

**Uživatelská příručka  
pro  
ss měniče**

# **MENTOR II**

**Výstupní proud  
25 A až 1850 A**

**SW 05.xx.xx**

## Základní informace

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

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

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

## Bezpečnost při práci

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

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

**Funkce Stop** neodstraní nebezpečné napětí na výstupu měniče nebo na externích volitelných jednotkách. Je nutno odpojit napájecí napětí a **vyčkat min. 2 min** před započítím jakýchkoliv prací na měniči.

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

Vlastník nebo uživatel měniče je odpovědný za to, že instalace měniče a způsob jakým je provozován a udržován odpovídá příslušným bezpečnostním předpisům a normám ČSN, resp. při vývozu normám dovozce.

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

Copyright © 2002 Control Techniques Brno s.r.o.  
červen 2002 - Verze 05/00  
Verze SW: 05.xx.xx

# Prohlášení o shodě

ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb.

## 1. Prohlášení o shodě vydává:

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

Název: MENTOR II:

M25	M45	M75	M105	M155	M210
M25R	M45R	M75R	M105R	M155R	M210R
M350	M420	M550	M700	M825	
M350R	M420R	M550R	M700R	M825R	
M900	M1200	M1850			
M900R	M1200R	M1850R			

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

Tento výrobek odpovídá Směrnici nn 73/23/EEC a Směrnici pro značení CE 93/68/EEC.

Vlastnosti těchto výrobků jsou v souladu se základními technickými požadavky na elektrická zařízení daná Nařízením vlády č.168/1997 §2 odst. 1. Po připojení odrušovacího filtru jsou výrobky v souladu s Nařízením vlády č.169/1997 § 3.

Posuzování shody bylo provedeno dle Nařízení vlády č.169/1997 § 4 srovnáním s:

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

## 2. Popis a určení výrobku:

Stejnoseměrné měniče Mentor II jsou určeny pro regulaci otáček stejnosměrných elektromotorů.

Datum: 30. května 1998

Za Control Techniques Brno s.r.o.

## 3. Prohlašujeme a potvrzujeme, že:

Výše uvedené výrobky byly testovány a schváleny v laboratořích Underwriters Laboratories (UL) a jsou zavedeny pod číslem E58592.

Ing. Radislav Srnka - jednatel

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

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

Výše uvedené výrobky - stejnosměrné měniče pro regulaci otáček stejnosměrných motorů - byly navrženy a vyrobeny podle následujících evropských harmonizovaných norem, národních a mezinárodních norem:

EN60249	Základní materiály pro plošné spoje
IEC326-1	Plošné spoje: Všeobecné informace pro sestavení specifikací
IEC326-5	Plošné spoje: Specifikace pro jednostranné a oboustranné desky s plošnými spoji s pokovenými otvory
IEC326-6	Plošné spoje: Specifikace pro vícevrstvé desky s plošnými spoji
IEC664-1	Koordinace izolace nn zařízení: Zásady, požadavky a zkoušky
EN60529	Stupně ochrany krytem (kód IP)
UL94	Třídy hořlavosti plastů
UL508	Norma pro zařízení na přeměnu energie

# Obsah

Prohlášení o shodě	3		
Obsah	4		
Bezpečnost při práci	5		
Použité termíny	6		
<b>0. Všeobecně</b>	<b>7</b>		
0.1 Charakteristika Mentor II	7		
<b>1. Úvod</b>	<b>8</b>		
<b>2. Technická specifikace</b>	<b>10</b>		
2.1 Typová řada, ztráty	10		
2.2 Další technické údaje	11		
<b>3. Mechanická instalace</b>	<b>12</b>		
3.1 Všeobecné požadavky	12		
3.2 Montáž	12		
3.3 Chlazení a ventilace	16		
<b>4. Elektrická instalace</b>	<b>18</b>		
4.1 Bezpečnost	18		
4.2 Připojení měniče	18		
4.3 Pojistky a kabely	21		
4.3.1 Hodnoty I <sup>2</sup> t tyristorů	22		
4.4 Vstupní reaktory	22		
4.5 Potlačení přepětí	22		
4.6 Kategorie přepětí a napěťové impulzní rušení	23		
4.7 Přizpůsobení proudové zpětné vazby	23		
4.8 Svorkovnice řízení	25		
<b>5. Ovládání</b>	<b>29</b>		
5.1 Klávesnice a displej	29		
5.2 Nastavení před uvedením do provozu	30		
5.2.1 Propojka LK1 a přepínače SW1	30		
5.2.2 Trimr RV1	31		
<b>6. Uvedení do provozu</b>	<b>31</b>		
6.1 Příklady	31		
6.1.1 Proud kotvy	31		
6.1.2 Otáčková zpětná vazba	32		
6.1.3 Budící proud	33		
6.1.4 Odbuzování	33		
6.2 Automatické naladění proudové smyčky	34		
6.3 Parametry definované uživatelem	34		
<b>7. Parametry</b>	<b>35</b>		
7.1 Druhy parametrů	35		
7.1.1 V-parametry a N-parametry	35		
7.2 Nastavení parametrů	35		
7.2.1 Postup při výběru a nastavení parametrů	37		
7.2.2 Postup pro zapamatování nových hodnot parametrů	37		
7.3 Obnovení základního nastavení parametrů	37		
<b>8. Bezpečnostní kódy</b>	<b>37</b>		
8.1 Postupy při práci s bezpečnostními kódy	38		
8.1.1 Připojení k síti	38		
8.1.2 Odblokování úrovně 1 bezpečnostního kódu	38		
8.1.3 Odblokování úrovně 2 bezpečnostního kódu	38		
8.1.4 Úroveň 3 bezpečnostního kódu	38		
8.1.5 Odblokování a zablokování přístupu ke všem parametrům	39		
<b>9. Popis parametrů</b>	<b>40</b>		
9.1 Seznam skupin menu	40		
9.2 Parametry, které nemohou být řízeny analogovým vstupem	40		
9.3 Popis parametrů	40		
<b>10. Diagnostika</b>	<b>91</b>		
<b>11. Sériová linka</b>	<b>93</b>		
11.1 Úvod	93		
11.2 Zapojení	93		
11.3 Složení zprávy	93		
11.4 Vysílání dat	95		
11.5 Čtení dat	95		
<b>12. Volitelné příslušenství</b>	<b>97</b>		
12.1 Jednotka buzení MDA3	97		
12.2 Externí jednotka buzení FXM5	98		
12.3 Procesorové karty	99		
12.3.1 MD29	99		
12.3.2 CTNet (MD29AN)	99		
12.3.3 Interbus-S (MDIBS)	99		
12.3.4 Profibus-DP (MD24)	99		
12.3.5 DeviceNet (MD25)	99		
<b>13. Elektromagnetická kompatibilita</b>	<b>100</b>		

# Bezpečnost při práci



## Výstraha Upozornění Poznámka

**Výstraha** podává informaci, která je nezbytná k zajištění bezpečnosti.

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

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

## Nebezpečí úrazu elektrickým proudem - obecné informace

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

Na příslušných místech této příručky jsou uvedena patřičná upozornění.

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

## Projektování pohonu

Měniče jsou navrženy jako komponenty elektrických instalací nebo pracovních strojů.

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

Pohony s měniči mohou mít v závislosti na stupni ochrany některé části neizolované, někdy také nechráněné pohyblivé nebo rotující části, případně horké povrchy. V případě nepřipustného odnímání krytů, chybné instalace nebo nevhodného provozování existuje nebezpečí vážného poranění osob a poškození majetku. Veškeré práce na zařízení s měničem a přidružených volitelných jednotkách, obzvláště jejich instalace a uvedení do provozu, může provádět pouze osoba s potřebnou kvalifikací, a to až po prostudování této příručky a při dodržování bezpečnostních předpisů.

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

## Pracovní podmínky

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

## Shoda s předpisy

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

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

Tato příručka obsahuje pokyny pro splnění podmínek příslušných norem elektromagnetické kompatibility (EMC).

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

98/37/EC: Safety of Machinery

89/336/EEC: Electromagnetic Compatibility

## Bezpečnost osob

Před započítím jakékoliv servisní práce musí být odpojeno napájecí napětí.

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

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

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

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

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

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

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

## Motor

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

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

## Nastavování parametrů

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

Při nízkých otáčkách může dojít k přehřátí motoru vlivem menšího množství chladicího vzduchu (dáno otáčkami motoru). V případě nutnosti je potřeba použít cizí chlazení.

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

## Použité termíny

### At speed (Rychlost dosažena)

Stav, kdy se zadaná hodnota otáček rovná skutečné

### Boot-up

Parametr, který bude zobrazen na displeji po připojení napájení

### Creep

Pomalé otáčení motoru vlivem zbytkového magnetismu

### Default (Základní nastavení)

Výrobce nastavená hodnota parametru

### DPS (PCB)

Deska plošných spojů

### Droop IR

Úbytek napětí na ohmickém odporu kotvy

### EMC

Elektromagnetická kompatibilita

### Destination (Adresa, místo určení)

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

### Enable (Blokování, Blokováno Povolení, Povoleno)

- povel odblokovat, povolit danou funkci  
- daná funkce je odblokována, povolena  
Opačná funkce (**disable**) je překládána jako "blokováno"

### Inch (Pojíždění)

Tato funkce (jinak nazývána "Jog" - plížení) umožňuje ovládat motor jedním kontaktem.

### Keypad

Ovládací panel.

### N-parametry (neviditelné, skryté)

Jsou tak nazvány proto, protože se při úrovni 1 bezpečnostního kódu neobjevují na displeji INDEX (jsou blokovány některou z úrovní bezpečnostního kódu). Blíže viz kap. 7.1.

### Offset (Offset)

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

### Option

Volitelné příslušenství

### Reference

Úroveň zadávacího signálu v daném bodě systému

### REFERENCE

- název parametru  
- odkaz na parametr

### Reverzace

Změna směru otáčení

### RO parametr (Read Only)

Parametr, jehož hodnotu lze pouze číst

### RW parametr (Read - Write)

Parametr, jehož hodnotu lze číst i zapisovat

### Source (Zdroj)

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

### Standstill

Nulové otáčky motoru, motor v klidu

### Terminal

Svorkovnice

### V-parametry (viditelné)

Mohou být vyvolány kdykoliv je měnič zapnut (nejsou blokovány žádnou úrovní bezpečnostního kódu). Blíže viz kap. 7.1.

### Základní nastavení (Default)

Výrobce nastavená hodnota parametru

### #

Tento symbol ve spojení s číslem parametru uvádí, že se jedná o hodnotu parametru. Např. **#1.22 = 1** znamená, že parametr **1.22** má hodnotu 1.

### Poznámka

Synonyma:

- skupina menu = menu
- otáčky = rychlost

# 0. Všeobecně

Měniče Mentor II jsou vybaveny řadou uživatelem nastavitelných parametrů, které umožňují maximální adaptibilitu a tím i splnění širokých požadavků vyskytujících se v průmyslových aplikacích.

Pro dosažení většího komfortu pro uživatele **jsou parametry uspořádány ve skupinách menu.**

Ty parametry, které jsou potřebné většinou pouze pro složitější a náročnější aplikace (**N-parametry**), jsou v každé skupině "*zneviditelněny*" - tj. neobjevují se na displeji. Jsou přístupné a na displeji se objeví pouze po odblokování bezpečnostního kódu.

Díky tomuto uspořádání se zdánlivě zmenšuje velikost menu, což ve většině aplikací zjednodušuje práci s parametry. Dále je tímto uspořádáním zajištěna maximální ochrana pro parametry, které jsou speciálně připraveny pro určitou aplikaci nebo proces.

## 0.1 CHARAKTERISTIKA MENTOR II

### Napájení

Měnič pracuje nezávisle na sledu vstupních fází, přičemž je automaticky detekován výpadek jedné nebo více vstupních fází.

### Výstup

Napětí usměrněné 6-ti pulsním tyristorovým řízením usměrňovačem. Možnost změny konfigurace na 12-ti pulsní provoz (option).

### Otáčková zpětná vazba

- od napětí kotvy motoru,
- pomocí tachogenerátoru
- pomocí inkrementálního čidla otáček (enkodéru)

### Zadávání otáček

- 0 až +10 V
- -10 V až +10 V
- 4 až 20 mA
- 20 až 4 mA
- 0 až 20 mA
- 20 až 0 mA
- digitální vstup pro řídicí enkodér
- interní digitální zadávání

### Sériová linka

Opticky oddělené rozhraní pro sériovou linku RS485.

### Proudová zpětná vazba

- rozlišovací schopnost 0,1 %
- linearita proudové smyčky 2 %, pásmo frekvenční propustnosti 80 Hz
- proporcionální odezva při všech hodnotách proudu

### Řízení

- většina analogových a digitálních vstupů je programovatelná
- PID regulátor otáčkové smyčky
- enkodérové vstupy
- možnost kalibrace vstupu tachogenerátoru (přízpůsobení měniče danému tachogenerátoru)
- možnost regulace buzení pomocí interní jednotky MDA3 (do 8 A) u měničů do velikosti M210(R)
- možnost regulace buzení pomocí externí volitelné jednotky FXM5 (do 20 A) u měničů M350(R) a vyšších
- detekce sledu fází a ztráty fáze
- software zahrnuje samoladící algoritmus proudové smyčky (testování za účelem zjištění parametrů motoru)
- parametry uspořádány do skupin menu
- měnič se v každé skupině menu vrací k parametru, který byl nastaven jako poslední
- uživatelem definovaná skupina menu (Menu 0) zajišťující rychlý přístup k nejčastěji používaným parametrům

### Rozlišovací schopnost otáček

Zadávání		Zpětná vazba		Kombinovaná rozlišovací schopnost
Analogové	0,025 %	Napětí kotvy	0,83 V	0,83 V
Analogové	0,025 %	Tacho	0,1 %	0,125 %
Digitální	0,1 %	Tacho	0,1 %	0,2 %
Analogové	0,025 %	Enkodér	0,01 %	0,035 %
Digitální	0,1 %	Enkodér	0,01 %	0,11 %
Enkodér		Enkodér		Absolutní

# 1. Úvod

Stejnoseměrné měniče (dále jen měniče) Mentor II představují řadu moderních, plně mikroprocesorově řízených měničů určených pro řízení otáček ss motorů. Rozsah výstupního proudu je od 25 A do 1850 A. Celá typová řada má identické ovládání, monitorování, ochrany a sériovou linku.

Měniče Mentor II jsou dodávány buď v "jednokvadrantové" nebo "čtyřkvadrantové" verzi.

Jednokvadrantové měniče umožňují provoz pouze v jednom směru otáčení motoru (motorický režim). Čtyřkvadrantové měniče jsou plně reverzační (tj. včetně generátorického režimu).

Obě verze umožňují regulaci:

- otáček a momentu  
nebo
- otáček nebo momentu

přičemž čtyřkvadrantové měniče zajišťují regulaci ve všech čtyřech kvadrantech.

Parametry lze nastavovat a měnit buď na ovládacím panelu, nebo prostřednictvím sériové linky. Přístup pro nastavení nebo změnu hodnoty parametrů může být chráněn trojúrovňovým systémem bezpečnostního kódu.

## REGULACE ss MOTORU

Regulovatelné veličiny ss motoru jsou:

- otáčky
- moment
- směr otáčení

Otáčky motoru jsou obecně úměrné EMS kotvy (indukovanému napětí) a nepřímo úměrné toku buzení. Moment je úměrný proudu kotvy a magnetickému toku. Směr otáčení je dán vzájemnou polaritou napětí kotvy a budicího napětí. Z toho vyplývá, že je nutné řídit:

### 1. Napětí kotvy

EMS je dominantní složkou napětí kotvy. Předpokládáme-li tedy, že buzení je konstantní, potom napětí kotvy zajišťuje úplnou regulaci otáček a to až do bodu, kde napětí dosahuje maximální hodnoty (pro kterou je kotva dimenzována). Za předpokladu, že motor je plně nabuzen, je maximální moment k dispozici od nulových otáček až do maximálního napětí kotvy (jmenovité otáčky).

### 2. Budící napětí

Budící napětí určuje budící proud a v důsledku toho hlavní budící magnetický tok. Pokud se může budící napětí měnit nezávisle na napětí kotvy, mohou se otáčky zvyšovat nad hodnotu, kterou zajišťuje napětí na kotvě (viz bod 1). Protože moment je přímo úměrný budicímu toku, maximální moment se sníží, jestliže se otáčky zvýší v důsledku zeslabení buzení.

V zásadě lze tedy možno konstatovat, že ss měnič reguluje napětí přiložené na kotvu motoru (bod 1), a tím tedy proud přiváděný do motoru.

Jsou-li požadovány otáčky vyšší než jmenovité, měniče Mentor II (do 210 A) umožňují regulaci buzení pomocí interní jednotky MDA3, měniče nad 350 A umožňují tuto regulaci pomocí externí volitelné jednotky FXM5.

Regulaci buzení je možno rovněž využít (v rozsahu až do jmenovitých otáček) pro dosažení rozšířené regulace otáček a momentu u složitějších aplikací pohonů. Je-li k dispozici vhodná zpětná vazba, je možná regulace polohy (pomocí volitelného příslušenství – desky MD29).

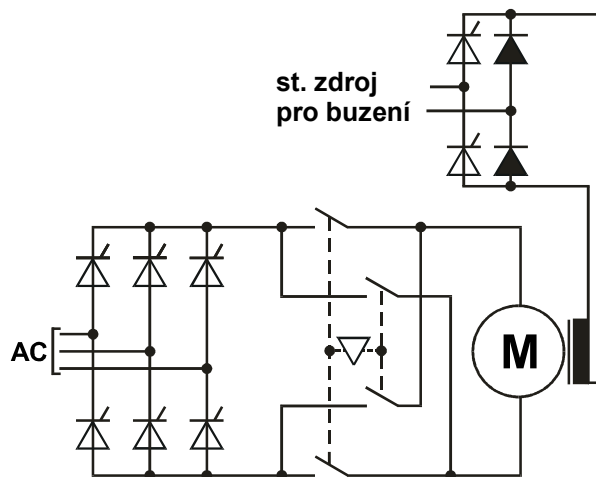
## PRINCIPY REGULACE OTÁČEK ss MOTORU

### Reverzace

Jednoduchý (jednokvadrantový) třífázový řízený usměrňovač neumožňuje změnu polarity výstupního napětí. Je-li u tohoto typu potřebná reverzace, je nutno použít externí přepínač - viz obr. 1. Pro některé aplikace je tento jednoduchý systém vyhovujícím praktickým řešením.

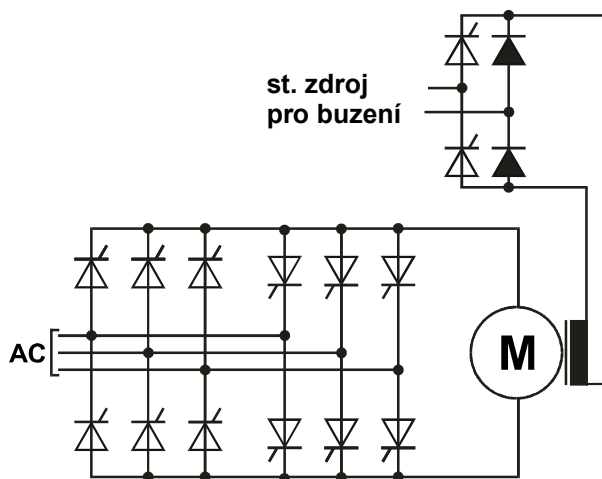
Pokud však aplikace vyžaduje úplnou regulaci motoru v obou směrech otáčení s možností rychlé a časté reverzace je nutno použít dva antiparalelní můstky - viz obr. 2. Tato konfigurace umožňuje úplnou regulaci chodu i brzdění ve směru vpřed i vzad bez nutnosti použití externích přepínačů a nazývá se čtyřkvadrantová - viz obr. 3.

Je-li požadováno brzdění u jednokvadrantového měniče, musí být použit vnější obvod (viz obr. 4) - dynamické brzdění. V tomto případě není decelerace ani regulovaná, ani lineární.



Obr. 1 Typické zapojení jednokvadrantového měniče s reverzací





Obr. 2 Typické zapojení čtyřkvadrantového měniče

### Regulace

Bez ohledu na to, zda je měnič jedno nebo čtyřkvadrantový, je chování motoru v podstatě funkcí výstupního napětí (které je funkcí úhlu otevření tyristorového můstku).

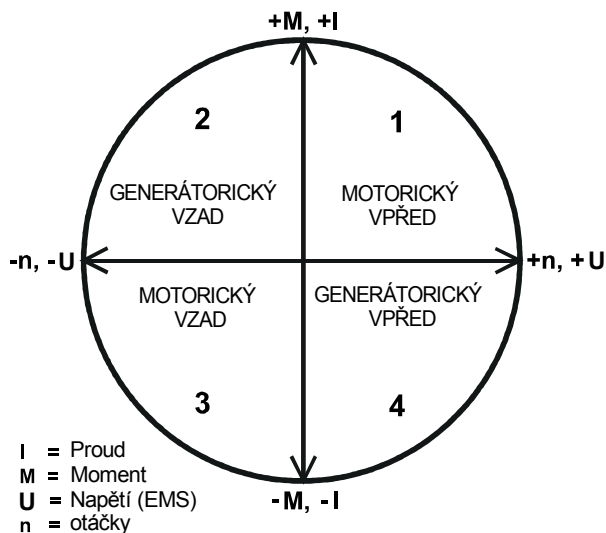
Chování motoru (kvalita regulace) tedy závisí na schopnosti řídicích obvodů (logiky) měniče přijímat, interpretovat a zpracovávat kompletní soubor údajů týkajících se stavu motoru a požadovaného stavu. Některé z těchto údajů mohou být z externích zdrojů (např. žádaná hodnota otáček, momentu, zpětná otáčková vazba, atd). Jiné jsou odvozovány interně samotnou logikou měniče (např. výstupní napětí a proud).

Logika měniče vyžaduje řadu instrukcí, aby mohla uskutečnit proces dotazování, zpracovávání a vytváření signálu pro řízení spouštění tyristoru. Instrukce mají formu údajů uspořádaných ve formě jednotlivých hodnot nebo "parametrů", které odpovídají určitým operacím pro požadovanou aplikaci. Chování měniče v dané průmyslové aplikaci je funkcí informací, které měnič dostává na zpracování z hodnot parametrů zadaných uživatelem a z hodnot vnitřně monitorovaných.

Z tohoto důvodu jsou měniče Mentor II vybaveny mikroprocesorem, jehož software je konfigurován parametry zadanými uživatelem. Parametry zachycují všechny významné faktory týkající se vlastností motoru, takže uživatel může seřídit měnič tak, aby přesně odpovídal požadavkům aplikace. Další parametry slouží pro komunikaci, bezpečnost a jiné provozní funkce.

### Menu

Počet parametrů je rozsáhlý, ale pochopení a přístup k nim jsou značně usnadněny jejich uspořádáním do skupin menu (dále menu), přičemž každá skupina menu zahrnuje určitou logickou nebo funkční skupinu. Přehled řídicího systému měniče a grafické znázornění všech skupin menu je uveden v logických diagramech v kapitole 9.

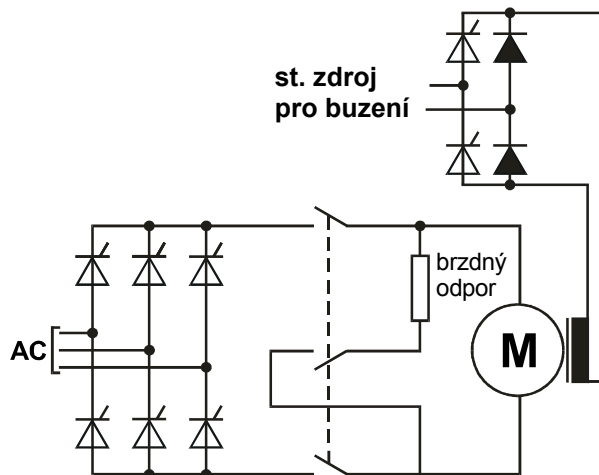


Obr. 3 Čtyřkvadrantový diagram momentu a proudu ss motoru

### Sériová linka

Sériová linka, již jsou měniče Mentor II vybaveny, umožňuje použít tyto měniče v různých průmyslových aplikacích. Např. externí programovatelné logické automaty mohou mít přístup k celému logickému systému měniče nebo jeho části, což umožňuje měnit nastavení parametrů v podstatě okamžitě tak, aby vyhovovaly různým stádiím pracovního cyklu nebo různým provozním podmínkám v průmyslovém procesu.

Sériová linka rovněž umožňuje trvalé monitorování provozu měniče pro účely regulace nebo analýzy.



Obr. 4 Typické zapojení jednkvadrantového měniče s dynamickým brzděním

## 2. Technická specifikace

### 2.1 TYPOVÁ ŘADA, ZTRÁTY

Typ		Jmenovitý výkon *		Max. trvalý proud		Ztráty
1 kvadr.	4 kvadr.	napětí kotvy 400 V	napětí kotvy 500 V	vstup (st)	výstup (ss)	**
		kW	kW	A	A	W
M25	M25R	7,5	9	21	25	38
M45	M45R	15	19	38	45	75
M75	M75R	30	38	60	75	150
M105	M105R	37,5	47	88	105	190
M155	M155R	56	70	130	155	280
M210	M210R	75	94	175	210	380
M350	M350R	125	156	292	350	630
M420	M420R	150	188	350	420	750
M550	M550R	200	250	460	550	1000
M700	M700R	250	313	585	700	1300
M825	M825R	300	375	690	825	1500
M900	M900R	340	425	750	900	1700
M1200	M1200R	450	563	1000	1200	2300
M1850	M1850R	750	938	1540	1850	3800

\* Jmenovitý výkon motoru může být vyšší při vyšších napětích kotvy - viz kap. 2.2 (max. doporučená napětí motorů)

\*\* Ztráty odpovídají 0,5 % jmenovitého výkonu. Tabulka udává hodnoty ztrát při napětí kotvy 400 V.

### 2.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

#### Napájení



Max. tvrdost (zkratový proud) napájecí sítě je:

- 10000 A pro M25(R) až 210(R)
- 18000 A pro M350(R) až M825(R) při max. napětí 480 V + 10 %

#### Vstupní napájecí napětí a kmitočet

(na svorkách L1, L2, L3, tj. napětí přivedené na tyristorový můstek)

- ♦ Vyvážené 3-fázové 3-vodičové, 45 Hz až 62 Hz
- ♦ max 480 V + 10 % standardní
- ♦ max 525 V + 10 % zvláštní objednávka
- ♦ max 660 V + 10 % zvláštní objednávka (typy od 350 A výše)

#### Maximální doporučené napětí motoru

$$U_{\text{kotvy}} = 1,15 \times U_{\text{napájecí}}$$

kde

$U_{\text{kotvy}}$  je střední hodnota ss napětí kotvy

$U_{\text{napájecí}}$  je efektivní hodnota st napájecího napětí mezi fázemi

Napájení ovládacích (elektronických) obvodů a buzení (na svorkách E1, E3)

- ♦ max 480 V + 10 % (i pro verze 525 V a 660 V)
- ♦ 2-vodičové, 220 V – 10 % až 480 V + 10 %

#### Poznámka

1. E1 a E3 musí být zapojeny k těmže napájecím fázím jako L1 a L3
2. Je-li u měničů M350(R) až M1850(R) použit interní diodový usměrňovač pro buzení (max. 20 A), je nutno připojit i svorku E2
3. Výstupní ss budící napětí za diodovým interním usměrňovačem (svorky F1 a F2) je rovno cca 0,9 násobku efektivní hodnoty st napětí na svorkách E1 a E2

## Rozsah budícího proudu

Typ	Rozsah	Pozn.
M25, M25R	max 8 A	regulováno pomocí interní jednotky MDA3
M45, M45R	max 8 A	
M75, M75R	max 8 A	
M105, M105R	max 8 A	
M155, M155R	max 8 A	
M210, M210R	max 8 A	
M350, M350R	max 10 A	neregulováno *) (interní diodový usměrňovač)
M420, M420R	max 10 A	
M550, M550R	max 10 A	
M700, M700R	max 10 A	
M825, M825R	max 10 A	
M900, M900R	max 20 A	
M1200, M1200R	max 20 A	
M1850, M1850R	max 20 A	

\*) možno regulovat pomocí externí jednotky FXM5 (max 20 A)

## Pracovní podmínky

### Nadmořská výška

Nadmořská výška do 1000 m nad mořem. Při překročení nadmořské výšky se snižuje max. trvalý proud o 1 % na každých 100 m (do maxima 4000 m nad mořem).

### Teplota okolí

Rozsah teploty pro skladování -40 °C až +55 °C

Pracovní teplota okolí max 40 °C

Pokud je teplota okolí vyšší než 40 °C snižte hodnotu max. trvalého proudu o 1,5 % na 1 °C až do 55 °C.

### Vlhkost

Bez kondenzace při všech povolených teplotách.

### Krytí

Měnič jako celek má krytí IP00.

Měnič musí být chráněn proti vlhkosti a volným vodivým částicím.

## Výstupní zdroje

- ◆ Referenční zdroj 10 V ± 5 % / 10 mA
  - ◆ Zdroj +24 V / 200 mA (např. pro relé)
  - ◆ Zdroj pro enkodér  
+5 V nebo +12 V nebo +15 V / 300 mA
- Všechny tyto zdroje jsou zkratuvzdorné.

## Ventilace a hmotnost

Typ		Ventilace		Přibližná hmotnost kg
1 kvadr.	4 kvadr.	Typ ventilace	Průtok m <sup>3</sup> min <sup>-1</sup>	
M25, M45, M75	M25R, M45R, M75R	1	-	10
		1	-	11
M105	M105R	1	-	14
		1	-	15
M155, M210	M155R, M210R	2	2	21
M350, M420	M350R, M420R	3	7,6	22
		3	7,6	23
M550	M550R	3	17	22
		3	17	23
M700, M825	M700R, M825R	3	17	27
		3	17	30
M900, M1200, M1850	M900R, M1200R, M1850R	4	20	70
		4	20	120

- Typ ventilace:
- 1 Přirozené proudění (bez ventilátoru)
  - 2 Vestavěný ventilátor (ventilátor +24 V)
  - 3 Nutná cizí ventilace (na požadavek lze dodat ventilační jednotku na 1 x 230 V)
  - 4 Nutná cizí ventilace (na požadavek lze dodat ventilační jednotku na 3 x 415 V)

## 3. Mechanická instalace

### 3.1 VŠEOBECNÉ POŽADAVKY

Krytí měniče odpovídá IP00. Proto pro ochranu před náhodným dotykem s živými částmi měniče musí být učiněna patřičná bezpečnostní opatření.

#### Umístění

Zařízení musí být umístěno na bezprašném místě prostém par, plynů a všech kapalin způsobujících korozi. Pozornost je také třeba věnovat odstranění kondenzátů z odpařujících se kapalin včetně atmosférické vlhkosti.

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

#### Nebezpečné prostředí

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

### 3.2 MONTÁŽ

Celkové rozměry a montážní rozměry jsou uvedeny na obr. 5 až 7.

Jestliže se měnič montuje do skříně, je důležité zajistit dostatečný prostor pro cirkulaci vzduchu. Viz kap. 3.3.

Pokud jde o montáž a chlazení, jsou u měničů Mentor II různých typových velikostí určité rozdíly. U většiny modelů existuje možnost montáže na panel nebo montáže "skrz díru" v panelu.

Měniče o vyšším výkonu (viz kap. 2.2 – Ventilace a hmotnost) vyžadují cizí ventilaci. To lze např. zajistit pomocí volitelných ventilačních jednotek. Tyto jednotky nejsou automaticky součástí dodávky a v případě potřeby je nutno je u dodavatele objednat.

Lze také použít chladicí vzduch, který je samostatně přiváděn ventilačním kanálem. Požadavky na průtok vzduchu jsou také uvedeny v kap. 2.2 - Ventilace a hmotnost. Varianty jsou shrnuty v následující tabulce.

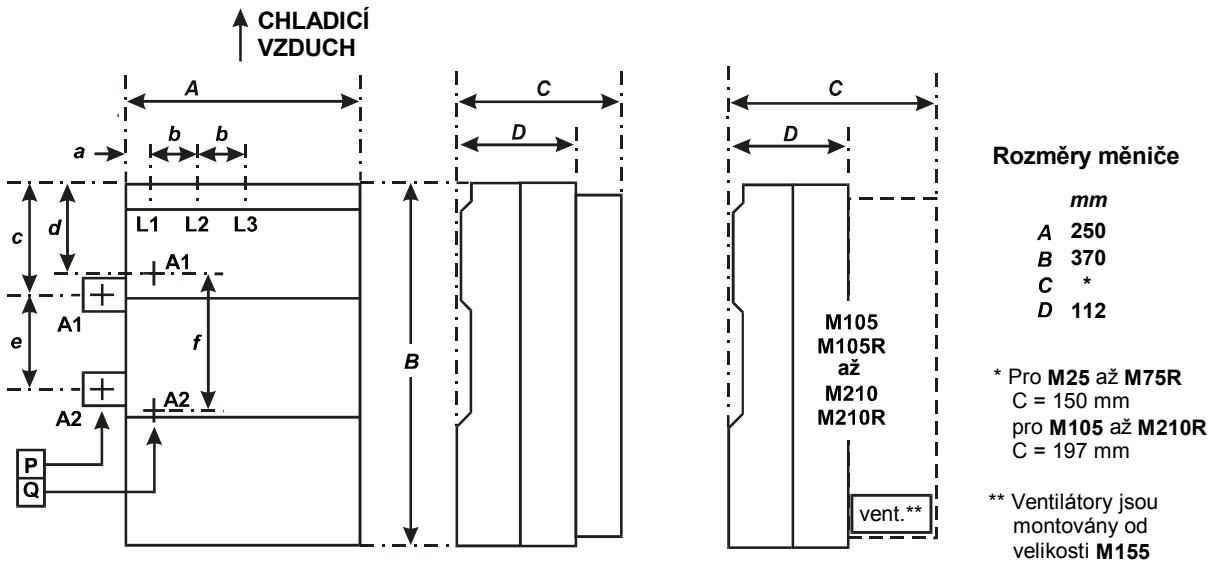
Typ	Montáž		Ventilace	Chladič
	na panel	"skrz díru"		
M25(R) až M105(R)	ano	ano	přirozená	izolovaný * (bezpotenciálový)
M155(R) až M210(R)	ano	ano	vestavěný ventilátor	izolovaný * (bezpotenciálový)
M350(R) až M825(R)	ano <sup>1)</sup>	ano <sup>2)</sup>	cizí	živý (pod napětím)
M900(R) až M1850(R)	pouze		cizí <sup>3)</sup>	živý <sup>4)</sup> (pod napětím)

\* Izolované chladiče musí být z bezpečnostních důvodů uzemněny. Jsou opatřeny zemní svorkou.

- 1) Montáž na panel vyžaduje patřičnou volitelnou ventilační jednotku, ev. jiným způsobem zajištění chlazení
- 2) Musí být zajištěna dostatečná cizí ventilace.
- 3) Jako volitelné příslušenství může být dodána vhodná ventilační jednotka.
- 4) Uzavřené provedení.

**POZN.:**

Na obrázku jsou svorky A1 a A2 znázorněny v poloze pro 4 kvadrantové měniče.  
U 1 kvadrantových měničů jsou tyto svorky přehozeny.



Typ	Poloha svorek A1, A2
M25	Q
M25R	Q
M45	Q
M45R	Q
M75	Q
M75R	Q
M105	Q
M105R	P
M155	Q
M155R	P
M210	Q
M210R	P

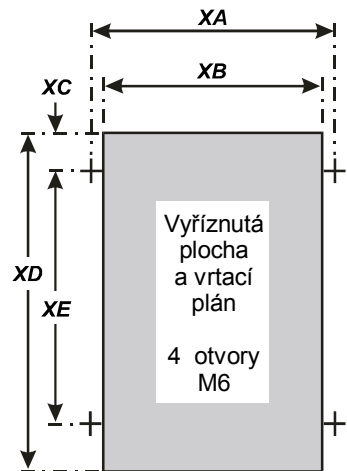
Vzdálenost svorek

	mm
a	30
b	60
c	110
d	100
e	115
f	140
g	54

**VRTACÍ PLÁN PRO MONTÁŽ "SKRZ DÍRU"**

Rozměry mm

XA	220
XB	200
XC	42,5
XD	360
XE	245

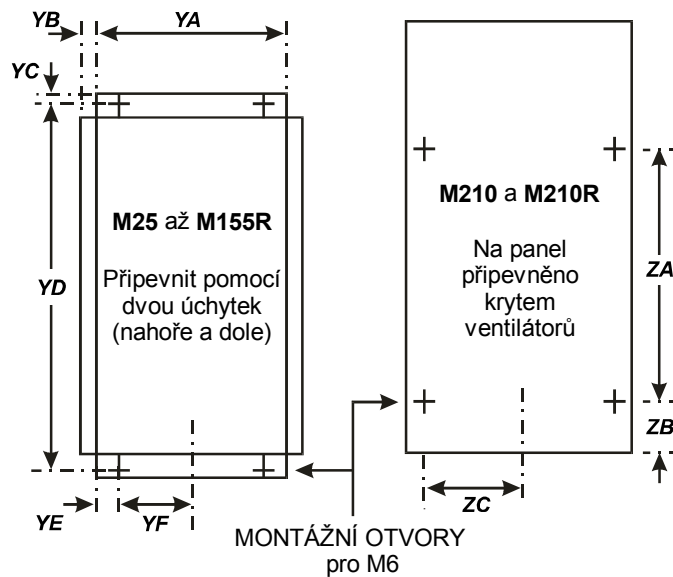


SVORKY L1, L2, L3 - šroub M8  
SVORKY A1, A2 a zem - šroub M8

**VRTACÍ PLÁN PRO MONTÁŽNÍ PANEĽ**

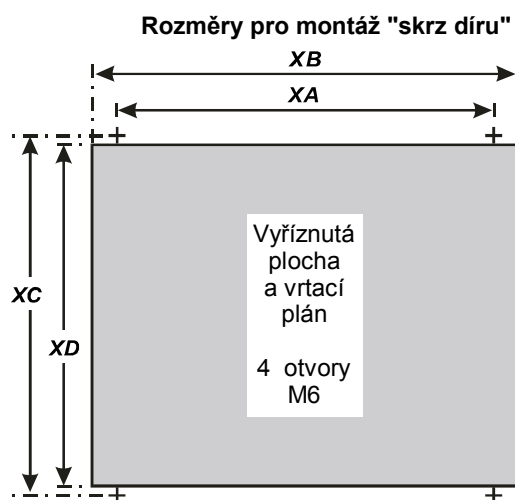
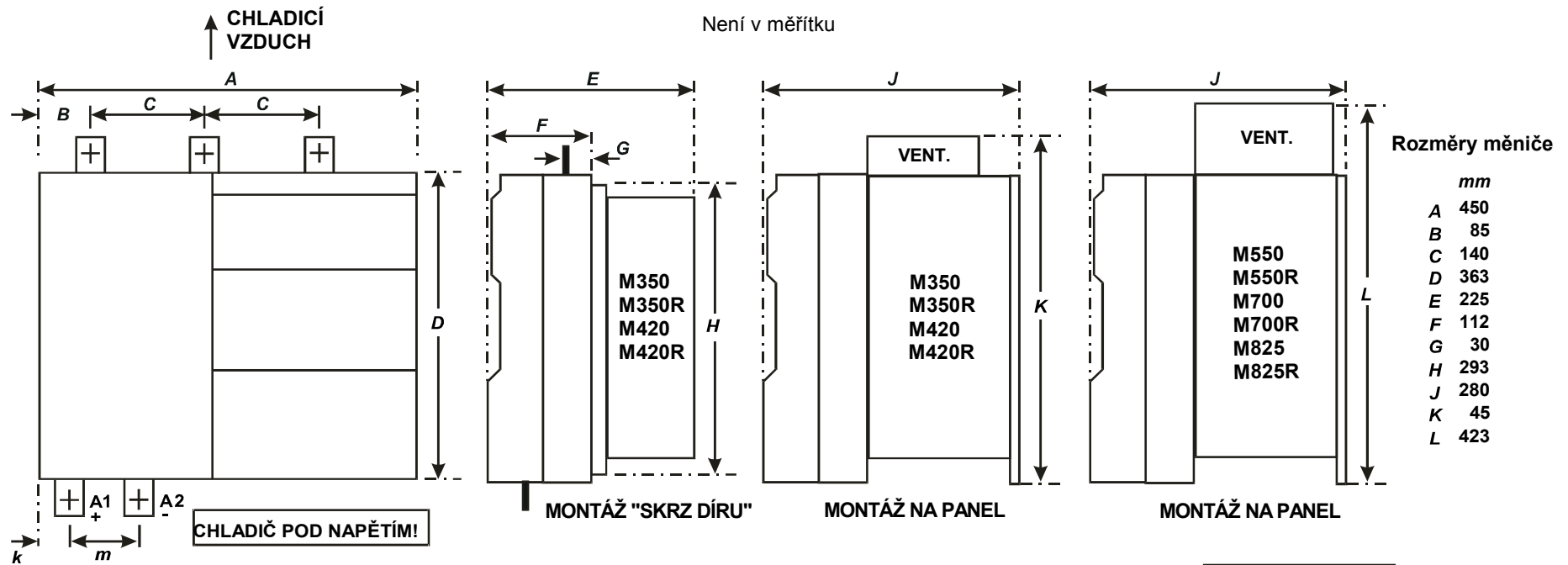
Není v měřítku

**Obr. 5**  
**Celkové montážní rozměry měničů M25(R) až M210(R)**  
(Možnost montáže na panel nebo "skrz díru" v panelu)



