

## Bezpečnost

### Bezpečnost

#### **VAROVÁNÍ**

##### VYSOKÉ NAPĚTÍ!

Po připojení k el. síti je v měničích kmitočtu přítomno vysoké napětí. Instalaci, spuštění a údržbu smí provádět pouze kvalifikovaná osoba. Pokud by instalaci, spuštění a údržbu neprováděla kvalifikovaná osoba, hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

##### Vysoké napětí

Měniče kmitočtu jsou připojeny k nebezpečným vysokým napětím. Je třeba věnovat mimořádnou pozornost ochraně před úrazem elektrickým proudem. Instalaci, spuštění a údržbu zařízení smí provádět pouze kvalifikovaná osoba důkladně obeznámená s elektronickým zařízením.

#### **VAROVÁNÍ**

##### NEÚMYSLNÝ START!

Když je měnič kmitočtu připojen k elektrické síti, motor se může kdykoli spustit. Měnič kmitočtu, motor a veškerá poháněná zařízení musí být připravena k provozu. Pokud by nebyla připravena k provozu a měnič kmitočtu by byl připojen k el. síti, mohla by být následkem smrt, vážné poranění, poškození zařízení nebo majetku.

##### Neúmyslný start

Když je měnič kmitočtu připojen k elektrické síti, motor se může spustit pomocí externího vypínače, příkazu sériové sběrnice, přivedeným signálem žádané hodnoty nebo odstraněním chybového stavu. Provedte nezbytná opatření k zabránění neúmyslnému startu.

#### **VAROVÁNÍ**

##### DOBA VYBÍJENÍ

Kondenzátory stejnosměrného meziobvodu měniče kmitočtu mohou zůstat nabitě i po odpojení napájení. Abyste zabránili nebezpečí úrazu el. proudem, odpojte připojení k el. síti, veškeré motory s permanentním magnetem a veškeré vzdálené napájení stejnosměrného meziobvodu včetně záložních baterií, zdrojů UPS a připojení k jiným měničům kmitočtu prostřednictvím stejnosměrného meziobvodu. Před prováděním servisu nebo oprav počkejte, až se kondenzátory úplně vybijí. Doba, po kterou je nutné počkat, je uvedena v tabulce *Doba vybíjení*. Pokud byste před prováděním servisu nebo oprav nevyčkali po odpojení napájení požadovanou dobu, mohlo by to mít za následek smrt nebo vážný úraz.

Napětí [V]	Min. čekací doba [min]		
	4	7	15
200-240	0,25-3,7 kW		5,5-45 kW
380-480	0,37-7,5 kW		11-90 kW
525-600	0,75-7,5 kW		11-90 kW
525-690		1,1-7,5 kW	11-90 kW

Vysoké napětí může být přítomno, i když výstražné LED na displeji nesvítí.

##### Doba vybíjení

##### Symbols

V tomto návodu jsou použity následující symboly.

#### **VAROVÁNÍ**

Označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která by mohla mít za následek smrt nebo vážné zranění.

#### **UPOZORNĚNÍ**

Označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která by mohla mít za následek lehký nebo středně těžký úraz. Lze použít také k upozornění na nebezpečné postupy.

#### **UPOZORNĚNÍ**

Označuje situaci, která by mohla mít za následek nehody s následným poškozením zařízení či majetku.

#### **POZNÁMKA!**

Označuje zvýrazněné informace, kterým je třeba věnovat pozornost, aby nedošlo k chybám nebo aby nebylo zařízení provozováno jiným než optimálním způsobem.



##### Certifikace

#### **POZNÁMKA!**

Platné limity výstupního kmitočtu (stanovené předpisy pro řízení exportu):

Od verze softwaru 1.99 je výstupní kmitočet měniče kmitočtu omezen na 590 Hz. Verze softwaru 1x.xx také omezují maximální výstupní kmitočet na 590 Hz, ale tyto verze nelze změnit ani na nižší, ani na vyšší verzi.



## Obsah

<b>1 Úvod</b>	<b>4</b>
1.1 Účel návodu	6
1.2 Další zdroje	6
1.3 Stručný přehled výrobku	6
1.4 Funkce interních komponent	7
1.5 Velikosti rámu a jmenovité výkony	8
1.6 Bezpečné zastavení	8
1.6.1 Svorka 37 s funkcí bezpečného zastavení	9
1.6.2 Test bezpečného zastavení při uvedení do provozu	11
<b>2 Instalace</b>	<b>13</b>
2.1 Kontrolní seznam položek místa instalace	13
2.2 Kontrolní seznam položek měniče kmitočtu a motoru před instalací	13
2.3 Mechanická instalace	13
2.3.1 Chlazení	13
2.3.2 Zvedání	14
2.3.3 Montáž	14
2.3.4 Utahovací momenty	14
2.4 Elektrická instalace	15
2.4.1 Požadavky	17
2.4.2 Požadavky na uzemnění	17
2.4.2.1 Svodový proud (>3,5 mA)	18
2.4.2.2 Stíněný zemnicí kabel	18
2.4.3 Připojení motoru	18
2.4.4 Připojení k síti	19
2.4.5 Řídicí kabely	20
2.4.5.1 Přístup	20
2.4.5.2 Typy řídicích svorek	21
2.4.5.3 Připojení k řídicím svorkám	22
2.4.5.4 Použití stíněných řídicích kabelů	22
2.4.5.5 Funkce řídicích svorek	23
2.4.5.6 Připojovací svorky 12 a 27	23
2.4.5.7 Přepínání svorek 53 a 54	23
2.4.5.8 Řízení mechanické brzdy	23
2.4.6 Sériová komunikace	24
<b>3 Uvedení do provozu a odzkoušení funkčnosti</b>	<b>25</b>
3.1 Před uvedením do provozu	25
3.1.1 Kontrola bezpečnosti práce	25
3.2 Připojení měniče kmitočtu k napájení	27

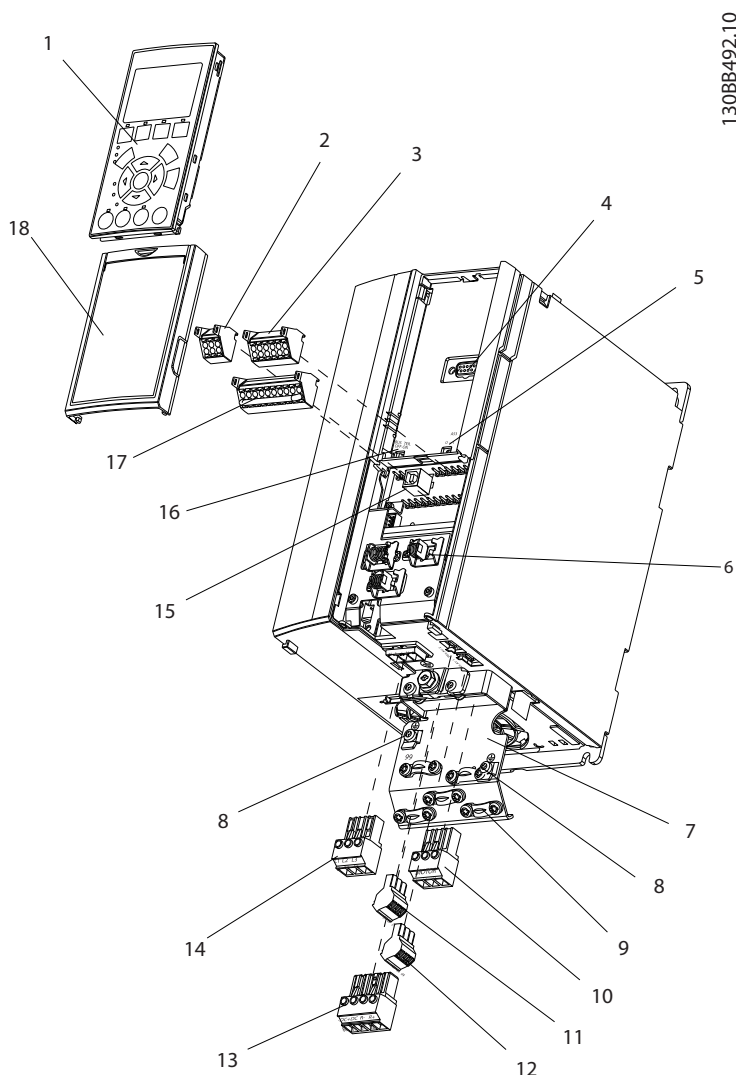
3.3 Základní programování provozu	27
3.3.1 Požadované počáteční naprogramování měniče kmitočtu	27
3.4 Nastavení motoru s permanentním magnetem ve VVC <sup>plus</sup>	28
3.5 Automatické přizpůsobení motoru	29
3.6 Kontrola rotace motoru	30
3.7 Místní test	30
3.8 Spuštění systému	30
3.9 Akustický hluk nebo vibrace	31
<b>4 Uživatelské rozhraní</b>	<b>32</b>
4.1 Ovládací panel	32
4.1.1 Uspořádání panelu LCP	32
4.1.2 Nastavení hodnot na displeji panelu LCP	33
4.1.3 Tlačítka menu displeje	33
4.1.4 Navigační tlačítka	34
4.1.5 Ovládací tlačítka	34
4.2 Zálohování a kopírování nastavení parametrů	34
4.2.1 Ukládání dat do panelu LCP	35
4.2.2 Stahování dat z panelu LCP	35
4.3 Obnovení výchozích nastavení	35
4.3.1 Doporučená inicializace	35
4.3.2 Ruční inicializace	35
<b>5 Programování měniče kmitočtu</b>	<b>36</b>
5.1 Úvod	36
5.2 Příklad programování	36
5.3 Příklady programování řídicích svorek	38
5.4 Výchozí nastavení parametrů pro hodnotu Mezinárodní/Severní Amerika	38
5.5 Struktura menu parametrů	39
5.5.1 Struktura rychlého menu	40
5.5.2 Struktura hlavní nabídky	42
5.6 Dálkové programování pomocí softwaru Software pro nastavování MCT 10	46
<b>6 Příklady aplikací s nastavením</b>	<b>47</b>
6.1 Úvod	47
6.2 Příklady aplikací	47
<b>7 Stavové zprávy</b>	<b>51</b>
7.1 Zobrazení stavu	51
7.2 Definice stavových zpráv	51
<b>8 Výstrahy a poplachy</b>	<b>54</b>

---

8.1 Sledování systému	54
8.2 Typy výstrah a poplachů	54
8.3 Zobrazení výstrah a poplachů	54
8.4 Definice výstrah a poplachů	56
<b>9 Základní odstraňování problémů</b>	<b>57</b>
9.1 Uvedení do provozu a provoz	57
<b>10 Technické údaje</b>	<b>60</b>
10.1 Technické údaje závislé na výkonu	60
10.2 Obecné technické údaje	71
10.3 Technické údaje pojistek	76
10.3.1 Shoda s CE	76
10.3.2 Tabulky pojistek	76
10.3.3 Soulad se směrnicemi UL	79
10.4 Utahovací momenty kontaktů	85
<b>Rejstřík</b>	<b>86</b>

## 1 Úvod

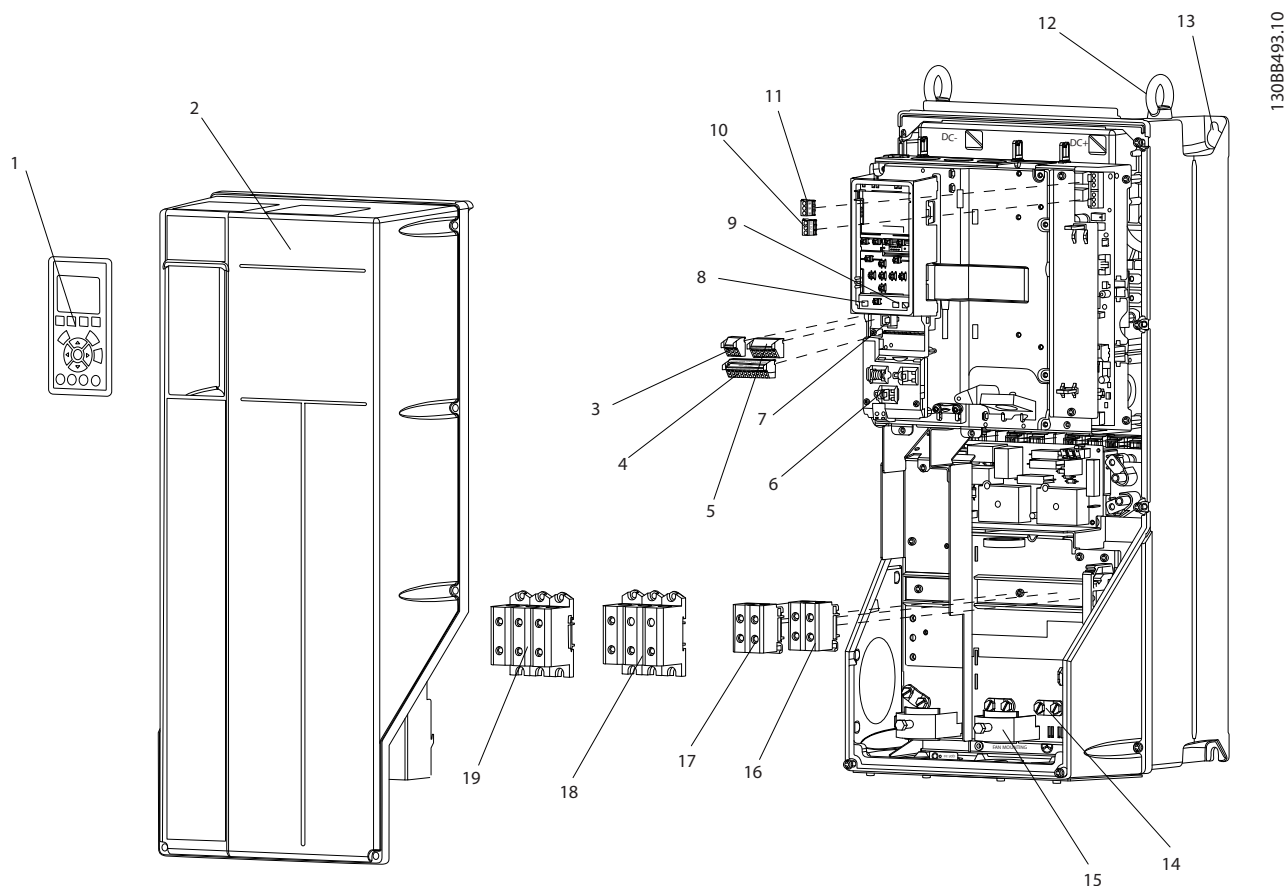
1



Obrázek 1.1 Rozložený pohled na velikost A

1	LCP	10	Výstupní svorky motoru 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Konektor sériové sběrnice RS-485 (+68, -69)	11	Relé 2 (01, 02, 03)
3	Analogový vstupně-výstupní konektor	12	Relé 1 (04, 05, 06)
4	Zástrčka LCP	13	Svorky brzdy (-81, +82) a sdílení zátěže (-88, +89)
5	Analogové přepínače (A53), (A54)	14	Síťové svorky 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Uchycení kabelu / uzemnění	15	Konektor USB
7	Oddělovací destičky	16	Koncový vypínač sériové sběrnice
8	Uzemňovací svorka (PE)	17	Digitální vstup/výstup a 24V zdroj napájení
9	Uzemňovací svorka stíněného kabelu a uchycení kabelu	18	Kryt řídicího kabelu

Tabulka 1.1 Legenda k Obrázek 1.1



Obrázek 1.2 Rozložený pohled na velikosti B a C

1	LCP	11	Relé 2 (04, 05, 06)
2	Kryt	12	Zvedací oko
3	Konektor sériové sběrnice RS-485	13	Montážní slot
4	Digitální vstup/výstup a 24V zdroj napájení	14	Uzemňovací svorka (PE)
5	Analogový vstupně-výstupní konektor	15	Uchycení kabelu / uzemnění
6	Uchycení kabelu / uzemnění	16	Svorka pro brzdu (-81, +82)
7	Konektor USB	17	Svorka pro sdílení zátěže (meziobvod) (-88, +89)
8	Koncový vypínač sériové sběrnice	18	Výstupní svorky motoru 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analogové přepínače (A53), (A54)	19	Síťové svorky 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relé 1 (01, 02, 03)		

Tabulka 1.2 Legenda k Obrázek 1.2

## 1.1 Účel návodu

Účelem tohoto návodu je poskytnout podrobné informace týkající se instalace a měniče kmitočtu. V kapitole 2 *Instalace* jsou uvedeny požadavky na mechanickou a elektrickou instalaci včetně zapojení vstupů, motoru, řízení a sériové komunikace a funkcí řídicích svorek. V kapitole 3 *Uvedení do provozu a odzkoušení funkčnosti* jsou uvedeny podrobné postupy uvedení do provozu, základního programování provozu a testu funkčnosti. Ve zbývajících kapitolách jsou uvedeny další podrobné informace. Patří mezi ně uživatelské rozhraní, podrobné programování, příklady použití, odstraňování problémů při uvedení do provozu a technické údaje.

## 1.2 Další zdroje

K dispozici jsou i další zdroje, které umožní porozumět pokročilým funkcím měniče kmitočtu a jeho programování.

- *Příručka programátora měniče VLT®* obsahuje podrobnější popisy práce s parametry a mnoho příkladů použití.
- *Příručka projektanta VLT®* obsahuje podrobné informace o vlastnostech a funkcích měniče, které umožní navrhovat systémy pro řízení motorů.
- K dispozici jsou také další publikace a příručky k produktům Danfoss. Seznam naleznete na [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm).
- K dispozici je volitelné vybavení, které může změnit některé z popsaných postupů. V návodech dodaných s těmito volitelnými doplňky naleznete případné specifické požadavky. Obráťte se na místního dodavatele výrobků Danfoss nebo přejděte na webové stránky společnosti Danfoss: [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm), kde naleznete soubory ke stažení a další informace.

## 1.3 Stručný přehled výrobku

Měnič kmitočtu je elektronický regulátor motoru, který převádí střídavý síťový vstup na proměnný výstupní tvar křivky. Kmitočty a napětí výstupu jsou regulovány a tím jsou řízeny otáčky nebo moment motoru. Měnič kmitočtu může měnit otáčky motoru v závislosti na zpětné vazbě systému, např. na základě změny teploty nebo tlaku, a ovládat motory ventilátoru, kompresoru nebo čerpadla. Měnič kmitočtu může také regulovat motor na základě dálkových příkazů z externích regulátorů.

Kromě toho měnič kmitočtu sleduje systém a stav motoru, vydává výstrahy nebo poplachy při chybových stavech, spouští a zastavuje motor, optimalizuje energetickou účinnost a nabízí mnoho dalších řídicích, monitorovacích a výkonnostních funkcí. Provozní a monitorovací funkce jsou dostupné jako indikace stavu pro vnější řídicí systém nebo sériovou komunikační síť.

Pro jednofázové měniče kmitočtu (S2 a S4) instalované v EU platí následující pravidla:

Jednofázové měniče kmitočtu (S2 a S4) se vstupním proudem menším než 16 A a s příkonem menším než 1 kW jsou určeny pro použití jako profesionální zařízení v obchodním, pracovním nebo průmyslovém prostředí. Stanovené oblasti použití jsou následující:

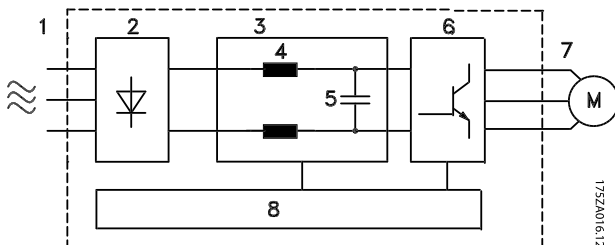
- Veřejná koupaliště, veřejné vodní zdroje, zemědělství, komerční budovy a průmyslové prostředí.

Nejsou určeny pro použití obecnou veřejností nebo pro použití v obytném prostředí. Všechny ostatní jednofázové měniče kmitočtu jsou určeny pouze pro použití v soukromých, nízkonapěťových systémech, které jsou napojeny na veřejnou síť pouze přes střední nebo vysoké napětí. Provozovatelé soukromých systémů musí zajistit, že elmg. kompatibilita prostředí odpovídá požadavkům normy IEC 61000-3-6 nebo smluvním podmínkám.



## 1.4 Funkce interních komponent

Na *Obrázek 1.3* je blokové schéma interních komponent měniče kmitočtu. Jejich funkce naleznete v *Tabulka 1.3*.



Obrázek 1.3 Blokové schéma měniče kmitočtu

Oblast	Název	Funkce
8	Regulační obvod	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provádí sledování příkonu, interního zpracování, výstupu a proudu motoru, čímž zajišťuje efektivní provoz a řízení.</li> <li>• Zajišťuje sledování uživatelského rozhraní a externích příkazů a jejich provádění.</li> <li>• Je možné poskytovat údaje o stavovém výstupu a řízení.</li> </ul>

Tabulka 1.3 Legenda k *Obrázek 1.3*

Oblast	Název	Funkce
1	Síťové napájení	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Třífázové síťové napájení měniče kmitočtu</li> </ul>
2	Usměrňovač	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usměrňovací můstek převádí střídavý vstup na stejnosměrný proud napájející střídač.</li> </ul>
3	Meziobvod	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meziobvod měniče zpracovává stejnosměrný proud.</li> </ul>
4	DC stabilizátory	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtrují napětí v meziobvodu.</li> <li>• Poskytují ochranu proti přechodovým jevům ve vedení.</li> <li>• Redukují efektivní hodnotu proudu.</li> <li>• Zvyšují účinnost vrácené zpátky do vedení.</li> <li>• Redukují harmonické složky na střídavém vstupu.</li> </ul>
5	Baterie kondenzátorů	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukládá stejnosměrný výkon.</li> <li>• Poskytuje ochranu zajišťující překonání krátkodobých výpadků proudu.</li> </ul>
6	Střídač	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Převádí stejnosměrný proud na střídavý proud s časovým průběhem a s pulzní šířkovou modulací zajišťující řízený proměnný výstup do motoru.</li> </ul>
7	Výstup do motoru	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulovaný, třífázový výstupní výkon do motoru</li> </ul>

## 1.5 Velikosti rámu a jmenovité výkony

Odkazy na velikosti rámečků v tomto návodu jsou definovány v *Tabulka 1.4*.

Volty [V]	Velikost skříně [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	není k disp.	0.75-7.5	není k disp.	0.75-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	není k disp.	1.1-7.5	není k disp.	není k disp.	není k disp.	11-30	není k disp.	není k disp.	není k disp.	37-90	45-55	není k disp.
<b>Jednofázové</b>												
200-240	není k disp.	1,1	není k disp.	1,1	1.5-5.5	7,5	není k disp.	není k disp.	15	22	není k disp.	není k disp.
380-480	není k disp.	není k disp.	není k disp.	není k disp.	7,5	11	není k disp.	není k disp.	18,5	37	není k disp.	není k disp.

Tabulka 1.4 Velikosti rámu a jmenovité výkony

## 1.6 Bezpečné zastavení

Měnič kmitočtu může vykonávat bezpečnostní funkci *Bezpečné vypnutí momentu* (STO, definováno v normě EN IEC 61800-5-2<sup>1)</sup> a *Kategorie zastavení 0* (definováno v normě EN 60204-1<sup>2)</sup>).

Danfoss nazval tuto funkci *Bezpečné zastavení*. Před začleněním a použitím funkce *Bezpečného zastavení* v instalaci je třeba provést v instalaci důkladnou analýzu rizik, aby se zjistilo, zda jsou funkce *Bezpečného zastavení* a úroveň bezpečnosti vhodné a dostatečné. Funkce *Bezpečné zastavení* je navržena a schválena tak, aby vyhovovala požadavkům na:

- kategorii bezpečnosti 3 podle normy EN ISO 13849-1,
- úroveň výkonu „d“ podle normy EN ISO 13849-1:2008,
- vlastnost SIL 2 podle normy IEC 61508 a EN 61800-5-2,
- SILCL 2 podle normy EN 62061.

<sup>1)</sup> Podrobné informace o funkci *Bezpečné vypnutí momentu* (STO) najdete v normě EN IEC 61800-5-2.

<sup>2)</sup> Podrobné informace o kategorii zastavení 0 a 1 najdete v normě EN IEC 60204-1.

### Aktivace a ukončení funkce *Bezpečné zastavení*

Funkce *bezpečného zastavení* (STO) je aktivována odejmutím napětí ze svorky 37 bezpečného invertoru. Připojením bezpečného invertoru k externím bezpečnostním zařízením zajišťujícím bezpečnostní zpoždění získáte instalaci s kategorií zastavení 1. Funkci *bezpečného zastavení* lze použít pro asynchronní a synchronní motory a motory s permanentními magnety.

## VAROVÁNÍ

Po instalaci funkce *Bezpečné zastavení* (STO) je třeba provést test uvedení do provozu popsany v části *1.6.2 Test bezpečného zastavení při uvedení do provozu*. Úspěšně provedený test je podmínkou po první instalaci a po každé změně instalace týkající se bezpečnosti.

### Obecné technické údaje bezpečného zastavení

Následující hodnoty odpovídají různým typům úrovní bezpečnosti:

#### Reakční doba svorky T37

- Max. reakční doba: 10 ms

Reakční doba = zpoždění mezi vypnutím vstupu STO a vypnutím výstupního můstku měniče kmitočtu.

#### Data pro EN ISO 13849-1

- Úroveň výkonu „d“
- MTTF<sub>d</sub> (Mean Time To Dangerous Failure – střední doba do nebezpečné poruchy): 14 000 let
- DC (Diagnostic Coverage – pokrytí diagnostikou): 90 %
- Kategorie 3
- Životnost 20 let

#### Data pro EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2

- Vlastnost SIL 2, SILCL 2
- PFH (Probability of Dangerous failure per Hour – pravděpodobnost nebezpečné poruchy na hodinu)= $1e-10FIT=7e-19/h-9/h>90$  %
- SFF (Safe Failure Fraction – podíl bezpečných poruch) >99 %
- HFT (Hardware Fault Tolerance – tolerance hardwarových chyb)=0 (architektura 1001)
- Životnost 20 let

**Data pro EN IEC 61508 nízký požadavek**

- PFDavg pro jednoletý test: 1E-10
- PFDavg pro tříletý test: 1E-10
- PFDavg pro pětiletý test: 1E-10

Funkce STO nevyžaduje žádnou údržbu.

Bezpečnostní opatření má na starosti uživatel, např. instalaci do uzavřené skříně, do které má přístup pouze odborně zdatný personál.

**Data SISTEMA**

Údaje o provozní bezpečnosti jsou k dispozici prostřednictvím datové knihovny pro použití s výpočetním nástrojem SISTEMA od IFA (Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance) a data pro ruční výpočet. Knihovna je trvale doplňována a rozšiřována.

**1.6.1 Svorka 37 s funkcí bezpečného zastavení**

Měnič je vybaven volitelnou funkcí bezpečného zastavení dostupnou prostřednictvím svorky 37. Bezpečné zastavení vypíná řídicí napětí výkonových polovodičů ve výstupním modulu měniče kmitočtu. Tím se zabrání generování napětí potřebného k otáčení motoru. Když je aktivována funkce Bezpečné zastavení (T37), měnič kmitočtu vydá poplach, vypne měnič a nechá motor volně doběhnout. Je potřebný ruční restart. Funkci bezpečného zastavení lze použít pro nouzové zastavení měniče. V normálním provozním režimu, když není bezpečné zastavení vyžadováno, používejte běžný způsob zastavení. Pokud je použit automatický restart, musí být splněny požadavky normy ISO 12100-2, odstavec 5.3.2.5.

**Odpovědnost za škody**

Je odpovědností uživatele zajistit, aby instalaci a provoz funkce bezpečného zastavení prováděla kvalifikovaná osoba:

- Přečtěte si bezpečnostní předpisy týkající se ochrany zdraví a prevence úrazů.
- Ujistěte se, že rozumíte obecným a bezpečnostním předpisům v tomto návodu a v rozšířeném popisu v příslušné *Příručce projektanta*.
- Dobře se obeznamte s obecnými a bezpečnostními předpisy týkajícími se konkrétní aplikace.

Uživatelé se rozumí: integrátor, obsluha, servisní technik, technik údržby.

**Normy**

Použití bezpečného zastavení na svorce 37 vyžaduje, aby uživatel dodržel všechny bezpečnostní pokyny z příslušných zákonů, předpisů a nařízení. Volitelná funkce bezpečného zastavení splňuje následující normy:

- IEC 60204-1: 2005 kategorie 0 – neřízené zastavení
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 – funkce bezpečného vypnutí momentu (STO)
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 kategorie 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) – prevence neočekávaného startu

Informace a pokyny obsažené v Návodu k používání nepostačují ke správnému a bezpečnému použití funkce bezpečného zastavení. Příslušné informace a pokyny naleznete v *Příručce projektanta*.

**Ochranná opatření**

- Instalaci a uvedení do provozu bezpečnostních inženýrských systémů musí provádět kvalifikované a odborně zdatné osoby.
- Měnič musí být instalován do skříně IP54 nebo ekvivalentní. Ve speciálních aplikacích je vyžadován vyšší stupeň krytí.
- Kabel mezi svorkou 37 a externím bezpečnostním zařízením musí být chráněn proti zkratu podle normy ISO 13849-2, tabulka D.4
- Pokud osu motoru ovlivní jakékoli externí síly (např. zavěšená zátěž), je třeba kvůli zamezení případného nebezpečí podniknout další opatření (např. bezpečnostní přídržnou brzdu).

Instalace a spuštění funkce bezpečného zastavení

## VAROVÁNÍ

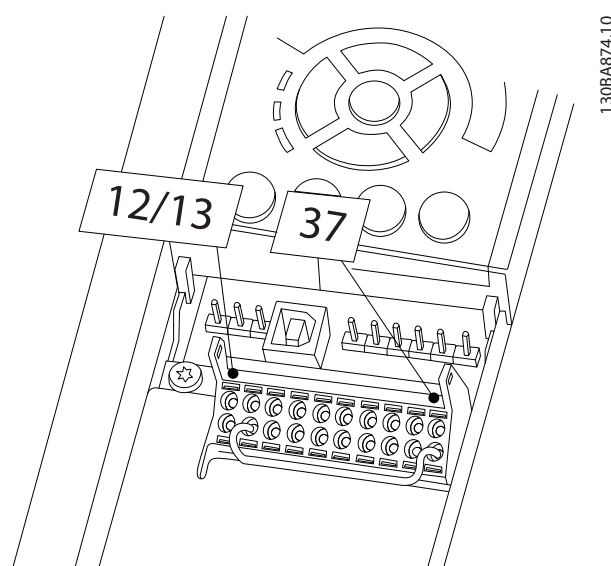
### FUNKCE BEZPEČNÉHO ZASTAVENÍ

Funkce bezpečného zastavení NEIZOLUJE síťové napětí přicházející do měniče či pomocných obvodů. Práce na elektrických částech měniče nebo motoru lze provádět až po odpojení síťového zdroje a po uplynutí bezpečné doby uvedené v *Tabulka 1.1*. Nedodržení pokynů k odpojení sítě a vyčkání po specifikovanou dobu může mít za následek smrt nebo vážný úraz.

- Nedoporučujeme zastavovat měnič pomocí funkce bezpečného vypnutí momentu. Pokud běžící měnič vypnete touto funkcí, měnič se vypne a zařízení volně doběhne. Je-li tento postup nepřijatelný nebo nebezpečný, měnič a zařízení je potřeba vypnout jiným způsobem a teprve potom použít tuto funkci. Dle dané aplikace bude možná potřeba použít mechanickou brzdu.
- Ohledně měničů pro synchronní motory a motory s permanentním magnetem v případě závady více výkonových polovodičů IGBT: Navzdory aktivaci funkce bezpečného vypnutí momentu může systém produkovat vyrovnávací moment, který otočí hřídel motoru max. o 180/p stupňů – p označuje číslo páru pólů.
- Funkce je vhodná pro provádění mechanických prací na systému nebo pouze v dotčené oblasti stroje. Nezajišťuje bezpečnost před úrazem el. proudem. Funkce se nesmí používat pro řízení startu a zastavení měniče.

