

Elpro Drive



**uživatelská příručka
k frekvenčním měničům**

FDU40

FDU50

FDU69

e m o t r o n

BEZPEČNOSTNÍ POKYNY

Návod pro obsluhu

Před instalací měniče si tento návod důkladně přečtěte. Tento návod pro obsluhu je určen pro:

- instalaci
- údržbu
- obsluhu
- projekci

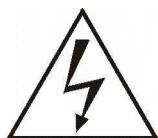
Kvalifikace pracovníků

Instalaci, uvedení do provozu, demontáž, měření atd. může provádět pouze osoba s odpovídající odbornou kvalifikací.

Instalace

Instalaci může provádět pouze kvalifikovaný personál v souladu se všemi normami a místními předpisy.

Otevření měniče



VÝSTRAHA!

Před otevřením měniče je nutno vždy počkat minimálně 5 minut po odpojení napětí, aby se mohlo vybit napětí na kondenzátorech meziobvodu.

Svorkovnice ovládacích signálů a JUMPER přepínače jsou od silového napětí galvanicky odděleny. Přesto ale při otevření měniče dodržujte zvýšenou opatrnost.

Bezpečnostní opatření při připojení motoru

Jestliže se provádějí práce na motoru nebo na zařízení s motorem spojeným, je nutno nejdříve vypnout síťové napětí a 5 minut počkat, než začnete na motoru nebo zařízení pracovat.

Uzemnění

Frekvenční měnič musí být vždy připojen k ochrannému vodiči (svorka PE).

EMC normy

Frekvenční měnič je vyroben v souladu s normami týkajícími se elektromagnetické kompatibility. Součástí dodávky měniče je „Prohlášení o shodě“ dle Zákona č. 22/97 Sb.

Pro dodržení EMC norem je nutno při instalaci postupovat dle požadavků uvedených v čl.3.4. tohoto návodu.

Napětí sítě

Frekvenční měnič může být připojen pouze na normalizované napětí sítě, pro které je určen, viz čl.8.1.

Napěťové zkoušky

Neprovádějte žádné napěťové zkoušky na motoru (např. měření izolačního stavu motoru), jsou-li zapojeny kabely mezi motorem a měničem!

Vlhkost

Když je měnič transportován z chladného do teplého prostředí, může se na něm srazit vlhkost. Připojení přístroje je možné, až když zjevná sražená vlhkost zmizí.

Okolní podmínky

Teplota při skladování	-20 ÷ +60°C
Min. teplota při provozu	0°C
Max. teplota při provozu	viz tab.36
Atmosférický tlak	86 ÷ 106 kPa
Relativní vlhkost, bez orosení	0 ÷ 90%

Frekvenční měnič nesmí být za žádných okolností připojen pod napětí, je-li okolní teplota nižší než 0°C. Mohlo by dojít k jeho vážnému poškození.

V případech, kde je pravděpodobnost, že teplota může klesnout pod 0°C, je nutno vhodným způsobem zajistit vytápění rozváděče resp. tohoto prostoru.

Chybné připojení

Měnič není chráněn proti chybnému připojení síťového napětí, např. síťové napětí na svorky U-V-W motoru. Toto by vedlo k poškození přístroje!

Kompenzační kondenzátory

Kompenzační kondenzátory jalového proudu se nesmí NIKDY zapojovat na výstup frekvenčního měniče.

Bezpečnostní opatření při automatickém resetu

Měnič má možnost navolení funkce automatického RESETu, potom co došlo k jeho vypnutí z důvodu poruchy, např. porucha sítě, přetížení atd. Jakmile je tento RESET aktivní, rozběhne se motor automaticky, jakmile dojde k odstranění příčiny poruchy. Proto smí být automatický RESET použit pouze v tom případě, pokud je jisté, že znovu se rozbíhající motor nezpůsobí ohrožení osob nebo věcí. V opačném případě nesmí být automatický RESET použit.

Bližší informace k této funkci jsou uvedeny v kap.6.

Transport

Měnič je ve výrobním závodě zabalen do originálního obalu, který chrání měnič před mechanickým poškozením. Neprovádějte proto transport měniče bez tohoto obalu.

IT síť

Má-li být měnič provozován na síti - IT (s izolovaným uzlem transformátoru), kontaktujte se prosím s dodavatelem ještě před objednáním tohoto měniče!

Měnič pro IT síť musí být přizpůsoben již ve výrobě!

OBSAH

1	VŠEOBECNÉ INFORMACE	9
1.1	Úvod	9
1.2	Popis	9
1.2.1	Pro koho je tento návod určen	9
1.2.2	Motory	9
1.2.3	Normy	9
1.3	Používání tohoto návodu	9
1.4	Dodávka a vybalení	9
1.5	Typové označení	9
1.6	Normy	10
1.7	Demontáž a likvidace odpadu	10
2	START MĚNIČE	11
2.1	První Start	11
2.2	Ovládání pomocí tlačítek na panelu	11
2.3	Minimální zapojení pro start	11
3	INSTALACE A PŘIPOJENÍ	12
3.1	Montáž a chlazení	12
3.2	Množství chladícího vzduchu	12
3.3	Sworky pro připojení sítě a motoru (X1, X2, X3)	12
3.4	Připojení sítě a motoru podle EMC norem	13
3.5	Délky odizolování kabelů	15
3.5	Délky odizolování kabelů	15
3.6	Starší verze řídicí desky	16
3.6.1	Zapojení řídicích signálů u starší verze řídicí desky	17
3.7	Nová verze řídicí desky	18
3.7.1	Zapojení řídicích signálů u nové verze řídicí desky	19
3.8	Připojení řídicích signálů v souladu s EMC normami	20
3.8.1	Druhy řídicích signálů	20
3.8.2	Jedno- nebo oboustranné připojení stínění?	20
3.8.3	Proudová smyčka (0/4-20 mA)	20
3.8.4	Párování zkroucený vodič	20
3.9	Příklad zapojení	21
3.9.1	Standardní zapojení měniče se starší verzí řídicí desky	21
3.9.2	Standardní zapojení měniče s novou verzí řídicí desky	21
3.10	Připojení doplňkových karet	21
3.11	Nastavení úrovně v/v signálů pomocí Jumper přepínačů	21
3.12	Délka kabelu k motoru	22
3.13	Stykače na motorovém kabelu	22
3.14	Paralelní zapojení motorů	22
3.15	Tepelná ochrana motoru a termistory (PTC)	22
3.16	Stop kategorie a nouzové vypnutí	22
3.17	Definice	22
4	PROVOZ MĚNIČE	23
4.1	Obsluha ovládacího panelu	23
4.1.1	LCD - displej	23
4.1.2	LED ukazatele	24
4.1.3	W-tlačítko pro přepínání mezi okny	24
4.1.4	Ovládací tlačítka	24
4.1.5	Funkční tlačítka	24
4.1.6	Struktura Menu	25
4.1.7	Zkrácený popis SetUp Menu	25
4.1.8	Programování v provozu	25
4.1.9	Příklad programování	26
4.2	Používání funkcí Start/Stop/Enable/Reset	27
4.2.1	Nastavení funkcí - Start/Stop/Enable/Reset	27
4.2.2	Funkce ENABLE a STOP	27
4.2.3	Vstupy Start/Stop/Enable - řízení úrovní	28
4.2.4	Vstupy Start/Stop/Enable - řízení hranou	28
4.2.5	Funkce Reset a Autoreset	28
4.2.6	Směr otáčení a reverzace	29
4.3	Používání parametrových sad	29
4.4	Paměť ovládacího panelu	31
5	POPIS FUNKCÍ SETUP MENU	32
5.1	Rozlišení hodnot	32
5.2	Úvodní okno / Start Window [100]	32

5.2.1	Řádek 1 / 1st Line [110].....	32
5.2.2	Řádek 2 / 2nd Line [120].....	32
5.3	Základní nastavení / Main Set Up [200].....	32
5.3.1	Provoz / Operation [210].....	32
5.3.2	U/f charakteristika / V/Hz Curve [211].....	32
5.3.3	Zdroj žádané hodnoty / Ref Control [212].....	33
5.3.4	Start / Stop signál / Run / Stop Controls [213].....	34
5.3.5	Reverzace / Rotation [214].....	34
5.3.6	Řízení úrovní nebo hranou / Level/Edge Control [215].....	34
5.3.7	IxR kompenzace / IxR Compensation [216].....	35
5.3.8	Síť / Mains [217].....	35
5.3.9	Data motoru / Motor Data [220].....	35
5.3.10	Výkon motoru / Motor Power [221].....	35
5.3.11	Napětí motoru / Motor Volts [222].....	35
5.3.12	Frekvence motoru / Motor Freq [223].....	35
5.3.13	Proud motoru / Motor Current [224].....	36
5.3.14	Otáčky motoru / Motor Speed [225].....	36
5.3.15	Cos ϕ motoru / Motor Cosphi [226].....	36
5.3.16	Póly / Poles [229].....	36
5.3.17	Pomocné funkce / Utility [230].....	36
5.3.18	Jazyk / Language [231].....	36
5.3.19	Uzamčení - odemčení klávesnice / Keyboard (un)lock [232].....	36
5.3.20	Kopírování parametrových sad / Copy Set [233].....	36
5.3.21	Volba parametrové sady / Select Set no. [234].....	37
5.3.22	Výrobní nastavení / Default values [235].....	37
5.3.23	Kopírování kompletního nastavení do ovládacího panelu / Copy all settings to CP [236].....	37
5.3.24	Vložení par. sad do měniče / Load Parameter Sets from CP [237].....	37
5.3.25	Vložení aktivní par.sady do měniče / Load active Par. Sets from CP [238].....	37
5.3.26	Vložení kompletního nastavení do měniče / Load all settings from CP [239].....	37
5.3.27	Automatický reset / Autoreset [240].....	38
5.3.28	Počet poruch / Number of Trips [241].....	38
5.3.29	Volba poruch pro AutoReset.....	38
5.3.30	Option: sériové rozhraní [250].....	38
5.3.31	PTC vstup / PTC Input [260].....	38
5.3.32	Aktivace PTC / Activation PTC [261].....	38
5.3.33	Makra / Macros [270].....	39
5.3.34	Výběr makra Select Macro [271].....	39
5.4	Parametrové sady / Parameter Set [300].....	42
5.4.1	Start / Stop [310].....	42
5.4.2	Doba zrychlení / Acceleration Time [311].....	42
5.4.3	Zrychlení pro MotPot / Acceleration Time for MotPot [312].....	42
5.4.4	Zrychlení do min. frekvence / Acceleration Time to Min.Freq. [313].....	42
5.4.5	Typ rampy zrychlení / Acceleration Ramp Type [314].....	42
5.4.6	Doba brzdění / Deceleration Time [315].....	43
5.4.7	Brzdění pro MotPot / Deceleration Time for MotPot [316].....	43
5.4.8	Brzdění z min. frekvence / Deceleration Time to Min.Freq. [317].....	43
5.4.9	Typ rampy brzdění / Deceleration Ramp Type [318].....	43
5.4.10	Start režim / Start Mode [319].....	43
5.4.11	Stop režim / Stop Mode [31A].....	44
5.4.12	Start do otáček / Spinstart [31B].....	44
5.4.13	Frekvence / Frequency [320].....	44
5.4.14	Minimální frekvence / Minimal Frequency [321].....	44
5.4.15	Max. frekvence / Max. Frequency [322].....	44
5.4.16	Min frekvence - režim Min Speed Mode [323].....	44
5.4.17	Směr otáčení / Speed Direction [324].....	45
5.4.18	Motorový potenciometr / Motor Potentiometer [325].....	45
5.4.19	Nastavení pevných frekvencí 1 až 7 / Preset Frequency 1 to 7 [326 - 32C].....	45
5.4.20	Rezonanční frekvence 1 - spodní mez / Skip Freq 1 Low [32D].....	46
5.4.21	Rezonanční frekvence 1 - horní mez / Skip Freq 1 High [32E].....	46
5.4.22	Rezonanční frekvence 2 - spodní mez / Skip Freq 1 Low [32F].....	46
5.4.23	Rezonanční frekvence 1 - horní mez / Skip Freq 1 High [32G].....	46
5.4.24	Tipování / Jog Frequency [32H].....	46
5.4.25	Priority žádaných hodnot.....	47
5.4.26	Točivý moment / Torque [330].....	47
5.4.27	Max moment / Max Torque [332].....	47
5.4.28	Regulátor / Controllers [340].....	47
5.4.29	Optimalizace magnetického toku / Flux Optimization [341].....	47
5.4.30	Spínací frekvence / Sound Characteristic [342].....	48
5.4.31	PID regulátor / PID Controller [343].....	48

5.4.32	PID P - zesílení / PID P - Gain [344].....	48
5.4.33	PID I - čas / PID I - Time [345].....	48
5.4.34	PID D - čas / PID D - Time [346].....	48
5.4.35	Mezní hodnoty - ochranné funkce / Limits - Protections [350]	49
5.4.36	Podpětí - překlenutí Low Voltage Override [351].....	49
5.4.37	Zablokování rotoru / Rotor Locked [352].....	49
5.4.38	Přerušení motoru / Motor lost [353].....	49
5.4.39	Typ I ² t ochrany motoru / Motor I ² t Type [354].....	49
5.4.40	I ² t proudová ochrana motoru / Motor I ² t Current [355].....	50
5.5	Vstupy / výstupy - I/O [400].....	51
5.5.1	Analogové vstupy / Analogue Inputs [410].....	51
5.5.2	AnIn1 - funkce / AnIn1 - Function [411].....	51
5.5.3	AnIn1 - nastavení / AnIn1 - SetUp [412].....	51
5.5.4	AnIn1 - Offset [413].....	52
5.5.5	AnIn1 - zesílení / AnIn1 - Gain [414].....	52
5.5.6	AnIn2 - funkce / Function [415].....	52
5.5.7	AnIn2 - nastavení / AnIn2 - Set-up [416].....	53
5.5.8	AnIn2 - Offset [417].....	53
5.5.9	AnIn2 - zesílení / AnIn - Gain [418].....	53
5.5.10	Digitální vstupy / Digital Inputs [420].....	53
5.5.11	DigIn1 [421]	53
5.5.12	DigIn2 [422]	54
5.5.13	DigIn3 [423]	54
5.5.14	DigIn4 [424]	54
5.5.15	DigIn5 [425]	54
5.5.16	DigIn6 [426]	54
5.5.17	DigIn7 [427]	54
5.5.18	DigIn8 [428]	54
5.5.19	Analogové výstupy / Analogue Outputs [430].....	54
5.5.20	AnOut1 - funkce / AnOut1 - Function [431].....	54
5.5.21	AnOut1 - nastavení / AnOut1 - Set-Up [432]	54
5.5.22	AnOut1 - Offset [433].....	55
5.5.23	AnOut1 - zesílení / AnOut - Gain [434]	55
5.5.24	AnOut2 - funkce / AnOut2 - Function [435].....	55
5.5.25	AnOut2 - nastavení / AnOut2 - Set-up [436].....	55
5.5.26	AnOut2 - Offset [437].....	55
5.5.27	AnOut2 - zesílení / AnOut2 - Gain [438].....	55
5.5.28	Digitální výstupy / Digital Outputs [440].....	56
5.5.29	DigOut1 - funkce / Function [441]	56
5.5.30	DigOut2 - funkce / DigOut2 - Function [442].....	56
5.5.31	Relé / Relays [450]	56
5.5.32	Relé 1 - funkce / Relays1 - Function [451].....	56
5.5.33	Relé 2 - funkce / Relays2 - Function [452].....	56
5.6	Zadávání / zobrazení žádosti Set / View reference Value [500].....	57
5.7	Data pohonu / View operation [600].....	57
5.7.1	Frekvence / Frequency [610].....	57
5.7.2	Zatížení / Load [620].....	57
5.7.3	El výkon / El. Power [630].....	57
5.7.4	Proud / Current [640]	57
5.7.5	Napětí / Voltage [650].....	58
5.7.6	DC napětí meziobvodu / DC-Link Voltage [660]	58
5.7.7	Teplota chladiče Heatsink temperature [670]	58
5.7.8	Stav měniče / FI Status [680].....	58
5.7.9	Stav digitálních vstupů / Digital Input status [690].....	58
5.7.10	Stav analogových vstupů / Analogue Input status [6A0].....	59
5.7.11	Doba provozu pohonu / Run Time [6B0].....	59
5.7.12	Nulování doby Run-provozu / Reset Run Time [6B1]	59
5.7.13	Doba provozu měniče / Mains Time [6C0].....	59
5.7.14	Energie / Energy [6D0].....	59
5.7.15	Vynulování Energie / Reset Energy [6D1]	59
5.7.16	Rychlost procesu / Process Frequency [6E0]	60
5.7.17	Nastavení jednotek procesu / Set Process Unit [6E1]	60
5.7.18	Nastavení kalibrace procesu / Set Process Scale [6E2].....	60
5.7.19	Výstraha / Warning [6F0].....	60
5.8	Archivace poruch / View Trip Log [700]	60
5.8.1	Porucha 1 až 10 / Trip 1 to 10 [710 - 7A0].....	60
5.8.2	Vynulování paměti poruch / Reset Trip log [7B0].....	60
5.9	Ochranné funkce / Monitor [800].....	61
5.9.1	Funkce alarmu / Alarm Functions [810]	61

5.9.2	Volba alarmu / Alarm Select [811]	61
5.9.3	Alarm - porucha / Alarm - Trip [812].....	61
5.9.4	Rampa alarmu / Ramp Alarm [813]	61
5.9.5	Prodleva alarmu při startu / Alarm Start Delay [814].....	61
5.9.6	Zpoždění reakce alarmu / Alarm Response Delay [815].....	62
5.9.7	Automatické nastavení alarmu / Auto Set Funkcion [816]	62
5.9.8	Porucha - horní mez (překročení) / Max Alarm - Level (Overload) [817]	62
5.9.9	Výstraha - horní mez (překročení) / Max Pre-alarm - Level (Overload) [818]	62
5.9.10	Porucha - dolní mez (podkročení) / Min Alarm - Level (Underload) [819].....	62
5.9.11	Výstraha - dolní mez (podkročení) / Min Pre-alarm - Level (Underload) [81A].....	62
5.9.12	Komparátory / Comparators [820].....	64
5.9.13	Analogový komparátor 1 - hodnota / Analogue Comparator 1 - value [821]	64
5.9.14	Analogový komparátor 1 - konstanta / Analogue Comparator 1 - constant [821].....	64
5.9.15	Analogový komparátor 2 - hodnota / Analogue Comparator 2 - value [823]	65
5.9.16	Analogový komparátor 2 - konstanta / Analogue Comparator 2 - constant [824].....	65
5.9.17	Digitální komparátor 1 / Digital Comparator 1 [825].....	65
5.9.18	Digitální komparátor 2 / Digital Comparator 2 [826].....	65
5.9.19	Logický výstup Y / Logic Output Y [827]	66
5.9.20	Logický výstup Z / Logic Output Z [828].....	66
5.10	Systémová data / View System Data [900]	67
5.10.1	Typ [910].....	67
5.10.2	Software [920].....	67
6	INDIKACE A ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH.....	68
6.1	Poruchy, výstrahy a omezení.....	68
6.2	Příčiny poruch a jejich odstranění	69
6.2.1	Kvalifikovaný personál	69
6.2.2	Otevření frekvenčního měniče	69
6.2.3	Opatření při práci s připojeným motorem.....	69
6.2.4	Automatický reset poruchy	69
6.3	Údržba	71
7	DOPLŇKY / OPTION	72
7.1	Krytí IP20 / IP23 / IP54	72
7.2	Externí ovládací panel (ECP).....	73
7.3	Přenosný ovládací panel (HCP).....	73
7.4	Brzdná jednotka.....	73
7.5	Výstupní tlumivky.....	74
7.6	Komunikace	74
8	TECHNICKÁ DATA	75
8.1	Všeobecná elektrická data	75
8.2	Elektrická specifikace jednotlivých typů	76
8.3	Redukce výkonu s ohledem na okolní teplotu.....	77
8.4	Pojistky a průřezy kabelů	78
8.5	Okolní podmínky.....	79
8.6	Rozměry a hmotnosti	79
9	SetUp karta - nastavení parametrů měniče.....	82

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1	Legenda.....	9
Obr.2	Minimální zapojení	11
Obr.3	Montáž měničů řady X1 až X5	12
Obr.4	Zapojení silové svorkovnice u řady X1 až X10	12
Obr.5	Montáž na vodivou montážní desku.....	13
Obr.6	Montáž na izolovanou montážní desku nebo volné připojení bez montážní desky.....	13
Obr.7	Měnič vyššího výkonu, umístěný ve skříni	14
Obr.8	Délky odizolování kabelů u FDU	15
Obr.9	Schéma připojení IO karty k řídicí kartě FDU.....	16
Obr.10	Řídicí deska FDU	18
Obr.11	Rozložení JUMPER přepínačů.....	18
Obr.12	Stínění řídicích signálů.....	20
Obr.13	Ovládací panel	23
Obr.14	LCD displej.....	23
Obr.15	Příklad 1. úrovně - stovkové (hl. menu).....	23
Obr.16	Příklad 2. úrovně - desítkové (podmenu)	23
Obr.17	Příklad 3. úrovně - jednotkové (podmenu)	23
Obr.18	LED ukazatele	24
Obr.19	Rychlé přepínání mezi okny	24
Obr.20	Struktura Menu.....	25

Obr.21	Příklad programování	26
Obr.22	Přednastavené vstupy Start/Stop/Reset.....	27
Obr.23	Funkce Enable a Stop	27
Obr.24	Příklad zapojení vstupů Start/Stop/Enable/Reset.....	28
Obr.25	Stavy vstupů a výstupu při řízení úrovní.....	28
Obr.26	Stavy vstupů a výstupu při řízení hranou	28
Obr.27	Výběr parametrové sady	29
Obr.28	Kopírování: - kompletního SetUp	31
Obr.29	Vložení: - kompletního SetUp - všech parametrových sad - aktivní parametrové sady.....	31
Obr.30	Řádky zobrazující vybranou hodnotu	32
Obr.31	U/f charakteristika.....	33
Obr.32	Zdroj žádané hodnoty [212] = Rem/DigIn2.....	33
Obr.33	Zdroj žádané hodnoty [212] = Comm/DigIn2.....	33
Obr.34	Start/Stop signál [213] = Rem/DigIn2	34
Obr.35	Start/Stop signál [213] = Comm/DigIn2	34
Obr.36	I×R kompenzace - lineární U/f charakteristika	35
Obr.37	I×R kompenzace - kvadr. U/f charakteristika	35
Obr.38	Připojení PTC čidla.....	38
Obr.39	Makro Local / Remote Analog	39
Obr.40	Makro Local / Remote Comm.....	40
Obr.41	Makro PID regulátor	40
Obr.42	Makro Preset Frequency	40
Obr.43	Makro MotPot.....	41
Obr.44	Doba zrychlení a synchronní otáčky.....	42
Obr.45	Doba zrychlení a brždění	42
Obr.46	Rampa zrychlení formovaná jako S-křivka	43
Obr.47	Rampa brždění formovaná jako S-křivka	43
Obr.48	Min. frekvence - režim [323] = Scale	44
Obr.49	Min. frekvence - režim [323] = Limit.....	45
Obr.50	Min. frekvence - režim [323] = Stop.....	45
Obr.51	Rezonanční frekvence.....	46
Obr.52	Tipování	47
Obr.53	Optimalizace magnetického toku.....	47
Obr.54	PID regulátor	48
Obr.55	Překlenutí výpadku napětí.....	49
Obr.56	I ² t charakteristika	50
Obr.57	Plný rozsah regulace 0-10V / 0-20mA.....	51
Obr.58	Pevný Offset 2-10V / 4-20mA.....	51
Obr.59	Offset - vlastní nastavení.....	52
Obr.60	Zesílení analogového vstupu AnIn1	52
Obr.61	Inverzní žádaná hodnota	52
Obr.62	Funkce motorového potenciometru	54
Obr.63	Analogový výstup - AnOut 4-20mA	55
Obr.64	Nastavení zesílení analogového výstupu	55
Obr.65	Displej - aktuální stav měniče.....	58
Obr.66	Displej - aktuální stav digitálních vstupů.....	58
Obr.67	Displej - aktuální stav analogových vstupů.....	59
Obr.68	Porucha č.3	60
Obr.69	Funkce alarmu.....	63
Obr.70	Analogový komparátor	64
Obr.71	Digitální komparátor	65
Obr.72	Příklad zobrazení typu měniče	67
Obr.73	Příklad zobrazení čísla software.....	67
Obr.74	Automatický reset poruchy	69
Obr.75	ECP - externí ovládací panel.....	73
Obr.76	HCP - přenosný ovládací panel.....	73
Obr.77	Připojení komunikační karty	74
Obr.78	Rozměry - řada X1	80
Obr.79	Rozměry - řada X2	80
Obr.80	Rozměry - řada S2	80
Obr.81	Rozměry - řada X3	80
Obr.82	Rozměry - řada X4	81
Obr.83	Rozměry - řada X10	81
Obr.84	Rozměry - řada X5	81
Obr.85	Rozměry - řada X15	81

SEZNAM TABULEK

Tab.1	Normy	10
Tab.2	Montážní vzdálenosti	12
Tab.3	Množství chladicího vzduchu	12
Tab.4	Připojení sítě a motoru	13
Tab.5	Délky odizolování síťového kabelu	15
Tab.6	Délky odizolování motorového kabelu	15
Tab.7	Připojení řídicích signálů dle přednastavených funkcí	17
Tab.8	JUMPER přepínače	18
Tab.7a.	Připojení řídicích signálů dle přednastavených funkcí.....	19
Tab.9	Definice	22
Tab.10	Význam LED ukazatelů	24
Tab.11	Ovládací tlačítka	24
Tab.12	Funkční tlačítka	24
Tab.13	Parametrové sady	29
Tab.14	Funkce v parametrové sadě	30
Tab.15	Rozlišení hodnot.....	32
Tab.16	Specifikace PTC vstupů	38
Tab.17	Parametry makra Loc/Rem Ana	39
Tab.18	Parametry makra Loc/Rem Comm	39
Tab.19	Parametry makra PID	40
Tab.20	Parametry makra Preset Frequency.....	40
Tab.21	Parametry makra PID.....	41
Tab.22	Kombinace pro volbu pevných frekvencí	46
Tab.23	Priority žádaných hodnot frekvence	47
Tab.24	Zadávání a zobrazení žádané hodnoty	57
Tab.25	Aktuální stav měniče	58
Tab.26	Pravdivostní tabulka	66
Tab.27	Přehled účinku: poruch (Trip), výstraha (Warning) a omezení (Limit)	68
Tab.28	Poruchová hlášení.....	70
Tab.29	Třídy krytí	72
Tab.30	Brzdné odpory pro 400V	73
Tab.31	Brzdné odpory pro 500V	74
Tab.32	Brzdné odpory pro 690V	74
Tab.33	Všeobecná elektrická data	75
Tab.34	Elektrická specifikace typů pro 400V / 500V	76
Tab.35	Elektrická specifikace typů pro 690V	76
Tab.36	Redukce výkonu s ohledem na teplotu okolí pro 400-500V typ.....	77
Tab.37	Redukce výkonu s ohledem na teplotu okolí pro 690V typ.....	77
Tab.38	Pojistky a průřezy kabelů pro 400-500V typ	78
Tab.39	Pojistky a průřezy kabelů pro 690V typ	78
Tab.40	Provozní a skladovací podmínky	79
Tab.41	Mechanická specifikace	79

1 VŠEOBECNÉ INFORMACE

1.1 Úvod

Tento frekvenční měnič je určen k regulaci otáček a momentu 3-fázových asynchronních motorů čerpadel, ventilátorů a dalších pohonů s kvadratickou nebo lineární charakteristikou, kde není nutná vysoká dynamika pohonu.

Měnič obsahuje nejmodernější vektorový modulátor, realizovaný jedním digitálním signálovým procesorem (dále jen DSP). Princip modulace je na bázi U/f metody. Různé rozšiřující karty a doplňkové funkce zvyšují univerzálnost a využití tohoto měniče v širokém spektru pohonů.

1.2 Popis

Tento návod pro obsluhu popisuje instalaci a obsluhu frekvenčních měničů této typové řady:

- FDU40-003 až FDU40-1k1
- FDU50-018 až FDU50-1k1
- FDU69-018 až FDU69-810

1.2.1 Pro koho je tento návod určen

- pro montážní firmy
- pro pracovníky elektroúdržby
- pro obsluhu
- pro projektanty
- pro servisní techniky

1.2.2 Motory

Tyto frekvenční měniče jsou určeny výhradně pro regulaci standardních 3-fázových asynchronních motorů.

Má-li být měnič použit pro jiný typ motorů, poraďte se před jeho instalací s dodavatelem.

1.2.3 Normy

Odpovídající normy najdete v kap. 1.6.

UPOZORNĚNÍ!

Má-li zařízení odpovídat daným normám, pak je nezbytné při instalaci přesně dodržet pokyny v tomto návodu.

1.3 Používání tohoto návodu

V tomto návodu bude dále používáno slovo „měnič“ jako plnohodnotný název „frekvenční měnič“. Pro „listinu nastavení parametrů měniče“ se bude dále používat název SetUp karta.

Zkontrolujte si prosím číslo softwarové verze, uvedené na titulní straně tohoto návodu s číslem softwaru dodaného měniče (viz kap. 5.10.2).

- Kap. 1 - všeobecné informace
- Kap. 2 popisuje uvádění měniče do provozu
- Kap. 3 popisuje instalaci měniče v souladu s elektromagnetickou kompatibilitou - EMC normy, rychlé (zkrácené) nastavení parametrů a jednoduché uvedení měniče do provozu.

- Kap. 4 popisuje provozování měniče.
- Kap. 5 - zde jsou důležité informace o všech funkcích měniče. Popis těchto funkcí je uspořádán ve stejném sledu jako jsou řazeny v SetUp kartě.
- Kap. 6 zahrnuje informace, týkající se diagnostiky a odstraňování poruch nebo problémů
- Kap. 7 - popisuje veškeré doplňkové karty, kterými může být měnič nadstandardně vybaven. Podrobnější popis těchto option-karet je pak dále zpracován jako samostatný návod pro obsluhu už k jednotlivým kartám.
- Kap. 8 - technické údaje celé výkonové řady měničů
- Kap. 9 a kap. 10 - seznam všech parametrů měniče - SetUp karta a výrobní nastavení měniče.

Tato SetUp-karta může být umístěna samostatně přímo do rozváděče k měniči.

1.4 Dodávka a vybalení

Před vybalením zkontrolujte, zda není vážně poškozen obal. V případě jeho vážného poškození toto ihned reklamujte u dopravce a takovýto měnič neinstalujte!

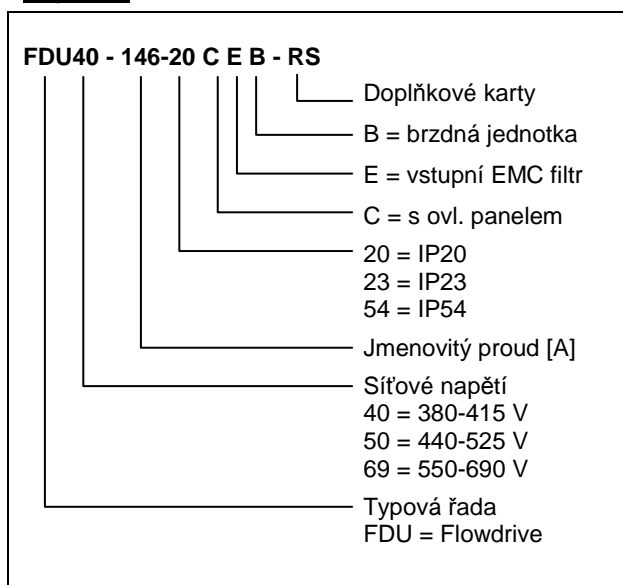
V každém obalu je spolu s měničem přiložena také šablona, pomocí které je možno označit montážní otvory pro zavěšení měniče.

Je-li měnič před instalací dlouho skladován, přečtěte si prosím před jeho instalací kap. 8.5 - skladovací podmínky.

Když je měnič transportován z chladného do teplého prostředí, může se na něm srazit vlhkost. Připojení přístroje je možné, až když zjevná sražená vlhkost zmizí.

1.5 Typové označení

Legenda:



Obr.1 Legenda

1.6 Normy

Měniče FDU odpovídají níže uvedeným normám vč. nařízení vlády č. 168/1997 Sb., zákon č. 22/1997 Sb. Při instalaci je nutno dodržovat EMC normy s ohledem na celkové zapojení pohonu. Bližší informace, týkající se elektromagnetické kompatibility jsou uvedeny ve zvláštním návodu „Instalace frekvenčních měničů s ohledem na EMC normy“.

- ČSN EN 60947-4-2 (354101)
Polovodičové regulátory a spouštěče střídavých motorů
- ČSN EN 60204-1 (33 2200)
Pracovní stroje
- ČSN EN 50081-1, ČSN EN 50081-2 (33 3433)
EMC - vyzařování
- ČSN EN 61000-6-2 (33 3432)
EMC - odolnost pro průmyslové prostředí
- GOST
- UL508

Tab.1 Normy

1.7 Demontáž a likvidace odpadu

Skříně měničů jsou vyrobeny z recyklovatelných materiálů jako jsou hliník, železo a plast.

Frekvenční měnič ale obsahuje také určité části, které vyžadují zvláštní pozornost, jako např. elektrolytické kondenzátory. Řídící desky obsahují také malé množství cínu a olova. Při likvidaci tohoto odpadu musí být dodržen odpovídající recyklační postup.

2 START MĚNIČE

Tato kapitola popisuje ve zkrácené formě minimální požadavky pro uvedení měniče do provozu s již přednastavenými parametry pro v/v signály apod. Jiné druhy provozu, nastavení v/v, regulační funkce atd. jsou popsány v kap. 5.

2.1 První Start

- Zkontrolujte síťové napětí, připojení motoru a jeho izolační stav.
- Zadejte jmenovité hodnoty motoru v parametru [220], viz kap.5.3.9.
- Aby se motor rozběhl, je nutné přivést na ovládací svorkovnici žádanou hodnotu a povel start - viz. obr.2.
- Přednastavená žádaná hodnota je analogový signál 0-10 V DC na vstup AnIn1 (svorka X1:2). Zapojte potenciometr mezi svorky X1:1,2,7 (na svorce X1:1 je referenční napětí +10VDC). Viz obr.2.
- Aktuální hodnota žádané hodnoty je zobrazena na displeji v okně 500. Viz kap. 5.6.
- Signál pro Start měniče (Run) je dán HI-úrovní (svorka X1:8). Referenční napětí pro tento i ostatní digitální vstupy je na svorce X1:11.
- Nastavte nějakou minimální žádanou hodnotu otáček (přibližně 10% jmenovité hodnoty otáček) a spusťte motor dle výše uvedených pokynů. Motor se rozběhne a nyní můžete měnit žádanou hodnotu. Aktuální údaje pohonu je možné odečíst na displeji - okno 600 (viz kap. 5.7).
- Motor nyní běží s „nějakým“ zatížením. Odpovídající charakteristiky a parametry pro konkrétní pohon se nastaví v dalším kroku. Bližší informace najdete v kap. 5.

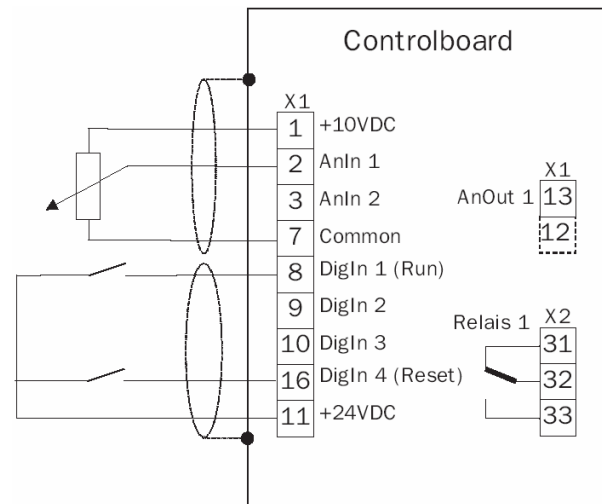
2.2 Ovládání pomocí tlačítek na panelu

Výše uvedený testovací provoz je možno provést i s ovládáním měniče pomocí tlačítek na ovládacím panelu měniče. Pro tento způsob ovládání musíte provést následující změny proti popisu uvedeném v odst. 2.1.

- Nastavte zdroj žádané hodnoty v menu [212] (kap. 5.3.3) a Run/Stop povel v menu [213] (kap. 5.3.4) na „Keyboard = „Panel“ (ovládání z tlačítek).
- Žádaná hodnota otáček se nyní nastavuje přímo pomocí tlačítek při aktivním okně menu [500]. Viz kap. 5.6.
- Provoz motoru je nyní aktivován tlačítky (RunL/RunR) na ovládacím panelu.

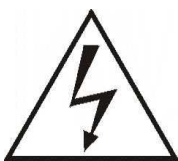
2.3 Minimální zapojení pro start

Obr.2 znázorňuje minimální možné zapojení ovládací svorkovnice pro rozběh motoru. Připojený potenciometr musí mít hodnotu $1 \div 10k\Omega$. Při povelu start musí být ve stejném okamžiku aktivní vstup Enable (=povolení startu).



Obr.2 Minimální zapojení

3 INSTALACE A PŘIPOJENÍ



Upozornění!

Před otevřením měniče je nutno vždy odpojit síťové napětí a ještě min. 5 minut počkat, než se vybije náboj na kondenzátorech mezi-obvodu.

Dbejte i poté zvýšené opatrnosti, i když jsou všechny ovládací signály a JUMPER-přepínače od síťového napětí galvanicky odděleny.