Rozměry

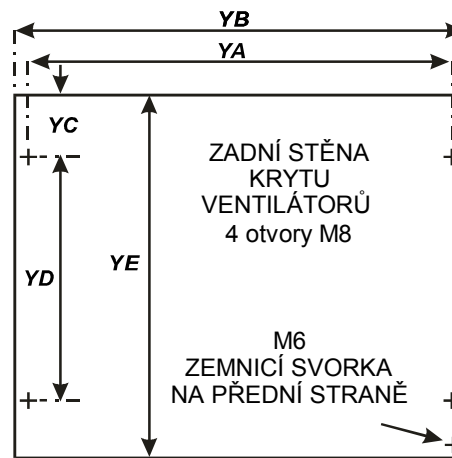
mm	
YA	186
YB	32
YC	10
YD	389
YE	42
YF	50
mm	
ZA	245
ZB	87
ZC	110



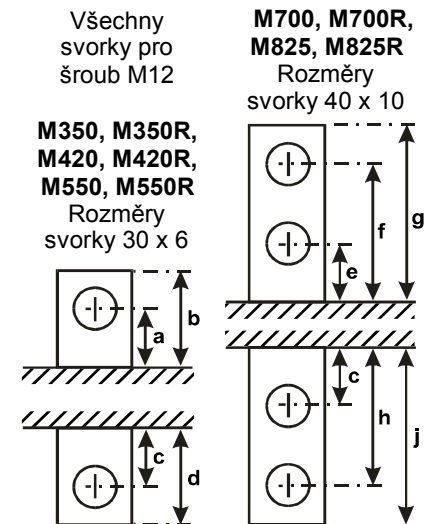
	mm
XA	420
XB	405
XC	310
XD	295,5

	mm
YA	496
YB	472
YC	62
YD	225
YE	347

**Rozměry pro montáž na panel**



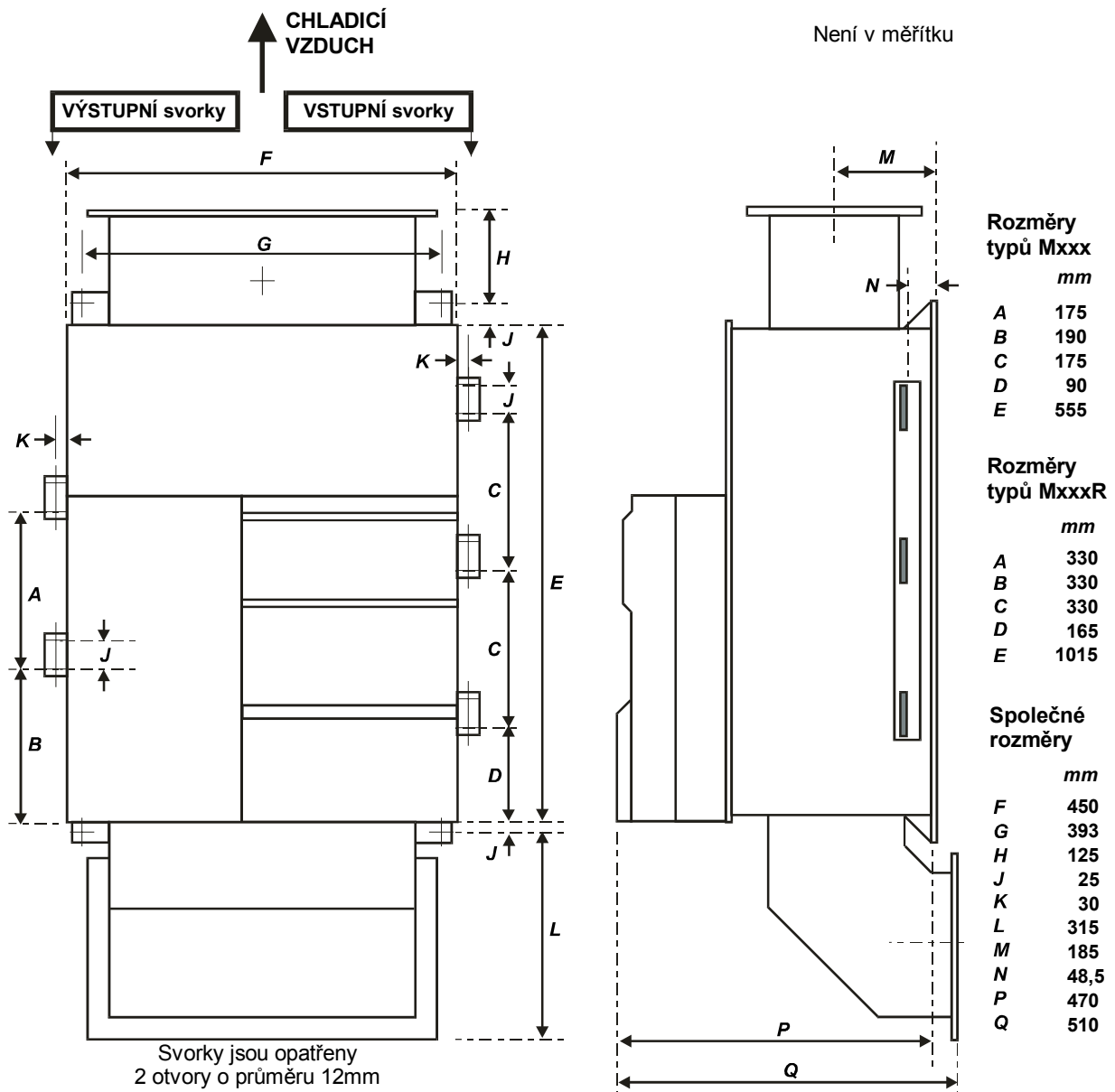
**DETAILY SVOREK**



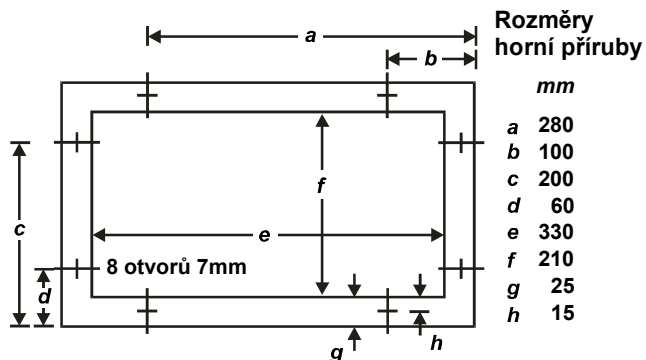
**Rozměry**

	mm
a	28
b	43
c	23
d	38
e	35
f	65
g	80
h	53
j	68
k	25
m	60

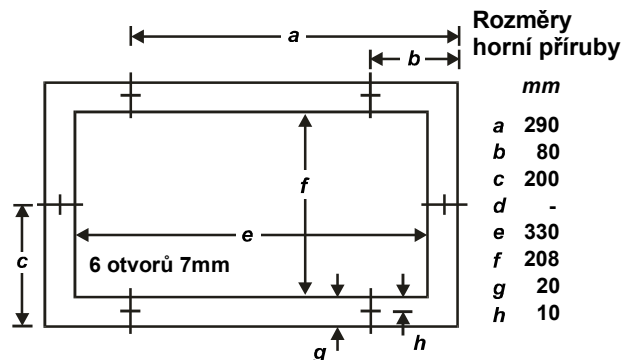
**Obr. 6 Celkové montážní rozměry měničů M350(R) až M825(R)**  
Upozornění: chladiče jsou pod napětím



#### HORNÍ PŘÍRUBA



#### ZADNÍ PŘÍRUBA



Obr. 7 Celkové montážní rozměry měničů M900(R) až M1850(R)

Upozornění: chladiče jsou pod napětím

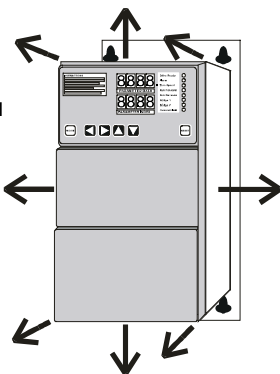
### 3.3 CHLAZENÍ A VENTILACE

#### Minimální rozměry rozvaděče

Rozvaděč, v němž je měnič umístěn, musí mít přiměřený objem, aby mohl rozptylovat teplo vznikající při provozu měniče. Důležitý je minimální volný prostor kolem celého měniče, viz obr. 8.

Při výpočtu vnitřní teploty je nutno vzít v úvahu všechna zařízení v rozvaděči.

**Obr. 8**  
K dosažení volné cirkulace chladicího vzduchu je důležitá minimální vzdálenost 100 mm od okrajů rozvaděče nebo od přilehlých stykačů, relé a jiných zařízení produkujících teplo



#### Efektivní tepelně vodivá plocha

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

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

kde

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

$P_L$  = ztrátová energie všech zařízení produkujících teplo ve W

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

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

$k$  = koeficient přestupu tepla materiálu, z něhož je rozvaděč vyroben.

#### Příklad:

##### Výpočet velikosti skříně (IP54) pro měnič M210

Výpočet je proveden pro tyto podmínky:

- instalace odpovídá podmínkám IP54, což znamená, že měnič včetně chladiče je určený k montáži do rozvaděče a že tento rozvaděč je dokonale utěsněn a bez jakékoli vnitřní ventilace vzduchu. Teplo může unikat pouze kondukcí přes plášť skříně.
- rozvaděč stojí na podlaze a při zdi tak, aby se jeho základna a zadní plocha nemohly v žádném případě podílet na chladicím procesu (viz obr. 9). Efektivní tepelně vodivá plocha  $A_e$  je ohraničena jenom horní, přední a dvěma bočními stranami.
- skříně je vyrobena z ocelového plechu 2 mm opatřeného nástříkáním
- maximální teplota okolí je  $25^{\circ}C$ .

Stanovení efektivní tepelně vodivé plochy

$$\begin{aligned} P_L &= 380 \text{ W (z tabulky ztrát, kap. 2.1)} \\ T_i &= 40^{\circ}C \text{ (pro všechny měniče Mentor II)} \\ T_{amb} &= 25^{\circ}C \\ k &= 5,5 \text{ (typická hodnota pro nástříkaný} \\ &\quad \text{2 mm ocelový plech)} \end{aligned}$$

$$A_e = \frac{380}{5,5 (40 - 25)} = 4,61 \text{ m}^2$$

#### Poznámka

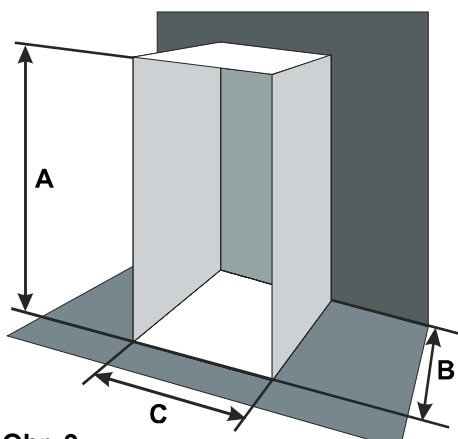
Do hodnoty  $P_L$  je důležité zahrnout všechna jiná zařízení produkující teplo.

Stanovení rozměrů skříně

Při volbě rozměrů (bude-li se skříně vyrábět) nebo při výběru již standardně vyráběných rozvaděčů je důležité brát do úvahy rozměry měniče a minimální vzdálenost 100 mm měniče od stěn skříně (obr. 8).

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





**Obr. 9**  
**Typický rozváděč**  
**se čtyřmi povrchy**  
**schopnými rozptylovat teplo**

Efektivní tepelně vodivá plocha skříně umístěné na podlaze a při jedné zdi podle obr.6 je rovna

$$A_e = 2AB + AC + BC$$

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

$$C = \frac{A_e - 2AB}{A + B} = \frac{4,61 - (2 \times 2,2 \times 0,6)}{2,2 + 0,6} = 0,94 \text{ m}$$

Kontrolou zjistíme, že kolem všech stran měniče je vnitřní světlost větší než 100 mm a tudíž tomuto požadavku skříně vyhovuje. I když výpočet vyšel s určitou rezervou, musí se každé eventuelní další zařízení uvnitř skříně posuzovat jako zdroj tepla, což znamená korekci hodnoty  $P_L$  a provedení přepočtu. Při přepočtu se obvykle nejprve upraví rozměr  $C$ , je-li to nutné, potom i rozměry  $A$  a  $B$ .

Použije-li se skříně podle katalogu, odpovídající plocha povrchu nesmí být menší než vypočtená hodnota  $A_e$ .

Všeobecně platí, že je lepší umístit zařízení produkující teplo v dolní části skříně tak, aby se podpořila vnitřní konvekce a rozvádělo teplo. Jestliže je nevyhnutelné umístit takové zařízení blízko horní části, mělo by se vzít do úvahy možné zvětšení šířkových a hloubkových rozměrů na účet výšky, případně zajistit vnitřní cirkulaci vzduchu pomocí přídavného ventilátoru (jestliže jsou použity měniče bez vlastní ventilační jednotky).

### **Ventilace skříně**

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

K výpočtu množství chladicího vzduchu se používá rovnice

$$V = \frac{3,1 \times P_L}{T_i - T_{amb}}$$

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

Pro výše uvedený příklad:

$$V = \frac{3,1 \times 380}{40 - 25} = 78,5 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$$

## 4. Elektrická instalace

### 4.1 BEZPEČNOST

Napětí na přívodních a výstupních kabelech a svorkách, výkonových vodičích a v jistých vnitřních částech měniče může způsobit úraz elektrickým proudem a to i se smrtelnými následky.

Před započítím práce na měniči musí být měnič vždy odpojen od sítě. Po tomto odpojení musí uplynout doba **minimálně dvou minut** umožňující úplné vybití vnitřních kondenzátorů. Pokud doba vybití neproběhla, v měniči může zůstat nebezpečné zbytkové napětí.

Osoby dohlížející a provádějící elektrickou instalaci nebo údržbu musí mít příslušnou elektrotechnickou kvalifikaci a pravomoce a musí mít před zahájením těchto činností příležitost ke studiu tohoto návodu.

#### Uzemnění

Měnič musí být propojen se zemnicím systémem prostřednictvím zemnicí svorky PE, označenou symbolem "země". Impedance země musí odpovídat bezpečnostním předpisům a musí být kontrolována v pravidelných intervalech.

U měničů s izolovanými chladiči musí být chladič z bezpečnostních důvodů uzemněn.

Doporučuje se, aby všechny kovové součásti, které by se mohly stát živými, byly pevně spojeny se zemí.

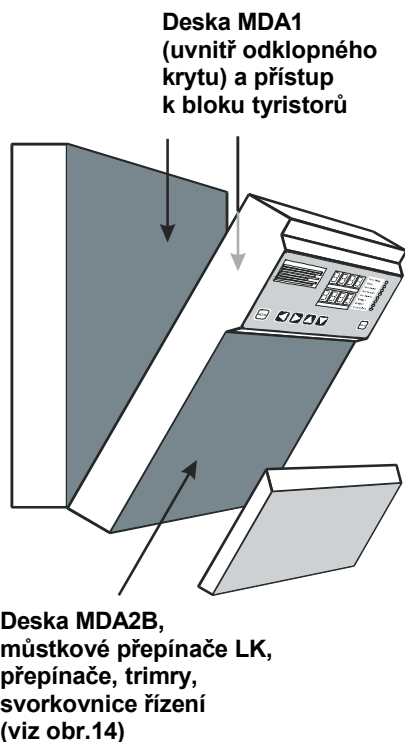
Externí střídací zařízení, např. stykače, by měly být napájeny přes oddělovací transformátor vybavený zemnicí stínicí folií mezi primárem a sekundárem, jak je znázorněno na obr. 11 a 12.

Ovládací kabeláž by měla být zapojena, je-li to možné, k témuž zemnicímu bodu, nebo by měla být učiněna opatření zajišťující, aby zemnicí impedance smyčky odpovídala bezpečnostním předpisům.

### 4.2 PŘIPOJENÍ MĚNIČE

Viz obr. 11 a 12.

Přístupu k silovým svorkám menších měničů se dosáhne odklopením předního krytu, který je upevněn dvěma šrouby v horních rozích a v dolní části je kloubově uložen (obr. 10). Měniče o vyšším výkonu mají svorky přístupné zvenku (ve formě pásu s otvory pro šrouby M12).

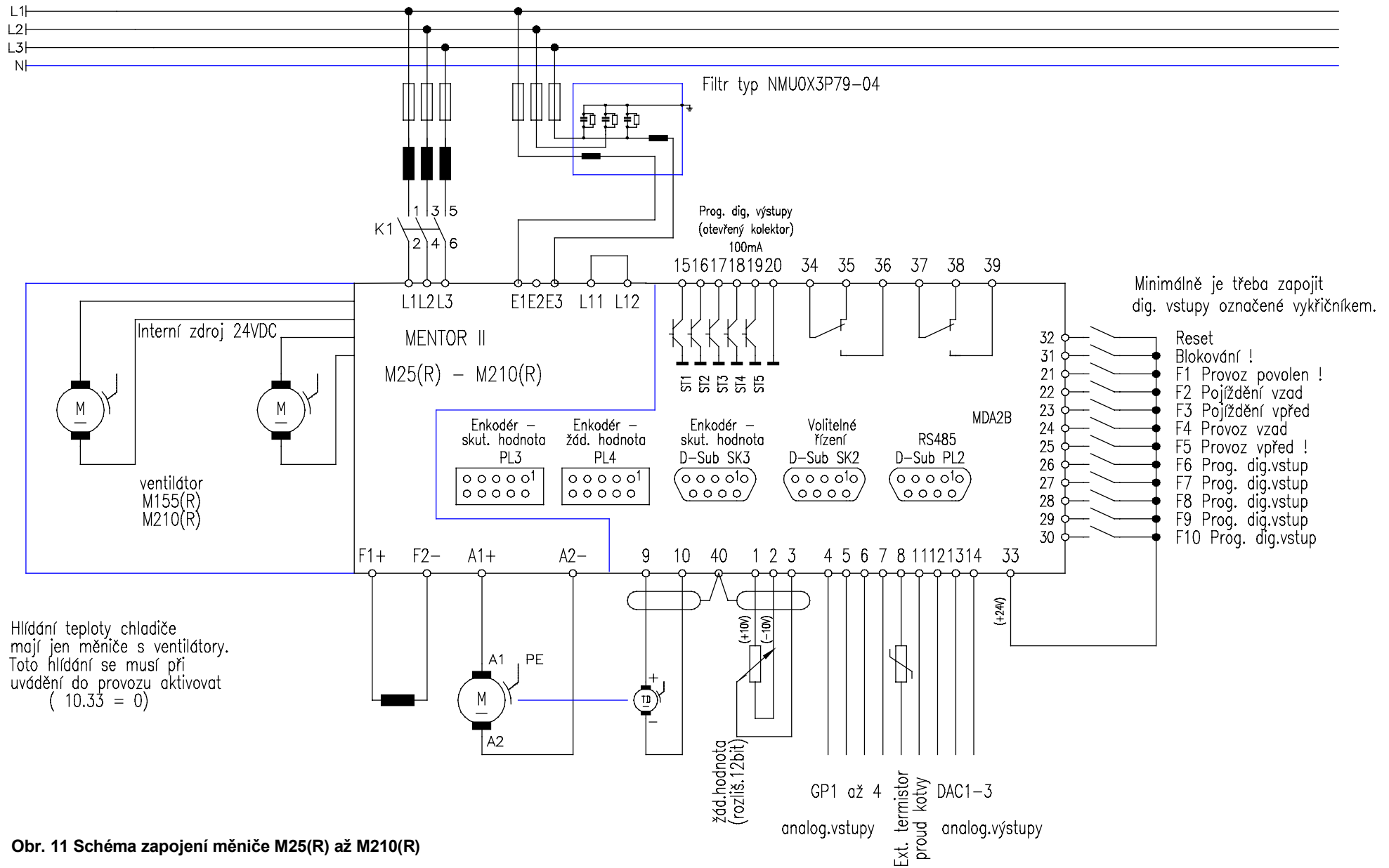


Obr. 10 Základní části měniče

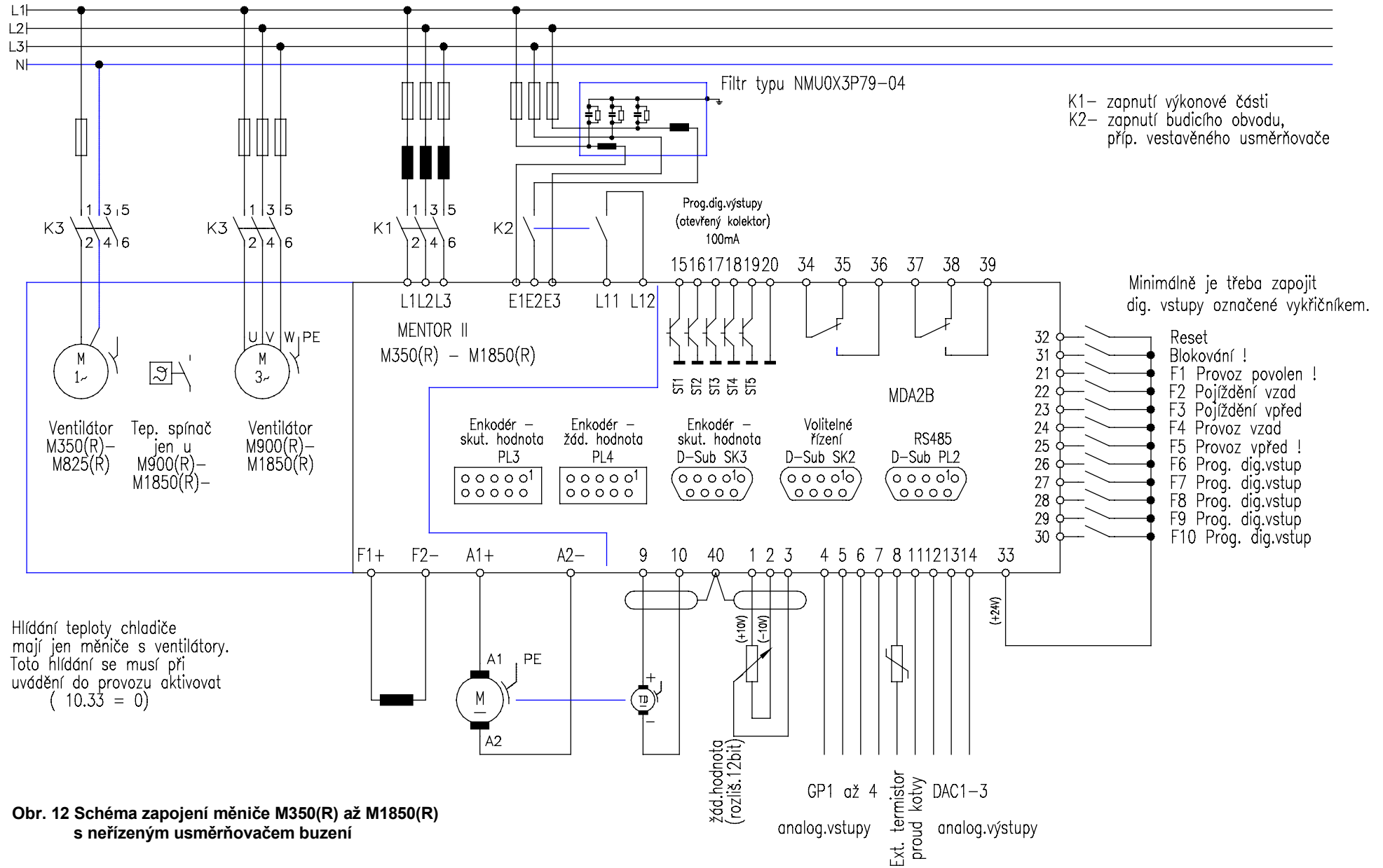
#### Směr otáčení motoru

Při prvním spuštění měniče zkontrolujte směr otáčení motoru.

Změna směru otáčení je možná záměnou přívodů ke kotvě nebo k buzení (ale ne obojí). Je-li použita zpětná vazba (enkodér nebo tachogenerátor), sled signálů do měniče musí být obrácen.




Obr. 11 Schéma zapojení měniče M25(R) až M210(R)



**Obr. 12 Schéma zapojení měniče M350(R) až M1850(R) s neřízeným usměrňovačem buzení**

## 4.3 POJISTKY A KABELY

	<p><b>Napájení měniče musí být vybaveno vhodnou ochranou proti přetížení a zkratům.</b></p> <p><b>V tabulce jsou uvedeny doporučené hodnoty pojistek a průřezy kabelů.</b></p> <p><b>Nedodržení těchto doporučení způsobí riziko požáru.</b></p>
---	--

Typ		Doporučené jištění			Průřez kabelů
		Vstup		Výstup	
		Charakt. vedení st	Rychlá charakt. st	Rychlá charakt. <sup>1)</sup> ss	Vstupní i výstupní <sup>2 2)</sup> mm <sup>2</sup>
1 kvadr.	4 kvadr.	A	A	A	
M25	M25R	32 32	35 35	nevyžadováno 40 <sup>3)</sup>	4 4
M45	M45R	50 50	60 60	nevyžadováno 70 <sup>3)</sup>	6 6
M75	M75R	100 100	100 100	nevyžadováno 125 <sup>3)</sup>	25 25
M105	M105R	100 100	125 125	nevyžadováno 175 <sup>3)</sup>	35 35
M155	M155R	160 160	175 175	nevyžadováno 250 <sup>3)</sup>	50 50
M210	M210R	200 200	250 250	nevyžadováno 300 <sup>3)</sup>	95 95
M350	M350R	355 355	400 400	nevyžadováno 550 <sup>3)</sup>	150 150
M420	M420R	450 450	500 500	nevyžadováno 700 <sup>3)</sup>	185 185
M550	M550R	560 560	700 700	nevyžadováno 900 <sup>3)</sup>	300 300
M700	M700R	630 630	900 900	nevyžadováno 1000 <sup>3)</sup>	2 x 185 2 x 185
M825	M825R	800 800	1000 1000	nevyžadováno 1200 <sup>3)</sup>	2 x 240 2 x 240
M900	M900R	1000 1000	1200 1200	nevyžadováno 2 x 700 <sup>3)</sup>	2 x 240 2 x 240
M1200	M1200R	1250 1250	2 x 700 2 x 700	nevyžadováno 2 x 900 <sup>3)</sup>	2 x 400 2 x 400
M1850	M1850R	2000 2000	2 x 1200 2 x 1200	nevyžadováno 2 x 1000 <sup>3)</sup>	3 x 400 3 x 400

1) Stejnoseměrné pojistky musí být rychlého "polovodičového" typu.

Jmenovité napětí: 500 Vss pro napájení 380 V  
700 Vss pro napájení 480 V a 525 V  
1000 Vss pro napájení 660 V

2) Průřezy kabelů platí pro 3- a 4-žilové armované kabely s PVC izolací s měděnými vodiči uložené v souladu s předepsanými podmínkami výrobce.

3) V aplikacích s nízkou setrvačností zátěže a málo častou rekuperací, ss pojistky nemusí být použity.

### 4.3.1 Hodnoty $I^2t$ tyristorů (pro jištění)

Typ měniče	480 V		525 V		660 V	
	typ tyristorů	$I^2t$ (kA <sup>2</sup> s)	typ tyristorů	$I^2t$ (kA <sup>2</sup> s)	typ tyristorů	$I^2t$ (kA <sup>2</sup> s)
M25 / M25R	2435-0026	1,03	2435-2616	0,73		
M45 / M45R	2435-0049	4,75	2435-9116	14,52		
M75 / M75R	2435-0116	19,1	2435-9116	14,52		
M105 / M105R	2435-0130	108	2435-1326	47		
M155 / M155R	2435-0130	108	2435-1326	47		
M210 / M210R	2435-0130	108	2435-1326	47		
M350 / M350R	2436-7310	149	2436-7161	370	2436-7162	370
M420 / M420R	2436-7310	149	2436-7161	370	2436-7162	370
M550 / M550R	2436-7141	370	2436-7161	370	2438-3123	370
M700 / M700R	2438-3223	370	2438-3117	370	2438-3123	370
M825 / M825R	2438-3223	370	2438-3117	370	2438-3123	370
M900 / M900R	2438-3234	5126	2438-3236	4250	2438-3236	4250
M1200 / M1200R	2438-3234	5126	2438-3236	4250	2438-3236	4250
M1850 / M1850R	2438-3234	5126	2438-3236	4250	2438-3236	4250

### 4.4 VSTUPNÍ REAKTORY



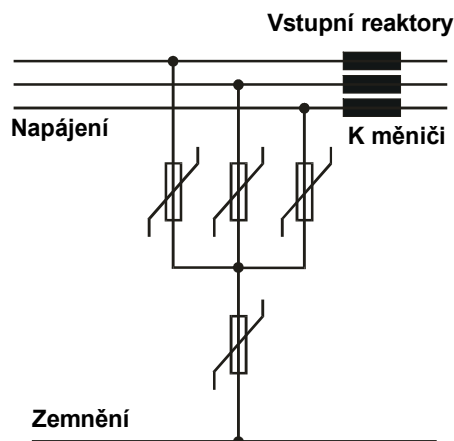
*Pro omezení elektrického rušení a strmosti di / dt je doporučeno použít vstupní reaktory, viz tabulku.*

Typ měniče	Doporučená indukčnost ( $\mu$ H)
M25 / M25R	200
M45 / M45R	200
M75 / M75R	100
M105 / M105R	100
M155 / M155R	75
M210 / M210R	75
M350 / M350R	35
M420 / M420R	27
M550 / M550R	25
M700 / M700R	23
M825 / M825R	19
M900 / M900R	17
M1200 / M1200R	13
M1850 / M1850R	8,6

### 4.5 POTLAČENÍ PŘEPĚTÍ

Mentor II má zabudovány vstupní varistory, které chrání tyristory proti krátkodobým přepětovým špičkám v napájecí síti.

V oblastech s vysokým výskytem bouřek je doporučeno použít přídavnou přepětovou ochranu. Příklad jedné z možností využívajících varistorů je na obr. 13.



Obr. 13 Potlačení přepětí

Provozní střídavé napětí varistorů by mělo být 550 V a to pro všechna napájecí napětí až do 660 V + 10%.

Varistory musí být dále dimenzovány pro impulzní proud nejméně 3 kA pro standardní impulzy (1,2 / 50  $\mu$ s rázové vlny napětí nebo 8 / 20  $\mu$ s rázové vlny proudu). Příklady varistorů musí být co nejkratší (nejvíce 15 cm).

## **4.6 KATEGORIE PŘEPĚTÍ A NAPĚŤOVÉ IMPULZNÍ RUŠENÍ**

Měniče Mentor II mají zabudovány ochrany, které měnič chrání proti krátkodobým napěťovým špičkám ze strany sítě a to až do špičky 4 kV mezi fází a zemí a mezi fázemi navzájem.

Měniče verzí pro 480 V mohou být připojeny k napájecímu systému přepěťové kategorie III (podle IEC664-1). To znamená, že mohou být trvale připojeny k jakémukoliv napájecímu systému kromě venkovní instalace. Pro venkovní instalaci je doporučeno použít přídatnou přepěťovou ochranu.

Měniče verzí pro 525 V a 660 V mohou být připojeny k napájecímu systému přepěťové kategorie II. Pro trvalé připojení přímo k průmyslovému napájecímu systému je nezbytné použít přídatnou ochranu mezi fází a zemí. Pro tyto ochranné obvody je vhodné použít varistorů. Toto není vyžadováno tam, kde je použit izolační transformátor.

Kontakty stavového relé jsou dimenzovány pro přepěťovou kategorii II při 240 V.

## **4.7 PŘÍZPŮSOBENÍ PROUDOVÉ ZPĚTNÉ VAZBY**

V případě, že připojený motor má výrazně nižší výkon než měnič, je doporučeno, aby proudová zpětná vazba byla přenastavena. To se provádí pomocí zatěžovacích odporů R234 a R235, nebo R234, R235 a R236 (u měničů velikosti M350 a výše). Tyto odpory jsou umístěny na desce plošného spoje výkonové části měniče. Následující rovnice určují hodnotu celkového odporu.

Pro měniče M25 až M210R (DPS MDA75, MDA75R, MDA210 a MDA210R) jsou použity paralelně dva odpory R234 a R235:

$$R_{\text{celk}} = \frac{400}{I_{\text{max}}}$$

Pro měniče M350 a výše (DPS MDA6) jsou použity paralelně tři zatěžovací odpory R234, R235 a R236:

$$R_{\text{celk}} = \frac{1600}{I_{\text{max}}}$$

Výše uvedené platí tam, kde  $I_{\text{max}}$  je 150 % FLC motoru.

### **Příklad pro měnič M350**

FLC (kap.2.1) je 350 A

Maximální proud je (350 x 1,5) A

Celkový zatěžovací odpor je potom

$$R_{\text{celk}} = \frac{1600}{350 \times 1,5} = 3 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{\text{celk}}} = \frac{1}{R234} + \frac{1}{R235} + \frac{1}{R236}$$

Jestliže pro R236 zvolíme vysokou hodnotu, např. 390  $\Omega$ , potom

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{390} = \frac{1}{R234} + \frac{1}{R235}$$

z toho

$$\frac{1}{R234} + \frac{1}{R235} = 0,33076 \Omega$$

Pomocí tabulek paralelního spojení odporů standardních hodnot najdeme nejlepší kombinaci, např.:

$$R234 = 5,6 \Omega \quad \text{a} \quad R235 = 6,8 \Omega$$

potom

$$\frac{1}{5,6} + \frac{1}{6,8} = 0,32563 \Omega$$

Výkonová zatížitelnost jednotlivých zatěžovacích odporů je určena

$$\text{Výkon (W)} = \frac{U^2}{R}$$

Napětí na třech paralelních odporech je 1,6 V. Vyzářený výkon potom je:

$$\frac{1,6^2}{5,6} = 0,456 \text{ W} \quad \text{pro R234}$$

Zvolíme tedy zatížitelnost 0,5 W nebo 0,6 W

$$\frac{1,6^2}{6,8} = 0,376 \text{ W} \quad \text{pro R235}$$

Zvolíme tedy zatížitelnost 0,5 W

$$\frac{1,6^2}{390} = 6 \text{ mW} \quad \text{pro R236}$$

Zvolíme tedy zatížitelnost 0,25 W

#### **Poznámka**

Je-li hodnota proudu měřená na svorce 11 menší než 0,6 V š-š (špička-špička), je u SW verze 05.01.00 a vyšší možno zvýšit hodnotu zatěžovacích odporů násobitelem 1,6. V tom případě musí být parametr 05.29 nastaven na hodnotu 1.

Hodnoty zatěžovacích odporů by neměly být zvýšeny násobitelem 1,6, jestliže hodnota zvlnění proudu měřená na svorce 11 je větší než 0,6 V, protože měnič v tom případě pracuje lépe s původními hodnotami.



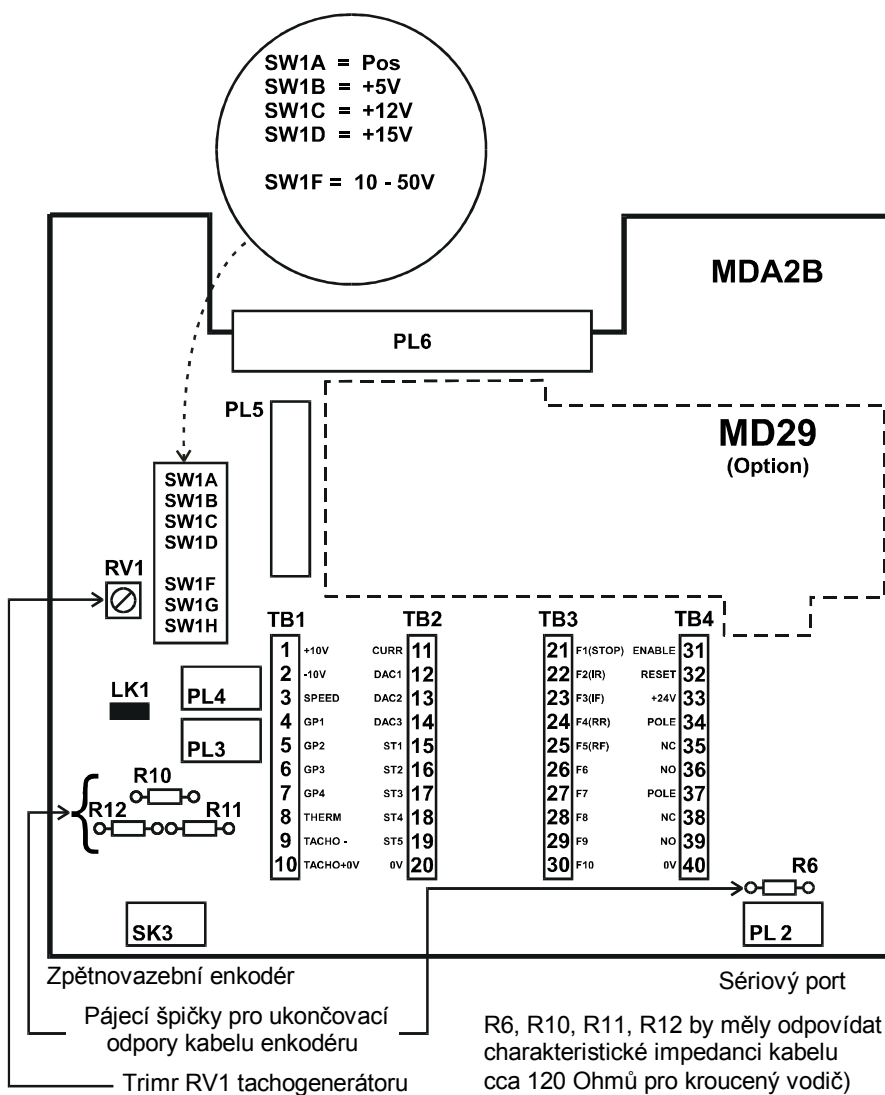
## 4.8 SVORKOVNICE ŘÍZENÍ

Viz obr. 11, 12, 14 a 15.

Svorkovnice jsou umístěny na desce s plošnými spoji MDA2B, obr. 10 a obr. 14.



Řídící obvody a svorky jsou od napájecí sítě odděleny pouze základní izolací podle IEC664-1. Proto při instalaci všech externích řídicích obvodů musí být zajištěno, aby tyto obvody byly proti lidskému dotyku odděleny nejméně jednou izolační vrstvou v úrovni napájecího napětí měniče.



Obr. 14 Rozmístění základních prvků na kartě MDA2B

## Funkce řídicích svorek

D/A Digitální/Analogový  
I/O Vstup/Výstup

### Svorkovnice TB1

Svorka	Funkce	Typ	Programovatelná
1	Zdroj +10 V / 5 mA		
2	Zdroj -10 V / 5 mA		
3	Zadávání otáček -10 V až +10 V Vstupní impedance 100 k $\Omega$	Analogový vstup	Ano
4, 5, 6, 7	Analogové vstupy GP1, GP2, GP3, GP4 -10 V až +10 V Vstupní impedance 100 k $\Omega$	Analogové vstupy	Ano
8	Vstup pro externí termistor Hodnota odporu pro vybavení poruchy je 3 k $\Omega$ Hodnota odporu pro reset je 1,8 k $\Omega$	Analogový vstup	
9	Vstup pro tachogenerátor negativní	Analogový vstup	
10	Vstup pro tachogenerátor pozitivní (0 V)	Analogový vstup	

### Svorkovnice TB2

Svorka	Funkce	Typ	Programovatelná
11	Měření proudu kotvy 150 % jmen. proudu odpovídá +6,6 V (i pro reverzační měniče) Zatížitelnost 5 mA	Analogový výstup	
12 až 14	Analogové výstupy DAC1, DAC2, DAC3 -10 V až +10 V / 5 mA	Analogové výstupy	Ano
15 až 19	Digitální výstupy ST1 až ST5 (otevřené kolektory) Max. proud 100mA (spotřebič k 0 V)	Digitální výstupy	Ano
20	0 V		

### Svorkovnice TB3

Svorka	Funkce	Typ	Programovatelná
21*	F1 Provoz povolen	Digitální vstup	
22*	F2 Pojždění vzad Vstupní impedance 10 k $\Omega$	Digitální vstup	Ano
23*	F3 Pojždění vpřed Vstupní impedance 10 k $\Omega$	Digitální vstup	Ano
24*	F4 Provoz vzad (mžikový signál) Vstupní impedance 10 k $\Omega$	Digitální vstup	Ano
25*	F5 Provoz vpřed (mžikový signál) Vstupní impedance 10 k $\Omega$	Digitální vstup	Ano
26 až 30*	Digitální vstupy F6 až F10 Vstupní impedance 10 k $\Omega$	Digitální vstupy	Ano

## Svorkovnice TB4

Svorka	Funkce	Typ	Programovatelná
31*	<b>Blokování (Enable)</b> Blokuje přímo výstup obvodů tvořících zapalovací impulsy tyristorů. Zpoždění mezi požadavkem k zablokování a zablokováním je 30 ms. Signál <i>Blokování</i> je v případě poruchy interně blokován z obvodů ochran.	Digitální vstup	
32*	<b>Reset</b>	Digitální vstup	
33	<b>Zdroj +24 V / 200 mA</b>		
34 až 36	<b>ST6 Relé "Minimální otáčky"</b> 34 - společný kontakt 35 - rozpínací kontakt 36 - spínací kontakt Zatížitelnost kontaktů: 250 Vst / 2,2 A 110 Vst / 5 A 5 Vss / 5 A	Digitální výstupy	Ano
37 až 39	<b>Poruchové relé (Relé Status)</b> 37 - společný kontakt 38 - rozpínací kontakt 39 - spínací kontakt Zatížitelnost kontaktů: 250 Vst / 2,2 A 110 Vst / 5 A 5 Vss / 5 A	Digitální výstupy	
40	<b>0 V</b>		

\* Digitální vstupy mohou být nastaveny buď pro pozitivní nebo pro negativní logiku (přepínač SW1A):  
 Negativní logika: aktivní je připojení k 0 V  
 Pozitivní logika: aktivní je připojení k +24 Vss

## Konektor PL5

Pin	Funkce
1	+10 V
2	-10 V
3	Zadávání otáček
4	GP1
5	GP2
6	GP3
7	GP4
8	Externí termistor
9	---
10	0 V
11	Proud kotvy
12	DAC1
13	DAC2
14	DAC3
15	ST1
16	ST2
17	ST3

Pin	Funkce
18	ST4
19	ST5
20	0 V
21	F1
22	F2
23	F3
24	F4
25	F5
26	F6
27	F7
28	F8
29	F9
30	F10
31	Blokování
32	Reset
33	+24 V
34	0 V

## ENKODÉR - referenční a zpětnovazební

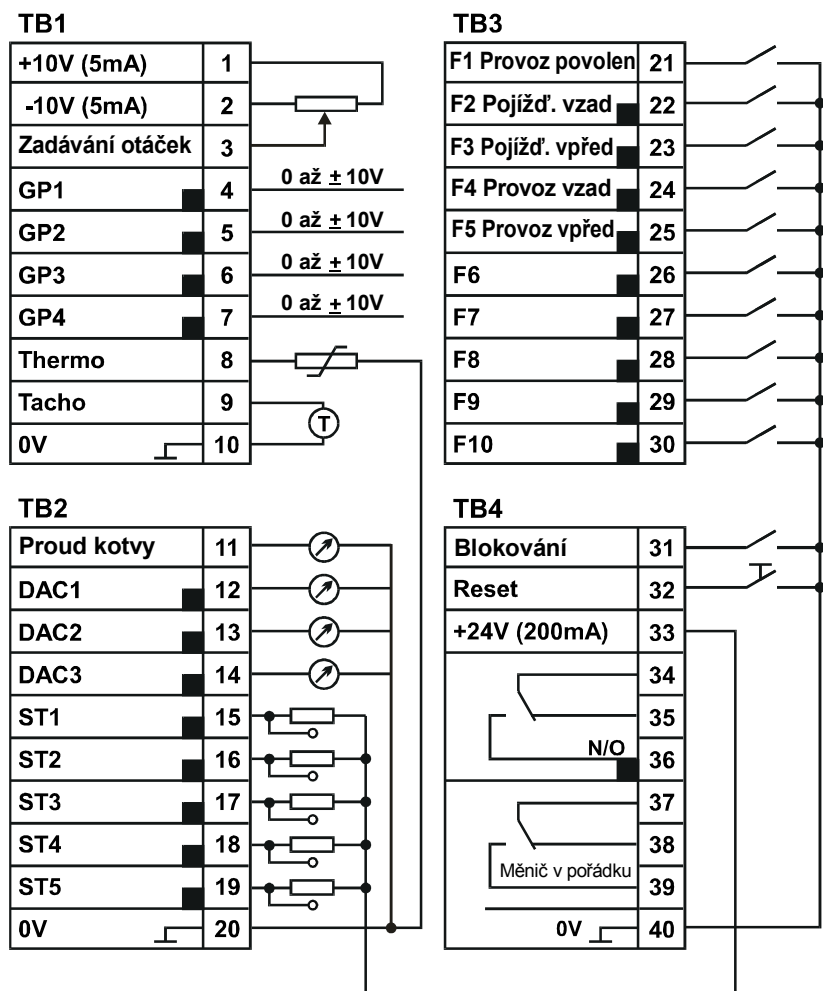
Pro chod vpřed musí kanál A předbíhat kanál B.