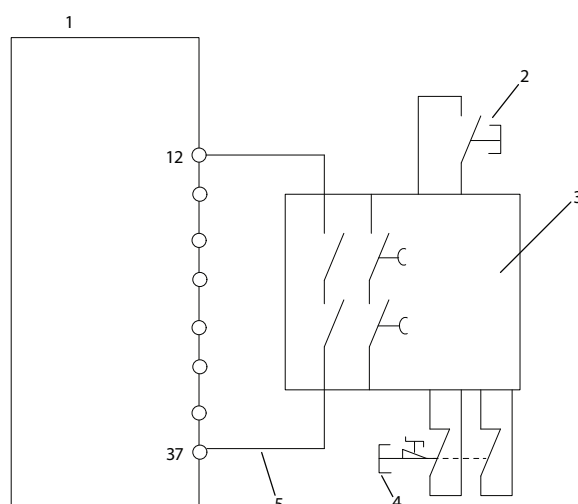
Bezpečnou instalaci měniče kmitočtu proveďte následujícím postupem:

1. Vyměňte propojku mezi řídicími svorkami 37 a 12 nebo 13. Nestačí spojku přeříznout nebo přerušit, protože tím nezabráníte zkratu. (Viz propojka na *Obrázek 1.4*.)
2. Připojte externí monitorovací bezpečnostní relé prostřednictvím normální (ne bezpečnostní) funkce ke svorce 37 (bezpečné zastavení) a ke svorce 12 nebo 13 (24 V DC). Dodržujte pokyny pro bezpečnostní zařízení. Bezpečnostní monitorovací relé musí splňovat podmínky kategorie 3 /PL „d“ (ISO 13849-1) nebo SIL 2 (EN 62061).



130BA874:10

Obrázek 1.4 Propojka mezi svorkou 12/13 (24 V) a 37



130BC971:10

Obrázek 1.5 Instalace pro dosažení kategorie zastavení 0 (EN 60204-1) s bezpečnostní kategorií 3 /PL „d“ (ISO 13849-1) nebo SIL 2 (EN 62061).

1	Měnič kmitočtu
2	Tlačítko [Reset]
3	Bezpečnostní relé (kat. 3, PL d nebo SIL2)
4	Tlačítko nouzového zastavení
5	Kabel chráněný proti zkratu (není-li měnič instalován do skříně IP54)

Tabulka 1.5 Legenda k *Obrázek 1.5*

**Test bezpečného zastavení při uvedení do provozu**

Po instalaci a před zahájením provozu proveďte zkoušku instalace s použitím bezpečného zastavení. Dále proveďte zkoušku po každé úpravě instalace.

**VAROVÁNÍ**

Aktivací bezpečného zastavení (tj. odejmutím napájecího napětí 24 V DC ze svorky 37) není zajištěna elektrická bezpečnost. Funkce bezpečného zastavení tudíž není sama o sobě dostačující jako funkce nouzového vypnutí dle definice v normě EN 60204-1. Nouzové vypnutí vyžaduje opatření zajišťující izolaci od el. sítě, např. vypnutí přívodu el. energie prostřednictvím dalšího stykače.

1. Aktivujte funkci bezpečného zastavení odejmutím napájecího napětí 24 V DC ze svorky 37.
2. Po aktivaci bezpečného zastavení (tj. po uplynutí doby odezvy) měnič kmitočtu volně doběhne (zastaví vytváření rotačního pole v motoru). Doba odezvy je obvykle kratší než 10 ms.

Měnič kmitočtu určitě znovu nezačne vytvářet rotační pole díky vnitřní chybě (kategorie 3 PL d podle normy EN ISO 13849-1 a SIL 2 podle normy EN 62061). Po aktivaci bezpečného zastavení se na displeji zobrazí text „Bezpečné zastavení aktivováno“. Související text nápovědy říká „Bylo aktivováno bezpečné zastavení“. To znamená, že bylo aktivováno bezpečné zastavení, nebo že po aktivaci bezpečného zastavení dosud nebyl obnoven normální provoz.

**POZNÁMKA!**

Požadavky kategorie 3 /PL „d“ (ISO 13849-1) jsou splněny pouze tehdy, když nadále nebude napájecí napětí 24 V DC přiváděno na svorku 37, nebo bude udržováno na nižší hodnotě, bezpečnostním zařízením, které samo splňuje podmínky kategorie 3 PL „d“ (ISO 13849-1). Pokud na motor působí externí síly, nesmí se uvést do provozu bez dalších opatření pro ochranu proti pádu. Externí síly mohou vzrůst např. v případě události na vertikální ose (zavěšené zátěže), kde může nechtěný pohyb, vyvolaný například gravitací, způsobit nebezpečí. Opatření na ochranu proti pádu mohou být např. další mechanické brzdy.

Ve výchozím nastavení je funkce bezpečného zastavení nastavena na typ chování *Prevence neúmyslného restartování*. Proto, chcete-li obnovit provoz po aktivaci bezpečného zastavení,

1. znovu přiveďte napětí 24 V DC na svorku 37 (text *Bezpečné zastavení aktivováno* je stále zobrazen),
2. vytvořte signál vynulování (prostřednictvím sběrnice, digitálních vstupů a výstupů nebo tlačítkem [Reset] (Reset)).

Funkci bezpečného zastavení lze nastavit na automatické restartování. Nastavte hodnotu par. *5-19 Svorka 37, bezpečné zastavení* z výchozí hodnoty [1] na hodnotu [3]. Automatické restartování znamená, že bezpečné zastavení je ukončeno, a normální provoz obnoven, jakmile bude na svorku 37 přiveдено napětí 24 V DC. Není vyžadován žádný signál vynulování.

**VAROVÁNÍ**

Automatické restartování je povoleno v jedné z těchto dvou situací:

1. **Prevence neúmyslného restartování je implementována jinými částmi instalace bezpečného zastavení.**
2. **Je možné fyzicky vyloučit přítomnost v nebezpečné zóně v době, kdy není bezpečné zastavení aktivováno. Zvláště je nutné dodržet odstavec 5.3.2.5 normy ISO 12100-2 2003.**

**1.6.2 Test bezpečného zastavení při uvedení do provozu**

Po instalaci a před zahájením provozu proveďte zkoušku instalace či aplikace při uvedení do provozu s použitím bezpečného zastavení.

Dále proveďte zkoušku po každé úpravě instalace nebo aplikace, která se týkala i funkce bezpečného zastavení.

**POZNÁMKA!**

Úspěšně provedený test je podmínkou po první instalaci a po každé změně instalace týkající se bezpečnosti.

Test při uvedení do provozu (vyberte jeden z případů 1 nebo 2 dle potřeby):

**Případ 1:** Je vyžadováno restartování prevence pro Bezpečné zastavení (tzn. Bezpečné zastavení pouze v případě, kdy je par. 5-19 Svorka 37, bezpečné zastavení nastaven na výchozí hodnotu [1], nebo kombinace Bezpečného zastavení a MCB 112, když je par. 5-19 Svorka 37, bezpečné zastavení nastaven na hodnotu [6] PTC 1 a P relé nebo [9] PTC 1 a V/P relé):

1.1 Odejměte napájecí napětí 24 V DC ze svorky 37 pomocí odpojovacího zařízení zatímco je motor poháněn měničem kmitočtu (tj. síťové napájení není přerušeno). Tento krok testu je splněn, jestliže

- motor volně doběhne do zastavení a
- aktivuje se mechanická brzda (je-li připojena);
- na displeji LCP (je-li namontován) se zobrazí poplach Bezpečné zastavení [A68].

1.2 Vyšlete signál vynulování (prostřednictvím sběrnice, digitálních vstupů a výstupů nebo tlačítkem [Reset] (Reset)). Tento krok testu je splněn, jestliže motor zůstane ve stavu bezpečného zastavení a mechanická brzda (je-li připojena) zůstane zapnuta.

1.3 Na svorku 37 znovu přiveďte napětí 24 V DC. Tento krok testu je splněn, jestliže motor zůstane ve stavu volného doběhu a mechanická brzda (je-li připojena) zůstane zapnuta.

1.4 Vyšlete signál vynulování (prostřednictvím sběrnice, digitálních vstupů a výstupů nebo tlačítkem [Reset] (Reset)). Tento krok testu je splněn, jestliže motor bude opět uveden do provozu.

Test při uvedení do provozu bude úspěšný, jestliže budou splněny všechny čtyři kroky 1.1, 1.2, 1.3 a 1.4.

**Případ 2:** Je požadováno a povoleno automatické restartování bezpečného zastavení (tzn. Bezpečné zastavení pouze v případě, kdy je par. 5-19 Svorka 37, bezpečné zastavení nastaven na hodnotu [3], nebo kombinace Bezpečného zastavení a MCB 112 když je par. 5-19 Svorka 37, bezpečné zastavení nastaven na hodnotu [7] PTC 1 a V relé nebo [8] PTC 1 a P/V relé):

2.1 Odejměte napájecí napětí 24 V DC ze svorky 37 pomocí odpojovacího zařízení zatímco je motor poháněn měničem kmitočtu (tj. síťové napájení není přerušeno). Tento krok testu je splněn, jestliže

- motor volně doběhne do zastavení a
- aktivuje se mechanická brzda (je-li připojena);
- na displeji LCP (je-li namontován) se zobrazí poplach Bezpečné zastavení [A68].

2.2 Na svorku 37 znovu přiveďte napětí 24 V DC.

Tento krok testu je splněn, jestliže motor bude opět uveden do provozu. Test při uvedení do provozu bude úspěšný, jestliže budou splněny oba kroky 2.1 a 2.2.

## POZNÁMKA!

Podívejte se na varování ohledně chování při restartování v 1.6.1 Svorka 37 s funkcí bezpečného zastavení

## **VAROVÁNÍ**

Funkci bezpečného zastavení lze použít pro asynchronní a synchronní motory a motory s permanentním magnetem. Může se stát, že ve výkonovém polovodiči měniče kmitočtu dojde ke dvěma chybám. Při použití synchronních motorů nebo motorů s permanentním magnetem tím může být vyvolána zbytková rotace. Rotaci lze vypočítat jako  $\text{Úhel} = 360 / (\text{počet pólů})$ . U aplikace používající synchronní motor nebo motor s permanentními magnety je třeba vzít to v úvahu a ujistit se, že se nejedná o bezpečnostní riziko. U asynchronních motorů není tato situace podstatná.

## 2 Instalace

### 2.1 Kontrolní seznam položek místa instalace

- Měnič kmitočtu je chlazen cirkulací vzduchu. Kvůli dosažení optimálního provozu je třeba sledovat teplotu okolního vzduchu..
- Plocha, na které bude měnič instalován, musí mít dostatečnou nosnost.
- Mějte po ruce návod, výkresy a schémata s podrobnými pokyny pro instalaci a provoz. Obsluha zařízení musí mít k dispozici návod k používání.
- Zařízení umístěte co nejbližší k motoru. Kabely pro připojení motoru by měly být co nejkratší. Zkontrolujte v charakteristikách motoru skutečné tolerance. Dodržte maximální hodnoty
  - 300 m pro nestíněné motorové kabely
  - 150 m pro stíněný kabel.
- Zajistěte, aby ochrana měniče proti vniknutí byla adekvátní z hlediska prostředí instalace. Pravděpodobně bude zapotřebí krytí IP55 (NEMA 12) nebo IP66 (NEMA 4).

#### **▲ UPOZORNĚNÍ**

##### Ochrana proti vniknutí

Krytí IP54, IP55 a IP66 lze zaručit pouze tehdy, pokud je měnič správně zavřený.

- Zkontrolujte, zda jsou všechna kabelová hrdla a nepoužité otvory pro průchodky správně utěsněny.
- Zajistěte, aby byl kryt měniče správně zavřený.

#### **▲ UPOZORNĚNÍ**

##### Poškození zařízení prostřednictvím znečištění

Neponechávejte měnič kmitočtu nezakrytý.

### 2.2 Kontrolní seznam položek měniče kmitočtu a motoru před instalací

- Porovnejte číslo modelu zařízení na typovém štítku měniče s objednávkou.
- Zkontrolujte, zda jsou následující prvky určeny pro stejné napětí:
  - Síťové napájení
  - Měnič kmitočtu
  - Motor
- Jmenovitý výstupní proud měniče musí být roven nebo větší než je proud motoru při plném zatížení, aby byl zabezpečen maximální výkon motoru.

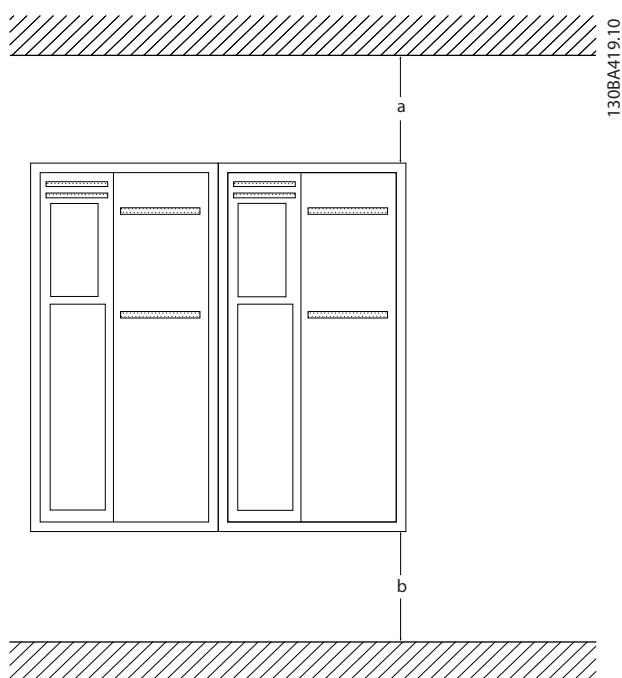
Velikost motoru a výkon měniče kmitočtu musí odpovídat použité ochraně proti přetížení.

Pokud je jmenovitý výkon měniče menší než výkon motoru, nepodaří se dosáhnout plného výkonu motoru.

### 2.3 Mechanická instalace

#### 2.3.1 Chlazení

- Aby bylo zajištěno proudění vzduchu pro chlazení, nainstalujte měnič na pevný rovný podklad, nebo na volitelnou montážní desku (viz 2.3.3 *Montáž*).
- Je třeba zajistit volný prostor nahoře a dole pro chlazení vzduchem. Obecně je požadován prostor 100–225 mm. Požadavky na volné místo pro proudění vzduchu naleznete na *Obrázek 2.1*.
- Nesprávná montáž může mít za následek přehřátí a omezený výkon.
- Odlehčení začíná při teplotách mezi 40 and 50 °C a při nadmořské výšce 1 000 m. Podrobné informace naleznete v Příručce projektanta.



Obrázek 2.1 Volný prostor pro chlazení nahoře a dole

Krytí	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b [mm]	100	200	200	225

Tabulka 2.1 Minimální požadavky na volné místo pro proudění vzduchu

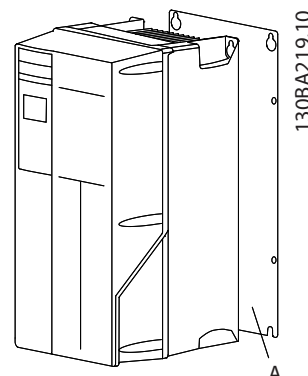
### 2.3.2 Zvedání

- Ověřte hmotnost měniče a zvolte bezpečnou metodu .
- Zkontrolujte, zda je zvedací zařízení vhodné pro daný účel.
- V případě potřeby zajistěte kladkostroj, jeřáb nebo vysokozdvizný vozík s dostatečnou nosností pro přemístění měniče.
- Pro zvedání použijte zvedací oka (pokud je jimi měnič vybaven).

### 2.3.3 Montáž

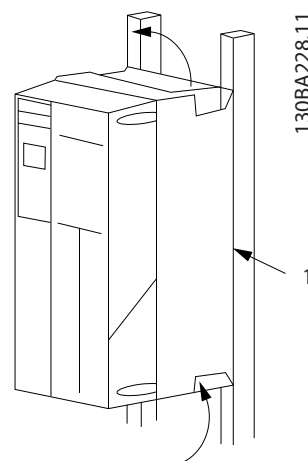
- Zařízení instalujte vertikálně.
- Měníče kmitočtu lze instalovat vedle sebe.
- Zkontrolujte, zda má montážní plocha dostatečnou nosnost.
- Aby bylo zajištěno proudění vzduchu pro chlazení, nainstalujte měnič na pevný rovný podklad nebo na volitelnou zadní desku (viz Obrázek 2.2 a Obrázek 2.3)
- Nesprávná montáž může mít za následek přehřátí a omezený výkon.

- Pro montáž na stěnu použijte drážkované montážní otvory (pokud je jimi měnič vybaven).



Obrázek 2.2 Správná montáž se zadní deskou

Položka A je montážní deska správně nainstalovaná tak, aby bylo zajištěno chlazení měniče proudícím vzduchem.



Obrázek 2.3 Správná montáž na lištách

## POZNÁMKA!

Při montáži na lišty je zapotřebí montážní deska.

### 2.3.4 Utahovací momenty

V části 10.4 *Utahovací momenty kontaktů* naleznete technické údaje pro správné utahovací momenty..

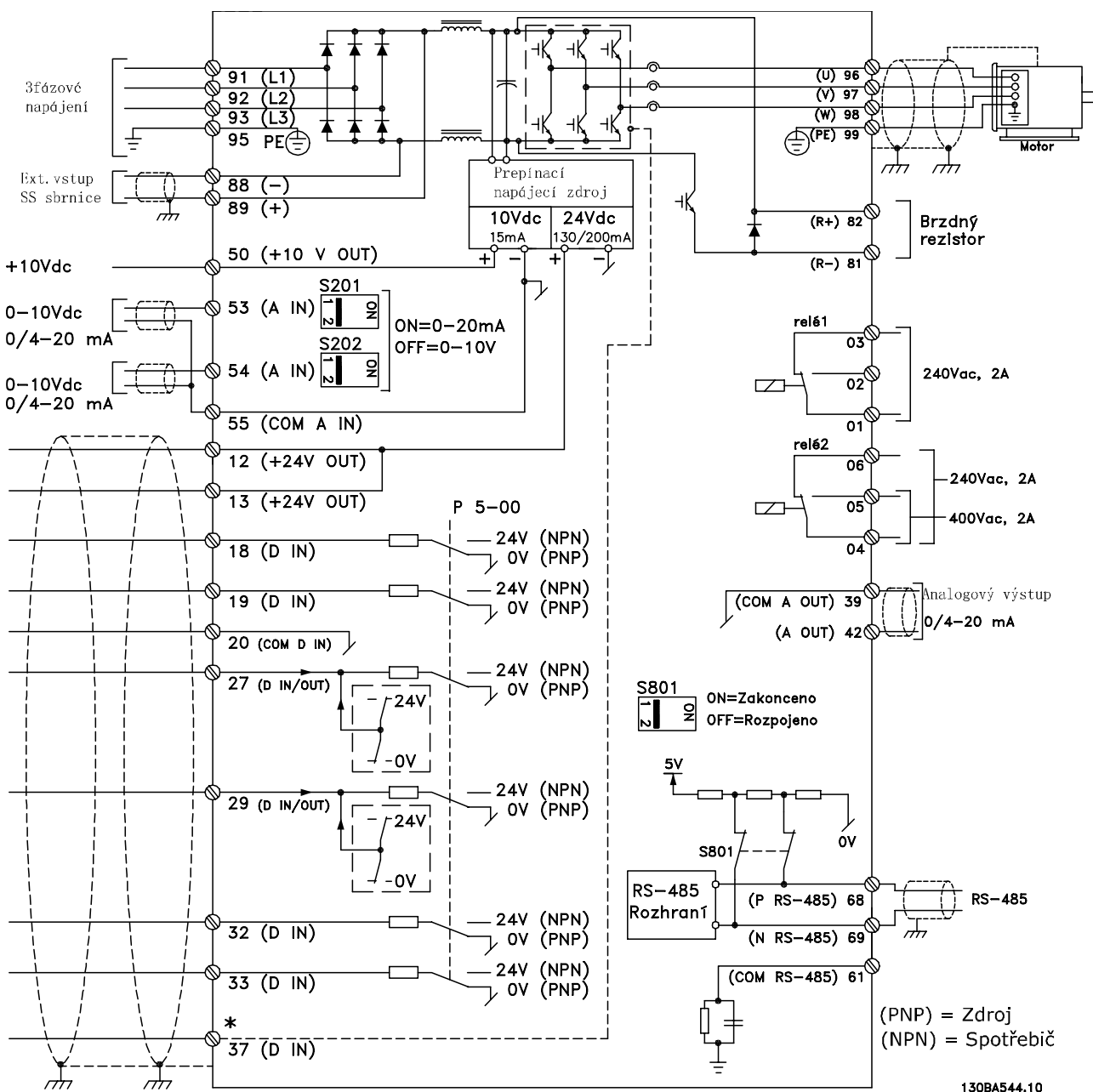


## 2.4 Elektrická instalace

V této části jsou popsány podrobné pokyny pro zapojení měniče kmitočtu. Popsány jsou následující úkony.

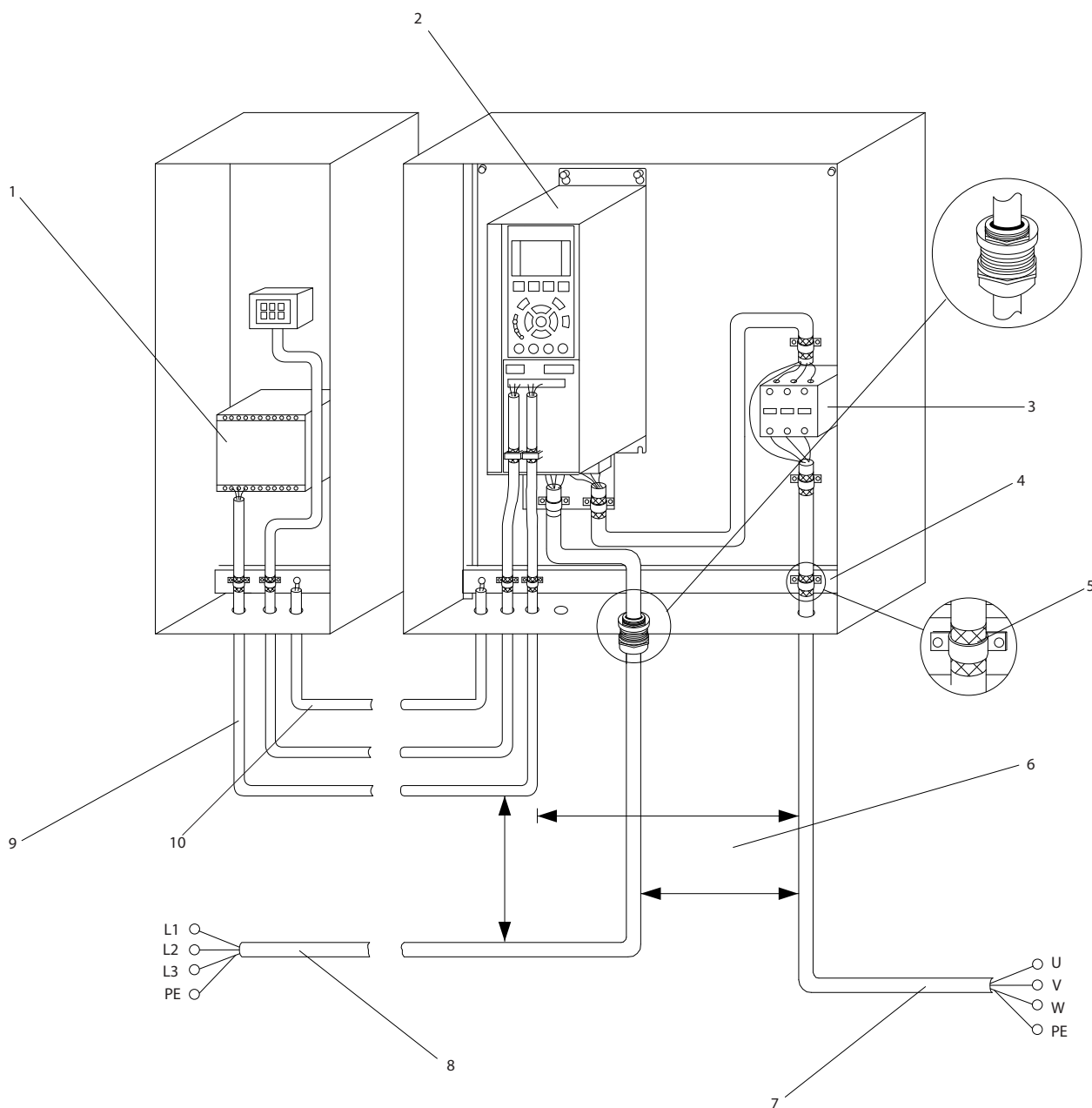
- Připojení motoru k výstupním svorkám měniče kmitočtu
- Připojení síťového napájení ke vstupním svorkám měniče kmitočtu
- Připojení řídicí a sériové komunikace
- Po přivedení napájení: kontrola vstupu a výkonu motoru; programování řídicích svorek pro jejich určené funkce

Obrázek 2.4 je uvedeno základní elektrické zapojení.



\* Svorka 37 je doplněk.

2



Obrázek 2.5 Obvyklé elektrické zapojení

1	PLC	6	Min. 200 mm mezi řídicími kabely, kabely k motoru a síťovými kabely
2	Měníč kmitočtu	7	Motor, 3fázový a PE
3	Výstupní stykač (Obecně se nedoporučuje použít.)	8	Motor, 3fázový a zesílené PE
4	Uzemňovací lišta (PE)	9	Řídicí kabely
5	Izolace kabelů (obnažená)	10	Kompence min. 16 mm <sup>2</sup>

Tabulka 2.2 Legenda k Obrázek 2.5

## 2.4.1 Požadavky

**VAROVÁNÍ****NEBEZPEČNÉ ZAŘÍZENÍ!**

Rotující hřídele a elektrické zařízení mohou být nebezpečné. Při veškerých činnostech na elektrickém zařízení musí být dodržovány příslušné národní a místní předpisy. Důrazně doporučujeme, aby instalaci, spuštění a údržbu prováděla pouze kvalifikovaná osoba. Nedodržení těchto pravidel by mohlo mít za následek smrt nebo vážný úraz.

**UPOZORNĚNÍ****IZOLACE KABELŮ!**

Vedte napájení měniče, motorové kabely a řídicí kabely ve třech samostatných kovových trubkách nebo stíněných kabelech, aby byla zajištěna izolace vysokofrekvenčního šumu. Pokud by nebyly napájecí, motorové a řídicí kabely izolovány, výsledkem by mohl být horší výkon měniče kmitočtu a připojeného zařízení.

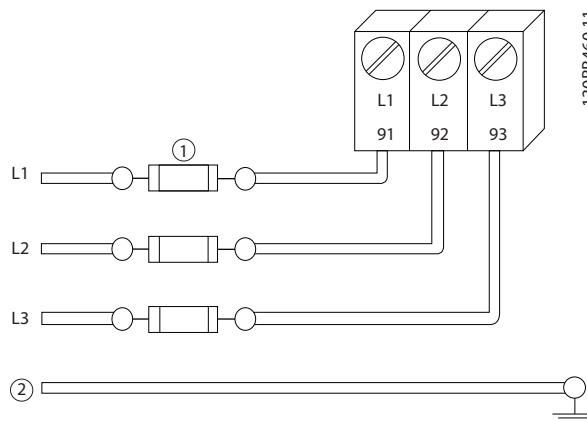
Z důvodu vlastní bezpečnosti je třeba dodržovat následující požadavky.

- Elektronické ovládání je připojeno k nebezpečnému síťovému napětí. Když je zařízení zapnuté, je třeba věnovat mimořádnou pozornost ochraně před úrazem elektrickým proudem.
- Vedte kabely k motoru od více měničů kmitočtu samostatně. Indukované napětí z výstupních motorových kabelů vedených společně by mohlo nabít kondenzátory zařízení i při vypnutém a zablokovaném zařízení.

**Přetížení a ochrana zařízení**

- Měnič kmitočtu poskytuje ochranu proti přetížení motoru prostřednictvím integrované, elektronicky aktivované funkce. Přetížení vypočítá úroveň zvýšení, při které dojde k aktivaci odpočítávání času do vypnutí (zastavení výstupu regulátoru). Čím vyšší je odběr proudu, tím rychleji dojde k vypnutí. Funkce ochrany proti přetížení zajišťuje ochranu motoru třídy 20. V 8 *Výstrahy a poplchy* naleznete podrobnosti o funkci vypnutí.
- Protože motorové kabely přenášejí proud o vysokém kmitočtu, je důležité, aby byly napájecí, motorové a řídicí kabely vedeny samostatně. Použijte kovové elektroinstalační trubky nebo samostatně stíněné vodiče. Pokud by nebyly napájecí, motorové a řídicí kabely izolovány, výsledkem by mohl být horší výkon zařízení.
- Všechny měniče kmitočtu musí být vybaveny ochranou proti zkratu a proti nadproudu. K zajištění této ochrany jsou zapotřebí pojistky na

vstupu – viz *Obrázek 2.6*. Jestliže není měnič opatřen pojistkami z výroby, pojistky musí zajistit montážní firma jako součást instalace. Informace o maximální dimenzaci pojistek naleznete v 10.3 *Technické údaje pojistek*.



Obrázek 2.6 Pojistky

**Typ a jmenovité hodnoty vodičů**

- Veškerá kabeláž musí vyhovovat platným národním a místním předpisům pro průřezy kabelů a okolní teplotu.
- Společnost Danfoss doporučuje, aby se pro připojení napájení používaly měděné vodiče minimálně pro hodnotu 75 °C.
- V 10.1 *Technické údaje závislé na výkonu* jsou uvedeny doporučené velikosti vodičů.

## 2.4.2 Požadavky na uzemnění

**VAROVÁNÍ****NEBEZPEČNÉ UZEMNĚNÍ!**

Z důvodu bezpečnosti obsluhy je důležité měnič správně uzemnit podle příslušných národních a místních předpisů a také podle pokynů v tomto návodu. Zemní proudy jsou vyšší než 3,5 mA. Při nesprávném uzemnění měniče hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

**POZNÁMKA!**

Za zajištění správného uzemnění zařízení v souladu s příslušnými národními a místními předpisy a normami odpovídá uživatel nebo oprávněný elektrikář.

- Uzemněte správně elektrické zařízení podle všech příslušných místních a národních předpisů.
- Správné ochranné uzemnění je třeba zajistit pro zařízení se zemními proudy vyššími než 3,5 mA. Další informace naleznete v 2.4.2.1 *Svodový proud (>3,5 mA)*

- Pro napájecí, motorové a řídicí kabely je třeba použít vyhrazené zemní vodiče.
- Ke správnému uzemnění využijte přiložené svorky.
- Neuzemňujte jeden měnič kmitočtu pomocí druhého prostřednictvím „zřetězení“.
- Zemní vodiče by měly být co nejkratší.
- Doporučujeme použít pro snížení elektrického šumu stáčený kabel.
- Dodržujte požadavky na zapojení výrobce motoru.

### 2.4.2.1 Svodový proud (>3,5 mA)

Dodržujte národní a místní předpisy týkající se ochranného uzemnění zařízení se svodovým proudem >3,5 mA. Technologie měniče kmitočtu zajišťuje spínání vysokých kmitočtů při vysokém výkonu. Tím vznikají svodové proudy v zemním spojení. Chybný proud v měniči kmitočtu na výstupních výkonových svorkách může obsahovat DC složku, která nabíjí kondenzátory filtru a způsobuje přechodové zemní proudy. Zemní svodový proud závisí na konfiguraci systému včetně filtrů RFI, stíněných motorových kabelech a výkonu měniče.

Zařízení vyhovující normě EN/IEC61800-5-1 (Power Drive System Product Standard) vyžaduje speciální péči, když svodový proud překročí 3,5 mA. Uzemnění musí být posíleno jedním z následujících způsobů:

- Zemnicí vodič o průřezu min. 10 mm<sup>2</sup>
- Dva samostatné zemnicí vodiče vyhovující pravidlům pro průřezy

Další informace naleznete v normě EN 60364-5-54 § 543.7.

