sejměte vstupní desku a podle průměru kabelové průchodky vyvrtejte otvor odpovídající průměru kabelu.

**2** Odstraňte ochranný obal kabelu v délce kabelu mezi kabelovou průchodkou a bodem připojení.

Připravte kabely v oblasti kabelových průchodek podle *Obrázek 5-23*.



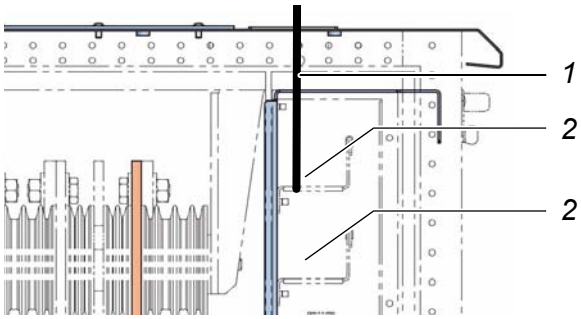

***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Celkové stínění kabelu v kontaktu s kabelovou ucpávkou* |
| *2* | *Místo přívodu* |
| *3* | *Vstupní deska* |

*Obrázek 5-23 Přívod kabelu s EMC kabelovou průchodkou*

**3** Kabel protáhněte průchodkou, kterou pak připevněte ke vstupní desce. Vstupní desku upevněte ke stropu skříně.

**4** Veďte kabel podél kabelového žlabu (viz *Obrázek 5-24*).




*Přední část skříně*

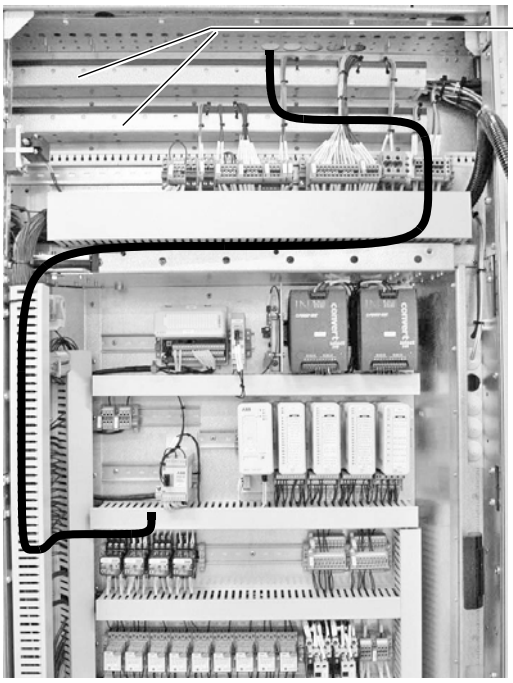
*Obrázek 5-24 Lišta ovládacích kabelů*

***Legenda***

*1* *Vedení kabelu*

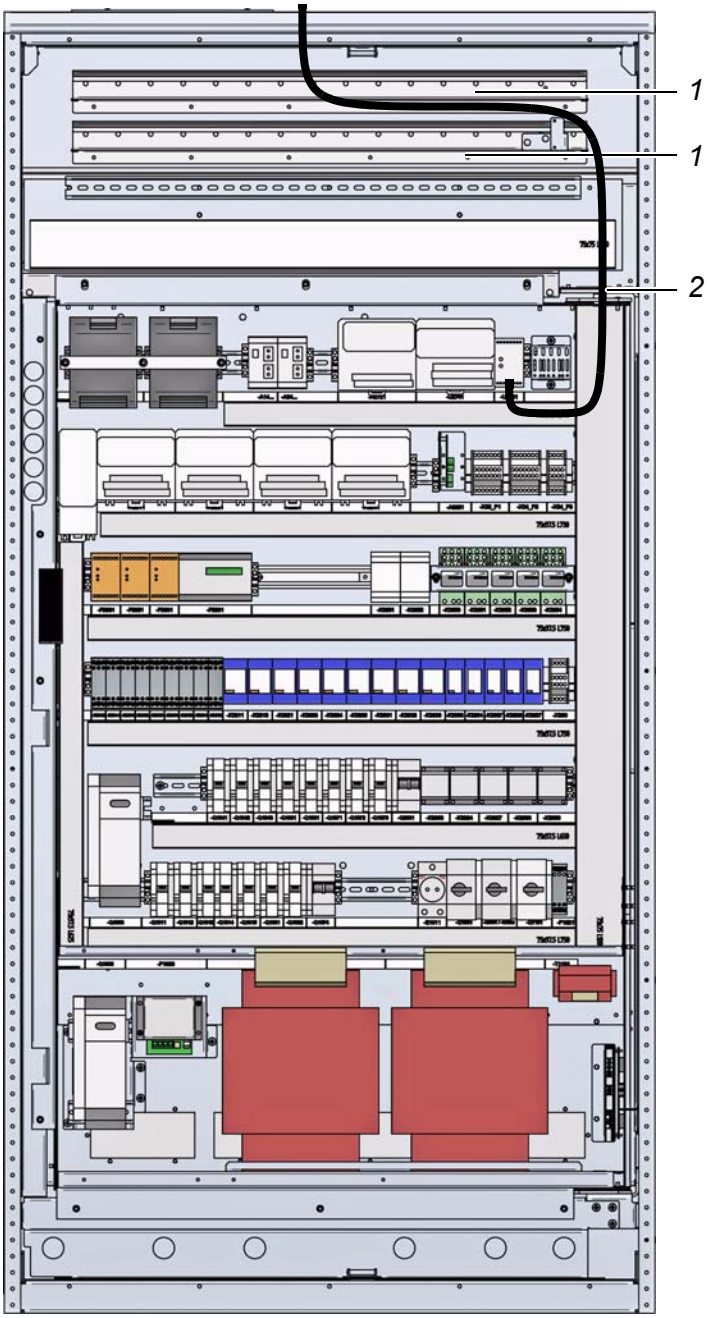
*2* *Kabelové žlaby pro ovládací kabely*

**5** Na konci kabelového kanálu veďte kabel dolů do kabelového kanálu k místu určení v COU (viz *Obrázek 5-25* pro COU 800 mm, *Obrázek 5-26* pro COU 600 mm nebo *Obrázek 5-27* pro COU 1000 mm).




*Obrázek 5-25 Čelní pohled na COU 800 mm*

*Obrázek 5-26 Čelní pohled na COU 600 mm*




*Obrázek 5-27 Čelní pohled na COU 1000 mm*

### *Legenda*

| | |
|---|---|
| *1* | *Kabelové žlaby **A** pro ovládací kabely* |
| *2* | *Vedení kabelu* |

**6** Pokud je použit kabel se stočenými páry, ponechte nestíněné konce kabelů stočené až k přípojkám zařízení.

Připojte stínění kabelů, jak je popsáno v odstavci *Dolní vstup kabelů*.

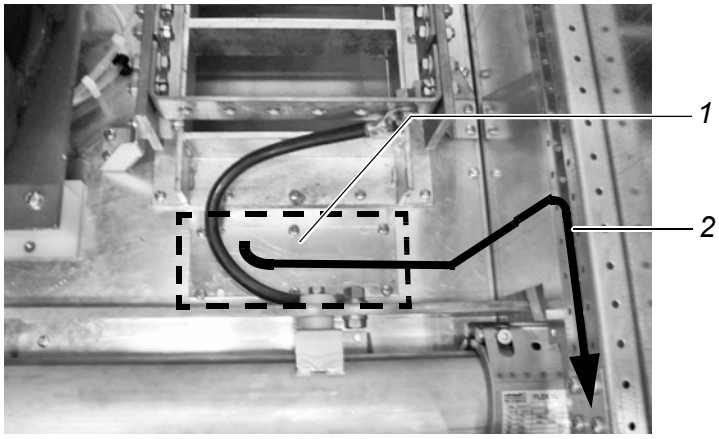
*Dolní vstup kabelů*

Vstupuje-li ovládací kabel dnem skříně, musí být k utěsnění kabelu a vstupní desky použita pryžová kabelová průchodka. Pryžové průchodky nejsou součástí dodávky zařízení.

Dodržujte následující postup:

**1** Sejměte vstupní desku a podle průměru pryžové kabelové průchodky vyvrtejte otvor odpovídající průměru kabelu.

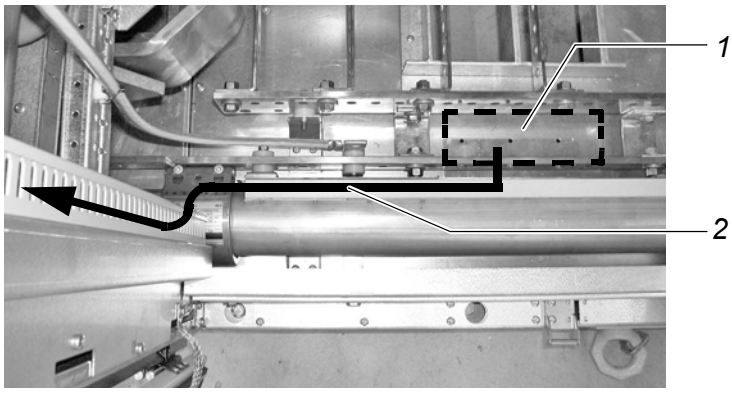
**2** Protáhněte kabel spodní vstupní deskou. V závislosti na typu COU, veďte kabel do kanálu vpravo (viz *Obrázek 5-28* pro COU 800 mm) nebo do kanálu vlevo (viz *Obrázek 5-29* pro COU 1000 mm a *Obrázek 5-30* pro COU 600 mm).




*Obrázek 5-28 Dolní přívod kabelu do COU 800 mm*

*1 Vstupní deska*

*2 Vedení kabelu*

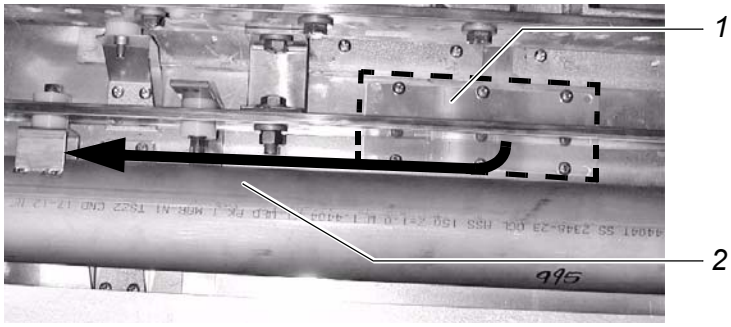



*Obrázek 5-29 Dolní přívod kabelu do COU 1000 mm*

*1 Vstupní deska*

*2 Vedení kabelu*

Uvnitř jednotky COU se šířkou 1000 mm bez kabelové lišty upevněte kabel pomocí vhodných vázacích pásků k trubkám vedení vody.




*Obrázek 5-30 Dolní přívod kabelu do COU 600 mm*

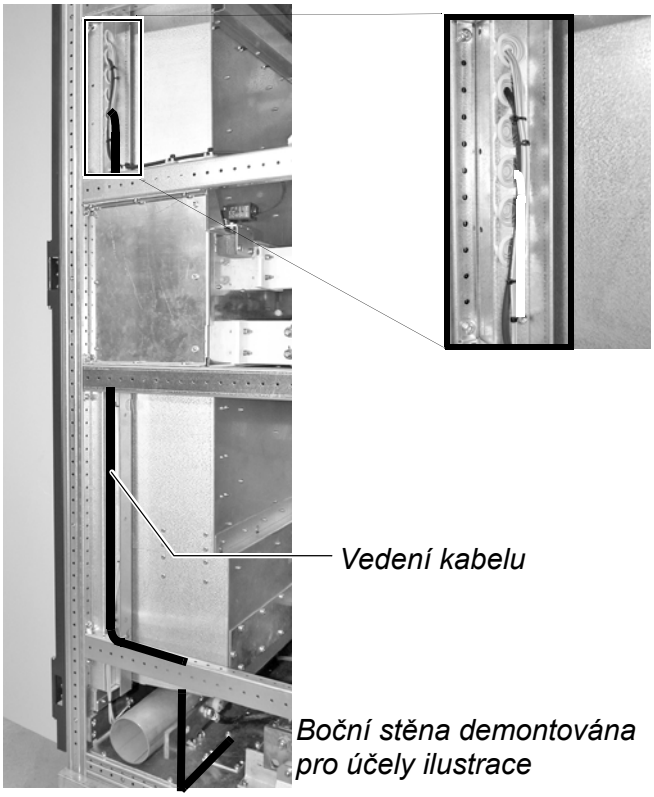
***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Vstupní deska* |
| *2* | *Vedení kabelů podél vodního potrubí* |

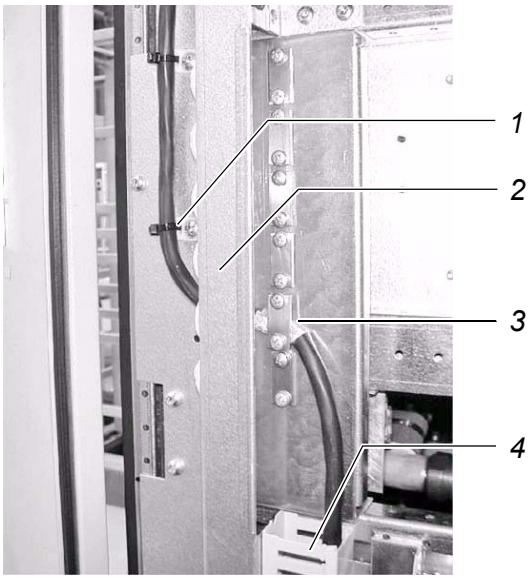
**3** Veďte kabel nahoru do kabelového žlabu a potom veďte kabel přes kabelový průchod, jak je znázorněno v *Obrázek 5-31*.

Průchod kabelu skrz rám je shodný pro všechny tři typy COU. *Obrázek 5-32* ilustruje kabelový průchod přes rám uvnitř COU 1000 mm.

- Odřízněte pryžovou(é) průchodku(y) na správnou velikost.
- V oblasti uzemňovacího držáku uvolněte stínění kabelu.
- Stínění kabelu uzemněte po celé ploše.
- Upevněte kabely na boční stěně.




*Obrázek 5-31 Vedení kabelů v COU*




*Obrázek 5-32 Průchod kabelů v COU 1000 mm*

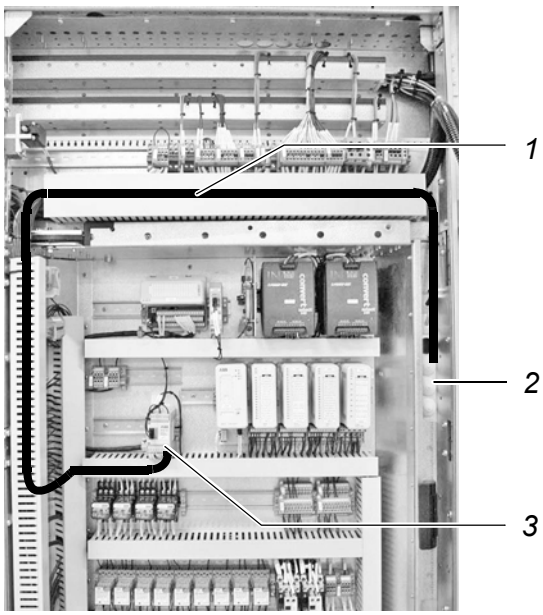
***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Upevnění ovládacích kabelů* |
| *2* | *Průchod kabelů* |

3 *Držák uzemnění pro kabely s celkovým stíněním*

4 *Kabelová lišta*

**4** Veďte kabel podél horizontálního kabelového kanálu a potom dolů přes vertikální kanál na místo určení v rámci COU (viz *Obrázek 5-33* pro COU 600 mm a *Obrázek 5-34* pro COU 1000 mm).



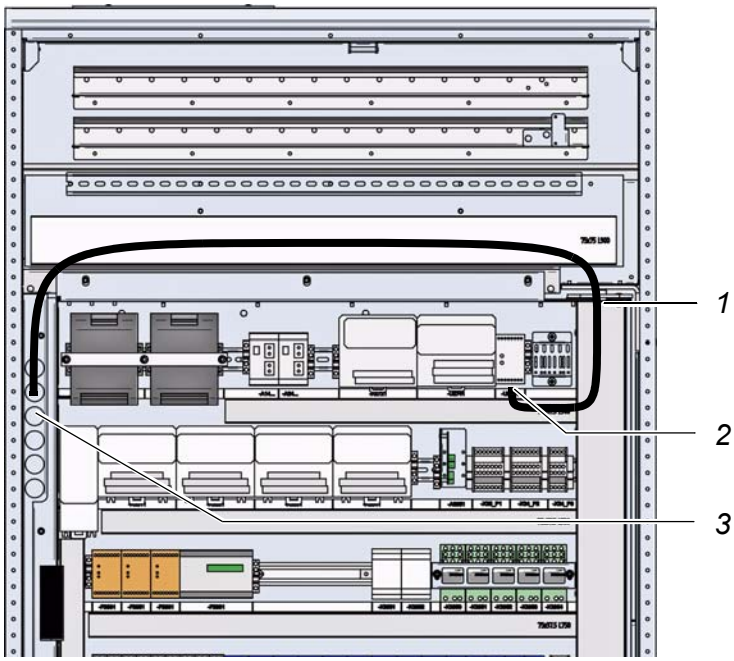

*Obrázek 5-33 Vedení ovládacích kabelů v COU 800 mm*

***Legenda***

*1 Vedení kabelu*

*2 Pryžové kabelové průchodky*

*3 Pulzní enkodér nebo rozhraní sběrnice fieldbus*




*Obrázek 5-34 Vedení ovládacích kabelů v COU 1000 mm*

***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Vedení kabelu* |
| *2* | *Pulzní enkodér nebo rozhraní sběrnice fieldbus* |
| *3* | *Pryžové kabelové průchodky* |

**5** Pokud je použit kabel se stočenými páry, ponechte nestíněné konce kabelů stočené až k přípojkám zařízení.

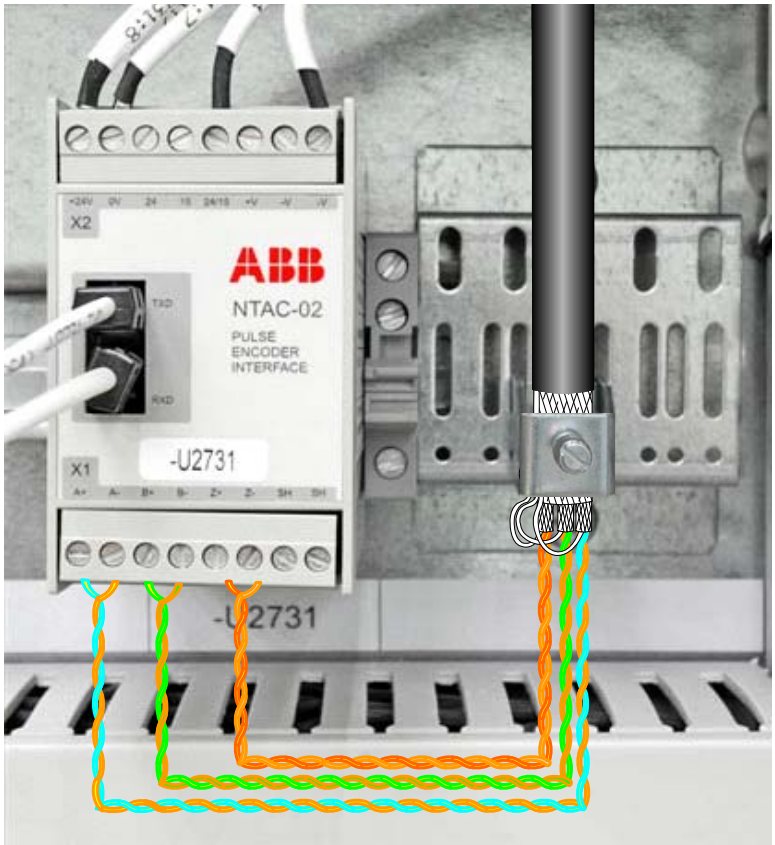
**6** Připojte stínění kabelů, jak je popsáno v odstavci *Dolní vstup kabelů*.

*Uzemnění stínění kabelů*

**Pokyn:** Individuální stínění a celkové stínění kabelu enkodérů se nesmí připojit k přípojkám na adaptéru enkodéru, ale do separátního uzemňovacího bodu stínění vedle (viz *Obrázek 5-35*).

Nestíněné konce kabelů musí být co nejkratší. Konce stínění upevňované k uzemňovacím svorkám nesmí být delší než **50 mm**.

Stínění sériového komunikačního kabelu se zakončí na adaptéru pro fieldbus, jak je vidět v *Schéma zapojení hardwaru měniče* v *Příloha G - Elektrická schémata*.

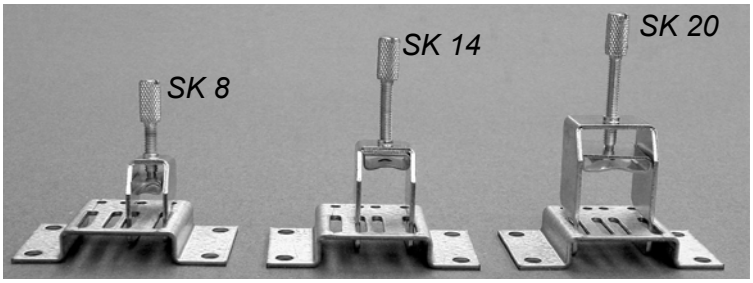



*Obrázek 5-35 Místa uzemnění stínění*

Uzemňovací bod tvoří ve výrobním závodě namontovaný montážní držák se štěrbinou a svorka zemnění.

V závislosti na rozmístění v COU lze uzemňovací body stínění montovat v různých místech, jak je vidět v *Obrázek 5-35*.

Dodávány jsou tři uzemňovací svorky s různými velikostmi (viz *Obrázek 5-36*) pro veškerá připojení kabelů enkodéru s různými průměry. Svorky jsou upevněny ke každému montážnímu držáku.




*Obrázek 5-36 Uzemňovací svorky stínění*

## 5.12 Připojení kabelu enkodéru polohy v měničích pro lodě

Informace v tomto odstavci lze použít pouze pro lodní měniče použité pro pohony Azipod.

Optické kabely se používají pro přenos signálu mezi polohovým enkodérem(y) a přidruženým přijímačem (i) v měniči v aplikacích pro pohony Azipod. Počet pulzních enkodérů a míst přijímače(ů) v měniči závisí na typu použití. Přijímač(e) lze instalovat buď v jednotce WCU nebo v ovládací jednotce (COU). Pro ilustrace specifické pro projekt viz *Schéma zapojení měniče v Příloha G - Elektrická schémata*.

**POZNÁMKA**

Poškozený nebo nesprávně instalovaný optický kabel může ovlivnit přenos dat a zařízení může funkčně selhávat. Těmto problémům předejdete důsledným dodržováním pokynů pro manipulaci a instalaci.

### 5.12.1 Pokyny pro manipulaci a montáž.

- Optické kabely ukládejte do ocelových nebo plastových trubek, které optický kabel chrání před poškozením. Ochranná trubka se má používat pouze pro kabely enkodérů.
- Trubka začíná u informační jednotky Azipodu (AIU) a končí uvnitř měniče.

  Na straně jednotky AIU začíná ochranná trubka u pryžové kabelové průchodky, přes kterou optický kabel vstupuje do skříně.

  Na straně měniče vstupuje trubka přes vstupní desku s přesahem 10 až 20 mm od vstupní desky.
- Před vtahováním kabelu do ochranné trubky nasaďte na konec kabelu krytku, která chrání ukončení kabelu před poškrábáním.
- Nepřekračujte maximální zatížení v tahu a minimální rádius ohybu kabelu. Pro další informace viz Specifikace kabelů.
- Buďte opatrní při fixování kabelu vázacím páskem, aby nedocházelo k deformaci optického kabelu. Nepoužívejte pistole.
- Při odpojování nebo připojování přidržujte optický kabel za konektor, nikoliv za vlákna.

