

# SIEMENS

## Frekvenční měnič s napěťovým meziobvodem 6SE92 - MICROMASTER



Popis a návod k obsluze



Všechny použité názvy výrobků jsou obchodní označení nebo názvy firmy Siemens AG popř. jiných výrobců.

Vydáno firmou SIEMENS s.r.o., Praha

Kopírování a šíření této tiskoviny bez předchozího souhlasu vydavatele je zakázáno.

**Obsah**

1. VÝSTRAŽNÁ A BEZPEČNOSTNÍ UPOZORNĚNÍ.....	5
1.1. Definice.....	7
2. PŘEHLED.....	8
2.1. Popis měniče a jeho funkce .....	8
2.2. Blokové schéma zapojení .....	9
2.3. Doplňkové vybavení .....	9
3. MONTÁŽ A INSTALACE .....	10
3.1. Montáž.....	11
3.2. Elektrická instalace měniče MICROMASTER .....	12
3.2.1. Provoz měniče na izolované síti (IT síť) .....	12
3.2.2. Provoz měniče s proudovým chráničem .....	12
3.2.3. Uvedení měniče do provozu po delší době skladování .....	12
3.2.4. Připojení měniče - velikost A .....	14
3.2.5. Připojení měniče - velikost B .....	15
3.2.6. Připojení měniče - velikost C .....	16
3.2.7. Připojení sítě a motoru .....	17
3.2.8. Řídicí svorkovnice .....	18
3.3. Tepelná ochrana motoru .....	19
3.4. Jak zapojovat a vést silové a řídicí vodiče, aby se omezilo rušení a vzájemnému ovlivňování silových a řídicích vodičů.....	20
3.5. Chlazení a ventilace .....	22
3.5.1. Ztrátové výkony .....	22
3.5.2. Chlazení a ventilace .....	22
4. OVLÁDACÍ PANEL .....	25
4.1. Ovládací a indikační prvky .....	25
4.2. Vývojový diagram nastavování parametrů .....	27
5. OVLÁDÁNÍ A ŘÍZENÍ MĚNIČE .....	28
5.1. Všeobecné pokyny .....	28
5.2. Základní provoz .....	28
5.3. Provoz - digitální řízení .....	29
5.4. Provoz - analogové řízení .....	29
5.5. Zastavení motoru .....	30
5.5.1. Když se motor nerozběhne.....	31
5.6. Technologický PI regulátor .....	31
5.6.1. Nastavení regulátoru .....	31
5.7. Místní a dálkové ovládání měniče .....	34
5.8. Příklady zapojení a nastavení měniče .....	35
5.8.1. PŘÍKLAD 1 – Řízení měniče přes svorkovnici a zadávání otáček potenciometrem .....	36
5.8.2. PŘÍKLAD 2 – Řízení měniče přes svorkovnici a volba 3 různých otáček.....	37
5.8.3. PŘÍKLAD 3 – Řízení měniče přes svorkovnici a zadávání otáček tlačítka méně-více .....	38
5.8.4. PŘÍKLAD 4 – PID regulátor .....	39
5.8.5. PŘÍKLAD 5 – Střídavé napájení dvou motorů s kombinací přímého napájení motorů a napájení přes měnič .....	40
6. POPIS PARAMETRŮ .....	43
7. PORUCHY A PORUCHOVÁ HLÁŠENÍ .....	71
7.1. Poruchová hlášení .....	71
8. TECHNICKÉ ÚDAJE MĚNIČŮ A DOPLŇKŮ .....	74
8.1. Technické údaje měničů .....	74
8.2. Elektromagnetická kompatibilita (EMC) .....	79
8.2.1. Zařazení měničů do tříd .....	80
8.3. Technické údaje doplňků .....	81
8.3.1. Odrušovací filtry .....	81
8.3.2. Vstupní tlumivky .....	81
8.3.3. Výstupní tlumivky .....	82
8.3.4. Výstupní du/dt filtry .....	82
8.3.5. Komfortní ovládací panel OPM2 .....	83

## Obsah

8.3.6. Modul PROFIBUS .....	83
8.3.7. Modul CANBUS .....	83
8.3.8. Ovládací program SIMOVIS pro PC .....	83
9. PŘEHLED PARAMETRŮ .....	84
10. LITERATURA .....	89
10.1. Malý slovník výrazů, slovních spojení a zkratek .....	89
10.2. Literatura .....	90
11. POZNÁMKY .....	91

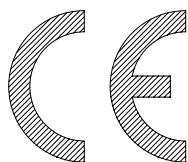
## Výstražná a bezpečnostní upozornění

### 1. Výstražná a bezpečnostní upozornění

 	<p><b>Upozornění</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Čtěte pozorně všechny výstrahy, upozornění a pokyny, které obsahuje tento návod k obsluze a údržbě nebo které jsou umístěny na výstražných štítcích měniče. Dbejte na to, aby všechny výstražné štítky byly dokonale čitelné. Poškozené nebo chybějící štítky nahradte novými.</li> <li>□ Dříve než začnete pracovat s měničem, přečtěte důkladně návod k obsluze a údržbě a seznamte se s kontrolními a ochrannými zařízeními. Při práci s měničem je na to už pozdě. Dbejte na to, aby s měničem nemanipuloval nikdo bez příslušných znalostí.</li> </ul>
 	<p><b>Výstraha</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Na některých částech měniče 6SE92 - MICROMASTER se vyskytují nebezpečná elektrická napětí a měnič napájí rotující mechanické zařízení. Jestliže při uvádění měniče do provozu nebude postupováno podle tohoto návodu a bezpečnostních předpisů, může dojít k těžkým nebo smrtelným úrazům nebo ke značným hmotným škodám.</li> <li>□ Práce na měniči mohou provádět pouze kvalifikované osoby, které musí být seznámené se všemi výstrahami a opatřeními, týkající se dopravy, sestavení a obsluhy měniče uvedené v tomto návodu k obsluze a údržbě.</li> <li>□ Silový přívod měniče musí být pevný a měnič musí být uzemněn (norma IEC 536, ČSN 33 0600 třída ochrany I). Pokud je použito zařízení proti ochraně před zbytkovým proudem, musí být toto zařízení typu B.</li> <li>□ Bezporuchový a spolehlivý provoz zařízení je podmíněn dodržením stanovených technických podmínek při dopravě, skladování, sestavení, montáži a odborné obsluze a údržbě.</li> <li>□ Frekvenční měniče 6SE92 - MICROMASTER jsou zařízení výkonové elektroniky a na některých částech měniče se vyskytují vysoká napětí. Na kondenzátorech stejnosměrného meziobvodu je i po vypnutí měniče a odpojení napájecího napětí po určitou dobu ještě vysoké napětí. Měnič je dovoleno otevřít až po 5 minutách po odpojení napájecího napětí. Při práci u otevřeného měniče je třeba dát pozor na volně přístupné části pod napětím. Je proto nutné zajistit, aby nedošlo k dotyku s těmito částmi a pracovat se zvýšenou opatrností.</li> <li>□ Měniče s třífázovým síťovým napájením a zabudovaným odrušovacím filtrem nesmí být připojeny na síť přes proudový chránič (viz norma DIN VDE 0160, kapitola 6.5).</li> <li>□ I když motor není v chodu, může se na následujících svorkách vyskytovat nebezpečné napětí: <ul style="list-style-type: none"> <li>- přívodní svorky určené pro připojení síťového napětí L/L1, N/L2 nebo L/L1, N/L2, L3,</li> <li>- výstupní svorky k motoru U, V, W.</li> </ul> </li> <li>□ Za určitých podmínek při jistém nastavení parametrů může měnič po výpadku napájecího napětí a následném obnovení dodávky elektrické energie znova automaticky uvést motor do chodu. Frekvenční měnič umožňuje tepelnou ochranu motoru dle požadavků UL508C, část 42 (viz. parametr P074). Tepelnou ochranu motoru lze zajistit též externím teplotním snímačem PTC umístěným ve vinutí motoru.</li> <li>□ Zařízení je možné provozovat na sítích se zkratovým proudem do 100 000A při max. napětí 230V/460V, pokud se použijí pojistky s předepsanou charakteristikou vypnutí.</li> <li>□ Frekvenční měnič nesmí být použit jako zařízení nouzového stopu dle EN 60204, 9.2.5.4.</li> </ul>

## Výstražná a bezpečnostní upozornění

 	<p><b>Výstraha</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Připojovat měnič, uvádět ho do provozu a odstraňovat poruchy může pouze osoba, která byla důkladně seznámena se všemi upozorněními i pokyny a pravidly pro provádění obsluhy a údržby podle tohoto návodu k obsluze a údržbě.</li> <li><input type="checkbox"/> Dětem, cizím a nekvalifikovaným osobám je přístup k měniči zakázán!</li> <li><input type="checkbox"/> Měnič smí být používán pouze k účelům specifikovaným výrobcem. Svévolné změny, používání náhradních dílů, které nejsou poskytnuty nebo doporučeny výrobcem, mohou způsobit požáry, výpadky elektrické energie nebo zranění.</li> <li><input type="checkbox"/> Mějte tento návod vždy po ruce a předejte ho všem uživatelům!</li> </ul>
--	---



### Evropské směrnice pro zařízení nízkého napětí

Frekvenční měniče řady MICROMASTER splňují požadavky evropské směrnice pro zařízení nízkého napětí 73/23/EED a doplňků 98/68/EEC. Měniče jsou certifikovány dle požadavků následujících norem:

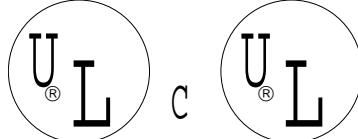
- EN 60146-1-1 Frekvenční měniče s polovodičovými prvky - všeobecné požadavky a frekvenční měniče komutované sítí.  
 EN 60204-1 Bezpečnostní požadavky pracovních strojů - Elektrická zařízení pracovních strojů

### Evropské směrnice pro pracovní stroje

Frekvenční měniče řady MICROMASTER nespadají do směrnic pro pracovní stroje. Přesto zařízení byla navržena tak, aby vyhovovala zásadním požadavkům ochrany a bezpečnosti v typických aplikacích, pro které jsou měniče určeny.

### Evropské směrnice elektromagnetické kompatibility

Pokud budou dodrženy doporučení uvedená v tomto návodu k obsluze, frekvenční měniče řady MICROMASTER budou splňovat požadavky evropské směrnice elektromagnetické kompatibility EN61800-3 Normy výrobků EMC - Pohony.



### ISO 9001

Řízení výrobního procesu Siemens plc je v souladu s požadavky ISO 9001.

## Výstražná a bezpečnostní upozornění

### 1.1. Definice

- **Kvalifikovaná obsluha**

Ve smyslu návodu k obsluze a údržbě, resp. výstražných pokynů uvedených na samotném výrobku, jsou to osoby, které jsou znalé sestavení, montáže, uvedení do provozu a provozu výrobku a mají odpovídající kvalifikaci pro svou činnost:

1. vzdělání nebo školení, resp. oprávnění zapínat a vypínat, uzemňovat a označovat elektrická zařízení a přístroje podle bezpečnostních předpisů,
2. vzdělání nebo školení podle norem bezpečnosti práce o používání příslušných ochranných pracovních pomůcek při práci a péči o ně,
3. školení první pomoci.

- **Nebezpečí**

Ve smyslu tohoto návodu k obsluze a údržbě a výstražných pokynů uvedených na samotném výrobku znamená, že v případě, když nebudou respektovány bezpečnostní předpisy, dojde k těžkému nebo smrtelnému úrazu nebo ke značným hmotným škodám.

- **Výstraha**

Ve smyslu tohoto návodu k obsluze a údržbě a výstražných pokynů uvedených na samotném výrobku znamená, že v případě, když nebudou respektovány bezpečnostní předpisy, může dojít k těžkému nebo smrtelnému úrazu nebo ke značným hmotným škodám.

- **Upozornění**

Ve smyslu tohoto návodu k obsluze a údržbě a výstražných pokynů uvedených na samotném výrobku znamená, že v případě, když nebudou respektována upozornění, může dojít k úrazu nebo ke hmotné škodě.

- **Poznámka**

Ve smyslu tohoto návodu k obsluze a údržbě je to důležitá informace o výrobku nebo o příslušné části návodu k obsluze a údržbě, na kterou je nutné zvlášť upozornit.

## Přehled

### 2. Přehled

#### 2.1. Popis měniče a jeho funkce

6SE92 - MICROMASTER jsou frekvenční měniče s napěťovým meziobvodem určené k napájení třífázových asynchronních a synchronních motorů. Blokové schéma je na obr. 1. Měniče MICROMASTER mohou napájet třífázové asynchronní a synchronní motory s výkony od 120 W do 7,5 kW.

Obvody řízení a regulace jsou realizovány pomocí digitální techniky s mikroprocesorovým řízením a výkonovými tranzistory typu IGBT. Metoda pulzně šířkové modulace s volitelnou hodnotou modulační frekvence umožňuje dosáhnout velice tichého a plynulého chodu motoru. Ochranné funkce měniče a motoru zajišťují dokonalou ochranu pohonu.

#### Charakteristické vlastnosti

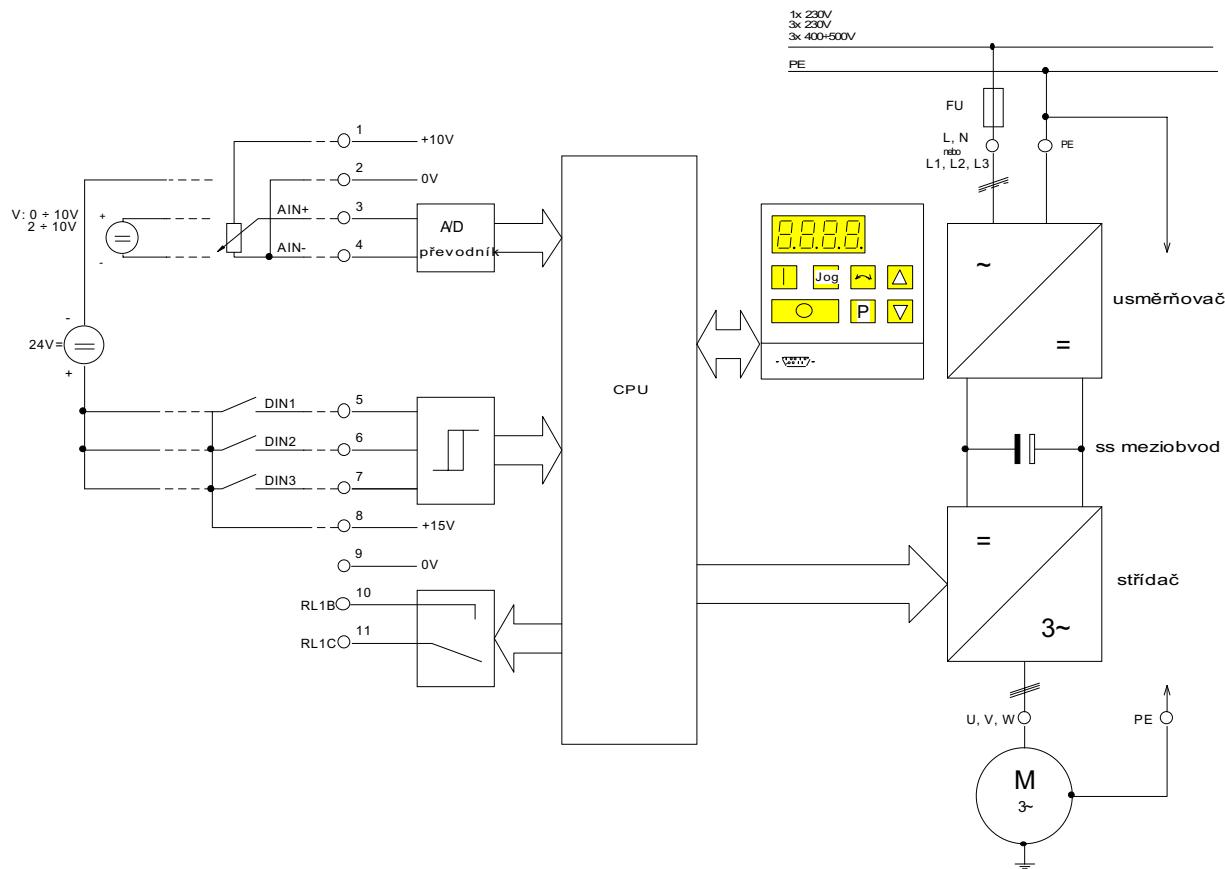
- Obvody mikroprocesorového řízení a regulace zabezpečují vysokou spolehlivost a flexibilitu zařízení.
- Vestavěný technologický PI regulátor umožňuje řízení procesu bez nutnosti nadřazeného řídicího systému.
- Nastavitelná doba rozběhu a doběhu s počátečním a koncovým zaoblením rozběhové křivky.
- Měniče jsou vybaveny třemi binárními vstupy a jedním reléovým výstupem. Všechny vstupy a výstupy jsou programovatelné.
- Požadovanou hodnotu výstupní frekvence (a tedy i hodnotu otáček motoru) lze zadávat těmito způsoby:
  1. přímým číselným zadáním hodnoty frekvence,
  2. analogovým napěťovým nebo proudovým signálem,
  3. externím potenciometrem,
  4. motorpotenciometrem<sup>1)</sup>,
  5. pevnou přednastavenou hodnotou frekvence,
  6. prostřednictvím sériového rozhraní (USS protokol, PROFIBUS, CANBUS).
- Ochrana měniče i motoru před přetížením.
- Možnost brzdění stejnosměrným proudem nebo kompaudním způsobem.
- Ovládací panel používá membránovou klávesnici, jejíž výhodou je značná odolnost v náročném provozu.
- Měniče je možné dálkově ovládat prostřednictvím sériového rozhraní RS 485 s komunikačním protokolem USS<sup>2)</sup>.
- Při použití komunikačního protokolu USS je možné ovládat až 31 měničů MICROMASTER.
- Konektor sériového rozhraní lze použít k připojení externího ovládacího panelu nebo jako externí komunikační rozhraní RS 485.
- Hodnoty parametrů se automaticky ukládají do nemazatelné paměti EEPROM a nastavené hodnoty zůstávají zachovány i po vypnutí napájecího napětí měniče.
- Činnost frekvenčních měničů 6SE92 - MICROMASTER může být přizpůsobena téměř všem možným pracovním a provozním podmínkám pohonu jednoduchým nastavením parametrů.
- Přednastavené hodnoty parametrů odpovídají požadavkům evropských a severoamerických norem.
- Jednofázově napájené měniče MICROMASTER mohou být s vestavěným odrušovacím filtrem.
- Komfortní ovládací panel.
- Rozšiřující komunikační modul PROFIBUS nebo CANBUS.

<sup>1)</sup> motorpotenciometr ~ tímto pojmem je často označována taková funkce, že jedním tlačítkem (více) se zvyšuje hodnota a druhým tlačítkem (méně) se snižuje; při uvolnění tlačítka zůstává nastavená poslední hodnota

<sup>2)</sup> USS (Universelles Serielles Schnittstellenprotokoll) ~ univerzální protokol určený ke komunikaci prostřednictvím sériového rozhraní, vyvinutý firmou Siemens AG, určený zejména pro aplikace v oblasti pohonů

## Přehled

### 2.2. Blokové schéma zapojení



Obr. 1 Blokové schéma měniče MICROMASTER

### 2.3. Doplňkové vybavení

K měničům 6SE92 - MICROMASTER je možné si objednat následující volitelná rozšíření:

- komfortní ovládací panel OPm2
- odrušovací filtr
- vstupní tlumivka
- výstupní tlumivka
- výstupní filtr
- komunikační modul PROFIBUS CB15
- komunikační modul CANBUS CB16
- ovládací program SIMOVIS pro PC.

## Montáž a instalace

### 3. Montáž a instalace

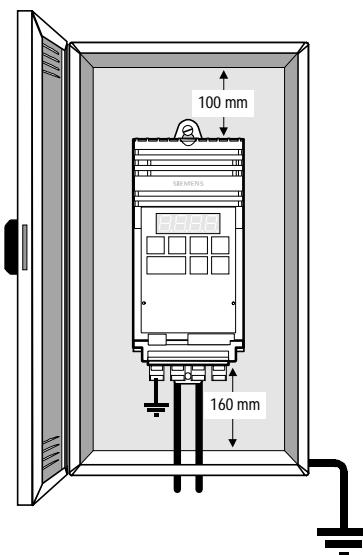
 	<p><b>Výstraha</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Frekvenční měnič musí být uzemněn.</li> <li><input type="checkbox"/> Spolehlivý provoz měniče je podmíněn tím, že měniče budou namontovány a uvedeny do provozu pracovníky s příslušnou kvalifikací a při dodržování pokynů a upozornění, která jsou uvedena v tomto návodu k obsluze a údržbě.</li> <li><input type="checkbox"/> Zvláště je nutné respektovat všeobecné zřizovací a bezpečnostní předpisy pro práce na silnoproudých zařízeních, odborně používat nářadí a používat ochranné pracovní pomůcky dle příslušných předpisů.</li> <li><input type="checkbox"/> Nedodržování výše uvedených předpisů může mít za následek smrt, těžká zranění nebo značné hmotné škody.</li> <li><input type="checkbox"/> V případě, že měniče budou montovány do rozváděčové skříně, ujistěte se, že chlazení skříně je dostatečné nebo zůstal dostatečný prostor, aby nedocházelo k akumulaci tepla.</li> <li><input type="checkbox"/> Je nutné vyloučit nadměrné vibrace a otřesy.</li> <li><input type="checkbox"/> Plastický materiál měniče může být poškozen oleji nebo mazivy. Při montáži dbejte na čistotu a zabraňte ušpinění měniče uvedenými látkami.</li> </ul>
--	---

**Upozornění:** Při výběru místa a dalších náležitostí montáže měniče uvažte, zda nebude nutné instalovat některá doplňková vybavení, např. odrušovací filtr, vstupní a výstupní tlumivku apod.

Nad měničem musí být ponechán volný prostor nejméně 100 mm, pod měničem nejméně 160 mm aby byla zajištěna cirkulace chladícího vzduchu viz obr. 2.

V případě, že měniče budou montovány do rozváděčové skříně, ujistěte se, že chlazení skříně je dostatečné nebo zůstal dostatečný prostor, aby nedocházelo k akumulaci tepla. Potřebné rozměry rozváděčové skříně a množství chladícího vzduchu je uvedeno v kapitole 3.5.2. Přívody k potenciometru nebo k externímu zdroji řídicího napětí veděte stíněným kabelem.

Maximální délka vodičů mezi zdrojem pomocného napětí +15V a ovládacími vstupy je 5m. Pokud je použit externí napájecí zdroj může být délka přívodních vodičů delší. V tomto případě veďte vodiče stíněným kabelem, který bude uzemněn na straně zdroje. Pokud vzdálenost přívodních vodičů je velká, je vhodné vstupy oddělit pomocnými oddělovacími relé.

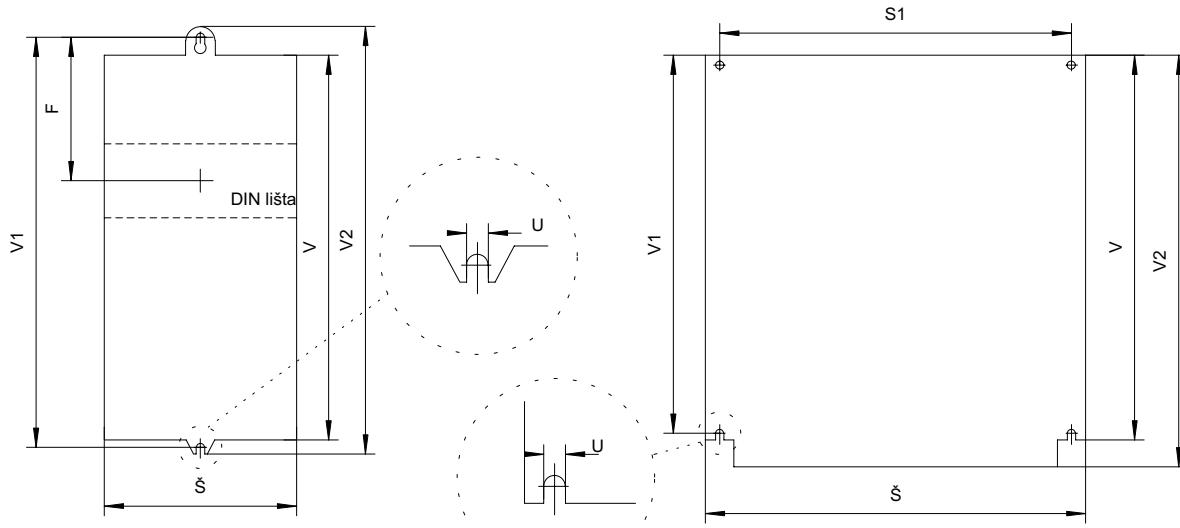


Obr. 2 Volný prostor kolem měniče

## Montáž a instalace

### 3.1. Montáž

Měnič upevněte dle montážních pokynů v tabulce a na obr. 3. Šrouby M4 utahujte momentem 2,5Nm, šrouby M5 momentem 3Nm.



Obr. 3 Vrtací předpis a rozměrový náčrtek měničů MICROMASTER

Rozměry pro upevnění měniče MICRO MASTER								
typ měniče	rozměr V	rozměr Š	hloubka	rozměr V1	rozměr V2	rozměr Š1	rozměr F	k montáži budete potřebovat
MM12 a MM12/2 MM25 a MM25/2 MM37 a MM37/2 MM55 a MM55/2 MM75 a MM75/2	147 mm	73 mm	141 mm	160 mm	175 mm	-	55 mm	⇒ 2 šrouby M4, 2 matky M4, 2 podložky M4 ⇒ otvory vrtat vrtákem o $\phi$ 4,5 mm (rozměr U)
MM110 a MM110/2 MM150 a MM150/2	184 mm	149 mm	172 mm	174 mm	184 mm	138 mm	-	⇒ 4 šrouby M4, 4 matky M4, 4 podložky M4 ⇒ otvory vrtat vrtákem o $\phi$ 4,8 mm (rozměr U)
MM220 a MM220/2 MM300 a MM300/2 MM400/2	215 mm	185 mm	195 mm	204 mm	232 mm	174 mm	-	⇒ 4 šrouby M5, 4 matice M5, 4 podložky M5 ⇒ otvory vrtat vrtákem o $\phi$ 5,6 mm (rozměr U)
MM37/3 MM55/3 MM110/3 MM150/3	147 mm	73 mm	141 mm	160 mm	175 mm	-	55 mm	⇒ 2 šrouby M4, 2 matky M4, 2 podložky M4 ⇒ otvory vrtat vrtákem o $\phi$ 4,5 mm (rozměr U)
MM220/3 MMV220/3F MM300/3 MM300/3F	184 mm	149 mm	172 mm	174 mm	184 mm	138 mm	-	⇒ 4 šrouby M4, 4 matky M4, 4 podložky M4 ⇒ otvory vrtat vrtákem o $\phi$ 4,5 mm (rozměr U)
MM400/3 MM400/3F MM550/3 MM550/3F MM750/3 MM750/3F	215 mm	185 mm	195 mm	204 mm	232 mm	174 mm	-	⇒ 4 šrouby M5, 4 matice M5, 4 podložky M5 ⇒ otvory vrtat vrtákem o $\phi$ 5,6 mm (rozměr U)

Pod měničem je z důvodu chlazení nutné zachovat volný prostor alespoň 160 mm, nad 100mm.

## Montáž a instalace

### 3.2. Elektrická instalace měniče MICROMASTER

	<b>Výstraha</b>
	<p><input type="checkbox"/> <b>Při instalaci měniče nesmí být v žádném případě porušena bezpečnostní opatření.</b></p>
	<b>Upozornění</b>
	<p><input type="checkbox"/> Na deskách s plošnými spoji jsou umístěny polovodičové součástky CMOS, které jsou citlivé zvláště na statickou elektřinu. Proto se jich nedotýkejte rukama nebo kovovými předměty. Pouze při zapojování vodičů můžete ke šroubování šroubů svorkovnice použít izolovaný šroubovák.</p> <p><input type="checkbox"/> Silový přívodní i motorový kabel a ovládací kabel musí být vedeny samostatně.</p>

#### 3.2.1. Provoz měniče na izolované síti (IT síť)

Měniče kmitočtu mohou pracovat v izolovaných sítích. Pokud dojde k zkratu jedné z napájecích fází na zem, měnič bude pokračovat v činnosti. Pokud dojde ke zkratu jedné z výstupních fází na zem, měnič ohlásí poruchu F002 (překročení proudu).

#### 3.2.2. Provoz měniče s proudovým chráničem

Měnič kmitočtu může být na vstupu vybaven proudovým chráničem pokud budou dodrženy následující požadavky:

- proudové relé bude typu B
- únikový proud relé bude 300mA
- nulový vodič napájecí sítě bude uzemněn
- jedním proudovým relé bude chráněn pouze jeden měnič kmitočtu
- max. délka motorového kabelu bude 50m v případě stíněného kabelu nebo 100m v případě nestíněného kabelu

#### 3.2.3. Uvedení měniče do provozu po delší době skladování

Pokud od data výroby uplynul více než 1 rok je nutné znova naformovat kondenzátoru meziobvodu měniče následujícím způsobem:

- Měnič byl vyroben před 1 až 2 roky

Připojte měnič k napájecí sítě a ponechejte ho zapnutý po dobu 1 hodiny; po této době můžete dát povel k chodu motoru.

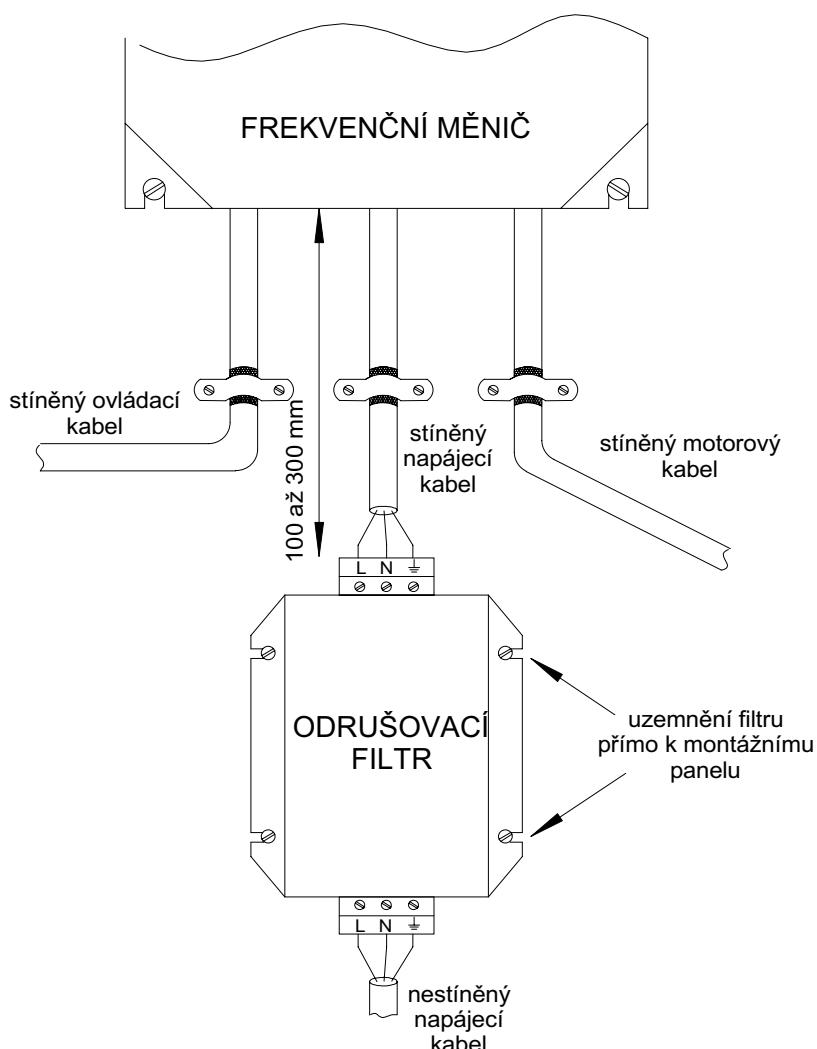
- Měnič byl vyroben před 2 až 3 roky

Použijte zdroj s nastavitelným střídavým napětím (např. regulační transformátor); nastavte napájecí napětí na hodnotu 25% jmenovitého napětí a ponechejte ho po dobu 30minut; zvýšte napětí na 50% a ponechejte ho dalších 30minut; zvýšte napětí na 75% a ponechejte ho dalších 30minut; zvýšte napětí na jmenovitou hodnotu a po 30minutách můžete dát povel k chodu motoru; celková doba formování bude trvat 2 hodiny.

- Měnič byl vyroben před déle než 3 roky

Postupujte obdobně jako v předešlém případě, jednotlivé kroky prodlužte na 2 hodinové; celková doba formování bude trvat 8 hodin.

## Montáž a instalace



Obr. 4 Zapojení měniče z hlediska minimálního rušení



### Varování

- Před započetím prací odpojte napájecí přívod k měniči.
- Ujistěte se, že motor má správně zapojené vinutí. **Měniče s jednofázovým nebo trojfázovým vstupem na napětí 230V nesmí být připojeny na napětí 400V. V opačném případě dojde ke zničení měniče !**

Ujistěte se, výkon měniče odpovídá požadovanému výkonu poháněné aplikace s přihlédnutím na specifické požadavky pohonu. Zda skutečné napájecí napětí odpovídá technickým požadavkům měniče a měnič je jištěn odpovídajícím jističem nebo pojistkami.

Pro ovládání použijte stíněný kabel. Používejte výhradně měděné vodiče nebo kably s měděnými „žilami“, určené pro provoz při teplotách do 60/75°, třída 1.

Na přišroubování šroubů na svorkovnici použijte tyto šroubováky:

⇒ silová svorkovnice - křížový šroubovák 4 ÷ 5 mm

⇒ řídicí svorkovnice - plochý šroubovák 2 ÷ 2,5 mm.

Silové svorky na měniči (vstupní napájecí a výstupní motorové) utahujte s maximálním momentem 1,1Nm.