#### Pomocí proudových chráničů

Jsou-li použity proudové chrániče, dodržujte následující pravidla:

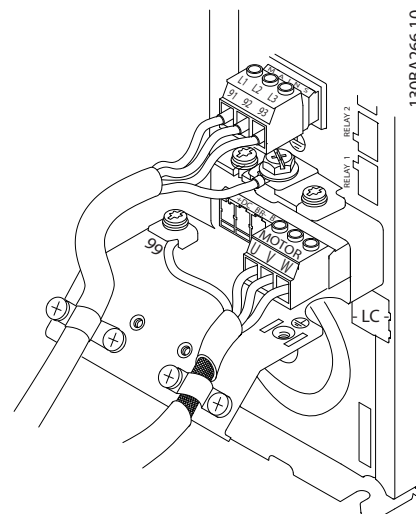
Použijte proudové chrániče typu B, které detekují střídavý i stejnosměrný proud.

Použijte proudové chrániče se zpožděným nabitím, aby nedocházelo k poruchám vyvolaným přechodovými proudy.

Dimenzujte proudové chrániče podle konfigurace systému a z hlediska ekologických požadavků.

### 2.4.2.2 Stíněný zemnicí kabel

Pro motorové vodiče jsou k dispozici zemnicí svorky (viz Obrázek 2.7).



Obrázek 2.7 Stíněný zemnicí kabel

### 2.4.3 Připojení motoru

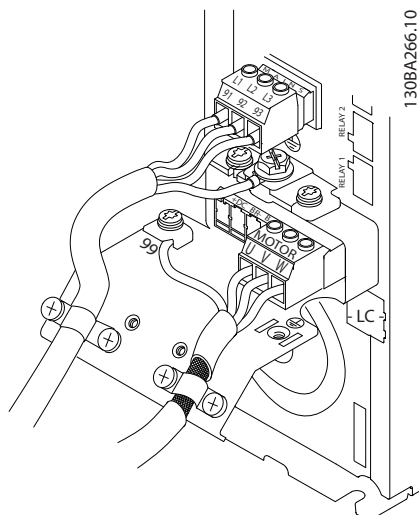
#### **VAROVÁNÍ** INDUKOVANÉ NAPĚTÍ!

**Vedte výstupní motorové kabely od více měničů kmitočtu samostatně. Indukované napětí z výstupních motorových kabelů vedených společně by mohlo nabít kondenzátory zařízení i při vypnutém a zablokovaném zařízení. Pokud by nebyly kabely vedeny samostatně, hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.**

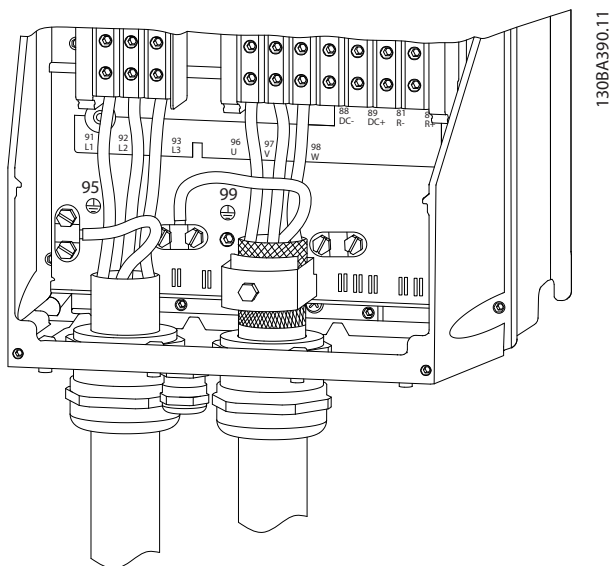
- Pro max. velikosti průřezů kabelů nahlédněte do 10.1 *Technické údaje závislé na výkonu*
- Při dimenzování kabelů je třeba dodržet příslušné národní a místní předpisy.
- Drážky pro motorové kabely nebo přístupové panely jsou připraveny u základny krytí IP21 a u zařízení s krytím vyšším (NEMA1/12).
- Mezi měnič kmitočtu a motor neinstalujte kondenzátory pro korekci účinníku.
- Mezi měnič kmitočtu a motor nezapojte startovací zařízení nebo zařízení měnicí póly.
- 3fázový motorový kabel se připojuje ke svorkám 96 (U), 97 (V) a 98 (W).
- Uzemněte kabel podle přiložených pokynů pro uzemnění.
- Dotáhněte svorky podle informací v části 10.4.1 *Utahovací momenty kontaktů*.

- Dodržujte požadavky na zapojení výrobce motoru.

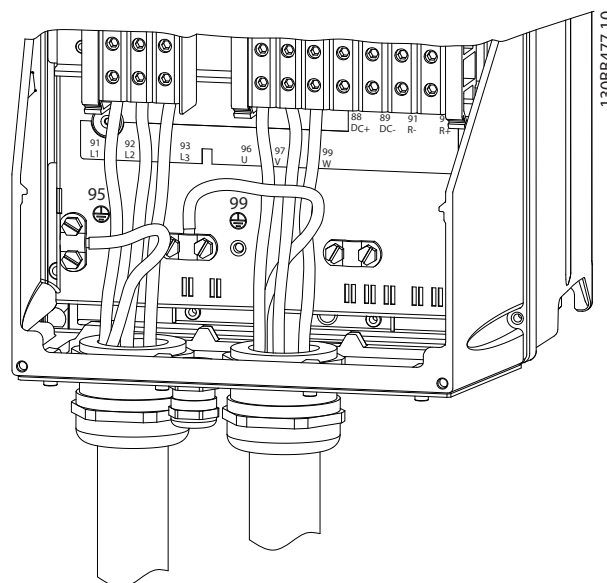
Na třech následujících obrázcích je uvedeno napájení, připojení motoru a uzemnění pro základní měniče kmitočtu. Skutečné konfigurace se mění podle typu měniče a volitelného vybavení.



Obrázek 2.8 Připojení motoru, sítě a uzemnění pro rámečky velikosti A



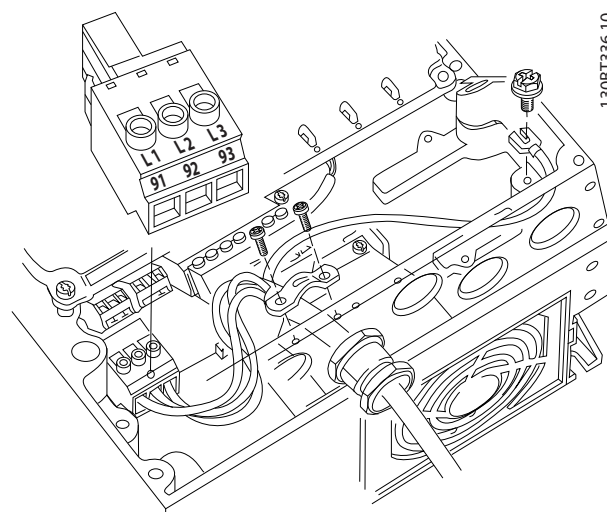
Obrázek 2.9 Připojení motoru, sítě a uzemnění pro rámečky velikosti B a pomocí stíněného kabelu



Obrázek 2.10 Připojení motoru, sítě a uzemnění pro rámečky velikosti B a vyšší a pomocí kabelovodu

#### 2.4.4 Připojení k síti

- Dimenzujte kabely podle vstupního proudu měniče kmitočtu. Max. velikosti kabelů naleznete v 10.1 *Technické údaje závislé na výkonu*.
- Při dimenzování kabelů je třeba dodržet příslušné národní a místní předpisy.
- Připojte 3fázový napájecí kabel ke svorkám L1, L2 a L3 (viz Obrázek 2.11).
- V závislosti na konfiguraci zařízení bude napájecí kabel připojen ke svorkám síťového napájení nebo k odpojení vstupu.



Obrázek 2.11 Připojení k síti

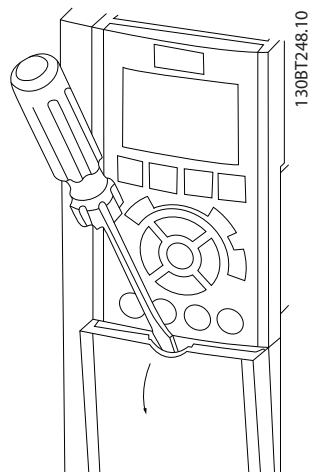
- Uzemněte kabel podle uvedených pokynů v části 2.4.2 *Požadavky na uzemnění*
- Všechny měniče kmitočtu je možné použít s izolovaným zdrojem napájení nebo s uzemněnými elektrickými sítěmi. Je-li měnič kmitočtu napájen z izolovaného síťového zdroje (sítě IT nebo měnič se trojúhelník) nebo ze sítě TT/TN-S s uzemněnou žílou (uzemněný trojúhelník), nastavte *14-50 RFI filtr* na Vypnuto. Když je RFI filtr vypnut, vnitřní kondenzátory RFI filtru mezi šasi a meziobvodem jsou odpojeny, aby se zabránilo poškození meziobvodu a omezily se zemní kapacitní proudy (podle IEC 61800-3).

### 2.4.5 Řídicí kabely

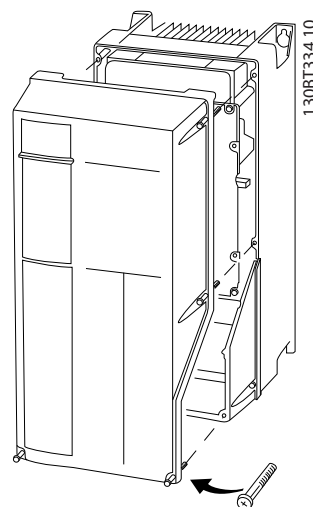
- Izolujte v měniči kmitočtu řídicí kabely od výkonových komponent.
- Pokud je měnič kmitočtu připojen k termistoru, musí být pro dosažení izolace PELV zesíleno, resp. dvojitě izolováno řídicí zapojení volitelného termistoru. Doporučuje se použít napájecí napětí 24 V DC.

#### 2.4.5.1 Přístup

- Sejměte krycí desku pomocí šroubováku. Viz *Obrázek 2.12*.
- Nebo sejměte přední kryt povolením šroubů. Viz *Obrázek 2.13*.



Obrázek 2.12 Přístup k řídicím kabelům pro krytí A2, A3, B3, B4, C3 a C4



Obrázek 2.13 Přístup k řídicím kabelům pro krytí A4, A5, B1, B2, C1 a C2

Před dotažením krytů nahlédněte do *Tabulka 2.3*.

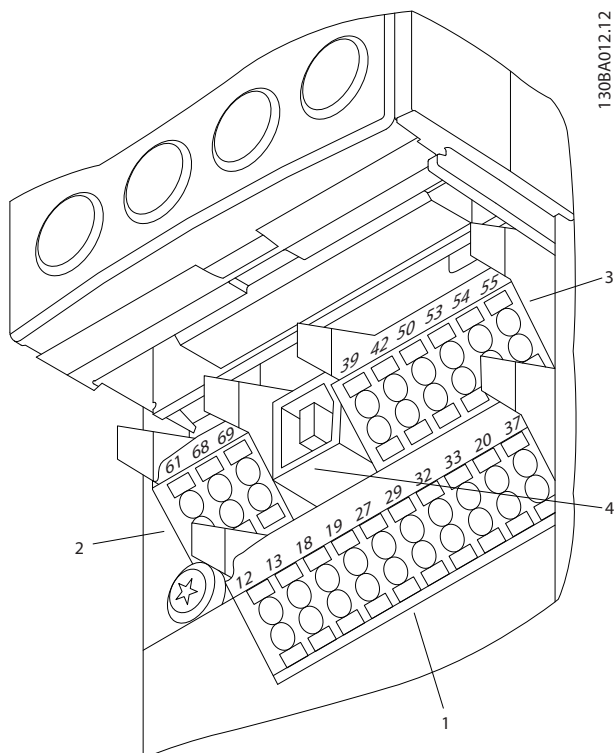
Rámeček	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2,2	2,2
B2	-	*	2,2	2,2
C1	-	*	2,2	2,2
C2	-	*	2,2	2,2

\* Neutahují se žádné šrouby.  
 - Neexistuje

Tabulka 2.3 Utahovací moment pro krytí (Nm)

## 2.4.5.2 Typy řídicích svorek

Obrázek 2.17 zobrazuje snímatelné konektory měniče kmitočtu. Funkce svorek a výchozí nastavení jsou souhrnně uvedeny v Tabulka 2.4.



Obrázek 2.14 Umístění řídicích svorek

- **Konektor 1** obsahuje čtyři programovatelné svorky digitálních vstupů, dvě další digitální svorky, které lze naprogramovat jako vstup nebo výstup, svorku napájecího napětí 24 V DC a společnou svorku pro případné napětí 24 V DC ze zařízení zákazníka.
- **Konektor 2** obsahuje svorky (+)68 a (-)69 pro připojení sériové komunikace RS-485.
- **Konektor 3** obsahuje dva analogové vstupy, jeden analogový výstup, napájecí napětí 10 V DC a společné svorky pro vstupy a výstupy.
- **Konektor 4** je USB port pro využití se softwarem Software pro nastavování MCT 10.
- K dispozici jsou také dva reléové výstupy formátu C, které jsou umístěny různě v závislosti na konfiguraci a velikosti měniče kmitočtu.
- Některé doplňky pro objednání s měničem mohou být vybaveny dalšími svorkami. Podívejte se do návodu příslušného doplňku.

Detaily parametrů svorek naleznete v 10.2 *Obecné technické údaje*.

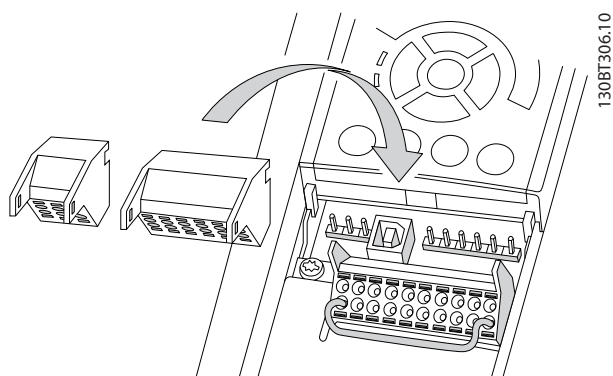
Popis svorky			
Digitální vstupy nebo výstupy			
Svorka	Parametr	Výchozí nastavení	Popis
12, 13	-	+24 V DC	Zdroj napájení 24 V DC. Maximální výstupní proud 200 mA pro veškeré 24V zátěže. Použitelné pro digitální vstupy a externí snímače.
18	5-10	[8] Start	Digitální vstupy.
19	5-11	[0] Bez funkce	
32	5-14	[0] Bez funkce	
33	5-15	[0] Bez funkce	
27	5-12	[2] Doběh, inv.	Lze volit digitální vstup nebo výstup. Výchozí nastavení je vstup.
29	5-13	[14] Konst. ot.	
20	-		Společná pro digitální vstupy a 0V potenciál 24V napájení.
37	-	Bezpečné vypnutí momentu (STO)	(volitelná) Zabezpečený vstup. Použito pro STO.
Analogové vstupy a výstupy			
39	-		Společná pro analogový výstup
42	6-50	Otáčky 0–max.	Programovatelný analogový výstup. Analogový signál je 0 až 20 mA nebo 4 až 20 mA při max. odporu 500 Ω
50	-	+10 V DC	Analogové napájecí napětí 10 V DC. Maximálně lze společně použít 15 mA pro potenciometr nebo termistor.
53	6-1	Žádaná hodnota	Analogový vstup. Volitelný pro napětí nebo proud. Přepínače A53 a A54 volí mA nebo V.
54	6-2	Zpětná vazba	
55	-		Společná pro analogový vstup
Sériová komunikace			

Popis svorky			
Digitální vstupy nebo výstupy			
Svorka	Parametr	Výchozí nastavení	Popis
61	-		Integrovaný RC filtr pro stínění kabelů. POUZE pro připojení stínění při potížích s EMC.
68 (+)	8-3		Rozhraní RS-485.
69 (-)	8-3		Vypínač řídicí karty pro odpor zakončení.
Relé			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Poplach	Reléový výstup formátu C. Použitelné pro střídavé či stejnosměrné napětí a odporové nebo indukční zatížení.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Běh	

Tabulka 2.4 Popis svorky

### 2.4.5.3 Připojení k řídicím svorkám

Konektory řídicích svorek je možné od měniče kmitočtu odpojit, aby se usnadnila instalace (viz Obrázek 2.15).

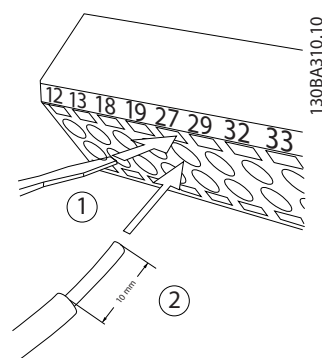


Obrázek 2.15 Odpojení řídicích svorek

1. Rozevřete kontakt zasunutím malého šroubováku do drážky nad nebo pod kontaktem (viz Obrázek 2.16).
2. Zasuňte do kontaktu odizolovaný řídicí kabel.
3. Vytáhněte šroubovák. Tím zajistíte řídicí kabel v kontaktu.
4. Zkontrolujte, zda kontakt pevně drží. Volné řídicí kabely mohou způsobit poruchu zařízení nebo zhoršení výkonu.

Velikosti vodičů řídicích svorek naleznete v 10.1 Technické údaje závislé na výkonu.

Obvyklé zapojení řídicích kabelů naleznete v 6 Příklady aplikací s nastavením.

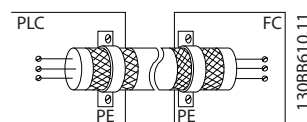


Obrázek 2.16 Připojení řídicích kabelů

### 2.4.5.4 Použití stíněných řídicích kabelů

#### Správné stínění

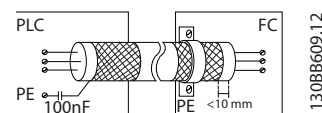
Preferovanou metodou je ve většině případů zajistit řídicí kabely a kabely sériové komunikace stínícími svorkami na obou koncích, aby byl zajištěn co nejlepší kontakt.



Obrázek 2.17 Stínící svorky na obou koncích

#### Uzemňovací smyčky 50/60 Hz

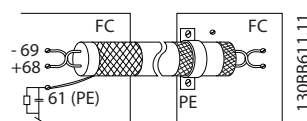
Při použití velmi dlouhých řídicích kabelů mohou vznikat zemní smyčky. Tento problém se dá vyřešit připojením jednoho konce stínění k zemi přes kondenzátor 100 nF (vedení je tak zkratováno).



Obrázek 2.18 Připojení s kondenzátorem 100 nF

#### Zabraňte elmg. šumu na kabelech sériové komunikace.

Nízkofrekvenční rušivé proudy mezi měniči kmitočtu lze eliminovat připojením jednoho konce stínění na svorku 61. Tato svorka je připojena k zemi prostřednictvím interního RC členu. Použijte kroucenou dvoulinku, aby se omezilo rušení mezi vodiči.



Obrázek 2.19 Kroucené dvoulinky



### 2.4.5.5 Funkce řídicích svorek

Funkce měniče kmitočtu jsou řízeny pomocí řídicích vstupních signálů.

- Každou svorku je třeba naprogramovat na danou funkci pomocí parametrů spojených se svorkou. V *Tabulka 2.4* jsou uvedeny svorky a související parametry.
- Je důležité zkontrolovat, že jsou řídicí svorky naprogramovány na správné funkce. V *4 Uživatelské rozhraní* naleznete podrobnosti o přístupu k parametrům a v *5 Programování měniče kmitočtu* podrobnosti k programování.
- Výchozí naprogramování svorek má za cíl zajistit fungování měniče kmitočtu v obvyklém provozním režimu.

### 2.4.5.6 Připojovací svorky 12 a 27

Aby měnič kmitočtu fungoval s použitím výchozích naprogramovaných hodnot, bude možná třeba umístit propojku mezi svorky 12 (nebo 13) a 27.

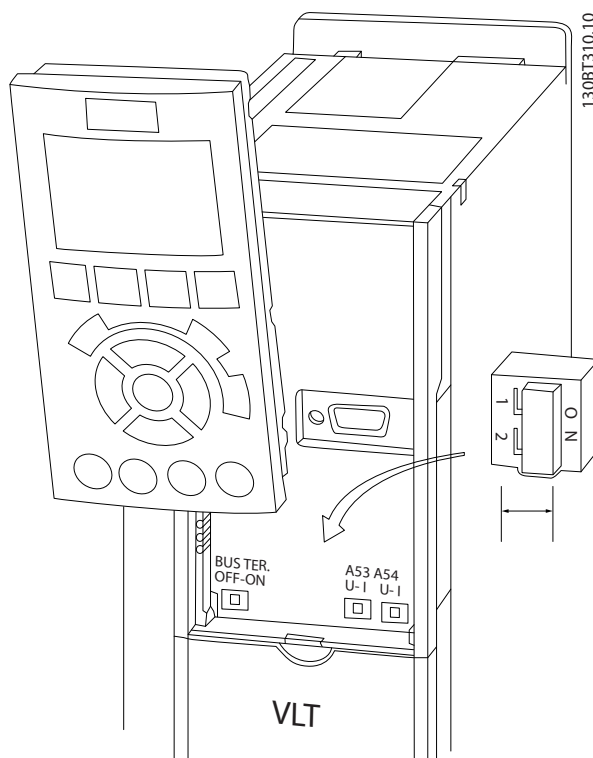
- Digitální vstupní svorka 27 je určena pro příjem příkazu zablokování od externího zdroje 24 V DC. U mnoha aplikací zapojí uživatel do svorky 27 externí zařízení pro zablokování.
- Pokud není blokovací zařízení použito, zapojte propojku mezi svorku 12 (doporučeno) nebo 13 a svorku 27. Tím zajistíte na svorce 27 signál interního napětí 24 V.
- Kdyby nebyl přítomen žádný signál, měnič by nefungoval.
- Pokud se na stavovém řádku v dolní části panelu LCP zobrazí zpráva **AUTOMATICKÝ VOLNÝ DOBĚH** neboli *Poplach 60 Externí zablokování*, znamená to, že měnič je připraven k provozu, ale chybí vstupní signál na svorce 27.
- Pokud je do svorky 27 zapojeno volitelné vybavení instalované během výroby, zapojení neodpojujte.

### 2.4.5.7 Přepínání svorek 53 a 54

- Analogové vstupní svorky 53 a 54 lze nastavit jako napěťové (0 až 10 V) nebo proudové (0/4–20 mA) vstupní signály.
- Před změnou pozic přepínačů vypněte napájení měniče kmitočtu.
- Přepínači A53 a A54 vyberte typ signálu. U volí napěťový, I volí proudový.
- Přepínače zpřístupníte odstraněním panelu LCP (viz *Obrázek 2.20*). Některé doplňky mohou tyto

přepínače zakrýt a je třeba je při přepínání nastavení odstranit. Před vyjmutím přídatných karet vždy vypněte napájení.

- Výchozí nastavení svorky 53 je signál žádané hodnoty otáček v režimu bez zpětné vazby nastavené v *16-61 Svorka 53, nastavení přepínače*
- Výchozí nastavení svorky 54 je signál zpětné vazby v režimu se zpětnou vazbou nastavené v *16-63 Svorka 54, nastavení přepínače*



Obrázek 2.20 Umístění přepínačů svorek 53 a 54

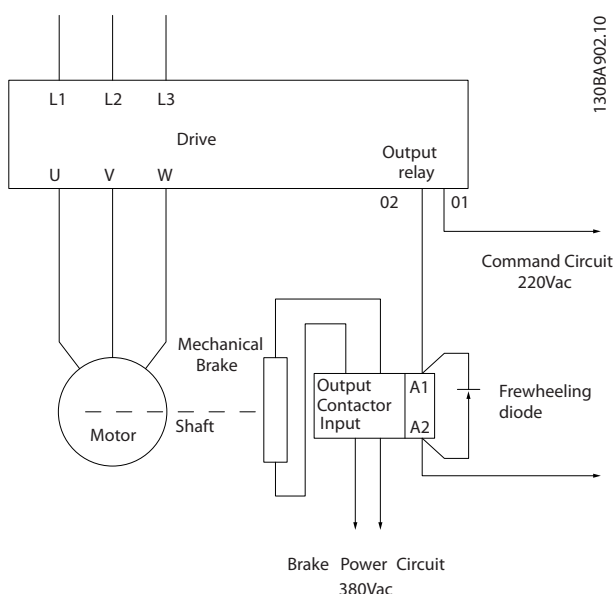
### 2.4.5.8 Řízení mechanické brzdy

Při zvedání nebo pokládání je třeba ovládat elektromechanickou brzdou:

- Brzda se ovládá pomocí libovolného reléového nebo digitálního výstupu (svorka 27 nebo 29).
- Výstup musí být sepnut (bez napětí) po dobu, kdy měnič kmitočtu není schopen „udržet motor v chodu“, například kvůli příliš vysoké zátěži.
- U aplikací s elektromechanickou brzdou zvolte ve skupině par. 5-4\* *Relé* hodnotu [32] *Ovládání mech. brzdy*.
- Brzda se uvolní, když proud motoru převyší hodnotu nastavenou v 2-20 *Release Brake Current*.
- Brzda bude aktivována, když bude výstupní kmitočet nižší než kmitočet nastavený v 2-21 *Activate Brake Speed [RPM]* nebo 2-22 *Activate Brake Speed [Hz]* a pouze tehdy, když měnič kmitočtu vykonává příkaz pro zastavení.

Je-li měnič kmitočtu přiveden do režimu poplachu nebo do situace, kdy vznikne přepětí, mechanická brzda se okamžitě uvede v činnost.

Při vertikálním pohybu je klíčové, aby byla zátěž během celé operace držena, zastavována, řízena (zvyšována, snižována) bezpečným způsobem. Protože měnič kmitočtu není bezpečnostní zařízení, konstruktér jeřábu nebo zvedacího zařízení (OEM) musí rozhodnout o typu a počtu použitých bezpečnostních zařízení (např. spínače otáček, nouzových brzd a podobně), aby bylo možné zátěž zastavit v případě nouzové situace nebo poruchy v systému, podle platných národních předpisů pro jeřáby či zvedací zařízení.

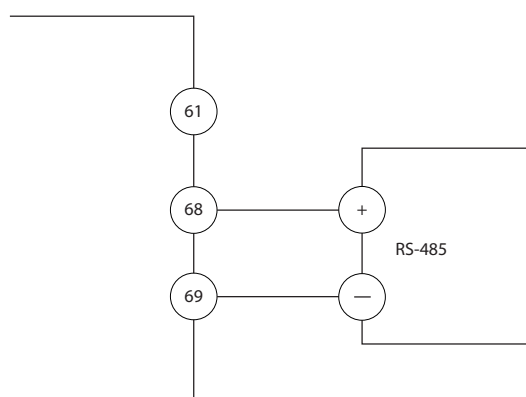


**Obrázek 2.21 Připojení mechanické brzdy k měniči kmitočtu**

## 2.4.6 Sériová komunikace

Připojte kabely sériové sběrnice RS-485 ke svorkám (+)68 a (-)69.

- Doporučujeme použít stíněný kabel sériové komunikace.
- Informace o správném uzemnění naleznete v [2.4.2 Požadavky na uzemnění](#).



**Obrázek 2.22 Schéma zapojení sériové komunikace**

Pro základní nastavení sériové komunikace zvolte následující položky:

1. Typ protokolu v [8-30 Protokol](#).
2. Adresu měniče kmitočtu v [8-31 Adresa](#).
3. Přenosovou rychlost v [8-32 Přenosová rychlost](#).
  - V měniči kmitočtu jsou interně obsaženy čtyři komunikační protokoly. Dodržujte požadavky na zapojení výrobce motoru.
    - Danfoss FC
    - Modbus RTU
    - Johnson Controls N2®
- Funkce lze naprogramovat dále pomocí softwaru protokolu a připojení RS-485 nebo ve skupině parametrů [8-\\*\\* Komunikace a doplňky](#).
- Zvolením konkrétního komunikačního protokolu se změní různé výchozí nastavení parametrů tak, aby odpovídalo specifikacím protokolu a dále začnou být dostupné další parametry specifické pro daný protokol.
- K dispozici jsou volitelné karty pro měnič kmitočtu s dalšími komunikačními protokoly. Pokyny k instalaci a provozu naleznete v dokumentaci k volitelné kartě.

## 3 Uvedení do provozu a odzkoušení funkčnosti

### 3.1 Před uvedením do provozu

#### 3.1.1 Kontrola bezpečnosti práce

### **⚠VAROVÁNÍ**

#### **VYSOKÉ NAPĚTÍ!**

Při nesprávném zapojení vstupů a výstupů se na těchto svorkách může vyskytnout vysoké napětí. Pokud by byly napájecí kabely pro více motorů chybně vedeny ve stejném kabelovodu, mohl by svodový proud nabít kondenzátory v měniči i při odpojení od sítě. Při počátečním uvedení do provozu neuvažujte o výkonových komponentách. Postupujte podle pokynů pro postup před spuštěním. Nedodržení postupů před spuštěním může mít za následek úraz nebo poškození zařízení.

1. Napájení měniče musí být VYPNUTO a zablokováno. Nespolehejte na to, že odpojovače měniče zajistí izolaci napájení.
2. Zkontrolujte, zda na vstupních svorkách L1 (91), L2 (92) a L3 (93) není napětí, fáze-fáze a fáze-země.
3. Zkontrolujte, zda na výstupních svorkách 96 (U), 97 (V) a 98 (W) není napětí, fáze-fáze a fáze-země.
4. Potvrďte trvalou funkci motoru měřením ohmických hodnot na svorkách U-V (96-97), V-W (97-98) a W-U (98-96).
5. Zkontrolujte, zda je správně uzemněn měnič kmitočtu i motor.
6. Zkontrolujte, zda nejsou na měniči kmitočtu uvolněné kontakty na svorkách.
7. Zznamenejte následující údaje z typového štítku motoru: výkon, napětí, kmitočet, proud při plném zatížení a jmenovité otáčky. Tyto hodnoty budou později zapotřebí při programování údajů z typového štítku motoru.
8. Zkontrolujte, zda napájecí napětí odpovídá napětí měniče kmitočtu a motoru.

## UPOZORNĚNÍ

Před zapnutím měniče zkontrolujte celou instalaci podle *Tabulka 3.1*. Zkontrolované položky si zaškrtněte.

3

Kontrolovaná položka	Popis	<input checked="" type="checkbox"/>
Pomocné vybavení	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vyhledejte pomocné vybavení, přepínače, odpojovače nebo pojistky či jističe, které mohou být umístěny na napájecí straně měniče nebo na výstupu do motoru. Zkontrolujte, zda jsou připraveny na provoz při plných otáčkách.</li> <li>Zkontrolujte funkci a instalaci čidel použitých pro zajištění zpětné vazby měniče kmitočtu.</li> <li>Pokud jsou přítomny, odstraňte z motoru kondenzátory pro korekci účinníku.</li> </ul>	
Vedení kabelů	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vedte napájení měniče, motorové kabely a řídicí kabely ve třech samostatných kovových trubkách kvůli zajištění izolace vysokofrekvenčního šumu.</li> </ul>	
Řídicí kabely	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte, zda nejsou polámané nebo poškozené kabely a uvolněné konektory.</li> <li>Zkontrolujte, zda jsou řídicí kabely izolovány od napájecích a motorových kabelů kvůli potlačení šumu.</li> <li>V případě potřeby zkontrolujte napěťový zdroj signálů.</li> <li>Doporučujeme použít stíněný kabel nebo kroucenou dvoulinku. Zkontrolujte správné zakončení stínění.</li> </ul>	
Volný prostor pro zajištění chlazení	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nad a pod měničem musí být dostatečný volný prostor pro zajištění proudění vzduchu.</li> </ul>	
Požadavky na EMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte správnost instalace z hlediska zajištění elektromagnetické kompatibility.</li> </ul>	
Okolní prostředí	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na typovém štítku zařízení naleznete maximální hodnoty provozní teploty prostředí.</li> <li>Vlhkost musí být v rozmezí 5–95 %, bez kondenzace.</li> </ul>	
Pojistky a jističe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte správnost pojistek a jističů.</li> <li>Zkontrolujte, zda jsou všechny pojistky pevně usazeny a jsou provozuschopné a zda jsou všechny jističe rozpojené.</li> </ul>	
Uzemnění	<ul style="list-style-type: none"> <li>Měnič vyžaduje, aby byl veden samostatný zemní vodič ze šasi k zemi.</li> <li>Zkontrolujte, zda jsou kontakty zemního vodiče těsně dotažené a nejsou zoxidované.</li> <li>Použití kabelovodu nebo připevnění zadního panelu ke kovovému povrchu není považováno za dostatečné uzemnění.</li> </ul>	
Vstupní a výstupní kabely	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte dotaženost kontaktů.</li> <li>Zkontrolujte, zda jsou motorové a síťové kabely vedeny v samostatných kabelovodech nebo jako samostatné stíněné kabely.</li> </ul>	
Vnitřek panelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vnitřek měniče nesmí být znečištěný, zanesený otřepy, vlhký nebo zkorodovaný.</li> </ul>	
Přepínače	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte, zda jsou všechny přepínače a odpojovače ve správné pozici.</li> </ul>	
Vibrace	<ul style="list-style-type: none"> <li>Měnič musí být pevně připevněn a v případě potřeby musí být použity tlumicí podložky.</li> <li>Všímejte si jakýchkoli neobvyklých vibrací.</li> </ul>	

Tabulka 3.1 Kontrolní seznam instalace

### 3.2 Připojení měniče kmitočtu k napájení

#### **VAROVÁNÍ**

##### VYSOKÉ NAPĚTÍ!

Měniče kmitočtu obsahují po připojení k síti vysoké napětí. Instalaci, spuštění a údržbu smí provádět pouze kvalifikovaná osoba. Při nedodržení hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

#### **VAROVÁNÍ**

##### NEÚMYSLNÝ START!

Když je měnič kmitočtu připojen k elektrické síti, motor se může kdykoli spustit. Měnič kmitočtu, motor a veškerá poháněná zařízení musí být připravena k provozu. Jinak může být následkem smrt, vážné poranění, poškození zařízení nebo majetku.