### 5.12.2 Protahování kabelů skrz jednotku WCU

Při protahování kabelů skrz jednotku WCU postupujte následovně:

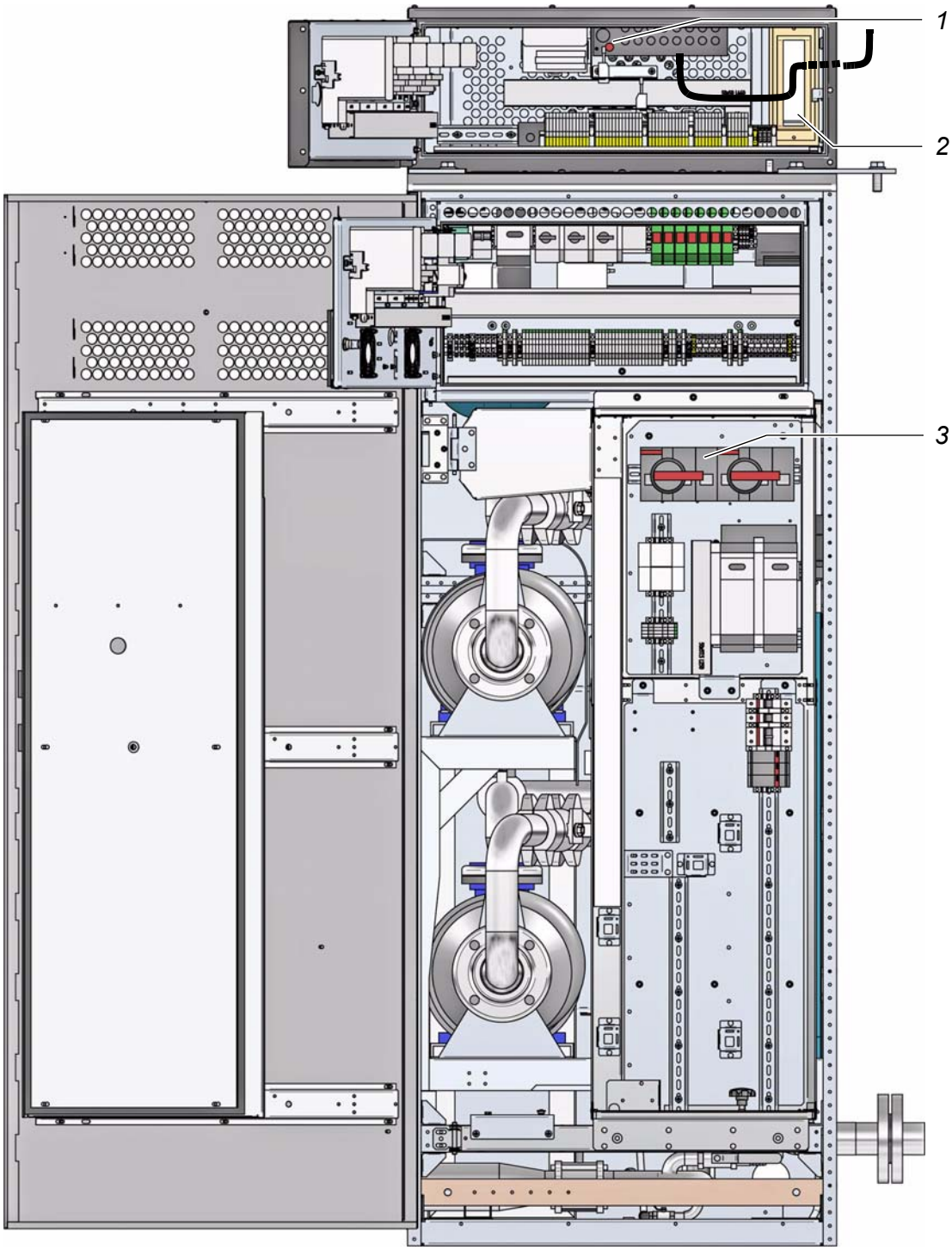
**1** Veďte kabely přes WCU, jak je popsáno v odstavci *5.10.4 Připojení ovládacích kabelů v WCU*.

**2** Když kabely protáhnete přes kabelové průchody dovnitř WCU, tak veďte kabely přes WCU, jak je znázorněno přerušovanou čárou v *Obrázek 5-37*.

**3** Připojte kabel k přijímacímu konektoru přijímače (viz *Obrázek 5-37*).

Kabely bez koncových konektorů musí být osazeny dodanými konektory.

Nepoužité kabely musí být patřičně uloženy pro pozdější použití.




*Obrázek 5-37 WCU 800 mm, přijímač pulzního enkodéru*

***Legenda***

| | |
|---|---|
| *1* | *Konektor přijímače* |
| *2* | *Průchod kabelů* |
| *3* | *Duální napájení* |

### 5.12.3 Protahování kabelů skrz jednotku COU

Při vedení kabelů přes COU postupujte podle ilustrací v odstavci *5.11 Připojení kabelů pro sériovou komunikaci a pro enkodéry*.

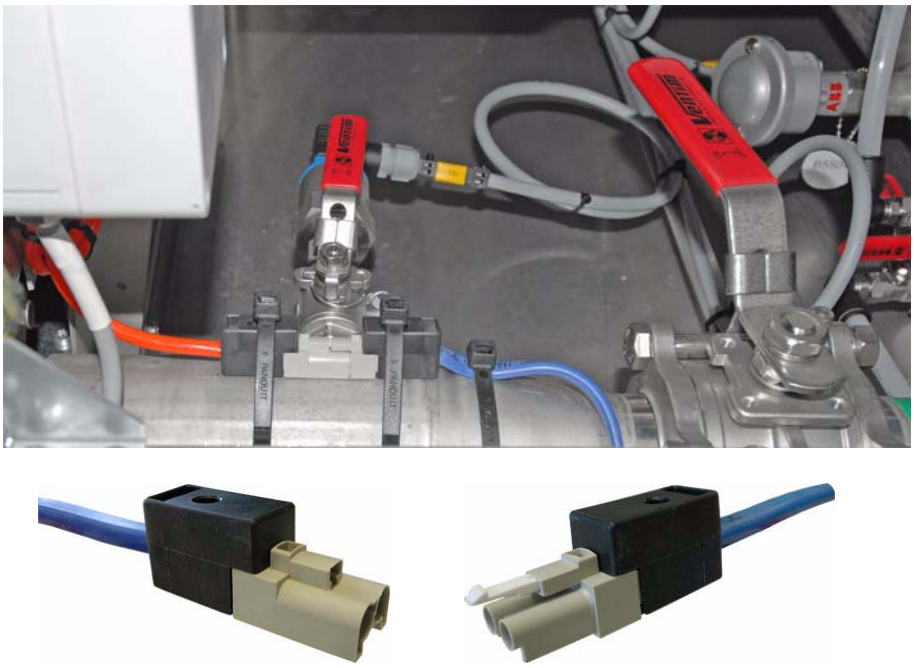
## 5.13 Připojení kabelů topení

Pro další informace o přípojkách napájení viz *Schéma zapojení hardwaru měniče v Příloha G - Elektrická schémata*.

Pokud byl měnič objednán s kabely topení, tak je nutné instalovat kabely topení podél dolního vodního potrubí (viz *Obrázek 5-38*).

Je nutné vytvořit následující spoje:

- Napájecí zdroj
- Vyhřívací kabely dvou sousedních transportních jednotek musí být vzájemně propojeny.



*Obrázek 5-38 Konektor kabelu topení*

# Kapitola 6 - Informace pro uvádění do provozu.

## 6.1 Požadovaná kvalifikace

Uvádění do provozu, nastavení parametrů a funkční test musí provádět pouze kvalifikovaný personál s certifikací ABB pro uvádění do provozu.

## 6.2 Procedura uvádění do provozu

Informace o postupech pro uvádění do provozu a startovacích podmínkách pro uvádění do provozu lze získat od ABB.

Viz odstavec *Všeobecné informace o příručkách a zařízení* pro adresy.

## 6.3 Kontrolní seznam uvádění do provozu

Pro zajištění nekomplikovaného a rychlého uvádění do provozu je důležité, aby byl pro uvádění do provozu připraven jak měnič, tak veškeré přiřazené příslušenství. Toho lze dosáhnout překontrolováním a dokončením všech položek v *Kontrolní seznam uvádění do provozu* předtím, než dorazí personál pro toto uvádění do provozu.

## 6.4 Asistence pro uživatele

Během přejímky a uvádění zařízení do provozu má zákazník poskytnout asistenci kvalifikovaných osob, které

- mají zkušenosti se zařízeními pro vysoké a nízké napětí a s místními bezpečnostními předpisy,
- jsou seznámeni s problematikou měničů,
- mají oprávnění k obsluze přidružených zařízení pro vysoké a nízké napětí (rozvodné skříně pro tato napětí, jističe síťového napětí, apod.),
- mají oprávnění k provádění funkčních testů chodu měničů.

## 6.5 Akceptance pro uživatele

Po dokončení přejímky a uvedení zařízení do provozu podepíší odpovědné osoby příjemce a zákazníka předávací protokol jako potvrzení přijetí. Kopie předávacího/přejímacího protokolu a kopie o aktuálním nastavení parametrů je předána zákazníkovi.

# Kontrolní seznam uvádění do provozu

## Mechanická montáž

1 Měnič je uspořádán v souladu s výkresem rozmístění měniče (pokud je dodán v několika transportních jednotkách) a montuje se podle pokynů v *Uživatelské příručce.* ☐

2 Měnič je pevně připevněn k podlaze. ☐

3 Upevňovací prvky vrchního krytu jsou namontovány (je-li to aplikovatelné). ☐

4 Upevňovací prvky potrubí jsou správně orientovány a dotaženy momentovým klíčem. ☐

5 Spojovací prvky stejnosměrného meziobvodu a zemnicí přípojnice jsou namontovány a dotaženy na správný utahovací moment. ☐

6 Oddělovací deska v místě přepravního dělení na zadní straně měniče je namontována. ☐

7 Ochranný kryt je namontován v místě přepravního dělení na přední straně měniče. ☐

8 Jednotky ventilátoru na horní straně jsou namontovány. ☐

9 Potrubí externí vody ze strany zákazníka je kompletní a trubky jsou přírubou připojeny k měniči. ☐

10 Zdroj externí vody je připraven. ☐

11 Vizuální prohlídka: ☐
- žádné špatně připevněné nebo poškozené součástky
- ve skříni nezůstaly žádné cizí předměty,
- ve skříni není žádná špína, prach ani vlhkost.

## *Elektrická montáž*

1 Typy a průřezy ovládacích kabelů vyhovují typu a úrovni signálu. ☐

2 Typy a průřezy silových kabelů jsou zvoleny v souladu se specifikací silových kabelů firmy ABB. ☐

3 Stínění kabelů pulsního enkodéru jsou připojeny k zemnicímu bodu stínění a nejsou připojeny přímo k rozhraní pulzního enkodéru (platí pouze pro rozhraní měniče s pulzním enkodérem). ☐

4 Přívod kabelů se montuje se podle pokynů v *Uživatelské příručce.* ☐

5 Všechna stínění ovládacích kabelů a vodičů jsou připojena podle pokynů uvedených v *Uživatelské příručce*, vše je odpovídajíc označeno a jsou dokončeny přípojky spojů ze strany zákazníka. ☐

6 Kabely vytápění (pokud jsou dodány) se montuje se podle pokynů v *Uživatelské příručce.* ☐

7 Zapojení kabelů v místech transportního dělení v přední části měniče je realizováno dle pokynů v *Uživatelské příručce* a je kompletně dokončeno. ☐

8 Zemnicí vodič měniče je na obou koncích bezpečně připojen. ☐

9 Pancéřování a stínění silových kabelů je připojeno k zemnicí sběrnici FE / PE. ☐

10 Kabely k motoru a transformátoru jsou namontovány, ale jednotlivé vodiče nejsou na obou koncích zapojeny (před připojením se musí změřit jejich izolační odpor). ☐

## *Hlavní odpojovač (MCB)*

1 Typ MCB se zvolí pomocí “ABB MCB specification” (specifikace MCB od ABB)[a]. ☐

2 Připojení vysokého napětí je dokončeno. ☐

3 MBC je připraveno na testování s měničem. ☐

4 Ochranné relé jednotky MBC je vyzkoušeno. ☐

5 Ochranné prvky (zámek dveří apod.) jsou vyzkoušeny a fungují. ☐

6 Lokální provoz MCB je zakázán. ☐

7 Nouzová odpojovací smyčka je otestována. ☐

a.Věnujte pozornost době otevření MBC a instalaci podpěťové cívky nebo 2. odpojovací cívky.

## *Vstupní transformátor*

1 Uzemnění je kompletní. ☐

2 Příslušenství transformátoru (dehydratační prostředky, chlazení, ochranné prvky) jsou připraveny. ☐

3 Ochranné prvky (zámek dveří apod.) jsou vyzkoušeny a fungují. ☐

## *Motor*

1 Motor je namontovaný, vyrovnaný a zápis o vyrovnámí je k dispozici. ☐

2 Motor není připojen k zátěži. ☐

3 Uzemnění je kompletní. ☐

4 Příslušenství motoru (mazání ložiska, chlazení atd.) je připraveno. ☐

5 Ovládací a monitorovací signály jsou připojeny. ☐

## *Protokol o měření izolačního odporu*

1 Všechny silové kabely na vstupu transformátoru, mezi vstupem transformátoru a měničem a od motoru mají změřený izolační odpor, naměřené hodnoty splňují požadované limity. ☐

2 Protokol o měření izolačního odporu je k dispozici. ☐

Je-li měření prováděno servisním technikem uvádějícím měnič do provozu, vyhrazuje se navíc další den na každou kombinaci měnič-motor. Po dokončení testu se mohou připojit všechny síťové kabely, s výjimkou zakončení měniče. Výsledky testu musí odpovídat technické specifikaci.

## *Přívod napětí*

1 Vysoké napětí je k dispozici ke spuštění měniče. ☐

2 Pomocné nízké napětí je k dispozici ke spuštění měniče. ☐

## *Různé*

1 Dostatečný počet správných typů náhradních dílů je k dispozici. ☐

2 Je k dispozici dostatečná kvalita deionizované vody v souladu s informacemi v *Výkresy rozmístění měniče*. ☐

3 Klimatizace místnosti měniče je připravena k provozu zatíženého měniče. ☐

4 Volitelné zařízení (externí chladič klimatizační jednotky apod.) je připraveno. ☐

# Kapitola 7 - Provozní pokyny

## 7.1 Přehled

Tato kapitola popisuje provoz v lokálním režimu pomocí ovládacího panelu CDP a ovládacích spínačů, jak je popsáno v odstavci *7.3 Ovládací panely* po montáži měniče a po jeho uvedení do provozu.

Ovládání měniče prostřednictvím PLC nebo vyšším řídicím systémem není v této kapitole popsáno. Informace k dálkovému ovládání měniče najdete v příslušných manuálech.

**Poznámka**: Zprávy na panelu a nastavení parametrů použité v této kapitole jsou typickými příklady ilustrujícími příslušné pokyny a funkce zobrazení, mohou se proto lišit od aktuálních zpráv a nastavení parametrů ve vašem měniči.

### 7.1.1 Bezpečnost

Systém měniče musí obsluhovat pouze kvalifikované a oprávněné osoby, tj. osoby podrobně seznámené s ovládáním systému měniče a s tím souvisejícími riziky.

## 7.2 Lokální ovládací prvky

### 7.2.1 Ovládací panely

Následující ovládací panely jsou určeny pro lokální obsluhu měniče vybaveného napájecí jednotkou (LSU) a jedním nebo několika invertory (INU):

- Ovládací panel(y) INU

  Ovládací panel pro první jednotku invertoru (INU1) je umístěn ve dveřích řídicí jednotky COU 1. Počet a umístění dalších ovládacích panelů závisí na konfiguraci frekvenčního měniče (pohon s jedním nebo několika motory, měnič pro motory s dvojitým vinutím) (viz *Obrázek 7-2* a *Obrázek 7-3*).

### 7.2.2 Spínače

*Síťové napájení* Spínače pro zapnutí a vypnutí síťového napájení jsou umístěny na dveřích COU 1 (viz *Obrázek 7-2*).

*Nouzové vypnutí* Spínač nouzového vypnutí je umístěn na každé řídicí jednotce s ovládacím panelem CDP. Spínač nouzového vypnutí ovládá při své aktivaci celý měnič (viz *Obrázek 7-2* a *Obrázek 7-3*).

*Spínač uzemnění*

Uzemňovací spínač je zabudován do jednotky kondenzátorového bloku (CBU) (viz *Kapitola 2 - funkční vlastnosti a hardware měniče, Obrázek 2-38*). Spínač může být zapínán a vypínán měničem.

*Odpojovač pro stejnosměrný meziobvod*

Měnič může být volitelně vybaven ručně ovládaným odpojovačem stejnosměrného meziobvodu. Místo montáže ovládacích spínačů pro zapínání a vypínání závisí na konfiguraci frekvenčního měniče (viz *Kapitola 2 - funkční vlastnosti a hardware měniče, Obrázek 2-40*). Aktivace ovládacího spínače uvolňuje měnič.

*Výstupní spínače*

Měniče mohou být volitelně vybaveny motorizovanými výstupními odpojovači nebo výstupními uzemňovacími spínači, které jsou instalovány mezi invertorem a motorem. Sepnutí a rozpojení spínačů je monitorováno měničem.

Spínače pro aktivaci ručních výstupních spínačů jsou instalovány uvnitř skříní měniče. Místo montáže je závislé na konfiguraci frekvenčního měniče. Spínače jsou přístupné až po vybití stejnosměrné přípojnice a otevření dveří skříně.

**Pokyn:** Uživatel systému měniče musí zabezpečit, aby se motor před aktivací spínače netočil.

Motorizované spínače se vypínají nebo spínají automaticky měničem v závislosti na pracovním režimu měniče a nastavení parametrů poskytovaných pro tuto funkci. Možná nastavení parametrů jsou zobrazena v *Příloha E - Tabulka signálů a parametrů*.

**Pokyn:** Obsluha musí být informována o typech výstupních spínačů v měniči a nastavení parametrů pro vypínání a spínání.

*Test kontrolek*

Kontrolky a prosvětlení tlačítek na dveřích řídicí jednotky (viz *Obrázek 7-2* a *Obrázek 7-3*) mohou být přezkoušeny funkcí testu kontrolek.

Test kontrolek se aktivuje přes ovládací panel CDP nastavením řídicího parametru 16.7 na **lamp test** (test kontrolek). Funkce testování kontrolek se resetuje sama po nastaveném čase.

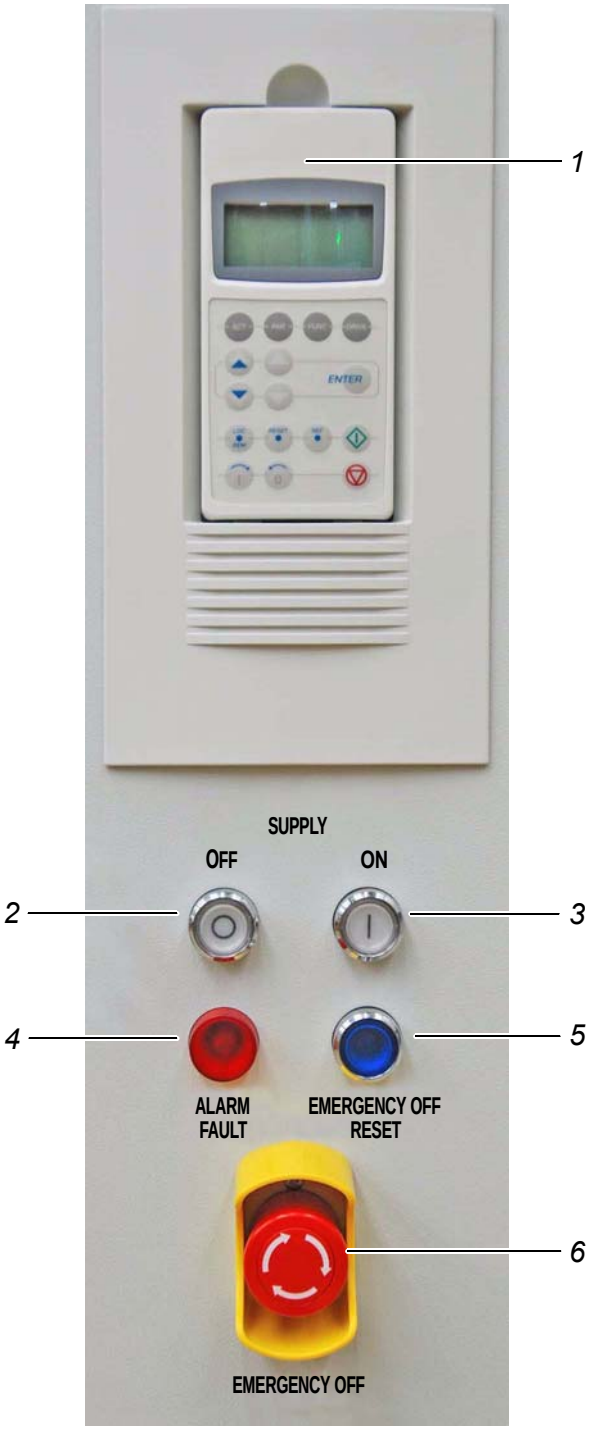
Kontrolka pro spínač uzemnění (viz *Kapitola 2 - funkční vlastnosti a hardware měniče, Obrázek 2-38*) má integrované mžikové tlačítko. Kontrolky se rozsvítí po stisknutí krycího víčka.

## 7.3 Ovládací panely

### 7.3.1 Ovládací panel COU 1 nebo COU 0

*Ovládací panel:*
- zobrazuje stavové zprávy ARU
- zobrazuje zprávy alarmů a poruch ARU
- resetuje zprávy alarmů a poruch

*Obrázek 7-1 ARU ovládací panel na COU 1 nebo COU 0 v závislosti na konfiguraci měniče*




*Obrázek 7-2 Místní ovládací panel*

### *Legenda*

*1 Ovládací panel CDP*

*Hlavní funkce:*

*Spuštění a zastavení motoru*

*Zobrazuje stavové zprávy INU*

*Zobrazuje zprávy alarmů a poruch frekvenčního měniče a monitorovaného cizího vybavení*

*Resetuje zprávy alarmů a poruch*

*2 Vypnutí hlavního napájení*

*Prosvětlená tlačítka vypínají hlavní vypínač*

*3 Zapnutí hlavního napájení*

*Prosvětlená tlačítka nabíjení stejnosměrného meziobvodu a spínání hlavního vypínače*

*4 Kontrolka alarmu/chyby*

*Alarm: bliká kontrolka*

*Porucha: trvalé rozsvícení kontrolky*

*5 Tlačítko nouzového vypnutí*

*Resetuje relé nouzového vypnutí v systému ovládání měniče*

*Bliká při zapnutí pomocného napětí nebo při stisknutí spínače nouzového vypnutí*

*6 Aretační tlačítko nouzového vypnutí*

*Zabrání spuštění, je-li stisknuto v klidovém stavu měniče*

*Po stisknutí během chodu měniče se hlavní síťový jistič rozpojí a stejnosměrná přípojnice se vybije*

Pro další informace o ovládacím panelu CDP viz *Kapitola 8 - Ovládací panel CDP* .