## Montáž a instalace

Měniče MICROMASTER lze provozovat na sítích s napětím 230/415V se zkratovým proudem 1000/5000 A ef. (symetrických). Měniče jistěte normálními pojistkami dle následující tabulky:

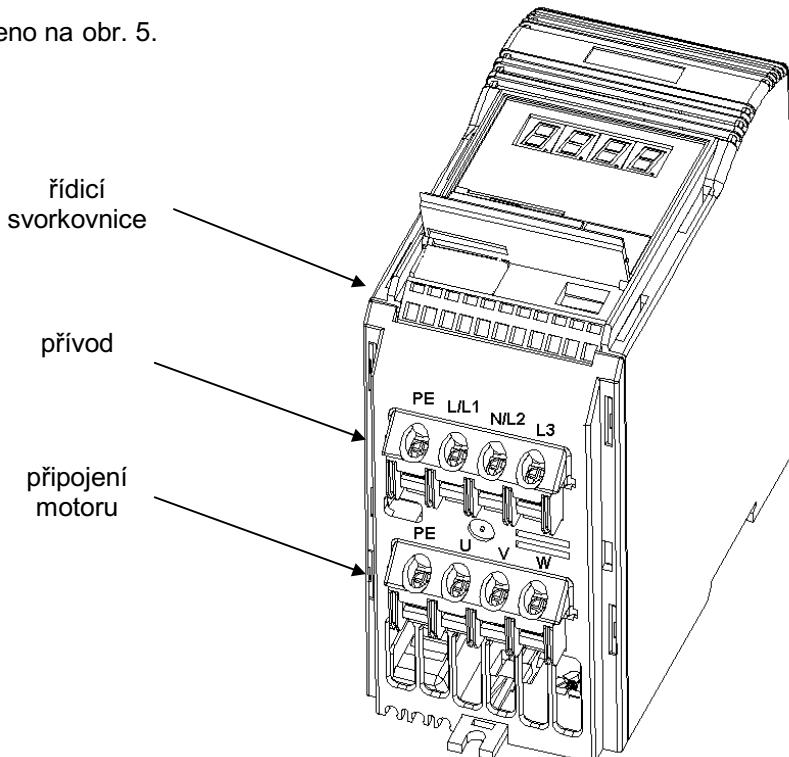
Pojistky <sup>1)</sup> nebo jističe <sup>2)</sup> určené k jištění měničů MICROMASTER							
Jm. napětí	Typ měniče	Jištění	Typ pojistky	Jm. napětí	Typ měniče	Jištění	
1x 230V	MM12 (/2) MM25 (/2) MM37 (/2) MM55 (/2) MM75 (/2) MM110 (/2) MM150 (/2) MM220 (/2) MM300 (/2)	10A 10A 10A 16A 16A 20A 20A 25A 32A	3NA3803 3NA3803 3NA3803 3NA3805 3NA3805 3NA3807 3NA3807 3NA3810 3NA3814	3x 230V	MM12/2 MM25/2 MM37/2 MM55/2 MM75/2 MM110/2 MM150/2 MM220/2 MM300/2 MM400/2	10A 10A 10A 10A 10A 16A 16A 20A 20A 25A	3NA3803 3NA3803 3NA3803 3NA3803 3NA3803 3NA3805 3NA3805 3NA3807 3NA3807 3NA3810
3x 380÷500V	MM37/3 MM55/3 MM75/3 MM110/3 MM150/3 MM220/3 MM300/3 MM400/3 MM550/3 MM750/3	10A 10A 10A 10A 10A 16A 16A 20A 20A 25A	3NA3803 3NA3803 3NA3803 3NA3803 3NA3803 3NA3805 3NA3805 3NA3807 3NA3807 3NA3810				

<sup>1)</sup> Pojistky s charakteristikou k jištění vedení, kabelů a ostatních el. zařízení před přetížením a zkratem. Jedná se např. o typy řady 3NA vyráběné firmou SIEMENS nebo PN, PHN, PHP, PV v současnosti vyráběné firmou OEZ Letohrad.

<sup>2)</sup> Jističe s motorovou charakteristikou

### 3.2.4. Připojení měniče - velikost A

Umístění svorkovnic na měniči je uvedeno na obr. 5.

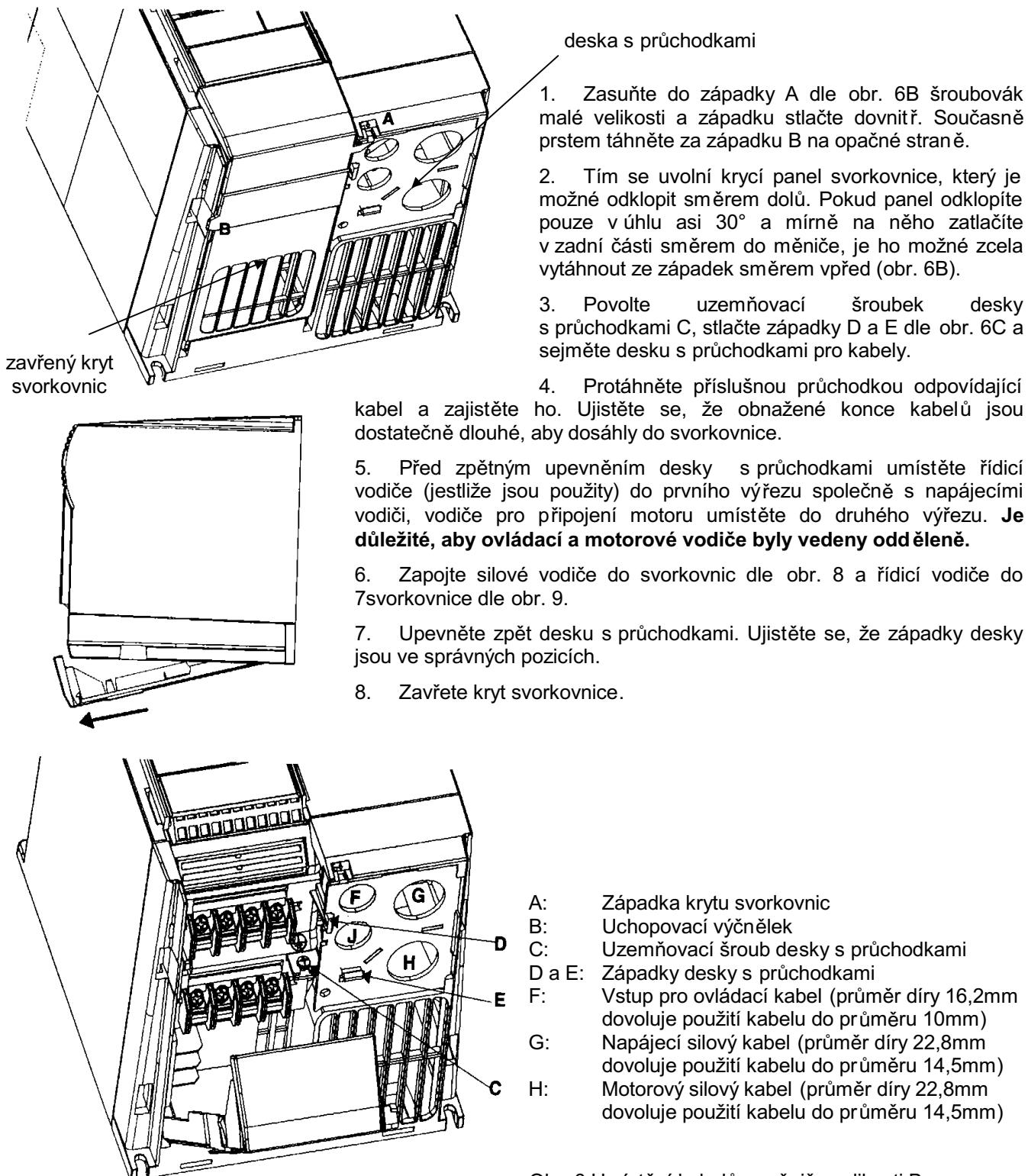


Obr. 5 Umístění svorkovnic u měniče velikosti A

## Montáž a instalace

### 3.2.5. Připojení měniče - velikost B

Svorkovnice měniče velikosti B jsou totožné jako u měniče velikosti A a budou přístupné po odejmutí krytu. Připojované vodiče se přivádějí do měniče průchodkami ze spodní strany. Kabely je třeba je protáhnout otvory a zajistit v gumových ucpávkách. Umístění jednotlivých kabelů je uvedeno na obr. 6.

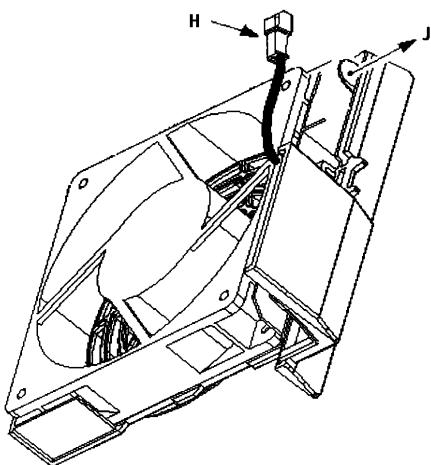
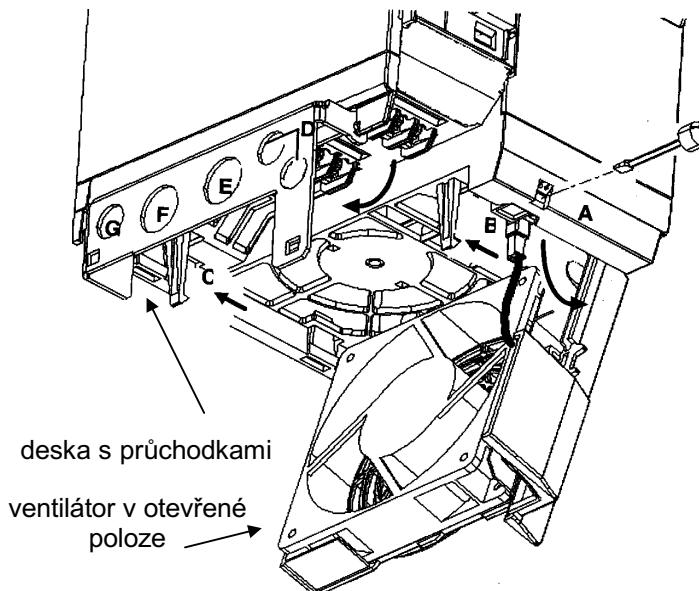


Obr. 6 Umístění kabelů u měniče velikosti B

## Montáž a instalace

### 3.2.6. Připojení měniče - velikost C

Svorkovnice měniče velikosti C jsou totožné jako u měniče velikosti A a budou přístupné po odejmutí ventilátoru. Připojované vodiče se přivádějí do měniče průchodkami ze spodní strany. Kabely je třeba je protáhnout otvory a zajistit v gumových ucpávkách. Umístění jednotlivých kabelů je uvedeno na obr. 7.



1. Uchopte jednou rukou kryt ventilátoru, do výrezu A na spodní straně měniče dle obr. 7 zasuňte šroubovák střední velikosti a stlačte upevňovací západku ventilátoru. Ventilátor, který je upevněn na otočném pantu, odklopte doprava.

2. Stlačte západky B a C ve směru šipek dle obr. 7 a odklopte vlevo desku s průchodkami pro kably.

3. Protáhněte příslušnou průchodkou odpovídající kabel a zajistěte ho. Ujistěte se, že obnažené konce kabelů jsou dostatečně dlouhé, aby dosáhly do svorkovnice.

4. Zapojte silové vodiče do svorkovnic dle obr. 8 a řídicí vodiče do svorkovnice na obr. 9. **Je důležité, aby ovládací a motorové vodiče byly vedeny odděleně.**

5. Zaklapněte zpět desku s průchodkami. Ujistěte se, že západky desky jsou ve správných pozicích.

6. Zavřete držák ventilátoru.

- |        |  |
|--------|--|
| A:     | Západka držáku ventilátoru   |
| B a C: | Západky desky s průchodkami  |
| D:     | Vstup pro ovládací kabel (průměr díry 16,2mm) dovoluje použití kabelu do průměru 10mm) |
| E:     | Napájecí silový kabel (průměr díry 22,8mm) dovoluje použití kabelu do průměru 14,5mm)  |
| F:     | Motorový silový kabel (průměr díry 22,8mm) dovoluje použití kabelu do průměru 14,5mm)  |
| G:     | Nevyužitý průchod  |
| H:     | Konektor ventilátoru   |
| J:     | Pant držáku ventilátoru  |

Obr. 7 Umístění kabelů u měniče velikosti C

## Montáž a instalace

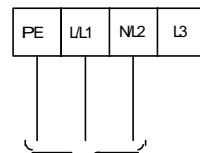
### 3.2.7. Připojení sítě a motoru

Je nutné zajistit, aby napětí síťového přívodu odpovídalo technickým podmínkám, a aby síťový přívod byl dimenzován na požadovaný proud motoru. Měnič musí být chráněn vhodně dimenzovanými pojistkami nebo jističem.

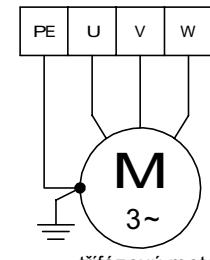
Síťové napětí připojte třížilovým kabelem na silové svorky L/L1, N/L2 a na zemnící svorku PE u jednofázového měniče nebo čtyřžilovým kabelem na svorky L/L1, N/L2, L3 a na zemnící svorku PE u třífázového měniče. Průřez vodičů je uveden v kapitole 8.1. Technické údaje.

Pro připojení motoru použijte čtyřžilový kabel. Kabel se připojí na silové svorky U, V, W a na zemnící svorku PE tak, jak je uvedeno v následující tabulce.

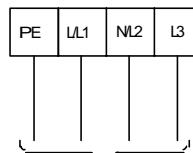
Zapojení silové svorkovnice	
Silová svorkovnice	Funkce
PE	uzemnění sítě
L/L1	síťový přívod
N/L2	síťový přívod
L3	síťový přívod (svorka se zapojuje jen u měničů s třífázovým napájením 3x230V)
PE	uzemnění motoru
U	přívod k motoru
V	přívod k motoru
W	přívod k motoru



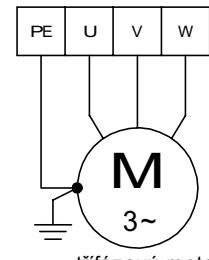
jednofázové  
napájení 1x230V



typy MMxx a MMxx/2



třífázové napájení  
3x400 až 500V



typy MMxx/3

Obr. 8 Připojení sítě a motoru

Celková délka kabelu od měniče k motoru nesmí překročit 50 m. Použije-li se mezi měničem a motorem stíněný kabel, může být jeho celková délka max. 25 m. Při použití motorového kabelu větší délky je nutné použít výstupní tlumivku nebo sinusový filtr, neboť může docházet ke zvýšenému napěťovému a tepelnému namáhání měniče a motoru.

Měniče 6SE92 - MICROMASTER mohou napájet asynchronní i synchronní motory, jednomotorové i skupinové.

	<b>Upozornění</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Ujistěte se, že motor je určen pro připojení na správnou hodnotu napětí a měnič je napájen správným napětím. Nikdy nepřipojte měnič typového označení MMVxx/2 na napájecí síť 3x 400. Dojde ke zničení měniče !</li> </ul>
--	---

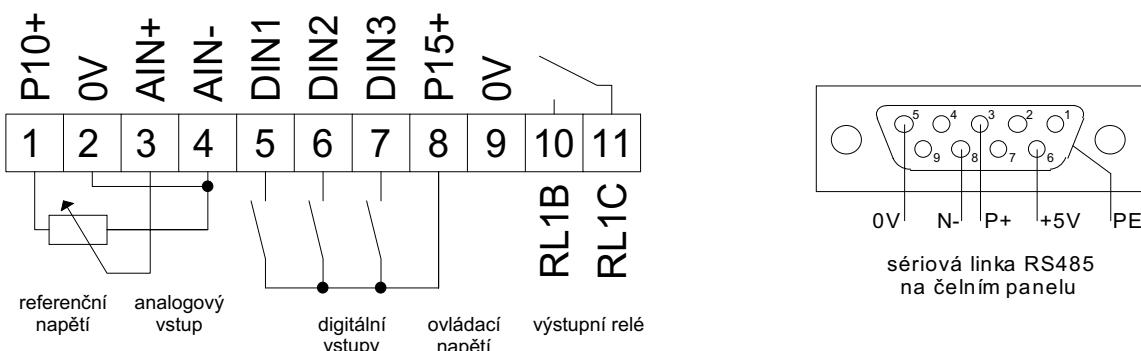
Přívody k potenciometru nebo k externímu zdroji řídicího napětí veděte stíněným kabelem.

Maximální délka vodičů mezi zdrojem pomocného napětí +15V (svorka 8) a řídicími vstupy (svorky 5, 6, 7) je 5m. Pokud je použit externí napájecí zdroj může být délka přívodních vodičů delší. V tomto případě veděte vodiče stíněným kabelem, který bude uzemněn na straně zdroje. Pokud vzdálenost přívodních vodičů je velká, je vhodné vstupy oddělit pomocnými oddělovacími relé.

## Montáž a instalace

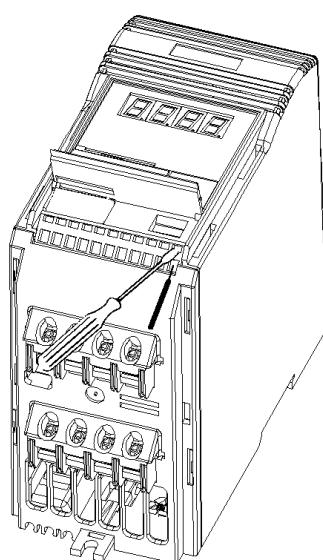
### 3.2.8. Řídicí svorkovnice

Zapojení řídicí svorkovnice				
Svorky na řídicí svorkovnici	Označení	Hodnota	Funkce	Poznámka
1	P 10+	+10 V	referenční napětí	$\leq 10 \text{ mA}$
2	0 V	0 V	referenční napětí	vztahový potenciál
3	AIN +	0 ÷ 10 V / 2 ÷ 10 V	analogový vstup	kladný potenciál <sup>1)</sup>
4	AIN -		analogový vstup	záporný potenciál
5	DIN 1	programovatelné vstupy viz P051÷P053	digitální vstup 1	24 V <sup>2)</sup>
6	DIN 2		digitální vstup 2	24 V <sup>2)</sup>
7	DIN 3		digitální vstup 3	24 V <sup>2)</sup>
8	P15+	+15V	pomocné napájecí napětí	$\leq 50 \text{ mA}$
9	0 V			
10	RL 1B	110V~ / 0,4A 30V= / 1A <sup>3)</sup>	relé 1 programovatelné	spínací kontakt
11	RL 1C		viz P061	střední kontakt



Obr. 9 Řídicí svorkovnice měniče MICROR MASTER

Vodiče řídicí svorkovnice zapojte pomocí malého plochého šroubováku (max. 3,5mm) dle obr. 10. Pomocí šroubováku stlačte pružinu svorky, vsuňte vodič a pružinu uvolněte.



Obr. 10 Způsob připojení vodičů řídicí svorkovnice

<sup>1)</sup> Vstupní impedance 70kΩ

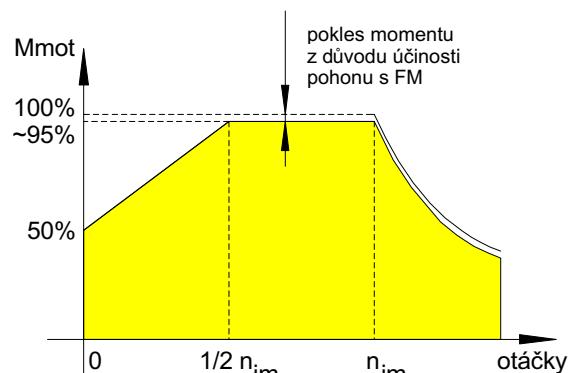
<sup>2)</sup> Logická úroveň H = +7,5 až +33V, vstupní proud max. 5mA

<sup>3)</sup> Odporová zátěž

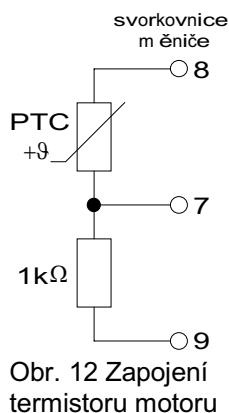
## Montáž a instalace

### 3.3. Tepelná ochrana motoru

Pokud motor pracuje s nižšími než jmenovitými otáčkami, je snížen chladící účinek ventilátoru, který je umístěn na hřídeli motoru. Z tohoto důvodu je nutná redukce zatěžovacího momentu motoru s vlastní ventilací. Velikost redukce je orientačně uvedena na obr. 11 a závisí na provedení motoru. Pokud je motor vybaven vlastní ventilací, parametr P074 nastavte na hodnotu 1 (P074 = 1).



Obr. 11 Redukce zatěžovacího momentu motoru s vlastní ventilací



Obr. 12 Zapojení termistoru motoru

Aby nemohlo dojít k tepelnému přetížení motoru, např. vlivem zvýšeného zatížení, provozu na nízkých otáčkách, zvýšené teplotě okolí apod. je velmi vhodné vybavit motor teplotním čidlem.

Bimetalový kontakt zapojte do obvodu externí poruchy - např. na digitální vstup DIN3 mezi svorky 8 a 7 řídicí svorkovnice a parametr P053 nastavte na hodnotu 19 (P053 = 19).

Pokud pro snímání teploty vinutí motoru je použit pozistor s kladnou teplotní charakteristikou, pozistor s rezistorem dle obr. 12 tvoří dělič napětí a je připojen na jeden ze vstupů DIN1 až DIN3 (na příkladu je uveden vstup DIN3). Dle použitého vstupu nastavte jeden z parametrů P051 až P053 na hodnotu 19.

Pokud je motor vybaven teplotním čidlem, nastavte parametr P074 na hodnotu 0 (P074 = 0).

**Poznámka:** Pokud je motor od měniče příliš vzdálen (>25m), použijte lépe bimetalový kontakt zapojený přes oddělovací relé.

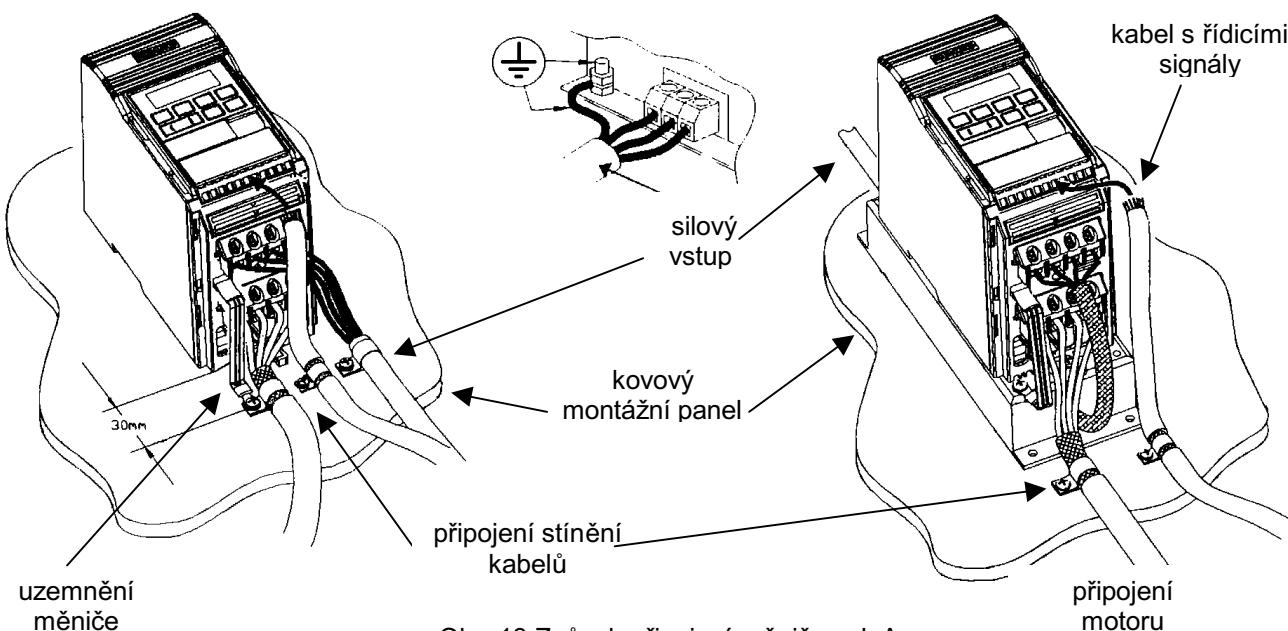
## Montáž a instalace

### 3.4. Jak zapojovat a vést silové a řídicí vodiče, aby se omezilo rušení a vzájemnému ovlivňování silových a řídicích vodičů

Měniče MICROMASTER byly vyvinuty k použití v průmyslových podmínkách, ve kterých lze očekávat vysoký stupeň elektromagnetického rušení. V principu zajišťuje bezproblémový provoz již odborná instalace. Vyskytnouli se i potíže nebo těžkosti, postupujte podle níže popsaných kroků. Bezpodmínečně nutné je uzemnění vztažného potenciálu (PE) měniče. Uzemnění svorky 0V na měniči zvýší účinnost odrušení.

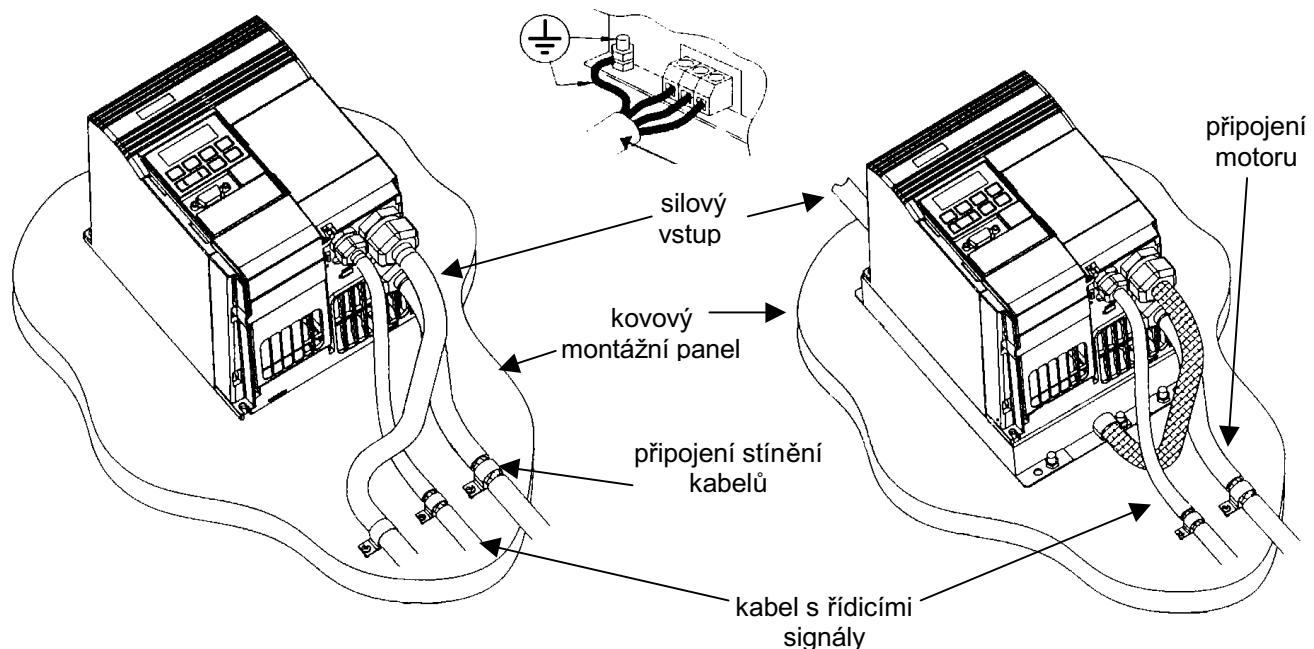
- Zajistěte, aby všechny přístroje a stroje umístěné ve skříni byly uzemněny do společného zemnícího bodu a to co možná nejkratšími vodiči nebo pasy s velkým průřezem. Zvláště důležité je to, aby každý řídicí nebo automatizační prostředek připojený k měniči byl spojen krátkým vodičem velkého průřezu se společným zemnícím bodem. Je důležité, aby na tento společný zemnící bod byl též připojen samotný měnič. Výhodné je používat plochých vodičů, které se vyznačují nízkou impedancí i při vysokých frekvencích.  
Ochranný vodič motoru napájeného z měniče je nutné přivést přímo na ochrannou svorku (PE) příslušného měniče.
- Pokud je to možné, používejte pro řídicí obvody stíněné vodiče. Ochranné vodiče a stínění pečlivě spojte se zemí a dejte pozor na to, aby signálové vodiče nebyly vedeny na dlouhou vzdálenost bez stínění.
- Řídicí vodiče se snažte vést co možná nejdále od silových vodičů a tak, aby nevedly paralelně vedle sebe. Pokud je to možné, použijte oddělených kabelových kanálů. Budou-li se vodiče křížit, snažte se dodržet úhel křížení 90°.
- Ujistěte se, že všechny stykače umístěné ve skříni jsou odrušené, a to buď odlehčovacími obvody RC v případě stykačů střídavého napájení nebo nulových diod v případě stejnosměrného napájení stykačů, přičemž odrušovací prvek musí být připojen přímo k cívce stykače. Účinné jsou též varistoru sloužící k omezení přepětí. Výše uvedená opatření jsou zvláště důležitá tehdy, jsou-li stykače ovládány pomocí relé umístěných v měniči.
- Na silové spoje od měniče k motoru používejte stíněné nebo pancéřované kably. Stínění, popř. pancéřování, na obou koncích uzemněte.
- Bude-li měnič provozován v prostředí, jehož okolí je citlivé na elektromagnetické rušení, je vhodné použít odrušovací filtr, který omezí jak rušení procházející sítí, tak rušení vyzařované přímo z měniče. Odrušovací filtr je nutné připojit co možná nejbliže k vlastnímu měniči a měnič i filtr správně uzemnit, viz bod 1.
- Zvolte co možná nejmenší hodnotu modulační frekvence, která bude s ohledem na technologický proces ještě vyhovovat. Nižší hodnota modulační frekvence zmenší intenzitu elektromagnetického rušení měniče.
- Měnič vel. A uzemněte páskovým vodičem, který je součástí dodávky. Vodič připojte na uzemňovací fastonový konektor měniče a montážní panel. Dbejte na dobrý kontakt vodiče s montážním panelem.

Způsob připojení silových a řídicích vodičů je uveden na následujících obrázcích. V levé části je zobrazeno připojení měniče bez odrušovacího filtru, v pravé části připojení měniče s odrušovacím filtrem řady 6SE3290.

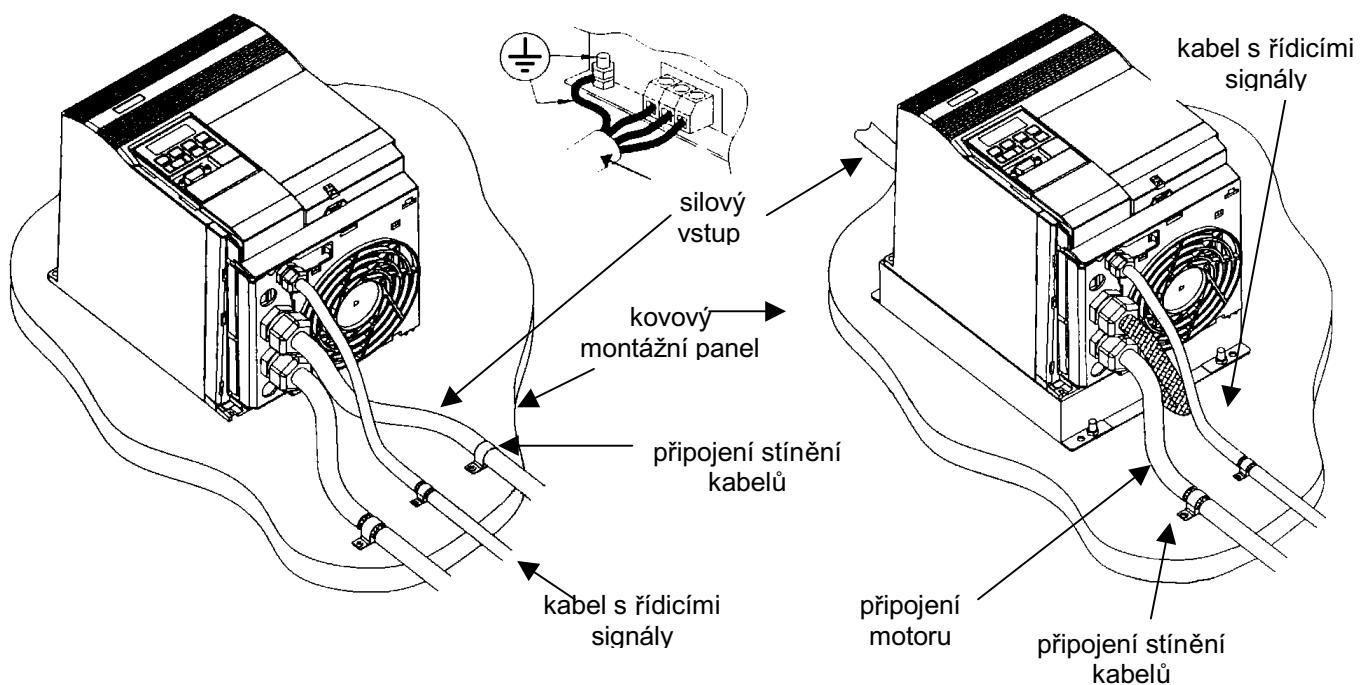


Obr. 13 Způsob připojení měniče vel. A

## Montáž a instalace



Obr. 14 Způsob připojení měniče vel. B



Obr. 15 Způsob připojení měniče vel. C

## Montáž a instalace

### 3.5. Chlazení a ventilace

#### 3.5.1. Ztrátové výkony

Typ měniče	Spínací frekvence	Ztrátový výkon
MM12, MM12/2	16 kHz	16 W
MM25, MM25/2	16 kHz	20 W
MM37, MM37/2	16 kHz	23 W
MM55, MM55/2	16 kHz	29 W
MM75, MM75/2	16 kHz	35 W
MM110, MM110/2	16 kHz	45 W
MM150, MM150/2	16 kHz	60 W
MM220, MM220/2	16 kHz	80 W
MM300, MM300/2	16 kHz	100 W
MM400/2	16 kHz	130 W

Typ měniče	Spínací frekvence	Ztrátový výkon
MM37/3	4 kHz	29 W
MM55/3	4 kHz	35 W
MM75/3	4 kHz	41 W
MM110/3	4 kHz	50 W
MM150/3	4 kHz	63 W
MM220/3	4 kHz	84 W
MM300/3	4 kHz	110 W
MM400/3	4 kHz	140 W
MM550/3	4 kHz	180 W
MM750/3	4 kHz	245 W

**Poznámka:** Ztráty měniče jsou závislé na modulační frekvenci, délce a provedení (stíněný, nestíněný, průřez, kapacita) motorového kabelu.