1. Zkontrolujte, zda napájecí napětí nekolísá o více než 3 %. Pokud tomu tak není, napravte nesymetrii vstupního napětí předtím, než budete pokračovat. Po opravě napětí opakujte postup.
2. Zkontrolujte, zda zapojení volitelného vybavení (je-li použito) odpovídá aplikaci.
3. Zkontrolujte, zda jsou všechna ovládaná zařízení VYPNUTA. Dveře panelu jsou zavřené nebo je namontován kryt.
4. Zapněte napájení měniče. Měnič NESPOUŠTĚJTE. U měničů vybavených odpojovačem přepněte odpojovač do polohy ON.

#### POZNÁMKA!

Pokud se na stavovém řádku v dolní části panelu LCP zobrazí zpráva **AUTOMATICKÝ VOLNÝ DOBĚH** neboli **Poplach 60 Externí zablokování**, znamená to, že měnič je připraven k provozu, ale chybí vstupní signál na svorce 27. Podrobnosti naleznete v **Obrázek 1.4**.

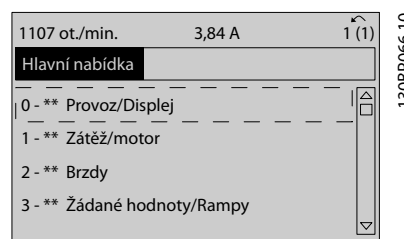
### 3.3 Základní programování provozu

#### 3.3.1 Požadované počáteční naprogramování měniče kmitočtu

Měniče kmitočtu je třeba nejprve základním způsobem naprogramovat pro provoz, aby bylo dosaženo jejich maximálního využití. Základní naprogramování pro provoz vyžaduje zadání údajů z typového štítku ovládaného motoru a minimálních a maximálních otáček motoru. Zadání údajů se provádí podle následujícího postupu. Doporučené nastavení parametrů slouží pro účely uvedení do provozu a kontroly. Aplikační nastavení se mohou lišit. Podrobné pokyny k zadávání údajů prostřednictvím panelu LCP naleznete v **4 Uživatelské rozhraní**.

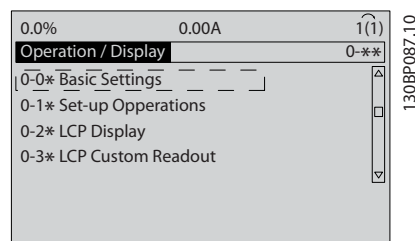
Tyto údaje se musí zadávat při zapnutém napájení, ale předtím, než spustíte provoz měniče kmitočtu.

1. Stiskněte dvakrát tlačítko [Main Menu] (Hlavní menu) na panelu LCP.
2. Pomocí navigačních tlačítek přejděte na skupinu parametrů **0-\*\* Provoz/displej** a stiskněte tlačítko [OK].



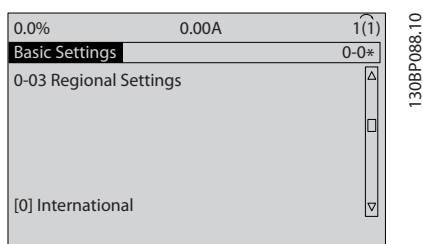
Obrázek 3.1 Hlavní menu

3. Pomocí navigačních tlačítek přejděte na skupinu parametrů **0-0\* Základní nastavení** a stiskněte tlačítko [OK].



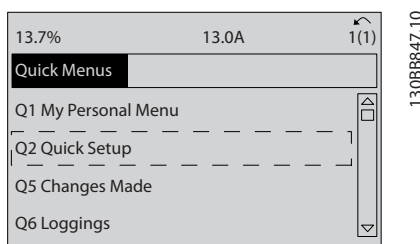
Obrázek 3.2 Provoz/displej

4. Pomocí navigačních tlačítek přejděte na *0-03 Regionální nastavení* a stiskněte tlačítko [OK].



Obrázek 3.3 Základní nastavení

5. Pomocí navigačních tlačítek zvolte podle potřeby [0] *Mezinárodní* nebo [1] *Severní Amerika* a stiskněte tlačítko [OK]. (Tím se změní výchozí nastavení řady základních parametrů. Úplný seznam naleznete v *5.4 Výchozí nastavení parametrů pro hodnotu Mezinárodní/Severní Amerika*.)
6. Stiskněte tlačítko [Quick Menu] (Rychlé menu) na panelu LCP.
7. Pomocí navigačních tlačítek přejděte na skupinu parametrů *Q2 Rychlé nastavení* a stiskněte tlačítko [OK].



Obrázek 3.4 Rychlá menu

8. Vyberte jazyk a stiskněte tlačítko [OK].
9. Mezi řídicí svorky 12 a 27 umístěte propojku. V tomto případě ponechte *5-12 Svorka 27, digitální vstup* na výchozím továrním nastavení. Jinak zvolte hodnotu *Bez funkce*. Měníče kmitočtu s volitelným modulem bypass Danfoss žádnou propojku nevyžadují.
10. *3-02 Minimální žádaná hodnota*
11. *3-03 Max. žádaná hodnota*
12. *3-41 Rampa 1, doba rozběhu*
13. *3-42 Rampa 1, doba doběhu*
14. *3-13 Místo žádané hodnoty*. Podle r. Ručně/Auto\* Místní Dálková.

### 3.4 Nastavení motoru s permanentním magnetem ve VVC<sup>plus</sup>

## UPOZORNĚNÍ

Při řízení ventilátorů a čerpadel použijte pouze motor s permanentním magnetem.

#### Počáteční naprogramování

- Aktivujte provoz s motorem s permanentním magnetem *1-10 Konstrukce motoru*, vyberte možnost [1] *PM, SPM bez vyn. p.*
- Ujistěte se, že jste nastavili *0-02 Jednotka otáček motoru* na [0] *ot./min.*

#### Naprogramování údajů o motoru.

Po zvolení motoru s permanentním magnetem v *1-10 Konstrukce motoru* budou aktivní parametry týkající se motoru s permanentním magnetem ve skupinách parametrů 1-2\*, 1-3\* a 1-4\*.

Potřebné informace naleznete na typovém štítku motoru a v technických údajích k motoru.

Naprogramujte následující parametry v uvedeném pořadí:

- 1-24 Proud motoru*
- 1-26 Jmenovitý moment motoru*
- 1-25 Jmenovité otáčky motoru*
- 1-39 Póly motoru*
- 1-30 Odpor statoru (Rs)*  
Zadejte odpor vinutí statoru (Rs) fáze–střední vodič. Pokud znáte pouze hodnoty fáze–fáze, vydělte hodnotu dvěma, abyste získali hodnotu fáze–střední vodič (hvězda). Hodnotu je také možné změřit ohmmetrem, který vezme v úvahu také odpor kabelu. Naměřenou hodnotu vydělte 2 a zadejte výsledek.
- 1-37 Indukčnost v ose d (Ld)*  
Zadejte přímou indukčnost motoru s permanentním magnetem fáze–střední vodič. Pokud znáte pouze hodnoty fáze–fáze, vydělte hodnotu dvěma, abyste získali hodnotu fáze–střední vodič (hvězda). Hodnotu je také možné změřit měřičem indukčnosti, který vezme v úvahu také indukčnost kabelu. Naměřenou hodnotu vydělte 2 a zadejte výsledek.
- 1-40 Zpětná elmot. síla při 1000 ot./min.*  
Zadejte zpětnou elektromotorickou sílu motoru s permanentním magnetem při mechanických otáčkách 1 000 ot./min (efektivní hodnota). Zpětná elmot. síla je napětí generované motorem s PM, když není připojen měnič a hřídel je otáčena externím pohonem. Zpětná elmot. síla se obvykle uvádí pro jmenovité otáčky motoru nebo pro otáčky 1 000 ot./min při měření mezi fázemi.

Když není k dispozici hodnota pro otáčky motoru 1 000 ot./min, vypočítejte správnou hodnotu následovně: Je-li zpětná elektromotorická síla např. 320 V při 1 800 ot./min, vypočítáte ji pro 1 000 ot./min následovně: Zpětná elektromotorická síla = (Napětí/ot./min)\*1 000 = (320/1 800)\*1 000 = 178. Tato hodnota musí být naprogramována pro 1-40 Zpětná elmot. síla při 1000 ot./min..

#### Test funkce motoru

1. Spustíte motor při nízkých otáčkách (100 až 200 ot./min). Jestliže se motor neotáčí, zkontrolujte instalaci, obecné programování a data motoru.
2. Zkontrolujte, zda rozběhová funkce v 1-70 PM Start Mode odpovídá požadavkům aplikace.

#### Detekce rotoru

Tato funkce je doporučenou volbou u aplikací, kdy motor startuje z klidového stavu, např. u čerpadel nebo dopravníků. U některých motorů je při vyslání impulsu slyšet zvláštní zvuk. Motoru to nijak neškodí.

#### Parkování

Tato funkce je doporučenou volbou u aplikací, kdy se motor otáčí pomalu, např. u ventilátorů ve větrných mlýnech. 2-06 Parking Current a 2-07 Parking Time lze nastavit. Zvyšte tovární nastavení těchto parametrů pro aplikace s vysokou setrvačností.

Spustíte motor ve jmenovitých otáčkách. Pokud aplikace neběží příliš dobře, zkontrolujte nastavení motoru s per. magnety ve VVC<sup>plus</sup>. Doporučení pro různé aplikace najdete v Tabulka 3.2.

Použití	Nastavení
Aplikace s malou setrvačností $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	1-17 Voltage filter time const. je potřeba zvýšit 5x až 10x. 1-14 Damping Gain je potřeba snížit, 1-66 Min. proud při nízkých otáčkách je potřeba snížit (< 100 %).
Aplikace s malou setrvačností $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Zachovejte vypočítané hodnoty.
Aplikace s velkou setrvačností $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	1-14 Damping Gain, 1-15 Low Speed Filter Time Const. a 1-16 High Speed Filter Time Const. je potřeba zvýšit.
Vysoké zatížení při nízkých otáčkách < 30 % (jmenovitých otáček)	1-17 Voltage filter time const. je potřeba zvýšit. 1-66 Min. proud při nízkých otáčkách je potřeba zvýšit (> 100 % po delší dobu může způsobit přehřátí motoru)

Tabulka 3.2 Doporučení pro různé aplikace

Jestliže motor osciluje v určitých otáčkách, zvyšte 1-14 Damping Gain. Zvyšujte hodnotu v malých krocích. V závislosti na motoru může být vhodná hodnota tohoto parametru o 10 či o 100 % vyšší než výchozí hodnota.

Rozeběhový moment je možné nastavit v 1-66 Min. proud při nízkých otáčkách. 100 % zajistí rozběhový moment v hodnotě jmenovitého momentu.

### 3.5 Automatické přizpůsobení motoru

Automatické přizpůsobení k motoru je testovací procedura, s jejíž pomocí se měří elektrické parametry motoru, aby se dosáhlo optimální kompatibility měniče kmitočtu a motoru.

- Měnič kmitočtu si vytvoří matematický model motoru a bude regulovat výstupní proud motoru. Postup rovněž testuje symetrii vstupních fází elektrického napájení. Porovnává charakteristiky motoru s údaji zadanými do parametrů 1-20 až 1-25.
- Motor nespustí, ani mu neškodí.
- U některých motorů nebude možné provést kompletní test AMA. V takovém případě zvolte možnost [2] Zapnout omez. AMA.
- Pokud je k motoru připojen výstupní filtr, zvolte možnost Zapnout omez. AMA.
- Pokud se objeví poplachy nebo výstrahy, vyhledejte informace v 8 Výstrahy a poplachy
- K dosažení nejlepších výsledků provádějte test na chladném motoru.

### POZNÁMKA!

Algoritmus AMA nefunguje při použití motorů s permanentním magnetem.

#### Spuštění testu AMA

1. Stisknutím tlačítka [Main Menu] (Hlavní menu) otevřete parametry.
2. Přejděte na skupinu parametrů 1-\*\* Zátěž/motor.
3. Stiskněte tlačítko [OK].
4. Přejděte na skupinu parametrů 1-2\* Data motoru.
5. Stiskněte tlačítko [OK].
6. Přejděte na položku 1-29 Autom. přizpůsobení k motoru, AMA.
7. Stiskněte tlačítko [OK].
8. Zvolte možnost [1] Zapnout kompletní test AMA.
9. Stiskněte tlačítko [OK].
10. Postupujte podle pokynů na displeji.
11. Test proběhne automaticky a oznámí své ukončení.

### 3.6 Kontrola rotace motoru

Před spuštěním měniče kmitočtu zkontrolujte směr otáčení motoru. Motor se nakrátko spustí při kmitočtu 5 Hz nebo při minimálním kmitočtu nastaveném v 4-12 *Minimální otáčky motoru [Hz]*.

1. Stiskněte tlačítko [Main Menu] (Hlavní menu).
2. Stiskněte tlačítko [OK].
3. Přejděte na 1-28 *Kontrola otáčení motoru*.
4. Stiskněte tlačítko [OK].
5. Přejděte na hodnotu [1] *Zapnuto*.

Zobrazí se následující text: *Pozor! Motor se možná otáčí špatným směrem.*

6. Stiskněte tlačítko [OK].
7. Postupujte podle pokynů na displeji.

Chcete-li změnit směr otáčení motoru, odpojte napájení měniče kmitočtu a vyčkejte až, se vybijí komponenty. Změňte zapojení dvou motorových kabelů ze tří na straně motoru nebo měniče kmitočtu.

### 3.7 Místní test

#### **UPOZORNĚNÍ**

##### SPUŠTĚNÍ MOTORU!

Zkontrolujte, zda jsou motor, systém a jakákoli připojená zařízení připravená ke startu. Uživatel odpovídá za zajištění bezpečného provozu za libovolných podmínek. Pokud byste nezkontrolovali, zda jsou motor, systém a jakákoli připojená zařízení připravená ke startu, mohlo by to mít za následek úraz nebo poškození zařízení.

#### **POZNÁMKA!**

Tlačítkem [Hand On] (Ručně) se zadává příkaz místního startu měniče kmitočtu. Tlačítko [Off] (Vypnout) má funkci zastavení.

V místním režimu se šipkami [▲] a [▼] zvyšují a snižují výstupní otáčky měniče kmitočtu. Šipky [◀] a [▶] slouží k pohybu kurzoru po numerickém displeji.

1. Stiskněte tlačítko [Hand On] (Ručně).
2. Zrychlete měnič kmitočtu stisknutím tlačítka [▲] na plné otáčky. Posunutím kurzoru doleva od desetinné čárky zrychlíte provádění změn zadávání.
3. Všimněte si jakýchkoli potíží se zrychlením.
4. Stiskněte tlačítko [Off] (Vypnout).
5. Všimněte si jakýchkoli potíží se zpomalením.

Pokud dochází k potížím se zrychlením:

- Pokud se objeví výstrahy nebo poplachy, vyhledejte informace v 8 *Výstrahy a poplachy*
- Zkontrolujte, zda jsou správně zadány údaje o motoru.
- Prodlužte dobu rozběhu dobu zrychlení v 3-41 *Rampa 1, doba rozběhu*
- Zvyšte mezní hodnotu proudu v 4-18 *Proudové om.*
- Zvyšte mezní hodnotu momentu v 4-16 *Mez momentu pro motorický režim*

Pokud dochází k potížím se zpomalením:

- Pokud se objeví výstrahy nebo poplachy, vyhledejte informace v 8 *Výstrahy a poplachy*.
- Zkontrolujte, zda jsou správně zadány údaje o motoru.
- Prodlužte dobu doběhu dobu zpomalení v 3-42 *Rampa 1, doba doběhu*.
- Zapněte řízení přepětí v 2-17 *Řízení přepětí*.

Informace o resetování měniče kmitočtu po vypnutí naleznete v 4.1.1 *Ovládací panel*.

#### **POZNÁMKA!**

Části 3.2 *Připojení měniče kmitočtu k napájení až*

3.3 *Základní programování provozu* popisují postupy při připojování měniče kmitočtu k napájení, základní programování, nastavení a testování funkčnosti.

### 3.8 Spuštění systému

Před postupy popsány v této části musí být dokončeno zapojení a programování aplikace. 6 *Příklady aplikací s nastavením* pomůže při provádění tohoto úkonu. Další pomůcky pro nastavení aplikace jsou uvedeny v 1.2 *Další zdroje*. Doporučujeme provést následující kroky poté, co bylo dokončeno nastavení aplikace.

#### **UPOZORNĚNÍ**

##### SPUŠTĚNÍ MOTORU!

Zkontrolujte, zda jsou motor, systém a jakákoli připojená zařízení připravená ke startu. Uživatel odpovídá za zajištění bezpečného provozu za libovolných podmínek. Nedodržení pravidel může mít za následek úraz nebo poškození zařízení.



1. Stiskněte tlačítko [Auto On] (Auto).
2. Zkontrolujte, zda jsou k měniči kmitočtu správně připojeny externí řídicí funkce a zda bylo dokončeno naprogramování.
3. Aktivujte externí povel spuštění.
4. Nastavte žádanou hodnotu otáček v celém rozsahu otáček.
5. Deaktivujte externí povel spuštění.
6. Poznamenejte si veškeré problémy.

Pokud se objeví poplachy nebo výstrahy, vyhledejte informace v 8 *Výstrahy a poplachy*.

### 3.9 Akustický hluk nebo vibrace

Pokud motor nebo zařízení poháněné motorem – např. lopatka ventilátoru – vydává při určitých kmitočtech hluk nebo vibrace, zkuste použít následující parametry:

- Zakázané otáčky, skupina parametrů 4-6\*
- Vypnout parametr Přemodulování, 14-03 *Přemodulování*
- Skupina parametrů typu spínání a spínacího kmitočtu 14-0\*
- Tlumení rezonance, 1-64 *Tlumení rezonance*

## 4 Uživatelské rozhraní

### 4.1 Ovládací panel

Ovládací panel (LCP) je kombinací displeje a klávesnice na přední straně měniče. Panel LCP je uživatelským rozhraním měniče kmitočtu.

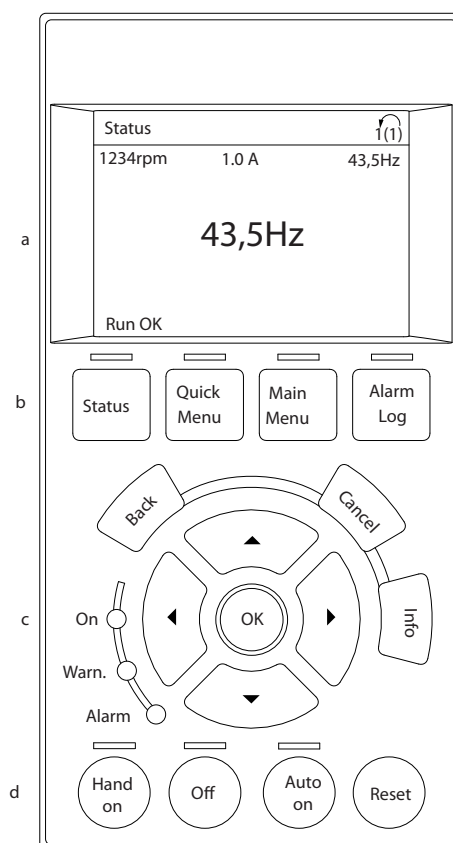
Panel LCP má několik uživatelských funkcí.

- Spuštění, zastavení a řízení otáček, pokud měnič pracuje v režimu místního ovládání.
- Zobrazení provozních dat, stavů, výstrah a upozornění
- Programování funkcí měniče kmitočtu
- Ruční vynulování měniče kmitočtu po poruše, pokud není aktivní automatický reset.

K dispozici je také volitelný numerický panel LCP (NLCP). Panel NLCP pracuje podobně jako panel LCP. Podrobné informace o použití panelu NLCP najdete v *Příručce programátora*.

#### 4.1.1 Uspořádání panelu LCP

Ovládací panel LCP je rozdělen na čtyři funkční skupiny (viz *Obrázek 4.1*).



Obrázek 4.1 LCP

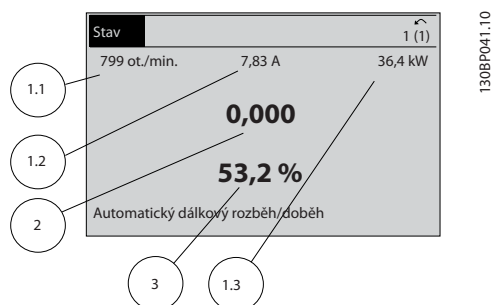
- Oblast displeje.
- Tlačítka menu displeje pro změnu zobrazení (stavové možnosti, programování nebo historie chybových zpráv).
- Navigační tlačítka pro funkce programování, pohybování kurzorem a řízení otáček v režimu místního ovládání. Panel také obsahuje stavové kontrolky.
- Tlačítka provozních režimů a vynulování

## 4.1.2 Nastavení hodnot na displeji panelu LCP

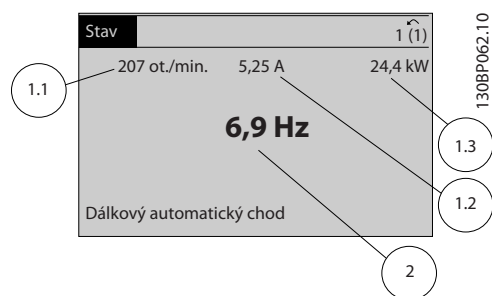
Oblast displeje se rozsvítí, když je do měniče kmitočtu přivedeno síťové napětí nebo když je napájen prostřednictvím svorky stejnosměrné sběrnice nebo externího 24V zdroje.

Informace zobrazené na panelu LCP lze upravit podle uživatelské aplikace.

- Ke každému údaji zobrazenému na displeji je přidružen parametr.
- Možnosti se volí v rychlém menu Q3-11 *Nastavení displeje*.
- Displej 2 nabízí alternativu většího displeje.
- Stav měniče kmitočtu na dolním řádku displeje se generuje automaticky a nelze ho měnit.



Obrázek 4.2 Údaje na displeji



Obrázek 4.3 Údaje na displeji

Displej	Číslo parametru	Výchozí nastavení:
1.1	0-20	Otáčky motoru za minutu
1.2	0-21	Proud motoru
1.3	0-22	Výkon motoru (kW)
2	0-23	Kmitočet motoru
3	0-24	Žádaná hodnota v procentech

Tabulka 4.1 Legenda k Obrázek 4.2 a Obrázek 4.3

## 4.1.3 Tlačítka menu displeje

Tlačítka menu se používají k nastavení parametrů přístupných pomocí menu, k přepínání režimů zobrazení stavu během normálního provozu a k zobrazení údajů z protokolu chybových stavů.



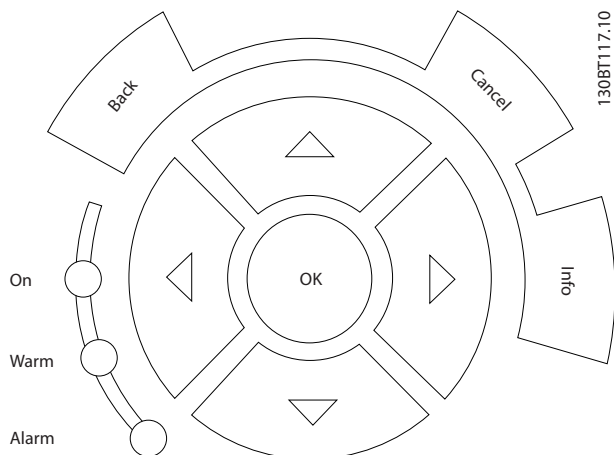
Obrázek 4.4 Tlačítka menu

Tlačítko	Funkce
<b>Status (Stav)</b>	Stisknutím zobrazíte provozní informace. <ul style="list-style-type: none"> <li>• V režimu Auto lze stisknutím přepínat mezi stavovými údaji na displeji.</li> <li>• Opakovaným stisknutím budete posouvat zobrazení stavu.</li> <li>• Stisknutím a podržením tlačítka [Status] (Stav) společně s [▲] nebo [▼] upravíte jas displeje.</li> <li>• Symbol v pravém horním rohu displeje ukazuje směr otáčení motoru a aktivní sadu parametrů. Tento údaj není programovatelný.</li> </ul>
<b>Quick Menu (Rychlé menu)</b>	Umožňuje přístup k programování parametrů pro počáteční nastavení a pro mnoho aplikací. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stisknutím se dostanete do nabídky Q2 <i>Rychlé nastavení</i>, kde je uveden postup programování základního nastavení měniče kmitočtu.</li> <li>• Při nastavování funkcí dodržujte uvedenou posloupnost parametrů.</li> </ul>
<b>Main Menu (Hlavní menu)</b>	Umožňuje přístup ke všem programovatelným parametrům. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dvojím stisknutím zobrazíte nejvyšší index.</li> <li>• Jedním stisknutím se vrátíte k poslednímu místu.</li> <li>• Po stisknutí tlačítka můžete zadat číslo parametru a přímo ho otevřít.</li> </ul>
<b>Alarm Log (Paměť poplachů)</b>	Zobrazí seznam aktuálních výstrah, posledních 10 poplachů a protokol údržby. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podrobné informace o měniči kmitočtu předtím, než nahlásil poplach, získáte, když pomocí navigačních tlačítek zvolíte číslo poplachu a stisknete tlačítko [OK].</li> </ul>

Tabulka 4.2 Popis funkcí tlačítek menu

#### 4.1.4 Navigační tlačítka

Navigační tlačítka slouží k programování funkcí a k pohybování kurzorem. Navigační tlačítka rovněž umožňují ovládání otáček v ručním provozu. V této oblasti jsou také umístěny tři stavové kontrolky měniče kmitočtu.



Obrázek 4.5 Navigační tlačítka

Tlačítko	Funkce
<b>Back (Zpět)</b>	Vrátí vás k předchozímu kroku nebo seznamu ve struktuře menu.
<b>Cancel (Storno)</b>	Zruší poslední změnu nebo příkaz, pokud dosud nedošlo ke změně zobrazení.
<b>Info</b>	Stisknutím zobrazíte definici zobrazené funkce.
<b>Navigační tlačítka</b>	Pomocí čtyř navigačních tlačítek můžete přecházet mezi položkami menu.
<b>OK</b>	Používá se pro přístup ke skupinám parametrů nebo k potvrzení volby.

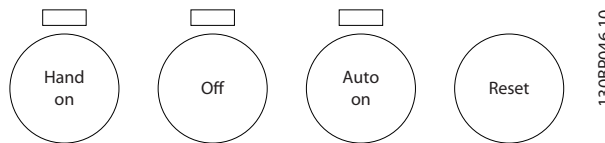
Tabulka 4.3 Funkce navigačních tlačítek

Barva	Akce	Funkce
Zelená	ON	Kontrolka ON (Zapnuto) se rozsvítí, když je do měniče kmitočtu přivedeno síťové napětí, nebo když je napájen prostřednictvím svorky stejnosměrné sběrnice, nebo z externího 24V zdroje.
Žlutá	WARN	Když je splněna podmínka výstrahy, rozsvítí se žlutá kontrolka WARN a na displeji se zobrazí zpráva popisující problém.
Červená	ALARM	Při chybovém stavu začne blikat červená kontrolka poplachu a zobrazí se text k poplachu.

Tabulka 4.4 Funkce kontrolkek

#### 4.1.5 Ovládací tlačítka

Ovládací tlačítka jsou umístěna u spodního okraje displeje LCP.



Obrázek 4.6 Ovládací tlačítka

Tlačítko	Funkce
<b>Hand on (Ručně)</b>	Stisknutím tlačítka spustíte měnič kmitočtu v místním režimu. <ul style="list-style-type: none"> <li>Pomocí navigačních tlačítek můžete ovládat otáčky měniče kmitočtu.</li> <li>Externí signál pro zastavení předaný na řídicí vstup nebo ze sériové komunikace potlačí místní režim.</li> </ul>
<b>Off (Vypnuto)</b>	Zastaví motor, ale neodpojí napájení měniče kmitočtu.
<b>Auto on (Auto)</b>	Přepne systém na dálkové ovládání. <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaguje na externí povel spuštění předaný pomocí řídicích svorek nebo sériové komunikace.</li> <li>Žádaná hodnota otáček pochází z externího zdroje.</li> </ul>
<b>Reset (Reset)</b>	Vynuluje měnič kmitočtu ručně po vymazání poplachu.

Tabulka 4.5 Funkce ovládacích tlačítek

## 4.2 Zálohování a kopírování nastavení parametrů

Naprogramovaná data se ukládají do měniče kmitočtu.

- Data lze uložit do paměti panelu LCP a vytvořit jejich zálohu.
- Data uložená do panelu LCP lze stáhnout zpět do měniče kmitočtu.
- Data je také možné stáhnout do jiných měničů kmitočtu, jestliže k nim připojíte panel LCP a uložená nastavení do nich stáhnete. (Tímto způsobem lze naprogramovat více měničů se stejným nastavením.)
- Při inicializaci měniče kmitočtu na výchozí nastavení se data uložená do paměti panelu LCP nemění.

**VAROVÁNÍ****NEÚMYSLNÝ START!**

Když je měnič kmitočtu připojen k elektrické síti, motor se může kdykoli spustit. Měnič kmitočtu, motor a veškerá poháněná zařízení musí být připravena k provozu. Pokud by nebyla připravena k provozu a měnič kmitočtu by byl připojen k el. síti, mohla by být následkem smrt, vážné poranění, poškození zařízení nebo majetku.

## 4.2.1 Ukládání dat do panelu LCP

1. Před ukládáním nebo stahováním dat zastavte motor stisknutím tlačítka [Off] (Vypnuto).
2. Přejděte na *0-50 Kopírování přes LCP*.
3. Stiskněte tlačítko [OK].
4. Vyberte položku *Vše do LCP*.
5. Stiskněte tlačítko [OK]. Zobrazí se ukazatel průběhu ukládání.
6. Stisknutím tlačítka [Hand On] (Ručně) nebo [Auto On] (Auto) obnovte normální provoz.

## 4.2.2 Stahování dat z panelu LCP

1. Před ukládáním nebo stahováním dat zastavte motor stisknutím tlačítka [Off] (Vypnuto).
2. Přejděte na *0-50 Kopírování přes LCP*.
3. Stiskněte tlačítko [OK].
4. Vyberte položku *Vše z LCP*.
5. Stiskněte tlačítko [OK]. Zobrazí se ukazatel průběhu stahování.
6. Stisknutím tlačítka [Hand On] (Ručně) nebo [Auto On] (Auto) obnovte normální provoz.