### 7.3.2 Ovládací panel na přídavných ovládacích jednotkách

*Obrázek 7-3 Ovládací panel INU*

***Legenda***

*1 Ovládací panel CDP*

*- spouštění a zastavování motoru*
*- zobrazení stavových zpráv frekvenčního měniče*
*- zobrazení alarmových a poruchových zpráv*
*- resetování alarmových a poruchových zpráv*

*2 Kontrolka alarmu/chyby*

*- ALARM: bliká kontrolka*
*- FAULT: trvalé rozsvícení kontrolky*

*3 Aretační tlačítko nouzového vypnutí*

*- zamezí spuštění při stisknutí v zastaveném stavu měniče*
*- při stisknutí se vypíná hlavní jistič a vybíjí se stejnosměrný meziobvod během provozu frekvenčního měniče*

## 7.4 Stavová zpráva

### 7.4.1 Přehled stavových zpráv

Následující odstavec obsahuje zprávy hlavních provozních stavů frekvenčního měniče, kterými měnič prochází při uvádění do provozu (viz *7.4.2 Spouštěcí sekvence měniče*), během zastavování (viz *7.4.3 Zastavovací sekvence měniče*) nebo při vzniku poruchového stavu. Zprávy se odesílají do vyššího řídicího systému a zobrazují se na ovládacím panelu CDP měniče.

Viz **stavová slova** v *Příloha E - Tabulka signálů a parametrů* pro informace o dalších stavových zprávách, což jsou částečně i zprávy o poruchovém stavu.

*Not ready on*

**NotReadyOn** znamená, že stejnosměrný meziobvod se nemůže nabíjet a měnič nemůže být připojen k síťovému napájení, tzn. hlavní vypínač nelze zapnout. Stavová zpráva se zobrazuje např., když jsou dveře vysokonapěťových skříní stále otevřeny, uzemňovací spínač je v uzemněmé pozici nebo je vypnutý spouštěč motoru ventilační jednotky atd.

*Ready on*

Tato stavová zpráva signalizuje, že měnič je v pořádku a připravený na spouštěcí příkaz “ON“ Příkaz “ON“ zahájí nabíjení stejnosměrného meziobvodu a sepne hlavní síťový vypínač měniče. V závislosti na místě ovládání je povel buďto vyslán z vyšší úrovně řídicího systému do měniče, nebo se zahájí stisknutím tlačítka **SUPPLY ON** na ovládacím panelu frekvenčního měniče.

*Charging*

Stavová zpráva **ReadyOn** se změní na **Charging**, když se začnou nabíjet kondenzátory stejnosměrného meziobvodu.

*Ready run*

Zpráva **ReadyRun** říká obsluze, že měnič je pod napětím a je připraven k provozu. Když se spustí startovací povel, tak se zahájí magnetizování motoru a měnič zahájí modulování.

*Ready ref*

Když je měnič ve stavu **ReadyRef**, tak běží a je v provozu s nastavenými hodnotami referencí otáček nebo momentu. V režimu s dálkovým ovládáním se referenční hodnota nastaví v systému dálkového ovládání. V režimu lokálního ovládání se hodnota zadá na ovládacím panelu CDP.

*Stopping*

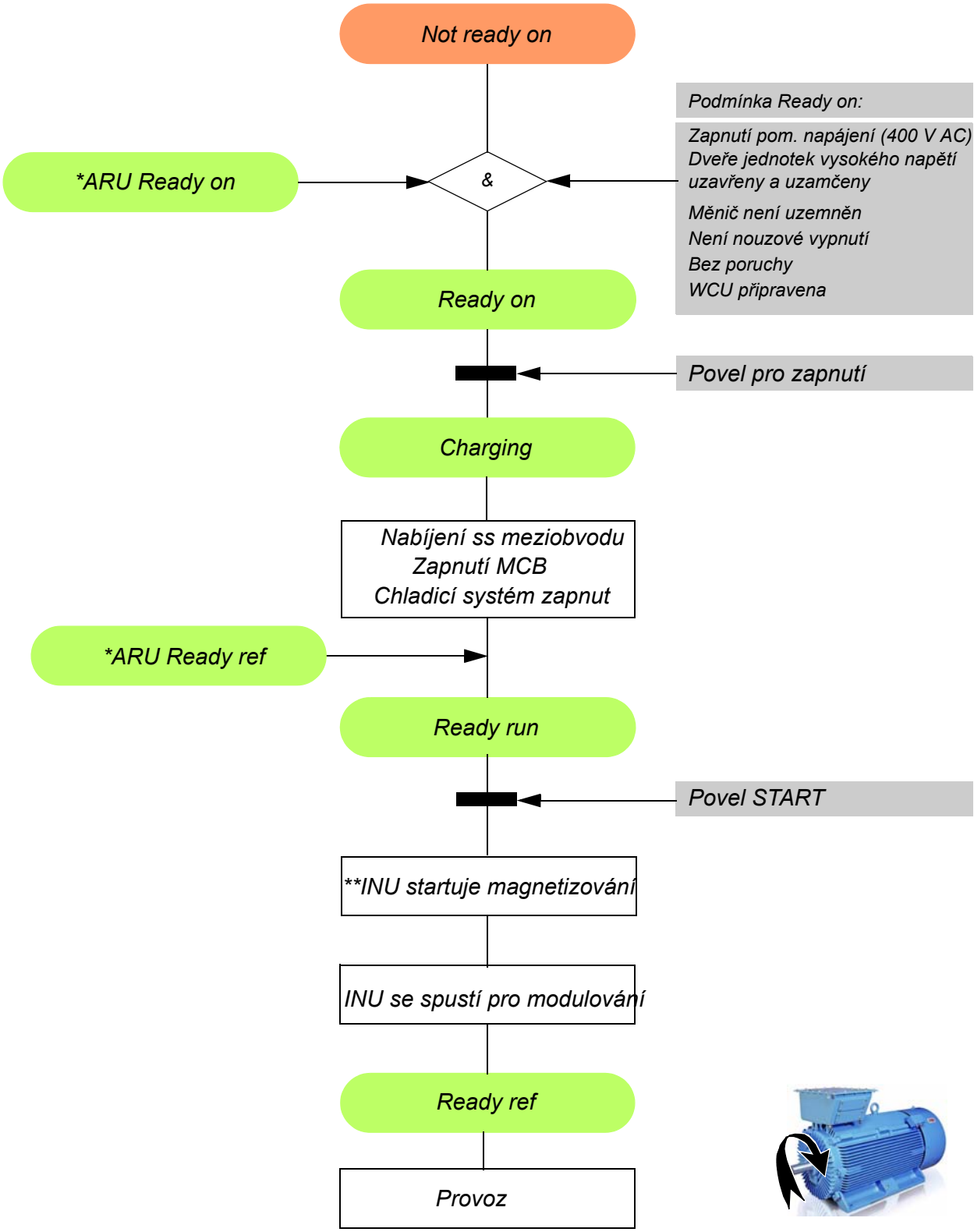
**Stopping** udává, že měnič přijal povel k zastavení a že se zahájilo zastavování přes rampu nebo doběhem. Režim zastavování závisí na nastavení parametrů. Stavová indikace se změní na **ReadyRun**, když se dosáhne prahové hodnoty nulových otáček.

Pokud je dán povel ke startu během zastavování měniče, tak měnič obnoví provoz a stavová indikace se opět změní na **ReadyRef**.

*Jednotka přešla do poruchy*

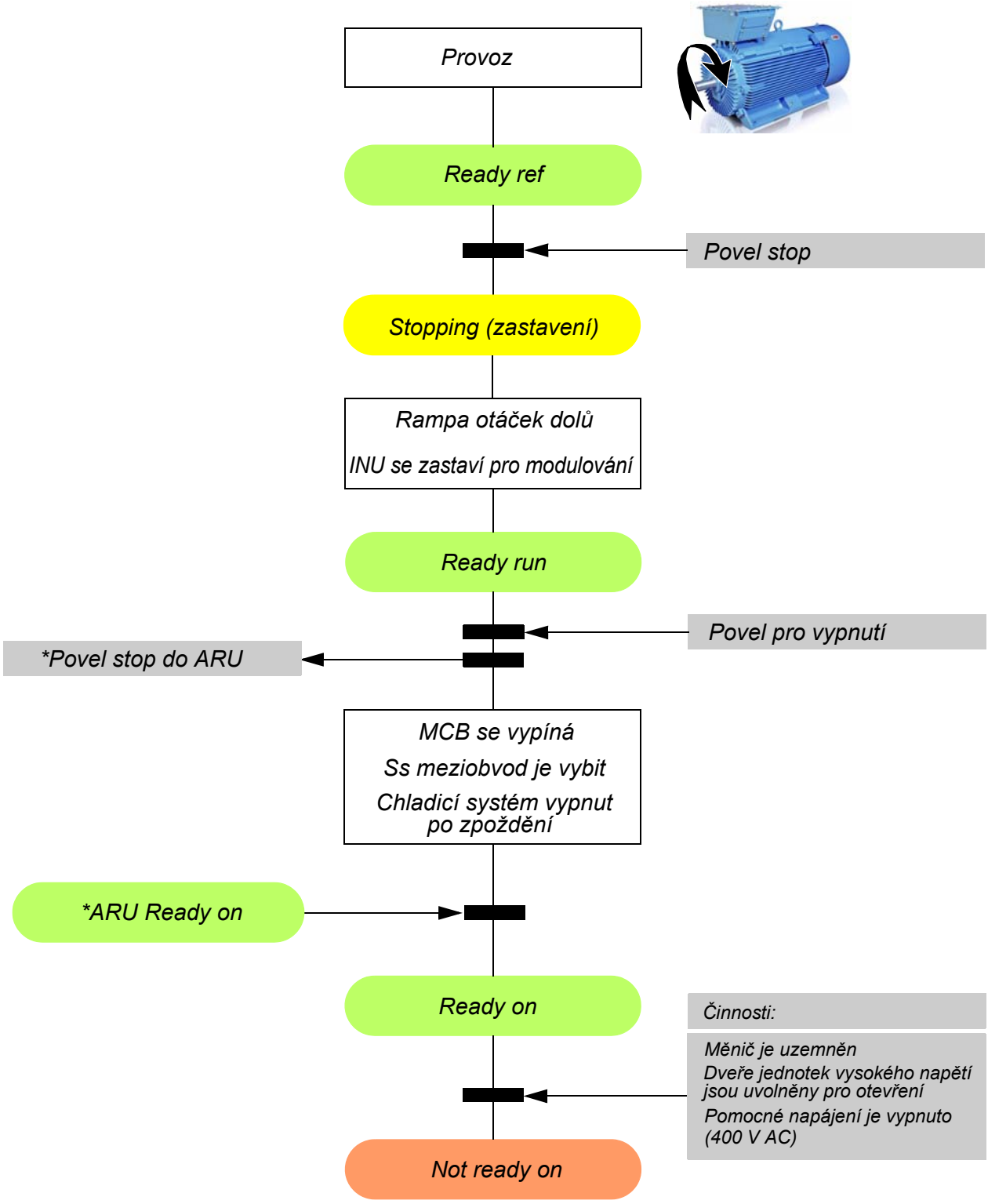
Stavová zpráva udává, že se vyskytla porucha, která vyžaduje vypnutí měniče. Stavová zpráva se vždy střídá s konkrétním chybovým hlášením. Typ vypnutí závisí na třídě poruchy přiřazené softwarem měniče.

### 7.4.2 Spouštěcí sekvence měniče



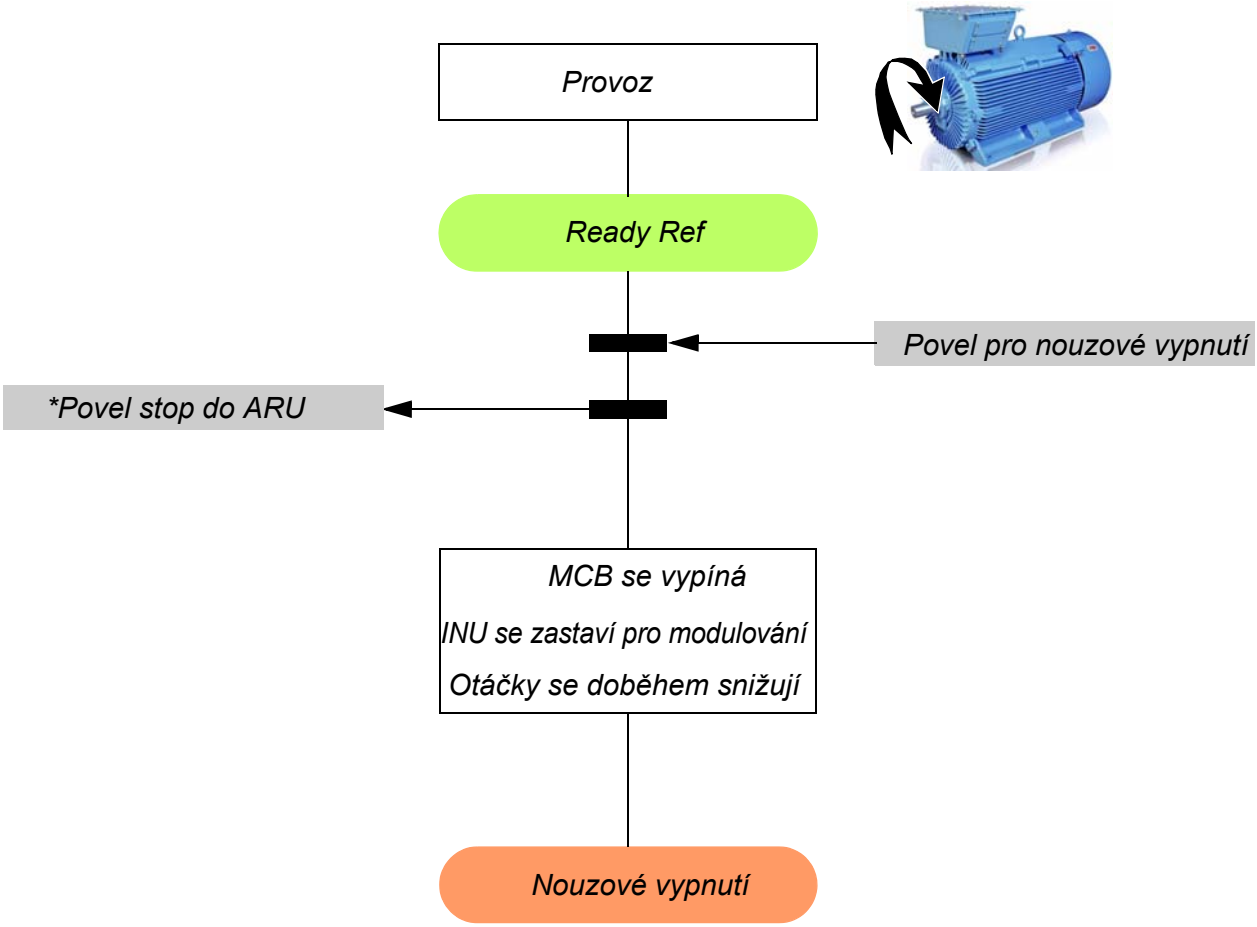

* jen měniče s ARU
** jen měniče pro asynchronní motory

### 7.4.3 Zastavovací sekvence měniče




*jen měniče s ARU

### 7.4.4 Sekvence nouzového vypnutí




*jen měniče s ARU

## 7.5 Start měniče

Při prvním lokálním spouštění systému měniče, po jeho převzetí do provozu, doporučujeme mít po ruce následující dokumentaci:

- *Příloha G - Elektrická schémata* pro identifikaci zapnutí jističe
- *Příloha A - Přídavné příručky*, *Jednotka vodního chlazení* pro překontrolování připravenosti jednotky vodního chlazení k provozu
- *Kapitola 8 - Ovládací panel CDP* pro informace o funkcích a funkčních vlastnostech ovládacího panelu CDP.

### 7.5.1 Kontroly před startem systému měniče

**NEBEZPEČÍ**

Rizikové napětí!

Všechny kryty musí být přišroubovány, aby nemohlo dojít k neúmyslnému kontaktu se součástkami pod napětím.

---

Po uvádění měniče do provozu po oživení, nebo při obnovení provozu měniče po delší odstávce, proveďte kontrolu měniče dle následujícího seznamu:

- Ověřte, že veškeré nářadí a cizí předměty nezůstaly uvnitř měniče.

***POZNÁMKA***

Chladicí systém se může automaticky spustit ihned po zapnutí pomocného napětí.

---

- Ověřte, že je zapnuto pomocné napájení z externích zdrojů.
- Ověřte, že jsou v měniči sepnuty všechny interní jističe.
- Ověřte, zda jsou namontovány všechny kryty a všechny dveře jsou zavřeny, zamknuty a/nebo zašroubovány.
- Překontrolujte, zda je spínač uzemnění v poloze **neuzemněno**.

*Obrázek 7-4 Spínač uzemnění je v poloze **neuzemněno**.*

- Překontrolujte, zda je hlavní vypínač v poloze **provoz**.
- Je-li měnič vybaven odpojovačem stejnosměrné přípojnice, ověřte, zda je ovládací spínač odpojovače v požadované poloze.

### 7.5.2 Vzdálený start systému měniče

Je-li systém měniče ovládán dálkově prostřednictvím nadřazeného řídicího systému nebo z operátorova řídicího pultu, řiďte se pokyny v příslušných manuálech.

### 7.5.3 Lokální start systému měniče

1 Nastavte ovládací panel CDP do režimu **LOCAL**.

2 Blikání resetu tlačítka nouzového vypínače zrušte stisknutím tohoto tlačítka.

Při každém vypnutí a následném zapnutí pomocného napětí se aktivuje bezpečnostní relé nouzového vypnutí měniče a zůstane blikat resetovací tlačítko nouzového vypnutí.

Toto tlačítko bliká také po stisknutí nouzového tlačítka na dveřích ovládací skříně nebo stisknutí kteréhokoliv jiného nouzového tlačítka spřaženého s měničem. Pokud nouzové tlačítko stále bliká, ověřte, že není aktivován nějaký příkaz pro nouzové vypnutí.

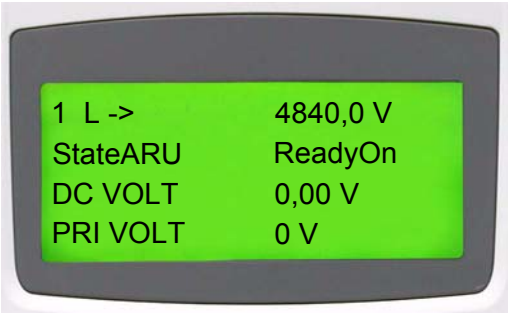
Pro další informace viz odstavec *7.7 Nouzové vypnutí*.

3 Ověřte, že se na ovládacím panelu CDP nezobrazuje žádný alarm nebo chybové hlášení.

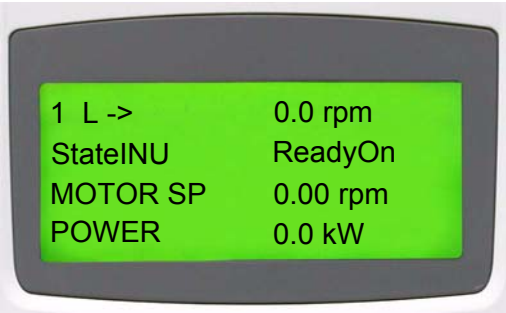
Při ohlášení chyby na ovládacím panelu CDP chybu resetujte.

Nejde-li chybu resetovat, musí poruchu odstranit odpovědná osoba.

Pokud nevznikly žádné alarmy a poruchy a měnič je připraven k provozu, tak ovládací panel ARU zobrazuje **ReadyOn**:

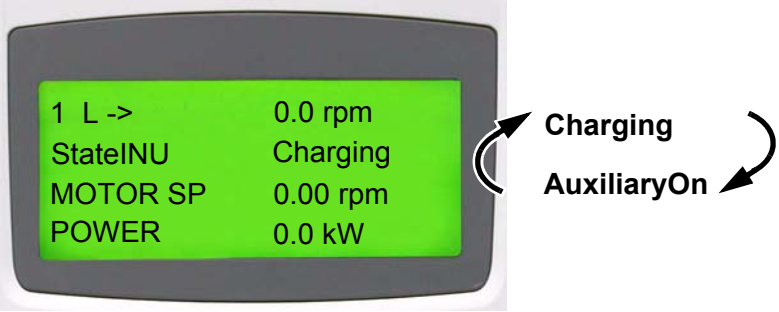



Pokud nevznikly žádné alarmy a poruchy a měnič je připraven k provozu, tak ovládací panel INU zobrazuje **ReadyOn**:



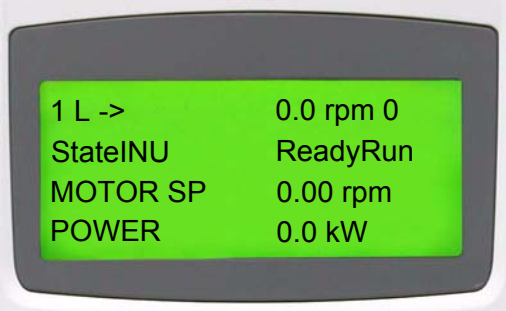

**4** Stiskněte tlačítko **SUPPLY ON** na dveřích ovládací jednotky pro nabíjení stejnosměrného meziobvodu. Tlačítko bliká během nabíjení.

Stavový řádek ovládacího panelu CDP se mění mezi **Charging** a **AuxiliaryOn**.

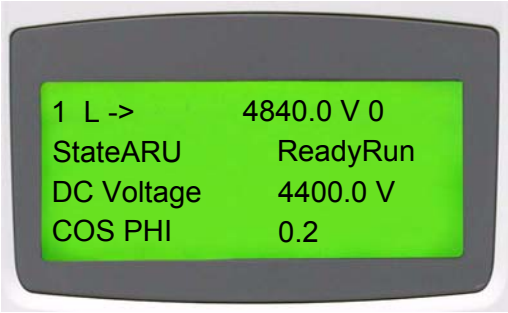



Po dokončení nabíjení následuje:

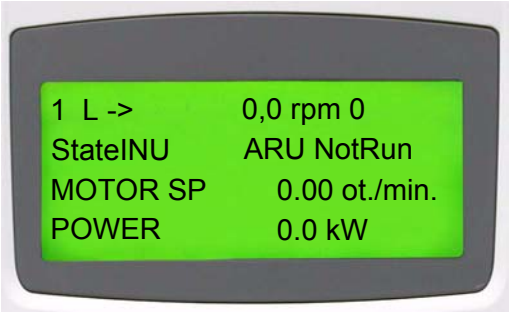
- Hlavní vypínač se automaticky zapne.
- Tlačítko **SUPPLY ON** svítí trvale.



ARU ovládací panel se změní na **ReadyRun**:




První INU a také přídavné INU (pokud jsou použity) jsou nyní ve stavu **ARU NotRun**:



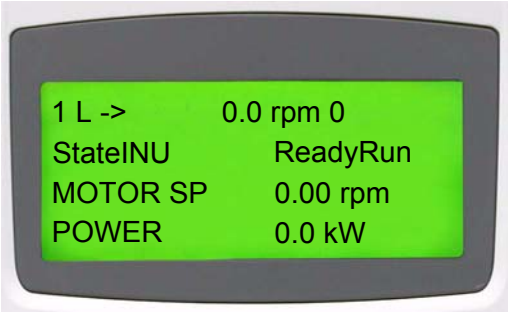

**5**

Stiskněte tlačítko **Start** na ovládacím panelu ARU:

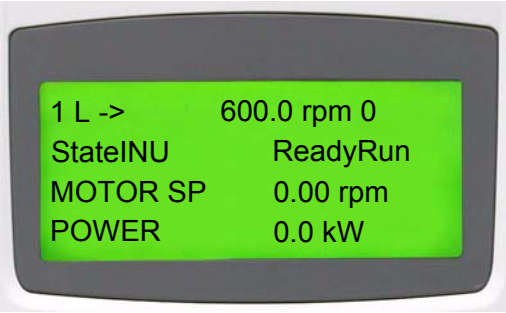
ARU zahájí modulování a na ovládacím panelu se zobrazuje **Modulating**.