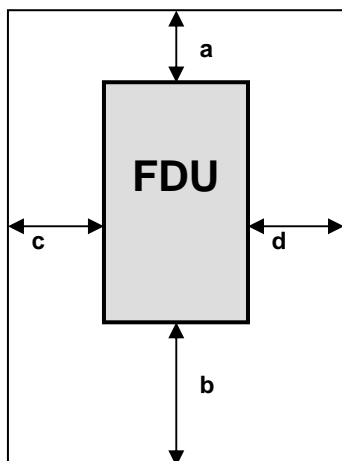
Upozornění!

Typové řady X10 až X15 (skříňové provedení) jsou často vyrobeny dle specifických požadavků zákazníka a silové zapojení nemusí vždy souhlasit se standardem. Proto se vždy nejdříve podívejte do příložené projektové dokumentace.

3.1 Montáž a chlazení

Frekvenční měnič musí být upevněn svisle na hladké ploše. Pro vyznačení montážních otvorů použijte přiloženou šablonu.

Obr.3 Montáž měničů řady X1 až X5



Frekvenční měnič potřebuje kolem všech 4 stran minimální prostor pro zajištění dostatečného chlazení (viz obr.4). Vstup a výstup chladicího vzduchu je nahore a dole. To znamená, že nesmíme montovat dva frekvenční měniče přímo nad sebou.

V tab.2 jsou uvedené minimální vzdálenosti u měničů, které musíme dodržet.

Tab.2 Montážní vzdálenosti

	FDU-FDU	FDU-stěna
a	200 mm	100 mm
b	200 mm	100 mm
c	30 mm	30 mm
d	30 mm	30 mm

FDU: řada X1 až X5

Na obr.74 - obr.85 v kap. 8 jsou znázorněny rozměry měničů.

Měniče řady X1 až X5, jsou vybaveny závěsnými otvory pro přišroubování měniče na stěnu. Pro tento účel je k měniči přiložena šablona s montážními otvory.

3.2 Množství chladicího vzduchu

Je-li frekvenční měnič instalován do rozváděče, musí být zajištěna jeho dostatečná ventilace. V tab. 8 jsou uvedeny minimální hodnoty množství chladicího vzduchu pro jednotlivé typové řady měničů.

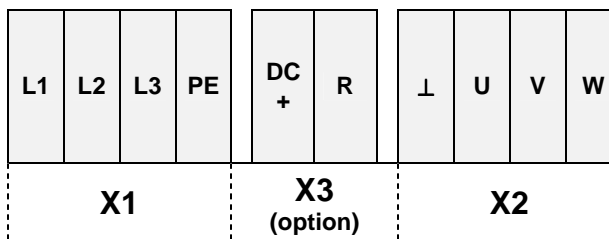
Tab.3 Množství chladicího vzduchu

typ	množství vzduchu [m ³ /h]
X1	40
S2	150
X2	165
X3	510
X4	800
X5	975

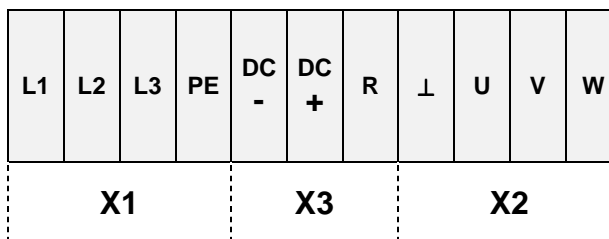
3.3 Svorky pro připojení sítě a motoru (X1, X2, X3)

Obr.4 znázorňuje rozložení svorek v měniči: síťové svorky (X1), motorové svorky (X2) a svorky pro připojení brzdného odporu (X3) - option.

U řady X1 až X4 jsou tyto svorky uvnitř měniče (dostupné po otevření čelních dveří měniče), u řady X5 jsou svorky upevněny na DIN liště pod samotným měničem.



Obr.4 Zapojení silové svorkovnice u řady X1 až X10



Obr.4b Zapojení silové svorkovnice u řady S2

Upozornění!

Pro bezpečný provoz měniče musí být ochranný vodič sítě připojen na svorku PE a motorové uzemnění na svorku \perp .

Tab.4 Připojení sítě a motoru

X1:	L1, L2, L3 PE	sít' - 3 fáze ochranný vodič
X2:	\perp U, V, W	uzemnění motoru motor - 3 fáze
X3:	DC-, DC+, R	brzdný odpor (option) a DC propojení

Upozornění!

Svorky pro připojení odporu (DC+, R) jsou instalovány pouze, je-li měnič vybaven brzdou jednotkou.



Pozor!

Brzdný odpor se připojuje **vždy** na svorky DC+ a R !

3.4 Připojení sítě a motoru podle EMC norem

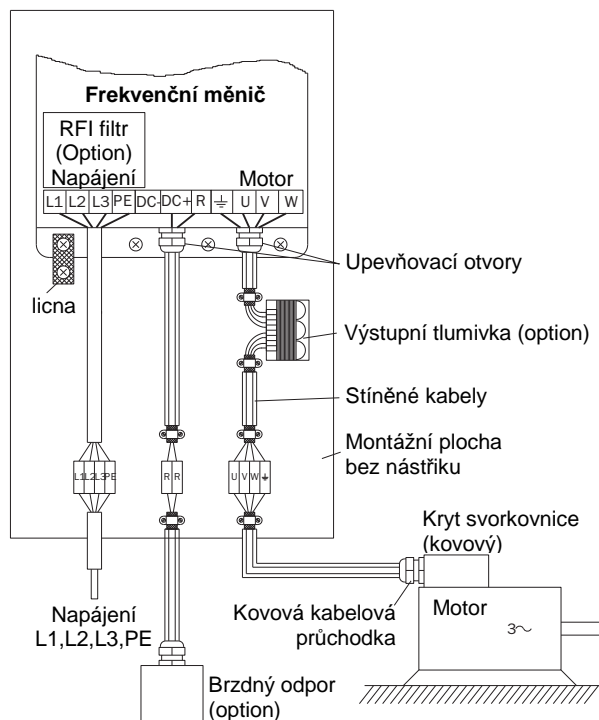
Jestliže instalace musí odpovídat EMC normám ČSN EN 55081 a ČSN EN 55082, pak musí být frekvenční měnič vybaven EMC vstupním filtrem a kovovými kabelovými průchodkami. Mimoto musí být silový kabel k motoru stíněný a toto spojeno s kostrou motoru a měniče na obou koncích. Kombinace měnič-kabel-motor musí tvořit tzv. „Faradayovou klec“.

Taktéž kompletní elektroinstalace celého pohonu včetně motoru, silové a ovládací kabeláže musí být provedeno v souladu s EMC normou.

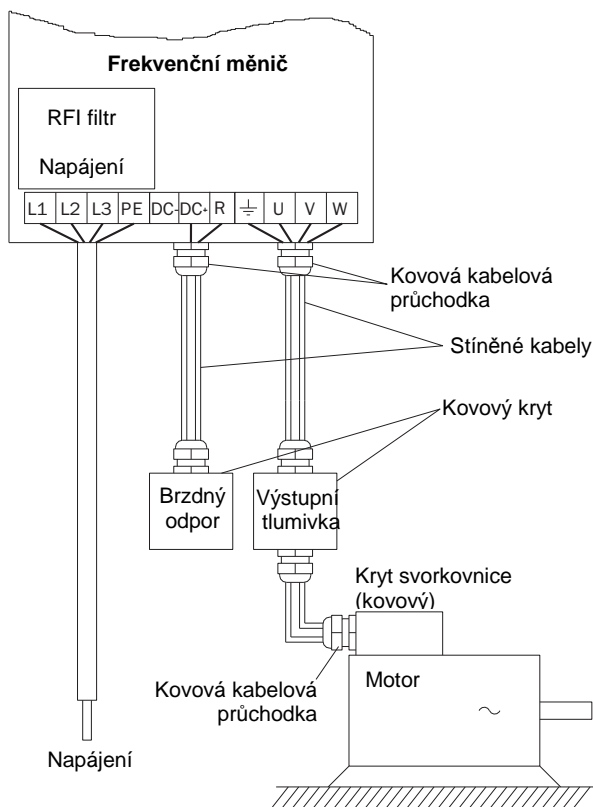
Je-li kabel mezi měničem a motorem přerušen s důvodu výstupní tlumivky, ochranného relé nebo z jiného důvodu, pak musí být stínění vždy ukostřeno pomocí vodivé objímky nebo průchodky po celém svém obvodu (viz obr.5 a 6).

Pozor!

Pokud výše uvedená opatření nejsou dokonale a přesně provedena, potom instalace NEODPOVÍDÁ směrnici EMC!



Obr.5 Montáž na vodivou montážní desku



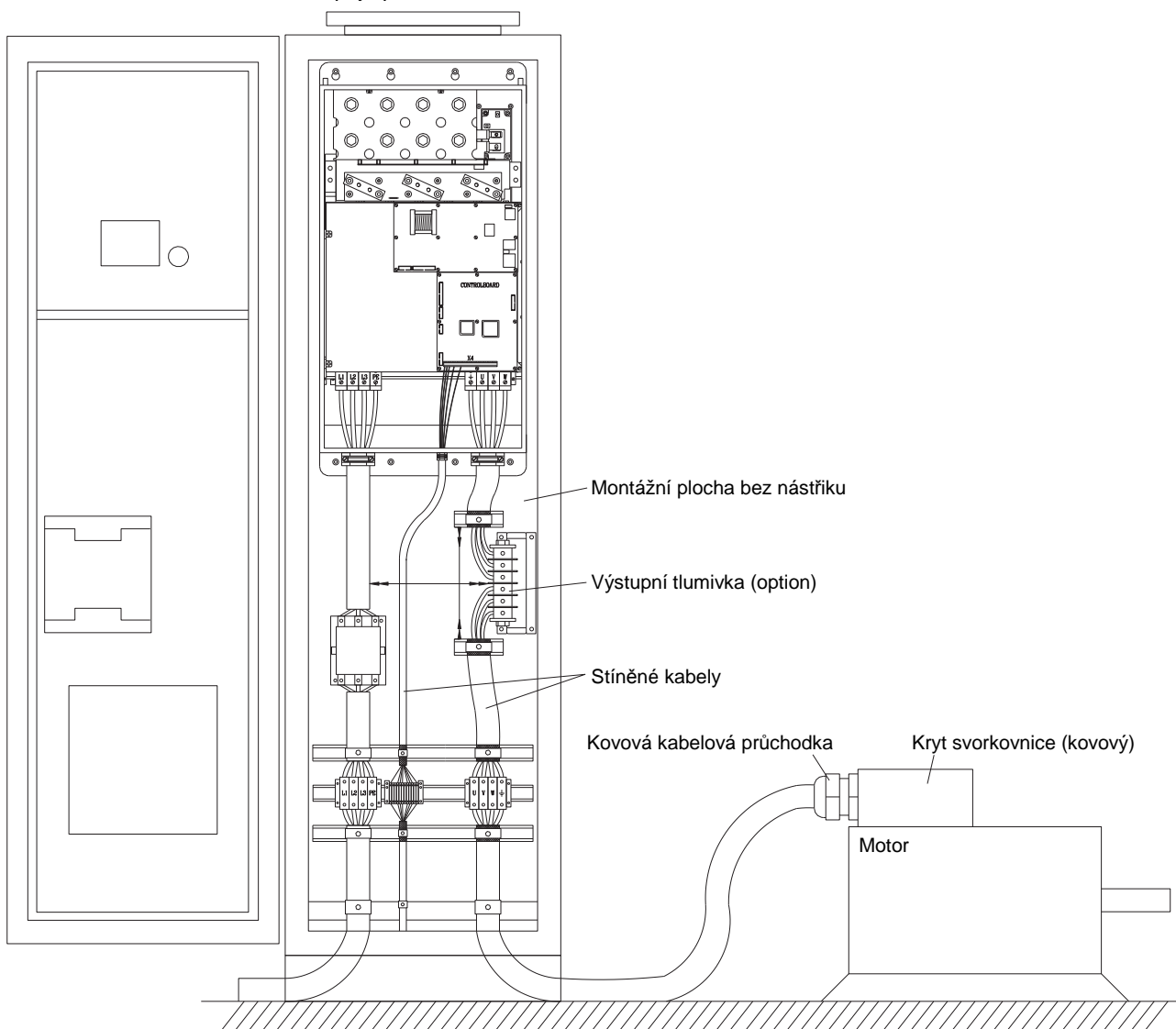
Obr.6 Montáž na izolovanou montážní desku nebo volné připojení bez montážní desky.

Dodržujte následující body:

- Stínění kabelů musí být z mědi. Jiné, například ocelové (plechové) stínění, které bývá použito jako mechanická ochrana, se z důvodu velkého přechodového odporu nedoporučuje.
- I když je možné, že při kabelových délkách do 5m, emisní normy splňuje i plechové stínění, radíme Vám i pro tento případ raději použít kabel s originálním měděným stíněním.
- Všechna ukončení stínění musí být na obou koncích celoplošně (360°) spojena s vodivou průchodkou. Vyvarujte se případu, kdy je stínění kabelu svedeno jedním vodičem a spojeno šroubkem ke kostře. Toto řešení je maximálně nedostačující.
- Ukostřuje-li se stínění pomocí vodivé objímky na základovou desku, kde je v místě spojení odstraněn ochranný nátěr, je nutno tuto plochu ošetřit antikorozním prostředkem. Až po připojení tohoto stínění můžete tento spoj opět nalakovat

- Skříň měniče by měla být spojena s vodivou montážní deskou maximálně možnou plochou. Proto odstraňte eventuální lak pod plochou, kde se má měnič připevnit. Alternativně je možno propojit měnič s touto deskou krátkou širokou měděnou páskou (flexo-páska).
- Vyvarujte se co nejvíc možno přerušení stínění.
- Kabel pro přívod síťového napětí nemusí být stíněný.

Měniče FDU od řady X8 a výše, v provedení IP23 nebo IP54, jsou umístěny ve skříňích typu Rittal a vnitřní zapojení odpovídá EMC normám. Obr.7 znázorňuje příklad takového zapojení měniče ve skříni pro vyšší výkony.



Obr.7 Měnič vyšších výkonů, umístěný ve skříni

3.5 Délky odizolování kabelů

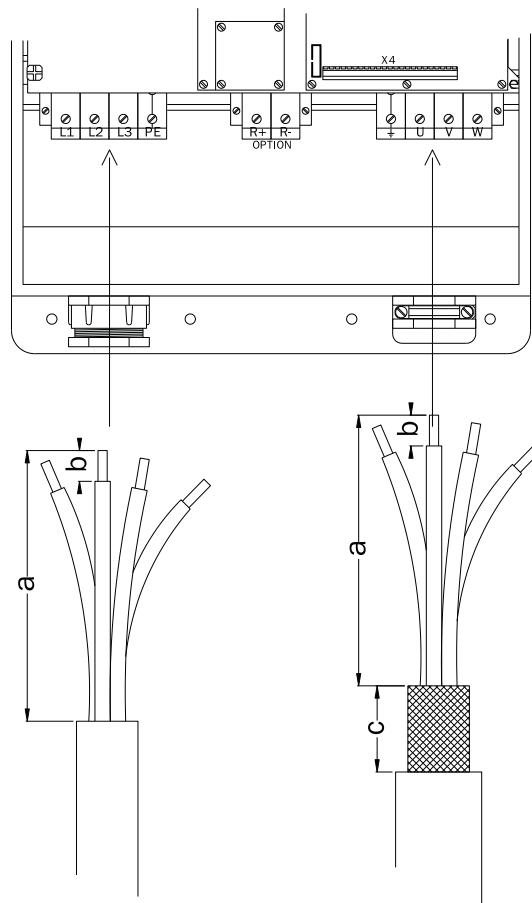
Obr.8., tab.5 a tab.6 znázorňují doporučené délky odizolování síťových a motorových kabelů.

Tab.5 Délky odizolování síťového kabelu

typová řada	A [mm]	B [mm]
X1	60	8
S2	115	12
X2	130	11
X3	160	16
X4 mimo ..-175	170	24
X4 -175	170	33
X5	—	40

Tab.6 Délky odizolování motorového kabelu

typová řada	A [mm]	B [mm]	C [mm]
X1	60	8	31
S2	115	12	32
X2	130	11	34
X3	160	16	41
X4 mimo ..-175	170	24	46
X4 -175	170 </td <td>33</td> <td>46</td>	33	46
X5	-	40	-



Obr.8 Délky odizolování kabelů u FDU

3.6 Starší verze řídicí desky

Obr.9 znázorňuje připojení doplňkové I/O karty. Tato karta je dodávána za příplatek (option).

Upozornění!

Je-li použita rozšiřující IO karta, nejsou původní vstupy a výstupy na X1 a X2 využity.

Jumper S1 až S4:

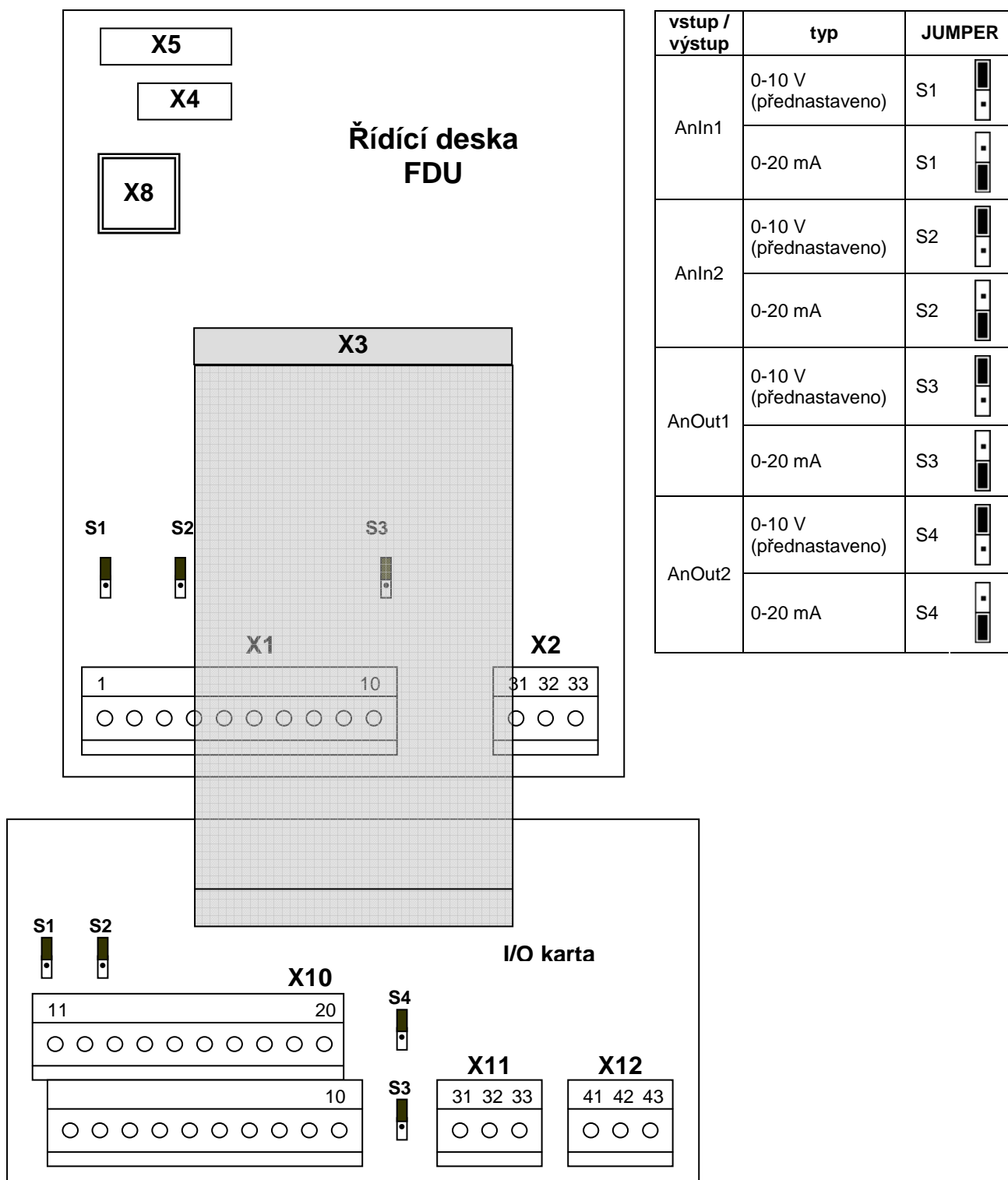
Výběr proudového nebo napěťového signálu pro analogové vstupy a výstupy.

Svorkovnice X10:

Analogové a digitální vstupy a výstupy.

Svorkovnice X11,X12:

Kontakty relé.



Obr.9 Schéma připojení IO karty k řídicí kartě FDU

3.6.1 Zapojení řídicích signálů u starší verze řídicí desky

Svorkovnice na řídicí desce jsou přístupné po otevření čelního krytu (dveří) měniče. Viz obr.78 až obr.84. Tyto svorkovnice jsou určeny pro připojování ohebných flexo-vodičů s max. průřezem do 1,5mm² nebo pro pevné vodiče do max. průřezu 2,5mm².

Upozornění!

V tab.7. jsou uvedeny vstupy a výstupy s funkcemi tak, jak jsou přednastaveny ve výrobním závodě. Jiné funkce těchto v/v svorek je možno nastavit dle popisu v kap. 5.

Maximální celkové zatížení výstupů 10, 11 a 12 je 100mA.

Svorky svorkovnic X1 a X2 na řídicí kartě FDU odpovídají svorkám X10 a X11 na rozšiřující I/O kartě.

Tab.7 Připojení řídicích signálů dle přednastavených funkcí

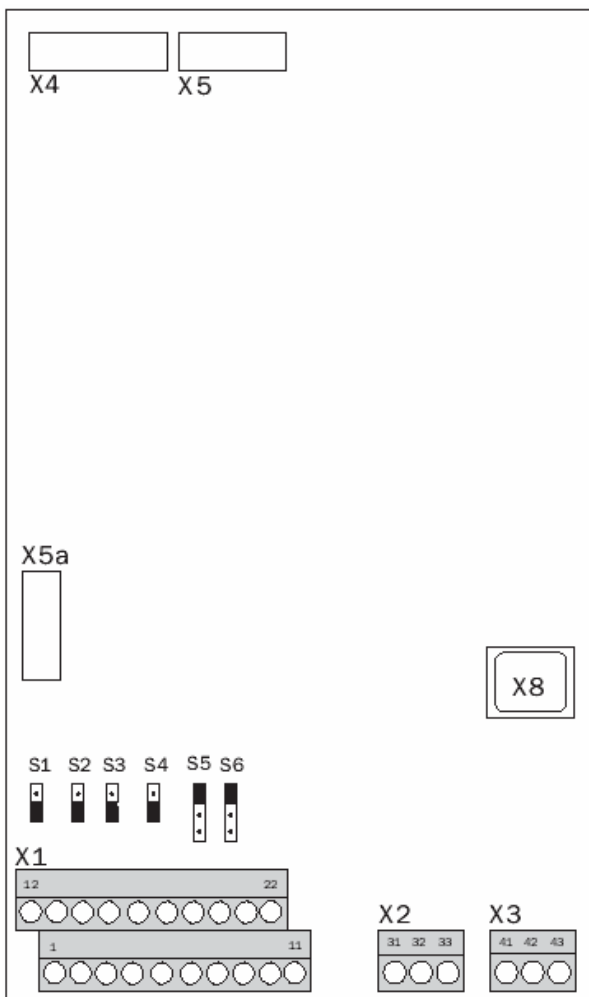
X1 / X10	název	přednastavená funkce	signál	typ
1	+10 V	+10 VDC - referenční napětí	+10 VDC, max. 10 mA	výstup
2	AnIn1	žádaná hodnota otáček pozitivní vstup	0-10 VDC nebo 0/4-20 mA	analogový vstup
3	AnIn2	neaktivní pozitivní vstup	0-10 VDC nebo 0/4-20 mA	analogový vstup
4	Common	referenční nula	0 V	výstup
5	DigIn1	Start (Run)	0-8/24 VDC	digitální vstup
6	DigIn2	neaktivní	0-8/24 VDC	digitální vstup
7	DigIn3	neaktivní	0-8/24 VDC	digitální vstup
8	DigIn4	Reset	0-8/24 VDC	digitální vstup
9	AnOut1	0 - 200% f _{MOT}	0-10 VDC nebo 0/4-20 mA	analogový výstup
10	+24 V	+24 VDC - referenční napětí	+24 VDC, max. 100 mA	výstup
X2 / X11				
31	NC 1	Relé 1 TRIP aktivní při poruše měniče	bezpotenciálové kontakty 2A / 250VAC / AC1	reléový výstup
32	COM 1			
33	NO 1			
X10	Rozšiřující IO karta			
11	DigOut1	Run - chod, aktivní když měnič běží	24 VDC, 50 mA	digitální výstup
12	DigOut2	No Trip - žádná porucha	24 VDC, 50 mA	digitální výstup
13	DigIn 5	neaktivní	0-8/24 VDC	digitální vstup
14	DigIn 6	neaktivní	0-8/24 VDC	digitální vstup
15	DigIn 7	neaktivní	0-8/24 VDC	digitální vstup
16	DigIn 8	neaktivní	0-8/24 VDC	digitální vstup
17	Common	referenční nula	0 V	výstup
18	AnOut2	0 - 200% f _{MOT}	0-10 VDC nebo 0/4-20 mA	analogový výstup
19	PTC+			digitální vstup
20	PTC-			digitální vstup
X12	Rozšiřující IO karta			
41	NC 2	Relé 2 READY aktivní, je-li měnič připraven ke startu	bezpotenciálové kontakty 2A / 250VAC / AC1	reléový výstup
42	COM 2			
43	NO 2			

3.7 Nová verze řídicí desky

Na obr.10 je znázorněna řídicí deska měniče se všemi důležitými prvky, svorkovnicemi a konektory. I když jsou všechny signály na řídicí desce galvanicky odděleny od síťového napětí, dbejte při připojení síťového napětí zvýšené opatrnosti.

Popis:

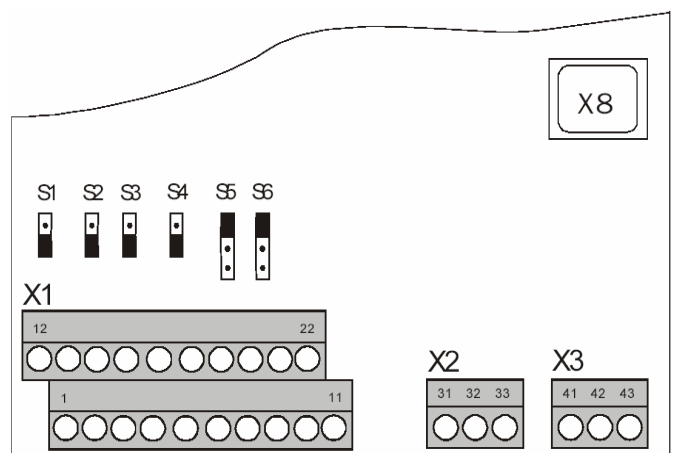
- Jumper S1 až S6: Výběr proudového nebo napěťového signálu pro analogové vstupy a výstupy.
- Svorkovnice X1: Analogové a digitální vstupy a výstupy.
- Svorkovnice X2: Kontakty relé R1.
- Svorkovnice X3: Kontakty relé R2.
- Konektor X4: Přenos dat. Využívá se pouze při instalované kartě sériového rozhraní RS485 (option).
- Konektor X5: Využívá se pro připojení různých doplňkových karet (option).
- Konektor X8: Připojení ovládacího panelu s displejem.



Obr. 10 Řídicí deska FDU

Tab.8 JUMPER přepínače

vstup / výstup	typ	JUMPER
AnOut1	0-10 V (přednastaveno)	S1
	0-20 mA	S1
AnOut2	0-10 V (přednastaveno)	S2
	0-20 mA	S2
AnIn1	0-10 V (přednastaveno)	S3
	0-20 mA	S3
AnIn2	0-10 V (přednastaveno)	S4
	0-20 mA	S4
PTC1	PTC1 (přednastaveno)	S5
	Nevyužito	S5
	Nevyužito	S5
PTC2	PTC2 (přednastaveno)	S6
	Nevyužito	S6
	Nevyužito	S6



Obr. 11 Rozložení JUMPER přepínačů

3.7.1 Zapojení řídicích signálů u nové verze řídicí desky

Svorkovnice na řídicí desce jsou přístupné po otevření čelního krytu (dveří) měniče. Viz obr.78 až obr.84. Tyto svorkovnice jsou určeny pro připojování ohebných flexo-vodičů s max. průřezem do 1,5mm² nebo pro pevné vodiče do max. průřezu 2,5mm².

Upozornění!

V tab.7a. jsou uvedeny vstupy a výstupy s funkcemi tak, jak jsou přednastaveny ve výrobním závodě. Jiné funkce těchto v/v svorek je možno nastavit dle popisu v kap. 5.

Maximální celkové zatížení výstupů 11, 20 a 21 je 100mA.

Tab.7a. Připojení řídicích signálů dle přednastavených funkcí

X1	název	přednastavená funkce	signál	typ
1	+10 V	+10 VDC - referenční napětí	+10 VDC, max. 10 mA	výstup
2	AnIn1	žádaná hodnota otáček pozitivní vstup	0-10 VDC nebo 0/4-20 mA	analogový vstup
3	AnIn2	neaktivní pozitivní vstup	0-10 VDC nebo 0/4-20 mA	analogový vstup
4	PTC+	teplotní čidlo motoru		analogový vstup
5	PTC-			analogový vstup
6	-10 V	-10VDC - referenční napětí	-10 VDC, max. 10 mA	výstup
7	Common	referenční nula	0 V	výstup
8	DigIn1	Start (Run)	0-8/24 VDC	digitální vstup
9	DigIn2	neaktivní	0-8/24 VDC	digitální vstup
10	DigIn3	neaktivní	0-8/24 VDC	digitální vstup
11	+24 V	+24 VDC - referenční napětí	+24 VDC, max. 100 mA	výstup
12	Common	referenční nula	0 V	výstup
13	AnOut1	0 - 200% f_{MOT}	0-10 VDC nebo 0/4-20 mA	analogový výstup
14	AnOut2	0 - 200% f_{MOT}	0-10 VDC nebo 0/4-20 mA	analogový výstup
15	Common	referenční nula	0 V	výstup
16	DigIn4	Reset	0-8/24 VDC	digitální vstup
17	DigIn5	neaktivní	0-8/24 VDC	digitální vstup
18	DigIn6	neaktivní	0-8/24 VDC	digitální vstup
19	DigIn7	neaktivní	0-8/24 VDC	digitální vstup
20	DigOut1	Run - chod, aktivní když měnič běží	24 VDC, 50 mA	digitální výstup
21	DigOut2	No Trip - žádná porucha	24 VDC, 50 mA	digitální výstup
22	DigIn8	neaktivní	0-8/24 VDC	digitální vstup
X2				
31	NC 1	Relé 1 TRIP aktivní při poruše měniče	bezpotenciálové kontakty 2A / 250VAC / AC1	reléový výstup
32	COM 1			
33	NO 1			
X3				
41	NC 2	Relé 2 READY aktivní, je-li měnič připraven ke startu	bezpotenciálové kontakty 2A / 250VAC / AC1	reléový výstup
42	COM 2			
43	NO 2			

3.8 Připojení řídicích signálů v souladu s EMC normami

Předpokládá se, že měnič je namontován a připojen k síti a motoru dle pokynů uvedených v kap. 1.6. Aby byly veškeré signály odolné vůči rušení, je nutné všechny tyto signály vést stíněnými kabely.

3.8.1 Druhy řídicích signálů

Je nutno vždy rozlišovat rozdílnost druhu řídicích signálů. Jelikož se rozdílné druhy signálů mohou ovlivňovat, musí být pro jednotlivé druhy signálů použit vždy separátní kabel. Např. kabel od snímače tlaku by měl být samostatný a připojen přímo k měniči, bez dalších přechodových krabic.

Je nutno rozlišovat následující druhy signálů:

- Analogové signály: napěťový nebo proudový (0-10V, 0/4-20mA), nejčastěji jde o pomalu se měnící signály řídicí nebo měřicí.
- Digitální signály: napěťový nebo proudový (0-10V, 0-24V, 0/4-20mA), zde se mění pouze dvě úrovně - HI a LO.
- Digitální datové signály: nejčastěji jde o napěťové signály (0-5V, 0-10V), kde se přenáší vysoká frekvence těchto signálů, např. RS232, RS485, ProfiBus apod.
- Relé: reléové kontakty (0-220 V AC), mohou zapínat vysoce indukivní zátěže (pomocné kontakty, lampy, ventily, brzdy apod.).

Příklad:

Ovládá-li relé měniče nějaký pomocný kontakt, může být jeho zapnutí zdrojem rušení (emise) pro signál měření, např. ze snímače tlaku.

3.8.2 Jedno- nebo oboustranné připojení stínění?

Principiálně platí pro řídicí signály stejná pravidla jako pro silové kabely, viz kap. 3.3.

V praxi však není někdy možné tyto požadavky na stínění realizovat.

Příklad:

U tlakového snímače, kde je plastový konektor již součástí snímače, není možné stínění na této straně zapojit. Toto působí často pak jako anténa, zachycuje všechny rušivé signály z okolí a svádí je do měniče. V tomto případě nesmí být zapojeno toto stínění ani na straně měniče.

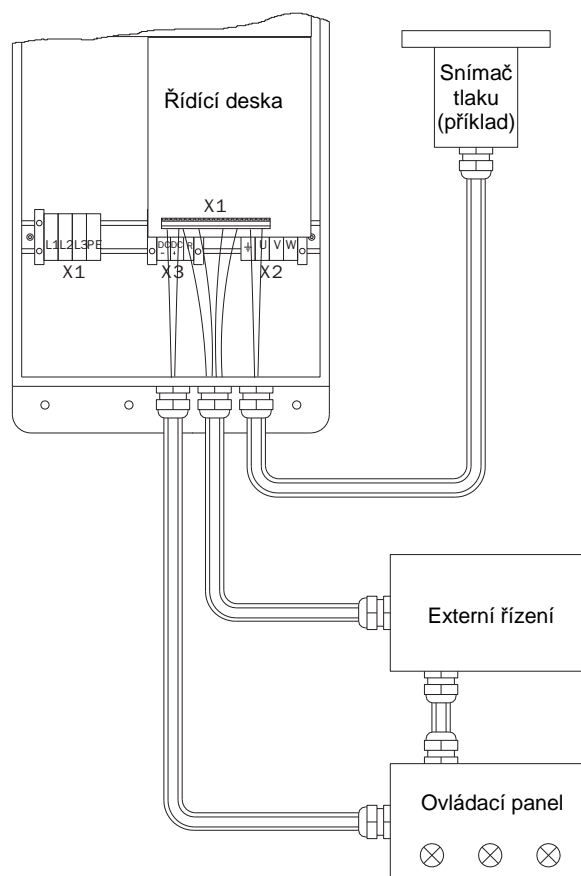
Upozornění!

Není-li u řídicího kabelu delšího než 30cm zapojené stínění na obou koncích, pak je lepší toto stínění nezapojovat vůbec. Vznikají-li u takového kabelu neustále problémy s rušením, je nutno hledat jiné řešení, např. galvanické oddělení.

3.8.3 Proudová smyčka (0/4-20 mA)

Proudová smyčka 0/4-20 mA je díky své nízké impedanci (250 k Ω) méně citlivá na rušení než napěťový signál 0-10 V (21 k Ω).

Proto doporučujeme při délkách kabelů větších než pár metrů, vždy používat proudové signály.



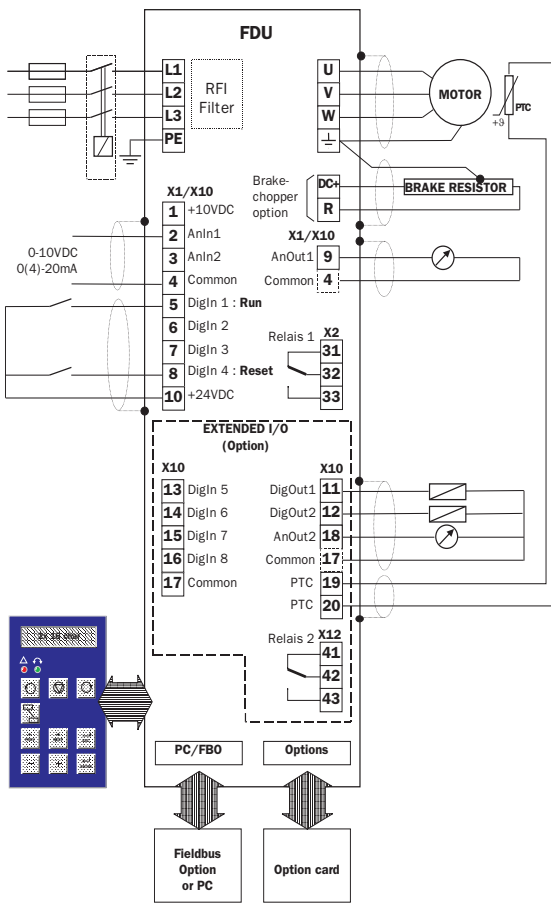
Obr. 12 Stínění řídicích signálů

3.8.4 Párování zkrucený vodič

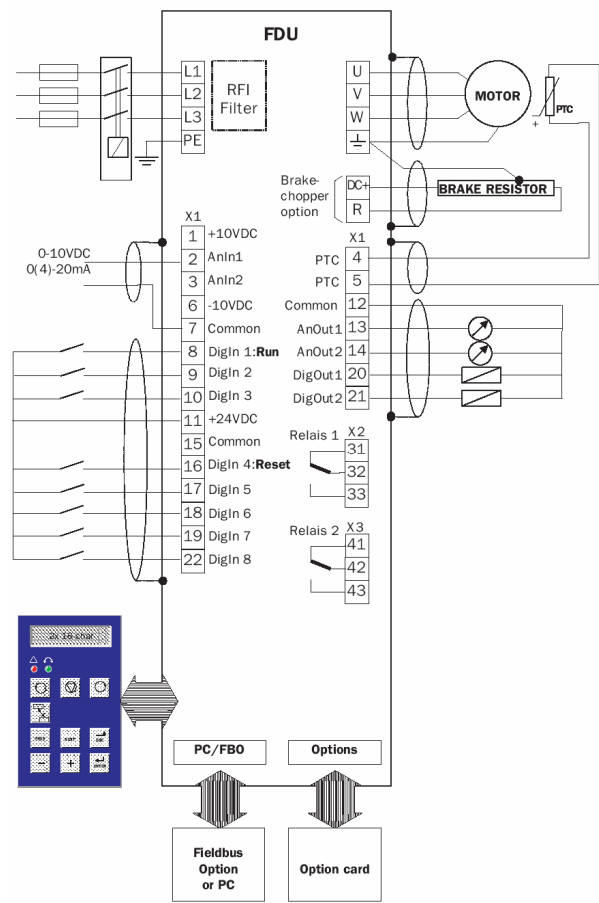
Analogové u digitální signály jsou také odolné vůči rušení použitím párování zkruceného kabelu. Tento kabel doporučujeme použít tam, kde není možno použití stíněného kabelu, jako je uvedeno v kap. 3.7.2. Zkrucení vodičů snižuje plochu kabelu, takže vysokofrekvenční rušivé pole nemůže indukovat žádné napětí. U SPS je zvláště důležité, aby zpětný vodič zůstal v blízkosti signálových vodičů. U zkruceného vedení musí být tento kabel zkrucen plných 360°.