Pin	Enkodér		Sériová linka
	Reference PL4	Zpětná vazba SK3/PL3 *	PL2
1	0 V	0 V	0 V izolovaných
2	---	Napájení	/TX
3	A	A	/RX
4	/A	/A	---
5	B	B	---
6	/B	/B	TX
7	---	---	RX
8	C	C	---
9	/C	/C	---
10	0 V	0 V (ne SK3)	---

\* PL3 je zapojeno paralelně s SK3

PL4 je desetikolíková patice pro referenční enkodér

SK3 je devítikolíková zásuvka typu D pro zpětnovazební enkodér



GP: vst. imp. 100kOhmů  
 DAC: 5mA max.  
 ST: 100mA max.

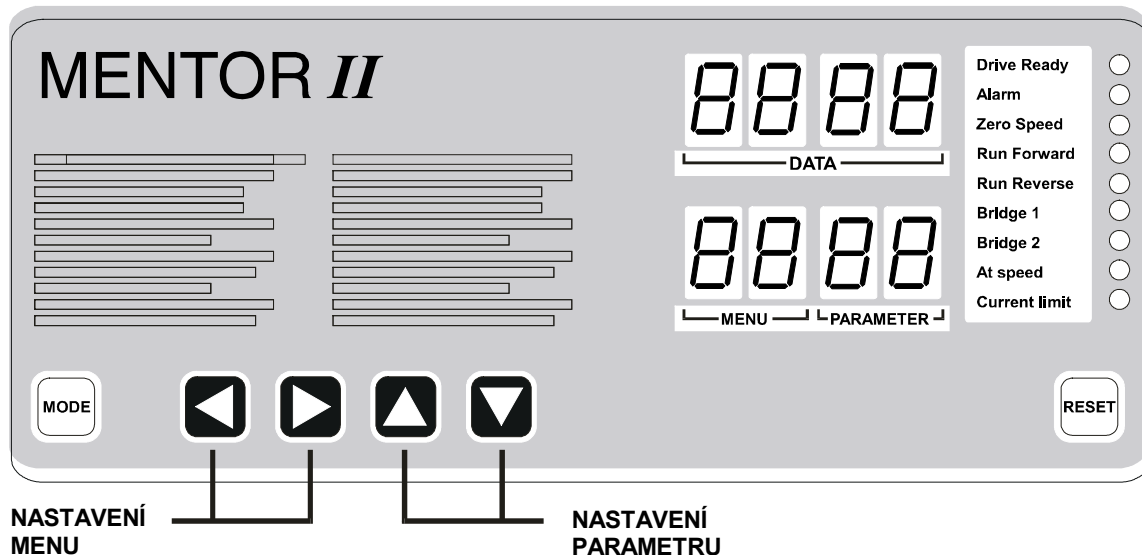
■ programovatelné  
 — zatěž. odpor

F: vst. imp. 10kOhmů  
 Relé: 240V AC 2,2A

Obr. 15 Svorkovnice řízení

## 5. Ovládání.

### 5.1 KLÁVESNICE A DISPLEJ



Obr. 16 Ovládací panel

#### **Ovládací panel** (obr. 16)

Ovládací panel slouží ke dvěma účelům:

1. Umožňuje operátorovi konfigurovat měnič pro konkrétní aplikaci, např. dobu akcelerace a decelerace, přednastavení úrovní ochran atd. Nastavení může být provedeno s měničem v chodu nebo zastaveným. Je-li měnič v chodu, bude reagovat okamžitě na nové nastavení.
2. Poskytuje úplné informace o nastavení a provozním stavu měniče a dále podrobné diagnostické informace v případě poruchy měniče.

Pro nastavování parametrů slouží pět tlačítek na ovládacím panelu, viz obr. 16 a 17.

**Volba skupiny menu** se provádí tlačítky *DOLEVA* nebo *DOPRAVA*. Číslo skupiny menu se objeví nalevo od desetinné tečky v okénku INDEX.

**Volba čísla parametru** ze zvolené skupiny menu se provádí tlačítky *NAHORU* a *DOLŮ*. Číslo parametru se objeví napravo od desetinné tečky v okénku INDEX a hodnota zvoleného parametru se objeví v okénku DATA.

#### **Změna hodnoty zobrazeného parametru:**

- stisknout jedenkrát tlačítko *MODE*. Hodnota parametru bliká, je-li přístup (změna) povolen.
- změnu hodnoty lze nyní provést tlačítky *NAHORU* a *DOLŮ*.
- výstup z režimu nastavení se provede opětovným stisknutím tlačítka *MODE*.

**Není-li provedeno uložení**, nové hodnoty se nezapamatují a po odpojení sítě jsou ztraceny.

**Uložení (zapamatování)** se provádí nastavením parametru **#xx.00 = 1** (parametr 00 v jakékoliv skupině menu nastavte na hodnotu 1) a stisknutím *RESET*.

## Displeje

### 1 INDEX

Dolní čtyřmístný displej udává:

- číslo skupiny menu nalevo od desetinné tečky
- číslo parametru napravo od desetinné tečky

### 2 DATA

Horní čtyřmístný displej udává hodnotu zvoleného parametru (zobrazeného na displeji INDEX).

Numerické parametry mohou mít hodnoty v rozmezí 000 až 255, 000 až +1999 nebo 000 až ±1000.

Bitové parametry mohou mít hodnotu 0 nebo 1, před níž je zobrazeno **b**.

### 3 INDIKACE STAVU

Aktuální informace o stavu měniče poskytují devět LED diod v pravé části ovládacího panelu:

svítící LED	Informace
Drive ready	Měnič je připnut k síti a není v poruše
Drive ready <i>bliká</i>	Měnič je v poruše
Alarm <i>bliká</i>	Měnič je v poruše v důsledku přetížení nebo je v režimu proudové ochrany I x t
Zero speed	Otáčky motoru < min. nastavené otáčky
Run forward	Motor se otáčí vpřed
Run reverse	Motor se otáčí vzad
Bridge 1	Výstupní můstek 1 je odblokován (Enable)
Bridge 2	Výstupní můstek 2 je odblokován (Enable). <i>Neaktivní u jednokvadrantových měničů</i>
At speed	Skutečné otáčky = otáčkám požadovaným
Current limit	Měnič dodává maximální dovolený proud (pracuje v režimu proudového omezení)

## 5.2 NASTAVENÍ PŘED UVEDENÍM DO PROVOZU

Instalujte měnič a proveďte elektrické zapojení podle kapitoly 4 a obr. 11, 12, ev 13. Než uvedete měnič do chodu, je nutné zvážit, není-li třeba provést nastavení některých volitelných doplňkových funkcí uvedených níže.

Úkon	Odkaz
Nastavení propojky LK1 a přepínačů SW1	kap. 5.2.1
Nastavení trimru RV1 pokud je použita zpětná vazba pomocí tachogenerátoru	kap. 5.2.2
Nastavení provozních parametrů příslušných pro danou aplikaci	kap. 7.2
Automatické naladění proudové smyčky, parametr <b>05.09</b>	kap. 9.3
Nastavení konstanty zpětné vazby buzení, parametr <b>06.11</b>	kap. 9.3
Přidělení bezpečnostního kódu - volitelné	kap. 8

### 5.2.1 Propojka LK1 a přepínače SW1

Propojka LK1 a blok přepínačů SW1 jsou umístěny na desce plošného spoje MDA2B (obr. 14) a jsou přístupné po odstranění dolního předního krytu (stáhnout směrem dolů, je na měnič pouze naražen), viz obr. 10.



**PŘEPÍNAT POUZE PŘI VYPNUTÉM NAPÁJECÍM NAPĚTÍ**

	Funkce	Pozn.
<b>SW1A</b>	Volba polarity digitálních vstupů: <b>negativní logika:</b> vstupy jsou aktivní při připojení k 0 V <b>pozitivní logika:</b> vstupy jsou aktivní při připojení k +24 V <sub>ss</sub>	Na desce plošného spoje jsou polohy označeny POS a NEG
<b>SW1H</b>	60 V až 300 V	Napětový rozsah tachogenerátoru 1)
<b>SW1G</b>	50 V až 200 V	
<b>SW1F</b>	10 V až 50 V	
<b>LK1</b>	Propojka pro kalibraci tachogenerátoru pomocí trimru RV1	
<b>SW1D</b>	+15 V	Volba napájecího napětí pro enkodér 1)
<b>SW1C</b>	+12 V	
<b>SW1B</b>	+5 V	

1) Nutno volit pouze jednu hodnotu

## 5.2.2 Trimr RV1

Viz obr. 14

Trimr RV1 je určen pro nastavení zpětné vazby tachogenerátoru.

### Postup nastavení:

- 1 Zvolte příslušný rozsah tachogenerátoru (SW1F až SW1H).
- 2 Nastavte LK1 do polohy ADJUST.
- 3 Nastavujte RV1, dokud hodnota parametru **03.02** (skutečná hodnota zpětné vazby) není

$$\#03.02 = \frac{10\,000}{U_{\max}}$$

kde  $U_{\max}$  = napětí tachogenerátoru při plných otáčkách

- 4 Nastavte LK1 do polohy FEEDBACK a jemně doladte RV1 (s motorem běžícím při polovičních až tříčtvrtinových otáčkách). Za pomoci otáčkoměru nastavujeme parametr **03.03** - odpovídá skutečným otáčkám, přičemž parametr **03.16** (max. otáčky) musí být správně nastaven dle štítku motoru

## 6. Uvedení do provozu

Než začnete nastavovat Mentor II pro konkrétní aplikaci, je nutno znát data motoru (ze štítku motoru, od výrobce motoru, z jiných zdrojů).

### Pro dále uvedené příklady uvažujme:

- Jmenovitý proud kotvy	67 A
- Napětí kotvy	500 Vss
- Budicí proud	1,85 A
- Budicí napětí	300 Vss
- Jmenovité otáčky	1750 min <sup>-1</sup>
- Max. dovolené otáčky při odbuzení	2500 min <sup>-1</sup>
- Typ měniče	M75

## 6.1 PŘÍKLADY

### 6.1.1 Proud kotvy

#### Proudové omezení

Není-li měnič rekuperační, proudové omezení se nastavuje pouze parametrem **04.05**.

Je-li měnič rekuperační, proudové omezení se nastavuje parametry **04.05** a **04.06**.

Jmen. proud zvoleného motoru je 67 A. Je-li jeho dovolené přetížení 150 % (což je obvyklé) potom je max. přípustný proud motoru 100,5 A.

Měnič M75 je dimenzován na jmenovitý proud 75 A. Hodnota 1000 parametru **04.05**, ev. **04.06** odpovídá 150 % jmen. proudu měniče, což v našem případě je  $1,5 \times 75 = 112,5$  A.

Z toho vyplývá, že hodnota parametru **04.05** (ev. i **04.06**) pro proudové omezení 100,5 A je

$$\frac{\text{Jmen. proud motoru}}{\text{Jmen. proud měniče}} \times 1000 = \frac{67}{75} \times 1000 = 890$$

#### **Poznámka**

##### *Rozlišovací schopnost proudu*

Dimenzovaný výkon měniče je obvykle vyšší než výkon motoru, neměl by však být o mnoho vyšší. Není dobré volit poměr výkonů motor/měnič menší než 2/3 (nastavení parametru proudového omezení 600).

Rozlišovací schopnost proudové zpětné vazby by při nižším poměru nezajistila kvalitní regulaci proudové smyčky.

## Upozornění

Přestože plně rozlišovací schopnosti je možno dosáhnout i změnou zatěžovacích odporů proudového transformátoru měniče (viz kap. 4.3), vytvořil by se tím nestandardní měnič.

Existuje nebezpečí, že pokud by tento nestandardní měnič byl nahrazen standardním měničem o stejných jmenovitých hodnotách, potom by motor *mohl být trvale poškozen*. Speciální modifikace tohoto druhu by měly být vždy důkladně zdokumentovány a nestandardní měnič by měl být nějakým způsobem nesmazatelně označen.

### Proudové přetížení I x t

Parametr **05.06** určuje dolní prahovou hodnotu proudové ochrany pro motor a jeho přívody. Každá hodnota proudu nad hranici **05.06** je integrována (oblast I x t; práce v režimu I x t) a tato integrace je indikována blikáním LED diody Alarm. Trvá-li nadproud delší dobu, měnič se automaticky vypne.

Hodnota 1000 parametru **05.06** odpovídá 150 % jmen. proudu měniče (FLC).

Základ. nastavení parametru **05.06** odpovídá 105% FLC, takže

$$\text{zákl.nastavení } \#05.06 = \frac{105}{150} \times 1000 = 700$$

Protože v našem příkladě poměr

$$\frac{\text{Jmen. proud motoru } 67}{\text{Jmen. proud měniče } 75} = \frac{67}{75} = 0,89$$

je nutno pro nastavení prahu I x t na hodnotu 105 % jmen. proudu motoru nastavit parametr **05.06** na hodnotu

$$\#05.06 = 700 \times 0,89 = 623$$

### Přístup k těmto parametrům

Přístupu k těmto parametrům (viz kap.8.1.3) se dosáhne nastavením parametru **xx.00** na hodnotu 200. Potom lze nastavit požadované hodnoty parametrů.

## 6.1.2 Otáčková zpětná vazba

### Zpětná vazba od napětí kotvy

Pro zpětnou vazbu od napětí kotvy nastavte parametr **#03.13** = 1

U praktických aplikací by měla být použita malá tolerance 2 % nebo 3 % nad štitkovým napětím. Pro napětí kotvy 500 V nastavte parametr **#03.15** = 510 nebo 520 (přímo hodnota ve voltech).

### Analogová otáčková zpětná vazba

Pro analogovou zpětnou vazbu pomocí tachogenerátoru nastavte parametr **#03.13** = 0 (základní nastavení).

Hodnoty proporcionálního a integračního zisku smyčky otáček nastavené výrobcem jsou obvykle uspokojivé pro analogovou zpětnou vazbu.

Pro dosažení optimálních dynamických vlastností konkrétní aplikace je často nutno tyto parametry dále přizpůsobit.

### Otáčková zpětná vazba pomocí enkodéru

Pro zpětnou vazbu pomocí enkodéru nastavte parametr **#03.12** = 1

Konstanta enkodéru **03.14** musí být nastavena tak, aby odpovídala počtu pulsů na otáčku enkodéru (PPR) a předpokládaným maximálním otáčkám motoru v min<sup>-1</sup>

$$\#03.14 = \frac{750 \times 10^6}{\text{PPR} \times \text{max.min}^{-1}}$$

Např.: počet pulsů na otáčku enkodéru	240
jmenovité max. otáčky motoru	1750 min <sup>-1</sup>
max. požadované otáčky motoru	1710 min <sup>-1</sup>

$$\#03.14 = \frac{750 \times 10^6}{240 \times 1710} = 1827$$

### **Poznámka**

Je-li použit tento typ zpětné vazby, je třeba vzít v úvahu několik dalších faktorů.

Enkodér by měl mít dva základní el. signály posunutě o 90 °el a pulz indikující nulovou polohu, a dále negaci všech těchto tří signálů.

Vnitřní zdroj Mentor II pro enkodér je možno nastavit na 5 V, 12 V nebo 15 V a to pomocí přepínačů SW1 na desce s plošnými spoji MDA2B. (Viz obr. 14). Tento zdroj může dodávat 300 mA (není galvanicky oddělen od řídicích obvodů měniče).



Koncové odpory vedení kabelu enkodéru by měly být připájeny na pájecí špičky v dolním levém rohu desky plošného spoje, obr. 14. Tyto odpory pomáhají zabránit odrazům na vedení a omezit přenášení rušení do diferenciatlního přijímače měniče.

Je-li použit enkodér, výchozí bod nastavení P a I složek by měl být

$$\#03.09 = 15$$

$$\#03.10 = 5$$

Připojení pulzu indikujícího nulovou polohu je nutné pouze v případě, že se jedná o aplikaci s polohováním (např. digitální hřídel nebo orientace vřetena). Je-li nulový pulz použit, potom enkodér musí mít 1024 pulzů na otáčku.

### 6.1.3 Budící proud

Nejprve nastavte parametry **06.11** a **06.08**.

Odblokování regulátoru buzení se provede nastavením parametru **#06.13 = 1**.

#### Rozsah budícího proudu

Max rozsah budícího proudu může být buď 2 A nebo 8 A, viz tabulku v popisu parametru **06.11**. V našem příkladu je max. budící proud 1,85 A, což je > 1,5 A a < 2 A. Nastavíme tedy

$$\#06.11 = 204$$

#### Maximální budící proud

Hodnota 1000 parametru **06.08** odpovídá zvolenému rozsahu budícího proudu, což je v našem případě 2 A.

Z toho vyplývá, že hodnota parametru **06.08** pro budící proud 1,85 A je

$$\frac{\text{Max. bud. proud motoru}}{\text{Rozsah buzení}} \times 1000 = \frac{1,85}{2,00} \times 1000 = 925$$

#### Odbuzování

V našem konkrétním příkladu se zeslabení buzení nepoužívá, musí být proto blokováno. Ponechejte tedy základní nastavení parametru

$$\#06.07 = 1000$$

Podrobnosti týkající se nastavování a výpočtů u odbuzování viz kap.6.1.4.

### Režim úsporného buzení

U aplikací, kde měnič pracuje při nulových otáčkách a není zatížen (tj. motor je zastaven, ale v pohotovosti) po určitá období v zatěžovacím cyklu, je možno učinit opatření zaměřené na úsporu budícího proudu. Uživatel může nastavit hodnotu sníženého budícího proudu (parametr **06.09**) a časovou prodlevu před snížením budícího proudu (parametr **06.12**).

*Pro režim úsporného buzení je nutno nastavit:*

- odblokování režimu úsporného buzení

$$\#06.15 = 1$$

- hodnotu sníženého budícího proudu (parametr **06.09**)

Zvolme snížený budící proud 0,5 A. Hodnota parametru **06.09** potom v našem příkladu je

$$\frac{\text{Snížený budící proud motoru}}{\text{Max. budící proud motoru}} \times 1000 =$$

$$= \frac{0,5}{1,85} \times 100 = 270$$

Účinek můžeme vyzkoušet nastavením časové prodlevy před snížením budícího proudu, např. na 2 sekundy (**#06.12 = 2**). Zablokujte měnič a monitorujte hodnotu proudu na parametru **06.03**. Dvě sekundy po zablokování měniče se hodnota **06.03** sníží na zvolenou hodnotu **06.09**.

### **Poznámka**

*Interní regulátor buzení - jednotka MDA3*

Je-li Mentor II dodán s jednotkou MDA3, tj. M25(R) až M210(R), režim úsporného buzení je automaticky řízen programovým vybavením a externí spínač buzení ZAP-VYP (obr. 11 a 12) není nutný. Propojte svorky L11 a L12 vodičem příslušně dimenzovaným.

### 6.1.4 Odbuzování

V našem příkladu je jmenovité napětí kotvy 500 Vss. V praxi se obvykle výchozí bod pro odbuzování (parametr **06.07**) volí o 15 až 20 V pod jmenovité napětí kotvy,

$$\text{např. } \#06.07 = 480$$

Rozsah budícího proudu je v našem příkladu **#06.11 = 204** (tj. 2 A). Při sníženém budícím napětí se budící proud začne postupně snižovat na minimální hodnotu danou parametrem **06.10** (hodnota 1000 parametru **06.10** odpovídá rozsahu budícího proudu). Zvolme za minimální hodnotu 0,9 A. Potom

$$\#06.10 = \frac{\text{Zvolená hodnota}}{\text{Rozsah budícího proudu}} \times 1000 =$$

$$= \frac{0,9}{2,0} \times 1000 = 450$$

#### Poznámka

**REŽIM ODBUZOVÁNÍ VYŽADUJE ZPĚTNOU OTÁČKOVOU VAZBU.** (Zpětná vazba od napětí kotvy by nestačila pro zajištění regulace). Parametr **03.13** by tedy měl být nastaven na 0 pro zpětnou vazbu pomocí st nebo ss tachogenerátoru, a konstanta otáček **03.16** by měla být nastavena na 250, což odpovídá maximálním dovoleným otáčkám motoru 2500 min<sup>-1</sup>. Parametr **03.03** bude potom správně odečítat skutečné otáčky motoru.

Je-li použit enkodér, parametr **03.12** by měl být nastaven na 1 a konstanta enkodéru **03.14** by měla být správně nastavena. Hodnota **03.14** závisí na max. požadovaných otáčkách motoru a počtu pulzů na otáčku enkodéru.

## 6.2 AUTOMATICKÉ NALADĚNÍ PROUDOVÉ SMYČKY

#### Poznámka

Následující proces je volitelný a pro většinu aplikací se nepožaduje. Je-li však vyžadována optimální dynamická odezva, proudová smyčka, která je nejnávtěnější regulační smyčkou, musí být nastavena tak, aby umožňovala správnou funkci vnější regulační smyčky (jako je smyčka otáček). Dynamické vlastnosti proudové smyčky jsou v podstatě funkcí elektrických charakteristik daného motoru.

Mentor II má vestavěný proces automatického naladění.

**Nejprve** musí být zablokovan rotor motoru nebo musí být odpojeno buzení. Potom lze přivést z měniče proud kotvy, aby měnič stanovil elektrické charakteristiky kotvy. Nesmí se připustit, aby se během automatického ladění rotor otáčel. (při odpojení buzení se rotor derivačního motoru nebude pohybovat.)

Měniče **M25(R)** až **M210(R)** obsahují jednotku **MDA3** (interní regulátor buzení) a nevyžadují odpojení buzení.

### Proces automatického naladění

- 1 Připojte měnič k síti
- 2 Nastavte parametr #xx.00 = 200 (umožnění přístupu k parametrům) - odblokování úrovně 2 bezpečnostního kódu
- 3 Nastavte #05.09 = 1
- 4 Odblokujte měnič - připojte svorku TB4/31 k 0 V (měnič musí být zablokovaný, než je ho možno odblokovat).
- 5 Proveďte proces "Zapamatování parametrů" před odpojením měniče od sítě. Parametry ovlivněné procesem automatického ladění jsou **05.12** až **05.15** (Proces zapamatování, viz kap. 5.1, ev. kap. 7.2.2)
- 6 Měnič také umožňuje provést průběžné automatické naladění pomocí parametru **05.27**, který nastaví zisk proudové smyčky tak, aby bylo udrženo optimální nastavení zisku v případě proměnného zatížení.

## 6.3 PARAMETRY DEFINOVANÉ UŽIVATELEM

Tyto parametry jsou shromážděny v menu 00. Přestože to není nezbytně nutné, je doporučeno je nastavit. Umožňují rychlý přístup k hodnotám nejdůležitějších parametrů měniče, aniž by uživatel musel projít několik skupin menu. Je možno nastavit 10 parametrů. Nastavení se provádí v Menu 11.

Příklad nastavení:

Parametr	Veličina	Nastavení
00.01	Napětí kotvy	#11.01 = 03.04
00.02	Proud kotvy	#11.02 = 05.02*
00.03	Otáčky motoru	#11.03 = 03.03
00.04	Zadávání otáček	#11.04 = 01.02
00.05	St. sdružené napětí	#11.05 = 07.06

\* Přímé odečítání proudu kotvy je možné na parametru **05.02**, je-li **05.05** nastaven s příslušnou konstantou. Pro náš příklad by nastavení bylo 150 % ze 75 A, tj. **#05.05 = 113**.

Stejně jako v předchozích bodech proveďte proces "Zapamatování parametrů" před odpojením měniče od sítě (viz kap. 5.1, ev. kap. 7.2.2).

---

## 7. Parametry

---

Seznam parametrů a jejich popis je uveden v kap. 9.

Parametry jsou uspořádány do funkčně souvisejících skupin menu, takže přístup k jakémukoliv jednotlivému parametru je logický a rychlý.

### 7.1 DRUHY PARAMETRŮ

Parametry dělíme na dva základní druhy – provozní a bitové.

**Provozní parametry** je možno přirovnat k potenciometrům, používaným v analogových měničích. Provozní parametry jsou však mnohem přesnější a nepůsobí na ně nestabilita z nastavené hodnoty.

**Bitové parametry** mohou mít pouze hodnotu 0 nebo 1 (analogie přepínače).

Všechny parametry navíc mohou být:

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

Pro usnadnění práce se parametry dělí na další dvě skupiny:

- tzv. **V-parametry** (viditelné). Patří k nim ty, které jsou obvykle potřebné pro nastavení měniče při instalaci a spouštění, a mohou být vyvolány kdykoliv je měnič zapnut.
- tzv. **N-parametry** (neviditelné, skryté). Jsou tak nazvány proto, protože se při úrovni 1 bezpečnostního kódu neobjevují na displeji INDEX.

Jsou to parametry jejichž nastavení nebo kontrola není ve většině aplikací vyžadována.

### 7.1.1 V-parametry a N-parametry

**V-parametry, jak RO tak R/W**, jsou k dispozici pro čtení, kdykoliv je měnič zapnut (napájen).

**V-parametry typu R/W** jsou standardně chráněny jednou (úroveň 1 bezpečnostního kódu) nebo více úrovněmi bezpečnostního kódu a nemohou být změněny, dokud nejsou bezpečnostní kódy odblokovány.

**N-parametry** vždy vyžadují odblokování úrovně 2 bezpečnostního kódu a mohou vyžadovat i odblokování úrovně 3 bezpečnostního kódu (je-li nastavena). Po odblokování těchto kódů jsou N-parametry typu RO přístupné ke čtení a N-parametry typu R/W jsou přístupné k zápisu.

**V-parametry a N-parametry jsou v textu a v logických schématech rozlišeny (menu 1 až 9 a menu 12):**

**Čísla V-parametrů jsou tištěna obyčejným písmem, např. 01.01.**

**Čísla N-parametrů jsou tištěna kurzívou, např. 01.01.**

Parametry tištěné **TUČNÝM PÍSMEM** jsou ty, které jsou **VOLNĚ PŘÍSTUPNÉ okamžitě po připojení sítě.**

### 7.2 NASTAVENÍ PARAMETRŮ

Po prvním zapnutí měniče (není-li nastavena úroveň 3 bezpečnostního kódu) lze okamžitě u malé skupiny V-parametrů zapisovat jejich hodnoty - viz kap. 8.1.1 a přehledné logické schéma "A" (v logických schématech v kap. 9).

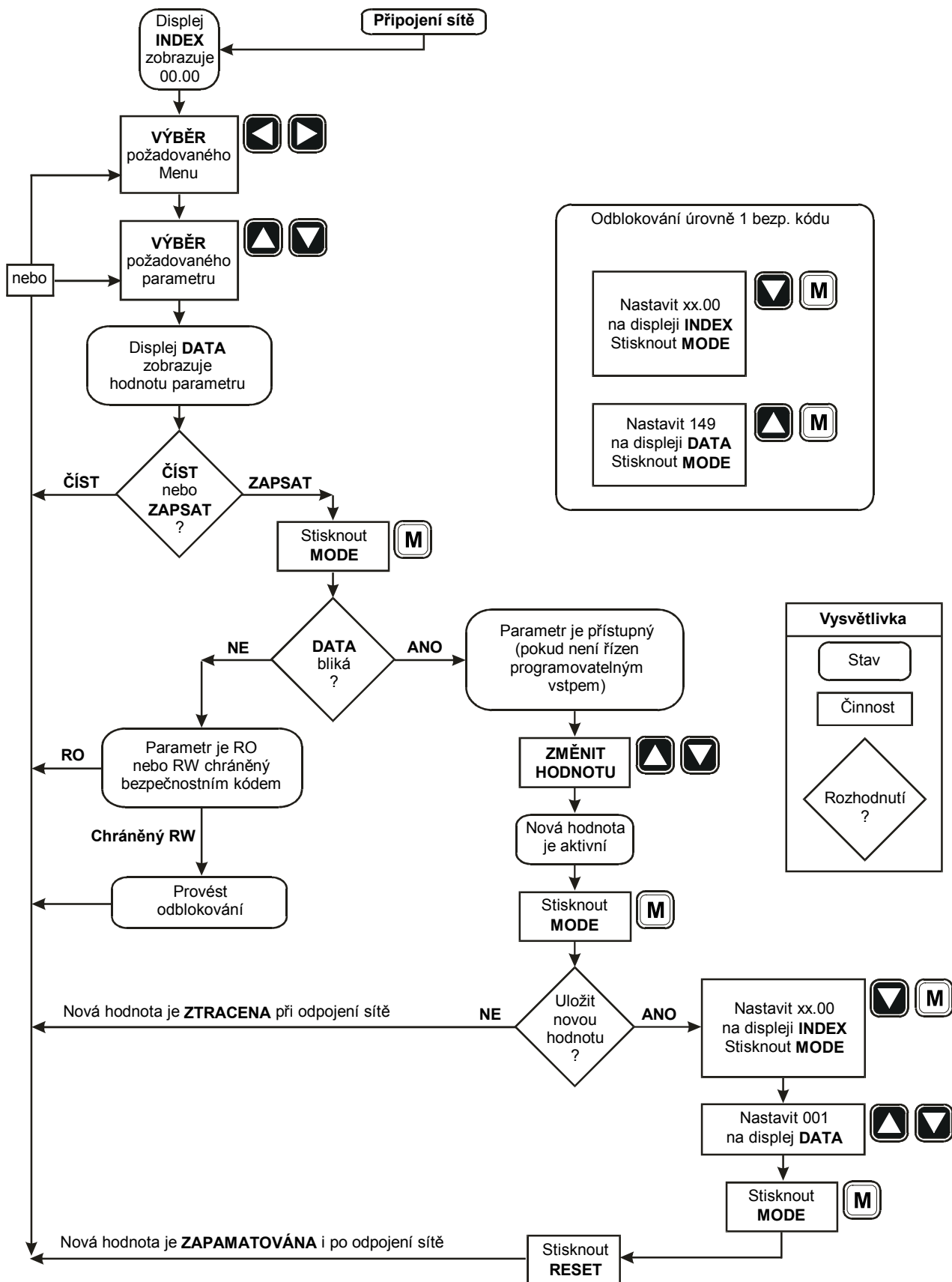
Je-li nastavena úroveň 3 bezpečnostního kódu, je zabráněn přístup ke všem parametrům.

Parametry se ovládají ve dvou režimech:

- **režim výběr parametru** (tj. nalezení žádaného parametru)
- **režim nastavení parametru** (tj. nastavení žádané hodnoty parametru)

Postup pro režim výběru parametru a režim jeho nastavení je znázorněn na obr. 17 a popsán dále.

Kdykoliv se uživatel vrátí k určité skupině menu (mezi zapnutím a vypnutím), software okamžitě naběhne na parametr, se kterým se naposledy v této skupině menu pracovalo.



Obr. 17 Práce s parametry a úroveň 1 bezpečnostního kódu

### 7.2.1 Postup při výběru a nastavení parametrů

Úkon	Tlačítka	Displej
Volba skupiny menu	DOLEVA nebo DOPRAVA	MENU
Výběr parametru	NAHORU nebo DOLŮ	PARAMETR
Čtení parametrů		DATA
Změna hodnoty parametru *)	MODE, potom NAHORU nebo DOLŮ	DATA
Zápis nové hodnoty	MODE	DATA

\*) Ize pouze když displej bliká, viz kap. 8

Na změnu hodnoty většiny parametrů reaguje měnič okamžitě. Výjimkou je změna hodnot parametrů *Přenosová rychlost (11.12)*, *Režim sériové linky (11.13)*, *Místo určení komparátoru 1 (12.07)*, *Místo určení komparátoru 2 (12.12)*. Aby měnič mohl v těchto případech reagovat na změnu, je nutné po zapsání nové hodnoty stlačit *RESET*.



**Jakákoliv nová hodnota však není zapamatována a při vypnutí měniče bude ztracena. Aby byla nová hodnota zapamatována i po odpojení sítě, je nutno provést níže uvedený postup**

### 7.2.2 Postup pro zapamatování nových hodnot parametrů

Úkon	Tlačítka	Displej
Stisknout tlačítko <i>DOLŮ</i> *)	<i>DOLŮ</i>	MENU a PARAMETR
	MODE, potom NAHORU nebo DOLŮ	Na displeji DATA nastavit hodnotu 001
Stisknout tlačítko <i>RESET</i>		

\*) dokud se na displeji neobjeví **xx.00** (parametr 00 v jakémkoli menu)

### 7.3 OBNOVENÍ ZÁKLADNÍHO NASTAVENÍ PARAMETRŮ

**Obnovení základního nastavení parametrů** se provádí nastavením parametru **#xx.00 = 255** (pro jednkvadrantové měniče) nebo **#xx.00 = 233** (pro čtyřkvadrantové měniče) a stisknutím *RESET*

## 8. BEZPEČNOSTNÍ KÓDY

Měniče Mentor II jsou vybaveny 3 úrovněmi bezpečnostního kódu:

- úroveň 1 (hodnota kódu 149)
- úroveň 2 (hodnota kódu 200)
- úroveň 3 (hodnotu kódu zadává uživatel)

**Po zvolení čísla parametru a stlačení MODE:**

- **Jestliže hodnota parametru bliká**, uživatel může tuto hodnotu změnit (JESTLIŽE parametr NEBYL konfigurován pro řízení programovatelným vstupem).
- **Jestliže hodnota parametru neblíká**, buď:
  - je parametr RO nebo
  - je-li R/W, je chráněn bezpečnostním kódem.

Postup pro získání přístupu k parametrům chráněným úrovní 1 bezpečnostního kódu je uveden v kap. 8.1.2.

Pokud odblokování úrovně 1 bezpečnostního kódu neumožní k parametru přístup, je parametr chráněn úrovní 3 bezpečnostního kódu

Jako výjimka (a to za předpokladu, že úroveň 3 bezpečnostního kódu není nastavena) je okamžitě přístupná pro zápis skupina 24 parametrů v menu 1 až 6, plus parametry **11.01** až **11.10**, kap. 8.1.1.

## 8.1 POSTUPY PŘI PRÁCI S BEZPEČNOSTNÍMI KÓDY

### 8.1.1 Připojení k síti

Následující V-parametry jsou po připojení sítě okamžitě přístupné NECHRÁNĚNÉ bezpečnostním kódem úrovně 1 a 2 (v popisu parametrů v kap. 9 jsou tištěny tučným písmem)..

<b>01.05</b>	Základní signál pojíždění
<b>01.06</b>	Maximální otáčky vpřed
<b>01.09</b>	Maximální otáčky vzad
<b>01.11</b>	Blokování zadávacího signálu
<b>01.12</b>	Reverzace
<b>01.13</b>	Volba funkce Pojíždění
<b>02.04</b>	Akcelerace vpřed 1
<b>02.05</b>	Decelerace vpřed 1
<b>02.06</b>	Decelerace vzad 1
<b>02.07</b>	Akcelerace vzad 1
<b>03.09</b>	Proporcionální zisk regulátoru PID
<b>03.10</b>	Integrační zisk regulátoru PID
<b>03.11</b>	Derivační zisk regulátoru PID
<b>03.14</b>	Konstanta enkodéru
<b>03.15</b>	Maximální napětí kotvy
<b>03.16</b>	Maximální otáčky
<b>03.17</b>	Kompenzace IR
<b>04.05</b>	Proudové omezení můstku 1
<b>04.06</b>	Proudové omezení můstku 2
<b>05.05</b>	Konstanta maximálního proudu
<b>06.06</b>	Kompenzace IR 2
<b>06.07</b>	Bod nastavení EMF
<b>06.08</b>	Maximální budicí proud 1
<b>06.10</b>	Minimální budicí proud

a parametry **11.01** až **11.10**, viz Uživatelské menu 00

Z ostatních parametrů:

- Parametry RO jsou přístupné ke čtení
- Dokud není odblokována úroveň 1 bezpečnostního kódu lze parametry R/W pouze číst

### 8.1.2 Odblokování úrovně 1 bezpečnostního kódu

(přístup k V-parametrům chráněným úrovní 1 bezpečnostního kódu)

- Tlačítka **NAHORU** a **DOLŮ** nastavit nulu na displeji MENU a PARAMETR
- Stisknout tlačítko **MODE**
- Tlačítka **NAHORU** a **DOLŮ** nastavit na displeji DATA hodnotu 149 (hodnota úrovně 1 bezpečnostního kódu)
- Stisknout **MODE**

V-parametry typu R/W jsou nyní přístupné pro nastavení nových hodnot.

### 8.1.3 Odblokování úrovně 2 bezpečnostního kódu

(přístup k N-parametrům chráněným úrovní 2 bezpečnostního kódu)

- Tlačítka **NAHORU** a **DOLŮ** nastavit nulu na displeji MENU a PARAMETR
- Stisknout tlačítko **MODE**
- Tlačítka **NAHORU** a **DOLŮ** nastavit na displeji DATA hodnotu 200 (hodnota úrovně 2 bezpečnostního kódu)
- Stisknout **MODE**

Všechny parametry typu R/W jsou nyní přístupné pro nastavení nových hodnot.

Parametry typu RO je možno číst.

### 8.1.4 Úroveň 3 bezpečnostního kódu

Hodnotu tohoto kódu zadává uživatel. **Je-li v činnosti, zabraňuje v přístupu ke všem parametrům.**

Hodnotu tohoto kódu lze nastavit od 1 do 255 s VÝJIMKOU hodnoty 149 (kód úrovně 1).