Stav ARU se změní na **Modulating**.

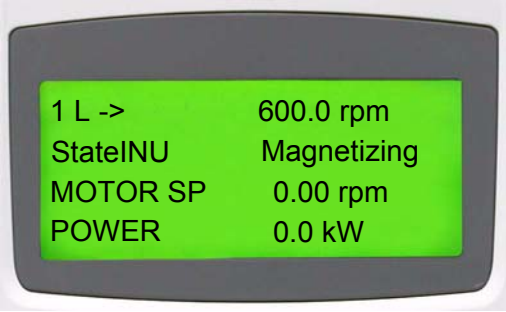
Když se ARU dostane do stavu **READY REF**, tak se stav první INU a dalších INU změní na **READY RUN:**



**6** Zadejte požadované hodnoty.



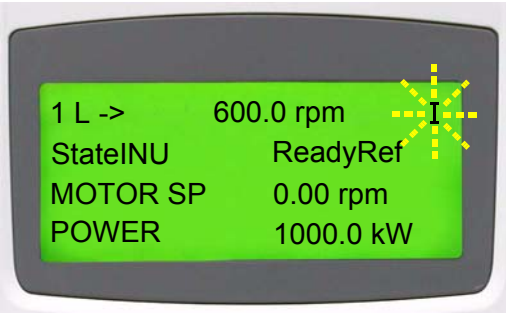

**7** Nastartujte motor.




Po zmagnetizování motoru se otáčky motoru po rampě zvyšují na stanovenou hodnotu.

Během magnetizování motoru bliká stavový indikátor chodu na displeji. Když motor ukončí magnetizování, stavový indikátor chodu se rozsvítí trvale.

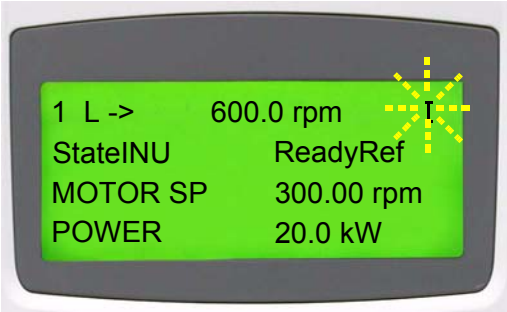
Na displeji se zobrazí **ReadyRef** indikující, že systém měniče je v provozu:



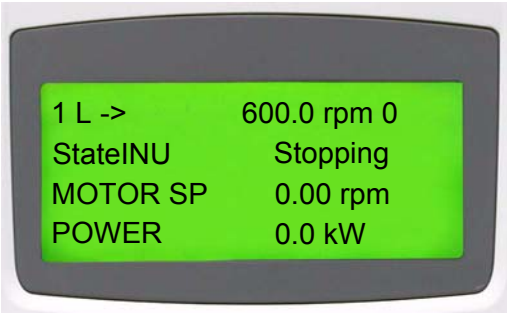
## 7.6 Zastavení měniče

Stiskněte tlačítko **stop** na ovládacím panelu CDP.

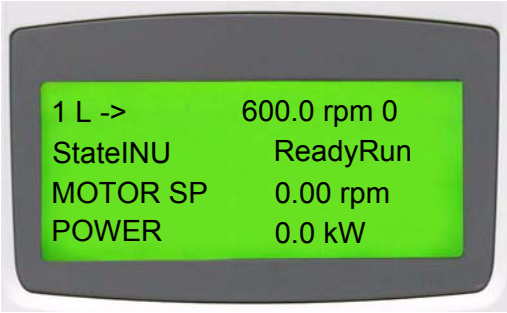
Motor se zastaví v souladu s přednastavenou funkcí pro zastavení. Během doby, kdy se zastavuje motor se ve stavové řádce displeje zobrazuje **Stopping** a **ReadyRef**. Indikace stavu běhu bliká během zastavovací sekvence.




Když se zahájí sekvence zastavování, tak může být měnič vždy opětně spuštěn stisknutím tlačítka **start** na ovládacím panelu CDP.




Když měnič zastavil modulování, tak ovládací panel CDP zobrazuje **ReadyRun**:




Dokud se nerozepne hlavní síťový jistič, může být motor znovu spuštěn.

## 7.7 Nouzové vypnutí

### 7.7.1 Funkce

Měnič má pevně zapojený obvod nouzového vypnutí. Vyskytne-li se během provozu nouzový stav, pak tato bezpečnostní funkce zajistí možnost odpojení systému měniče od síťového napájení bez časového zpoždění. Dojde-li během vybíjení měniče ke stisknutí tlačítka nouzového vypnutí, nelze k měniči připojit hlavní zdroj napájení, tudíž se měnič nemůže nastartovat.

Tlačítko nouzového vypnutí frekvenčního měniče je součástí panelu lokálního ovládání (viz *Obrázek 7-2*) a má funkci spínače s aretací.

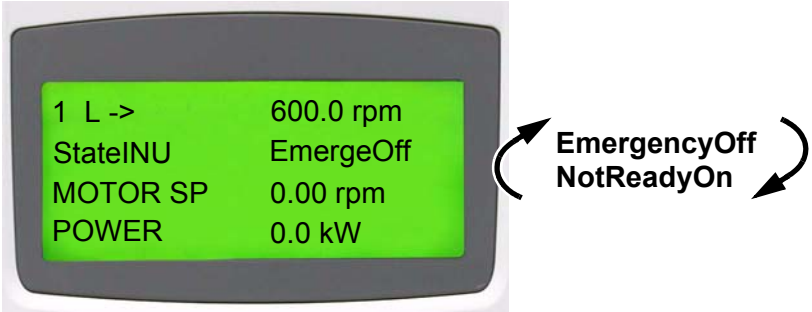
**Poznámka***:* Stisknutí nouzového tlačítka nezpůsobí odpojení pomocného napájecího zdroje od měniče.

### 7.7.2 Zahájení nouzového vypínání

Nouzové odstavení se vyvolá stisknutím tlačítka nouzového vypnutí ve dvířkách ovládací jednotky měniče nebo stiskem externího tlačítka nouzového vypnutí, je-li k obvodu nouzového vypínání připojeno.

Je-li nouzová odstávka inicializována během provozu, děje se následující:

- MCB se vypíná.
- Systém měniče se postupně zastaví doběhem.
- Stejnosměrná přípojnice měniče se vybíjí.
- Stavový řádek ovládacího panelu CDP se přepíná mezi zprávami **EmergencyOff, NotReadyOn.**



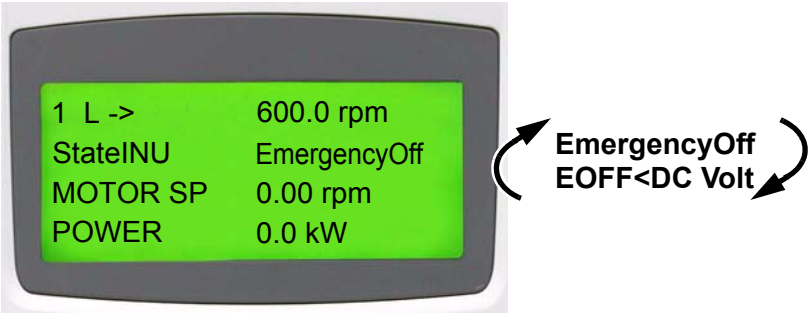

- **EMERGENCY OFF RESET** tlačítko bliká.
- **SUPPLY-OFF** tlačítko bliká.

### 7.7.3 Spuštění systému měniče po předchozím nouzovém vypnutí

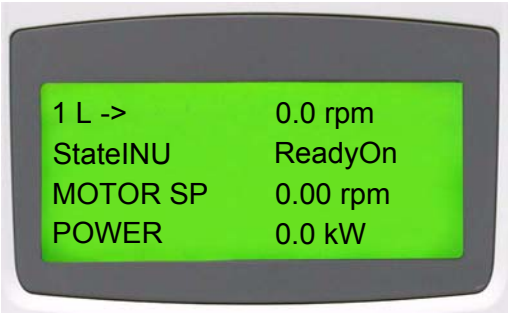
Pro spuštění systému měniče po předchozím nouzovém vypnutí se musí nouzové tlačítko odblokovat. Tlačítko nouzového vypnutí se vrátí do své počáteční pozice otáčením ve směru šipky vyznačené na tlačítku. Pak se musí stisknout resetovací tlačítko nouzového vypínače za účelem vynulování paměti nouzového vypnutí v řídicím systému měniče.

**Poznámka**: Měnič setrvává ve stavu **Emergency Off**, dokud napětí stejnosměrného meziobvodu nepoklesne pod < 50 V (vybití).

Stavový řádek ovládacího panelu CDP se mění mezi zprávami **EmergencyOff a EOFF<DCVolt.**




Po resetování se stavová indikace frekvenčního měniče se změní na **ReadyOn**.




Nyní lze znovu opět připojit síťové napájení k měniči a systém měniče může být spuštěn.

# Kapitola 8 - Ovládací panel CDP

## 8.1 Přehled

**Poznámka**: Zprávy a nastavení parametrů pro ovládací panel CDP použité v této kapitole jsou typickými příklady ilustrování příslušných povelů a funkcí zobrazení na displeji a mohou se proto lišit od aktuálních zpráv a nastavení parametrů vašeho měniče.

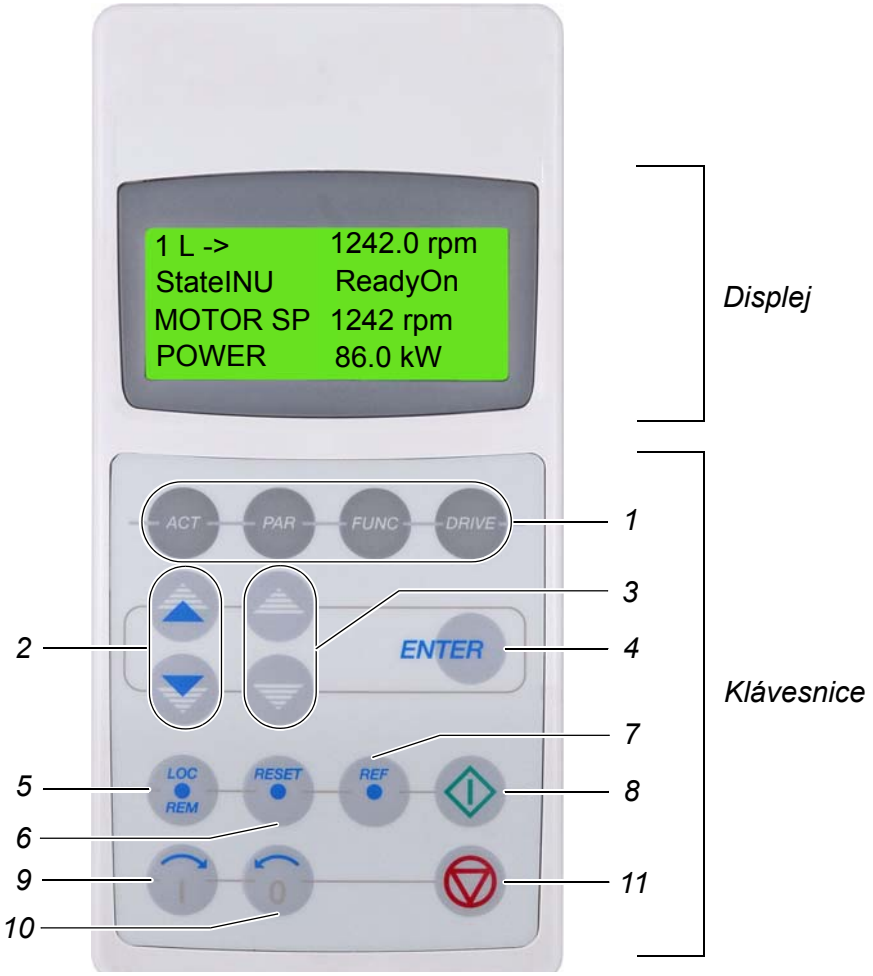
### 8.1.1 Detaily ovládacího panelu CDP

Ovládací panel CDP je umístěn v přední části dveří skříně ovládání. Ovládací panel CDP může být vyjmut z montážního držáku.

Reakce frekvenčního měniče na vyjmutí ovládacího panelu CDP během provozu závisí na nastavení parametru 31.01 PANEL LOSS SUPERVISION. Je-li tento parametr nastavený na NOT USED (NEPOUŽITO), můžete panel CDP vyjmout bez přerušení činnosti měniče.

Viz *Kapitola 9 - Hledání závad a údržba, 9.5 Demontáž panelu* pro pokyny k vyjmutí.

### 8.1.2 Displej a klávesnice




*Obrázek 8-1 Ovládací panel CDP*

**Legenda**

| | |
|---|---|
| 1 | Klávesy volby režimu |
| 2 | Klávesy rychlé navigace, zvolení a/nebo rychlé změny hodnot |
| 3 | Klávesy pomalé navigace, zvolení a/nebo pomalé změny hodnot |
| 4 | Klávesa Enter,<br>Ukončuje postup |
| 5 | Klávesy volby lokálního/vzdáleného režimu |
| 6 | Kláves Reset |
| 7 | Klávesa pro reference |
| 8 | Klávesa start |
| 9 | Klávesa vpřed |
| 10 | Klávesa vzad |
| 11 | Klávesa stop |

## 8.2 Přehled funkcí ovládacího panelu CDP

Ovládací panel CDP slouží jako základní rozhraní uživatele pro provoz a monitorování měniče při zvolení režimu lokálního ovládání.

Ovládací panel CDP může být připojen nebo odpojen od měniče bez potřeby vypnout nejprve pomocné napájení.

Použití ovládacího panelu CDP je možné pro:

- zadávání dat pro uvedení do provozu,
- ovládání měniče s referenčními hodnotami, povely pro start, stop a směr,
- zobrazení aktuálních hodnot (současně lze odečítat tři hodnoty),
- zobrazení a nastavování parametrů,
- zobrazení informaci o posledních poruchových událostech.

## 8.3 Přehled režimů ovládacího panelu CDP

Ovládací panel CDP má k dispozici následující režimy:

- **Identifikační** režim

  Pro další informace viz odstavec *8.4 Identifikační režim*.
- Režim **zobrazení aktuálních signálů**

  Pro další informace viz odstavec *8.5 Režim zobrazení aktuálních signálů*.
- Režim **parametrů** zvolený klávesou **PAR**

  Pro další informace viz odstavec *8.6 Režim parametrů*.
- Režim **funkcí** zvolený klávesou **FUNC**

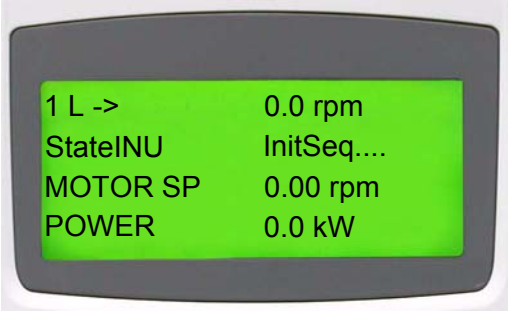
  Pro další informace viz odstavec *8.7 Funkční režim*.

## 8.4 Identifikační režim

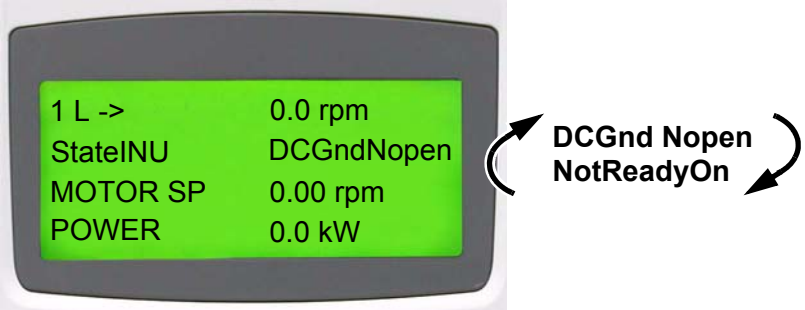
Když je měnič pod napětím nebo když je ovládací panel CDP připojen k měniči a pomocné napětí je zapnuto, tak se zobrazí **identifikační** obrazovka ukazující verzi ovládacího panelu CDP a ID-číslo frekvenčního měniče. Když je ovládací panel CDP inicializován, změní se zobrazení na displeji takto:

Po 2-3 sekundách se zobrazí informace o měniči (*1* a *2*), o použitém aplikačním softwaru (*3*) a o identifikaci měniče (*4*).

Po několika sekundách:



Po několika dalších sekundách se zobrazení změní do režimu **zobrazení aktuálních signálů**. Ve stavové řádce displeje mezi zprávami **DCGnd NOpen, NotReadyOn**:




## 8.5 Režim zobrazení aktuálních signálů

### 8.5.1 Přehled

V režimu **zobrazení aktuálních signálů** lze zvolit dvě zobrazení:

- Zobrazení aktuálních signálů
- Zobrazení historie poruch

**Zobrazení aktuálních signálů** se objeví nejdříve, kdy byl zvolen režim **zobrazení aktuálních signálů**. Pokud je ale měnič v poruchovém stavu, tak se místo toho zobrazí **zobrazení poruchy**.

**Zobrazení aktuálních signálů** se používá pro sledování měniče bez zasahování do jeho provozu. Na displeji jsou trvale zobrazovány tři volitelné aktuální hodnoty.

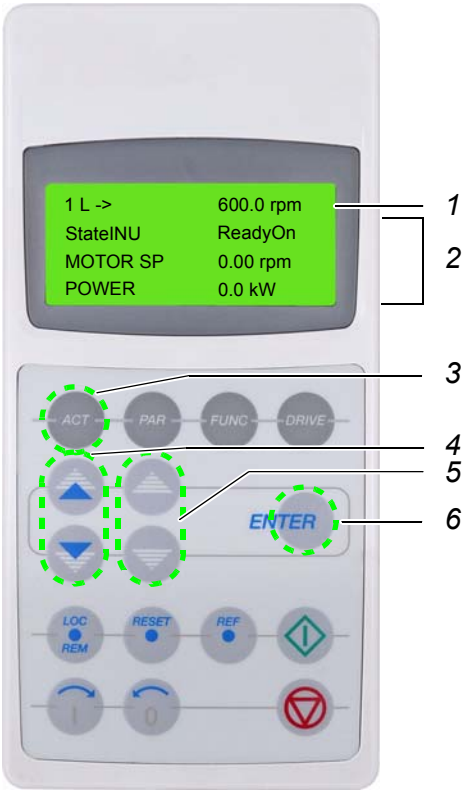
Ovládací panel CDP se automaticky vrací do režimu **zobrazení aktuálních signálů** z jiných režimů, když se nestiskne jednu minutu žádné tlačítko (výjimky: **zobrazení stavu** a **zobrazení společných referencí** v režimech **výběr měniče** a **zobrazení poruch**).

*Aktuální hodnoty*

| | |
|---|---|
| Skupina 01 | Změřené nebo vypočtené hodnoty motoru |
| Skupina 02 | Změřené nebo vypočtené hodnoty měniče |
| Skupina 03 | Referenční hodnoty |
| Skupina 04 | Stavové signály systému V/V S800 |
| Skupina 05 | Komunikační spojení a stavové signály MCB |
| Skupina 06 | Verze softwaru, jmenovité hodnoty měniče a motoru |
| Skupina 07 | Řídicí slova |
| Skupina 08 | Stavová slova |
| Skupina 09 | Slova alarmů a poruch |

Viz *Příloha E - Tabulka signálů a parametrů* pro kompletní výpis zvolitelných aktuálních signálů.

*Přehled ovládacího panelu*




***Legenda***

| | |
|---|---|
| 1 | *Stavový řádek* |
| 2 | *Názvy aktuálních signálů a příslušné hodnoty* |
| 3 | *Volba funkčního režimu* |
| 4 | *Volba aktuálního signálu/poruchy* |
| 5 | *Listování přes signály/poruchové zprávy* |
| 6 | *Vstup do režimu volby; potvrzení výběru* |

*Paměť poruch*

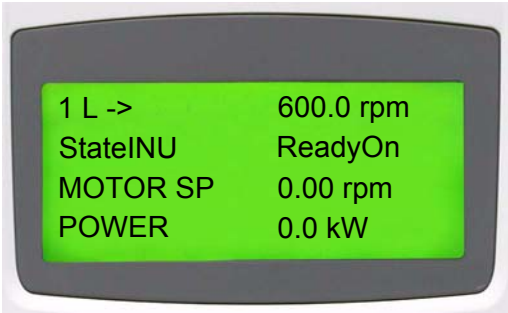
Paměť poruch obsahuje informace o posledních 64 poruchových událostech, které nastaly v měniči. Je zobrazen název poruchy a aktuální čas. Postup pro zvolení a vymazání historie poruch je popsán v odstavci *8.5.5 Zobrazení a resetování aktivních poruch*.

Když se v měniči vygeneruje porucha nebo varování, tak se zpráva zobrazí okamžitě.

Změna z režimu **zobrazení poruch** do jiného režimu zobrazení je možná i bez předchozího resetování poruch. Když se nestiskne žádné tlačítko, tak bude text poruchy nebo varování zobrazován, dokud bude porucha trvat.

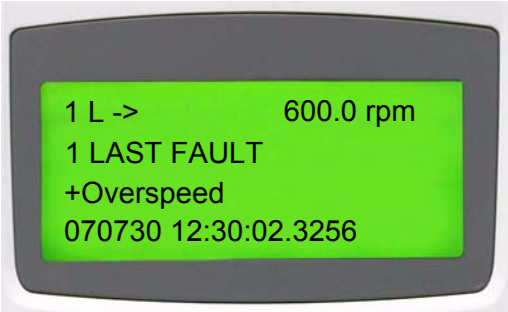
*Volba zobrazení aktuálních signálů*

Režim **zobrazení aktuálních signálů** se zvolí stisknutím tlačítka *ACT*.



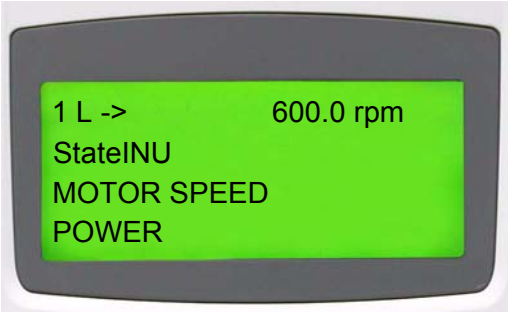

*Přepínání mezi režimy zobrazení aktuálních signálů a historie poruch*

V režimu **zobrazení aktuálních signálů** přepínají tlačítka **rychle nahoru/dolů** mezi **zobrazením aktuálních signálů** a **zobrazením historie poruch**.