## 4.3 Obnovení výchozích nastavení

**UPOZORNĚNÍ**

Inicializace obnoví výchozí tovární nastavení měniče. Budou vymazána všechna data týkající se motoru, programování, lokalizace a sledování. Uložení dat do panelu LCP se vytvoří záloha před inicializací.

Obnovení výchozích hodnot nastavení parametrů měniče kmitočtu se provádí inicializací měniče. Inicializaci lze provést pomocí *14-22 Provozní režim* nebo ručně.

- Při inicializaci pomocí *14-22 Provozní režim* se nemění údaje o měniči kmitočtu, např. počet hodin provozu, volba sériové komunikace, nastavení vlastního menu, historie poruch, historie poplachů a další sledovací funkce.
- Obecně se doporučuje použít *14-22 Provozní režim*.
- Při ruční inicializaci se vymažou všechna data týkající se motoru, programování, lokalizace a sledování a obnoví se výchozí nastavení měniče.

## 4.3.1 Doporučená inicializace

1. Dvojným stisknutím tlačítka [Main Menu] (Hlavní menu) otevřete parametry.
2. Přejděte na položku *14-22 Provozní režim*.
3. Stiskněte tlačítko [OK].
4. Přejděte na položku *Inicializace*.
5. Stiskněte tlačítko [OK].
6. Vypněte měnič a počkejte, až se displej vypne.
7. Měnič znovu zapněte.

Během spuštění se obnoví výchozí nastavení parametrů. Spuštění může trvat o něco déle než normálně.

8. Zobrazí se poplach 80.
9. Stisknutím tlačítka [Reset] se vrátíte do provozního režimu.

## 4.3.2 Ruční inicializace

1. Vypněte měnič a počkejte, až se displej vypne.
2. Stiskněte a podržte tlačítka [Status] (Stav), [Main Menu] (Hlavní menu) a [OK] (OK) a zapněte měnič.

Během spuštění se obnoví výchozí nastavení parametrů. Spuštění může trvat o něco déle než normálně.

Ruční inicializací se nevynulují následující informace o měniči kmitočtu:

- *15-00 Počet hodin provozu*
- *15-03 Počet zapnutí*
- *15-04 Počet přehřátí*
- *15-05 Počet přepětí*

## 5 Programování měniče kmitočtu

### 5.1 Úvod

Měnič kmitočtu se programuje pomocí parametrů. Parametry jsou přístupné stisknutím tlačítka [Quick Menu] (Rychlé menu) nebo [Main Menu] (Hlavní menu) na panelu LCP. (Podrobné informace o použití funkčních tlačítek panelu LCP naleznete v 4 *Uživatelské rozhraní*.) Parametry jsou rovněž dostupné prostřednictvím počítačového programu Software pro nastavování MCT 10 (viz 5.6 *Dálkové programování pomocí softwaru Software pro nastavování MCT 10*).

Rychlé menu se používá pro první spuštění (Q2-\*\* *Rychlé nastavení*) a podrobné pokyny pro běžné aplikace měniče kmitočtu (Q3-\*\* *Nastavení funkcí*). Jsou uvedeny podrobné postupy. Tyto pokyny umožňují uživateli projít parametry používané pro programování aplikací ve správném pořadí. Data zadaná do jednoho parametru mohou změnit možnosti, které budou k dispozici v následujících parametrech. Rychlé menu představuje snadné vodítko pro spuštění a provoz většiny systémů.

Rychlé menu obsahuje rovněž položku Q7-\*\* *Vodárenství a čerpadla*, která umožňuje velmi rychlý přístup ke všem vyhrazeným funkcím měniče VLT® AQUA Drive pro vodárenství a čerpadla.

Hlavní menu umožňuje přístup ke všem parametrům a umožňuje pokročilé aplikace měniče kmitočtu.

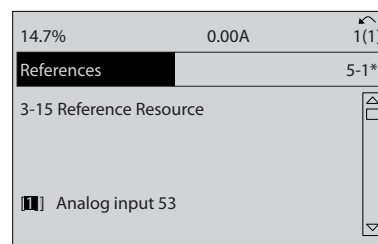
### 5.2 Příklad programování

Zde je uveden příklad programování měniče kmitočtu pro běžnou aplikaci v režimu bez zpětné vazby.

- Tímto postupem naprogramujete měnič kmitočtu tak, aby přijímal analogový řídicí signál 0–10 V DC na vstupní svorce 53.
- Měnič kmitočtu bude reagovat výstupem do motoru v rozsahu 6–60 Hz přímo úměrným vstupnímu signálu (0–10 V DC = 6–60 Hz).

Zvolte následující parametry tak, že pomocí navigačních tlačítek vždy přejdete na název a stisknete tlačítko [OK] po každé akci.

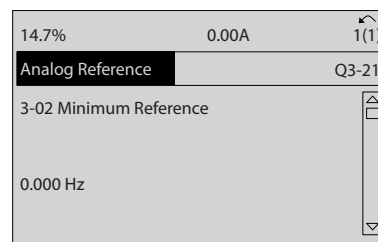
1. 3-15 Zdroj 1 žádané hodnoty



130B8848.10

Obrázek 5.1 Žádané hodnoty 3-15 Zdroj 1 žádané hodnoty

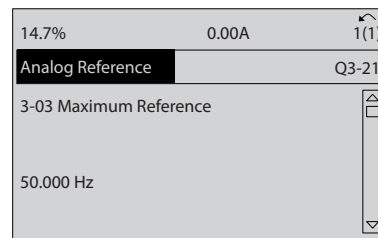
2. 3-02 Minimální žádaná hodnota. Nastavte minimální interní žádanou hodnotu měniče kmitočtu na 0 Hz. (Tímto způsobem nastavíte minimální otáčky měniče kmitočtu na 0 Hz.)



130B762.10

Obrázek 5.2 Analogová žádaná hodnota 3-02 Minimální žádaná hodnota

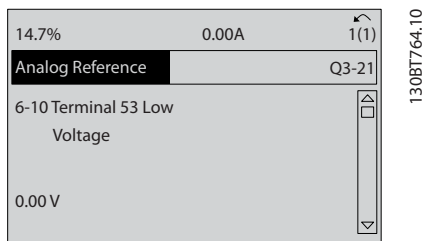
3. 3-03 Max. žádaná hodnota. Nastavte maximální interní žádanou hodnotu měniče kmitočtu na 60 Hz. (Tímto způsobem nastavíte maximální otáčky měniče kmitočtu na 60 Hz. Uvědomte si, že 50/60 Hz se může lišit podle regionu.)



130B763.11

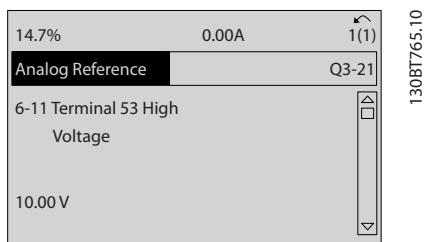
Obrázek 5.3 Analogová žádaná hodnota 3-03 Max. žádaná hodnota

4. 6-10 Svorka 53, nízké napětí. Nastavte minimální žádanou hodnotu externího napětí na svorce 53 na 0 V. (Tímto způsobem nastavíte minimální vstupní signál na 0 V.)



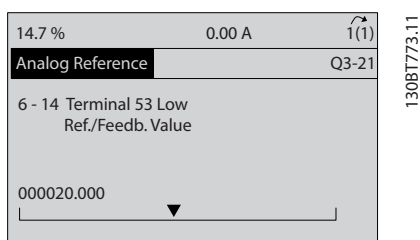
Obrázek 5.4 Analogová žádaná hodnota 6-10 Svorka 53, nízké napětí

5. 6-11 Svorka 53, vysoké napětí. Nastavte maximální žádanou hodnotu externího napětí na svorce 53 na 10 V. (Tímto způsobem nastavíte maximální hodnotu vstupního signálu na 10 V.)



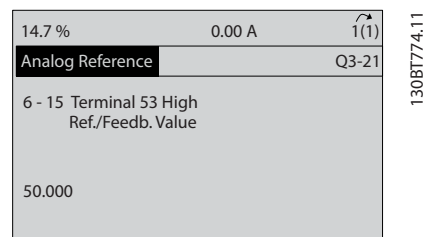
Obrázek 5.5 Analogová žádaná hodnota 6-11 Svorka 53, vysoké napětí

6. 6-14 Svorka 53, nízká ž. h./zpětná vazba. Nastavte minimální žádanou hodnotu otáček na svorce 53 na 6 Hz. (Tímto způsobem měniči kmitočtu sdělíte, že minimální napětí přicházející na svorku 53 (0 V) se rovná výstupní hodnotě 6 Hz.)



Obrázek 5.6 Analogová žádaná hodnota 6-14 Svorka 53, nízká ž. h./zpětná vazba

7. 6-15 Svorka 53, vys. ž. h./zpětná vazba. Nastavte maximální žádanou hodnotu otáček na svorce 53 na 60 Hz. (Tímto způsobem měniči kmitočtu sdělíte, že maximální napětí přicházející na svorku 53 (10 V) se rovná výstupní hodnotě 60 Hz.)

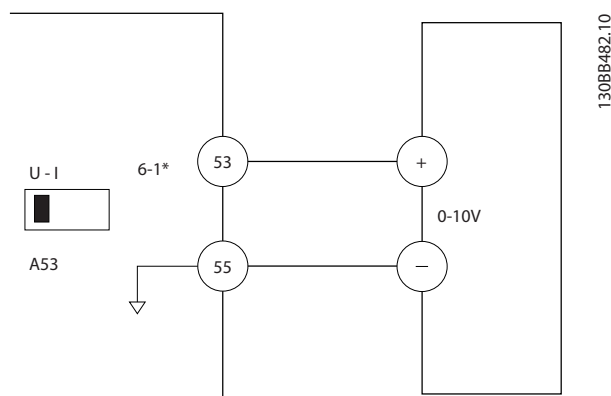


Obrázek 5.7 Analogová žádaná hodnota 6-15 Svorka 53, vys. ž. h./zpětná vazba

5

Když nyní externí zařízení dodává na svorku 53 měniči kmitočtu řídicí signál 0–10 V, systém je připraven k provozu. Všimněte si, že posuvník na pravé straně posledního obrázku displeje je dole, což znamená, že procedura je dokončena.

Na Obrázek 5.8 je vyobrazeno zapojení použité pro toto nastavení.



Obrázek 5.8 Příklad zapojení pro externí zařízení dodávající řídicí signál 0–10 V (měnič kmitočtu vlevo, externí zařízení vpravo)

### 5.3 Příklady programování řídicích svorek

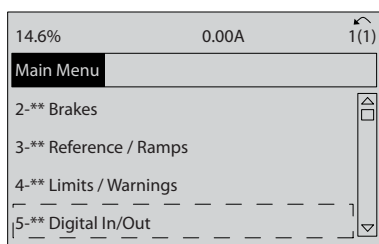
Řídicí svorky je možné programovat.

- Každá svorka může provádět určité specifické funkce.
- Funkce se zapíná pomocí parametrů přidružených ke svorce.

Čísla a výchozí nastavení parametrů řídicích svorek naleznete v *Tabulka 2.4.* (Výchozí nastavení lze změnit na základě výběru *0-03 Regionální nastavení.*)

V následujícím příkladu je ilustrován způsob zobrazení výchozího nastavení svorky 18.

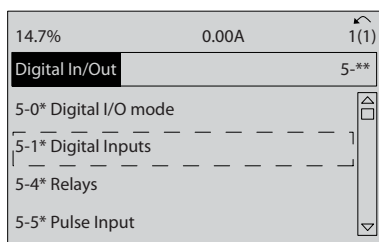
1. Stiskněte dvakrát tlačítko [Main Menu] (Hlavní menu), přejděte na skupinu parametrů 5-\*\* Dig. vstup/výstup a stiskněte tlačítko [OK].



130BT768.10

Obrázek 5.9 6-15 Svorka 53, vys. ž. h./zpětná vazba

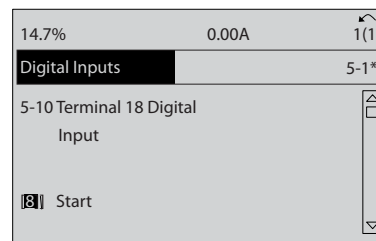
2. Přejděte na skupinu parametrů 5-1\* Digitální vstupy a stiskněte tlačítko [OK] (OK).



130BT769.10

Obrázek 5.10 Dig. vstup/výstup

3. Přejděte na položku 5-10 Svorka 18, digitální vstup. Stisknutím tlačítka [OK] (OK) přejděte na možnosti funkcí. Zobrazeno je výchozí nastavení Start.



130BT770.10

Obrázek 5.11 Digitální vstupy

### 5.4 Výchozí nastavení parametrů pro hodnotu Mezinárodní/Severní Amerika

Nastavení par. *0-03 Regionální nastavení* na hodnotu Mezinárodní nebo Severní Amerika změní výchozí nastavení některých parametrů. V *Tabulka 5.1* jsou uvedeny dotčené parametry.

Parametr	Mezinárodní výchozí hodnota parametru	Výchozí hodnota parametru pro nast. Severní Amerika
0-03 Regionální nastavení	Mezinárodní	Severní Amerika
0-71 Formát datumu	RRRR-MM-DD	MM/DD/RRRR
0-72 Formát času	24 h	12 h
1-20 Výkon motoru [kW]	Viz Poznámka 1	Viz Poznámka 1
1-21 Výkon motoru [HP]	Viz Poznámka 2	Viz Poznámka 2
1-22 Napětí motoru	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Kmitočet motoru	20–1 000 Hz	60 Hz
3-03 Max. žádaná hodnota	50 Hz	60 Hz
3-04 Funkce žádané hodnoty	Součet	Externí/pevná ž. h.
4-13 Maximální otáčky motoru [ot./min.] Viz Poznámka 3	1 500 ot./min	1 800 ot./min
4-14 Maximální otáčky motoru [Hz] Viz Poznámka 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Max. výstupní kmitočet	1,0–1 000,0 Hz	120 Hz
4-53 Výstraha: vysoké otáčky	1 500 ot./min	1 800 ot./min
5-12 Svorka 27, digitální vstup	Doběh, inv.	Externí zablokování



Parametr	Mezinárodní výchozí hodnota parametru	Výchozí hodnota parametru pro nast. Severní Amerika
5-40 Funkce relé	Poplach	Žádný poplach
6-15 Svorka 53, vys. ž. h./zpětná vazba	50	60
6-50 Svorka 42, Výstup	100	Otáčky 4–20 mA
14-20 Způsob resetu	Autom. reset x 10	Nekonečný poč. res.
22-85 Otáčky v plánovaném bodě [ot./min.] Viz Poznámka 3	1 500 ot./min	1 800 ot./min
22-86 Otáčky v plánovaném bodě [Hz]	50 Hz	60 Hz

**Tabulka 5.1 Výchozí nastavení parametrů pro hodnotu Mezinárodní/Severní Amerika**

*Poznámka 1: 1-20 Výkon motoru [kW] je zobrazen pouze tehdy, jestliže je par. 0-03 Regionální nastavení nastaven na hodnotu [0] Mezinárodní.*

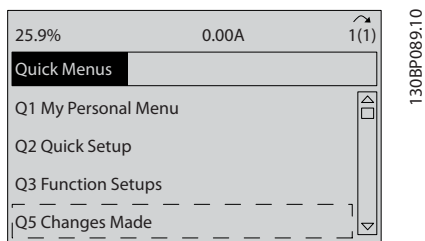
*Poznámka 2: 1-21 Výkon motoru [HP] je zobrazen pouze tehdy, jestliže je par. 0-03 Regionální nastavení nastaven na hodnotu [1] Severní Amerika.*

*Poznámka 3: Tento parametr je zobrazen pouze tehdy, když je par. 0-02 Jednotka otáček motoru nastaven na [0] ot./min.*

*Poznámka 4: Tento parametr je zobrazen pouze tehdy, když je par. 0-02 Jednotka otáček motoru nastaven na [1] Hz.*

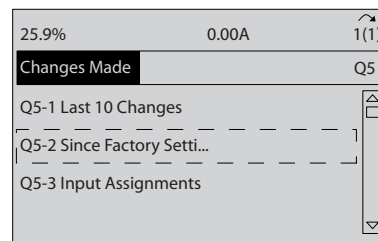
Změny provedené ve výchozím nastavení se uloží a je možné je zobrazit v rychlém menu společně s veškerým naprogramováním parametrů.

1. Stiskněte tlačítko [Quick Menu] (Rychlé menu).
2. Přejděte na položku Q5 Provedené změny a stiskněte tlačítko [OK].



**Obrázek 5.12 Rychlé menu**

3. Pomocí položky Q5-2 *Od továrního nastavení* zobrazíte všechny změny programování a pomocí položky Q5-1 *Posledních 10 změn* zobrazíte poslední změny.



**Obrázek 5.13 Provedené změny**

## 5.5 Struktura menu parametrů

Správné naprogramování pro aplikace často vyžaduje nastavení funkcí v několika souvisejících parametrech. Nastavení parametrů sděluje měnič kmitočtu podrobné informace o systému, aby jej mohl správně spravovat. Podrobné informace o systému mohou zahrnovat položky jako typy vstupních a výstupních signálů, programované svorky, minimální a maximální rozsahy signálů, vlastní zobrazení, automatický restart a další funkce.

- Podrobné programování parametrů a možnosti nastavení uvidíte na displeji panelu LCP.
- Po stisknutí tlačítka [Info] v libovolném místě menu se zobrazí další podrobnosti k dané funkci.
- Přístup k libovolnému parametru získáte stisknutím a podržením tlačítka [Main Menu] (Hlavní menu) a zadáním čísla parametru.
- Podrobné informace o nastaveních pro běžné aplikace naleznete v *6 Příklady aplikací s nastavením*.

## 5.5.1 Struktura rychlého menu

5

<b>Q2 Rychlé nastavení</b>	0-23 Řádek displeje 2 - velké písmo	6-15 Svorčka 53, vys. ž. h./zpětná vazba	Proud motoru	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]
0-01 Jazyk	0-24 Řádek displeje 3 - velké písmo	<b>Q3-3 Nastavení režimu se zp. vazbou</b>	Kmitočt	29-03 Pipe Fill Time
0-02 Jednotka otáček motoru	0-37 Zobrazovaný text 1	<b>Q3-30 Nastavení zpětné vazby</b>	Zpětná vazba [jednotky]	29-05 Filled Setpoint
1-20 Výkon motoru [kW]	0-38 Zobrazovaný text 2	1-00 Režim konfigurace	Historie spotřeby	29-06 No-Flow Disable Timer
1-22 Napětí motoru	0-39 Zobrazovaný text 3	20-12 Jednotka ž. h./zpětné vazby	Trendy spojitých bin. dat	<b>Q7-2 Uvolnění čerpadla</b>
1-23 Kmitočt motoru	<b>Q3-12 Analogový výstup</b>	3-02 Minimální žádaná hodnota	Trendy časovaných bin. dat	29-10 Derag Cycles
1-24 Proud motoru	6-50 Svorčka 42, Výstup	3-03 Max. žádaná hodnota	Porovnání trendů	29-11 Derag at Start/Stop
1-25 Jmenovitá otáčky motoru	6-51 Svorčka 42, Výstup, min. měřítko	6-20 Svorčka 54, nízké napětí	<b>Q7 Vodárenství a čerpadla</b>	29-12 Deragging Run Time
3-41 Rampa 1, doba rozběhu	6-52 Svorčka 42, Výstup, max. měřítko	6-21 Svorčka 54, vysoké napětí	<b>Q7-1 Plnění potrubí</b>	29-13 Derag Speed [RPM]
3-42 Rampa 1, doba doběhu	<b>Q3-13 Relé</b>	6-24 Svorčka 54, nízká ž. h./zpětná vazba	<b>Q7-10 Horizontální potrubí</b>	29-14 Derag Speed [Hz]
4-11 Minimální otáčky motoru [ot./min.]	Volitelná relé, pokud jsou použita	6-25 Svorčka 54, vys. ž. h./zpětná vazba	29-00 Pipe Fill Enable	29-15 Derag Off Delay
4-13 Maximální otáčky motoru [ot./min.]	Relé 1 ⇒ 5-40 Funkce relé	6-00 Doba časové prodlevy pracovní nuly	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	29-22 Derag Power Factor
1-29 Autom. přizpůsobení k motoru, AMA	Relé 2⇒ 5-40 Funkce relé	<b>Q3-2 Nastavení režimu bez zp. vazby</b>	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	29-23 Derag Power Delay
<b>Q3 Nastavení funkcí</b>	<b>Q3-20 Digitální žádaná hodnota</b>	3-02 Minimální žádaná hodnota	29-03 Pipe Fill Time	29-24 Low Speed [RPM]
<b>Q3-1 Obecná nastavení</b>	3-02 Minimální žádaná hodnota	3-03 Max. žádaná hodnota	29-04 Pipe Fill Rate	29-25 Low Speed [Hz]
<b>Q3-10 Nastavení hodin</b>	3-03 Max. žádaná hodnota	3-10 Pevná žád. hodnota	29-05 Filled Setpoint	29-26 Low Speed Power [kW]
0-70 Datum a čas	3-10 Pevná žád. hodnota	5-13 Svorčka 29, digitální vstup	29-05 Filled Setpoint	29-27 Low Speed Power [HP]
0-71 Formát datumu	5-13 Svorčka 29, digitální vstup	5-14 Svorčka 32, Digitální vstup	29-06 No-Flow Disable Timer	29-28 High Speed [RPM]
0-72 Formát času	5-14 Svorčka 32, Digitální vstup	5-15 Svorčka 33, Digitální vstup	<b>Q7-11 Vertikální potrubí</b>	29-29 High Speed [Hz]
0-74 DST/Letní čas	5-15 Svorčka 33, Digitální vstup	<b>Q3-21 Analogová žádaná hodnota</b>	29-00 Pipe Fill Enable	29-30 High Speed Power [kW]
0-76 DST/Letní čas - začátek	<b>Q3-21 Analogová žádaná hodnota</b>	3-02 Minimální žádaná hodnota	29-04 Pipe Fill Rate	29-31 High Speed Power [HP]
0-77 DST/Letní čas - konec	3-02 Minimální žádaná hodnota	3-03 Max. žádaná hodnota	29-05 Filled Setpoint	29-32 Derag On Ref Bandwidth
<b>Q3-11 Nastavení displeje</b>	3-03 Max. žádaná hodnota	6-10 Svorčka 53, nízké napětí	29-06 No-Flow Disable Timer	<b>Q7-3 Běh na sucho</b>
0-20 Řádek displeje 1.1 - malé písmo	6-10 Svorčka 53, nízké napětí	6-11 Svorčka 53, vysoké napětí	<b>Q7-12 Kombinované systémy</b>	22-21 Detekce nízkého výkonu
0-21 Řádek displeje 1.2 - malé písmo	6-11 Svorčka 53, vysoké napětí	6-14 Svorčka 53, nízká ž. h./zpětná vazba	29-00 Pipe Fill Enable	22-20 Automatické nastavení nízkého výkonu
0-22 Řádek displeje 1.3 - malé písmo	6-14 Svorčka 53, nízká ž. h./zpětná vazba		29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	22-27 Zpoždění při chodu nasucho

Tabulka 5.2 Struktura rychlého menu

22-26 Funkce při chodu nasucho	22-42 Otáčky probuzení [ot./min.]	22-43 Otáčky probuzení [Hz]	22-43 Otáčky probuzení [Hz]	22-43 Otáčky probuzení [Hz]	22-88 Tlak při jmenovitých otáčkách
<b>Q7-4 Detekce konce křivky</b>	22-43 Otáčky probuzení [Hz]	22-44 Budicí rozdíly ž.h./zp.v.	22-44 Budicí rozdíly ž.h./zp.v.	22-44 Budicí rozdíly ž.h./zp.v.	22-89 Průtok v plánovaném bodě
22-50 Funkce na konci křivky	22-44 Budicí rozdíly ž.h./zp.v.	22-45 Zvýšení žádané hodnoty	22-45 Zvýšení žádané hodnoty	22-45 Zvýšení žádané hodnoty	22-90 Průtok při jmenovitých otáčkách
22-51 Zpoždění funkce na konci křivky	22-45 Zvýšení žádané hodnoty	22-46 Max. doba zvýšení	22-46 Max. doba zvýšení	22-46 Max. doba zvýšení	<b>Q7-7 Speciální rampy</b>
<b>Q7-5 Režim spánku</b>	22-46 Max. doba zvýšení	<b>Q7-52 Nízké otáčky/výkon</b>	<b>Q7-52 Nízké otáčky/výkon</b>	<b>Q7-6 Kompenzace průtoku</b>	3-84 Počáteční doba rozběhu
<b>Q7-50 Nízké otáčky</b>	<b>Q7-51 Nízký výkon</b>	22-21 Detekce nízkého výkonu	22-21 Detekce nízkého výkonu	22-80 Kompenzace průtoku	3-88 Závěrečná doba doběhu
22-22 Detekce nízkých otáček	22-21 Detekce nízkého výkonu	22-20 Automatické nastavení nízkého výkonu	22-20 Automatické nastavení nízkého výkonu	22-81 Aproximace obdelníkové křivky	3-85 Check Valve Ramp Time
22-23 Funkce při nulovém průtoku	22-23 Funkce při nulovém průtoku	22-22 Detekce nízkých otáček	22-22 Detekce nízkých otáček	22-82 Výpočet pracovního bodu	3-86 Check Valve Ramp End Speed [RPM]
22-28 Nízkootáčkový nulový tok [ot./min.]	22-24 Zpoždění při nulovém průtoku	22-28 Nízkootáčkový nulový tok [ot./min.]	22-28 Nízkootáčkový nulový tok [ot./min.]	22-83 Otáčky při nulovém průtoku [ot./min.]	3-87 Check Valve Ramp End Speed [HZ]
22-29 Nízkootáčkový nulový tok [Hz]	22-20 Automatické nastavení nízkého výkonu	22-29 Nízkootáčkový nulový tok [Hz]	22-29 Nízkootáčkový nulový tok [Hz]	22-84 Otáčky při nulovém průtoku [Hz]	
22-40 Min. doba běhu	22-40 Min. doba běhu	22-40 Min. doba běhu	22-40 Min. doba běhu	22-85 Otáčky v plánovaném bodě [ot./min.]	
22-41 Min. doba spánku	22-41 Min. doba spánku	22-41 Min. doba spánku	22-41 Min. doba spánku	22-86 Otáčky v plánovaném bodě [Hz]	
22-24 Zpoždění při nulovém průtoku	22-42 Otáčky probuzení [ot./min.]	22-42 Otáčky probuzení [ot./min.]	22-42 Otáčky probuzení [ot./min.]	22-87 Tlak při otáčkách nulového průtoku	

Tabulka 5.3



6-46	Svorika X30/12, čas, kon. filtru	8-83	Počet chyb slave	10-21	Filtr COS 2	12-95	Výstupní filtr
6-47	Svorika X30/12, detekce pracovní nuly	8-9*	<b>Kons. ot. přes sběr.</b>	10-22	Filtr COS 3	12-96	Skutečný počet invertorů
6-5*	<b>Analogový výstup 42</b>	8-90	Konst. ot. přes sběrnici 1	10-23	Filtr COS 4	14-6*	<b>Automatické odlehčení</b>
6-51	Svorika 42, Výstup	8-91	Konst. ot. přes sběrnici 2	10-30	<b>Přístup k param.</b>	14-61	Funkce při překročení teploty
6-51	Svorika 42, Výstup, min. měřítko	8-94	Sběrníková zpětná vazba 1	10-30	Index pole	14-6*	Funkce při přetížení invertoru
6-52	Svorika 42, Výstup, max. měřítko	8-95	Sběrníková zpětná vazba 2	10-31	Uložení datové hodnoty	14-62	Proud odlehčení při přetížení inv.
6-53	Svorika 42, řízení výstupu sběrnici	8-96	Sběrníková zpětná vazba 3	10-32	DeviceNet Revision	14-8*	<b>Voltélné doplňky</b>
6-54	Svorika 42, čas, limit výstupu	9-3*	<b>PROfilové</b>	10-33	Vždy uložít	14-8*	Doplňk napájení ext. zdrojem 24 V DC
6-55	Analogový výstupní filtr	9-00	Žádaná hodnota	10-34	Kód produktu DeviceNet	14-9*	<b>Nastavení chyb</b>
6-6*	<b>Anal. výstup X30/8</b>	9-07	Aktuální hodnota	10-39	Parametr F DeviceNet	14-90	Úroveň poruchy
6-60	Svorika X30/8, výstup	9-15	Konfigurace zapisování PCD	12-1*	<b>Ethernet</b>	15-5*	<b>Informace o měniči</b>
6-61	Svorika X30/8, min. měřítko	9-16	Konfigurace čtení PCD	12-0*	<b>Nastavení IP</b>	15-0*	<b>Provozní údaje</b>
6-62	Svorika X30/8, max. měřítko	9-18	Adresa uzlu	12-00	Přirazení adresy IP	15-00	Počet hodin provozu
6-63	Svorika X30/8, řízení výstupu sběrnici	9-22	Výběr telegramu	12-01	Adresa IP	15-01	Hodin v běhu
6-64	Svorika X30/8, čas, limit výstupu	9-23	Parametry signálů	12-02	Maska podsítě	15-02	Počítadlo kWh
8-0*	<b>Kom. a doplňky</b>	9-27	Úpravy parametrů	12-04	Server DHCP	15-03	Počet zapnutí
8-01	Způsob ovládní	9-31	Bezpečná adresa	12-05	Zapůjčení vyprší	15-04	Počet přehřátí
8-02	Ridičí zdroj	9-44	Počítadlo chybových zpráv	12-06	Název domény	15-05	Počet přepětí
8-03	Doba časové prodlevy řízení	9-45	Kód chyby	12-07	Název domény	15-06	Vynulování počítadla kWh
8-04	Funkce časové prodlevy řízení	9-47	Číslo chyby	12-08	Název hostitele	15-07	Nulování počítadla provozních hodin
8-05	Funkce po časové prodlevě	9-52	Počítadlo chybových stavů	12-09	Fyzická adresa	15-08	Počet startů
8-06	Vynulovat časovou prodlevu řízení	9-53	Varovné slovo Profibus	12-10	Stav spojení	15-10	<b>Nast. paměti dat</b>
8-07	Spouštěč diagnostiky	9-63	Aktuální přenosová rychlost	12-11	Doba trvání spojení	15-11	Interval záznamů
8-08	Filtrování údajů	9-64	Identifikační zařízení	12-12	Automatické vyjednávání	15-12	Udlost pro aktivaci
8-1*	<b>Nastavení řízení</b>	9-65	Číslo profilu	12-13	Rychlost spojení	15-13	Režim záznamů
8-10	Profil řízení	9-67	Ridičí slovo 1	12-14	Duplexní spojení	15-14	Vzorů před aktivací
8-13	Konfigurovatelné stavové slovo	9-68	Stavové slovo 1	12-2*	<b>Procesní data</b>	15-2*	<b>Historie záznamů</b>
8-14	Konfigurovatelné ridici slovo	9-71	Uložení hodnot	12-20	Instance řízení	15-21	Historie záznamů: Udlost
8-3*	<b>Nastavení FC portu</b>	9-72	Vynulování měniče/Profibusu	12-21	Procesní data, zápis konfigurace	15-22	Historie záznamů: Čas
8-30	Protokol	9-75	DO Identifikation	12-22	Procesní data, čtení konfigurace	15-23	Historie záznamů: Datum a čas
8-31	Adresa	9-80	Definované parametry (1)	12-27	Primary Master	15-3*	<b>Paměť poplachů</b>
8-32	Prenosová rychlost	9-81	Definované parametry (2)	12-28	Uložení datové hodnoty	15-30	Paměť poplachů: Kód chyby
8-33	Parita/stobpity	9-82	Definované parametry (3)	12-29	Vždy uložít	15-31	Paměť poplachů: Hodnota
8-35	Minimální zpozdnění odezvy	9-83	Definované parametry (4)	12-30	EtherNet/IP	15-32	Paměť poplachů: Čas
8-36	Maximální zpozdnění odezvy	9-84	Změněné parametry (1)	12-31	Žád. hodn. Net	15-33	Paměť poplachů: Datum a čas
8-37	Max. zpozdnění mezi znaky	9-90	Změněné parametry (2)	12-32	Řízení Net	15-34	Alarm Log: Setpoint
8-4*	<b>Sada protokol. FC MC</b>	9-91	Změněné parametry (3)	12-33	Verze CIP	15-35	Alarm Log: Feedback
8-40	Výběr telegramu	9-92	Změněné parametry (4)	12-34	Kód produktu CIP	15-36	Alarm Log: Current Demand
8-42	Konfigurace zapisování PCD	9-93	Změněné parametry (5)	12-35	Parametr EDS	15-37	Alarm Log: Process Ctrl Unit
8-43	Konfigurace čtení PCD	9-94	Změněné parametry (5)	12-37	Časovač potlačení COS	15-4*	<b>Identifikace měniče</b>
8-5*	<b>Dig./Sběrnice</b>	9-99	Čítač verze Profibus	12-38	Filtr COS	15-40	Typ měniče
8-50	Výběr volného doběhu	10-0*	<b>CAN Fieldbus</b>	12-40	<b>Modbus TCP</b>	15-41	Výkonová část
8-52	Výběr DC brzdy	10-00	Protokol CAN	12-41	Status Parameter	15-42	Napětí
8-53	Výběr startu	10-01	Výběr kom. rychlosti	12-42	Slave Message Count	15-43	Softwarová verze
8-54	Výběr reverzace	10-02	MAC ID	12-42	Slave Exception Message Count	15-44	Objednané typové označení
8-55	Výběr sady	10-05	Počítadlo chyb přenosu	12-42	Slave Exception Message Count	15-45	Aktuální typové označení
8-56	Výběr pevně žad. hodnoty	10-06	Počítadlo chyb příjmu	12-80	<b>Další služby sítě Ethernet</b>	15-46	Objednací číslo měniče kmitočtu
8-7*	<b>BACnet</b>	10-07	Počítadlo vnutití sběrnice	12-81	Server FTP	15-47	Objednací číslo výkonové karty
8-70	Mřížování BACnet	10-1*	<b>DeviceNet</b>	12-81	Server HTTP	15-48	Id. číslo LCP
8-72	M5/TP - max. počet master	10-10	Výběr typu procesních dat	12-82	Služba SWTP	15-49	ID SW řidičí karty
8-73	M5/TP - max. počet informačních rámců	10-11	Procesní data, zápis konfigurace	12-89	Port transparentního kanálu soketu	15-50	ID SW výkonové karty
8-74	"Startup I am"	10-12	Procesní data, čtení konfigurace	12-90	<b>Rozšířené služby sítě Ethernet</b>	15-51	Výrobní číslo měniče kmitočtu
8-75	Heslo inicializace	10-13	Parametr výstrahy	12-91	Diagnostika kabelů	15-53	Sériové číslo výkonové karty
8-8*	<b>Diagnostika FC portu</b>	10-14	Žád. hodn. Net	12-91	MDI-X	15-53	Název souboru CSV
8-80	Počet zpráv sběrnice	10-15	Řízení Net	12-92	Spehování IGMP	15-6*	<b>Identifikace doplňků</b>
8-81	Počet chyb sběrnice	10-2*	<b>COS filtry</b>	12-93	Chyba kabelu: Délka	15-60	Doplňk namontován
8-82	Přijaté zpravy slave	10-20	Filtr COS 1	12-94	Ochrana proti broadcast storm	15-61	SW verze doplňku





## 5.6 Dálkové programování pomocí softwaru Software pro nastavování MCT 10

Společnost Danfoss dodává softwarový program umožňující vývoj, ukládání a přenos programování měniče kmitočtu. Software pro nastavování MCT 10 umožňuje uživateli připojit k měniči kmitočtu počítač a programovat pomocí počítače, místo aby bylo třeba používat panel LCP. Veškeré programování měniče lze navíc provádět offline a program potom jednoduše stáhnout do měniče. Nebo je možné celý profil měniče kmitočtu uložit do počítače jako zálohu nebo za účelem analýzy.

