

**Uživatelská příručka
pro
měniče kmitočtu řady**

UNIDRIVE STD UNIDRIVE LFT

typová velikost 1 až 4

**určených k regulaci otáček
asynchronních motorů
o výkonu 0,75 až 110 kW**

SW03.01.xx

Základní informace

Výrobce odmítá odpovědnost za následky vzniklé nevhodnou, nedbalou nebo nesprávnou instalací či nastavením volitelných provozních parametrů zařízení nebo nesprávným připojením měniče k motoru.

Obsah této příručky v době jejího tisku odpovídá skutečnosti. Vzhledem k potřebě soustavného vývoje a zdokonalování výrobku si výrobce vyhrazuje právo změnit technické podmínky výrobku nebo jeho vlastnosti event. obsah uživatelské příručky bez písemného upozornění.

Všechna práva jsou vyhrazena. Žádnou část této publikace nelze reprodukovat nebo přenášet jakýmkoliv způsobem nebo prostředky bez písemného svolení vydavatele.

Copyright © 2000 Control Techniques Brno s.r.o.
listopad 2000 - Verze 07/99
Verze SW: 03.01.xx

Prohlášení o shodě

ve smyslu zákona č.22/1997 Sb.

1. Prohlášení o shodě vydává:

Obchodní jméno Control Techniques Brno s.r.o.
Sídlo Podnikatelská 2b, 612 00 Brno
IČO 60 69 93 37
jako dovozce výrobku:

Název: UNIDRIVE:

UNI1401	UNI1402	UNI1403	UNI1404	UNI1405
UNI2401	UNI2402	UNI2403		
UNI3401	UNI3402	UNI3403	UNI3404	UNI3405
UNI4401	UNI4402	UNI4403	UNI4404	UNI4405

Výrobce: CONTROL TECHNIQUES DRIVES LTD
THE GRO, NEWTOWN,
POWYS. SY16 3BE, GREAT BRITAIN

2. Popis a určení výrobku:

Měníče kmitočtu UNIDRIVE jsou určeny pro regulaci otáček střídavých elektromotorů. Varianty VTC a LFT jsou programové odvozeniny základní řady UNI.

3. Prohlašujeme a potvrzujeme, že:

Výše uvedené výrobky byly testovány a schváleny v laboratorních Underwriters Laboratories (UL) a jsou zavedeny pod číslem E171230.

Byla přijata všechna nezbytná opatření k tomu, aby výrobky vyhovovaly schválené technické dokumentaci.

Při instalaci a provozu v souladu s poskytnutou dokumentací jsou výrobky bezpečné.

Výše uvedené výrobky - střídavé měniče pro pohony s regulací rychlosti včetně verzí VTC a LFT - byly navrženy a vyrobeny podle následujících evropských harmonizovaných norem, národních a mezinárodních norem:

EN60249	Základní materiály pro plošné spoje
IEC326-1	Plošné spoje: Všeobecné informace pro sestavení specifikací
IEC326-5	Plošné spoje: Specifikace pro jednostranné a oboustranné desky s plošnými spoji s pokovenými otvory
IEC326-6	Plošné spoje: Specifikace pro vícevrstvé desky s plošnými spoji
IEC664-1	Koordinace izolace nn zařízení: Zásady, požadavky a zkoušky
EN60529	Stupně ochrany krytem (kód IP)
UL94	Třídy hořlavosti plastů
UL508C	Norma pro zařízení na přeměnu energie
EN50081-1	Všeobecná norma týkající se vyzařování pro obytné a obchodní prostory a pro lehký průmysl
EN50081-2	Všeobecná norma týkající se vyzařování pro průmyslové prostředí
EN50082-2	Všeobecná norma týkající se odolnosti pro průmyslové prostředí
EN61800-3	Elektrické regulované pohony s měniči, část 3: Norma EMC výrobků včetně speciálních zkušebních metod

Tyto výrobky odpovídají Směrnici nn 73/23/EEC, Směrnici pro elektromagnetickou kompatibilitu (EMC) 89/336/EEC a Směrnici pro značení CE 93/68/EEC.

Vlastnosti těchto výrobků jsou v souladu se základními technickými požadavky na elektrická zařízení daná Nařízením vlády č.168 §2 odst. 1. Po připojení odrušovacího filtru jsou výrobky v souladu s Nařízením vlády č.169 § 3.

Posuzování shody bylo provedeno dle Nařízení vlády č.169 § 4 srovnáním s:

ČSN EN 50081-1,2
ČSN EN 50082-2
ČSN EN 61800-3
ČSN EN 60529
ČSN 330420
ČSN IEC 326-1,5,6
ČSN EN60249

Datum: 29. května 1998

Za Control Techniques Brno s.r.o.

Ing. Radislav Srnka - jednatel



Obsah

Prohlášení o shodě	3		
Obsah	4		
Bezpečnost při práci	5		
Použité termíny	6		
1. Všeobecně	7		
1.1 Modifikace měniče	7		
1.2 Základní vlastnosti	7		
1.3 Princip činnosti	8		
1.4 Kategorie měniče	8		
1.4.1 Open loop	8		
1.4.2 Vektor	8		
1.4.3 Servo	8		
1.4.4 Rekuperační jednotka	8		
2. Technická specifikace	10		
2.1 Typová řada, ztráty	10		
2.2 Další technické údaje	11		
2.3 Technické parametry svorek	12		
2.4 Přídavná zařízení (options)	14		
2.4.1 Malé volitelné moduly	14		
2.4.2 Velké volitelný modul	15		
2.4.3 Odrušovací filtr	15		
2.4.4 Externí brzdňý odpor	15		
2.5 EMC	15		
3. Mechanická instalace	17		
3.1 Rozměry a montáž měniče	18		
3.1.1 Obecné informace pro montáž	18		
3.1.2 Montáž na panel	19		
3.1.3 Montáž skrz díru v panelu	21		
3.2 Doporučené zapojení rozvaděče	23		
3.3 Chlazení a ventilace	25		
4. Elektrická instalace	27		
4.1 Připojení měniče	28		
4.1.1 Pojistky a kabely	28		
4.1.2 Externí brzdňý odpor	28		
4.2 Doporučení pro instalaci v rozvaděči z hlediska EMC	29		
4.2.1 Standardní opatření (pro všechny typové velikosti)	29		
4.2.2 Opatření pro splnění norem EMC (pro typovou velikost 1 a 2)	31		
4.2.3 Opatření pro splnění norem EMC (pro typovou velikost 3 a 4)	31		
4.2.4 Doplnující doporučení pro EMC	34		
4.3 Další faktory	35		
4.3.1 Délka motorového kabelu	35		
4.3.2 Připojení více motorů	35		
4.4 Svorkovnice	37		
4.4.1 Silová svorkovnice	37		
4.4.2 Svorkovnice řízení	37		
5. Ovládací panel	39		
5.1 Displej	39		
5.2 Klávesnice	39		
6. Práce s parametry	40		
6.1 Struktura parametrů	40		
6.2 Druhy parametrů	41		
6.3 Práce s parametry	41		
6.3.1 Nulové parametry	41		
6.3.2 Režim výběru parametru	42		
6.3.3 Režim nastavení parametru	42		
6.3.4 Obnovení základního nastavení parametrů	42		
6.3.5 Zapamatování nastavených hodnot parametrů	42		
6.3.6 Reset měniče	43		
6.3.7 Změna kategorie měniče	43		
6.3.8 Shrnutí práce s programovacími tlačítky	43		
7. Bezpečnostní kód	44		
7.1 Odblokování standardního kódu	44		
7.2 Nastavení uživatelského kódu	44		
7.3 Odblokování uživatelského kódu	44		
8. Diagnostika a poruchové kódy	45		
8.1 Indikace neporuchových stavů	45		
8.2 Indikace upozornění	45		
8.3 Poruchové kódy	45		
9. Ovládání měniče	48		
9.1 Režim ovládání ze svorkovnice	48		
9.2 Režim ovládání z klávesnice měniče	48		
10. Uvedení do provozu	49		
10.1 Uvedení do provozu	49		
10.1.1 Open loop	49		
10.1.2 Closed loop	49		
11. Makra a Menu 0	50		
11.1 Nastavení Makra	50		
11.2 Zrušení Makra	50		
11.3 Makro 0 (Základní nastavení)	51		
11.4 Makro 1	58		
11.5 Makro 2	60		
11.6 Makro 3	62		
11.7 Makro 4	64		
11.8 Makro 5	66		
11.9 Makro 6	68		
11.10 Makro 7	70		
11.11 Makro 8	72		
12. Přehled parametrů	74		
12.1 Základní nastavení	74		
12.2 Kódy v přehledu parametrů	74		
12.3 Parametry xx.00	75		
11.4 Skupiny menu	75		

Bezpečnost při práci



Výstraha Upozornění Poznámka

Výstraha podává informaci, která je nezbytná k zajištění bezpečnosti.

Upozornění podává informaci, která je nezbytná k zamezení rizika poškození výrobku nebo jiného zařízení.

Poznámka podává informaci, která pomáhá porozumět zařízení a jeho provozu.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem - obecné informace

Napětí vyskytující se v měniči a přidružených volitelných jednotkách může způsobit úraz elektrickým proudem i se smrtelnými následky. Proto je nutno při práci na zařízení udržovat velkou pozornost.

Na příslušných místech této příručky jsou uvedena patřičná upozornění.

Instalace měniče a způsob jakým je provozován a udržován musí odpovídat příslušným bezpečnostním předpisům a normám.

Projektování pohonu

Měniče jsou navrženy jako komponenty elektrických instalací nebo pracovních strojů.

V měniči se vyskytují vysoká napětí, velké proudy a vysoké úrovně zbytkového elektrického náboje.

Pohony s měniči kmitočtu mohou mít v závislosti na stupni ochrany některé části neizolované, někdy také nechráněné pohybující se nebo rotující části, případně horké povrchy.

V případě nepřípustného odnímání krytů, chybné instalace nebo nevhodného provozování existuje nebezpečí vážného poranění osob a poškození majetku.

Veškeré práce na zařízení s měničem a přidružených volitelných jednotkách, obzvláště jejich instalace a uvedení do provozu, může provádět pouze osoba s potřebnou kvalifikací, a to až po prostudování této příručky a při dodržování bezpečnostních předpisů.

V případě, že existuje možnost nebezpečné situace v mechanické části pohonu, měnič nesmí být použit, dokud není zabezpečena patřičná dodatečná ochrana.

Pracovní podmínky

Pokyny uvedené v této příručce týkající se transportu, skladování, instalace a použití měniče musí být dodrženy, a to včetně dodržení uvedených pracovních podmínek. Měniče nesmí být vystaveny nadměrnému mechanickému namáhání.

Shoda s předpisy

V případě instalace do pracovního stroje je výrobce tohoto stroje odpovědný za to, že stroj splňuje příslušné směrnice a normy, jako jsou např. normy pro kabeláž, bezpečnostní předpisy a normy pro EMC.

Zvláštní pozornost je nutno věnovat křížení sekcí vodičů, jištění a zemnění.

Tato příručka obsahuje pokyny pro splnění podmínek příslušných norem EMC.

V zemích Evropské unie musí všechny pracovní stroje, ve kterých jsou měniče použity, splňovat tyto normy:

89/392/EEC: Safety of Machinery

89/336/EEC: Electromagnetic Compatibility

Bezpečnost osob

Před započetím jakékoliv servisní práce musí být odpojeno napájecí napětí.

Funkce Stop neodstraní nebezpečné napětí na výstupu měniče nebo na externích volitelných jednotkách.

Na samotné **signály Start a Stop** nelze z hlediska bezpečnosti spoléhat. Jestliže při neočekávaném rozběhu měniče může vzniknout nebezpečná situace odporující bezpečnosti, musí další blokovací mechanismus zabránit chodu motoru.

Zvláštní pozornost musí být věnována těm funkcím měniče, které mohou mít vliv na vznik neočekávaných situací, a to jak u chtěných funkcí (např. Autostart) tak při nesprávné činnosti během poruchy (např. Start/Stop, reverzace, maximální otáčky).

Měnič může za určitých podmínek přestat regulovat motor. Jestliže by zátěž motoru mohla způsobit zvyšování otáček motoru (např. zdvih u jeřábu nebo výtahy), musí být použito oddělené zařízení k zabezpečení brzdění a zastavení motoru (např. mechanická brzda).

Nepřipojujte měnič k síti a nenastavujte jej, dokud nerozumíte principu jeho funkce a ovládání. Vyhnete se nebezpečí poškození zařízení a ohrožení bezpečnosti.

Před započetím práce na měniči (připojení k síti, nastavování) zajistěte, aby byly upozorněni všichni pracovníci, kteří mohou být provozem zařízení ohroženi.

V aplikacích, kde selhání měniče může způsobit škodu nebo zranění je nutno provést analýzu rizika. Kde je to nezbytné, je nutno provést opatření ke snížení tohoto rizika. To obvykle bývá vhodný nezávislý záložní bezpečnostní systém používající jednoduché elektromechanické díly.

Motor

Zkontrolujte, zda je motor nainstalován v souladu s doporučeními výrobce. Zkontrolujte, zda je hřídel motoru chráněna.

Je-li z měniče napájeno více motorů, je doporučeno, aby každý motor měl svou vlastní ochranu.

Nastavování parametrů

Některé parametry mají zásadní vliv na provoz měniče. Jejich nastavení proto nesmí být měněno bez pečlivého uvážení možných důsledků na celý systém.

Musí být učiněna preventivní opatření k zabránění nechtěných změn v době poruchy nebo proti neodbornému zásahu nekompetentní osoby.

Použité termíny

At speed (v otáčkách)

Stav, kdy se výstupní kmitočet měniče rovná požadovanému.

Boost

Zvýšení hodnoty výst. napětí nad hodnotu určenou konstantním poměrem U/f.

Closed loop (Uzavřená smyčka)

Pod tímto termínem se rozumí kategorie Vektor a Servo (viz kap1.3.2 a 1.3.3). V popisech parametrů bývá označována zkráceně - **Closed** případně **CL**.

Destination

Obecně je to adresa (místo určení) výstupní veličiny dané funkce. Většinou má podobu přepínače, kterým je možno tuto adresu volit z několika možností.

EMC

Elektromagnetická kompatibilita

Enable

- povel odblokovat, povolit danou funkci
- daná funkce je odblokována, povolena

Opačná funkce (**disable**) je překládána jako "blokováno"

FLC (Full load current)

Jmenovitý proud měniče (ef. hodnota 1. harmonické)

Flyingstart

Start měniče do volně rotujícího motoru.

Jmenovité otáčky (Base speed)

Otáčky na hřídeli asynchr. motoru, který je napájen jmenovitým napětím a kmitočtem.

Jog

Tato funkce (jinak nazývaná "inch") umožňuje ovládat motor jedním kontaktem (připojení k 0 V). Motor se rozběhne po nastavené akcelerační rampě (pro Jog) na nastavený kmitočet Jog. Po odpojení kontaktu od 0 V se motor zastavuje po nastavené decelerační rampě (pro Jog). Funkce Jog je možná jen je-li měnič zastaven a ve stavu **rdY** (není porucha).

Keypad

Ovládací panel.

Offset (Offset)

Většinou pomocná hodnota, která může být přičtena k hlavní referenci. Používá se pro jemné doladění nebo pro eliminaci posuvu úrovně reference.

Open loop (Otevřená smyčka)

Pod tímto termínem se rozumí kategorie Open loop (viz kap1.3.1). V popisech parametrů bývá označována zkráceně - **Open** případně **OL**.

Option

Volitelné příslušenství

PŠM (PWM)

Pulsní šířková modulace. Technika tvorby požadovaného časového průběhu pomocí jednotlivých pulzů různé šířky.

Reset

- uvedení do výchozího stavu
- vynulování

Reference

- zadávací signál (na vstupu systému)
- úroveň zadávacího signálu v daném bodě systému

RO parametr (Read only)

Parametry, jejichž hodnotu lze pouze číst.

RW parametr (Read - Write)

Parametry, jejichž hodnotu lze číst i zapisovat.

Source

Obecně je to vstupní veličina (zdroj) pro danou funkci. Většinou má podobu přepínače, kterým je možno tuto vstupní veličinu volit z několika možností.

ss meziobvod (DC link)

ss napěťový zdroj, tvořený mezilehlou kapacitou spojující vstupní usměrňovač s mostem střídače

Terminal

Svorkovnice

Základní nastavení (Default)

Výrobcem nastavená hodnota parametru

Poznámky:

synonyma:

- kmitočet = výstupní kmitočet měniče
- meziobvod = ss meziobvod
- poměr U/f = souběh U/f = charakteristika U/f
- tlačítko RUN = tlačítko **Start**

Není-li v textu přímo uvedeno jinak, potom formálně platí, že pojem

otáčky = *kmitočet* = *výst. kmitočet měniče*

Např.: výst. napětí je přímo úměrné otáčkám

Tato příručka se zabývá základním popisem měničů kmitočtu řady Unidrive a to zejména při nastavení kategorie *Open loop*.

Nastavení měniče v kategoriích Vektor, Servo, Rekuperační jednotka je mnohem náročnější a vyžaduje individuální přístup pro každou aplikaci. Při požadavku na podrobnější informace o těchto kategoriích kontaktujte dodavatele měniče.

Software měniče je konfigurovatelný uživatelem. Měnič se chová podle nastavených hodnot parametrů. Nesprávné nastavení parametrů může způsobit životu nebezpečné situace a může poškodit zařízení. Nastavování parametrů může provádět pouze osoba kvalifikovaná a seznámená minimálně s touto příručkou.

U dodavatele měniče lze získat program *Unisoft*, který umožňuje komunikaci a nastavování měniče pomocí PC.

1. Všeobecně

Otáčky asynchronního motoru

Standardní as. motory se standardně navrhují jako jednorychlostní stroje. Jestliže se zamýšlí využít možnosti měniče a provozovat takový motor nad jeho max. projektovanými otáčkami, důrazně se doporučuje tuto skutečnost nejdříve projednat s výrobcem motoru.

Překročení otáček může vést ke zničení rotoru odstředivou silou nebo ke zničení ložisek vibrací nebo zvýšeným tepelným namáháním.

Nízké otáčky mohou vést k přehřátí motoru, protože účinek vnitřního ventilátoru motoru se snižuje až se čtvercem snížení otáček. V tom případě je nutno použít u motoru cizí chlazení nebo použít motor s vyšším výkonem.

1.1 MODIFIKACE MĚNIČE

Unidrive STD (dále jen Unidrive)

Jedná se o základní provedení se všemi funkcemi a vlastnostmi uvedené v této příručce (označení STD znamená standard).

Unidrive LFT

Jedná se o modifikaci základního provedení určenou zejména pro výtahovou techniku. Odlišnosti oproti základnímu provedení:

- modulační kmitočet je výrobcem nastaven na 9kHz
- **odlišné údaje týkající se výkonů v kap. 2.1** (jsou vztaženy k modulačnímu kmitočtu 9kHz a navíc jsou uvedeny i údaje pro přerušovaný provoz)
- Unidrive LFT neumožňuje provoz v kategorii Rekuperační jednotka
- nízkohlučný ventilátor (méně než 60dB)

1.2 ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI

Měniče Unidrive jsou dodávány ve čtyřech typových velikostech, viz např. obr. 3-4 až 3-7.

Měniče Unidrive mohou pracovat v jedné ze čtyř základních kategorií volitelnou uživatelem. Tím je dána univerzálnost měničů řady Unidrive. Blíže viz kap. 1.3.

Vlastnosti měniče lze rozšířit pomocí volitelných modulů, jejich přehled viz kap. 2.4.

Měniče Unidrive umožňují volbu jedné z několika možností přednastavených konfigurací řídicí svorkovnice (tzv. Makra), což výrazně zjednodušuje nastavení měniče pro danou aplikaci. Přednastavené konfigurace řídicí svorkovnice jsou:

1. Makro 0 - Základní nastavení
2. Makro 1 - Všeobecný režim
3. Makro 2 - Motorpotenciometr
4. Makro 3 - Přednastavené kmitočty
5. Makro 4 - Řízení momentu
6. Makro 5 - PID regulátor
7. Makro 6 - Koncové spínače
8. Makro 7 - Řízení externí mechanické brzdy
9. Makro 8 - Elektronická hřídel

Blíže viz kap. 11.

Většina svorek řídicí svorkovnice je programovatelná a jejich funkce v dané konfiguraci může být uživatelem změněna.

Parametr **6.04** umožňuje navíc další přednastavené konfigurace řídicí svorkovnice.

1.3 PRINCIP ČINNOSTI

Výkonová část

Vstupní síťové napětí je usměrněno pomocí diodového můstku a je vedeno do ss meziobvodu. Konstantní ss napětí meziobvodu je potom v tranzistorovém mostu střídače (tranzistory IGBT) pomocí pulsně šířkové modulace (PŠM) přeměněno na třífázové napětí požadovaného kmitočtu a velikosti.

Řídící část

Základem řídicí elektroniky je mikroprocesor. Tvorba PŠM je prováděna pomocí integrovaného zákaznického obvodu (ASIC), který také umožňuje diagnostiku měniče s hlášením a indikací provozních stavů.