## 8.5.2 Zobrazení tří aktuálních signálů

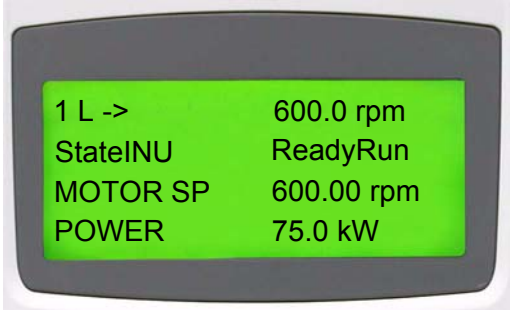
1 Pro zobrazení celého názvu tří aktuálních signálů stiskněte a přidržte tlačítko **ACT**:



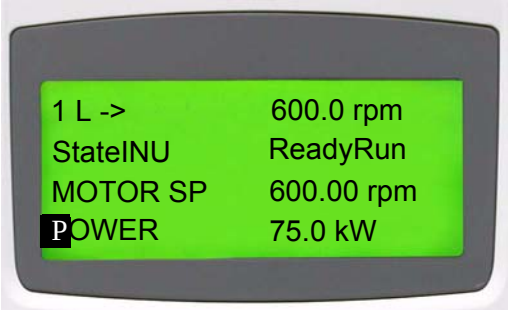

2 Pro návrat na zobrazení aktuálních signálů, uvolněte tlačítko **ACT**.

### 8.5.3 Zvolení aktuálních signálů

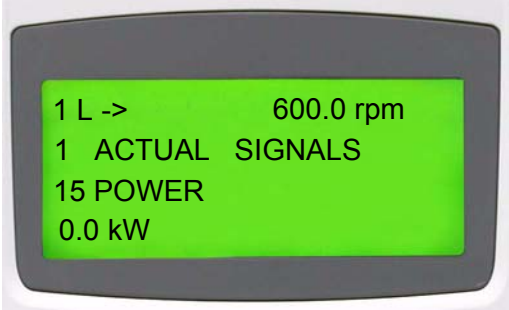
**1** Pro zvolení zobrazení aktuálních signálů, stiskněte tlačítko **ACT**:



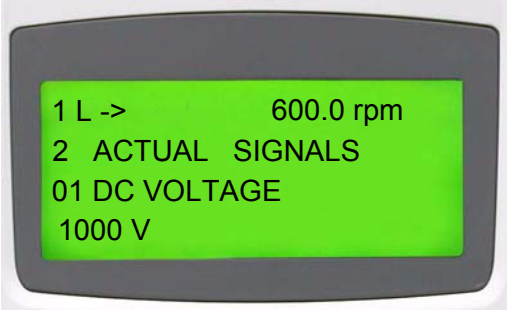

**2** Pro zvolení řádku, kde se má aktuální signál zobrazovat, stiskněte tlačítko patřící do **pomalé navigace** . Blikající kurzor indikuje zvolený řádek.



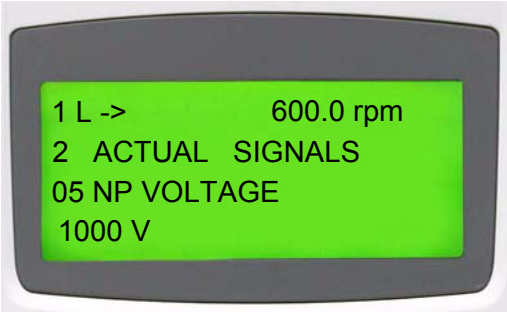

**3** Pro vstup do funkce výběru aktuálních signálů stiskněte tlačítko **ENTER**:



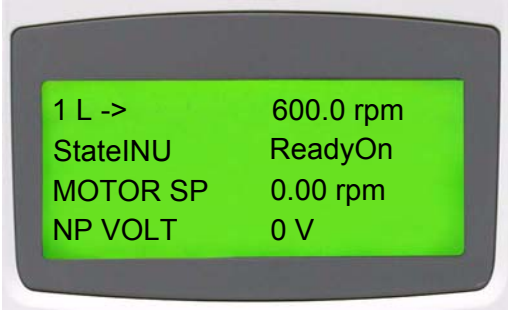
**4** Pro zvolení skupiny parametrů stiskněte tlačítko patřící do **rychlé navigace**:



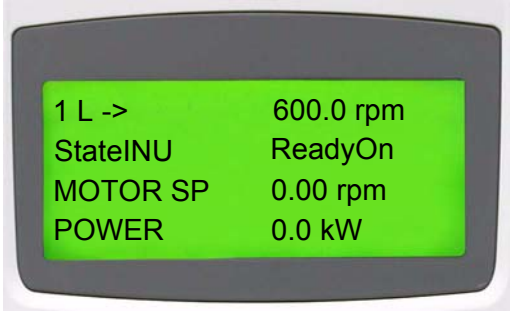

**5** Pro zvolení aktuálního signálu stiskněte tlačítko patřící do **pomalé navigace**:




**6** Pro akceptování volby a pro návrat do režimu **zobrazení aktuálních signálů** stiskněte tlačítko **ENTER**:



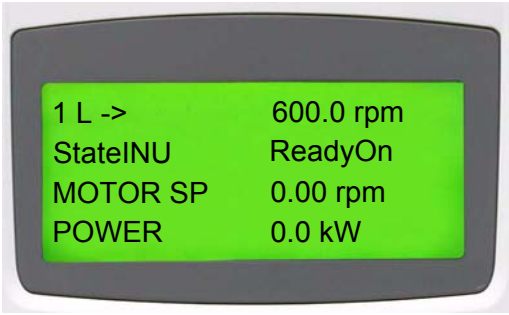
7 Pro zrušení volby a ponechání původní volby stiskněte některé z tlačítek pro **režim**:



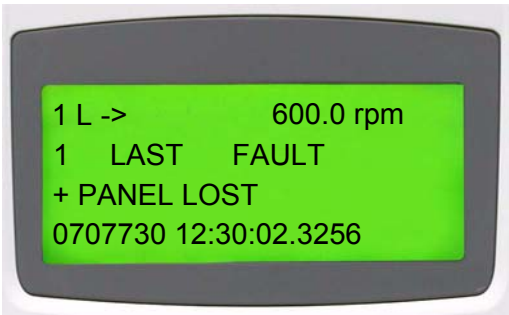

Přejde se do zvoleného režimu klávesnice.

### *8.5.4 Zobrazení poruch a resetování historie poruch*

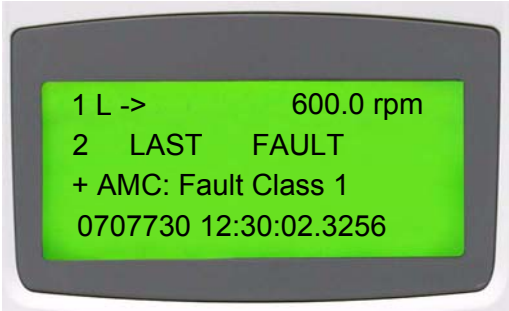
1 Pro vstup do režimu **zobrazení aktuálních signálů** stiskněte tlačítko **ACT**:



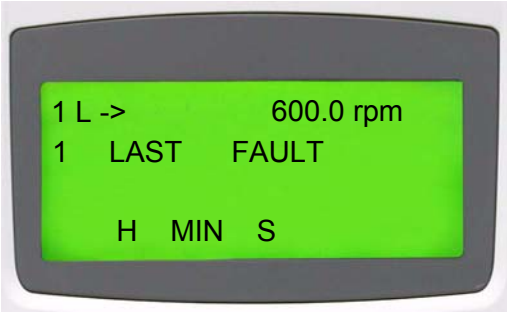

2 Pro vstup do **zobrazení historie poruch** stiskněte některé z tlačítek **rychlé navigace**:



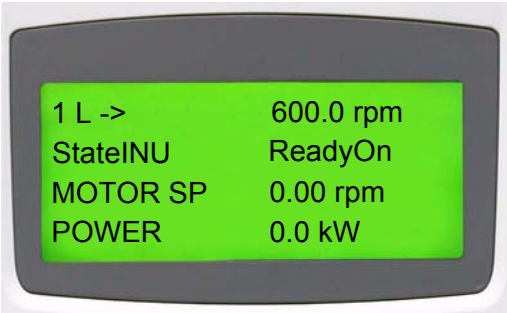
**3** Pro zvolení předchozí nebo příští poruchy stiskněte tlačítko patřící do **pomalé navigace**. Tlačítko **nahoru** volí předchozí poruchu, tlačítko **dolů** volí příští poruchu.




**4** Pro výmaz historie poruch stiskněte tlačítko **RESET**:

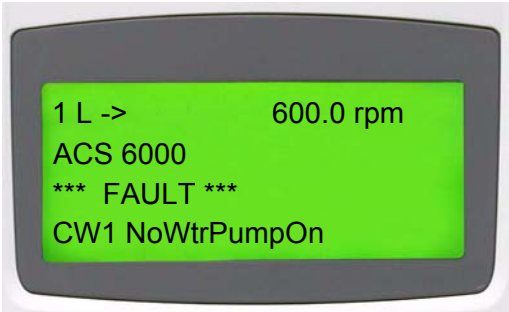



**5** Pro návrat do režimu **zobrazení aktuálních signálů** stiskněte některé z tlačítek **rychlé navigace**:

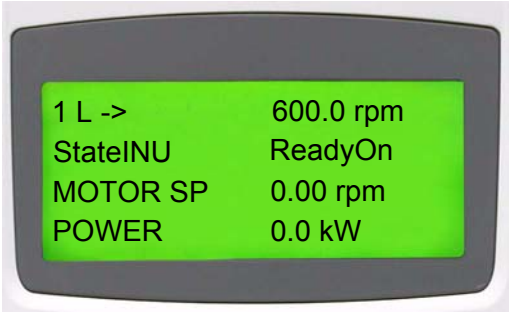


### 8.5.5 Zobrazení a resetování aktivních poruch

**1** Pro zobrazení aktivní poruchy stiskněte tlačítko **ACT**:




**2** Pro resetování poruchy stiskněte tlačítko **RESET**:




## 8.6 Režim parametrů

**POZNÁMKA**

Běh systému pohonu s nesprávnými daty může způsobit nesprávný provoz, snížení přesnosti řízení nebo poškození zařízení. Neměňte žádné parametry, pokud zcela nerozumíte efektu, který by změna parametru způsobila.

### 8.6.1 Přehled

Parametry umožňují konfigurovat měnič a nastavovat jej specificky pro aplikaci. Parametry jsou organizovány do funkčních skupin. Všechny funkce ovládání jsou reprezentovány ve skupině parametrů a mohou být aktivovány a nastavovány v režimu **parametrů**.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Skupina 07 | Řídicí slova | 21.01 | Start funkce |
| Skupina 08 | Stavová slova | 21.02 | Stop funkce |
| Skupina 09 | Slova alarmů a poruch | 21.03 | Režim Off1 stop |
| Skupina 11 | Start/stop/směr/MCB ovládání | 21.04 | Volba zastavení procesu |
| Skupina 12 | Výběr reference | 21.05 | Signál zastavení procesu |
| Skupina 16 | Vstupy řídicího systému | 21.06 | Reakce při zastavení procesu |
| Skupina 17 | Ovládání stejnosměrného meziobvodu | 21.07 | Režim zastavení procesu |
| Skupina 18 | Utility | . | |
| Skupina 19 | Paměť dat | . | |
| Skupina 20 | Limity | . | |
| Skupina 21 | **Start/stop/zastavení procesu** | 21.17 | Ovládací signál MCB |
| Skupina 22 | Funkce rampy | 21.18 | MCB zpětnovazební signál |
| Skupina 23 | Reference otáček | 21.19 | MCB úvodní signál přepnutí |

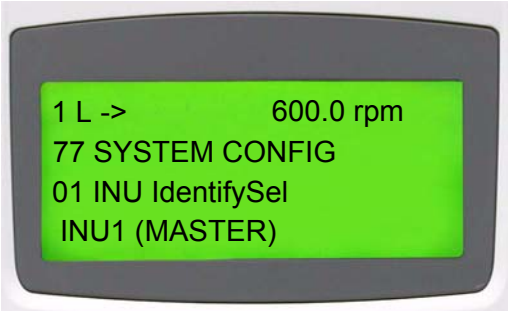
pro další informace o parametrech, jejich nastavení a funkci viz *Příloha E - Tabulka signálů a parametrů*.

Když se poprve vstoupí do režimu **parametrů** po zapnutí pomocného napájení, tak se na displeji zobrazí první parametr ze skupiny parametrů 11. Při příštím vstupu do režimu **parametrů** se zobrazí dříve zvolený parametr.

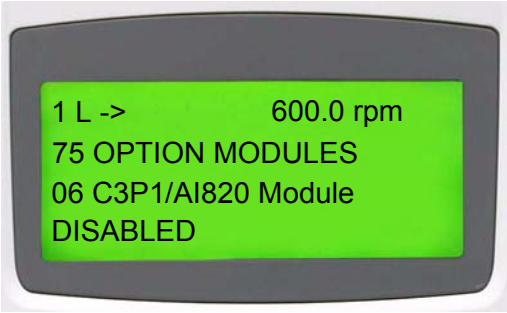
Některé hodnoty parametrů nelze změnit v době, kdy je měnič v chodu. Při tomto pokusu se zobrazí následující varování:

## 8.6.2 Postup

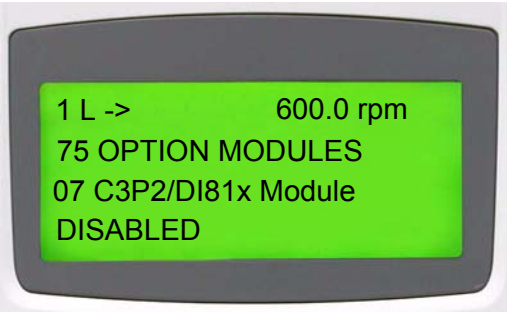
**1** Pro vstup do režimu parametrů stiskněte tlačítko **PAR**:



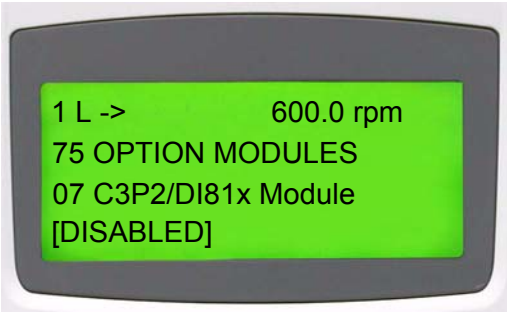
**2** Pro zvolení jiné skupiny stiskněte tlačítko patřící do **rychlé navigace**:




**3** Pro zvolení parametru stiskněte tlačítko patřící do **pomalé navigace**:

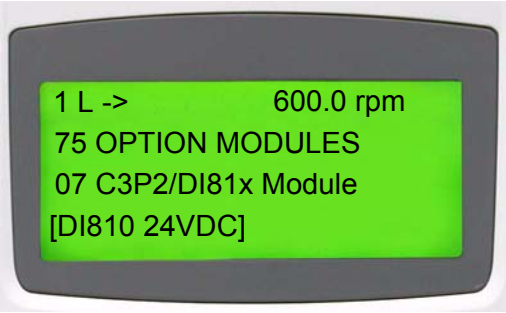



**4** Pro vstup do funkce nastavení parametrů stiskněte tlačítko **ENTER**:

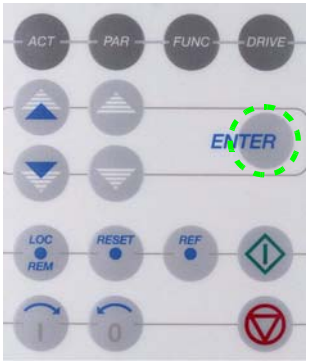


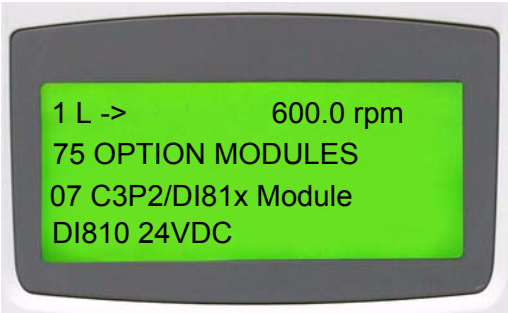
**5** Pro změnu hodnoty parametru stiskněte tlačítko

- patřící do **pomalé navigace** pro čísla a text
- patřící do **rychlé navigace** jen pro čísla.

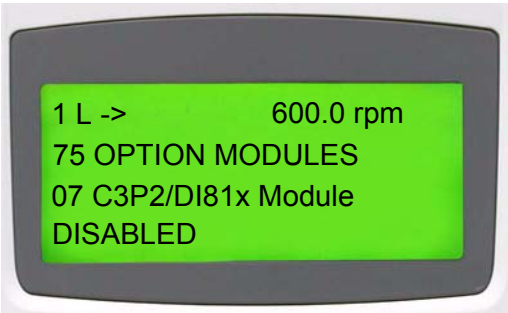



**6** Pro akceptování volby a pro návrat do režimu **zobrazení aktuálních signálů** stiskněte tlačítko **ENTER**:




**7** Pro zrušení nastavení a ponechání původního výběru stiskněte libovolnou klávesu **režimu**. Přejde se do zvoleného režimu klávesnice.



### 8.6.3 Zámek parametrů

Nepovolanému vstupu do režimu parametrů lze zamezit aktivováním funkce **ParameterLock (zámek parametrů)**, která je součástí skupiny parametrů 16 SYSTEM CTRL INPUTS.

**ParameterLock (zámek parametrů)** se aktivuje nastavením parametru 16.02.

*Aktivování **ParameterLock**:*

1. Zvolte parametr 16.02 PARAMETER LOCK.
2. Nastavte parametr 16.02 na LOCKED.
3. Uložte nastavení a opusťte režim **parametrů** .

*Otevření **Parameter-Lock (zámek parametrů)**:*

1. Zvolte parametr 16.03 PASSCODE.
2. Nastavte heslo 358.
3. Uložte nastavení a opusťte režim **parametrů** .

Pro další informace viz *Příloha E - Tabulka signálů a parametrů.*

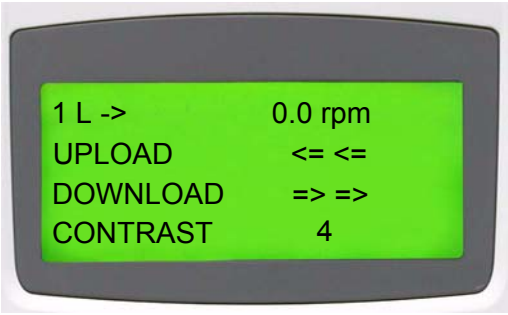
## 8.7 Funkční režim

### 8.7.1 Přehled

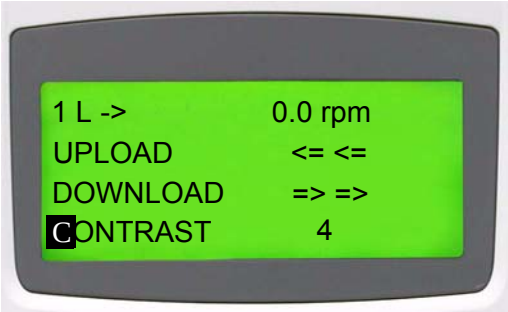
Režim **funkcí** se používá pro nastavení kontrastu displeje.

### 8.7.2 Postup

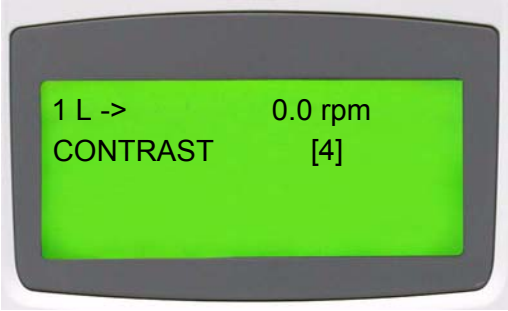
1 Pro vstup do režimu **funkcí** stiskněte tlačítko **FUNC**:



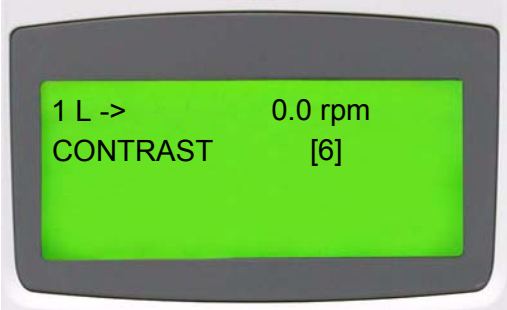

2 Pro zvolení funkce (blikající kurzor indikuje zvolenou funkci) stiskněte tlačítko patřící do **pomalé navigace**:



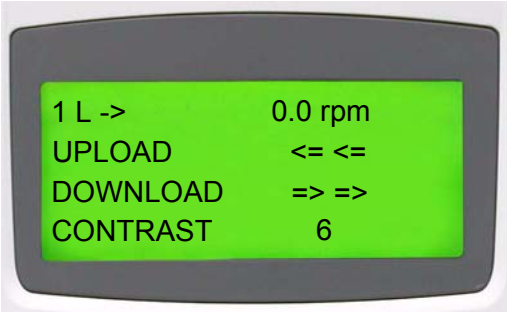

3 Pro vstup do funkce nastavení stiskněte tlačítko **ENTER**:



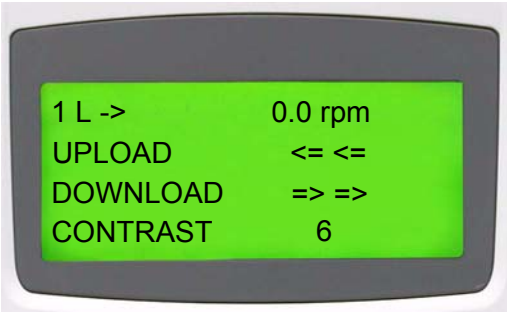
**4** Pro změnu hodnoty kontrastu stiskněte tlačítko patřící do **pomalé navigace**:




**5** Pro akceptování volby a pro návrat do režimu **zobrazení aktuálních signálů** stiskněte tlačítko **ENTER**:




**6** Pro zrušení nastavení a ponechání původního výběru stiskněte libovolnou klávesu **režimu**. Přejde se do zvoleného režimu klávesnice.



## 8.8 Provozní povely

### 8.8.1 Místo lokálního/vzdáleného ovládání

Funkce lokálního/vzdáleného ovládání na ovládacím panelu CDP umožňuje obsluze měnit místo ovládání frekvenčního měniče:

- Lokální ovládání
- Vzdálené ovládání

Místo ovládání se zvolí stisknutím tlačítka **LOC / REM** na ovládacím panelu CDP.

*Lokální ovládání*

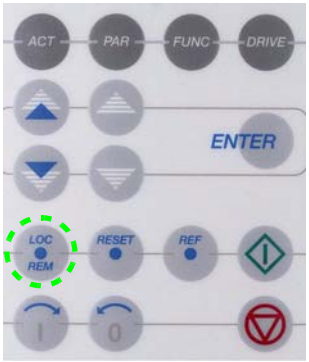
Když je ovládací panel CDP přepnut do režimu **lokální**, tak je možná obsluha pomocí tlačítek na dveřích skříně řízení nebo tlačítek na ovládacím panelu CDP. Ovládací povely ze vzdáleného ovládání nemají žádný účinek.

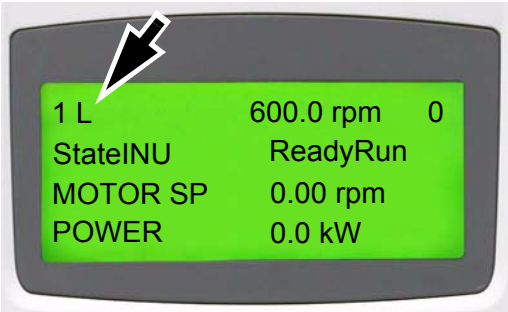
*Vzdálené ovládání*

Když je ovládací panel CDP přepnut do režimu **vzdálený**, tak je normálně zakázána obsluha pomocí tlačítek na dveřích skříně řízení nebo ovládacích tlačítek na ovládacím panelu CDP. Provozní povely a referenční hodnoty ze stanice vzdáleného ovládání jsou přenášeny přes procesní sběrnici fieldbus nebo přes V/V pro vzdálené ovládání měniče. Ovládací panel lze zvolit také jako místo vzdáleného ovládání, pokud je zvoleno (viz odstavec *Zvolení vzdáleného ovládání*).