**5**

Počítač lze připojit k měniči pomocí konektoru USB nebo svorky RS-485.

Software pro nastavování MCT 10 je zdarma k dispozici ke stažení na [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com). Na vyžádání je software k dispozici na disku CD s katalogovým číslem 130B1000. Další informace naleznete v návodu k používání.



## 6 Příklady aplikací s nastavením

### 6.1 Úvod

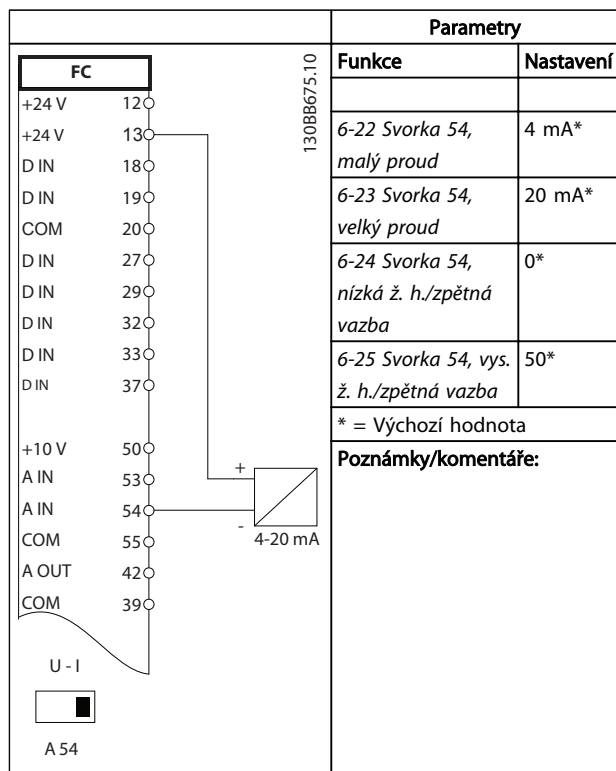
#### POZNÁMKA!

Když je použita volitelná funkce bezpečného zastavení, bude možná třeba umístit propojku mezi svorky 12 (nebo 13) a 37, aby měnič kmitočtu fungoval s použitím výchozích naprogramovaných hodnot.

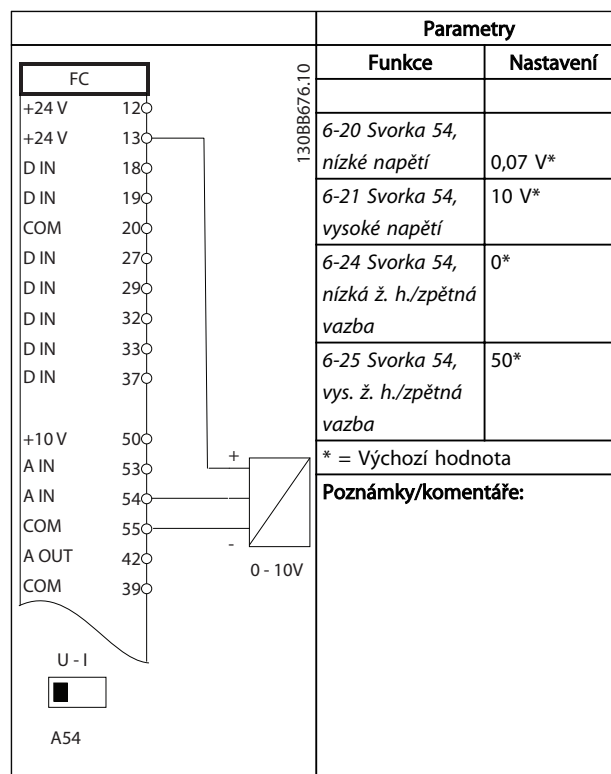
Příklady v této části mají sloužit jako stručná reference pro běžné aplikace.

- Není-li uvedeno jinak, jsou pro nastavení parametrů použity výchozí hodnoty pro daný region (zvolený v 0-03 Regionální nastavení)
- Parametry přidružené ke svorkám a jejich nastavení jsou uvedeny vedle schémat.
- Pokud je pro analogové svorky A53 nebo A54 třeba provést nastavení přepínačů, je to rovněž vyznačeno.

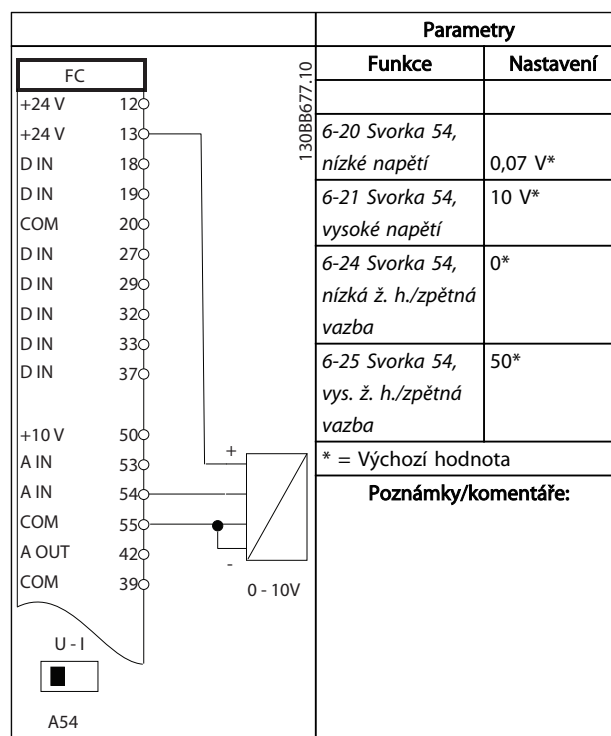
### 6.2 Příklady aplikací



Tabulka 6.1 Analogový proudový snímač zpětné vazby



Tabulka 6.2 Analogový napěťový snímač zpětné vazby (3 vodiče)



Tabulka 6.3 Analogový napěťový snímač zpětné vazby (4 vodiče)

		Parametry	
FC		Funkce	Nastavení
+24 V	12	6-10 Svorka 53, nízké napětí	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Svorka 53, vysoké napětí	10 V*
D IN	19		
COM	20	6-14 Svorka 53, nízká ž. h./zpětná vazba	0*
D IN	27		
D IN	29	6-15 Svorka 53, vys. ž. h./zpětná vazba	50*
D IN	32		
D IN	33	* = Výchozí hodnota	
D IN	37		
<b>Poznámky/komentáře:</b>			

Tabulka 6.4 Analogová žádaná hodnota otáček (napětí)

## POZNÁMKA!

Poznamenejte si nastavení přepínačů pro výběr napětí nebo proudu.

## POZNÁMKA!

Poznamenejte si nastavení přepínačů pro výběr napětí nebo proudu.

		Parametry	
FC		Funkce	Nastavení
+24 V	12	5-10 Svorka 18, digitální vstup	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Svorka 27, digitální vstup	[7] Externí zabl.
D IN	19		
COM	20	* = Výchozí hodnota	
D IN	27		
D IN	29	<b>Poznámky/komentáře:</b>	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		

Tabulka 6.6 Příkaz ke spuštění nebo zastavení s externím zablokováním

		Parametry	
FC		Funkce	Nastavení
+24 V	12	6-12 Svorka 53, malý proud	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	6-13 Svorka 53, velký proud	20 mA*
D IN	19		
COM	20	6-14 Svorka 53, nízká ž. h./zpětná vazba	0*
D IN	27		
D IN	29	6-15 Svorka 53, vys. ž. h./zpětná vazba	50*
D IN	32		
D IN	33	* = Výchozí hodnota	
D IN	37		
<b>Poznámky/komentáře:</b>			

Tabulka 6.5 Analogová žádaná hodnota otáček (proud)

		Parametry	
FC		Funkce	Nastavení
+24 V	12	5-10 Svorka 18, digitální vstup	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Svorka 27, digitální vstup	[7] Externí zabl.
D IN	19		
COM	20	* = Výchozí hodnota	
D IN	27	<b>Poznámky/komentáře:</b> Když je par. 5-12 Svorka 27, digitální vstup nastaven na hodnotu [0] Bez funkce, propojka ke svorce 27 není potřeba.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

 Tabulka 6.7 Příkaz ke spuštění nebo zastavení bez  
 externího zablokování

		Parametry	
FC		Funkce	Nastavení
+24 V	12	5-11 Svorka 19, Digitální vstup	[1] Reset
+24 V	13		
D IN	18	* = Výchozí hodnota	
D IN	19	<b>Poznámky/komentáře:</b>	
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabulka 6.8 Externí vynulování poplachu

		Parametry	
FC		Funkce	Nastavení
+24 V	12	6-10 Svorka 53, nízké napětí	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Svorka 53, vysoké napětí	10 V*
D IN	19		
COM	20	* = Výchozí hodnota	
D IN	27	6-14 Svorka 53, nízká ž. h./zpečtná vazba	0*
D IN	29		
D IN	32	6-15 Svorka 53, vys. ž. h./zpečtná vazba	50*
D IN	33		
D IN	37	<b>Poznámky/komentáře:</b>	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

 Tabulka 6.9 Žádaná hodnota otáček (pomocí  
 manuálního potenciometru)

		Parametry	
FC		Funkce	Nastavení
+24 V	12	5-10 Svorka 18, digitální vstup	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	5-11 Svorka 19, Digitální vstup	[52] Povolení běhu
D IN	19		
COM	20	5-12 Svorka 27, digitální vstup	[7] Externí zabl.
D IN	27		
D IN	29	5-40 Funkce relé	[167] Příkaz startu aktivní
D IN	32		
D IN	33	* = Výchozí hodnota	
D IN	37	<b>Poznámky/komentáře:</b>	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

Tabulka 6.10 Povolení běhu

		Parametry																																																													
		Funkce	Nastavení																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R1</td><td>01</td></tr> <tr><td></td><td>02</td></tr> <tr><td></td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R2</td><td>04</td></tr> <tr><td></td><td>05</td></tr> <tr><td></td><td>06</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td></td><td>61</td></tr> <tr><td></td><td>68</td></tr> <tr><td></td><td>69</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39			R1	01		02		03			R2	04		05		06				61		68		69	130BB685.10	8-30 Protokol FC* 8-31 Adresa 1* 8-32 Přenosová rychlost 9600* * = Výchozí hodnota <b>Poznámky/komentáře:</b> Ve výše uvedených parametrech vyberte protokol, adresu a přenosovou rychlost.
FC																																																															
+24 V	12																																																														
+24 V	13																																																														
D IN	18																																																														
D IN	19																																																														
COM	20																																																														
D IN	27																																																														
D IN	29																																																														
D IN	32																																																														
D IN	33																																																														
D IN	37																																																														
+10 V	50																																																														
A IN	53																																																														
A IN	54																																																														
COM	55																																																														
A OUT	42																																																														
COM	39																																																														
R1	01																																																														
	02																																																														
	03																																																														
R2	04																																																														
	05																																																														
	06																																																														
	61																																																														
	68																																																														
	69																																																														
		RS-485																																																													

Tabulka 6.11 Síťové připojení RS-485 (N2, Modbus RTU, FC)

## UPOZORNĚNÍ

Termistory musí mít zesílenou či dvojitou izolaci, aby vyhověly požadavkům na izolaci PELV.

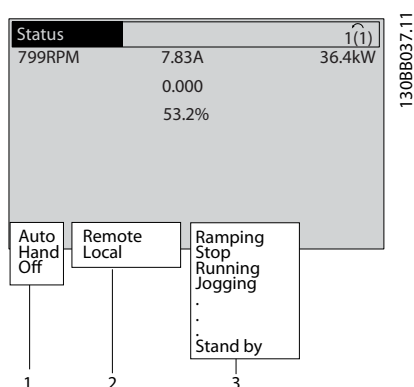
		Parametry																																					
		Funkce	Nastavení																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39	130BB686.11	1-90 Tepelná ochrana motoru [2] Vypnutí termistorem 1-93 Zdroj termistoru [1] Analogový vstup 53 * = Výchozí hodnota <b>Poznámky/komentáře:</b> Když je pouze potřeba zobrazit výstrahu, 1-90 Tepelná ochrana motoru se nastaví na hodnotu [1] Výstraha termistorem.
FC																																							
+24 V	12																																						
+24 V	13																																						
D IN	18																																						
D IN	19																																						
COM	20																																						
D IN	27																																						
D IN	29																																						
D IN	32																																						
D IN	33																																						
D IN	37																																						
+10 V	50																																						
A IN	53																																						
A IN	54																																						
COM	55																																						
A OUT	42																																						
COM	39																																						

Tabulka 6.12 Termistor motoru

## 7 Stavové zprávy

### 7.1 Zobrazení stavu

Když je měnič kmitočtu ve stavovém režimu, měnič automaticky generuje stavové zprávy, které se zobrazují v dolním řádku displeje (viz Obrázek 7.1).



Obrázek 7.1 Zobrazení stavu

- První část na stavovém řádku označuje původ příkazu start/stop.
- Druhá část stavového řádku udává původ řízení otáček.
- Poslední část stavového řádku udává aktuální stav měniče kmitočtu. Zobrazuje se provozní režim měniče.

### POZNÁMKA!

V automatickém nebo dálkovém režimu provádí měnič kmitočtu funkce na základě externích povelů.

### 7.2 Definice stavových zpráv

Ve třech následujících tabulkách jsou definice významů zobrazených slov stavových zpráv.

	Provozní režim
Vypnuto	Měnič kmitočtu nereaguje na řídicí signály, dokud není stisknuto tlačítko [Auto On] (Auto) nebo [Hand On] (Ručně).
Auto On	Měnič kmitočtu je řízen pomocí řídicích svorek a/nebo pomocí sériové komunikace.
	Navigační tlačítka na panelu LCP slouží k ovládání měniče kmitočtu. Místní režim potlačí povely zastavení, vynulování, reverzace, stejnosměrného brzdění a další signály.

Tabulka 7.1 Stavové zprávy pro provozní režim

	Místo žádané hodnoty
Dálková	Žádaná hodnota otáček je dána externími signály, sériovou komunikací nebo interními předvolenými žádanými hodnotami.
Místní	Měnič kmitočtu je řízen v režimu [Hand On] (Ručně) nebo referenčními hodnotami z panelu LCP.

Tabulka 7.2 Stavové zprávy pro místo žádané hodnoty

	Provozní stav
Stř. brzda	Střídavá brzda byla zvolena v 2-10 <i>Funkce brzdy</i> . Střídavá brzda přemagnetizuje motor, aby bylo dosaženo řízeného zpomalení.
AMA dokonč.	Automatické přizpůsobení k motoru (AMA) bylo úspěšně dokončeno.
AMA připr.	Test AMA je připraven ke spuštění. Spustíte stisknutím tl. [Hand On] (Ručně).
AMA spuštěno	Test AMA probíhá.
Brzdění	Brzdový střídač pracuje. Brzdový rezistor pohlcuje generovanou energii.
Max. brzdění	Brzdový střídač pracuje. Bylo dosaženo výkonového limitu brzdného rezistoru definovaného v 2-12 <i>Mezní brzdný výkon (kW)</i> .
Volný doběh	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inverzní volný doběh byl zvolen jako funkce digitálního vstupu (skupina parametrů 5-1* <i>Digitální vstupy</i>). Odpovídající svorka není připojena.</li> <li>Volný doběh aktivován sériovou komunikací</li> </ul>

	Provozní stav
Řízený doběh	Řízený doběh byl zvolen v 14-10 <i>Porucha napáj.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Síťové napětí je při chybě sítě pod hodnotou nastavenou v 14-11 <i>Síťové napětí při poruše napájení.</i></li> <li>Měnič kmitočtu provede řízený doběh motoru.</li> </ul>
Velký proud	Výstupní proud měniče je nad limitem nastaveným v 4-51 <i>Výstraha: velký proud.</i>
Malý proud	Výstupní proud měniče je pod limitem nastaveným v 4-52 <i>Výstraha: nízké otáčky</i>
Přidržený DC proud	Přidržený DC proud byl zvolen v 1-80 <i>Funkce při zastavení</i> a je aktivní příkaz zastavení. Motor je přidržován stejnosměrným proudem nastaveným v 2-00 <i>Přidržený DC proud/proud předešl.</i>
DC Stop	Motor je přidržován stejnosměrným proudem (2-01 <i>DC brzdny proud</i> ) po zadanou dobu (2-02 <i>Doba DC brzdění</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>Stejnosemerna brzda byla aktivovana v 2-03 <i>Spinaci otacky DC brzdy [ot./min.]</i> a je aktivni prikaz zastaveni.</li> <li>Stejnosemerna brzda (inverzni) byla zvolena jako funkce digitálního vstupu (skupina parametrů 5-1* <i>Digitální vstupy</i>). Odpovídající svorka není aktivní.</li> <li>Stejnosemerna brzda byla aktivovana seriovou komunikaci.</li> </ul>
Vysoká zpětná vazba	Součet všech aktivních zpětných vazeb je nad limitem nastaveným v 4-57 <i>Výstraha: Vysoká zpětná vazba.</i>
Nízká zpětná vazba	Součet všech aktivních zpětných vazeb je pod limitem nastaveným v 4-56 <i>Výstraha: Nízká zpětná vazba.</i>
Uložení výstupu	Dálková žádaná hodnota je aktivní a jsou udržovány aktuální otáčky. <ul style="list-style-type: none"> <li>Uložení výstupu bylo zvoleno jako funkce digitálního vstupu (skupina parametrů 5-1* <i>Digitální vstupy</i>). Odpovídající svorka je aktivní. Otáčky lze nyní ovládat pouze funkcemi svorek zrychlení a zpomalení.</li> <li>Držení rampy bylo aktivováno sériovou komunikací.</li> </ul>
Požadavek na uložení výstupu	Byl vydán povel k uložení výstupu, ale motor zůstane zastavený, dokud neobdrží signál povolení běhu.
Uložení žádané hodnoty	Uložení <i>žádané hodnoty</i> bylo zvoleno jako funkce digitálního vstupu (skupina parametrů 5-1* <i>Digitální vstupy</i> ). Odpovídající svorka je aktivní. Měnič kmitočtu uloží aktuální žádanou hodnotu. Žádanou hodnotu lze nyní měnit pouze funkcemi svorek zrychlení a zpomalení.

	Provozní stav
Požadavek na konst. otáčky	Byl vydán povel pro konstantní otáčky, ale motor zůstane zastavený, dokud přes digitální vstup neobdrží signál povolení běhu.
Konstantní otáčky	Motor běží podle naprogramování v 3-19 <i>Konst. ot. [ot./min.]</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Konstantní otáčky</i> byly zvoleny jako funkce digitálního vstupu (skupina parametrů 5-1* <i>Digitální vstupy</i>). Odpovídající svorka (např. svorka 29) je aktivní.</li> <li>Funkce Konstantní otáčky je aktivována pomocí sériové komunikace.</li> <li>Funkce Konstantní otáčky byla zvolena jako reakce na funkci sledování (např. Bez signálu). Funkce sledování je aktivní.</li> </ul>
Kontrola mot.	V 1-80 <i>Funkce při zastavení</i> byla zvolena funkce <i>Kontrola motoru</i> . Je aktivní příkaz k zastavení. Aby bylo zajištěno, že bude motor připojen k měniči kmitočtu, je do motoru trvale vyslán testovací proud.
Řízení přep.	<i>Řízení přepětí</i> bylo aktivováno v 2-17 <i>Řízení přepětí</i> . Připojený motor dodává do měniče kmitočtu generativní energii. Řízení přepětí upraví poměr V/Hz tak, aby motor pracoval v řízeném režimu a aby nedošlo k vypnutí měniče kmitočtu.
Výk. č. vyp.	(Pouze pro měniče kmitočtu s instalovaným externím zdrojem napájení 24 V.) Síťové napájení měniče kmitočtu je odstraněno, ale řídicí karta je napájena externím 24V zdrojem.
Režim ochr.	Je aktivní ochranný režim. Měnič detekoval kritický stav (nadproud nebo přepětí). <ul style="list-style-type: none"> <li>Aby nedošlo k vypnutí, spínací kmitočty se snížil na 4 kHz.</li> <li>Pokud je to možné, ochranný režim skončí přibližně za 10 s.</li> <li>Ochranný režim může být omezen v 14-26 <i>Zpoždění vypnutí při poruše střídače.</i></li> </ul>
Rychlý stop	Motor zpomalí pomocí 3-81 <i>Doba doběhu při rychlém zastavení</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Inverzní rychlé zastavení</i> bylo zvoleno jako funkce digitálního vstupu (skupina parametrů 5-1*). Odpovídající svorka není aktivní.</li> <li>Funkce Rychlé zastavení byla aktivována přes sériovou komunikaci.</li> </ul>
Rozběh/doběh	Motor zrychluje nebo zpomaluje pomocí aktivního rozběhu nebo doběhu. Žádané hodnoty, mezní hodnoty nebo klidového stavu dosud nebylo dosaženo.
Vys. žád. hod.	Součet všech aktivních žádaných hodnot je nad limitem žádané hodnoty nastaveným v 4-55 <i>Výstraha: Vysoká žádaná hodnota.</i>

	Provozní stav
Nízká žád. h.	Součet všech aktivních žádaných hodnot je pod limitem žádané hodnoty nastaveným v 4-54 <i>Výstraha: Nízká žádaná hodnota.</i>
Běh na ž. h.	Měnič kmitočtu běží v rozsahu žádané hodnoty. Hodnota zpětné vazby se shoduje se zadanou hodnotou.
Požadavek na spuštění	Byl vydán povel start, ale motor stojí, dokud přes digitální vstup neobdrží signál Běh povolen.
Běh	Měnič kmitočtu řídí motor.
Režim spánku	Funkce úspory energie je zapnuta. Motor se zastavil, ale v případě potřeby se znovu automaticky rozběhne.
Vysoké otáčky	Otáčky motoru jsou nad hodnotou nastavenou v 4-53 <i>Výstraha: vysoké otáčky.</i>
Nízké otáčky	Otáčky motoru jsou pod hodnotou nastavenou v 4-52 <i>Výstraha: nízké otáčky.</i>
Poh. režim	V automatickém režimu měnič kmitočtu nastartuje motor signálem start z digitálního vstupu nebo pomocí sériové komunikace.
Zpoždění startu	V 1-71 <i>Zpoždění startu</i> byl nastaven čas zpoždění startu. Příkaz start je aktivován a motor nastartuje po vypršení doby zpoždění startu.
Start vp./vz.	Start dopředu a start dozadu byly zvoleny jako funkce dvou různých digitálních vstupů (skupina parametrů 5-1* <i>Digitální vstupy</i> ). Motor se spustí dopředu nebo dozadu podle toho, která svorka bude aktivována.
Stop	Měnič kmitočtu obdržel příkaz pro zastavení z panelu LCP, z digitálního vstupu nebo přes sériovou komunikaci.
Vypnutí	Byl ohlášen poplach a byl zastaven motor. Po odstranění příčiny poplachu je možné měnič kmitočtu resetovat ručně stisknutím tlačítka [Reset] (Reset) nebo dálkově přes řídicí svorky nebo sériovou komunikaci.
Vypnutí zabl.	Byl ohlášen poplach a byl zastaven motor. Po odstranění příčiny poplachu je nutné měnič kmitočtu zapnout a vypnout. Měnič kmitočtu je pak možné resetovat ručně stisknutím tlačítka [Reset] nebo dálkově přes řídicí svorky nebo sériovou komunikaci.

Tabulka 7.3 Stavové zprávy pro provozní stav

## 8 Výstrahy a poplachy

### 8.1 Sledování systému

Měnič kmitočtu sleduje stav napájení, výstupu a činitele motoru a také další ukazatele výkonu systému. Výstraha nebo poplach neznamení nutně interní problém v měniči kmitočtu. V mnoha případech je známkou chybného stavu vstupního napětí, zatížení motoru nebo teploty, externích signálů nebo jiných oblastí sledovaných interní logikou měniče kmitočtu. Proveďte tyto oblasti mimo měnič kmitočtu dle informací v poplachu nebo výstraze.

### 8.2 Typy výstrah a poplachů

#### Výstrahy

Výstraha se vydává, když hrozí poplachový stav, nebo za abnormálních provozních podmínek a může mít za následek nahlášení poplachu měničem kmitočtu. Výstraha se vynuluje sama, když je abnormální stav odstraněn.

#### Poplachy

##### Vypnutí

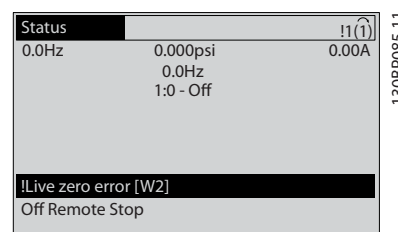
Poplach se vydává, když se měnič kmitočtu vypne, tj. když měnič kmitočtu přeruší činnost, aby nedošlo k poškození měniče nebo systému. Motor volně doběhne do zastavení. Logika měniče kmitočtu bude nadále pracovat a sledovat stav měniče. Po odstranění chybového stavu lze měnič kmitočtu resetovat. Potom bude opět připraven k zahájení provozu.

Vypnutí je možné resetovat 4 způsoby:

- Stiskněte tlačítko [Reset] (Vynulovat) na panelu LCP.
- Vstupním příkazem digitálního resetování.
- Vstupním příkazem resetování sériovou komunikací.
- Automatickým resetem.

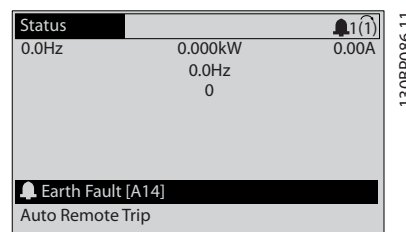
Po nahlášení poplachu, který způsobí vypnutí a zablokování měniče, je třeba vypnout a zapnout napájení. Motor volně doběhne do zastavení. Logika měniče kmitočtu bude nadále pracovat a sledovat stav měniče. Odpojte napájení, napravte příčinu chyby a obnovte napájení měniče kmitočtu. Touto akcí přepnete měnič kmitočtu do výše popsánoho stavu vypnutí a měnič lze vynulovat libovolným ze čtyř uvedených způsobů.

### 8.3 Zobrazení výstrah a poplachů



Obrázek 8.1 Zobrazení výstrahy

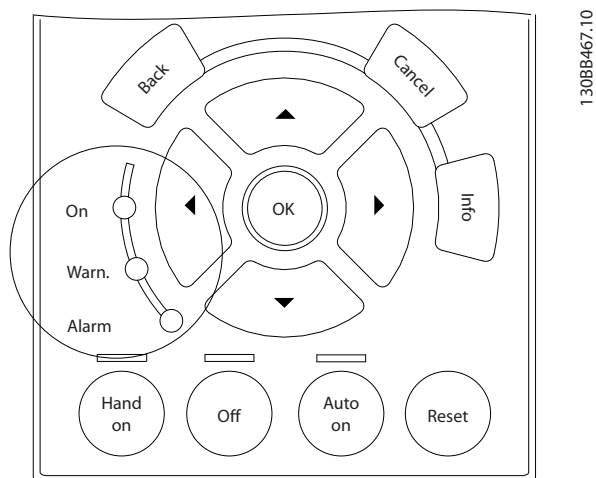
Na displeji bliká poplach nebo vypnutí se zablokováním společně s číslem poplachu.



Obrázek 8.2 Zobrazení poplachu



Kromě textu a kódu poplachu na panelu LCP měniče fungují také tři stavové kontrolky.



Obrázek 8.3 Stavové kontrolky

	Kontrolka Warning	Kontrolka Alarm
Výstraha	Svítlí	Off (Vypnuto)
Poplach	Off (Vypnuto)	Svítlí (bliká)
Vypnutí-zablokování	Svítlí	Svítlí (bliká)

Tabulka 8.1 Vysvětlení stavových kontrolky

## 8.4 Definice výstrah a poplachů

**UPOZORNĚNÍ**

Před zapnutím měniče zkontrolujte celou instalaci podle *Tabulka 3.1*. Dokončené položky zaškrtněte.