1.4 KATEGORIE MĚNIČE

Unidrive může pracovat s většinou typů třífázových střídavých motorů (asynchronních i synchronních), protože uživatel může měnič nakonfigurovat do jedné z těchto kategorií:

Open loop

Modifikace:

- **Skalární režim (s definovaným U/f)**
Pro použití se standardními asynchronními motory bez otáčkové zpětné vazby
(*lze připojit více motorů paralelně*)
- **Pseudovektorový režim**
Pro použití se standardními asynchronními motory bez otáčkové zpětné vazby
(*lze připojit pouze jeden motor*)

Vektor

Pro použití se standardními asynchronními motory s otáčkovou zpětnou vazbou realizovanou např. pomocí enkodéru

Servo

Pro použití s bezkomutátorovými střídavými servomotory s permanentními magnety a zpětnou vazbou realizovanou např. pomocí enkodéru s komutačními signály

Rekuperační jednotka

Umožňuje vracet energii do sítě když motor pracuje v generátorickém režimu

Volba kategorie měniče se provádí softwarově nastavením jednoho parametru, viz kap.6.3.7.

Poznámka

V dalším textu a v popisu parametrů se pod pojmy:

Open loop - otevřená smyčka (**Open**, příp. **OL**)
rozumí kategorie Open loop,

Closed loop - uzavřená smyčka (**Closed**, příp. **CL**)
rozumí kategorie Vektor nebo Servo.

1.4.1 Open loop

Skalární režim (s definovaným U/f)

Hlavní znaky:

1. **Žádanou hodnotou je výstupní kmitočet.**
2. **Výstupní napětí** (aplikované na motor) je závislé na výstupním kmitočtu a **dáno charakteristikou U/f**. Tím je umožněno připojení více motorů k jednomu měniči.
3. Pro kompenzaci úbytku napětí na odporu statoru při nízkých otáčkách je aplikováno zvýšení hodnoty výst. napětí nad hodnotu danou konstantním poměrem U/f (boost).
4. Možnost kompenzace skluzu.
5. Na velikost výstupního napětí nemá vliv kolísání napájecího napětí.

Pseudovektorový režim

V tomto režimu není výstupní napětí dáno poměrem U/f, ale je závislé na zátěži a je určeno matematicky pomocí náhradního schematu motoru s ohledem na optimální tok motoru.

Pro tento režim je nezbytné určit hodnotu odporu statoru a hodnotu jmenovitého účinníku. Obě hodnoty mohou být automaticky změřeny během uvádění do provozu.

1.4.2 Vektor

Tato kategorie vyžaduje zpětnou vazbu pomocí enkodéru.

Skutečná hodnota otáček (daná enkodérem) je porovnávána s žádanou hodnotou po aplikaci ramp. Výsledkem je žádaná hodnota momentové smyčky proudu. Regulátory proudu paralelně zpracovávají obě složky proudu (magnetizační a momentovou), z nichž se v souřadnicovém transformátoru vytváří potřebná hodnota výstupního proudu (a tím i napětí) měniče.

1.4.3 Servo

Tato kategorie vyžaduje použití speciálních střídavých synchronních servomotorů (s permanentními magnety na rotoru).

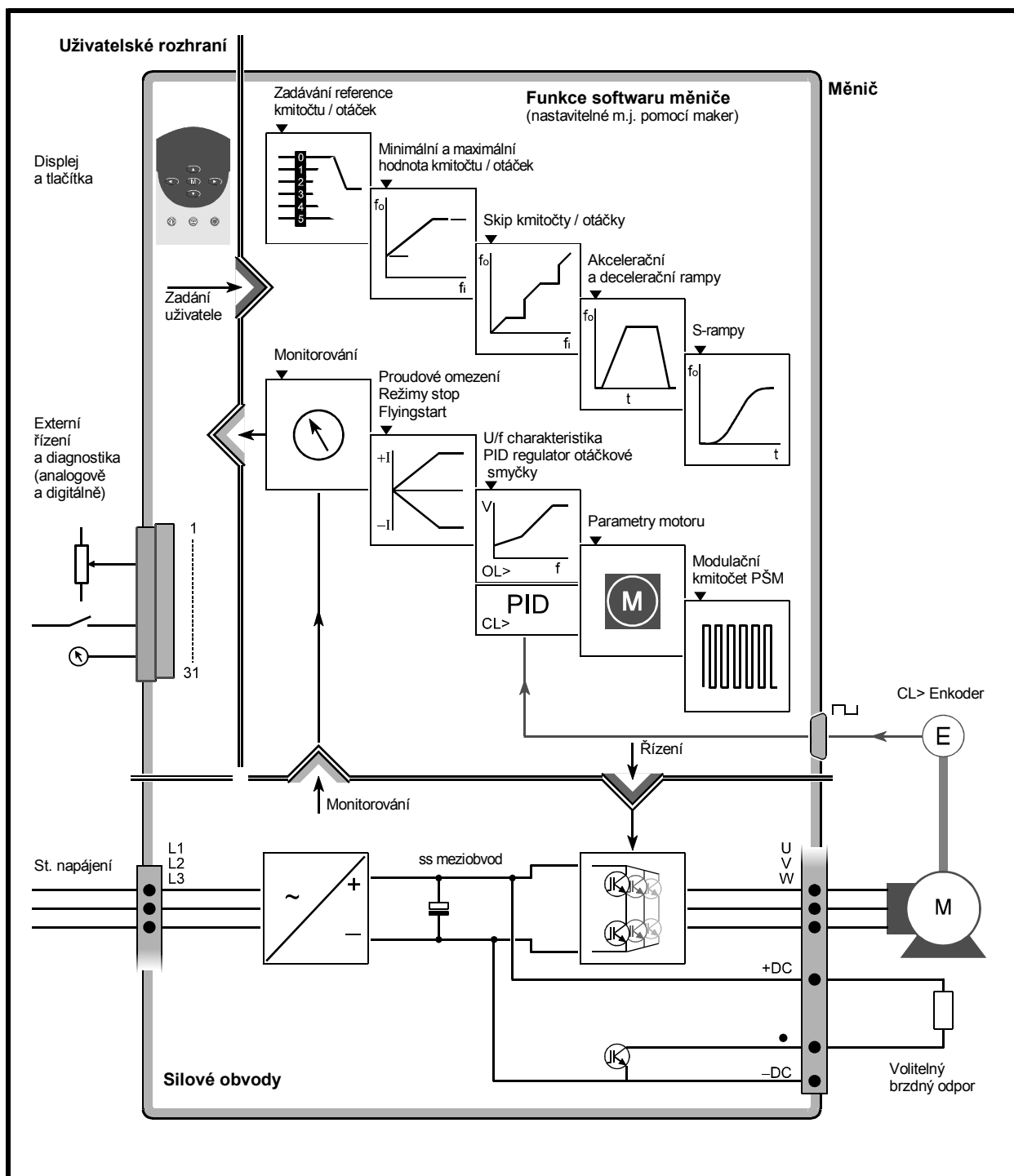
Kategorie Servo je podobná kategorii Vektor. Není však požadován regulátor toku. Pro potřebu regulace je nutné čidlo otáček (např. enkodér) dávající informaci o absolutní poloze rotoru motoru.

1.4.4 Rekuperační jednotka

(pouze pro Unidrive STD)

Provoz měniče v regenerativním režimu vyžaduje externí komponenty. Bez správného připojení těchto komponent nesmí být měnič v tomto režimu provozován.

V případě potřeby kontaktujte dodavatele měniče.



Obr. 1-1 Blokové schéma měniče

2. Technická specifikace

2.1 TYPOVÁ ŘADA, ZTRÁTY

Typová řada Unidrive STD

Typ. vel.	Měnič	Výkon motoru 1) kW	Jmen. výst. proud (FLC) A	Maximální trvalý výstupní proud při 40°C a modulačním kmitočtu:					Maximální trvalý výstupní proud při 50°C a modulačním kmitočtu:					Jmen. vstupní proud A
				3kHz	4,5kHz	6kHz	9kHz	12kHz	3kHz	4,5kHz	6kHz	9kHz	12kHz	
				A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
1	UNI1401	0,75	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	3,1
	UNI1402	1,1	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	3,2
	UNI1403	1,5	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,3	5,5
	UNI1404	2,2	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	4,5	5,6	5,6	5,1	4,0	3,3	8,4
	UNI1405	4,0	9,5	9,5	9,5	8,5	7,0	5,5	6,9	5,9	5,1	4,0	3,3	9,5
2	UNI2401	5,5	12	12	12	12	12	11,7	12	12	12	11,6	9,7	13,7
	UNI2402	7,5	16	16	16	16	14,2	11,7	16	16	14,7	11,6	9,7	16,3
	UNI2403	11	25	25	21,7	18,2	14,2	11,7	20	17,3	14,7	11,6	9,7	24,3
3	UNI3401	15	34	34	34	34	28	23	34	34	28	21	17,9	34
	UNI3402	18,5	40	40	40	37	28	23	40	34	28	21	17,9	39
	UNI3403	22	46	46	46	40	32	26,6	44	36	31	24	20,6	46
	UNI3404	30	60	60	47	40	32	26,7	44	36	31	24	20,9	59
	UNI3405	37	70	70	56	46	35	28	50	41	34	26	23	74
4	UNI4401	45	96	96	96	88	70		95	85	75	60		96
	UNI4402	55	124	124	104	88	70		105	85	75	60		120
	UNI4403	75	156	156	124	105	80		135	105	85	65		151
	UNI4404	90	180	180	175	145	110		180	150	125	95		173
	UNI4405	110	202	202	175	145	110		190	150	125	95		190

1) Platí pro napájení 400V/50Hz

Přetížitelnost (Imax): **Open loop a Vektor** - 150% FLC po dobu 60s

Servo - 175% FLC po dobu 4s

Typová řada Unidrive LFT

Typ. vel.	Měnič	Výkon motoru 1) kW	Jmen. výst. proud (FLC) A	Maximální výstupní proud			Jmen. vstupní proud A
				přerušovaný při 40°C 2)	trvalý při 40°C	trvalý při 50°C	
				A	A	A	
1	UNI1401LFT	0,75	2,1	2,1	2,1	2,1	3,1
	UNI1402LFT	1,1	2,8	2,8	2,8	2,8	3,2
	UNI1403LFT	1,5	3,8	3,8	3,8	3,3	5,5
	UNI1404LFT	2,2	5,6	5,6	4,0	3,3	8,4
	UNI1405LFT	4,0	9,5	9,5	4,3	3,3	9,5
2	UNI2401LFT	5,5	12	12	12	11	13,7
	UNI2402LFT	7,5	16	16	14,2	11	16,3
	UNI2403LFT	11	25	25	14,2	11	24,3
3	UNI3401LFT	15	34	34	28	21	34
	UNI3402LFT	18,5	40	40	28	21	39
	UNI3403LFT	22	46	46	32	24	46
	UNI3404LFT	30	60	60	33	24	59
	UNI3405LFT	37	70	70	35	26	74
4	UNI4401LFT	45	96	96	70	57	96
	UNI4402LFT	55	124	124	70	57	120
	UNI4403LFT	75	156	156	80	61	151
	UNI4404LFT	90	180	180	100	77	173
	UNI4405LFT	110	202	202	100	77	190

1) Platí pro napájení 400V/50Hz a modulační kmitočty 9kHz

2) po 20s provozu se jmen. proudem následuje 40s klidu

Přetížitelnost (Imax): **Open loop a Vektor** - 150% FLC po dobu 60s

Servo - 175% FLC po dobu 4s

Ztráty pro Unidrive STD i Unidrive LFT

Měníč	Maximální celkové ztráty při				
	3kHz	4,5kHz	6kHz	9kHz	12kHz
	W	W	W	W	W
UNI1401	80	80	90	90	90
UNI1402	90	90	100	100	110
UNI1403	100	110	110	120	130
UNI1404	130	130	140	150	150
UNI1405	180	190	190	190	170
UNI2401	210	230	250	280	310
UNI2402	270	290	310	320	310
UNI2403	400	380	360	330	310
UNI3401	570	620	670	660	630
UNI3402	660	720	730	660	630
UNI3403	730	800	770	730	700
UNI3404	950	830	790	740	710
UNI3405	1090	990	920	850	800
UNI4401	1460	1610	1630	1530	
UNI4402	1910	1780	1670	1560	
UNI4403	2370	2130	2030	1860	
UNI4404	2640	2890	2700	2470	
UNI4405	2970	2910	2720	2490	

Modulační kmitočet pro Základní nastavení:

Unidrive STD: 3kHz

Unidrive LFT: 9kHz

2.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

Napájení

Třífázové 380V až 480V \pm 10%, 48Hz až 62Hz

Max. nesymetrie vst. napětí: \leq 3% záporného posuvu fází

Vstupní reaktory

Je-li výkon napájecího zdroje větší než 175kVA, je u měničů UNI1401 až UNI1404 doporučeno do přívodu sítě zařadit reaktor o velikosti 2% reaktance zdroje. Měníče UNI1405 a větší obsahují interní tlumivku ss meziobvodu.

Vstupní reaktor snižuje riziko poškození měniče vlivem případných silných rušivých signálů na napájecí síti.

Výstupní napětí

Třífázové (obdélníkové) modulované PŠM, zajišťující sinusový průběh výstupního proudu.

Výstupní napětí je proměnné od nuly do max. hodnoty, která je přibližně rovna napájecímu napětí.

Výstupní kmitočet, otáčky

Rozsah výstupního kmitočtu (open loop)

0 až 2 000Hz

Rozsah otáček motoru (vektor, servo)

0 až 30 000 ot/min

Přesnost výstupního kmitočtu (open loop)

Pro přednastavené kmitočty: 0,03Hz nebo 0,01% zadávacího signálu (větší hodnota)

Pro vysoké rozlišení: 0,0001Hz nebo 0,01% zadávacího signálu (větší hodnota)

Přesnost otáček (vektor, servo)

0,00016 ot/min nebo 0,01% zadávacího signálu (větší hodnota)

Rozlišovací schopnost výstupního kmitočtu (open loop)

Pro přednastavené kmitočty: 0,1Hz

Pro vysoké rozlišení: 0,001Hz

Rozlišovací schopnost otáček (vektor, servo)

Pro přednastavené otáčky: 1 ot/min

Pro vysoké rozlišení: 0,01 ot/min

Pro analogový vstup 1: 0 ot/min *

* algoritmus otáčkové smyčky zajišťuje, že ustálené otáčky se mohou měnit v nekonečně malém rozsahu jako odezva na změny zadávacího signálu na tomto vstupu.

Údaje týkající se přesnosti a rozlišovací schopnosti se netýkají odvozených řídicích signálů.

Modulační kmitočet

3kHz nebo 4,5kHz nebo 6kHz nebo 9 kHz nebo 12kHz

Počet startů za hodinu

Je-li měnič startován pomocí svých obvodů řízení, není počet startů za hodinu omezen.

Je-li měnič startován připojením k síti, potom je počet startů je omezen na:

20 startů za hodinu pro typ. velikost 1 a 2

10 startů za hodinu pro typ. velikost 3 a 4

Pracovní podmínky

Nadmořská výška

Nadmořská výška do 4000m nad mořem. Při překročení nadmořské výšky 1000m se snižuje FLC o 1% na každých 100m.

Teplota okolí

Pracovní teplota: 0° C až +50° C,
pro teploty vyšší než +40° C je výkon měniče redukován, viz kap. 2.1.
Min. teplota povolená při připojení sítě je -10° C.
Rozsah teplot pro skladování: -40° C až +50° C,
přičemž max. perioda pro skladování je 12 měsíců.
Je-li skladovací doba delší, je nutno měnič připojit min. na 5 minut k síti a to za účelem formování kondenzátorů ss meziobvodu.

Vlhkost

Max 95% při 40° C. Bez kondenzace při všech povolených teplotách.

Krytí

Přepážka pro průchodky nepoužita: IP00
Přepážka pro průchodky použita,
kabelové průchodky nepoužity: IP10
Přepážka pro průchodky použita,
kabelové průchodky použity: IP40

Vibrace

Testováno pro $\leq 0,5g$ podle IEC 68-2-34

Hmotnost

Měnič	Hmotnost (kg)
Typová velikost 1	4
Typová velikost 2	8
Typová velikost 3	22
Typová velikost 4	70

2.3 TECHNICKÉ PARAMETRY SVOREK

1	Beznapěťový spínací kontakt
2	
Funkce je dána parametry 8.25 a 8.26	
Zatížitelnost kontaktů	AC 240 V 5A při odporové zátěži
Napěťová pevnost	1,5 kV
Perioda vzorkování stavu	8 ms

3	0 V řízení (analogová)
11	0 V řízení (analogová)

4	Zdroj + 10 V
Přesnost	$\pm 1\%$
Max. zatížení	10 mA
Ochrana	Proudové omezení a tepelná ochrana

5	Analogový vstup 1 (neinvertující vstup)
6	Analogový vstup 1 (invertující vstup)
Bipolární analogový diferenční vstup (pro jednoduchý vstup propojit svorky 6 a 3) Funkce je dána parametrem 7.06	
Napěťový režim	
Rozsah vstupního napětí	-10V až +10V
Max. vstupní napětí	-24V až +24V, příp. $\pm 24V$ diferenční
Vstupní impedance	100 k Ω
Proudový režim	
Rozsah vstup. proudů	0 až 20mA 20mA až 0 4 až 20mA 20 až 4mA
Max. přípustný proud	50mA
Ekviv. vstup. impedance	$\leq 200\Omega$ při 20mA
Rozlišení	12 bitů a znaménko
Vzorkování	≤ 2 ms

7	Analogový vstup 2
Jednoduchý bipolární analogový vstup Funkce je dána parametrem 7.11	
Napěťový režim	
Rozsah vstupního napětí	-10V až +10V
Max. vstupní napětí	-24V až +24V
Vstupní impedance	100 k Ω
Proudový režim	
Rozsah vstup. proudů	0 až 20mA 20mA až 0 4 až 20mA 20 až 4mA
Max. přípustný proud	50mA
Ekviv. vstup. impedance	$\leq 200\Omega$ při 20mA
Rozlišení	10 bitů a znaménko
Vzorkování	≤ 2 ms

8	Analogový vstup 3
Jednoduchý bipolární analogový vstup Funkce je dána parametrem 7.15	
Napětový režim	
Rozsah vstupního napětí	-10V až +10V
Max. vstupní napětí	-24V až +24V
Vstupní impedance	100 kΩ
Proudový režim	
Rozsah vstup. proudů	0 až 20mA 20mA až 0 4 až 20mA 20 až 4mA
Max. přípustný proud	50mA
Ekviv. vstup. impedance	≤ 200Ω při 20mA
Vstup pro externí termistor	
Napětí naprázdno	< 5 V
Hodnota odporu pro vybavení poruchy	> 3 kΩ ± 15%
Hodnota odporu pro reset	< 1,9 kΩ ± 15%
Indikace zkratu odporu	51 Ω ± 12%
Rozlišení	10 bitů a znaménko
Vzorkování	≤ 2 ms

9	Analogový výstup 1
10	Analogový výstup 2
Jednoduché analogové výstupy Funkce jsou dány parametry 7.21 a 7.24	
Napětový režim	
Rozsah výstup. napětí	-10V až +10V
Max. výstupní proud	10 mA
Zatěžovací impedance	1 kΩ jako minimum
Proudový režim	
Rozsah výstup. proudů	0 až 20mA 4 až 20mA
Ochrana	zkratuvzdorný
Rozlišení	10 bitů a znaménko
Vzorkování	≤ 8 ms

21	0 V řízení (digitální)
23	0 V řízení (digitální)

22	Zdroj + 24 V
Přesnost	± 10%
Jmen. zatížení	200 mA (včetně svorky 24)
Max. zatížení	240 mA (včetně svorky 24)
Ochrana	Porucha OP.OULd nad 200 mA

24	Digitální Vstup / Výstup F1
Digitální vstup nebo výstup Typ logiky je dán parametrem 8.27 Funkce je dána parametrem 8.10	
Napětový rozsah	0V až +24V
Jmen. zatížení výstupu	200 mA (včetně svorky 22)
Max. zatížení výstupu	240 mA (včetně svorky 22)

25	Digitální Vstup / Výstup F2
26	Digitální Vstup / Výstup F3
Digitální vstupy nebo výstupy Typ logiky je dán parametrem 8.27 Funkce je dána parametry 8.13 a 8.16	
Napětový rozsah	0V až +24V
Max. napětový rozsah	-3V až +30V
Vst. proud při připojení k 0V	≥ 3,2 mA
Jmen. zatížení výstupu	100 mA
Max. zatížení výstupu	120 mA
Logické úrovně (negativní logika) pro vstup	log 0 > +15V log 1 < +5V
Logické úrovně (pozitivní logika) pro vstup	log 0 < +5V log 1 > +15V

log 1 = aktivní stav log 0 = vstup naprázdno

27	Digitální vstup F4
28	Digitální vstup F5
29	Digitální vstup F6
30	Externí porucha/Enable
Digitální vstupy Typ logiky je dán parametrem 8.27 Funkce je dána parametry 8.19, 8.21, 8.23, 8.09	
Jmen. napětový rozsah	0V až +24V
Max. napětový rozsah	-3V až +30V
Vst. proud při připojení k 0V	≥ 3,2 mA
Logické úrovně (negativní logika) pro vstup	log 0 > +15V log 1 < +5V
Logické úrovně (pozitivní logika) pro vstup	log 0 < +5V log 1 > +15V

log 1 = aktivní stav log 0 = vstup naprázdno

31	0 V řízení (digitální)
-----------	-------------------------------

Konektor enkodéru

1	vstup kanálu A nebo vstup pro řídicí kmitočet F_{in}
2	vstup kanálu \bar{A} nebo vstup pro řídicí kmitočet \bar{F}_{in}
3	vstup kanálu B nebo vstup pro směr otáčení D_{in}
4	vstup kanálu \bar{B} nebo vstup pro směr otáčení \bar{D}_{in}
5	vstup nulového pulzu Z
6	vstup nulového pulzu \bar{Z}
7	vstup U nebo výstup pro řídicí kmitočet F_{out}
8	vstup \bar{U} nebo výstup pro řídicí kmitočet \bar{F}_{out}
9	vstup V nebo výstup pro směr otáčení D_{out}
10	vstup \bar{V} nebo výstup pro směr otáčení \bar{D}_{out}
11	vstup W
12	vstup \bar{W}

Druh	diferenční RS422
Max. rozsah přenosu dat	205kHz
Charakteristická impedance vedení	120Ω v sérii s 0,1μF

13	Zdroj pro napájení enkodéru
Napětí	+5 nebo +15V dáno parametrem 3.23
Přesnost	± 2%
Jmen. zatížení	300mA

14	0V řízení
-----------	------------------

15	Vstup pro externí termistor
Neplatí pro SW02.10.xx a nižší: Tento vstup je interně propojen se svorkou 8 řídicí svorkovnice a může být použit pouze při Základním zapojení řídicí svorkovnice. Externí termistor připojte pouze k jednomu z těchto vstupů.	