*Zvolení lokálního režimu*

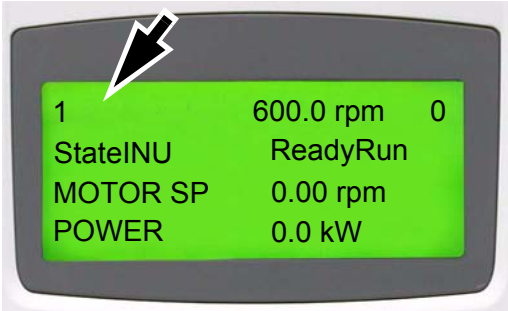
Pro zvolení lokálního ovládání stiskněte tlačítko **LOC / REM**. Místo lokálního ovládání je indikováno písmenem **L**.



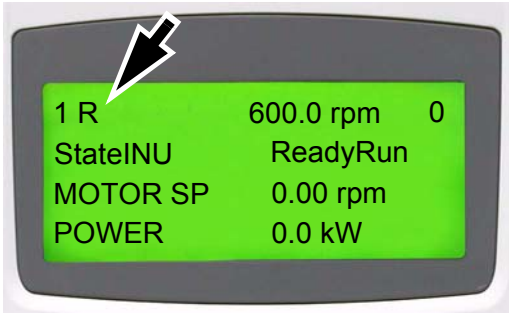



*Zvolení vzdáleného ovládání*

Pro zvolení vzdáleného ovládání stiskněte tlačítko **LOC / REM**. Místo vzdáleného ovládání je normálně indikováno jako **prázdné** (viz šipka).




Písmeno **R** (viz šipka) udává, že ovládací panel se používá jako místo vzdáleného ovládání. V tomto případě budou parametry 11.01 nebo 11.02 nebo 12.03 nebo 12.06 nastaveny na KEYPAD a povel START/STOP může být zadán, může být také zadána referenční hodnota na ovládacím panelu CDP.




## 8.8.2 Zablokování režimu lokálního nebo vzdáleného ovládání

Nezáměrnému přepnutí ze vzdáleného ovládání na lokální ovládání lze zamezit funkcí blokování pomocí parametru 16.04.

Parametr 16.04 LOCAL LOCK zamyká a odemyká tlačítko **LOC / REM** na ovládacím panelu CDP a určuje místo ovládání, když je aktivována funkce blokování (ovládací panel CDP nebo místo dálkového ovládání).

*Zákaz funkce blokování*

Funkce blokování je zakázána, když je parametr 16.04 nastaven na 1 (= OPEN). Je možné přepínání mezi režimy **lokální** a **vzdálený** a opačně.

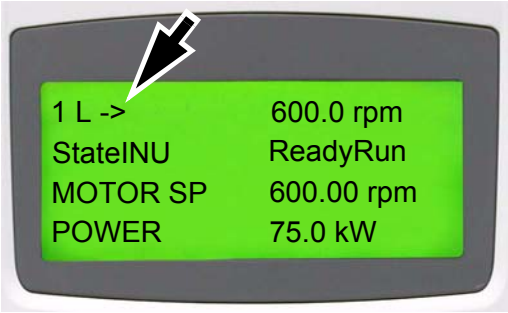
*Povolení funkce blokování*

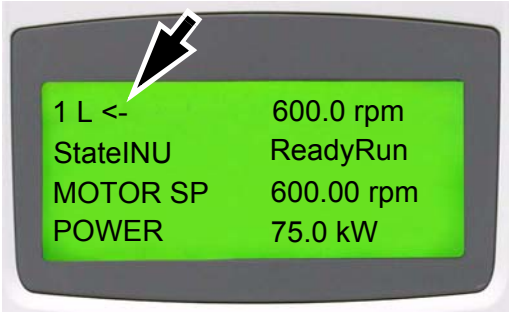
Funkce blokování je povolena, když je parametr 16.04 nastaven na 2 (= LOCKED). V tomto případě nelze zvolit **lokální** na ovládacím panelu CDP. Ovládací panel CDP nebo Drive Window PC zůstávají v lokálním režimu, pokud již byly v lokálním režimu v době, kdy byl nastaven parametr na **blokováno,** dokud se ovládací panel CDP nepřepne do režimu **vzdálený**.

Písmeno **L** zůstává na displeji, dokud se nestiskne tlačítko **LOC / REM**.

### 8.8.3 Nastavení směru otáčení

Směr otáčení se zvolí tlačítky **vpřed** (I) nebo **vzad** (0) na ovládacím panelu CDP. Obě tlačítka lze používat, pokud je ovládací panel CDP v režimu **lokální**. Funkce je uvolněna parametrem 11.03 DIRECTION (REQUEST).






Šipka na displeji udává směr:

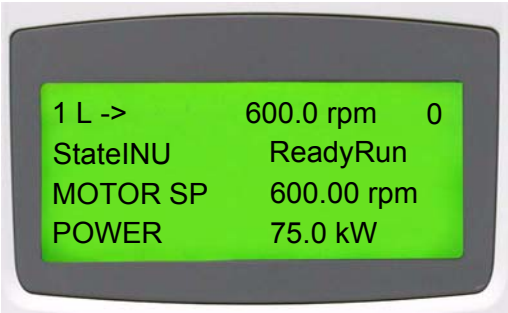
- Pokud motor běží, tak šipka udává aktuální směr otáčení.
- Pokud motor neběží, tak šipka udává předvolený směr otáčení.

Když se změní směr otáčení s motorem v chodu, tak budou otáčky po rampě automaticky sníženy na nulu a motor potom bude zrychlovat v opačném směru otáčení na předvolené otáčky. Směr šipky na displeji se změní na nový směr, když motor dosáhne nulové otáčky.

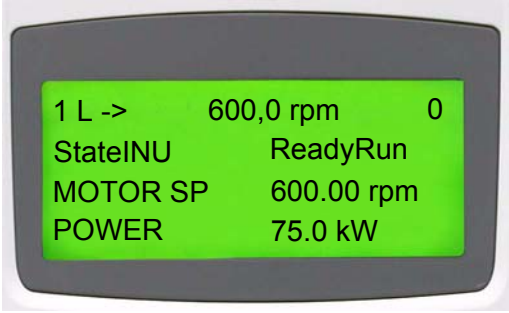
### 8.8.4 Zadání požadovaných hodnot

Požadované hodnoty mohou být změněny kdykoliv, když je ovládací panel CDP nastaven na **lokální**.

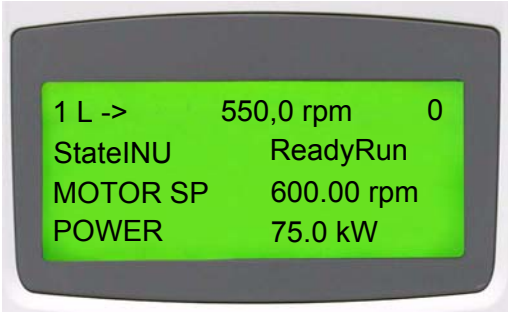
**1** Pro vstup do režimu klávesnice se zobrazením stavové řádky stiskněte tlačítko režimu **ACT**:



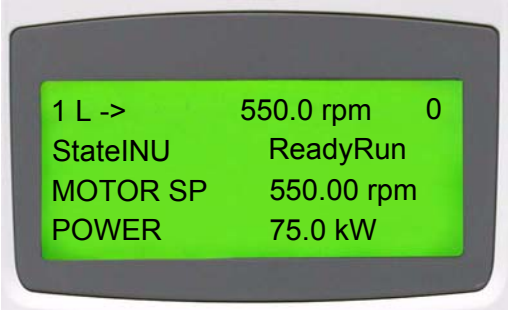

**2** Pro vstup do funkce nastavení požadované hodnoty stiskněte tlačítko **REF**:




**3** Pro změnu požadované hodnoty stiskněte odpovídající tlačítko **rychlé** nebo **pomalé navigace**:

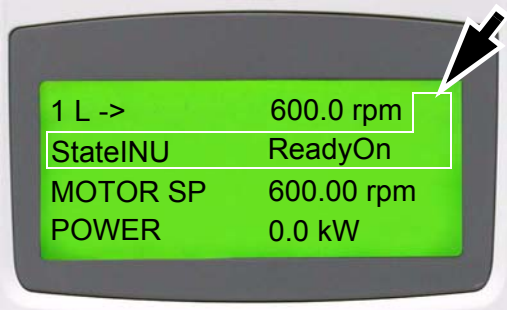


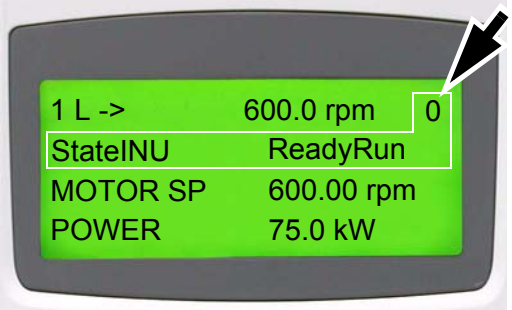
**4** Pro opuštění režimu nastavení požadované hodnoty stiskněte některé z tlačítek **režimů**:

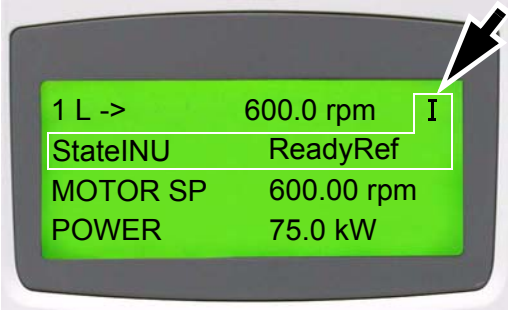



### *8.8.5 Indikace stavu chodu*

Indikace stavu běhu na displeji (viz šipka) se mění v závislosti na stavu invertoru:



# Kapitola 9 - Hledání závad a údržba

## 9.1 Všeobecné informace

### 9.1.1 Požadovaná kvalifikace

Údržbu a výměnu náhradních dílů musí provádět kvalifikovaná osoba v souladu s místními předpisy.

### 9.1.2 Záruční doba

V průběhu záruční doby měniče musí jakékoliv opravné zákroky provádět výhradně servisní technik firmy ABB. Po skončení záruční doby může opravné zákroky provádět pouze kvalifikovaná osoba.

### 9.1.3 Školení

Firma ABB nabízí školení o údržbě a obsluze měniče. Pracovníci zákazníka, kteří takové školení absolvovali, získají certifikát opravňující provádět údržbu a opravy měniče. Firma ABB doporučuje navázat pracovní kontakt se servisním oddělením ABB.

Pro další informace kontaktujte servisní organizaci ABB. Viz odstavec *Všeobecné informace o příručkách a zařízení* pro adresy.

### 9.1.4 Termíny údržby

Důrazně se doporučuje provádět veškeré údržbové úkony v souladu s časovým plánem údržby a dle servisních pokynů patřičné příručky.

### 9.1.5 Deník

Doporučuje se provádět záznam všech servisních úkonů do deníku údržby:

- Datum a čas
- Podrobný popis

### 9.1.6 Náhradní díly

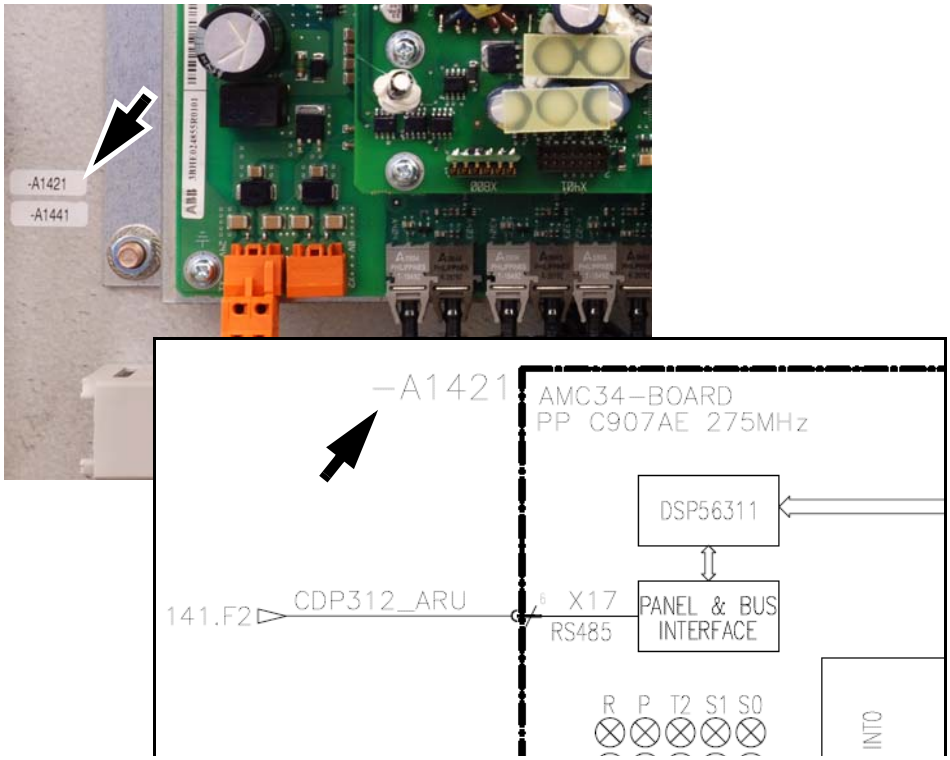
K zajištění bezpečného a spolehlivého provozu je důležité používat pouze náhradní díly doporučované a schválené firmou ABB.

Pro informace o typech a identifikačních kódech viz *Příloha C - Seznam dílů*.

## 9.2 Identifikace elektrického zařízení

### 9.2.1 Označení zařízení

Všechny jednotky jsou ve schématech a seznamech náhradních dílů pro snadnou identifikaci konstrukčních prvků označeny podle normy DIN




*Obrázek 9-1 Označení zařízení*

### 9.2.2 Kabely a vodiče

Kabely a vodiče jsou v měniči opatřeny stejným identifikačním kódem na převlečené bužírce jako ve schématech zapojení.

*Obrázek 9-2 Označení kabelů a vodičů*

### 9.2.3 Pochopení schématu elektrického zapojení

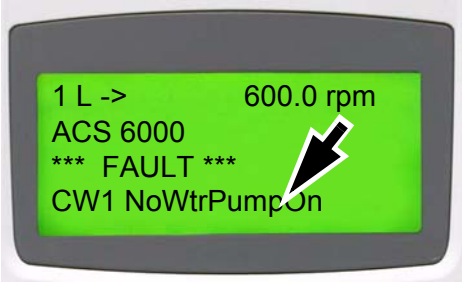
Viz *Příloha G - Elektrická schémata* pro informace o odkazech a domluvených identifikačních symbolech jednotky.

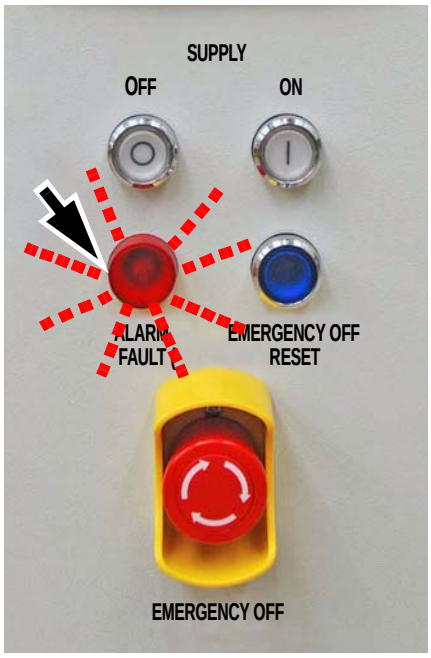
## 9.3 Hledání závad

### 9.3.1 Zprávy alarmů a poruch

Vyskytne-li se v měniči nebo v některém zařízení, které je monitorováno měničem (např. MCB, transformátor, chladicí systém) chyba nebo alarm, tak ovládací panel CDP zobrazí odpovídající alarm nebo chybové hlášení a na dveřích ovládací skříně se rozsvítí kontrolka alarmu/chyby.

- Alarm: bliká kontrolka
- Porucha: trvalé rozsvícení kontrolky




Zprávu na displeji si lze uložit a potom prohlédnout v záznamníku poruch frekvenčního měniče, když je k měniči připojeno PC s nástroji DriveWindow, DriveDebug nebo DriveMonitor™. Na ovládací panel CDP lze vyvolat záznamník poruch.

### 9.3.2 Úrovně chybových zpráv

V měniči se používají dvě úrovně chybových zpráv:

*Alarm/varování* Alarm nevypíná měnič. Avšak přetrvávající alarm může často přivodit poruchu, pokud není odstraněna příčina vyvolaného alarmu. Alarm nelze resetovat manuálně. Alarmová zpráva bude vymazána z displeje, když se opraví podmínka vzniku alarmu.

*Porucha*

Porucha vždy vypíná měnič. Typ zastavení činnosti závisí na původu poruchy.

V závislosti na typu poruchy může měnič vypnout hlavní jistič (MCB) nebo zůstane jistič zapnut:

- Třída 1 poruch (FC 1) vypíná MCB
- Třída 2 poruch (FC 2) nevypíná MCB

Protože MCB je zcela řízen a monitorován měničem, nemusí být při vzniku poruchy vyslán žádný externí příkaz k rozpojení MCB.

Obecně musí být příčina poruchy odstraněna, ručně vynulována a pak se může měnič znovu spustit.

*Zpracování alarmů/ poruch*

Při vzniku alarmu nebo poruchy se do záznamníku chyb uloží konkrétní hlášení o chybě. V záznamníku chyb je uloženo posledních 64 poruchových a alarmových hlášení.

Chyby se ukládají do vyrovnávací paměti v pořadí jejich výskytu a jsou očíslovány. Poslední zjištěná porucha má přidělené číslo 1 a první porucha zaznamenaná ve vyrovnávací paměti je označena nejvyšším číslem.

Informace o klasifikaci poruchy (např. FC 1 nebo FC 2) je uložena také již od první aktivní poruchy v dané třídě. Vyznačení data a času usnadňuje sledování a vypátrání průběhu poruchy, zejména v případě, kdy je příčinou výskytu několika následných poruch.

Příklad:

| | |
|---|---|
| 1. +Porucha AMC: Třída poruchy 2 | 2008-01-08 16:58:24.3770 |
| 2. +Porucha PPCS komunikace 1 | 2008-01-08 16:58:24.3760 |
| 3. +Porucha AMC: Třída poruchy 1 | 2008-01-08 16:56:02.1170 |
| 4. +Porucha DC podpětí | 2008-01-08 16:56:02.1170 |

Ve výše uvedeném příkladu:

- **4. +Porucha DC podpětí** je důvodem pro poruchu systému měniče, když vznikne jako první.
- Zpráva **3. +Porucha AMC: Třída poruchy 1** klasifikuje poruchu.
- Zpráva **2. +Porucha PPCS komunikace** se objeví o 2 min. 22 s později za první poruchou v důsledku jiné poruchy v systému měniče.
- Zpráva **1. +Porucha AMC: Třída poruchy 2** informuje o dosud nevyřešené třídě poruchy.

Pro další informace viz *Příloha E - Tabulka signálů a parametrů*.

### 9.3.3 Standardní postupy hledání závad

V případě, že vniklá porucha způsobí zastavení chodu měniče, doporučujeme dodržet následující postup:

1. Nevypínejte pomocné napětí ani se nesnažte vynulovat chybové hlášení, dokud nejsou uloženy všechny v daném čase podstatné informace o okolnostech vzniku poruchy.
2. Vyvolejte si **Zobrazení historie poruch** na ovládacím panelu CDP.

   Pro další informace viz *Kapitola 7 - Provozní pokyny*.

   **Nemažte** nyní vyrovnávací paměť poruch!
3. Identifikujte poruchu a zapište ji do provozního deníku.
4. Uložte obsah datového deníku, když je k dispozici PC s instalovaným nástrojem Drive*Window* nebo Drive*Debug*.

   Záznamník dat poskytuje užitečné informace (průběh napětí, proudu, točivého momentu, atd.) k diagnostice a odstraňování závad.
5. Nelze-li poruchu odstranit, kontaktujte servis firmy ABB.

   Při volání do servisu ABB doporučujeme mít po ruce následující data z doby vniku poruchy:

   - Informace o provozních podmínkách, okolním prostředí a zátěži
   - Neobvyklé události

Když se porucha odstraní, spusťte měnič, jak je popsáno v *Kapitola 7 - Provozní pokyny*.

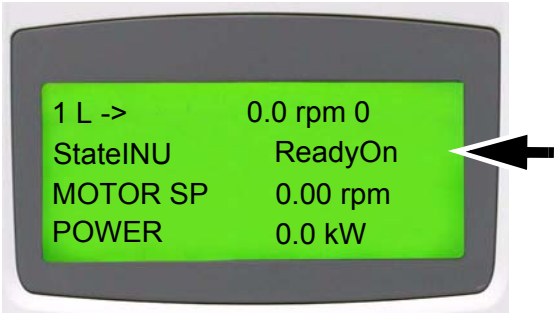
## 9.4 Spínač chybné funkce uzemnění

Když je odpojen od napětí stejnosměrný meziobvod frekvenčního měniče, svítí kontrolka **GROUNDING SWITCH UNLOCKED** (spínač uzemnění odblokován), a tím indikuje, že spínač uzemnění je uvolněn a může být zapnut do **uzemněné** polohy. Pokud kontrolka nesvítí a existuje důvod se domnívat, že nefunguje zemnicí obvod, postupujte následovně:

1. Nepokoušejte se násilím a v žádném směru otáčet zemnicím spínačem.

   Při tomto pokusu může dojít k poškození spínače.
2. Ověřte, je-li rozpojený hlavní jistič MCB.
3. Na ovládacím panelu zjistěte aktuální stav měniče.

   Zobrazí se zpráva **ReadyOn**, když se nabije stejnosměrný meziobvod měniče.




**4** Prověřte, že je vybit stejnosměrný meziobvod.

Stupeň vybíjení lze pozorovat v parametru 2.01 DC VOLTAGE (2.01 STEJNOSMĚRNÉ NAPĚTÍ). Hodnota by měla být pod 50 V.

**5** Zjistěte, zda se na displeji zobrazuje nějaký alarm nebo hlášení o chybě.

**6** Pokuste se odstranit příčinu vyvolání alarmu nebo závady, a pak na ovládacím panelu stiskněte resetovací tlačítko.

**7** Pokud nelze příčinu poruchy zemnicího spínače, volejte servis ABB.

Pro vyhledání adresy viz *Všeobecné informace o příručkách a zařízení*.