Kontrolovaná položka	Popis	<input checked="" type="checkbox"/>
Pomocné vybavení	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vyhledejte pomocné vybavení, přepínače, odpojovače nebo pojistky či jističe, které mohou být umístěny na napájecí straně měniče nebo na výstupu do motoru. Zkontrolujte, zda jsou připraveny na provoz při plných otáčkách.</li> <li>Zkontrolujte funkci a instalaci čidel použitých pro zajištění zpětné vazby měniče kmitočtu.</li> <li>Pokud jsou přítomny, odstraňte z motoru kondenzátory pro korekci účinníku.</li> </ul>	
Vedení kabelů	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vedte napájení měniče, motorové kabely a řídicí kabely ve třech samostatných kovových trubkách kvůli zajištění izolace vysokofrekvenčního šumu.</li> </ul>	
Řídicí kabely	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte, zda nejsou polámané nebo poškozené kabely a uvolněné konektory.</li> <li>Zkontrolujte, zda jsou řídicí kabely izolovány od napájecích a motorových kabelů kvůli potlačení šumu.</li> <li>V případě potřeby zkontrolujte napěťový zdroj signálů.</li> <li>Doporučujeme použít stíněný kabel nebo kroucenou dvoulinku. Zkontrolujte správné zakončení stínění.</li> </ul>	
Volný prostor pro zajištění chlazení	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nad a pod měničem musí být dostatečný volný prostor pro zajištění proudění vzduchu.</li> </ul>	
Požadavky na EMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte správnost instalace z hlediska zajištění elektromagnetické kompatibility.</li> </ul>	
Okolní prostředí	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na typovém štítku zařízení naleznete maximální hodnoty provozní teploty prostředí.</li> <li>Vlhkost musí být v rozmezí 5–95 %, bez kondenzace.</li> </ul>	
Pojistky a jističe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte správnost pojistek a jističů.</li> <li>Zkontrolujte, zda jsou všechny pojistky pevně usazeny a jsou provozuschopné a zda jsou všechny jističe rozpojené.</li> </ul>	
Uzemnění	<ul style="list-style-type: none"> <li>Měnič vyžaduje, aby byl veden samostatný zemní vodič ze šasi k zemi.</li> <li>Zkontrolujte, zda jsou kontakty zemního vodiče těsně dotažené a nejsou zoxidované.</li> <li>Použití kabelovodu nebo připevnění zadního panelu ke kovovému povrchu není považováno za dostatečné uzemnění.</li> </ul>	
Vstupní a výstupní kabely	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte dotaženost kontaktů.</li> <li>Zkontrolujte, zda jsou motorové a síťové kabely vedeny v samostatných kabelovodech nebo jako samostatné stíněné kabely.</li> </ul>	
Vnitřek panelu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vnitřek měniče nesmí být znečištěný, zanesený otřepy, vlhký nebo zkorodovaný.</li> </ul>	
Přepínače	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte, zda jsou všechny přepínače a odpojovače ve správné pozici.</li> </ul>	
Vibrace	<ul style="list-style-type: none"> <li>Měnič musí být pevně připevněn a v případě potřeby musí být použity tlumicí podložky.</li> <li>Všímejte si jakýchkoli neobvyklých vibrací.</li> </ul>	

Tabulka 8.2 Kontrolní seznam položek uvedení do provozu

## 9 Základní odstraňování problémů

### 9.1 Uvedení do provozu a provoz

Symptom	Možná příčina	Test	Řešení
Tmavý displej / bez funkce	Chybí napájení.	Viz <i>Tabulka 3.1</i>	Zkontrolujte zdroj napájení.
	Chybí pojistky nebo jsou prasklé, nebo vypadl jistič.	Vyhledejte možné příčiny v popisu prasklých pojistek a vypadlých jističů v této tabulce.	Dodržujte uvedená doporučení.
	Panel LCP není napájen	Zkontrolujte, zda je kabel panelu LCP správně zapojen nebo zda není poškozen.	Vyměňte vadný kabel panelu LCP nebo propojovací kabel.
	Zkrat na řídicím napětí (svorka 12 nebo 50) nebo na řídicích svorkách	Zkontrolujte zda je přivedeno 24V řídicí napětí ze svorky 12/13 na 20–39, nebo 10V napájení ze svorky 50 až 55.	Zapojte správné svorky.
	Vadný panel LCP (z VLT® 2800 nebo 5000/6000/8000/ FCD nebo FCM)		Používejte výhradně panel LCP 101 (obj. č. 130B1124) nebo LCP 102 (obj. č. 130B1107).
	Chybné nastavení kontrastu		Nastavte kontrast stisknutím tlačítek [Status] (Stav) + [▲]/[▼].
	Vadný displej panelu (LCP)	Provedte test pomocí jiného panelu LCP.	Vyměňte vadný kabel panelu LCP nebo propojovací kabel.
	Vadný interní zdroj napětí nebo SMPS		Obraťte se na dodavatele.
Přerušované zobrazení	Přetížený zdroj napájení (SMPS) z důvodu chybného zapojení řídicích vodičů nebo závada v měniči kmitočtu	Abyste detekovali potíže v řídicích kabelech, odpojte veškeré řídicí kabely vyjmutím svorkovnic.	Pokud zůstane displej rozsvícený, nastaly potíže v řídicích kabelech. Zkontrolujte, zda nedošlo ke zkratu nebo k chybnému zapojení. Pokud zůstává displej odpojený, řiďte se postupem pro tmavý displej.

Symptom	Možná příčina	Test	Řešení
Motor neběží.	Servisní vypínač je rozpojený nebo není připojený k motoru.	Zkontrolujte, zda je motor připojený a připojení není přerušeno (servisním vypínačem nebo jiným zařízením).	Připojte motor a zkontrolujte servisní vypínač.
	Na volitelnou, 24V kartu není dodáváno síťové napájení.	Pokud displej funguje, ale neukazuje žádné výstupy, zkontrolujte, zda do měniče kmitočtu přichází síťové napájení.	Přiveďte do měniče síťové napájení.
	Panel LCP přestal fungovat.	Zkontrolujte, zda bylo stisknuto tlačítko [Off] (Vypnuto).	Spusťte motor stisknutím tlačítka [Auto On] (Auto) nebo [Hand On] (Ručně) (podle aktuálního provozního režimu).
	Chybí signál startu (pohotovostní režim).	Zkontrolujte, zda je správně nastaven par. 5-10 <i>Svorka 18, digitální vstup</i> pro svorku 18 (použijte výchozí nastavení).	Nastartujte motor pomocí platného signálu pro start.
	Je aktivní signál volného doběhu motoru (Volný doběh).	Zkontrolujte, zda je správně nastaven parametr 5-12 <i>Doběh, inv.</i> pro svorku 27 (použijte výchozí nastavení).	Přiveďte napětí 24 V na svorku 27 nebo ji naprogramujte na hodnotu <i>Bez funkce</i> .
	Chybný zdroj signálu žádané hodnoty	Zkontrolujte signál žádané hodnoty: Místní, dálková nebo řízená sběrnici? Je aktivní pevná žádaná hodnota? Je svorka správně zapojená? Je správně nastaven rozsah svorek? Je k dispozici signál žádané hodnoty?	Naprogramujte správná nastavení. Zkontrolujte 3-13 <i>Místo žádané hodnoty</i> . Nastavte aktivní pevnou žádanou hodnotu ve skupině parametrů 3-1* <i>Žádané hodnoty</i> . Zkontrolujte zapojení. Zkontrolujte rozsah svorek. Zkontrolujte signál žádané hodnoty.
Motor se otáčí špatným směrem.	Mezní hodnota otáčení motoru	Zkontrolujte, zda je správně naprogramován 4-10 <i>Směr otáčení motoru</i> .	Naprogramujte správná nastavení.
	Je aktivní signál reverzace.	Zkontrolujte, zda je naprogramován příkaz reverzace pro svorku ve skupině parametrů 5-1* <i>Digitální vstupy</i> .	Deaktivujte signál reverzace.
	Chybné zapojení fáze motoru		Viz v tomto návodu.
Motor nedosahuje maximálních otáček.	Chybně nastavené mezní hodnoty frekvencí	Zkontrolujte výstupní limity v 4-13 <i>Maximální otáčky motoru [ot./min.]</i> , 4-14 <i>Maximální otáčky motoru [Hz]</i> a 4-19 <i>Max. výstupní kmitočet</i> .	Naprogramujte správné mezní hodnoty.
	Vstupní signál žádané hodnoty nemá správně stanoven rozsah.	Zkontrolujte rozsah vstupního signálu žádané hodnoty ve skupinách parametrů 6-0* <i>Režim analog. V/V</i> . a 3-1* <i>Žádané hodnoty</i> . Mezní žádané hodnoty jsou uvedeny ve skupině par. 3-0* <i>Mezní žádané hodnoty</i> .	Naprogramujte správná nastavení.
Nestabilní otáčky motoru	Možné chybné nastavení parametrů	Zkontrolujte nastavení všech parametrů motoru včetně všech nastavení kompenzace. V režimu se zpětnou vazbou zkontrolujte nastavení PID.	Zkontrolujte nastavení ve skupině parametrů 6-0* <i>Režim analog. V/V</i> . V režimu se zpětnou vazbou zkontrolujte nastavení ve skupině parametrů 20-0* <i>Zpětná vazba</i> .

Symptom	Možná příčina	Test	Řešení
Motor běží nepravidelně.	Možná přemagnetizace	Zkontrolujte všechny parametry motoru, zda jsou nastaveny správně.	Zkontrolujte nastavení motoru ve skupinách parametrů 1-2* <i>Data motoru</i> , 1-3* <i>Podr. údaje o mot. a 1-5* Nast. nez. na zátěži</i> .
Motor nebrzdí.	Možné nesprávné nastavení v parametrech brzdy. Pravděpodobně příliš krátké doby doběhu.	Zkontrolujte parametry brzdy. Zkontrolujte nastavení dob rozběhu nebo doběhu.	Zkontrolujte skupiny parametrů 2-0* <i>DC brzda</i> a 3-0* <i>Mezní žádané hodnoty</i> .
Prasklé výkonové pojistky nebo vypnutý jistič	Mezifázový zkrat	V motoru nebo v panelu došlo k mezifázovému zkratu. Zkontrolujte mezifázové zkraty v motoru nebo v panelu.	Odstraňte veškeré nalezené zkraty.
	Přetížení motoru	Motor je přetížený.	Proveďte test při spuštění a ověřte, zda je proud motoru v rámci hodnot v technických údajích. Pokud proud motoru převyšuje údaj z typového štítku, snižte zatížení motoru. Podívejte se na specifikace pro danou aplikaci.
	Volné kontakty	Proveďte kontrolu před spuštěním ohledně volných kontaktů.	Dotáhněte volné kontakty.
Nesymetrie síťového proudu přesahuje 3 %.	Potíže se síťovým napájením (viz popis <i>Poplach 4 Výpadek síťové fáze</i> ).	Zaměňte napájecí kabely připojené k měniči: A na B, B na C, C na A.	Pokud nesymetrická větev kopíruje kabel, značí to problémy s napájením. Zkontrolujte síťové napájení.
	Potíže s měničem kmitočtu	Zaměňte napájecí kabely připojené k měniči: A na B, B na C, C na A.	Pokud nesymetrická větev zůstává na stejné vstupní svorce, značí to problém s měničem. Obratle se na dodavatele.
Nesymetrie proudu motoru přesahuje 3 %.	Problém s motorem nebo se zapojením motoru	Zaměňte motorové kabely: U na V, V na W, W na U.	Pokud nesymetrická větev kopíruje motorový kabel, značí to problémy s motorem nebo se zapojením motoru. Zkontrolujte motor a zapojení motoru.
	Potíže s měničem kmitočtu	Zaměňte motorové kabely: U na V, V na W, W na U.	Pokud nesymetrická větev zůstává na stejné výstupní svorce, značí to problém s měničem. Obratle se na dodavatele.
Akustický hluk nebo vibrace	Rezonance	Vynechejte kritické kmitočty pomocí parametrů ve skupině parametrů 4-6* <i>Zakázané otáčky</i> .	Zkontrolujte, zda hluk nebo vibrace poklesly na přijatelnou hodnotu.
		Vypněte přemodulování v 14-03 <i>Přemodulování</i> .	
		Změňte typ spínání a spínací kmitočty ve skupině parametrů 14-0* <i>Spínání střídače</i> .	
		Zvyšte tlumení rezonance v 1-64 <i>Tlumení rezonance</i> .	

Tabulka 9.1 Odstraňování problémů

## 10 Technické údaje

### 10.1 Technické údaje závislé na výkonu

#### 10.1.1 Síťové napájení 1 x 200–240 V AC

Síťové napájení 1 x 200–240 V AC – Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty									
Měnič kmitočtu	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Typický výkon na hřídeli [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5	7.5	15	22
Typický výkon na hřídeli [HP] při 240 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
IP20/šasi	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21/NEMA 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Výstupní proud									
Spojité (3 x 200–240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Přerušované (3 x 200–240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Spojité kVA (208 V AC) [kVA]						5,00	6,40	12,27	18,30
Max. vstupní proud									
Spojité (1 x 200–240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Přerušované (1 x 200–240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Max. předřazené pojistky <sup>1)</sup> [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Další technické údaje									
Odhadovaná výkonová ztráta při max. jmenovitém zatížení [W] <sup>4)</sup>	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Max. průřez kabelu (síťový, motorový, k brzdě) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0,2–4]/(4–10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1)/0	[95]/(4/0)
Hmotnost krytí IP 20 [kg]	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Hmotnost krytí IP21 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Hmotnost krytí IP55 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Hmotnost krytí IP66 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Účinnost <sup>3)</sup>	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabulka 10.1 Síťové napájení 1 x 200–240 V AC – Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty

## 10.1.2 Síťové napájení 3 x 200–240 V AC

Síťové napájení 3 x 200–240 V AC – Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty									
Měnič kmitočtu	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Typický výkon na hřídeli [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7
Typický výkon na hřídeli [HP] při 208 V	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20/NEMA šasi	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Výstupní proud</b>									
Spojité (3 x 200–240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Přerušovaný (3 x 200–240 V) [A]	1,98	2,64	3,85	5,06	7,26	8,3	11,7	13,8	18,4
Spojité kVA (208 V AC) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Max. vstupní proud</b>									
Spojité (3 x 200–240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Přerušovaný (3 x 200–240 V) [A]	1,7	2,42	3,52	4,51	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Max. předřazené pojistky <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
<b>Další technické údaje</b>									
Odhadovaná výkonová ztráta při max. jmenovitém zatížení [W] <sup>4)</sup>	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Max. velikost kabelu (síťový, motorový, k brzdě) [mm <sup>2</sup> ]/ (AWG) <sup>2)</sup>	[0,2–4]/(4–10)								
Hmotnost krytí IP 20 [kg]	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Hmotnost krytí IP21 [kg]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
Hmotnost krytí IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Hmotnost krytí IP66 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Účinnost <sup>3)</sup>	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabulka 10.2 Síťové napájení 3 x 200–240 V AC – Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty

<b>Síťové napájení 3 x 200–240 V AC – Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty</b>									
Měnič kmitočtu	<b>P5K5</b>	<b>P7K5</b>	<b>P11K</b>	<b>P15K</b>	<b>P18K</b>	<b>P22K</b>	<b>P30K</b>	<b>P37K</b>	<b>P45K</b>
Typický výkon na hřídeli [kW]	<b>5.5</b>	<b>7.5</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>18.5</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>45</b>
Typický výkon na hřídeli [HP] při 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20/NEMA šasi*	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Výstupní proud</b>									
Spojité (3 x 200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Přerušovaný (3 x 200–240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Spojité kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
<b>Max. vstupní proud</b>									
Spojité (3 x 200–240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Přerušovaný (3 x 200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
Max. předřazené pojistky <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
<b>Další technické údaje</b>									
Odhadovaná výkonová ztráta při max. jmenovitém zatížení [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Max. průřez kabelu (síťový, motorový, k brzdě) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)			[95]/(4/0)	[120]/(250 MCM)
Hmotnost krytí IP 20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	35	35	50	50
Hmotnost krytí IP21 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Hmotnost krytí IP55 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Hmotnost krytí IP66 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Účinnost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

**Tabulka 10.3 Síťové napájení 3 x 200–240 V AC – Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty**

\* B3+4 a C3+4 lze změnit na IP21 pomocí konverzní sady (obratte se na společnost Danfoss)



## 10.1.3 Síťové napájení 1 x 380–480 V AC

Síťové napájení 1 x 380 V AC – Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty				
Měnič kmitočtu	<b>P7K5</b>	<b>P11K</b>	<b>P18K</b>	<b>P37K</b>
Typický výkon na hřídeli [kW]	<b>7,5</b>	<b>11</b>	<b>18,5</b>	<b>37</b>
Typický výkon na hřídeli [HP] při 460 V	10	15	25	50
IP21/NEMA 1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	B1	B2	C1	C2
IP66	B1	B2	C1	C2
Výstupní proud				
Spojité (3 x 380–440 V) [A]	16	24	37,5	73
Přerušovaný (3 x 380–440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Spojité (3 x 441–480 V) [A]	14,5	21	34	65
Přerušovaný (3 x 441–480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Spojité kVA (400 V AC) [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Spojité kVA (460 V AC) [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
Max. vstupní proud				
Spojité (1 x 380–440 V) [A]	33	48	78	151
Přerušovaný (1 x 380–440 V) [A]	36	53	85,8	166
Spojité (1 x 441–480 V) [A]	30	41	72	135
Přerušovaný (1 x 441–480 V) [A]	33	46	79,2	148
Max. předřazené pojistky <sup>1)</sup> [A]	63	80	160	250
Další technické údaje				
Odhadovaná výkonová ztráta při max. jmenovitém zatížení [W] <sup>4)</sup>	300	440	740	1480
Max. velikost kabelu (síťový, motorový, k brzdě) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
Hmotnost krytí IP21 [kg]	23	27	45	65
Hmotnost krytí IP55 [kg]	23	27	45	65
Hmotnost krytí IP66 [kg]	23	27	45	65
Účinnost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabulka 10.4 Síťové napájení 1 x 380 V AC – Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty

## 10.1.4 Síťové napájení 3 x 380–480 V AC

Síťové napájení 3 x 380–480 V AC – Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty										
Měnič kmitočtu	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typický výkon na hřídeli [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Typický výkon na hřídeli [HP] při 460 V	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,9	4,0	5,3	7,5	10
IP20/NEMA šasi	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/NEMA 1										
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	AA	A5
Výstupní proud										
Spojité (3 x 380–440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Přerušovaný (3 x 380–440 V) [A]	1,43	1,98	2,64	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Spojité (3 x 441–480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Přerušovaný (3 x 441–480 V) [A]	1,32	1,76	2,31	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Spojité kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Spojité kVA (460 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Max. vstupní proud										
Spojité (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Přerušovaný (3 x 380–440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Spojité (3 x 441–480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Přerušovaný (3 x 441–480 V) [A]	1,1	1,54	2,09	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Max. předřazené pojistky <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
Další technické údaje										
Odhadovaná výkonová ztráta při max. jmenovitém zatížení [W] <sup>4)</sup>	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Max. průřez kabelu (síťový, motorový, k brzdě) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[4]/(10)									
Hmotnost krytí IP 20 [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Hmotnost krytí IP21 [kg]										
Hmotnost krytí IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Hmotnost krytí IP66 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Účinnost <sup>3)</sup>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabulka 10.5 Síťové napájení 3 x 380–480 V AC – Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty

<b>Síťové napájení 3 x 380–480 V AC – Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty</b>										
Měnič kmitočtu	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typický výkon na hřídeli [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Typický výkon na hřídeli [HP] při 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/NEMA šasi *	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Výstupní proud</b>										
Spojité (3 x 380–440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Přerušovaný (3 x 380–440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Spojité (3 x 441–480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Přerušovaný (3 x 441–480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Spojité kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Spojité kVA (460 V AC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
<b>Max. vstupní proud</b>										
Spojité (3 x 380–440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Přerušovaný (3 x 380–440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Spojité (3 x 441–480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Přerušovaný (3 x 441–480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Max. předřazené pojistky <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
<b>Další technické údaje</b>										
Odhadovaná výkonová ztráta při max. jmenovitém zatížení [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Max. průřez kabelu (síťový, motorový, k brzdě) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)			[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)
Hmotnost krytí IP 20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Hmotnost krytí IP21 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Hmotnost krytí IP55 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Hmotnost krytí IP66 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Účinnost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

**10**
**Tabulka 10.6 Síťové napájení 3 x 380–480 V AC – Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty**

\* B3+B4 a C3+C4 lze změnit na IP21 pomocí sady pro konverzi (obraťte se na společnost Danfoss)

## 10.1.5 Síťové napájení 3 x 525–600 V AC

Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty									
Měnič kmitočtu	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Typický výkon na hřídeli [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11
IP20/NEMA šasi	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
Výstupní proud									
Spojité (3 x 525–550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19
Přerušovaný (3 x 525–550 V) [A]		2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	21
Spojité (3 x 525–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18
Přerušovaný (3 x 525–600 V) [A]		2,6	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	20
Spojité kVA (525 V AC) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	18,1
Spojité kVA (575 V AC) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	17,9
Max. vstupní proud									
Spojité (3 x 525–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	17,2
Přerušovaný (3 x 525–600 V) [A]		2,7	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Max. předřazené pojistky <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
Další technické údaje									
Odhadovaná výkonová ztráta při max. jmenovitém zatížení [W] <sup>4)</sup>	35	50	65	92	122	145	195	261	225
Max. průřez kabelu (síťový, motorový, k brzdě) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0,2–4]/(24–10)								[16]/(6)
Hmotnost krytí IP 20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	12
Účinnost <sup>4)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98

Tabulka 10.7 Síťové napájení 3 x 525–600 V AC

<sup>1)</sup> Informace o typu pojistky naleznete v 10.3.2 Tabulky pojistek

<sup>2)</sup> American Wire Gauge

<sup>3)</sup> Měřeno s připojeným stíněným motorovým kabelem délky 5 m, při jmenovité zátěži a jmenovitém kmitočtu.

<sup>4)</sup> Typická výkonová ztráta je při normálním zatížení a očekává se v rozmezí ±15 % (tolerance souvisí s odchylkami napětí a stavu kabelů).

 Hodnoty jsou založeny na typické účinnosti motoru (hraniční linie  $\text{eff}2/\text{eff}3$ ). Méně účinné motory se přidávají ke ztrátě výkonu v měniči kmitočtu a naopak.

Pokud je spínací kmitočet zvýšen nad jmenovitou hodnotu, mohou výkonové ztráty významně vzrůst.

Jsou zahrnuty spotřeby ovládacího panelu LCP a typické řídicí karty. Další doplňky a odebíraná zátěž mohou ke ztrátám přidat až 30 W. (Ačkoli obvykle se jedná pouze o 4 W navíc při plně zatížené řídicí kartě nebo doplňku pro slot A nebo slot B.)

Ačkoli jsou měření prováděna pomocí špičkového vybavení, je třeba počítat s jistou nepřesností (±5 %).

<sup>5)</sup> Motorový a síťový kabel: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>

<b>Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty</b>									
Měnič kmitočtu	<b>P15K</b>	<b>P18K</b>	<b>P22K</b>	<b>P30K</b>	<b>P37K</b>	<b>P45K</b>	<b>P55K</b>	<b>P75K</b>	<b>P90K</b>
Typický výkon na hřídeli [kW]	<b>15</b>	<b>18.5</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>75</b>	<b>90</b>
IP20/NEMA šasi	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
<b>Výstupní proud</b>									
Spojité (3 x 525–550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Přerušovaný (3 x 525–550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Spojité (3 x 525–600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Přerušovaný (3 x 525–600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Spojité kVA (525 V AC) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Spojité kVA (575 V AC) [kVA]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
<b>Max. vstupní proud</b>									
Spojité (3 x 525–600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Přerušovaný (3 x 525–600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Max. předřazené pojistky <sup>1)</sup> [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
<b>Další technické údaje</b>									
Odhadovaná výkonová ztráta při max. jmenovitém zatížení [W] <sup>4)</sup>	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
Max. průřez kabelu (síťový, motorový, k brzdě) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>				[35]/(2)			[50]/(1)		[95 <sup>5)</sup> ]/(3/0)
Hmotnost krytí IP 20 [kg]	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Účinnost <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tabulka 10.8 Síťové napájení 3 x 525–600 V AC**

<sup>1)</sup> Informace o typu pojistky naleznete v 10.3.2 Tabulky pojistek

<sup>2)</sup> American Wire Gauge

<sup>3)</sup> Měřeno s připojeným stíněným motorovým kabelem délky 5 m, při jmenovité zátěži a jmenovitém kmitočtu.

<sup>4)</sup> Typická výkonová ztráta je při normálním zatížení a očekává se v rozmezí ±15 % (tolerance souvisí s odchylkami napětí a stavu kabelů).

Hodnoty jsou založeny na typické účinnosti motoru (hraniční linie eff2/eff3). Méně účinné motory se přidávají ke ztrátě výkonu v měniči kmitočtu a naopak.

Pokud je spínací kmitočet zvýšen nad jmenovitou hodnotu, mohou výkonové ztráty významně vzrůst.

Jsou zahrnuty spotřeby ovládacího panelu LCP a typické řídicí karty. Další doplňky a odebraná zátěž mohou ke ztrátám přidat až 30 W. (Ačkoli obvykle se jedná pouze o 4 W navíc při plně zatížené řídicí kartě nebo doplňku pro slot A nebo slot B.)

Ačkoli jsou měření prováděna pomocí špičkového vybavení, je třeba počítat s jistou nepřesností (± 5 %).

<sup>5)</sup> Motorový a síťový kabel: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>

## 10.1.6 Síťové napájení 3 x 525–690 V AC

Síťové napájení 3 x 525–690 V AC							
Měnič kmitočtu	<b>P1K1</b>	<b>P1K5</b>	<b>P2K2</b>	<b>P3K0</b>	<b>P4K0</b>	<b>P5K5</b>	<b>P7K5</b>
Typický výkon na hřídeli [kW]	<b>1.1</b>	<b>1.5</b>	<b>2.2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5.5</b>	<b>7.5</b>
Krytí IP20 (pouze)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Výstupní proud</b> Vysoké přetížení 110 % po dobu 1 min							
Spojité (3 x 525–550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Přerušovaný (3 x 525–550 V) [A]	2,3	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1
Spojité kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Přerušovaný kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,9	6,0	8,2	11
Spojité kVA 525 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Spojité kVA 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
<b>Max. vstupní proud</b>							
Spojité (3 x 525–550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Přerušovaný (3 x 525–550 V) [A]	2,1	2,6	3,8	8,4	6,0	8,8	11
Spojité kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9
Přerušovaný kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,5	2,2	3,2	4,4	5,4	7,4	9,9
<b>Další technické údaje</b>							
IP20 max. průřez kabelu <sup>5)</sup> (síťový, k motoru, brzdě a sdílení zátěže) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG)	[0,2–4]/(24–10)						
Odhadovaná výkonová ztráta při max. jmenovitém zatížení [W] <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Hmotnost, krytí IP20 [kg]	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Účinnost <sup>4)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabulka 10.9 Síťové napájení 3 x 525–690 V AC IP20

Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty										
Měnič kmitočtu	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typický výkon na hřídeli [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Typický výkon na hřídeli [HP] při 575 V	10	16,4	20,1	24	33	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
Výstupní proud										
Spojité (3 x 525–550 V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105
Přerušovaný (3 x 525–550 V) [A]	15,4	20,9	25,3	30,8	39,6	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Spojité (3 x 551–690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100
Přerušovaný (3 x 551–690 V) [A]	14,3	19,8	24,2	29,7	37,4	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Spojité kVA (550 V AC) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100
Spojité kVA (575 V AC) [kVA]	12,9	17,9	21,9	26,9	33,8	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6
Spojité kVA (690 V AC) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6	49	62,1	74,1	99,2	119,5
Max. vstupní proud										
Spojité (3 x 525–690 V) [A]	15	19,5	24	29	36	49	59	71	87	99
Přerušovaný (3 x 525–690 V) [A]	16,5	21,5	26,4	31,9	39,6	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Max. předřazené pojistky <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160
Další technické údaje										
Odhadovaná výkonová ztráta při max. jmenovitém zatížení [W] <sup>4)</sup>	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
Max. velikost kabelu (síťový, motorový, k brzdě) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[35]/(1/0)				[95]/(4/0)					
Hmotnost IP21 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Hmotnost IP55 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Účinnost <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tabulka 10.10 Síťové napájení 3 x 525–690 V AC IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12**

<b>Normální přetížení 110 % po dobu 1 minuty</b>		
Měnič kmitočtu	<b>P45K</b>	<b>P55K</b>
Typický výkon na hřídeli [kW]	<b>45</b>	<b>55</b>
Typický výkon na hřídeli [HP] při 575 V	60	75
IP20/šasi	C3	C3
Výstupní proud		
Spojité (3 x 525–550 V) [A]	54	65
Přerušovaný (3 x 525–550 V) [A]	59,4	71,5
Spojité (3 x 551–690 V) [A]	52	62
Přerušovaný (3 x 551–690 V) [A]	57,2	68,2
Spojité kVA (550 V AC) [kVA]	51,4	62
Spojité kVA (575 V AC) [kVA]	62,2	74,1
Spojité kVA (690 V AC) [kVA]	62,2	74,1
Max. vstupní proud		
Spojité (3 x 525–550 V) [A]	52	63
Přerušovaný (3 x 525–550 V) [A]	57,2	69,3
Spojité (3 x 551–690 V) [A]	50	60
Přerušovaný (3 x 551–690 V) [A]	55	66
Max. předřazené pojistky <sup>1)</sup> [A]	100	125
Další technické údaje		
Odhadovaná výkonová ztráta při max. jmenovitém zatížení [W] <sup>4)</sup>	592	720
Max. velikost kabelu (síťový, motorový, k brzdě) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	50 (1)	
Hmotnost IP20 [kg]	35	35
Účinnost <sup>4)</sup>	0,98	0,98

**Tabulka 10.11 Síťové napájení 3 x 525–690 V IP20**

<sup>1)</sup> Informace o typu pojistky naleznete v 10.3.2 Tabulky pojistek

<sup>2)</sup> American Wire Gauge

<sup>3)</sup> Měřeno pomocí 5m stíněných kabelů motoru při jmenovité zátěži a jmenovitém kmitočtu.

<sup>4)</sup> Typická výkonová ztráta je při normálním zatížení a očekává se v rozmezí  $\pm 15\%$  (tolerance souvisí s odchylkami napětí a stavu kabelů).

Hodnoty jsou založeny na typické účinnosti motoru (hraniční linie  $eff2/eff3$ ). Méně účinné motory se přidávají ke ztrátě výkonu v měniči kmitočtu a naopak.

Pokud je spínací kmitočet zvýšen nad jmenovitou hodnotu, mohou výkonové ztráty významně vzrůst.

Jsou zahrnuty spotřeby ovládacího panelu LCP a typické řídicí karty. Další doplňky a odebíraná zátěž mohou ke ztrátám přidat až 30 W. (Ačkoli obvykle se jedná pouze o 4 W navíc při plně zatížené řídicí kartě nebo doplňku pro slot A nebo slot B.)

Ačkoli jsou měření prováděna pomocí špičkového vybavení, je třeba počítat s jistou nepřesností ( $\pm 5\%$ ).

<sup>5)</sup> Motorový a síťový kabel: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>



## 10.2 Obecné technické údaje

## Ochrana a funkce

- Elektronická tepelná ochrana motoru před přetížením.
- Sledování teploty chladiče zajišťuje, že se měnič vypne při dosažení teploty  $95\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . Tepelné přetížení nelze vynulovat, dokud teplota chladiče neklesne pod  $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  (Tyto teploty se mohou lišit pro různé výkony, krytí apod.). Měnič kmitočtu VLT® AQUA Drive je vybaven funkcí automatického odlehčení, která zabrání, aby jeho chladič dosáhl teploty  $95\text{ °C}$ .
- Měnič kmitočtu je chráněn proti zkratu na svorkách motoru U, V, W.
- Při výpadku fáze sítě měnič kmitočtu vypne nebo vydá výstrahu (podle zátěže).
- Kontrola napětí stejnosměrného meziobvodu zajišťuje, že se měnič kmitočtu vypne, je-li meziobvodové napětí příliš nízké nebo příliš vysoké.
- Měnič kmitočtu je chráněn proti zemnímu spojení svorek motoru U, V, W.