#### 3.5.2. Chlazení a ventilace

##### 3.5.2. Minimální rozměry rozváděčové skříně

Minimální rozměry rozváděčové skříně, ve které je měnič umístěn, musí být takové, aby rozváděč byl schopen odvést teplo způsobené elektrickými ztrátami v měniči. Pod a nad měničem musí být ponechán volný prostor nejméně 100mm, po stranách měniče 50mm.

Při výpočtu rozměrů rozváděčové skříně je nutné k celkovému teplu vytvořeného uvnitř skříně zahrnout nejen teplo způsobené elektrickými ztrátami v měniči, ale také teplo způsobené elektrickými ztrátami ostatních přístrojů umístěných uvnitř skříně spolu s měničem.

##### 3.5.2. Efektivní chladící plocha

Požadovanou efektivní chladící plochu rozváděčové skříně  $S_e$ , obsahující prvky, které generují teplo, určíme podle následujícího vztahu:

$$S_e = \frac{P_z}{k(T_i - T_{ok})}$$

kde  $S_e$  = Efektivní chladící plocha v  $m^2$ , zahrnující celý povrch rozváděčové skříně s výjimkou ploch, které jsou v kontaktu s plochami stěn nebo jiných rozváděčových skříní.

$P_z$  = Výkonové ztráty ve wattech všech přístrojů produkujících teplo.

$T_i$  = Maximální dovolená provozní teplota měniče ve  $^{\circ}C$ .

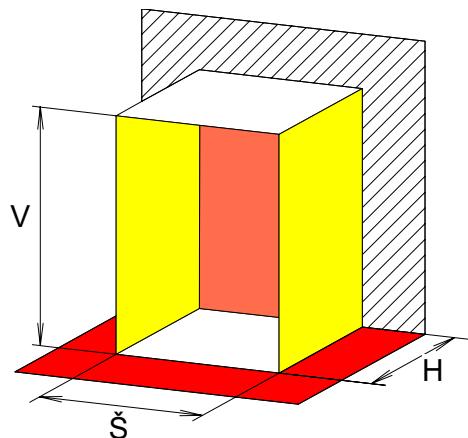
$T_{ok}$  = Maximální teplota okolí ve  $^{\circ}C$ .

$k$  = Konstanta tepelné vodivosti materiálu, ze kterého je zhotovena rozváděčová skříň.

## Montáž a instalace

**PŘÍKLAD:** Určení rozměrů rozváděče v krytí IP 54 pro instalaci měniče MM 300/3 (3,0kW).

- Instalace je zapouzdřená v krytí IP 54, všechny části měniče včetně chladiče jsou umístěny uvnitř rozváděče, rozváděč je uzavřený s vnitřní ventilací. Teplota může být odváděno pouze povrchem rozváděče.
- Rozváděč je umístěn na podlaze a opřený o stěnu, viz obr. 16 tak, že jeho základna a zadní stěna nemohou být chlazeny vnějším prostředím. Efektivní chladící plocha je pak tvořena vrchní stěnou rozváděče, jeho čelní stěnou a dvěma bočními stěnami.
- Rozváděč je vyroben z plechu tloušťky 2 mm, opatřený nátěrem.
- Maximální teplota okolí je 30°C.



Obr. 16 Rozváděčová skříň

**Výpočet efektivní chladící plochy:**

Hodnoty proměnných jsou dány předchozí specifikací:

$$P_z = 110 \text{ W} \text{ (ztrátový výkon měniče 300/3)}$$

$$T_i = 50^\circ\text{C} \text{ (max. teplota okolí měniče)}$$

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

$$k = 5,5 \text{ (typická hodnota pro plech tloušťky 2 mm, opatřený nátěrem)}$$

$$S_e = \frac{110}{5,5 (50 - 30)} = 1,0 \text{ m}^2$$

Poznámka: Do celkových výkonových ztrát  $P_z$  je nezbytné započítat ztráty všech přístrojů umístěných v rozváděči.

**Výpočet rozměrů rozváděčové skříně:**

Jestliže je rozváděč vyráběn, máme možnost zvolit jeho libovolné rozměry, v opačném případě jsme odkázání na výběr standardně dodávaných skříní. V obou případech je důležité vzít do úvahy rozměry měniče a velikost minimálního volného prostoru nad a pod měničem 160mm.

Výpočet rozměrů rozváděče vychází z předběžného stanovení výšky a hloubky a výpočtu jeho šířky. Efektivní chladicí plochu rozváděče umístěného na podlaze (obr. 16) určíme podle vztahu:

$$\bar{S}_e = 2*V*H + V*\bar{S} + H*\bar{S}$$

Předpokládejme výšku rozváděče  $V = 0,8\text{m}$ , jež zajišťuje příslušný volný prostor nad a pod měničem, a hloubku  $H = 0,3\text{m}$ .

Jelikož  $S_e$ ,  $V$  a  $H$  jsou známé veličiny, můžeme určit šířku  $\bar{S}$  úpravou předchozího vztahu.

$$\bar{S} = \frac{S_e - 2VH}{V + H}$$

$$\bar{S} = \frac{1,0 - 2 * 0,8 * 0,3}{0,8 + 0,3}$$

$$\bar{S} = 0,47\text{m}$$

Předchozí výpočet šířky rozváděče je přijatelný. Pokud by byly do rozváděče umístěny další přístroje produkující teplo, je nutné jejich vliv zahrnout do celkových ztrát  $P_z$  a provést přepočet. Jestliže přepočet  $S_e$  povede k nevhodné velikosti  $\bar{S}$ , je třeba provést nový přepočet s nově zvolenými rozměry  $V$  a  $H$ .

V katalogu pak zvolíme rozváděčovou skříň s větší nebo stejnou efektivní chladicí plochou než byla vypočtena.

Je důležité, aby teplo produkující přístroje nebyly umístěny pod měničem, avšak co nejvíce ve spodní části rozváděče z důvodu podpory vnitřního proudění a rozložení tepla v rozváděči. Jestliže je nevyhnutelné umístit tyto přístroje do horní části rozváděče, je třeba zvětšit jeho šířku a hloubku na úkor jeho výšky.

## Montáž a instalace

### 3.5.2. Nucená ventilace rozváděčové skříně

Jestliže je použit ventilátor pro výměnu vzduchu mezi vnitřní a vnější částí rozváděče, mohou být rozměry rozváděčové skříně menší.

Množství vyměněného vzduchu za hodinu určíme podle vztahu:

$$V = \frac{3,1 * P_z}{T_i - T_{ok}}$$

kde  $V$  = požadované množství vzduchu v  $m^3 h^{-1}$ .

PŘÍKLAD: Určení rozměrů rozváděče v krytí IP 43 pro instalaci měniče MM 300/3 (3,0kW).

- Instalace je v krytí IP 43. Teplo je odváděno pomocí chladících ventilátorů.
- Hodnoty proměnných jsou dány předchozí specifikací:

$$P_z = 110 \text{ W (ztrátový výkon měniče MM300/3)}$$

$$T_i = 50^\circ\text{C (max. teplota okolí pro měniče MM)}$$

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

$$V = \frac{3,1 * 110}{50 - 30}$$

$$V = 17 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$$

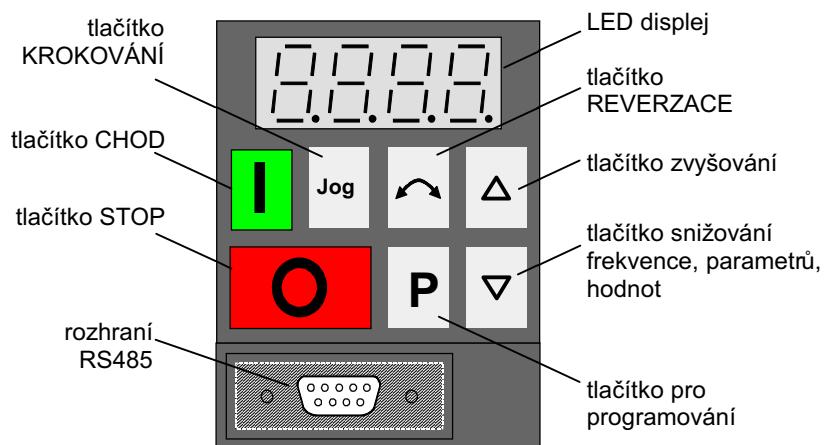
## Ovládání měniče

### 4. Ovládací panel

 	<p><b>Výstraha</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Všechna nastavení smí provést pouze kvalifikovaná obsluha, která dbá na bezpečnostní opatření.</li> <li>□ Požadovaná hodnota frekvence byla v továrně nastavena na 5.0 Hz. Tímto nastavením je možné jednoduchým způsobem prověřit správný chod motoru po povelu START stisknutím tlačítka „I“ na ovládacím panelu měniče. Požadovanou hodnotu frekvence lze nastavit tlačítkem „Δ“ nebo ji nastavit prostřednictvím parametru P005.</li> <li>□ <b>Po odpojení měniče od napájecí sítě je nutné nejprve 5 minut vyčkat, než se vybije kondenzátory v měniči. Teprve potom je dovoleno připojovat nebo odpojovat silové vodiče.</b> Zanedbání tohoto výstražného pokynu může vést ke smrtelným nebo k těžkým úrazům.</li> </ul>
--	--

Hodnoty parametrů se nastavují, viz vývojový diagram na str. 27, pomocí tří tlačítek „P“, „Δ“ a „∇“ umístěných na jednoduchém ovládacím panelu. Čísla parametrů (P000 ÷ P971) a jejich hodnoty (0000 ÷ 9999) jsou zobrazovány na čtyřmístném sedmisegmentovém displeji LED (obr. 18).

#### 4.1. Ovládací a indikační prvky



Obr. 18 Ovládací panel měniče MICROMASTER

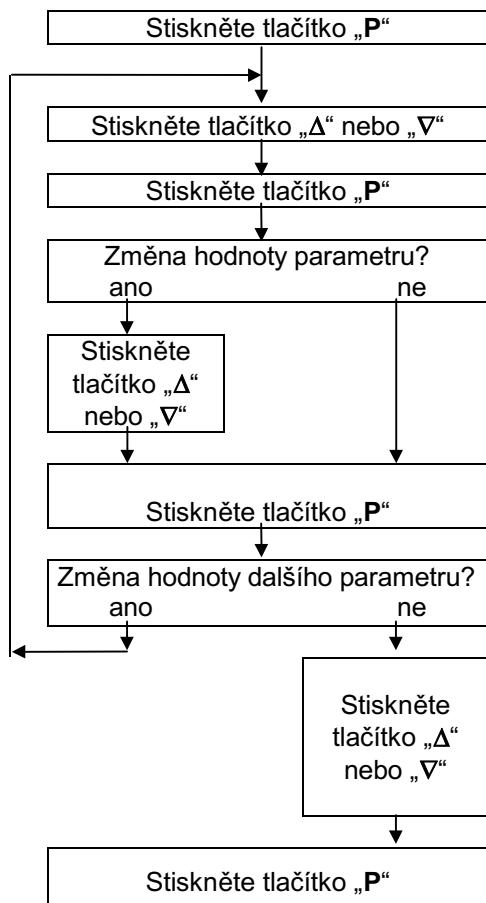
## Ovládání měniče

Ovládací a indikační prvky		
Ovládací tlačítko	Popis tlačítka	Funkce tlačítka
	tlačítko „I“	Tlačítko „I“ slouží k zapnutí chodu motoru. Chcete-li pohon zapnout, stiskněte tlačítko „I“. Tuto funkci lze zablokovat nastavením parametru P121 na hodnotu nula (P121 = 0).
	tlačítko „0“	Tlačítko „0“ slouží k vypnutí chodu motoru. Chcete-li pohon vypnout, stiskněte tlačítko „0“. Tlačítko je aktivní i v případě řízení měniče přes svorkovnici (P007=0).
	tlačítko „P“	Tlačítko „P“ slouží k přepínání mezi číslem parametru a hodnotou parametru. Tlačítko lze zablokovat signálem H na svorkovnici při nastavení jednoho ze vstupů DIN do funkce „blokování tlačítka P“ (jeden z parametrů P051 ÷ P053 = 14).
	tlačítko „Δ“	Tlačítko „Δ“ slouží k zvětšování čísel a hodnot parametrů nebo na změnu požadované hodnoty výstupní frekvence. Možnost použití tohoto tlačítka měniče lze zablokovat nastavením parametru P124 na hodnotu nula (P124 = 0).
	tlačítko „∇“	Tlačítko „∇“ slouží k zmenšování čísel a hodnot parametrů nebo na změnu požadované hodnoty výstupní frekvence. Možnost použití tohoto tlačítka měniče lze zablokovat nastavením parametru P124 na hodnotu nula (P124 = 0).
	tlačítko „krokování“	Bude-li tlačítko „krokování“ stisknuto při stojícím pohonu, začne se pohon rozvíhat v závislosti na nastavených hodnotách parametrů. Po uvolnění tlačítka se pohon zastaví. Stisk tlačítka při běžícím pohonu nemá žádný účinek. Možnost použití tohoto tlačítka lze zablokovat nastavením parametru P123 na hodnotu nula (P123 = 0).
	tlačítko „reverzace“	Tlačítko pro změnu směru otáčení motoru. Je-li zvolen smysl otáčení doleva, objeví se na displeji znaménko minus na místě rádu tisíců (indikovaná hodnota z intervalu <0; 99.9>), popř. začne blikat desetinná tečka za místem rádu stovek (indikovaná hodnota z intervalu <100.0; 999.9>). Funkci tlačítka lze zablokovat nastavením parametru P122 na hodnotu nula (P122 = 0). <p style="text-align: center;"> Hodnota výstupní frekvence = 60,0 Hz, smysl otáčení doleva.</p> <p style="text-align: center;"> Hodnota výstupní frekvence = 120,0 Hz, smysl otáčení doleva.</p>
		Sedmsegmentový displej LED slouží k indikaci čísel parametrů (P000 až P971), hodnot parametrů (000.0 až 999.9) nebo kódů poruchových hlášení (F000 až F212). <p><b>Upozornění:</b> Ačkoli displej indikuje hodnoty frekvence jen s rozlišením 0,1 Hz, lze též rozlišení zlepšit na 0,01 Hz, viz vývojový diagram na str. 27.</p>

**Upozornění:** Parametry P011 až P971 lze nastavovat jen tehdy, byl-li předtím nastaven parametr P009 na hodnotu 2 nebo 3 (P009 = 2, 3).

## Ovládání měniče

### 4.2. Vývojový diagram nastavování parametrů



1. Na displeji se objeví P000.
2. Zvolte požadovaný parametr.
3. Zobrazí se hodnota zvoleného parametru.
4. Chcete tuto hodnotu změnit? Pokud ne, pokračujte bodem 6.
5. Hodnotu parametru můžete snížit či zvýšit<sup>1)</sup>.
6. Nově nastavenou hodnotu uložte stiskem tlačítka „P“ do paměti a tím se vrátíte do módu indikace čísel parametrů<sup>2)</sup>.
7. Chcete-li změnit hodnotu dalšího parametru, pokračujte bodem 2.
8. Pokud držíte stisknuté tlačítko „Δ“ nebo „∇“ trvale, na displeji se budou postupně objevovat čísla parametrů „P000“ až „P971“. Při zvyšování čísel parametrů se pohyb automaticky zastaví na „P971“. Novým stiskem tlačítka „Δ“ se změní hodnota na displeji na „P000“.
9. Celý proces nastavení nebo prohlížení hodnot parametrů se ukončí a vrátíte se do normálního provozního režimu.

**Upozornění:** Standardních hodnot všech parametrů („tovární nastavení“, tzn. nastavení hodnot parametrů z výrobního podniku) lze dosáhnout nastavením hodnoty parametru P944 na hodnotu jedna (P944 = 1) a následným stiskem tlačítka „P“, viz též kapitola 6. Popis parametrů.

<sup>1)</sup> Pokud je motor v chodu, lze měnit hodnotu pouze některých parametrů (v kapitole 6. Popis parametrů označených ⇧). Některé parametry lze pouze číst a nelze měnit jejich hodnotu.

<sup>2)</sup> **Upozornění:** Chcete-li zvýšit rozlišení frekvence na 0,01Hz, nesmíte stisknout tlačítko „P“ jen krátce, tím byste se vrátili do módu zobrazení čísel parametrů. Musíte ho tisknout tak dlouho, dokud se na displeji neobjeví „--.n0“, kde n je hodnota frekvence řádu desetin, např. při zvolené frekvenci 5,8Hz se zobrazí „--.80“. Hodnotu lze měnit opět tlačítky „Δ“ nebo „∇“ v rozsahu .00 až .99. Do módu zobrazení čísel parametrů se vrátíte dvojnásobným stiskem tlačítka „P“.

## Ovládání měniče

### 5. Ovládání a řízení měniče

Kompletní popis všech parametrů je uveden v kapitole 6. Popis parametrů.

#### 5.1. Všeobecné pokyny

- Měnič není vybaven hlavním síťovým spínačem a po připojení k sítí je stále pod napětím, připraven k provozu, má zablokovaný výstupní tranzistorový střídač a očekává se stisk tlačítka „I“ nebo signál „zap“ na svorce 8 (smysl otáčení doprava), popř. na svorce 9 (smysl otáčení doleva). Viz též parametry P051 až P053.
- Je-li jako indikovaná veličina na displeji zvolena hodnota výstupní frekvence (P001 = 0), pak se bude při stavu měniče „připraven k provozu“ na displeji objevovat hodnota požadované výstupní frekvence s periodou asi 1,5s.
- Měniče jsou z továrny nastaveny na použití čtyřpolových standardních motorů firmy Siemens AG stejného výkonu jako je jmenovitý výkon měniče. V případě použití motorů jiných výrobců je potřebné zadat štítkové hodnoty konkrétního motoru jako hodnoty parametrů P081 až P085. Přístup k těmto parametrům je možný až po nastavení parametru P009 na hodnotu 2 nebo 3 (P009 = 2, 3).

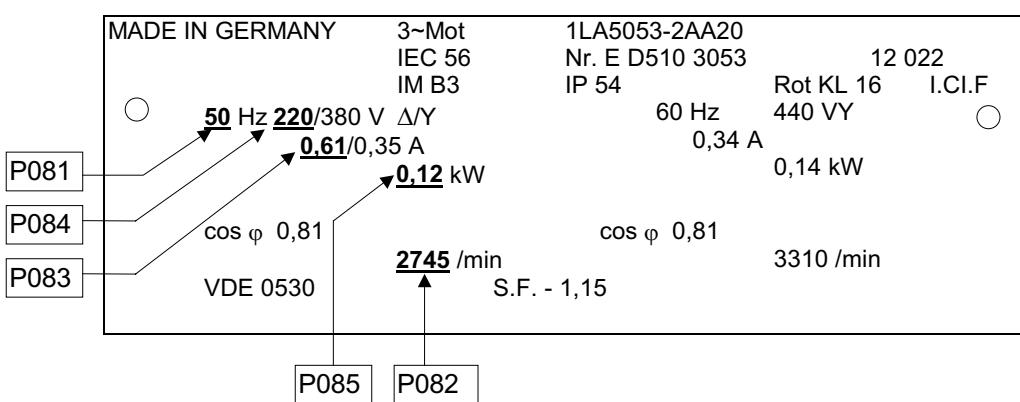
	<b>Upozornění</b>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Ujistěte se, že vinutí motoru je správně zapojeno. Obvyklé je zapojení do trojúhelníku pro napětí 230V (220 V) a zapojení do hvězdy pro napětí 400 V (380V).</p>	

- Po změně hodnoty některého z parametrů se nová hodnota automaticky uloží do vnitřní paměti a zůstane zachována i po odpojení napájecího napětí. Pokud nechcete změněné hodnoty parametrů ukládat, nastavte parametr P971 na hodnotu 0 (P971 = 0).

#### 5.2. Základní provoz

V následující kapitole je popsán základní postup nastavení měniče a jeho uvedení do provozu. Požadovaná hodnota výstupní frekvence je zadávána číselně přes ovládací panel. Pro nastavení měniče je nutné změnit několik parametrů.

- Zkontrolujte, zda jsou připojeny řádně všechny vodiče a ověřte, že při zapnutí napájení nemůže dojít k úrazu osob.



- Připojte síťové napájení. Parametr P009 nastavte na hodnotu 2 nebo 3 (P009 = 2, 3). Takové nastavení umožní modifikovat parametry s číslem větším než 009.
- Zkontrolujte, případně změňte parametry nastavení motoru P081 až P085 dle štítku motoru., viz obr. 19.

- Ujistěte se, že můžete spustit motor.

Obr. 19 Příklad typového štítku asynchronního motoru

Stiskněte tlačítko „I“ na ovládacím panelu. Měnič začne napájet motor frekvencí danou parametrem P005, který je nastaven na hodnotu 5,0 Hz.

- Jestliže je to nutné, je možné otáčky motoru, resp. výstupní frekvenci měniče, měnit přímo pomocí tlačítek „Δ“ nebo „∇“. Nastavte parametr P000, stiskněte „P“ a frekvenci změňte tlačítka „Δ“ nebo „∇“.
- Parametr P011 nastavte na hodnotu 1, jestliže požadujete, aby se nastavená hodnota výstupní frekvence měniče uložila do nemazatelné paměti měniče a zůstala zachována i po odpojení měniče od sítě.

## Ovládání měniče

- Motor zastavte stisknutím tlačítka „0“. Na displeji se objeví hodnota 0.0 (v případě nastavení P011=0) nebo se bude střídavě objevovat hodnota 0.0 a požadovaná frekvence daná hodnotou parametru P005 (v případě pamatování poslední nastavení hodnoty parametrem P011=1).

### 5.3. Provoz - digitální řízení

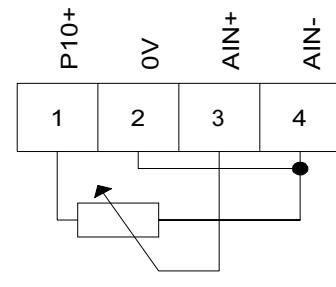
Následující kroky popisují základní nastavení pohonu při číselném zadávání frekvence a řízení ze svorkovnice.

- Mezi řidicí svorku 8 a svorku 5 (smysl otáčení doprava) zapojte ovládací spínač „zap/vyp“.
- Připojte síťové napětí. Parametr P009 nastavte na hodnotu 2 nebo 3 (P009 = 2, 3). Takové nastavení umožní modifikovat parametry s číslem větším než 009. Viz vývojový diagram na str. 27.
- Nastavení hodnoty parametru P006 = 0 určuje, že požadovaná hodnota výstupní frekvence je zadávána hodnotou parametru P005.
- Nastavením hodnoty parametru P007 = 0 se zablokují ovládací prvky na ovládacím panelu. Ovládání měniče se bude uskutečňovat prostřednictvím digitálních vstupů DIN na řidicí svorkovnici.
- Parametrem P005 nastavte požadovanou hodnotu výstupní frekvence měniče.
- Zkontrolujte, případně změňte, hodnoty parametrů P081 až P085 tak, aby souhlasily s hodnotami na typovém štítku použitého motoru, viz obr. 19.
- Ovládací spínač „zap/vyp“ přepněte do polohy „zap“. Měnič začne napájet motor frekvencí danou parametrem P005.
- Jestliže je to nutné, je možné otáčky motoru, resp. výstupní frekvenci měniče, měnit přímo pomocí tlačítek „Δ“ nebo „∇“. Nastavte parametr P000, stiskněte „P“ a frekvenci změňte tlačítka „Δ“ nebo „∇“.
- Parametr P011 nastavte na hodnotu 1, jestliže požadujete, aby se nastavená hodnota výstupní frekvence měniče uložila do nemazatelné paměti měniče a zůstala zachována i po odpojení měniče od sítě.

### 5.4. Provoz - analogové řízení

Následující kroky popisují základní nastavení pohonu při analogovém zadávání frekvence a řízení ze svorkovnice.

- Na řidicí svorku 3 (AIN+) připojte běžec potenciometru s odporem  $\geq 4,7\text{ k}\Omega$ , na svorku 4 (AIN-) připojte nulový potenciál referenčního napětí, viz obr. 20. Jako referenční napětí je možné využít napěťový zdroj měniče 0  $\div$  10V mezi svorkami 1 (+10V) a 2 (0V).
- Mezi řidicí svorku 8 a svorku 5 (smysl otáčení doprava) zapojte ovládací spínač „zap/vyp“.
- Připojte síťové napětí. Parametr P009 nastavte na hodnotu 2 nebo 3 (P009 = 2, 3). Takové nastavení umožní modifikovat parametry s číslem větším než 009. Viz vývojový diagram na str. 27.
- Nastavením hodnoty parametru P007 = 0 se zablokují ovládací prvky na ovládacím panelu. Ovládání měniče se bude uskutečňovat prostřednictvím digitálních vstupů DIN na řidicí svorkovnici.
- Nastavení hodnoty parametru P006 = 1 určuje, že požadovaná hodnota výstupní frekvence je zadávána analogovým signálem.
- Parametry P021 a P022 nastavte hodnoty minimální a maximální výstupní frekvence odpovídající krajním polohám potenciometru.
- Zkontrolujte, případně změňte, hodnoty parametrů P081 až P085 tak, aby souhlasily s hodnotami na typovém štítku použitého motoru, viz obr. 19.
- Ovládací spínač „zap/vyp“ přepněte do polohy „zap“. Potenciometrem nebo externím analogovým napětím nastavte požadovanou hodnotu výstupní frekvence. Její hodnota je zobrazována na displeji měniče.



referenční analogový  
napětí vstup  
Obr. 20 Řízení měniče  
analogovým napětím

## Ovládání měniče

**Poznámka:** Směr otáčení motoru lze řídit i pomocí potenciometru nebo analogovým signálem  $\pm 10V$ .

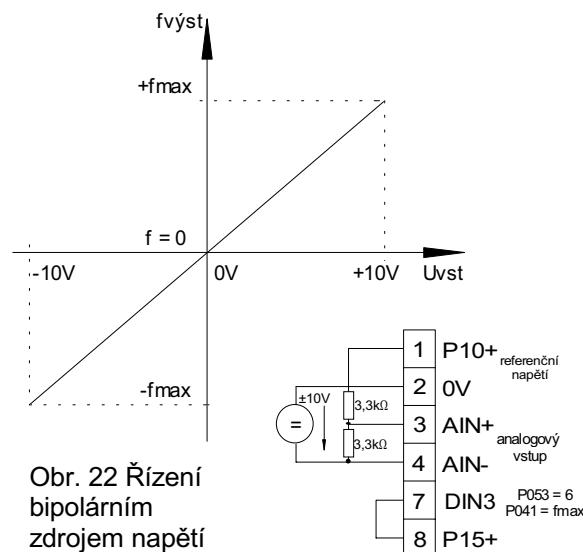
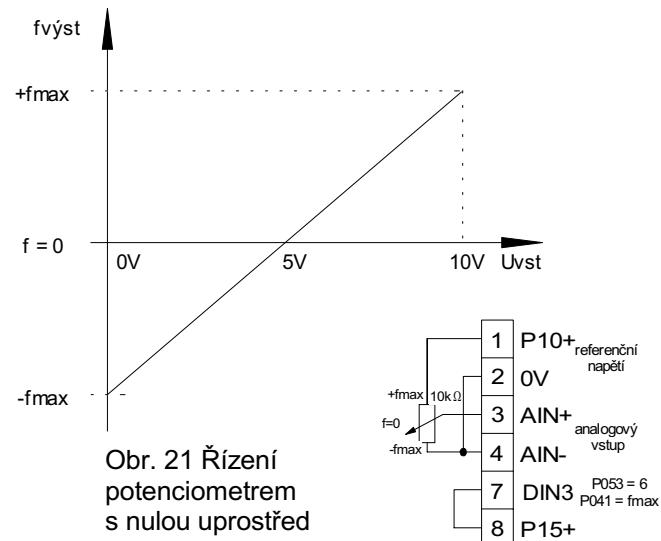
- Potenciometr zapojte obvyklým způsobem podle obr. 21 nebo s externím zdrojem  $\pm 10V$  a odporovým děličem napětí podle obr. 22. Na absolutních hodnotách odporů nezáleží, důležité je, aby měly stejnou hodnotu a nebyl přetížen referenční zdroj napětí P10+. Vhodná velikost je od  $3,3k\Omega$  do  $5,6k\Omega$ .
- Jeden ze vstupů DIN nastavte na pevnou požadovanou hodnotu, např. DIN3 = FSW1 (P053 = 6) a přiveděte úroveň H na zvolený vstup (propojte DIN3 - svorka 7 a +15V - svorka 8).
- Pevnou požadovanou hodnotu nastavte na hodnotu maximální požadované frekvence (např. P041 = 30Hz) a nastavte opačné znaménko výstupní frekvence (P045 = 1).
- Zvolte zadávání požadované hodnoty frekvence jako pevnou požadovanou hodnotu (P006 = 2).
- Zvolte přičítání analogového vstupu k pevné požadované hodnotě (P024 = 1).
- Nastavte minimální výstupní frekvenci při zadávání žádané hodnoty analogovým signálem na hodnotu 0Hz (P021 = 0) a maximální výstupní frekvenci při zadávání žádané hodnoty analogovým signálem na dvojnásobek maximální požadované frekvence (P022 = 60Hz).

Při zvoleném nastavení parametrů bude odpovídat levé poloze potenciometru (-10V ext. zdroje) otáčení motoru vlevo rychlosť -30Hz, střední poloze potenciometru (0V ext. zdroje) nulová rychlosť a pravé poloze potenciometru (+10V ext. zdroje) otáčení motoru vpravo rychlosť +30Hz.

### 5.5. Zastavení motoru

Zastavení motoru se může provést několika způsoby:

- ⇒ Snižováním požadované hodnoty frekvence na 0.0 Hz. Snižování požadované hodnoty frekvence na 0.0 Hz pomocí tlačítka „ $\nabla$ “ způsobí pomalé, kontrolované zastavování. Po dosažení nulové frekvence stiskněte tlačítko „0“.
  - ⇒ Při zadávání otáček prostřednictvím analogové požadované hodnoty a nastaveném parametru P023=2, analogovým signálem menším než  $<1V$  dojde k postupnému snižování otáček a vypnutí motoru. Při zvýšení analogové hodnoty  $>2V$  dojde k automatickému spuštění motoru.
  - ⇒ Stisknutí tlačítka „0“ na ovládacím panelu měniče nebo zrušení povelu „zap“ (otáčení vpravo nebo otáčení vlevo) ovládacím spínačem na řídící svorkovnici způsobí plynulé snižování výstupní frekvence měniče podle nastavené doběhové rampy dané parametrem P003.
- Při nastavené krátké doběhové rampě a velkém momentu setrvačnosti zátěže motor přechází do generátorického stavu a vrací energii do měniče. Napětí v stejnosměrném meziobvodu stoupá. Pokud překročí povolenou hranici, dojde k poruše F001. V takovém případě je nutné prodloužit doběhovou rampu.
- ⇒ Povelenem „vyp2“, vypnutí měniče s volným doběhem motoru (P051 až P053 = 4).
  - ⇒ Povelenem „vyp3“, brzdění bez kontroly napětí meziobvodu (P051 až P053= 5) s vyšší prioritou než povel „zap“.
  - ⇒ Zrušením povelu „zap“ při aktivovaném stejnosměrném brzdění. V případě, že je zvoleno a nastaveno brzdění pomocí stejnosměrného proudu (P073), může se vyvinout brzdný moment, který odpovídá až 150% jmenovitého proudu motoru.



## Ovládání měniče

### 5.5.1. Když se motor nerozběhne...

Pokud na displeji měniče je zobrazen poruchový stav, postupujte dle kapitoly 7. Poruchy a poruchová hlášení.

Jestliže po povelu „zap“ nedojde k rozbíhání motoru, zkontrolujte, zda je zadána požadovaná hodnota frekvence parametrem P005 nebo jestli byly správně zadány štítkové údaje motoru jako obsah parametrů P081 + P085.

Jestliže je měnič konfigurován na ovládání prostřednictvím ovládacího panelu (P007 = 1) a motor se po stisknutí tlačítka „I“ nerozbíhá, přezkoušejte, zda funkce tlačítka není blokována nastavením parametru P121 = 0. Tlačítko „I“ odblokujete nastavením P121 = 1.

Jestliže je měnič konfigurován na ovládání prostřednictvím svorkovnice (P007 = 0), zkontrolujte, zda je správně nastavena konfigurace vstupů parametry P051 až P53.

Jestliže měnič nevykazuje žádnou činnost nebo nedopatřením nastavíte některé parametry špatně, je vhodné aktivovat původní tovární nastavení měniče nastavením parametru P944 = 1 a následným stisknutím tlačítka „P“. Poté je nutné znova nastavit parametry měniče podle základního nastavení a požadované funkce.

### 5.6. Technologický PI regulátor

Zabudovaný technologický PI regulátor slouží k regulaci technologického procesu na nastavenou úroveň požadované veličiny. Příkladem může být:

- regulace otáček čerpadla tak, aby v nádrži byla udržována konstantní výška hladiny nezávisle na množství odtékající kapaliny;
- regulace otáček čerpadla tak, aby tlak vody v potrubí byl konstantní nezávislý na odběru;
- regulace otáček spalinového ventilátoru na konstantní podtlak;
- regulace otáček čerpadla vody nebo dmychadla vzduchu tak, aby v aktivační nádrži odpadních vod bylo udržováno optimální množství kyslíku;
- regulace otáček ventilátoru tak, aby v peci byla udržována konstantní teplota;
- regulace otáček podavače materiálu tak, aby hlavní pohon za řízení, který zpracovává poháněný materiál, byl optimálně zatížen;
- regulace otáček dávkovacího čerpadla lisu tak, aby tlak lisu byl konstantní nezávislý na odtoku kapaliny z lisované hmoty, atd.

Proměnnou veličinou jsou otáčky elektromotoru, nezávislá veličina je snímána vhodným čidlem. Čidlo musí poskytovat spojitý signál, který je zpětnovazebně zaváděn na vstup regulátoru. Obvyklé snímané veličiny jsou: tlak, teplota, množství kyslíku, výška hladiny apod. Cílem je, aby regulovaná veličina měla konstantní úroveň, nezávislou na poruchových veličinách, jako jsou teplota okolí, výhřevnost paliva, změna odběru, hustota hmoty apod.