## 9.5 Demontáž panelu

*Postup* Je-li nutná demontáž ovládacího panelu CDP z jeho montážního držáku, dodržujte následující pokyny:

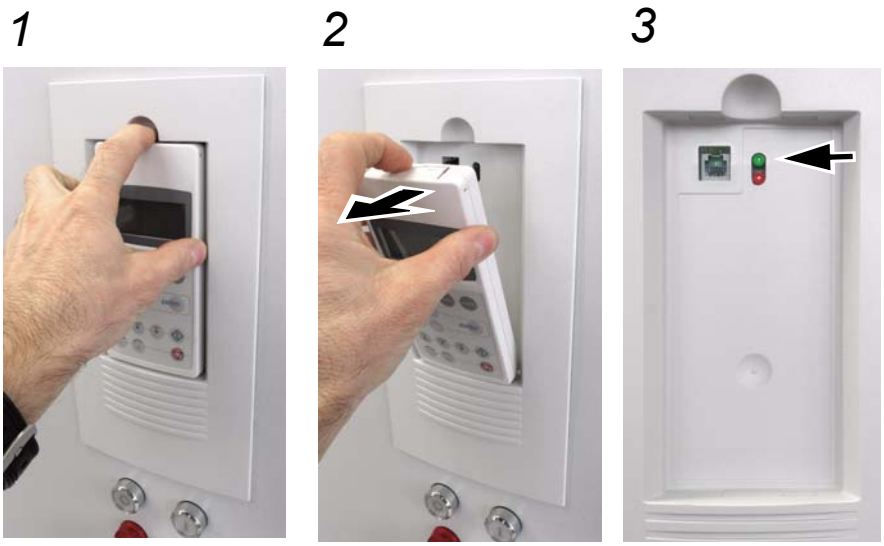
**1** Při vyjímání panelu za chodu měniče zkontrolujte nejdříve nastavení parametru 31.01 PANEL LOSS SUPERVISION (DOHLED NAD ODEBRÁNÍM PANELU)

Je-li tento parametr nastavený na NOT USED (NEPOUŽITO), můžete panel vyjmout bez přerušení činnosti měniče.

Viz *Tabulka signálů a parametrů*, když jsou požadovány informace o nastavení parametrů.

**Pokyn:** Pokud byl ovládací panel vyjmut za chodu, činnost měniče lze zastavit pouze stisknutím nouzového tlačítka.

**2** Pokračujte dle následujícího vyobrazení:




*Význam LED* Zelená LED (viz *šipka v 3*) je rozsvícena, když je zapnuto ovládací napětí.

Červená LED není použita.

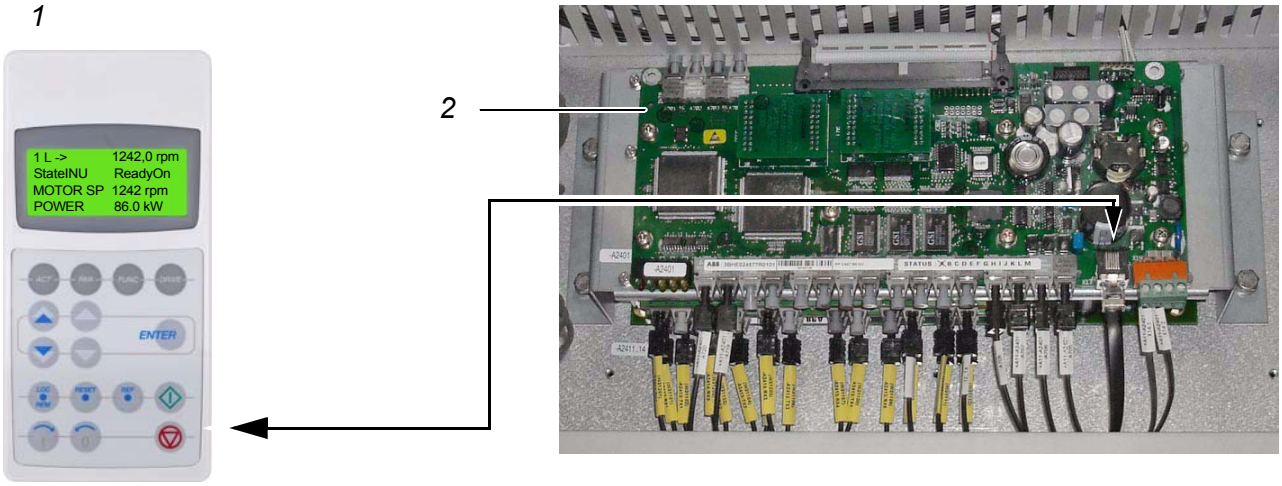
*Rozměry a hmotnost*

| | |
|---|---|
| Rozměry (D x Š x H): | 170 x 80 x 21 mm |
| Hmotnost: | 0,2 kg |

### *9.5.1 Komunikační spojení*

CDP ovládací panel *(1)* je připojen k řídicí jednotce AMC v INU *(2)*. Komunikace mezi jednotkami se uskutečňuje prostřednictvím rozhraní RS485.

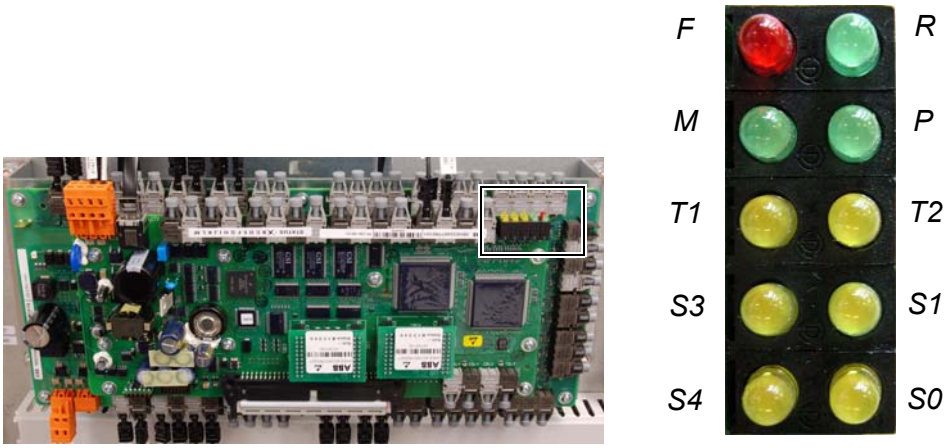
Pro další informace o nastavení parametrů viz *Příloha E - Tabulka signálů a parametrů*.




## 9.6 LED a spínače desek a jednotek V/V

Následující oddíl dává přehled o významu jednotlivých LED diod a přepínačů na hlavních deskách a na jednotkách V/V. LED diody popisované v následujícím odstavci lze snadno zkontrolovat při zapnutém pomocném napětí i bez předchozího odejmutí krytů. LED diody poskytují informaci o stavu jednotek a lze je využít k diagnostickým účelům.

### 9.6.1 Deska AMC

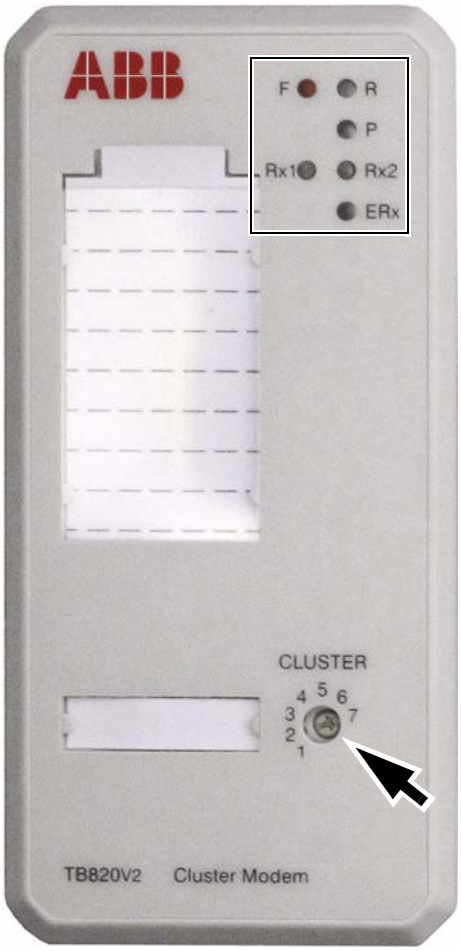



*Kryt je odstraněn z ilustračních důvodů*

*Obrázek 9-3 Deska AMC*

| LED | Barva | Funkce |
|---|---|---|
| F | červená | Porucha, nepoužito (ON při zavádění systému) |
| R | zelená | Běh, vždy OFF |
| M | zelená | Nepoužito (ON při zavádění systému) |
| P | zelená | Napájení OK |
| T1 | žlutá | ON = přijímaná data DDCS komunikace, kanál 0 |
| T2 | žlutá | ON = přijímaná data DDCS komunikace, kanál 3 |
| S3 | žlutá | Vždy OFF |
| S1 | žlutá | Vždy OFF |
| S4 | žlutá | Vždy OFF |
| S0 | žlutá | Vždy OFF |

### 9.6.2 S800 V/V - TB820 sběrnicový modem




*Obrázek 9-4 TB820 sběrnicový modem*

| LED | Barva | Funkce |
|---|---|---|
| F | červená | Porucha v modulu |
| R | zelená | Běh, zařízení v provozu |
| P | zelená | Napájecí zdroj je v pořádku |
| Rx1 | zelená | Provoz na optické ModuleBus |
| Rx2 | zelená | Provoz na optické ModuleBus |
| ERx | zelená | Provoz na optické ModuleBus |

### 9.6.3 S800 V/V - adresa sběrnicového modemu

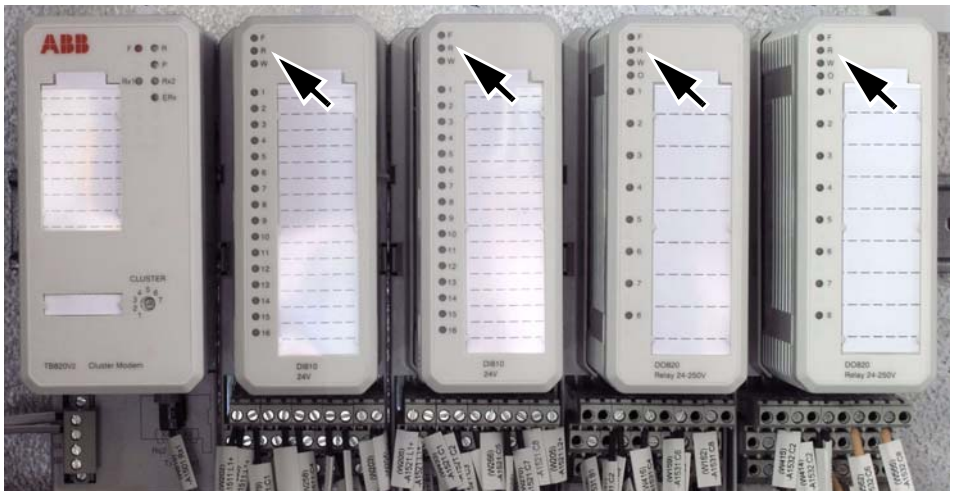
Sběrnicový modem TB820 má unikátní skupinovou adresu, která identifikuje modul v softwaru a spojuje ji s parametrem.

Adresa se nastavuje pomocí otočného spínače na modulu (viz šipka v *Obrázek 9-4*). V továrně nastavená hodnota se nesmí změnit.

### 9.6.4 S800 moduly V/V

LED diody na V/V modulech se stejným významem na všech typech V/V modulů jsou umístěny vždy na stejném místě. LED jsou vždy umístěny v nejvyšší poloze u každého modulu (viz šipky v *Obrázek 9-5*) a lze je identifikovat takto:

- F: porucha
- R: chod
- W: varování
- O nebo OSP (jen výstupní moduly)




*Obrázek 9-5 S800 V/V stanice*

| LED | Barva | Význam | |
|---|---|---|---|
| F | červená | porucha | Indikuje chybovou funkci |
| R | zelená | chod | Zařízení pracuje normálně |
| W | žlutá | varování | Externí porucha nebo menší porucha v modulu |
| O (OSP) | žlutá | - | (Předprogramovaná výstupní sada) Indikuje aktivní signál |
| - | žlutá | - | Indikuje aktivní signál |

Viz následující příručky pro další informace:

- *S800 V/V - Všeobecné informace a montáž, uživatelská příručka*
- *S800 V/V - Moduly a jednotky přípojek, uživatelská příručka*

## 9.7 Údržba a servis

### 9.7.1 Přehled úkolů údržby a servisu

- **Vizuální kontroly měniče**

  Viz odstavec *9.7.4 Vizuální kontroly měniče.*
- **Kontrola přípojek kabeláže a kabelových spojů**

  Viz odstavec *9.7.6 Kontrola vodičů kabeláže a kabelových spojů.*
- **Kontrola a výměna vložek filtrů**

  Viz odstavec *9.7.7 Kontrola a výměna vložek filtrů.*
- **Výměna ventilátorů montovaných ve dveřích**

  Viz odstavec *9.7.8 Výměna ventilátorů montovaných ve dveřích*.
- **Výměna jednotky ventilátoru**

  Viz odstavec *9.7.9 Výměna tepelného výměníku.*
- **Výměna a inicializace časových relé**

  Viz odstavec *9.7.10 Výměna a inicializace časových relé.*

### 9.7.2 Bezpečnost

**NEBEZPEČÍ**

Rizikové napětí!

Před zahájením práce na měniči se přesvědčte, že:

- hlavní a pomocné napájení měniče je vypnuto, zablokováno a označeno informačním popisek o vypnutí,
- měnič není pod napětím,
- jsou umístěny bezpečnostní uzemňovací přípojky,
- osobní ochranné pomůcky jsou k dispozici a dle požadavku i používány,
- všechny příslušné osoby jsou informovány.

Před připojením měniče k napájení se přesvědčte, že:

- veškeré cizí předměty jsou z měniče odstraněny,
- všechny interní a externí kryty jsou bezpečně upevněny, všechny dveře jsou uzavřeny, uzamčeny a/nebo zašroubovány.

---

**NEBEZPEČÍ**

Rizikové napětí!

Při provádění údržby měniče, která vyžaduje odebrání fázových modulů, se musí povinně zajistit připojení uzemňovací jednotky na patřičných místech. Uzemňovací jednotka zabrání připojení rizikového napětí ze síťového napájení nebo z motoru do měniče.

---

***POZNÁMKA***

Zajistěte, aby při práci na měniči nemohly do skříně vniknout žádné cizí látky nebo předměty. Přerušíte-li práci na měniči, zavřete dveře skříně a zakryjte všechny otvory. Musí být odstraněny všechny cizí předměty, které do skříně náhodně upadly. Zejména kovový prach by mohl po zapnutí měniče způsobit chybnou funkci a poškození zařízení.

---

**VAROVÁNÍ**

V závislosti na typu zdroje pomocného napájení může být měnič vybaven vyrovnávacím kondenzátorem v jednotce COU.

Během provozu dosahuje stejnosměrné napětí kondenzátoru vůči zemi 300 V ss. Čekejte 5 minut na vybití kondenzátoru. Než se kondenzátoru dotknete, ověřte si, zda je zcela vybitý.

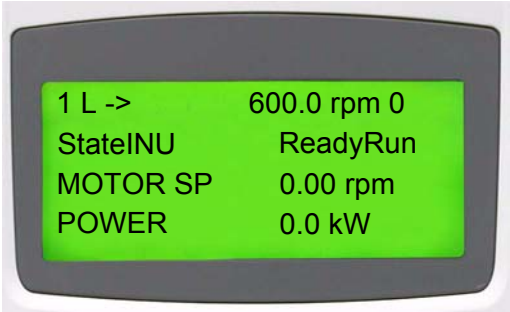
### *9.7.3 Odpojení měniče od napájení*

Následující oddíl uvádí postup odpojení měniče od sítě pomocí místního ovládacího panelu měniče. Je-li měnič ovládán dálkově, dodržujte stanovený postup odstavení z činnosti.

*Postup*

**1** Zastavte motor

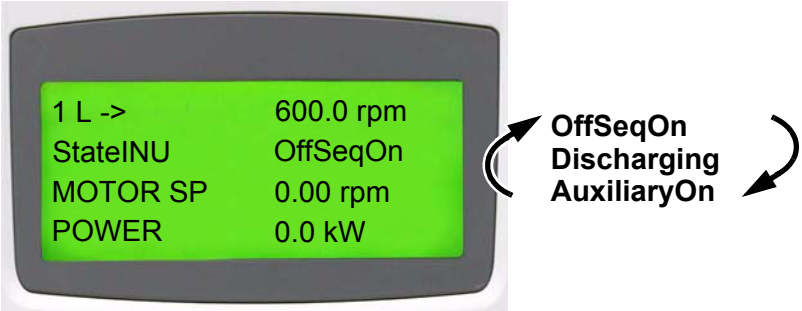
Když motor dosáhne nulové otáčky, zobrazí se na displeji **ReadyRun**:




**2** Stiskněte tlačítko **SUPPLY OFF** pro odpojení měniče od síťového napětí. Proveďte následující:

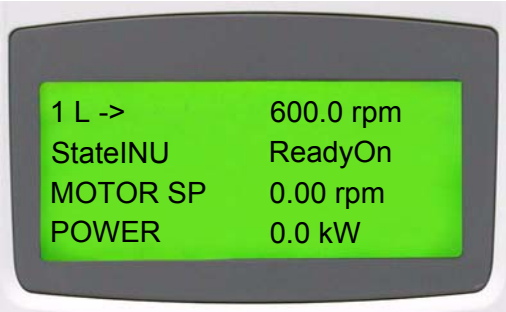
- MCB se vypíná
- Vybití stejnosměrného meziobvodu

  Když se vybíjí stejnosměrný meziobvod, tak se ve stavové řádce displeje přepínají zprávy **OffSeqOn**/**Discharging**/**AuxiliaryOn**:




- Tlačítko **SUPPLY OFF** bliká a přejde na trvalé rozsvícení, když je stejnosměrný meziobvod zcela vybit.

Když je stejnosměrný meziobvod vybit, zobrazí se na displeji **ReadyOn**:




**3** Uzamkněte, uzemněte a označte visačkou hlavní jistič.

**4** Otočte uzemňovací spínač do polohy **uzemněno**.

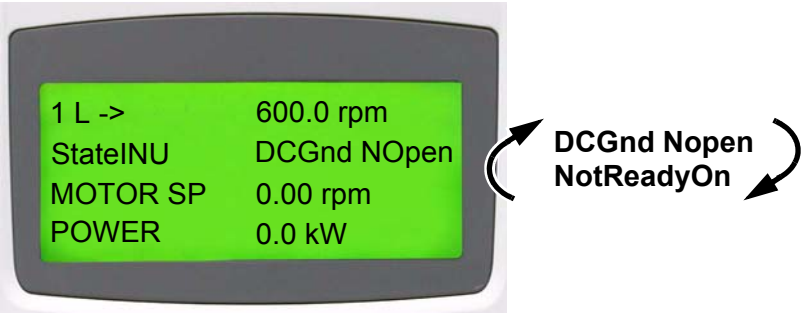
## *POZNÁMKA*

Neotáčejte uzemňovací spínač do polohy **uzemněno** než se rozsvítí kontrolka **GROUNDING SWITCH UNLOCKED**. Jinak dojde k poškození spínače.

---

Pokud kontrolka nesvítí, existuje důvod se domnívat, že nefunguje zemnicí obvod, pro další informace viz *9.4 Spínač chybné funkce uzemnění*.

Když je uzemňovací spínač v poloze **uzemněno**, přepíná se ve stavové řádce displeje mezi zprávami **DCGnd NOpen, NotReadyOn**:




**5** Odpojte všechna pomocná napětí od externích zdrojů.

Pro informace o uzemnění měniče 4cestnou uzemňovací sadou viz *9.7.11 Uzemnění měniče 4cestnou uzemňovací sadou*.

### 9.7.4 Vizuální kontroly měniče

Měnič a jeho bezprostřední okolí pravidelně vizuálně kontrolujte v časových intervalech dle plánu údržby a věnujte pozornost těmto položkám:

- Vlhkosti uvnitř měniče.
- Povolenému rozsahu teploty a vlhkosti vzduchu v okolí měniče.

  Pro informace o povoleném rozsahu teplot viz *Typový štítek* frekvenčního měniče.
- Usazování prachu v místnosti instalace i uvnitř měniče.
- Příznakům přehřátí konstrukčních prvků, drátů, kabelů nebo přípojnic.
- Korozi na deskách s elektronickými obvody, konektorech nebo přípojnicích.
- Správnému upevnění kabelů a vodičů a připojení stínění kabelů.

  Pro další informace viz *Kapitola 5 - Elektrická montáž*.
- Neporušenost izolace kabelů.

  Vnější plášť kabelů nesmí být porušena.
- Správnému typu signálních kabelů a kabelů napájení.

  Pro referenční údaje viz technické údaje použitelných kabelů.

### 9.7.5 Čistění

Usazování prachu na elektrické součástky a spoje může způsobit funkční selhání a zničení součástek. Prach a vlhkost se mohou usazovat v uvolněných spojích, a to může zapříčinit ztráty nízkoúrovňových signálů.

Proto by se měla skříň pravidelně kontrolovat a v případě nutnosti i vyčistit.

Při čistění skříně měniče si zapamatujte následující:

- Přikrýt zařízení nebo montážní skupiny a zabránit padání nečistot dovnitř.
- Měnič obsahuje elektronické součástky citlivé na elektrostatické výboje. Z tohoto důvodu respektujte upozornění na elektrostatickou citlivost a k čistění elektronických obvodů a součástek citlivých na elektrostatické výboje používejte vhodné nářadí.

  Desky s plošnými spoji čistěte se zvláštní péčí antistatickými kartáčky a vysavačem s jemnou hubicí, aby nedocházelo k poškození součástek.
- Prach uvnitř skříně (z montážních sestav, přípojnic atd.) se může odsávat vysavačem a stírat utěrkami z netkaných textilií.
- Voda, olejové a mastné skvrny z montážních skupin, součástek, přípojnic apod. se mají odstraňovat utěrkami z mikrovlákna sajícími vodu a olej jako např. "3M Scotch Brite".

- Prach a drobné nečistoty z otvorů očistěte nylonovým štětečkem a vysavačem.
- Vnější povrch skříně měniče můžete čistit vysavačem a textilní utěrkou.
- Nepoužívejte alkohol nebo ředidla.

### 9.7.6 Kontrola vodičů kabeláže a kabelových spojů

Vibrace mohou způsobit uvolnění elektrických spojů a být příčinou funkčního selhání nebo poruchy zařízení.

Zkontrolujte všechny silové a ovládací přípojky a dle potřeby spoje dotáhněte. Zkontrolujte pevné zasunutí všech zástrček a konektorů.

**POZNÁMKA**

Nadměrný tlak může způsobit poškození pouzdra kondenzátoru. Při utahování svorek kondenzátoru nepřekračujte maximální utahovací moment. Hodnota utahovacího momentu je vytisknuta na identifikačním štítku kondenzátoru. Není-li uvedeno jinak, maximální utahovací moment nesmí překročit hodnotu 20 Nm.

### 9.7.7 Kontrola a výměna vložek filtrů

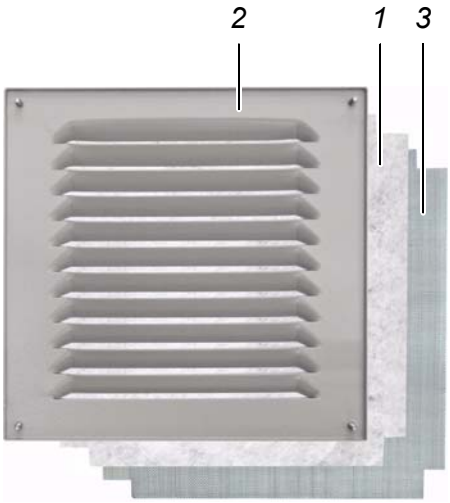
*Umístění* Filtrační vložky jsou umístěny na vstupních a výstupních panelech vzduchu těchto jednotek:

- COU *(1)*
- WCU *(2)*

*1*

*2*

Vložka filtru (*1*) je umístěna mezi mřížkovaným panelem (*2*) a drátěným roštem se sítí (*3*) v měniči s krytím IP 54. Pro ilustraci viz *Obrázek 9-6*. Tkané drátěné pletivo (tl. 1 mm) se montuje vždy bez ohledu na ochrannou izolaci měniče.