## Napájení ze sítě (L1, L2, L3)

Napájecí napětí	200–240 V $\pm 10\%$
Napájecí napětí	380–480 V $\pm 10\%$
Napájecí napětí	525–600 V $\pm 10\%$
Napájecí napětí	525–690 V $\pm 10\%$

*Nízké síťové napětí nebo výpadek napájení:*

*Při nízkém síťovém napětí nebo výpadku napájení pokračuje měnič kmitočtu v činnosti, dokud napětí meziobvodu neklesne pod minimální úroveň, která je typicky 15 % pod nejnižším jmenovitým napájecím napětím měniče kmitočtu. Při napětí sítě pod 10 % nejnižšího jmenovitého napájecího napětí měniče kmitočtu nelze očekávat zapnutí a plný krouticí moment.*

Napájecí kmitočet	50/60 Hz +4/-6 %
-------------------	------------------

*Napájecí zdroj měniče kmitočtu je testován v souladu se systémem IEC61000-4-28, 50 Hz +4/-6 %.*

Max. dočasná nesymetrie mezi fázemi elektrické sítě	3,0 % jmenovitého napájecího napětí
Skutečný účinník ( $\lambda$ )	$\geq 0,9$ nominální hodnoty při jmenovitém zatížení
Relativní účinník ( $\cos \phi$ ) v okolí jednotky	(> 0,98)
Spínání na vstupním napájení L1, L2, L3 (zapnutí) $\leq$ krytí typu A	maximálně 2krát/min
Spínání na vstupním napájení L1, L2, L3 (zapnutí) $\geq$ krytí typu B, C	maximálně 1krát/min
Spínání na vstupním napájení L1, L2, L3 (zapnutí) $\geq$ krytí typu D, E, F	maximálně 1krát/2 min
Prostředí podle EN60664-1	kategorie přepětí III/stupeň znečištění 2

*Měnič je vhodný pro použití v obvodech nedodávajících více než 100 000 A efektivních (symetricky) a maximálně 240/480/600/690 V.*

## Výstup na motor (U, V, W)

Výstupní napětí	0–100 % napájecího napětí
Výstupní kmitočet	0–590 Hz*
Spínání na výstupu	Neomezeno
Doby rozběhu či doběhu	1–3600 s

\* Závisí na výkonu

## Momentové charakteristiky

Rozběhový moment (konstantní moment)	maximálně 110 % po dobu 1 min*
Rozběhový moment	max. 135 % max. po dobu 0,5 s*
Momentová přetížitelnost (konstantní moment)	maximálně 110 % po dobu 1 min*

\*Procento se vztahuje ke jmenovitému momentu měniče VLT AQUA Drive.

**Délky a průřezy kabelů**

Max. délka stíněného/pancéřovaného motorového kabelu	150 m
Max. délka nestíněného/nepancéřovaného motorového kabelu	300 m
Max. průřez kabelů k motoru, síti, sdílení zátěže a brzdě * *	
Maximální průřez vodičů k řídicím svorkám, neohebný kabel	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
Maximální průřez vodičů k řídicím svorkám, pružný kabel	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Maximální průřez vodičů k řídicím svorkám, kabel s obaleným jádrem	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Minimální průřez vodičů k řídicím svorkám	0,25 mm <sup>2</sup>

\* Další informace naleznete v tabulkách Síťové napájení.

**Řídicí karta, sériová komunikace RS-485**

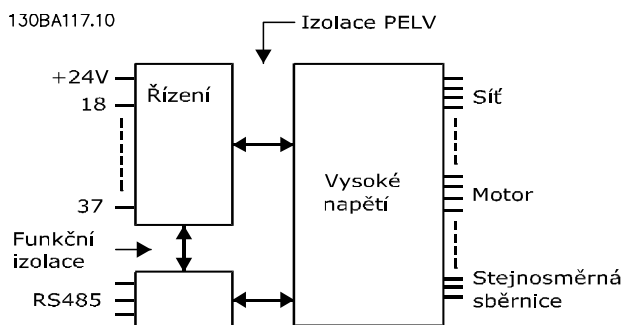
Číslo svorky	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Číslo svorky 61	Společné pro svorky 68 a 69

Obvod sériové komunikace RS-485 je funkčně oddělen od ostatních centrálních obvodů a galvanicky oddělen od napájecího napětí (PELV).

**Analogové vstupy**

Počet analogových vstupů	2
Číslo svorky	53, 54
Režimy	Napěťový nebo proudový
Výběr režimu	Přepínač S201 a S202
Napěťový režim	Přepínač S201/přepínač S202 = OFF (U)
Úroveň napětí	0 až +10 V (nastavitelný rozsah)
Vstupní odpor, R <sub>i</sub>	přibl. 10 kΩ
Max. napětí	±20 V
Proudový režim	Přepínač S201/přepínač S202 = ON (I)
Proudový rozsah	0/4 až 20 mA (nastavitelný rozsah)
Vstupní odpor, R <sub>i</sub>	přibl. 200 Ω
Max. proud	30 mA
Rozlišení analogových vstupů	10 bitů (+ znaménko)
Přesnost analogových vstupů	Maximální chyba: 0,5 % plného rozsahu
Šířka pásma	200 Hz

Analogové vstupy jsou galvanicky odděleny od napájecího napětí (PELV) i od ostatních svorek s vysokým napětím.



Obrázek 10.1 Izolace PELV analogových vstupů

**Analogový výstup**

Počet programovatelných analogových výstupů	1
Číslo svorky	42
Proudový rozsah na analogovém výstupu	0/4–20 mA
Max. odporové zatížení proti zemi na analogovém výstupu	500 Ω
Přesnost analogového výstupu	Maximální chyba: 0,8 % plného rozsahu
Rozlišení na analogovém výstupu	8 bitů

Analogový výstup je galvanicky oddělen od napájecího napětí (PELV) i od ostatních svorek s vysokým napětím.

**Digitální vstupy**

Programovatelné digitální vstupy	4 (6)
Číslo svorky	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Logika	PNP nebo NPN
Úroveň napětí	0–24 V DC
Úroveň napětí, logická 0 PNP	< 5 V DC
Úroveň napětí, logická 1 PNP	> 10 V DC
Úroveň napětí, logická 0 NPN	> 19 V DC
Úroveň napětí, logická 1 NPN	< 14 V DC
Maximální napětí na vstupu	28 V DC
Vstupní odpor, R <sub>i</sub>	přibližně 4 kΩ

Všechny digitální vstupy jsou galvanicky odděleny od napájecího napětí (PELV) i od ostatních svorek s vysokým napětím.

1) Svorky 27 a 29 lze rovněž naprogramovat jako výstup.

**Digitální výstup**

Programovatelné digitální/pulzní výstupy	2
Číslo svorky	27, 29 <sup>1)</sup>
Úroveň napětí na digitálním/kmitočtovém výstupu	0–24 V
Max. výstupní proud (spotřebič nebo zdroj)	40 mA
Max. zatížení na kmitočtovém výstupu	1 kΩ
Max. kapacitní zatížení na kmitočtovém výstupu	10 nF
Minimální výstupní kmitočet na kmitočtovém výstupu	0 Hz
Maximální výstupní kmitočet na kmitočtovém výstupu	32 kHz
Přesnost kmitočtového výstupu	Maximální chyba: 0,1 % plného rozsahu
Rozlišení kmitočtových výstupů	12 bitů

1) Svorky 27 a 29 lze rovněž naprogramovat jako vstup.

Digitální výstup je galvanicky oddělen od napájecího napětí (PELV) i od ostatních svorek s vysokým napětím.

**Pulzní vstupy**

Programovatelné pulzní vstupy	2
Čísla pulzních svorek	29, 33
Max. kmitočet na svorce 29, 33	110 kHz (souměrný)
Max. kmitočet na svorce 29, 33	5 kHz (otevřený kolektor)
Min. kmitočet na svorce 29, 33	4 Hz
Úroveň napětí	viz 10.2.1
Maximální napětí na vstupu	28 V DC
Vstupní odpor, R <sub>i</sub>	přibližně 4 kΩ
Přesnost pulzního vstupu (0,1–1 kHz)	Maximální chyba: 0,1 % plného rozsahu
Řídicí karta, výstup 24 V DC	
Číslo svorky	12, 13
Maximální zátěž	200 mA

Napájení 24 V DC je galvanicky oddělené od napájecího napětí (PELV), ale má stejný potenciál jako analogové a digitální vstupy a výstupy.

**Reléové výstupy**

Programovatelné reléové výstupy	2
<b>Číslo svorek Relé 01</b>	1–3 (rozpínací), 1–2 (spínací)
Max. zatížení svorek (AC-1) <sup>1)</sup> na 1–3 (rozpínací), 1–2 (spínací) (Odporové zatížení)	240 V AC, 2 A
Max. zatížení svorek (AC-15) <sup>1)</sup> (Indukční zatížení při cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. zatížení svorek (DC-1) <sup>1)</sup> na 1–2 (spínací), 1–3 (rozpínací) (Odporové zatížení)	60 V DC, 1 A
Max. zatížení svorek (DC-13) <sup>1)</sup> (Indukční zatížení)	24 V DC, 0,1 A
<b>Číslo svorek relé 02</b>	4–6 (rozpínací), 4–5 (spínací)
Max. zatížení svorek (AC-1) <sup>1)</sup> na 4–5 (spínací) (Odporové zatížení) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Max. zatížení svorek (AC-15) <sup>1)</sup> na 4–5 (spínací) (Indukční zatížení při cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. zatížení svorek (DC-1) <sup>1)</sup> na 4–5 (spínací) (Odporové zatížení)	80 V DC, 2 A
Max. zatížení svorek (DC-13) <sup>1)</sup> na 4–5 (spínací) (Indukční zatížení)	24 V DC, 0,1 A

Max. zatížení svorek (AC-1) <sup>1)</sup> na 4–6 (rozpínací) (Odporové zatížení)	240 V AC, 2 A
Max. zatížení svorek (AC-15) <sup>1)</sup> na 4–6 (rozpínací) (Indukční zatížení při $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. zatížení svorek (DC-1) <sup>1)</sup> na 4–6 (rozpínací) (Odporové zatížení)	50 V DC, 2 A
Max. zatížení svorek (DC-13) <sup>1)</sup> na 4–6 (rozpínací) (Indukční zatížení)	24 V DC, 0,1 A
Min. zatížení svorek na 1–3 (rozpínací), 1–2 (spínací), 4–6 (rozpínací), 4–5 (spínací)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Prostředí v souladu s normou EN 60664-1	kategorie přepětí III/stupeň znečištění 2

1) IEC 60947 část 4 a 5

Reléové kontakty jsou od zbytku obvodu galvanicky odděleny zesílenou izolací (PELV).

2) Kategorie přepětí II

3) Pro splnění aplikací s UL: 300 V AC 2 A

Řídicí karta, výstup 10 V DC:

Číslo svorky	50
Výstupní napětí	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Maximální zátěž	25 mA

Napájení 10 V DC je galvanicky oddělené od napájecího napětí (PELV) i od ostatních svorek s vysokým napětím.

Řídicí charakteristiky

Rozlišení výstupního kmitočtu při 0–1 000 Hz	$\pm$ 0,003 Hz
Odezva systému (svorky 18, 19, 27, 29, 32, 33)	$\leq$ 2 ms
Rozsah regulace rychlosti (bez zpětné vazby)	1:100 synchronní rychlosti
Přesnost otáček (bez zpětné vazby)	30–4 000 ot./min: Max. chyba $\pm$ 8 ot./min

Všechny řídicí charakteristiky jsou založeny na čtyřpólovém asynchronním motoru

Okolní prostředí

Typ krytí A	IP20/šasi, sada IP21/typ 1, IP55/typ 12, IP66
Typ krytí B1/B2	IP21/typ 1, IP55/typ 12, IP66
Typ krytí B3/B4	IP20/šasi
Typ krytí C1/C2	IP21/typ 1, IP55/typ 12, IP66
Typ krytí C3/C4	IP20/šasi
Typ krytí D1/D2/E1	IP21/typ 1, IP54/typ 12
Typ krytí D3/D4/E2	IP00/šasi
K dispozici je krytí $\leq$ krytí typu A	IP21/TYP 1/IP4X horní
Krytí vibračního testu A/B/C	1,0 g
Krytí vibračního testu D/E/F	0,7 g
Max. relativní vlhkost	5–95 % (IEC 721-3-3; třída 3K3 (bez kondenzace) během provozu)
Agresivní prostředí (IEC 721-3 -3), bez povrchové úpravy	třída 3C2
Agresivní prostředí (IEC 721-3-3), s povrchovou úpravou	třída 3C3
Testovací metoda podle IEC 60068-2-43 H2S (10 dní)	
Teplota okolí	Max. 50 °C

Informace o odlehčení kvůli vysoké teplotě okolí naleznete v části o speciálních podmínkách

Minimální teplota okolí při plném provozu	0 °C
Minimální teplota okolí při sníženém výkonu	- 10 °C
Teplota při skladování/přepravě	-25 až +65/70 °C
Maximální nadmořská výška bez odlehčení	1 000 m
Maximální nadmořská výška s odlehčením	3 000 m

Informace o odlehčení kvůli vysoké nadmořské výšce naleznete v části o speciálních podmínkách

Použité normy elektromagnetické kompatibility, emise	EN 61800-3, EN 61000-6-3, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
Normy elektromagnetické kompatibility, odolnost	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Viz část o speciálních podmínkách.

Výkon řídicí karty

Vzorkovací perioda vstupu	5 ms
Řídicí karta, sériová komunikace prostřednictvím USB	
Standard USB	1.1 (Plná rychlost)
Konektor USB	Konektor USB typ „zařízení“ B

**⚠ UPOZORNĚNÍ**

Připojení k počítači se provádí prostřednictvím standardního USB kabelu hostitel/zařízení.

Připojení USB je galvanicky odděleno od napájecího napětí (PELV) i od ostatních svorek s vysokým napětím.

Připojení USB není galvanicky odděleno od ochranné země. Ke konektoru USB na měniči VLT AQUA Drive připojte pouze izolovaný přenosný počítač nebo počítač nebo izolovaný kabel či konvertor USB.

## 10.3 Technické údaje pojistek

### 10.3.1 Shoda s CE

Pojistky nebo jističe musí vyhovovat požadavkům normy IEC 60364. Společnost Danfoss doporučuje vybírat z následujících typů.

Níže uvedené pojistky jsou vhodné pro použití v obvodech dodávajících efektivní proud 100 000 A (symetricky), s následujícím napětím:

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

podle jmenovitého napětí měniče. Při použití správných pojistek bude hodnota jmenovitého zkratového proudu měniče činit 100 000 Arms.

### 10.3.2 Tabulky pojistek

Krytí	Výkon [kW]	Doporučená velikost pojistek	Doporučená max. velikost pojistky	Doporučený jistič Moeller	Max. úroveň vypnutí [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5–11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5–11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5–30	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22-30	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabulka 10.12 200–240 V, velikosti rámu A, B a C

Krytí	Výkon [kW]	Doporučená velikost pojistek	Doporučená max. velikost pojistky	Doporučený jistič Moeller	Max. úroveň vypnutí [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

**Tabulka 10.13 380-480 V, velikosti rámu A, B a C**

Krytí	Výkon [kW]	Doporučená velikost pojistek	Doporučená max. velikost pojistky	Doporučený jistič Moeller	Max. úroveň vypnutí [A]
A2	1.1-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18,5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

**Tabulka 10.14 525-600 V, velikosti rámu A, B a C**

Krytí	Výkon [kW]	Doporučená vel. pojistky	Doporučená max. pojistka	Doporučený jistič Danfoss	Max. úroveň vypnutí [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		

Tabulka 10.15 525–690 V, velikosti rámu A, C a D (pojistky nezajišťující shodu s UL)



### 10.3.3 Soulad se směrnicemi UL

Pojistky nebo jističe musí vyhovovat požadavkům UL pro dodržení předpisů NEC 2009. Doporučujeme vybírat z následujících typů.

Níže uvedené pojistky jsou vhodné pro použití v obvodech dodávajících efektivní proud 100 000 A (symetricky), s následujícím napětím:

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

podle jmenovitého napětí měniče. Při použití správných pojistek bude hodnota jmenovitého zkratového proudu měniče činit 100 000 Arms.

Doporučená max. pojistka													
Výkon [kW]	Max. velikost pojistky [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel fuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	FWX-1 5	KTN- R15	JKS-15	JJN-15	FNQ- R-15	KTK- R-15	LP- CC-15	501790 6-016	KLN- R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	FWX-2 0	KTN- R20	JKS-20	JJN-20	FNQ- R-20	KTK- R-20	LP- CC-20	501790 6-020	KLN- R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30*	FWX-3 0	KTN- R30	JKS-30	JJN-30	FNQ- R-30	KTK- R-30	LP- CC-30	501240 6-032	KLN- R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	FWX-3 5	KTN- R35	JKS-35	JJN-35				---	KLN- R35	---	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	FWX-5 0	KTN- R50	JKS-50	JJN-50				501400 6-050	KLN- R50	---	A2K-50R	HSJ50
5,5	60**	FWX-6 0	KTN- R60	JKS-60	JJN-60				501400 6-063	KLN- R60	---	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	FWX-8 0	KTN- R80	JKS-80	JJN-80				501400 6-080	KLN- R80	---	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-1 50	KTN- R150	JKS-15 0	JJN-15 0				202822 0-150	KLN- R150		A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-2 00	KTN- R200	JKS-20 0	JJN-20 0				202822 0-200	KLN- R200		A2K-200R	HSJ200

**Tabulka 10.16 1 x 200–240 V**

\* Siba povolena do 32 A

\*\* Siba povolena do 63 A

Doporučená max. pojistka													
Výkon [kW]	Max. velikost pojistky [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel fuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60				501400-6-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80				202822-0-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150				202822-0-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200				202822-0-200	KLS-200		A6K-200R	HSJ200

Tabulka 10.17 1 x 380–500 V

Pojistky KTS od firmy Bussmann mohou pro měniče kmitočtu 240 V nahradit pojistky KTN.

Pojistky FWH od firmy Bussmann mohou pro měniče kmitočtu 240 V nahradit pojistky FWX.

Pojistky JJS od firmy Bussmann mohou pro měniče kmitočtu 240 V nahradit pojistky JJN.

Pojistky KLSR od firmy LITTEL FUSES mohou pro měniče kmitočtu 240 V nahradit pojistky KLNK.

Pojistky A6KR od firmy FERRAZ SHAWMUT mohou pro měniče kmitočtu 240 V nahradit pojistky A2KR.

Doporučená max. pojistka						
Výkon [kW]	Bussmann Typ RK1 <sup>1)</sup>	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann	Bussmann Typ CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5-7.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18,5-22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabulka 10.18 3 x 200–240 V, velikosti rámu A, B a C

Výkon [kW]	Doporučená max. pojistka			
	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1 <sup>3)</sup>
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5.5-7.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
18,5-22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Tabulka 10.19 3 x 200–240 V, velikosti rámu A, B a C

Výkon [kW]	Doporučená max. pojistka			
	Bussmann Typ JFHR2 <sup>2)</sup>	Littel fuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5-7.5	FWX-50	-	-	HSJ-50
11	FWX-60	-	-	HSJ-60
15	FWX-80	-	-	HSJ-80
18,5-22	FWX-125	-	-	HSJ-125
30	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabulka 10.20 3 x 200–240 V, velikosti rámu A, B a C

- 1) Pojistky KTS od firmy Bussmann mohou pro měniče kmitočtu 240 V nahradit pojistky KTN.
- 2) Pojistky FWH od firmy Bussmann mohou pro měniče kmitočtu 240 V nahradit pojistky FWX.
- 3) Pojistky A6KR od firmy FERRAZ SHAWMUT mohou pro měniče kmitočtu 240 V nahradit pojistky A2KR.
- 4) Pojistky A50X od firmy FERRAZ SHAWMUT mohou pro měniče kmitočtu 240 V nahradit pojistky A25X.

Výkon [kW]	Doporučená max. pojistka					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
-	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.1-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabulka 10.21 3 x 380–480 V, velikosti rámu A, B a C

Výkon [kW]	Doporučená max. pojistka			
	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz-Shawmut Typ CC	Ferraz-Shawmut Typ RK1
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.1-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Tabulka 10.22 3 x 380–480 V, velikosti rámu A, B a C

Výkon [kW]	Doporučená max. pojistka			
	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littel fuse JFHR2
-	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.1-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabulka 10.23 3 x 380–480 V, velikosti rámu A, B a C

1) Pojistky A50QS od firmy Ferraz-Shawmut mohou nahradit pojistky A50P.

Výkon [kW]	Doporučená max. pojistka					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabulka 10.24 3 x 525–600 V, velikosti rámu A, B a C

Výkon [kW]	Doporučená max. pojistka			
	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ RK1	Ferraz- Shawmut J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabulka 10.25 3 x 525–600 V, velikosti rámu A, B a C

1) Uvedené pojistky 170M Bussmann používají vizuální indikátor -/80. Mohou být nahrazeny pojistkami s indikátorem -TN/80 typ T, -/110 nebo TN/110 typ T stejné velikosti a proudu.

Výkon [kW]	Doporučená max. pojistka							
	Max. pojistka [A]	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11-15	30	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

\* Shoda s UL pouze pro modely 525–600 V

Tabulka 10.26 3 x 525–690 V\*, velikosti rámu B a C

## 10.4 Utahovací momenty kontaktů

Krytí	Výkon (kW)			Moment (Nm)						
	200–240 V	380–480/500 V	525–600 V	525–690 V	Síť	Motor	Stejn. připojení	Brzda	Země	Relé
A2	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	0.75-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	0.25-3.7	0.37-7.5	0.75-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
		22	22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5,5 -7,5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11-15	18-30	18-30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	18-22	37-45	37-45	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabulka 10.27 Dotažení svorek

<sup>1)</sup> Pro různé průřezy kabelů x/y, kde  $x \leq 95 \text{ mm}^2$  a  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ .

## Rejstřík

A		El. Síť.....	6, 15, 19
A53.....	23	Elektrický Šum.....	18
A54.....	23	EMC.....	26, 56
AC		<b>Externí</b>	
Síť.....	7	Napětí.....	37
Vstup.....	7, 19	Příkazy.....	7, 51
Analogové Vstupy.....	21, 72	Regulátory.....	6
Analogový Výstup.....	21, 72	Zablokování.....	23, 38, 48
Auto		F	
Auto.....	34	Funkce Vypnutí.....	17
On.....	34, 51	H	
Automatické Přizpůsobení K Motoru.....	29, 51	<b>Hand</b>	
Automatický Reset.....	32	Hand.....	34
AWG.....	61	On.....	30, 34
B		Harmonická Složka.....	7
Bez Zpětné Vazby.....	23, 36	Hlavní Menu.....	36, 33
Bezpečné Zastavení.....	8	I	
Blokové Schéma Měníče Kmitočtu.....	7	IEC 61800-3.....	20
Brzdění.....	51	Indukované Napětí.....	17
Č		Inicializace.....	35
Časový Průběh AC Signálu.....	7	Instalace.....	6, 13, 14, 17, 22, 24, 26, 27, 56
C		Izolace Šumu.....	17, 26, 56
Certifikace.....	iii	Izolovaná Síť.....	20
Chlazení.....	13	J	
D		Jističe.....	26, 56
Dálková Žádaná Hodnota.....	51	Jmenovitý Proud.....	13
Dálkové Příkazy.....	6	Johnson Controls N2°.....	24
Danfoss FC.....	24	K	
Data Motoru.....	30, 29	Kabelovod.....	17, 19, 26, 56
Definice Výstrah A Poplachů.....	56	Kabely Motoru.....	17, 26
Délky A Průřezy Kabelů.....	72	Kmitočet Motoru.....	33
Digitální		Kontakty Zemního Vodiče.....	56
Vstup.....	23, 51	Kontrola Bezpečnosti Práce.....	25
Vstupy.....	21, 73, 38	Kopírování Nastavení Parametrů.....	34
Výstup.....	73	L	
Doba		Lokální Řízení.....	32, 51
Doběhu.....	30	M	
Rozběhu.....	30	<b>Mezní</b>	
Zrychlení.....	30	Hodnota Momentu.....	30
Dotazení Svorek.....	85	Hodnota Proudů.....	30
E		Hodnoty Teploty.....	56
Efektivní Hodnota Proudů.....	7		



Rejstřík	VLT® AQUA Drive Návod k používání
<b>Místní</b>	
Ovládání.....	32, 34
Režim.....	30
Start.....	30
Test.....	30
<b>Modbus RTU.....</b>	<b>24</b>
<b>Momentové Charakteristiky.....</b>	<b>71</b>
<b>Montáž.....</b>	<b>14, 26</b>
<b>Motorové</b>	
Kabely.....	13, 17, 18, 30, 56
Vodiče.....	18
<b>N</b>	
<b>Nadproud.....</b>	<b>51</b>
<b>Napájecí Napětí.....</b>	<b>20, 21, 25</b>
<b>Napájení.....</b>	<b>25, 54</b>
<b>Napětí Sítě.....</b>	<b>33</b>
<b>Nastavení.....</b>	<b>30, 33</b>
<b>Navigační Tlačítka.....</b>	<b>27, 36, 51, 32, 34</b>
<b>O</b>	
<b>Ochrana</b>	
A Funkce.....	71
Motoru.....	17, 71
Proti Přejížděním.....	7
Proti Přetížení.....	13, 17
<b>Odlehčení.....</b>	<b>13</b>
<b>Odpojení Vstupu.....</b>	<b>19</b>
<b>Odpojovač.....</b>	<b>27</b>
<b>Odpojovače.....</b>	<b>25</b>
<b>Odstaňování Problémů.....</b>	<b>6</b>
<b>Okolí.....</b>	<b>74</b>
<b>Otáčení Motoru.....</b>	<b>30</b>
<b>Otáčky Motoru.....</b>	<b>27</b>
<b>Ovládací</b>	
Panel.....	32
Tlačítka.....	34
<b>P</b>	
<b>Paměť</b>	
Poplachů.....	33
Poruch.....	33
<b>PELV.....</b>	<b>20, 50</b>
<b>Pojistky.....</b>	<b>17, 26, 56, 57, 26</b>
<b>Poplachy.....</b>	<b>54</b>
<b>Povel Spuštění.....</b>	<b>31</b>
<b>Povolení Běhu.....</b>	<b>51</b>
<b>Požadavky Na Volné Místo Pro Proudění Vzduchu.....</b>	<b>13</b>
<b>Před Uvedením Do Provozu.....</b>	<b>25</b>
<b>Přepětí.....</b>	<b>30, 51</b>
<b>Příkaz Zastavení.....</b>	<b>51</b>
<b>Příklad Programování.....</b>	<b>36</b>
<b>Příklady</b>	
Aplikací.....	47
Programování Svorek.....	38
<b>Přípevnění.....</b>	<b>56</b>
<b>Připojení Napájení.....</b>	<b>17</b>
<b>Programování</b>	
Programování.....	6, 23, 30, 33, 39, 46, 32, 34
Svorek.....	23
<b>Proměnlivý Trojúhelník.....</b>	<b>20</b>
<b>Proud</b>	
Motoru.....	7, 29, 33
Při Plném Zatížení.....	13, 25
<b>Proudový Chráníč.....</b>	<b>18</b>
<b>Pulzní Vstupy.....</b>	<b>73</b>
<b>R</b>	
<b>Reference.....</b>	<b>47</b>
<b>Reléové Výstupy.....</b>	<b>21, 73</b>
<b>Reset.....</b>	<b>32, 35, 51, 54, 34</b>
<b>Režim</b>	
Auto.....	33
Spánku.....	51
<b>RFI Filtr.....</b>	<b>20</b>
<b>Ř</b>	
<b>Řídicí</b>	
Charakteristiky.....	74
Kabel.....	22
Kabely.....	17, 18, 22, 26, 56, 20
Kabely Termistoru.....	20
Karta, 24 V DC Výstup.....	73
Karta, Sériová Komunikace Prostřednictvím USB.....	74
Karta, Sériová Komunikace RS-485.....	72
Karta, Výstup 10 V DC.....	74
Signál.....	36, 37, 51
Svorky.....	15, 22, 28, 34, 51, 38
Systém.....	6
<b>Řízení Mechanické Brzdy.....</b>	<b>23</b>
<b>R</b>	
<b>Ručně.....</b>	<b>30</b>
<b>Ruční Inicializace.....</b>	<b>35</b>
<b>Rychlé Menu.....</b>	<b>33, 36, 39, 33</b>
<b>S</b>	
<b>Se Zpětnou Vazbou.....</b>	<b>23</b>
<b>Sériová Komunikace.....</b>	<b>6, 15, 21, 22, 34, 51, 74, 24, 54</b>
<b>Síť.....</b>	<b>17</b>

Rejstřík	VLT® AQUA Drive Návod k používání
<b>Síťové</b>	
Napájení.....	61, 66
Napájení (L1, L2, L3).....	71
Napájení 1 X 200–240 V AC.....	60
Napětí.....	34, 51
<b>Sledování Systému</b> .....	54
<b>Směr Otáčení Motoru</b> .....	33
<b>Spínací Kmitočet</b> .....	51
<b>Spojení Se Zemí</b> .....	18
<b>Spuštění</b>	
Spuštění.....	35, 36
Systému.....	30
<b>Stahování Dat Z Panelu LCP</b> .....	35
<b>Stav Motoru</b> .....	6
<b>Stavový Režim</b> .....	51
<b>Stejnoseměrný Proud</b> .....	7, 51
<b>Stíněné Řídicí Kabely</b> .....	22
<b>Stíněný</b>	
Kabel.....	13, 17, 26, 56
Zemnicí Kabel.....	18
<b>Střídavý Proud S Časovým Průběhem</b> .....	6
<b>Struktura Menu</b> .....	34, 40, 39
<b>Svodový Proud</b> .....	25
<b>Svorka</b>	
53.....	23, 36, 37
54.....	23
<b>Symboly</b> .....	iii
<b>T</b>	
<b>Technické Údaje</b> .....	6, 14, 24, 60, 71
<b>Teplotní Limity</b> .....	26
<b>Termistor</b> .....	20, 50
<b>Testování Funkčnosti</b> .....	6, 30
<b>Tlačítka Menu</b> .....	32, 33
<b>Typy Výstrah A Poplachů</b> .....	54
<b>Ú</b>	
<b>Účinník</b> .....	7, 18, 26, 56
<b>U</b>	
<b>Ukládání Dat Do Panelu LCP</b> .....	35
<b>Ú</b>	
<b>Úroveň Napětí</b> .....	73
<b>U</b>	
<b>Uvedení Do Provozu</b> .....	6, 57
<b>Uzemnění</b> .....	17, 18, 19, 20, 25, 26, 56
<b>Uzemněný Trojúhelník</b> .....	20
<b>V</b>	
<b>Velikosti Kabelů</b> .....	17, 18
<b>Více</b>	
Měníčů Kmitočtu.....	17, 18
Motorů.....	25
<b>Volitelné Vybavení</b> .....	19, 23, 27, 6
<b>Volný</b>	
Prostor.....	14
Prostor Pro Chlazení.....	26
Prostor Pro Zajištění Chlazení.....	56
<b>Vstupní</b>	
Napětí.....	27, 54
Proud.....	19
Signál.....	37
Signály.....	23
Svorky.....	15, 19, 23, 25
Výkon.....	17, 18, 19, 26, 54, 56, 57, 7
<b>Výkon</b>	
Motoru.....	15, 17, 18, 33
Řídicí Karty.....	74
<b>Vypnutí</b>	
Vypnutí.....	54
Zabl.....	54
<b>Výstupní</b>	
Proud.....	51
Signál.....	39
Svorky.....	15, 25
Výkon (U, V, W).....	71
Výkon Motoru.....	71
<b>Vzdálené Programování</b> .....	46
<b>Ž</b>	
<b>Žádání</b>	
Hodnota.....	iii, 51, 33
Hodnota Otáček.....	23, 31, 37, 48, 51
<b>Z</b>	
<b>Zadní Deska</b> .....	14
<b>Závislé Na Výkonu</b> .....	60
<b>Zemní</b>	
Smyčky.....	22
Vodič.....	56
<b>Zemnicí</b>	
Spojení.....	26
Vodič.....	18, 26
<b>Zobrazení Výstrah A Poplachů</b> .....	54
<b>Zpětná</b>	
Vazba.....	23, 26, 47, 56, 51
Vazba Systému.....	6
<b>Zvedání</b> .....	14