Regulátor není vhodný na řízení procesů, kde je požadována velmi rychlá odezva na regulovanou nebo poruchovou veličinu. Regulátor lze použít pro otáčkovou regulaci (regulaci na konstantní rychlosť otáčení motoru) v případech, kdy je změna otáček pomalá.

#### 5.6.1. Nastavení regulátoru

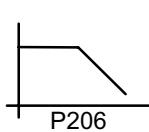
Pokud je P201=0 je regulátor vyřazen a měnič se chová standardním způsobem - jsou zadávány přímo otáčky motoru. PI regulátor se aktivuje nastavením parametru P201 na hodnotu 2. Funkční diagram je na obr. 23. Pokud je PI regulátor aktivován, každá požadovaná hodnota je v rozsahu od 0 do 100%, tzn., pokud je na displeji zobrazena hodnota 50.0 znamená to, že se jedná o 50% žádané hodnoty.

##### 5.6.1.1. Normování analogového zpětnovazebního signálu



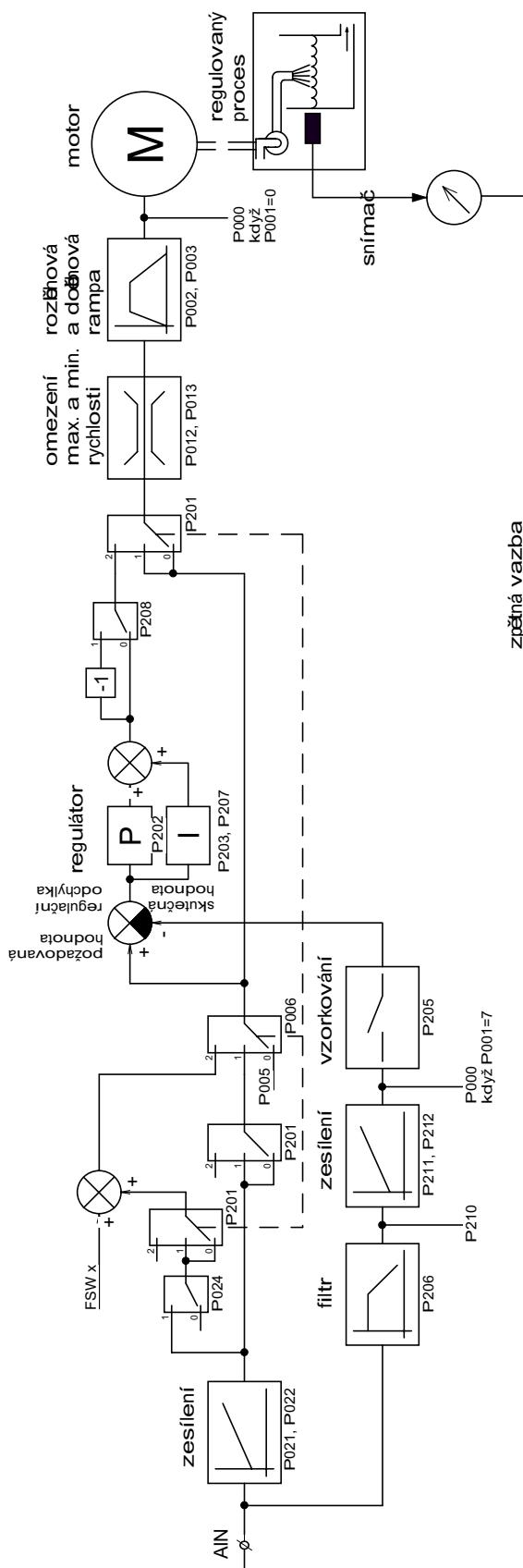
Pomocí parametru P211 a P212 lze nastavit převodní charakteristiku čidla. Pokud se budou hodnoty parametrů P211 a P212 sobě přibližovat, bude citlivost čidla menší. Parametrem P212 se nastaví skutečná hodnota zpětnovazebního signálu odpovídající nulovému napětí čidla, parametrem P211 hodnota signálu při napětí 10V.

Rozsah hodnot zpětnovazebního signálu je 0 ÷ 100%, tomu odpovídá hodnota 0 ÷ 100 požadované hodnoty.



Pokud je signál z čidla zarušen nebo kolísá kolem střední hodnoty zvyšte hodnotu parametru P206 - filtrace analogového signálu. Čím větší je hodnota parametru, tím více je signál zprůměrován. Hodnotu parametru je nutné nastavit zkouškou. Pokud filtrace je příliš velká, může dojít k rozkmitání systému. Proto vyšší hodnotu filtrace zařaďte při pomalé regulované soustavě.

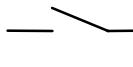
## Ovládání měniče



Obr. 23 Funkční diagram PI regulátoru

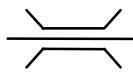
## Ovládání měniče

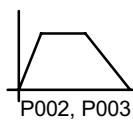
a při rychlé soustavě filtrace zrušte P206=0. V každém případě je nutné dbát na přivedení co nejstabilnějšího signálu z čidla, tj. použití oddělovacích převodníků pro delší kabely, použití stíněného kabelu na propojení čidla, dodržování zásad správného uzemnění čidla a stínění kabelu i umístění čidla a vedení kabelu co nejdále od zdrojů rušení, tj. i od měniče a jeho silových kabelů. Filtrace signálu je účinná pouze v případě, že skutečná hodnota kolísá kolem střední hodnoty, např. vlnění na hladině při regulaci konstantní výšky hladiny kapaliny.

 U pomalejších regulovaných soustav je výhodné též nastavit delší dobu vzorkování signálu nastavením parametru P205. Pro nastavení parametru platí podobné zásady jako v případě nastavení parametru P206 s tím, že soustava může být ještě více náchylnější na rozkmitání při dlouhých dobách vzorkování. Naopak pomalejší soustava nereaguje na každou odchytku zpětnovazebního signálu a tím rušivých veličin. Např. při udržovaní teploty v peci je velmi nevýhodné, aby motor měnil rychle otáčky, např. při otevření dveří pece a prudkém poklesu teploty v okolí čidla při vkládání a vyjmání tepelně zpracovávaných výrobků. Tepelná kapacita pece je tak velká, že při zavření dveří dojde velmi rychle k návratu teploty na původní hodnotu, když motor po celou dobu udržuje konstantní otáčky ventilátoru. Naopak při změně otáček ventilátoru, regulace na původní hodnotu může být dosti dlouhá a teplota pece při tomto přechodném ději se může vlivem špatné regulace nevhodně změnit.

### 5.6.1. Nastavení konstant PID regulátoru

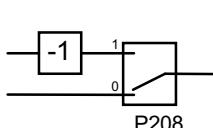
Pro nastavení PID regulátoru existují rozsáhlé studie, proto není možné v krátkosti popsat optimální způsob. Bez znalosti regulované soustavy a poruchových signálů lze stanovit konstanty regulátoru pouze přibližně, pokusným způsobem.

 Nejdříve je potřebné stanovit rozsah regulace otáček a odpovídající rozsah čidla. Měnič přepněte do běžného otáčkového řízení bez regulátoru (P201=0). Pomocí ovládacího panelu nebo potenciometru nastavte nejnižší a nejvyšší otáčky pohonu, které vyhovují dané aplikaci, a tyto hodnoty uložte do parametrů P012 a P013. Tzn. při poholu čerpadla budou nejnižší otáčky takové, kdy čerpadlo ještě čerpá a nejvyšší otáčky takové, kdy je dosažen maximální přípustný tlak v potrubí při maximálním odběru, případně není překročen povolený pracovní rozsah čerpadla. Samozřejmě je nutné uvažovat s takovým protitlakem v potrubí, při kterém bude pracovat systém v regulaci. Už toto nastavení může být někdy obtížné, neboť nelze v každém okamžiku nastavit odpovídající odběr z potrubí.

 Současně nastavte vhodnou rozběhovou a doběhovou rampu (P002, P003) tak, aby otáčky motoru byly měněny požadovanou rychlosťí nebo při rozběhu nebyl překročen maximální proud motoru (P086, příp. F002) a při zastavování nedošlo k poruše měniče vlivem přepětí meziobvodu (F001) - viz kap. 7.

 Zkalibrujte čidlo, tj. maximálnímu změřenému údaji skutečné soustavy odpovídá jisté výstupní napětí čidla a minimálnímu změřenému údaji odpovídá opět jisté napětí čidla. Tyto hodnoty se mohou ale nemusejí shodovat s maximálním rozsahem napětí, které čidlo poskytuje. Zmenšit citlivost čidla lze pomocí parametrů P211 a P212. Na vstup regulátoru zadejte požadovanou hodnotu (jako FSWx, P005 nebo sériovou linkou). Této požadované hodnotě odpovídá požadovaná úroveň skutečné regulované veličiny (tlak, teplota, výška, ...). Stanovení otáčkového rozsahu, citlivosti čidla a regulačního rozsahu je někdy důležitější než vlastní nastavení konstant PID regulátoru!

Podle časové konstanty soustavy<sup>1)</sup> nastavte filtrace signálu z čidla (P206) a dobu vzorkování (P205). Časová konstanta filtru a doba vzorkování by měla být asi 5 až 10 kratší než je časová konstanta regulované soustavy.

 Pokud se vzrůstajícími otáčkami motoru klesá výstupní signál z čidla, nastavte inverzi zpětnovazebního signálu nastavením parametru P208=1 (např. v případě, že se zvyšujícími se otáčkami ventilátoru klesá podtlak nebo při vyšších otáčkách čerpadla se zvyšuje hladina v nádrži a zmenšuje se vzdálenost mezi hladinou a čidlem apod.).

<sup>1)</sup> Časová konstanta soustavy je zjednodušeně doba, za kterou při jednotkovém skoku na vstupu dosáhne výstupní veličina 63% jmenovité hodnoty, tj. např. doba, za kterou se naplní prázdná nádrž na 63% při plných otáčkách motoru čerpadla.

**Poznámka:** Tento zjednodušený pohled je platný pouze pro soustavu 1. řádu - setrvačný článek, lze ho však aplikovat na většinu běžných soustav.

## Ovládání měniče

**P** Nastavte nulovou hodnotu integrační (P203) složky regulátoru (tovární nastavení). Nastavte proporcionální konstantu (P202) na hodnotu 1.0 a zapněte motor se zapojeným regulátorem P201=2. Zvyšujte postupně za chodu motoru proporcionální konstantu P202 až systém začne kmitat, tj. výstupní kmitočet se začne nejdříve méně, poté stále více a více opakovaně zmenšovat a opět zvětšovat. Kmitání obvykle nastává při hodnotě konstanty asi 15 až 30. Zmenšete konstantu tak, aby kmity soustavy byly bezpečně potlačeny. Pokud časová konstanta soustavy je příliš dlouhá, např. regulace výšky hladiny nádrži s větším objemem, je možné nastavit zkusmo P202 na hodnotu 3 až 10, což jsou obvyklé hodnoty proporcionální konstanty.

**I** Integrační složku P203 nastavte zkusmo. Pro rychlejší soustavy volte větší hodnotu konstanty, pro soustavy s delší časovou konstantou volte hodnotu menší. Pokud bude konstanta příliš velká, soustava se rozkmitá. Vyřazením integrační konstanty nedosáhnete nikdy regulaci přesně na požadovanou hodnotu. V tomto případě musí být z principu činnosti na výstupu rozdílového člena regulátoru jistá odchylka, které se zmenšuje při větší hodnotě proporcionální složky. Integrační složka odchylku vykompenzuje i na nulovou hodnotu (záleží na typu soustavy), tj. dosáhne se přesnější regulace. Obecně lze říci, že zařazení integrační konstanty v regulátoru je vhodnější pro pomalejší soustavy. V některých případech je vhodné omezit rozsah činnosti integrační složky regulátoru, např. při regulaci tlaku je pro větší regulační odchylky (náběh motoru, otevření ventilu apod.) vhodnější integrační složku vyřadit a ponechat pouze proporcionální složku. Až s kutečným tlakem dosáhne hodnotu blízkou požadované hodnotě, automaticky se zařadí integrační konstanta, která „doreguluje“ potřebný tlak přesně na požadovanou hodnotu. V tomto případě lze volit menší hodnotu proporcionální konstanty a vyšší hodnotu integrační konstanty s menším rizikem rozkmitání soustavy. Parametr P207 vymezuje rozsah činnosti integrační složky. Pokud je P207=100%, je integrační složka trvale zařazená, při P207=0% je trvale vypnutá, pokud má hodnotu např. 20%, znamená to, že-li regulační odchylka menší než 20% skutečné hodnoty, je integrační složka regulátoru aktivní, v opačném případě je vypnuta.

### 5.7. Místní a dálkové ovládání měniče

Měniče MICROMASTER lze ovládat buď z místa přes ovládací panel nebo řídicí svorkovnici nebo dálkově prostřednictvím sériového komunikačního rozhraní a protokolu USS. Datové vodiče se připojují na svorky 3 a 8 zásuvky SUB-D rozhraní RS 485, která je umístěna pod odklápacím víčkem na ovládacím panelu.

Při místním ovládání je možné měnič ovládat buď prostřednictvím ovládacího panelu nebo řídicích vstupů. Příkazy nebo zadání požadované hodnoty frekvence prováděné prostřednictvím sériového rozhraní nemají v tomto případě žádný účinek.

Dálkové ovládání se uskutečňuje prostřednictvím sériového rozhraní. Jedná se o dvouvodičové spojení s obousměrným přenosem dat. Podle nastavení parametru P910 jsou možné čtyři způsoby dálkového ovládání.

Při dálkovém ovládání měnič nereaguje na řídicí povely přiváděné na řídicí svorky s výjimkou povelu „vyp2“ (volný doběh) a „vyp3“ (rychlé zastavení), které mohou být aktivovány přes vstupy DIN na řídicí svorkovnici podle nastavení parametrů P051 až P053.

Na jeden řídicí systém může být současně připojeno více měničů. Komunikaci s jednotlivými měniči určuje řídicí systém podle nastavené adresy měniče.

**Upozornění:** Je-li měnič nastaven na dálkové ovládání prostřednictvím sériového rozhraní a po vyslání povelu „zap“ se motor nezadne rozbíhat, zkontrolujte správnost pořadí vodičů připojených na svorky 3 a 8.

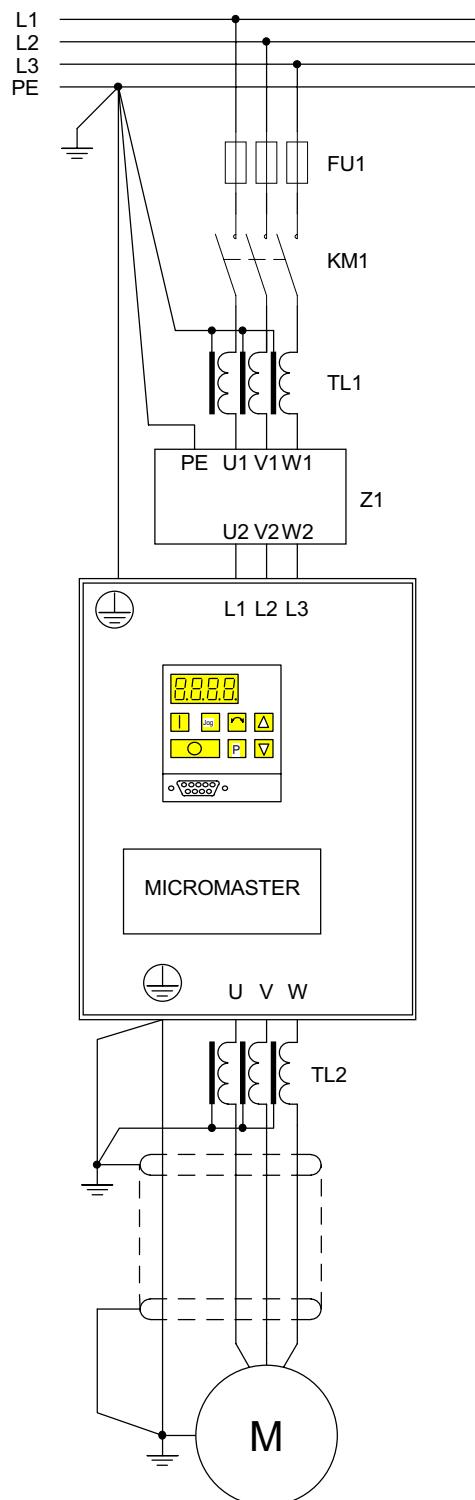
Další informace o sériové komunikaci najeznete v publikacích:

- Anwendung des USS-Protokols bei SIMOVERT Geräten 6SE21 und MICRO MASTER, obj. č. E20125-B0001-S302-A1
- Application of the USS Protocol in SIMOVERT Units 6SE21 and MICRO MASTER, obj. č. E20125-B0001-S302-A1-A7600.

## Ovládání měniče

### 5.8. Příklady zapojení a nastavení měniče

Uvedené příklady umožňují snadno a rychle nastavit měniče MICROMASTER. Nastavení měničů vychází vždy ze základního nastavení podle kap. 5.2. Vhodnou dobu rozběhu a doběhu nastavte parametry P002 a P003 a počáteční napětí motoru parametry P078 a P079.



Při zapojení měničů zvažte vhodnost zapojení odrušovacího filtru, vstupní a výstupní tlumivky, pop ř. du/dt filtru. Způsob zapojení doplňkových komponentů je uveden na obr. obr. 24.

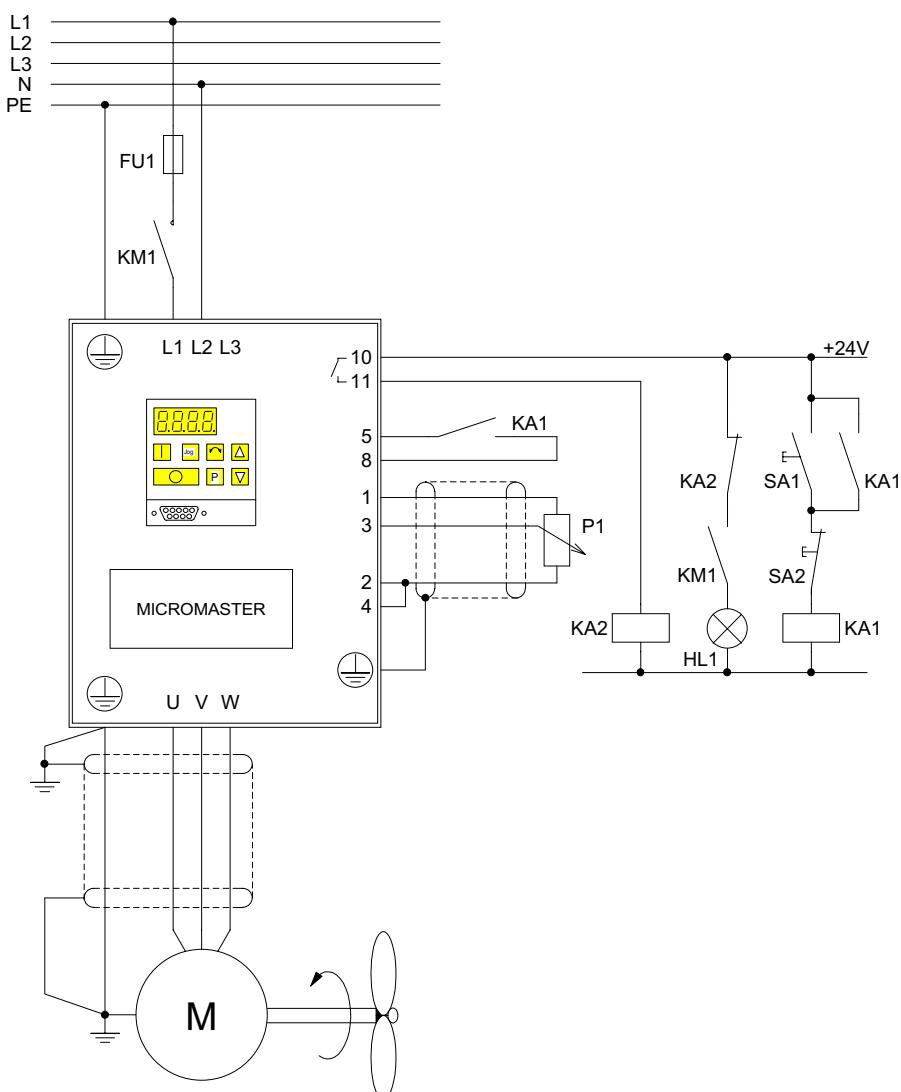
Obr. 24 Zapojení měniče se vstupní a výstupní tlumivkou a odrušovacím filtrem

## Ovládání měniče

### 5.8.1. PŘÍKLAD 1 – Řízení měniče přes svorkovnici a zadávání otáček potenciometrem

Otáčky ventilátoru jsou zadávány potenciometrem v blízkosti měniče. Povel k rozběhu a zastavení měniče je přes svorkovnice.

NASTAVENÍ MĚNIČE	
Nastavení parametrů	Význam nastavení
P006 = 1	Zadávání otáček přes analogový vstup
P007 = 0	Ovládání ze svorkovnice (signál „zap“)



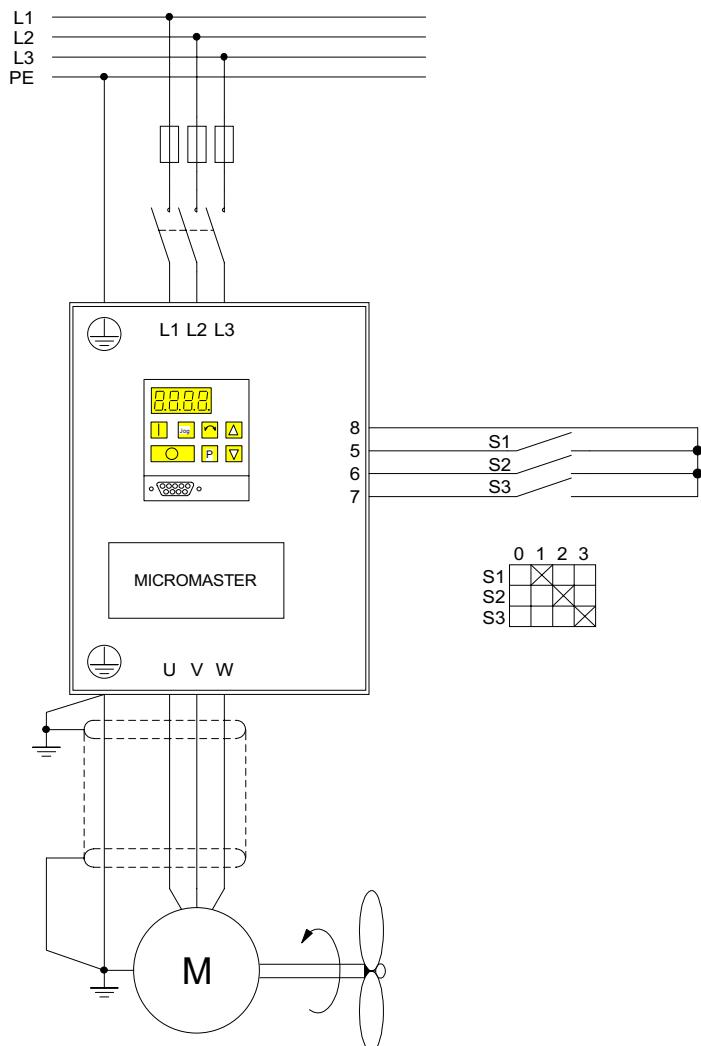
Prvek	Popis prvku
S1	Start chodu motoru
S2	Stop chodu motoru
KA1	Povel „zap“ měniči
KA2, HL1	Indikace poruchy měniče
P1	Potenciometr pro zadávání otáček (10kΩ, lineární)

## Ovládání měniče

### 5.8.2. PŘÍKLAD 2 – Řízení měniče přes svorkovnici a volba 3 různých otáček

Ventilátor se otáčí třemi pevnými otáčkami, které se postupně volí otočným přepínačem. V první poloze přepínače je motor vypnut.

NASTAVENÍ MĚNIČE	
Nastavení parametrů	Význam nastavení
P006 = 2	Zadávání otáček pevnými požadovanými hodnotami
P007 = 0	Ovládání ze svorkovnice
P051 = 18	Pevná požadovaná hodnota 1 (P041), svorka 5
P052 = 18	Pevná požadovaná hodnota 2 (P042), svorka 6
P053 = 18	Pevná požadovaná hodnota 3 (P043), svorka 7
P041 = 50	1. pevné otáčky = 50Hz
P042 = 40	2. pevné otáčky = 40Hz
P043 = 20	3. pevné otáčky = 20Hz



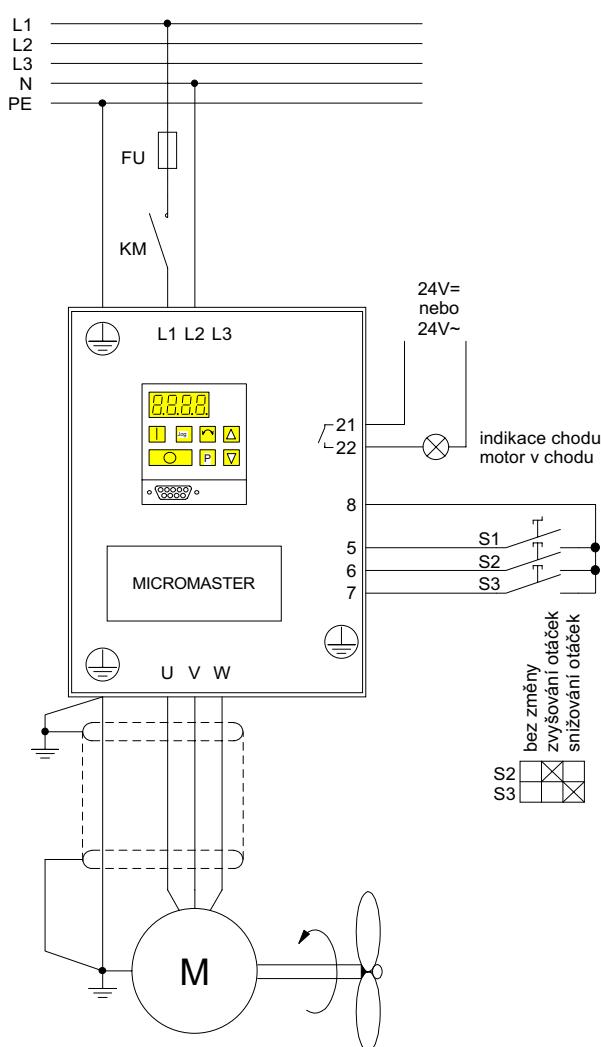
Prvek	Popis prvku
S1 až S3	Otočný přepínač. Poloha 0 = vypnuto, poloha 1 = první rychlosť, poloha 2 = druhá rychlosť, poloha 3 = tretí rychlosť

## Ovládání měniče

### 5.8.3. PŘÍKLAD 3 – Řízení měniče přes svorkovnici a zadávání otáček tlačítky méně-více.

Otáčky ventilátoru jsou zadávány dvěma tlačítka „více“ a „méně“ (motorpotenciometr). Při stisknutí tlačítka „více“ se otáčky ventilátoru zvyšují, při stisknutí tlačítka „méně“ se otáčky snižují. Pokud jsou obě tlačítka puštěná, otáčky se nemění a zůstávají posledně nastavené. Povel k rozběhu a zastavení měniče přes svorkovnici. Relé RL1 indikuje chod motoru.

NASTAVENÍ MĚNIČE	
Nastavení parametrů	Význam nastavení
P007 = 0	Ovládání ze svorkovnice (signál „zap“)
P052 = 11	Zvyšování otáček tlačítkem „více“, svorka 6
P053 = 12	Snižování otáček tlačítkem „méně“, svorka 7
P061 = 1	Relé RL1 indikuje chod motoru



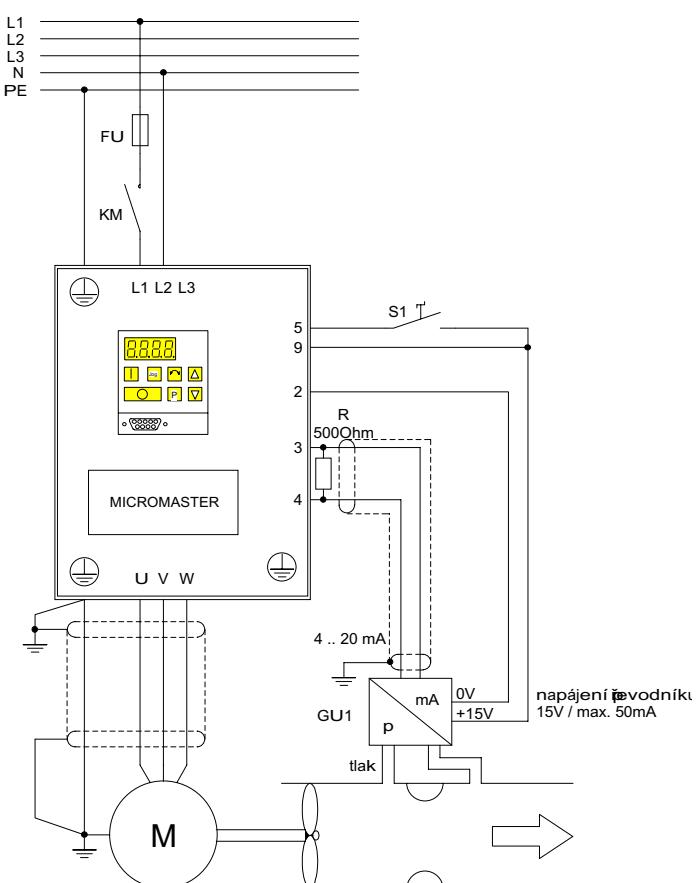
Prvek	Popis prvku
S1	Start chodu motoru
S2	Tlačítko „více“
S3	Tlačítko „méně“

## Ovládání měniče

### 5.8.4. PŘÍKLAD 4 – PID regulátor.

Otáčky ventilátoru jsou závislé na tlaku vzduchu v potrubí. Žádaná hodnota tlaku vzduchu je zadávána přednastavenou požadovanou hodnotou. Tlakový snímač je napájen z měniče MICROMASTER a jeho výstupní signál je 4 až 20mA. Aby tlakový rozdíl měřený snímačem tlaku byl konstantní, je využit technologický PID regulátor měniče.