*Obrázek 9-6 Umístění vložky filtru*

*Kontrola a příznaky výměny*

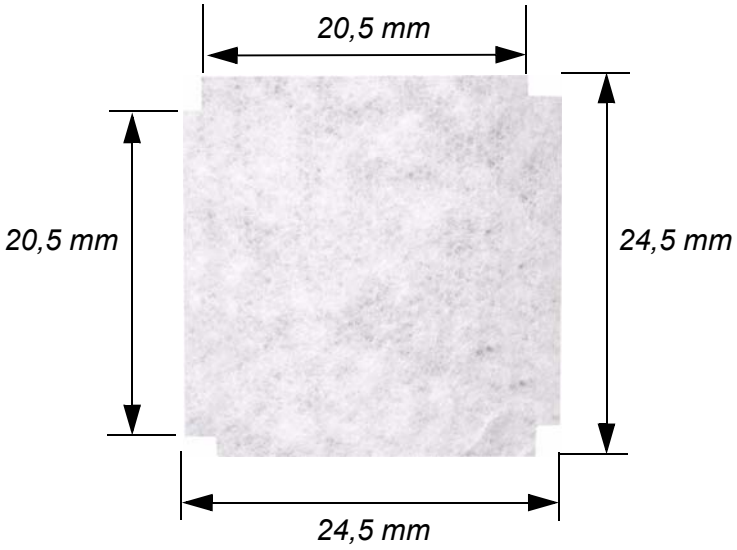
Filtrační vložky se mají pravidelně kontrolovat. Interval provádění kontroly filtrační vložky závisí na čistotě chladicího vzduchu.

*Vlastnosti filtrační vložky*

K výměně filtrační vložky použijte typ stejné třídy s rozměry, jaké měla originální vložka.

- Třída filtru: G3 (EN779)
- Tloušťka: cca 10 mm

*Rozměry*



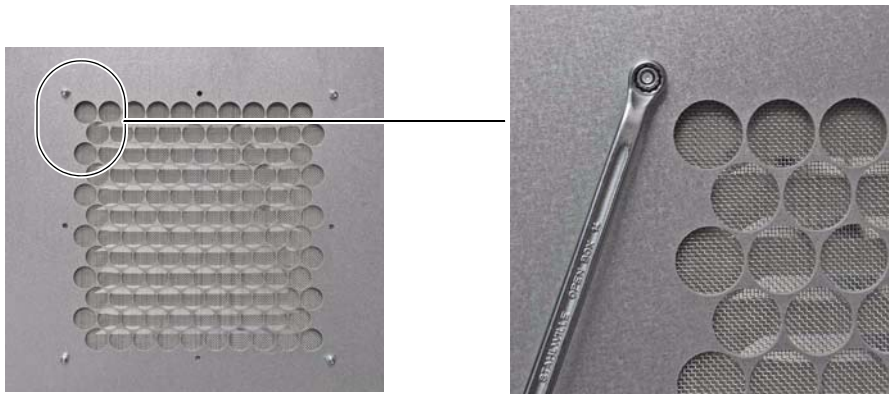

*Výměna*

Chladicí ventilátory za panely se vzduchovými průduchy se při dosažení určité teploty mohou automaticky zapnout. Aby se tomu zamezilo, musí se příslušný jistič ventilátoru chlazení vypnout na základě informací z *Příloha G - Elektrická schémata*.

Doporučuje se filtrační vložku srolovat shora dolů.

Při výměně filtrační vložky se musí odmontovat panel s větracími otvory.

Panely jsou připevněny šrouby se šestihrannou hlavou. Použijte maticový klíč 7 mm. Šrouby jsou přístupné po otevření dveří, jak je znázorněno na *Obrázek 9-7* (na obrázku není zobrazena filtrační vložka).



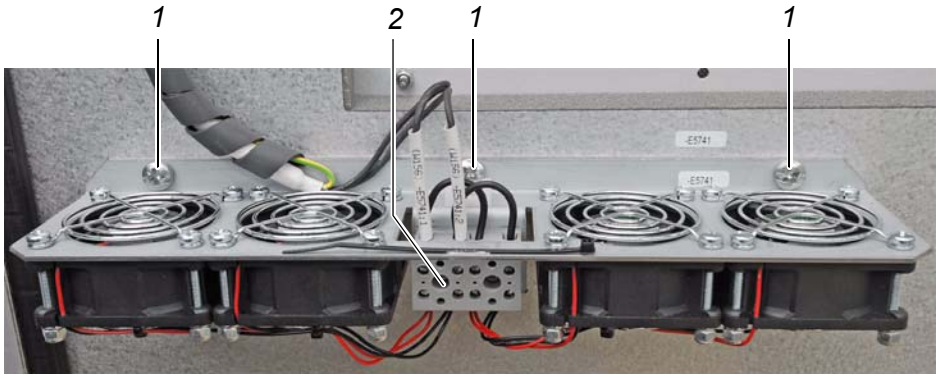
*Obrázek 9-7 Demontáž panelu s mřížkou*

Panel (*1*), drátěná síť (*2*) a vložka filtru (nezobrazena) potom mohou být vyjmuty a vložka filtru může být vyměněna.

## 9.7.8 Výměna ventilátorů montovaných ve dveřích

*Umístění ventilátorů*

Jednotky se čtyřmi ventilátory jsou umístěny na vnitřní straně dveří skříní COU a WCU.




*Obrázek 9-8 Jednotka se čtyřmi ventilátory*

*Umístění termostatu*

Ventilátory jsou řízeny termostaty. Termostat může ovládat skupinu ventilátorů nebo i jeden samostatný ventilátor Viz schéma elektrického zapojení výše uvedených jednotek v *Příloha G - Elektrická schémata* pro vyhledání připojeného termostatu a ventilátoru.

Termostat pro ventilátory v COU je umístěn ve výklopném rámu ovládání v COU (-B2981) *(1)*.

Termostat pro ventilátory řízení v WCU je umístěn ve výklopném rámu ovládání v WCU (-B5741) *(2)*.

*1*

*2*

*Obrázek 9-9 Termostat na ovládacím výklopném rámu v COU a v WCU*

*Pokyny pro výměnu*

Výměnu filtrů lze provádět za chodu měniče. Dodržujte následující postup:

1. Vypněte odpovídající miniaturní ochranný spínač (Q2981 pro ventilátory v ovládací jednotce COU a Q5741 pro ventilátory v jednotce WCU.

   Pro další podrobnosti viz *Příloha G - Elektrická schémata*.
2. Odšroubujte a vyjměte kabely (*2 v Obrázek 9-8*).
3. Vyšroubujte tři upevňovací šrouby (*1 v Obrázek 9-8*).
4. Výměňte jednotku se čtyřmi ventilátory.
5. Novou jednotku ventilátorů namontujte zpět v opačném pořadí úkonů.

### 9.7.9 Výměna tepelného výměníku.

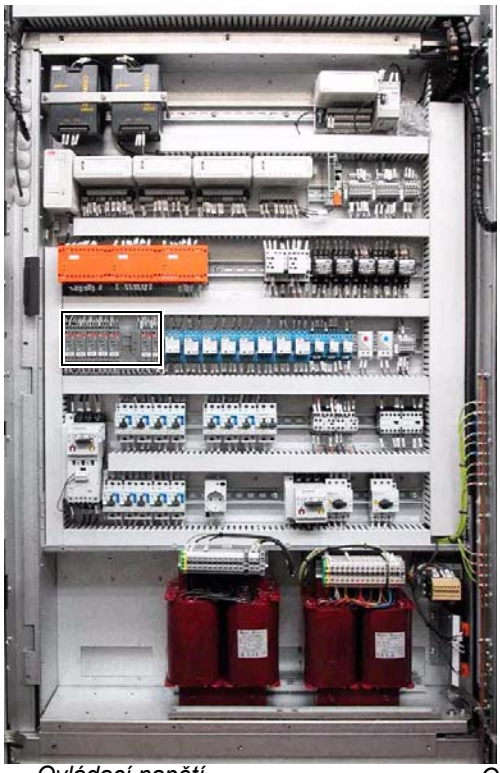
Pro další informace o výměně tepelného výměníku viz *Kapitola 4 - Mechanická montáž, 4.5.6 Montáž stropního tepelného výměníku.*

### 9.7.10 Výměna a inicializace časových relé

Pokud bylo vyměněno některé z časových relé K2831, K2832, K2833, K2834, K2861 a K2862, tak je nutné, aby byly přepínací kontakty nového relé ve správné pozici. Jinak se nedá měnič spustit.

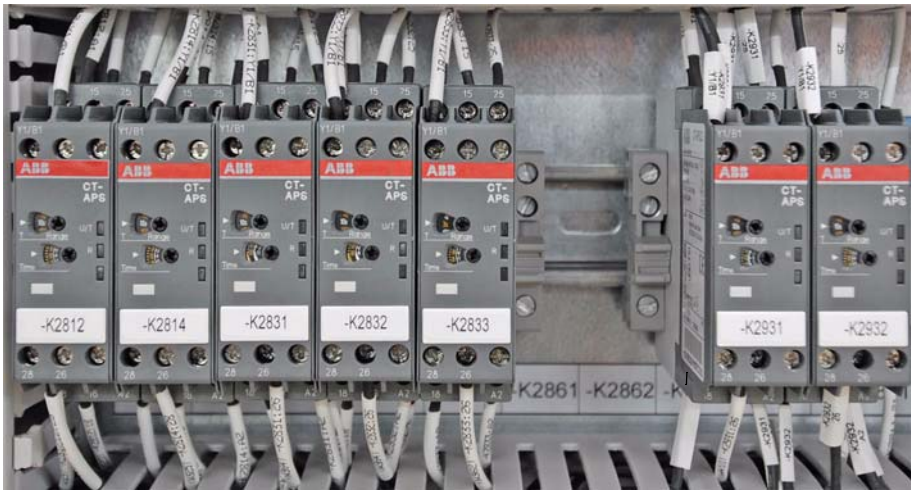
Relé jsou umístěna v COU 1000 mm (viz obdélník v *Obrázek 9-10*). Relé K2861 a K2862 jsou volitelná a mohou být umístěna v řídicí jednotce COU 600 a 800 mm. Umístění řídicích jednotek v sestavě závisí na konfiguraci měniče.

*Typické COU 1000 mm*



*Ovládací napětí 230 V stř.*

*Ovládací napětí 24 V ss*




*Volitelné*

*Obrázek 9-10 Umístění časových relé v řídicí jednotce*

**NEBEZPEČÍ**

V jednotce COU 1000 mm jsou přítomna střídavá napětí až do hodnoty 690 V!

Po uplynutí doby zpoždění nastavené na časovém relé je relé opět schopné reagovat.

Při výměně relé zkontrolujte, zda se nastavená doba zpoždění nového relé shoduje s dobou zpoždění na původním relé.

**POZNÁMKA**

Relé K2812 a K2814 (viz *Obrázek 9-10*) musí být pod napětím. Relé jsou napájena střídavým napětím 230 V. Jejich připojení ke stejnosměrnému napětí 24 V způsobí zkrat.

### 9.7.11 Uzemnění měniče 4cestnou uzemňovací sadou

V případě, že je měnič konfigurován tak, že uzemnění není možné v jednotce TEU, musí se provést zemnění v INU. V takovém případě pokračujte podle níže uvedeného vysvětlení.

*Potřebné nářadí*

*Obrázek 9-11 Sada nářadí pro uzemnění se 4dílnou uzemňovací sadou a teleskopickou uzemňovací tyčí*

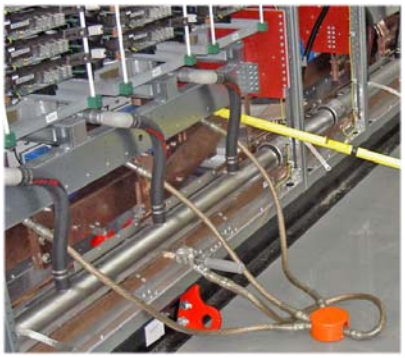
*Postup uzemňování*

**1** Připojte 4cestnou uzemňovací sadu k přípojnici PE.

**2** Uzemňujte fázové vodiče jeden po druhém, použijte k tomu teleskopickou zemnicí tyč. Pro podrobný pohled na propojení mezi uzemňovací sadou a uzemňovacími šrouby viz *Obrázek 9-13*.

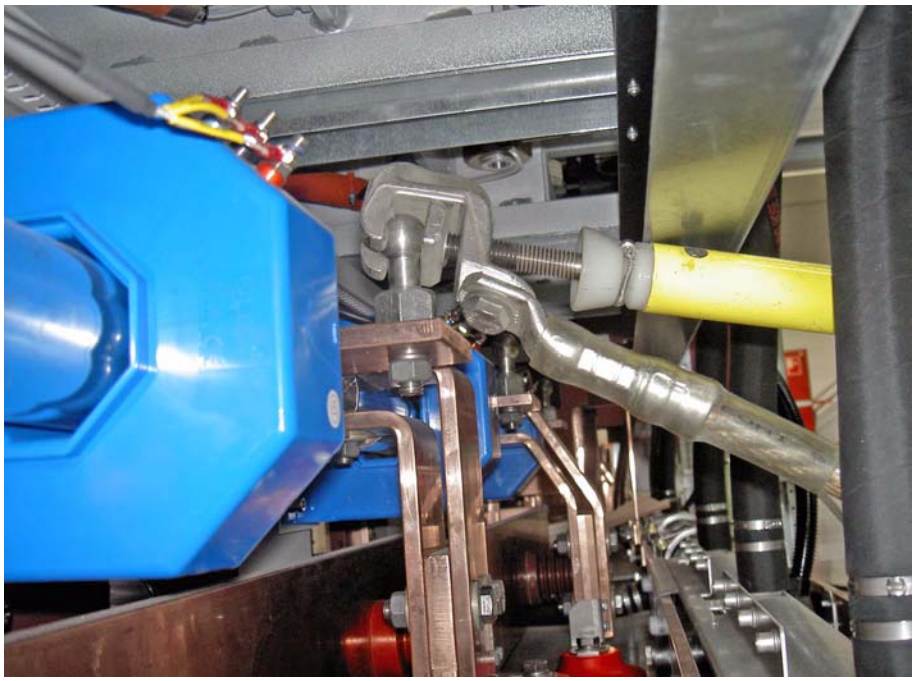
*Uzemnění 1. fáze*

*Uzemnění 2. fáze*



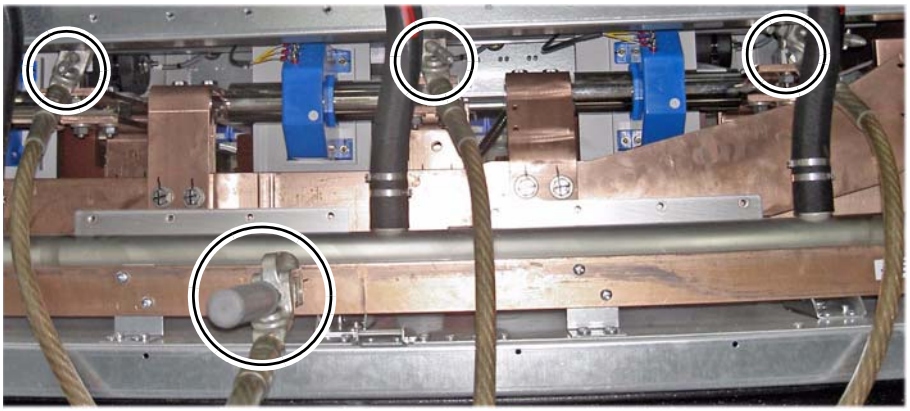
*Uzemnění 3. fáze*

*Obrázek 9-12 Uzemnění tří fázových vodičů v INU*

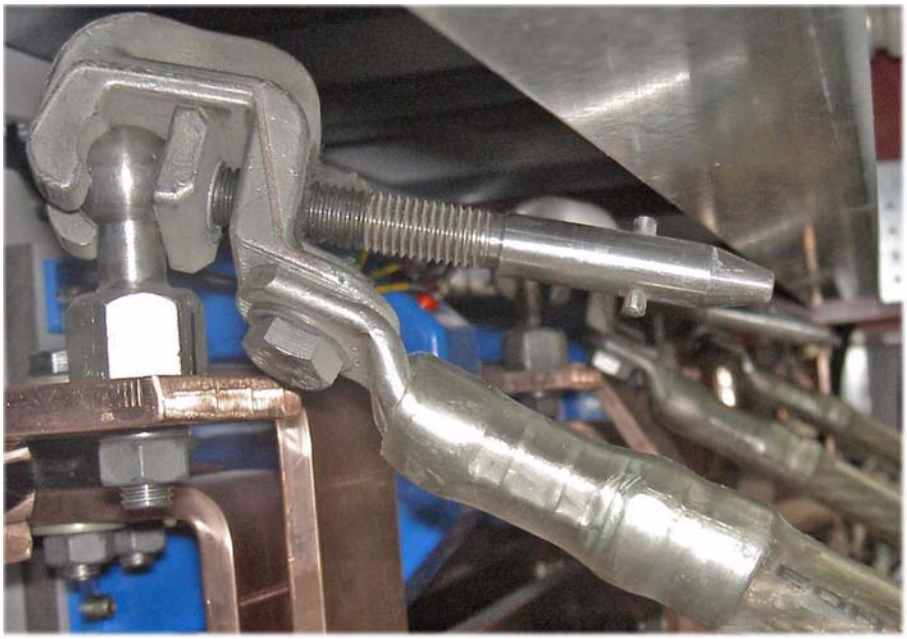


*Obrázek 9-13 Podrobný pohled na přípojky u uzemňovacích šroubů*

INU je nyní uzemněna.



*Obrázek 9-14 Čtyři spojovací body*



*Obrázek 9-15 Šroub uzemnění s připojenou sadou uzemnění*

Měnič nyní není pod napětím a je umožněn bezpečný přístup.

# *Termíny údržby*

Časový harmonogram údržby platí pro všechny vodou a vzduchem chlazené vysokonapěťové měniče. Prosím, do servisního harmonogramu zaznamenejte pouze ty položky, které se týkají jednotlivých měničů.

Doporučené servisní intervaly a intervaly výměny náhradních dílů byly stanoveny pro provozní podmínky v normálním režimu činnosti měniče. Měnič má kontrolovat kvalifikovaná osoba nejméně každý druhý rok. Jeho doporučení se musí respektovat. V závislosti na aktuálních podmínkách měniče lze údržbové práce provádět před doporučeným termínem nebo po tomto termínu.

| | Roky od zahájení provozu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| **Vzduchové chlazení** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Vzduchové filtry [1] | I | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** | **R** |
| - Ventilátor chlazení (nepřetržitý provoz) [2, A] | I | I | P | I | **R** | I | P | I | **R** | I | P | I | **R** | I | P | I | **R** | I | P | I |
| - Ventilátor chlazení (redundantní) [2, B] | I | I | P | I | P | I | P | I | **R** | I | P | I | P | I | P | I | **R** | I | P | I |
| **Vodní chlazení [C]** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Deionizér, mikrofiltr a hrubý filtr [3] | I | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I |
| - Těsnění čerpadla chlazení | - | - | - | - | **R** | - | - | - | **R** | - | - | - | **R** | - | - | - | **R** | - | - | - |
| - Čerpadlo chlazení (nepřetržitý provoz) [2] | I | I | P | I | **R** | I | P | I | **R** | I | P | I | **R** | I | P | I | **R** | I | P | I |
| - Čerpadlo chlazení (redundantní) [2] | I | I | P | I | P | I | P | I | **R** | I | P | I | P | I | P | I | **R** | I | P | I |
| - Hadice | I | I | I | I | I | I | I | I | **R** | I | I | I | I | I | I | I | **R** | I | I | I |
| - Plastové trubky a spojky | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| **Stárnutí** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Kondenzátory [4] | I | I | I | I | I | I | I | I | P | I | P | I | P | I | P | I | P | I | P | I |
| - Desky s plošnými spoji, napájecí zdroje | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | **R** | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| - Baterie[D] | I | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I | **R** | I |
| **Přípojky a provozní podmínky** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Optické kabely [5] | - | - | - | - | - | - | P | - | P | - | P | - | P | - | P | - | P | - | P | - |
| - Kabelové spoje | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| - Prach, koroze, teplota | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| **Vylepšení a náhradní díly** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Aktualizace softwaru a hardwaru [6] | I | - | I | - | I | - | I | - | I | - | P | - | I | - | I | - | I | - | I | - |
| - Náhradní díly | I | - | I | - | P | - | I | - | P | - | I | - | P | - | I | - | P | - | I | - |
| **Měření a testy** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Měření s pomocným napětím | I | I | P | I | P | I | P | I | P | I | P | I | P | I | P | I | P | I | P | I |
| - Izolace | - | - | - | - | P | - | - | - | P | - | - | - | P | - | - | - | P | - | - | - |
| - Bezpečnostní obvod | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P |

**R** **Výměna dílů, komponentů**

I Kontrola (vizuální prohlídky; korekční opatření, opravy a/nebo výměna komponentů v případě potřeby)

P Výkonnost prací v místě montáže (uvádění do provozu, testy, měření atd.)

- žádná činnost

A Týká se ACS 1000i, ACS 1000A, ACS 1000W, ACS 2000, ACS 5000A, ACS 5000W, ACS 6000, MEGADRIVE-LCI

B Týká se ACS 1000i, ACS 1000A, ACS 1000W, ACS 2000, ACS 5000A, ACS 5000W

C Týká se všech vodou chlazených měničů

D Týká se jen ACS 1000i, ACS 1000A, ACS 1000W

1 Vzduchové filtry lze vyměnit nebo vyčistit. Rozhodnutí o výměně nebo vyčistění filtru závisí na jeho aktuálním stavu.

2 Zařízení smí servisovat nebo vyměnit pouze autorizovaný servisní technik. Doporučuje se vyměnit zařízení po čtyřech letech provozu.

3 Průměrná životnost deionizéru je 2 – 4 roky v závislosti na kvalitě vody. Při výměně deionizéru se musí vyměnit mikrofiltr a vyčistit přívodní síto.

4 Očekávaná životnost kondenzátorů závisí hlavně na podmínkách okolního prostředí. Doporučené intervaly jsou založeny na době provozu se jmenovitým proudem a na maximálně povolené teplotě. Vykazuje-li kapacita kondenzátoru při pravidelném měření výraznou odchylku od jmenovité hodnoty, je nutné kondenzátor vyměnit.

5 Očekávaná životnost optických kabelů závisí hlavně na podmínkách okolního prostředí. Doporučené intervaly jsou založeny na době provozu se jmenovitým proudem a na maximálně povolené teplotě. Vykazuje-li optické vlákno při pravidelném měření výrazné zhoršení nebo poškození, musí se vyměnit.

6 Zlepšení dalším vývojem, modifikace softwaru atd. Při výměně desek s tištěnými spoji berte v úvahu rovněž aktualizace řídicího systému.

# *Příloha A - Přídavné příručky*

# Příloha B - Mechanické výkresy

# *Příloha C - Seznam dílů*

# *Příloha D - Protokoly o testování zařízení.*

# *Příloha E - Tabulka signálů a parametrů*

# *Příloha F - Technické údaje*

# *Příloha G - Elektrická schémata*

# Kontaktujte nás

**ABB s.r.o.**
Drives & Motors Sales
Štětkova 1638/18
CZ-140 00 Praha 4
ČESKÁ REPUBLIKA
Tel: +420 234 322 319
Fax: +420 234 322 310
E-Mail: motors&drives@cz.abb.com
Internet: www.abb.cz

© Copyright 2009 ABB. Všechna práva vyhrazena. Specifikace mohou být změněny bez předchozího upozornění.

Power and productivity
for a better world™