3.9 Příklad zapojení

3.9.1 Standardní zapojení měniče se starší verzí řídicí desky



3.9.2 Standardní zapojení měniče s novou verzí řídicí desky



3.10 Připojení doplňkových karet

Doplňkové - option karty se připojují na konektory X4 nebo X5 a montují se vedle nebo nad řídicí kartu měniče (závisí to na typové řadě měniče a jeho verzi). Bližší informace o možnostech doplňkových karet najdete v kap. 7.

3.11 Nastavení úrovně v/v signálů pomocí Jumper přepínačů

Pomocí Jumper-přepínačů S1 až S4 je možno nakonfigurovat analogové vstupy AnIn1, AnIn2 a analogové výstupy AnOut1, AnOut2. Tato konfigurace je uvedena v tab.8, umístění těchto přepínačů je na obr.9, 10 a obr.11. Jumpery S5 a S6 u nové verze řídicí desky budou sloužit pro pozdější použití.

3.12 Délka kabelu k motoru

Je-li délka kabelu mezi měničem a motorem větší než 100m (u řady X1 větší než 40m), mohou kapacitní proudové špičky způsobit vypnutí měniče z důvodu poruchy „nadproud“. K zamezení takového jevu je nutno v těchto případech použít výstupní tlumivku. O vhodných tlumivkách se dohodněte s dodavatelem.

3.13 Stykače na motorovém kabelu

Používání stykačů v motorových obvodech se nedoporučuje!

Vyvarujte se odpojování motoru (např. „nouzový stop“) při chodu měniče. Toto je možno provést pouze při nulovém výstupním proudu, jinak může měnič vypnout z důvodu poruchy „nadproud“.

3.14 Paralelní zapojení motorů

Paralelní chod více motorů je možný, ale celkový výkon všech motorů nesmí překročit jmenovitý výkon měniče. Je také důležité, nastavit správně parametry motoru v menu [220]:

[221] výkon motoru	suma všech výkonů motorů
[222] napětí motoru	jmenovité napětí všech motorů musí být stejné
[223] frekv. motoru	jmenovitá frekvence všech motorů musí být stejná
[224] proud motoru	suma proudů všech motorů
[225] otáčky motoru	průměrné otáčky všech motorů; všechny motory musí mít stejný počet pólů
[226] $\cos\phi$ motorů	průměrný $\cos\phi$ všech motorů

3.15 Tepelná ochrana motoru a termistory (PTC)

Většina asynchronních motorů je vybavena jedním ventilátorem, zajišťujícím chlazení vlastního motoru. Chlazení závisí na otáčkách vlastního ventilátoru a obvykle při nízkých otáčkách a jmenovitém zatížení je nedostačující. Informujte se proto u výrobce motoru o chladící charakteristice daného motoru.

Často je nejlepším řešením vybavit motor cizím chlazením (přídavný ventilátor).

Nejlepší tepelnou ochranu motoru jsou termistory, které jsou umístěny přímo na vinutí motoru a snímají reálné jeho teplotu nezávisle na otáčkách a zatížení.

Pro tento typ ochrany je možno měnič vybavit doplňkovou I/O kartou a tuto funkci aktivovat v menu (viz kap.5.3.30). K tomuto účelu jsou zde dále funkce „I²t - typ ochrany motoru“ [354] (kap. 5.4.39) a funkce „I²t - proud motoru“ (kap. 5.4.40).

3.16 Stop kategorie a nouzové vypnutí

Podle EN 60204-1 jsou definovány 3 Stop-kategorie:

- **Kategorie 0: Nekontrolovaný STOP:**
Zastavení okamžitým odpojením síťového napětí. Současně musí být aktivována mechanická brzda. Toto zastavování se nesmí provádět pomocí frekvenčního měniče.
- **Kategorie 1: Kontrolovaný STOP:**
Zastavování motoru až do klidového stavu, následně se odpojí síťové napětí. Toto zastavování se nesmí provádět pomocí frekvenčního měniče.
- **Kategorie 2: Kontrolovaný STOP:**
Zastavování, při kterém je napětí zachováno. Toto zastavování se může provádět pomocí každého STOP-povelu frekvenčního měniče.

Upozornění!

Podle EN 60204-1 musí být každý stroj vybaven Stop-zařízením kategorie 0. Jestliže specifický účel vylučuje použití tohoto Stop-zařízení, musí to být výrazně uvedeno.

Kromě toho musí být každý stroj vybaven funkcí nouzového vypínání. Toto nouzové vypínání musí co nejrychleji odpojit napětí na svorkách stroje, které mohou znamenat nebezpečí, aniž by při tom vzniklo nebezpečí jiného druhu.

Pro toto nouzové vypínání se může použít Stop-zařízení kategorie 0 i kategorie 1. Volba kategorie je dána velikostí možného nebezpečí stroje.

3.17 Definice

V tomto návodu jsou použity následující definice pro proud, moment a frekvenci.

Tab.9 Definice

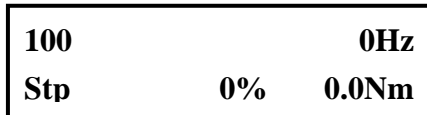
název	definice	jednotky
I _{IN}	vst. jmenovitý proud měniče	A, RMS
I _{NOM}	výst. jmenovitý proud měniče	A, RMS
I _{MOT}	jmenovitý proud motoru	A, RMS
P _{NOM}	jmenovitý výkon měniče	kW
P _{MOT}	jmenovitý výkon motoru	kW
T _{NOM}	jmenovitý moment motoru	Nm
T _{MOT}	točivý moment motoru	Nm
f _{OUT}	výstupní frekvence měniče	Hz
f _{MOT}	jmenovitá frekvence motoru	Hz
n _{MOT}	jmenovité otáčky motoru	Hz
I _{CL, 60s}	150% I _{NOM}	A, RMS
I _{TRIP}	proud vypnutí: 290% I _{NOM}	A
Speed	aktuální otáčky motoru v [min ⁻¹]	rpm
Torque	aktuální točivý moment motoru	Nm

4 PROVOZ MĚNIČE

Je-li připojeno síťové napětí, tak po nabití kondenzátorů meziobvodu proběhne inicializace všech parametrů a nastavení měniče a na displeji se objeví základní „Start-okno“ [100] (kap. 5.2).

V dalším popisu je číslo okna vždy uvedeno v hranatých závorkách [xxx].

Standardně vypadá toto okno takto:



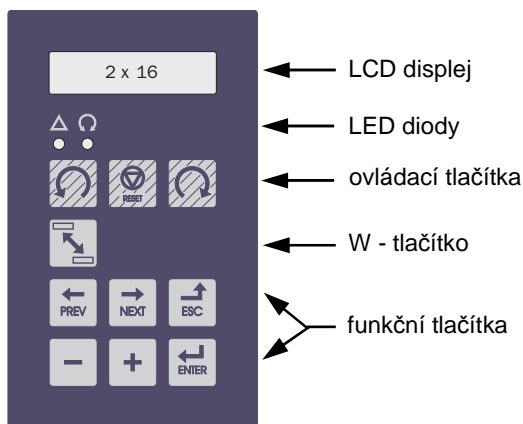
4.1 Obsluha ovládacího panelu

Na obr.13 je znázorněn ovládací panel s displejem (CP - Control Panel - ovládací panel). Displej ukazuje provozní stav měniče a je používán také pro nastavení všech parametrů v SetUp Menu. Taktéž je možno ovládat motor přímo z tohoto panelu.

Upozornění!

Měnič může být provozován i s odejmutým ovládacím panelem. Pro tento případ je ale nutné před odejmutím panelu naprogramovat veškeré řízení měniče ze svorkovnice!

Je-li objednan měnič bez ovl. panelu, je vybaven pouze třemi LED diodami (viz kap. 4.1.2 a kap. 7.2).

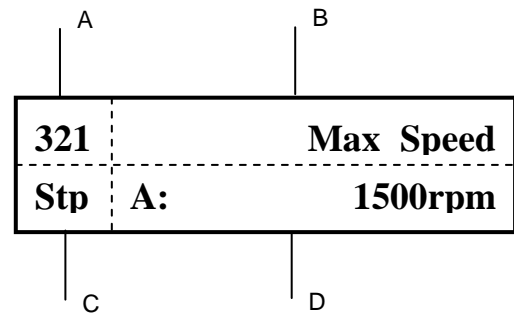


Obr.13 Ovládací panel

4.1.1 LCD - displej

Osvětlený LCD displej tvoří dvě řady s 16-ti místnými segmenty.

Tento displej je rozdělen na čtyři základní oblasti.



Obr.14 LCD displej

Oblast A: aktuální číslo parametru - Menu (3 - místné)

Oblast B: aktuální název parametru

Oblast C: provozní stav měniče

Možné provozní stavy měniče:

Acc	zrychlení (akcelerace)
Dec	brzdění (decelerace)
I²t	ochrana I ² t je aktivována
Run	Run-Modus, měnič běží
Trp	Trip-Modus, měnič hlásí poruchu
Stp	Stop-Modus, měnič je zastaven
VL	dosažení napěťového omezení
SL	dosažení otáčkového omezení
CL	dosažení proudového omezení
TL	dosažení momentového omezení
OT	výstraha - vysoká teplota
OVG	výstraha - přepětí G
OVD	výstraha - přepětí D
OVL	výstraha - přepětí L
OC	výstraha - nadproud
LV	výstraha - podpětí

Oblast D: nastavená hodnota aktuálního parametru. Tato oblast je prázdná pouze ve dvou úrovních Menu: stovkové a desítkové.



Obr.15 Příklad 1. úrovně - stovkové (hl. menu)



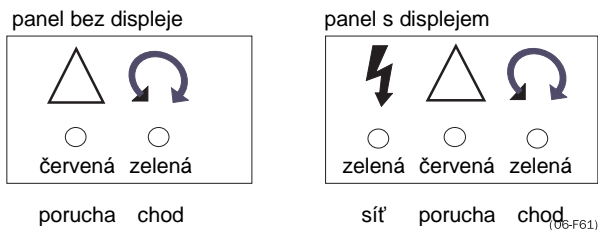
Obr.16 Příklad 2. úrovně - desítkové (podmenu)



Obr.17 Příklad 3. úrovně - jednotkové (podmenu)

4.1.2 LED ukazatele

Zelené a červené LED diody na ovládacím panelu mají následující význam:



Obr. 18 LED ukazatele

Tab. 10 Význam LED ukazatelů

LED	funkce		
	svítí	bliká	nesvítí
síť (zelená)	síťové napětí zap.	—	síťové napětí vyp.
výstraha (červená)	porucha / Trip	výstraha	bez poruchy
chod (zelená)	motor běží	motor zrychluje nebo brzdí	motor stojí

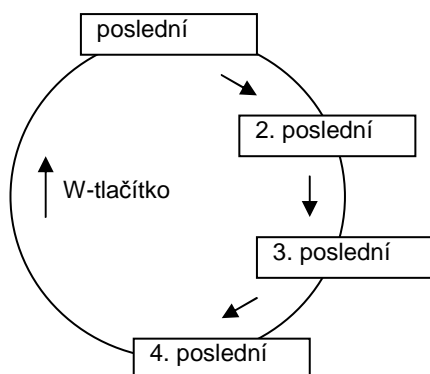
Upozornění!

Při instalovaném ovládacím panelu má osvětlení displeje stejnou funkci jako síťová LED dioda u měniče bez panelu.

4.1.3 W-tlačítko pro přepínání mezi okny



Pomocí tohoto tlačítka (dále jen W-tlačítko) můžete rychle přepínat až mezi 4 nezávislými okny - parametry. Výchozí zobrazení je okno „100“. Jste-li v nějakém okně, ke kterému se budete chtít později vrátit, stisknete toto W-tlačítko a budete mít zobrazeno následující okno. Při odpojení síťového napětí jsou tyto okna vymazány.



Obr. 19 Rychlé přepínání mezi okny

4.1.4 Ovládací tlačítka

Pomocí ovládacích tlačítek je možno zadávat povely chod (Run), Stop nebo Reset přímo na ovládacím panelu. Z výrobního přednastavení nejsou tyto tlačítka aktivní, ale je možno je aktivovat v okně [213] - Start/Stop signály. Je-li některý z digitálních vstupů nastaven na funkci „povolení startu“, pak musí být tento vstup aktivní. Viz kap.5.5.11.

Tab. 11 Ovládací tlačítka

	RUN L	Start měniče se směrem otáčení vlevo
	STOP / RESET	Zastavení měniče nebo kvitace poruchy
	RUN R	Start měniče se směrem otáčení vpravo

Upozornění!

Povely Start, Stop a Reset nemohou být aktivní současně z ovládacího panelu i ze svorkovnice.

4.1.5 Funkční tlačítka

Pomocí funkčních tlačítek se ovládá Menu, nastavuje zobrazení displeje a provádějí se změny nastavení parametrů.

Tab. 12 Funkční tlačítka

	ENTER	<ul style="list-style-type: none"> krok do podmenu potvrzení změny
	ESCAPE	<ul style="list-style-type: none"> krok na vyšší úroveň menu nepotvrzení změny parametru
	PREVIOUS	<ul style="list-style-type: none"> přepínání mezi okny stejné úrovně vlevo
	NEXT	<ul style="list-style-type: none"> přepínání mezi okny stejné úrovně vpravo
	-	<ul style="list-style-type: none"> snižování hodnoty parametru změna výběru
	+	<ul style="list-style-type: none"> zvyšování hodnoty parametru změna výběru

4.1.6 Struktura Menu

Struktura Menu má 3 úrovně:

1. Hlavní Menu „stovkové“ číslování (horní úroveň)
2. Podmenu 1 „desítkové“ číslování (střední úroveň)
3. Podmenu 2 „jednotkové“ číslování (spodní úroveň)

Hlavní menu obsahuje tyto základní skupiny:

- 100 úvodní okno - StartUp Window
- 200 základní funkce - Main SetUp
- 300 parametrové sady - Parameter Sets
- 400 vstupy / výstupy - I/O
- 500 nastavení/zobrazení žádaných hodnot - Set/View Reference Value
- 600 data pohonu - View Operation
- 700 archivace poruch - View Trip Log
- 800 ochranné funkce - Monitor
- 900 systémová data - View System Data

Tato hlavní struktura je pevně dána. Počet podmenu v jednotlivých skupinách se může lišit v závislosti na doplňkových kartách, kterými může být měnič vybaven. Je-li počet oken v jedné úrovni větší než 10, jsou číslice nahrazeny písmeny.

Př. 1: Podmenu „frekvence“ [320] je číslováno od 321 do 32H.

Př. 2: Hl. menu „data pohonu“ [600] je číslováno od 610 do 6F0.

Obr.20 ukazuje, jak je možno se pomocí funkčních tlačítek pohybovat po struktuře menu - z vyšší úrovně do nižší nebo na téže úrovni vpravo a vlevo.

Pomocí této funkce může být omezen směr otáčení zvlášť pro každou parametrovou sadu.

4.1.7 Zkrácený popis SetUp Menu

Hlavní úroveň Menu obsahuje:

100 Úvodní okno STARTUP WINDOW

Toto okno se zobrazí vždy po připojení měniče na síť. Jsou zde zobrazeny frekvence a moment motoru. Je možno však nastavit zobrazení jiných veličin.

200 Základní nastavení MAIN SETUP

Nejdůležitější nastavení pro přípravu měniče k provozu, např. data motoru. Mimo jiné zde jsou také pomocné funkce a doplňky (option)

300 Parametrové sady PARAMETER SETS

4 parametrové sady obsahující nastavení pro:

- doba rozběhu / brzdění
- frekvence
- omezení momentu
- PID regulátor
- ochranné funkce, apod.

Každá parametrová sada může být aktivována externě pomocí digitálních vstupů i během provozu. Parametrové sady je možno měnit a vzájemně kopírovat pomocí ovládacího panelu a displeje.

400 Vstupy / výstupy I/O

Veškeré nastavení a konfigurace vstupů a výstupů.

500 Nastavení / zobrazení žádané hodnoty SET / VIEW REFERENCE VALUE

Zadávání a zobrazení žádané hodnoty, na základě druhu režimu - otáčkový nebo momentový. Je-li zobrazeno toto okno, je možno zvyšovat nebo snižovat žádanou hodnotu pomocí tlačítek +/- na ovládacím panelu (motorový potenciometr).

600 Data pohonu VIEW OPERATION

Zobrazení všech dat pohonu jako jsou frekvence, moment, výkon, proud apod.

700 Archivace poruch VIEW TRIP LOG

Zobrazení 10 posledních poruch, uložených v paměti.

800 Ochranné funkce MONITOR

Funkce, které hlídají motor proti přetížení.

900 Systémová data VIEW SYSTEM DATA

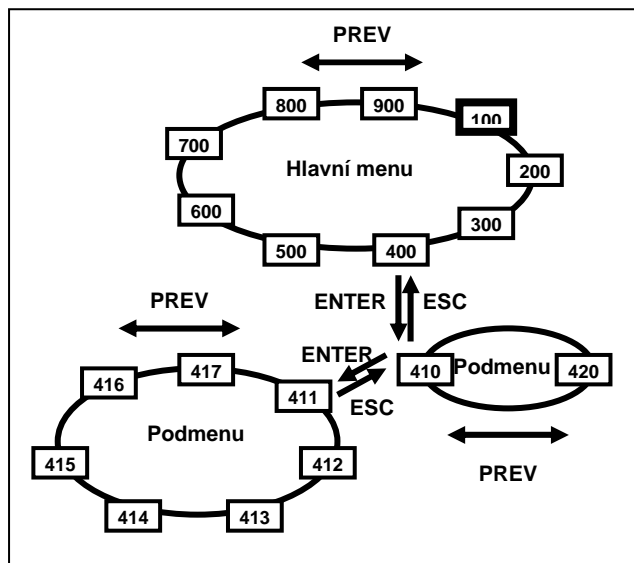
Zde jsou typové informace frekvenčního měniče: číslo verze softwaru a typ měniče.

4.1.8 Programování v provozu

Mnoho parametrů je možno měnit během provozu měniče, aniž by se pohon zastavil. Tyto funkce jsou v SetUp listě označeny hvězdičkou (*). Viz kap. 5 a kap. 9.

Poznámka

Budete-li chtít některý z parametrů, který nelze, za provozu měnit, objeví se na displeji nápis „nejdříve Stop“ (First Stop).

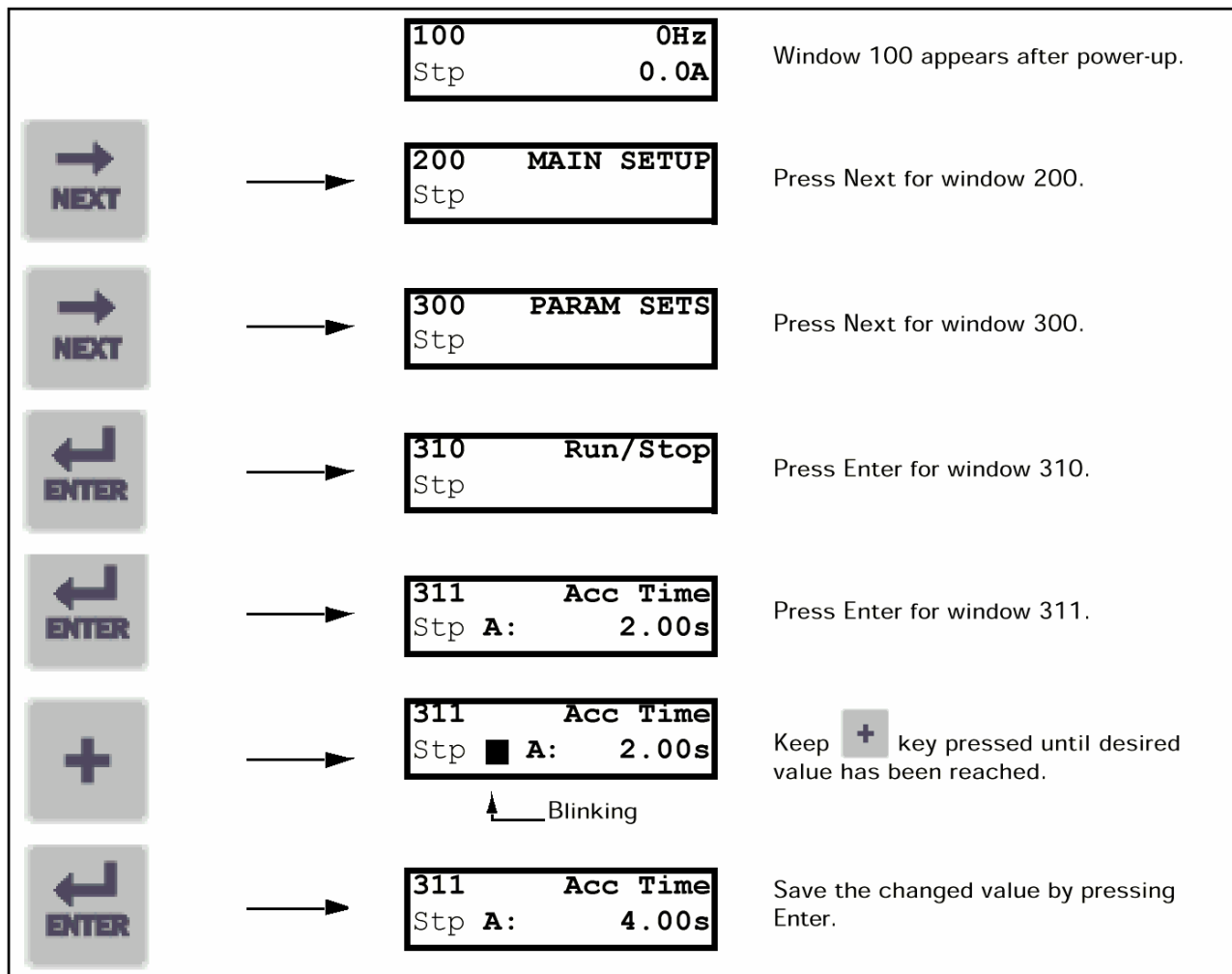


Obr.20 Struktura Menu

4.1.9 Příklad programování

Tento příklad ukazuje, jak se změní například hodnota času zrychlení (Acc Time) ze 2,0s na 4,0s. Blikající kurzor ukazuje, že je něco změněno, ale ještě neuloženo. Je-li v této chvíli vypnuto síťové napětí, provedena změna nebude uložena.

Pro pohyb mezi jednotlivými okny používejte tlačítka ESC, PREV, NEXT nebo W-tlačítko.



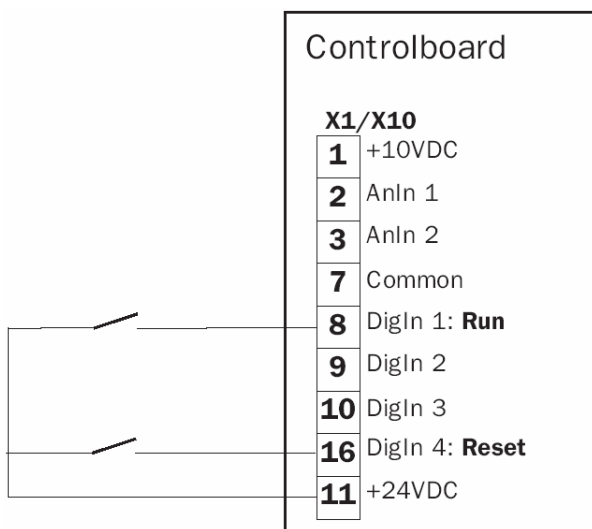
Obr.21 Příklad programování

4.2 Používání funkcí Start/Stop/Enable/Reset

Výrobně jsou veškeré tyto funkce přednastaveny pro ovládání ze svorkovnice X1 na řídicí desce. Pomocí funkce „Start/Stop-Control“ [213] může být zvoleno řízení pomocí ovládacího panelu nebo přes sériové rozhraní. Viz kap. 5.3.4.

4.2.1 Nastavení funkcí - Start/Stop/Enable/Reset

Výrobní přednastavení těchto funkcí ukazuje obr.22. V tomto případě je Start a Stop měniče prováděn vstupem DigIn1 a případná kvitace poruchy se provádí vstupem DigIn4 (Reset).



Obr.22 Přednastavené vstupy Start/Stop/Reset

Nastavení řízení signálu Start/Stop úrovní nebo hranou se provádí v menu [215] (Level / Edge) - viz kap.5.3.6 (výrobně je nastaven na řízení úrovní).

Přiřazení funkcí jednotlivým digitálním vstupům DigIn1 až DigIn4 se provádí v menu [420] - viz kap.5.5.11.

Směr otáčení se nastavuje parametrem [324] v každé parametrové sadě zvlášť a tedy závisí, která sada parametrů je zrovna aktivní.

4.2.2 Funkce ENABLE a STOP

Obě funkce, Enable (povolení startu) a Stop (zastavení motoru), mohou být použity současně nebo i časově odděleně. Výběr funkce, která má být použita, závisí na konkrétní aplikaci pohonu a na druhu řízení (řízení úrovní nebo hranou - [215]). Viz kap.5.3.6.

Poznámka

Je-li zvolen druh řídicího signálu „řízení hranou“, musí být minimálně ještě další digitální vstup aktivován a nastaven na funkci Stop (tzv. třívodičové ovládání).

ENABLE - povolení startu

Vstup povolení startu (Enable) musí být stále aktivní (HI), aby byl akceptován povel Start. Je-li deaktivován signál Enable (LO), je výstup měniče okamžitě uzavřen a motor dobíhá volnoběhem.

Poznámka

Není-li na žádný digitální vstup nadefinována funkce Enable, bere interní software měniče tuto funkci jako úroveň HI (tzn. stále aktivní).

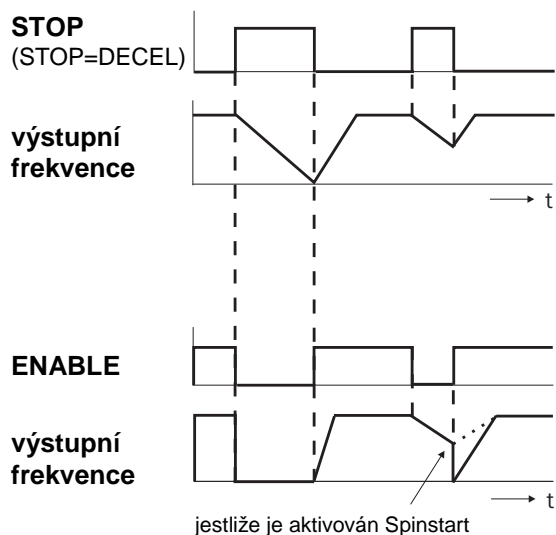
STOP

Je-li tento vstup aktivní (LO), zastavuje měnič dle zvoleného Stop-režimu (nastavitelný v menu [31A]). Viz kap.5.4.11.

Poznámka

Stop-režim = volný doběh [31A] má stejný účinek jako aktivace funkce Enable.

Vysvětlení obou funkcí je znázorněno na obr.23.



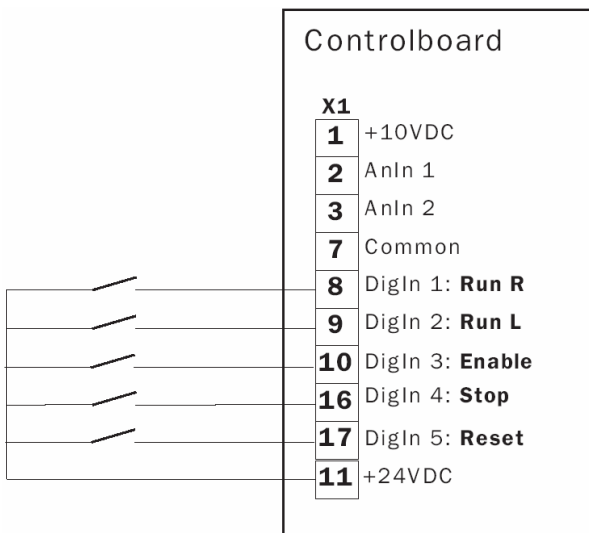
Obr.23 Funkce Enable a Stop

4.2.3 Vstupy Start/Stop/Enable - řízení úrovní

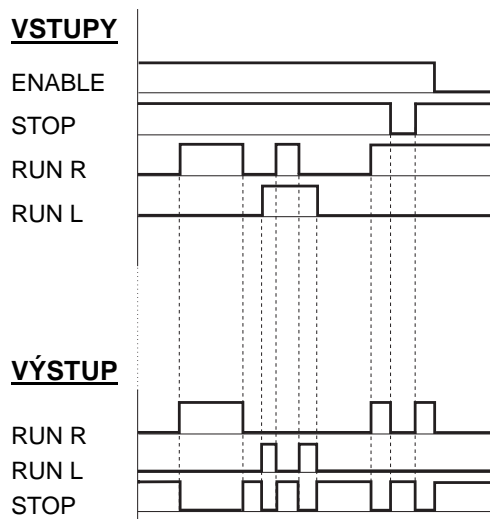
Tyto vstupy jsou přednastaveny na řízení úrovní signálu (viz menu [215] a kap. 5.3.6). Vstup je tedy tak dlouho aktivní, dokud je na něm HI - úroveň signálu.

Vstup povolení startu (Enable) musí být stále aktivní, aby bylo možno zadat Start-L nebo Start-R. Jsou-li aktivovány povely Start-L a Start-R současně, nebo je-li deaktivován signál Enable, zastaví se měnič podle nastaveného Stop-režimu.

Vysvětlení těchto stavů je znázorněno na obr.25



Obr.24 Příklad zapojení vstupů Start/Stop/Enable/Reset



Obr.25 Stav vstupů a výstupu při řízení úrovní

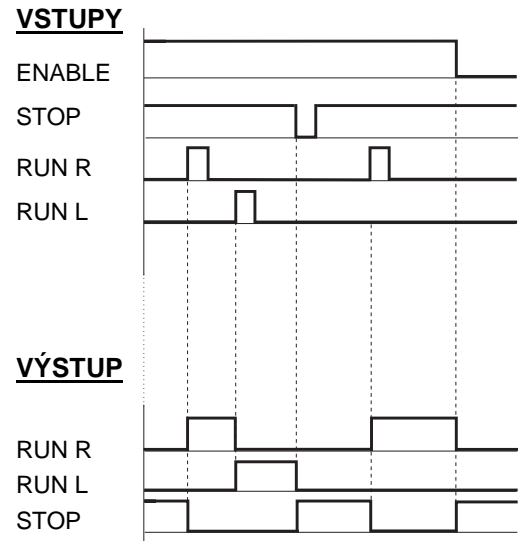
4.2.4 Vstupy Start/Stop/Enable - řízení hranou

Aby byl akceptován signál start (Run), slouží Signál „povolení startu“ (Enable), chceme-li dát povel Start, musí být aktivní nepřetržitě.

Jsou-li aktivovány povely Start-L a Start-R současně, nebo je-li deaktivován signál Enable, zastaví se měnič podle nastaveného Stop-režimu.

Schéma zapojení vstupů je na obr.24.

Vysvětlení těchto stavů je znázorněno na obr.26.



Obr.26 Stav vstupů a výstupu při řízení hranou

4.2.5 Funkce Reset a Autoreset

Zastaví-li se měnič z důvodu nějaké poruchy, může být tato porucha signálem „Reset“ kvitována. Pro tuto funkci je výrobně přednastaven digitální vstup DigIn4. Podle nastaveného druhu signálu (okno [215] - funkce „řízení úrovní / hranou“, kap. 5.3.6) je chování měniče následující:

- **při řízení úrovní**
Zůstane povel Start aktivní, měnič se po Reset-povelu opět automaticky rozběhne.
- **při řízení hranou**
Po povelu Reset je nutno pro rozběhnutí měniče opět zadat povel Start.

Autoreset je aktivován trvale připojeným signálem (HI - úroveň) na vstup Reset.

Při této aktivaci je dále možno nastavit další funkce Autoresetu - okno [240] (viz kap. 5.3.26).

Poznámka

Řídí-li se měnič pomocí tlačítek na ovládacím panelu, není funkce Autoreset možná.

4.2.6 Směr otáčení a reverzace

Směr otáčení je možno zadávat následujícím způsobem:

- Run R / Run L povelom na ovládacím panelu
- Run R / Run L signálem ze svorkovnice
- Pomocí sériového rozhraní - option
- Volbou parametrové sady

Funkce „Reverzace“ [214] (kap. 5.3.5) má prioritu před funkcí „Směr otáčení“ [324] (kap. 5.4.17), tzn. abychom mohli měnit směr otáčení, musí být tato funkce povolena v okně [214] - Reverzace.

- **Centrální omezení směru otáčení pomocí funkce „Reverzace“ [214]:**

Pomocí této funkce může být centrálně zamezen jeden směr otáčení. Tato funkce má přednost před ostatním nastavením, tzn. že toto omezení platí pro všechny parametrové sady i diferenciální analogové vstupy.

- **Omezení směru otáčení v jednotlivých parametrových sadách pomocí funkce „Směr otáčení“ [324]:**

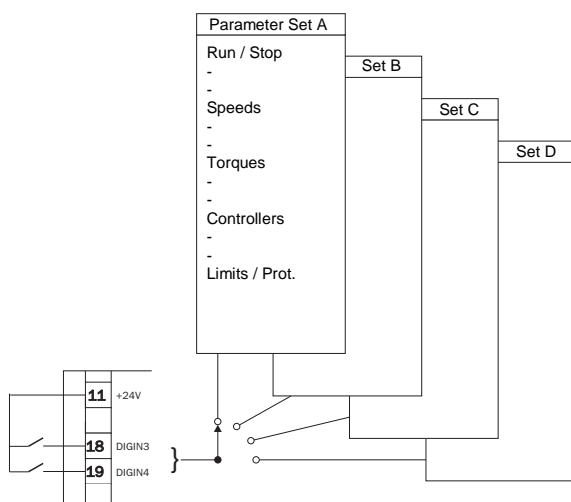
Pomocí této funkce může být omezen směr otáčení zvlášť pro každou parametrovou sadu.

4.3 Používání parametrových sad

4 parametrové sady nabízejí různé možnosti, kdy je možno rychlým přepnutím sady změnit vlastnosti měniče a přizpůsobit se tak konkrétním požadavkům pohonu. Enormně vysoká flexibilita nabízí v každé parametrové sadě nastavení např.: otáček, max. momentu, času zrychlení a brzdění, PID regulátoru apod.

Každá sada obsahuje více jak 30 nastavitelných parametrů. Velice důležité je, že tyto sady je možno přepínat pomocí digitálních vstupů za provozu i ve Stop-stavu měniče.

Obr.27 ukazuje, jak je možno pomocí digitálních vstupů DigiIn2 a DigiIn3 aktivovat parametrové sady.



Obr.27 Výběr parametrové sady

Chceme-li volit parametrové sady pomocí digitálních vstupů, je nutno tuto volbu vybrat v okně „Výběr parametrové sady“ [234] (kap. 5.3.20). Zde je možno zvolit výběr parametrové sady mezi ovládacím panelem, vstupy DigiIn2+3, vstupem DigiIn2 samostatným nebo pomocí sériové komunikace. Pomocí funkce „Kopírování parametrových sad“ [233] je možno celý obsah jedné sady zkopírovat do sady jiné (např. obsah A do B nebo z D do C apod.)

Jeli v okně [234] navolen výběr parametrové sady „DigiIn3+DigiIn4“, jsou jednotlivé sady aktivovány podle tab.13.

Tab.13 Parametrové sady

Parametrová sada	DigiIn3	DigiIn4
A	0	0
B	1	0
C	0	1
D	1	1

Výrobně je přednastavena parametrová sada A.

Pomocí tohoto nastavení je možno dosáhnout velmi mnoho možností, jako např.:

- **Volba více pevných rychlostí**

V jedné parametrové sadě je možno nastavit až 7 pevně zvolených rychlostí, které se aktivují pomocí digitálních vstupů. Vstupy DigiIn3 a DigiIn4 se provede volba sady a vstupy DigiIn1 a DigiIn2 se aktivují pevné rychlosti (celkem 16 pevných rychlostí).

- **Plnění láhví třemi produkty**

3 parametrové sady pro 3 různé Tip-rychlosti, 4. parametrová sada může být určena pro „normální“ provoz, kde je analogovým vstupem zadávána frekvence pro dosažení maximálního výkonu pracovního stroje.

- **Změna produktu na navíjecím stroji**

Se změnou produktu (materiálu) na navíjecím stroji, např. změna průměru materiálu, je nutno změnit také zrychlení, frekvence a točivý moment stroje. To se provede přepnutím parametrové sady, kde každá sada je nastavena pro daný produkt.

V tab.14 jsou uvedeny všechny funkce, které se dají v jednotlivých sadách nastavovat. Číslo za názvem funkce znamená číslo okna v Menu.

Tab.14 Funkce v parametrové sadě

Start / Stop	[310]
Doba zrychlení Acceleration Time	[311]
Zrychlování při motorovém potenciometru) Acc MotPot	[312]
Doba zrychlení > min. frekvence Acc > Min. Freq.	[313]
Typ rampy zrychlení (S-křivka) Acc Ramp Type	[314]
Doba brždění Dec Time	[315]
Brždění při motorovém potenciometru) Dec MotPot	[316]
Doba brždění < min. frekvence Acc > Min. Freq.	Doba zrychlen
Typ rampy brždění (S-křivka) Dec Ramp Type	[318]
Start režim Start Mode	[319]
Stop režim Stop Mode	[31A]
Ostrý start Spinstart	[31B]
Frekvence (Frequencies)	[320]
Minimální frekvence Minimum Frequency	[321]
Maximální frekvence Maximum Frequency	[322]
Min. frekvence - režim Minimum Frequency - Mode	[323]
Směr otáčení Frequency Direction	[324]
Motorový potenciometr Mot Pot	[325]
Pevná frekvence 1 Preset Freq. 1	[326]
Pevná frekvence 2 Preset Freq. 2	[327]
Pevná frekvence 3 Preset Freq. 3	[328]
Pevná frekvence 4 Preset Freq. 4	[329]
Pevná frekvence 5 Preset Freq. 5	[32A]
Pevná frekvence 6 Preset Freq. 6	[32B]
Pevná frekvence 7 Preset Freq. 7	[32C]
Rezonanční frekvence 1 - spodní mez Skip Freq 1 - Low	[32D]
Rezonanční frekvence 1 - horní mez Skip Freq 1 - High	[32E]
Rezonanční frekvence 2 - spodní mez Skip Freq 2 - Low	[32F]
Rezonanční frekvence 2 - horní mez Skip Freq 2 - High	[32G]
Tipovací frekvence Jog Freq	[32H]

Točivý moment (Torque)	[330]
Maximální točivý moment Maximum Torque	[331]
Regulátor (Controllers)	[340]
Optimalizace magn. toku Flux Optimization	[341]
Taktovací frekvence Sound Char	[342]
PID regulátor PID Controller	[343]
PID P - zesílení PID P - Gain	[344]
PID I - čas PID I - Time	[345]
PID D - čas PID D - Time	[346]
Mezní hodnoty / ochranné funkce Limits / Protections	[350]
Podpětí - překlenutí Low Volt Override	[351]
Zablokování rotoru Rotor Locked	[352]
Odpojení motoru Motor Lost	[353]
Typ I ² t ochrany motoru Motor I ² t Type	[354]
Motor I ² t - proudová ochrana Motor I ² t - Current	[355]

4.4 Paměť ovládacího panelu

Ovládací panel CP (Control Panel) má dvě paměťové buňky - Mem 1 a Mem 2. Při vypnutí měniče jsou všechna nastavení uložena v EEPROM řídicí desky měniče.

Pomocí paměťových buněk mohou být tato nastavení přenesena a zkopírována do jiného měniče.

K tomuto účelu musí být ovládací panel hlavního (zdrojového) měniče odpojen a připojen k měniči dalšímu. Výhodnější řešení pro tento účel je externí ovládací panel ECP (External Control Panel), který je dodáván jako doplňková výbava (viz kap. 7.2).

Nastavení může být kopírováno na 2 různých úrovních:

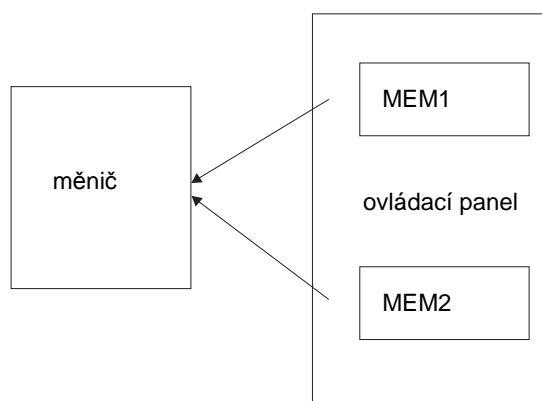
- **Všechny parametry - All Settings**

Zde jsou zkopírovány a přeneseny veškerá nastavení v SetUp Menu, jako jsou data motoru, nastavení pomocných funkcí, regulátorů, otáček apod. Všechna data se zkopírují do ovládacího panelu pomocí funkce „Kopírování všeho do ovládacího panelu“ [236] a přenesou do druhého měniče pomocí funkce „Vložení všeho z ovládacího panelu“ [239]. Viz kap. 5.3.22 a kap. 5.3.25.

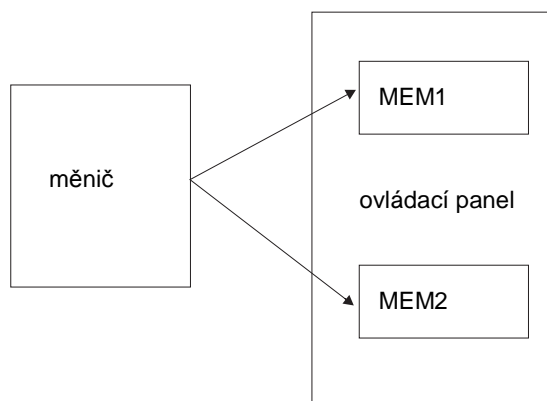
- **Pouze parametřové sady - Parameter Sets Only**

Funkce „Vložení parametřových sad z ovládacího panelu“ [237] vloží nastavení pouze z hlavního Menu [300], funkce „Vložení aktivní parametřové sady z ovládacího panelu“ [238] vloží pouze nastavení aktivní parametřové sady. Viz kap. 5.3.24 a kap. 5.4.

Obr.28 a obr.29 ukazují princip kopírování a vložení nastavení pomocí ovládacího panelu.



Obr.29 Vložení: - kompletního Setup
- všech parametřových sad
- aktivní parametřové sady



Obr.28 Kopírování: - kompletního Setup

5 POPIS FUNKCÍ SETUP MENU

Poznámka

Funkce označené hvězdičkou (*) je možno měnit i za provozu měniče (Run - režim).

5.1 Rozlišení hodnot

Nebude-li stanoveno jinak, bude v následujících kapitolách popisováno nastavení s 3-místným údajem hodnoty, frekvence se 4-místným údajem. Tab.15 ukazuje rozlišení v případě 3- a 4-místné hodnoty.

Tab.15 Rozlišení hodnot

3 - místný displej	rozlišení
0,01-9,99	0,01
10,0-99,9	0,1
100-999	1
1000-9990	10
10000-99900	100

5.2 Úvodní okno / Start Window [100]

Toto úvodní okno je zobrazeno po každém zapnutí měniče na síť a při normálním provozu měniče. Přednastaveno je zobrazení údajů o aktuální frekvenci a proudu.

100	0Hz
Stp	0% 0.0A

Zobrazení jiných údajů je možno nastavit pomocí „funkce - řádek 1“ [110] (1st Line) a „funkce - řádek 2“ [120] (2nd Line).

Na obr.30 je naznačeno zobrazení údajů obsažených v řádku 1 a v řádku 2.

100	(řádek 1)
Stp	(řádek 2)

Obr.30 Řádky zobrazující vybranou hodnotu

5.2.1 Řádek 1 / 1st Line [110]

Hodnota v 1. řádku úvodního okna [100].

110 1st Line	(*)
Stp	Frequency

V tomto řádku je možno nastavit zobrazení následujících veličin:

Standard	frekvence
Volba	frekvence, el. výkon, proud, napětí, DC napětí, teplota, stav měniče, proces
Frekvence Frequency	viz okno [610] kap.5.7.1
El. výkon El. Power	viz okno [620] kap.5.7.2
El. výkon El. Power	viz okno [630] kap.5.7.3
Proud Current	viz okno [640] kap.5.7.4
Napětí Voltage	viz okno [650] kap.5.7.5
DC napětí DC Voltage	viz okno [660] kap.5.7.6
Teplota Temperature	viz okno [670] kap.5.7.7
Stav měniče FI Status	viz okno [680] kap.5.7.8
Proces / otáčky Proces / Freq	viz okno [6E0] kap.5.7.16

5.2.2 Řádek 2 / 2nd Line [120]

Totéž zobrazení a možnosti jako v 1. řádku [110], ale zobrazení je ve 2. řádku.

120 2nd Line	(*)
Stp	Current

Standard	proud
Volba	frekvence, el. výkon, proud, napětí, DC napětí, teplota, stav měniče, proces

5.3 Základní nastavení / Main Set Up [200]

Hlavní Menu se základním nastavením jako jsou data motoru, ovládání, pomocné funkce, option apod.

5.3.1 Provoz / Operation [210]

Podmenu pro U/f režim, signál žádané hodnoty, Start/Stop signál, směr otáčení, úroveň ovládání.

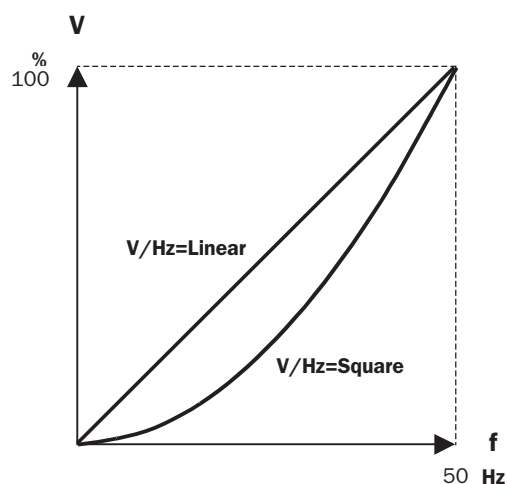
5.3.2 U/f charakteristika / V/Hz Curve [211]

Volba U/f charakteristiky měniče. Obr.31 ukazuje dvě možnosti nastavení této závislosti.

Standard	lineární
Volba	lineární, kvadratická
Linear Lineární	Poměr U/f je v celém rozsahu frekvence konstantní, motor má stále nominální magnetický tok. Viz 5.3.10. Tato charakteristika je vhodná pro většinu aplikací.
Quadr Kvadratická	U/f závislost je kvadratická, při nízké frekvenci je menší zatížení a tím i magnetický tok. Proto jsou ztráty v motoru a tím i jeho hlučnost redukovány. Tato charakteristika je vhodná pro odstředivá čerpadla a ventilátory.

Poznámka

Ujistěte se, že je aplikace vhodná pro kvadratickou (sníženou) U/f charakteristiku. V opačném případě může měnič při nízkém výstupním napětí vyhodnocovat přetížení nadproudem (viz kap.6.).



Obr.31 U/f charakteristika

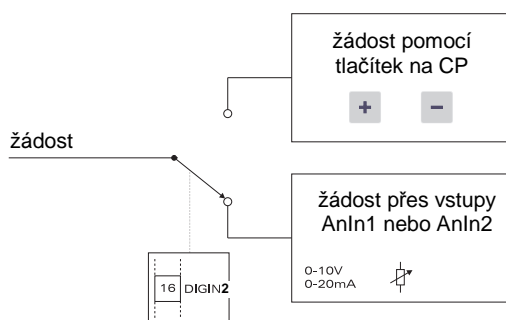
5.3.3 Zdroj žádané hodnoty / Ref Control [212]

Výběr místa - zdroje, odkud se bude zadávat žádaná hodnota.

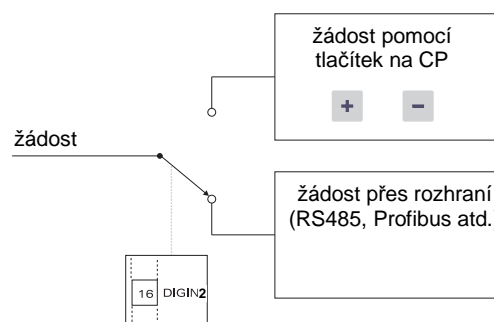
212 Ref Control	
Stp	Remote

Standard	svorky (Remote)
Volba	svorky, tlačítka, port., svorky/DigIn2, port/DigIn2, port/svorky, option
Svorky Remote	žádost z analogových vstupů na svorkovnici X1 (viz kap. 5.5.2)
Tlačítka Keyboard	žádost pomocí tlačítek + a - na ovládacím panelu při aktivním okně [500] (viz kap. 5.6)

Port Comm	žádost přes sériové rozhraní RS485, Profibus, viz kap. 5.3.30
Svorky/DigIn2 Rem/DigIn2	zdroj žádané hodnoty je volen vstupem DigIn2, viz obr.32 <ul style="list-style-type: none"> • DigIn2=HI, žádost z tlačítek • DigIn2=LO, žádost ze svorek
Port/DigIn2 Comm/DigIn2	zdroj žádané hodnoty je volen vstupem DigIn2, viz obr.33 <ul style="list-style-type: none"> • DigIn2=HI, žádost z tlačítek • DigIn2=LO, žádost z portu
Port/Svorky Comm/Rem	zdroj žádané hodnoty je volen vstupem DigIn2 <ul style="list-style-type: none"> • DigIn2=HI, žádost ze svorek • DigIn2=LO, žádost z portu
Option	žádost je zadávána z option karty (je-li zapojena), viz kap. 7



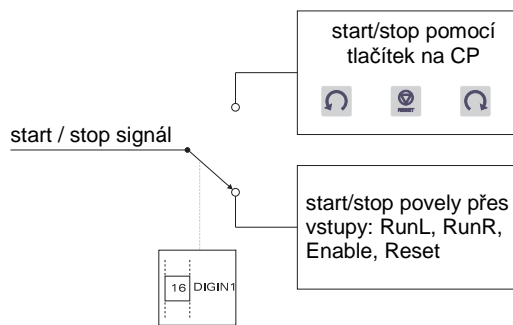
Obr.32 Zdroj žádané hodnoty [212] = Rem/DigIn2



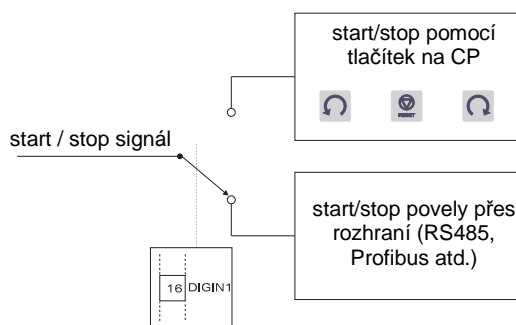
Obr.33 Zdroj žádané hodnoty [212] = Comm/DigIn2

Poznámka

Při volbě „Rem/DigIn2“ nebo „Comm/DigIn2“ nelze již tento digitální vstup v okně menu [400] nastavit pro jiné funkce (viz kap. 5.5). Volba „Rem/DigIn2“ nebo „Comm/DigIn2“ umožňuje taktéž ovládání Start/Stop - okno [213], z místa nebo dálkově (viz kap. 5.3.4 a kap. 5.5.2).



Obr.34 Start/Stop signál [213] = Rem/DigIn2



Obr.35 Start/Stop signál [213] = Comm/DigIn2

5.3.4 Start / Stop signál / Run / Stop Controls [213]

Popis funkcí Start, Stop a Reset - viz kap. 4.2.

213 Run/Stp Ctrl	
Stp	Remote

Standard	svorky (Remote)
Volba	svorky, tlačítka, port., svorky/DigIn2, port/DigIn2, port/svorky, option
Svorky Remote	dálkové ovládání přes svorkovnici X1
Tlačítka Keyboard	ovládání tlačítka na ovládacím panelu (viz kap. 4.1.4)
Port Comm	signály přes sériové rozhraní RS485, Profibus, viz kap. 5.3.30
Svorky/DigIn2 Rem/DigIn2	místo ovládání je voleno vstupem DigIn2, viz obr.34 <ul style="list-style-type: none"> DigIn2=HI, ovládání tlačítka DigIn2=LO, ovládání ze svorek
Port/DigIn2 Comm/DigIn2	místo ovládání je voleno vstupem DigIn2, viz obr.35 <ul style="list-style-type: none"> DigIn2=HI, ovládání tlačítka DigIn2=LO, ovládání z portu
Port/Svorky Comm/Rem	místo ovládání je voleno vstupem DigIn2 <ul style="list-style-type: none"> DigIn2=HI, ovládání tlačítka DigIn2=LO, ovládání z portu

Option	ovládání provádí option karta (je-li zapojena), viz kap. 7
---------------	--

Poznámka

Při volbě „Rem/DigIn2“ nebo „Comm/DigIn2“ nelze již tento digitální vstup v okně menu [400] nastavit pro jiné funkce (viz kap. 5.5.13).

Je-li zvolena funkce „Rem/DigIn2“ nebo „Comm/DigIn2“, je možno tímto digitálním vstupem přepínat ovládání Start/Stop z místa nebo dálkově (viz kap. 5.3.3).

5.3.5 Reverzace / Rotation [214]

Centrální zamezení reverzace a povolení pouze jednoho směru - viz kap. 4.2.4.

214 Rotation	
Stp	R+L

Standard	R+L
Volba	R+L, R, L
R+L	povoleny oba směry otáčení
R	povolen pouze směr vpravo (ve směru hodinových ručiček) Vstup nebo tlačítka pro levý směr je ignorováno. Diferenciální analogové vstupy a výstupy nejsou možné.
L	povolen pouze směr vlevo (proti směru hodinových ručiček) Vstup nebo tlačítka pro pravý směr je ignorováno. Diferenciální analogové vstupy a výstupy nejsou možné.

Poznámka

Je-li zvolena pouze funkce „R“ nebo „L“, není zobrazeno v Menu okno [324] - směr otáčení.

5.3.6 Řízení úrovní nebo hranou / Level/Edge Control [215]

Řízení povelů RunL a RunR úrovní nebo hranou signálu - viz kap. 4.2.

215 Level/Edge	
Stp	Level

Standard	úroveň (Level)
Volba	úroveň, hrana
Úroveň Level	vstupy jsou aktivovány trvajícím HI úrovní signálu, deaktivovány LO úrovní
Hrana Edge	vstupy jsou aktivovány impulsem z LO na HI úroveň (vzestupnou hranou)

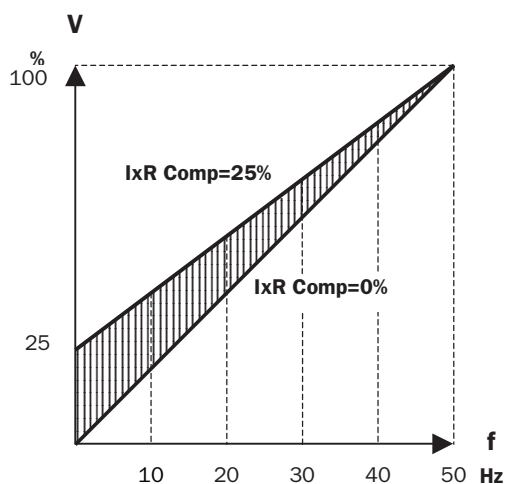
5.3.7 IxR kompenzace / IxR Compensation [216]

Kompenzace úbytku napětí na statoru motoru, pomocí zvýšení výstupního napětí při konstantní frekvenci. Tato kompenzace je obzvláště důležitá při nízkých frekvencích pro dosažení většího záběrového momentu. Maximální hodnota IxR kompenzace je 25% jmenovitého napětí - viz obr.36.

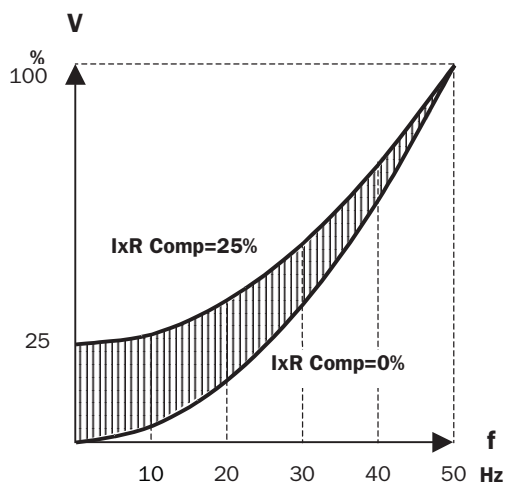
IxR kompenzace může být využita v lineárním i kvadratické charakteristice U/f, ale při kvadratické charakteristice nemá tato IxR kompenzace tak velký účinek - viz obr.37.

216 IxR Comp	
Stp	0.0%

Standard	0,0%
Volba	0-25% × U _{NOM}



Obr.36 IxR kompenzace - lineární U/f charakteristika



Obr.37 IxR kompenzace - kvadr. U/f charakteristika

5.3.8 Síť / Mains [217]

Volba napájení měniče ze sítě 230V

217 Mains	
Stp	V

Standard	400V
Rozsah	230V, 400V

5.3.9 Data motoru / Motor Data [220]

Podmenu pro nastavení štítkových údajů motoru a pro přizpůsobení měniče připojenému motoru.

Tyto údaje mohou být během provozu měniče na displeji pouze odečítány. Změna těchto parametrů je možná pouze ve Stop-režimu měniče.

Poznámka

Výrobní přednastavení je pro 4-pólový motor o výkonu shodným s výkonem měniče.

5.3.10 Výkon motoru / Motor Power [221]

Nastavení jmenovitého výkonu motoru.

221 Motor Power	
Stp	(P_{NOM}) kW

Standard	P _{NOM} (viz poznámka kap.5.3.9)
Rozsah	1W - 120% × P _{NOM}

P_{NOM} je jmenovitý výkon měniče.

5.3.11 Napětí motoru / Motor Volts [222]

Nastavení jmenovitého napětí motoru.

222 Motor Volts	
Stp	(U_{NOM}) VAC

Standard	400V pro měnič FDU40-... 500V pro měnič FDU50-... 690V pro měnič FDU69-...
Rozsah	100 - 800 V

5.3.12 Frekvence motoru / Motor Freq [223]

Nastavení jmenovité frekvence motoru.

223 Motor Freq	
Stp	50Hz

Standard	50 Hz
Rozsah	24- 400 Hz

5.3.13 Proud motoru / Motor Current [224]

Nastavení jmenovitého výkonu motoru.

224 Motor Curr
Stp $(I_{NOM}) A$

Standard	I_{NOM} (viz poznámka)
Rozsah	25 - 120% $\times I_{NOM}$

I_{NOM} je jmenovitý proud měniče.

5.3.14 Otáčky motoru / Motor Speed [225]

Nastavení jmenovitých otáček motoru.

225 Motor Speed
Stp $(n_{MOT}) rpm$

Standard	n_{MOT} (viz poznámka kap.5.3.9)
Rozsah	400 - 24 000 rpm [min^{-1}]

5.3.15 Cos ϕ motoru / Motor Cosphi [226]

Nastavení jmenovitého výkonu motoru.

226 Motor Cosphi
Stp **0,84**

Standard	0,84 (viz poznámka kap.5.3.9)
Rozsah	0,50 - 1,00

5.3.16 Póly / Poles [229]

Nastavení počtu pólů motoru.

229 Poles
Stp

Jestliže rychlost motoru je nastavená na hodnotu která koresponduje k počtu pólů >12 objeví se nový parametr ([229] póly) automaticky. V tomto novém parametru může být nastaven aktuální počet pólů. V důsledku malých rozdílů v počtech pólů, může docházet k tomu, že frekvenční měnič provádí výpočty se špatným počtem pólů motoru jestliže není tento parametr nastavený.

Poznámka

Parametry [227] a [228] nejsou u frekvenčních měničů FDU využity.

5.3.17 Pomocné funkce / Utility [230]

Podmenu pro řadu pomocných funkcí a nastavení jako např. jazyk, uzamčení tlačítek, vložení výrobního nastavení, kopírování a přenos parametrových sad, apod.

5.3.18 Jazyk / Language [231]

Nastavení jazyka na displeji.

231 Language (*)
Stp **English**

Standard	English
Volba	English, Deutsch, Svenska, Nederlands, Francais

5.3.19 Uzamčení - odemčení klávesnice / Keyboard (un)lock [232]

Standardně není klávesnice blokována - uzamčena, na displeji se zobrazí „Lock Code?“. Je-li klávesnice uzamčena, objeví se nápis „Unlock Code?“. Číselným kódem lze provést uzamčení (zablokování) klávesnice) a znemožnit tak přístup ke změnám parametrů nepovolaným osobám. Při uzamčené klávesnici je možno parametry pouze odečítat.

Při zvolené funkci ovládání (Start, Stop, reverzace) a zadávání žádosti z ovládacího panelu, zůstávají tyto tlačítka aktivní i při uzamčené klávesnici.

232 Lock Code? (*)
Stp **0**

Standard	0
Rozsah	0 - 9999

Poznámka

Je-li klávesnice uzamčena, zobrazuje displej při stisku tlačítek „+“ nebo „-“ „CP locked!“ (ovládací panel uzamčen). Po stlačení tlačítka „Enter“ se na displeji v okně [232] zobrazí opět „0“.

5.3.20 Kopírování parametrových sad / Copy Set [233]

Kopíruje se obsah jedné parametrové sady do druhé. Jedna parametrová sada obsahuje všechny parametry menu [300]. Viz kap. 4.3.

233 Copy Set (*)
Stp **A>B**

Standard	A>B
Volba	A>B, A>C, A>D, B>A, B>C, B>D, C>A, C>B, C>D, D>A, D>B, D>C

5.3.21 Volba parametrové sady / Select Set no. [234]

Zde se volí, která parametrová sada má být aktivní. Volbu parametrové sady je možno také provést vstupy DigIn2 nebo DigIn3 i za provozu měniče. Viz kap. 4.3.

234 Select Set
Stp A

Standard	A
Volba	A, B, C, D, DigIn 3, DigIn 3+4, Comm
A, B, C, D	Parametrové sady A, B, C nebo D jsou pevně zvoleny
DigIn2	Přepínání mezi sady A a B Viz tab. 13
DigIn2+3	Přepínání mezi sady A, B, C nebo D Viz kap.4.3 - tab.13
Comm	Volba sady přes sériové rozhraní (RS485, Profibus, viz kap. 4.3)

Aktivní parametrovou sadu ukazuje okno „Stav měniče“ [680]. Viz kap. 5.7.8.

Poznámka

Zvolíme-li zde vstup DigIn2 nebo DigIn3, nelze již v menu „vstupy/výstupy“ tyto nadefinovat pro jiné funkce.

5.3.22 Výrobní nastavení / Default values [235]

Jsou 3 rozdílné druhy vložení přednastavení (výrobního nastavení).

235 Load Default
Stp A

Standard	A (aktivní sada)
Volba	A, B, C, D, vše, Factory
A, B, C, D	Vložení výrobního nastavení pouze v jedné vybrané parametrové sady
vše All	Vložení výrobního nastavení do všech parametrových sad (kompletní Menu [300])
Factory	Vložení výrobního nastavení celého měniče vč. všech parametrových sad (Menu 100, 200, 300, 400 a 800)

Poznámka

Paměť archivace poruch, počítadlo provozních hodin a další okna, které pouze zobrazují hodnoty, nebudou vložním výrobního nastavení ovlivněny. Při volbě „Factory“ se objeví nejdříve hlášení „Sure?“ (opravdu?), které musíme potvrdit „Yes“.

5.3.23 Kopírování kompletního nastavení do ovládacího panelu / Copy all settings to CP [236]

Kompletní nastavení (celé SetUp Menu) bude zkopírováno do paměti Mem 1 nebo Mem 2 v ovládacím panelu. Tyto paměti jsou odděleny a nezávislé. Toto umožňuje zkopírovat do jednoho ovládacího panelu data ze dvou měničů.

236 Copy to CP
Stp CP memory 1

Standard	CP memory 1
Volba	CP memory 1, CP memory 2

5.3.24 Vložení par. sad do měniče / Load Parameter Sets from CP [237]

Všechny 4 parametrové sady z paměti Mem 1 nebo Mem 2 v ovládacím panelu budou vloženy do paměti měniče. Přitom se přenesou A do A, B do B, C do C a D do D. Viz také kap. 4.5.

237 CP>All Set
Stp CP memory 1

Standard	CP memory 1
Volba	CP memory 1, CP memory 2

5.3.25 Vložení aktivní par.sady do měniče / Load active Par. Sets from CP [238]

Z paměti Mem 1 nebo Mem 2 ovládacího panelu bude vložena do měniče ta parametrová sada, která je zrovna v měniči aktivní.

238 CP>Act Set
Stp CP memory 1

Standard	CP memory 1
Volba	CP memory 1, CP memory 2

5.3.26 Vložení kompletního nastavení do měniče / Load all settings from CP [239]

Z paměti Mem 1 nebo Mem 2 ovládacího panelu bude vloženo do měniče kompletní nastavení (celé SetUp Menu).

239 CP>Settings
Stp CP memory 1

Standard	CP memory 1
Volba	CP memory 1, CP memory 2

5.3.27 Automatický reset / Autoreset [240]

Pro funkci automatického resetu (kvitování poruch) musí být na vstup RESET (X1:16) trvale připojena HI úroveň (viz kap. 4.2.3). V okně „Počet poruch“ [241] se tento AutoReset zapne a v okně „Výběr AutoReset-poruch“ se zvolí, pro které typy poruch AutoReset platí.

5.3.28 Počet poruch / Number of Trips [241]

Zadáním čísla většího jak 0 se aktivuje vypnutí poruchy po funkci AutoReset. Tzn. že toto číslo udává, kolikrát během 10 min může být proveden AutoReset, než dojde k trvalému vypnutí měniče z důvodu stále se opakující poruchy.

Příklad:

- Počet poruch [241] = 5
- Během 10 min nastane 6. porucha
- Při této 6. poruše se AutoReset již neaktivuje, neboť došlo k překročení čísla 5 během 10 min a měnič zůstane trvale v poruchovém stavu.
- Kvitace - reset tohoto poruchového stavu je možný pouze vypnutím a opětovným zapnutím síťového napětí.

241 No of Trips
Stp 0

Standard	0 (AutoReset je vypnutý)
Volba	0 - 10 pokusů

Poznámka

- Při automatickém rozběhu zůstávají v platnosti všechny rozběhové a brzděné časové rampy.
- Podpětí se do počtu poruch nepočítá.
- Při dosažení počtu zvolených poruch se u posledního poruchového hlášení objeví značka „A“. Viz kap. 5.8. a kap. 6.2.

5.3.29 Volba poruch pro AutoReset

V oknech [242] až [24D] je možno navolit, pro které typy poruch je aktivní funkce AutoReset. Výrobně jsou všechny typy poruch pro aktivaci AutoResetu vypnuty. Volba: Ano - Ne (Yes - No).

okno	název poruchy	volba
[242]	Vysoká teplota / Overtemperatur	No
[243]	Nadproud / Overcurrent	No
[244]	Přepětí D / Overvolt D	No
[245]	Přepětí G / Overvolt G	No
[246]	Přepětí L / Overvolt L	No
[247]	Teplota motoru / Motortemp	No
[248]	Externí porucha / Ext. Trip	No
[249]	Motor přerušen / Motor Lost	No
[24A]	Výstraha / Alarm	No
[24B]	Zablokování rotoru / Locked Rotor	No

[24C]	Přetížení / Power Fault	No
[24D]	Podpětí / Under Voltage	No
[24E]	Chyba komunikace / Communication Error	No

5.3.30 Option: sériové rozhraní [250]

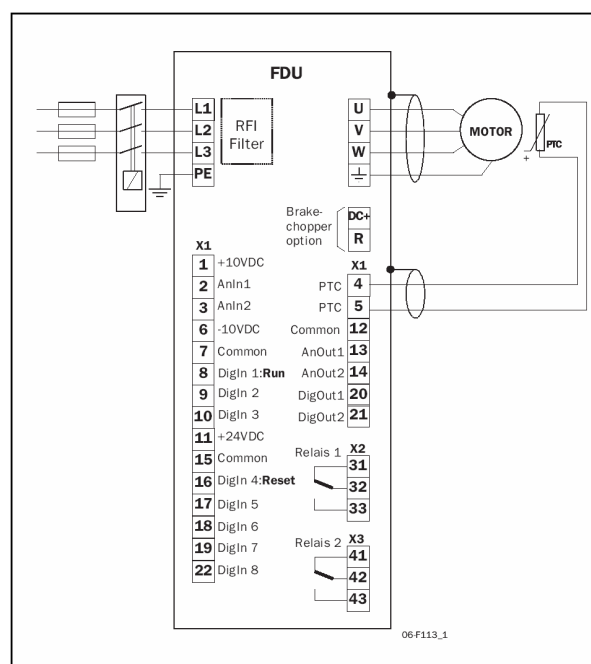
Nastavení doplňkové - option karty pro sériovou komunikaci. Viz kap. 7.8 a návod k obsluze „Sériové rozhraní“.

5.3.31 PTC vstup / PTC Input [260]

Nastavení PTC vstupu. Tento vstup slouží k připojení termistorových čidel motoru.

Počet snímačů	1, 3 nebo 6
Odpovídající napětí	2V ±10%
Mez - porucha	2825Ω ±10%
Mez - hystereze	1500Ω ±10%
Limitní zkratový proud	1.0 mA ±10%

Tab.16 Specifikace PTC vstupů



Obr.38 Připojení PTC čidla

5.3.32 Aktivace PTC / Activation PTC [261]

Aktivace PTC vstupu.

261 PTC Function
Stp Off

Standard	vypnuto (Off)
Volba	zap / vyp (On / Off)

5.3.33 Makra / Macros [270]

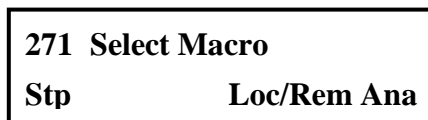
Pomocí maker může být vybrán určitý počet oken (parametrů), u kterých jsou požadovány pouze malé korekce a tyto mohou být využity ve zvláštních případech použití pohonu. Využívá se hlavně pro přednastavování vstupů a výstupů. Po volbě nějakého makra můžeme změnit všechny předem vybraná okna příslušného makra..

Poznámka

Když je vybráno nějaké makro, mohou být měněny pouze vybrané okna (parametry). Zde popisovaná makra vycházejí z výrobního přednastavení měniče.

5.3.34 Výběr makra Select Macro [271]

Při výběru makra se nejdříve zobrazí hlášení „Sure?“ (změnit?) a potvrzením volby „Yes“ (ano) toto zvolené makro aktivujeme.



Standard	Loc/Rem Ana
Volba	<ul style="list-style-type: none"> • Loc/Rem Ana • Loc/Rem Comm • PID • Preset Frequency • MotPot

I. Loc/Rem Ana panel/svorky analogový signál

Řízení z ovl. panelu nebo ze svorkovnice analogovým signálem:

- Digitálním vstupem DigIn2 volíme:
 - a) Start / Stop z ovládacího panelu nebo
 - b) Start / Stop ze svorkovnice
- Digitálním vstupem DigIn3 volíme:
 - a) analogový vstup AnIn1 (4-20mA) nebo
 - b) analogový vstup AnIn2 (0-10V)

V případě současné aktivace obou digitálních vstupů přepínáme mezi:

- ovládací panel (oba vstupy jsou HI)
Start / Stop / Reset z ovládacího panelu, žádaná hodnota přes vstup AnIn2 (0-10V např. potenciometrem)
- svorkovnice (oba vstupy jsou LO)
Start / Stop / Reset ze svorkovnice, žádaná hodnota přes vstup AnIn1 (0-20mA)

Nastavení příslušných parametrů pro toto makro je uvedeno v tab.17.

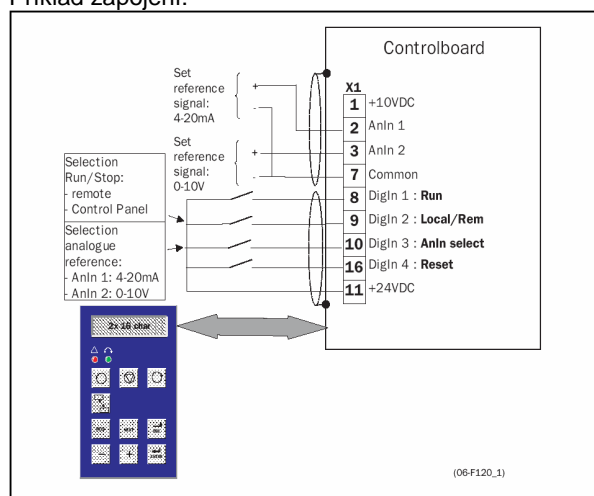
okno	volba
[212] - žádaná hodnota	Remote (svorkovnice)
[213] - start / stop signál	Rem / DigIn2
[411] - AnIn1 funkce	frekvence
[412] - AnIn1 nastavení	2-10V / 4-20mA
[415] - AnIn2 funkce	frekvence
[416] - AnIn2 nastavení	0-10V / 0-20mA
[423] - DigIn3	AnIn Select (volba AnIn)

Tab.17 Parametry makra Loc/Rem Ana

Poznámka

Přepínač Jumper S3 u starší verze řídicí desky a Jumper S1 u nové verze řídicí desky musí být přepnut do polohy „proudový signál“. Viz kap.3.10.

Příklad zapojení:



Obr.39 Makro Local / Remote Analog

II. Loc/Rem Comm panel/svorky komunikační rozhraní

Řízení z ovl. panelu nebo ze svorkovnice přes sériové rozhraní.

Poznámka

Doplňková karta pro sériovou komunikaci musí být zapojena!

Digitálním vstupem DigIn2 volíme:

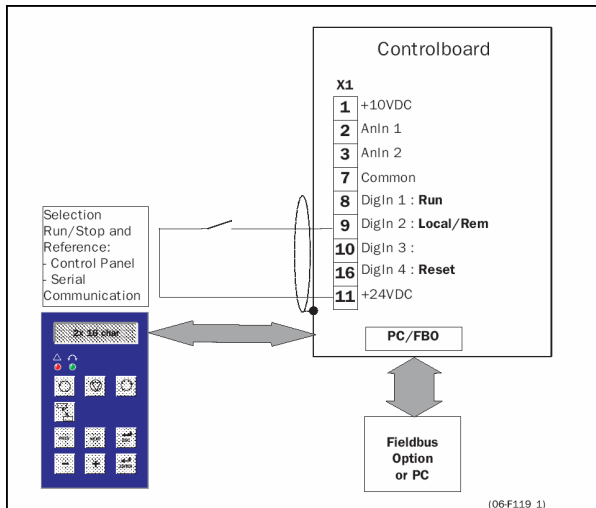
- a) Start / Stop i žádost z ovládacího panelu (tlačítka +/-)
- b) Start / Stop i žádost přes sériové rozhraní

Nastavení příslušných parametrů pro toto makro je uvedeno v tab.18.

okno	volba
[212] - žádaná hodnota	Comm / DigIn2
[213] - start / stop signál	Comm / DigIn2
[411] - AnIn1 funkce	Off (vypnuto)
[415] - AnIn2 funkce	frekvence
[416] - AnIn2 nastavení	0-10V / 0-20mA

Tab.18 Parametry makra Loc/Rem Comm

Příklad zapojení:



Obr.40 Makro Local / Remote Comm

III. PID regulátor

Nastavení pro provoz s PID regulátorem:

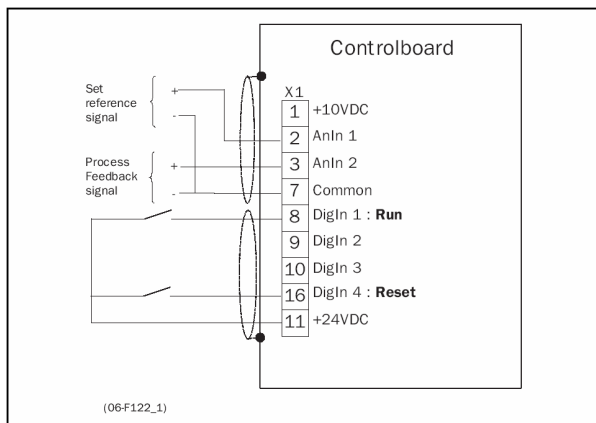
- Analogová žádost na AnIn1 (0-10V)
- Analogová zpětná vazba na AnIn2 (0-10V)
- Start / stop signál přes svorkovnici

Nastavení příslušných parametrů pro toto makro je uvedeno v tab.19.

okno	volba
[212] - žádaná hodnota	Remote (svorkovnice)
[213] - start / stop signál	Remote (svorkovnice)
[343] - PID Control	On (zapnuto)
[411] - AnIn1 funkce	frekvence
[412] - AnIn1 nastavení	0-10V / 0-20mA
[416] - AnIn2 nastavení	0-10V / 0-20mA

Tab.19 Parametry makra PID

Příklad zapojení:



Obr.41 Makro PID regulátor

IV. Preset Frequency pevné frekvence

Volba ze 3 přednastavených frekvencí pomocí digitálních vstupů DigIn2 a DigIn3:

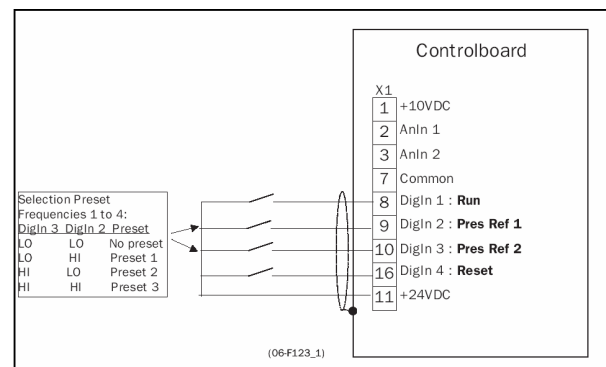
DidIn3	DigIn2	frekvence
LO	LO	žádná frekvence
LO	HI	pevná frekvence 1
HI	LO	pevná frekvence 2
HI	HI	pevná frekvence 3

Nastavení příslušných parametrů pro toto makro je uvedeno v tab.20.

okno	volba
[212] - žádaná hodnota	Remote (svorkovnice)
[213] - start / stop signál	Remote (svorkovnice)
[411] - AnIn1 funkce	Off (vypnuto)
[422] - DigIn2	Pres Ref 1 (nastavení ref.1)
[423] - DigIn3	Pres Ref 2 (nastavení ref.2)

Tab.20 Parametry makra Preset Frequency

Příklad zapojení:



Obr.42 Makro Preset Frequency

V. MotPot motorový potenciometr

Poznámka

Pro tuto funkci musí být u starší verze řídicí desky zapojena rozšiřující IO karta!
Viz kap.3.6.

Panel/svorkovnice - řízení motorovým potenciometrem.

Digitálním vstupem DigIn2 volíme:

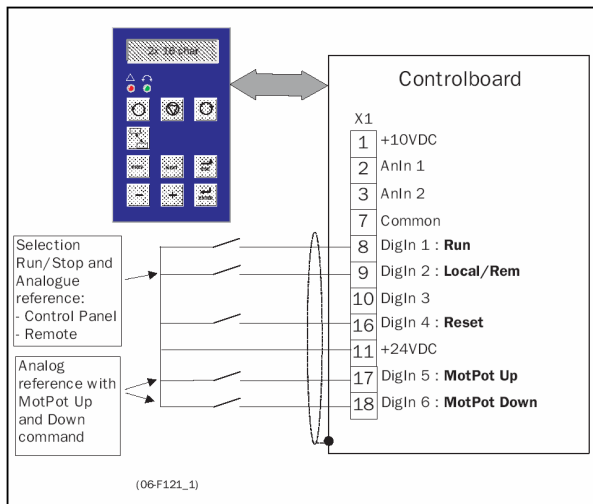
- Start / Stop i žádost z ovládacího panelu (tlačítka +/-)
- Start / Stop ze svorkovnice a žádost MotPot přes digitální vstupy DigIn5 a DigIn6.

Nastavení příslušných parametrů pro toto makro je uvedeno v tab.21.

okno	volba
[212] - žádaná hodnota	Rem/DigIn2 (svorkovnice)
[213] - start / stop signál	Rem/DigIn2 (svorkovnice)
[425] - DigIn5	MotPot Up (zvyšování frek.)
[426] - DigIn6	MotPot Down (snižování f.)

Tab.21 Parametry makra PID

Příklad zapojení:



Obr.43 Makro MotPot

5.4 Parametrové sady / Parameter Set [300]

Tato kapitola popisuje možnosti programování čtyř parametrových sad A, B, C a D. Aktivace parametrové sady může být prováděna pomocí tlačítek, digitálních vstupů (DigIn3 a DigIn4) nebo sériové komunikace. Aktivní parametrová sada je označena příslušným písmenem v okně „Stav frekvenčního měniče“ [6A0] (kap. 5.7.8). Bližší popis viz kap. 4.3.

5.4.1 Start / Stop [310]

Podmenu se všemi funkcemi jako je zrychlení, brždění, start, stop atd.

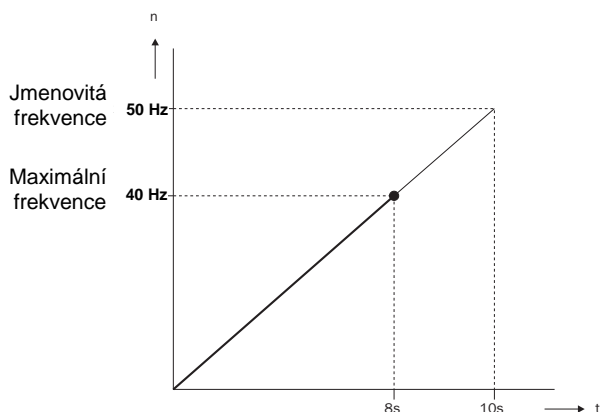
5.4.2 Doba zrychlení / Acceleration Time [311]

Doba zrychlení z 0 na jmenovitou frekvenci motoru.

311 Acc Time	(*)
Stp A:	2.00s

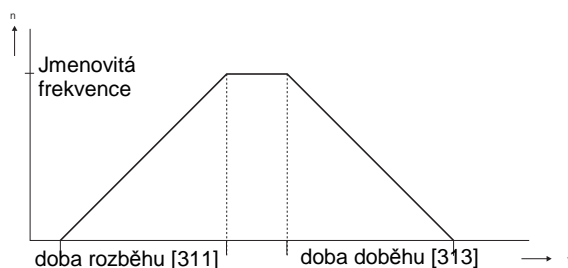
Standard	2,00 s (10,0 s od typové řady X4)
Rozsah	0,50 - 3600 s

Obr.44 znázorňuje vztah jmenovité a maximální frekvence k době rozběhu. Totéž platí i pro dobu brždění.



Obr.44 Doba zrychlení a synchronní otáčky

Obr.45 znázorňuje dobu zrychlení a brždění v souvislosti k jmenovité frekvenci motoru.



Obr.45 Doba zrychlení a brždění

5.4.3 Zrychlení pro MotPot / Acceleration Time for MotPot [312]

Je-li zvoleno zadávání rychlosti funkcí MotPot (motorový potenciometr), je možno zde pro tento povel nastavit čas rozběhu

312 Acc MotPot	(*)
Stp A:	16.00s

Standard	16,00s
Rozsah	0,50 - 3600s

5.4.4 Zrychlení do min. frekvence / Acceleration Time to Min.Freq. [313]

Je-li nastavena nějaká hodnota minimální frekvence, nastavuje se zde doba rozběhu po povelu start od 0Hz do zadané min. frekvence.

313 Acc > Min.Freq.	(*)
Stp A:	2.00s

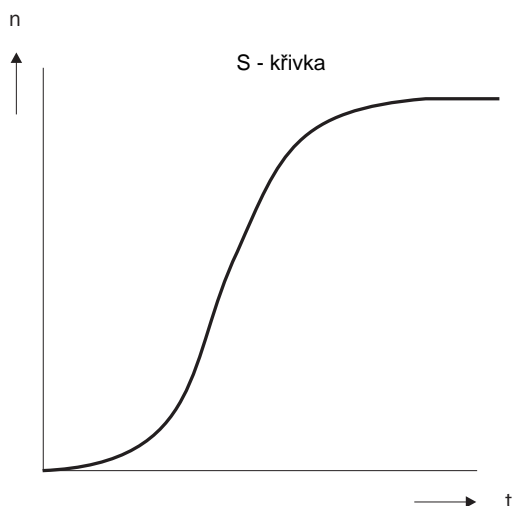
Standard	2,00s (10,0s od typové řady X4)
Rozsah	0,50 - 3600s

5.4.5 Typ rampy zrychlení / Acceleration Ramp Type [314]

Tvar rozběhové rampy (S-křivka), viz obr.46.

314 Acc Rmp Type	(*)
Stp A:	Linear

Standard	lineární
Volba	lineární, S-křivka
Lineární Linear	Lineární rampa zrychlení
S - křivka S - Curve	Rozběhová rampa formovaná jako S-křivka



Obr.46 Rampa zrychlení formovaná jako S-křivka

5.4.6 Doba brždění / Deceleration Time [315]

Doba brždění z jmenovité frekvence na 0Hz. Viz kap. 5.4.2.

315 Dec Time (*)
Stp A: 2.00s

Standard	2,00 s (10,0 s od typové řady X4)
Rozsah	0,50 - 3600 s

Poznámka

Je-li doba brždění nastavena příliš krátká a měnič není vybaven brzdou jednotkou, měnič automaticky prodlužuje brzdou rampu v závislosti na nastavené hodnotě max. napětí meziobvodu. Skutečný brzdný čas tak nemusí odpovídat zde nastavené hodnotě.

5.4.7 Brždění pro MotPot / Deceleration Time for MotPot [316]

Je-li zvoleno zadávání rychlosti funkcí MotPot (motorový potenciometr), je možno zde pro tento povel nastavit čas rozběhu

316 Dec MotPot (*)
Stp A: 16.00s

Standard	16,00s
Rozsah	0,50 - 3600s

5.4.8 Brždění z min. frekvence / Deceleration Time to Min.Freq. [317]

Je-li nastavena nějaká hodnota minimální frekvence, nastavuje se zde doba brždění po povelu Stop od zadané min. frekvence do 0Hz.

317 Dec < Min.Freq. (*)
Stp A: 2.00s

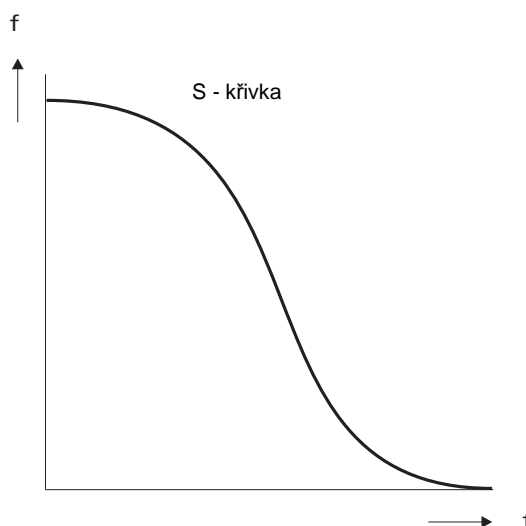
Standard	2,00s (10,0s od typové řady X4)
Rozsah	0,50 - 3600s

5.4.9 Typ rampy brždění / Deceleration Ramp Type [318]

Tvar brzdné rampy (S-křivka), viz obr.47.

318 Dec Rmp Type (*)
Stp A: Linear

Standard	lineární
Volba	lineární, S-křivka
Lineární Linear	Lineární rampa brždění
S - křivka S - Curve	Brzdná rampa formovaná jako S-křivka



Obr.47 Rampa brždění formovaná jako S-křivka

5.4.10 Start režim / Start Mode [319]

Definuje se chování motoru po povelu Start.

315 Start Mode (*)
Stp A: Fast

Standard	Fast
Volba	(bez volby)
Fast	Magnetický tok motoru postupně roste a motor se začíná roztáčet ihned po povelu Start.

5.4.11 Stop režim / Stop Mode [31A]

Definuje se chování motoru po povelu Stop.

31A Stop Mode	(*)
Stp A:	Off

Standard	brždění
Volba	brždění, doběh
Brždění Decel	Motor dobíhá (brzdí) do nulových otáček podle nastavené doby brždění.
Doběh Coast	Motor dobíhá do nulových otáček volně (jako odpojení motoru).
Standard	0,00 s
Rozsah	0,00 - 3,00 s

5.4.12 Start do otáček / Spinstart [31B]

Je-li funkce Spinstart zapnuta (On), je možno připojit měnič k otáčejícímu se motoru, aniž by vznikla nežádoucí proudová špička.

31B Spinstart	(*)
Stp A:	Off

Standard	vypnuto
Volba	vyp., zap.
Vypnuto Off	Je-li motor ještě v otáčkách a přijde povel START, může měnič buď „vypadnout“ nebo s velkým proudem najet.
Zapnuto On	Je-li funkce SpinStart aktivní, najede měnič po povelu START do točícího se motoru bez výpadku a bez proudového rázu.

5.4.13 Frekvence / Frequency [320]

Podmenu pro veškeré nastavení frekvencí jako např.: min./max. frekvence, tipování, pevné frekvence, rezonanční frekvence apod.

5.4.14 Minimální frekvence / Minimal Frequency [321]

Nastavení minimální frekvence, viz kap. 5.4.16.

321 Min Freq	(*)
Stp A:	0Hz

Standard	0 Hz
Rozsah	0 - maximální frekvence

5.4.15 Max. frekvence / Max. Frequency [322]

Maximální frekvence při žádosti 10V nebo 20mA, za předpokladu že není upraven rozsah této žádané hodnoty (viz kap. 5.5.4, 5.5.5, 5.5.8 a 5.5.9).

V tomto okně se zadává frekvence motoru, která odpovídá jmenovité frekvenci motoru v okně [225] (viz kap. 5.3.14)

322 Max Freq	(*)
Stp A:	f_{MOT} Hz

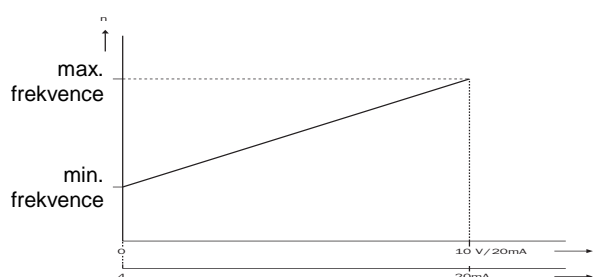
Standard	synchronní otáčky
Rozsah	min.frekvence - 2x synchronní otáčky

5.4.16 Min frekvence - režim Min Speed Mode [323]

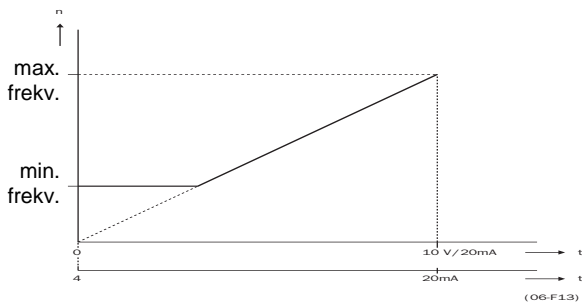
Chování motoru při minimálních otáčkách.

323 Min Frq Mode	(*)
Stp A:	Scale

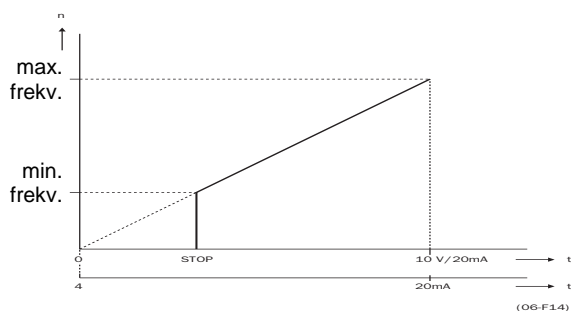
Standard	Scale
Volba	Scale, Limit, Stop
Scale	Minimální frekvence při žádosti = 0 viz obr.48
Limit	Měnič se zastaví na těchto min. otáčkách, i když je žádost menší než jejich minimum, viz obr.49
Stop	Je-li žádost menší než min. frekvence, brzdí měnič do režimu Stop, zvětší-li se žádost nad tuto hodnotu, měnič se opět rozběhne. Viz obr.50.



Obr. 48 Min. frekvence - režim [323] = Scale



Obr.49 Min. frekvence - režim [323] = Limit



Obr.50 Min. frekvence - režim [323] = Stop

5.4.17 Směr otáčení / Speed Direction [324]

Nastavení směru otáčení zvlášť pro každou parametrou sadu. Viz kap. 4.2.4.

324 Speed Direct (*)
Stp A: R+L

Standard	R+L
Volba	R+L, R, L
R+L	Povoleny oba směry otáčení
R	Povolen pouze směr vpravo (ve smyslu hodinových ručiček). Povel RunL a RunR účinkují pouze jako povel Start, taktéž diferenciální analogové vstupy mají účinek jako unipolární.
L	Povolen pouze směr vlevo (proti smyslu hodinových ručiček). Povel RunL a RunR účinkují pouze jako povel Start, taktéž diferenciální analogové vstupy mají účinek jako unipolární.

Poznámka

Toto okno je zobrazeno pouze tehdy, je-li navolena funkce reverzace (Rotation) [214] = R+L. Viz kap. 5.3.5.

5.4.18 Motorový potenciometr / Motor Potentiometer [325]

Nastavení směru otáčení zvlášť pro každou parametrou sadu. Viz kap. 4.2.4. Je-li nastavena na digitálních vstupech funkce motorového potenciometru (viz odst. 5.5.11), není již možné zadávání otáček pomocí analogového vstupu

325 Motorpot (*)
Stp A: Non Vola

Standard	s paměťovým efektem
Volba	s paměťovým efektem, bez paměťového efektu
S paměti Non Vola	Při zastavení, poruše nebo přerušení napájení jsou aktuální frekvence uloženy v paměti a po opětovném povelu Start se měnič vrátí opět na původní frekvence.
Bez paměti Volatile	Po zastavení, poruše nebo přerušení napájení a po opětovném povelu Start zůstane měnič na nulových nebo na minimálních otáčkách.

5.4.19 Nastavení pevných frekvencí 1 až 7 / Preset Frequency 1 to 7 [326 - 32C]

Pevné frekvence jsou aktivovány kombinací digitálních vstupů DigIn1 až DigIn4 (viz kap. 5.5.13 až kap. 5.5.16, tyto digitální vstupy musí být pro tento účel nastaveny na hodnotu „Preset Ref 1“, „Preset Ref 2“ nebo na „Preset Ref 4“).

Na základě počtu využití digitálních vstupů, je možno v jedné parametrou sadě aktivovat až 7 pevných otáček, při požití všech parametrouvých sad je tento počet pak 16 (viz kap. 4.2.4).

326 Preset Freq 1 (*)
Stp A: 0 Hz

Standard	0 Hz
Rozsah	0 - F _{MAX}

Stejným způsobem je možno nastavit pevné frekvence v následujících oknech:

- [327 - Preset Freq 2] přednastaveno na 20 Hz
- [328 - Preset Freq 3] přednastaveno na 30 Hz
- [329 - Preset Freq 4] přednastaveno na 35 Hz
- [32A - Preset Freq 5] přednastaveno na 40 Hz
- [32B - Preset Freq 6] přednastaveno na 45 Hz
- [32C - Preset Freq 7] přednastaveno na 50 Hz

Kombinace vstupů pro volbu těchto frekvencí je uvedena v tab.22.

Tab.22 Kombinace pro volbu pevných frekvencí

Preset Ref 4	Preset Ref 2	Preset Ref 1	frekvence
0	0	0	(analogová žádost)
0	0	1	pevná frekvence 1
0	1	0	pevná frekvence 2
0	1	1	pevná frekvence 3
1	0	0	pevná frekvence 4
1	0	1	pevná frekvence 5
1	1	0	pevná frekvence 6
1	1	1	pevná frekvence 7

1 = aktivní vstup - HI
0 = neaktivní vstup - LO

Poznámka

Pevné frekvence mají přednost před analogovou žádanou hodnotou!

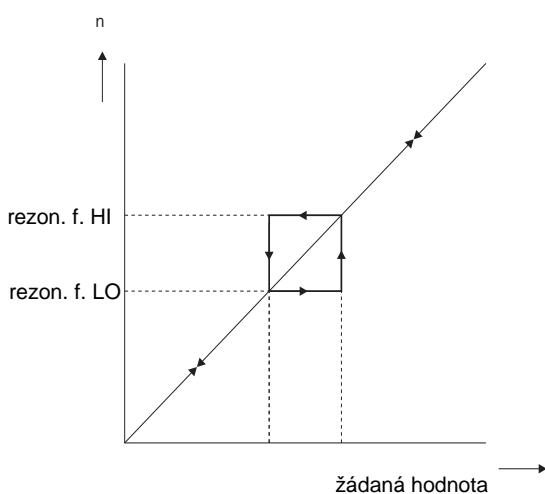
5.4.20 Rezonanční frekvence 1 - spodní mez / Skip Freq 1 Low [32D]

V oblasti rezonančních otáček od spodní do horní meze nesmí zůstat konstantní frekvence, z důvodu odstranění mechanické rezonance pohonu.

Prochází-li žádaná hodnota touto oblastí, „přeskočí“ frekvence motoru přes tuto oblast podle nastavené rampy brždění nebo zrychlení. Viz obr.51.

32D Skipfrq 1 LO (*)
Stp A: 0 Hz

Standard	0 Hz
Rozsah	0 - f_{MAX}



Obr.51 Rezonanční frekvence

5.4.21 Rezonanční frekvence 1 - horní mez / Skip Freq 1 High [32E]

Viz kap. 5.4.20.

32E Skipfrq 1 HI (*)
Stp A: 0 Hz

Standard	0 Hz
Rozsah	0 - f_{MAX}

5.4.22 Rezonanční frekvence 2 - spodní mez / Skip Freq 2 Low [32F]

Viz kap. 5.4.20.

32F Skipfrq 2 LO (*)
Stp A: 0 Hz

Standard	0 Hz
Rozsah	0 - f_{MAX}

5.4.23 Rezonanční frekvence 1 - horní mez / Skip Freq 1 High [32G]

Viz kap. 5.4.20.

32G Skipfrq 2 HI (*)
Stp A: 0 Hz

Standard	0 Hz
Rozsah	0 - f_{MAX}

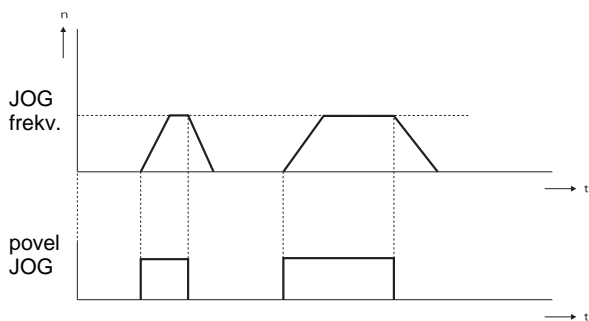
5.4.24 Tipování / Jog Frequency [32H]

Provoz Tipování je možno aktivovat digitálními vstupy (DigIn1 až DigIn4, viz kap. 5.5.11 až kap. 5.5.14. Tyto digitální vstupy musí být nastaveny na funkci „Jog Freq“).

Obr.52 znázorňuje princip funkce Tipování (Jog). Jak dlouho povel „Jog“ trvá, tak dlouho je aktivní také povel Start. Směr otáčení je dán navolenou hodnotou tipovací frekvence v souladu s povoleným směrem otáčení v okně [214]. Tipovací frekvence je nezávislá na F_{min} [321].

32H Jogfrequency (*)
Stp A: 2.0 Hz

Standard	2,0 Hz
Rozsah	$-2 \times f_{MOT} - +2 \times f_{MOT}$



Obr.52 Tipování

Příklad

Tipovací frekvence jsou nastaveny na hodnotu -10 Hz. Po povelu „Jog“ se motor roztočí směrem vlevo na rychlost 10 Hz, bez ohledu na povel RunL nebo RunR.

5.4.25 Priority žádaných hodnot

Aktuální žádaná hodnota frekvence může být zadávána z několika různých zdrojů současně. Následující tabulka ukazuje, které žádané hodnoty mají prioritu před ostatními.

Tab.23 Priority žádaných hodnot frekvence

Tipování (Jog)	Pevné frekv.	Motorový pot.	Priorita signálu žádané hodnoty
Doplňkové - option karty			1. option karty
zap.	X	X	2. tipování
vyp.	zap.	X	3. pevné frekvence
vyp.	vyp.	zap.	4. motorový pot.
vyp.	vyp.	vyp.	5. AnIn1, AnIn2

5.4.26 Točivý moment / Torque

[330]

Podmenu pro nastavení všech funkcí točivého momentu motoru. Nastavením okna [331]=ON aktivujeme funkci „Momentové omezení“. Velikost max. momentu nastavujeme v okně [332].

5.4.27 Max moment / Max Torque

[332]

Nastavení maximálního momentu.

332 Max Torque	(*)
Stp A:	120%

Standard	120 %
Rozsah	0 - 200 %

$$T_{MOT} = \frac{P_{MOT} \times 60}{n_{MOT} \times 2\pi}$$

Poznámka

100% moment znamená: $I_{NOM} = I_{MOT}$, přitom přednastavení je také závislé na nastaveném jmenovitém proudu motoru [224], kap. 5.3.11 a jmenovitém proudu měniče.

5.4.28 Regulátor / Controllers

[340]

Podmenu se všemi funkcemi pro nastavení vnitřního PI regulátoru, externího PID regulátoru a optimalizace magnetického toku.

5.4.29 Optimalizace magnetického toku / Flux Optimization

[341]

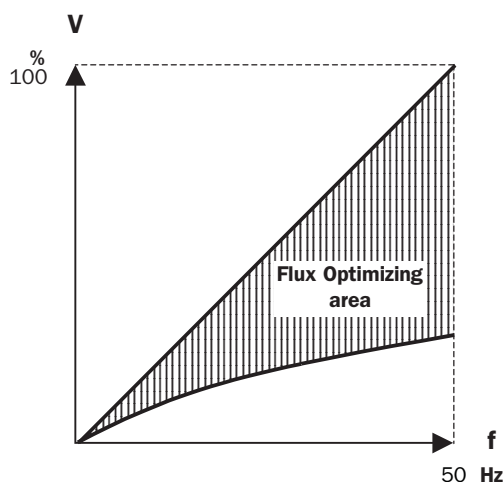
Optimalizace magnetického toku redukuje spotřebu el.energie a snižuje hlučnost motoru při nízkých otáčkách nebo při malém zatížení.

341 Flux Optimiz	(*)
Stp A:	Off

Standard	vyp (Off)
Volba	vyp, zap (Off, On)

Funkce „optimalizace magnetického toku“ automaticky nastavuje V/Hz křivku v závislosti na aktuálním zatížení motoru.

Obr.53 ukazuje rozsah ve kterém je tato funkce aktivní.



Obr.53 Optimalizace magnetického toku

Poznámka

Funkce „optimalizace magnetického toku“ nemůže být aktivována, je-li nastavena v okně [211] kvadratická U/f charakteristika. Viz kap.5.3.2.

5.4.30 Spínací frekvence / Sound Characteristic [342]

Změnou spínací frekvence lze odstranit nepříjemné tzv. pískání motoru.

342	Sound Char	(*)
Stp	A:	E

Standard	E
Volba	E, F, G, H
E	taktovací frekvence = 1,5 kHz
F	taktovací frekvence = 3 kHz
G	taktovací frekvence = 6 kHz
H	taktovací frekvence = 9 kHz

Poznámka

Je-li zvolena spínací frekvence >1,5kHz, dochází k většímu zatížení měniče a je nutno redukovat jeho výkon. Poradte se nejdříve o tom se svým dodavatelem.

5.4.31 PID regulátor / PID Controller [343]

Tento PID regulátor je používán pro regulaci technologického procesu s využitím zpětné vazby. Signál žádané hodnoty je přiveden na vstup AnIn1, analogová zpětná vazba na vstup AnIn2.

343	PID Control	(*)
Stp	A:	Off

Standard	vyp (Off)
Volba	Off, On, Invert
Off (vypnuto)	PID regulátor je vypnutý
On (zapnuto)	PID regulátor je aktivní. - záporná zpětná vazba
Invert (zapnuto - neg.)	PID regulátor je aktivní. - kladná zpětná vazba

Poznámka

Je-li aktivován PID regulátor, je automaticky aktivován analogový vstup AnIn2 jako vstup pro připojení zpětné vazby.

Vstup žádané hodnoty je dán nastavením v okně [212], kap.5.3.3.

Jiné nastavení AnIn1 a AnIn2 nejsou při aktivovaném PID regulátoru akceptovány.

5.4.32 PID P - zesílení / PID P - Gain [344]

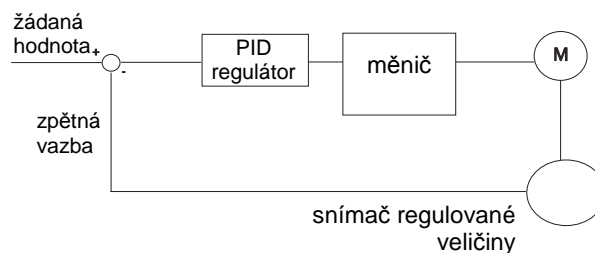
Nastavení zesílení P u otáčkového interního regulátoru (viz kap. 5.4.33).

344	PID P Gain	(*)
Stp	A:	1,0

Standard	1,0
Rozsah	0,0 - 30,0

Poznámka

Okno je zobrazeno pouze v případě, že je PID regulátor aktivní (zapnutý).



Obr.54 PID regulátor

5.4.33 PID I - čas / PID I - Time [345]

Nastavení zesílení P u otáčkového interního regulátoru (viz kap. 5.4.33).

345	PID I Time	(*)
Stp	A:	1.00s

Standard	1,0
Rozsah	0,01 - 300 s

Poznámka

Okno je zobrazeno pouze v případě, že je PID regulátor aktivní (zapnutý).

5.4.34 PID D - čas / PID D - Time [346]

Nastavení zesílení P u otáčkového interního regulátoru (viz kap. 5.4.33).

346	PID D Time	(*)
Stp	A:	0.00s

Standard	0,00
Rozsah	0,00 - 30 s

Poznámka

Okno je zobrazeno pouze v případě, že je PID regulátor aktivní (zapnutý).

5.4.35 Mezní hodnoty - ochranné funkce / Limits - Protections [350]

Podmenu, ve kterém se nastavují veškeré ochranné funkce měniče a motoru.

5.4.36 Podpětí - překlenutí Low Voltage Override [351]

Při přerušení napájení měnič automaticky snižuje frekvence až do doby obnovení tohoto napětí. Měnič přitom využívá kinetické energie rotoru a zátěže tak dlouho, pokud napětí meziobvodu neklesne pod minimální dovolenou mez nebo pokud nedojde dříve až k úplnému zastavení motoru. Účinnost této funkce závisí na velikosti kinetické energie pohonu a aktuální zátěži v době přerušení napájení. Viz obr.55.

351	Low Volt OR	(*)
Stp	A:	Off

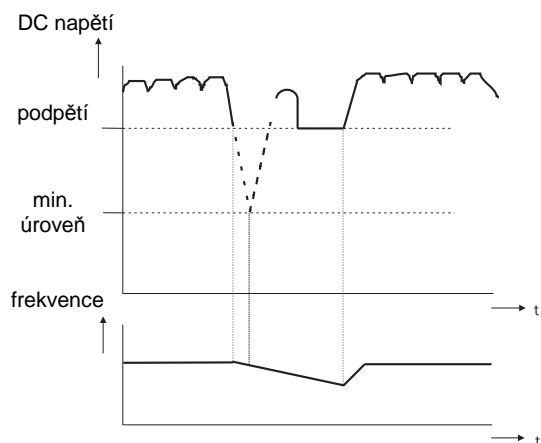
Standard	Off
Rozsah	Off, On
Off (vyp)	Normální provoz, při přerušení napětí - porucha.
On (zap)	Při přerušení napětí je frekvence měniče snižována až do doby, kdy dojde k obnovení napětí sítě.

Poznámka

Úroveň překlenutí výpadku napájení závisí na konkrétním typu měniče:

- FDU40: 450V DC
- FDU50: 520V DC
- FDU69: 650V DC

Během výpadku napětí bliká LED dioda Trip/Limits.



Obr.55 Překlenutí výpadku napětí

5.4.37 Zablokování rotoru / Rotor Locked [352]

Ochrana při zablokování rotoru (plný moment při nulových otáčkách trvajícím déle než 5s).

352	Rotor locked	(*)
Stp	A:	Off

Standard	vyp
Volba	vyp, zap
Vyp Off	Bez zjištění blokace rotoru
Zap On	Poruchové hlášení „Zablokování rotoru“ (Locked Rotor), viz kap. 6

5.4.38 Přerušení motoru / Motor lost [353]

Zjištění přerušení kabelu k motoru nebo ztráty fáze.

353	Rotor lost	(*)
Stp	A:	Resume

Standard	Off
Volba	Resume, Trip, Off
Resume	Motor je opět zachycen, dojde-li k obnovení spojení (Spin Start).
Trip	Při odpojení motoru poruchové hlášení „Motor lost“ (kap. 6).
Off	Vypnutí funkce pro provoz s malým motorem nebo bez motoru.

Je-li zvolena funkce „Motor Lost = Resume“, musí být aktivována taktéž funkce „Spinstart = On“.

5.4.39 Typ I²t ochrany motoru / Motor I²t Type [354]

Nastavení typu ochrany motoru

354	Mot I²t Type	(*)
Stp	A:	Trip

Standard	porucha
Volba	vyp, porucha, limit
Vyp Off	ochrana není aktivní
Porucha Trip	Když je $I^2t >$ povolená hodnota I^2t , měnič snižuje frekvence a poté hlásí poruchu „Motor I ² t“ (viz kap. 6)
Limit	Když je hodnota I^2t 5% pod maximem, měnič začne snižovat moment. I^2t - porucha ještě čeká nějakou dobu dle vztahu: $t = 120 \times 1,25 / (I/I_{NOM})^2 - 1$

Poznámka

Během snižování momentu bliká LED dioda Trip/Limits.

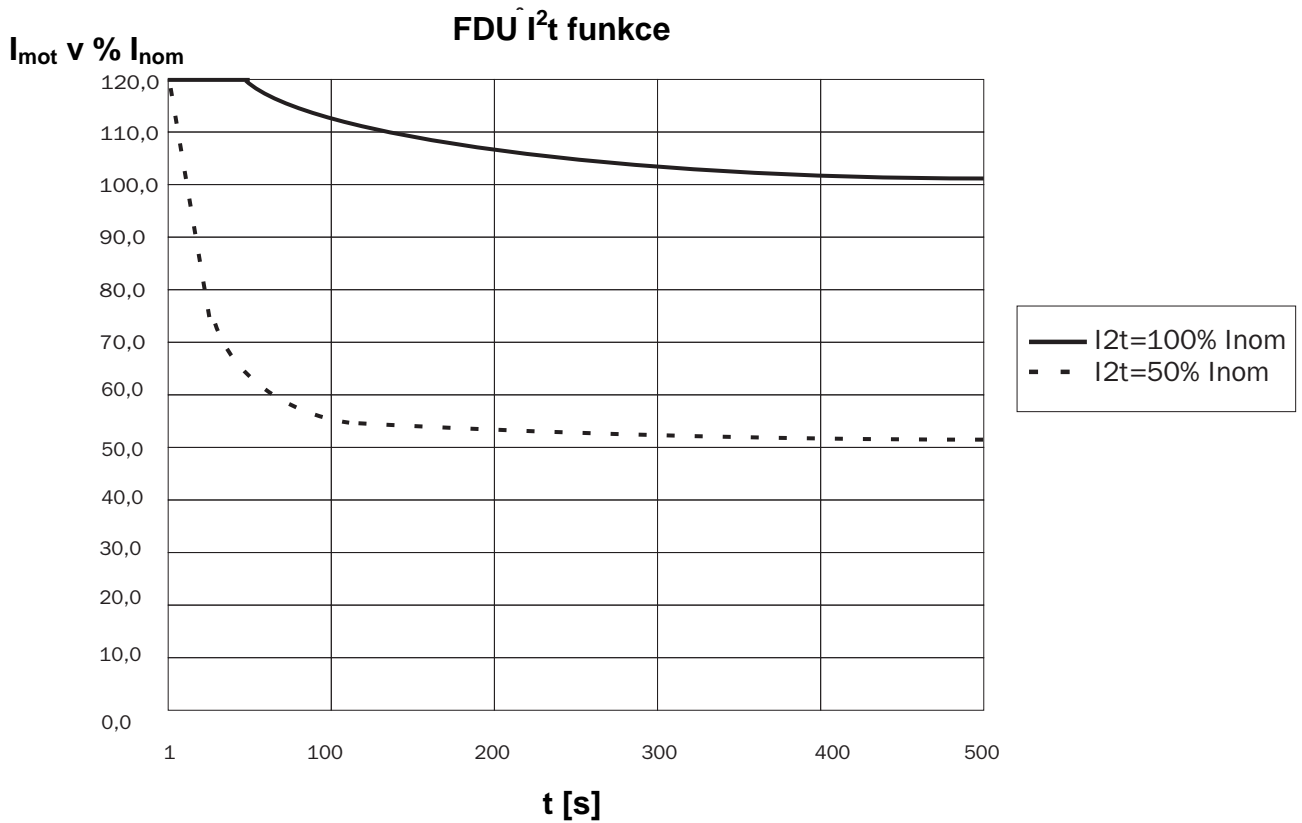
Standard	I_{NOM} = jmenovitý proud měniče
Volba	$(0,1 - 1,1) \times I_{NOM}$ [A]

5.4.40 I^2t proudová ochrana motoru / Motor I^2t Current [355]

Nastavení tepelné ochrany motoru.

355	Mot I^2t I	(*)
Stp	A:	(Imot) A

Obr.56 znázorňuje příklad, kdy je velikost jmenovitého proudu motoru 50% velikosti jmenovitého proudu měniče.



Obr.56 I^2t charakteristika

5.5 Vstupy / výstupy - I/O [400]

Hlavní menu s kompletním nastavením všech vstupů a výstupů měniče.

5.5.1 Analogové vstupy / Analogue Inputs [410]

Podmenu pro nastavení analogových vstupů

5.5.2 AnIn1 - funkce / AnIn1 - Function [411]

Funkce analogového vstupu AnIn1.

411 AnIn1 Funct Stp Frequency

Standard	frekvence
Volba	vyp, frekvence
Vyp Off	Vstup není aktivní
Frekvence Frequency	Žádaná hodnota frekvence

Poznámka

Je-li PID regulátor zapnutý ([345] = „On“ nebo „Invert“), zobrazí se na displeji nápis „PID Controller“.

Je-li v měniči instalována doplňková (option) karta, pak se zobrazí nápis „Option“.

Je-li [411] = „Off“, pak se okna [412, 413, 414 a 415] nezobrazí.

Speciální funkce

- **součet AnIn1 + AnIn2**
Jsou-li oba vstupy nastaveny na stejnou funkci, pak se hodnoty jejich signálů matematicky sčítají
- **místní / dálkové ovládání**
Je-li digitální vstup nastaven na funkci „AnIn Select“, může se pomocí tohoto vstupu volit mezi AnIn1 a AnIn2.

Příklad:

- AnIn1 je navolen na otáčkovou regulaci pomocí potenciometru z místa (0-10V)
- AnIn2 je navolen na dálkové ovládání proudovou smyčkou (4-20mA)
- DigIn1 = AnIn Select

Pomocí DigIn1 může být voleno mezi žádostí z potenciometru (místně) nebo z proudové smyčky (dálkově).

Viz také zdroj žádané hodnoty [212] v kap. 5.3.3.

Upozornění

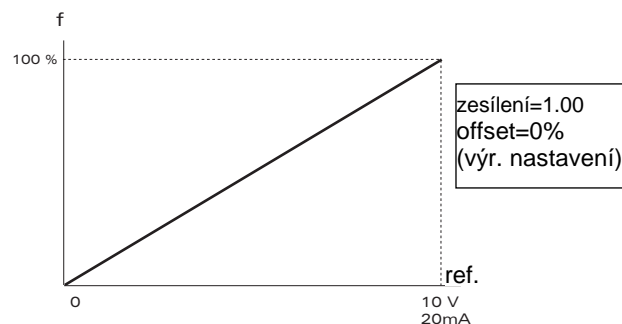
Nezapomeňte na prioritu signálů žádaných hodnot, viz kap. 5.5.13.

5.5.3 AnIn1 - nastavení / AnIn1 - SetUp [412]

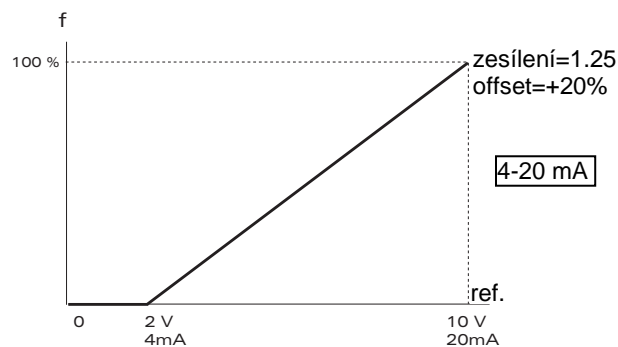
Nastavení analogového vstupu AnIn1.

412 AnIn1 Setup Stp 0-10V/0-20mA

Standard	0-10V / 0-20mA
Volba	0-10V/0-20mA, 2-10V/4-20mA, vlastní definice
0-10V/0-20mA	Normální plný rozsah, viz obr.57
2-10V/4-20mA	Žádaná hodnota s pevným 20% Offsetem, viz obr.58. Při typu signálu Offset není již možné použít diferenciální vstupy!
Vlastní definice User defined	Rozsah vstupu je možno nastavit podle potřeby. Pro tento účel jsou pak zobrazena okna „AnIn1 Offset“ [413] a „AnIn1 Gain“ [414]. (Okna [417] a [418] pro AnIn2). Při typu signálu Offset není již možné použít diferenciální vstupy!



Obr.57 Plný rozsah regulace 0-10V / 0-20mA



Obr.58 Pevný Offset 2-10V / 4-20mA

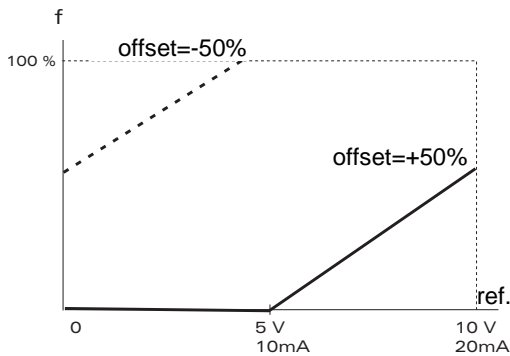
5.5.4 AnIn1 - Offset

[413]

413 AnIn1 Offset
Stp 0%

Standard	0%
Rozsah	-100% až +100%

Součtové funkce pro Offset AnIn1, viz obr.59



Obr.59 Offset - vlastní nastavení

Poznámka

Toto okno je zobrazeno pouze tehdy, je-li okno [412] = „User defined“ (vlastní nastavení).
Viz také AnIn2 [416], kap. 5.5.3, kap. 5.5.6 a směr otáčení R+L, kap. 5.3.5.

5.5.5 AnIn1 - zesílení / AnIn1 - Gain

[414]

414 AnIn1 Gain (*)
Stp 1.00

Standard	0%
Rozsah	-8,00 až +8,00

Vliv zesílení (Gain) AnIn1, viz obr.60

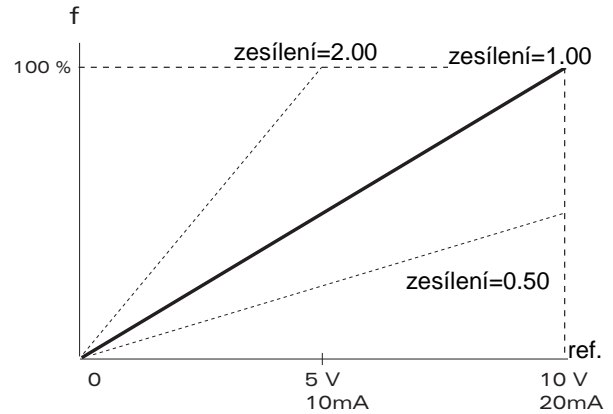
Při Offset = -100% a Gain = -1 je žádaná hodnota inverzní, viz obr.61.

Poznámka

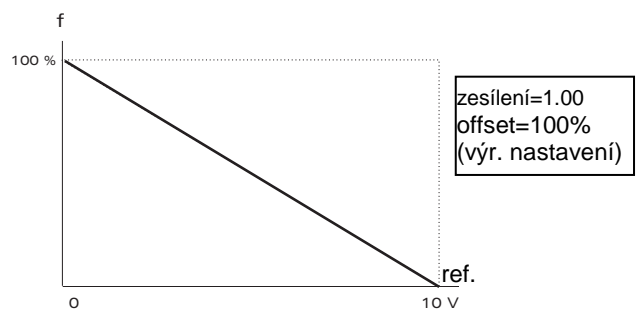
Toto okno je zobrazeno pouze tehdy, je-li okno [412] = „User defined“ (vlastní nastavení).
Viz také kap. 5.5.3, kap. 5.5.6.

Speciální funkce - inverzní žádaná hodnota

Při offsetu -100% a zesílení -1,00, reaguje analogový vstup jako inverzní žádaná hodnota. Viz obr.61.



Obr.60 Zesílení analogového vstupu AnIn1



Obr.61 Inverzní žádaná hodnota

5.5.6 AnIn2 - funkce / Function

[415]

Nastavení analogového vstupu AnIn2.

Stejně jako AnIn1 [411], viz kap. 5.5.2., navíc volba pro omezení momentu.

415 AnIn2 Funct
Stp Off

Standard	Off (vypnuto)
Volba	vyp, frekvence, moment
Vyp Off	Vstup není aktivní
Frekvence Frequency	Žádaná hodnota frekvence
Moment Torque	Hodnota vstupu určuje hranici omezení momentu. Maximální hodnota momentu se nastavuje v okně [331], viz kap.5.4.27.

5.5.7 AnIn2 - nastavení / AnIn2 - Set-up [416]

Stejně jako AnIn1 [412], viz kap. 5.5.3.

416 AnIn2 Setup
Stp 0-10V/0-20mA

Standard	0-10V / 0-20mA
Volba	0-10V / 0-20mA, 2-10V / 4-20mA, vlastní definice

5.5.8 AnIn2 - Offset [417]

Stejně jako AnIn1 [413], viz kap. 5.5.4.

417 AnIn2 Offset
Stp 0-10V/0-20mA

Standard	0%
Rozsah	-100% až +100%

5.5.9 AnIn2 - zesílení / AnIn - Gain [418]

Stejně jako AnIn1 [414], viz kap. 5.5.5.

418 AnIn2 Gain (*)
Stp 1.00

Standard	0%
Rozsah	-8,00 až +8,00

5.5.10 Digitální vstupy / Digital Inputs [420]

Podmenu pro nastavení digitálních vstupů.

5.5.11 DigIn1 [421]

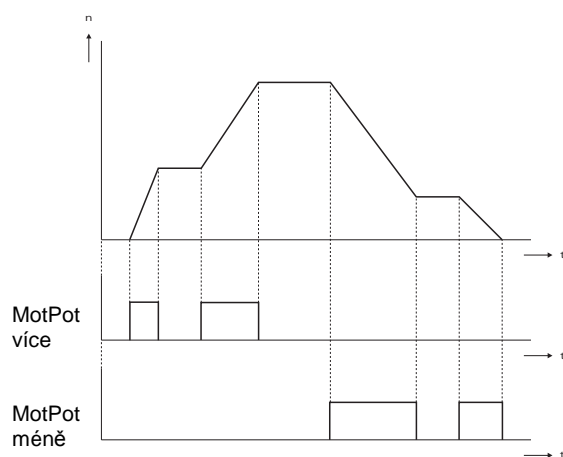
Funkce a nastavení pro digitální vstup 1. Celkem jsou 4 digitální vstupy. Je-li na více digitálních vstupech nastavena stejná funkce, řídí se aktivace těchto vstupů "OR" logikou (logika paralelního zapojení).

421 DigIn1
Stp Off

Standard	vyp (Off)
Volba	<ul style="list-style-type: none"> • Off • Ext. Trip • Stop • Enable • Run R • Run L • Run • AnIn Select • Preset Ref 1 • Preset Ref 2 • Preset Ref 4 • Mot Pot Up • Mot Pot Down • Jog
Off	vstup není využit
Ext. Trip (externí porucha)	Vstup pro externí poruchový signál (aktivní při LO úrovni). Měníč brzdí jako při interní poruše a na displeji se zobrazí „External Trip“.
Stop	Měníč zastavuje podle nastaveného Stop-režimu v okně [316], viz kap.5.4.7 a kap.4.2.
Enable (povolení startu)	Povolení startu. Tento signál musí být na HI úrovni, aby se měnič rozběhl. Dojde-li k přerušení tohoto signálu, měnič okamžitě zavírá svůj výstup a motor volně dobíhá až do zastavení.
Run R	Start vpravo. Po tomto signálu se motor rozbíhá ve směru hodinových ručiček.
Run L	Start vlevo. Po tomto signálu se motor rozbíhá proti směru hodinových ručiček.
Run	Povel Start. Směr otáčení je dán volbou v okně [214] a [324]
Reset	Reset - kvitování poruch. Pro kvitaci poruchy nebo pro funkci Autoreset. Viz kap.4.2.
AnIn Select	Volba mezi AnIn1 a AnIn2, pokud mají nastaveny stejné funkce, viz kap. 5.5.2. LO = aktivní AnIn1 HI = aktivní AnIn2
Preset Ref 1	Volba pevných otáček, kap. 5.4.19.
Preset Ref 2	Volba pevných otáček, kap. 5.4.19.
Preset Ref 4	Volba pevných otáček, kap. 5.4.19.
Mot Pot Up	Zvyšování otáček motoru, viz obr.63
Mot Pot Down	Snižování otáček motoru, viz obr.63
Jog	Aktivace funkce Tipování. Aktivuje povel Start ve zvoleném směru a zvolenými otáčkami, viz kap. 5.4.24.

Upozornění!

Externí porucha (External Trip) je aktivována LO úrovní. Není-li tento vstup zapojen, objeví se ihned po zapnutí měniče hlášení „External Trip“.



Obr.62 Funkce motorového potenciometru

Poznámka

Funkce motorového potenciometru má přednost před analogovými vstupy. Je-li tento vstup navolen, nelze již zadávat frekvence pomocí analogového vstupu. Standardně je funkce motorového potenciometru nastavena jako bezpaměťová - okno [325], tzn., že po vypnutí nebo po ztrátě napětí se bude měnič po povelu start vždy rozjíždět od 0Hz.

5.5.12 DigIn2 [422]

Stejně jako DigIn1 [421], viz kap. 5.5.11.

5.5.13 DigIn3 [423]

Stejně jako DigIn1 [421], viz kap. 5.5.11.

5.5.14 DigIn4 [424]

Stejně jako DigIn1 [421], viz kap. 5.5.11.

5.5.15 DigIn5 [425]

Stejně jako DigIn1 [421], viz kap. 5.5.11.

5.5.16 DigIn6 [426]

Stejně jako DigIn1 [421], viz kap. 5.5.11.

5.5.17 DigIn7 [427]

Stejně jako DigIn1 [421], viz kap. 5.5.11.

5.5.18 DigIn8 [428]

Stejně jako DigIn1 [421], viz kap. 5.5.11.

5.5.19 Analogové výstupy / Analogue Outputs [430]

Podmenu pro nastavení analogových výstupů.

5.5.20 AnOut1 - funkce / AnOut1 - Function [431]

Funkce analogového výstupu AnOut1.

431 AnOut1 Funct (*)
Stp Frequency

Standard	frekvence (Frequency)
Volba	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency • Load • El. power • Current • Output Voltage • $F_{MIN} - F_{MAX}$
Frekvence Frequency	0 - 200% z f_{MOT}
Zatížení Load	0 - 200% z jmenovitého zatížení
El. výkon El. Power	0 - 200% z P_N měniče
Proud Current	0 - 200% z I_N měniče
Výst. napětí Output Voltage	0 - 100% z max. napětí (max. napětí = napětí sítě)
$F_{MIN} - F_{MAX}$	Stupnice je nastavována automaticky mezi max. a min. frekvencí

5.5.21 AnOut1 - nastavení / AnOut1 - Set-Up [432]

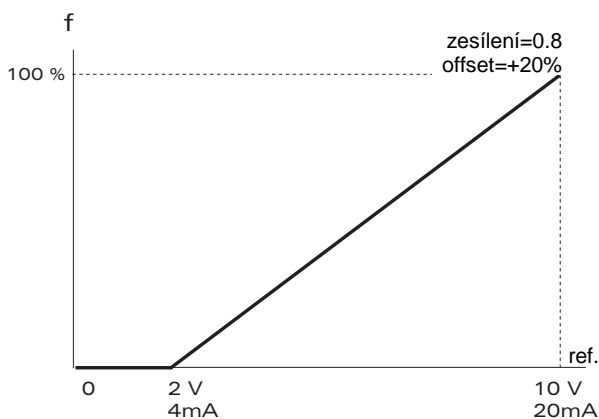
Nastavení signálu analogového výstupu AnIn1.

432 AnOut1 Setup (*)
Stp 0-10V/0-20mA

Standard	0-10V / 0-20mA
Volba	<ul style="list-style-type: none"> • 0-10V / 0-20mA, • 2-10V / 4-20mA, • vlastní definice
0-10V/0-20mA	Normální plný rozsah
2-10V/4-20mA	Výstup s pevným 20% posunutím nuly
Vlastní definice User defined	Výstup je možno nastavit podle potřeby. Pak jsou zobrazena okna „AnOut1 Offset“ [433] a „AnOut1 Gain“ [434]. (Totéž okna [438] a [439] pro AnOut2).

Poznámka

Zesílení analogového výstupu pracuje obráceně jako analogový vstup. Viz obr.63, 64 a 60.



Obr.63 Analogový výstup - AnOut 4-20mA

5.5.24 AnOut2 - funkce / AnOut2 - Function [435]

Stejně jako výstup AnOut1 [431], viz kap. 5.5.20.

5.5.25 AnOut2 - nastavení / AnOut2 - Set-up [436]

Stejně jako výstup AnOut1 [432], viz kap. 5.5.21.

5.5.26 AnOut2 - Offset [437]

Stejně jako výstup AnOut1 [433], viz kap. 5.5.20.

5.5.27 AnOut2 - zesílení / AnOut2 - Gain [438]

Stejně jako výstup AnOut1 [434], viz kap. 5.5.21.

5.5.22 AnOut1 - Offset [433]

433	AnOut1 Offset	(*)
Stp		0%

Standard	0%
Rozsah	-100% až +100%

Poznámka

Toto okno je zobrazeno pouze tehdy, je-li okno [432] = „User defined“. Viz kap. 5.5.24.

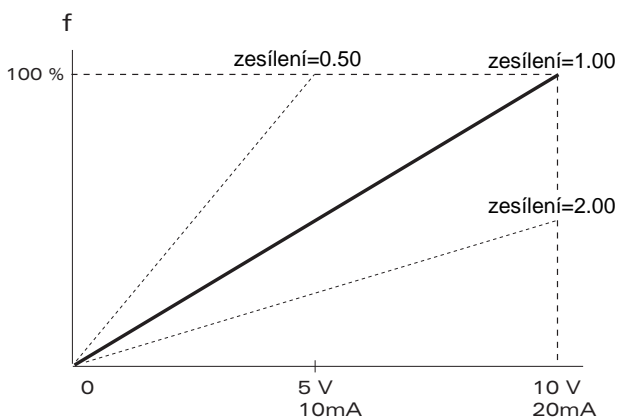
5.5.23 AnOut1 - zesílení / AnOut - Gain [434]

434	AnOut1 Gain	(*)
Stp		1.00

Standard	0%
Rozsah	-8,00 až +8,00

Poznámka

Toto okno je zobrazeno pouze tehdy, je-li okno [432] = „User defined“. Viz kap. 5.5.25.



Obr.64 Nastavení zesílení analogového výstupu

5.5.28 Digitální výstupy / Digital Outputs [440]

Podmenu pro nastavení digitálních výstupů.

5.5.29 DigOut1 - funkce / Function [441]

Funkce a nastavení pro digitální vstup 1.

441	DigOut1	(*)
Stp		Run

Standard	chod (Run)
Volba	<ul style="list-style-type: none"> • Run • Stop • 0 Hz • Acc/Dec • At Freq • At Max Freq • No Trip • Trip • Autorst Trip • Limit • Warning • Ready • T = T Lim • I > I_{NOM} • Sgnl < Offset • Alarm • Pre-Alarm • Min Alarm • Min Pre-alarm • Max Alarm • Max Pre-Alarm • Logic Y • Logic Z • CA1 • !A1 • CA2 • !A2 • CD1 • !D1 • CD2 • !D2
Run	Měnič má povel Start - výstup měniče je aktivní (není ve stavu Stop)
Stop	Výstup měniče není aktivní
0 Hz	Výstupní frekvence je 0Hz±0,1 při povelu Run
Acc / Dec	Měnič zrychluje nebo brzdí
At Freq	Frekvence = žádaná hodnota
At Max Freq	Frekvence dosáhla max. hodnotu, viz kap. 5.4.15.
No Trip	Bezporuchový stav, viz kap. 6
Trip	Alarm - porucha, viz kap. 6
Autorst Trip	Porucha po několikanásobném resetu, viz kap. 6.2.4.
Limit	Dosažení nějaké mezní hodnoty, viz kap. 6.
Warning	Výstraha, viz kap. 6.
Ready	Měnič připraven k povelu Start
T = T_{LIM}	Moment je omezen max. hodnotou [351], viz kap. 5.4.36.
I > I_{NOM}	Výstupní proud je větší než jmenovitý proud měniče
Sgnl < Offset	Jeden z analogových vstupů je menší než 75% nastaveného Offsetu

Alarm	Dosažena minimální nebo maximální mezní hodnota poruchového stavu, viz kap.5.9.
Pre-Alarm	Dosažena minimální nebo maximální mezní hodnota předporuchového stavu, viz kap.5.9.
Max Alarm	Hodnota horní meze poruchového stavu je dosažena, viz kap. 5.9.
Max Pre-Alarm	Hodnota horní meze předporuchového stavu je dosažena, viz kap. 5.9.
Min Alarm	Hodnota dolní meze poruchového stavu je dosažena, viz kap. 5.9.
Min Pre-alarm	Hodnota dolní meze předporuchového stavu je dosažena, viz kap. 5.9.
CA1	Analogový komparátor 1, viz kap.5.9.12.
!A1	Analogový komparátor 1 - negovaný výstup, viz kap.5.9.12.
CA2	Analogový komparátor 2, viz kap.5.9.12.
!A2	Analogový komparátor 2 - negovaný výstup, viz kap.5.9.12.
CD1	Digitální komparátor 1, viz kap.5.9.12.
!D1	Digitální komparátor 1 - negovaný výstup, viz kap.5.9.12.
CD2	Digitální komparátor 2, viz kap.5.9.12.
!D2	Digitální komparátor 2 - negovaný výstup, viz kap.5.9.12.

5.5.30 DigOut2 - funkce / DigOut2 - Function [442]

Stejně jako DigOut1 [441], viz kap. 5.5.29.

5.5.31 Relé / Relays [450]

Podmenu pro nastavení funkcí výstupních Relé.

5.5.32 Relé 1 - funkce / Relays1 - Function [451]

Stejně jako DigOut1 [441], viz kap. 5.5.29.

5.5.33 Relé 2 - funkce / Relays2 - Function [452]

Stejně jako DigOut1 [441], viz kap. 5.5.29.

5.6 Zadávání / zobrazení žádosti Set / View reference Value [500]

Menu pro zobrazení nebo zadávání žádané hodnoty pomocí tlačítek +/- na ovládacím panelu. Zobrazení je závislé na nastaveném provozním režimu a regulátoru:

Tab.24 Zadávání a zobrazení žádané hodnoty

provozní režim [211]	jednotky	rozlišení viz kap. 5.1
frekvenční	Hz	3 digit
PID regulátor	%	3 digit

Zobrazení žádané hodnoty

Standardně je v okně [500] zobrazena žádaná hodnota frekvence. V závislosti na provozním režimu je pak zobrazena hodnota dle tab.18.

Důležité!

Zadávání žádané hodnoty

Je-li zdroj žádané hodnoty v okně [212] nastaven na „Ovládací panel“ (Keyboard), kap. 5.3.3, pak musíme zadávat žádanou hodnotu pomocí tlačítek +/- (jako funkce motorový potenciometr) pouze při **aktivním okně [500]** ! Okno [500] pak zobrazuje on-line aktuální žádanou hodnotu dle tab.24.

Máme-li zvoleno jiné okno, tlačítka +/- nejsou akceptována!

5.7 Data pohonu / View operation [600]

Menu pro zobrazení časově aktuálních údajů o pohonu.

5.7.1 Frekvence / Frequency [610]

Aktuální frekvence motoru.

610	Frequency
Stp	Hz

Jednotky	rpm
Rozlišení	0,1 Hz

5.7.2 Zatížení / Load [620]

Aktuální zatížení motoru.

620	Load
Stp	%

Jednotky	%
Rozlišení	1%

5.7.3 El výkon / El. Power [630]

Aktuální el. výstupní výkon.

630	El Power
Stp	kW

Jednotky	kW
Rozlišení	1 W

5.7.4 Proud / Current [640]

Aktuální výstupní proud.

640	Current
Stp	A

Jednotky	A
Rozlišení	0,1 A

5.7.5 Napětí / Voltage [650]

Aktuální výstupní napětí.

650 Voltage
Stp V

Jednotky	V
Rozlišení	1 V AC

5.7.6 DC napětí meziobvodu / DC-Link Voltage [660]

Aktuální DC napětí na meziobvodu.

660 DC Voltage
Stp V

Jednotky	V
Rozlišení	1 V DC

5.7.7 Teplota chladiče Heatsink temperature [670]

Aktuální teplota chladiče výkonové části měniče.

670 Temperature
Stp °C

Jednotky	°C
Rozlišení	1 °C

5.7.8 Stav měniče / FI Status [680]

Aktuální stav měniče.

680 FI Status
Stp 1/222/333/44

Obr.65 Displej - aktuální stav měniče

Tab.25 Aktuální stav měniče

poz.	stav	hodnota
1	Parametrová sada	A, B, C, D
222	Zdroj signálu žádané hodnoty	<ul style="list-style-type: none"> • Key ovládací panel • Rem svorkovnice • Com sériové rozhraní • Opt option karta
333	Zdroj signálu Start / Stop	<ul style="list-style-type: none"> • Key ovládací panel • Rem svorkovnice • Com sériové rozhraní • Opt option karta
44	Dosažení mezních hodnot	<ul style="list-style-type: none"> • TL moment • SL otáčky • CL proud • VL napětí

Příklad

A/Key/Rem/TL

- A aktivní je parametrová sada A
- Key zadávání žádané hodnoty pomocí tlačítek -/+ z ovl. panelu
- Rem povel Start/Stop je zadáván ze svorkovnice
- TL momentové omezení

5.7.9 Stav digitálních vstupů / Digital Input status [690]

Aktuální stav digitálních vstupů měniče.

690 DI: 1 2 3 4 5 6 7 8
Run HLHL LHLL

Obr.66 Displej - aktuální stav digitálních vstupů

1. řádek zobrazuje číslo digitálního vstupu:

- 1 DigIn1
- 2 DigIn2
- 3 DigIn3
- 4 DigIn4
- 5 DigIn5
- 6 DigIn6
- 7 DigIn7
- 8 DigIn8

2. řádek zobrazuje logickou hodnotu těchto odpovídajících vstupů (vždy pod příslušným vstupem)

- H vstup je aktivní HI úroveň
- L vstup není aktivní LO úroveň

Příklad z obr.66:

Aktivní jsou digitální vstupy DigIn 1, 3 a 6.

5.7.10 Stav analogových vstupů / Analogue Input status [6A0]

Aktuální stav analogových vstupů měniče.

6A0 AI :	1	2
Run	100%	65%

Obr.67 Displej - aktuální stav analogových vstupů

1. řádek zobrazuje názvy analogových vstupů:

- 1 AnIn1
- 2 AnIn2

2. řádek zobrazuje hodnotu v % těchto vstupů (vždy pod příslušným vstupem)

- 100% AnIn1 má hodnotu 100%
- 65% AnIn2 má hodnotu 65%

Z obr.67 je zřejmé, že oba analogové vstupy jsou aktivní.

5.7.11 Doba provozu pohonu / Run Time [6B0]

Celková doba, po kterou byl měnič v režimu Run.

6B0 Run Time	
Stp	h:m

Jednotky	h:m (hodiny : minuty)
Rozsah	0h:0m až 65355h:59m

5.7.12 Nulování doby Run-provozu / Reset Run Time [6B1]

Vynulování počítadla doby Run - provozu.

6B1 Reset Run Tm	
Stp	No

Standard	No
Volba	ne, ano (No, Yes)

Poznámka

Po provedení vynulování počítadla se automaticky hodnota okna [6D1] nastaví opět na „No“.

5.7.13 Doba provozu měniče / Mains Time [6C0]

Celková doba, po kterou byl měnič připojen k síťovému napětí.

6C0 Mains Time	
Stp	h:m

Jednotky	h:m (hodiny : minuty)
Rozsah	0h:0m až 65355h:59m

Po překročení rozsahu začne opět od nulových hodnot.

5.7.14 Energie / Energy [6D0]

Celková spotřeba el. energie od posledního vynulování počítadla [6F1], kap. 5.7.17.

6D0 Energy	
Stp	kWh

Jednotky	kWh
Rozsah	0,0 - 999 999,9 kWh

5.7.15 Vynulování Energie / Reset Energy [6D1]

Vynulování počítadla energie [6F0], kap. 5.7.16.

6D1 Reset Energy	(*)
Stp	No

Standart	No
Volba	No, Yes

Poznámka

Po provedení vynulování počítadla se automaticky hodnota okna [6F1] nastaví opět na „No“.

5.7.16 Rychlost procesu / Process Frequency [6E0]

Rychlost procesu je závislá na otáčkách motoru. Na této rychlosti závisí např. množství průtoku, množství dopraveného materiálu (počet nějakých jednotek) apod. K tomuto účelu je možno nastavit v okně [6G1] jednotky a v okně [6G2] kalibraci tohoto množství. Okno [6G0] pak zobrazuje přímo počet nebo množství dopravovaného média.

6E0 Process Spd
Stp

5.7.17 Nastavení jednotek procesu / Set Process Unit [6E1]

6E1 Set Prc Unit (*)
Stp

Standard	vyp (Off)
Volba	Off, %, °C, °F, bar, Pa, kPa, psi, Nm, Hz /s, cyc/s, U/s, m/s, ft/s, L/s, m ³ /s, gal/s, ft ³ /s, kg/s, lbs/s, rpm, /min, cyc/min, U/min, m/min, ft/min, /min, m ³ /min, gal/min, ft ³ /min, kg/min, lbs/min, /h, cyc/h, U/h, m/h, ft/h, m ³ /h, gal/h, ft ³ /h, kg/h, lbs/h, tons/h

5.7.18 Nastavení kalibrace procesu / Set Process Scale [6E2]

6E2 Set Prc Scal (*)
Stp 1.000

Standard	1,000
Rozsah	0,000 - 10,00

5.7.19 Výstraha / Warning [6F0]

Aktuální nebo poslední "Výstraha". Výstraha se objeví, je-li měnič již blízko poruchovému stavu (Trip, Alarm, vypnutí apod.). Po dobu měniče ve stavu výstrahy bliká červená LED dioda Trip, viz kap. 4.1.2.

6F0	Warning
Stp	warn. msg

Poznámka

Není-li výstraha aktivní, zobrazí se nápis „No Warning“.

5.8 Archivace poruch / View Trip Log [700]

Hlavní Menu pro zobrazení uložených poruch. Celkem může být uchováno (archivováno) 10 posledních poruchových hlášení. U každé poruchy je vždy zobrazen i čas [6E0] jejího vzniku.

5.8.1 Porucha 1 až 10 / Trip 1 to 10 [710 - 7A0]

Zobrazení poruch, popisovaných v kap. 6.2.

7x0 Trip message
Stp h:m

Jednotky	h:m (hodiny : minuty)
Rozsah	0h:0m až 65355h:59m

730 OVERCURRENT
Stp 1396h: 13m

Obr.68 Porucha č.3

Příklad

Na obr.68 je zobrazena 3. poslední porucha: vypnutí z důvodu nadproudu v době 1396 hod a 13 min. Jedná se o čas vztažený k počítadlu Run-provozních hodin.

5.8.2 Vynulování paměti poruch / Reset Trip log [7B0]

Vynulování paměti poruch, kap. 5.8.1.

7B0 Reset Trip
Stp No

Standart	No
Volba	No, Yes

Poznámka

Po provedení vynulování se automaticky hodnota okna [7B0] nastaví opět na „No“.

5.9 Ochranné funkce / Monitor [800]

Hlavní menu pro nastavení ochranných funkcí měniče.

5.9.1 Funkce alarmu / Alarm Functions [810]

Díky těmto výstražným funkcím nabízí měnič rovnocennou ochranu pohonu (motoru) proti přetížení, mechanickému zablokování, přetržení řemenu, chod čerpadla nasucho apod. jako klasické nebo i speciální externí ochrany.

Měnič nepřetržitě přepočítává poměry mezi zatížením, momentem, otáčkami, proudem apod.

Hlídaný jsou dvě hranice pro překročení dané hodnoty (Max-Alarm a Max-Pre-alarm) a dvě hranice pro podkročení dané hodnoty (Min-Alarm a Min-Pre-alarm). Max nebo Min-Alarm působí již jako **porucha** (Trip) měniče, Max nebo Min-Pre-Alarm pouze jako **výstraha**.

Viz kap. 6.1, kap. 5.7.21 a tab.21.

Při aktivaci „Auto Set Function“ se automaticky nastaví hodnoty pro 4 výstrahy:

- Max Alarm (porucha - horní mez)
- Max Pre-alarm (výstraha - horní mez)
- Min Alarm (porucha - dolní mez)
- Min Pre-alarm (výstraha - dolní mez)

Obr.69 znázorňuje příklady těchto funkcí.

5.9.2 Volba alarmu / Alarm Select [811]

Volba aktivní funkce alarmu.

811 Alarm Select (*)	Off
Stp	Off

Standard	Off
Volba	Off, Max, Min, Min+Max
Vyp Off	Žádná funkce alarmu není aktivní
Max	Max-Alarm funkce. Výstup alarmu je aktivní při překročení dané hodnoty. Okna [819] a [81A] nejsou zobrazena.
Min	Min-Alarm funkce. Výstup alarmu je aktivní při podkročení dané hodnoty Okna [817] a [818] nejsou zobrazena.
Min+Max	Alarm-výstup je aktivní při překročení i podkročení dané hodnoty.

5.9.3 Alarm - porucha / Alarm - Trip [812]

Alarm, který způsobí vypnutí měniče.

812 Alarm Trip (*)	Off
Stp	Off

Standard	Off
Volba	Off, Max, Min, Min+Max
Vyp Off	Měnič nevypne z důvodu poruchy při aktivním alarmu. Tento alarm však může být vyveden na digitální výstup jako signalizace.
Max	Max-Alarm způsobí vypnutí měniče z důvodu poruchy. Viz kap.6.
Min	Min-Alarm způsobí vypnutí měniče z důvodu poruchy. Viz kap.6.
Min+Max	Min- nebo Max-Alarm způsobí vypnutí měniče z důvodu poruchy.

5.9.4 Rampa alarmu / Ramp Alarm [813]

Vylučuje vypnutí měniče z důvodu alarmu při rozběhu nebo brždění motoru.

813 Ramp Alarm (*)	Off
Stp	Off

Standard	Off
Volba	Off, On
Zap On	Při zrychlování nebo brždění je (Pre-) Alarm funkce aktivní
Vyp Off	Při zrychlování nebo brždění není (Pre-) Alarm funkce aktivní

5.9.5 Prodleva alarmu při startu / Alarm Start Delay [814]

Časová prodleva po které se aktivuje funkce alarmu

- Je-li [813] = „On“, začíná měření času od povelu Start
- Je-li [813] = „Off“, začíná měření času až po zrychlení.

814 Start Delay (*)	2s
Stp	2s

Standard	2 s
Rozsah	0 - 3600 s

5.9.6 Zpoždění reakce alarmu / Alarm Response Delay [815]

Zpoždění reakce aktivace alarmu.

815 Response Dly	(*)
Stp	0.1s

Standard	0,1 s
Rozsah	0 - 90 s

5.9.7 Automatické nastavení alarmu / Auto Set Funkcion [816]

Nastaví hranice alarmu automaticky podle nastaveného aktuálního momentu (T_{AKTUAL}).

816 Auto Set	(*)
Stp	No

Standard	No
Volba	No, Yes

Po aktivaci této funkce jsou hodnoty alarmu nastaveny následovně:

překročení hodnoty	Max Alarm	$1,15 \times T_{AKTUAL}$
	Max Pre-alarm	$1,10 \times T_{AKTUAL}$
podkročení hodnoty	Min Pre-alarm	$0,90 \times T_{AKTUAL}$
	Min Alarm	$0,85 \times T_{AKTUAL}$

T_{AKTUAL} = aktuální moment v době aktivace této funkce

Po aktivaci této funkce se hodnota tohoto okna nastaví automaticky opět na „No“.

5.9.8 Porucha - horní mez (překročení) / Max Alarm - Level (Overload) [817]

Nastavuje se mezní hodnota pro Max Alarm.

817 Max Alarm	(*)
Stp	150%

Standard	120%
Rozsah	0 - 200 %

Je-li překročena tato nastavená hodnota momentu (% T_{NOM}), aktivuje se alarm.

5.9.9 Výstraha - horní mez (překročení) / Max Pre-alarm - Level (Overload) [818]

Nastavuje se mezní hodnota pro Max Pre-alarm.

818 Max Pre-Alarm	(*)
Stp	110%

Standard	110%
Rozsah	0 - 200 %

Je-li překročena tato nastavená hodnota momentu (% T_{NOM}), aktivuje se funkce výstrahy.

Princip funkcí alarmu je znázorněn na obr.69.

5.9.10 Porucha - dolní mez (podkročení) / Min Alarm - Level (Underload) [819]

Nastavuje se mezní hodnota pro Min Alarm.

819 Min Alarm	(*)
Stp	0%

Standard	0 %
Rozsah	0 - 200 %

Je-li podkročena tato nastavená hodnota momentu (% T_{NOM}), alarm se aktivuje.

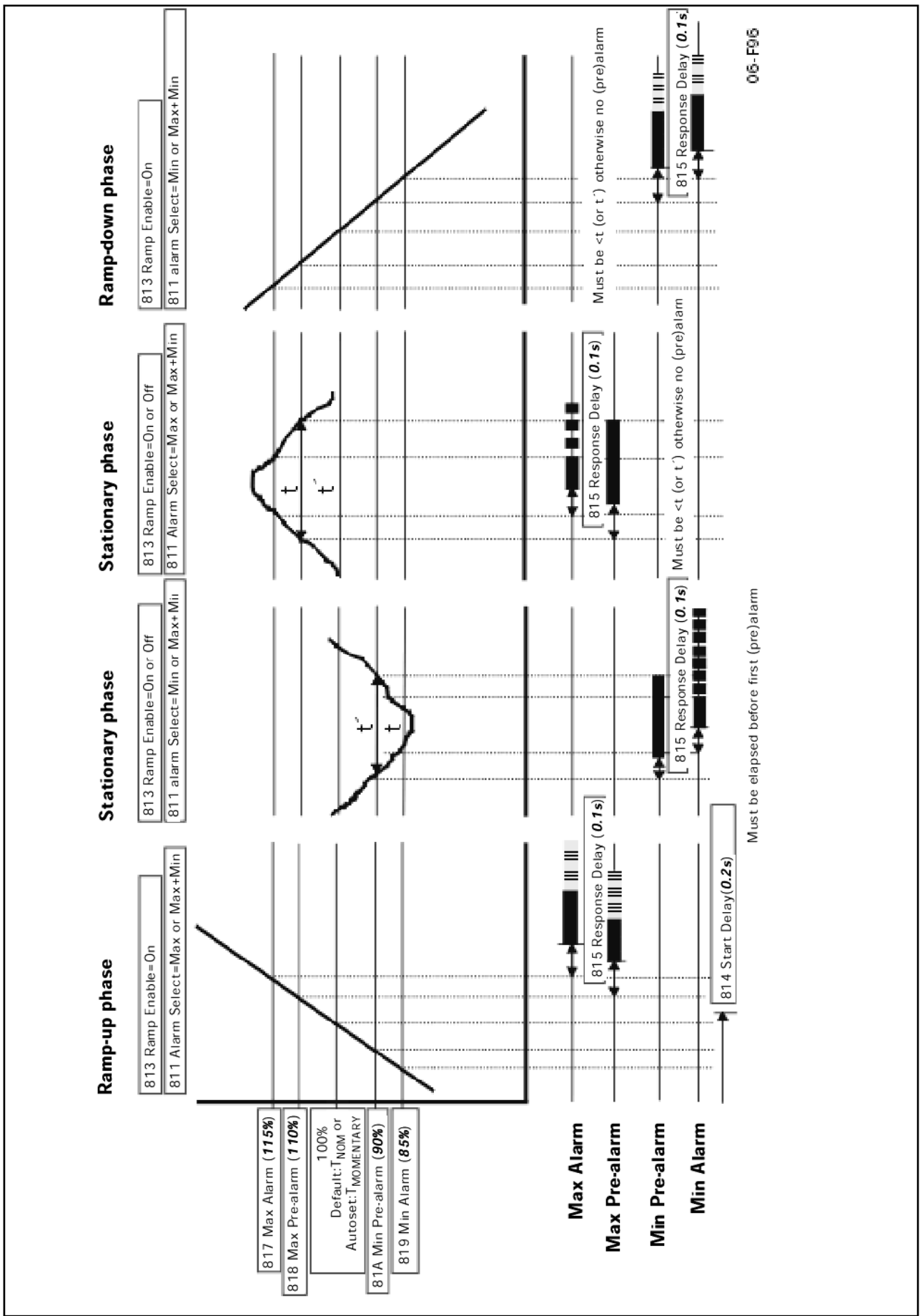
5.9.11 Výstraha - dolní mez (podkročení) / Min Pre-alarm - Level (Underload) [81A]

Nastavuje se mezní hodnota pro Max Alarm.

81A Min Pre-Alarm	(*)
Stp	90%

Standard	90 %
Rozsah	0 - 400 %

Je-li podkročena tato nastavená hodnota momentu (% T_{NOM}), Pre-alarm se aktivuje.



015-F915

Must be elapsed before first (pre)alarm

Obr.69 Funkce alarmu

5.9.12 Komparátory / Comparators [820]

2 analogové komparátory porovnávají analogovou hodnotu zvolené veličiny s nastavenou konstantou a 2 digitální komparátory porovnávají zase vybraný digitální signál.

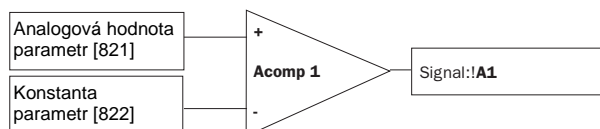
Výstupní signály těchto komparátorů mohou být logicky spojeny a obdržíme jednu výslednou logickou hodnotu signálu.

Všechny výstupní signály komparátorů mohou být naprogramovány na digitálních nebo reléových výstupech. Viz kap.5.5.28.

5.9.13 Analogový komparátor 1 - hodnota / Analogue Comparator 1 - value [821]

Výběr vstupní hodnoty pro analogový komparátor 1 (CA1).

Analogový komparátor 1 porovnává vybranou hodnotu v okně [821] s konstantou nastavenou v okně [822]. Překročí-li tato hodnota nastavenou konstantu, aktivuje se výstupní signál CA1→HI a !A1→LO. Viz obr.70.



Obr.70 Analogový komparátor

821	CA1	Value
Stp		Frequency

Standard	Frequency
Volba	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency • Load • El. power • Current • Output Voltage • DC Voltage • Process speed • Temperature • Energy • Run Time • Mains Time • Proces Speed • AnIn1 • AnIn2
Frekvence Frequency	Hz
Zatížení Load	%
El. výkon El. Power	kW
Proud Current	A
Výst. napětí Output Voltage	V
DC napětí DC Voltage	V DC
Process speed Rychlost procesu	
Teplota Temperature	°C

Energie Energy	kWh
Doba chodu Run Time	h
Provozní doba Mains Time	h
Rychl. procesu Process Speed	závisí na volbě v okně [6E1]. Viz kap.5.7.17.
AnIn1 analog. vstup 1	%
AnIn2 analog. vstup 2	%

5.9.14 Analogový komparátor 1 - konstanta / Analogue Comparator 1 - constant [821]

Nastavení konstanty (srovnávací hodnoty) pro zvolený analogový komparátor v okně [821].

822	CA1	Constant
Stp		0Hz

Standard	0 Hz
Volba	Volba se nastaví automaticky podle nastavení hodnoty v okně [821].
Frekvence Frequency	0-400Hz
Zatížení Load	0-200%
El. výkon El. Power	0-200% P _N v kW
Proud Current	0-200% I _N v A
Výst. napětí Output Voltage	0-napětí sítě ve V
DC napětí DC Voltage	0-napětí sítě×1,35 ve VDC
Teplota Temperature	0-100°C
Energie Energy	0-1.000.000kWh
Doba chodu Run Time	0-65535hr
Provozní doba Mains Time	0-65535hr
Rychl. procesu Process Speed	0.000-10.000 (závisí na volbě v okně [6E1]. Viz kap.5.7.17)
AnIn1 analog. vstup 1	0-100%
AnIn2 analog. vstup 2	0-100%

5.9.15 Analogový komparátor 2 - hodnota / Analogue Comparator 2 - value [823]

Stejně jako analogový komparátor 1. Viz kap.5.9.13.

823	CA2	Value
Stp		AnIn1

Standard	AnIn1
Volba	<ul style="list-style-type: none"> • Frequency • Load • El. power • Current • Output Voltage • DC Voltage • Temperature • Energy • Run Time • Mains Time • Proces Speed • AnIn1 • AnIn2

5.9.16 Analogový komparátor 2 - konstanta / Analogue Comparator 2 - constant [824]

Nastavení konstanty (srovnávací hodnoty) pro zvolený analogový komparátor v okně [823]. (Funkce je stejná jako u analogového komparátoru 1)

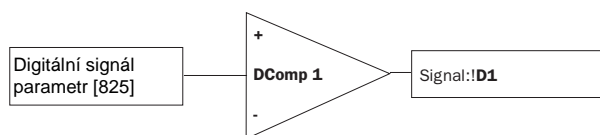
824	CA2	Constant
Stp		0%

Standard	0 %
Volba	Volba se nastaví automaticky podle nastavení hodnoty v okně [823].

5.9.17 Digitální komparátor 1 / Digital Comparator 1 [825]

Výběr vstupní hodnoty pro digitální komparátor 1 (CD1).

Tento výstupní digitální signál CD1 je aktivní (HI), když je aktivní zvolená vstupní veličina. Viz obr.71.



Obr.71 Digitální komparátor

825	CD 1
Stp	Run

Standard	Run
Volba	<ul style="list-style-type: none"> • DigIn1 • DigIn2 • DigIn3 • DigIn4 • DigIn5 • DigIn6 • DigIn7 • DigIn8 • Acc • Dec • I2t • Run • Stop • Trip • Max Alarm • Min Alarm • V-Limit • F-Limit • C-Limit • T-Limit • Overtemp • Overvolt G • Overvolt D • Overcurrent • Low Voltage • Max Pre-Alarm • Min Pre-Alarm
DigIn1 - DigIn8	Digitální vstupy DigIn1 až DigIn8 (vstupy 5 až 8 pouze s IO kartou).
Acc	Stav - zrychlování
Dec	Stav - brzdění
I2t	Proudové tepelné přetížení I ² t
Run	Stav - chod
Stop	Stav - stop
Trip	Stav - porucha měniče
Max Alarm	Stav - porucha - horní mez
Min Alarm	Stav - porucha - spodní mez
V-Limit	Hranice napětí
F-Limit	Hranice frekvence
C-Limit	Hranice proudu
T-Limit	Hranice momentu
Overtemp	Výstraha - vysoká teplota -
Overvolt G	Výstraha - přepětí v síti
Overvolt D	Výstraha - přepětí při brzdění
Overcurrent	Výstraha - nadproud
Low Voltage	Výstraha - podpětí
Max Pre-Alarm	Výstraha - max. hodnota výstrahy
Min-Pre-Alarm	Výstraha - min. hodnota výstrahy

5.9.18 Digitální komparátor 2 / Digital Comparator 2 [826]

Výběr vstupní hodnoty pro digitální komparátor 2 (CD2).

Výběr veličiny i funkce je shodné s digitálním komparátorem 1. Viz kap.5.9.17.

826	CD 2
Stp	DigIn1

Standard	DigIn1
Volba	stejně jako CD1

5.9.19 Logický výstup Y / Logic Output Y [827]

Pomocí této funkce mohou být jednotlivé výstupy z komparátorů logicky slučovány.

Tato funkce má následující vlastnosti:

- využití až 3 výstupů z komparátorů: CA1, CA2, CD1 nebo CD2
- komparátorové výstupy mohou být negovány: !A1, !A2, !D1 nebo !D2
- k dispozici jsou následující logické operace:
 - a) + : logická operace OR
 - b) & : logická operace AND
 - c) ^ : logická operace EXOR

V následující tabulce jsou uvedeny možnosti logických operací:

A	B	&	+	^
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	0	1	0

Tab.26 Pravdivostní tabulka

- Úroveň výstupu musí být nastavena má-li být aktivní operace HI nebo LO. Toto je indikováno:
 - a) „H“ = aktivní výstup s HI úrovní
 - b) „L“ = aktivní výstup s LO úrovní
- Výstupní logický signál může být nastaven na digitální nebo reléový výstup. Viz kap.5.5.28.

827	Logic Y
Stp	xyyyyzyyyzyyy

Standard	HCA1&!A2&CD1
Volba	x: H, L yyy: CA1, CA2, CD1, CD2, !A1, !A2, !D1, !D2 z: &, +, ^ (a „“ když je logický výstup tvořen 2 komparátory)

Programování:

Programování 6 pozic „xyyyzyyyzyyy“ začíná vždy od levé pozice. Toto programování je vysvětleno na následujícím příkladu.

Příklad:

Tento příklad popisuje zjištění přetržení řemenu u pohonu ventilátoru.

- Nastavení komparátoru CA1: frekvence > 10Hz
- Nastavení komparátoru !A2: výkon < 20%
- Nastavení komparátoru CD1: Run aktivní

Všechny 3 komparátory jsou nastaveny a sloučeny logickým AND pro funkci „identifikace přetržení řemenu“.

Zápis této logické operace je pak:

„H(CA1&!A2)&CD1“

- výstup je aktivní, je-li na něm HI úroveň
- analogové komparátory jsou logicky sloučeny operandem AND
- výsledek této operace je logicky sloučen operandem AND s digitálním komparátorem CD1

Postup naprogramování:

- 1) Navolíme okno [827] a změnou pomocí tlačítek +/- aktivujeme řádek pro zadávání údajů. Po tomto úkonu začne blikat kurzor na pozici vpravo vedle nápisu Stp. **[Stp■H]**
 - 2) Pomocí tlačítek +/- navolíme aktivní hodnotu výstupu (tj. úroveň HI) a potvrdíme tlačítkem ↵ **[Stp■H]**
 - 3) Pomocí tlačítek +/- navolíme výstup prvního komparátoru (tj. CA1) a potvrdíme tlačítkem ↵ **[Stp■HCA1]**
 - 4) Pomocí tlačítek +/- navolíme první operand (tj. AND) a potvrdíme tlačítkem ↵ **[Stp■HCA1&]**
 - 5) Pomocí tlačítek +/- navolíme výstup druhého komparátoru (tj. !A2) a potvrdíme tlačítkem ↵ **[Stp■HCA1&!A2]**
 - 6) Pomocí tlačítek +/- navolíme druhý operand (tj. AND) a potvrdíme tlačítkem ↵ **[Stp■HCA1&!A2&]**
 - 7) Pomocí tlačítek +/- navolíme výstup třetího komparátoru (tj. CD1) a potvrdíme tlačítkem ↵ **[Stp■HCA1&!A2^CD1]**
- Je-li už naprogramován zápis logické operace dvou výstupů, pak výběrem znaku „“ a zmáčknutím tlačítka ↵ přejdeme dál přes bod 5).
 - Zmáčkneme-li tlačítko ESC dříve než-li je uložen zápis logické operace (kurzor bliká), musíme programování od bodu 1) opakovat.

Poznámka

Zápis LCA1&CA2^CD1 je totéž jako L(CA1&CA2)^CD1.

5.9.20 Logický výstup Z / Logic Output Z [828]

Identické jako logický výstup Y. Viz kap.5.9.19.

828	Logic Z
Stp	xyyyyzyyyzyyy

Standard	HCA1&!A2&CD1
Volba	x: H, L yyy: CA1, CA2, CD1, CD2, !A1, !A2, !D1, !D2 z: &, +, ^ (a „“ když je logický výstup tvořen 2 komparátory)

5.10 Systémová data / View System Data [900]

Hlavní menu, které obsahuje veškerá data o frekvenčním měniči.

5.10.1 Typ [910]

Typové číslo měniče, viz kap. 1.5.

910	Invert Type
Stp	FDU40-074

Obr.72 Příklad zobrazení typu měniče

Příklad: Typová řada FDU, 400V AC, 74A, 37kW

5.10.2 Software [920]

Číslo verze software měniče.

920	Software
Stp	RN030123.123

Obr.73 Příklad zobrazení čísla software

RN030123 typ softwaru

123 verze softwaru
123 znamená verzi 1.23

6 INDIKACE A ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH

6.1 Poruchy, výstrahy a omezení

Pro ochranu frekvenčního měniče jsou hlavní elektrické veličiny monitorovány pomocí DSP procesoru (Digitální Signálový Procesor). Jestliže jedna z těchto veličin překročí povolenou mez, frekvenční měnič se nastaví do chybového stavu a na displeji je zobrazeno chybové hlášení.

Poruchy (Trip):

- Výstup měniče se okamžitě odpojí od motoru, motor volně dobíhá do zastavení.
- Chybové relé, nebo výstup (pokud je vybrán) je aktivní.
- Chybová LED dioda svítí.
- Na LCD displeji je zobrazeno odpovídající chybové hlášení.
- „TRP“ nápis na LCD displeji je aktivní (sektor C na LCD displeji, kap.4.1.1).

Kromě výše uvedených indikací chybového stavu jsou zde další 2 indikátory, které ukazují na „abnormální“ stav měniče. Jedná se o indikace pomocí vhodného naprogramování binárních výstupů měniče (viz kap.5.5.32).

Omezení (Limit):

- měnič má aktivováno omezení momentu a/nebo rychlosti, aby nedošlo k chybovému stavu.
- Omezovací relé, nebo výstup (pokud je vybrán) je aktivní.
- Chybová LED dioda bliká.
- Na displeji je zobrazen odpovídající typ omezení (sektor C na LCD displeji, viz kap.4.1.1)

Výstraha (Warning):

- měnič je blízko poruchovému limitu.
- Varovné relé, nebo výstup (pokud je vybrán) je aktivní.
- Poruchová LED dioda bliká.

Tab.27 Přehled účinku: poruch (Trip), výstraha (Warning) a omezení (Limit)

Porucha	Volba	Porucha (Alarm)	Omezení	Výstraha
Rotor zablokován	Off	-	-	-
	On	X	X	X
Ztráta motoru	pokračovat	-	X	X
	Porucha	X	-	-
Motor I ² t	Off	-	-	-
	Porucha	X	-	X
	Omezení	-	X	X
Překlenutí poklesu napětí	On	-	X	X
	Off	-	-	-
Pokles napětí	-	-	-	X
Přepětí (line)	-	X	-	X
Přepětí (gen/dec)	-	X	-	-
Teplotní přetížení	-	X	-	X
Externí porucha	-	X	-	-
Teplota motoru (PTC)	Off	-	-	-
	Porucha	X	-	X
Alarm Max		X	-	-
Alarm Min		X	-	-
Pre-alarm Max		-	-	X
Pre-alarm Min		-	-	X

Poznámka:

Indikace chyb „zablokování rotoru, motor I²t, překlenutí poklesu napětí“ může být nastavena individuálně – viz kap.5.4.35.

6.2 Příčiny poruch a jejich odstranění

Tabulka v tomto odstavci je základním vodítkem pro hledání příčiny poruchy pohonu a nalezení cesty k jejím odstranění. Frekvenční měnič je většinou jen malou částí kompletního pohonu. Někdy je obtížné zjistit příčinu poruchy, ačkoliv frekvenční měnič informuje pomocí své diagnostiky na konkrétní chybu. Dobrá znalost problematiky pohonů je v těchto případech nezbytná. Kontaktujte svého dodavatele.

Chyby, vzniklé při prvním uvedení do provozu, nebo krátce po něm, jsou většinou způsobeny špatným nastavením, nebo připojením měniče.

Chyby nebo problémy, vyskytující se po poměrně dlouhé době bezporuchového provozu mohou být způsobeny změnami v systému pohonu, nebo v prostředí, ve kterém je pohon provozován.

Chyby, které se vyskytují pravidelně z nepochopitelných důvodů mohou být způsobeny „Elektromagnetickou interferencí“. Ujistěte se, že instalace měniče je v souladu s „EMC“ normami – viz kap.3.

Někdy je tzv. metoda „pokus-omyl“ nejspolehlivější cestou ke zjištění příčiny poruchy. Tato metoda může být využita ve všech úrovních: od změny nastavení měniče přes odpojení ovládacích vodičů až po výměnu samotného komponentu.

Záznam poruchy (Trip Log) (viz kap. 5.8) pomáhá zjistit okamžik výskytu konkrétní poruchy. Zaznamenává druh poruchy a čas, ve kterém se porucha vyskytla.

Nebezpečí:

Jestliže je nezbytné „otevřít“ frekvenční měnič, nebo jinou část pohonu (motor, kryt měniče, tlumivku...) za účelem kontroly, nebo měření, je nutné seznámit se s následujícími bezpečnostními pokyny a stejně tak s bezpečnostními pokyny uvedenými v tomto návodu.

6.2.1 Kvalifikovaný personál

Instalaci, oživení, demontáž, měření apod. na frekvenčním měniči, mohou provádět pouze kvalifikovaní pracovníci.

6.2.2 Otevření frekvenčního měniče

Nebezpečí:

Před otevřením frekvenčního měniče vždy odpojte napájení měniče a vyčkejte alespoň 5 minut do úplného vybití kondenzátorů na stejnosměrné meziobvodu.

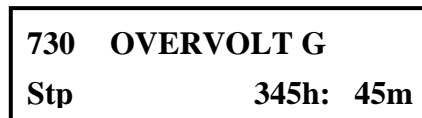
Jestliže je nutné otevřít měnič (připojit ovládací vodiče, změnit zapojení na ovl. svorkovnici...) vždy vyčkejte alespoň 5 minut po odpojení napájení měniče. Signály na ovládací svorkovnici jsou galvanicky odděleny od napájecího napětí měniče, ale i přesto buďte vždy maximálně opatrní při manipulaci s otevřeným měničem.

6.2.3 Opatření při práci s připojeným motorem

Jestliže servisní práce musí být provedeny s připojeným motorem, je nutné opět nejprve odpojit napájení měniče a vyčkat alespoň 5 minut s výše uvedených důvodů.

6.2.4 Automatický reset poruchy

Pokud byl vyčerpán maximální počet pokusů o automatický reset a porucha stále trvá, je chybové hlášení označeno nápisem „A“ (viz kap. 5.8.1 a kap. 5.3.26).



Obr.74 Automatický reset poruchy

Obr.74 ukazuje třetí okno poruchového hlášení [730] "Overvoltage G" (přepětí na DC meziobvodu v generátorickém režimu). Porucha po vyčerpání nastaveného počtu pokusů o automatický reset byla zaznamenána po 345 hodinách a 45 minutách provozu měniče.

Tab.28 Poruchová hlášení

Poruchová hlášení	Pravděpodobná příčina	Odstranění
Pokles napětí (pouze výstraha) Low Voltage	Příliš nízké napětí na DC sběrnici. <ul style="list-style-type: none"> Nízké, nebo žádné napájecí napětí. Napájecí napětí pokleslo v důsledku náhlého zvýšení spotřeby v napájecí větvi. 	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte správné připevnění napájecích vodičů v příslušných svorkách měniče. Zkontrolujte správnou hodnotu napájecího napětí. V případě poklesu připojte měnič na jinou napájecí větev. Použijte funkci „překlenutí poklesu napětí [352] viz kap. 5.4.39
Přepětí sítě - L (Overvoltage L)	Příliš vysoké napětí na DC sběrnici v ustáleném stavu (příliš vysoké napájecí napětí měniče)	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte napájecí napětí. Snažte se odstranit případné interference, nebo použijte jinou napájecí větev.
Přepětí - G, D (Overvoltage G - v generátorickém chodu) (Overvoltage D - při brzdění pohonu)	Příliš vysoké napětí na DC sběrnici: <ul style="list-style-type: none"> Příliš krátká dobohová rampa. Chybně dimenzovaný brzdňný odpor. 	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte nastavení dobohové rampy pohonu, případně jí prodlužte. Zkontrolujte hodnoty brzdňného odporu a funkčnost brzdňné jednotky měniče, jestliže jsou použity.
Nadproud (Overcurrent)	Proud motoru překročil maximální špičkovou hodnotu proudu měniče (I_{TRIP}) <ul style="list-style-type: none"> Příliš krátká dobohová rampa. Příliš velké zatížení motoru. Příliš kmitající zátěž. Zkrat mezi fázemi nebo zemní spojení. Špatné spojení kabelu mezi motorem a měničem (studený spoj) 	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte nastavení dobohové rampy pohonu, případně jí prodlužte. Zkontrolujte zatížení motoru. Zkontrolujte izolační stav motoru-kabelu (!! při měření izolačního stavu je nutno odpojit motorový kabel od svorek měniče!!) Zkontrolujte silové svorkovnice na motoru a měniči. Zkontrolujte, není-li voda nebo vlhkost ve spojovacích svorkovnicích
Porucha výkonové části (Power Fault)	Chybu aktivuje ochrana IGBT modulů. <ul style="list-style-type: none"> Zkrat mezi fázemi, nebo mezi fází a zemí na výstupu měniče. Zahlcení proudového měřicího obvodu uvnitř měniče. Zemní chyba 	<ul style="list-style-type: none"> Odstraňte chybu v připojení motorových kabelů. Odstraňte chybu v připojení zemních kabelů. Odstraňte případnou vodu, nebo vlhkost ve skříni motoru a přípojních místech kabelů. Zkontrolujte správné zadání štítkových hodnot motoru v měniči a proveďte identifikaci
Teplotní přetížení (Overtemperature)	Překročen teplotní limit 80°C (výstraha p ři 75°C) <ul style="list-style-type: none"> Příliš vysoká teplota měniče. Nedostatečné chlazení. Příliš vysoký proud. Nefunkční ventilátor. 	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte teplotu v okolí měniče (viz také kap. 8.5). Zkontrolujte funkčnost ventilátoru měniče (musí automaticky spínat při překročení teploty 60°C). Zkontrolujte výkonové dimenzování motoru a měniče. Vyčistěte ventilátor.
Ztráta motoru (Motor Lost)	Ztráta fáze, nebo velká fázová nesymetrie na výstupu měniče.	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte napětí na motoru ve všech fázích. Zkontrolujte připojení měniče k motoru po elektrické i mechanické stránce. Jestliže jsou všechna připojení správná, kontaktujte svého dodavatele. Vypněte hlášení ztráty motoru (Motor lost alarm = Off).

Poruchová hlášení	Pravděpodobná příčina	Odstranění
Externí chyba (External Trip)	Ztráta signálu na binárních vstupech DigIn 1 až DigIn 4, je-li na tuto funkci některý z nich nastaven.	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte zařízení, které budí binární vstupy. Zkontrolujte naprogramování digitálních vstupů (viz kap. 5.5.13).
Interní chyba (Internal Trip)	Chyba v mikroprocesorovém systému měniče. <ul style="list-style-type: none"> Rušení řídicích signálů. 	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte elektrické hodnoty řídicích signálů (viz kap.3.6, kap.3.7 a EMC normy). Vyresetujte měnič odpojením od napájecího napětí. Jestliže chyba zůstává aktivní, kontaktujte svého dodavatele.
Zablokovaný rotor (Rotor Locked)	Momentové omezení je aktivní a motor se netočí. <ul style="list-style-type: none"> Mechanicky zablokovaný rotor. 	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte mechanické části pohonu. Vypněte příslušné chybové hlášení (rotor locked alarm = Off).
Motor I²t	Hodnota I ² t je překročena Poznámka Je aktivní pouze v případě, jestliže „motor I ² t“ chybová funkce je naprogramována (viz kap. 5.4.42). <ul style="list-style-type: none"> Přetížení motoru podle I²t nastavení. Viz kap. 5.4.42. 	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte bezchybnou funkci mechanických částí pohonu (převodovky, řetězy...). Změňte hodnotu parametru I²t (viz kap. 5.4.42).
Teplota motoru (Motor temperature)	Termistor motoru naměřil větší, než maximální povolenou hodnotu teploty. Pozn. Pouze je-li PTC vstup aktivní.	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte bezchybnou funkci mechanických částí pohonu (převodovky, řetězy...). Zkontrolujte chladicí systém motoru. „Samochladící“ motor je teplotně přetěžován při nízkých otáčkách.
Max Alarm	Maximální úroveň zatížení (přetížení) byla detekována (viz kap. 5.9).	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte podmínky chodu pohonu. Zkontrolujte nastavení zobrazení v kap. 5.9.
Min Alarm	Minimální povolená úroveň zatížení (odlehčení) byla detekována (viz kap. 5.9).	<ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte podmínky chodu pohonu. Zkontrolujte nastavení zobrazení v kap. 5.9.

6.3 Údržba

Frekvenční měnič je navržen tak, že nevyžaduje žádnou speciální údržbu. Přesto je zde několik bodů, které musí být pravidelně kontrolovány:

- Všechny měniče mají vestavěn ventilátor, který je automaticky spínán jestliže teplota chladiče přesáhne hodnotu 60°C. To znamená, že ventilátor je v chodu pouze když měnič běží a je zatížen. Ventilátor nevhání vzduch přímo do měniče, ale pouze okolo jeho chladiče. V závislosti na prostředí, ve kterém je měnič provozován, se okolo ventilátoru a chladiče hromadí prach. Proto, je-li to nutné, kontrolujte a čistěte ventilátor a chladič.
- Doporučujeme taktéž, je-li měnič umístěn v prašném prostředí, provádět pravidelné vyčištění měniče od prachu např. stlačeným vzduchem (**POZOR**, aby vzduch neobsahoval vlhkost nebo vodu!!)
- Je-li měnič umístěn v rozváděči, kontrolujte pravidelně prachový filtr rozváděče. Zanesením tohoto filtru se zhoršuje cirkulace chladicího vzduchu, zvyšuje se teplota měniče, tím roste i namáhání výkonové části měniče a snižuje se jeho životnost.
- Kontrolujte připojení silových vodičů i řídicích signálů. Pokud je to nutné, utáhněte svorky na měniči.
- Po určité době provozu měniče (závisí od časového a výkonového vytížení měniče), se doporučuje zkontrolovat, resp. dotáhnout i veškeré silové a ovládací spoje a konektory uvnitř v měniči. Tento zásah smí provádět pouze servisní technik firmy Elpro Drive nebo Emotron. V opačném případě nezodpovídáme za škody způsobené neodborným zásahem.

Upozornění:

Před otevřením frekvenčního měniče vždy odpojte napájení měniče a vyčkejte alespoň 5 minut do úplného vybití kondenzátorů na stejnosměrné sběrnici. Práce, související s údržbou a kontrolou měniče smí provádět pouze osoba s odpovídající kvalifikací dle ČSN.

7 DOPLŇKY / OPTION

Standardní možnosti rozšíření frekvenčních měničů řady FDU jsou zde popsány pouze heslovitě. Pro každou doplňkovou kartu existuje speciální manuál. V případě požadavků na rozšiřující karty kontaktujte svého dodavatele.

7.1 Krytí IP20 / IP23 / IP54

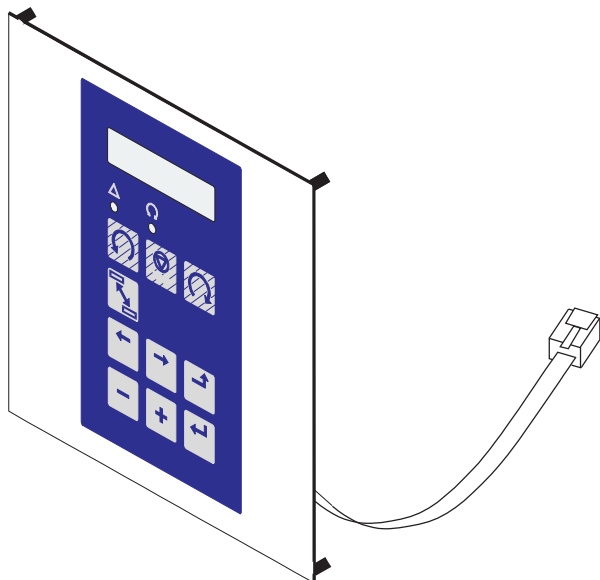
Možnosti provedení krytí jednotlivých typů měničů je uvedeno v tab.29 (dle norem IEC529).

Tab.29 Třídy krytí

typová řada.	typ	IP20	IP23	IP54
X1	FDU**-003 až FDU**-013	Základní jednotka	-	Základní jednotka, stejná velikost, jako IP20.
X2	FDU**-018 až FDU**-073	Základní jednotka	-	Základní jednotka, stejná velikost, jako IP20.
X3	FDU**-061 až FDU**-108	Základní jednotka	-	Základní jednotka, stejná velikost, jako IP20.
X4	FDU**-109 až FDU**-175	Základní jednotka	-	Základní jednotka, stejná velikost, jako IP20.
X5	FDU**-210 až FDU**-375	Základní jednotka	Základní jednotka ve skříni s pojistkami a ovládacím panelem na dveřích skříně.	Základní jednotka ve skříni s pojistkami a ovládacím panelem na dveřích skříně. Doplněn přetlakovými ventilátory a vhodným filtrem.
X10	FDU**-500 až FDU**-750	2 základní jednotky velikosti 5 spojené paralelně.	2 základní jednotky velikosti X5 spojené paralelně ve skříni s pojistkami a ovládacím panelem na dveřích skříně.	2 základní jednotky velikosti X5 spojené paralelně ve skříni s pojistkami a ovládacím panelem na dveřích skříně. Doplněn přetlakovými ventilátory a vhodným filtrem.
X15	FDU**-900 FDU**-1k1	3 základní jednotky velikosti 5 spojené paralelně.	3 základní jednotky velikosti X5 spojené paralelně ve skříni s pojistkami a ovládacím panelem na dveřích skříně.	3 základní jednotky velikosti X5 spojené paralelně ve skříni s pojistkami a ovládacím panelem na dveřích skříně. Doplněn přetlakovými ventilátory a vhodným filtrem.

7.2 Externí ovládací panel (ECP)

Externí ovl. panel - ECP je určen k montáži na dveře rozváděče nebo do panelu. Měnič může být proto objednan i bez vestavěného ovládacího panelu. ECP panel je možné použít ke čtení dat z jednoho měniče a k jejich přenosu do dalších měničů. Viz kap. 5.3.16. Součástí ECP je i propojovací kabel a instalační návod. Je dodáván v krytí IP00.



Obr.75 ECP - externí ovládací panel

7.3 Přenosný ovládací panel (HCP)

Přenosný externí ovl. panel - HCP je určen ke čtení, nastavování parametrů, přenosu nebo kopírování dat z jednoho měniče na další. Měnič může být proto objednan i bez vestavěného ovládacího panelu. Viz kap. 5.3.16. Součástí dodávky HCP je i propojovací kabel a instalační návod. Je dodáván v krytí IP54.



Obr.76 HCP - přenosný ovládací panel

7.4 Brzdná jednotka

Každý z měničů může být doplněn interní brzdou jednotkou. Výkon odporu závisí na typu aplikace a tzv. zatěživatel.

Upozornění!

Brzdný odpor se vždy zapojuje vně měniče, na svorky DC+ a R.

Upozornění!

V následujících tabulkách jsou uvedeny **minimální** možné ohmické hodnoty brzdných odporů pro jednotlivé typy měničů. V žádném případě nesmí být použity odpory s menší ohmickou hodnotou. Mohlo by dojít k vážnému poškození měniče.

Výkon brzdného odporu závisí na druhu aplikace. Zpravidla se pohybuje v rozmezí 6% až 60% jmenovitého výkonu měniče.

Tab.30 Brzdné odpory pro 400V

typ měniče	výkon [kW]	odpor [Ω]
FDU40-003	0,75	270
FDU40-004	1,5	170
FDU40-006	2,2	120
FDU40-008	3,0	90
FDU40-010	4,0	65
FDU40-013	5,5	50
FDU40-018	7,5	35
FDU40-026	11	26
FDU40-031	15	22
FDU40-037	18,5	18
FDU40-046	22	15
FDU40-060	30	11
FDU40-073	37	9,2
FDU40-074	37	9,2
FDU40-090	45	7,7
FDU40-108	55	6,0
FDU40-109	55	6,0
FDU40-146	75	4,8
FDU40-175	90	4,0
FDU40-210	110	3,3
FDU40-250	132	2,8
FDU40-300	160	2,3
FDU40-375	200	1,8
FDU40-500	250	2x3,3
FDU40-600	315	2x2,3
FDU40-750	400	2x1,8
FDU40-900	500	3x2,3
FDU40-1k1	630	3x1,8

Tab.31 Brzdné odpory pro 500V

typ měniče	výkon [kW]	odpor [Ω]
FDU50-018	11	50
FDU50-026	15	35
FDU50-031	18.5	26
FDU50-037	22	22
FDU50-046	30	18
FDU50-060	37	15
FDU50-074	45	11
FDU50-090	55	9,2
FDU50-109	75	7,7
FDU50-146	90	6,0
FDU50-175	110	4,8
FDU50-210	132	4,0
FDU50-250	160	3,3
FDU50-300	200	2,8
FDU50-375	250	2,3
FDU50-500	315	2x3,3
FDU50-600	400	2x2,8
FDU50-750	500	2x2,3
FDU50-900	630	3x2,8
FDU50-1k1	710	3x2,3

Tab.32 Brzdné odpory pro 690V

typ měniče	výkon [kW]	odpor [Ω]
FDU69-120	110	9,2
FDU69-140	132	7,7
FDU69-170	160	6,0
FDU69-215	200	5,4
FDU69-270	250	4,0
FDU69-340	315	2x6,0
FDU69-430	400	2x4,8
FDU69-540	500	2x4,0
FDU69-645	630	3x4,8
FDU69-810	800	3x4,0

Poznámka

Brzdná elektronika je instalována do měniče ve výrobním závodě a musí být specifikována již při objednávce měniče!

7.5 Výstupní tlumivky

Výstupní tlumivka se doporučuje v případech, kdy je délka stíněného silového kabelu mezi měničem a motorem větší než:

- 40m u měničů typu FDU40-003 až FDU40-013
- 100m u všech ostatních typů

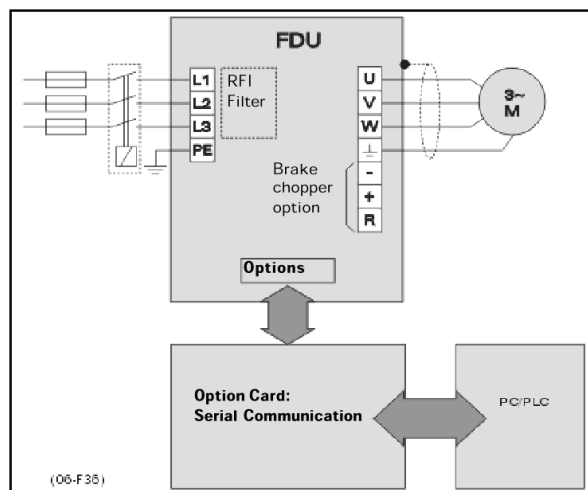
Výstupní tlumivka kompenzuje kapacitu kabelu (mezi fázemi i proti zemi) a umožňuje tak vysoké spínací proudy i u dlouhých kabelů. Tato tlumivka by měla být připojena co nejbližší možno k výstupním svorkám měniče.

Překročí-li hodnota napětí meziobvodu o +100VDC, je tento nárůst napětí omezen výstupní tlumivkou na 500V/ μ s.

7.6 Komunikace

Pro možnost komunikace je k dispozici několik druhů komunikačních karet:

IO karta - rozšíření počtu vstupů a výstupů u starší verze řídicí desky (viz kap.3.6), RS232/485, Modbus RTU, Feldbus, Profibus DP, Device Net, Interbus S, LonWorks, FIP IO.



Obr.77 Připojení komunikační karty

8 TECHNICKÁ DATA

8.1 Všeobecná elektrická data

Tab.33 Všeobecná elektrická data

Síťové napětí (+10 / -15%)	380 - 415V +10%/-15% (FDU40) 440 - 525V +10%/-15% (FDU50) 550 - 690V +10%/-15% (FDU69)
Síťová frekvence (±4%)	50 / 60 Hz
Cosφ	0,95
Rozsah výstupní frekvence	0,0 - 400 Hz
Rozsah výstupního napětí	0 - napětí sítě
Taktovací frekvence	FDU40/FDU50 řada X1 až X4: 6 kHz FDU69 a řada X5 až X15: 1,5 kHz
Účinnost	97 % (řada X1) 97,5 % (řada X2) 98 % (řada X3 a větší)
Vstupy řídicích signálů:	
Analogové (diferenciální)	
Napěťový / proudový	0-10 V / 0-20mA volba Jumper přepínačem
Max vstupní napětí	30V
Vstupní impedance	20 kΩ napěťový signál
	250 Ω proudový signál
A/D převodník - rozlišení	10 bit
Přesnost hardware	0,5% typ + 1 ½ LSB fsd
Nelinearita	1 ½ LSB
Digitální	
Vstupní napětí	HI > 7 VDC, LO < 4 VDC
Max vstupní napětí	+30 VDC
Vstupní impedance	< 12,8 VDC 5 kΩ
	≥ 12,8 VDC 3 kΩ
Zpoždění signálu	≤ 8 ms
Výstupy řídicích signálů:	
Analogové	
Napěťový / proudový	0-10 V / 0-20mA volba Jumper přepínačem
Max výstupní napětí	+15V @ 5mA trvale
Zkratový proud (∞)	+15 mA napěťový signál
	+140 mA proudový signál
Výstupní impedance	10 Ω napěťový signál
A/D převodník - rozlišení	10 bit
	1,9% fsd napěťový signál
Přesnost hardware	2,4% typ proudový signál
	Offset
Nelinearita	2 LSB
Digitální	
Výstupní napětí	HI > 20 VDC @ 50 mA > 23 VDC open
	LO < 1 VDC @ 50 mA
Zkratový proud (∞)	max. 100 mA (společně s 24VDC)
Relé	
Kontakty	2 A / 250 VAC / AC1
Referenční napětí	
+10 VDC	+10 VDC @ 10 mA zkratový proud max. +30 mA
+24 VDC	+24 VDC zkratový proud max. +100 mA (společně s digitálními vstupy)

8.2 Elektrická specifikace jednotlivých typů

Tab.34 Elektrická specifikace typů pro 400V / 500V

Řada	Typ 400V	Jmenovitý výkon (400V) P_{NOM} [kW]	Typ 500V	Jmenovitý výkon (500V) P_{NOM} [kW]	Jmenovitý výstupní proud I_N [A, RMS]	Max. proud po dobu 60s $I_{MAX\ 60s}$ [A, RMS]	Jmenovitý vstupní proud I_{IN} [A, RMS]
X1	FDU40-003	0,75	—	—	2,5	3,0	2,2
	FDU40-004	1,5	—	—	4,0	4,8	3,5
	FDU40-006	2,2	—	—	6,0	7,2	5,2
	FDU40-008	3,0	—	—	7,5	9,0	6,5
	FDU40-010	4,0	—	—	9,5	11,4	8,2
	FDU40-013	5,5	—	—	13,0	15,6	11,4
S2	FDU40-018	7,5	FDU50-018	11	18	22	16
	FDU40-026	11	FDU50-026	15	26	31	23
	FDU40-031	15	FDU50-031	18,5	31	37	28
	FDU40-037	18,5	FDU50-037	22	37	44	35
X2	FDU40-046	22	FDU50-046	30	46	55	42
	FDU40-060	30	FDU50-060	37	61	73	57
	FDU40-073	37	FDU50-073	-	74	89	69
X3	FDU40-074	37	FDU50-074	45	74	89	69
	FDU40-090	45	FDU50-090	55	90	108	85
	FDU40-108	55	—	—	109	131	102
X4	FDU40-109	55	FDU50-109	75	109	131	102
	FDU40-146	75	FDU50-146	90	146	175	137
	FDU40-175	90	FDU50-175	110	175	210	164
X5	FDU40-210	110	FDU50-210	132	210	252	197
	FDU40-250	132	FDU50-250	160	250	300	235
	FDU40-300	160	FDU50-300	200	300	360	282
	FDU40-375	200	FDU50-375	250	375	450	352
X10	FDU40-500	250	FDU50-500	315	500	600	470
	FDU40-600	315	FDU50-600	400	600	720	564
	FDU40-750	400	FDU50-750	500	750	900	704
X15	FDU40-900	500	FDU50-900	630	900	1080	865
	FDU40-1k1	630	FDU50-1k1	710	1125	1350	1081

Tab.35 Elektrická specifikace typů pro 690V

Řada	Typ 690V	Jmenovitý výkon P_N [kW]	Jm. výstupní proud I_N [A, RMS]	Max. proud $I_{CL\ 60s}$ [A, RMS]	Jm. vstupní proud I_{IN} [A, RMS]
X5	FDU69-120	110	121	145	116
	FDU69-140	132	144	173	138
	FDU69-170	160	173	208	166
	FDU69-215	200	217	260	208
	FDU69-270	250	274	329	263
X10	FDU69-340	315	340	408	326
	FDU69-430	400	430	516	413
	FDU69-540	500	540	648	519
X15	FDU69-645	630	645	774	619
	FDU69-810	710	810	972	778

8.3 Redukce výkonu s ohledem na okolní teplotu

Tab.36 Redukce výkonu s ohledem na teplotu okolí pro 400-500V typ

typová řada	typ 400 / 500 V	IP20		IP54	
		max. teplota [°C]	redukce výkonu: -2,5%/°C do max +10°C	max. teplota [°C]	redukce výkonu: -2,5%/°C do max +10°C
X1	FDU40-003	50	ne	45	ne
	FDU40-004				
	FDU40-006				
	FDU40-008				
	FDU40-010				
	FDU40-013	40	ano	35	ano
S2	FDU..-018	—	—	40	ano
	FDU..-026				
	FDU..-031				
	FDU..-037				
X2	FDU..-046	40	ano	35	ano
	FDU..-060				
	FDU40-073				
X3	FDU..-074	47	ano	42	ano
	FDU..-090	40		35	
	FDU40-108	40		—	
X4	FDU..-109	50	ne	45	ne
	FDU..-146	46	ano	42	ano
	FDU..-175	40	ano	35	
X5	FDU..-210	50	ne	45	ne
	FDU..-250	47	ano	42	ano
	FDU..-300	40		35	
	FDU..-375	40		35	
X10	FDU..-500	40	ano	35	ano
	FDU..-600				
	FDU..-750				
X15	FDU..-900	40	ano	35	ano
	FDU..-1k1				

Tab.37 Redukce výkonu s ohledem na teplotu okolí pro 690V typ

typová řada	typ 690 V	IP20		IP54	
		max. teplota [°C]	redukce výkonu: -2,5%/°C do max +10°C	max. teplota [°C]	redukce výkonu: -2,5%/°C do max +10°C
X5	FDU69-120	35	ano	35	ano
	FDU69-140				
	FDU69-170				
	FDU69-215				
	FDU69-270				
X10	FDU69-340	35	ano	35	ano
	FDU69-430				
	FDU69-540				
X15	FDU69-645	35	ano	35	ano
	FDU69-810				

8.4 Pojistky a průřezy kabelů

Pro jištění mohou být použity pojistky typu gL/gG (dle IEC269) nebo pojistkový odpojovač se stejnou charakteristikou.

Poznámka

Průřez kabelu závisí na konkrétní aplikaci a musí být navržen v souladu s odpovídajícími normami a předpisy.

U typové řady X10 a X15 je možno svorky a připojení přizpůsobit podle potřeby zákazníka. U této typové řady je dodávána vždy projektová elektrodokumentace.

Tab.38 Pojistky a průřezy kabelů pro 400-500V typ

Řada	Typ 400 / 500 V	Max. hodnota pojistek gL/gG [A]	Max. průřez kabelu [mm ²]		Rozměry kabelových průchodků [mm] (PG a metrické)	
			drát	flexo	síťový kabel	motorový kabel
X1	FDU40-003	6	6	4	PG13,5 (5-12) M20 (7-13)	PG13,5 (5-12) M20 (7-13)
	FDU40-004	6				
	FDU40-006	10				
	FDU40-008	10				
	FDU40-010	16				
	FDU40-013	16				
S2	FDU..-018	20	16	10	Φ 32 (vstup pro kabel)	Φ 32 (vstup pro kabel)
	FDU..-026	25				
	FDU..-031	35				
	FDU..-037	50				
X2	FDU..-046	50	16	10	PG29 (14-25) M40 (19-28)	PG29 (14-25) M40 (19-28)
	FDU..-060	80	25	16		
	FDU40-073	80	50	35		
X3	FDU..-074	80	50	35	PG42 (28-38) M50 (27-35)	PG42 (28-38) M50 (27-35)
	FDU..-090	100				
	FDU40-108	125				
X4	FDU..-109	125	95		PG48 (34-44) M63 (34-45)	PG48 (34-44) M63 (34-45)
	FDU..-146	160				
	FDU..-175	200				
X5	FDU..-210	250	150		—	—
	FDU..-250	315				
	FDU..-300	400				
	FDU..-375	400				

Tab.39 Pojistky a průřezy kabelů pro 690V typ

Řada	Typ 690 V	Max. hodnota pojistek gL/gG [A]	Max. průřez kabelu [mm ²]
X5	FDU69-120	100	150
	FDU69-140	125	
	FDU69-170	200	
	FDU69-215	250	
	FDU69-270	300	

Poznámka

U typové řady X10 a X15 je návrh velikosti pojistek a průřezu kabelu na základě konkrétní aplikace.

8.5 Okolní podmínky

Frekvenční měnič nesmí být za žádných okolností připojen pod napětí, je-li okolní teplota nižší než 0°C. Mohlo by do jít k jeho vážnému poškození.

V případech, kde je pravděpodobnost, že teplota může klesnout pod 0°C, je nutno vhodným způsobem zajistit vytápění rozváděče resp. tohoto prostoru.

Tab.40 Provozní a skladovací podmínky

Normální provoz	
Teplota okolí	Viz. kap.8.3, tab.29
Atmosférický tlak	86 ÷ 106 kPa
Relativní vlhkost, bez orosení	0 ÷ 90%
Skladování	
Teplota okolí	-20 ÷ +60°C
Atmosférický tlak	86 ÷ 106 kPa
Relativní vlhkost, bez orosení	0 ÷ 90%

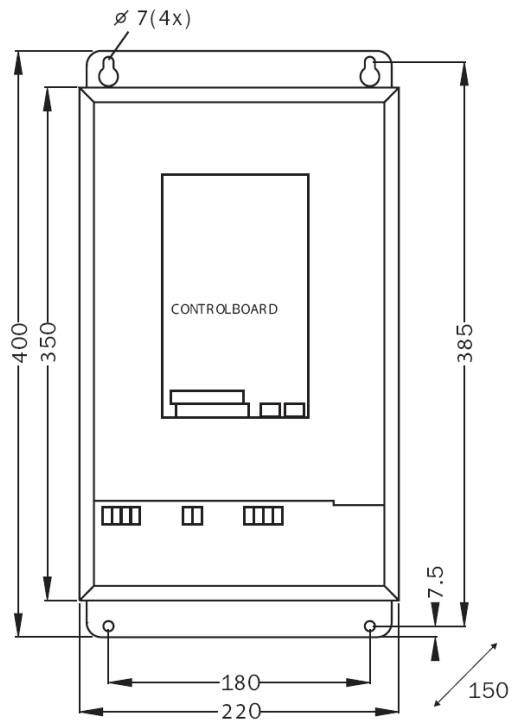
8.6 Rozměry a hmotnosti

Tab.41 Mechanická specifikace

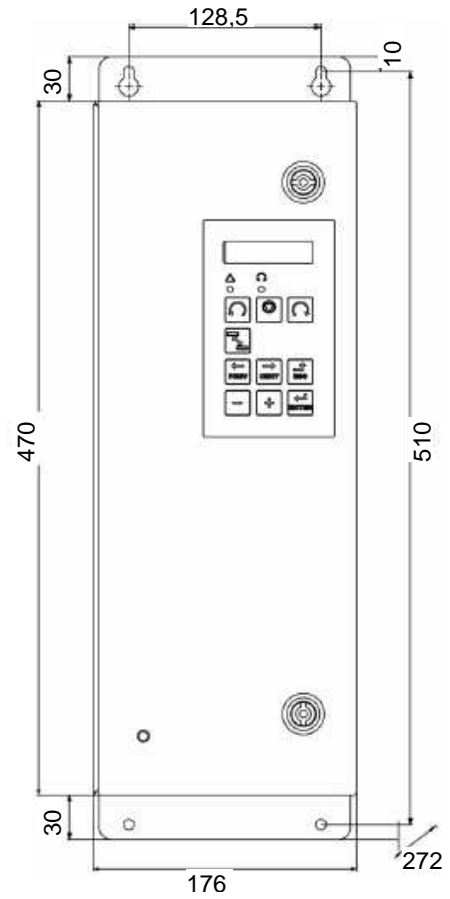
řada	výška [mm]	šířka [mm]	hloubka [mm]	hmotnost IP20 [kg]	hmotnost IP54 [kg]
X1 IP20 / IP54	400	220	150	10	10
S2 — / IP54	530	176	272	—	19
X2 IP20 / IP54	590	220	270	26	26
X3 IP20 / IP54	750	340	295	55	55
X4 IP20 / IP54	900	450	330	85	85
X5 IP20	1145	500	420	160	—
X5 IP54 *)	2200	600	500	—	*)
X10 IP20	2 x X5			320	—
X10 IP54 *)	2200	1200	500	—	*)
X15 IP20	3 x X5			480	—
X15 IP54 *)	2200	1800	500	—	*)

*) Pro frekvenční měniče řady X5, X10 a X15 v krytí IP54 jsou tyto údaje pouze orientační. Prosím, kontaktujte svého dodavatele.

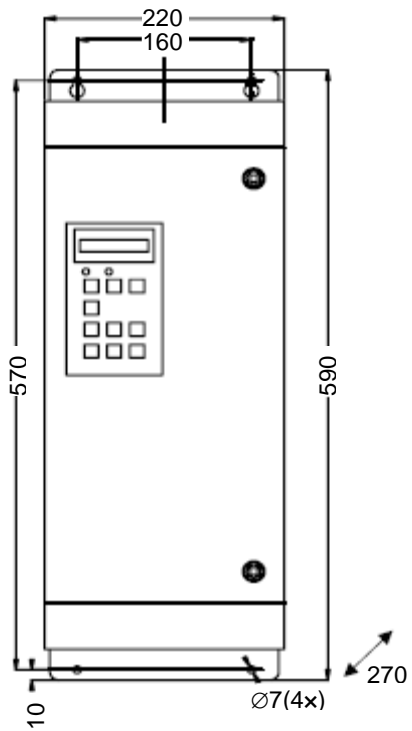
Obr.78 Rozměry - řada X1



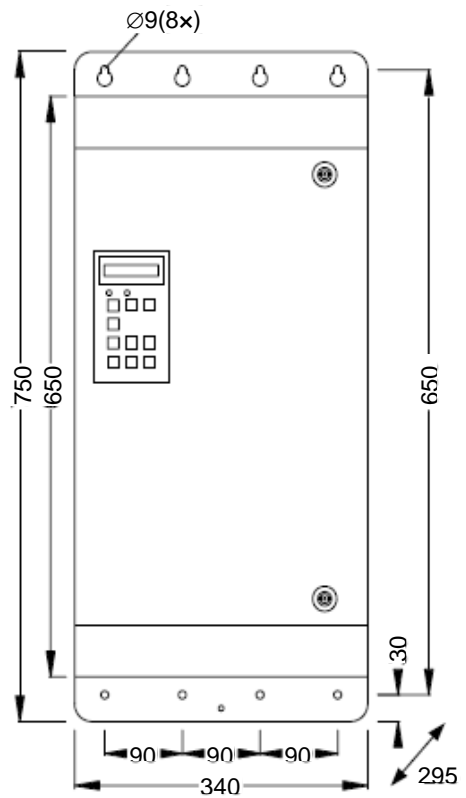
Obr.80 Rozměry - řada S2



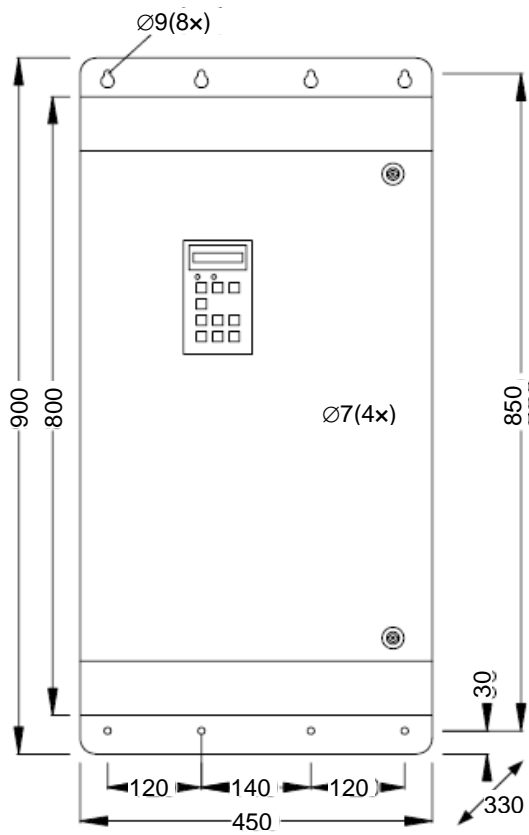
Obr.79 Rozměry - řada X2



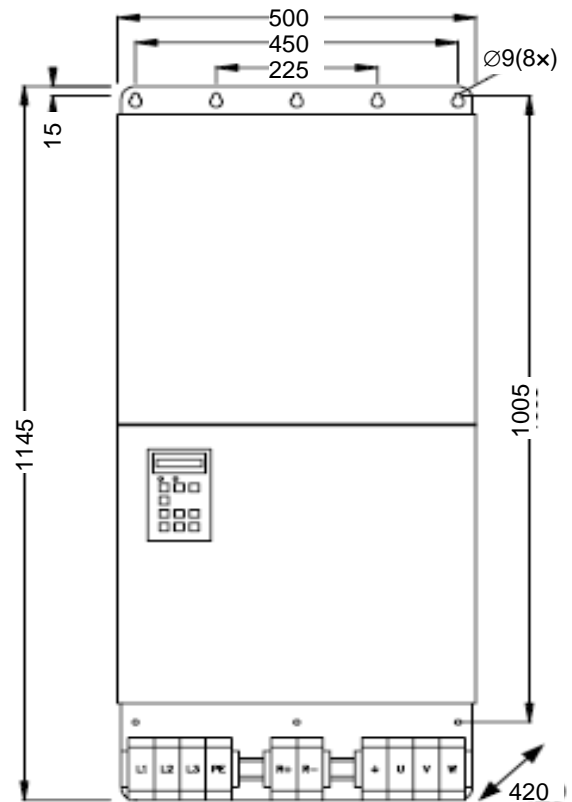
Obr.81 Rozměry - řada X3



Obr.82 Rozměry - řada X4

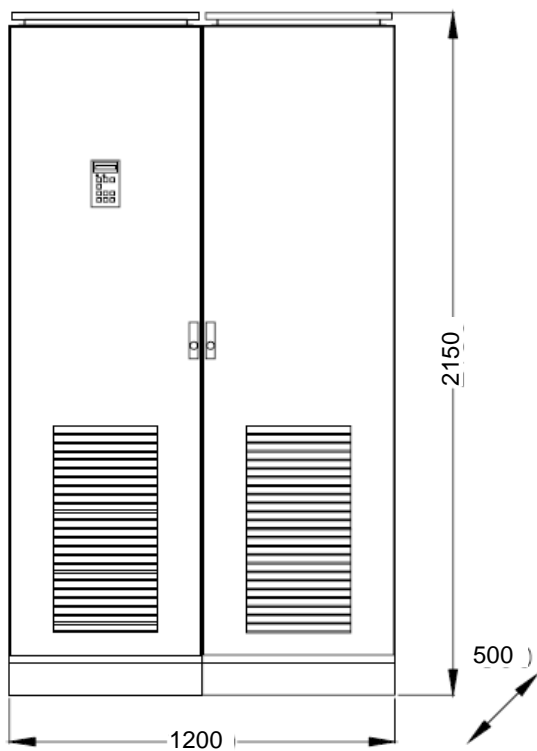


Obr.84 Rozměry - řada X5



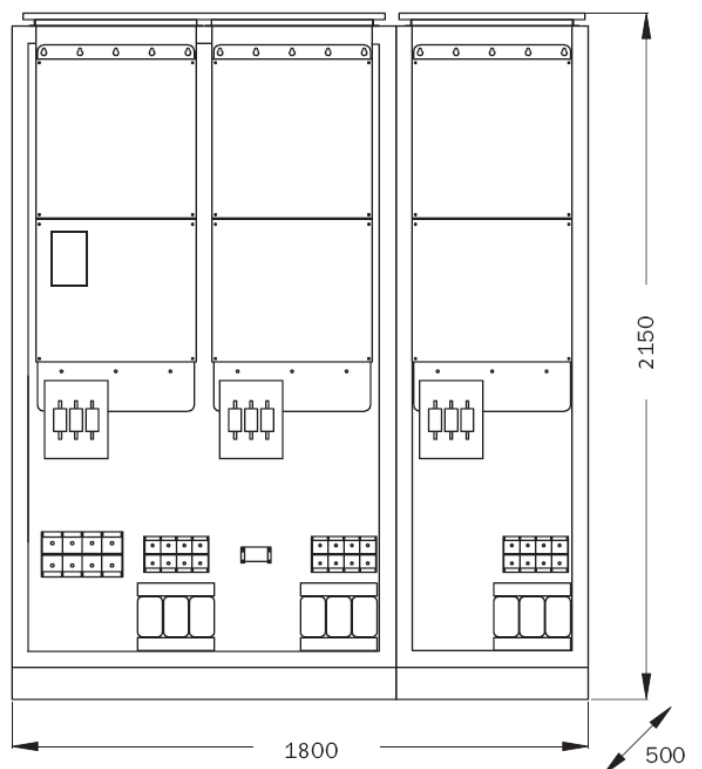
Obr.83 Rozměry - řada X10

(příklad provedení ve skříni IP54)



Obr.85 Rozměry - řada X15

(příklad provedení ve skříni IP54)



9 SetUp karta - nastavení parametrů měniče

Na následujících stránkách je tabulka s kompletními parametry měniče.

Informace o tomto dokumentu:

Číslo vydání	r 5.0
Datum vydání	15.3.2005
Vydalo	Elpro Drive, s.r.o. (překlad originálu firmy Emotron AB)

Emotron AB

Box 222 25
S-250 24 Helsingborg
Sweden
Tel.: +46-42-169900
Fax: +46-42-169949
www.emotron.com

Zastoupení v ČR:

Sídlo firmy:

Elpro Drive, s.r.o.

ul. Míru 3
739 61 Třinec
Tel.: +420-558 338 040
Fax: +420-558 338 042
email: info@elprodrive.cz
www.elprodrive.cz

Pobočka:

Hanychovská 18b
460 10 Liberec
Tel.: +420-603 889 049
Fax: +420-485 150 406
email: jsolc@elprodrive.cz

SETUP KARTA - FLOWDRIVE™ FDU

Provoz: _____

Jméno technika: _____

Pohon: _____

Datum: _____

Měnič: _____

Verze software: _____

Motor: _____

- Silně orámované parametry je nutno nastavit s ohledem na připojený motor.

- Parametry označené xxx* je možno měnit i za provozu měniče.

				Výrobní nastavení	Aktuální nastavení	
100	Start Window	Úvodní okno				
	110	1st Line	1. řádek	Frequency		
	120	2nd Line	2. řádek	Current		
200	Main Set-Up	Základní nastavení				
	210	Operation	Provoz			
		211	V/Hz Curve	U/f charakteristika	Linear	
		212	Reference Control	Zdroj žádané hodnoty	Remote	
		213	Run / Stop Control	Run / Stop signál	Remote	
		214	Rotation	Reverzace	R+L	
		215	Level / Edge Control	Řízení úrovní / hranou	Level	
		216	IxR Comp	IxR kompenzace	0%	
		217	Mains	Napájecí síť	400V	
		220	Motor Data	Data motoru		
		221	Motor Power	Výkon motoru	P _{NOM} [kW]	
		222	Motor Voltage	Napětí motoru	U _{NOM} [V]	
		223	Motor Frequency	Frekvence motoru	50Hz	
		224	Motor Current	Proud motoru	I _{NOM} [A]	
		225	Motor Speed	Otáčky motoru	n _{MOT} [rpm]	
		226	Motor CosPhi	Učinnost motoru	dle motoru	
		229	Motor Poles	Počet pólů motoru		
		230	Utility	Pomocné funkce		
		231*	Language	Jazyk	English	
		232*	Keyboard (un) lock	Zablokování klávesnice	0	
		233*	Copy Set	Kopírování parametrových sad	A>B	
	234*	Select Set No.	Volba parametrové sady	A		
	235	Load Default	Výrobní nastavení	Active Set A-D		
	236*	Copy all settings to CP	Kopírování komplet nast. do CP	CP MEM1		
	237	Load Par. Sets from CP	Vložení par. sad do měniče	CP MEM1		
	238	Load active Par. Set from CP	Vložení aktivní par.sady do měniče	CP MEM1		
	239	Load all settings from CP	Vložení komplet nast. do měniče	CP MEM1		
	240	Autoreset	Autoreset			
	241	Numbers of Trips	Počet pokusů Reset	0		
	242	Overtemperatur	Vysoká teplota	Off		
	243	Overcurrent	Nadproud	Off		
	244	Overvolt D	Přepětí D	Off		
	245	Overvolt G	Přepětí G	Off		
	246	Overvolt L	Přepětí L	Off		
	247	Motor Temp	Teplota motoru	Off		
	248	Ext. Trip	Externí porucha	Off		
	249	Motor Lost	Přerušení motoru	Off		
	24A	Alarm	Výstraha	Off		
	24B	Locked Rotor	Zablokování rotoru	Off		
	24C	Power Fault	Porucha výkonu	Off		
	24D	Under Voltage	Podpětí	Off		
	24E	Communication Error	Chyba komunikace	Off		
	250	Option: Serial Communication	Sériová komunikace		(pouze je-li karta nainstalována)	
	251	Baudrate		9600		
	252	Adress		1		
	260	Option: PTC	PTC snímače teploty			
	261	PTC Function	PTC - funkce	Off		
	270	Makros	Makra		(pouze je-li karta nainstalována)	
	271	Select macro	Volba makra	Loc/Rem Ana		
	280	Option: Pump/Fan Control	Regulace čerpadel/ventilátorů		(pouze je-li karta nainstalována)	

300	Parameter Sets		Parametrové sady	
310	Run / Stop		Start / Stop	
311*	Acc Time	Doba zrychlení	2.00s	
312*	Acc MotPot	Zrychlení při mot.potenciometru	16.00s	
313*	Acc>Min Freq	Zrychlení do min. frekvence	2.00s	
314*	Acc Ramp Type	Typ rampy zrychlení	Linear	
315*	Dec Time	Doba brždění	2.00s	
316*	Dec MotPot	Brždění při mot. Potenciometru	16.00s	
317*	Dec<Min Freq	Brždění od min. frekvence	2.00s	
318*	Dec. Ramp Type	Typ rampy brždění	Linear	
319*	Start Mode	Start režim	Fast	
31A*	Stop Mode	Stop režim	Decel	
31B*	Spinstart	Rychlý start	Off	
320	Frequencies		Frekvence	
321*	Min Frequency	Min. frekvence	0Hz	
322*	Max Frequency	Max. frekvence	f _{MOT} Hz	
323*	Min Freq Mode	Min. frekvence - režim	Scale	
324	Frequency Direct	Směr otáčení	R+L	
325	Motor Pot.	Motorový potenciometr	Non Vola	
326*	Preset Freq 1	Pevná frekvence 1	10Hz	
327*	Preset Freq 2	Pevná frekvence 2	20Hz	
328*	Preset Freq 3	Pevná frekvence 3	30Hz	
329*	Preset Freq 4	Pevná frekvence 4	35Hz	
32A*	Preset Freq 5	Pevná frekvence 5	40Hz	
32B*	Preset Freq 6	Pevná frekvence 6	45Hz	
32C*	Preset Freq 7	Pevná frekvence 7	50Hz	
32D*	Skip Freq 1 Low	Rezon. frekvence 1 - dolní mez	0Hz	
32E*	Skip Freq 1 High	Rezon. frekvence 1 - horní mez	0Hz	
32F*	Skip Freq 2 Low	Rezon. frekvence 2 - dolní mez	0Hz	
32G*	Skip Freq 2 High	Rezon. frekvence 2 - horní mez	0Hz	
32H*	Jog Freq	Tipovací frekvence	2Hz	
330	Torques		Momenty	
331*	Torque Limit	Omezení momentu	Off	
332*	Maximum Torque	Maximální moment	120%	
340	Contollers		Regilátory	
341*	Flux Optimatization	Optimalizace toku	Off	
342*	Sound Char	Spínací frekvence	E	
343*	PID Controller	PID regulátor	Off	
344*	PID P Gain	PID P - zesílení	1.0	
345*	PID I Time	PID I - čas	1.00s	
346*	PID D Time	PID D - čas	0.00s	
350	Limits / Protections		Omezení / ochranné funkce	
351*	Low Volt Override	Podpětí - překlenutí	Off	
352*	Rotor Locked	Zablokování rotoru	Off	
353*	Motor Lost	Přerušení motoru	Off	
354*	Motor I ² t Type	Typ I ² t ochrany motoru	Trip	
355*	Motor I ² t Current	I ² t ochrana motoru - proud	I _{NOM} [A]	
400	I / O		Vstupy / výstupy	
410	Analogue Inputs		Analogové vstupy	
411	AnIn 1 Function	AnIn 1 - funkce	Speed	
412	AnIn 1 Setup	AnIn 1 - nastavení	0-10V/0-20mA	
413	AnIn 1 Offset	AnIn 1 - offset	0%	
414	AnIn 1 Gain	AnIn 1 - zesílení	1.00	
415	AnIn 2 Function	AnIn 2 - funkce	Off	
416	AnIn 2 Setup	AnIn 2 - nastavení	0-10V/0-20mA	
417	AnIn 2 Offset	AnIn 2 - offset	0%	
418	AnIn 2 Gain	AnIn 2 - zesílení	1.00	
420	Digital Inputs		Digitální vstupy	
421	DigIn 1	DigIn 1	Run	
422	DigIn 2	DigIn 2	Off	
423	DigIn 3	DigIn 3	Off	
424	DigIn 4	DigIn 4	Reset	
425	DigIn 5	DigIn 5	Off	
426	DigIn 6	DigIn 6	Off	
427	DigIn 7	DigIn 7	Off	
428	DigIn 8	DigIn 8	Off	

430	Analogue Outputs	Analogové výstupy		
	431*	AnOut 1 Funktion	AnOut 1 - funkce	Frequency
	432*	AnOut 1 Setup	AnOut 1 - nastavení	0-10V/0-20mA
	433*	AnOut 1 Offset	AnOut 1 - offset	0%
	434*	AnOut 1 Gain	AnOut 1 - zesílení	1.00
	435*	AnOut 2 Funktion	AnOut 2 - funkce	Current
	436*	AnOut 2 Setup	AnOut 2 - nastavení	0-10V/0-20mA
	437*	AnOut 2 Offset	AnOut 2 - offset	0%
	438*	AnOut 2 Gain	AnOut 2 - zesílení	1.00
440	Digital Outputs	Digitální výstupy		
	441*	DigOut 1 Funktion	DigOut 1 - funkce	Run
	442*	DigOut 2 Funktion	DigOut 2 - funkce	No Trip
450	Relays	Reléové výstupy		
	451*	Relay 1 Funktion	Relé 1 - funkce	Trip
	452*	Relay 2 Funktion	Relé 2 - funkce	Ready
500	Set / View Reference Value	Zadávání / zobrazení žádané hodnoty		
600	View Operation	Zobrazení údajů pohonu		
	610	Frequency	Frekvence	... Hz
	620	Torque	Momenty	... % Nm
	630	Elektrical Power	Elektrický výkon	... kW
	640	Current	Proud motoru	... A RMS
	650	Voltage	Napětí motoru	... V AC
	660	DC Voltage	DC napětí na meziobvodu	... V DC
	670	Temperature	Teplota měniče	... °C
	680	FI Status	Stav měniče
	690	Digital Input Status	Stav digitálních vstupů
	6A0	Analogue Input Status	Stav analogových vstupů	1: 2:
	6B0	Run Time	Doba běhu	h: m:
	6B1	Reset Run Time	Nulování počítadla Run hodin	No
	6C0	Mains Time	Doba připojení k síti	h: m:
	6D0	Energy	Energie	... kW
	6D1	Reset Energy	Nulování počítadla energie	No
	6E0	Process Speed	Rychlost procesu	...
	6E1	Set Process Unit	Nastavení jednotek procesu	Off
	6E2	Set Process Scale	Kalibrace procesu	1.000
	6F0	Warning	Výstraha	...
700	View Trip Log	Archivace poruch		
	710	Trip 1	1. porucha	h: m:
	až to	až		h: m:
	7B0	Trip 10	10. porucha	h: m:
	7B0	Reset Trip	Nulování archivu poruch	No
800	Monitor	Ochranné funkce		
	810	Alarm Funktion	Funkce alarmu	
		811*	Alarm Select	Volba alarmu
		812*	Alarm Trip	Porucha
		813*	Ramp Alarm	Off
		814*	Start Delay	Prodleva alarmu při startu
		815*	Response Delay	Zpoždění reakce alarmu
		816*	Auto Set	Automatické nastavení
		817*	Max. Alarm	Max. alarm
		818*	Max. Pre-Alarm	Max. výstraha
		819*	Min. Alarm	Min. alarm
		820	Min. Pre-Alarm	Min. výstraha
				Off
				2s
				0.1s
				No
				120%
				110%
				0%
				90%
	820	Comparators	Komparátory	
		821	Anal Comp 1 Value	Analog. komp. 1 - hodnota
		822	Anal Comp 1 Constant	Analog. komp. 1 - konstanta
		823	Anal Comp 2 Value	Analog. komp. 2 - hodnota
		824	Anal Comp 2 Constant	Analog. komp. 2- konstanta
		825	Digital Comp 1	Digitální komparátor 1
		826	Digital Comp 2	Digitální komparátor 2
		827	Logic Output Y	Logický výstup Y
		828	Logic Output Z	Logický výstup Z
				Frequency
				10Hz
				Load
				20%
				Run
				DigIn1
				HCA1&!A2&CD1
				HCA1&!A2&CD1
900	View System Data	Systémová data		
	910	FI Type	Typ frekvenčního měniče
	920	Software	Verze software