NASTAVENÍ MĚNIČE	
Nastavení parametrů	Význam nastavení
P006 = 2	Zadávání žádané hodnoty přednastavenou hodnotou
P007 = 0	Ovládání ze svorkovnice (signál „zap“)
P041 = 75.0	Žádaná hodnota tlaku je 75% z rozsahu čidla, tj. 16mA
P012 = 10.0	Minimální rychlosť pohunu je 10Hz
P051 = 18	Signál „zap“ + volba přednastavené hodnoty 1 (svorka 5)
P201 = 1	Aktivace PID regulátoru
P202 = 1	Proporcionální složku regulátoru nastavte dle kap. 5.6.1
P203 = 0.10, P205 = 10	Integrační složku regulátoru nastavte dle kap. 5.6.1
P220 = 1	Vypnutí měniče při dosažení minimální rychlosti
P023 = 1	Zpětnovazební signál z PID regulátoru 4 až 20mA



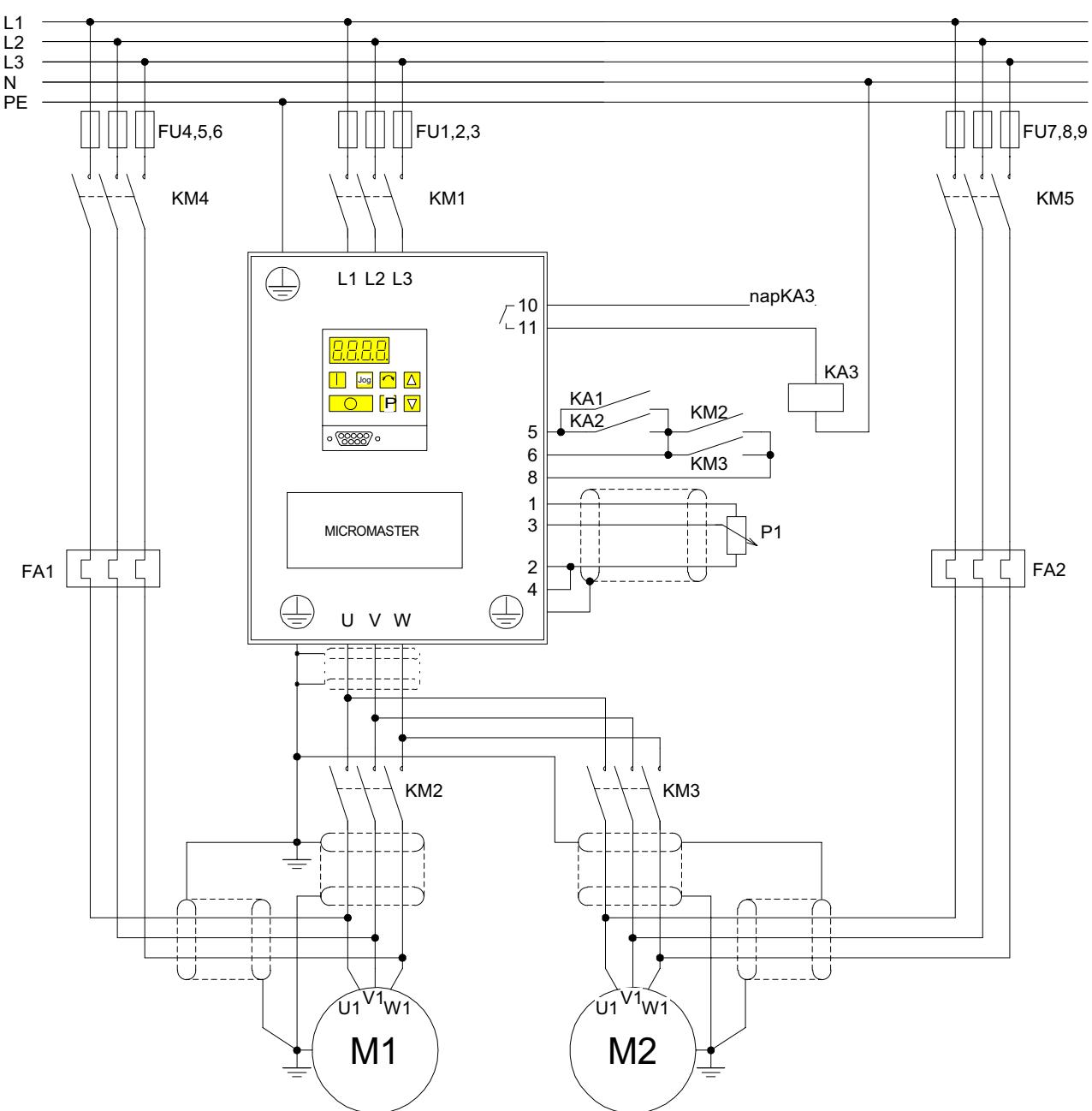
Prvek	Popis prvku
S1	Start chodu motoru
R1	Zatěžovací odporník proudové smyčky tlakového čidla, 500 Ω
GU1	Tlakový snímač

## Ovládání měniče

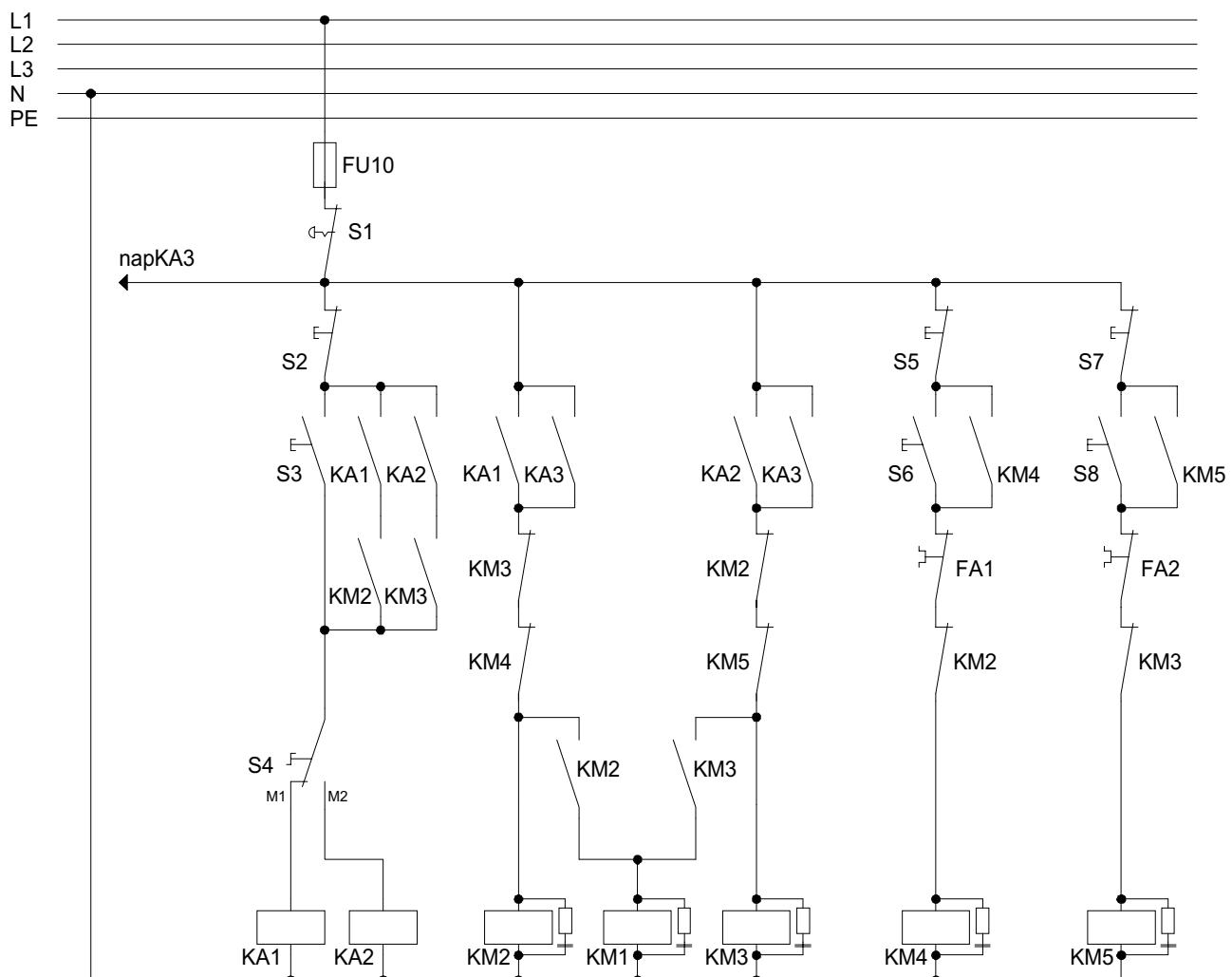
### 5.8.5. PŘÍKLAD 5 – Střídavé napájení dvou motorů s kombinací přímého napájení motorů a napájení přes měnič

Dva motory čerpadel jsou střídavě napájeny z jednoho měniče kmitočtu. V případě potřeby je možné napájení každého motoru přímo z napájecí sítě, bez regulace otáček. Rozběh motoru tlačítkem START s přímým připojením motoru k síti, zastavení tlačítkem STOP. Při napájení přes měnič kmitočtu rozběh a zastavení motoru tlačítka START a STOP. Otáčky motoru jsou zadávány potenciometrem.

NASTAVENÍ MĚNIČE	
Nastavení parametrů	Význam nastavení
P006 = 1	Zadávání otáček přes analogový vstup
P007 = 0	Ovládání ze svorkovnice
P052 = 4	Blokování výstupu měniče



## Ovládání měniče



Prvek	Popis prvku	Prvek	Popis prvku
S1	Nouzové zastavení s volným doběhem motoru	KM1	Stykač napájení měniče
S2	Zastavení chodu motoru při napájení z měniče	KM2, KM3	Výstupní stykače měniče
S3	Start chodu motoru při napájení z měniče	KM4, KM5	Stykače přímého napájení motorů
S4	Volba M1 nebo M2 při napájení z měniče	FA1	Tepelná ochrana M1 při přímém napájení
S5	Start chodu motoru M1 při přímém napájení	FA2	Tepelná ochrana M2 při přímém napájení
S6	Stop chodu motoru M1 při přímém napájení	KA1, KA2	Relé start / stop měniče
S7	Start chodu motoru M2 při přímém napájení	P1	Potenciometr pro zadávání otáček (10kΩ, lin.)
S8	Stop chodu motoru M2 při přímém napájení	HL1	Indikace poruchy měniče
FU1÷3	Jištění měniče		
FU4÷6 FU7÷9	Jištění motorů při přímém napájení		
FU10	Jištění ovládání		

**Ovládání měniče**

## Popis parametrů

### 6. Popis parametrů

Hodnoty parametrů mohou být měněny prostřednictvím tlačítek na ovládacím panelu měniče, textového ovládacího panelu OPM2 (CTD) nebo sériové linky. Podle nastavených hodnot parametrů je možné měnit konfiguraci měniče, dobu rozběhu a doběhu motoru, minimální a maximální hodnotu frekvence atd. Číslo a hodnota zvoleného parametru je indikována na sedmsegmentovém čtyřmístném displeji LED.

**Poznámka:** Při krátkém stisku tlačítka „Δ“ či „∇“ se mění hodnota nebo číslo parametru po krocích. Pokud se stiskne tlačítko déle, mění se hodnota nebo číslo parametru plynule automaticky.

Přístup k parametrům se uskutečňuje v závislosti na hodnotě parametru P009. Zkontrolujte, zda máte pro nastavení měniče zvoleno vhodné přístupové právo k parametrům.

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
---	-------------------------	--------------------------	-------------------

P000	Indikace zvolené hodnoty na displeji měniče	- [-]	-
------	---	----------	---

Obsah parametru se za bezporuchového chodu měniče zobrazuje na displeji. Parametrem P001 se určuje, jaká veličina bude na displeji zobrazována. Při výskytu poruchy se objeví na displeji kód příslušné poruchy (viz kapitola 7, „Poruchy a poruchová hlášení“). Při výskytu výstrahy displej bliká. Jestliže se parametrem P001 zvolí indikace výstupní frekvence, pak ve stavu „vyp“ bude na displeji blikat s periodou cca 1,5 s požadovaná hodnota frekvence a 0.0 Hz.

P001 ↔	Veličina zobrazovaná na displeji	0 až 8 [-]	0
-----------	----------------------------------	---------------	---

Parametrem se uskutečňuje výběr veličiny, která se bude zobrazovat na displeji (viz též P000). Parametr P001 může nabývat těchto hodnot:

- 0 výstupní frekvence měniče
- 1 požadovaná hodnota výstupní frekvence měniče
- 2 výstupní proud měniče (proud motoru)
- 3 napětí stejnosměrného meziobvodu
- 4 nepoužito
- 5 otáčky motoru
- 6 stav protokolu USS
  - displej blikne, pokud je přijatý jeden byte - indikace správné komunikace
  - 001 zpráva přijata v pořádku
  - 002 přijata adresa měniče
  - 100 chybný startovací znak (pokud bliká trvale je přerušena komunikace)
  - 101 překročena prodleva mezi telegramy (P093)
  - 102 chybný kontrolní součet
  - 103 chybána délka zprávy
  - 104 chybána parita
- 7 skutečná hodnota zpětnovazebního vstupu PI regulátoru
- 8 výstupní napětí

### Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
---	-------------------------	--------------------------	-------------------

<b>P002</b> ↔	<b>Doba nárůstu výstupní frekvence měniče z 0 Hz na <math>f_{max}</math></b>	<b>0 až 650 [s]</b>	<b>10.0</b>
------------------	--	---------------------	-------------

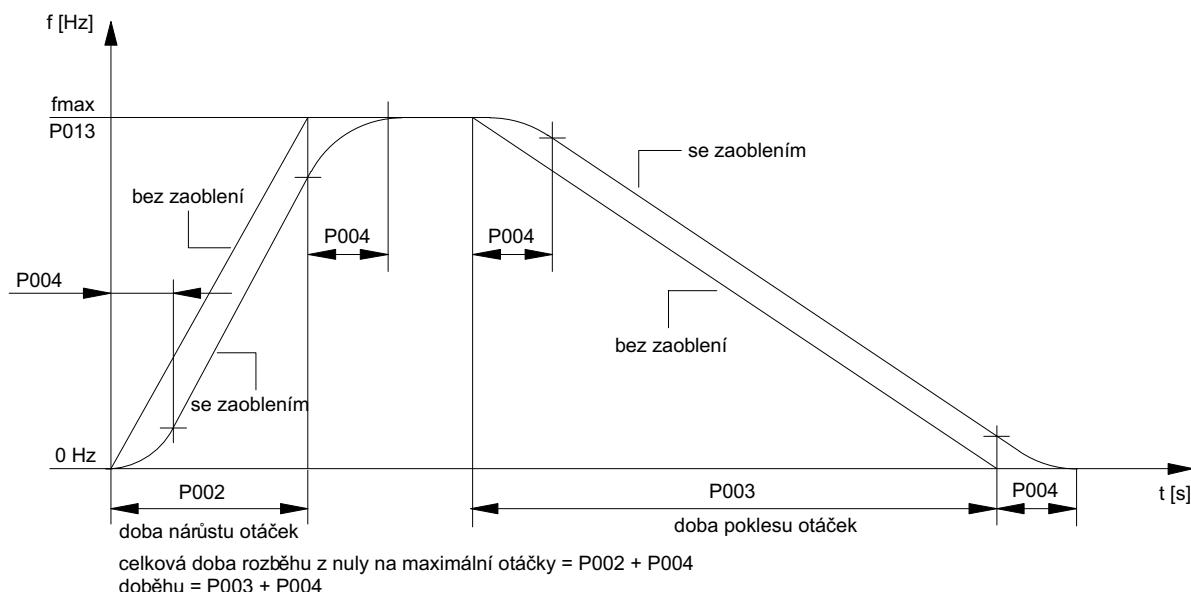
Obsahem parametru je doba rozběhu motoru z klidu na maximální frekvenci (P013), viz obr. 26. Nastavení příliš krátké doby rozběhu může vést k odpojení měniče v důsledku jeho přetížení (poruchové hlášení F002).

<b>P003</b> ↔	<b>Doba poklesu výstupní frekvence měniče z <math>f_{max}</math> na 0 Hz</b>	<b>0 až 650 [s]</b>	<b>10.0</b>
------------------	--	---------------------	-------------

Obsahem parametru je doba doběhu motoru z maximální frekvence (P013) na nulu, viz obr. 26. Nastavení příliš krátké doby doběhu může vést k odpojení měniče v důsledku zvýšení napětí na ss meziobvodu (poruchové hlášení F001). Pokud je potřebný krátký čas doběhu, použijte kompaundní nebo stejnosměrné brzdění.

<b>P004</b> ↔	<b>Zaoblení křivky nárůstu a poklesu otáček, tzv. S - křivky</b>	<b>0 až 40 [s]</b>	<b>0.0</b>
------------------	--	--------------------	------------

Parametrem se nastavuje zaoblení křivky nárůstu a poklesu otáček, tzv. S - křivky, viz obr. 26. Tohoto zaoblení se využívá v takových aplikacích, kde je nutný provoz bez jakýchkoliv rázů, např. v textilním průmyslu, pohony dopravníků atd.



Obr. 26 Doba nárůstu (P002), doba poklesu (P003) a zaoblení křivky nárůstu a poklesu otáček (P004)

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
<b>P005</b> ↔	<b>Požadovaná hodnota výstupní frekvence měniče</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>5.00</b>

Obsahem parametru je požadovaná hodnota výstupní frekvence měniče při tzv. digitálním řízení. Parametr je účinný jen tehdy, je-li P006 = 0.

<b>P006</b>	<b>Výběr zdroje požadované hodnoty</b>	<b>0 až 2 [-]</b>	<b>0</b>
-------------	--	-------------------	----------

Parametr slouží k výběru zdroje požadované hodnoty a může nabývat následujících hodnot:

- 0 digitální požadovaná hodnota, požadovaná hodnota výstupní frekvence je daná obsahem parametru P005 nebo se zadává přímo tlačítka „Δ“ a „∇“ při nastavení P001 = 0 a změně hodnoty parametru P000. Jestliže je P007 = 0, frekvence může být zadávána pomocí zvolených dvou binárních vstupů nastavením parametrů P051 ÷ P053 na 11 a 12.
- 1 požadovaná hodnota zadávaná analogově prostřednictvím analogového řídicího vstupu
- 2 pevná požadovaná hodnota (FSW1 ÷ FSW3 nebo FSW1 ÷ FSW7) nebo zadávání pomocí motorpotenciometru, závisí na nastavení P051 ÷ P053

**Upozornění:** 1) Při P006 = 1 a dálkovém ovládání měniče zůstává analogový vstup aktivní.  
 2) Frekvence nastavená pomocí motorpotenciometru je uložena pouze tehdy, pokud parametr P011 = 1.

<b>P007</b>	<b>Ovládání ze svorkovnice nebo z ovládacího panelu</b>	<b>0 až 1 [-]</b>	<b>1</b>
-------------	---	-------------------	----------

Parametr slouží k odblokování, resp. zablokování, ovládacích prvků umístěných na ovládacím panelu a může nabývat následujících hodnot:

- 0 ovládací prvky umístěné na jednoduchém ovládacím panelu kromě tlačítka „0“ jsou zablokovány, měnič je řízen prostřednictvím digitálních vstupů na svorkovnici; pokud je zvoleno zadávání požadované hodnoty prostřednictvím digitální hodnoty (P006 = 0) a tlačítka „Δ“ a „∇“ jsou odblokována nastavením parametru P124 = 1 a současně nebyla stejná funkce zvolena digitálními vstupy (parametry P051 ÷ P053 nejsou nastaveny na hodnotu 11 a 12), je možné těmito tlačítka zadávat požadovanou hodnotu
- 1 ovládací prvky umístěné na jednoduchém ovládacím panelu jsou odblokovány, měnič je řízen přes ovládací panel

<b>P009</b> ↔	<b>Stupeň přístupových práv</b>	<b>0 až 3 [-]</b>	<b>0</b>
------------------	---------------------------------	-------------------	----------

Parametr slouží k nastavení stupně přístupových práv k jednotlivým parametry. Určuje, které parametry mohou být čteny, a které přepisovány:

- 0 číst i přepisovat lze pouze parametry P001 ÷ P009
- 1 parametry P001 ÷ P009 lze číst i přepisovat a parametry P011 ÷ P971 lze jen číst
- 2 všechny parametry lze číst i přepisovat, ale po vypnutí a opětovném zapnutí měniče se nastaví hodnota P009 = 0
- 3 všechny parametry lze číst i přepisovat, hodnota parametru P009 se nezmění i po vypnutí měniče

### Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
<b>P011</b>	<b>Uložení nastavené hodnoty výstupní frekvence do nemazatelné paměti</b>	<b>0 až 1 [-]</b>	<b>0</b>

Parametr slouží k nastavení ukládání požadované hodnoty frekvence do nemazatelné paměti měniče při zadávání požadované hodnoty tlačítky „Δ“ či „∇“ nebo zvyšování / snižování hodnoty přes digitální vstupy pomocí motorpotenciometru. Po opětovném zapnutí napájení se motor rozběhne na poslední nastavenou hodnotu frekvence. Parametr může nabývat následujících hodnot:

- 0 ukládání není aktivní
- 1 po vypnutí měniče se do paměti uloží požadovaná hodnota frekvence nastavená tlačítky „Δ“ či „∇“ nebo přes digitální vstupy zvyšování / snižování hodnoty pomocí motorpotenciometru při nastavení P006 = 0

<b>P012</b> ↔	<b>Minimální hodnota výstupní frekvence <math>f_{min}</math></b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>0.00</b>
------------------	--	-------------------------	-------------

Obsahem parametru je minimální hodnota výstupní frekvence  $f_{min}$ , na které může motor trvale pracovat. Z 0.0Hz na minimální frekvenci se motor rozbíhá po nastavené rozběhové rampě P002.

<b>P013</b> ↔	<b>Maximální hodnota výstupní frekvence <math>f_{max}</math></b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>50.00</b>
------------------	--	-------------------------	--------------

Obsahem parametru je maximální hodnota výstupní frekvence  $f_{max}$ . Vyšší než maximální frekvenci nelze nastavit.

<b>P014</b> ↔	<b>Potlačení 1. rezonanční frekvence motoru</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>0.00</b>
------------------	---	-------------------------	-------------

Parametr slouží k vymezení části frekvenčního rozsahu, kdy se může pohon (včetně pracovního mechanismu) rozkmitat - dostat se do stavu mechanické rezonance. Parametrem se nastavuje hodnota rezonanční frekvence. Pokud žádaná hodnota frekvence leží v pásmu kmitočtu  $P014 \pm$  hodnota parametru P019, měnič kritické pásmo plynule přejede a nastaví nejbližší vyšší frekvenci (při zvyšování frekvence) nebo nejbližší nižší frekvenci (při snižování frekvence), která leží vně kritického pásmá.

<b>P015</b> ↔	<b>Automatický start měniče po obnovení dodávky elektrické energie</b>	<b>0 až 1 [-]</b>	<b>0</b>
------------------	--	-------------------	----------

Povolení nebo zakázání automatického restartu měniče po výpadku a následném obnovení dodávky elektrické energie. Je-li restart aktivován a trvale zadán povel „zap“ prostřednictvím digitálního vstupu, začne se pohon po obnovení dodávky elektrické energie znova rozbíhat. Parametr může nabývat těchto hodnot:

- 0 restart není aktivován
- 1 restart je aktivován

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
P016 ↔	Synchronizace na otáčející se motor	0 až 2 [-]	0

Povolení nebo zakázání synchronizace na otáčející se motor. Pokud není synchronizace aktivní a motor se otáčí, např. po výpadku a obnovení dodávky elektrické energie, výstupní frekvence se zvyšuje z 0,0Hz na žádanou frekvenci a dochází k nežádoucímu brzdění motoru, zvětšení výstupního proudu měniče a možnosti výpadku měniče při překročení maximálního výstupního proudu nebo napětí meziobvodu.

Pokud je synchronizace aktivní nastaví měnič hodnotu výstupní frekvence takovou, aby odpovídala otáčkám motoru a poté ji začne zvyšovat či snižovat směrem k požadované hodnotě.

**Poznámka:** Pokud motor stojí nebo se pomalu otáčí, může dojít ke kívání hřídele, neboť měnič si před roztočením motoru automaticky zjišťuje směr otáčení.

Parametr může nabývat těchto hodnot:

- 0 synchronizace na otáčející se motor není aktivována a po povelu „zap“ měnič začne zvyšovat výstupní frekvenci od nuly
- 1 synchronizace na otáčející se motor je aktivována po výpadku a obnovení dodávky elektrické energie, po poruše (je-li P018 = 1) nebo po povelu „vyp2“ (volný doběh)
- 2 synchronizace na otáčející se motor je aktivní vždy; toto nastavení je vhodné v případě, že motor je roztáčen záteží (aktivní zátežový moment)

**Poznámka:** Je-li P016 = 1 nebo 2, měnič nejdříve vyhledá skutečný směr otáčení motoru. Pokud je opačný než požadovaný, doběhne motor po rampě na 0,0Hz a poté se roztočí ve správném směru.

P017 ↔	Způsob zaoblení rozběhové nebo doběhové rampy	1 až 2 [-]	1

Parametr slouží k nastavení způsobu zaoblení křivky nárůstu a poklesu otáček motoru a může nabývat následujících hodnot:

- 1 kontinuální zaoblování definované prostřednictvím P004
- 2 diskontinuální zaoblování, proces zaoblování se přeruší, pokud se zmenší požadovaná hodnota výstupní frekvence, což umožní rychlejší reakci na novou požadovanou hodnotu

**Upozornění:** Parametr je aktivní jen tehdy, je-li hodnota P004 > 0.

P018 ↔	Automatický restart při výskytu poruchy	0 až 1 [-]	0

Povolení nebo zakázání automatického restartu měniče při výskytu poruchy. Parametr může nabývat těchto hodnot:

- 0 automatický restart není aktivován
- 1 automatický restart je aktivován; pokud je měnič ve stavu „zap“, po výskytu poruchy se 5x pokusí o automatický restart - nulování poruchy. V případě, že porucha nebude odstraněna ani po pátém pokusu, zůstane již měnič ve stavu „porucha“

**Upozornění:** Pokud měnič vyčkává, aby se pokusil o vynulování poruchy, displej bliká. Po odstranění poruchy dojde k automatickému rozběhu motoru. Kód poruchového hlášení je možné přečíst v P930.

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
P019 ↔	<b>Šířka pásma rezonančních frekvencí motoru</b>	<b>0 až 10.00 [Hz]</b>	<b>2.00</b>

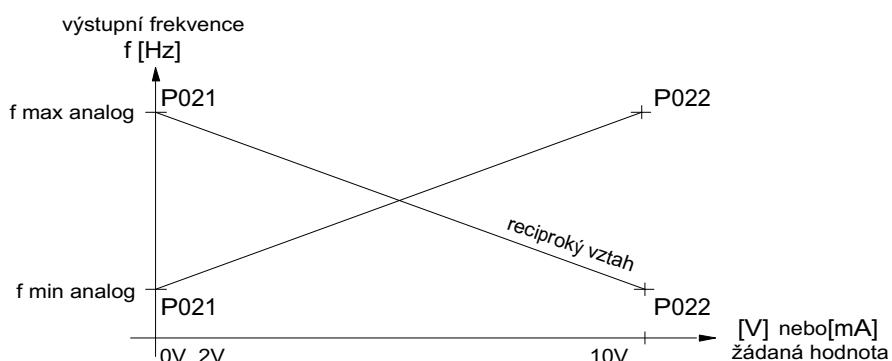
Parametrem se nastavuje šířka pásma frekvence, která se bude plynule přejíždět při potlačení rezonančních frekvencí danými parametry P014, P027, P028 a P029.

P020	<b>Doba nárůstu výstupní frekvence pro synchronizaci na otácející se motor</b>	<b>0.5 až 25.0 [s]</b>	<b>5.0</b>
------	--	------------------------	------------

Používá se ve spojení s parametrem P016 (pokud dochází k hlášení poruchy F002, nastavte delší dobu rozběhu pohonu P003).

P021 ↔	<b>Hodnota výstupní frekvence při nulové hodnotě analogového signálu</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>0.00</b>
-----------	--	-------------------------	-------------

Obsahem parametru je hodnota výstupní frekvence při analogovém vstupním signálu 0 V, popř. 2 V (podle nastavení parametru P023). Hodnotu parametru lze zvolit větší než je hodnota parametru P022 a tím docílit opačného (reciprokového) vztahu mezi analogovým vstupním signálem a výstupní frekvencí měniče, viz obr. 27.



Obr. 27 Vztah mezi parametry P021 a P022

P022 ↔	<b>Hodnota výstupní frekvence při maximální hodnotě analogového signálu</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>50.00</b>
-----------	---	-------------------------	--------------

Obsahem parametru je hodnota výstupní frekvence při analogovém vstupním signálu 10 V. Hodnotu parametru lze zvolit menší než je hodnota parametru P021 a tím docílit opačného (reciprokového) vztahu mezi analogovým vstupním signálem a výstupní frekvencí měniče, viz obr. 27.

**Poznámka:** Výstupní frekvence je omezena hodnotami danými parametry P012 a P013.

P023 ↔	<b>Typ analogového vstupního signálu</b>	<b>0 až 2 [-]</b>	<b>0</b>
-----------	--	-------------------	----------

Parametr slouží k výběru zdroje požadované hodnoty zadávané analogovým vstupním signálem a může nabývat následujících hodnot:

- 0 0 V ÷ 10 V
- 1 2 V ÷ 10 V (při vstupním signálu < 2V je žádaná hodnota nulová, není hlášena žádná porucha)
- 2 2 V ÷ 10 V (při vstupním signálu < 1V dojde k zastavení pohonu, při vstupním signálu větším než 2V k rozběhu pohonu - lze využít ke spuštění a zastavení pohonu analogovým signálem)

**Upozornění:** Motor se může automaticky rozběhnout i v případě, že mezi svorky 3 a 4 není zapojen potenciometr nebo napěťový zdroj.

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
<b>P024</b> ↔	<b>Přičítání analogového signálu k pevné požadované hodnotě</b>	<b>0 až 2 [-]</b>	<b>0</b>

Parametr slouží k aktivaci přičítání požadované hodnoty zadávané analogovým vstupním signálem k pevné požadované hodnotě (FSW1 ÷ FSW3 nebo FSW1 ÷ FSW7) nebo k požadované hodnotě zadávané pomocí motorpotenciometru (P006 = 0 nebo 2) nebo k hodnotě zadávané parametrem P005 (P006 = 0). Parametr P024 může nabývat těchto hodnot:

- 0 přičítání není aktivováno
- 1 přičítání je aktivováno
- 2 normování pevné požadované hodnoty nebo hodnoty zadávané motorpotenciometrem pomocí analogového vstupu v rozsahu 0 - 100%.

**Poznámka:** Volbou kombinace pevných požadovaných hodnot s opačným znaménkem a přičítáním analogové požadované hodnoty lze konfigurovat provoz měniče s bipolárním zadáváním žádané hodnoty frekvence. Tzn., že výstupní frekvence 0 Hz je dosažena ve střední poloze potenciometru při řízení otáček potenciometrem (0 ÷ 10 V) nebo při nulové hodnotě řídicího napětí při řízení napětím ±10 V.

<b>P027</b> ↔	<b>Potlačení 2. rezonanční frekvence motoru</b>	<b>0 až 400 [-]</b>	<b>0</b>
------------------	---	---------------------	----------

Parametr slouží k vymezení 2. části frekvenčního rozsahu, kdy se může pohon rozkmitat - dostat se do stavu mechanické rezonance. Viz parametr P014.

<b>P028</b> ↔	<b>Potlačení 3. rezonanční frekvence motoru</b>	<b>0 až 400 [-]</b>	<b>0</b>
------------------	---	---------------------	----------

Parametr slouží k vymezení 2. části frekvenčního rozsahu, kdy se může pohon rozkmitat - dostat se do stavu mechanické rezonance. Viz parametr P014.

<b>P029</b> ↔	<b>Potlačení 4. rezonanční frekvence motoru</b>	<b>0 až 400 [-]</b>	<b>0</b>
------------------	---	---------------------	----------

Parametr slouží k vymezení 2. části frekvenčního rozsahu, kdy se může pohon rozkmitat - dostat se do stavu mechanické rezonance. Viz parametr P014.

<b>P031</b> ↔	<b>Požadovaná hodnota při krokování, smysl otáčení doprava</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>5.00</b>
------------------	--	-------------------------	-------------

Obsahem parametru je požadovaná hodnota frekvence při „krokování“ při otáčení motoru doprava. Krokování slouží k pootočení motoru o malý počet otáček nebo jen o úhlovou výšec, např. při seřizování pohonu nebo technologického celku. K aktivaci funkce krokování je výhodné připojit na některých z digitálních vstupů (P051 až P053) tlačítko nebo použít klávesy „Jog“, „Δ“ a „∇“ na ovládacím panelu.

Pokud některý z řídicích vstupů je nastaven na funkci krokování doprava (P051 až P053 =7) a vstup je aktivní (sepnuté tlačítko nebo spínač), měnič začne zvyšovat výstupní frekvenci podle nastavené rozběhové rampy na hodnotu P031. Při deaktivaci vstupu (rozpojené tlačítko nebo spínač) měnič snižuje frekvenci podle nastavené doběhové rampy na nulovou hodnotu.

**Poznámka:** Požadovaná hodnota při krokování může být i nižší než hodnota min. frekvence  $f_{min}$  (P012).

### Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
<b>P032</b> ↔	<b>Požadovaná hodnota při krovkání, smysl otáčení doleva</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>5.00</b>

Obsahem parametru je požadovaná hodnota frekvence při „krovkání“ při otáčení motoru doleva. Krovkání slouží k pootočení motoru o malý počet otáček nebo jen o úhlovou výšec, např. při seřizování pohonu nebo technologického celku. K aktivaci funkce krovkání je výhodné připojit na některých z digitálních vstupů (P051 až P053) tlačítko nebo použít klávesy „Jog“, „Δ“ a „∇“ na ovládacím panelu.

Pokud některý z řídicích vstupů je nastaven na funkci krovkání doleva (P051 až P053 = 8) a vstup je aktivní (sepnuté tlačítko nebo spínač), měnič začne zvyšovat výstupní frekvenci podle nastavené doběhové rampy na hodnotu P031. Při deaktivaci vstupu (rozpojené tlačítko nebo spínač) měnič snižuje frekvenci podle nastavené doběhové rampy na nulovou hodnotu.

**Poznámka:** Požadovaná hodnota při „krovkání“ může být i nižší než hodnota min. frekvence  $f_{min}$  (P012).

<b>P033</b> ↔	<b>Doba rozběhu motoru při krovkání</b>	<b>0.00 až 650.0 [s]</b>	<b>10.0</b>
------------------	---	--------------------------	-------------

Obsahem parametru je doba nárůstu výstupní frekvence z nuly na maximální frekvenci (P013) při krovkacím provozu.

Pokud je některým digitálním vstupem DIN1 ÷ DIN3 zvolena funkce 16 (P051 až P053 = 16), parametr určuje dobu rozběhu motoru po povelu „zap“ místo P002.

<b>P034</b> ↔	<b>Doba doběhu motoru při krovkání</b>	<b>0.00 až 650.0 [s]</b>	<b>10.0</b>
------------------	--	--------------------------	-------------

Obsahem parametru je doba nárůstu výstupní frekvence z maximální frekvence (P013) na 0Hz při krovkacím provozu.

Pokud je některým digitálním vstupem DIN1 ÷ DIN3 zvolena funkce 16 (P051 až P053 = 16), parametr určuje dobu doběhu motoru po povelu „vyp“ místo P003.

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
<b>P041</b> ↔	<b>Pevná požadovaná hodnota FSW1</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>5.00</b>

Obsahem parametru je pevná požadovaná hodnota výstupní frekvence FSW1 při aktivním vstupu DIN3, P053 = 6 nebo 18 a P006 = 2. FSW1 lze též vyvolat kombinací vstupů DIN1 ÷ DIN3 při nastavení P051=17 nebo P052=17 nebo P053=17 (viz tabulka binárního kódování požadovaných hodnot na str. 54).

<b>P042</b> ↔	<b>Pevná požadovaná hodnota FSW2</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>10.00</b>
------------------	--------------------------------------	-------------------------	--------------

Obsahem parametru je pevná požadovaná hodnota výstupní frekvence FSW2 při aktivním vstupu DIN2, P052 = 6 nebo 18 a P006 = 2. FSW2 lze též vyvolat kombinací vstupů DIN1 ÷ DIN3 při nastavení P051=17 nebo P052=17 nebo P053=17 (viz tabulka binárního kódování požadovaných hodnot na str. 54).

<b>P043</b> ↔	<b>Pevná požadovaná hodnota FSW3</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>15.00</b>
------------------	--------------------------------------	-------------------------	--------------

Obsahem parametru je pevná požadovaná hodnota výstupní frekvence FSW3 při aktivním vstupu DIN1, P051 = 6 nebo 18 a P006 = 2. FSW3 lze též vyvolat kombinací vstupů DIN1 ÷ DIN3 při nastavení P051=17 nebo P052=17 nebo P053=17 (viz tabulka binárního kódování požadovaných hodnot na str. 54).

<b>P044</b> ↔	<b>Pevná požadovaná hodnota FSW4</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>20.00</b>
------------------	--------------------------------------	-------------------------	--------------

Obsahem parametru je pevná požadovaná hodnota výstupní frekvence FSW4 při nastavení P051 = P052 = P053 = 17 (viz tabulka binárního kódování požadovaných hodnot na str. 54) a P006 = 2.

<b>P045</b>	<b>Invertování pevné požadované hodnoty FSW1 až FSW4</b>	<b>0 až 7 [-]</b>	<b>0</b>
-------------	--	-------------------	----------

Parametr definuje znaménko výstupní frekvence pevných požadovaných hodnot FSW1 ÷ FSW4, tzn. definuje směr otáčení oproti zadanému směru otáčení příkazem „zap vlevo“ nebo „zap vpravo“.

<b>Znaménko výstupní frekvence pevných požadovaných hodnot FSW1 až FSW4</b>				
	FSW1 (P041)	FSW2 (P042)	FSW3 (P043)	FSW4 (P044)
P045 = 0	+	+	+	+
P045 = 1	-	+	+	+
P045 = 2	+	-	+	+
P045 = 3	+	+	-	+
P045 = 4	+	+	+	-
P045 = 5	-	-	+	+
P045 = 6	-	-	-	+
P045 = 7	-	-	-	-

**Poznámka:** Směr otáčení u pevných požadovaných hodnot závisí na povelu „zap“ (doprava - doleva).

### Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
---	-------------------------	--------------------------	-------------------

<b>P046</b> ↔	<b>Pevná požadovaná hodnota FSW5</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>25.00</b>
------------------	--------------------------------------	-------------------------	--------------

Obsahem parametru je pevná požadovaná hodnota výstupní frekvence FSW5 p ři nastavení P051 = P052 = P053 = 17 (viz tabulka binárního kódování požadovaných hodnot na str. 54) a P006 = 2.