### Zadání a uvedení v činnost úrovně 3 bezpečnostního kódu

- Připojit měnič k síti
- Tlačítka **NAHORU** a **DOLŮ** nastavit nulu na displeji MENU a PARAMETR
- Stisknout tlačítko **MODE**
- Tlačítka **NAHORU** a **DOLŮ** nastavit na displeji DATA hodnotu 200 (hodnota úrovně 2 bezpečnostního kódu)
- Stisknout tlačítko **MODE**
- Tlačítka **DOLEVA** nebo **DOPRAVA** a **NAHORU** a **DOLŮ** nastavit na displeji MENU a PARAMETR hodnotu **11.17**. Na displeji DATA je zobrazeno 149
- Stisknout tlačítko **MODE**
- Tlačítka **NAHORU** a **DOLŮ** nastavit na displeji DATA zvolenou hodnotu (od 1 do 255, s výjimkou 149)
- Stisknout tlačítko **MODE**
- provést **zapamatování** (viz klap. 7.2.2)

**Dokud nebude úroveň 3 bezpečnostního kódu odblokována, není možný přístup k žádnému parametru (ani ke čtení).**

### Odblokování úrovně 3 bezpečnostního kódu

- Tlačítka **NAHORU** a **DOLŮ** nastavit nulu na displeji MENU a PARAMETR
- Stisknout tlačítko **MODE**
- Tlačítka **NAHORU** a **DOLŮ** nastavit na displeji DATA zvolenou hodnotu úrovně 3 bezpečnostního kódu (nastavenou při zadávání tohoto kódu)
- Stisknout tlačítko **MODE**

**Uživatel má nyní k parametrům přístup přes úroveň 1 a 2 bezpečnostního kódu.**

## **8.1.5 Odblokování a zablokování přístupu ke VŠEM parametrům**

### **Zrušení (odblokování) bezpečnostních kódů**

(umožnění přístupu ke všem parametrům)

- Připojit měnič k síti
- Tlačítka *NAHORU* a *DOLŮ* nastavit nulu na displeji MENU a PARAMETR
- Stisknout tlačítko *MODE*
- Tlačítka *NAHORU* a *DOLŮ* nastavit na displeji DATA hodnotu 200 (hodnota úrovně 2 bezpečnostního kódu)
- Stisknout *MODE*
- Tlačítka *DOLEVA* nebo *DOPRAVA* a *NAHORU* a *DOLŮ* nastavit na displeji MENU a PARAMETR hodnotu 11.17
- Stisknout tlačítko *MODE*
- Tlačítkem *DOLŮ* nastavit nulu

***Jestliže bude provedeno zapamatování (viz kap. 7.2.2), nebude v činnosti žádný bezpečnostní kód, tj. neexistuje ochrana pro žádný parametr.***

### **Obnovení (uvedení v činnost) bezpečnostních kódů**

- Opakovat postup v kap. 8.1.4, ale parametr **11.17** nastavit na hodnotu 149
- Provést *zapamatování* (viz kap. 7.2.2)

## 9. POPIS PARAMETRŮ

### 9.1 Seznam skupin menu

Menu	Popis
00	Uživatelské menu - pro rychlý přístup k nejčastěji užívaným parametrům
01	Zadávání otáček
02	Rampy
03	Volba zpětné vazby a otáčková smyčka
04	Proud a proudové omezení
05	Proudová smyčka
06	Buzení
07	Analogové vstupy a výstupy
08	Digitální vstupy
09	Stavové výstupy
10	Stavová logika a diagnostické informace
11	Různé
12	Programovatelné komparátory
13	Digitální elektronická hřídel
14	Nastavení systému s deskou MD29
15	Aplikační menu 1
16	Aplikační menu 2

### 9.2 Parametry, které nemohou být řízeny analogovým vstupem

- všechny RO parametry
- všechny bitové parametry
- všechny parametry mající rozsah hodnot 0 až 255

Dále:

2.02 až 2.12  
3.15, 3.16  
5.05  
6.21  
7.08 až 7.23  
8.12 až 8.20  
9.07, 9.09, 9.13, 9.15, 9.19, 9.21, 9.23, 9.25  
11.01 až 11.10, 11.18 až 11.20  
12.03, 12.07, 12.08, 12.12  
13.14  
15.01 až 15.05, 15.60 až 15.63  
16.01 až 16.05

### 9.3 Popis parametrů

Na konci této kapitoly je na schématu A znázorněno principiální logické schéma řízení a dále jsou uvedena logická schémata skupin menu 01 až 09 a 12 a 13.

Nově dodaný měnič z výroby má všechny parametry nastaveny na základní nastavení. Systém řízení je na schématu A znázorněn ve stavu jeho základního nastavení, tj. předtím, než byla provedena jakákoliv změna konfigurace.

Schéma A ukazuje, že ve stavu základního nastavení a beze změny kteréhokoliv parametru budou u motoru řízeny otáčky a moment.

Minimální nutné zadávací údaje jsou:

- **zadávací otáček** na svorce TB1-3
- **zpětná vazba** - viz parametry **03.12** a **03.13**
- **budící proud** motoru- viz parametry **06.08**, **06.11** a **06.13**
- signál "**Blokováno**" na svorce TB4-31
- signál "**Provoz povolen**" na svorce TB3-21
- signál "**Provoz vpřed**" na svorce TB3-25

Konečným produktem obvodů řízení je definice úhlu otevření tyristorového mostu, na němž závisí velikost napětí přiváděného do kotvy motoru.

Ve standardním režimu je nejdůležitější zadávací hodnotou zadávání otáček. Schéma ukazuje, že zadáváním otáček je řízen úhel otevření. Úhel otevření však může být ovlivňován i jinými faktory.

Na schématu A a na dalších logických schématech je dále stručně popsána cesta zadávacího signálu a možnosti konfigurace měniče:

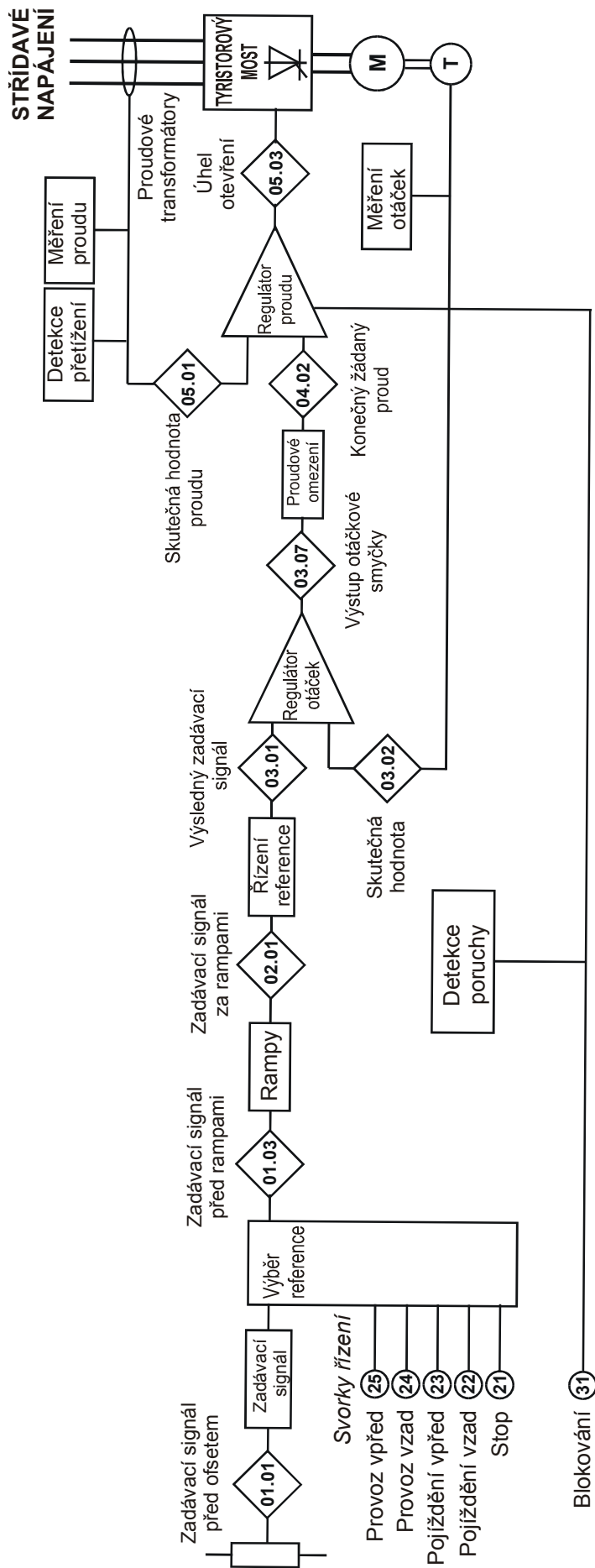
Je-li zadávací signál bipolární, je nutno nejdříve patřičně nastavit parametr **01.10**. Potom následuje volič ovládání, který umožňuje obsluze rychle zadat povely "START", "POJÍŽDĚNÍ", "VPŘED", "VZAD" a "STOP". Dále je možno volit směr otáčení a dále potom využít možnost stop pomocí požadavku na "nulové otáčky". Pro monitorování tohoto procesu jsou k dispozici RO parametry **01.01** až **01.03**.

Dále následuje skupina parametrů pro nastavení akcelerace a decelerace. Tuto skupinu parametrů lze v případě potřeby přemostit.

Dále je zadávací signál (požadovaná hodnota) srovnáván se skutečnou hodnotou otáček, čímž se vytvoří regulační odchylka. Jako zdroje skutečné hodnoty lze využít:

- enkodéru
- tachogenerátoru
- interně vypočteného parametru napětí kotvy **03.04**.





**Diagram A: PŘEHLEDOVÉ SCHÉMA ŘÍZENÍ**

V tomto regulátoru, vytvářejícím regulační odchylku, lze nastavit proporcionální, integrační i derivační zisk otáčkové smyčky.

Následují čtyři parametry proudového omezení. Všimněte si, že hodnoty základního nastavení parametrů regulátoru PID jsou takové, že budou pravděpodobně vyhovovat průměrnému zatížení. Parametry proudového omezení jsou však nastaveny na maximum.

Rychlost změny regulační odchylky může být v případě nutnosti omezen parametrem **05.04**. Požadavek na otáčky se stal požadavkem na proud a je nyní algebraicky sečten se skutečnou hodnotou proudu (zpětná vazba). Tím je vytvořena hodnota, která řídí úhel otevření tyristorového můstku.

Pro monitorování tohoto procesu (od konfigurace ramp) jsou k dispozici další čtyři RO parametry (**2.01**, **3.01**, **3.07**, **4.02**)

Kromě toho jsou nejdůležitější údaje o stavu pohonu k dispozici v menu 10 - Logické stavy a diagnostika (bitové parametry).

## MENU 00

### Menu definované uživatelem

Obsahuje deset parametrů (**00.01** až **00.10**). V podstatě se jedná o duplikáty uživatelem vybraných parametrů (většinou ty, které nejčastěji používá). Uživatel má potom k těmto až deseti parametrům jednoduchý přístup (aniž by bylo nutné vyvolávat různé skupiny menu).

Definování těchto parametrů se provádí prostřednictvím Menu 11 tak, že uživatel nastaví parametry **11.01** až **11.10** na hodnoty odpovídající číslům zvolených parametrů.

### Kódy v popisu parametrů

RW	Read/Write – hodnotu parametru lze číst i nastavovat
RO	Read Only – hodnotu parametru lze pouze číst
Bit	Bitový – parametr může mít pouze 2 hodnoty (0 nebo 1)
Bi	Bipolární – parametr může mít kladné i záporné hodnoty
Uni	Unipolární - parametr může pouze kladné hodnoty
Int	Integer – parametr má celočíselné hodnoty

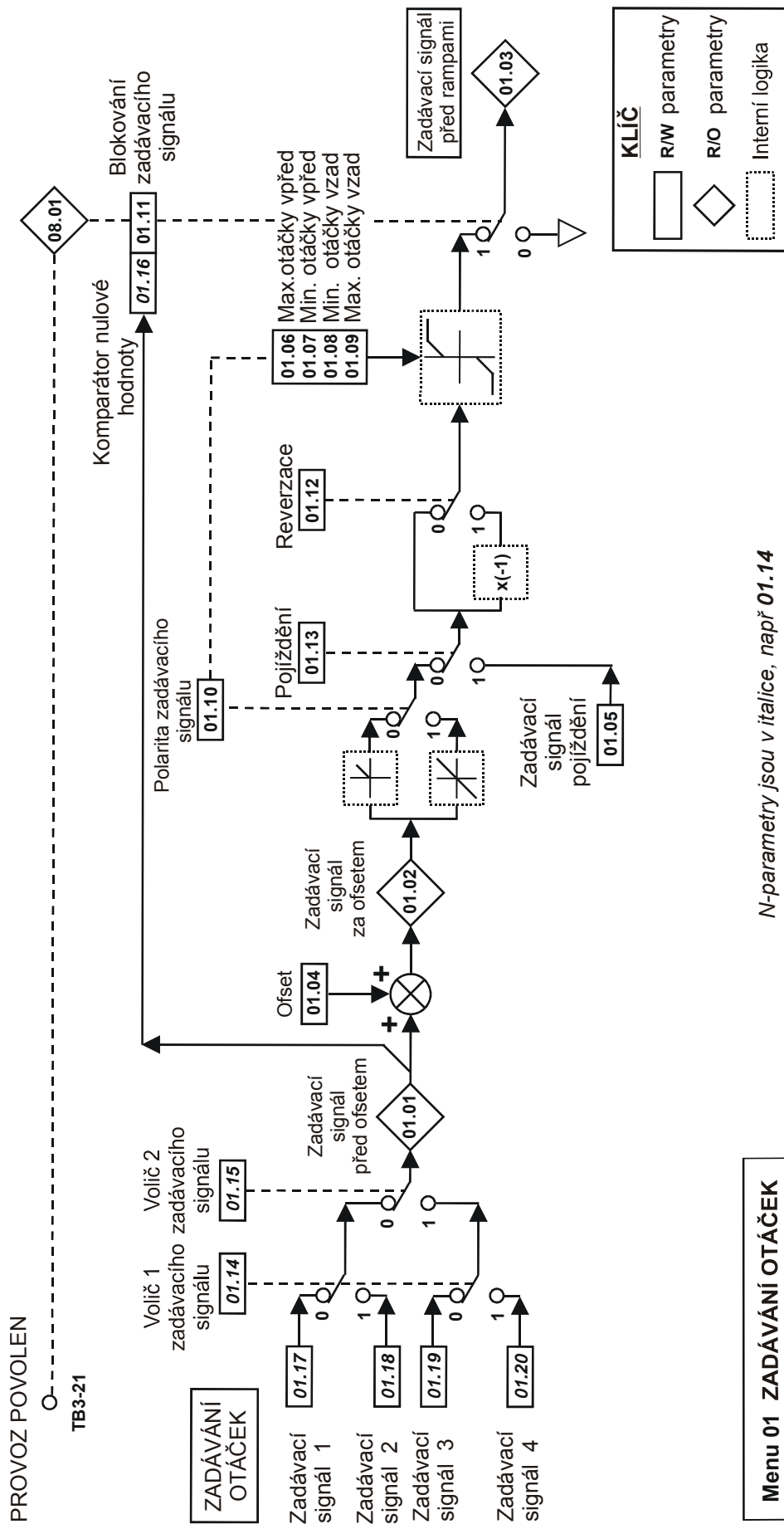
#

Tento symbol ve spojení s číslem parametru uvádí, že se jedná o hodnotu parametru. Např. **#1.22** = 1 znamená, že parametr **1.22** má hodnotu 1.

**Parametry tištěné TUČNÝM PÍSMEM jsou ty, které jsou VOLNĚ PŘÍSTUPNÉ okamžitě po připojení sítě.**

Parametry tištěné obyčejným písmem jsou **V-parametry**.

*Parametry tištěné kurzívou jsou N-parametry.*



*N-parametry jsou v italice, např 01.14*

# MENU 01

## Zadávání otáček

Pro zadávání otáček jsou k dispozici čtyři možnosti a to Zadávací signál 1 až 4 (**01.17**, **01.18**, **01.19** a **01.20**). Každý z těchto parametrů může být nastaven na libovolnou hodnotu v rozsahu od 0 do 1000 (v obou směrech otáčení), přičemž hodnota 1000 odpovídá plným otáčkám. Hodnota těchto parametrů může být kdykoliv změněna pomocí tlačítek na ovládacím panelu, nebo prostřednictvím programovatelných vstupů, nebo pomocí sériové linky.

Jako základní nastavení pro externí zadávání otáček (svorka TB1-3) je nastavena Zadávací signál 1 (**01.17**). Čtyři možnosti zadávání otáček poskytují velkou flexibilitu při řízení z jiného zařízení. Pro takové aplikace jsou k dispozici analogové vstupy (Menu 7) a digitální vstupy (Menu 8).

Pomocí voličů **01.14** a **01.15** se volí Zadávací signál, který bude aktivní pro zadávání otáček.

Zadávací signál je možno postupně modifikovat těmito faktory:

- ofset (přidaná trvalá odchylka)
- nastavení pro bipolární nebo unipolární zadávací signál
- změna polarity (umožňuje reverzaci bez změny polarity zadávacího signálu)
- omezení otáček pro chod vpřed i vzad

Možné volby:

- 01.11** Blokování zadávacího signálu. Je-li **#01.11** = 0, je zadávací signál přepnut na 0.
- 01.12** Reverzace (pomocí změny polarity zadávacího signálu)
- 01.13** Pojždění (otáčky jsou dány parametrem **01.05**)

Zadávací signál před ofsetem **01.01** je využita také jako vstup do komparátoru nulové hodnoty **01.16**. Je-li zvoleno **#01.16** = 1, potom je rozběh měniče blokován, dokud **01.01** není blízko nuly.

<b>01.01</b>	Zadávací signál před ofsetem	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Monitoruje trvale hodnotu zadávacího signálu otáček. Parametr **01.01** je také využit jako vstup do komparátoru nulové hodnoty **01.16**.

<b>01.02</b>	Zadávací signál po ofsetu	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Monitoruje hodnotu reference otáček po přidání ofsetu **01.04**.

<b>01.03</b>	Zadávací signál před rampami	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Výsledný zadávací signál otáček otáček před aplikací jakékoliv rampy (viz Menu 02).

<b>01.04</b>	Ofset (trvalá odchylka)	RW, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast. +000

Ofset je programovatelná hodnota přidaná k hodnotě **01.01**. Je to praktická možnost pro jemné doladění otáček, jako např. při regulaci tahu, nebo může být použit pro nastavení "creep" (pomalé otáčení motoru vlivem zbytkového magnetismu), nebo pro nastavení minimálních otáček.

<b>01.05</b>	Zadávací signál pojždění	RW
Rozsah	±1000	Zákl.nast. +050

Nastavená hodnota se stává aktivní pro zadávání otáček, je-li parametr **#01.13** = 1. Funkce pojždění se ovládá prostřednictvím programovatelných digitálních vstupů TB3-22 a TB3-23 (v základním nastavení). Funkce pojždění umožňuje nastavit požadované otáčky jiné (zpravidla nižší) než původně zadávané. Hodnota **01.05** musí být nižší než hodnoty parametrů **01.06** a **01.09**.

<b>01.06</b>	Max. otáčky vpřed	RW, Uni
Rozsah	0 až +1000	Zákl.nast. +1000

Nastavuje horní mez otáček ve směru otáčení vpřed omezením žádané hodnoty.

<b>01.07</b>	Min. otáčky vpřed	RW, Uni
Rozsah	0 až +1000	Zákl.nast. +1000

Nastavuje dolní mez otáček ve směru otáčení vpřed. Tento parametr je blokován (je neaktivní), je-li parametr **#01.10** = 1 (bipolární zadávání otáček). Je tomu tak proto, aby se zabránilo oscilaci mezi minimálními otáčkami vpřed a vzad, je-li vstupní zadávací signál otáček nulový.

<b>01.08</b>	Min. otáčky vzad	RW, Uni
Rozsah	-1000 až 0	Zákl.nast. -1000

Nastavuje dolní mez otáček ve směru otáčení vzad. Tento parametr je blokován (je neaktivní), je-li parametr **#01.10** = 1 (bipolární zadávání otáček). Je tomu tak proto, aby se zabránilo oscilaci mezi minimálními otáčkami vpřed a vzad, je-li vstupní zadávací signál otáček nulový.

<b>01.09</b>	Max. otáčky vzad	RW, Uni
Rozsah	-1000 až 0	Zákl.nast. pro 4Q -1000 Zákl.nast. pro 1Q 0

Nastavuje horní mez otáček ve směru otáčení vzad omezením žádané hodnoty.

01.10	Polarita zadávacího signálu		RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. pro 4Q Zákl.nast. pro 1Q	1, bipol 0, unip.

- #01.10 = 0 Unipolární režim  
Zadávací signál záporné polarity je zpracováván jako požadavek na nulové otáčky. Změna směru je potom možná parametrem 01.12 (u 4-kvadrantového měniče).
- #01.10 = 1 Bipolární režim  
Směr otáčení dán polaritou zadávacího signálu (01.02). Kladná polarita vyvolává otáčení vpřed, záporná polarita otáčení vzad.

01.11	Blokování zadávacího signálu		RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

- Blokuje zadávací signál před rampami 01.03 tím, že jej přepíná na nulu (#01.11 = 0).  
Parametr 01.11 nemůže být nastaven na 1, pokud svorka TB3-21 (Provoz povolen) není aktivována. Je také závislý na stavu standardních logických funkcí, viz Menu 8. Tyto funkce jsou v základním nastavení ovládný ze svorek TB3-22, TB3-23, TB3-24, TB3-25.

01.12	Reverzace		RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

- #01.12 = 0 Směr vpřed (reverzace není zvolena).  
Mění polaritu reference otáček a tím u 4-kvadrantového měniče požadavek na směr otáčení.  
V základním nastavení je ovládána ze svorek TB3-22, TB3-23, TB3-24, TB3-25.

01.13	Pojíždění		RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

- #01.13 = 1 Je zvolena funkce pojíždění a otáčky jsou dány parametrem 01.05.  
Funkce pojíždění se v základním nastavení ovládá prostřednictvím programovatelných digitálních vstupů TB3-22 a TB3-23.

01.14	Volič 1 zadávacího signálu		RW, Bit
01.15	Volič 2 zadávacího signálu		RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Volí zadávací signál až 4 (01.17 až 01.20).

1.14	1.15	zvolený zadávací signál
0	0	1.17
1	0	1.18
0	1	1.19
1	1	1.20

01.16	Komparátor nulové hodnory		RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#01.16 = 0 Komparátor je neaktivní (blokování nepoužito)

#01.16 = 1 Rozběh měniče je blokován, dokud zadávací signál před ofsetem 01.01 není blízko nuly:

$$-8 < \#01.01 < +8$$

(hodnoty v 0,1 % plných otáček)

01.17 až 01.20	Zadávací signál 1 až Zadávací signál 4	RW, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Základní nastavení:

Zadávací signál 1 (parametr 01.17):

hodnota je určena externím zadávacím signálem otáček ze svorky TB1-3 prostřednictvím programovatelného vstupu 07.15 nastaveného na hodnotu 117 ≡ 01.17.

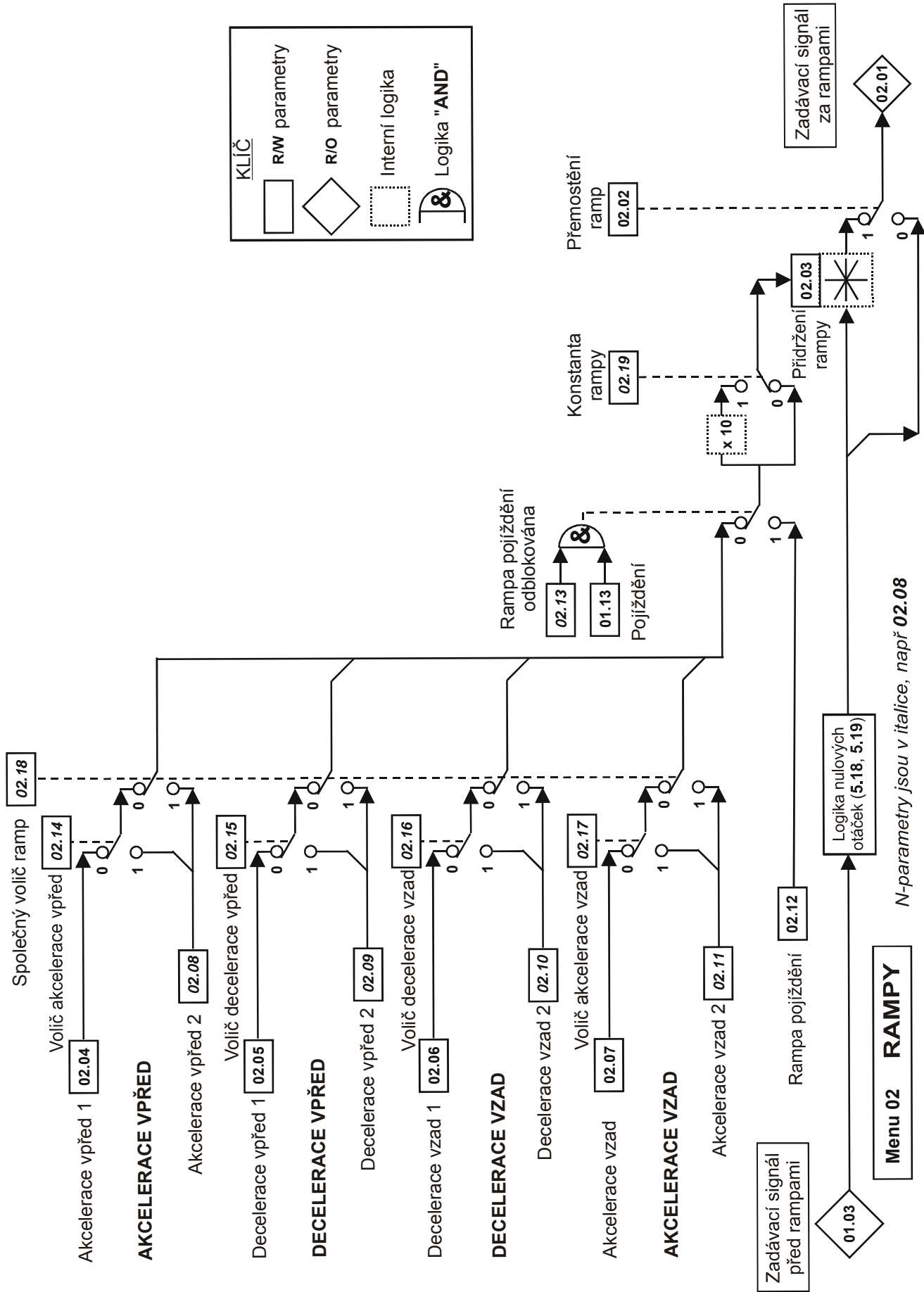
Zadávací signál 2 (parametr 01.18): +300

Zadávací signál 3 (parametr 01.19):

hodnota je určena externím zadávacím signálem otáček ze svorky TB1-6 prostřednictvím programovatelného vstupu 07.13 (GP3) nastaveného na hodnotu 119 ≡ 01.19.

Zadávací signál 4 (parametr 01.20):

hodnota je určena externím zadávacím signálem otáček ze svorky TB1-7 prostřednictvím programovatelného vstupu 07.14 (GP4) nastaveného na hodnotu 120 ≡ 01.20.



## MENU 02

### Rampy

Toto menu umožňuje:

1. Přemostění funkce ramp
2. Možnost volby ramp pro provoz vpřed a provoz vzad a dále samostatnou rampu pro funkci Inch

Pro každý provozní režim jsou k dispozici dvě možné hodnoty rampy, například akcelerace vpřed 1 a 2, decelerace vpřed 1 a 2, atd.

Společný volič ramp (**02.18**) umožňuje přepínání mezi oběma skupinami (všechny 1 nebo všechny 2). Kromě toho je možné v každém kvadrantu měnit rampy 1 a 2 samostatně. Voliče ramp mohou být řízeny kterýmkoliv z programovatelných vstupů.

Volba rampy pro funkci Pojždění vyžaduje aby **#01.13** = 1 a současně **#02.13** = 1 (Rampa pojiždění odblokována).

Činnost rampy může být přerušena parametrem **02.03** (Přidržení rampy), který udržuje výstup rampy na jeho aktuální hodnotě po dobu kdy **#02.03** = 1.

Hodnota zadávacího signálu otáček po aplikaci ramp je monitorována parametrem **02.01**.

<b>02.01</b>	Zadávací signál za rampami	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Monitoruje hodnotu zadávacího signálu otáček po aplikaci ramp (ev. po přemostění ramp).

<b>02.02</b>	Přemostění ramp	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

**#02.02** = 0 Rampy jsou přemostěny, tj. zadávací signál za rampami se rovná zadávacímu signálu před rampami (**#02.01** = **01.03**).

<b>02.03</b>	Přidržení rampy	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

**#02.03** = 1 Výstup rampy je udržován na jeho aktuální hodnotě.

Použije-li se pro řízení tohoto parametru programovatelný vstup, je otáčky možno regulovat externími tlačítky "NAHORU" a "DOLŮ", místo potenciometrem nebo jiným analogovým zdrojem.

**(Nejedná se o plnohodnotný motorpotenciometr)**

	SKUPINA 1	RW, Uni
<b>02.04</b>	<b>Akcelerace vpřed 1</b>	
<b>02.05</b>	<b>Decelerace vpřed 1</b>	
<b>02.06</b>	<b>Decelerace vzad 1</b>	
<b>02.07</b>	<b>Akcelerace vzad 1</b>	
Rozsah	0 až 1999	0,1s
	Zákl.nast.	+050 ≡ ≡ 5s

Definuje dobu nutnou k dosažení maximálních otáček (**#01.03** = 1000) z klidu, ev. dobu nutnou k dosažení klidu z maximálních otáček.

Základní nastavení pro akceleraci a deceleraci vzad je u jednokvadrantových měničů rovno 0.

	SKUPINA 2	RW, Uni
<b>02.08</b>	<b>Akcelerace vpřed 2</b>	
<b>02.09</b>	<b>Decelerace vpřed 2</b>	
<b>02.10</b>	<b>Decelerace vzad 2</b>	
<b>02.11</b>	<b>Akcelerace vzad 2</b>	
Rozsah	0 až 1999	0,1s
	Zákl.nast.	+100 ≡ ≡ 10s

Definuje dobu nutnou k dosažení maximálních otáček (**#01.03** = 1000) z klidu, ev. dobu nutnou k dosažení klidu z maximálních otáček.

Základní nastavení pro akceleraci a deceleraci vzad je u jednokvadrantových měničů rovno 0.

<b>02.12</b>	<i>Rampa pro funkci pojiždění</i>	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	0,1s
	Zákl.nast.	+100 ≡ ≡ 10s

Definuje akceleraci a deceleraci funkce pojiždění.

Volba rampy pro funkci pojiždění vyžaduje aby **#01.13** = 1 a současně **#02.13** = 1 (Rampa pojiždění odblokována).

<b>02.13</b>	<i>Rampa pojiždění odblokována</i>	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

**#02.13** = 0 Rampa pojiždění je dána standardními rampami **02.04** až **02.11**.

**#02.13** = 1 Rampa pojiždění je dána parametrem **02.12**.

<b>02.14</b>	<i>Volič akcelerace vpřed</i>	RW, Bit
<b>02.15</b>	<i>Volič decelerace vpřed</i>	
<b>02.16</b>	<i>Volič decelerace vzad</i>	
<b>02.17</b>	<i>Volič akcelerace vzad</i>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.
		0

Tyto voliče umožňují v každém kvadrantu volbu ramp libovolně ze SKUPINY 1 nebo SKUPINY 2.

Při nastavení 0 jsou zvoleny rampy ze SKUPINY 1.

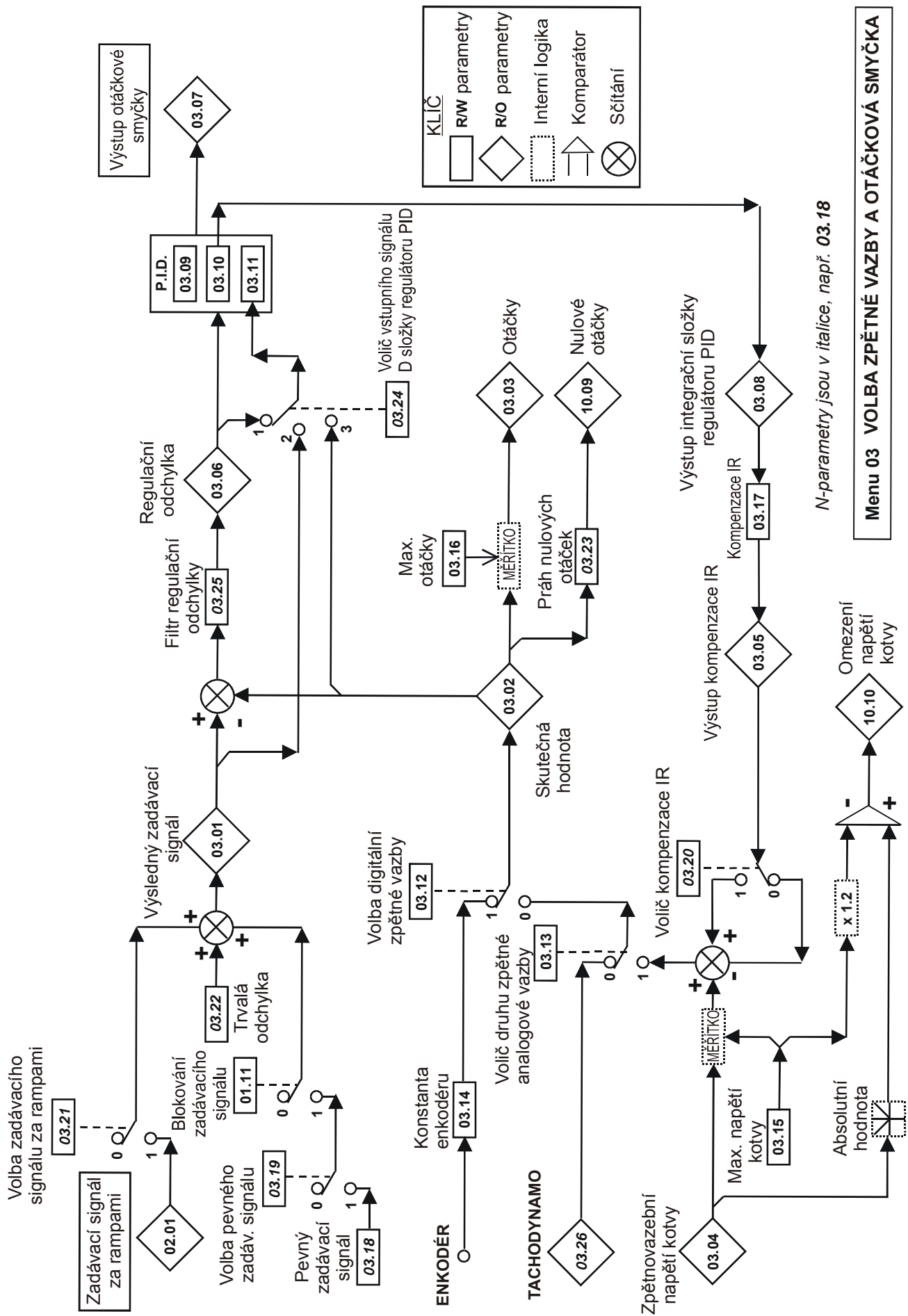
<b>02.18</b>	<i>Společný volič ramp</i>		<i>RW, Bit</i>
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Umožňuje volbu mezi všemi rampami SKUPINY 1 (jestliže #02.14 až #02.17 = 0) nebo všemi rampami SKUPINY 2

<b>02.19</b>	<i>Konstanta rampy</i>		<i>RW, Bit</i>
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#02.19 = 1 Doba akcelerace a decelerace násobena 10





## MENU 03

### Volba zpětné vazby a otáčková smyčka

Hlavními vstupy jsou zadávací signál za rampami **02.01** a pevný zadávací signál **03.18**. Signál **02.01** může být sečten se signálem **03.18** nebo může být tímto signálem nahrazen. Výsledný zadávací signál může být také pouze samotný pevný zadávací signál. Zvolený vstupní signál může být modifikován přidáním trvalé odchylky (což může být také nula). Výsledkem tohoto součtu je výsledný zadávací signál **03.01**, který se algebraicky přičítá k signálu zpětné vazby otáček (skutečná hodnota). Tím vznikne regulační odchylka **03.06**, která je dále zpracována regulátorem PID. Výsledkem je výstup otáčkové smyčky **03.07**.

Zpětná otáčková vazba využívá jednoho ze tří možných zdrojů:

- enkodéru
- tachogenerátoru
- napětí kotvy

Ať je zvolena kterákoliv z těchto možností, výsledkem je skutečná hodnota **03.02**. Je-li zvolena zpětná vazba od napětí kotvy, je zpětnovazební napětí kotvy nejprve sečteno s kompenzací IR (**03.05**). Tato kompenzace je odvozena z integrační složky z regulátoru PID a činitele kompenzace IR a potom je buď přičtena nebo odečtena od napětí kotvy (upraveného konstantou).

Napětí kotvy je také přivedeno do komparátoru interně využívaného pro hlídání přepětí kotvy. Toto omezení je funkční pouze tehdy, když nebyla zvolena zpětná vazba od napětí kotvy. Hodnota omezení je dána parametrem **03.15**.

Skutečná hodnota **03.02** se navíc používá pro dva další účely: pro účel indikace otáček v  $\text{min}^{-1}$  a pro indikaci nulových otáček.

<b>03.01</b>	Výsledný zadávací signál	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Zobrazuje hodnotu zadávacího signálu za rampami ev. po úpravě parametry **03.18** (pevný zadávací signál otáček) a **03.22** (trvalá odchylka). Výsledný zadávací signál představuje požadovanou hodnotu pro otáčkovou smyčku.

<b>03.02</b>	Skutečná hodnota	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Zobrazuje skutečnou hodnotu pro otáčkovou smyčku, odvozenou z jednoho ze tří zdrojů:

- enkodéru
- tachogenerátoru
- od napětí kotvy

Zdroj je volen pomocí parametrů **03.12** a **03.13**. Signál z enkodéru je upraven konstantou enkodéru **03.14**. Zpětnovazební napětí kotvy je upraveno konstantou **03.15** (max. napětí kotvy). Pro kalibraci signálu z tachogenerátoru slouží potenciometr RV1. Skutečná hodnota **03.02** je potom odečtena od požadované hodnoty **03.01**.

<b>03.03</b>	Otáčky	RO, Bi
Rozsah	±1999	Zákl.nast.

Představuje skutečnou hodnotu otáček pro externí účely. Vyžaduje správné nastavení konstanty **03.16**.

<b>03.04</b>	Zpětnovazební napětí kotvy	RO, Bi
Rozsah	±1000 V	Zákl.nast.

Přímé zobrazení ve volttech.

<b>03.05</b>	Výstup kompenzace IR	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Zobrazuje hodnotu kompenzace IR vytvořenou parametrem **03.17**.

<b>03.06</b>	Regulační odchylka	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Výsledek rozdílu požadované a skutečné hodnoty a následné filtrace.

<b>03.07</b>	Výstup otáčkové smyčky	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Představuje požadavek na otáčky vpřed, který se v Menu 04 stane požadavkem na proud.

<b>03.08</b>	Výstup integrační složky regulátoru PID	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Je-li použita zpětná vazba od napětí kotvy, je tento signál využit jako vstup pro výpočet kompenzace IR (**03.17**).

<b>03.09</b>	<b>P zisk regulátoru PID</b>	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 080

Činitel, kterým je násobena regulační odchylka, čímž se vytvoří korekční člen.

$$\text{Činitel} = \frac{\#03.09}{8}$$

Při zvýšení této hodnoty se zvyšuje jak útlum systému, tak i přechodová odezva otáček. Je-li tato hodnota příliš vysoká pro danou zátěž, systém se stane nestabilním. Optimální je nastavit nejvyšší možnou hodnotu tak, aby ještě nedocházelo k nestabilitě. Optimálních vlastností otáčkové smyčky se dosáhne vhodným nastavením zisků všech tří složek regulátoru PID.

**Je-li použit enkodér, výchozí bod nastavení P složky by měl být**

$$\#03.09 = 15$$

<b>03.10</b>	<b>I zisk regulátoru PID</b>	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 040

Činitel, kterým je násobena regulační odchylka, čímž se vytvoří korekční člen.

$$\text{Činitel} = \frac{6f \times (\#03.10)}{256}$$

kde f = kmitočet napájecí sítě

Tento činitel zajišťuje při ustáleném zatížení nulovou regulační odchylku. Při zvyšování této hodnoty se zvyšuje rychlost přechodu do ustáleného stavu po přechodném jevu. Je-li hodnota příliš vysoká, otáčky mají tendenci oscilovat namísto rychlého ustálení. Optimální je nastavit nejvyšší možnou hodnotu tak, aby ještě nedocházelo k oscilacím. Optimálních vlastností otáčkové smyčky se dosáhne vhodným nastavením zisků všech tří složek regulátoru PID.

**Je-li použit enkodér, výchozí bod nastavení I složky by měl být**

$$\#03.10 = 5$$

<b>03.11</b>	<b>D zisk regulátoru PID</b>	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 0

Činitel, kterým je násobena regulační odchylka, čímž se vytvoří korekční člen. Vstupní signál do tohoto členu je možno volit ze tří možností:

- výsledný zadávací signál **03.01**
- skutečná hodnota **03.02**
- regulační odchylka **03.06**

Volba se provádí pomocí voliče **03.24**. Derivační činitel je funkcí rychlosti změny hodnoty vstupu.

Je-li vstupem regulační odchylka **03.06**, výstup je záporný, jestliže se regulační odchylka zvyšuje. To má tlumicí účinek.

Je-li vstupem výsledný zadávací signál **03.01**, výstup je kladný, jestliže se výsledný zadávací signál zvyšuje. To způsobuje kladnou zpětnou vazbu.

Je-li vstupem skutečná hodnota **03.02**, výstup je záporný, jestliže se skutečná hodnota zvyšuje. To má rovněž tlumicí účinek, avšak závisející pouze na měnící se skutečné hodnotě, nikoli na referenci otáček.

<b>03.12</b>	<b>Volba digitální zpětné vazby</b>	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

**#03.12 = 0** Analogová zpětná vazba

<b>03.13</b>	<b>Volič druhu analogové zpětné vazby</b>	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

**#03.13 = 0** Zpětná vazba pomocí tachogenerátoru nebo ekvivalentního vnějšího zdroje připojeného ke svorce TB1-09.

**#03.13 = 1** Zpětná vazba od napětí kotvy

Určuje druh analogové otáčkové zpětné vazby (je-li je **#03.12 = 0**).

<b>03.14</b>	<b>Konstanta enkodéru</b>	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. +419

Hodnota by měla být nastavena tak, aby odpovídala maximálním otáčkám motoru a počtu pulsů na otáčku enkodéru.

$$\text{Konstanta} = \frac{750 \times 10^6}{N \times n}$$

kde N = počet pulsů na otáčku enkodéru  
n = maximální otáčky motoru v min<sup>-1</sup>

Hodnota základního nastavení je stanovena pro enkodér s 1024 pulsy na otáčku a maximální otáčky 1750 min<sup>-1</sup>. Maximální kmitočet pro enkodérový vstup je 105 kHz.

<b>03.15</b>	<b>Max. napětí kotvy</b>	RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast. +600

Definuje maximální napětí ve voltech, které může být přiloženo na kotvu.

Je-li zvolena zpětná vazba od napětí kotvy (**#03.12 = 0** a **#03.13 = 1**), je hodnota **03.15** využita jako konstanta pro úpravu zpětnovazebního napětí kotvy. Skutečná hodnota **03.02** má potom svou max. hodnotu při max. zpětnovazebním napětí kotvy. Signál je navíc automaticky upraven konstantou 1,2 pro omezení zpětnovazebního napětí kotvy na 20 % nad maximum (možnost překmitnutí).

Je-li zvolena zpětná vazba pomocí enkodéru nebo tachogenerátoru, je zpětnovazební napětí kotvy přivedeno do komparátoru využívaného interně pro hlídání přepětí kotvy. Hodnota omezení je dána parametrem **03.15**.

<b>03.16</b>	<b>Max. otáčky</b>	RW, Uni	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+1750

Je to konstanta používaná pro kalibraci výstupu **03.03**. Hodnota zobrazená v **03.03** jsou potom skutečné otáčky v min<sup>-1</sup>.

Hodnota **03.16** by měla být nastavena na maximální otáčky v min<sup>-1</sup>. Jsou-li max. otáčky větší než 1999 min<sup>-1</sup>, je nutno jejich hodnotu dělit deseti. Otáčky zobrazené v **03.03** jsou potom 10 krát menší než skutečné (viz **03.27**).

<b>03.17</b>	<b>Kompensace IR</b>	RW, Uni	
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.	000

$$\#03.05 = \frac{(\#03.08) \times (\#03.17)}{2048}$$

Tato hodnota se používá pro výpočet kompenzace poklesu napětí kotvy (vlivem ohmického odporu vinutí). Zlepšuje regulaci otáček při proměnném zatížení, je-li zvolena zpětná otáčková vazba od napětí kotvy.

Kompensace IR představuje kladnou zpětnou vazbu a je-li nastavena příliš vysoko, může vyvolat nestabilitu. Moderní motory s kostrou složenou z plechů mají obvykle charakteristiku zatížení/otáčky stoupající, což pro kompenzaci IR není vhodné. Kompensace IR je vhodnější pro motory s kompaundním vinutím s plochou (nestoupající) charakteristikou zatížení/otáčky.

Jako vstup do kompenzace IR se používá více výstupů složky regulátoru PID než zpětná vazba proudu, protože je nejvyrovnanější z proměnných; při regulaci otáček je hodnota integrační složky regulátoru PID ustálenou hodnotou požadovaného proudu.

<b>03.18</b>	<b>Pevný zadávací signál</b>	RW, Bi	
Rozsah	±1000	Zákl.nast.	<b>07.11</b>

Zadávací signál přiváděný do otáčkové smyčky (bez průchodu rampami).

<b>03.19</b>	<b>Volba pevného zadávacího signálu otáček</b>	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Je-li **#03.19** = 1 a **#01.11** = 1 (blokování zadávacího signálu), je pevný zadávací signál (**03.18**) připočten k ostatním zadávacím signálům.

<b>03.20</b>	<b>Volič kompenzace IR</b>	RW	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Je-li **#03.20** = 1 (při zpětné vazbě od napětí kotvy), otáčky se budou snižovat se zvyšováním zatížení.

Typickou aplikací je např. mechanický vystřihovací lis opatřený těžkým setrvačником. Použití kompenzace IR zabraňuje náhlému zvýšení proudu měniče v okamžiku rázu (náhlé zvýšení požadovaného momentu). Je lepší, když měnič odevzdává energii do setrvačnicku během celého pracovního cyklu než převážně v okamžiku rázu.

<b>03.21</b>	<b>Volba zadávacího signálu za rampami</b>	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	1

**#03.21** = 1 Zadávací signál za rampami je připojen jako vstup do otáčkové smyčky.

<b>03.22</b>	<b>Trvalá odchylka</b>	RW, Uni	
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.	128

Používá se jako jemné dostavení zadávacího signálu otáček (ofset) pro opravu, nebo pro zavedení malé trvalé odchylky.

Hodnota 0 zavádí ofset -8 jednotek, hodnota 128 dává ofset 0 jednotek, hodnota 255 zavádí ofset +8 jednotek.

<b>03.23</b>	<b>Práh nulových otáček</b>	RW, Uni	
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.	16

Může být nastaven na jakoukoliv hodnotu do 25,5 % maximálních otáček. Viz také **10.09**.

<b>03.24</b>	<b>Volič vstupního signálu D složky regulátoru PID</b>	RW, Uni	
Rozsah	1, 2 nebo 3	Zákl.nast.	1

**#03.24** = 1 Regulační odchylka **03.06**

**#03.24** = 2 Výsledný zadávací signál **03.01**

**#03.24** = 3 Skutečná hodnota **03.02**

Viz také **03.11**.

<b>03.25</b>	<b>Filtr regulační odchylky</b>	RW, Uni	
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.	128

$$\text{Časová konstanta filtru} = \frac{256}{6f \times (\#03.25)}$$

kde f = kmitočet napájecí sítě

Dolní propust pro omezení vlivu rušení, např. šum z tachogenerátoru.

<b>03.26</b>	<i>Vstup tachogenerátoru</i>	<i>RO, Bi</i>
Rozsah	0 až ±1000	Zákl.nast.

Zobrazuje hodnotu zpětnovazebního signálu z tachogenerátoru. Potenciometr tachogenerátoru se používá pro nastavení zpětnovazebního signálu tak, aby při plných otáčkách byla hodnota **#03.26** = 1000. Rozlišovací schopnost displeje je potom 0,1 % plných otáček.

<b>03.27</b>	<i>Rezervováno</i>	
Rozsah		Zákl.nast.

<b>03.28</b>	<i>P zisk x 4</i>	<i>RW, Bit</i>
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

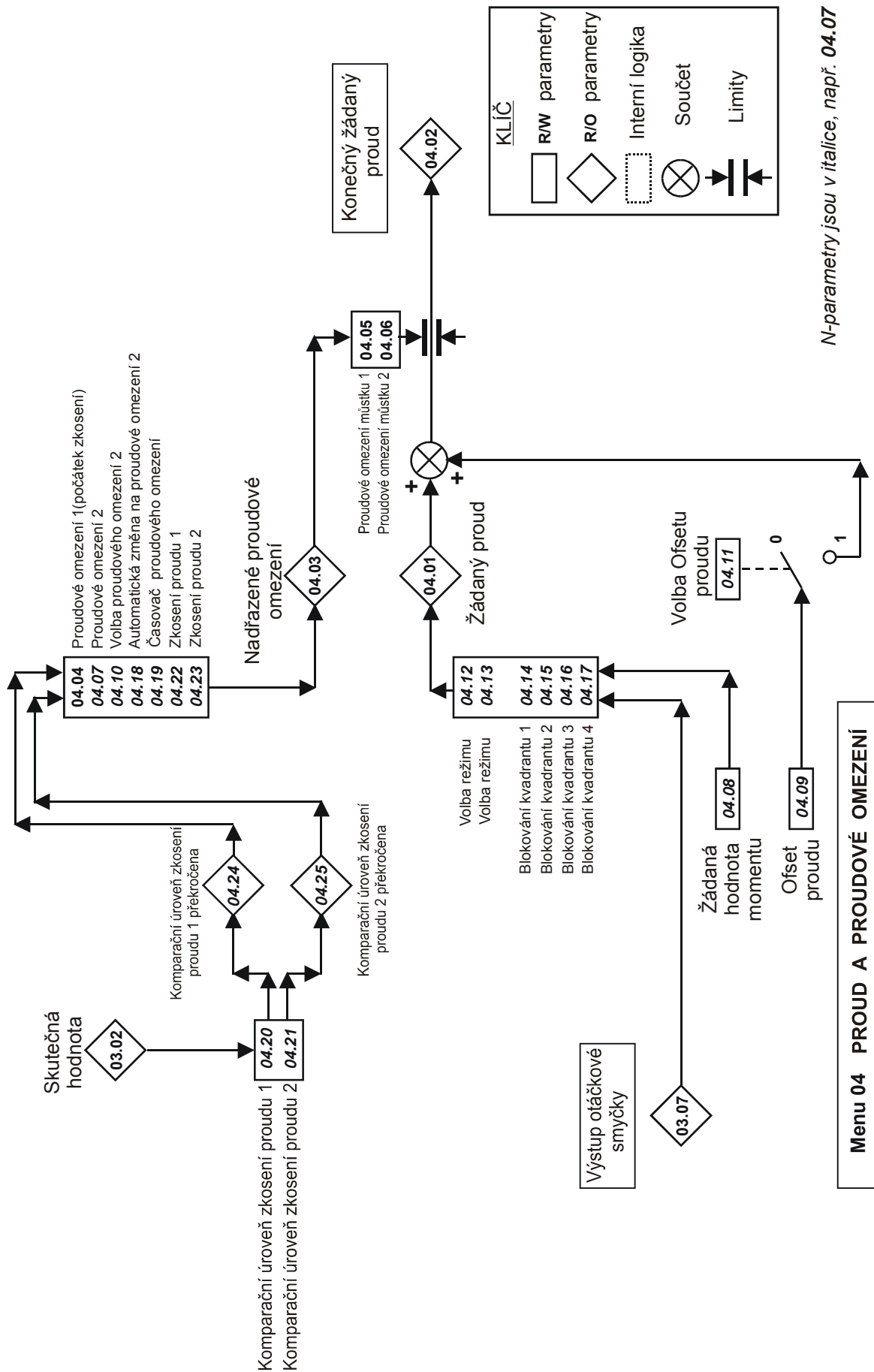
Nastavením tohoto parametru na hodnotu 1 se zvyšuje proporcionální zisk 4 krát.

<b>03.29</b>	<i>Zisk otáčkové smyčky</i>	<i>RW, Bit</i>
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

Snižuje zesílení otáčkové smyčky 8 krát.

$$\begin{array}{l} \mathbf{\#3.09} \\ \text{Pzisk} = \frac{\text{-----}}{64} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \mathbf{\#03.10} \times 6 \times f \\ \text{Izisk} = \frac{\text{-----}}{2048} \end{array}$$



## MENU 04

### Proud a proudové omezení

Hlavním vstupem proudové smyčky je výstup otáčkové smyčky v kombinaci se signálem požadavku na moment **04.08** (pro režimy regulace momentu nebo proudu). Tyto vstupy se stávají požadovanou hodnotou proudu a mohou být upraveny ofsetem proudu (**04.09**) nebo signálem trim (option). Výsledný signál potom může být omezován z několika zdrojů, včetně otáčkové zpětné vazby. Šest bitových parametrů určuje režim regulace - regulace otáček, regulace proudu, počet kvadrantů atd.

Toto menu se vyznačuje možností automatického použití druhého proudového omezení (**04.07**) - viz **04.10**, **04.18** a **04.19**. To umožňuje použití proudového omezení 2 po zvoleném časovém zpoždění. To je vhodné pro aplikace, kde je počáteční zatěžovací moment při spouštění vysoký, ale po určité době se snižuje, např. u některých mechanických mísicích procesů.

<b>04.01</b>	Žádaný proud	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Žádaný proud je řídicím vstupem do proudové smyčky, je-li měnič provozován v režimu regulace otáček. Signál před přivedením do proudové smyčky ještě podléhá omezení parametry **04.03**, **04.05** a **04.06**.

<b>04.02</b>	Konečný žádaný proud	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Vstup do proudové smyčky (Menu 05) po aplikaci omezení.

<b>04.03</b>	Nadřazené proudové omezení	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Toto je hodnota omezující požadavek na proud a je výsledkem výpočtu zkosení charakteristiky omezení proudu v závislosti na otáčkách nebo proudového omezení 2 (je-li použito), a to podle toho, která hodnota je nižší. Viz parametry zobrazené na logickém schématu Menu 04.

<b>04.04</b>	Proudové omezení 1 (počátek zkosení)	RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast. +1000

Tento parametr zajišťuje symetrické proudové omezení pro můstky 1 a 2. Je výchozí úrovní pro práci funkce zkosení proudu viz **04.20** a **04.21**. Proudové omezení 1 může být použito v aplikacích, kde je jmenovitý výkon motoru o něco nižší než jmenovitý výkon měniče (jako alternativa ke změně zatěžovacích odporů proudové zpětné vazby, viz kap.4.7).

<b>04.05</b>	Proudové omezení můstku 1	RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast. +1000

Stanoví maximální mez žádaného proudu pro můstek 1 ("kladný" můstek). Zajišťuje, že jakýkoliv žádaný proud, přesahující toto omezení, je ignorován. Viz příklad v kap.6.1.1.

<b>04.06</b>	Proudové omezení můstku 2	RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast. +1000

Stanoví maximální mez žádaného proudu pro můstek 2 ("záporný" můstek). Zajišťuje, že jakýkoliv žádaný proud přesahující toto omezení je ignorován. Viz příklad v kap.6.1.1.

<b>04.07</b>	Proudové omezení 2	RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast. +1000

Použitelné jako další proudové omezení pro oba můstky. Měnič může být naprogramován tak, že po signálu START se automaticky po uplynutí nastaveného času aktivuje proudové omezení 2. Viz **04.10**, **04.18** a **04.19**.

<b>04.08</b>	Žádaná hodnota momentu	RW, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast. +000

Tato hodnota je vstupem do proudové smyčky a může být použita v aplikacích vyžadujících přímou regulaci proudu (momentu motoru).

<b>04.09</b>	Ofset proudu	RW, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast. +000

Ofset proudu se používá pro jemné doladění žádané hodnoty proudu **04.01**.

<b>04.10</b>	Volba proudového omezení 2	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

Proudové omezení 2 je aktivní, je-li **#04.10** = 1. Může být také změněno automaticky, viz **04.18** a **04.19**.

<b>04.11</b>	<b>Volba offsetu proudu</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Offset proudu je aktivní, je-li #04.11 = 1.

<b>04.12</b> <b>a</b> <b>04.13</b>	<b>Volba režimu</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Kombinace těchto parametrů určuje režim regulace (režim regulace otáček a tři režimy regulace momentu).

#04.12	#04.13	
0	0	režim regulace otáček (základní nastavení)
1	0	základní režim regulace proudu nebo momentu
0	1	režim regulace momentu s omezením otáček
1	1	režim regulace navíječky/odvíječky

**#04.12 = 0 a #04.13 = 0**  
Režim regulace otáček

**#04.12 = 1 a #04.13 = 0**  
Základní režim regulace proudu nebo momentu  
V tomto režimu je žádaná hodnota momentu **04.08** vstupem do proudové smyčky a je upravena proudovým omezením **04.03**, proudovým omezením můstků 1 a 2 **04.05** a **04.06**, a dále max. rychlostí změny požadovaného proudu **05.04**.  
Žádaná hodnota otáček **01.01** nesmí být nulová.

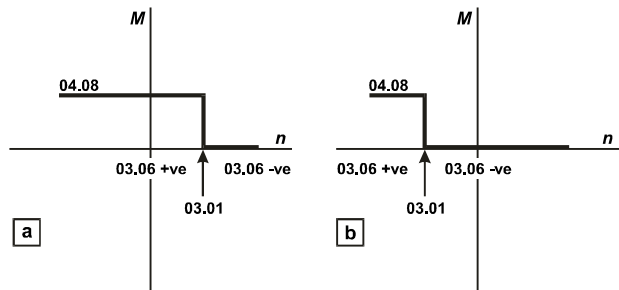
**#04.12 = 0 a #04.13 = 1**  
Režim regulace momentu s omezením otáček, viz obr. 18 a 19

V tomto režimu je výstup otáčkové smyčky (**03.07**) omezen buď na hodnotu žádané hodnoty momentu **04.08**, nebo na nulu. Záleží na tom, zda je regulační odchylka otáček **03.06** pozitivní nebo negativní a na tom, zda je žádaná hodnota momentu pozitivní nebo negativní (tj. na relativních polaritách).

Ve dvou kvadrantech motorického provozu jsou otáčky omezeny na hodnotu výsledného zadávacího signálu **03.01**, což zabraňuje neřízenému zvyšování otáček při odstranění zátěže. Měnič by měl být nastaven pro provoz při mírných nadměrných otáčkách při odpojení zátěže, aby byl zajištěn odpovídající žádaný proud při všech otáčkách.

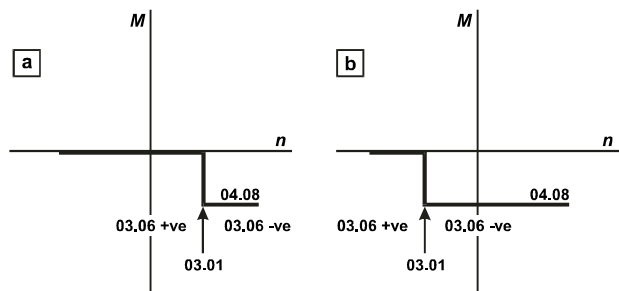
Ve dvou kvadrantech rekuperačního provozu je žádaný proud (nastavený žádanou hodnotou momentu **04.08**) blokován, jsou-li otáčky nižší než otáčky nastavené hodnotou výsledného zadávacího signálu **03.01**. To zabraňuje snížení zatěžovacího momentu, které má za následek reverzaci otáček. Hodnota **03.01** by měla být nulová.

Nevýhodou tohoto režimu je, že nemůže zajistit, aby byl moment při určitých otáčkách jak zrychlující, tak zpomalující. Parametr **04.08** se chová v tomto režimu jako regulovatelná mez proudu.



a Q1 - motorický chod vpřed  
b Q2 - generátorický chod vzad  
Kladný moment, motorický chod vpřed a generátorický chod vzad jsou aplikovány při omezení rychlosti 3.01, kdy regulační odchylka 3.06 je kladná

Obr. 18 Režim regulace momentu s omezením otáček  
Hodnota žádaného momentu je kladná



a Q4 - generátorický chod vpřed  
b Q3 - motorický chod vzad  
Záporný moment, generátorický chod vpřed a motorický chod vzad jsou aplikovány při omezení rychlosti 3.01, kdy regulační odchylka 3.06 je záporná

Obr. 19 Režim regulace momentu s omezením otáček  
Hodnota žádaného momentu je záporná

**#04.12 = 1 a #04.13 = 1**  
Režim regulace navíječky/odvíječky  
**Tento režim se nedoporučuje používat. V případě potřeby kontaktujte firmu Control Techniques Brno s.r.o.**

<b>04.14</b>	<b>Blokování kvadrantu 1</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	1

**#04.14 = 0** Blokováno  
**#04.14 = 1** Povoleno  
Provoz ve kvadrantu 1 je definován jako motorický ve směru vpřed, přičemž otáčky i moment mají kladné hodnoty.



04.15	Blokování kvadrantu 2		RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. pro 4Q	1
		Zákl.nast. pro 1Q	0

#04.15 = 0 Blokováno

#04.15 = 1 Povoleno

Provoz ve kvadrantu 2 je definován jako rekuperační ve směru vzad, přičemž otáčky jsou záporné a moment kladný.

04.16	Blokování kvadrantu 3		RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. pro 4Q	1
		Zákl.nast. pro 1Q	0

#04.16 = 0 Blokováno

#04.16 = 1 Povoleno

Provoz ve kvadrantu 3 je definován jako motorický ve směru vzad, přičemž otáčky i moment mají záporné hodnoty.

04.17	Blokování kvadrantu 4		RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. pro 4Q	1
		Zákl.nast. pro 1Q	0

#04.17 = 0 Blokováno

#04.17 = 1 Povoleno

Provoz ve kvadrantu 4 je definován jako rekuperační ve směru vpřed, přičemž otáčky jsou kladné a moment záporný.

04.18	Automatická změna na proudové omezení 2		RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#04.18 = 0 Blokováno

#04.18 = 1 Po povelu START je po uplynutí časového intervalu (nastaveného parametrem 04.19) proudové omezení 1 automaticky změněno na proudové omezení 2.

04.19	Časovač proudového omezení	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 000

Může být naprogramován časový interval do 255 sekund. Je-li #04.18 = 1, je po povelu START po uplynutí tohoto časového intervalu automaticky zvoleno proudové omezení 2. Tato vlastnost je vhodná pro aplikace, KDE JE MOTOR PŘI ROZBĚHU KRÁTKODOBĚ PŘETĚŽOVÁN, jako jsou např. mísící stroje (zatížení při rozběhu je velké a klesá na nižší, konstantní hodnotu až po určité době chodu stroje).

04.20	Komparační úroveň zkosení proudu 1		RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast.	+1000

Nastavuje prahovou hodnotu pro skutečné hodnoty otáček, za níž je #04.24 = 1 (indikace překročení komparační úrovně), a je počátečním bodem pro zkosení 1 (je-li použito). Proud kotvy se snižuje v závislosti na otáčkách se strmostí definovanou parametrem 04.22.

Parametr 04.20 může být také použit jako komparační úroveň otáček pro všeobecné účely.

**Je-li použito jenom jedno zkosení, musí to být zkosení 1. Jsou-li použita obě, zkosení 1 musí být první.**

04.21	Komparační úroveň zkosení proudu 2		RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast.	+1000

Nastavuje prahovou hodnotu pro skutečné hodnoty otáček, za níž je #04.25 = 1 (indikace překročení komparační úrovně), a je počátečním bodem pro zkosení 2 (je-li použito). Proud kotvy se snižuje v závislosti na otáčkách se strmostí definovanou parametrem 04.23.

Parametr 04.21 může být také použit jako komparační úroveň otáček pro všeobecné účely.

04.22	Zkosení proudu 1	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 000

Nastavuje strmost změny proudového omezení kotvy se zřetelem na otáčky v obou směrech otáčení, nad komparační úrovní nastavenou parametrem 04.20, viz obr.20.

$$\#04.22 = 128 \times \frac{\Delta I_1}{\Delta n_1}$$

04.23	Zkosení proudu 2	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 000

Nastavuje strmost změny proudového omezení kotvy se zřetelem na otáčky v obou směrech otáčení, nad komparační úrovní nastavenou parametrem 04.21, viz obr.20.

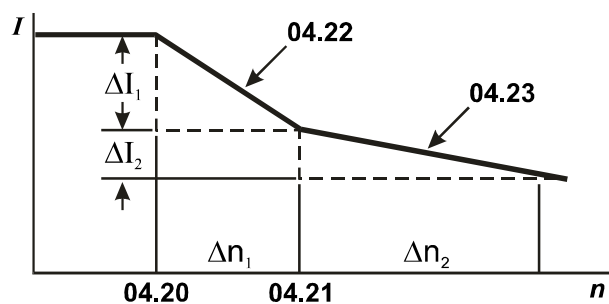
$$\#04.23 = 128 \times \frac{\Delta I_2}{\Delta n_2}$$

<b>04.24</b>	<b>Komparační úroveň zkosení proudu 1 překročena</b>	<b>RO, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

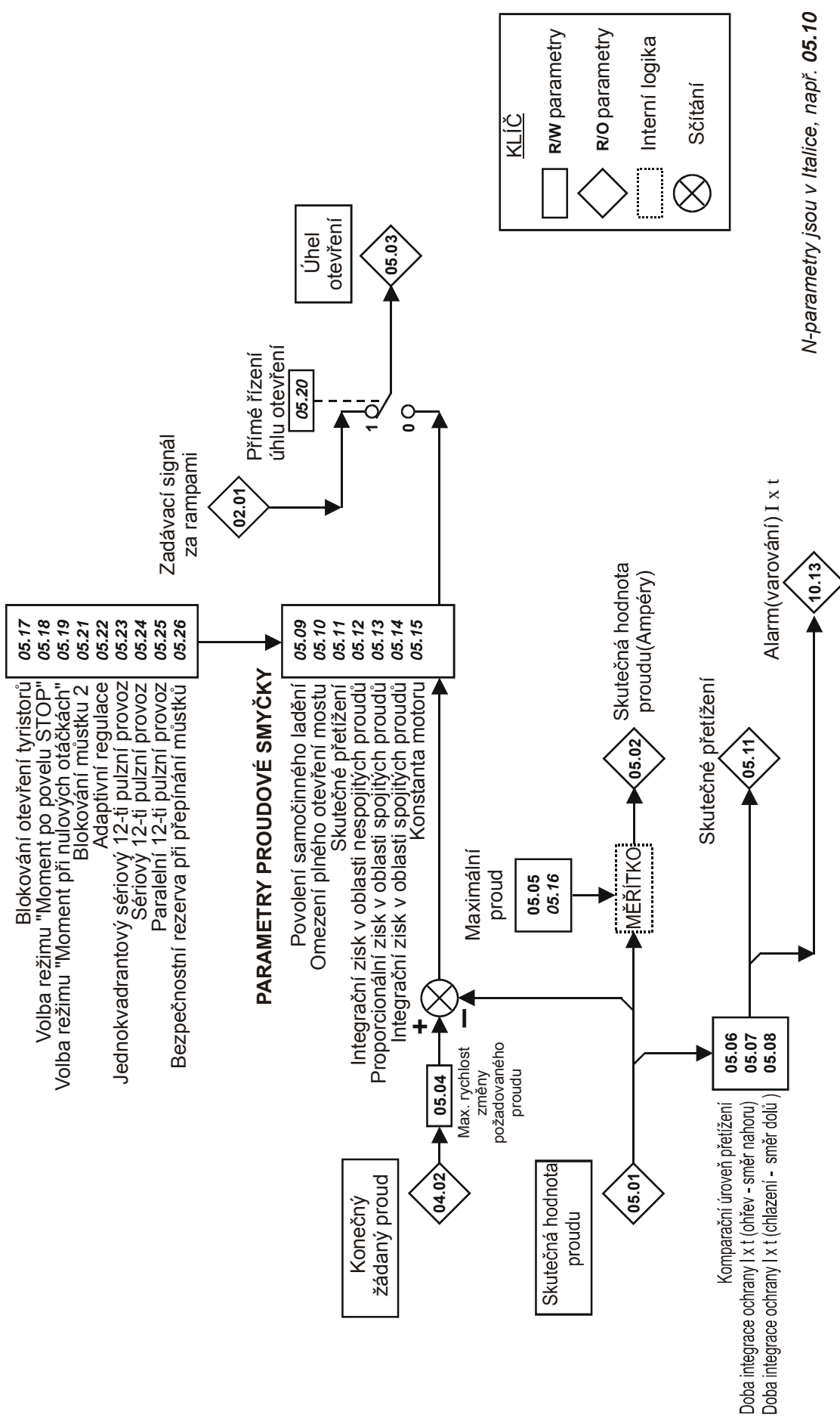
#04.24 = 1 Je překročena nastavená komparační úroveň zkosení proudu 1 (04.20).

<b>04.25</b>	<b>Komparační úroveň zkosení proudu 2 překročena</b>	<b>RO, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#04.25 = 1 Je překročena nastavená komparační úroveň zkosení proudu 2 (04.21).



Obr. 20 Výpočet strmosti zkosení proudu 1 a 2  
Blíže viz text, parametry 4.22 a 4.23



N-parametry jsou v Italice, např. **05.10**

**Menu 05 PROUDOVÁ SMYČKA**

## MENU 05

### Proudová smyčka

Proudová smyčka představuje konečné zpracování zadávacích signálů otáček a momentu a signálů ze zpětných vazeb. Výsledkem je stanovení úhlu otevření tyristorových můstků.

Hlavním vstupem je konečný žádaný proud, který je upraven max. rychlostí změny požadovaného proudu, sečtený algebraicky se skutečnou hodnotou proudu a dále modifikován parametry této skupiny menu.

Skutečná hodnota proudu (signál zpětné vazby) je upravena konstantou tak, aby na displeji byla zobrazena hodnota skutečného proudu v ampérech. Skutečná hodnota proudu má také důležitou funkci v obvodech ochrany měniče. Zpětnovazební signál je monitorován při překročení nastavených prahů přetížení a modifikován naprogramovanými hodnotami doby přetížení. Použití dvou parametrů pro časové omezení umožňuje nastavení doby chlazení motoru delší, než je jeho doba ohřevu.

Aby pohon uspokojivě pracoval při nulových otáčkách, musí být zvlnění proudu měřené na svorce 11, vyjádřené napětovým signálem, minimálně 0,6 V. Úroveň proudu měřená v bodě nepřerušovaného proudu je při této úrovni zvlnění 9,2 % jmen. hodnoty proudu měniče.

U SW verze 05.xx.xx a vyšší umožňuje parametr **05.29** uživateli zvýšit odpory proudové zpětné vazby 1,6 krát. Když je **#05.29** = 1 a odpory proudové smyčky byly zvětšeny, potom minimální zvlnění nastává již při 5,7 % jmen. hodnoty proudu měniče. Zátěžové odpory by se neměly měnit v případě, je-li zvlnění na svorce 11 větší než 0,6 V.

<b>05.01</b>	Skutečná hodnota proudu	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Tento signál je odvozen od interních transformátorů proudu. Je používán pro regulaci v uzavřené smyčce, indikaci proudu kotvy a pro ochranu motoru.

<b>05.02</b>	Skutečná hodnota proudu (Ampéry)	RO, Bi
Rozsah	±1999 A	Zákl.nast.

Signál **05.01** upravený konstantou tak, že na displeji je zobrazena hodnota skutečného proudu v Ampérech. Viz také **05.05**.

<b>05.03</b>	Úhel otevření	RO, Uni
Rozsah	277 až 1023	Zákl.nast.

Toto je výstup proudové smyčky a vstupní signál do řídicího obvodu ASIC, který vytváří zapalovací impulzy.

**#05.03** = 1023 odpovídá plnému otevření vřed.

<b>05.04</b>	Max. rychlost změny požadovaného proudu	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 40

Tento parametr omezuje maximální rychlost změny požadovaného proudu. Starší typy motorů, zejména v nelistěném provedení, mohou mít tendenci k prohoření komutátoru, jestliže je rychlost změny proudu příliš velká. Je definován jako

$$S = I_{\max} \times 6f \times \frac{\#05.04}{256}$$

kde

S = rychlost změny požadovaného proudu v  $As^{-1}$   
 f = frekvence sítě v Hz  
 $I_{\max}$  = max. proud (A)

<b>05.05</b>	Konstanta max. proudu	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.

Tímto parametrem je upravena hodnota parametru **5.02**. Nemá to žádný vliv na ochranu motoru.

Hodnota nastavení **05.05** se vypočte takto:

$$\#05.05 = \frac{I_{\max}}{10} \quad \text{jestliže } I_{\max} > 1999 \text{ A}$$

$$\#05.05 = I_{\max} \quad \text{jestliže } 200 \text{ A} < I_{\max} < 1999 \text{ A}$$

$$\#05.05 = I_{\max} \times 10 \quad \text{jestliže } I_{\max} < 200 \text{ A}$$

kde  $I_{\max}$  je 1,5 násobek jmen. proudu měniče

<b>05.06</b>	Komparační úroveň přetížení	RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast. +700

Nastavuje komparační úroveň pro skutečné hodnoty proudu, při jejímž překročení začíná integrace proudové ochrany I x t.

**Pro zrušení hlídání přetížení je nutno nastavit parametry 05.07 a 05.08 na hodnotu 0.**

<b>05.07</b>	Doba integrace ochrany I x t (ohřev - směr nahoru)	RW, Uni	
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.	030

Doba integrace pro **05.06**. Použití ve spojení s **05.08** tak, že **#05.07 < #05.08**.

Doba t do vypnutí je:

$$t = (\#05.07) \times \frac{1000 - (\#05.06)}{(\#05.01) - (\#05.06)}$$

Viz také parametr **10.18**.

**Pro zrušení hlídání přetížení je nutno nastavit parametry 05.07 a 05.08 na hodnotu 0.**

<b>05.08</b>	Doba integrace ochrany I x t (chlazení - směr dolů)	RW, Uni	
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.	050

Doba integrace **05.06**. Použití ve spojení s **05.07**, tak, že **#05.07 < #05.08**.

Doba t do vypnutí je:

$$t = (\#05.08) \times \frac{1000 - (\#05.06)}{(\#05.06) - (\#05.01)}$$

Viz také Menu 10, parametr **10.18**.

**Pro zrušení hlídání přetížení je nutno nastavit parametry 05.07 a 05.08 na hodnotu 0.**

<b>05.09</b>	Povolení samočinného ladění-	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

**#05.09 = 0** Samočinné ladění blokováno

Samočinné ladění smyčky proudu (během startu):

- Odpojte buzení motoru, jestliže je použito konstantní buzení (rozpojte svorky L11 a L12)

**Dodržujte bezpečnost práce !**

- Aktivujte samočinné ladění - nastavte **#05.09 = 1**

- Odblokujte měnič vstupem TB4-31 (povel Start)

Jakmile je proces samočinného ladění ukončen, relé Status se na 50 ms rozepne a poté parametr **05.09** automaticky přejde do stavu 0. Účelem tohoto procesu je umožnit zahájení samočinného ladění, je-li "Provoz povolen", ale i vrátit měnič do bezpečného stavu, když je samočinné ladění ukončeno. Má-li hřídel motoru tendenci se během tohoto procesu otáčet, je nutno hřídel motoru proti otáčení zajistit.

### Poznámka

1. Výše uvedený popis předpokládá, že poruchové relé (měnič připraven) je propojeno s jedním ze vstupů "Provoz povolen" (tím, který je aktivován).
2. Je-li motor provozován s regulací buzení (Menu 06), buzení bude automaticky vypnuto.
3. Samočinné ladění změní hodnotu parametrů **05.12** až **05.15**.

<b>05.10</b>	Omezení plného otevření mostu	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Omezení plného otevření mostu umožňuje zvýšení napětí kotvy během rekuperace na 1,16 násobek napájecího napětí. Při velmi "měkké" napájecí síti může být omezení otevření mostu příliš blízko bodu křížení (nezkomutování - prohození mostu).

Nastavení **#05.10 = 1** **zvyšuje činitele bezpečnosti**, ale snižuje maximální napětí kotvy během rekuperace na 1,05 násobek napájecího napětí.

<b>05.11</b>	Skutečné přetížení	RO, Uni	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	

Monitoruje hodnotu integrálu ochrany I x t. Jakmile integrál dosáhne nastavené hodnoty určené parametry **05.06**, **05.07** a **05.08**, dojde k vypnutí měniče v důsledku proudového přetížení I x t. K vybavení poruchy I x t dojde, když **05.11** dosáhne hodnoty

$$[1000 - (\#05.06)] \times \frac{10}{16}$$

Rychlost (strmost), kterou se **05.11** zvyšuje nebo snižuje, je regulována hodnotami parametrů **05.07** a **05.08**.

**Pro zrušení hlídání přetížení je nutno nastavit parametry 05.07 a 05.08 na hodnotu 0.**

<b>05.12</b>	Integrační zisk v oblasti nespojitých proudů	RW, Uni	
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.	16

Nastavte prostřednictvím samočinného ladění parametrem **05.09**.

Tento parametr se nastavuje za účelem opravy chyb v předběžném stanovení úhlu otevření v oblasti přerušovaného proudu. Je-li parametr **05.15** nastaven správně, **05.12** má malý vliv. Je-li však nastaven příliš vysoko, může dojít k nestabilitě.

$$\text{Použitý zisk} = \frac{\#05.12}{128}$$

<b>05.13</b>	<i>Proporcionální zisk v oblasti spojitých proudů</i>	<i>RW, Uni</i>
--------------	---	----------------

Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.	16
--------	----------	------------	----

Nastavte prostřednictvím samočinného ladění parametrem **05.09**.

Tento parametr umožňuje, aby proudová smyčka sledovala velmi těsně skokovou změnu proudu. Je-li nastaven příliš vysoko, dojde k překmitnutí. Je-li nastaven příliš nízko, bude dosaženo nové hodnoty proudu příliš pomalu.

$$\text{Použitý zisk} = \frac{\#05.13}{512}$$

<b>05.14</b>	<i>Integrační zisk v oblasti v oblasti spojitých proudů</i>	<i>RW, Uni</i>
--------------	---	----------------

Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.	16
--------	----------	------------	----

Nastavte prostřednictvím samočinného ladění parametrem **05.09**.

Jeho hodnota závisí na časové konstantě motoru. Zvýšení hodnoty parametru **05.14** zlepší odezvu proudové smyčky, avšak při riziku nestability.

$$\text{Použitý zisk} = \frac{\#05.14}{1024}$$

<b>05.15</b>	<i>Konstanta motoru</i>	<i>RW, Uni</i>
--------------	-------------------------	----------------

Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.	50
--------	----------	------------	----

Tento parametr se používá pro stanovení měřítka požadovaného proudu tak, aby regulační smyčka správně stanovila nastavení úhel otevření v oblasti nespojitého proudu. Nastavuje se automaticky při samočinném ladění parametrem **05.09**.

<b>05.16</b>	<i>Rezervováno</i>	
--------------	--------------------	--

Rozsah		Zákl.nast.	
--------	--	------------	--

<b>05.17</b>	<i>Blokování otevření tyristorů</i>	<i>RW, Bit</i>
--------------	-------------------------------------	----------------

Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0
--------	----------	------------	---

Je-li **#05.17** = 1, jsou tyristory obou můstků zablokovány a akcelerační a decelerační rampy vyresetovány.

<b>05.18</b>	<i>Volba režimu "Moment po povelu Stop"</i>	<i>RW, Bit</i>
--------------	---	----------------

Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	1
--------	----------	------------	---

**#05.18** = 0 Motor má moment po povelu Stop

**#05.18** = 1 Motor nemá moment po povelu Stop

Je-li **#05.18** = 1, logika posune zpět úhel otevření, když měnič dostal povel Stop a když otáčky klesnou pod 0,8 % maximálních otáček (nulové otáčky). Po krátkém časovém zpoždění jsou také zablokovány tyristory. To zabraňuje "plížení motoru" (creep) a používá se v aplikacích, v nichž se nepožaduje moment motoru při nulových otáčkách. Viz také **05.19**.

<b>05.19</b>	<i>Volba režimu "Moment při nulových otáčkách"</i>	<i>RW, Bit</i>
--------------	--	----------------

Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0
--------	----------	------------	---

Má význam pouze je-li **#05.18** = 1 (parametr **05.18** má vyšší prioritu)

**#05.19** = 0 Motor nemá moment při nulových otáčkách.

Při nulových otáčkách je zabráněno plížení motoru.

**#05.19** = 1 Motor má moment při nulových otáčkách

Tento režim tedy umožňuje plíživé rychlosti, orientaci hřídele a jiné funkce v blízkosti nulových otáček. Po příkazu Stop je zabráněno jakémukoliv plížení motoru.

Pravdivostní tabulka parametrů **05.18** a **05.19**

Moment po povelu Stop	Moment při nulových otáčkách	#05.18	#05.19
NE	NE	1	0
NE	ANO	1	1
ANO	ANO	0	x

1)

1) Základní nastavení

<b>05.20</b>	<i>Přímé řízení úhlu otevření</i>	<i>RW, Bit</i>
--------------	-----------------------------------	----------------

Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0
--------	----------	------------	---

**#05.20** = 0 Blokováno

**#05.20** = 1 úhel otevření **05.03** je dán hodnotou zadávacího signálu **02.01**. Tento režim je důležitý pro diagnostiku systému, zejména při nestabilitě, protože umožňuje činnost měniče bez vlivu jak otáčkové tak i proudové smyčky a tím eliminuje jejich působení na systém

#### Poznámka

Toto opatření je nutno používat opatrně. Je-li žádanou hodnotou **02.01** neexistuje **žádná ochrana** proti nadměrné akceleraci, výst. napětí nebo proudu. V činnosti je pouze ochrana proti okamžitému nadproudu. Po ukončení zkoušek je nutno nezapomenout znovunastavit **#05.20** = 0.

05.21	Blokování můstku 2	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

#05.21 = 0 Blokováno

#05.21 = 1 Pouze u instalací paralelního 12-pulsního 4-kvadrantového systému obsahujícího dva měniče, které mají mít sdílenou zátěž, aby se zabránilo změně vodivosti můstku u jednoho měniče, zatímco druhý je stále vodivý.

05.22	Adaptivní regulace	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

#05.22 = 1 Adaptivní regulace je blokována

#05.22 = 0 Proudová smyčka používá dva různé algoritmy, z nichž jeden využívá vysoký zisk v oblasti nespojitého proudu. To je nevhodné pro některé aplikace, např. pro nemotorické zátěže, pro něž by měla být adaptivní regulace blokována.

05.23	Jednokvadrantový sériový 12-ti pulzní provoz	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

#05.23 = 0 Blokováno

Aktivování této funkce konfiguruje měnič pro dodávání normálních a zpožděných zapalovacích pulzů na jednu 12-kanálovou výkonovou desku. Tato funkce nemůže být aktivována, jestliže je aktivován kterýkoliv z dalších dvou kvadrantů můstku (04.16 a 04.17).

V 6-ti pulsních tyristorových měničích je proud odebraný ze vstupních fází nespojitý. Z každých 180°el cyklu střídavého napájení se odebírá plný zatěžovací proud po dobu 120°el a žádný po dobu zbývajících 60°el. To způsobuje určité harmonické zkreslení napájecí sítě.

12-ti pulsní tyristorové měniče odebírají proud plných 360°el cyklu střídavého napájení a tvar vlny proudu je velmi blízký sinusovce, což má za následek velmi redukované zkreslení.

Další výhodou je mnohem hladší stejnosměrný výstupní proud z 12-ti pulsních měničů.

Pro čtyřkvadrantový sériový 12-ti pulzní provoz jsou dvě výkonové 12-ti kanálové desky řízeny z desky plošného spoje MDA1.

05.24	Sériový 12-ti pulzní provoz	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

#05.24 = 0 Blokováno

Tento parametr by měl být nastaven při provozu buď v jednokvadrantovém nebo čtyřkvadrantovém 12-ti pulzním režimu. Parametr 05.23 (viz výše) je čten programovým vybavením pouze při zapnutí měniče a během cyklického resetu (reset, kdy je měnič blokován). Je-li při čtení 05.23 odblokován druhý kvadrant kteréhokoliv můstku, nastaví se parametr 05.23 na nulu.