2.4 PŘÍDAVNÁ ZAŘÍZENÍ (OPTIONS)

2.4.1 Malé volitelné moduly

UD50 Rozšíření počtu vstupů a výstupů

Vstupy/Výstupy (programovatelné)	Počet	
	UD50	Celkem (UD50 + Unidrive)
Relé	2	3
Digit. vstupy	3	7
Digit. vstupy/výstupy (programovatelné)	3	6
Analogové vstupy	2	5
Analogové výstupy	1	3

UD51 Interface pro druhý enkodér

Umožňuje připojení druhého enkodéru s diferenčními vstupy A, /A, B, /B a Z, /Z nebo frekvence a směr. Může také sloužit rovněž jako další enkodérový výstup se stejnými vlastnostmi jako enkodérový výstup na Unidrive.

V součinnosti s Menu 13 lze využít např. pro:

- provoz Master/Slave
- elektronická převodovka
- letmá pila a nůžky

UD52 Interface pro sin/cos enkodér

Umožňuje připojení sin/cos enkodéru s dodatečným enkodérovým výstupem, např. absolutních enkodérů SINCOS (Stegman) a ENDAT (Heidenhein).

UD53 Interface pro resolver

Umožňuje připojení resolveru s možností simulovaného enkodérového výstupu.

Je nutný při použití servopohonu s resolverovým čidlem.

UD55 Klonovací modul

Umožňuje uložit a kopírovat až 8 kompletních sad parametrů

2.4.2 Velké volitelné moduly

UD70 Aplikační modul

- 32 bitový procesor s programovatelnou FLASH pamětí
- snadno programovatelný v DPL (Drive Programming Language)
- snadná práce ve vývojovém prostředí Windows
- RS232/485

Lze využít např. pro:

- navíječky a odvíječky
- letmou pilu a nůžky

UD71 Interface pro RS232/485

- opticky oddělená sériová linka
- přenosová rychlost max. 19200 Baudů
- je nutný pro uživatelský program Unisoft (v případě, že není použit jiný velký volitelný modul)

UD73 Aplikační modul s interface pro Profibus

- pro Profibus DP s přenosovou rychlostí do 1,5 Mbaudů
- volně volitelná datová slova (pro čtení a zápis)
- řídicí a stavové slovo a cyklický datový kanál pro nastavování parametrů

UD74 Aplikační modul s interface pro Interbus S

UD75 Aplikační modul s interface pro CTNET

UD76 Aplikační modul s interface pro ModBus Plus

- dvoužilová dálková sběrnice
- volně volitelná datová slova (pro čtení a zápis)
- řídicí a stavové slovo a cyklický datový kanál pro nastavování parametrů

UD78 Servo modul

- opticky oddělená sériová linka
- přenosová rychlost max. 19200 Baudů
- 16 bitový analogový vstup
- mrtvé pásmo <150μV
- možnost přeložení záložního napájení 24V pro zachování polohy z enkodéru

2.4.3 Odrušovací filtr

Pro splnění požadavků všeobecných norem týkajících se EMC je nutno použít patřičný odrušovací filtr. Originální doporučené odrušovací filtry jsou uvedeny v tabulce.

Měnič	Filtr	
	Typ	Max. ztráty (W)
UNI1401	4200-0010	25
UNI1402	4200-0010	25
UNI1403	4200-0010	25
UNI1404	4200-0010	25
UNI1405	4200-0010	25
UNI2401	4200-0027	40
UNI2402	4200-0027	40
UNI2403	4200-0027	40
UNI3401	4200-1051	60
UNI3402	4200-1051	60
UNI3403	4200-1051	60
UNI3404	4200-1071	100
UNI3405	4200-1071	100
UNI4401	4200-1111	120
UNI4402	4200-1171	150
UNI4403	4200-1171	150
UNI4404	4200-1171	150
UNI4405	4200-1302	300

K měničům lze též dodat filtry tuzemské výroby. Informace u dodavatele měniče.

Dále je nutno dodržet doporučení týkající se konstrukčního provedení rozvaděče a vedení kabeláže, která jsou uvedena v kap. 3 a 4.

2.4.4 Externí brzdový odpor

Blíže viz kap. 4.1.2.

2.5 EMC (Elektromagnetická kompatibilita)

EMC vyžaduje, aby zařízení bylo vůči cizímu elektromagnetickému rušení odolné a současně aby jeho vlastní rušení nepřesáhlo povolenou úroveň, tj. nerušilo jiná zařízení.

Odolnost

Měnič splňuje:

EN50082-2 (generic immunity standard for the industrial environment) a tyto části skupiny IEC1000-4 (odvozené z IEC801):

Part 2, Electrostatic discharge: Level 3

Part 3, Radio frequency field: Level 3

Part 4, Transient burst:

Level 4 at the control terminals

Level 3 at the power terminals

Part 5, Surge (At the AC supply terminals):

(as specified by EN50082-2 informative annex)

Level 4 line-to-ground

Level 3 line-to-line

Part 6, Conducted radio frequency: Level 3

Vyzařování rušivých signálů

V měniči jsou spínána velká napětí a proudy, což vede ke vzniku a vyzařování VF energie a to zejména v oblasti radiových kmitočtů. Vyzařování se děje dvěma způsoby a to *rušení vyzařováním* a *rušení vedením*. Aby byly splněny níže uvedené normy, je třeba bezpodmínečně dodržet doporučení týkající se konstrukčního provedení rozvaděče a vedení kabeláže, která jsou uvedena v kap. 3 a 4. Je také nutno použít patřičný odrušovací filtr.

Rušení vyzařováním

Toto vyzařování vzniká přímo v měniči a jeho kabeláži. Má velmi nízkou úroveň a jen zřídka přináší problémy dalším elektronickým obvodům. Může však rušit radiový příjem.

Rušení vedením

Při spínání výkonových tranzistorů IGBT vznikají harmonické složky v rozsahu 150kHz až 300kHz a jsou šířeny zejména silovými vodiči (tj. přívodním napájecím kabelem a motorovým kabelem).

Měnič splňuje pro rušení vedením normu EN50081-2 (generic emission standard for the industrial environment) v celém rozsahu podmínek. Navíc typové velikosti 1 až 3 splňují požadavky této normy i pro rušení vyzařováním.

To je obdoba CISPR11 a EN55011 Class A.

Při dodržení doporučení pro EMC uvedených v tomto manuálu měnič splňuje pro rušení vedením normu EN50081-1 (generic emission standard for the residential, commercial and light industrial environment). To je obdoba CISPR11 a EN55011 Class B.

EN61800-3 Power Drive Systems standard

Měnič splňuje požadavky normy EN61800-3 na odolnost bez ohledu na prostředí ve kterém pracuje.

Požadavky na vyzařování jsou splněny v závislosti na prostředí ve kterém měnič pracuje. EN61800-3 definuje:

- **The first environment**
zahrnuje domovní prostory. Zahrnuje také objekty přímo připojené k nízkonapěťové napájecí síti (bez distribučního transformátoru), která napájí budovy určené k obývání.
- **The second environment**
zahrnuje všechny objekty kromě těch, které jsou přímo připojené k nízkonapěťové napájecí síti (bez distribučního transformátoru), která napájí budovy určené k obývání.
- **Restricted distribution**
je definována jako režim prodeje, ve kterém výrobce dodává zařízení pouze těm odběratelům, kteří mají technickou způsobilost pro dodržení požadavků EMC v aplikacích elektrických pohonů.

Power Drive Systems standard EN61800-3		
Měnič	Kategorie prostředí	
	First environment	Second environment
UNI1401 až UNI1405 (jmen. vst. proud měniče je menší než 25A)	Pouze Restricted distribution: doporučený odrušovací filtr je požadován	Odrůšovací filtr není požadován *
UNI2401, UNI2402 (jmen. vst. proud měniče je menší než 25A)	Pouze Restricted distribution: doporučený odrušovací filtr je požadován	Odrůšovací filtr není požadován *
UNI2403 (jmen. vst. proud měniče je větší než 25A)	Doporučený odrušovací filtr je požadován	Odrůšovací filtr není požadován *
UNI3401 až UNI3405 (jmen. vst. proud měniče je větší než 25A)	Doporučený odrušovací filtr je požadován	Odrůšovací filtr není požadován *
UNI4401 až UNI4405	Ani doporučený odrušovací filtr ani doporučení uvedená na obr. 4-4 nemusí zajistit splnění normy pro vyzařování. V tom případě mohou být v tomto prostředí nutná další odrušovací opatření	Odrůšovací filtr není požadován *

* Jsou-li v blízkosti měniče umístěny elektronicky citlivé obvody, odrušovací filtr může být nezbytný

3. Mechanická instalace



Pokyny k instalaci uvedené v tomto manuálu musí být dodrženy.

Jakékoliv dotazy nebo nejasnosti je třeba konzultovat s dodavatelem zařízení. Vlastník nebo uživatel je odpovědný za to, že instalace měniče a volitelných jednotek, a způsob jakým jsou provozovány a udržovány, odpovídá příslušným bezpečnostním předpisům a normám ČSN, resp. při vývozu normám dovozce.



Přístup k měniči

Krytí měniče odpovídá až IP40, viz kap. 2.

Měnič je navržen pro namontování do rozvaděče, který chrání měnič před znečištěním a zabraňuje přístupu neoprávněným osobám.



Prostředí

Měnič musí být umístěn v bezpečném místě prostém par, plynů a všech kapalin způsobujících korozi, včetně atmosférické vlhkosti (tj. stupeň znečištění 2, jak je požadováno v UL840 a IEC664-1).

Měniče nejsou určeny k instalaci do nebezpečných prostředí, pokud nejsou náležitě zabudovány do vhodné skříně s patřičným krytím (např. nevýbušný uzávěr) a nejsou pro toto certifikovány. Certifikace se musí získat pro kompletní instalaci motoru a měniče.

Jestliže se měnič umístí do míst, kde dochází ke kondenzaci v době, během níž není měnič v provozu, musí se instalovat protikondenzační topné těleso. Toto topné těleso musí být vypnuto po dobu provozu měniče. K tomuto účelu se doporučuje automatické spínací zařízení.



Ochrana proti požáru

Skříň měniče není klasifikována jako protipožární. Pro splnění tohoto požadavku musí být měnič instalován v protipožárním rozvaděči.

Měnič je možno montovat na panel nebo "skrz díru v panelu".

Měnič musí být instalován ve svislé poloze. Nad měničem musí být dodržena minimální světlost 100mm.

Je-li v blízkosti měniče jiný zdroj tepla, je potřeba zabezpečit, aby nebyla překročena povolená teplota okolí. Tepelná ochrana měniče zareaguje, když teplota chladiče dosáhne 90°C.

Mechanické uspořádání a vedení kabeláže značně ovlivňují vlastnosti celého pohonu z hlediska EMC. Při projektování instalace je proto nutné dodržovat příslušná doporučení, viz kap. 3.2 a 4.2.

POHLED Z HLEDISKA EMC

Podle požadavků aplikace na kvalitu EMC je možno zvolit jednu z těchto možností ovlivnění úrovně EMC:

Standardní opatření pro EMC

Tato opatření jsou doporučena tehdy, jestliže není vyžadováno přísné dodržení příslušných norem pro EMC. Tato opatření minimalizují nebezpečí rušení přilehlých zařízení.

Opatření pro splnění norem EMC pro vyzařování

Tato opatření jsou doporučena tehdy, jestliže je vyžadováno přísné dodržení příslušných norem pro EMC.

Tato opatření jsou doporučena také tehdy, jestliže je měnič instalován v obytných prostorách, nebo jsou-li v blízkosti měniče umístěné citlivé elektronické zařízení.

Poznámka

Měnič splní požadavky norem pro vyzařování (EN50081-2) jen tehdy, jestliže jsou splněny všechny pokyny a doporučení týkající se EMC uvedené v kap. 3 a 4.

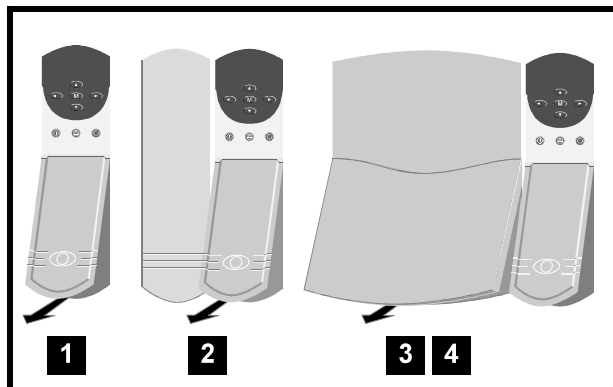
3.1 ROZMĚRY A MONTÁŽ MĚNIČE

3.1.1 Obecné informace pro montáž

Sejmutí krytů svorkovnic

Měnič je v závislosti na typové velikosti vybaven jedním nebo dvěma kryty svorkovnic.

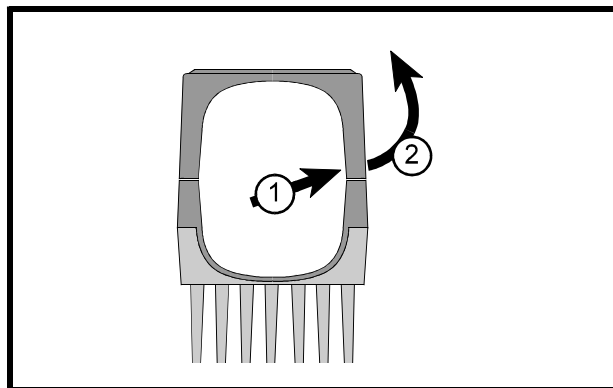
U typových velikostí 1, 3 a 4 je při montáži "skrz díru" nutno kryt(y) odstranit, aby byl umožněn přístup k dolním montážním otvorům.



Obr. 3-1 Sejmutí krytů svorkovnic

Postup při sejmutí krytů:

1. Uchopte kryt za jeho vnitřní boční hranu, zatlačte směrem ven, až se uvolní nejbližší příchytka, a držte.
2. Pootočte nyní kryt směrem ven a nahoru dokud se neuvolní ostatní příchytky
3. V případě nutnosti odejměte přepážku pro kabelové průchodky

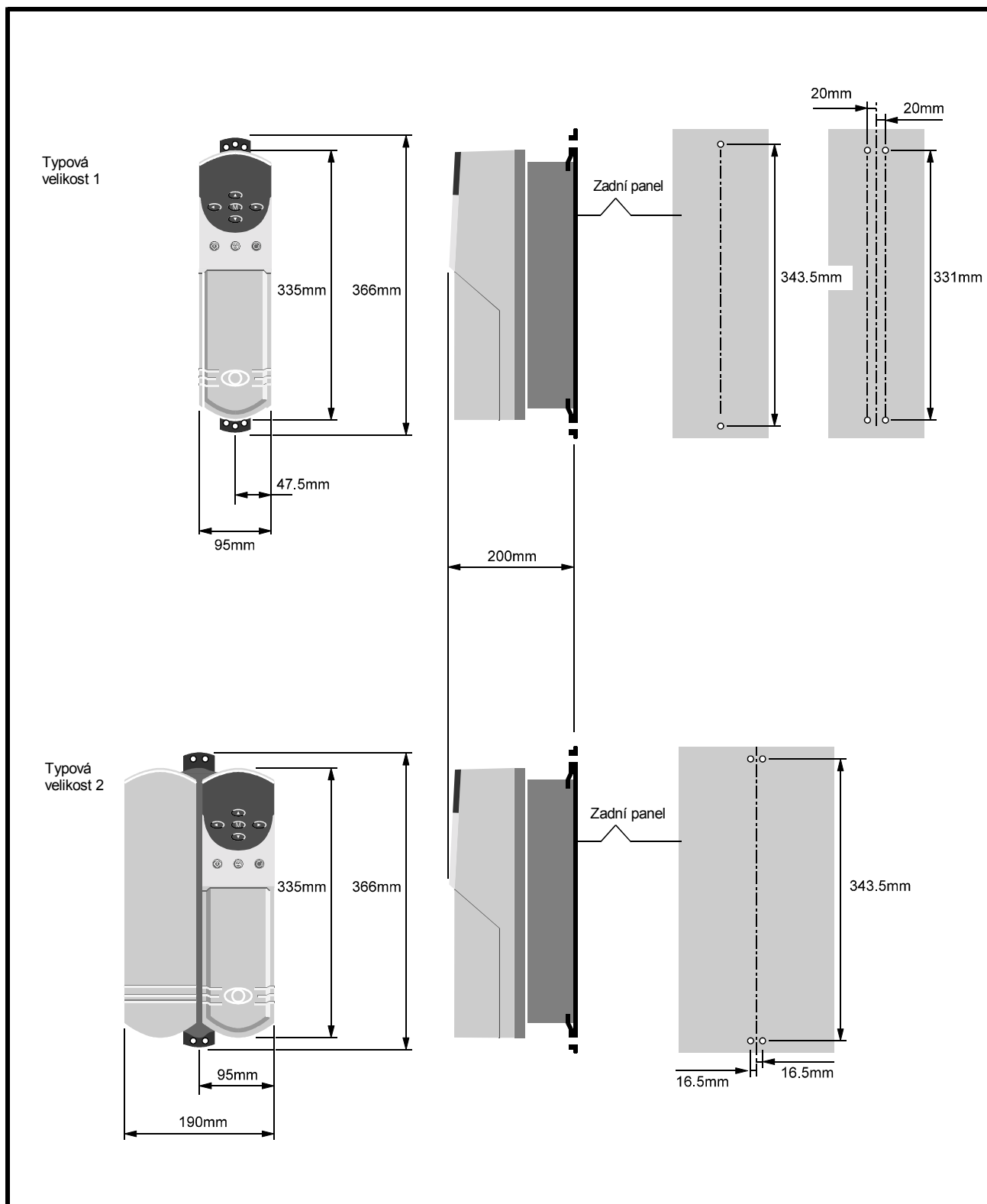


Obr. 3-2 Sejmutí krytů svorkovnic (pohled zdola)

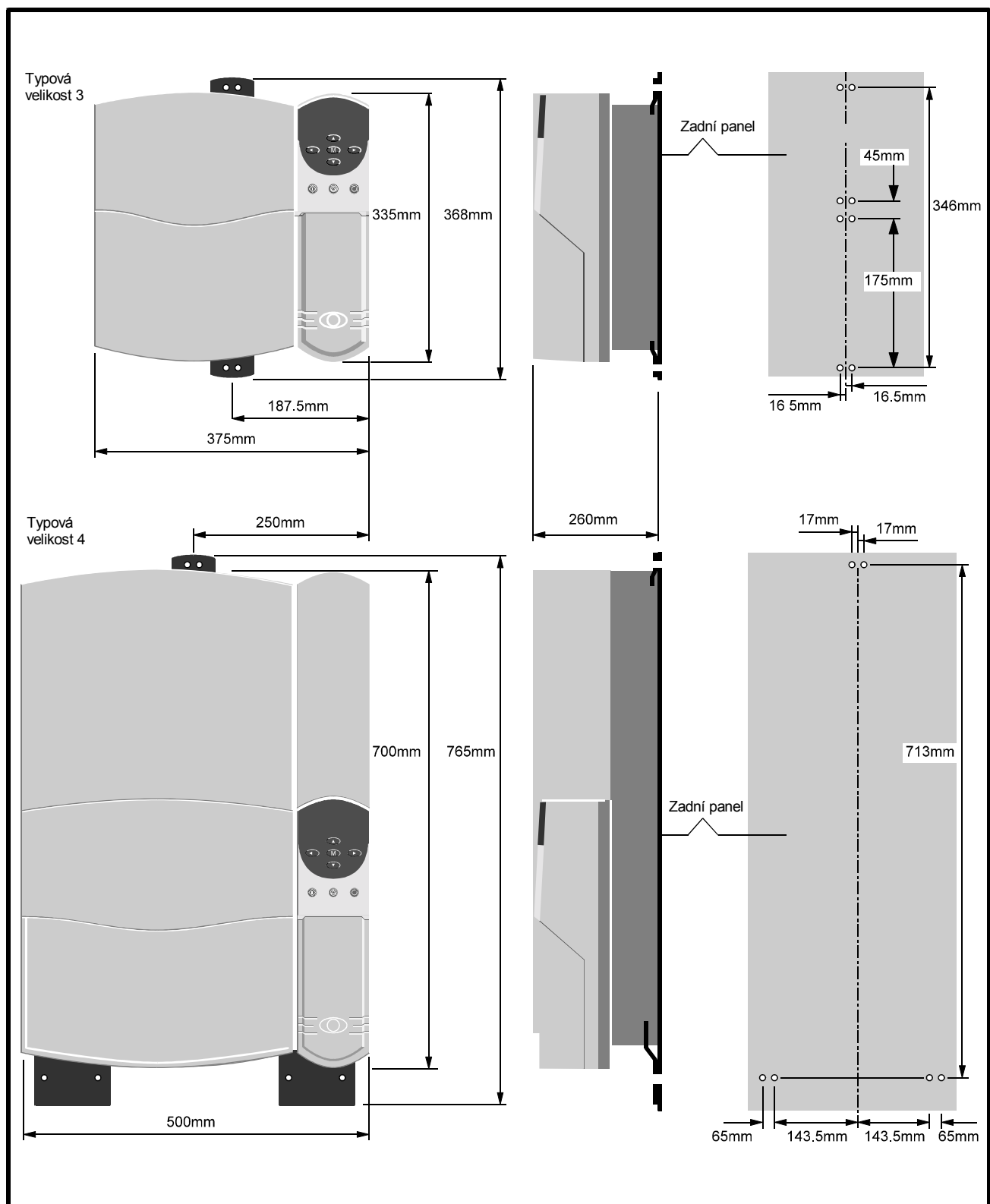
Velikost	Skrz díru	Na panel
1	 x1	 x2 horní a dolní
2	 x1	 x2 horní a dolní
3	 x1	 x1 horní x1 dolní
4	 x1	 x1 horní x2 dolní

Obr. 3-3 Montážní příchytka dodávané s měničem

3.1.2 Montáž na panel

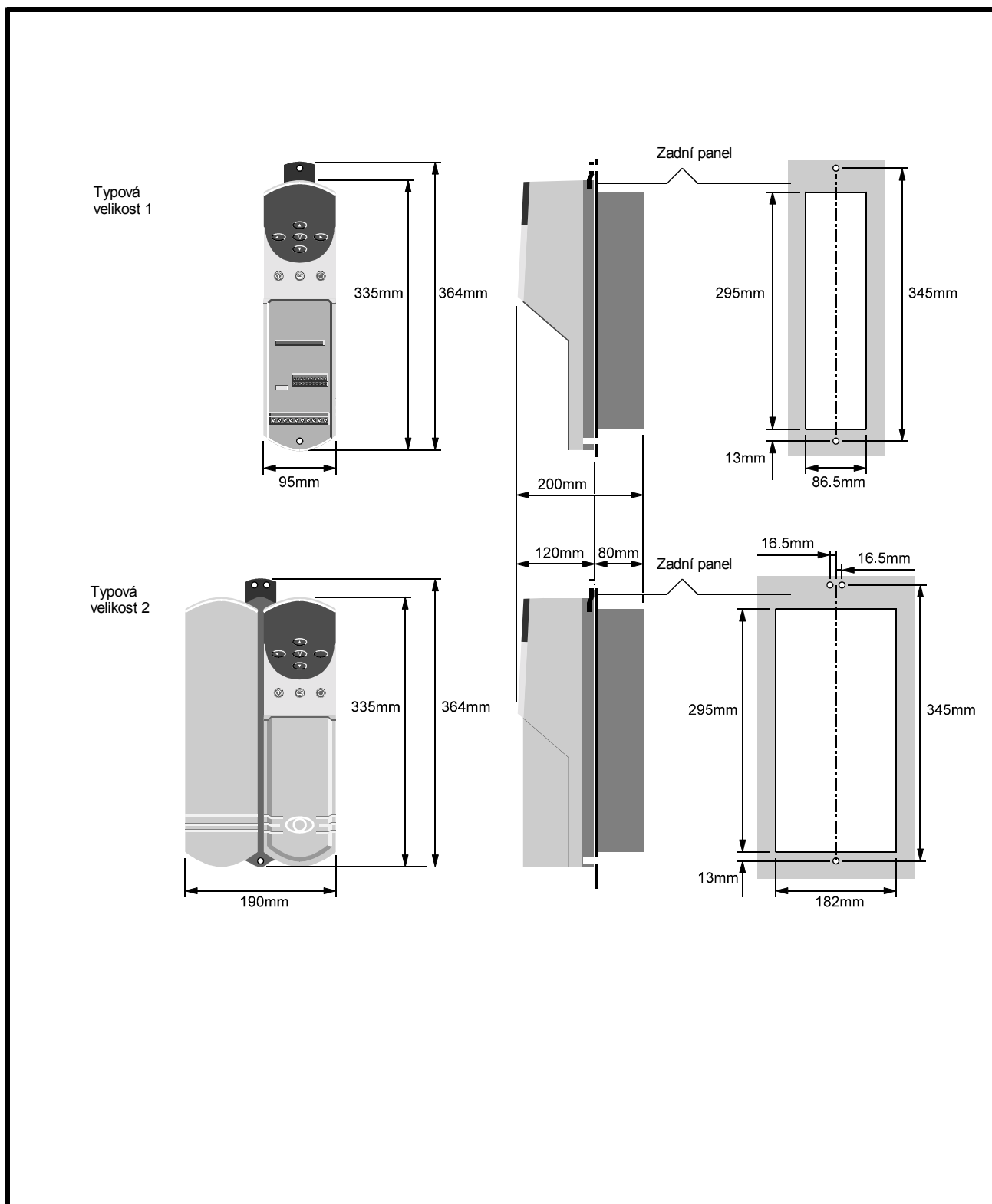


Obr. 3-4 Montáž na panel, typová vel. 1 a 2

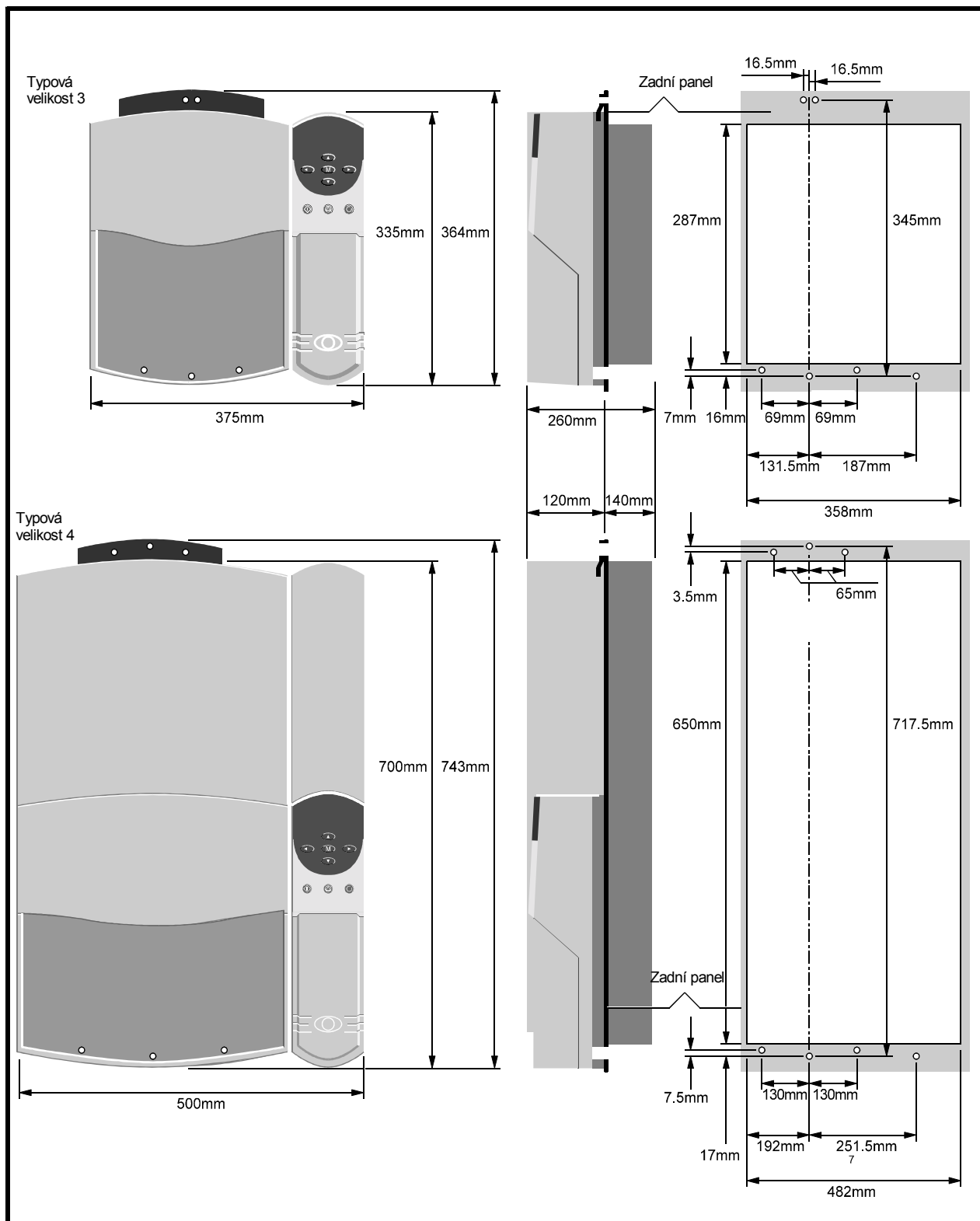


Obr. 3-5 Montáž na panel, typová vel. 3 a 4

3.1.3 Montáž skrz díru v panelu



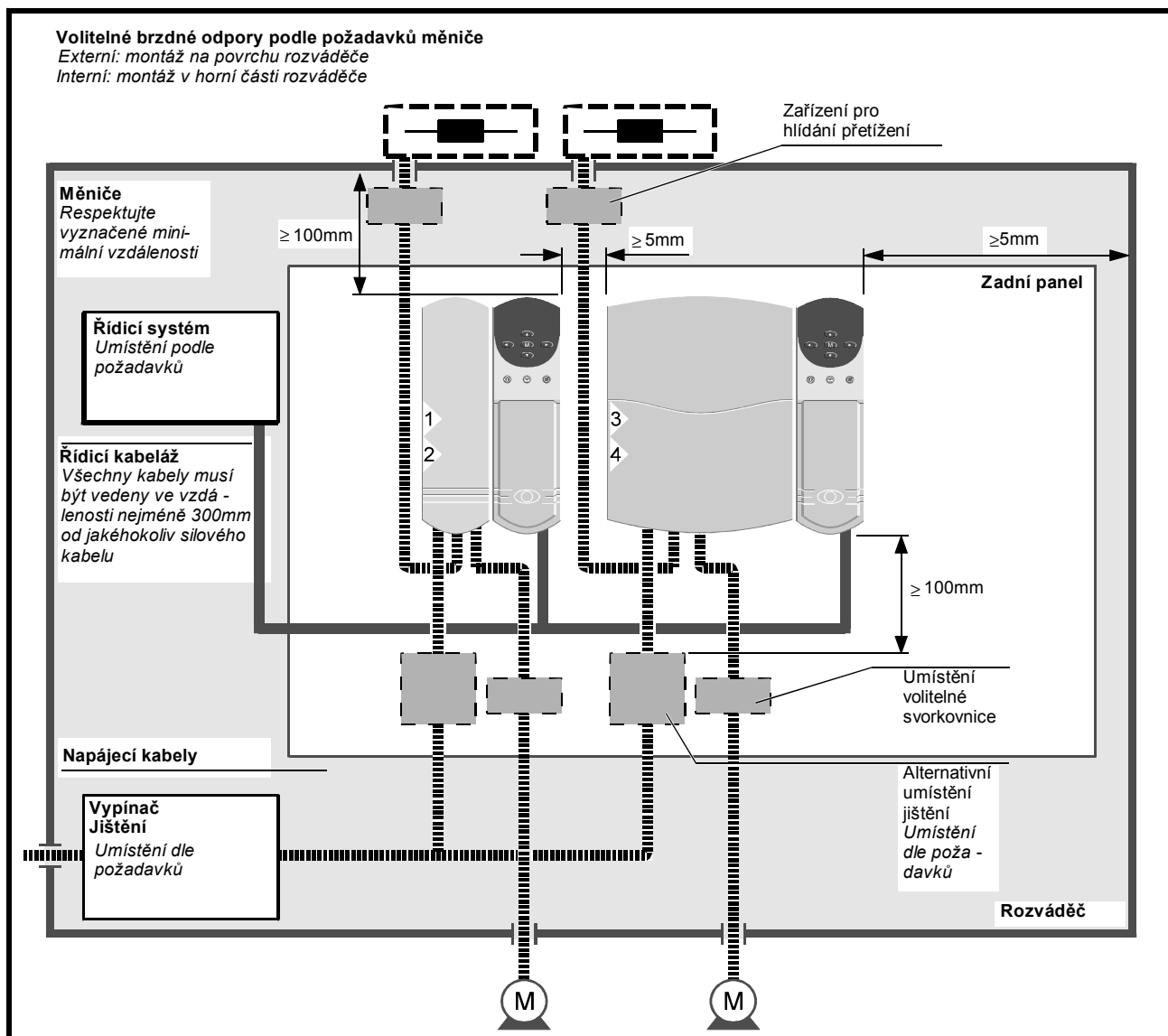
Obr. 3-6 Montáž skrz díru v panelu, typová vel. 1 a 2



Obr. 3-7 Montáž skrz díru v panelu, typová vel. 3 a 4

3.2 DOPORUČENÉ USPOŘÁDÁNÍ ROZVADĚČE

Doporučené vedení kabeláže viz kap. 4.2

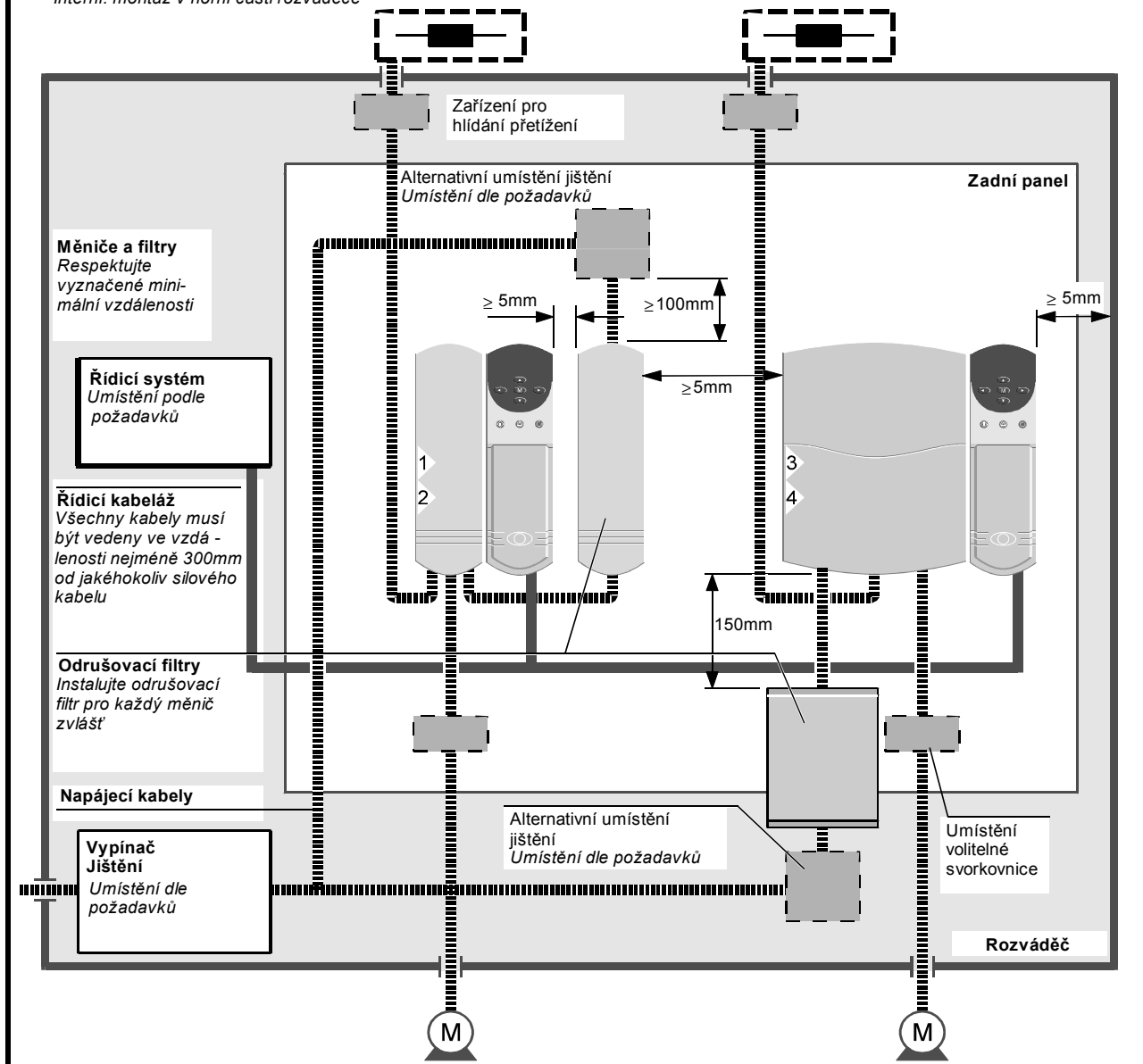


Obr. 3-8 Doporučené uspořádání rozvaděče pro Standardní požadavky

Volitelné brzdné odpory podle požadavků měniče

Externí: montáž na povrchu rozváděče

Interní: montáž v horní části rozváděče



Obr. 3-9 Doporučené uspořádání rozváděče pro požadavky EMC

3.3 CHLAZENÍ A VENTILACE

Rozvaděč (skříň), v němž je měnič umístěn musí mít přiměřený objem aby mohla rozptýlovat teplo vznikající při provozu měniče. Při výpočtu vnitřní teploty je nutno vzít v úvahu všechna zařízení v rozvaděči.

Všeobecně platí, že je lepší umístit zařízení produkující teplo v dolní části skříně tak, aby se podpořila vnitřní konvekce tepla.

Požadovaný povrch A_e pro rozvaděč obsahující zařízení, které produkuje teplo, se vypočte z rovnice

$$A_e = \frac{P_L}{k(T_i - T_{amb})}$$

kde

A_e efektivní tepelně vodivá plocha (v m^2) rovnající se součtu ploch povrchů, které nejsou ve styku s žádným jiným povrchem

P_L ztrátová energie všech zařízení produkujících teplo ve W

T_i maximální dovolená provozní teplota měniče ve $^{\circ}C$

T_{amb} maximální vnější teplota okolí ve $^{\circ}C$

k koeficient přestupu tepla materiálu, z něhož je kryt vyroben (např. $k = 5,5$ je typická hodnota pro nastříkaný 2 mm ocelový plech)

Příklad

Výpočet je proveden pro tyto podmínky:

- uzavřený rozvaděč
- dva měniče UNI1405
- oba měniče pracují s modulačním kmitočtem 4,5 kHz
- každý měnič má svůj odrušovací filtr
- brzděné odpory jsou instalovány mimo rozvaděč
- max. teplota vzduchu v rozvaděči je $40^{\circ}C$
- max. teplota okolí mimo rozvaděč je $30^{\circ}C$
- skříň je vyrobena z ocelového plechu 2 mm opatřeného nástřikem
- efektivní tepelně-vodivá plocha A_e je ohraničena jenom horní, přední a dvěma bočními stranami, viz obr. 3-10.

ztráty jednoho měniče: 190W (z tab. ztrát v kap.2)

ztráty jednoho filtru: 25W (údaj výrobce filtru)

Stanovení efektivní tepelně vodivé plochy

$P_L = 430 \text{ W}$

$T_i = 40^{\circ}C$

$T_{amb} = 30^{\circ}C$

$k = 5,5$ (typická hodnota pro nastříkaný 2 mm ocelový plech)

Do hodnoty P_L je nutno také zahrnout všechna jiná zařízení umístěná v rozvaděči, která produkují teplo.

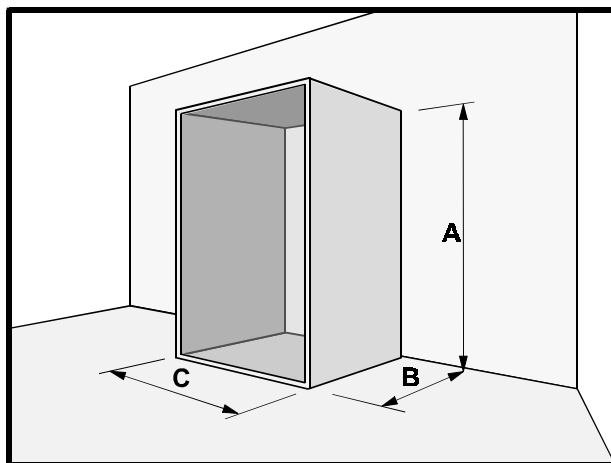
$$A_e = \frac{430}{5,5(40-30)} = 7,8 \text{ m}^2$$

Stanovení rozměrů skříně

Nejdříve se zvolí dva rozměry (např. výška a hloubka), potom se vypočítá třetí rozměr a nakonec se zkontroluje, zda těmto rozměrům odpovídá požadovaná vzdálenost měniče od stěn skříně (vnitřní světlost).

Předpokládejme, že pro předběžný výpočet je výška skříně $A = 2 \text{ m}$ a hloubka $B = 0,6 \text{ m}$. K nalezení šířky C je proto třeba rovnici upravit na tvar

$$C = \frac{A_e - 2AB}{A + B} = \frac{0,67 - (2 \times 2 \times 0,6)}{2 + 0,6} = 2,1 \text{ m}$$



Obr. 3-10 Rozvaděč se dvěma povrchy neschopnými rozptýlovat teplo

Je-li objem vypočteného rozvaděče příliš velký vzhledem k prostoru který je k dispozici, lze rozměry rozvaděče snížit při splnění min jedné z těchto podmínek:

- použít nižší modulační kmitočty měničů
- snížit teplotu okolí vně rozvaděče
- snížit počet měničů v rozvaděči
- odstranit ze skříně ostatní zařízení produkující teplo
- snížit krytí rozvaděče a použít ventilátor, viz další odstavec

VENTILACE SKŘÍŇĚ

Jestliže vysoký stupeň krytí není kritickým činitelem nebo jestliže lze k výměně vzduchu mezi vnitřním a vnějším prostorem skříně použít ventilátor, může být skříň menší.

K výpočtu množství chladicího vzduchu, který zajistí odvod zbytku tepla (tj. tu část ztrátové energie P_L , kterou stěny rozvaděče nejsou schopny převést mimo rozvaděč) se používá rovnice

$$V = \frac{3k \times P_L}{T_i - T_{amb}}$$

kde

V požadované množství vzduchu v m^3h^{-1}

k poměr p_0 / p_i

kde

p_0 je tlak vzduchu na úrovni moře

p_i je tlak vzduchu v místě instalace

Typická hodnota tohoto poměru je 1,2 až 1,3

Příklad

Určit množství vzduchu, které se musí vyměnit v rozvaděči, a to v tomto případě bez ohledu na množství tepla vyzářeného stěnami rozvaděče (tj. bez ohledu na velikost rozvaděče).

Výpočet je proveden pro tyto podmínky:

- dva měniče UNI1405
- oba měniče pracují s modulačním kmitočtem 6 kHz
- každý měnič má svůj odrušovací filtr
- brzdné odpory jsou instalovány mimo rozvaděč
- max. teplota vzduchu v rozvaděči je 40°C
- max. teplota okolí mimo rozvaděč je 30°C

ztráty jednoho měniče: 190W (z tab. ztrát v kap.2)

ztráty jednoho filtru: 25W (údaj výrobce filtru)

$P_L = 430 \text{ W}$

$T_i = 40^\circ\text{C}$

$T_{amb} = 30^\circ\text{C}$

$k = 1,3$

Do hodnoty P_L je nutno zahrnout také všechna jiná zařízení umístěná v rozvaděči, která produkují teplo.

$$V = \frac{3 \times 1,3 \times 430}{40 - 30} = 168 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$$

4. Elektrická instalace

Všeobecně



Veškeré práce na zařízení a jeho instalace musí být provedeny v souladu s platnými bezpečnostními předpisy a normami. Musí být provedeno řádné uzemnění měniče a musí být zajištěno, že žádná volně přístupná živá část zařízení není pod síťovým nebo jiným nebezpečným napětím.



Vlastník nebo uživatel měniče je odpovědný za to, že instalace zařízení a způsob jakým je provozováno a udržováno odpovídá příslušným bezpečnostním a technickým předpisům a normám. To se týká zejména uzemnění, jištění, dimenzování kabeláže, odpojování napájecího napětí.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem



Napětí v níže uvedených místech mohou být příčinou vážného úrazu elektrickým proudem a mohou být smrtelná:

- Střídavé napájecí kabely a spoje
- Výstupní kabely a spoje
- Kabely a spoje brzdného obvodu
- Určité části měniče
- Odrušovací filtr

Ochrana střídavého napájení



Napájení měniče musí být vybaveno vhodnou ochranou proti přetížení a zkratům (např. pojistky). Blíže viz kap.4.1.

Při uvádění měniče do provozu nebo při opravách je doporučeno zařadit do přívodu napájení vhodný odpojovací prvek.

Údržba



I po elektronickém povelu Stop zůstávají výkonové svorky měniče pod napětím (přívodní svorky napájení, svorky pro připojení motoru a svorky pro připojení brzdného odporu).

Proto je možno instalační a údržbářské práce možno provádět až po odpojení napájecí sítě a po vybití kondenzátorů mezilehlého obvodu (cca 10 min po odpojení sítě).

Připojení napájení



Měnič musí být k napájecí síti připojen takovým způsobem, aby byla bezpečně zajištěna možnost jeho odpojení, např. pomocí stykače, odpojovače apod.

Zbytkový náboj



Součástí měniče jsou kondenzátory v mezilehlém obvodu, které zůstávají i po odpojení střídavého napájení nabité na napětí, které může být smrtelné. Po odpojení napájení je nutno vyčkat min. 10 minut, než je možno pokračovat v práci.

Za normálních okolností se tyto kondenzátory vybíjí vnitřními obvody měniče. Za určitých okolností v poruchovém stavu je možné, že k vybití kondenzátorů nedojde. Pokud došlo k takové poruše měniče, při níž se displej okamžitě vymaže, je možné, že se kondenzátory nevybíjí. V takovém případě se obraťte na dodavatele měniče.

Zvláštní pozornost je nutno věnovat případu, kdy je pro napájení použita vidlice a zásuvka. Zbytkové napětí kondenzátorů se může přes diody vstupního usměrňovače dostat až na vidlici vytaženou ze zásuvky. V případě, že je možné dotknout se kolíků vidlice, je nutno použít vhodný prostředek pro automatické oddělení vidlice od měniče, např. samodrzné relé.

Součástí měničů typ. velikosti 3 a 4 je filtrační kondenzátor zapojený mezi zápornou sběrnici ss meziobvodu a zem. Za určitých okolností může na tomto kondenzátoru zůstat zbytkový náboj po dlouhou dobu od odpojení měniče od sítě. Tento náboj je prostřednictvím ss sběrnice přítomen také na výst. svorkách měniče. Tento náboj je malý (počáteční hodnota je typicky 100μC), přesto však existuje možnost úrazu. Před započatím práce na měniči je třeba se přesvědčit pomocí V-metru, že mezi zemní svorkou a výkonovými svorkami měniče není napětí větší než 50V. Byl-li při tomto měření kondenzátor nabit, potom se přes V-metr vybije během několika vteřin.

Funkce Stop



Funkce Stop neodstraní nebezpečná napětí z měniče nebo z externích volitelných jednotek

4.1 PŘIPOJENÍ MĚNIČE

Uzemnění

Měnič musí být připojen k zemnicímu systému zdroje prostřednictvím zemnicí svorky měniče. Toto spojení musí být pevné a musí být zajištěno, aby nedopatřením nemohlo dojít k jeho rozpojení. Průřez zemnicího vodiče musí odpovídat příslušné normě.

Impedance zemní smyčky musí odpovídat bezpečnostním předpisům a musí být kontrolována v pravidelných intervalech.

4.1.1 Pojistky a kabely

Napájení měniče musí být vybaveno vhodnou ochranou proti přetížení a zkratům.

Doporučuje se použít pojistky typu gG HRC nebo jejich ekvivalentů. Jiným řešením je možnost použití odpovídajících jističů. Symetrický zkratový proud nesmí překročit 5kA pro typové velikosti 1 a 2, a 10kA pro typové velikosti 3 a 4.

Uvedené průřezy platí pro kabely s PVC izolací s měděnými vodiči, jmenovitou teplotou 105°C, se jmenovitým napětím AC 600V (DC 1000V) uložené v souladu s předepsanými podmínkami výrobce.

Je-li nutno splnit normy pro EMC, mě-li by být použity stíněné nebo armované kabely.

Tyto kabely se používají pro připojení:

- napájení k měniči
- měniče k motoru
- měniče k brzdnému odporu

Měnič UNI	Typický průřez [mm ²]	Doporučené síťové pojistky [A]
1401	1,5	6
1402	2,5	10
1403	2,5	10
1404	2,5	10
1405	2,5	16
2401	2,5	16
2402	4	20
2403	4	35
3401	6	40
3402	10	50
3403	10	60
3404	16	70
3405	25	80
4401	35	100
4402	35	125
4403	50	160
4404	70	200
4405	95	250

Průřez vodičů pro řídicí signály je 0,5 mm².
Doporučuje se použít stíněný kabel.

4.1.2 Externí brzdný odpor

Součástí měniče je brzdná jednotka, která umožňuje mařit energii vrácenou motorem v externím brzdném odporu.

Externí brzdný odpor musí být chráněn vhodně dimenzovaným obvodem tepelné ochrany. Tento obvod musí v případě přehřátí externího brzdného odporu (např. v případě zkratu spínacího tranzistoru brzdné jednotky) odpojit měnič od sítě.

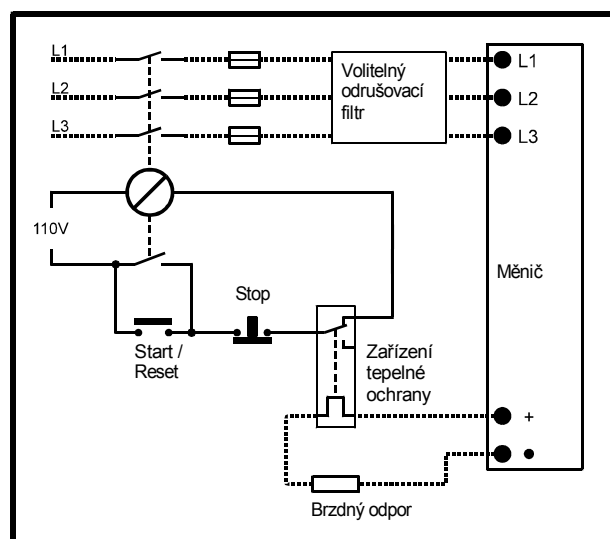
Externí brzdný odpor musí být umístěn a namontován tak, aby teplo vyzařované tímto odporem nepoškodilo okolí.

Odpor musí být opatřen ochrannou mříží, která umožní vyzařovat teplo a zároveň chrání osoby před dotykem.



Upozornění

Při práci v okolí brzdného odporu je potřeba být velmi opatrný. Na odporu se může vyskytovat nebezpečné napětí a odpor může mít vysokou teplotu.



Obr. 4-1 Ochranný obvod pro brzdný odpor

Měnič UNI	Minimální hodnota [Ω]	Špičkový ztrátový výkon [kW]
1401 až 1405	40	15
2401	40	15
2402, 2403	30 *	20
3401 až 3405	10	60
4401 až 4404	5	120

* Pro SW verze do SW02.xx.xx je min. hodnota 40Ω

Brzdý odpor se dimenzuje podle velikosti vrácené energie. V případě potřeby kontaktujte dodavatele měniče.

4.2 DOPORUČENÍ PRO INSTALACI V ROZVADĚČI Z HLEDISKA EMC

Podle požadavků aplikace na kvalitu EMC je možno zvolit jednu z těchto možností ovlivnění úrovně EMC:

Standardní opatření pro EMC

Tato opatření jsou doporučena tehdy, jestliže není vyžadováno přísné dodržení příslušných norem pro EMC. Tato opatření minimalizují nebezpečí rušení přilehlých zařízení.

Opatření pro splnění norem EMC

Tato opatření jsou doporučena tehdy, jestliže je vyžadováno přísné dodržení příslušných norem pro EMC.

Tato opatření jsou doporučena také tehdy, jestliže je měnič instalován v obytných prostorách, nebo jsou-li v blízkosti měniče umístěny citlivé elektronické zařízení.

Je-li paralelní vedení delší než 10m, zvyšuje se vzájemná vzdálenost lineárně. Např. pro paralelní vedení 40m bude vzájemná vzdálenost $0,3 \times 40 \div 10 = 1,2\text{m}$

Je-li použit externí termistor, musí být připojen samostatným stíněným vodičem

13. Obvody citlivé na rušení umísťovat ve vzdálenosti větší než 0,3m od měniče
14. Má-li být 0V řídicích obvodů uzemněna, potom toto uzemnění má být provedeno na straně řídicího systému, nikoli na straně měniče. Tím se zamezí vzniku rušivých proudů v propojení 0V
15. Je-li přívod k externímu brzděnému odporu nestíněný, je nutno zajistit min. prostor 0,3m kolem tohoto přívodu

Poznámka

Měnič splní požadavky norem pro vyzařování (EN50081-2) jen tehdy, jestliže jsou splněny všechny pokyny a doporučení týkající se EMC uvedené v kap. 3 a 4.

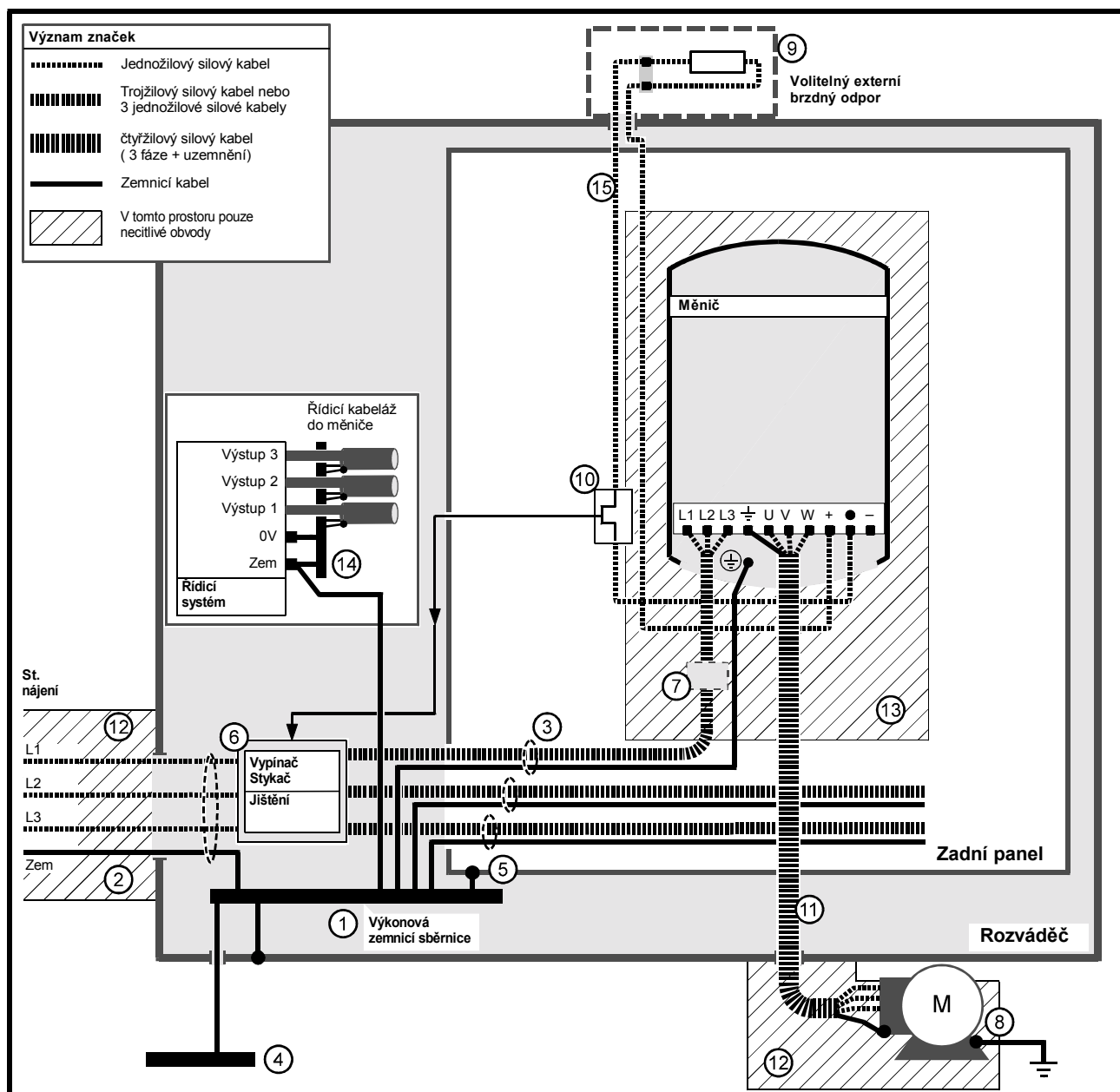
4.2.1 Standardní opatření pro EMC (pro všechny typové velikosti)

Základní požadavky

1. Jedna výkonová zemnicí sběrnice, nebo nízko-impedanční zemní svorka
2. Vstupní zemnicí vodič připojen na výkonovou zemnicí sběrnici
3. Zemnicí vodiče ostatních obvodů připojeny na výkonovou zemnicí sběrnici
4. Provedení uzemnění, je-li vyžadováno
5. Zadní kovový montážní panel bezpečně spojen s výkonovou zemnicí sběrnici
6. Jističí, příp. odpínací prvky
7. Alternativní umístění jističů, příp. odpínacích prvků
8. Uzemnění kostry motoru, je-li vyžadováno
9. Externí brzdý odpor instalován mimo rozvaděč, chráněn a stíněn kovovou mříží
10. Obvod tepené ochrany externího brzděného odporu

Standardní opatření pro EMC

11. Pro spojení motoru s měničem použít 4-žilový kabel. Zemnicí vodič musí být připojen pouze k zemnicí svorce měniče a motoru; nesmí být připojen přímo na výkonovou zemnicí sběrnici
12. Jsou-li paralelně s nestíněným napájecím nebo motorovým kabelem vedeny vodiče se signály citlivými na rušení v délce delší než 1m, potom je nutno zajistit, aby jejich vzájemná vzdálenost byla nejméně 0,3m



Obr. 4-2 Doporučené zapojení pro standardní požadavky

4.2.2 Opatření pro splnění norem EMC **(pro typovou velikost 1 a 2)**

Základní požadavky

1. Jedna výkonová zemnicí sběrnice, nebo nízko-impedanční zemní svorka
2. Vstupní zemnicí vodič připojen na výkonovou zemnicí sběrnici
3. Zemnicí vodiče ostatních obvodů připojeny na výkonovou zemnicí sběrnici
4. Provedení uzemnění, je-li vyžadováno
5. Zadní kovový montážní panel bezpečně spojen s výkonovou zemnicí sběrnici
6. Jističí, příp. odpínací prvky
7. Alternativní umístění jističích, příp. odpínacích prvků
8. Externí brzdny odpor instalován mimo rozvaděč, chráněn a stíněn kovovou mříží
9. Obvod tepené ochrany externího brzdného odporu
10. Alternativní uzemnění motoru
11. Uzemnění kostry motoru, je-li vyžadováno

Opatření pro splnění norem EMC

12. Zajistit přímé uzemnění chladiče na zadní kovový montážní panel. U typové velikosti 3 a 4 užitím kovových montážních příchytok se samořeznými šrouby.
U typové velikosti 1 a 2 mohou být tyto příchytky plastové. V tom případě se pro zajištění přímého uzemnění chladiče používá pružný plechový pásek (je součástí dodávky měniče) přichycený k zadnímu montážnímu kovovému panelu.
13. Odrušovací filtr instalovat vedle měniče (dodržet min vzdálenost 5mm). Minimalizovat délku kabelů mezi měničem a filtrem. Šasi filtru uzemnit přímo na zadní kovový montážní panel pomocí šroubů
14. Pro spojení motoru s měničem použít stíněný nebo armovaný kabel. Stínění musí být pevně připevněno k zadnímu montážnímu kovovému panelu použitím kovové příchytka. Tato příchytka nesmí být umístěna dále než 100mm od měniče
15. Připojení stínění na straně motoru nesmí být delší než 50mm.
16. Zajistit, aby napájecí vodiče nebyly blíže k měniči než 100mm
17. Obvody citlivé na rušení umísťovat ve vzdálenosti větší než 0,3m od měniče
18. Pro připojení externího brzdného odporu může být použit nestíněný kabel za předpokladu, že externí brzdny odpor je součástí téhož rozvaděče.
19. Má-li být 0V řídicích obvodů uzemněna, potom toto uzemnění má být provedeno na straně řídicího systému, nikoli na straně měniče. Tím se zamezí vzniku rušivých proudů v propojení 0V

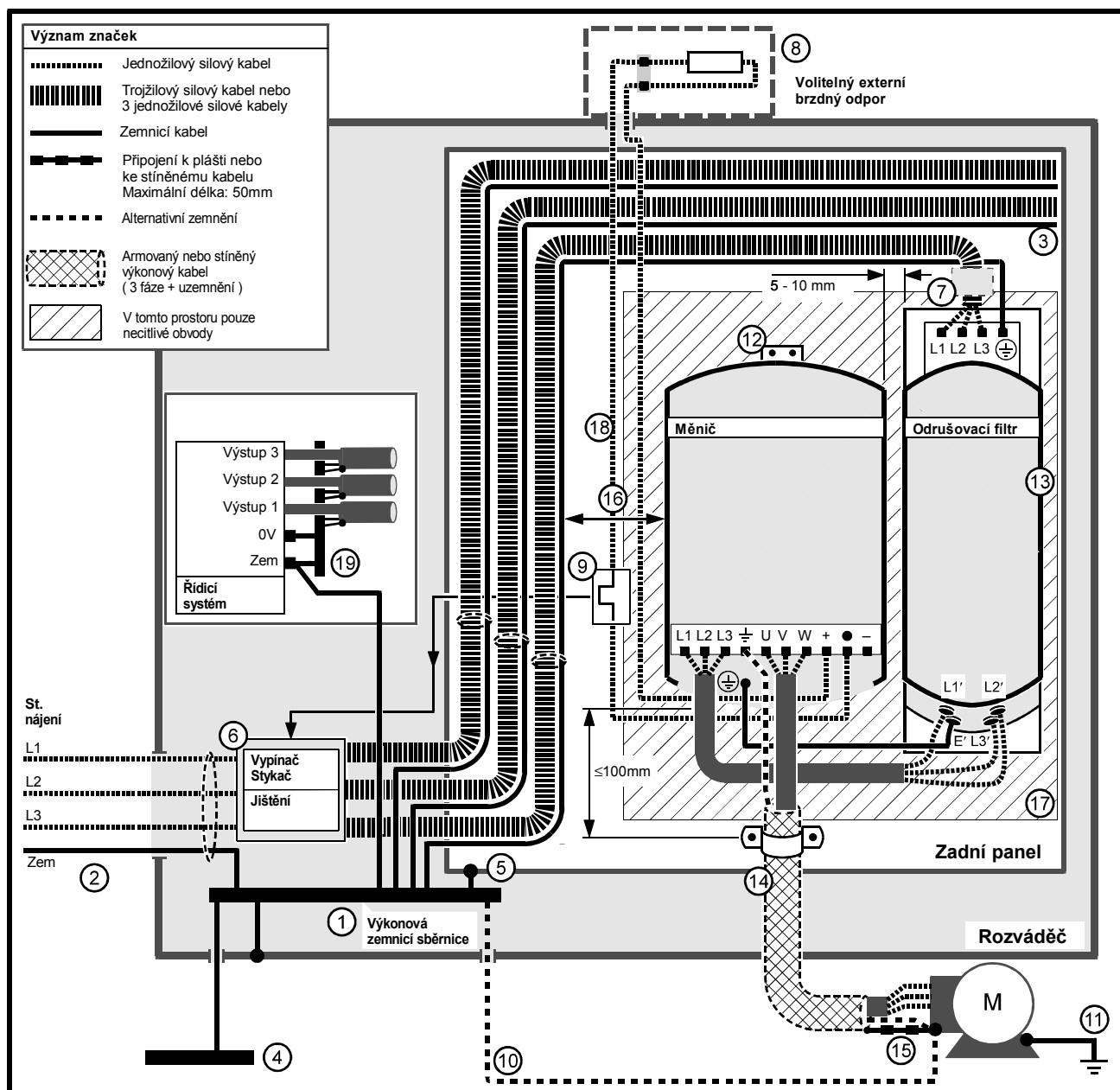
4.2.3 Opatření pro splnění norem EMC **(pro typovou velikost 3 a 4)**

Základní požadavky

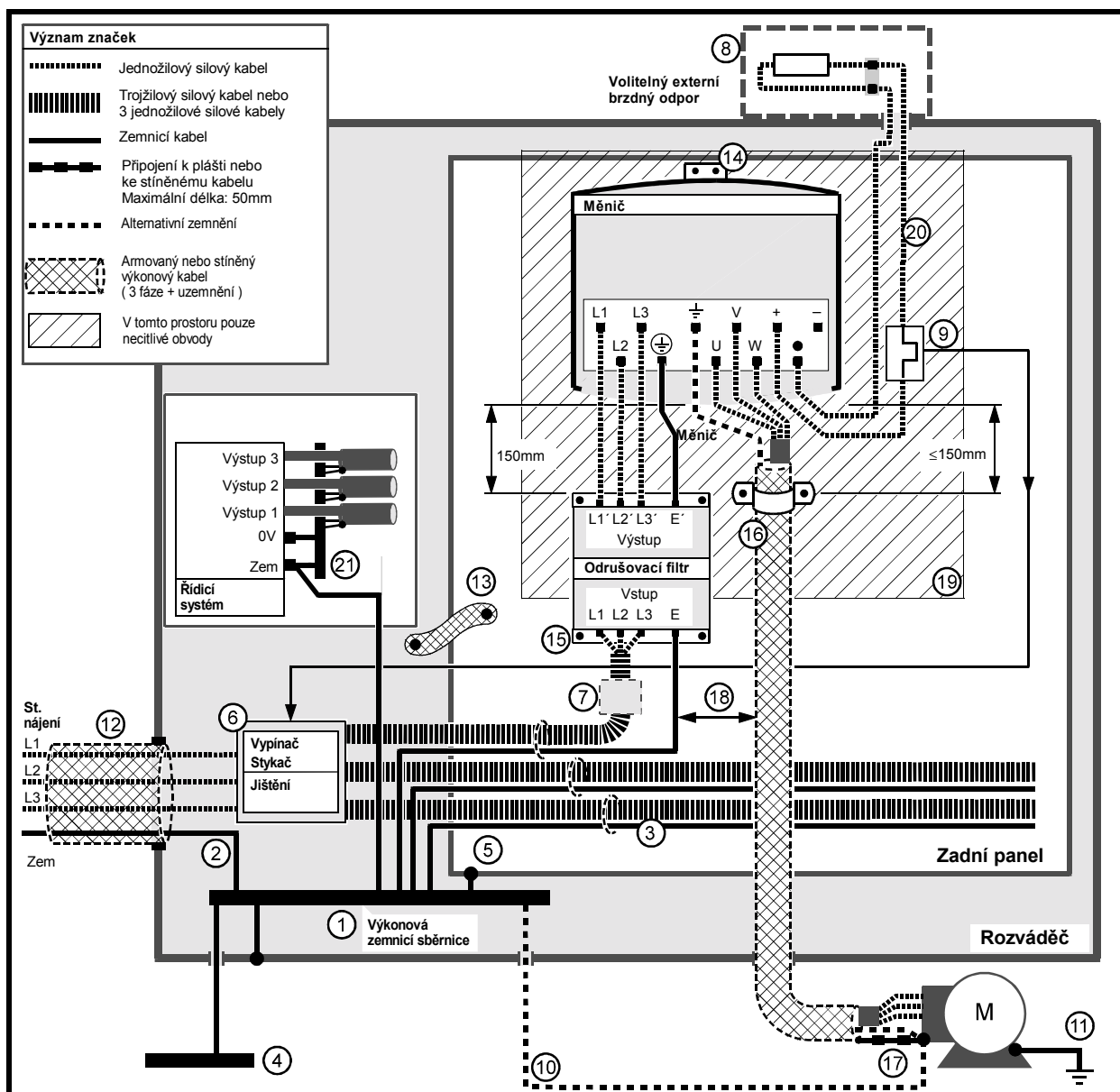
1. Jedna výkonová zemnicí sběrnice, nebo nízko-impedanční zemní svorka
2. Vstupní zemnicí vodič připojen na výkonovou zemnicí sběrnici
3. Zemnicí vodiče ostatních obvodů připojeny na výkonovou zemnicí sběrnici
4. Provedení uzemnění, je-li vyžadováno
5. Zadní kovový montážní panel bezpečně spojen s výkonovou zemnicí sběrnici
6. Jističí, příp. odpínací prvky
7. Alternativní umístění jističích, příp. odpínacích prvků
8. Externí brzdny odpor instalován mimo rozvaděč, chráněn a stíněn kovovou mříží
9. Obvod tepené ochrany externího brzdného odporu
10. Alternativní uzemnění motoru
11. Uzemnění kostry motoru, je-li vyžadováno

Opatření pro splnění norem EMC

12. **Pouze pro typovou velikost 4**
Je-li délka napájecího síťového kabelu v rozmezí 10m až 50m, potom tento kabel musí být stíněný nebo armovaný. Stínění se ke stěně rozvaděče připevní standardním způsobem pomocí kabelových příchytok a průchodek
13. **Pouze pro typovou velikost 4**
Zadní montážní kovový panel vodivě propojit se stěnou rozvaděče krátkou vodivou nízkoinduktivní propojkou, např. dva ploché kabely o rozměrech 12mm x 2,3mm
14. Zajistit přímé uzemnění chladiče na zadní kovový montážní panel užitím kovových montážních úchytek se samořeznými šrouby
15. Odrušovací filtr instalovat 150mm od měniče. Minimalizovat délku kabelů mezi měničem a filtrem. Šasi filtru uzemnit přímo na zadní kovový montážní panel pomocí šroubů
16. Pro spojení motoru s měničem použít stíněný nebo armovaný kabel. Stínění musí být pevně připevněno k zadnímu montážnímu kovovému panelu použitím kovové příchytka. Tato příchytka nesmí být umístěna dále než 150mm od měniče
17. Připojení stínění na straně motoru nesmí být delší než 50mm. Je vhodné zajistit, aby byl celý obvod stínění připojen ke kostře motoru
18. Zajistit, aby napájecí vodiče nebyly blíže k motorovému kabelu než 100mm
19. Obvody citlivé na rušení umísťovat ve vzdálenosti větší než 0,3m od měniče
20. Pro připojení externího brzdného odporu může být použit nestíněný kabel za předpokladu, že externí brzdny odpor je součástí téhož rozvaděče.
21. Má-li být 0V řídicích obvodů uzemněna, potom toto uzemnění má být provedeno na straně řídicího systému, nikoli na straně měniče. Tím se zamezí vzniku rušivých proudů v propojení 0V



Obr. 4-3 Doporučené zapojení pro požadavky EMC pro typové vel. 1 a 2



Obr. 4-4 Doporučené zapojení pro požadavky EMC pro typové vel. 3 a 4

4.2.4 Doplnující doporučení pro EMC

Řídící kabeláž

Vodiče pro řídicí signály, které jsou připojeny ke:

- svorkám 3 až 11, a 22 až 31
- konektorům volitelných modulů

a současně opouštějí rozvaděč musí mít provedeno jedno z těchto dodatečných opatření:

- vodič je provlečen feritovým kroužkem (např. obj. č. 3225-1004). Tímto kroužkem může být provlečeno více vodičů. Vzdálenost kroužku od měniče nemá být delší než 125mm.
- použít stínění kabel (i se společným stíněním). Stínění musí být přichyceno k zadnímu montážnímu panelu rozvaděče pomocí neizolované kovové příchytky. Vzdálenost této příchytky od měniče nemá být větší než 100mm. Konce stínění již nikam nepřipojovat.

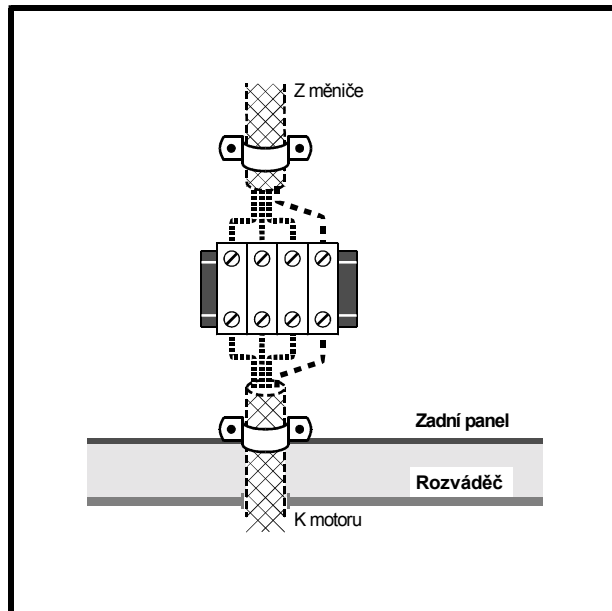
Přerušení motorového kabelu

Ideální stav je, je-li motorový kabel z jednoho kusu, tj. nepřerušovaný. V některých případech je však nutné tento kabel přerušit:

- u svorkovnice na vstupu rozvaděče
- je-li nutno použít odpojovač motoru

Svorkovnice na vstupu rozvaděče

Stínění motorového kabelu musí být pevně přichyceno k zadnímu montážnímu panelu rozvaděče pomocí kovových příchetek, přičemž tyto příchytky jsou umístěny co nejblíže svorkovnici. Délku jednotlivých obnažených žil kabelu je třeba provést co nejkratší. Dále je potřeba zajistit, aby jiná citlivá zařízení a obvody byly umístěny dále než 0,3m od svorkovnice.



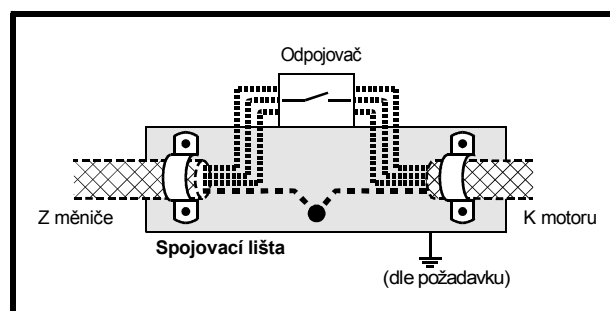
Obr. 4-5 Přerušení motorového kabelu

Odpojovač motoru

Stínění motorového kabelu by měla být spojena prostřednictvím velmi krátkého vodiče s nízkou indukčností. Doporučuje se použít kovovou spojovací základnu.

Stínění motorového kabelu musí být pevně přichyceno k této základně pomocí kovových příchetek. Délku jednotlivých obnažených žil kabelu je třeba provést co nejkratší. Dále je potřeba zajistit, aby jiná citlivá zařízení a obvody byly umístěny dále než 0,3m od svorkovnice.

Kovová základna může být uzemněna k blízkému zemnicímu bodu o nízké impedanci, např. k velké kovové konstrukci, která je těsně spojena se zemnicím bodem měniče.



Obr. 4-6 Odpojovač motoru

4.3 DALŠÍ FAKTORY

4.3.1 Délka motorového kabelu

Vlivem úbytku napětí na motorovém kabelu je napětí na svorkách motoru sníženo. Dlouhý motorový kabel může snížit moment motoru a v extrémním případě může dojít k vypnutí měniče vlivem nadproudu (kapacitní proudy vlivem parazitních kapacit kabelu).

Napětové snížení vlivem motorového kabelu

Při nízkých otáčkách, kdy je tento efekt nejvýraznější, lze s určitými omezeními snížení napětí kompenzovat v měniči (úroveň boost).

U kategorie Open loop vektor v režimu U/f musí být kompenzace nastavena ručně.

V extrémních případech (dlouhý kabel, motor i měnič jsou velkého výkonu) musí být použit kabel většího průřezu.

Kapacita kabelu

Každý kabel má určitou parazitní kapacitu, která je dána délkou kabelu a měrnou kapacitou na 1m délky. Vlivem parazitních kapacit kabelu vznikají parazitní kapacitní proudy (jsou také závislé na modulačním kmitočtu měniče), o které je snížen proud dodávaný do motoru a tím také moment motoru. Tento efekt je více kritický u malých pohonů, protože parazitní kapacitní proudy jsou nezávislé na zátěži (u větších pohonů činí menší část celkového proudu).

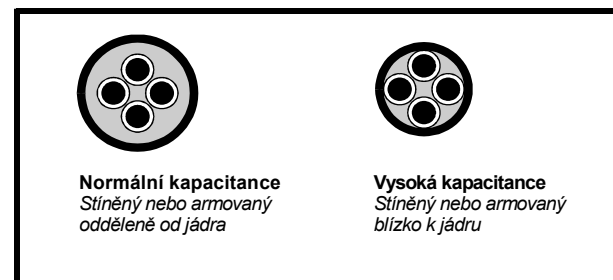
Uvedená tabulka udává max. délku doporučeného stíněného nebo armovaného motorového kabelu pro měniče Unidrive. Pro tyto délky kabelu je proudová přetížitelnost měniče snížena z 50% na 25%.

Je-li potřeba použít delší motorový kabel, je nutno použít měnič většího výkonu.

Měnič UNI	Motorový kabel [m]	
	pro napájení 400V	pro napájení 528V
1401	65	50
1402	100	75
1403	130	100
1404	200	150
1405	300	250
2401 až 2403	300	300
3401 až 3405	200	120
4401 až 4405	200	120

Tato tabulka platí u typových velikostí 3 a 4 pro modulační kmitočet 3kHz. V případě vyššího modulačního kmitočtu se musí délka motorového kabelu proporcionálně zkrátit (tj. např. pro modulační kmitočet 9kHz na 1/3).

Doporučuje se použít takové kabely, které mají izolační vrstvu mezi žilami a celkovým stíněním (příp. armováním) kabelu. Tyto kabely mají nízkou parazitní kapacitu. V případě, že je použit kabel, který tuto izolační vrstvu nemá, je nutno údaj o max. délce motorového kabelu v tabulce snížit na jednu polovinu.



Obr. 4-7 Konstrukční provedení kabelů

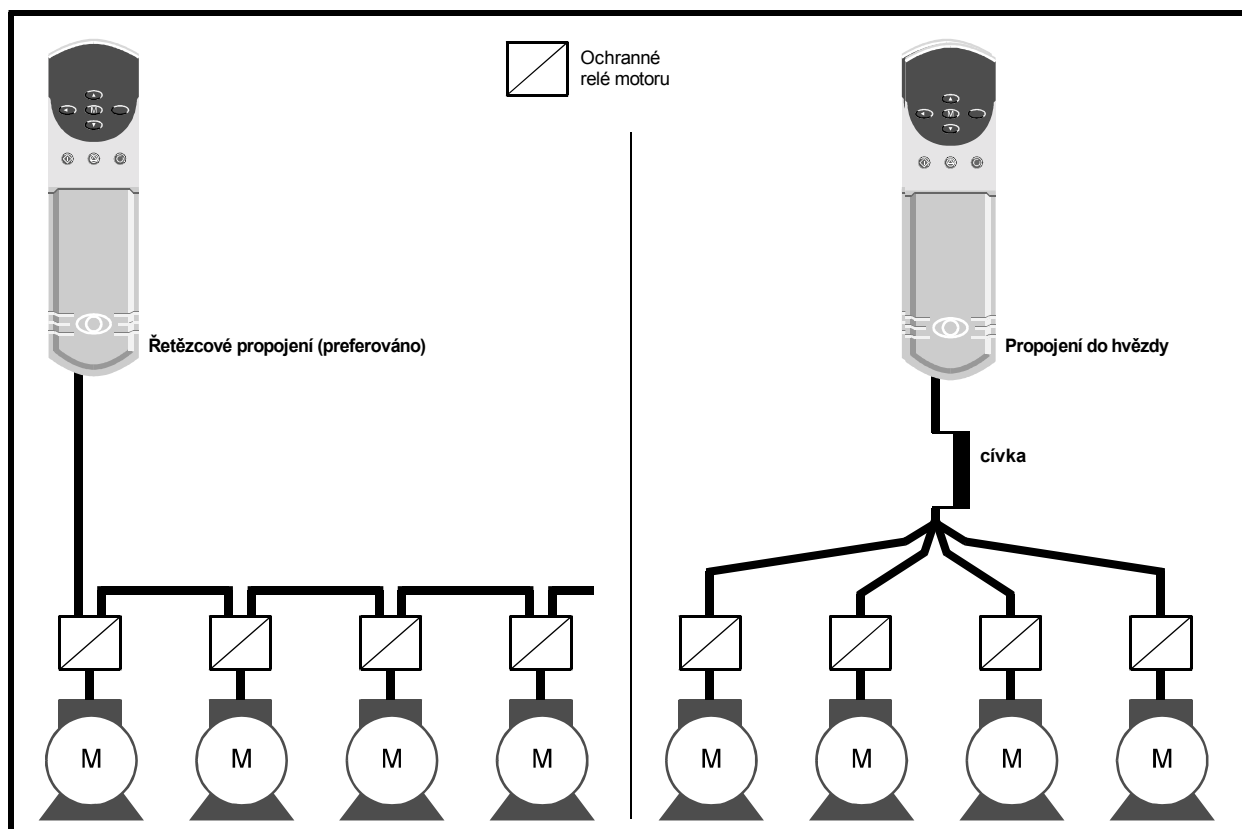
Je-li nutno použít motorový kabel delší než udává tabulka, doporučuje se použít výstupní sinusový filtr, příp. tlumivku, která je připojena co nejblíže měniči.

4.3.2 Připojení více motorů

Napájí-li měnič více než jeden motor, provedte propojení podle obrázku 4-8. Max. délka kabelu uvedená v předchozí kapitole odpovídá celkové délce kabelu od měniče k poslednímu motoru.

Doporučuje se, aby byl každý motor chráněn svou vlastní proudovou ochranou, protože měnič umožňuje nastavit pouze jednu úroveň proudového omezení, která je vyšší než součet proudů jednotlivých motorů.

Je-li pro připojení motorů použit zapojení typu hvězda, je nutno na výstup měniče zapojit výstupní tlumivku.



Obr. 4-8 Připojení více motorů

4.4 SVORKOVNICE



Upozornění

Po odpojení napájecí sítě je **je nutno vyčkat min. 10 minut**, než je možno pokračovat v práci. Během této doby se vybíjí kondenzátory mezilehlého obvodu.

Sejmutí krytů svorkovnic

Viz kap. 3.1.1

4.4.1 Silová svorkovnice

U typové velikosti 1 a 2 je silová svorkovnice umístěna ve stejném prostoru jako řídící svorkovnice.

U typové velikosti 3 a 4 je silová svorkovnice umístěna pod krytem silové části.

Typová velikost 1 a 2

Svorka	Funkce
L1	Přívod napájecího napětí
L2	
L3	
	Zemní svorka
U	Připojení motoru
V	
W	
+	+ ss meziobvodu, připojení brzdného odporu
•	Připojení brzdného odporu
-	- ss meziobvodu

Utahovací moment šroubů v konektoru svorek je 0,5Nm.

Utahovací moment centrální zemní svorky (šroub M4 pod svorkovnicí) je 3Nm.

Typová velikost 3 a 4

Výkonové svorky jsou tvořeny šrouby M10.

Svorka	Funkce
L1	Přívod napájecího napětí
L2	
L3	
	Zemní svorka
	Zemní svorka
U	Připojení motoru
V	
W	
+	+ ss meziobvodu, připojení brzdného odporu
•	Připojení brzdného odporu
-	- ss meziobvodu

Utahovací moment svorek je 15Nm.

4.4.2 Svorkovnice řízení

Utahovací moment svorek je 0,5Nm.

Pro utažení je vhodný šroubovák 3,5mm.

Funkce většiny svorek řídicí svorkovnice je programovatelná.

Výrobce jsou přednastavena tzv. Makra (0 až 8). Pod pojmem Makro se rozumí výrobce přednastavená konfigurace měniče, tj. odpovídající konfigurace řídicí svorkovnice a tomu odpovídající nastavení příslušných parametrů.

To umožňuje (bez nutnosti pracnějšího programování měniče) velmi jednoduché přizpůsobení měniče pro většinu aplikací.

Pod pojmem konfigurace řídicí svorkovnice se rozumí dané konkrétní nastavení funkce všech svorek, tj. každá svorka má konkrétní funkci.

Při expedici z výroby je nastaveno Základní nastavení (Makro 0).

Výrobce přednastavené konfigurace měniče jsou:

Makro 0	Základní nastavení
Makro 1	Všeobecný režim
Makro 2	Motorpotenciometr
Makro 3	Přednastavené kmitočty
Makro 4	Řízení momentu
Makro 5	PID regulátor
Makro 6	Koncové spínače
Makro 7	Řízení externí brzdy
Makro 8	Elektronická hřídel

Další informace týkající se Základního nastavení a ostatních Maker (svorkovnice řízení a Menu 0) viz kap.11, ev. 6.3.4.

Další přednastavené konfigurace svorkovnice umožňuje parametr **6.04**.

Pozitivní/negativní logika

Měnič má výrobcem nastavenou negativní logiku, tj. že digitální vstupy jsou aktivní při připojení k 0V. **Příklady zapojení uvedené v této příručce odpovídají negativní logice.**

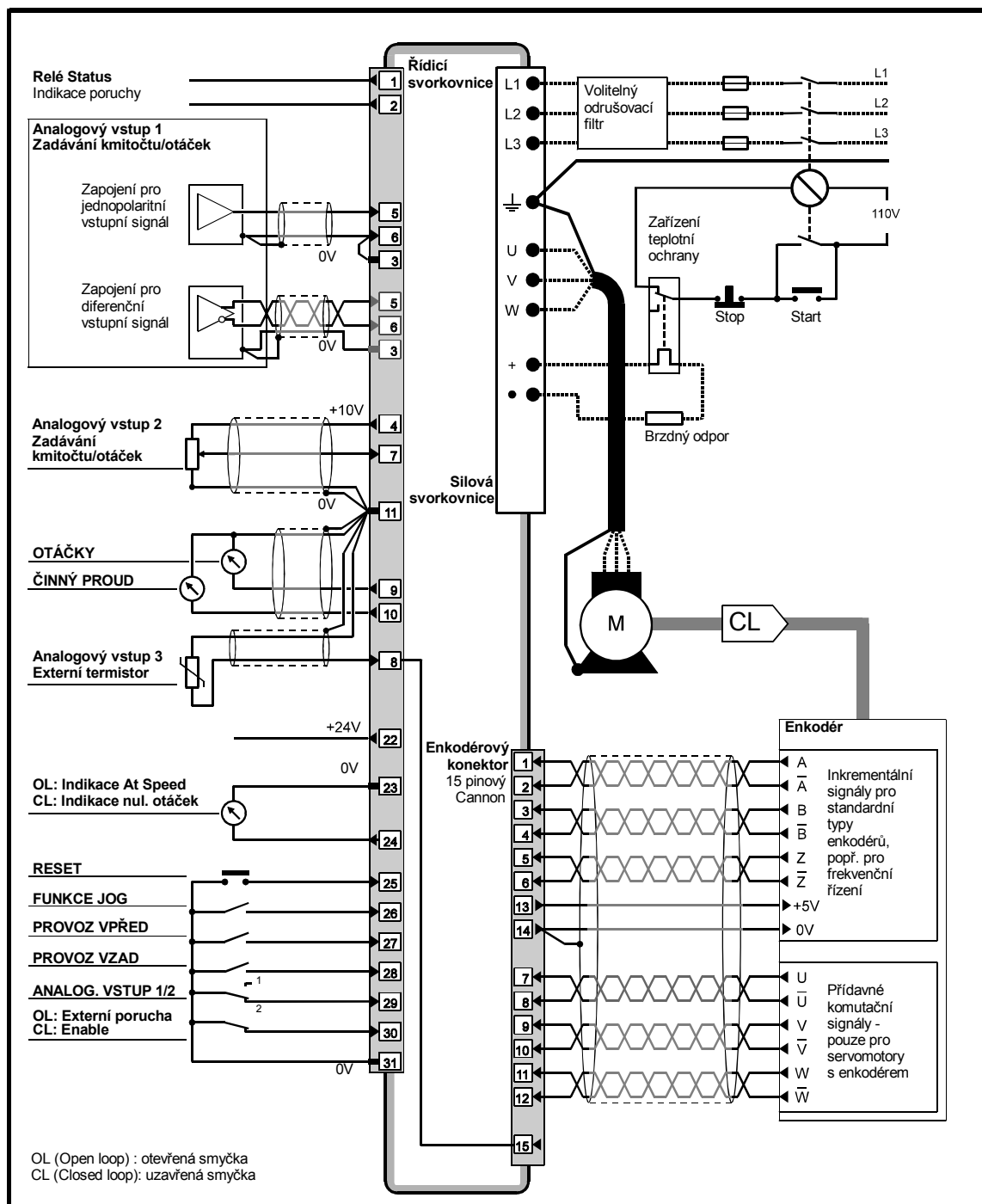
Při pozitivní logice jsou digitální vstupy aktivní při připojení k +24V.

Změna logiky se provádí parametrem **8.27**.



Upozornění

Jsou-li ovládací obvody měniče konfigurovány pro negativní logiku a je-li měnič připojen k PLC s pozitivní logikou, potom může po připojení sítě dojít k automatickému startu měniče.

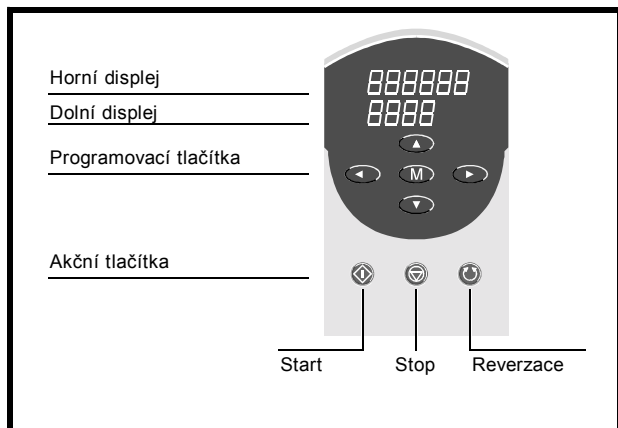


Obr. 4-9 Typické připojení měniče (svorkovnice řízení v Základním zapojení pro negativní logiku)

Technické parametry svorek svorkovnice řízení viz kap.2.3.

Technické parametry a funkce pinů konektoru enkodéru viz kap.2.3.

5. Ovládací panel



Obr. 5-1 Ovládací panel

Ovládací panel se skládá z těchto částí:

- dvouřádkový displej (dolní a horní)
- klávesnice

5.1 DISPLEJ

Displej se využívá pro:

- zobrazení čísla vybraného parametru
- zobrazení hodnoty vybraného parametru
- zobrazení pracovních režimů měniče
- zobrazení poruchových kódů

Je-li měnič v normálním provozu, horní displej zobrazuje hodnotu parametru, který byl zvolen jako poslední. V případě poruchy tento displej zobrazuje poruchový kód.

Dolní displej zobrazuje informaci o režimu měniče (run, stop, trip apod.), případně číslo zvoleného parametru. Režim měniče se zobrazuje nepřerušovaně. Upozornění (viz kap. 8.2) se zobrazuje střídavě s číslem vybraného parametru.

Režimy displeje

Displej může pracovat ve třech režimech. Režim je volen pomocí klávesnice.

Režim Status

Toto je normální pracovní režim. Dolní displej ukazuje současný stav měniče, horní displej ukazuje hodnotu parametru.

Režim Výběr parametru

Tento režim umožňuje výběr čísla parametru.

Režim Nastavení parametru

Tento režim umožňuje měnit hodnotu parametru, případně měnit jeho funkci.

5.2 KLÁVESNICE

Z klávesnice lze ovládat všechny provozní funkce měniče a nastavovat hodnoty všech parametrů.

Klávesnice se skládá z programovacích tlačítek a akčních tlačítek

Programovací tlačítka

- Doleva
- Doprava
- Nahoru
- Dolů
- Mode

Tato tlačítka umožňují:

- změnu režimu displeje
- výběr čísla parametru
- nastavení hodnoty vybraného parametru
- v režimu Keypad změnu otáček motoru

Akční tlačítka

- Start
- Stop
- Reverzace

Tato tlačítka umožňují přímé ovládání motoru.

Tlačítko **Stop** má také funkci Reset, přičemž funkci Reset nelze blokovat (ani v režimu Terminal).

Tlačítko **Reverzace** je v základním nastavení blokováno (parametr 6.13).

Funkce akčních tlačítek může být aktivována nebo blokována pomocí parametrů 6.11 až 6.14.

6. Práce s parametry

Parametry jsou programovatelné prostředky, jimiž se řídí a monitorují provozní stavy systému.

Každý parametr je výrobcem nastaven na tzv. **Základní nastavení**. Základní nastavení umožňuje ve většině jednoduchých aplikací požadovanou regulaci motoru s minimální nutností hodnoty parametrů měnit.

6.1 STRUKTURA PARAMETRŮ

Měnič se programuje nastavením hodnot parametrů. Parametry jsou uspořádány do Menu (skupin menu), které sdružují funkčně související parametry.

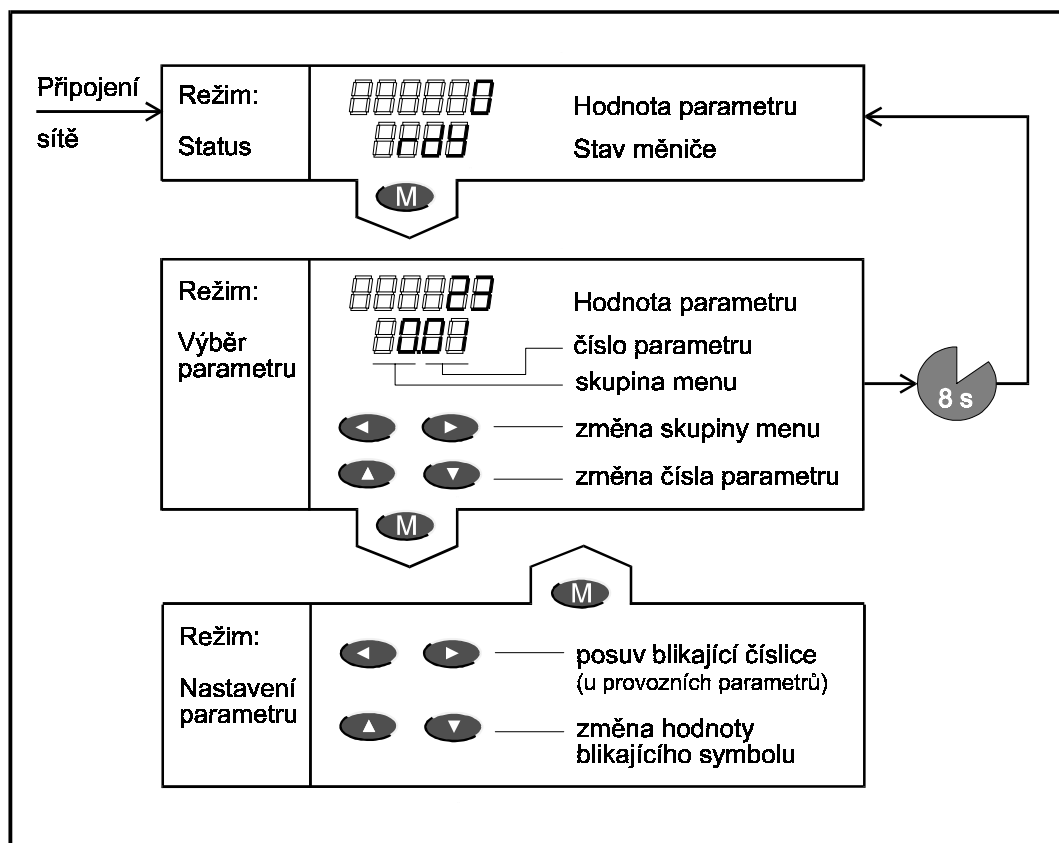
Menu 0, tzv. Uživatelské menu

Obsahuje vybrané parametry, jejichž nastavení většinou postačí pro jednoduché aplikace.

Parametry **Menu 0** jsou duplikáty určitých parametrů ostatních menu. Např. **0.03** je duplikátem parametru **2.11** (akcelerační rampa). Uživatel může *některé* parametry **Menu 0** překonfigurovat (viz Menu 11).

Rozšířené menu

Zbývající skupiny menu. Obsahují všechny uživateli přístupné parametry. Pro přístup do rozšířeného menu je potřeba odblokovat standardní bezpečnostní kód, viz kap. 7.1.



Obr. 6-1 Práce s parametry

6.2 DRUHY PARAMETRŮ

Parametry dělíme na tři základní druhy - provozní, bitové a přepínací.

Provozní parametry mohou být nastaveny na hodnotu v daném rozsahu (analogie potenciometru).

Bitové parametry mohou mít pouze hodnotu 0 nebo 1 (analogie přepínače mezi dvěma možnostmi).

Přepínací parametry umožňují volbu jedné z několika možností (hodnot nebo funkcí).

Všechny parametry navíc mohou být:

- **Read-write** (RW) - hodnotu parametru lze číst i nastavovat
- **Read-only** (RO) - hodnotu parametru lze pouze číst

Většina parametrů reaguje na změnu okamžitě.

Zvláštní skupinu tvoří tzv. **nulové parametry** (parametr **xx.00** v každé skupině menu). Tyto parametry mají zvláštní funkce, viz. kap.6.3.1.

6.3 PRÁCE S PARAMETRY

Měnič pracuje s parametry ve třech režimech (ekvivalenty režimů displeje). Režim je volen pomocí klávesnice.

Režim Status

Toto je normální pracovní režim. Dolní displej ukazuje současný stav měniče, horní displej ukazuje hodnotu parametru, který byl zvolen jako poslední.

Režim Výběr parametru

Tento režim umožňuje výběr čísla parametru.

Režim Nastavení parametru

Tento režim umožňuje měnit hodnotu parametru, případně měnit jeho funkci.

Je-li v režimu Výběr parametru doba mezi dvěma úhozy do klávesnice delší než 8s, vrátí se displej do režimu Status (k původnímu údaji).

6.3.1 Nulové parametry

Tzv. nulové parametry (parametr **xx.00** v každé skupině menu) umožňují:

- přístup do Rozšířeného menu (přístup do jiných skupin menu než jen do **Menu 0**) - odblokování standardního bezpečnostního kódu viz kap. 7.1
- zablokování přístupu do Rozšířeného menu
- zapamatování nastavených hodnot parametrů, viz kap. 6.3.5
- obnovení Základního nastavení parametrů, viz kap. 6.3.4
- změnu kategorie měniče, viz kap. 6.3.7.
- Volbu jednoho z Maker, viz kap.11.

Výběr nulového parametru

V režimu Výběr parametru (viz kap.6.3.2) lze v každé skupině menu nastavit příslušný nulový parametr dvěma způsoby:

- Postupně pomocí tlačítka **Dolů**
- Okamžitě současným stisknutím tlačítek **Nahoru** a **Dolů**

Hodnota parametru xx.00	Funkce
149	Přístup do Rozšířeného menu, tj. odblokování standardního bezpečnostního kódu
1000	Zapamatování nastavených hodnot parametrů
1233	Obnovení Základního nastavení parametrů
1244	Obnovení Základního nastavení parametrů pro USA
1253	Změna kategorie měniče
2000	Uvedení v činnost bezpečnostních kódů bez nutnosti odpojit a znovupřipojit síť, tj. zablokování přístupu do Rozšířeného menu
2001	Nastavení Makra 1 - Všeobecný režim
2002	Nastavení Makra 2 - Motorpotenciometr
2003	Nastavení Makra 3 - Přednastavené kmitočty
2004	Nastavení Makra 4 - Řízení momentu
2005	Nastavení Makra 5 - PID regulátor
2006	Nastavení Makra 6 - Koncové spínače
2007	Nastavení Makra 7 - Řízení externí brzdy
2008	Nastavení Makra 8 - Elektronická hřídel

6.3.2 Režim Výběr parametru

1. Je-li měnič v režimu Status, stiskněte tlačítko **Mode**. Displej přestane ukazovat aktuální stav (např. **rdY**). Na dolním displeji se zobrazuje číslo parametru (např. **0.04**). Na horním displeji je zobrazena hodnota tohoto parametru.
2. Požadovaný parametr lze v dané skupině menu vybrat pomocí tlačítek **Nahoru** a **Dolů**.
3. Požadovanou skupinu menu lze volit tlačítky **Doleva** a **Doprava**. Pro přístup do Rozšířeného menu (všechny skupiny menu kromě **Menu 0**) je však potřeba nejdříve odblokovat Standardní bezpečnostní kód, viz kap. 7.1.

Není-li v tomto režimu po dobu 8s stisknuto některé z tlačítek, displej se vrátí do režimu Status.

Poznámka

1. Současným stisknutím tlačítek **Nahoru** a **Dolů** se dosáhne okamžitého nastavení parametru **xx.00** v dané skupině menu.
2. Současným stisknutím tlačítek **Doleva** a **Doprava** se dosáhne okamžitého návratu na posledně vybraný parametr v **Menu 0**.

6.3.3 Režim Nastavení parametru

1. Nastavte požadovaný parametr, viz kap. 6.3.2.
2. Stiskněte tlačítko **Mode**. Měnič je nyní v režimu Nastavení parametru. Dolní displej zobrazuje číslo parametru, horní displej jeho hodnotu přičemž:
 - je-li parametr bitový nebo přepínací, potom hodnota parametru bliká. Změna hodnoty se provede tlačítky **Nahoru** a **Dolů**.
 - je-li parametr provozní, potom bliká ta platná číslice hodnoty parametru, která může být změněna. Změna hodnoty se provede tlačítky **Nahoru** a **Dolů**. Změna pozice blikající platné číslice se provede tlačítky **Doleva** a **Doprava**.
3. Stiskněte tlačítko **Mode**. Měnič se vrátí do režimu Výběr parametru.

Poznámka

Nebliká-li hodnota parametru, znamená to, že parametr je RO nebo je blokován bezpečnostním kódem.

Aby byly u některých parametrů (v přehledu parametrů označených R) nově nastavené hodnoty aktivní, je nutno po jejich nastavení nejdříve provést Reset měniče (viz kap. 6.3.6, např. je-li měnič ve stavu **rdY** - stisknutí tlačítka **Stop**).

Nová hodnota parametru je nyní zapsána a je aktivní, ale u většiny parametrů pouze do odpojení měniče od sítě. Je-li potřeba nové hodnoty parametrů uchovat i po odpojení od sítě, je třeba provést Zapamatování nastavených hodnot parametrů, viz kap. 6.3.5.

Poznámka

1. Současným stisknutím tlačítek **Nahoru** a **Dolů** se dosáhne okamžité změny hodnoty parametru na 0.
2. Po současném stisknutí tlačítek **Doleva** a **Doprava** začne blikat pravá platná číslice.

6.3.4 Obnovení Základního nastavení parametrů

1. Ujistěte se, že měnič není v chodu (na displeji svítí např. **rdY**).
2. Zvolte kterýkoliv menu.
3. Nastavte číslo parametru na **xx.00**.
4. Stiskněte tlačítko **Mode**.
5. Nastavte na displeji hodnotu **1233**.
6. Stiskněte tlačítko **Mode**.
7. Stiskněte tlačítko **Stop**.

Všechny parametry jsou nyní nastaveny na Základní nastavení (hodnoty nastavené výrobcem). Je-li potřeba, aby Základní nastavení zůstalo i po odpojení měniče od sítě, je nutno provést Zapamatování nastavených hodnot parametrů, viz následující kap.

6.3.5 Zapamatování nastavených hodnot parametrů

1. Zvolte kterýkoliv menu.
2. Nastavte číslo parametru na **xx.00**.
3. Stiskněte tlačítko **Mode**.
4. Nastavte na displeji hodnotu **1000**.
5. Stiskněte tlačítko **Mode**.
6. Stiskněte tlačítko **Stop/Reset**.

Všechny nově nastavené hodnoty parametrů jsou nyní zapamatovány.

6.3.6 Reset měniče

Reset měniče se používá pro:

- vyresetování poruchy
- zapamatování nových hodnot parametrů
- aktivace nových hodnot u určitých parametrů

Reset měniče může být proveden jedním z těchto způsobů:

1. Změnou logického signálu na svorce řídící svorkovnice, která je naprogramována pro reset (v Základním nastavení je to svorka 25). Toto je možné tehdy, je-li měnič v režimu Terminal (#1.14 ≠ 4).
2. Není-li měnič v chodu, stisknutím tlačítka **Stop**

6.3.7 Změna kategorie měniče

Zvolte kterýkoliv menu

Nastavte číslo parametru na **xx.00**

Stiskněte tlačítko **Mode**

Nastavte na displeji hodnotu **1253**

Stiskněte tlačítko **Mode**.

Pomocí parametru **0.48** zvolte požadovanou kategorii měniče:


Hodnota 0.48	Displej	Kategorie měniče
0	OPEn.LP	Open loop
1	CL.UECt	Vektor
2	SERUO	Servo
3	rEGEn	Rekuperační jednotka

Poznámka









Informace o Rekuperační jednotce nejsou součástí této příručky. V případě potřeby kontaktujte dodavatele měniče.

Provoz měniče v kategorii Rekuperační jednotka vyžaduje externí komponenty. Bez správného připojení těchto komponent nesmí být měnič v tomto režimu provozován.






6.3.8 Shrnutí práce s programovacími tlačítky

	Změna režimu displeje
---	-----------------------

Režim Výběr parametru

 nebo 	Výběr čísla parametru v daném menu
 a současně 	Nastavení parametru xx.00 v daném menu
 nebo 	Výběr menu
 a současně 	Návrat do Menu 0

Režim Nastavení parametru

 nebo 	Změna hodnoty
 a současně 	Nastavení hodnoty 0
 nebo 	Výběr platné číslice
 a současně 	Volba pravé platné číslice

7. Bezpečnostní kód

Bezpečnostní kód slouží k zabránění nechtěné nebo neoprávněné manipulaci s parametry a má dvě úrovně:

Standardní kód

Zabraňuje čtení a práci (editaci) se všemi parametry **Rozšířeného menu**, ale umožňuje čtení a práci s parametry **Uživatelského menu (Menu 0)**.

Tento kód je pevný (hodnota 149 určená výrobcem) a jeho odblokování umožňuje přístup k **Rozšířenému menu**.

Uživatelský kód

Uživatelský kód je aktivní, pouze je-li zadán uživatelem. Je-li zadán, zabraňuje práci se všemi parametry (kromě **xx.00**).

Hodnota tohoto kódu je definovaná uživatelem. To umožňuje ochranu proti neoprávněné manipulaci s parametry. Hodnota kódu může být čtena a měněna pouze je-li kód odblokován.

Po připojení napájecí sítě je Standardní i Uživatelský kód (je-li nastaven) automaticky v činnosti.

7.1 ODBLOKOVÁNÍ STANDARDNÍHO KÓDU

Standardní kód je v činnosti automaticky ihned po připojení sítě. Pouze parametry **Menu 0** mohou být zobrazeny na displeji a mohou být editovány.

Postup odblokování Standardního kódu:

1. Nastavte parametr **00.00**
2. Stiskněte tlačítko **Mode**
3. Nastavte hodnotu **149**
4. Stiskněte tlačítko **Mode**

Pokud není v činnosti Uživatelský kód, mohou být čteny a editovány všechny parametry.

7.2 NASTAVENÍ UŽIVATELSKÉHO KÓDU

Měnič je od výrobce dodáván bez nastavení Uživatelského kódu (je nastavena hodnota 149, tj. hodnota standardního kódu).

Postup nastavení Uživatelského kódu:

1. Odblokujte Standardní kód, viz kap. 7.1
2. Nastavte parametr **11.30 (0.34)**. Na displeji je zobrazena hodnota **149**.
3. Stiskněte tlačítko **Mode**.
4. Nastavte zvolenou hodnotu Uživatelského kódu z rozsahu 1 až 255 (ne 149).
5. Stiskněte tlačítko **Mode** (na displeji se znovu objeví 149).

Uživatelský kód je nyní nastaven.

Je nutno provést Zapamatování nastavených hodnot parametrů, viz kap. 6.3.5.

Uživatelský kód je uveden v činnost odpojením a znovupřipojením napájecí sítě nebo nastavením parametru **xx.00** na hodnotu 2000.

7.3 ODBLOKOVÁNÍ UŽIVATELSKÉHO KÓDU

Pokud byl Uživatelský kód nastaven, potom je tento kód v činnosti automaticky ihned po znovupřipojení sítě. Pouze parametry **xx.00** v každém menu mohou být editovány.

Postup odblokování Uživatelského kódu:

1. Zvolte libovolné menu a nastavte parametr **xx.00**
2. Stiskněte tlačítko **Mode**
3. Nastavte hodnotu kódu nastavenou uživatelem (viz nastavení Uživatelského kódu, kap. 7.2)
4. Stiskněte tlačítko **Mode**

Všechny R/W parametry mohou být nyní editovány (R/W parametry **Rozšířeného menu** mohou být editovány, pokud byl odblokován Standardní kód). Nyní může být také změněna hodnota uživatelského kódu, ev. tento kód může být vyřazen z činnosti (nastavením na hodnotu 149).

8. Diagnostika Poruchové kódy

8.1 INDIKACE NEPORUCHOVÝCH STAVŮ

Dolní displej	Činnost	Výstup měniče
ACUU	Byla zjištěna ztráta napájení. Měnič se pokouší pokračovat v provozu využitím energie vrácené motorem	Aktivní
dc	Režim ss brzdění po povelu Stop	Aktivní
dEC	Decelerace po povelu Stop	Aktivní
Inh	Motor volnoběžně dobíhá	Neaktivní
POS	Režim polohování	Aktivní
rdY	Měnič čeká na povel Start	Neaktivní
run	Měnič je v chodu, motor je řízen měničem	Aktivní
SCAn	Měnič je v režimu Flyingstart, je synchronizován k běžícímu motoru	Aktivní
triP	Měnič je v poruše. Na displeji je zobrazen poruchový kód	Neaktivní

8.2 INDIKACE UPOZORNĚNÍ (ALARM)

Je-li detekována podmínka pro Alarm, měnič pokračuje v činnosti a na dolním displeji se střídá znak pro normální provoz s kódem pro Alarm. Pokud se podmínky neupraví, měnič přejde za určitou dobu do poruchy. Kódy pro Alarm jsou tyto:

Dolní displej	Význam
Air	Nadměrná teplota okolí elektroniky
br.rS	Přetížení brzděného odporu Indikace br.rS nastává, když je hodnota integrálu $I \times t$ pro brzděný odpor naplněna na 75% hodnoty, při které dojde k vybavení poruchy
hot *	Nadměrné oteplení chladiče Indikace hot upozorňuje, že hodnota chladiče dosáhla teploty 95°C

Dolní displej	Význam
OULd	Přetížení $I \times t$ Indikace OULd nastává, když je hodnota integrálu $I \times t$ naplněna na 75% hodnoty, při které dojde k vybavení poruchy It.AC

8.3 PORUCHOVÉ KÓDY

Je-li měnič v poruše (na dolním displeji se objeví "**trip**"), potom se na horním displeji objeví poruchový kód, zablokuje se výstup měniče a měnič přestává regulovat motor. Po odeznění příčiny poruchy lze měnič vyresetovat, viz kap. 6.3.6. Poruchové kódy jsou tyto:

Dolní displej	č.	Popis
AN1.dIS	37	Velký volitelný modul odpojen
cL1	27	Přerušení proudové smyčky na analogovém vstupu 1
cL2	28	Přerušení proudové smyčky na analogovém vstupu 2
cL3	29	Přerušení proudové smyčky na analogovém vstupu 3
Conf n	150 - 158	
EEF	31	Porucha EEPROM, ztráta nastavení parametrů Proveďte Základní nastavení, viz kap.6.3.4. Potom proveďte nastavení parametrů dle aplikace
ENC.OUL	10	Porucha enkodéru (napájení nebo výstup otáčky/směr)
ENC.PH1	11	Chybí fáze U enkodéru
ENC.PH2	12	Chybí fáze V enkodéru
ENC.PH3	13	Chybí fáze W enkodéru
ENC.PH4	14	Nesprávné zapojení fází U, V, W
ENC.PH5	15	Chybí kanál A enkodéru
ENC.PH6	16	Chybí kanál B enkodéru

Dolní displej	č.	Popis
ENC.PH7	17	
Chybí kanál C enkodéru		
ENC.PH8	18	
Chyba při samočinném ladění (Autotune)		
ENC.PH9	181	
Nesprávné nafázování serva způsobující tvorbu opačného momentu Možno vyblokovat nastavením #3.31=1 , pouze však pro režim fázování enkodéru.		
Et	6	
Externí porucha Svorka 30 řídící svorkovnice je rozpojena od 0V		
FSH.Err	182	
Vadná paměť malého klonovacího modulu, všechna data budou vymazána		
FSH.Dat	183	
V malém klonovacím modulu nejsou žádná data		
FSH.Type	184	
Operační režim se nerovná režimu specifikovanému v malém klonovacím modulu		
FSH.ACC	185	
Zápis do malého klonovacího modulu není možný		
It.br	19	
Přetížení I x t brzdného odporu		
It.AC	20	
Přetížení I x t		
L1.SYNC	39	
Porucha zesilovače synchronizace se síťovým napájením		
O1.dc n	134-141	
O1.LINE	38	
Rezervováno pro 4 kvadrantovou verzi Unidrive		
OA	23	
Nadměrná teplota okolí elektroniky		
Oh1	21	*
Nadměrné oteplení chladiče Vypočteno z I x t měniče, po Alarmu hot nedošlo ke snížení zatížení měniče		
Oh2	22	*
Nadměrné oteplení chladiče Teplota chladiče detekovaná termistorem dosáhla 95°C		
OI.AC	3	
Proudové přetížení měniče Akcel. nebo decel. rampa je příliš krátká Zkrat na výstupu měniče (mj. vadný nebo dlouhý kabel, vadný motor) Příliš vysoký proporcionální zisk (3.10) u Vektoru nebo Serva		
OI.ACn	118-125	
Proudové přetížení měniče modulu n		

Dolní displej	č.	Popis
OI.br	4	
Nadproud brzdného odporu Brzdny odpor má nízkou hodnotu		
OP.OULd	26	
Zatížení zdroje 24V (svorka 22 a 24) překročilo 200mA		
OU	2	
Přepětí ss meziobvodu Energie vracená z motoru je příliš vysoká		
OU n	126-133	
Přepětí ss meziobvodu modulu n		
Ot inP	101	
Ot Hsn	102-109	
OU.SPd	7	
Překročení otáček motoru Pokles zatížení (náhlé odstranění zátěže při vysokém momentu)		
Ph	32	
Výpadek fáze napájecí sítě		
Prc2	8	
Porucha procesoru 2 velkého volitelného modulu		
PS	5	
Závada vnitřního napájecího zdroje Zkuste odpojit a znovu připojit síť. Pokud porucha trvá, kontaktujte dodavatele měniče.		
PS n	110-117	
Závada vnitřního napájecího zdroje modulu n		
rS	33	
Porucha při měření odporu statoru Přerušení motorového kabelu Výkon motoru je příliš malý vzhledem k výkonu měniče		
SCL	30	
Ztráta sériové komunikace (pouze v režimu Slave)		
SEP	9	
Porucha malého volitelného modulu		
SEP.diS	180	
EEPROM signalizuje přítomnost malého volitelného modulu, ten však ve skutečnosti není zasunut		
SEP EC	35	
Porucha komunikace s malým enkodérovým volitelným modulem		
SEP EF	36	
Porucha malého enkodérového volitelného modulu		
th	24	
Nadměrná teplota externího termistoru Svorka 8 (v Základním zapojení) je rozpojena od 0V Vadný termistor		
thS	25	
Zkrat externího termistoru		

Dolní displej	č.	Popis
tr 100	100	Porucha generovaná procesem, viz parametr 10.38
trXX	40 až 99	Poruchy specifikované uživatelem. XX značí číslo poruchy přidělené uživatelem.
tr XX	159 až 179	Poruchy specifikované uživatelem. XX značí číslo poruchy přidělené uživatelem.
tr XX	186 až 200	Poruchy specifikované uživatelem. XX značí číslo poruchy přidělené uživatelem.
UFLt n	142 - 149	
UU	1	Podpětí ss meziobvodu Normální odpojení měniče od sítě

* Měnič má dvě formy tepelné ochrany výkonových tranzistorů IGBT:

1. Termistor umístěný na chladiči. pokud teplota chladiče dosáhne 95°C, je měnič vypnut poruchou **Oh2**.
2. Pomocí teplotního modelu je vypočítávána teplota čipu IGBT a porovnávány 2 teplotní úrovně:
 - při dosažení první úrovně je za účelem snížení ztrát v IGBT snížen modulační kmitočet na jednu polovinu (hodnota parametru **5.18** nastavená uživatelem však zůstává nezměněna). Toto snížení nenastane, je-li uživatelem nastaven modulační kmitočet 3 nebo 4,5kHz.
Měnič se nyní v 1 sec intervalech pokouší o návrat na původní modulační kmitočet. To může být úspěšné za předpokladu, že zatížení měniče (a tím i vypočítávaná hodnota teploty čipu) bylo podstatně sníženo.
 - Jestliže vypočítávaná teplota čipu dále roste (zatížení měniče nebylo dostatečně sníženo) a dosáhne druhé úrovně, potom dojde k vypnutí měniče poruchou **Oh1**.

9. Ovládání měniče

Měnič lze ovládat 3 základními způsoby:

- ze svorkovnice řízení (Režim Terminal)
- z klávesnice (režim Keypad)
- sériovou linkou

Nastavení od výrobce je Režim Terminal (#1.14 = 0).

Před spuštěním měniče je potřeba nastavit parametry pro požadovanou aplikaci, viz kap. 10 (Uvedení do provozu).

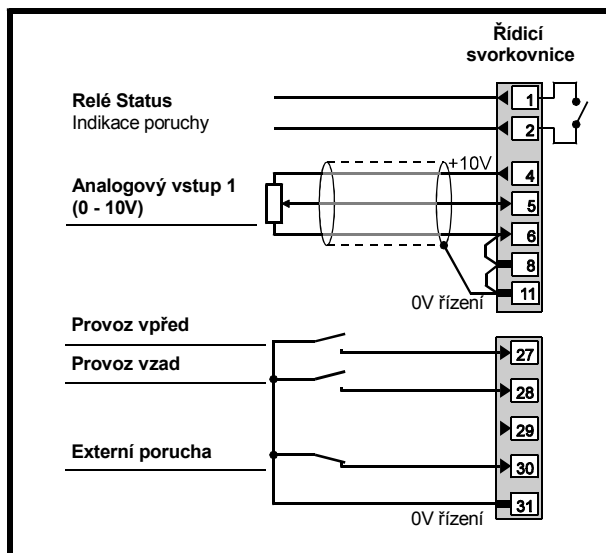
9.1 REŽIM OVLÁDÁNÍ ZE SVORKOVNICE

Režim Terminal znamená ovládat měnič přes svorkovnici řízení.

Funkce většiny svorek je programovatelná. S výhodou lze využít některou s přednastavených konfigurací, tj. Základní nastavení, některé z Maker nebo parametr 6.04. V každém z těchto přednastavení může uživatel samozřejmě funkci dané konkrétní svorky podle potřeby přeprogramovat, viz Menu 7 a Menu 8.

Příklad minimálního nutného zapojení (pro Základní nastavení)

Zadávání kmitočtu napětím (kategorie Open loop)

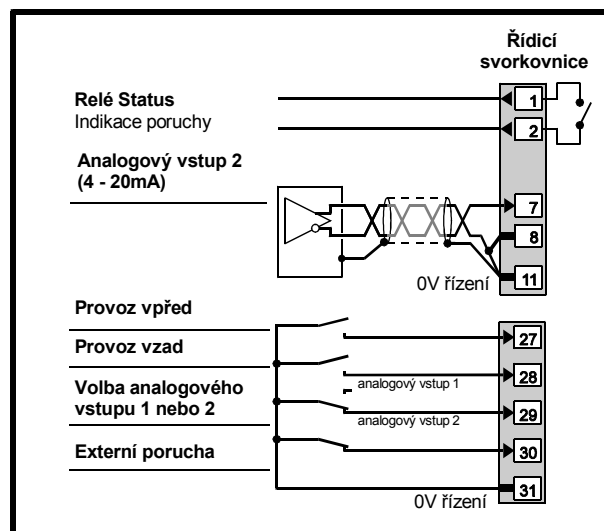


Obr. 9-1 Příklad zadávání kmitočtu napětím (pro Základní nastavení)

Zadávání kmitočtu proudem (kategorie Open loop)

Tento způsob ovládání vyžaduje nastavit parametr 7.11 (příp. 0.25 v Základním nastavení) na jednu z hodnot pro zadávání proudem.

#0.25 = např. 4-20.tr



Obr. 9-2 Příklad zadávání kmitočtu proudem 4 až 20mA (pro Základní nastavení)

9.2 REŽIM OVLÁDÁNÍ Z KLÁVESNICE MĚNIČE

Režim Keypad znamená ovládat funkce Start, Stop, zvyšování a snižování výstupního kmitočtu pomocí tlačítek na klávesnici ovládacího panelu.

1. Propojit svorky 30 a 31 na svorkovnici řízení (není-li použit kontakt pro externí poruchu)
2. Propojit svorky 8 a 11 na svorkovnici řízení (není-li použit externí termistor)
3. Nastavit #1.14 (#0.05) = 4
4. Na displeji nastavit parametr 0.10.
5. Stisknutím tlačítka **Start** se uvede měnič do provozu.
6. Otáčky motoru se nastavují tlačítky **Nahoru** a **Dolů**.
7. Měnič se zastaví stlačením tlačítka **Stop**.
8. Po opětovném stisknutí tlačítka **Start** se měnič rozběhne na otáčky (#1.17), při kterých bylo předtím stlačeno tlačítko **Stop**.
9. Došlo-li k poruše a příčina poruchy vymizela, lze měnič vyresetovat pomocí tlačítka **Reset**.

10. Uvedení do provozu

Bezpečnost



Při provozu měniče se mohou vyskytnout napětí vyšší než 1000V, které je i životu nebezpečné. Proto je potřeba práci s měničem věnovat zvýšenou pozornost.



Odstraňování částí měniče, jeho údržbu a opravy mohou provádět pouze osoby s patřičnou kvalifikací.

Během normálního provozu musí být všechny kryty měniče na svém místě.

Během normálního provozu se musí dbát na to, aby obsluha stála na neuzemněné izolační podložce.

Po odpojení měniče od sítě zůstává na kondenzátorech ss meziobvodu nebezpečné napětí. Doba vybití těchto kondenzátorů činí obvykle 10 min.

Před zahájením prací na měniči musí být zkontrolováno napětí ss meziobvodu. Práce by neměly být započaty, pokud toto napětí neklesne pod 40 V. Jinak hrozí nebezpečí úrazu el. proudem.

Odpojení měniče od sítě (např. prostřednictvím stykače) ani v případě poruchy nezajistí okamžité zastavení měniče. Navíc uvnitř měniče i na jeho svorkách zůstává nebezpečné zbytkové napětí. Před otevřením měniče musí být zkontrolováno na všech částech, které jsou normálně pod napětím. Práce by neměly být započaty, pokud toto napětí neklesne pod 40 V. Jinak hrozí nebezpečí úrazu el. proudem.

Před započetím práce na motoru nebo jeho přívodech musí být odpojeno napájení měniče.

Doporučuje se nepoužívat testovací měřicí metody, u kterých není jistota, že nepovedou k poškození zařízení.

Bezpodmínečně musí dodržovány bezpečnostní předpisy.

10.1 UVEDENÍ DO PROVOZU

Doporučuje se nejprve uvést měnič do Základního nastavení viz kap. 6.3.4. Tím se dosáhne definovaného výchozího stavu.

10.1.1 Open loop

1. Připojit měnič k síti. Motor zatím nepřipojovat (je-li měnič v pseudovektorovém režimu, může po připojení sítě dojít k okamžitému krátkodobému rozběhu motoru).
2. Podle štítku použitého motoru nastavit parametry **0.42 až 0.47** (není-li vyžadována kompenzace skluzu, potom **0.45 = 0**).
3. Nastavit požadovaný modulační kmitočet (**0.41**).
4. Pomocí parametru **0.07** zvolit režim v kategorii Open loop.
Doporučuje se začít s nastavením **#0.07 = Fd** (skalární režim s definovaným U/f). Případné přepnutí do jednoho z pseudovektorových režimů může být provedeno později.
5. Nastavit minimální a maximální kmitočet (**0.01 a 0.02**).
6. Provést volbu ovládání (režim Terminal nebo Keypad, příp. volba Makra), viz kap. 9 a 13.
7. Podle potřeby aplikace nastavit další parametry.
8. Provést zapamatování hodnot parametrů (viz kap. 6.3.5).
9. Odpojit měnič od sítě. Připojit motor k měniči.

10.1.2 Closed loop (kategorie Vektor a Servo)

1. Fyzicky zkontrolovat zda zapojení silové části a čidel mezi měničem a motorem je dle doporučeného schématu.
2. Odpojit měnič od motoru.
3. Připojit měnič k síti a nastavit požadovanou kategorii měniče (viz kap. 6.3.7).
4. Odpojit měnič od sítě a připojit měnič k motoru.
5. Připojit měnič k síti a správně nastavit parametry **0.41 až 0.47**.
6. Provést fázování čidla, tz. nastavit parametr **0.40** na hodnotu 1. Dle případného chybového hlášení provést úpravu připojení čidla.
7. Podle potřeby aplikace nastavit další parametry měniče.
8. Provést zapamatování hodnot parametrů (viz kap. 6.3.5).

Nastavení měniče pro tyto kategorie většinou vyžaduje určité zkušenosti a individuální přístup podle konkrétní aplikace. V případě potřeby kontaktujte dodavatele měniče.