<b>P047</b> ↔	<b>Pevná požadovaná hodnota FSW6</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>30.00</b>
------------------	--------------------------------------	-------------------------	--------------

Obsahem parametru je pevná požadovaná hodnota výstupní frekvence FSW6 p ři nastavení P051 = P052 = P053 = 17 (viz tabulka binárního kódování požadovaných hodnot na str. 54) a P006 = 2.

<b>P048</b> ↔	<b>Pevná požadovaná hodnota FSW7</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>35.00</b>
------------------	--------------------------------------	-------------------------	--------------

Obsahem parametru je pevná požadovaná hodnota výstupní frekvence FSW7 p ři nastavení P051 = P052 = P053 = 17 (viz tabulka binárního kódování požadovaných hodnot na str. 54) a P006 = 2.

<b>P050</b>	<b>Invertování pevné požadované hodnoty FSW5 až FSW7</b>	<b>0 až 7 [-]</b>	<b>0</b>
-------------	--	-------------------	----------

Parametr definuje znaménko výstupní frekvence pevných požadovaných hodnot FSW5 ÷ FSW7, tzn. definuje směr otáčení oproti zadanému směru otáčení příkazem „zap vlevo“ nebo „zap vpravo“.

<b>Znaménko výstupní frekvence pevných požadovaných hodnot FSW5 až FSW7</b>			
	<b>FSW5 (P046)</b>	<b>FSW6 (P047)</b>	<b>FSW7 (P048)</b>
P050 = 0	+	+	+
P050 = 1	-	+	+
P050 = 2	+	-	+
P050 = 3	+	+	-
P050 = 4	+	+	+
P050 = 5	-	-	+
P050 = 6 nebo 7	-	-	-

**Poznámka:** Směr otáčení u pevných požadovaných hodnot závisí na povelu „zap“ (doprava - doleva).

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
<b>P051</b>	<b>Výběr řídicí funkce binárního vstupu DIN1</b>	<b>0 až 19 [-]</b>	<b>1</b>

Parametr slouží k výběru řídicí funkce binárního vstupu DIN1 vstupní svorky 5.

**Poznámka:** Vstupem je volena pevná požadovaná hodnota frekvence FSW3 (při P051 = 6 nebo 18) nebo bit 0 kódování pevných požadovaných frekvencí FSW1 až FSW7 (při P051 = 17).

**Poznámka:** Pokud je současně zadán povel „zap doleva“ i „zap doprava“, motor je stále v chodu a směr otáčení se nemění.

Pokud je zadán povel „vyp2“ nebo „vyp3“ je nutné pro obnovení chodu zadat povel „vyp“ a opět „zap doleva“ („zap doprava“).

### Přiřazení funkcí jednotlivým binárním vstupům (P051 ÷ P053)

Hodnota parametru	Funkce	Funkce ve stavu L	Funkce ve stavu H
0	vstup bez funkce	-	-
1	chod motoru, směr otáčení vpravo	„vyp“	„zap doprava“
2	chod motoru, směr otáčení vlevo	„vyp“	„zap doleva“
3	reverzace směru otáčení	normální	reverzace <sup>1)</sup>
4	volný doběh motoru „vyp2“	„vyp2“	neaktivní
5	zastavení pohonu s vyšší prioritou „vyp3“	„vyp3“ <sup>2)</sup>	neaktivní
6	pevné požadované hodnoty FSW1 až FSW3	blokovány	aktivovány
7	krování doprava	„vyp“	„zap“
8	krování doleva	„vyp“	„zap“
9	způsob ovládání (při P910=1 nebo 3)	místní ovládání	dálkové ovládání
10	nulování poruchy	neaktivní	vzestupnou hranou
11	motorpotenciometr - frekvenci zvýšit	frekvence se nemění	frekvenci zvýšit
12	motorpotenciometr - frekvenci snížit	frekvence se nemění	frekvenci snížit
13	potlačení funkce analogového vstupu (požadovaná hodnota frekvence je 0.0 Hz)	odblokován	zablokován
14	blokování tlačítka „P“ na ovládacím panelu	odblokováno	zablokováno
15	brzdění stejnosměrným proudem	neaktivní	aktivní
16	doba rozběhu a doběhu	určená parametry P002 a P003	určená parametry P033 a P034

<sup>1)</sup> Funkce je aktivní i pro přednastavené rychlosti

<sup>2)</sup> Viz. kapitola 5.5. Zastavení motoru

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
---	-------------------------	-----------------------------	-------------------

Hodnota parametru	Funkce	Funkce ve stavu L	Funkce ve stavu H
-------------------	--------	-------------------	-------------------

17	binární řízení pevných požadovaných hodnot FSW1 až FSW7	viz tabulka „Binární kódování pevných požadovaných hodnot“	
18	pevné požadované hodnoty FSW1 až FSW3 a současně povel „zap doprava“ při P007 = 0	blokovány + „vyp“	aktivovány + „zap doprava“
19	externí porucha nebo vstup teplotního čidla PTC	aktivní	neaktivní

P052	Výběr řídicí funkce binárního vstupu DIN2	0 až 19 [-]	2
------	---	-------------	---

Parametr slouží k výběru řídicí funkce binárního vstupu DIN2 vstupní svorky 6.

**Poznámka:** Vstupem je volena pevná požadovaná hodnota frekvence FSW2 (při P052 = 6 nebo 18) nebo bit 1 kódování pevných požadovaných frekvencí FSW1 až FSW7 (při P052 = 17).

P053	Výběr řídicí funkce binárního vstupu DIN3	0 až 19 [-]	6
------	---	-------------	---

Parametr slouží k výběru řídicí funkce binárního vstupu DIN3 vstupní svorky 7.

**Poznámka:** Vstupem je volena pevná požadovaná hodnota frekvence FSW1 (při P053 = 6 nebo 18) nebo bit 2 kódování pevných požadovaných frekvencí FSW1 až FSW7 (při P053 = 17).

Binární kódování pevných požadovaných hodnot FSW1 až FSW7			
	DIN3 (P053 = 17)	DIN2 (P052 = 17)	DIN1 (P051 = 17)
„vyp“	L	L	L
„zap“ +FSW1 (P041)	L	L	H
„zap“ +FSW2 (P042)	L	H	L
„zap“ +FSW3 (P043)	L	H	H
„zap“ +FSW4 (P044)	H	L	L
„zap“ +FSW5 (P046)	H	L	H
„zap“ +FSW6 (P047)	H	H	L
„zap“ +FSW7 (P048)	H	H	H

**Poznámka:** Pokud je zvolena funkce přednastavených rychlostí P051 ÷ P053 = 6 nebo 18 a současně jsou vybrány dvě nebo více rychlostí FSW1 ÷ FSW6 současně, rychlosti se vzájemně sčítají.

**Poznámka:** Pokud není nutné použít všech 7 pevných rychlostí FSW1 ÷ FSW7 ale méně, nemusí být některý ze vstupů na funkci přednastavených rychlostí nastaven. V tomto případě je hodnota odpovídajícího vstupu v tabulce Binární kódování pevných požadovaných hodnot **L**.

Příklad: Při nastavení P051=3, P052=17, P053=17 jsou voleny pouze rychlosti FSW2, FSW4, FSW6 s možností reverzace směru otáčení pomocí vstupu DIN1.

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
<b>P056</b>	<b>Doba zpoždění binárního vstupu</b>	<b>0 až 2 [-]</b>	<b>0</b>

Obsahem parametru je doba zpoždění reakce binárního vstupu a může nabývat těchto hodnot:

- 0    t = 12,5 ms
- 1    t = 7,5 ms
- 2    t = 2,5 ms

<b>P061</b>	<b>Výběr funkce relé RL1</b>	<b>0 až 13 [-]</b>	<b>6</b>
-------------	------------------------------	--------------------	----------

Parametrem se specifikuje událost, na jakou bude relé RL1 reagovat.

<b>Přiřazení funkcí relé RL1</b>		
Hodnota parametru P061	Funkce relé	Požadovanou událost hlásí relé ve stavu
0	Relé nereaguje na žádnou událost (relé není aktivní)	rozepnuto
1	Chod motoru	sepnuto
2	Výstupní frekvence je 0,0 Hz	rozepnuto
3	Motor se točí doprava	sepnuto
4	Externí brzda sepnuta (viz též P063 a P064)	rozepnuto
5	Výstupní frekvence je > f <sub>min</sub>	sepnuto
6	Porucha	rozepnuto
7	Výstupní frekvence ≥ požadovaná hodnota frekvence	sepnuto
8	Výstraha	rozepnuto
9	Výstupní proud ≥ P065	sepnuto
10	Výstraha - dosažení omezení výstupního proudu	rozepnuto
11	Výstraha - dosažení mezní teploty motoru	rozepnuto
12	Výstup PI regulátoru je menší než minimální frekvence	sepnuto
13	Výstup PI regulátoru je větší než maximální frekvence	sepnuto

**Upozornění:** Při změně parametru P061 není definován stav výstupního relé RL1. Ujistěte se, že obvody ovládané RL1 při sepnutí / rozepnutí relé nezpůsobí ohrožení bezpečnosti nebo neočekávaný stav zařízení.

## Popis parametrů

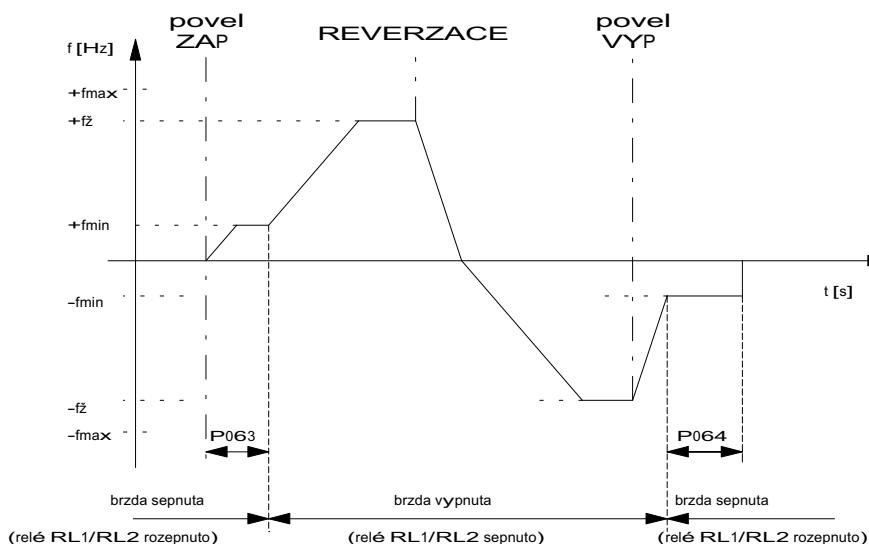
Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
<b>P062</b>	<b>Volba způsobu zastavení</b>	<b>0 až 4 [-]</b>	<b>0</b>

Tento parametr má stejný význam při zastavení pohonu jako při řízení externí brzdy (parametry P063/P064) s tím rozdílem, že v tomto případě není aktivováno relé brzdy. Parametr může nabývat těchto hodnot:

- 0 normální mód zastavení
- 1 - 3 nepoužito
- 4 kombinovaný mód zastavení

<b>P063</b>	<b>Doba zpoždění pro odpojení externí brzdy při rozběhu motoru</b>	<b>0 až 20.0 [s]</b>	<b>1.0</b>
-------------	--	----------------------	------------

Obsah parametru určuje, jak dlouho při rozběhu motoru zůstane výstupní frekvence na hodnotě minimální frekvence (P012), než se odblokuje řídicí relé brzdy (RL1) a otáčky začnou narůstat na žádanou hodnotu, viz obr. 28.



Obr. 28 Způsob ovládání externí brzdy

**Poznámka:** Parametr je účinný jen tehdy, je-li reléový výstup nastaven na řízení externí brzdy (P061 = 4).

<b>P064</b>	<b>Doba zpoždění pro sepnutí externí brzdy při doběhu motoru</b>	<b>0 až 20.0 [s]</b>	<b>1.0</b>
-------------	--	----------------------	------------

Obsah parametru určuje, jak dlouho po dosažení minimálních otáček (P012) při doběhu pohonu zůstane výstupní frekvence měniče na minimální hodnotě, viz obr. 28.

**Poznámka:** Parametr je účinný jen tehdy, je-li reléový výstup nastaven na řízení externí brzdy (P061 = 4).

Pokyny ke správnému nastavení hodnot parametrů P063 a P064:

- hodnoty parametrů P063 a P064 by měly být nastaveny o trochu větší než skutečné časy potřebné k přitažení a vypnutí externí brzdy
- nastavení příliš velkých hodnot parametrů P063 a P064 může vést k přetížení a odpojení měniče, zejména tehdy, je-li hodnota parametru P012 (minimální frekvence) velká; v takovém případě se měnič pokouší roztáčet pevně zabrázděnou hřídel motoru

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
<b>P065</b>	<b>Prahová hodnota výstupního proudu vedoucí k sepnutí relé RL1</b>	<b>0 až 99.9 [A]</b>	<b>1.0</b>

Parametr obsahuje prahovou hodnotu výstupního proudu měniče vedoucí k sepnutí relé. Relé přitáhne v případě, že proud motoru překročí nastavenou hodnotu (P065) a odpadne, poklesne-li hodnota proudu pod 90% nastavené hodnoty.

**Poznámka:** Parametr je účinný jen tehdy, je-li reléový výstup nastaven na indikaci překročení výstupního proudu (P061 = 9).

<b>P066</b>	<b>Kompaundní brzdění</b>	<b>0 až 1 [-]</b>	<b>1</b>
-------------	---------------------------	-------------------	----------

Kompaundní brzdění umožnuje kratší dobu doběhu a lepší brzdící schopnost při současné možné změně výstupní frekvence. Parametr může nabývat následujících hodnot:

- 0 kompaundní brzdění neaktivní
- 1 kompaundní brzdění aktivní

<b>P073</b> ↔	<b>Brzdění stejnosměrným proudem</b>	<b>0 až 150 [%]</b>	<b>0</b>
------------------	--------------------------------------	---------------------	----------

Parametrem se nastavuje hodnota stejnosměrného brzdného proudu při povelu „vyp“ nebo „brzdění ss proudem“ na hodnotu 0% až 150% jmenovitého proudu motoru. Brzdný výkon se přeměňuje v teplo nikoliv v měniči, ale v motoru. Doba brzdění je dána hodnotou parametru P003 (doba doběhu) při povelu „vyp“ nebo po dobu, kdy je aktivován digitální vstup s nastavenou funkcí „brzdění ss proudem“. Funkce je deaktivována tehdy, je-li P061= 4 (ovládání externí brzdy) nebo parametr P073 má nulovou hodnotu.

**Upozornění:** Časté a déle trvající používání stejnosměrného brzdění může vést k přehřátí motoru. Motor není při snížených otáčkách dostatečně chlazen vlastním ventilátorem, proto je nutné používat stejnosměrné brzdění opatrně nebo zajistit dostatečné chlazení motoru vnějším ventilátorem nebo předimenzováním motoru.

**Upozornění:** Pozor na dobu působení ss brzdění při jeho aktivaci digitálním vstupem!

<b>P074</b> ↔	<b>Křivky omezení trvalého proudu motoru</b>	<b>0 až 7 [-]</b>	<b>1</b>
------------------	--	-------------------	----------

Parametr slouží k nastavení ochrany motoru proti nadměrnému oteplení. Při nižších pracovních otáčkách není motor s vlastní ventilací dostatečně chlazen a při zvýšení jeho teploty dochází k tepelnému namáhání izolace vinutí. Aby nedošlo k poškození motoru, měnič kontroluje oteplení motoru podle charakteristik na obr. 29.

Při zvýšení zatížení motoru je proud omezen podle hodnoty proudového omezení nastavené parametrem P086. Při nastavení P086=150% je maximální doba přetížení asi 1 min. Po této době dojde ke snížení výstupního proudu na hodnotu cca jmenovitého proudu (P081). Po asi 5 min. se děj opakuje. Snížení proudu se dosahuje snížením výstupní frekvence. Předpokládá se, že při snížení frekvence klesne zátěž pohonu i proud motoru. Funkce je vhodná zvláště pro pohony s kvadratickou zatěžovací charakteristikou.

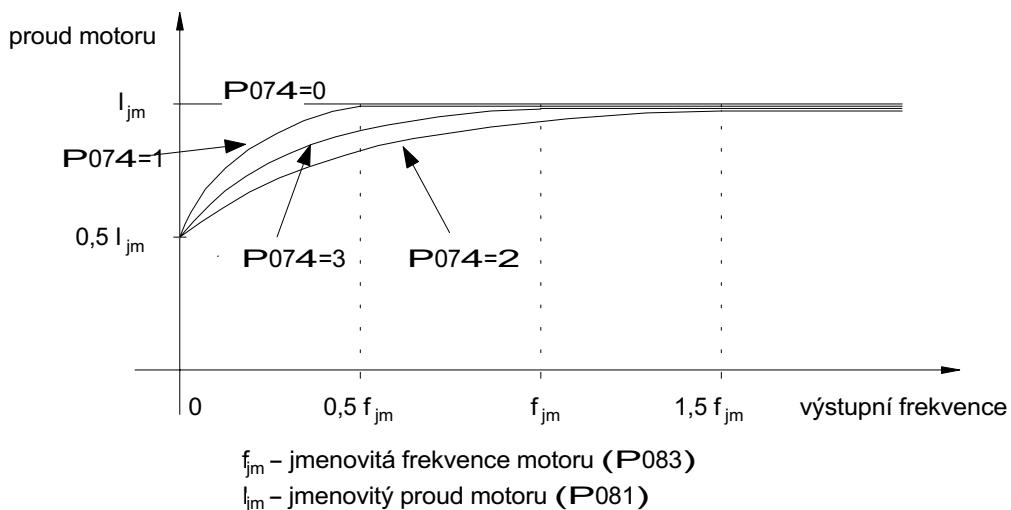
Pokud má parametr hodnotu 0 až 3 (P074=0÷3), není interně vypočítávána teplota motoru.

Pokud má parametr hodnotu 4 až 7 (P074=4÷7), je vypočítávána teplota motoru a při dosažení teploty 88°C měnič hlásí poruchu F074.

**Upozornění:** Výpočet tepelného zatížení motoru  $I^2t$  nemusí zajistit dostatečnou ochranu motoru. V aplikacích náročných na bezpečnost provozu doporučujeme použít jako ochranu proti přehřátí motoru teplotní čidlo PTC.

### Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
---	-------------------------	--------------------------	-------------------



Obr. 29 Redukce výkonu (P074)

Parametr P074 může nabývat následujících hodnot:

- 0 žádné omezení proudu (nastavení je vhodné pro motory s cizím chlazením nebo pro motory s konstrukcí, u nichž odvod tepla nezávisí na otáčkách motoru nebo u motorů vybavených teplotním čidlem - PTC)
- 1 nastavení je určeno všeobecně pro dvou a čtyřpolové motory, jejichž vyšší pracovní otáčky umožňují lepší chlazení (předpokládá se, že při frekvenci  $> 50\% f_{jm}$  lze odvést plný výkon)
- 2 nastavení je určeno pro speciální motory, které mohou být zatěžovány jmenovitým proudem až na vyšších otáčkách než jsou jmenovité
- 3 nastavení je určeno všeobecně pro šesti a osmipolové motory; předpokládá se, že motor může odvést plný výkon při vyšších než jmenovitých otáčkách (vhodné pro motory, které pracují s jmenovitým výkonem při frekvenci  $\geq f_{jm}$ )
- 4 nastavení je totožné jako když P074=0 s rozdílem, že měnič vyhodnocuje teplotu motoru a při překročení mezní teploty hlásí poruchu F074
- 5 nastavení je totožné jako když P074=1 s rozdílem, že měnič vyhodnocuje teplotu motoru a při překročení mezní teploty hlásí poruchu F074
- 6 nastavení je totožné jako když P074=2 s rozdílem, že měnič vyhodnocuje teplotu motoru a při překročení mezní teploty hlásí poruchu F074
- 7 nastavení je totožné jako když P074=3 s rozdílem, že měnič vyhodnocuje teplotu motoru a při překročení mezní teploty hlásí poruchu F074

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
P076 ↔	Modulační frekvence	0 až 7 [-]	0 nebo 4 <sup>1)</sup>

Parametrem se volí hodnota modulační frekvence pulzně šířkové modulace (PŠM) z rozsahu od 2 kHz do 16 kHz. Jestliže není bezpodmínečně nutný nehluchný provoz měniče, je vhodné volit nižší hodnotu modulační frekvence. Při nižší hodnotě modulační frekvence se sníží ztráty v měniči a také rušení.

Parametr P076 může nabývat těchto hodnot:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 0/1      16 kHz | (tovární nastavení pro měniče s napájením 230V) |
| 2/3      8 kHz  |   |
| 4/5      4 kHz  | (tovární nastavení pro měniče s napájením 400V) |
| 6/7      2 kHz  |   |

**Upozornění:** Při volbě modulační frekvence 16 kHz (P076 = 0/1) bude indikace výstupního proudu měniče při výstupní frekvenci  $f < 10$  Hz nepřesná.

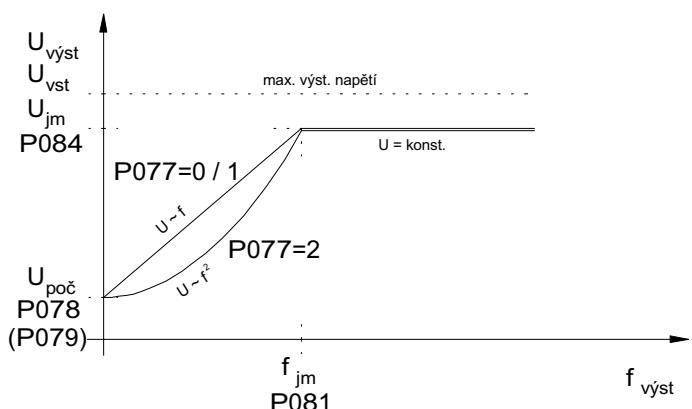
U frekvenčních měničů s napájením 400V je nutná redukce výstupního proudu měniče při výstupní frekvenci menší než 5Hz, modulační frekvenci vyšší než 4kHz a zvýšení počátečního napětí nad 100% (P078 + P079) dle následující tabulky:

Typ měniče	P076 = 0 P076 = 1	P076 = 2 P076 = 3
MM37/3÷MM750/3	50%	80%
MM220/3F÷MM750/3F	50%	80%

P077	Volba módu řízení a regulace	0 až 2 [-]	1

Parametrem se volí závislost napětí na motoru na výstupní frekvenci. Parametr P077 může nabývat těchto hodnot:

- 0 / 1      regulace dle lineární charakteristiky  $U/f$ , obr. 30 - tuto charakteristiku lze použít pro synchronní pohony a pro paralelně spojené motory (skupinové pohony)
- 2      regulace dle kvadratické charakteristiky  $U/f$ , obr. 30 - tento způsob regulace je určen pro pohony s kvadratickou zatěžovací charakteristikou (ventilátory, odstředivá čerpadla atd.)



Obr. 30 Lineární a kvadratická charakteristika  $U/f$

<sup>1)</sup> U typů MM12÷MM300 a MM12/2÷MM400/2 hodnota 0, u typů MM37/3÷MM750/3 hodnota 4.

### Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
---	-------------------------	--------------------------	-------------------

<b>P078</b> ↔	<b>Trvalé zvýšení napájecího napětí motoru</b>	<b>0 až 250 [%]</b>	<b>100</b>
------------------	--	---------------------	------------

Parametrem je možné zvýšit rozběhový proud motoru při nízkých frekvencích tak, aby motor měl dostatečný moment při rozběhu. Napětí je zvýšeno trvale i po skončení rozběhu. Rozsah 0% až 250% jmenovitého proudu motoru.

**Upozornění:** Příliš vysoké proudy mohou vést k nadměrnému oteplení motoru s možností rychlejšího stárnutí nebo i poškození izolace.

<b>P079</b> ↔	<b>Zvýšení napájecího napětí motoru při rozběhu</b>	<b>0 až 250 [%]</b>	<b>0</b>
------------------	---	---------------------	----------

U pohonů, kde je vyžadován velký záběrový moment, je možné nastavit přídavné zvýšení napětí na motoru v rozsahu 0% až 250% jmenovité hodnoty proudu motoru. Toto zvýšení napětí je aktivní pouze při rozběhu pohonu a není aktivní po dosažení žádané hodnoty frekvence).

**Upozornění:** Toto přídavné zvýšení napětí se sčítá s nastavením dané parametrem P078 a celková hodnota je omezena na 250%.

<b>P081</b>	<b>Jmenovitá hodnota frekvence motoru</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>50.00</b>
-------------	---	-------------------------	--------------

Hodnotu parametru je potřebné zadat podle štítkových údajů motoru.

<b>P082</b>	<b>Jmenovitá hodnota otáček motoru</b>	<b>0 až 9999 [min<sup>-1</sup>]</b>	<b>***1)</b>
-------------	--	-------------------------------------	--------------

Hodnotu parametru je potřebné zadat podle štítkových údajů motoru.

<b>P083</b>	<b>Jmenovitá hodnota proudu motoru</b>	<b>0.1 až 99.9 [A]</b>	<b>*** 1)</b>
-------------	--	------------------------	---------------

Hodnotu parametru je potřebné zadat podle štítkových údajů motoru.

<b>P084</b>	<b>Jmenovitá hodnota napájecího napětí motoru</b>	<b>0 až 1000 [V]</b>	<b>*** 1)</b>
-------------	---	----------------------	---------------

Hodnotu parametru je potřebné zadat podle štítkových údajů motoru.

<b>P085</b>	<b>Jmenovitá hodnota výkonu motoru</b>	<b>0 až 100.0 [kW]</b>	<b>*** 1)</b>
-------------	--	------------------------	---------------

Hodnotu parametru je potřebné zadat podle štítkových údajů motoru.

<sup>1)</sup> Tovární nastavení hodnoty parametru závisí na typovém výkonu m čniče.

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
P086 ↔	Omezení proudu motoru	0 až 250 [%]	150

Parametrem lze omezit proud motoru a zabránit nadměrnému oteplení motoru (viz též P186). Hodnota parametru je vztažená k jmenovitému proudu motoru (P083). V případě, že proud motoru překročí hodnotu nastavenou parametrem po dobu delší než 1 minutu, bude měnič snižovat výstupní frekvenci tak dlouho, dokud výstupní proud měniče (a tedy i motoru) nebude menší než hodnota proudového omezení. Tento stav (překročení omezení a následného snižování výstupní frekvence) je indikován blikáním displeje. Překročení proudového omezení může být indikováno pomocí relé při nastavení P061 = 10.

Trvalé překročení proudového omezení může být hlášeno poruchovým hlášením F074 pouze, je-li nastaven parametr P074 na hodnotu 4 až 7 (P074=4÷7).

**Poznámka:** Maximální hodnota parametru je automaticky omezena 1,5 násobkem jmenovitého proudu měniče. Při nastavení větší hodnoty než nulové, hodnota parametru musí být větší než součet hodnot parametrů P078 a P079 (počáteční a trvalé zvýšení napětí motoru). V opačném případě dojde k omezení proudu motoru.

P089 ↔	Hodnota statorového odporu	0.01 až 100.00 [ $\Omega$ ]	*** 1)
-----------	----------------------------	-----------------------------	--------

Obsahem parametru je hodnota statorového odporu motoru. Uvažuje se odpor mezi dvěma fázemi.

**Upozornění:** Měření je nutné uskutečnit při vypnutém napájení.

**Poznámka:** Příliš velká zadaná hodnota statorového odporu může způsobit poruchové hlášení F002 - překročení maximálního proudu měniče.

P091 ↔	Adresa měniče	0 až 30 [-]	0
-----------	---------------	-------------	---

Obsahem parametru je adresa měniče při komunikaci přes sériové rozhraní prostřednictvím jednoduchého univerzálního protokolu USS s nadřazeným počítačem nebo jiným řídicím systémem. Na jedné sériové lince může být připojeno až 31 měničů.

P092 ↔	Rychlosť přenosu dat sériové komunikace	3 až 7 [-]	6
-----------	---	------------	---

Parametrem se nastavuje rychlosť přenosu dat po sériové lince (sériové rozhraní RS 485, jednoduchý univerzální protokol USS). Parametr P092 může nabývat následujících hodnot:

- 3 1200 Baud
- 4 2400 Baud
- 5 4800 Baud
- 6 9600 Baud
- 7 19200 Baud

P093 ↔	Maximální přípustná prodleva mezi dvěma po sobě jdoucími telegramy	0 až 240 [s]	0
-----------	--	--------------	---

V případě, že bezporuchový stav měniče je kontrolován prostřednictvím sériové linky v pravidelných intervalech, při přerušení komunikace po dobu delší než je hodnota parametru, dojde k odpojení měniče.

Hlídání doby mezi dvěma telegramy se aktivuje po přijetí platného telegramu. Nepřijde-li v zadaném časovém intervalu (P093) žádný další telegram, měnič se odpojí a objeví se poruchové hlášení F008.

Hodnota 0 deaktivuje funkci hlídání prodlevy mezi dvěma telegramy.

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
<b>P094</b> ↔	<b>Vztažná hodnota frekvence používaná při ovládání prostřednictvím sériové linky</b>	<b>0 až 400.00 [Hz]</b>	<b>50.00</b>

Obsahem parametru je vztažná hodnota frekvence používaná při ovládání prostřednictvím sériové linky. Požadovaná hodnota frekvence se zadává ve formě relativních hodnot [%] vztažených k hodnotě parametru P094 (100%).

**Příklad:** Je-li nastavena hodnota P094 = 60 a měnič dostane pokyn „požadovaná hodnota výstupní frekvence = 25%“, znamená to, že požadovaná hodnota výstupní frekvence bude 15 Hz.

<b>P095</b> ↔	<b>Rozlišení frekvence při ovládání prostřednictvím sériové linky</b>	<b>0 až 2 [-]</b>	<b>0</b>
------------------	---	-------------------	----------

Obsah parametru specifikuje rozlišení frekvence při komunikaci pomocí univerzálního protokolu USS a může nabývat následujících hodnot:

- 0 rozlišení frekvence 0,1 Hz
- 1 rozlišení frekvence 0,01 Hz
- 2 data z a do technologického procesu (hlavně hodnoty frekvence) nepoužívají jako jednotku [%], viz P094, ale [Hz] s rozlišením 0,01 Hz (tzn. že hodnota 5000 ~ 50,00 Hz)

<b>P099</b> ↔	<b>Typ rozšiřujícího modulu</b>	<b>0 až 2 [-]</b>	<b>0</b>
------------------	---------------------------------	-------------------	----------

Parametr může nabývat následujících hodnot:

- 0 žádný rozšiřující modul není připojen
- 1 připojen modul PROFIBUS
- 2 připojen rozšiřující modul CANBUS

<b>P101</b> ↔	<b>Provoz měniče v Evropě nebo v USA</b>	<b>0 až 1 [-]</b>	<b>0</b>
------------------	--	-------------------	----------

Obsahem parametru se volí hodnota jmenovité frekvence napájecího napětí motoru 50 Hz nebo 60 Hz. Parametr může nabývat těchto hodnot:

- 0 Evropa (50 Hz)
- 1 USA (60 Hz)

**Poznámka:** Po nastavení parametru P101 = 1 musí být proveden reset měniče pro tovární nastavení parametrů.

<b>P111</b>	<b>Jmenovitý výkon měniče</b>	<b>0.0 až 50.0 [kW/hp]</b>	<b>***1)</b>
-------------	-------------------------------	----------------------------	--------------

Obsahem parametru je hodnota jmenovitého výkonu. Parametr je určen jen pro čtení. Hodnota 04.00 znamená, že měnič má jmenovitý výkon 4 kW.

**Poznámka:** V případě, že hodnota parametru P101 = 1 (měnič určen pro provoz v USA), bude výkon udáván v koňských silách [hp].

<sup>1)</sup> Tovární nastavení hodnoty parametru závisí na typovém výkonu měniče.

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
<b>P112</b>	<b>Typ měniče (model)</b>	<b>1 až 8 [-]</b>	<b>***2)</b>

Parametr určený pouze ke čtení, může nabývat následujících hodnot:

- 1 MICROMASTER series 2 (MM2)
- 2 COMBIMASTER
- 3 MIDIMASTER
- 4 MICROMASTER Junior (MMJ)
- 5 MICROMASTER series 3 (MM3)
- 6 MICROMASTER Vector (MMV)
- 7 MIDIMASTTER Vector (MDV)
- 8 COMBIMASTER série 2

<b>P113</b>	<b>Typový výkon měniče</b>	<b>0 až 29 [-]</b>	<b>***1)</b>
-------------	----------------------------	--------------------	--------------

Parametr určený pouze ke čtení, může nabývat následujících hodnot:

0	MM12	10	MM12/2	20	MM37/3
1	MM25	11	MM25/2	21	MM55/3
2	MM37	12	MM37/2	22	MM75/3
3	MM55	13	MM55/2	23	MM110/3
4	MM75	14	MM75/2	24	MM150/3
5	MM110	15	MM110/2	25	MM220/3
6	MM150	16	MM150/2	26	MM300/3
7	MM220	17	MM220/2	27	MM400/3
8	MM300	18	MM300/2	28	MM550/3
		19	MM400/2	29	MM750/3

<sup>2)</sup> Tovární nastavení hodnoty parametru závisí na typu měniče.

<sup>1)</sup> Tovární nastavení hodnoty parametru závisí na typovém výkonu měniče.