## Poznámka

U sériového 12-ti pulzního režimu záleží na sledu fází. Sled fází na tyristorových blocích musí odpovídat sledu L1, L2, L3 (#10.11 = 1).

05.25	Paralelní 12-ti pulzní provoz	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

#05.25 = 0 Blokováno

Tento parametr dává měniči pokyn k provozu v paralelním 12-ti pulsním režimu (jednokvadrantový nebo čtyřkvadrantový režim). Pro 4-kvadrantový provoz musí být parametr 05.21 (viz výše) nastaven na 1 a vstup F10 každého měniče musí být připojen k výstupu ST5 druhého měniče. Musí být rovněž spojeny řídicí svorky 0V obou měničů.

05.26	Bezpečnostní rezerva při přepínání můstků	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

#05.26 = 0 Blokováno

Při přechodu vedení jednoho můstku na druhý se nastavením #05.26 = 1 přidává dodatečná bezpečnostní rezerva.

05.27	Průběžné samočinné ladění (Autotune)	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

#05.27 = 0 Blokováno

Tento parametr umožňuje průběžné samočinné ladění proudové smyčky. Měnič průběžně monitoruje proud v oblasti nepřerušovaných proudů a nastavuje zisk proudové smyčky podle naměřené hodnoty zvlnění, a to kromě parametru 05.14 (parametr 05.14 může být nastaven standardním procesem samočinného ladění, viz 05.09).

Průběžné samočinné ladění také nepracuje v případě 12-pulsního sériového napájení.

05.28	Zmenšení hystereze při komutaci	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

#05.28 = 0 Blokováno

Mezi přepínáním jednotlivých tyristorových můstků je vřazena hystereze, která zabraňuje nežádoucím oscilacím při proudech blížících se nule.

Standardní hystereze je 1,6 % max. proudu.

Aktivací tohoto parametru je hystereze snížena na 0,2 % max. proudu.

<b>05.29</b>	Zvýšení citlivosti proudové zpětné vazby	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

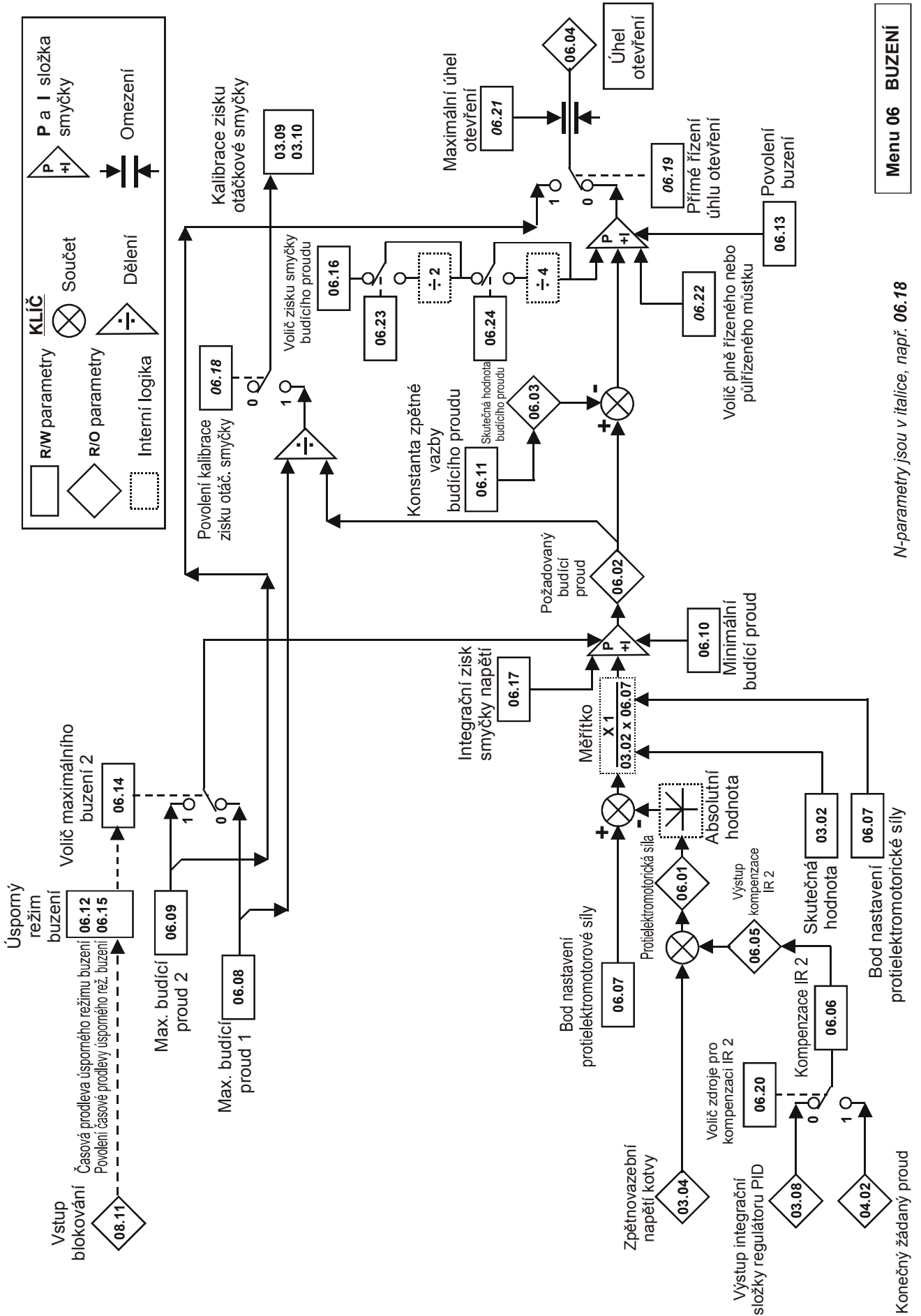
#05.29 = 0 Blokováno

Při použití měniče s motorem s velkou indukčností, jako např. u výtahů, je možné zvýšit hodnotu zatěžovacího odporu proudového čidla 1,6 krát za účelem zvýšení citlivosti proudové smyčky zejména v oblasti malých proudů. SW měniče zajistí neměnnost nastavených limitů.

Je-li parametr **05.29** aktivován, potom by parametr **05.15** neměl být nastaven blízko své maximální hodnoty (255), protože parametr **05.29** má vliv i na parametr **05.15**.

Proces samočinného ladění probíhá s ohledem na nastavení parametru **05.29**.





## MENU 06

### Buzení

Součástí programového vybavení měničů Mentor II je regulace buzení.

Měniče Mentor II do velikosti výstupního proudu 210 A jsou vybaveny interní budicí jednotkou MDA3 a budicí proud je možno nastavit do max. hodnoty 8 A a to pomocí parametrů Menu 6 a přepínače J1 (na desce MDA3).

U měničů Mentor II velikosti výstupního proudu 350 A a vyšších je možné použít buď interní neřízený diodový usměrňovač do 20 A (potom se Menu 6 neaplikuje), nebo použít volitelnou externí jednotku buzení FXM5 (v tom případě je možné budicí proud nastavit pomocí parametrů Menu 6).

Lze naprogramovat dvě volitelné hodnoty maximálního budicího proudu. Nižší hodnotu maximálního budicího proudu lze aplikovat v součinnosti s programovatelným časovačem, takže když pohon není v chodu, buzení může být automaticky přepnuto na úsporný režim.

Výsledný žádaný budicí proud je algebraicky sečten se skutečnou hodnotou budicího proudu, čímž se vytvoří proudová regulační odchylka, která je vstupem do smyčky budicího proudu. Výstupem regulátoru budicího proudu je úhel otevření, který je omezen maximálním úhlem otevření.

Budicí proud může být alternativně řízen přímo jedním z parametrů **06.08** nebo **06.09** (max. budicí proud) prostřednictvím programovatelného vstupu nebo pomocí SW vybavení. Je to možnost přímého řízení úhlu otevření tyristorů. To je užitečné zejména pro diagnostiku.

Hlavními vstupy v režimu odbuzování jsou:

- z interní logiky - napětí kotvy
- z externího vstupu - bod nastavení zpětné protielektromotorické síly

Výstupem napěťové smyčky protielektromotorické síly je žádaná hodnota budicího proudu. Je závislá na naprogramovaných hodnotách maximálních a minimálních hodnot budicího proudu. Napěťová smyčka srovnává vypočtenou hodnotu protielektromotorické síly s naprogramovaným bodem nastavení, který se používá jako činitel při stanovení požadovaného budicího proudu. Výstup napěťové smyčky, a v důsledku toho požadovaný budicí proud, je maximální, když je vypočítaná protielektromotorická síla menší než hodnota bodu nastavení. Když vypočítaná hodnota překračuje hodnotu bodu nastavení (při jmenovitých otáčkách), napěťová smyčka snižuje budicí proud požadovaný pro regulaci vypočítané protielektromotorické síly na hodnotu bodu nastavení.

Alternativně lze požadovaný proud zadat přímo, aniž by bylo potřeba použít napěťovou smyčku. Lze nastavit dvě hodnoty maximálního budicího proudu. V tomto režimu by hodnota bodu nastavení protielektromotorické síly měla být nastavena na maximum, takže napěťová smyčka vždy vyžaduje maximální budicí proud. Požadovaný proud je potom dán parametrem zvoleného maximálního budicího proudu.

<b>06.01</b>	Protielektromotorická síla	RO, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast.

Vypočítaná protielektromotorická síla motoru daná napětím kotvy mínus kompenzace IR 2 (**06.05**). Zpětná vazba smyčky elektromotorické síly v režimu odbuzování.

<b>06.02</b>	Požadovaný budicí proud	RO, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast.

Výstup ze smyčky elektromotorické síly, upravený omezeními **06.08**, **06.09** a **06.10**.

<b>06.03</b>	Skutečná hodnota budicího proudu	RO, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast.

Signál ze zpětné vazby smyčky budicího proudu.

<b>06.04</b>	Úhel otevření	RO, Uni
Rozsah	261 až 1000	Zákl.nast.

Hodnota **#06.04** = 1000 odpovídá plnému úhlu otevření.

<b>06.05</b>	Výstup kompenzace IR 2	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Upravený signál **03.08** kompenzací IR 2 (**06.06**).

<b>06.06</b>	Kompenzace IR 2	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 000

Programovatelný činitel používaný pro výpočet IR úbytku napětí kotvy jako korekce naměřeného napětí kotvy, aby bylo možno vypočítat protielektromotorickou sílu.

Je-li **#06.20** = 0:

$$\#06.05 = \frac{(\#03.08) \times (\#06.06)}{2048}$$

Je-li **#06.20** = 1:

$$\#06.05 = \frac{(\#04.02) \times (\#06.06)}{2048}$$

### Příklad nastavení parametru 06.06

napětí kotvy 400 V  
proud kotvy 200 A  
odpor kotvy 0,1 Ω

$$I \times R = 20 \text{ V}$$

Pro měnič M210 a proud 200 A je

#03.08 = 635 jednotek, takže

$$\#06.06 = \frac{20 \times 2048}{635} = 64 \text{ jednotek}$$

#06.07 = 380 V

<b>06.07</b>	<b>Bod nastavení protielektromotorické síly</b>	RW, Uni
Rozsah	0 až 1000 V	Zákl.nast. +1000

Programovatelná hodnota protielektromotorické síly kotvy ve voltech, při níž se začíná buzení zeslabovat. Je definována jako napětí, při němž se dosahuje jmenovitých otáček.

<b>06.08</b>	<b>Maximální budicí proud 1</b>	RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast. +1000

Programovatelná max. žádaná hodnota budicího proudu. Je-li použita regulace buzení v proudovém režimu, stane se tento parametr referencí proudu (požadovanou hodnotou) smyčky regulace buzení a bod nastavení protielektromotorické síly by měl být nastaven na maximum, aby se zabránilo odbuzování. Naopak, je-li požadována ochrana motoru proti přepětí při odbuzení, bod nastavení proti- elektromotorické síly by měl být nastaven na maximální napětí kotvy.

<b>06.09</b>	<b>Maximální budicí proud 2</b>	RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast. +500

Alternativa k 06.08 pro použití v úsporném režimu. Viz 06.12, 06.14 a 06.15.

<b>06.10</b>	<b>Minimální budicí proud</b>	RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast. +500

Minimální hodnota požadovaného proudu. Zabraňuje se tím nadměrnému odbuzení, např. při malých zatíženích.

<b>06.11</b>	<b>Konstanta zpětné vazby budicího proudu</b>	RW, Uni
Rozsah	201 až 216	Zákl.nast. 204

Karta MDA3 má pevný zatěžovací odpor. Parametr 06.11 umožňuje uživateli použít konstantu zpětné vazby proudu. Výstupem je hodnota 06.03. Jmenovitý maximální proud je 2 A nebo 8 A (určeno propojkou J1).

J1 poloha	06.11 nastavení	MDA3 max. ampéry
2 A	201	0,5
2 A	202	1,0
2 A	203	1,5
2 A	204	2,0
8 A	205	2,5
8 A	206	3,0
8 A	207	3,5
8 A	208	4,0
8 A	209	4,5
8 A	210	5,0
8 A	211	5,5
8 A	212	6,0
8 A	213	6,5
8 A	214	7,0
8 A	215	7,5
8 A	216	8,0

### Poznámka

Mentor II může být také použit s kartou MDA3 Issue (rev) 1, max. proud 5 A. Parametr 06.11 má potom rozsah 101 až 110 a rozsah budicího proudu je od 0,5 A do 5 A v krocích po 0,5 A.

Pro regulaci buzení může být také použita jednotka FXM5 (kapitola 9), maximální budicí proud 20 A.

<b>06.12</b>	<b>Časová prodleva úsporného režimu buzení</b>	RW, Uni
Rozsah	0 až 255 s	Zákl.nast. 030

Umožňuje měniči automatické přepnutí na maximální budicí proud 2 (redukované nastavení) poté co byl měnič na určitý čas zablokovan (v sec) dle hodnoty zadané tímto parametrem. Umožňuje, aby nedocházelo k nad-měrnému oteplování vinutí, když je měnič zastaven a ventilace motoru je vypnuta. Sníženou úroveň budicího proudu lze také využít za účelem zabránění kondenzace, když se motor nepoužívá.

<b>06.13</b>	<b>Povolení buzení</b>	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

#06.13 = 0 Blokováno

<b>06.14</b>	<b>Volič maximálního buzení 2</b>	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#06.14 = 0 Je zvoleno maximální buzení 1.

#06.14 = 1 Je zvoleno maximální buzení 2. Je automaticky řízeno časovou prodlevou úsporného režimu buzení (je-li #06.15 = 1), viz 06.12.

<b>06.15</b>	<b>Povolení časové prodlevy úsporného režimu buzení</b>	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#06.15 = 0 06.14 se stává uživatelským R/W parametrem.

#06.15 = 1 06.14 automaticky řízen časovou prodlevou úsporného režimu buzení, viz 06.12.

<b>06.16</b>	<b>Volič zisku smyčky budícího proudu</b>	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	1

#06.16 = 0 Zisky smyčky buzení jsou sníženy na polovinu. To může mít praktické využití v případě nestability.

<b>06.17</b>	<b>Integrační zisk smyčky napětí</b>	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#06.17 = 1 Integrační zisk se zdvojnásobí. Je to vhodné tehdy, je-li požadováno menší překmitnutí.

<b>06.18</b>	<b>Povolení kalibrace zisku otáček</b>	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#06.18 = 0 Blokováno  
Tento parametr nastavuje zisky otáčkové smyčky (Menu 03) pro kompenzaci zeslabování budícího toku v režimu regulace buzení. Reakce momentu tedy zůstává v podstatě konstantní v celém rozsahu otáček.  
Je definován jako:

$$G = \frac{\#06.08}{\#06.02}$$

kde G = činitel nastavení zisku otáčkové smyčky

<b>06.19</b>	<b>Přímé řízení úhlu otevření</b>	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#06.19 = 0 Blokováno  
Umožňuje přímé řízení úhlu otevření parametrem 06.08. Je omezen pouze max. úhlem otevření. Umožňuje provoz bez smyčky napětí nebo proudu (za účelem diagnostiky).

## Poznámka

V tomto režimu není žádná ochrana proti nadměrnému budicímu napětí a proudu.

<b>06.20</b>	<b>Volič zdroje pro kompenzaci IR 2</b>	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0 = 03.08 1 = 04.02

Určuje zdroj pro kompenzaci IR 2. Zdroj může být buď výstup integrační složky regulátoru PID (03.08) nebo žádané hodnoty proudu (04.02).

<b>06.21</b>	<b>Maximální úhel otevření</b>	RW, Uni	
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast.	+1000

Omezuje úhel otevření v případech, kdy plně otevření 180° by mělo za následek přepětí na budicím vinutí. Může být použito v případech, když je napájecí napětí mnohem větší než požadované budicí napětí, aby se zabránilo nebezpečí přepětí.

<b>6.22</b>	<b>Volič plně řízeného nebo půlřízeného můstku</b>	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#06.22 = 0 Půlřízený můstek.  
Umožňuje volbu půlřízeného nebo plně řízeného můstku usměrňovače. Lze použít pouze ve spojení s regulátorem buzení FXM5. Při použití FXM5 v režimu plně řízeného můstku nastavte #06.22 = 1 a LK3 v externí jednotce FXM5 do polohy "Full Control".

<b>6.23</b>	<b>Snížení I zisku proudové smyčky (:2)</b>	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

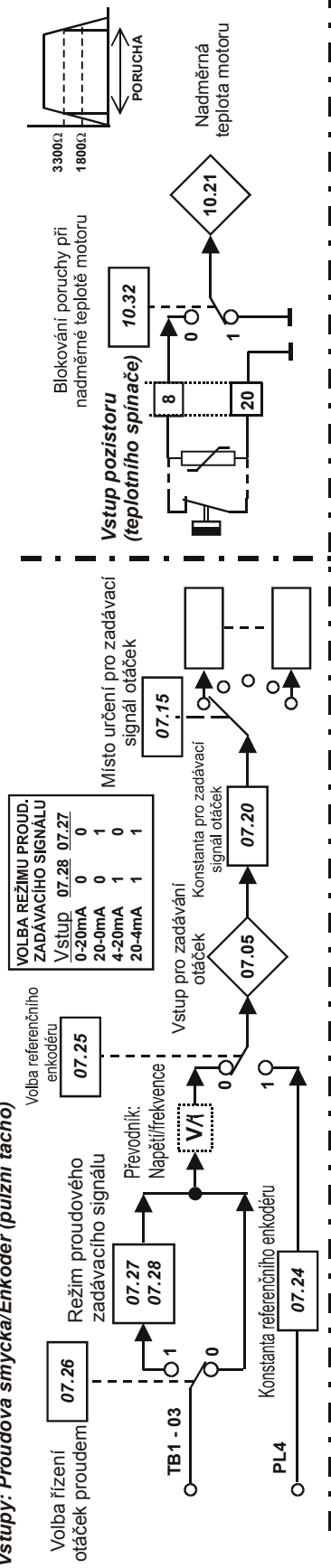
#06.23 = 1 Snížení zesílení regulátoru budícího proudu na polovinu.

<b>6.24</b>	<b>Snížení I zisku proudové smyčky (:4)</b>	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#06.24 = 1 Snížení zesílení regulátoru budícího proudu na čtvrtinu.

Při nastavení parametrů 06.23 a 06.24 na hodnotu 1 se zesílení sníží 8 krát.

**Vstupy: Proudová smyčka/Enkodér (pulzní tach)**

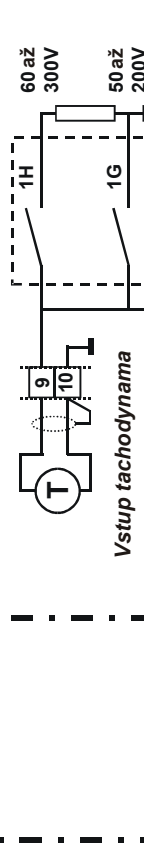
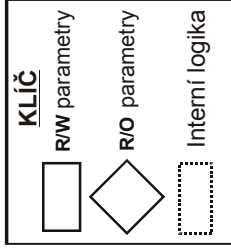
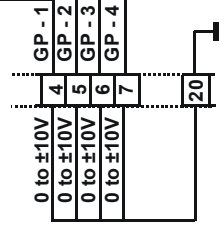


**POZNÁMKA:**

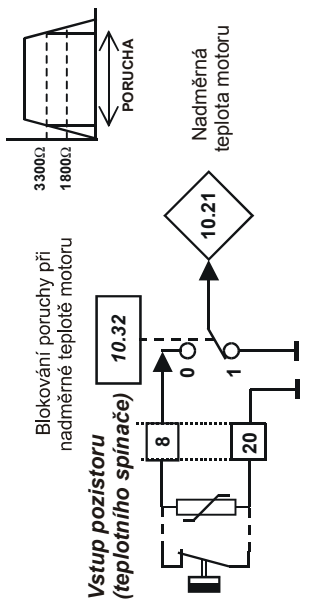
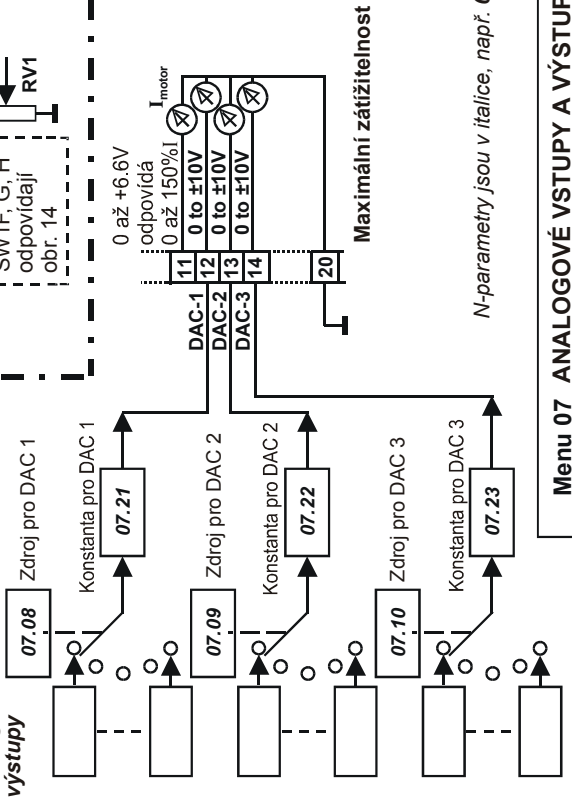
Jestliže #11.21 = 1, pak GP2 je vstupem pro sledování napájecí sítě.

Vstupní impedance = 100kΩ

**Analogové vstupy**



**Analogové výstupy**



Maximální zátěžitelnost 5mA

N-parametry jsou v italice, např. 07.11

**Menu 07 ANALOGOVÉ VSTUPY A VÝSTUPY**

## MENU 07

### Analogové vstupy a výstupy

**Konstanty** mají charakter násobitele a mohou mít hodnotu od 0,000 do 1,999.

**Zdroj (Source) a Místo určení (Destination)** určují parametr, který má být použit buď jako vstup nebo jako výstup. Tím definují mj. funkci svorek programovatelných vstupů a výstupů.

Menu 07 obsahuje tři skupiny analogových vstupů a výstupů.

Analogové vstupy jsou rozděleny do dvou samostatných skupin:

- první je analogový vstup s 12-bitovým A/D převodníkem, který se standardně používá jako vstup pro zadávání otáček (viz Menu 01), ale může být také programován pro jakýkoliv reálný R/W parametr.

Vysoké přesnosti se dosahuje přeměnou napětí na kmitočet. Svorka (TB1-03) může být programována (použita) jako vstup napětí nebo jako vstup smyčky proudu (0-20 mA nebo 20-0 mA nebo 4-20 mA nebo 20-4 mA).

- druhá skupina umožňuje nastavit konstanty a přiřadit místo určení (cílový parametr) pro čtyři všeobecné vstupy GP1, GP2, GP3 a GP4 opatřené 10-bitovým převodníkem.
- Tři analogové výstupy (signál je zpracován D/A převodníky - DAC) mají charakter programovatelného zdroje s konstantou.

<b>07.01</b>	Všeobecný vstup 1	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Zobrazuje hodnotu analogového signálu přivedeného na svorku TB1-04. Může být použit jako všeobecný vstup pro monitorování či pro speciální aplikace procesoru 2.

<b>07.02</b>	Všeobecný vstup 2	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Zobrazuje hodnotu analogového signálu přivedeného na svorku TB1-05. Může být použit jako všeobecný vstup pro monitorování či pro speciální aplikace procesoru 2.

<b>07.03</b>	Všeobecný vstup 3	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Zobrazuje hodnotu analogového signálu přivedeného na svorku TB1-06. Může být použit jako všeobecný vstup pro monitorování či pro speciální aplikace procesoru 2.

<b>07.04</b>	Všeobecný vstup 4	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Zobrazuje hodnotu analogového signálu přivedeného na svorku TB1-07. Může být použit jako všeobecný vstup pro monitorování či pro speciální aplikace procesoru 2.

<b>07.05</b>	Vstup pro zadávání otáček	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Zobrazuje hodnotu zadávacího signálu otáček na svorce TB1-03 nebo signál z master enkodéru na konektoru PL4 upravený konstantou **07.24**. Zobrazovaná veličina se volí parametrem **07.25**.

<b>07.06</b>	Efektivní hodnota vstupního napětí	RO, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast.

Monitoruje hodnotu napětí přivedeného na vstupní výkonové svorky L1, L2, L3.

<b>07.07</b>	Teplota chladiče	RO, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast.

Monitoruje teplotu chladiče tyristorů u měničů vybavených termistory.

<b>07.08</b>	Zdroj pro DAC 1	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. 201

Volba parametru pro analogový výstup 1 (svorka TB2-12). Hodnota základního nastavení 201 = **02.01**, post-ramp reference.

<b>07.09</b>	Zdroj pro DAC 2	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. 302

Volba parametru pro analogový výstup 1 (svorka TB2-13). Hodnota základního nastavení 302 = **03.02**, skutečná hodnota otáček.

<b>07.10</b>	Zdroj pro DAC 3	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. 304

Volba parametru pro analogový výstup 3 (svorka TB2-14). Hodnota základního nastavení 304 = **03.04**, napětí kotvy.

<b>07.11</b>	Místo určení pro GP 1	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. 318

Volba parametru (funkce) pro analogový vstup 1 (svorka TB1-04). Hodnota základního nastavení 318 = **03.18**, pevná reference otáček.

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>07.12</b>	<i>Místo určení pro GP 2</i>	<i>RW, Uni</i>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	408

Volba parametru (funkce) pro analogový vstup 2 (svorka TB1-05). Hodnota základního nastavení 408 = **0A.08**, žádaná hodnota momentu.

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>07.13</b>	<i>Místo určení pro GP 3</i>	<i>RW, Uni</i>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	119

Volba parametru (funkce) pro analogový vstup 3 (svorka TB1-06). Hodnota základního nastavení 119 = **01.19**, REFERENCE 3.

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>07.14</b>	<i>Místo určení pro GP 4</i>	<i>RW, Uni</i>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	120

Volba parametru (funkce) pro analogový vstup 4 (svorka TB1-07). Hodnota základního nastavení 120 = **01.20**, REFERENCE 4

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>07.15</b>	<i>Místo určení pro zadávací signál otáček</i>	<i>RW, Uni</i>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	117

Volba parametru (funkce) pro zadávací signál otáček **07.05**. Hodnota základního nastavení 117 = **01.17**, REFERENCE 1.

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>07.16</b>	<i>Konstanta pro GP 1</i>	<i>RW, Uni</i>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+1000

Konstanta, kterou se násobí signál z GP 1 (TB1-04).

$$\text{Konstanta} = \frac{\#07.16}{1000}$$

<b>07.17</b>	<i>Konstanta pro GP 2</i>	<i>RW, Uni</i>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+1000

Konstanta, kterou se násobí signál z GP 2 (TB1-05).

$$\text{Konstanta} = \frac{\#07.17}{1000}$$

<b>07.18</b>	<i>Konstanta pro GP 3</i>	<i>RW, Uni</i>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+1000

Konstanta, kterou se násobí signál z GP 3 (TB1-06).

$$\text{Konstanta} = \frac{\#07.18}{1000}$$

<b>07.19</b>	<i>Konstanta pro GP 4</i>	<i>RW, Uni</i>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+1000

Konstanta, kterou se násobí signál z GP 4 (TB1-07).

$$\text{Konstanta} = \frac{\#07.19}{1000}$$

<b>07.20</b>	<i>Konstanta pro zadávací signál otáček</i>	<i>RW, Uni</i>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+1000

Konstanta, kterou se násobí signál z **07.05** (TB1-03 nebo PL4).

$$\text{Konstanta} = \frac{\#07.20}{1000}$$

<b>07.21</b>	<i>Konstanta pro DAC 1</i>	<i>RW, Uni</i>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+1000

Konstanta, kterou se násobí signál z **07.08**. Upravuje úroveň signálu na vstupu TB2-12.

$$\text{Konstanta} = \frac{\#07.21}{1000}$$

<b>07.22</b>	<i>Konstanta pro DAC 2</i>	<i>RW, Uni</i>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+1000

Konstanta, kterou se násobí signál z **07.09**. Upravuje úroveň signálu na vstupu TB2-13.

$$\text{Konstanta} = \frac{\#07.22}{1000}$$

<b>07.23</b>	<i>Konstanta pro DAC 3</i>	<i>RW, Uni</i>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+1000

Konstanta, kterou se násobí signál z **07.10**. Upravuje úroveň signálu na vstupu TB2-14.

$$\text{Konstanta} = \frac{\#07.23}{1000}$$

<b>07.24</b>	<b>Konstanta referenčního enkodéru</b>	<b>RW, Uni</b>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+419

Konstanta pro signál z referenčního enkodéru připojeného ke konektoru PL4. Hodnota by měla být nastavena tak, aby odpovídala maximálním otáčkám motoru a počtu pulzů na otáčku enkodéru.

Výpočet konstanty:

$$\#07.24 = \frac{750 \times 10^6}{N \times n}$$

kde N = počet pulzů na otáčku enkodéru  
n = max. otáčky motoru v min<sup>-1</sup>

Hodnota základního nastavení je stanovena pro enkodér s 1024 pulzy na otáčku a pro max. otáčky 1750 min<sup>-1</sup>.

Maximální kmitočet pro enkodér je 105 kHz.

<b>07.25</b>	<b>Volba referenčního enkodéru</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#07.25 = 0 Zadávacím signálem otáček je analogový signál na svorce TB1-03.

#07.25 = 1 Zadávacím signálem otáček je signál z referenčního enkodéru (konektor PL4).

<b>07.26</b>	<b>Volba řízení otáček proudem</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#07.26 = 0 Je zvoleno řízení otáček napětím (např. 0-10 V).

#07.26 = 1 Je zvoleno řízení otáček proudem (např. 4-20 mA)  
(Na svorce TB1-3).

<b>07.27</b>	<b>Volič 1 proudového zadávacího signálu</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Ve spojení s 07.28 určuje rozsah proudového zadávacího signálu.

Vstup	07.27	07.28
0 - 20 mA	0	0
20 - 0 mA	1	0
4 - 20 mA	0	1
20 - 4 mA	1	1

<b>07.28</b>	<b>Volič 2 proudového zadávacího signálu</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

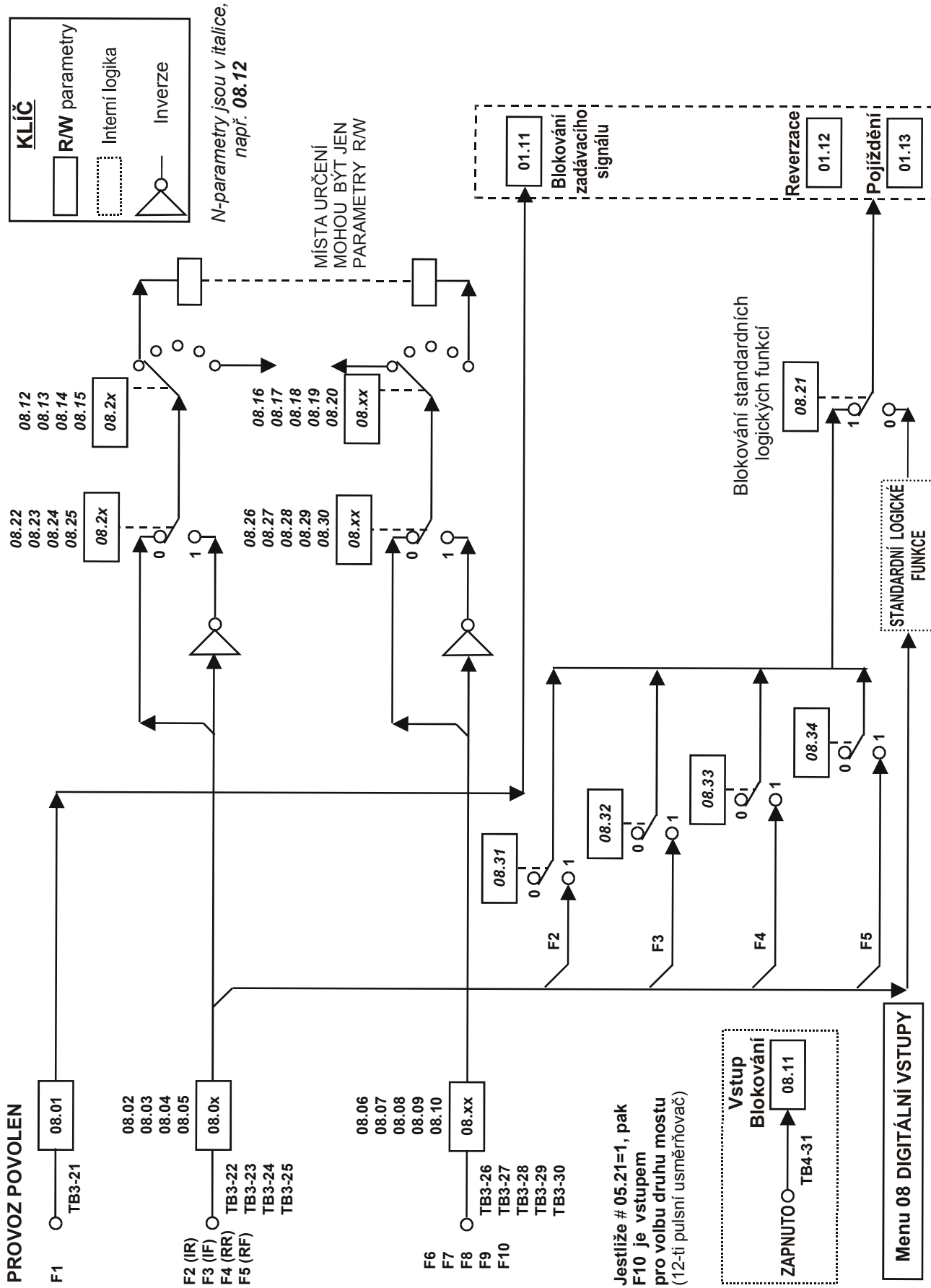
Ve spojení s 07.27 určuje rozsah proudového zadávacího signálu.

Je-li nastaven rozsah s krajní hodnotou 4 mA, měnič vypne, jestliže zadávací proud bude menší než 3,5 mA ("otevřená smyčka").

<b>07.29</b>	<b>Inverze analogových vstupů GP3 a GP4</b>	<b>RW, Uni</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Je-li #07.29 = 1, je polarita signálů přivedených na analogové vstupy GP3 a GP4 invertována. Tato inverze se nezobrazí v parametrech 07.03 a 07.04, ale projeví se až v místech určení daných parametry 07.13 a 07.14.





## MENU 08

### Digitální vstupy

<b>08.01</b>	Vstup F1 - Provoz povolen	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#08.01 = 0 Provoz blokován

#08.01 = 1 Provoz povolen

Monitoruje signál na svorce TB3-21. Tento vstup provádí nadřazenou funkci stop měniče v režimu řízení otáček.

#08.01 musí být roven 1, aby měnič mohl být spuštěn.

Je-li #08.01 = 0, potom #01.03 = 0 (Zadávací signál před rampami se nastaví na nulu).

Měnič se zastaví, pokud není aktivní 02.03 (přidržení rampy).

**TENTO VSTUP NENÍ VOLNĚ PROGRAMOVATELNÝ.**

<b>08.02</b>	Vstup F2 - Pojízďení vzad (základní nastavení)	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#08.02 = 0 Vstup neaktivní

#08.02 = 1 Vstup aktivní

Monitoruje signál na svorce TB3-22. Měnič bude na příkaz Pojízďení vzad reagovat pouze tehdy, nejsou-li blokovány standardní logické funkce (#08.21 = 0).

**Tento vstup je volně programovatelný.**

<b>08.03</b>	Vstup F3- Pojízďení vpřed (základní nastavení)	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#08.03 = 0 Vstup neaktivní

#08.03 = 1 Vstup aktivní

Monitoruje signál na svorce TB3-23. Měnič bude na příkaz Pojízďení vpřed reagovat pouze tehdy, nejsou-li blokovány standardní logické funkce (#08.21 = 0).

**Tento vstup je volně programovatelný.**

<b>08.04</b>	Vstup F4 - Provoz vzad (základní nastavení)	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#08.04 = 0 Vstup neaktivní

#08.04 = 1 Vstup aktivní

Monitoruje signál na svorce TB3-24 a indikuje jeho stav. Měnič bude na příkaz Provoz vzad reagovat pouze tehdy, nejsou-li blokovány standardní logické funkce (#08.21 = 0).

**Tento vstup je volně programovatelný.**

Toto je vstup mžikový, tzn. že parametr 01.11 se nevrátí na hodnotu 0, je-li tento signál odstraněn (za předpokladu #08.21 = 0).

<b>08.05</b>	Vstup F5 - Provoz vpřed (základní nastavení)	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#08.05 = 0 Vstup neaktivní

#08.05 = 1 Vstup aktivní

Monitoruje signál na svorce TB3-25. Měnič bude na příkaz Provoz vpřed reagovat pouze tehdy, nejsou-li blokovány standardní logické funkce (#08.21 = 0).

**Tento vstup je volně programovatelný.**

Toto je vstup mžikový, tzn. že parametr 01.11 se nevrátí na hodnotu 0, je-li tento signál odstraněn (za předpokladu #08.21 = 0).

<b>08.06</b>	Vstup F6 Programovatelný uživatelem	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#08.06 = 0 Vstup neaktivní

#08.06 = 1 Vstup aktivní

Monitoruje signál na svorce TB3-26.

<b>08.07</b>	Vstup F7 Programovatelný uživatelem	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#08.07 = 0 Vstup neaktivní

#08.07 = 1 Vstup aktivní

Monitoruje signál na svorce TB3-27.

<b>08.08</b>	Vstup F8 Programovatelný uživatelem	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#08.08 = 0 Vstup neaktivní

#08.08 = 1 Vstup aktivní

Monitoruje signál na svorce TB3-28.

<b>08.09</b>	Vstup F9 Programovatelný uživatelem	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#08.09 = 0 Vstup neaktivní

#08.09 = 1 Vstup aktivní

Monitoruje signál na svorce TB3-29.

<b>08.10</b>	Vstup F10 Programovatelný uživatelem	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#08.10 = 0 Vstup neaktivní

#08.10 = 1 Vstup aktivní

Monitoruje signál na svorce TB3-30.

<b>08.11</b>	Vstup Blokování	RO, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	

#08.11 = 0 Vstup neaktivní

#08.11 = 1 Odblokováno

Monitoruje signál na svorce TB4-31.

#08.11 musí být 1, aby měnič mohl pracovat. (režim Provoz).

Je-li #08.11 = 0 jsou zapalovací impulsy všech tyristorů blokovány (se zpožděním 30 mikrosekund). Dojde-li k tomu za chodu měniče, potom motor volnoběžně dobíhá a jsou resetovány rampy.

<b>08.12</b>	Místo určení pro F2	RW, Uni	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+000

Volba parametru pro digitální vstup F2 (svorka TB3-22).

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>08.13</b>	Místo určení pro F3	RW, Uni	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+000

Volba parametru pro digitální vstup F3 (svorka TB3-23).

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>08.14</b>	Místo určení pro F4	RW, Uni	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+000

Volba parametru pro digitální vstup F4 (svorka TB3-24).

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>08.15</b>	Místo určení pro F5	RW, Uni	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+000

Volba parametru pro digitální vstup F5 (svorka TB3-25).

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>08.16</b>	Místo určení pro F6	RW, Uni	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+000

Volba parametru pro digitální vstup F6 (svorka TB3-26).

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>08.17</b>	Místo určení pro F7	RW, Uni	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+000

Volba parametru pro digitální vstup F7 (svorka TB3-27).

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>08.18</b>	Místo určení pro F8	RW, Uni	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+000

Volba parametru pro digitální vstup F8 (svorka TB3-28).

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>08.19</b>	Místo určení pro F9	RW, Uni	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+000

Volba parametru pro digitální vstup F9 (svorka TB3-29).

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>08.20</b>	Místo určení pro F10	RW, Uni	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+000

Volba parametru pro digitální vstup F10 (svorka TB3-30).

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

<b>08.21</b>	Blokování standardních logických funkcí	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Je-li #08.21 = 0 (standardní logické funkce), potom jsou:

F2	TB3-22	Pojíždění vzad
F3	TB3-23	Pojíždění vpřed
F4	TB3-24	Provoz vzad
F5	TB3-25	Provoz vpřed

Je-li #08.21 = 1 (blokování standardních logických funkcí), potom logické vstupy musí být programovány uživatelem.

Digitální vstupy F4 a F5 ztrácí charakter "mžikový" a nabývají významu "trvalý".

Viz také parametry **08.31** až **08.34**.

<b>08.22 až 08.30</b>	Inverze vstupů F2 až F10	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

0 = logické funkce neinvertovány (základní nastavení)

1 = inverze logických funkcí

<b>08.31</b>	Povolení Pojíždění vzad	RW, Bit	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+000

#08.31 = 0 Blokováno

#08.31 = 1 Povoleno (je-li #08.21 = 1, tj. standardní logické funkce blokovány).

<b>08.32</b>	<b>Povolení Pojíždění vpřed</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+000

#08.32 = 0 Blokováno

#08.32 = 1 Povoleno (je-li #08.21 = 1, tj. standardní logické funkce blokovány).

<b>08.33</b>	<b>Povolení Provoz vzad</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+000

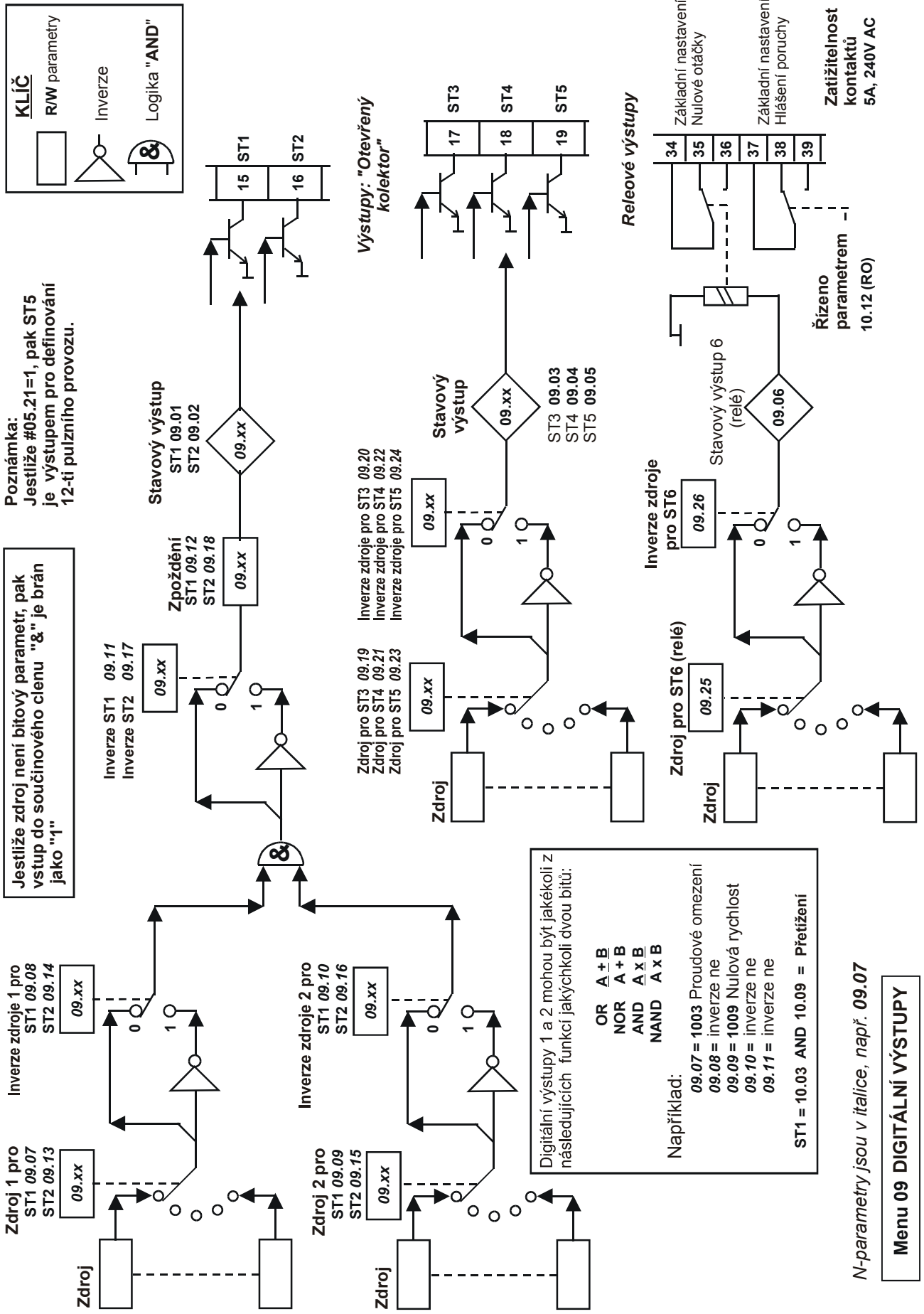
#08.33 = 0 Blokováno

#08.33 = 1 Povoleno (je-li #08.21 = 1, tj. standardní logické funkce blokovány).

<b>08.34</b>	<b>Povolení Provoz vpřed</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.	+000

#08.34 = 0 Blokováno

#08.34 = 1 Povoleno (je-li #08.21 = 1, tj. standardní logické funkce blokovány).



## MENU 09

### Digitální výstupy

**Digitální výstupy** monitorují logické stavy vybraných parametrů na příslušných svorkách. Jsou programovatelné - vyjma stavového relé (má funkci hlášení poruchy měniče).

Menu 09 obsahuje tři seskupení logických výstupů, přičemž signál z každého zdroje je možno invertovat. Signály z výstupů ST1 a ST2 mohou být k výstupním svorkám TB2-15 a TB2-16 přiřazeny v jakékoliv kombinaci.

Druhá skupina přiřazuje výstupům ST3, ST4, ST5 výstupní svorky TB2-17, TB2-18, TB2-19.

Třetí skupinu tvoří výstup ST6 (výstup relé).

Zpoždění **09.12** a **09.18** stavových výstupů ST1 a ST2 se uplatňuje při přechodu z 0 na 1. Při změně z 1 na 0 se zpoždění neuplatňuje.

<b>09.01</b> až <b>09.05</b>	Stavový výstup 1 až Stavový výstup 5	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

<b>09.06</b>	Stavový výstup 6 (relé)	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

<b>09.07</b>	Zdroj 1 pro ST1	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. +111

<b>09.08</b>	Inverze zdroje 1 pro ST1	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

<b>09.09</b>	Zdroj 2 pro ST1	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. 000

<b>09.10</b>	Inverze zdroje 2 pro ST1	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

<b>09.11</b>	Inverze ST1	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

<b>09.12</b>	Zpoždění ST1	RW, Uni
Rozsah	0 až 255 s	Zákl.nast. 0

<b>09.13</b>	Zdroj 1 pro ST2	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. +1007

<b>09.14</b>	Inverze zdroje 1 pro ST2	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

<b>09.15</b>	Zdroj 2 pro ST2	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. 000

<b>09.16</b>	Inverze zdroje 2 pro ST2	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

<b>09.17</b>	Inverze ST2	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

<b>09.18</b>	Zpoždění ST2	RW, Uni
Rozsah	0 až 255 s	Zákl.nast. 0

<b>09.19</b>	Zdroj pro ST3	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. +1013

<b>09.20</b>	Inverze zdroje pro ST3	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

<b>09.21</b>	Zdroj pro ST4	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. +1003

<b>09.22</b>	Inverze zdroje pro ST4	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

<b>09.23</b>	Zdroj pro ST5	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. +1006

<b>09.24</b>	Inverze zdroje pro ST5	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

<b>09.25</b>	Zdroj pro ST6 (relé)	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. +1009

<b>09.26</b>	Inverze zdroje pro ST6	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

## MENU 10

### Stavová logika a diagnostické informace

Všechny reálné (nebitové) parametry RO jsou v okamžiku poruchy zapamatovány jako pomůcka pro diagnózu poruchy. Zůstávají v tomto stavu, dokud měnič není vyresetován.

10.01	Provoz vpřed	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.01 = 0 Měnič je v klidu nebo v chodu vzad  
 #10.01 = 1 Měnič je v chodu vpřed při otáčkách větších než komparační úroveň nulových otáček

Směr vpřed je definován když:

- je použita otáčková zpětná vazba pomocí tachogenerátoru a svorka TB1-09 je negativní vzhledem ke svorce TB1-10.
- je použita zpětná vazba od napětí kotvy a svorka A1 je pozitivní vzhledem ke svorce A2.
- je použita zpětná vazba pomocí enkodéru a kanál A předbíhá kanál B.

10.02	Provoz vzad	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.02 = 0 Měnič je v klidu nebo v chodu vpřed  
 #10.02 = 1 Měnič je v chodu vzad při otáčkách větších než komparační úroveň nulových otáček

Směr vzad je definován když:

- je použita otáčková zpětná vazba pomocí tachogenerátoru a svorka TB1-09 je pozitivní vzhledem ke svorce TB1-10.
- je použita zpětná vazba od napětí kotvy a svorka A1 je negativní vzhledem ke svorce A2.
- je použita zpětná vazba pomocí enkodéru a kanál A se zpožďuje za kanálem B.

#### Poznámka

Je-li #10.01 = #10.02 = 0, motor je buď v klidu nebo běží s otáčkami < práh nulových otáček. V tomto stavu #10.09 = 1 a LED dioda Zero speed na ovládacím panelu svítí (relé RL2 sepne, je-li naprogramováno pro indikování nulových otáček).

10.03	Proudové omezení	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.03 = 0 Měnič pracuje pod mezí proudového omezení  
 #10.03 = 1 Měnič pracuje v režimu proudového omezení

Indikuje, že součet žádané hodnoty proudu 04.01 a offsetu proudu 04.09 je omezován nadřazeným proudovým omezením 04.03 nebo jedním z omezení můstků.

10.04	Povolení Můstku 1	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.04 = 0 Blokováno

#10.04 = 1 Povoleno

Indikuje, že tyristorový můstek 1 dostává zapalovací impulsy. Nemusí to znamenat, že můstek je vodivý, protože vodivost závisí na úhlu otevíření a na provozních podmínkách.

10.05	Povolení Můstku 2	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.04 = 0 Blokováno

#10.04 = 1 Povoleno

Indikuje, že tyristorový můstek 2 dostává zapalovací impulsy. Nemusí to znamenat, že můstek je vodivý, protože vodivost závisí na úhlu otevíření a na provozních podmínkách.

10.06	Posun zapalovacích impulsů	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.06 = 0 Zapalovací impulsy nejsou fázově posunuty zpět

#10.06 = 1 Zapalovací impulsy jsou fázově posunuty zpět (v klidu)

Indikuje, že zapalovací impulsy jsou fázově posunuty zpět působením funkce logiky nulových otáček. Viz 05.18 a 05.19.

10.07	Rychlost dosažena	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.07 = 1 Rychlost dosažena

Indikuje, že pohon dosáhl nastavených otáček (požadovaná hodnota se rovná skutečné), tz:

- zadávací signál za rampami #02.01 se rovná zadávacímu signálu před rampami 01.03
- ze srovnání výsledného zadávacího signálu 03.01 se skutečnou hodnotou 03.02 vyplývá, že regulační odchylka otáček je menší než 1,5 % maximálních otáček.

Signál Rychlost dosažena je také přiveden na výstup s otevřeným kolektorem ST2 (svorka TB2-16), je-li parametr 09.13 v základním nastavení.

10.08	Nadměrné otáčky	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.08 = 1 Motor běží při nadměrných otáčkách

Indikuje, že skutečná hodnota #03.02 > ±1000, (otáčky motoru jsou mimo rozsah), což znamená, že motor je mechanicky poháněn rychleji, než jsou maximální otáčky pohonu. Tato funkce je pouze monitorem a nevyvolává signál k vypnutí.

<b>10.09</b>	Nulové otáčky	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.09 = 0 Otáčky nejsou nulové

#10.09 = 1 Nulové otáčky

#10.09 = 1, jestliže skutečná hodnota otáček #03.02 < komparační úroveň nulo-vých otáček 03.23.  
Viz 10.01 a 10.02.

<b>10.10</b>	Omezení napětí kotvy	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.10 = 0 Omezení je neaktivní

#10.10 = 1 Omezení je aktivní

Zabraňuje dalšímu zvyšování napětí. Viz 03.15.

<b>10.11</b>	Sled vstupních fází	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.11 = 0 L1 - L3 - L2

#10.11 = 1 L1 - L2 - L3

Sled je detekován ze svorek L1, L2, L3.

#### Poznámka

Připojení k E1 a E3 musí korespondovat se zapojením L1 a L3 viz obr. 11 a 12.

<b>10.12</b>	Měnič je v pořádku (není v poruše)	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.12 = 0 Měnič je v poruše

#10.12 = 1 Měnič je napájen a není v poruše

<b>10.13</b>	Alarm (Varování) I x t	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.13 = 0 Chod mimo oblast přetížení

#10.13 = 1 Měnič ve stavu přetížení

Indikuje, že měnič je ve stavu přetížení a může být vypnut poruchou It pokud přetrvávající přetížení (10.18) nebude odstraněno. Doba do vypnutí závisí na nastavení 05.06 a 05.07 a na velikosti přetížení.

Režim Alarm je také indikován blikající LED diodou Alarm. Signál Alarm je také přiveden na stavový výstup ST3 (svorka TB2-17), je-li parametr zdroje 09.19 v základním nastavení.

<b>10.14</b>	Ztráta buzení	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.14 = 0 Buzení v pořádku

#10.14 = 1 Porucha buzení

Indikuje, že interní zdroj buzení (nebo externí jednotka buzení FXM5, je-li instalována) nedodává žádný proud.

<b>10.15</b>	Ztráta zpětné vazby	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.15 = 0 Zpětná vazba existuje

#10.15 = 1 Zpětná vazba neexistuje nebo má obrácenou polaritu

Indikuje absenci signálu zpětné vazby nebo jeho obrácenou polaritu. Vztahuje se jak na zpětnou vazbu pomocí tachogenerátoru tak i zpětnou vazbu pomocí enkodéru. Ztráta zpětné vazby není zjištěna, dokud hodnota 05.03 (úhel otevření) > 767.

Vypnutí měniče při tomto stavu lze zabránit odpojením detekce ztráty zpětné vazby 10.30. (Parametr 10.30 lze nastavit tak, aby stav ztráty zpětné vazby nezpůsobil vypnutí měniče.)

<b>10.16</b>	Ztráta napájení	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.16 = 1 Ztráta napájení

Indikuje ztrátu jedné nebo více vstupních fází připojených k L1, L2, L3.

Účinnost tohoto parametru může být blokována parametrem 10.31.

<b>10.17</b>	Špičkové proudové přetížení	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.17 = 1 Špičkové proudové přetížení

Indikuje, že se vyskytl špičkový proud > 2 x (max. proud podle instalovaného zatěžovacího odporu). Výsledkem je, že zapalovací impulsy jsou okamžitě blokovány a měnič je vypnut.

<b>10.18</b>	Režim I x t	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.18 = 1 Provoz v režimu I x t

Indikuje, že skutečná hodnota proudu 05.01 překročila práh přetížení 05.06 a toto přetížení je integrováno po dobu stanovenou hodnotami 05.07 a 05.08 (standardní funkce I x t).

Aktuální hodnotu integrálu I x t určuje parametr 05.11.

Hodnota integrálu pro vypnutí měniče je dána dobou při plném přetížení (#05.01 = 1000).

Tato funkce imituje chování tepelného relé a simuluje tepelnou charakteristiku motoru.



<b>10.19</b>	Časovač procesoru 1 (Watchdog)	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.19 = 0 V pořádku

#10.19 = 1 Porucha

V normálním provozu měniče je časovač periodicky znovunastavován procesorem 1 jako kontrola, že procesor a program měniče pracují normálně. Nedojde-li k znovunastavení před uplynutím intervalu časovače, je to způsobeno buď poruchou procesoru nebo selháním programu měniče. Výsledkem je okamžité regulované odstavení měniče doprovázené poruchovým hlášením.

<b>10.20</b>	Časovač procesoru 2 (Watchdog)	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.20 = 0 V pořádku

#10.20 = 1 Porucha

V normálním provozu měniče je časovač periodicky znovunastavován procesorem 2 jako kontrola, že procesor a program měniče pracují normálně. Nedojde-li k znovunastavení před uplynutím intervalu časovače, je to způsobeno buď poruchou procesoru nebo selháním programu měniče. Výsledkem je okamžité regulované odstavení měniče.

<b>10.21</b>	Nadměrná teplota motoru	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.21 = 0 V pořádku

#10.21 = 1 Indikuje vypnutí měniče poruchou způsobenou hodnotou odporu termistoru na svorce TB1-8.

Hodnota odporu pro vybavení poruchy je 3 kΩ

Hodnota odporu pro reset je 1,8 kΩ

<b>10.22</b>	Nadměrná teplota chladiče	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.22 = 0 V pořádku

#10.22 = 1 Indikuje nadměrnou teplotu chladiče tyristorového bloku (> 100°C), je-li měnič vybaven termistorem na tomto chladiči.

<b>10.23</b>	Saturace otáčkové smyčky	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.23 = 0 Otáčková smyčka nenasyčená

#10.23 = 1 Otáčková smyčka nasycená

Indikuje, že výstup otáčkové smyčky, z něhož je odvozena žádaná hodnota proudu **04.01**, je na mezní hodnotě. To může být důsledkem aplikace proudového omezení nebo omezení nulového proudu. Může k tomu dojít, je-li motor mechanicky zabrzděn.

<b>10.24</b>	Žádaná hodnota nulového proudu	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.

#10.24 = 0 Žádaná hodnota > 0

#10.24 = 1 Žádaná hodnota = 0

Indikuje, že žádaná hodnota proudu je omezována na nulu. K tomu by mohlo dojít např. v důsledku náhlé ztráty zátěže, s měničem v režimu řízení momentu s omezením otáček. V důsledku toho by otáčky mohly dosáhnout nastaveného prahu otáček, což by způsobilo, že otáčková smyčka sníží požadovaný proud na nulu.

<b>10.25</b>	Poslední porucha	RO, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.

Poruchový kód poslední poruchy.

<b>10.26</b>	Předposlední porucha (před 10.25)	RO, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.

Poruchový kód předposlední poruchy.

<b>10.27</b>	Porucha před 10.26	RO, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.

Poruchový kód poruchy, která byla před poruchou **10.26**

<b>10.28</b>	Porucha před 10.27	RO, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.

Poruchový kód poruchy, která byla před poruchou **10.27**

Parametry **10.25** až **10.28** zajišťují trvalé zapamatování posledních čtyř poruch. Jsou aktualizovány pouze novou vyskytnuvší se poruchou.

<b>10.29</b>	Blokování poruchy ztráty buzení	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

#10.29 = 0 Porucha neblokována

#10.29 = 1 Porucha blokována

Zabraňuje vypnutí měniče při zjištění ztráty buzení, např. v aplikacích, kde se interní buzení nepoužívá nebo je vypnuto když měnič není v chodu.

<b>10.30</b>	Blokování poruchy při ztrátě zpětné vazby	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

#10.30 = 0 Porucha neblokována

#10.30 = 1 Porucha blokována

Zabraňuje vypnutí měniče při zjištění ztráty zpětné otáčkové vazby, např. v aplikacích se sdílenou zátěží a v aplikacích, kde nejsou použity motory, jako je nabíjení baterií a jiné elektrolytické procesy.

<b>10.31</b>	<b>Blokování poruchy při ztrátě napájení</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#10.31 = 0 Porucha neblokována  
#10.31 = 1 Porucha blokována  
Zabraňuje vypnutí měniče při zjištění ztráty napájení a umožňuje, aby měnič překonal krátkodobé výpadky napájení.

<b>10.32</b>	<b>Blokování poruchy při nadměrné teplotě motoru</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#10.32 = 0 Porucha neblokována  
#10.32 = 1 Porucha blokována  
Zabraňuje vypnutí měniče, když čidlo teploty motoru zvýší svůj odpor, např. když se použije ochrana proti nadměrné teplotě motoru v režimu Alarm nebo za účelem zajištění poslušnosti normálního zastavení.

<b>10.33</b>	<b>Blokování poruchy při nadměrné teplotě chladiče</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

#10.33 = 0 Porucha neblokována  
#10.33 = 1 Porucha blokována  
Zabraňuje vypnutí měniče, když čidlo teploty chladiče zjistí teplotu vyšší než 100°C, např. když je ochrana proti nadměrné teplotě tyristorového chladiče použita v režimu Alarm nebo za účelem zajištění systémové poslušnosti normálního zastavení.

**Poznámka**

**U měničů se SW verzí V4 a nižší byla v základním nastavení tato porucha blokována.**  
**U měničů M25 až M105 je v základním nastavení tato porucha blokována.**

<b>10.34</b>	<b>Externí porucha</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Je-li #10.34 = 1, je funkce externí poruchy aktivní. Je-li funkce externí poruchy požadována, je možno pro čidlo této poruchy naprogramovat jakýkoliv logický vstup (viz Menu 08). Tento vstup může být také řízen aplikačním programovým vybavením nebo pomocí sériové linky.

<b>10.35</b>	<b>Porucha procesoru 2</b>	<b>RW, Uni</b>	
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.	0

Je-li měnič v pořádku, displej DATA zobrazuje #10.35 = 0. Hodnota parametru 10.35 je plynule monitorována procesorem. Měnič vypne okamžitě, jestliže se přes sériové komunikační rozhraní, nebo software procesoru 2 objeví nenulová hodnota (jiná než 255).

Je-li #10.35 = 255, je to ekvivalent RESET.

<b>10.36</b>	<b>Blokování poruchy při ztrátě proudového zadávacího signálu</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Je-li #10.36 = 1, potom je zabráněno vypnutí měniče, dojde-li ke ztrátě proudového zadávacího signálu ("otevřená smyčka").

<b>10.37</b>	<b>Blokování poruchy přerušení obvodu kotvy</b>	<b>RW, Bit</b>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Je-li #10.37 = 1, potom je zabráněno vypnutí měniče při otevřeném obvodu kotvy.

# MENU 11

## Různé

<b>11.01</b> až <b>11.10</b>	<b>R/W parametry definované uživatelem</b>	
Rozsah		Zákl.nast.

Parametry **11.01** až **11.10** určují parametry v Menu 00. Např. jestliže uživatel chce, aby parametr **00.01** zobrazil otáčky v ot/min (**03.03**), nastaví parametr **11.01** (odpovídající parametru **00.01**) na hodnotu 303.

Parametry **11.07** až **11.10** mají funkce související s kartou MD29. Viz uživatelskou příručku pro MD 29.

<b>11.11</b>	<b>Sériová adresa</b>	<b>RW, Uni</b>
Rozsah	0 až 99	Zákl.nast. 001

Identifikační symbol přiřazený měniči při použití sériové linky. Umožňuje jednoznačně identifikovat měnič ve více-pohonovém systému. Je-li nastavená hodnota  $\geq 100$ , bere se hodnota jako 99.

<b>11.12</b>	<b>Přenosová rychlost</b>	<b>RW, Bit</b>
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

#11.12 = 0 Přenosová rychlost 4800 Baudů

#11.12 = 1 Přenosová rychlost 9600 Baudů

<b>11.13</b>	<b>Režimy sériové linky</b>	<b>RW, Uni</b>
Rozsah	0 až 4	Zákl.nast. 001

Definuje provozní režim sériového portu. Jsou možné čtyři režimy.

Pro požadovaný režim zadejte číslo "Nastavení":

**Změněná hodnota se stává aktivní teprve po stlačení tlačítka RESET.**

Režim	Nastavení
Protokol ANSI 1	1
Výstupní proměnná definovaná parametrem <b>11.19</b>	2
Vstupní proměnná definovaná parametrem <b>11.19</b>	3
Rozšířený, celočíselný (16-bitový) driver	4

**Režim 1** je určen pro komunikaci mezi měničem a jiným sériovým zařízením (terminál, PLC, počítač).

**Režimy 2 a 3** jsou určeny pro rychlý přenos informací mezi dvěma měniči, přičemž není nutné, aby mezi nimi byly předávány analogové signály.

**V režimu 4** bude měnič vysílat 16-ti bitové celé číslo v **15.63** a přijímat data do **15.62**. Tím je umožněn přenos digitální reference po sériové lince. Data musí být přenášena z **15.62** do **15.63** programem Basic. Je-li toto

celé číslo čteno ze sériové linky (rozhraní), data budou přijímána jako pět znaků ASCII bez znaménka. (Úplný rozsah parametrů je možno zapisovat pěti znaky ASCII, pokud není použito žádné znaménko). Data se přenášejí rychlostí 3 x kmitočet napájecí sítě.

<b>11.14</b>	<b>Rezervováno</b>	
Rozsah		Zákl.nast.

<b>11.15</b>	<b>SW verze procesoru 1</b>	<b>RO, Uni</b>
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.

Zobrazuje kód čísla SW verze instalované v procesoru 1. Např. verze 4.10.0 je zobrazena jako 410 (displej DATA).

<b>11.16</b>	<b>SW verze procesoru 2</b>	<b>RO, Uni</b>
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.

Rezervován pro speciální aplikační SW procesoru 2 (karta MD 29).

<b>11.17</b>	<b>Úroveň 3 bezpečnostního kódu</b>	<b>RW, Uni</b>
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 149

Je-li hodnota tohoto parametru změněna (na jakoukoliv hodnotu jinou než 0 nebo 149) a zapamatována, je aktivní úroveň 3 bezpečnostního kódu, viz kap. 8.1.4.

Je-li nastaveno **11.17** = 0, všechny parametry jsou volně přístupné ke čtení i zápisu, aniž by bylo nutné aplikovat bezpečnostní kód.

**Pro uložení do paměti nastavte parametr 00 = 1 a stiskněte RESET.**

<b>11.18</b>	<b>Parametr zobrazený na displeji po připojení sítě</b>	<b>RW, Uni</b>
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. +000

Určuje parametr, který bude zobrazen na displeji po připojení napájení.

<b>11.19</b>	<b>Zdroj pro režim sériové linky</b>	<b>RW, uni</b>
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast.

Definuje vstupní nebo výstupní parametr, je-li zvolen režim 2 nebo 3 sériové linky. Viz parametr **11.13**.

<b>11.20</b>	<b>Konstanta režimu sériové linky</b>	<b>RW</b>
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. +1000

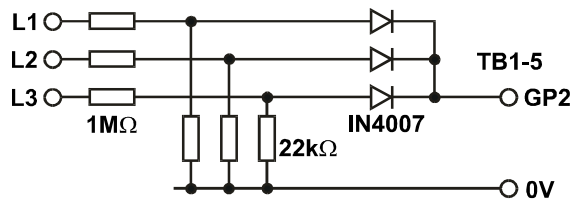
Stanoví konstantu (měřítka) vstupních dat v režimu sériové linky 3. Viz parametr **11.13**.

<b>11.21</b>	<b>Byte LED diod</b>	<i>RW, Uni</i>	
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.	

Označení:

Bit 7	Alarm
Bit 6	Nulové otáčky
Bit 5	Provoz vpřed
Bit 4	Provoz vzad
Bit 3	Most 1
Bit 2	Most 2
Bit 1	Rychlost dosažena
Bit 0	Proudové omezení

Hodnota parametru je udána v desítkové soustavě.



Obr. 21 Externí obvod pro překlenutí poklesu napětí sítě

<b>11.22</b>	<b>Blokování normálních funkcí LED</b>	<i>RW, Bit</i>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Blokuje normální funkce LED diod na ovládacím panelu (s výjimkou Drive Ready) a činí je programovatelnými. Je-li #11.22 = 1 mohou být funkce LED (s výjimkou Drive Ready) řízeny sériovou linkou nebo speciálním aplikačním softwarem procesoru 2. LED zobrazují binární ekvivalent hodnoty 11.21.

<b>11.23</b>	<b>MDA6 pro 660 V</b>	<i>RW, Bit</i>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

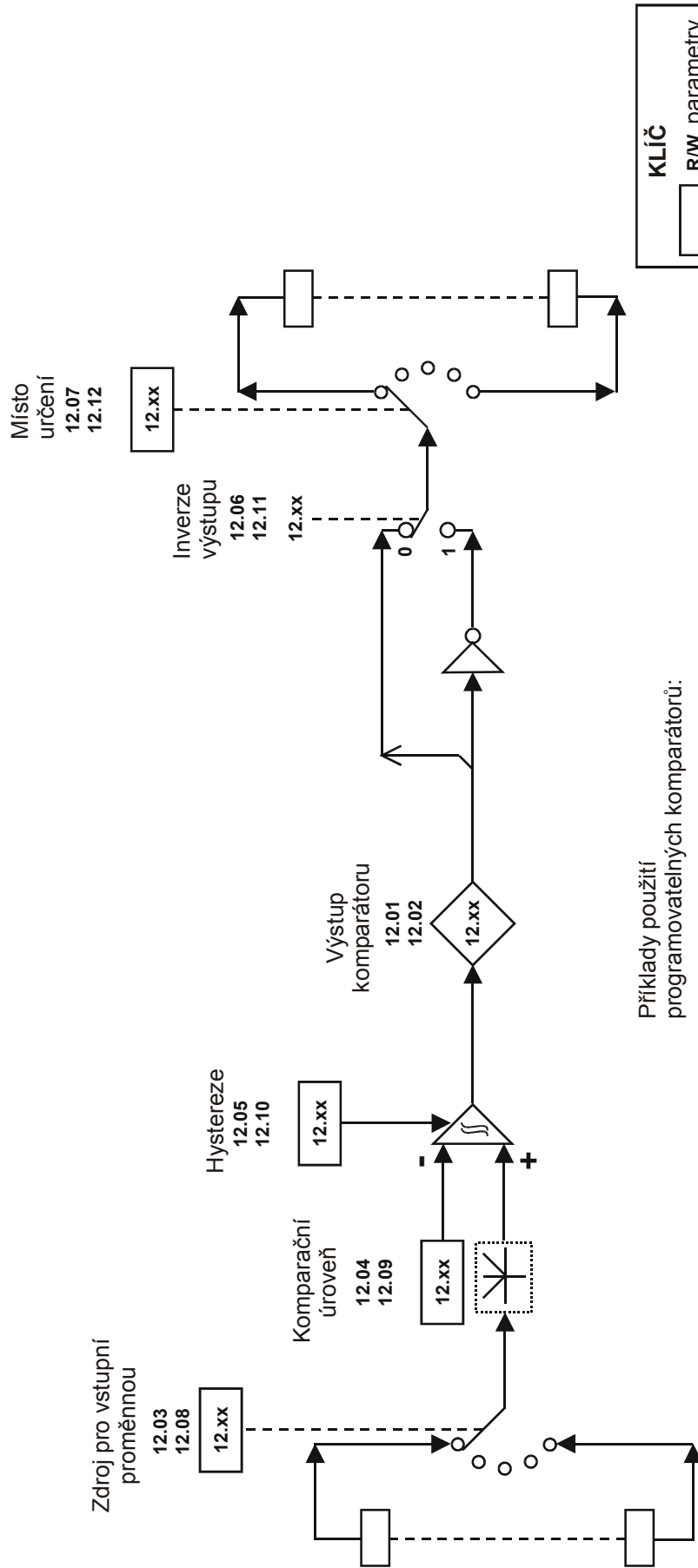
#11.23 = 1 V případě, že Mentor II je ve vysokonapěťové verzi (660 V). Tomu musí odpovídat i provedení (verze) výkonové desky MDA6.

<b>11.24</b>	<b>Překlenutí poklesu napětí napájecí sítě</b>	<i>RW, Bit</i>	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	0

Je-li #11.24 = 1, je analogový vstup GP2 (viz Menu 07) využit pro sledování napájecího napětí. Klesne-li napětí na svorce TB1-5 (GP2) pod práh 1 V, měnič okamžitě blokuje zapalovací impulsy tyristorů a vyřadí z provozu displej, aby se snížila spotřeba energie. Když měnič zjistí, že řídicí obvody znovu našly synchronizaci, dojde k jeho znovunastavení a opětnému spuštění (za předpokladu, že příslušné příkazy START a BLOKOVÁNÍ jsou stále aktivní).

#### Poznámka

Aby byla schopnost Mentoru II překlenout pokles napětí v síti maximální, je nutné zapojit obvod znázorněný na obr. 21, přičemž SW verze musí být V3.1.0 nebo pozdější.



Příklady použití programovatelných komparátorů:

1. K řízení parametru **02.18** (Společný volič ramp) - při určité rychlosti se změni hodnota rampy
2. Pro výtahy a navijecí zařízení detekce určitého momentu

**Menu 12 PROGRAMOVATELNÉ KOMPARÁTORY**

## MENU 12

### Programovatelné komparátory

<b>12.01</b>	Komparační úroveň komparátoru 1 překročena	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.
#12.01 = 0 V pořádku		
#12.01 = 1 Úroveň překročena		

<b>12.02</b>	Komparační úroveň komparátoru 2 překročena	RO, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.
#12.02 = 0 V pořádku		
#12.02 = 1 Úroveň překročena		

<b>12.03</b>	Zdroj pro vstupní proměnnou komparátoru 1	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. +302

<b>12.04</b>	Komparační úroveň komparátoru 1	RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast. +000

<b>12.05</b>	Hystereze komparátoru 1	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 002

<b>12.06</b>	Inverze výstupu komparátoru 1	RW, Uni
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0
#12.06 = 1 Signál negován		

<b>12.07</b>	Místo určení komparátoru 1	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. +000

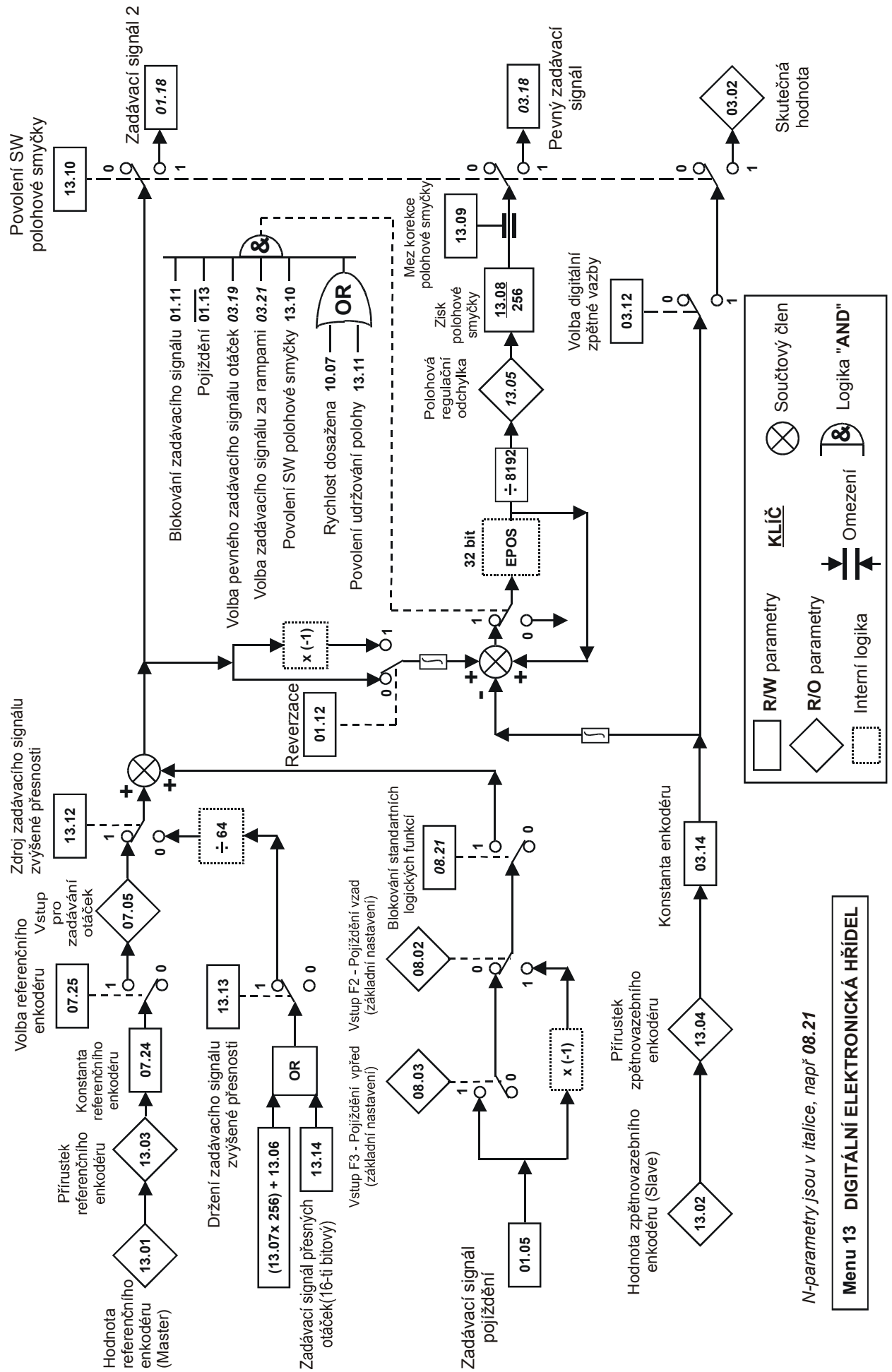
<b>12.08</b>	Zdroj pro vstupní proměnnou komparátoru 2	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. +501

<b>12.09</b>	Komparační úroveň komparátoru 2	RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast. +000

<b>12.10</b>	Hystereze komparátoru 2	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 002

<b>12.11</b>	Inverze výstupu komparátoru 2	RW, uNI
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0
#12.11 = 1 Signál negován		

<b>12.12</b>	Místo určení komparátoru 2	RW, Uni
Rozsah	0 až 1999	Zákl.nast. +000



*N-parametry jsou v italice, např 08.21*

**Menu 13 DIGITÁLNÍ ELEKTRONICKÁ HŘÍDEL**

## MENU 13

### Digitální elektronická hřídel

<b>13.01</b>	Hodnota referenčního enkodéru (Master)	RO, Uni
Rozsah	0 až 1023	Zákl.nast.

<b>13.02</b>	Hodnota zpětnovazebního enkodéru (Slave)	RO, Uni
Rozsah	0 až 1023	Zákl.nast.

<b>13.03</b>	Přírutek referenčního enkodéru	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

<b>13.04</b>	Přírutek zpětnovazebního enkodéru	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

<b>13.05</b>	Polohová regulační odchylka	RO, Bi
Rozsah	±1000	Zákl.nast.

Indikuje rozdíl mezi polohami hřídele motoru a podřízeného hřídele.

<b>13.06</b>	Zadávací signál zvýšené přesnosti (lsb - nejvyšší platný bit))	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 000

Viz také **13.07**, **13.12** a **13.13**

<b>13.07</b>	Zadávací signál zvýšené přesnosti (msb- nejnižší platný bit))	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 000

Viz také **13.06**, **13.12** a **13.13**

Parametry **13.06** a **13.07** jsou společně pro definování 16-bitové reference rychlosti, když parametr **#13.12** = 0.

Parametr **13.06** je řádově nejnižší platný bit.

Parametr **13.07** je řádově nejvyšší platný bit.

Každá jednotka **13.07** představuje 256 přírůstků **13.06**.

<b>13.08</b>	Zisk polohové smyčky	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 025

Stanoví hodnotu korekce rychlosti na jednotku chyby polohové regulační odchylky. Nastavení tak určuje, jak rychle smyčka reaguje na chybu a tím ovlivňuje polohu hřídele motoru.

Tento parametr musí být nastavován ve spojení se zisky PID regulátoru otáčkové smyčky **03.09**, **03.10** a **03.11** aby se dosáhlo nejlepší rovnováhy mezi stabilitou a rychlou odezvou.

<b>13.09</b>	Mez korekce polohové smyčky	RW, Uni
Rozsah	0 až 1000	Zákl.nast. +010

Omezuje hodnotu korekce rychlosti vyplývající z polohové regulační odchylky.

<b>13.10</b>	Povolení SW polohové smyčky	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

**#13.10** = 0 Blokováno

**#13.10** = 1 Povoleno

Aktivuje software polohové smyčky.

<b>13.11</b>	Povolení Udržování polohy	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 1

**#13.11** = 0 Blokováno

**#13.11** = 1 Povoleno

Když **#13.11** = 1, polohová regulační odchylka je vzhledem k času uzavření polohové smyčky vždycky absolutní. To znamená, že je-li podřízená hřídel zpomalena přetížením, polohy bude znovu dosaženo automatickým zvýšením otáček, když se zátěž sníží na maximum nebo pod maximum.

Když **#13.11** = 0 (základní nastavení), smyčka polohy je uzavřena pouze tehdy, když se dosáhne stavu "Rychlost dosažena". To umožňuje použití akceleračních ramp bez nadměrných otáček podřízeného hřídele.

<b>13.12</b>	Zdroj reference zvýšené přesnosti	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

**#13.12** = 0 Reference zvýšené přesnosti

**#13.12** = 1 Hlavní enkodér

Stanoví zdroj digitální reference smyčky, a to mezi hlavním enkodérem (**13.01**) nebo referencemi zvýšené přesnosti (**13.06** a **13.07**).



<b>13.13</b>	Uzamčení reference zvýšené přesnosti	RW, Bit	
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast.	1

#13.13 = 0 Použití poslední hodnoty

#13.13 = 1 Použití aktualizované hodnoty

Dvě hodnoty reference zvýšené přesnosti, **13.06** a **13.07**, nemohou být měněny současně. Aby se zabránilo čtení neúplných hodnot polohové smyčky během změny, parametr #13.13 = 0 (základní nastavení) aktivuje polohovou smyčku, aby pokračovala v používání posledních hodnot, zatímco se provádí změna. Po ukončení změny jak **13.06**, tak **13.07** se nastavení #13.13 = 0 vyvolá použití aktualizovaných hodnot. Parametr **13.13** by měl být potom znovu nastaven na 0, připravený pro další aktualizaci.

<b>13.14</b>	Reference přesných otáček (16 - ti bitová)	RW, Uni	
Rozsah	000 až 255	Zákl.nast.	0

Tento parametr je ekvivalent zadávacího signálu zvýšené přesnosti **13.06** a **13.07** a umožňuje zapsání zadávacího signálu zvýšené přesnosti jako jednoho prohlášení, takže odpadá potřeba uzamčení, parametr **13.13**.

Parametr **13.14** je určen především pro použití přes sériovou komunikaci.

## MENU 14

### Nastavení systému s deskou MD29

Popisy parametrů viz uživatelskou příručku pro MD29.

## MENU 15 a 16

### Aplikační menu

Tyto parametry jsou volně přístupné, především pro aplikace s MD29.

<b>15.01</b> až <b>15.05</b>	RO parametr 1 až 5	RO, Bi
Rozsah	±1999	Zákl.nast.

<b>15.06</b> až <b>15.10</b>	RW parametr 1 až 5	RW, Bi
Rozsah	±1999	Zákl.nast. 000

<b>15.11</b> až <b>15.20</b>	RW parametr 1 až 10	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 0

<b>15.21</b> až <b>15.36</b>	Bitový parametr 1 až 16	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

<b>15.37</b> až <b>15.59</b>	RO parametr 1 až 23 (není ukládán do paměti)	RO, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.

<b>15.60</b>	Poměr 1	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 000

Je ekvivalent k parametrům **15.16** a **15.17** v aplikaci elektronické hřídele, umožňující simultánní zápis do obou parametrů.

<b>15.61</b>	Poměr 2	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 000

Je ekvivalent k parametrům **15.18** a **15.19** v aplikaci elektronické hřídele, umožňující simultánní zápis do obou parametrů.

<b>15.62</b>	Vstupní data	RO
<b>15.63</b>	Výstupní data	
Rozsah		Zákl.nast.

Obsahuje hodnotu přenášenou po sériové lince při zvoleném režimu 4 sériové komunikace (viz **11.13**).

<b>16.01</b> až <b>16.05</b>	RO parametr 1 až 5	RO, Bi
Rozsah	±1999	Zákl.nast.

<b>16.06</b> až <b>16.10</b>	RW parametr 1 až 5	RW, Bi
Rozsah	±1999	Zákl.nast. 000

<b>16.11</b> až <b>16.20</b>	RW parametr 1 až 10	RW, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast. 0

<b>16.21</b> až <b>16.36</b>	Bitový parametr 1 až 16	RW, Bit
Rozsah	0 nebo 1	Zákl.nast. 0

<b>16.37</b> až <b>16.61</b>	RO parametr 1 až 25 (není ukládán do paměti)	RO, Uni
Rozsah	0 až 255	Zákl.nast.

<b>16.62</b>	Diagnostika komunikace CTNet	RO
Rozsah		Zákl.nast.

Nabývá těchto hodnot:

- > 0 komunikace v pořádku, číslo udává počet přenesených zpráv za sekundu
- = 0 síť v pořádku, nejsou přenášena žádná data
- 1 = chyba sítě – chyba kabelu, není ukončovací odpor
- 2 = počáteční chyba – nesouhlasí rychlost nebo adresy, objevuje se po zapnutí napájení

<b>16.63</b>	Číslo řádku v programu DPL, kde nastala porucha	RO
Rozsah		Zákl.nast.

## 10. Diagnostika

### PORUCHOVÉ KÓDY

Jestliže se měnič v důsledku poruchy vypne, na displeji INDEX se zobrazí **triP** (bliká).

Na displeji DATA je zobrazena mnemotechnická zkratka poruchy (poruchový kód), která způsobila vypnutí měniče.

Registr poruch zaznamenává poslední čtyři poruchové kódy (**10.25** až **10.28**) a pamatuje si je i po odpojení sítě.

Poruch. kód	Kód	Příčina poruchy	
<b>AOC</b>	121	<b>Nadproud kotvy</b>	Okamžité vypnutí měniče v důsledku proudového přetížení v obvodu kotvy.
<b>AOP</b>	126	<b>Otevřený obvod kotvy</b>	Měnič indikuje, že tyristory jsou otevřeny, ale do zátěže neteče žádný proud
<b>cL</b>	104	<b>Otevřený obvod zadávací smyčky proudu</b>	Přerušení proudové smyčky 4-20 mA, ev. 20-4 mA, poklesne-li proud pod 3,5 mA
<b>EEF</b>	132	<b>Porucha EEPROM</b>	Indikuje, že byla zjištěna chyba v nastaveném parametru čteném z EEPROM při zapnutí napájení
<b>EPS</b>	103	<b>Přetížení</b>	Proudové přetížení zdroje 24 V (svorka TB4-33) vlivem externí zátěže
<b>Et</b>	102	<b>Externí porucha</b>	Může být vybavena na svorce určené uživatelem, je-li <b>10.34 = 1</b>
<b>FbL</b>	119	<b>Ztráta zpětné vazby</b>	Přerušení signálu z tachogenerátoru nebo enkodéru
<b>Fbr</b>	109	<b>Polarita zpětné vazby</b>	Polarita signálu z tachogenerátoru nebo z enkodéru je nesprávná
<b>FdL</b>	118	<b>Ztráta buzení</b>	Žádný proud v napájecím obvodu buzení
<b>FdO</b>	108	<b>Buzení zapnuto</b>	Uživatel vyvolal samočinné ladění ( <b>05.09</b> ) a byl zjištěn budicí proud
<b>FOC</b>	106	<b>Nadproud buzení</b>	Proudové přetížení buzení.
<b>hF</b>	100	<b>Závada hardware</b>	Závada hardware byla zjištěna během automatické diagnostiky prováděné po zapnutí. Doporučujeme poradit se s dodavatelem měniče
<b>It</b>	122	<b>I x t</b>	Proudové přetížení typu I x t. Integrál výstupního proudu v čase dosáhl přípustnou hranici
<b>Oh</b>	107	<b>Nadměrné oteplení</b>	Nadměrné oteplení chladičů tyristorů. Pouze u měničů vybavených na chladiči termistory
<b>Pc1</b>	124	<b>Časovací jednotka procesoru 1</b>	Indikuje poruchu v hardware MDA1 zjištěnou nesprávnou funkcí software procesoru 1
<b>Pc2</b>	131	<b>Časovací jednotka procesoru 2</b>	Indikuje nesprávnou funkci procesoru 2 nebo vadu SW (option MD29)
<b>PhS</b>	101	<b>Sled fází</b>	E1 a E3 nejsou připojeny na tytéž fáze, na které jsou připojeny L1 a L3
<b>PS</b>	125	<b>Napájení</b>	Jeden nebo více vnitřních napájecích zdrojů je mimo toleranci
<b>ScL</b>	105	<b>Ztráta sériové linky</b>	Pouze v režimu 3 sériové linky. Nezjištěny žádné vstupní údaje
<b>SL</b>	120	<b>Ztráta napájení</b>	Výpadek jedné nebo více vstupních napájecích fází
<b>th</b>	123	<b>Termistor</b>	Vysoká impedance externího termistoru (svorka TB1-8)
<b>A29</b>	40-69	<b>Porucha MD29</b>	Viz uživatelská příručka pro MD29

### Poznámka

V PŘÍPADĚ JAKÉKOLIV PORUCHY jsou všechny hodnoty parametrů RO "zmrazeny".

Do režimu nastavení parametrů lze vstoupit stisknutím kteréhokoliv z pěti tlačítek ovládacího panelu. Opětné zavedení režimu poruchy se provede nastavením Menu 00 a stisknutím tlačítkem *DOLEVA*.

### Poznámka

Pokud porucha trvá, kontaktujte firmu Control Techniques Brno s.r.o.

Pokus o opravu měniče může způsobit ztrátu záruky.

### Poruchové kódy v číselném pořadí

<b>A29</b>	40 - 69	Porucha MD29
<b>hF</b>	100	Závada hardware
<b>PhS</b>	101	Sled fází
<b>Et</b>	102	Externí porucha
<b>EPS</b>	103	Přetížení
<b>cL</b>	104	Otevřený obvod zadávací smyčky proudu
<b>ScL</b>	105	Ztráta sériové linky
<b>FOC</b>	106	Nadproud buzení
<b>Oh</b>	107	Nadměrné oteplení
<b>FdO</b>	108	Buzení zapnuto
<b>Fbr</b>	109	Polarita zpětné vazby
<b>FdL</b>	118	Ztráta buzení
<b>FbL</b>	119	Ztráta zpětné vazby
<b>SL</b>	120	Ztráta napájení
<b>AOC</b>	121	Nadproud kotvy
<b>It</b>	122	I x t
<b>th</b>	123	Termistor
<b>Pc1</b>	124	Časovací jednotka procesoru 1
<b>PS</b>	125	Napájení
<b>AOP</b>	126	Otevřený obvod kotvy
<b>Pc2</b>	131	Časovací jednotka procesoru 2
<b>EEF</b>	132	Porucha EEprom

# 11. Sériová linka



**Obvody sériové linky jsou v měniči odděleny pouze základní izolací. Na uživateli je, aby zajistil oddělení externích řídicích obvodů od dotyku s člověkem aspoň jednou úrovní izolace navržené dle napájecího napětí.**



**Jestliže jsou propojeny řídicí obvody s dalšími obvody typu SELV (např. osobní počítače), musí být použita dodatečná izolační bariéra pro zachování klasifikace obvodu SELV.**

## 11.1 ÚVOD

Sériová linka je standardem ve všech měničích MENTOR II. Umožňuje použití jednoho nebo více měničů v systémech řízených nadřazeným systémem, jako je programovatelný logický automat (PLC) nebo počítač.

Měniče MENTOR II mohou být tímto způsobem přímo řízeny, může být měněna jejich provozní konfigurace, nadřazený systém se může dotazovat na jejich stav a tento stav může být průběžně monitorován zařízením pro sběr dat.

Protokolem je **ANSI x 3,28 - 2,5 - A4** s datovým formátem:

- 7 datových bitů
- 1 start bit
- sudá parita
- 1 stop bit

Rozhraním sériové komunikace je 9-ti pinový konektor typu D označený jako PL2. Je umístěn na řídicí desce MDA2B. Poskytuje standardní rozhraní typu RS422.

Měnič Mentor představuje pro sériovou linku dvě zatěžovací jednotky, tzn. že k jednomu nadřazenému systému lze připojit až 15 těchto měničů bez požadavku na použití zesilovačů. V případě použití zesilovačů, lze zapojit až 99 měničů.

### Poznámka

Rozhraní RS422 je prakticky totéž co RS485 s tím rozdílem, že RS485 povoluje více než jeden nadřazený systém.

## 11.2 ZAPOJENÍ

Pro komfortnější nastavení měniče Mentor II lze použít program MentorSoft běžící v osobním počítači propojeném sériovou komunikací s daným měničem.

Pro propojení rozhraní RS422 na měniči a RS232 na PC je třeba buď použít převodník RS232 na RS485 nebo s výhodou využít možnosti portu měniče, který lze propojit přímo s portem RS232 pomocí uživatelem vyrobeného kabelu podle schématu:

PC 25 pinů	PC 9 pinů	PL2 9 pinů
3	2	2
2	3	3
7	5	1 + 6 + 7



**Toto zapojení je nutno považovat pouze jako zjednodušené a vzhledem k nižší odolnosti proti rušení a omezené délce kabelu ho nelze doporučit pro jiné účely než oživovací.**

Následující tabulka udává popis konektoru PL2 pro obě rozhraní RS422 i RS RS232:

Pin č.	RS232	RS422
1	nezapojeno	0V
2	TX	/TX
3	RX	/RX
4	-	-
5	-	-
6	0V	TX
7	0V	RX
8	-	-
9	-	-

Datový komunikační kabel by neměl ležet rovnoběžně s jakýmkoliv silovým kabelem, zvláště s kabelem spojujícím měnič s motorem. Jestliže je paralelní uložení nevyhnutelné, je nutno zajistit minimální odstup 300mm mezi komunikačním a silovým kabelem.

Křížující se kabely by měly spolu svírat pravý úhel. Maximální délka kabelu s rozhraním RS422 je 1000m.

Pokud je k řídicímu systému připojeno více měničů po lince RS422, je nutno u posledního měniče na straně příjmu (RX - /RX) zapojit ukončovací odpor s hodnotou 120 Ohmů.

Každý měnič potřebuje jednoznačné číslo identity, neboli sériovou adresu, nastavenou parametrem 11.11. Nastavení rychlosti baudů 11.12 je potřebné pro přizpůsobení k nadřazenému systému.

Údaje, stav měniče a nastavení parametrů je možno číst z měniče v kterémkoliv režimu, pouze za předpokladu, že měnič je napájen, a že sériová adresa a komunikační rychlost jsou správně nastaveny.

## 11.3 SLOŽENÍ ZPRÁVY

Zpráva se skládá z těchto prvků:

- řídicí znaky
- sériová adresa
- označení parametru
- hodnota parametru
- kontrolní součet (BCC)

### Řídicí znaky

Řídicí znaky se používají jako oddělovače při tvorbě zprávy. Každý řídicí znak má svůj význam, kód v tabulce ASCII a rovněž všeobecně používané označení.

Jestliže je zpráva zadávána z klávesnice, řídicí znaky mohou být zadány držením klávesy **Ctrl** a současným stisknutím klávesy s písmenem uvedeným v posledním sloupci následující tabulky:

Znak	Funkce	ASCII kód (HEX)	klávesa Ctrl+
EOT	Reset Začátek zprávy Konec přenosu	04	D
ENQ	Dotaz	05	E
STX	Začátek textu	02	B
ETX	Konec textu	03	C
ACK	Potvrzení (zpráva přijata)	06	F
BS	Zpětný znak (předchozí parametr)	08	H
NAK	Negativní potvrzení (zpráva není přijata)	15	U

### Sériová adresa

Každému měniči je přidělena identita neboli adresa (parametr **11.11**), takže při komunikaci bude odpovídat pouze měnič, kterého se to týká.

Z důvodů zajištění bezpečnosti je formát takový, že každá číslice dvoumístné adresy pohonu se opakuje, takže např. adresa pohonu číslo 23 je vysílána jako čtyři znaky:

**2 2 3 3**

Sériová adresa následuje okamžitě po prvním řídicím znaku zprávy.

Jestliže je propojeno více měničů a má být odeslána zpráva společná pro všechny, potom se jako adresa uvede hodnota 00.

### Označení parametru

Pro přenos sériovou linkou (rozhraním) jsou parametry identifikovány čtyřmi číslicemi představujícími menu a číslo parametru, avšak bez desetinné čárky, která se používá v textu této příručky kvůli přehlednosti. Např. pro vyslání "menu **04**, parametr **26**" napište

**0 4 2 6**

### Hodnota parametru

Data, která mají být vyslána nebo dotazována, zaujmají dalších **pět** znaků po označení parametru. Hodnoty všech parametrů měniče jsou čísla. Pole pro data je proměnné v délce až do max. pěti znaků (viz Poznámku). Není použita žádná desetinná čárka.

### Poznámka

Některé parametry mohou být nastaveny na vyšší rozlišovací schopnost, než je ta, která je zobrazena nebo čtena sériovým rozhraním. Jsou to reálné parametry s rozsahem  $\pm 1000$ .

Chce-li uživatel nastavit proměnnou na vyšší rozlišovací schopnost, musí být zapsáno do pole dat **šest** číslic. MENTOR II potom rozpozná požadavek na vyšší rozlišovací schopnost.

Např. pro nastavení požadovaných otáček na 47,65 % maximálních otáček vyšlete

**+ 0 4 7 6 5**

Dále rozlišujeme tzv. rozšířená "integer" čísla, které představují následující (16-ti bitové) parametry: **13.14**, **15.60**, **15.61**, **15.62** a **15.63**. Jestliže jsou hodnoty těchto parametrů posílány po sériové lince, používá se formát tvořený 5-ti ASCII znaky bez znaménka v hodnotě parametru. Podrobněji viz parametr **11.13**.

Stav bitových parametrů je vyslán a přijímán jako data reálné hodnoty, hodnoty 0 nebo 1. Formát je opět pružný, pokud není obsaženo více než pět znaků.

### Kontrolní součet

Kontrolní součet (BCC - Block Checksum Character) se používá pro kontrolu přenášené zprávy. Jeho hodnota se vypočítává ze všech ASCII kódů znaků zprávy následujících za řídicím znakem STX.

Následující příklad ukazuje způsob výpočtu kontrolního součtu.

Např., jestliže zpráva, která má být odeslána do měniče číslo 14, je:

"nastavte referenci otáček 1 na 47,6 % plných otáček v obráceném směru"

odesílá se jako:

Reset EOT (Control-D)  
Sériová adresa 1 1 4 4  
Začátek textu STX (Control-B)

*Nezahrnuto ve výpočtu BCC  
Výpočet BCC začíná zde*

Parametr 0 1 1 7 (č. menu a č. parametru)  
Dozadu - (znaménko mínus)  
47.6 0 4 7 6  
Konec zprávy ETX (Control-C)  
konečně, BCC, vypočítaný viz dále

Následující tabulka ukazuje způsob výpočtu pomocí funkce XOR postupně pro každý znak zprávy:

Znak		ASCII znak	XOR
menu	0	011 0000	
	1	011 0001	000 0001
parametr	1	011 0001	011 0000
	7	011 0111	000 0111
- (mínus)		010 1101	010 1010
0		011 0000	001 1010
4		011 0100	010 1110
7		011 0111	001 1001
6		011 0110	010 1111
ETX		010 0011	<b>010 1100</b>

#### Poznámka

Výsledný zvýrazněný XOR je BCC za předpokladu, že jeho ekvivalentní desítková hodnota překračuje 31. BCC musí překračovat desítkovou tuto hodnotu, poněvadž znaky ASCII od hex 00 do 1F se používají pouze pro řídicí kódy,. Kdykoliv XOR tedy vytvoří číslo (desítkový ekvivalent) menší než 32, 32 se připočte.

Dále pro výše uvedený příklad :

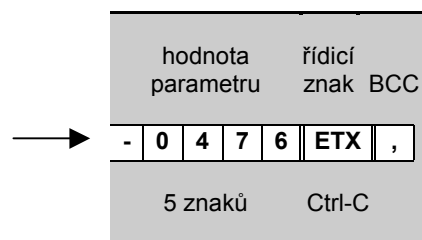
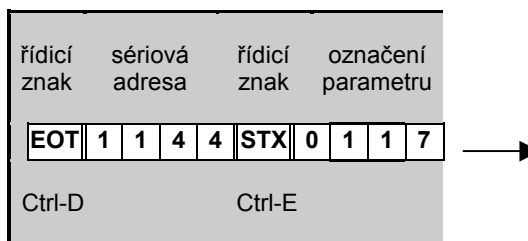
010 1100 = 44 desítkově, takže BCC je znak 44, pro nějž ASCII ekvivalentem je , (desetinná čárka).

## 11.4 VYSÍLÁNÍ DAT

Např. příkaz nadřazeného systému do měniče :

"změň referenci otáček 1 u měniče číslo 14 na 47,6 % v opačném směru"

by byl odeslána jako:



Měnič odpoví potvrzením, buď -

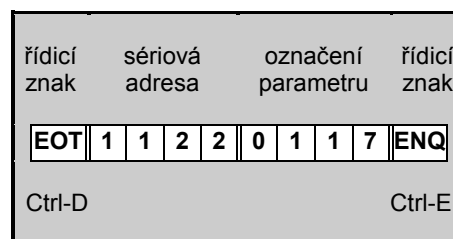
**ACK**, je-li zpráva pochopena a realizována, nebo -  
**NAK**, je-li zpráva neplatná, data jsou příliš dlouhá nebo BCC je nesprávný.

Je-li odeslaná hodnota mimo meze parametru, měnič odpoví s **NAK**.

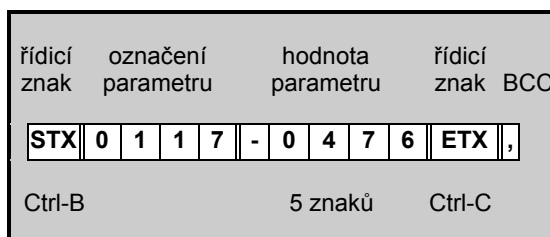
## 11.5 ČTENÍ DAT

Měnič odešle do nadřazeného systému jakákoliv data, za předpokladu, že požadavek je platný.

Např. pro zjištění bodu nastavených otáček **01.17** měniče číslo 12 odešlete:



Měnič odpoví např. následujícím tvarem:



Odpověď nejdříve potvrdí, že odesílaná data jsou reference otáček 1 (**01.17**). Pět okamžitě následujících znaků udává současné nastavení jako procento plných otáček. První znak je buď + nebo - a indikuje směr otáčení; zbytek je číselná hodnota. Zpráva v tomto příkladu se čte "dozadu při 47,6 % plných otáček".

Po přijetí odpovědi může následně řídicí systém využít následující řídicí znaky zavedené pro zjednodušení komunikace:

<b>NAK</b> (Ctrl U)	opakovaný dotaz	opakovaný dotaz k měniči na aktuální hodnotu posledního parametru
<b>ACK</b> (Ctrl F)	další parametr	dotaz k měniči na hodnotu následujícího parametru v seznamu
<b>BS</b> (Ctrl H)	předchozí parametr	dotaz k měniči na hodnotu předchozího parametru v seznamu

### **Neplatné číslo parametru**

Jestliže nadřazený systém odešle číslo parametru, které měnič nerozpozná, např. 1723, pohon odpoví s **EOT**.



## 12. Volitelné příslušenství (option)

Pomocí níže uvedených jednotek lze rozšířit možnosti měničů Mentor II:

- **Jednotka buzení MDA3** (pouze u měničů do velikosti 210 A)
- **Externí jednotka buzení FXM5**
- **Aplikační jednotka (deska) MD29**

### 12.1 JEDNOTKA BUZENÍ MDA3

I když jednotka MDA3 není klasickým volitelným příslušenstvím (je standardním vybavením měničů do velikosti 210 A), je jí pro úplnost věnována tato kapitola.

Jednotka MDA3 umožňuje měničům MENTOR II ovládat budicí proud a to až do hodnoty 8 A (ve spolupráci s parametry Menu 06 - regulace buzení).

#### Instalace

*Před prováděním jakékoliv instalační práce, která vyžaduje přístup k vnitřní části měniče, je důležité, aby byl měnič odpojen od hlavního střídavého napájení a aby bylo zabezpečeno, že se měnič nemůže náhodně dostat pod napětí.*

Deska MDA3, obr. 22, je upevněna mezi výkonovou deskou měniče a chladičem. Přístup k výkonové desce se získá vykloněním čelního panelu měniče dopředu po uvolnění dvou šroubů v horních předních rozích - viz obr. 10 v kapitole 4.

Jak je znázorněno na obr. 22, usměrňovač je upevněn k chladiči jedním šroubem. Mezi usměrňovačem a chladičem MUSÍ být namontována izolační podložka.

#### Poznámka

U starších měničů Mentor II může být také použita karta MDA3 Issue (rev) 1, max. proud 5 A. Parametr 06.11 má potom rozsah 101 až 110 a rozsah budicího proudu je od 0,5 A do 5 A v krocích po 0,5 A.

#### Nastavení

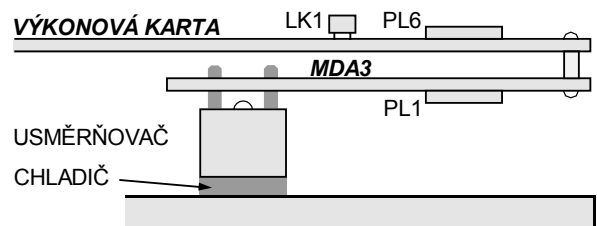
J1 poloha	06.11 nastavení	MDA3 max. ampéry
2 A	201	0,5
2 A	202	1,0
2 A	203	1,5
2 A	204	2,0
8 A	205	2,5
8 A	206	3,0
8 A	207	3,5
8 A	208	4,0
8 A	209	4,5
8 A	210	5,0
8 A	211	5,5
8 A	212	6,0
8 A	213	6,5
8 A	214	7,0
8 A	215	7,5
8 A	216	8,0

#### 06.16 Volič časové konstanty buzení

- nastavit #06.16 = 1 pro časovou konstantu větší než 0,3 s
- nastavit #06.16 = 0 pro časovou konstantu menší než 0,3 s (základní nastavení)

#### 06.17 Integrovaný zisk smyčky napětí

Nastavit #06.17 = 1 pro zdvojnásobení integračního zisku, je-li potřebné menší přeregulování.  
Hodnota základního nastavení je 0.



Obr. 22: Umístění desky MDA3

## 12.2 EXTERNÍ JEDNOTKA BUZENÍ

### FXM5

Externí jednotka FXM5 umožňuje měnič Mentor II ovládat budící proud motoru a to až do hodnoty 20 A (ve spolupráci s parametry Menu 06 - regulace buzení). Parametr **06.11** stanoví konstantu proudu.

**Při použití externí jednotky FXM5 je nezbytné, aby propojky LK1 a LK2 na výkonové desce měniče (u měničů do velikosti 210 A), případně propojka LK1 na desce měniče MDA6 (u měničů velikosti 350 A a větších) byly přerušeny.**

#### Nastavení FXM5

Maximální budící proud dodávaný jednotkou FXM5 je dán počtem primárních závitů interního proudového transformátoru a nastavením propojky LK1.

LK1 může být umístěna do jedné ze dvou poloh:

$$\text{Maximum } I_F = \frac{20}{N_p} \quad \text{nebo} \quad \frac{15}{N_p}$$

kde  $N_p$  je počet primárních závitů interního proudového transformátoru.

Ve spojení s nastavením parametru **06.11** může být výsledný budící proud nastaven na jednu z 20 různých hodnot od 1 A do 20 A v jednoampérových krocích, jak je uvedeno v tabulce.

#### Maximální budící proud, SW verze V4.3.0 a vyšší

Maxim. proud [A]	Primární závity	Poloha LK1		Nastavení 06.11
		20 Np	15 Np	
1	10		X	1
2	10	X		2
3	5		X	3
4	5	X		4
5	4	X		5
6	3	X		6
7	2	X		7
8	2	X		8
9	2	X		9
10	2	X		10
11	1		X	11
12	1		X	12
13	1		X	13
14	1		X	14
15	1		X	15
16	1	X		16
17	1	X		17
18	1	X		18
19	1	X		19
20	1	X		20

#### 06.16 Volič časové konstanty buzení

- nastavit **#06.16** = 1 pro časovou konstantu > 0,3 s
- nastavit **#06.16** = 0 pro časovou konstantu < 0,3 s (základní nastavení)

#### 06.17 Integrovaný zisk smyčky napětí

Nastavit **#06.17** = 1 pro zdvojnásobení integračního zisku, je-li potřebné menší přeregulování.  
Hodnota základního nastavení je 0.

#### Jištění

Vstupní obvody jsou standardně chráněny 20 A pojistkami (FS3 a FS4). **Je-li nutno jistit menší proud, uvedené pojistky musí být nahrazeny pojistkami příslušné velikosti.**

#### Poznámka

- **FXM5 s označením "Issue (rev) 2" nesmí být použita s měničem Mentor II se SW verzí menší než V4.3.0**

#### Poznámka

**Bližší informace o jednotce FXM5 lze najít v uživatelské příručce FXM5.**

## **12.3 PROCESOROVÉ KARTY**

### **12.3.1 MD29**

Uživatelsky programovatelná karta MD29 pracuje na základě programovacího jazyka příbuznému jazyku BASIC a umožňuje programování pomocí instrukčních a funkčních bloků. To vše dává uživateli silný nástroj pro přizpůsobení regulovaného pohonu pro danou aplikaci.

K dispozici jsou rovněž předem předprogramované úlohy, které řeší nejpoužívanější oblasti použití.

Níže popsané varianty programového vybavení mohou být jednoduše instalovány a uvedeny do provozu. Jsou k dispozici pro všechny měniče Mentor II.

#### **Jednoosý polohový regulátor**

Pomocí zabudovaného čítače příchozích impulzů a automatického profilového generátoru umožňuje přestavování na žádanou polohu, jemnou elektronickou hřídel, či převodovku, pohyb dle vačkového profilu na základě přicházejících pulzů.

#### **S rampa**

S rampa je určena pro plynulé zrychlování. Dosahuje rychlých a hladkých přechodů při skokových změnách rychlosti.

#### **PID**

PID je zvláštní regulační smyčka, která může být přidána k měniči Mentor II. Proporcionální, integrační a derivační členy mohou být nastaveny tak, aby působily na regulační odchylku mezi žádanou veličinou a zpětnou vazbou (např. rameno tanečnice). Každá složka je proměnlivá a umožňuje tím nastavení pro libovolnou aplikaci.

#### **Středový navíječ**

Umožňuje měniči MENTOR II, aby byl vyladěn pro charakteristiky obou druhů strojů v procesech navinovacích či odvinovacích.

#### **Orientace vřetene**

Regulační smyčka pro udržování hřídele motoru ve zvolené, pevné poloze při automatické výměně nástrojů u obráběcích strojů řízených číslicově.

#### **Signál kW**

Poskytuje parametr, který zobrazuje výkon v kW při všech otáčkách.

#### **Digitální smyčka otáček a polohy**

Prostřednictvím řízení rychlosti zajišťuje schopnost digitálně synchronizovat dva hřídele dvou pohonů "master" a "slave".

..

#### **Motorpotenciometr**

Umožňuje využití dvou digitálních stupňů pro zvyšování, resp. Snižování požadovaných otáček.

### **12.3.2 CTNet (MD29AN)**

Tato karta ponechává všechny vlastnosti základní karty MD29 ovšem s možností využití vysokorychlostní sériové komunikace CT Net. Tato běží při rychlosti 5Mbit/s, je jednoduše konfigurovatelná, nevyžaduje zvláštní nadřazený systém, umožňuje cyklický i acyklický přenos mezi měniči v rámci sítě peer to peer.

### **12.3.3 Interbus-S (MDIBS)**

Tato karta nezahrnuje programovací možnosti základní karty MD29.

### **12.3.4 Profibus-DP (MD24)**

Umožňuje komunikaci pomocí Profibus-DP při rychlosti do 1,5Mbit/s.

Tato karta nezahrnuje programovací možnosti základní karty MD29.

### **12.3.5 DeviceNet (MD25)**

Tato karta nezahrnuje programovací možnosti základní karty MD29.

## 13. Elektromagnetická kompatibilita (EMC)



**Vlastník nebo uživatel měniče je odpovědný za to, že instalace zařízení a způsob jakým je provozováno a udržováno odpovídá příslušným bezpečnostním a technickým předpisům a normám.**  
**Totéž se týká uzemnění a kabeláže. Provedení uzemnění musí také vždy brát v úvahu požadavky EMC na uzemnění.**



**Speciální pozornost je třeba věnovat případu, kdy je odrušovací filtr součástí pohyblivého bloku, přičemž zemnicí spojení je provedeno ohebným vodičem a kabelovým kolíkem/ zástrčkou. V tom případě je požadováno přidavné opatření, jako např. doplňkové zemnicí spojení nebo trvalé monitorování zemnicího spojení.**

Informace uvedené v této kapitole jsou odvozeny ze zkoušek a výpočtů na vzorcích aplikací. Slouží k tomu, aby při dodržení instrukcí uvedených v této kapitole bylo zajištěno dodržení požadavků příslušných norem EMC. Za dodržení těchto požadavků odpovídá dodavatel technologie, příp. její uživatel.

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

### Odolnost

Za předpokladu, že pokyny v této uživatelské příručce jsou správně realizovány, měniče Mentor II mají vynikající odolnost proti rušení ze zdrojů mimo měnič.

Všechny obvody induktivního charakteru, jako např. relé, stykače, spínače v obvodech souvisejících s měničem (příp. v jeho blízkosti) musí být instalovány s patřičnými odrušovacími prvky.

Měnič splňuje níže uvedené normy.

Norma	Typ odolnosti	Test	Aplikace	Úroveň
EN 61000-4-2 *	Elektrostatic discharge	6 kV contact discharge 8 kV air discharge	Module enclosure	Level 3 (industrial)
IEC 801-3	Radio frequency radiated field	10 V/m prior to modulation 27 - 1000 MHz 80 % AM (1 kHz) modulation (reduce to 3 V/m for 87 - 108 MHz)	Module enclosure	Level 3 (industrial)
ENV 50140 *	Radio frequency radiated field	10 V/m prior to modulation 80 - 1000 MHz 80 % AM (1 kHz) modulation (reduce to 3 V/m for 87 - 108 MHz)	Module enclosure	Level 3 (industrial)
ENV 50141 *	Conducted radio frequency	10 V/m prior to modulation 0,15 - 1000 MHz 80 % AM (1 kHz) modulation	Control and power lines	Level 3 (industrial)
EN 61000-4-4 *	Fast transient burst	5/50 ns 2 kV transient at 5 kHz repetition frequency via coupling clamp	Control lines	Level 4 (industrial harsh)
		5/50 ns 2 kV transient at 5 kHz repetition frequency by direct injection	Power lines	Level 3 (industrial)
EN 50082-1	Generic immunity standard for the residential, commercial and light - industrial environment			Complies
EN 50082-2	Generic immunity standard for the industrial environment Calls up basic standard marked *			Complies
EN 61800-3 IEC 61800-3	Product standard for adjustable speed power Drive systems (immunity requirements)		Meets immunity requirements for first and second environment	

## Vyzařování rušivých signálů

Všechny polovodičové výkonové měniče vyzařují určité množství vysokofrekvenční energie v důsledku rychlého spínání výkonových prvků. Tyristory ve stejnosměrném měniči jsou vypínány relativně pomalu (ve srovnání s tranzistory ve střídavém měniči s PŠM), takže přírodní vodiče vyzařují převážně při vysokofrekvenčních kmitočtech nižších než 1 MHz.

Je-li měnič provozován v prostorách označených "second environment", tj. kde nízkonapěťová napájecí síť nenapájí domovní prostory, není pro splnění norem IEC 61800-3 (EN 61800-3) **odrušovací filtr vyžadován**.



**Provoz bez odrušovacího filtru je praktickou ekonomickou možností v takových průmyslových aplikacích, kde jsou všechna elektronická zařízení projektována pro toto prostředí. V případě, že existuje nebezpečí, že nějaké zařízení může být rušeno, musí uživatel nebo dodavatel pohonu (technologie) provést opatření pro odstranění problému.**

Na obr. 23 je zobrazeno doporučené zapojení pro dosažení minimálního vyzařování v typické aplikaci. Je-li použit patřičný odrušovací filtr, měnič splňuje emisní limity dle EN 50081-2.

Motorový kabel by neměl přesáhnout 300 m, aby nebyl překročen limit pro průmyslové prostředí

Limity pro vyzařování rušivých signálů požadované příslušnými normami jsou shrnuty a uvedeny v tabulce:

Norma	Popis	Frekv. rozsah	Limity	Aplikace
EN 50081-2	Generic emission standard for the industrial environment	0,15 - 0,5 MHz	79 dB $\mu$ V quasi peak 66dB $\mu$ V average	AC supply lines
		0,5 - 5 MHz	73 dB $\mu$ V quasi peak 60dB $\mu$ V average	
		5 - 30 MHz	73 dB $\mu$ V quasi peak 60dB $\mu$ V average	

## Doporučené odrušovací filtry

Na obr. 23 jsou zobrazeny dva způsoby pro potlačení rušení v napájecích přívodech měniče.

## Způsob 1

Levnější způsoby používají vyšší hodnoty kapacity mezi výkonovými napájecími vodiči a zemí, což vyžaduje použití vstupních reaktorů ve výkonových přívodech měniče. Hodnoty součástek jsou uvedeny v následující tabulce.

Měnič	Vstupní reaktory La, Lb, Lc [μH]	Kapacity vůči zemi Ca, Cb, Cc [μF]	Vybíjecí odpory Ra, Rb, Rc [kΩ]	Výkonové zatížení vybíjecích odporů [W]
M25, M25R	200	4,7	470	0,5
M45, M45R	200	4,7	470	0,5
M75, M75R	100	10	220	0,5
M105, M105R	100	10	220	0,5
M155, M155R	75	13	150	1
M210, M210R	75	13	150	1
M350, M350R	35	29	68	3
M420, M420R	27	37	56	3
M550, M550R	25	40	56	3
M700, M700R	23	44	47	3
M825, M825R	19	53	39	4
M900, M900R	17	59	33	4
M1200, M1200R	13	77	27	6
M1850, M1850R	8,6	116	18	9

Kondenzátory musí mít co nejkratší přívody mezi sebou a mezi výkonovým obvodem.

Celková kapacita fáze vůči zemi musí být v toleranci  $\pm 10\%$  oproti údaji v tabulce. Je-li hodnota reaktorů menší, potom kapacita musí být úměrně zvýšena. Kondenzátory musí mít co nejmenší sériovou indukčnost.

Hodnoty vybíjecích odporů uvedené v tabulce vybíjí kapacity při odpojení sítě na hodnotu menší než 60 V do 5 sec při napájení 440 V.

Kondenzátory způsobí vysoké unikající proudy do zemního vodiče. Unikající proud může být vypočítán pomocí níže uvedeného postupu. Předpokladem je symetrické třífázové napájení.

$$I_E = U \times 2\pi \times f \times C \times a$$

kde **U** je sdružené napětí, **f** je kmitočet napájecí sítě, **C** je kapacita mezi fází a zemí, **a** je tolerance kapacity.

**Příklad:** Měnič M210 připojený na síť 400 V/50 Hz

Mezi fázemi a zemí jsou použity kondenzátory  $10\mu\text{F} + 4,7\mu\text{F}$  paralelně, tj.  $14,7\mu\text{F}$  (požadováno je  $13\mu\text{F}$ ). Tolerance je tedy 10 %. Unikající proud je potom

$$I_E = 400 \times 2\pi \times 50 \times 14,7 \times 10^{-6} \times 0,1 = 185 \text{ mA}$$

V případě ztráty fáze budou unikající proudy vyšší, což lze vypočítat tímto vzorcem:

$$\begin{aligned} I_{EPL} &= U_{LE} \times 2\pi \times f \times C = \\ &= 400/\sqrt{3} \times 2\pi \times 50 \times 14,7 \times 10^{-6} = \\ &= 1,07 \text{ A} \end{aligned}$$

kde **U<sub>LE</sub>** je fázové napětí



**Kapacity způsobí vysoké unikající proudy. Proto musí být provedeno pevné zemnicí spojení a toto musí být pravidelně kontrolováno..**

Nejsou-li vysoké unikající proudy akceptovatelné, potom je nutno použít odrušovací filtr. Ten používá nižší hodnoty kapacity a odrušovacího účinku dosahuje použitím indukčnosti.

## Způsob 2

### Odrušovací filtr s nízkými unikajícími proudy.

Doporučené filtry jsou uvedeny v následující tabulce (alternativně lze použít i filtry tuzemské produkce).

Měnič	Vstupní reaktory La, Lb, Lc [μH]	Odrušovací filtry		
		Filtr Control Techniques	Napájecí síť [V <sub>ef</sub> , 50/60 Hz]	Proudový rozsah [A <sub>ef</sub> , při 50°C]
M25, M25R	200	1051 nebo 6116	440	50
M45, M45R	200	1051 nebo 6116	440	50
M75, M75R	100	1071 nebo 6117	440	70 nebo 63
M105, M105R	100	1111 nebo 6106	440	110 nebo 100
M155, M155R	75	1171 nebo 6107	440	170 nebo 150
M210, M210R	75	1171 nebo 6111	440	170 nebo 180
M350, M350R	35	1301 nebo 6115	440	300
<b>Filtr Schaffner</b>				
M420, M420R	27	FN3359-400-99	550 *	400
M550, M550R	25	FN3359-600-99	550 *	600
M700, M700R	23	FN3359-600-99	550 *	600
M825, M825R	19	FN3359-1000-99	550 *	1000
M900, M900R	17	FN3359-1000-99	550 *	1000
M1200, M1200R	13	FN3359-1000-99	550 *	1000
M1850, M1850R	8,6	FN3359-1600-99	550 *	1600

\* Pro napájecí síť 690 V připojte kód **HV** za 3359 v označení typu filtru.

### Doporučené filtry pro obvody buzení

Existuje několik možností a to v závislosti na odrušení výkonového síťového přívodu a na způsobu připojení měniče k systému.

1. Při použití způsobu 1, jestliže odrušovací kondenzátory výkonového síťového přívodu zůstávají připojeny po celou dobu, kdy je buzení v činnosti. Potom mohou být použity vf tlumivky L<sub>F1</sub> a L<sub>F2</sub>, viz obr. 23.
2. Při použití způsobu 1 nebo 2, jestliže je buzení v činnosti, zatímco odrušení výkonového síťového přívodu není připojeno (tato možnost není na obr. 23 zobrazena). Potom je vyžadován zvláštní odrušovací filtr pro buzení. Tento filtr může být použit i jako alternativa místo vf tlumivek (z bodu 1)

#### Poznámka

**Měniče velikosti 350 A a výše obsahují neřízený usměrňovač buzení 20 A. Napájecí obvody buzení mohou vyžadovat odrušení buzení pomocí vf tlumivek nebo zvláštním odrušovacím filtrem.**

**Externí jednotka buzení FXM5 může pro odrušení použít patřičně dimenzované tytéž komponenty.**

### Rušení vyzařováním

Je-li měnič instalován v kovovém rozvaděči podle obr. 23, bude měnič splňovat limity na vf vyzařování požadované normou EN 50081-2.

#### Poznámka

**Shoda byla dosažena při testu s použitím typických rozvaděčů a zapojení podle obr. 23.**

**Protože však na EMC má vliv mnoho faktorů závislých na konkrétních podmínkách v místě instalace, nelze zaručit dosažení stejných výsledků.**

### Konstrukce rozvaděče

Ve většině aplikací je Mentor II montován do kovového rozvaděče na zadní montážní panel. Na tento panel jsou také montovány ostatní přídatná zařízení (např. filtry). V případě, že je požadováno stínění motorového kabelu, je nutno jej vodivě připevnit k zadní montážní desce (viz obr. 23), případně ke stěně rozvaděče v místě vstupu kabelu do rozvaděče.

### Volba motorového kabelu

Při testování měniče je nezbytné specifikovat použití stíněného motorového kabelu. To je proto, že všechny polovodičové výkonové měniče vyzařují určité množství vysokofrekvenční energie v důsledku rychlého spínání (event. vypínání) výkonových prvků.

V případě, že limity norem EMC mají být dodrženy a přitom není použit stíněný kabel, potom by měl být použit výstupní odrušovací filtr.