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
P121	Odblokování/zablokování tlačítka „zap“	0 až 1 [-]	1

Parametr slouží k odblokování nebo zablokování tlačítka „1 na ovládacím panelu a může nabývat následujících hodnot:

- 0 tlačítko „1 je zablokováno
- 1 tlačítko „1 je odblokováno (jen při P007 = 1)

P122	Odblokování/zablokování tlačítka „reverzace“	0 až 1 [-]	1
------	--	------------	---

Parametr slouží k odblokování nebo zablokování tlačítka „reverzace“ na ovládacím panelu a může nabývat následujících hodnot:

- 0 tlačítko „reverzace“ je zablokováno
- 1 tlačítko „reverzace“ je odblokováno (jen při P007 = 1)

P123	Odblokování/zablokování tlačítka „krokování“	0 až 1 [-]	1
------	--	------------	---

Parametr slouží k odblokování, resp. zablokování, tlačítka „krokování“ na ovládacím panelu a může nabývat následujících hodnot:

- 0 tlačítko „krokování“ je zablokováno
- 1 tlačítko „krokování“ je odblokováno (jen při P007 = 1)

P124	Odblokování/zablokování tlačítek „Δ“ a „∇“	0 až 1 [-]	1
------	--	------------	---

Parametr slouží k odblokování nebo zablokování tlačítek „Δ“ a „∇“ na ovládacím panelu a může nabývat následujících hodnot:

- 0 tlačítka „Δ“ a „∇“ jsou zablokována
- 1 tlačítka „Δ“ a „∇“ jsou odblokována (jen při P007 = 1)

**Poznámka:** Toto blokování platí pouze pro nastavování frekvence. Tlačítka lze i nadále používat pro nastavování parametrů.

P125	Odblokování / zablokování reverzace otáčení	0 až 1 [-]	1
------	---	------------	---

Parametr slouží k zablokování reverzace otáčení a může nabývat následujících hodnot:

- 0 reverzace otáčení je zablokována a to pro všechny zdroje řídicího signálu
- 1 reverzace otáčení je odblokována, normální provoz

P128	Doba chodu ventilátoru po povelu „vyp“	0 až 600 [s]	120
------	--	--------------	-----

Ventilátor chladící měnič je v chodu pouze po dobu chodu motoru. Parametr určuje, jak dlouho bude ventilátor v chodu ještě po zastavení motoru.

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
<b>P131</b>	<b>Požadovaná hodnota frekvence</b>	<b>0.00 až 400.0 [Hz]</b>	-

Obsahem parametru je požadovaná hodnota frekvence. Parametr je určen pouze ke čtení a jedná se o kopii hodnoty uložené jako obsah parametru P001. Informaci o požadované hodnotě frekvence je možné výhodně využít při dálkovém ovládání měniče prostřednictvím sériového rozhraní.

<b>P132</b>	<b>Proud motoru</b>	<b>0.0 až 99.9 [A]</b>	-
-------------	---------------------	------------------------	---

Obsahem parametru je proud motoru. Parametr je určen pouze ke čtení a jedná se o kopii hodnoty uložené jako obsah parametru P001. Informaci o proudu motoru je možné výhodně využít při dálkovém ovládání měniče prostřednictvím sériového rozhraní.

<b>P134</b>	<b>Hodnota napětí napěťového meziobvodu</b>	<b>0 až 1000 [V]</b>	-
-------------	---	----------------------	---

Obsahem parametru je hodnota napětí na napěťovém meziobvodu. Parametr je určen pouze ke čtení a jedná se o kopii hodnoty uložené jako obsah parametru P001. Informaci o napětí meziobvodu je možné výhodně využít při dálkovém ovládání měniče prostřednictvím sériového rozhraní.

<b>P135</b>	<b>Otačky motoru</b>	<b>0 až 9999 [<math>\text{min}^{-1}</math>]</b>	-
-------------	----------------------	---	---

Obsahem parametru jsou přibližné otáčky motoru. Parametr je určen pouze ke čtení a jedná se o kopii hodnoty uložené jako obsah parametru P001. Informaci o otáčkách motoru je možné výhodně využít při dálkovém ovládání měniče prostřednictvím sériového rozhraní.

<b>P137</b>	<b>Výstupní napětí</b>	<b>0 až 1000 [V]</b>	-
-------------	------------------------	----------------------	---

Obsahem parametru je hodnota výstupního napětí měniče. Parametr je určen pouze ke čtení a jedná se o kopii hodnoty uložené jako obsah parametru P001. Informaci o výstupním napětí je možné výhodně využít při dálkovém ovládání měniče prostřednictvím sériového rozhraní.

<b>P139</b>	<b>Špičkový proud motoru</b>	<b>0.0 až 99.9 [A]</b>	-
-------------	------------------------------	------------------------	---

Obsahem parametru je zaznamenaná hodnota špičkového proudu motoru. Parametr je určen pouze ke čtení. Hodnota parametru je uchována i po poklesu proudu motoru nebo povelu „vyp“. Nulování hodnoty parametru je možné tlačítkem „Δ“ nebo „∇“.

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
P140	<b>Kód poslední poruchy</b>	<b>0 až 9999 [-]</b>	-

Parametr obsahuje kód poslední poruchy měniče. Viz též kapitola 7. Poruchy a poruchová hlášení. Po resetu poruchy tlačítkem „V“ se kód poruchy vymaže, ale zůstává zachován i po odpojení napájení měniče. Hodnota parametru je kopie hodnoty uložené jako obsah parametru P930.

P141	<b>Kód poslední poruchy - 1</b>	<b>0 až 9999 [-]</b>	-
------	---------------------------------	----------------------	---

Parametr obsahuje kód poslední poruchy před tím, než byl uložen jako obsah parametru P140/P930.

P142	<b>Kód poslední poruchy - 2</b>	<b>0 až 9999 [-]</b>	-
------	---------------------------------	----------------------	---

Parametr obsahuje kód poslední poruchy před tím, než byl uložen jako obsah parametru P141.

P143	<b>Kód poslední poruchy - 3</b>	<b>0 až 9999 [-]</b>	-
------	---------------------------------	----------------------	---

Parametr obsahuje kód poslední poruchy před tím, než byl uložen jako obsah parametru P142.

P201	<b>Volba vstupu PI regulátoru</b>	<b>0 až 2 [-]</b>	<b>0</b>
------	-----------------------------------	-------------------	----------

Parametr slouží k volbě analogového vstupu zpětné vazby PI regulátoru a může nabývat následujících hodnot:

- 0 PI regulátor není aktivní, požadovanou hodnotou jsou statorová frekvence nebo otáčky motoru
- 1 nepoužito
- 2 regulátor PI je aktivní; jako vstup zpětné vazby PI regulátoru je použit analogový vstup, svorka 3 a 4; požadovanou hodnotu je možné zadávat pouze jako pevnou požadovanou hodnotu, popř. sériovou linkou

P202 ↔	<b>Proporcionální konstanta PI regulátoru</b>	<b>0.0 až 999.9 [-]</b>	<b>1.0</b>
-----------	---	-------------------------	------------

Obsahem parametru je hodnota proporcionální složky PI regulátoru.

P203 ↔	<b>Integrační konstanta PI regulátoru</b>	<b>0.00 až 99.99 [-]</b>	<b>0.00</b>
-----------	---	--------------------------	-------------

Obsahem parametru je hodnota integrační složky PI regulátoru. 0.01 odpovídá nejdelší integrační době.

P205 ↔	<b>Doba vzorkování PI regulátoru</b>	<b>1 až 2 400 [-]</b>	<b>1</b>
-----------	--------------------------------------	-----------------------	----------

Obsahem parametru je doba vzorkování PI regulátoru. Skutečná doba vzorkování v [ms] je dána hodnotou parametru násobená 25ms.

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
P206 ↔	<b>Časová konstanta filtračního člena PI regulátoru</b>	<b>0 až 255 [-]</b>	<b>0</b>

Obsahem parametru je relativní hodnota časové konstanty filtračního člena PI regulátoru.

- 0               filtr je vypnut  
 1 ÷ 255       filtr je aktivní; vyšší číslo znamená delší časovou konstantu filtrace

P207 ↔	<b>Rozsah regulační odchylky činnosti integrační složky PI regulátoru</b>	<b>0 až 100 [%]</b>	<b>100</b>

Parametr slouží k vymezení rozsahu činnosti integrační složky PI regulátoru podle velikosti regulační odchylky. Pokud regulační odchylka je větší než nastavený rozsah není integrační složka aktivní. V činnosti zůstává pouze proporcionální složka regulátoru.

P208	<b>Polarita signálu zpětnovazebního čidla PI regulátoru</b>	<b>0 až 1 [-]</b>	<b>0</b>

Parametr slouží k volbě polarity signálu zpětnovazebního čidla PI regulátoru a může nabývat následujících hodnot:

- 0    hodnota výstupní frekvence se zvyšuje při zvýšení hodnoty zpětnovazebního signálu  
 1    hodnota výstupní frekvence se snižuje při zvýšení hodnoty zpětnovazebního signálu; nastavení je vhodné, pokud maximální hodnotě analogového signálu zpětnovazebního čidla odpovídají minimální otáčky pohonu

P210	<b>Hodnota signálu zpětnovazebního čidla PI regulátoru</b>	<b>0.00 až 100.00 [%]</b>	<b>-</b>

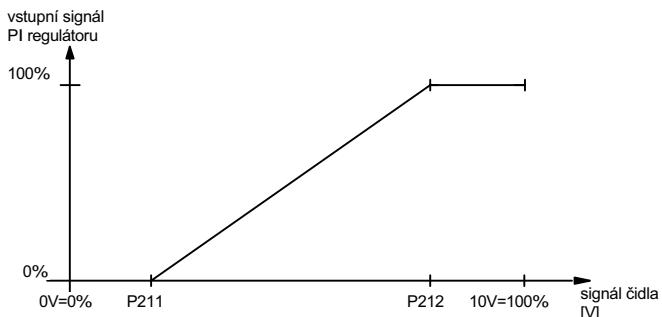
Obsahem parametru je hodnota signálu zpětnovazebního čidla za filtračním členem. Parametr je určen pouze ke čtení. Na hodnotu parametru nemá vliv nastavení parametrů P211 a P212.

**Poznámka:** Pokud zvolíte k indikaci hodnoty signálu zpětnovazebního čidla parametr P000 při nastavení P001=7, bude parametr P000 zobrazovat hodnotu až po kalibraci signálu pomocí parametrů P211 a P212.

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
<b>P211</b> ↔	<b>Minimální hodnota signálu zpětnovazebního čidla PI regulátoru</b>	<b>0.00 až 100.00 [%]</b>	<b>0.00</b>

Obsahem parametru je hodnota zpětnovazebního signálu při analogovém vstupním signálu 0V, viz obr. 31.



Obr. 31 Kalibrace zpětnovazebního čidla

<b>P212</b> ↔	<b>Maximální hodnota signálu zpětnovazebního čidla PI regulátoru</b>	<b>0.00 až 100.00 [%]</b>	<b>100.00</b>
------------------	--	---------------------------	---------------

Obsahem parametru je hodnota zpětnovazebního signálu při analogovém vstupním signálu 10V, viz obr. 31.

<b>P220</b>	<b>Chování měniče při výstupní frekvenci menší než minimální frekvence</b>	<b>0 až 1 [-]</b>	<b>0</b>
-------------	--	-------------------	----------

Parametr slouží k volbě chování měniče, pokud požadovaná frekvence je menší než hodnota minimální frekvence a může nabývat následujících hodnot:

- 0 výstupní frekvence je omezena minimální frekvencí
- 1 výstup měniče je blokován (povel „vyp“), jestliže výstupní frekvence je menší než minimální frekvence a znova zapnut (povel „zap“), pokud výstupní frekvence je vyšší než minimální frekvence

**Poznámka:** Parametr je aktivní ve všech režimech činnosti měniče.

<b>P700, P701 P702, P880</b>			
----------------------------------	--	--	--

Parametry určené pro konfiguraci komunikace prostřednictvím sběrnice PROFIBUS, viz příručka PROFIBUS. Parametry jsou dostupné pouze po nastavení parametru P099 = 1.

<b>P910</b> ↔	<b>Volba způsobu ovládání</b>	<b>0 až 4 [-]</b>	<b>0</b>
------------------	-------------------------------	-------------------	----------

Parametrem se volí způsob ovládání mezi místním ovládáním (prostřednictvím jednoduchého ovládacího panelu nebo svorkovnice) a mezi dálkovým ovládáním (prostřednictvím sériového rozhraní RS 485). Parametr P910 může nabývat těchto hodnot:

- 0 ovládání a zadávání požadované hodnoty frekvence je místní
- 1 ovládání a zadávání požadované hodnoty frekvence je dálkové
- 2 ovládání je místní, požadovaná hodnota frekvence se zadává dálkově
- 3 ovládání je dálkové, požadovaná hodnota frekvence se zadává místně
- 4 ovládání je místní, změna parametrů dálkově, potvrzení poruchy je možné místně i dálkově

**Upozornění:** Při dálkovém ovládání měniče (P910 = 1 nebo 3) zůstává při P006 = 1 analogový vstup aktivní. Hodnota analogového vstupu je přičítána k požadované hodnotě zadávané sériovou linkou.

## Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
P918 ↔			

Parametr určený pro konfiguraci komunikace prostřednictvím sběrnice PROFIBUS, viz příručka PROFIBUS. Parametr je dostupný pouze po nastavení parametru P099 = 1.

P922	Verze programového vybavení	0.00 až 99.99 [-]	-
------	-----------------------------	-------------------	---

Parametr obsahuje kód verze programového vybavení měniče a lze ho jen číst.

P923 ↔	Identifikační číslo měniče	0 až 255 [-]	0
-----------	----------------------------	--------------	---

Parametr obsahuje identifikační číslo měniče, které mu lze přidělit pro jednoznačnou identifikaci. Nemá žádný vliv na jakoukoliv funkci měniče.

P927, P928 ↔			
-----------------	--	--	--

Parametry určené pro konfiguraci komunikace prostřednictvím sběrnice PROFIBUS, viz příručka PROFIBUS. Parametry jsou dostupné pouze po nastavení parametru P099 = 1.

P930	Kód poslední poruchy	0 až 9999 [-]	-
------	----------------------	---------------	---

Parametr obsahuje kód poslední poruchy měniče. Viz též kapitola 7. Poruchy a poruchová hlášení. Po resetu měniče se kód poruchy vymaže, ale zůstává zachován i po odpojení napájení měniče.

P931	Kód poslední výstrahy	0 až 9999 [-]	-
------	-----------------------	---------------	---

Parametr obsahuje kód poslední výstrahy měniče. Po odpojení napájení se kód výstrahy vymaže. Parametr může nabývat následujících hodnot:

- 002 omezení proudu aktivováno
- 003 omezení napětí aktivováno
- 005 dovolená teplota měniče překročena
- 006 překročení teploty motoru
- 018 automatický start pohonu po po ruše **Upozornění:** Pohon se může samovolně rozběhnout

P944	Tovární nastavení parametrů	0 až 1 [-]	0
------	-----------------------------	------------	---

Nastavením parametru na hodnotu 1 se aktivuje nastavení hodnot všech parametrů, s výjimkou P101, provedené ve výrobním podniku. Parametr P944 může nabývat tyto hodnoty:

- 0 beze změn
- 1 aktivace továrního nastavení

**Upozornění:** Po nastavení P944 = 1 je nutné tuto volbu potvrdit stiskem tlačítka „P“.

### Popis parametrů

Číslo parametru ↔ lze měnit za provozu	Název a popis parametru	Rozsah hodnot [Jednotka]	Tovární nastavení
P947, P958, P963, P967, P968, P970			

Parametry určené pro konfiguraci komunikace prostřednictvím sběrnice PROFIBUS, viz příručka PROFIBUS. Parametry jsou dostupné pouze po nastavení parametru P099 = 1.

P971 ↔	<b>Ukládání parametrů</b>	0 až 1 [-]	1
-----------	---------------------------	------------	---

Parametr slouží k povolení, resp. zablokování automatického ukládání parametrů po napájení měniče.

- 0 při odpojení napájení parametry nebudou uloženy
- 1 při odpojení napájení se uloží změněné hodnoty parametrů

**Upozornění:** Pokud změna parametrů se provádí prostřednictvím sériové linky, nesmí se překročit maximální počet zápisů do paměti EEPROM, který činí 50 000 zápisových cyklů. Počet čtecích cyklů je neomezen.

## Poruchy a poruchová hlášení

### 7. Poruchy a poruchová hlášení

Při výskytu poruchy dojde k odpojení výstupu měniče a na displeji se objeví kód poruchy - poruchové hlášení. Poslední porucha je uložena jako hodnota parametru P930 a lze ji odtamtud kdykoliv přečíst, např. hodnota 0004 (uložená v parametru P930) znamená, že poslední porucha je F004.

#### 7.1. Poruchová hlášení

Porucha	Příčina	Způsob odstranění závady
F001	Přepětí	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda napájecí napětí měniče odpovídá technickým podmínkám.</li> <li><input type="checkbox"/> Prodlužte dobu doběhu motoru (P003).</li> <li><input type="checkbox"/> Zvažte, zda požadovaný brzdný výkon je možné docílit použitým způsobem brzdění.</li> </ul>
F002	Nadproud	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda výkon motoru odpovídá výkonu měniče.</li> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte vedení mezi motorem a měničem, motor na zemní zkrat a zkrat mezi fázemi motoru.</li> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda údaje na typovém štítku motoru souhlasí s hodnotami parametrů P081 ÷ P085.</li> <li><input type="checkbox"/> Prodlužte dobu rozběhu (P002).</li> <li><input type="checkbox"/> Zmenšete hodnotu počátečního zvětšení napětí při rozběhu (P078 a P079).</li> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda motor není mechanicky zablokován nebo p řetízen.</li> </ul>
F003	Přetížení	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda motor není přetížen.</li> <li><input type="checkbox"/> Zvyšte hodnotu maximální výstupní frekvence v případě, že používáte motor s velkým skluzem.</li> </ul>
F005	Překročena maximální dovolená teplota měniče <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda není příliš velká teplota okolí.</li> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda nejsou ucpány nebo zaneseny větrací otvory měniče.</li> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda se točí chladicí ventilátor měniče.</li> </ul>
F008	Přerušení sériové komunikace protokolu USS	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte sériové rozhraní.</li> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte nastavení parametrů P091 ÷ P093 a nastavení sériového rozhraní řídicího systému.</li> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda není nastavena příliš krátká prodleva mezi dvěma telegramy (P093).</li> </ul>
F010	Chyba při inicializaci	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte nastavení všech parametrů.</li> <li><input type="checkbox"/> Před vypnutím síťového napětí nastavte parametr P009 na hodnotu 0.</li> </ul>
F011	Porucha řídicích obvodů	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Měnič vypněte (odpojte síťové napětí) a znova zapněte.</li> <li><input type="checkbox"/> Prověřte, zda měnič není zarušen a zda zapojení měniče je v souladu se zásadami na omezení rušení.</li> </ul>
F012	Externí porucha	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte zapojení vnějších obvodů</li> <li><input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda motor není přetížen v případě zapojení termistoru motoru na vstup externí poruchy.</li> </ul>
F013	Chyba programu	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Měnič vypněte (odpojte síťové napětí) a znova zapněte.</li> <li><input type="checkbox"/> Prověřte, zda měnič není zarušen a zda zapojení měniče je v souladu se zásadami na omezení rušení.</li> </ul>

<sup>1)</sup> Poruchu F005 lze vynulovat pouze vypnutím a opětovným zapnutím napájení měniče.

## Poruchy a poruchová hlášení

Porucha	Příčina	Způsob odstranění závady
F018	Automatický start po výskytu poruchy	<input type="checkbox"/> Dochází k automatickému nulování poruchy. Po jejím vynulování měnič provede automatický start. <input type="checkbox"/> <b>Upozornění:</b> Motor se může kdykoliv rozběhnout.
F030	Přerušení komunikace modulu PROFIBUS	<input type="checkbox"/> Zkontrolujte zapojení modulu a sériové linky PROFIBUS.
F031	Porucha rozšiřujícího modulu	<input type="checkbox"/> Zkontrolujte zapojení modulu.
F033	Chyba konfigurace modulu PROFIBUS	<input type="checkbox"/> Zkontrolujte konfiguraci modulu PROFIBUS.
F036	Porucha kontrolních obvodů modulu PROFIBUS	<input type="checkbox"/> Vyměňte modul PROFIBUS.
F074	Překročeno tepelné zatížení motoru	<input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda nebyl trvale překročen proud motoru nastavený parametrem P083. <input type="checkbox"/> Pokud motor má teplotní čidlo nastavte parametr P074 = 0.
F075	Překročení proudu při zastavení	<input type="checkbox"/> Prodlužte dobu doběhu pohonu (P003).
F101	Chyba vnitřních obvodů měniče	<input type="checkbox"/> Měnič odpojte od sítě a znova zapněte. <input type="checkbox"/> Dodržujte zásady elektromagnetické kompatibility. <input type="checkbox"/> Nepoužívejte panel OPm2.
F105	Překročení teploty uvnitř měniče	<input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda není příliš velká teplota okolí. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda nejsou ucpány nebo zaneseny větrací otvory měniče. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda se točí chladicí ventilátor měniče.
F106	Chybné nastavení parametru P006	<input type="checkbox"/> Nastavte parametrem P006 zadávání požadované hodnoty výstupní frekvence prostřednictvím pevné požadované hodnoty frekvence nebo funkci motorpotenciometru na binárních vstupech.
F112	Chybné nastavení parametru P012	<input type="checkbox"/> Nastavte hodnotu parametru P012 < hodnota parametru P013.
F151 až F153	Chybné nastavení některého z binárních vstupů	<input type="checkbox"/> Změňte nastavení binárních vstupů (parametry P051 ÷ P053).
F201	Chybné nastavení parametrů P006 a P201	<input type="checkbox"/> Parametrem P201 byl zvolen PI regulátor a současně byl parametrem P006 byl zvolen analogový vstup požadované hodnoty. Změňte nastavení parametru P006 nebo P201.
F212	Chybné nastavení parametru P211	<input type="checkbox"/> Nastavte hodnotu parametru P211 < hodnota parametru P212.
F231	Výstupní proud měniče je nestabilní	<input type="checkbox"/> Zkontrolujte izolační odpor motorového kabelu a motoru.

## Poruchy a poruchová hlášení

Porucha	Příčina	Způsob odstranění závady
F255	Chyba procesoru	<input type="checkbox"/> Byla vyhodnocena chyba hlídacích obvodů řízení měniče. Měnič odpojte od sítě a znova zapněte.

Po odstranění poruchy lze měnič znovu uvést do chodu. Stiskněte dvakrát tlačítko „P“ (po prvním stisknutí se objeví P000, druhým stiskem se nuluje porucha). Poruchu je též možné nulovat změnou úrovně L → H na jednom z binárních vstupů, který je naprogramován na funkci „nulování poruchy“, viz P051 až P053 kapitola 6. Seznam parametrů nebo přes sériovou sběrnici.

## Technické údaje

### 8. Technické údaje měničů a doplňků

#### 8.1. Technické údaje měničů

Měniče 6SE92 - MICROMASTER s jednofázovým napájením 1x 230 V a vestavěným odrušovacím filtrem					
Typ měniče	MM12	MM25	MM37	MM55	MM75
Objednací číslo	6SE92 ...	10-7BA40	11-5BA40	12-1BA40	12-8BA40
Napájecí napětí	1x 230 V ± 15 %				
Jmenovitý výkon motoru <sup>1)</sup>	120 W	250 W	370 W	550 W	750 W
Trvalý výstupní výkon měniče	350 VA	660 VA	920 VA	1140 VA	1500 VA
Jmenovitý výstupní proud	0,75 A	1,5 A	2,1 A	2,6 A	3,5 A
Trvalý výstupní proud <sup>2)</sup>	0,9 A	1,7 A	2,3 A	3,0 A	3,9 A
Vstupní proud	1,8 A	3,2 A	4,6 A	6,2 A	8,2 A
Jištění síťového přívodu <sup>3)</sup>	10 A				16 A
Průřez vodičů (síť ⇔ měnič)	1,0 mm <sup>2</sup>				1,5 mm <sup>2</sup>
Průřez vodičů (měnič ⇔ motor)	1,0 mm <sup>2</sup>				
Rozměry (Š x V x H)	73 x 175 x 141 mm				
Hmotnost	0,85 kg				

Typ měniče	MM110	MM150	MM220	MM300 <sup>4)</sup>	
Objednací číslo	15-2BB40	16-8BB40	21-0BC40	21-3BC40	
Napájecí napětí	1x 230 V ± 15 %				
Jmenovitý výkon motoru <sup>1)</sup>	1100 W	1500 W	2200 W	3000 W	
Trvalý výstupní výkon měniče	2100 VA	2800 VA	4000 VA	5200 VA	
Jmenovitý výstupní proud	4,8 A	6,6 A	9,0 A	11,8 A	
Trvalý výstupní proud <sup>2)</sup>	5,5 A	7,4 A	10,4 A	13,6 A	
Vstupní proud	11,0 A	14,4 A	20,2 A	28,3 A	
Jištění síťového přívodu <sup>3)</sup>	20 A			25 A	
Průřez vodičů (síť ⇔ měnič)	2,5 mm <sup>2</sup>				
Průřez vodičů (měnič ⇔ motor)	1,5 mm <sup>2</sup>				
Rozměry (Š x V x H)	149 x 184 x 172 mm		185 x 215 x 195 mm		
Hmotnost	2,6 kg			5,0 kg	

<sup>1)</sup> Jsou uvažovány 4 pólové motory Siemens řady 1LA5 nebo podobné.

<sup>2)</sup> Trvalý výstupní proud při sníženém modulačním kmitočtu.

<sup>3)</sup> Pojistky určené k jištění vedení, kabelů a ostatních elektrických zařízení před přetížením a zkratem nebo jistič s motorovou charakteristikou.

<sup>4)</sup> Na vstupu měniče musí být zapojena komutační tlumivka

**Technické údaje****Měniče 6SE92 - MICROMASTER s jednofázovým napájením 1x 230 V  
nebo třífázovým napájením 3x 230 V**

Typ měniče	<b>MM12/2</b>	<b>MM25/2</b>	<b>MM37/2</b>	<b>MM55/2</b>	<b>MM75/2</b>
Objednací číslo 6SE92 ...	10-7CA40	11-5CA40	12-1CA40	12-8CA40	13-6CA40
Napájecí napětí	1x 230 V nebo 3x 230 V ± 15 %				
Jmenovitý výkon motoru <sup>1)</sup>	120 W	250 W	370 W	550 W	750 W
Trvalý výstupní výkon měniče	350 VA	660 VA	920 VA	1140 VA	1500 VA
Jmenovitý výstupní proud	0,75 A	1,5 A	2,1 A	2,6 A	3,5 A
Trvalý výstupní proud <sup>2)</sup>	0,9 A	1,7 A	2,3 A	3,0 A	3,9 A
Vstupní proud	1x 230V	1,8 A	3,2 A	4,6 A	6,2 A
	3x 230V	1,1 A	1,9 A	2,7 A	3,6 A
Jištění síťového přívodu <sup>3)</sup>	1x 230V	10 A			16 A
	3x 230V	10 A			
Průřez vodičů (sítě ⇄ měnič)	1x 230V	1,0 mm <sup>2</sup>			1,5 mm <sup>2</sup>
	3x 230V	1,0 mm <sup>2</sup>			
Průřez vodičů (měnič ⇄ motor)		1,0 mm <sup>2</sup>			
Rozměry (Š x V x H)		73 x 175 x 141 mm			
Hmotnost		0,75 kg			

Typ měniče	<b>MM10/2</b>	<b>MM150/2</b>	<b>MM220/2</b>	<b>MM300/2 <sup>4)</sup></b>	<b>MM400/2</b>		
Objednací číslo 6SE92 ...	15-2CB40	16-8CB40	21-0CC40	21-3CC40	21-8CC13		
Napájecí napětí	1x 230 V nebo 3x 230 V ± 15 %						
3x230V±15%							
Jmenovitý výkon motoru <sup>1)</sup>	1100 W	1500 W	2200 W	3000 W	4000 W		
Trvalý výstupní výkon měniče	2100 VA	2800 VA	4000 VA	5200 VA	7000 VA		
Jmenovitý výstupní proud	4,8 A	6,6 A	9,0 A	11,8 A	15,9 A		
Trvalý výstupní proud <sup>2)</sup>	5,5 A	7,4 A	10,4 A	13,6 A	17,5 A		
Vstupní proud	1x 230V	11,0 A	14,4 A	20,2 A	28,3 A		
	3x 230V	6,4 A	8,3 A	11,7 A	16,3 A		
Jištění síťového přívodu <sup>3)</sup>	1x 230V	20 A		25 A	32 A		
	3x 230V	16 A		20 A	25 A		
Průřez vodičů (sítě ⇄ měnič)	1x 230V	2,5 mm <sup>2</sup>		4,0 mm <sup>2</sup>	-		
	3x 230V	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>		4,0 mm <sup>2</sup>		
Průřez vodičů (měnič ⇄ motor)		1,5 mm <sup>2</sup>		2,5 mm <sup>2</sup>			
Rozměry (Š x V x H)	149 x 184 x 172 mm		185 x 215 x 195 mm				
Hmotnost	2,4 kg		4,8 kg				

<sup>1)</sup> Jsou uvažovány 4 pólové motory Siemens řady 1LA5 nebo podobné.<sup>2)</sup> Trvalý výstupní proud při sníženém modulačním kmitočtu.<sup>3)</sup> Pojistky určené k jištění vedení, kabelů a ostatních elektrických zařízení před přetížením a zkratem nebo jistič s motorovou charakteristikou.<sup>4)</sup> Při jednofázovém napájení musí být na vstupu měniče zapojena komutační tlumivka

## Technické údaje

<b>Měniče 6SE92 - MICROMASTER s třífázovým napájením 3x 380 V až 500 V</b>					
Typ měniče	MM37/3	MM55/3	MM75/3	MM110/3	MM150/3
Objednací číslo 6SE92 ...	11-1DA40	11-4DA40	12-0DA40	12-7DA40	14-0DA40
Napájecí napětí	3x 380 V až 500 V ± 15 %				
Jmenovitý výkon motoru <sup>1)</sup>	370 W	550 W	750 W	1100 W	1500 W
Trvalý výstupní výkon měniče	930 VA	1,15 kVA	1,5 kVA	2,1 kVA	2,8 kVA
Jmenovitý výstupní proud	400 V 500 V	1,05 A 0,95 A	1,5 A 1,3 A	2,0 A 1,8 A	2,8 A 2,5 A
Trvalý výstupní proud <sup>2)</sup>	400 V 500 V	1,2 A 1,06 A	1,6 A 1,45 A	2,1 A 1,9 A	3,0 A 2,7 A
Vstupní efektivní proud		2,2 A	2,8 A	3,7 A	4,9 A
Jištění síťového přívodu <sup>3)</sup>			10 A		
Průřez vodičů (síť ⇔ měnič)			1,0 mm <sup>2</sup>		
Průřez vodičů (měnič ⇔ motor)			1,0 mm <sup>2</sup>		
Rozměry (Š x V x H)			73 x 175 x 141 mm		
Hmotnost			0,75 kg		

Typ měniče	MM220/3	MM300/3	MM400/3	MM550/3	MM750/3
Objednací číslo 6SE92 ...	15-8DB40	17-3DB40	21-0DC40	21-3DC40	21-5DC40
Napájecí napětí	3x 380 V až 500 V ± 15 %				
Jmenovitý výkon motoru <sup>1)</sup>	2,2 kW	3,0 kW	4,0 kW	5,5 kW	7,5 kW
Trvalý výstupní výkon měniče	4,0 kVA	5,2 kVA	7,0 kVA	9,0 kVA	12,0 kVA
Jmenovitý výstupní proud	400 V 500 V	5,2 A 4,6 A	6,8 A 6,0 A	9,2 A 8,1 A	11,8 A 10,4 A
Trvalý výstupní proud <sup>2)</sup>	400 V 500 V	5,9 A 5,3 A	7,7 A 6,9 A	10,2 A 9,1 A	13,2 A 11,8 A
Vstupní efektivní proud		8,8 A	11,1 A	13,6 A	17,1 A
Jištění síťového přívodu <sup>3)</sup>		16 A		20 A	25 A
Průřez vodičů (síť ⇔ měnič)		1,5 mm <sup>2</sup>		2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
Průřez vodičů (měnič ⇔ motor)			1,5 mm <sup>2</sup>		2,5 mm <sup>2</sup>
Rozměry (Š x V x H)		149 x 184 x 172 mm		185 x 215 x 195 mm	
Hmotnost		2,4 kg		4,8 kg	

<sup>1)</sup> Jsou uvažovány 4 pólové motory Siemens řady 1LA5 nebo podobné.

<sup>2)</sup> Trvalý výstupní proud při sníženém modulačním kmitočtu.

<sup>3)</sup> Pojistky určené k jištění vedení, kabelů a ostatních elektrických zařízení před přetížením a zkratem nebo jistič s motorovou charakteristikou.

**Technické údaje**
**Měniče 6SE92 - MICROMASTER s třífázovým napájením 3x 380 V až 480 V  
a vestavěným odrušovacím filtrem**

Typ měniče	<b>MM220/3F</b>	<b>MM300/3F</b>	<b>MM400/3F</b>	<b>MM550/3F</b>	<b>MM750/3F</b>
Objednací číslo	6SE92 ...	15-8DB50	17-3DB50	21-0DC50	21-3DC50
Napájecí napětí	3x 380 V až 480 V ± 10 %				
Jmenovitý výkon motoru <sup>1)</sup>	2,2 kW	3,0 kW	4,0 kW	5,5 kW	7,5 kW
Trvalý výstupní výkon měniče	4,0 kVA	5,2 kVA	7,0 kVA	9,0 kVA	12,0 kVA
Jmenovitý výstupní proud	400 V 480 V	5,2 A 4,6 A	6,8 A 6,0 A	9,2 A 8,1 A	11,8 A 10,4 A
Trvalý výstupní proud <sup>2)</sup>	400 V 480 V	5,9 A 5,3 A	7,7 A 6,9 A	10,2 A 9,1 A	13,2 A 11,8 A
Vstupní efektivní proud		8,8 A	11,1 A	13,6 A	17,1 A
Jištění síťového přívodu <sup>3)</sup>		16 A		20 A	25 A
Průřez vodičů (síť ↔ měnič)		1,5 mm <sup>2</sup>		2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
Průřez vodičů (měnič ↔ motor)		1,5 mm <sup>2</sup>		2,5 mm <sup>2</sup>	
Rozměry (Š x V x H)	149 x 184 x 172 mm		185 x 215 x 195 mm		
Hmotnost	2,4 kg		4,8 kg		

**Technické údaje****Technické údaje měničů 6SE92 - MICROMASTER**

Frekvence napájecího napětí	47 Hz ÷ 63 Hz
Impedance napájecí sítě	musí být větší > 1% zdánlivého výkonu měniče
Celkový účiník $\lambda$	$\geq 0,7$
Účinnost měniče	97 %
Rozsah výstupní frekvence	0 Hz ÷ 400 Hz
Rozlišení výstupní frekvence	0,01 Hz
Přetížitelnost	150 % po dobu 60s s cyklem 300s
Ochrany	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proti překročení povolené teploty měniče</li> <li>• proti překročení povolené teploty motoru</li> <li>• proti přepětí a podpětí</li> <li>• proti zemnímu zkratu a zkratu mezi fázemi</li> <li>• proti chodu bez připojeného motoru</li> </ul>
Druh provozu	možný provoz ve všech čtyřech kvadrantech
Druh regulace a řízení	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lineární nebo kvadratická charakteristika U/f</li> </ul>
Vstup analogové požadované hodnoty	0 ÷ 10V / 2 ÷ 10V (R <sub>i</sub> =33kΩ) doporučená hodnota potenciometru 4,7 kΩ
Rozlišení analogové požadované hodnoty	10 bitů
Stabilita požadované hodnoty frekvence	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analogová &lt; 1 %</li> <li>• digitální &lt; 0,02 %</li> </ul>
Monitorování teploty motoru	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vypočet dle oteplovacího integrálu <math>\int i^2 \cdot dt</math></li> <li>• vstup pro připojení pozistoru PTC vestavěného v motoru přes odporový dělič napětí</li> </ul>
Doby rozběhu a doběhu	0 až 650 s
Binární vstupy	3 programovatelné 24 V ss (log.0 < 4 V, log.1 > 9 V, R <sub>i</sub> =5 kΩ, R <sub>i max</sub> =8 mA)
Binární výstupy	1 relé s programovatelnou funkcí (110 V/0,4 A,st; DC 30 V/1 A,ss)
Sériové rozhraní	RS485
Teplota okolí při provozu	0 ÷ +50 °C
Skladovací teplota	-40 ÷ +70 °C
Způsob chlazení měniče	chlazení pomocí vestavěného ventilátoru
Relativní vlhkost vzduchu	95 % bez srážení vodní páry
Provozní nadmořská výška	do 1000 m nad mořem, pro větší nadmořské výšky je nutná redukce proudu
Stupeň krytí	IP20

## Technické údaje

### 8.2. Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Všichni výrobci elektrických zařízení, příp. výrobci, kteří kompletují výsledný výrobek, a uvádějí po 1.1. 1996 na trh zařízení tvořící samostatný celek, se musí přizpůsobit evropské směrnici EEC/89/336 (pro Českou republiku je tato směrnice závazná po 1.1. 1997).

Každý výrobce musí doložit splnění směrnice ve třech směrech:

#### 1. Certifikace výrobku

Je prohlášení výrobce, že výrobek odpovídá požadavkům evropských norem na elektrické prostředí, ve kterém bude výrobek provozován. V prohlášení mohou být uvedeny pouze normy, které byly oficiálně publikovány v „Oficiálním zpravodaji Evropského společenství“.

#### 2. Soubor technických opatření

Soubor technických opatření popisuje charakteristiky elektromagnetické kompatibility zařízení. Tento soubor musí být schválen kompetentním orgánem, který byl ustanoven odpovídající evropskou vládní organizací. Tento přístup umožňuje, aby výrobek byl v souladu s normami, které se prozatím píspavují a nejsou dosud v platnosti.

#### 3. Protokol o elektromagnetické zkoušce

Tento protokol je nutný pouze u rádiových vysílačů zařízení.

Frekvenční měniče MICROMASTER nemohou zaručeně splňovat vyžadované parametry, pokud nejsou propojeny s dalšími zařízeními (např. motorem). Proto není možné, aby frekvenční měniče byly označeny znakem CE, který udává, že zařízení splňuje požadavky elektromagnetické kompatibility. Přesto, pokud budou dodrženy doporučení na instalaci měniče uvedené v kap. 3.1., frekvenční měniče vyhoví uvedeným požadavkům elektromagnetické kompatibility. Jsou tři kategorie elektromagnetické kompatibility. Požadavky jednotlivých kategorií je možné splnit pouze tehdy, pokud spínací frekvence měniče je menší nebo rovna továrně nastavené hodnotě a délka motorového kabelu nepřesahuje 25 metrů.

#### 1. Kategorie: Všeobecné požadavky pro průmyslové prostředí

Frekvenční měniče MICROMASTER jsou navrženy v souladu s normami elektromagnetické kompatibility pro výkonová zařízení IEC 22G-WG4 (Cv) 21 pro průmyslové prostředí.

Elektromagnetický jev	Norma	Úroveň
<i>Vyzařování:</i>		
vyzařované rušení	EN 55011	úroveň A1 <sup>1)</sup>
rušení po vodičích	EN 68100-3	úroveň A1 <sup>1)</sup>
<i>Odolnost proti rušení:</i>		
elektrostatický náboj	EN 61000-4-2	vybíjení vzduchem 8kV
procházející rušení	EN 61000-4-4	silové přívody 2kV řídicí přívody 1kV
rádiové elektromagnetické pole	IEC 1000-4-3	26 - 1000 MHz, 10V/m

#### 2. Kategorie: Připojení na napájecí síť přes odrušovací filtr v průmyslovém prostředí

Při tomto způsobu připojení frekvenčních měničů MICROMASTER je umožněno výrobci nebo dodavateli zařízení, aby sám navrhul zařízení tak, aby odpovídalo směrnicím pro elektromagnetickou kompatibilitu pro průmyslové prostředí. Požadované úrovny jsou uvedeny v normách na všeobecné průmyslové rušení a odolnosti proti rušení EN 50081-2 a EN 50082-2.

Elektromagnetický jev	Norma	Úroveň
<i>Vyzařování:</i>		
vyzařované rušení	EN 55011	úroveň A1
rušení po vodičích	EN 55011	úroveň A1

<sup>1)</sup> Nemusí splňovat přístroje v průmyslovém prostředí, kde na tentýž napájecí zdroj nejsou píspojeny žádná další zařízení

## Technické údaje

*Odolnost proti rušení:*

deformace napájecího napětí	IEC 1000-2-4 (1993)	
nestabilita, výpadky, nesouměrnost a změna frekvence napájecího napětí	IEC 1000-2-1	
magnetické pole	EN 61000-4-8	50 HZ, 30 A/m
elektrostatický náboj	EN 61000-4-2	vybijení vzduchem 8kV
procházející rušení	EN 61000-4-4	silové přívody 2kV řídicí přívody 2kV
elm. pole rádiových frekvencí -amplitudová modulace	ENV 50 140	80 - 1000 MHz, 10V/m, 80% AM silové i ovládací vodiče
elm. pole rádiových frekvencí - pulzní modulace	ENV 50 204	900 MHz, 10V/m, 50% cyklus opakovací frekvence 200 Hz

### 3. Kategorie: Připojení na napájecí síť přes odrušovací filtr v obytném prostředí, obchodní sféře a lehkém průmyslu

Při tomto způsobu připojení frekvenčních měničů MICROMASTER je umožněno výrobci nebo dodavateli zařízení, aby sám navrhnu zařízení tak, aby odpovídalo směrnicím pro elektromagnetickou kompatibilitu pro obytné prostředí, obchodní sféru a lehký průmysl. Požadované úrovně jsou uvedeny v normách na všeobecné zdroje rušení a odolnosti proti rušení EN 50081-1 a EN 50082-1.

Elektromagnetický jev	Norma	Úroveň
<i>Vyzařování:</i>		
vyzařované rušení	EN 55022	úroveň B1
rušení po vodičích	EN 55022	úroveň B1

*Odolnost proti rušení:*

elektrostatický náboj	EN 61000-4-2	vybijení vzduchem 8kV
procházející rušení	EN 61000-4-4	silové přívody 1kV řídicí přívody 0,5kV

**Poznámka:** Frekvenční měniče MICROMASTER jsou určeny výhradně pro profesionální zařízení. Proto nespadají do skupiny zařízení s harmonickým rušením dle normy EN 61000-3-2.

#### 8.2.1. Zařazení měničů do tříd

Typ měniče	Kategorie
MM12÷MM220	2. kategorie
MM12/2÷MM300/2	1. kategorie
MM12/2÷MM220/2 s externím odrušovacím filtrem třídy B dle kap. 8.3. a při jednofázovém napájení	2. kategorie při instalaci v ocelové rozváděčové skříně 3. kategorie
MM37/3÷MM750/3	1. kategorie
MM220/3F÷MM750/3F MM37/3÷MM750/3 s externím odrušovacím filtrem třídy A dle kap. 8.3.	2. kategorie při instalaci v ocelové rozváděčové skříně 3. kategorie

**Poznámka:** Pokud nebudou dodrženy zásady pro omezení elektromagnetického rušení, měniče nemusí splňovat předpokládané kategorie EMC.

## Technické údaje

### 8.3. Technické údaje doplňků

#### 8.3.1. Odrušovací filtry

Odrušovací filtry slouží k potlačení rušivých rádiových signálů, tj. v oblasti 10kHz až MHz, pronikajících z měniče do napájecí sítě, popř. z napájecí sítě do měniče.

Rozměry filtrů korespondují s rozměry měničů. Filtr se umísťuje pod měnič.

**Poznámka:** Pokud nebudou dodrženy všeobecné zásady pro potlačení rušení, samotný odrušovací filtr nesníží rušení na požadovanou úroveň.

Typ měniče	Odrušovací filtr (objednací číslo)	Třída	Norma	Rozměry V x Š x H	Hmotnost
MM12 až MM300	vestavěný	A	EN 55011	-	-
MM12/(2) a MM25/(2)	6SE3290-0BA87-0FB0 <sup>1)</sup>	B	EN 55011 / EN 55022	200x73x43,5mm	
MM37/(2) až MM75/(2)	6SE3290-0BA87-0FB2 <sup>1)</sup>	B	EN 55011 / EN 55022	200x73x43,5mm	
MM110/(2) a MM150/(2)	6SE3290-0BB87-0FB4 <sup>1)</sup>	B	EN 55011 / EN 55022	213x149x43mm	
MM220/(2) a MM300/(2)	6SE3290-0BC87-0FB4 <sup>1)</sup>	B	EN 55011 / EN 55022	245x185x55mm	
MM400/2	není dostupný				
MM37/3 až MM150/3	6SE3290-0DA87-0FA1 6SE3290-0DA87-0FB1	A B	EN 55011 / EN 55022	200x73x43,5mm	
MM220/3 a MM300/3	6SE3290-0DB87-0FA3 6SE3290-0DB87-0FB3	A B	EN 55011 / EN 55022	213x149x43mm	
MM400/3 až MM750/3	6SE3290-0DC87-0FA4 6SE3290-0DC87-0FB4	A B	EN 55011 / EN 55022	245x185x55mm	

<sup>1)</sup> Odrušovací filtry pro jednofázové napájení měničů 1x 230V

#### 8.3.2. Vstupní tlumivky

Vstupní tlumivky

- zvyšují impedanci napájecí sítě,
- zlepšují celkový účiník měniče,
- potlačují proudové špičky vznikající při nabíjení kondenzátorů v měniči přes neřízený usměrňovač,
- zmenšují deformaci napájecího napětí,
- potlačují rušení vyzařované měničem do napájecí sítě na nižších frekvencích, příp. potlačují rušení přicházející z napájecí sítě do měniče.

Typ měniče	Vstupní tlumivka 2% (objednací číslo)	Indukčnost	Proud	Rozměry V x Š x H	Hmotnost
MM12 a MM12/2	4EM4604-1CB	7,0 mH	4 A	73 x 61 x 51 mm	0,5 kg
MM25 a MM25/2	4EM4605-6CB	4,45 mH	6,3 A	73 x 61 x 51 mm	0,5 kg
MM37 a MM37/2	4EM4700-0CB	3,50 mH	8 A	77 x 67 x 60 mm	0,7 kg
MM55 a MM55/2	4EM4807-6CB	2,00 mH	14 A	86 x 79 x 69 mm	1,1 kg
MM75 a MM75/2	4EM4807-6CB	2,00 mH	14 A	86 x 79 x 69 mm	1,1 kg
MM110 a MM110/2	4EM4600-8CB	1,25 mH	11,2 A	73 x 61 x 51 mm	0,5 kg
MM150 a MM150/2	4EM4700-5CB	0,88 mH	16 A	77 x 67 x 60 mm	0,7 kg
MM220 a MM220/2	4EM4700-8CB	0,64 mH	20 A	77 x 67 x 60 mm	0,7 kg
MM300 a MM300/2	4EM4800-8CB	0,40 mH	31,5 A	115 x 79 x 69 mm	1,1 kg

## Technické údaje

Typ měniče	Vstupní tlumivka 2% (objednací číslo)	Indukčnost	Proud	Rozměry V x Š x H	Hmotnost
MM37/3	4EP3200-5US	5,6 mH	3 A	108 x 78 x 58 mm	0,7 kg
MM55/3	4EP3200-5US	5,6 mH	3 A	108 x 78 x 58 mm	0,7 kg
MM75/3	4EP3200-2US	3,68 mH	5 A	108 x 78 x 58 mm	0,7 kg
MM110/3	4EP3300-0US	2,92 mH	6,3 A	122 x 96 x 64 mm	0,9 kg
MM150/3	4EP3200-1US	2,20 mH	6,3 A	108 x 78 x 58 mm	0,7 kg
MM220/3	4EP3400-2US	1,55 mH	9,1 A	122 x 96 x 73 mm	1,3 kg
MM300/3	4EP3400-2US	1,55 mH	9,1 A	122 x 96 x 73 mm	1,3 kg
MM400/3	4EP3400-1US	1,26 mH	11,2 A	122 x 96 x 73 mm	1,4 kg
MM550/3	4EP3500-0US	0,88 mH	16 A	139 x 120 x 68 mm	1,9 kg
MM750/3	4EP3601-0US	0,63 mH	22,4 A	139 x 120 x 78mm	2,5 kg

### 8.3.3. Výstupní tlumivky

#### Výstupní tlumivky

- potlačují kapacitní proudy při spínání výstupních tranzistorů měniče,
- filtruji pulzní výstupní napětí měniče,
- zmenšují napěťové špičky na svorkách motoru, vznikající při spínání výstupních tranzistorů měniče,
- potlačují rušení vyzařované kabelem mezi měničem a motorem.

**Upozornění:** Spínací kmitočet musí být nastaven na hodnotu 2kHz.

Typ měniče	Výstupní tlumivka (objednací číslo)	Proud	Rozměry V x Š x H	Hmotnost
MM12 (/2) ÷ MM110 (/2)	6SE7016-1ES87-1FE0	6,1 A	153 x 178 x 73mm	4,4 kg
MM150 (/2) ÷ MM300 (/2)	6SE7021-8ES87-1FE0	17,5 A	180 x 219 x 99mm	8,0 kg

Typ měniče	Výstupní tlumivka (objednací číslo)	Proud	Rozměry V x Š x H	Hmotnost
MM37/3 ÷ MM150/3	6SE7016-1ES87-1FE0	6,1 A	153 x 178 x 73mm	4,4 kg
MM220/3 ÷ MM750/3	6SE7021-8ES87-1FE0	17,5 A	180 x 219 x 99mm	8,0 kg

### 8.3.4. Výstupní du/dt filtry

Filtr du/dt se zařazuje na výstup měniče samostatně, případně v kombinaci s výstupní tlumivkou pro znásobení účinku

- filtruji pulzní výstupní napětí měniče,
- zmenšují napěťové špičky na svorkách motoru, vznikající při spínání výstupních tranzistorů měniče,
- potlačují rušení vyzařované kabelem mezi měničem a motorem,
- omezují strmost nárůstu napětí na svorkách motoru.

## Technické údaje

### 8.3.5. Komfortní ovládací panel OPm2

Komfortní ovládací panel se vkládá do výřezu v čelním panelu měniče nebo je ho možné připojit pomocí prodlužovacího kabelu k měniči. Vzdálenost mezi měničem a ovládacím panelem může být až 100m. Napájení panelu je z měniče. Panel lze připojovat k měniči a odpojovat i za chodu měniče.

Ovládací panel obsahuje čtyřřádkový LCD textový displej, sedm ovládacích tlačítek stejných jako na měniči a datovou paměť EEPROM, schopnou zachovat údaje i po odpojení napájení. LCD displej je prosvětlen nebo je možné prosvětlení vypnout.

Pomocí komfortního ovládacího panelu je možné:

- nastavovat parametry měniče, po zvolení příslušného parametru je současně zobrazováno jeho číslo, hodnota a název;
- ovládat měnič stejným způsobem jako z běžného ovládacího panelu na měniči, současně je zobrazována hodnota výstupní frekvence, proud, otáčky a zatížení motoru a případně poruchové hlášení měniče;
- pomocí velkých číslic přes všechny čtyři řádky displeje zobrazovat výstupní frekvenci měniče nebo otáčky motoru;
- ovládat současně nebo nastavovat parametry kteréhokoli až z 10 měničů připojených na sériovou linku RS485, celkem až 10 měničů může být navzájem propojeno přes svorkovnice pomocí dvou vodičů prostřednictvím sériové linky RS485 až do vzdálenosti 1000m;
- uchovat hodnoty parametrů v paměti EEPROM kteréhokoli až z 31 měničů propojených sériovou linkou RS485 nebo uchovat až 31 variant nastavení měniče;
- přehrát z paměti EEPROM do kteréhokoli až z 31 měničů propojených sériovou linkou RS485 uložené nastavení; tímto způsobem lze také nastavit stejně několik měničů tak, že se nastaví hodnoty parametrů prvního měniče a uloží se do komfortního ovládacího panelu, panel se vyjmé a vloží do dalšího měniče, hodnoty parametrů uchované v ovládacím panelu se přehrají do druhého měniče;
- umožňuje propojení měniče se sériovou linkou RS485 a osobního počítače PC se sériovou linkou RS232.

Objednací číslo: 6SE3290 - 0XX87 - 8BF0

### 8.3.6. Modul PROFIBUS

Modul PROFIBUS CB15 umožňuje komunikaci mezi více měniči a řídicím systémem po sériové sběrnici. Přenosová rychlosť je až 12Mb/s.

Objednací číslo: 6SE3290 - 0XX87 - 8PB0

### 8.3.7. Modul CANBUS

Modul CANBUS CB16 umožňuje komunikaci mezi více měniči a řídicím systémem po sériové sběrnici CAN.

Objednací číslo:

### 8.3.8. Ovládací program SIMOVIS pro PC

Ovládací program SIMOVIS pro PC umožňuje snadným způsobem nastavení měniče, uchování a nahrávání parametrů z měniče na disk a naopak, tisk parametrů atd. v grafickém prostředí MS WINDOWS 95. Propojení mezi měničem a počítačem je sériovou linkou.

Objednací číslo: 6SE3290 - 0XX87 - 8SA0

## Přehled parametrů

### 9. Přehled parametrů

Typ měniče:

Datum nastavení:

Výrobní číslo:

Nastavení provedl:

Číslo	Název parametru	Rozsah hodnot	Tovární nastavení	Nastavení uživatelem
P001	Veličina zobrazovaná na displeji	0 až 8	0 výst. frekv.	
P002	Doba nárůstu výstupní frekvence měniče z 0 Hz na $f_{max}$	0 až 650.0 s	10.0 s	
P003	Doba poklesu výstupní frekvence měniče z $f_{max}$ na 0 Hz	0 až 650.0 s	10.0 s	
P004	Zaoblení křivky nárůstu a poklesu otáček, tzv. S křivky	0 až 40.0 s	0.0 s	
P005	Požadovaná hodnota výstupní frekvence měniče	0 až 400.00 Hz	5.00 Hz	
P006	Výběr zdroje požadované hodnoty	0 až 2	0 digitální	
P007	Ovládání ze svorkovnice nebo z ovládacího panelu	0 až 1	1 panel	
P009	Stupeň přístupových práv	0 až 3	0 $P000 \div P009$	
P011	Uložení nastavené hodnoty výstupní frekvence do nemazatelné paměti	0 až 1	0 neaktivní	
P012	Minimální hodnota výstupní frekvence $f_{min}$	0 až 400.00 Hz	0.00 Hz	
P013	Maximální hodnota výstupní frekvence $f_{max}$	0 až 400.00 Hz	50.00 Hz	
P014	Potlačení 1. rezonanční frekvence motoru	0 až 400.00 Hz	0.00 Hz	
P015	Automatický start měniče po obnovení dodávky elektrické energie	0 až 1	0 neaktivní	
P016	Synchronizace na otáčející se motor	0 až 2	0 blokována	
P017	Způsob zaoblení rozběhové nebo doběhové rampy	1 až 2	1 kontinuálně	
P018	Automatický restart při výskytu poruchy	0 až 1	0 blokován	
P019	Šířka pásma rezonančních frekvencí motoru	0 až 10.00 Hz	2.00 Hz	
P020	Doba nárůstu výstupní frekvence pro při synchronizaci na otáčející se motor	0.5 až 25.0 s	5.0 s	
P021	Hodnota výstupní frekvence při nulové hodnotě analogového signálu	0 až 400.00 Hz	0.00 Hz	
P022	Hodnota výstupní frekvence při maximální hodnotě analogového signálu	0 až 400.00 Hz	50.00 Hz	
P023	Typ analogového vstupního signálu	0 až 2	0 $0 \div 10 V$	

### Přehled parametrů

P024	↔ Příčítání analogového signálu k pevné požadované hodnotě	0 až 2	0 nepříčítá se	
P027	↔ Potlačení 2. rezonanční frekvence motoru	0 až 400.00 Hz	0.00 Hz	
P028	↔ Potlačení 3. rezonanční frekvence motoru	0 až 400.00 Hz	0.00 Hz	
P029	↔ Potlačení 4. rezonanční frekvence motoru	0 až 400.00 Hz	0.00 Hz	
P031	↔ Požadovaná hodnota při krovkání, smysl otáčení doprava	0 až 400.00 Hz	5.00 Hz	
P032	↔ Požadovaná hodnota při krovkání, smysl otáčení doleva	0 až 400.00 Hz	5.00 Hz	
P033	↔ Doba rozběhu motoru při krovkání	0 až 650.0 s	10.0 s	
P034	↔ Doba doběhu motoru při krovkání	0 až 650.0 s	10.0 s	
P041	↔ Pevná požadovaná hodnota FSW1	0 až 400.00 Hz	5.00 Hz	
P042	↔ Pevná požadovaná hodnota FSW2	0 až 400.00 Hz	10.00 Hz	
P043	↔ Pevná požadovaná hodnota FSW3	0 až 400.00 Hz	15.00 Hz	
P044	↔ Pevná požadovaná hodnota FSW4	0 až 400.00 Hz	20.00 Hz	
P045	Invertování pevné požadované hodnoty FSW1 až FSW4	0 až 7	0 bez inverze	
P046	↔ Pevná požadovaná hodnota FSW5	0 až 400.00 Hz	25.00 Hz	
P047	↔ Pevná požadovaná hodnota FSW6	0 až 400.00 Hz	30.00 Hz	
P048	↔ Pevná požadovaná hodnota FSW7	0 až 400.00 Hz	35.00 Hz	
P050	Invertování pevné požadované hodnoty FSW5 až FSW7	0 až 7	0 bez inverze	
P051	Výběr řídicí funkce binárního vstupu DIN1	0 až 19	1 zap. vpravo	
P052	Výběr řídicí funkce binárního vstupu DIN2	0 až 19	2 zap. vlevo	
P053	Výběr řídicí funkce binárního vstupu DIN3	0 až 19	6 rychl. FSW1	
P056	Doba zpoždění binárního vstupu	0 až 2	0 12,5 ms	
P061	Výběr funkce relé RL1	0 až 13	6 porucha	
P062	Volba způsobu zastavení	0 až 4	0 rampový stop	
P063	Doba zpoždění pro odpojení externí brzdy při rozběhu motoru	0 až 20.0 s	1.0 s	
P064	Doba zpoždění pro sepnutí externí brzdy při doběhu motoru	0 až 20.0 s	1.0 s	

### Přehled parametrů

P066	Kompaundní brzdění	0 až 1	1 rozšířené	
P073	Brzdění stejnosměrným proudem	0 až 150 %	0 %	
P074	Tepelná ochrana motoru	0 až 7	1 4p motor	
P076	Modulační frekvence	0 až 7	0 / 4 <sup>1)</sup> 16 / 4 kHz	
P077	Volba módu řízení a regulace	0 až 2	1 U/f=konst.	
P078	Trvalé zvýšení napájecího napětí motoru	0 až 250 %	100 %	
P079	Zvýšení napájecího napětí motoru při rozběhu	0 až 250 %	0 %	
P081	Jmenovitá hodnota frekvence motoru	0 až 400.00 Hz	50.00 Hz	
P082	Jmenovitá hodnota otáček motoru	0 až 9999 min <sup>-1</sup>	*** 2)	
P083	Jmenovitá hodnota proudu motoru	0.1 až 99.9 A	*** 2)	
P084	Jmenovitá hodnota napájecího napětí motoru	0 až 1000 V	*** 2)	
P085	Jmenovitá hodnota výkonu motoru	0 až 100.0 kW	*** 2)	
P089	Hodnota statorového odporu	0.01 až 100.00 Ω	*** 2)	
P091	Adresa měniče	0 až 30	0	
P092	Rychlosť přenosu dat sériové komunikace	3 až 7	6 9600 kBd	
P093	Maximální přípustná prodleva mezi dvěma po sobě jdoucími telegramy	0 až 240 s	0 s	
P094	Vztažná frekvence při řízení přes sériovou linku	0 až 400.00 Hz	50.00 Hz	
P095	Rozlišení frekvence při ovládání prostřednictvím sériové linky	0 až 2	0 0,1 Hz	
P099	Typ rozšiřujícího modulu	0 až 2	0 bez modulu	
P101	Provoz měniče v Evropě nebo v USA	0 až 1	0 Evropa	
P111	Jmenovitý výkon měniče	0.0 až 50.0 kW/hp	*** 3)	
P112	Typ měniče	0 až 8	*** 4)	
P113	Typový výkon měniče	0 až 29	*** 3)	
P121	Odblokování / zablokování tlačítka „zap“	0 až 1	1 odblokováno	

<sup>1)</sup> U typů s napájením 230V hodnota 1, u typů s napájením 400V hodnota 4.<sup>2)</sup> Tovární nastavení hodnoty parametru závisí na typovém výkonu měniče.<sup>3)</sup> Tovární nastavení hodnoty parametru závisí na typovém výkonu měniče.<sup>4)</sup> Tovární nastavení hodnoty parametru závisí na typu měniče

### Přehled parametrů

P122	Odblokování / zablokování tlačítka „reverzace“	0 až 1	1 odblokováno	
P123	Odblokování / zablokování tlačítka „krovování“	0 až 1	1 odblokováno	
P124	Odblokování / zablokování tlačítek „Δ“ a „∇“	0 až 1	1 odblokována	
P125	Odblokování / zablokování reverzace otáčení	0 až 1	1 povolena	
P128	Doba chodu ventilátoru po povelu „vyp“	0 až 600 s	120 s	
P201	Volba PI regulátoru	0 až 2	0 otáč. řízení	
P202	Proporcionální konstanta PI regulátoru	0.0 až 999.9	1.0	
P203	Integrační konstanta PI regulátoru	0.00 až 99.99	0.00	
P205	Doba vzorkování PI regulátoru	1 až 2400	1 25 ms	
P206	Časová konstanta filtračního členu PI regulátoru	0 až 255	0 filtr vypnut	
P207	Rozsah regulační odchylky činnosti integrační složky PI regulátoru	0 až 100 %	100 %	
P208	Polarita signálu zpětnovazebního čidla PI regulátoru	0 až 1	0	
P211	Minimální hodnota signálu zpětnovazebního čidla PI regulátoru	0.00 až 100.00 %	0.00 %	
P212	Maximální hodnota signálu zpětnovazebního čidla PI regulátoru	0.00 až 100.00 %	100.00 %	
P220	Chování měniče při výstupní frekvenci menší než minimální frekvence	0 až 1	0 min. frekv.	
P700	Parametr modulu PROFIBUS			
P701	Parametr modulu PROFIBUS			
P702	Parametr modulu PROFIBUS			
P880	Parametr modulu PROFIBUS			
P910	Volba způsobu ovládání	0 až 4	0 místní	
P918	Parametr modulu PROFIBUS			
P922	Verze programového vybavení	0.00 až 99.99		
P923	Identifikační číslo měniče	0 až 255	0	
P927	Parametr modulu PROFIBUS			
P928	Parametr modulu PROFIBUS			

**Přehled parametrů**

P947	Parametr modulu PROFIBUS			
P958	Parametr modulu PROFIBUS			
P963	Parametr modulu PROFIBUS			
P967	Parametr modulu PROFIBUS			
P968	Parametr modulu PROFIBUS			
P970	Parametr modulu PROFIBUS			
P971	Ukládání parametrů	0 až 1	1 ukládání	

## Literatura

### 10. Literatura

#### 10.1. Malý slovník výrazů, slovních spojení a zkratek

4 kvadrantový provoz	provoz pohonu ve všech čtyřech kvadrantech momentové charakteristiky, možný motorický i generátorický chod pohonu v obou směrech otáčení
AIN (Analog Input)	analogový vstup
AOUT (Analog Output)	analogový výstup
AUS	vypnuto
Baud	jednotka rychlosti přenosu pojmenovaná po J. Baudotovi, 1 Baud ~ bit/sekundu
BUS	sběrnice
CU (Central Unit)	hlavní část řídicí a regulační elektroniky
DIN (Digital Input)	digitální vstup
DOUT (Digital Output)	digitální výstup
EEPROM	paměť (většinou dat) určená pro čtení a zápis, mazání se uskutečňuje elektrickým impulsem přímo v zařízení
EIN	zapnuto
EPROM	paměť (většinou programu) určená pro čtení a zápis, před zápisem je nutné ji celou vymazat ultrafialovým světlem mimo zařízení
FSW (Festsollwert)	pevná požadovaná hodnota
HW (Hardware)	technické vybavení
I x R, kompenzace I x R	kompenzace úbytku napětí na vedení nebo vinutí motoru
$I_{\mu}$	magnetizační složka proudu
$I^2t$	kontrola (výpočet) oteplovacího integrálu $\int i^2 dt$ , používá se při zjišťování hodnoty oteplení motoru
IGBT (Isolated Gate Bipolar Transistor)	moderní výkonová polovodičová součástka umožňující dosahovat vysokých spínacích frekvencí při malém budíčím příkonu a velkém závěrném napětí
kompenzace skluzu	udržení konstantních otáček motoru při změně zatížení, otáčky se kompenzují zvýšením výstupní frekvence měniče o hodnotu skluzové frekvence
Master - Slave	metoda přístupu na sběrnici, kdy jeden řídicí systém (master) řídí přístupy ostatních podřízených systémů (slaves) na sběrnici, podřízený systém odpovídá jen tehdy, je-li nadřízeným systémem tázán
MLFB (Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung) objednací číslo	funkce, kdy jedním tlačítkem ( $\uparrow$ ) se zvyšuje frekvence a druhým ( $\downarrow$ ) se snižuje označení stupně krytí v USA
NEMA 1	ČSN Československá státní norma
normy	DIN Deutsche Industrie Norm
	IEC International Electrotechnical Commission
	VDE Verband Deutscher Elektrotechniker
	UL Underwriters Laboratories
	CSA Canadian Standard
	CE EG-Konformitätszeichen
	EN Europa Normen
PLC	programovatelný automat, řídicí systém pro průmyslové aplikace
PROFIBUS	průmyslový standard sběrnicové komunikace vyvinutý za spoluúčasti pěti významných firem (ABB, AEG, Bauer, Danfoss, Siemens), vyhovuje normě DIN 19 245
protokol	standardizované ujednání jednotnou formu přenášených dat a jednotnou interpretaci
PTC	pozistor, součástka s kladným teplotním koeficientem odporu (se zvyšující se teplotou stoupá její odpor), používá se k měření teploty
PWM (Pulse Width Modulation), PŠM	pulzně šířková modulace, vytvoření nízkofrekvenčního signálu pomocí obálky signálu vysokofrekvenčního
RAM	paměť určená pro čtení a častý zápis, po odpojení napájení jsou data v paměti ztracena
rampa, rozběhová r., doběhová r.	omezovač strmosti nárůstu a poklesu požadované hodnoty

## Literatura

rozhraní	RS 232 - spojení pouze dvou zařízení se sériovým přenosem dat na krátkou vzdálenost, běžné dnes u všech osobních počítačů
	RS 485 - spojení více zařízení se sériovým přenosem dat na střední vzdálenost s jedním řídicím a více podřízenými systémy, určené hlavně pro průmyslové systémy
standardní řízení U/f	jednoduchý způsob regulace napětí na motoru podle pevné závislosti napětí vzhledem k frekvenci
SVC, Sensorless Vector Control	vektorové řízení bez přímé zpětné vazby zjišťování skutečné hodnoty otáček SW (Software)
synchronizace na otáčející se motor	automatické nastavení takové výstupní frekvence měniče, která odpovídá skutečným otáčkám motoru, připojení měniče k motoru je bez nežádoucích proudových rázů
telegram	informační jednotka, která je přenášena po sběrnici, skládá se z hlavičky telegramu, informačních a kontrolních dat
U/f	průběh závislosti výstupního napětí na frekvenci
USS (Universelles serielle Schnittstellen-Protokoll)	univerzální protokol určený ke komunikaci prostřednictvím sériového rozhraní, vyvinutý firmou Siemens AG, určený zejména pro aplikace v oblasti pohonů
vektorové řízení	složitější algoritmus řízení, při kterém motor pracuje v optimálním pracovním bodě, řídicí jednotka obsahuje dva nezávislé regulátory - napětí a frekvence, které vypočítávají požadované hodnoty na základě matematického modelu motoru a skutečných změřených hodnot

## 10.2. Literatura

- [1] MICROMASTER Operating Instructions, obj. č. 6SE9286-4AA86
- [2] Korrekturblatt MICROMASTER Bedienugsanleitung
- [3] Katalog DA64 • 1998/99

## Poznámky

### 11. Poznámky

**SIEMENS AG**  
Subdivize A&D SD  
Postfach 3269  
D-91050 Erlangen

Tato tiskovina je jedním z mnoha informačních materiálů subdivizí „Elektrické pohony a výkonová elektronika“, které jsou součástí divize A&D - Automatizace a pohony.

U firmy Siemens s.r.o. v Praze a v pobočkách v Brně a Ostravě jsou k dispozici další materiály (katalogy, návody k obsluze a údržbě, podrobné popisy výrobků, atd ...), částečně přeložené též do češtiny.

**Siemens s.r.o.**  
**divize A&D**  
**Evropská 33a**  
**160 00 Praha 6**  
**tel.: 02 - 3303 1111, 3303 2440, 3303 2442**  
**fax: 02 - 3303 2495**  
**jiri.winkler@rg.siemens.cz**  
**jan.podrapsky@rg.siemens.cz**

Váš obchodní partner: