

# Návod k používání VLT<sup>®</sup> Midi Drive FC 280





## Obsah

<b>1 Úvod</b>	<b>3</b>
1.1 Účel návodu	3
1.2 Další zdroje	3
1.3 Verze dokumentu a softwaru	3
1.4 Popis výrobku	3
1.5 Schválení a certifikace	4
1.6 Likvidace	4
<b>2 Bezpečnost</b>	<b>5</b>
2.1 Bezpečnostní symboly	5
2.2 Kvalifikovaný personál	5
2.3 Bezpečnostní opatření	5
<b>3 Mechanická instalace</b>	<b>7</b>
3.1 Rozbalení	7
3.2 Instalační prostředí	7
3.3 Montáž	7
<b>4 Elektrická instalace</b>	<b>10</b>
4.1 Bezpečnostní pokyny	10
4.2 Instalace vyhovující EMC	10
4.3 Uzemnění	10
4.4 Schéma zapojení	12
4.5 Přístup	14
4.6 Připojení motoru	14
4.7 Síťové připojení	15
4.8 Řídící kabely	15
4.9 Kontrolní seznam instalace	19
<b>5 Uvedení do provozu</b>	<b>20</b>
5.1 Bezpečnostní pokyny	20
5.2 Napájení	20
5.3 Ovládání pomocí ovládacího panelu LCP	20
5.4 Základní programování	28
5.5 Kontrola otáčení motoru	30
5.6 Kontrola rotace inkrementálního čidla	30
5.7 Test lokálního řízení	30
5.8 Spuštění systému	31
5.9 Uvedení funkce STO do provozu	31
<b>6 Safe Torque Off (STO)</b>	<b>32</b>

6.1 Bezpečnostní opatření pro STO	33
6.2 Instalace funkce Safe Torque Off	33
6.3 Uvedení funkce STO do provozu	34
6.4 Údržbu a servis pro STO	35
6.5 Technické údaje STO	37
<b>7 Příklady aplikací</b>	<b>38</b>
<b>8 Údržba, diagnostika a odstraňování problémů</b>	<b>42</b>
8.1 Údržba a servis	42
8.2 Typy výstrah a poplachů	42
8.3 Zobrazení výstrah a poplachů	42
8.4 Seznam výstrah a poplachů	44
8.5 Odstraňování problémů	46
<b>9 Technické údaje</b>	<b>48</b>
9.1 Elektrické údaje	48
9.2 Síťové napájení (3fázové)	50
9.3 Výstup motoru a data motoru	50
9.4 Okolní podmínky	50
9.5 Specifikace kabelů	51
9.6 Řídicí vstupy a výstupy a data řízení	51
9.7 Utahovací momenty kontaktů	54
9.8 Pojistky a jističe	54
9.9 Krytí, jmenovité výkony a rozměry	55
<b>10 Dodatek</b>	<b>56</b>
10.1 Symboly, zkratky a konvence	56
10.2 Struktura menu parametrů	56
<b>Rejstřík</b>	<b>62</b>



# 1 Úvod

## 1.1 Účel návodu

Tento návod k používání poskytuje informace o bezpečné instalaci a uvedení měniče kmitočtu VLT® Midi Drive FC 280 do provozu.

Tento návod k používání je určen pro kvalifikovaný personál.

Abyste mohli měnič používat bezpečným a profesionálním způsobem, přečtěte si návod k používání a dodržujte uvedené pokyny. Speciální pozornost věnujte bezpečnostním pokynům a obecným upozorněním. Návod k používání musí být stále při ruce u měniče kmitočtu.

VLT® je registrovaná ochranná známka.

## 1.2 Další zdroje

Zdroje, které umožní porozumět pokročilým funkcím měniče kmitočtu a jeho programování:

- Příručka projektanta VLT® Midi Drive FC 280.
- Příručka programátora VLT® Midi Drive FC 280.

K dispozici jsou také další publikace a příručky od společnosti Danfoss. Viz [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) na jejich seznam.

## 1.3 Verze dokumentu a softwaru

Tento návod je pravidelně kontrolován a aktualizován. Všechny návrhy na zlepšení jsou vítány. V *Tabulka 1.1* je uvedena verze dokumentu a odpovídající verze softwaru.

Vydání	Poznámky	Verze softwaru
MG07A1	První vydání tohoto návodu	1.0

Tabulka 1.1 Verze dokumentu a softwaru

## 1.4 Popis výrobku

### 1.4.1 Způsob použití

Měnič kmitočtu je elektronický regulátor motoru určený pro:

- regulaci otáček motoru v závislosti na zpětné vazbě systému nebo na dálkových příkazech z externích regulátorů. Pohonný systém se skládá z měniče kmitočtu, motoru a vybavení poháněného motorem.
- monitorování systému a stavu motoru.

Měnič kmitočtu lze také použít k ochraně motoru.

V závislosti na konfiguraci lze měnič kmitočtu použít v samostatných aplikacích nebo jako část většího zařízení nebo instalace.

Měnič kmitočtu lze provozovat v obytném, průmyslovém a komerčním prostředí podle místních zákonů a standardů.

### **OZNAMENÍ!**

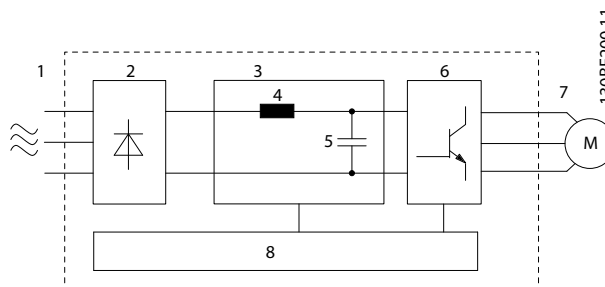
**V obytných prostorách může tento výrobek způsobit vysokofrekvenční rušení. V takovém případě je třeba použít dodatečná opatření na zmírnění rušení.**

### Předvídatelné zneužití

Nepoužívejte měnič kmitočtu v aplikacích, které neodpovídají specifikovaným provozním podmínkám a prostředí. Zajistěte shodu s podmínkami specifikovanými v kapitola 9 *Technické údaje*.

### 1.4.2 Blokové schéma měniče kmitočtu

Obrázek 1.1 je blokové schéma interních komponent měniče kmitočtu. Jejich funkce naleznete v *Tabulka 1.2*.



Obrázek 1.1 Blokové schéma měniče kmitočtu

Oblast	Komponenta	funkce
1	Síťové napájení	• AC síťové napájení k měniči kmitočtu.
2	Usměrňovač	• Můstkový usměrňovač převádí střídavý vstup na stejnosměrný proud pro napájení výstupního střídače.
3	Meziobvod	• Meziobvod měniče zpracovává stejnosměrný proud.

Oblast	Komponenta	funkce
4	DC tlumivka	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtruje proud v meziobvodu.</li> <li>Poskytuje ochranu proti přechodovým jevům.</li> <li>Redukuje efektivní hodnotu proudu.</li> <li>Zvyšuje účinek v síti.</li> <li>Redukuje harmonické složky na střídavém (AC) 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 PWM AC vlnu 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>
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 1.2 Legenda k Obrázek 1.1

### 1.4.3 Krytí a jmenovité výkony

Krytí a jmenovité výkony měničů kmitočtu najdete v kapitola 9.9 Krytí, jmenovité výkony a rozměry.

### 1.4.4 Safe Torque Off (STO)

Měnič kmitočtu VLT® Midi Drive FC 280 podporuje funkci bezpečného vypnutí momentu Safe Torque Off (STO). V kapitola 9.9 Krytí, jmenovité výkony a rozměry naleznete podrobnosti o instalaci, uvedení do provozu, údržbě a technické údaje STO.

## 1.5 Schválení a certifikace



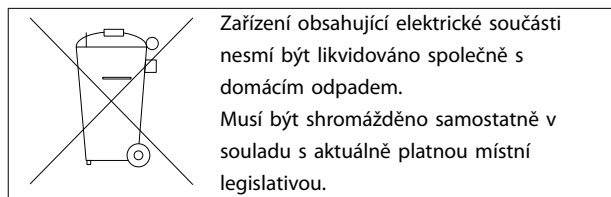
Informace o shodě s požadavky Evropské dohody týkající se mezinárodní přepravy nebezpečného zboží po vnitrozemních vodních cestách (ADN) naleznete v Příručce projektanta VLT® Midi Drive FC 280, v části Instalace kompatibilní s ADN.

#### Použité normy a shody pro STO

Použití funkce STO na svorkách 37 a 38 vyžaduje, aby uživatel dodržel všechny bezpečnostní pokyny plynoucí z příslušných zákonů, předpisů a nařízení. Integrovaná funkce STO splňuje následující normy:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL ze SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008 Kategorie 3 PL d

## 1.6 Likvidace



## 2 Bezpečnost

### 2.1 Bezpečnostní symboly

V tomto dokumentu 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.

#### **OZNAMENÍ**

Označuje důležité informace, včetně situací, které mohou vést k poškození zařízení nebo majetku.

### 2.2 Kvalifikovaný personál

Aby byl zajištěn bezproblémový a bezpečný provoz měniče kmitočtu, je třeba zabezpečit správnou a spolehlivou přepravu, skladování, instalaci, provoz a údržbu. Zařízení smí instalovat nebo obsluhovat pouze kvalifikovaný personál.

Kvalifikovaný personál je definován jako proškolení pracovníci, kteří jsou oprávněni instalovat, uvádět do provozu a provádět údržbu zařízení, systémů a obvodů podle platných zákonů a předpisů. Kromě toho musí být personál důvěrně obeznámen s pokyny a bezpečnostními opatřeními popsány v tomto návodu.

### 2.3 Bezpečnostní opatření

#### **VAROVÁNÍ**

##### VYSOKÉ NAPĚTÍ

Měniče kmitočtu obsahují vysoké napětí po připojení k AC síti, stejnosměrnému napájecímu zdroji nebo sdílení zátěže. Pokud by instalaci, spuštění a údržbu neprováděl kvalifikovaný personál, hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

- Instalaci, spuštění a údržbu smí provádět pouze kvalifikovaný personál.

#### **VAROVÁNÍ**

##### NEÚMYSLNÝ START

Když je měnič kmitočtu připojen k AC síti, stejnosměrnému napájecímu zdroji nebo sdílení zátěže, motor se může kdykoli spustit. Neúmyslný start během programování, servisu nebo opravy může mít za následek smrt, vážný úraz nebo poškození majetku. Motor se může spustit pomocí externího vypínače, příkazu komunikační sběrnice Fieldbus, přivedeným signálem žádané hodnoty z LCP, prostřednictvím dálkového ovládání pomocí Software pro nastavování MCT 10 nebo po odstranění chybového stavu.

Abyste zabránili neúmyslnému startu motoru:

- Odpojte měnič kmitočtu od sítě.
- Před programováním parametrů stiskněte tlačítko [Off/Reset] (Vypnout/Reset) na panelu LCP.
- Při připojení měniče kmitočtu k AC síti, stejnosměrnému napájecímu zdroji nebo sdílení zátěže musí již být měnič kmitočtu, motor a veškeré poháněné zařízení plně zapojené a sestavené.

#### **VAROVÁNÍ**

##### DOBA VYBÍJENÍ

Měnič kmitočtu obsahuje kondenzátory stejnosměrného meziobvodu, které mohou zůstat nabitě i když měnič kmitočtu není napájen. Uvědomte si, že vysoké napětí může být přítomno i když kontrolky nesvítí. Pokud byste před prováděním servisu nebo oprav nevyčkali po odpojení napájení požadovanou dobu, mohlo by to mít za následek smrt nebo vážný úraz.

- Zastavte motor.
- Odpojte připojení k AC síti a veškeré vzdálené napájení stejnosměrného meziobvodu včetně záložních baterií, zdrojů UPS a připojení k jiným měničům kmitočtu prostřednictvím stejnosměrného meziobvodu.
- Odpojte nebo zablokujte motor s permanentním magnetem.
- Počkejte, až se kondenzátory úplně vybijí. Minimální čekací doba je uvedena v *Tabulka 2.1*.
- Před prováděním servisu nebo oprav, použijte vhodný měřič napětí, abyste měli jistotu, že kondenzátory jsou plně vybité.

Napětí [V]	Rozsah výkonu [kW (hp)]	Min. čekací doba (min)
200–240	0,37–3,7 (0,5–5)	4
380–480	0,37–7,5 (0,5–10)	4
	11–22 (15–30)	15

Tabulka 2.1 Doba vybíjení

**VAROVÁNÍ****NEBEZPEČÍ SVODOVÉHO PROUDU**

Svodové proudy jsou vyšší než 3,5 mA. Při nesprávném uzemnění měniče hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

- Zajistěte správné uzemnění zařízení oprávněným elektrikářem.

**VAROVÁNÍ****NEBEZPEČNÉ ZAŘÍZENÍ**

Kontakt s rotujícími hřídelemi a elektrickým zařízením může mít za následek smrt nebo vážný úraz.

- Instalaci, spuštění a údržbu smí provádět pouze proškolený a kvalifikovaný personál.
- Při veškerých činnostech na elektrickém zařízení musí být dodržovány příslušné národní a místní předpisy.
- Dodržujte postupy uvedené v tomto návodu.

**UPOZORNĚNÍ****RIZIKO VNITŘNÍ ZÁVADY**

Vnitřní závada měniče kmitočtu může způsobit vážné poranění, když není měnič kmitočtu správně zavřený.

- Před zapnutím napájení zkontrolujte, zda jsou všechny bezpečnostní kryty na místě a řádně připevněny.

## 3 Mechanická instalace

### 3.1 Rozbalení

#### 3.1.1 Obsah balení

Obsah balení se může lišit podle konfigurace výrobků.

- Přesvědčte se, zda obsah balení a informace na typovém štítku odpovídají objednávce.
- Zkontrolujte vizuálně balení a měnič kmitočtu, zda nedošlo k poškození způsobenému nevhodnou manipulací během přepravy. Jakékoli poškození nahlaste přepravci a zapište při předávce. Ponechejte si poškozené části pro pozdější vyjasnění.



1	Typový kód
2	Objednáací číslo
3	Jmenovitý výkon
4	Vstupní napětí, kmitočet a proud (při nízkých/vysokých napětích)
5	Výstupní napětí, kmitočet a proud (při nízkých/vysokých napětích)
6	Typ krytí a IP
7	Likvidace
8	Značka CE
9	Výrobní číslo
10	Provozní bezpečnost
11	Jmenovitá teplota okolí
12	Doba vybíjení (výstraha)

Obrázek 3.1 Typový štítek produktu (příklad)

### **OZNAMENÍ!**

Neodstraňujte typový štítek z měniče (ukončení záruky).

### 3.1.2 Skladování

Musí být splněny požadavky pro skladování. Podrobnosti naleznete v kapitola 9.4 Okolní podmínky.

### 3.2 Instalační prostředí

#### **OZNAMENÍ!**

V prostředích s šířením kapalin, částic nebo korozivních plynů vzduchem musí IP/krytí zařízení odpovídat prostředí instalace. Při nedodržení požadavků na okolní podmínky může být zkrácena životnost měniče kmitočtu. Zkontrolujte, zda jsou splněny požadavky na vlhkost vzduchu, teplotu a nadmořskou výšku.

#### Vibrace a rázy

Měnič kmitočtu splňuje požadavky kladené na jednotky montované na stěny a podlahy výrobních prostor, a také na panely přišroubované na stěny nebo podlahy.

Podrobné specifikace okolních podmínek najdete v kapitola 9.4 Okolní podmínky.

### 3.3 Montáž

#### **OZNAMENÍ!**

Nesprávná montáž může mít za následek přehřátí a omezený výkon.

#### Chlazení

- Je třeba zajistit volný prostor 100 mm nad a pod měničem pro chlazení vzduchem.

#### Zvedání

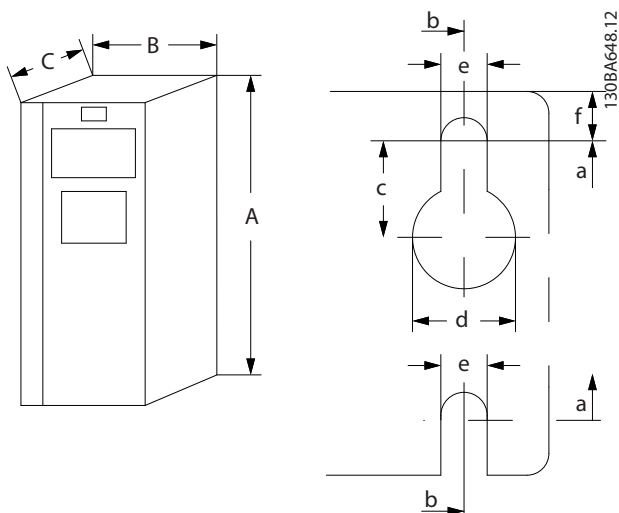
- K určení bezpečné metody zvedání zkontrolujte hmotnost měniče, viz kapitola 9.9 Krytí, jmenovité výkony a rozměry.
- Zkontrolujte, zda je zvedací zařízení vhodné pro daný účel.
- V případě potřeby zajistěte kladkostroj, jeřáb nebo vysokozdvizný vozík s dostatečnou nosností pro přemístění měniče.
- Pro zvedání použijte zvedací oka (pokud je jimi měnič vybaven).

#### Montáž

Pokud potřebujete přizpůsobit montážní otvory měniče FC 280, obraťte se na místního dodavatele zařízení Danfoss a objednejte samostatnou zadní desku.

**Montáž měniče kmitočtu:**

1. Zkontrolujte, zda má montážní plocha dostatečnou nosnost. Měniče kmitočtu lze instalovat vedle sebe.
2. Měnič umístěte co nejbližší k motoru. Kably pro připojení motoru by měly být co nejkratší.
3. Aby bylo zajištěno proudění vzduchu pro chlazení, nainstalujte měnič vertikálně na pevný rovný podklad nebo na volitelnou zadní desku.
4. Pro montáž na stěnu použijte drážkované montážní otvory (pokud je jimi měnič vybaven).

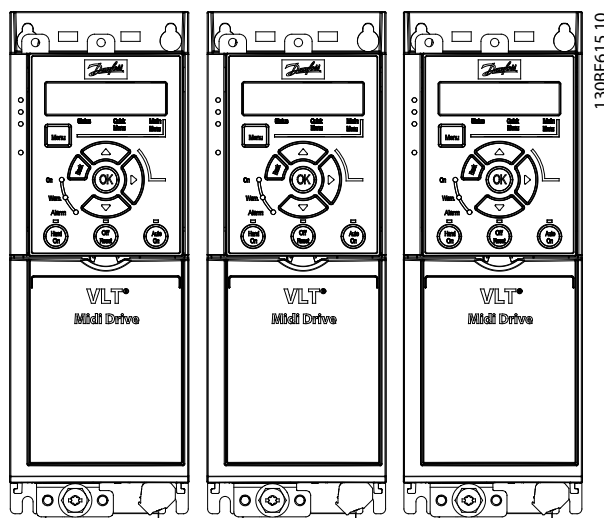


Obrázek 3.2 Horní a dolní montážní otvory (viz kapitola 9.9 Krytí, jmenovité výkony a rozměry)

### 3.3.1 Montáž těsně vedle sebe

**Montáž vedle sebe**

Všechny měniče FC 280 mohou být instalovány vedle sebe do vertikální nebo horizontální polohy. Měniče nevyžadují větrání či odvod tepla z boční strany.



Obrázek 3.3 Montáž těsně vedle sebe

## ⚠ UPOZORNĚNÍ

**RIZIKO PŘEHŘÁTÍ**

Pokud je použito řešení s kryty na IP21, montáž měničů těsně vedle sebe může způsobit přehřátí a poškození měničů.

- V případě použití řešení typu IP21 neinstalujte měniče vedle sebe.

### 3.3.2 Oddělovací sada sběrnice

Oddělovací sada sběrnice slouží k mechanickému upevnění a elektrickému stínění kabelů pro následující varianty řídicí kazety:

- Řídicí kazeta s PROFIBUS.
- Řídicí kazeta s PROFINET.
- Řídicí kazeta s CANopen.
- Řídicí kazeta s Ethernetem

Každá oddělovací sada sběrnice obsahuje 1 horizontální oddělovací destičku a 1 vertikální oddělovací destičku. Montáž vertikální oddělovací destičky je volitelná. Vertikální oddělovací destička poskytuje lepší mechanickou oporu pro konektory a kabely PROFINET a Ethernet.

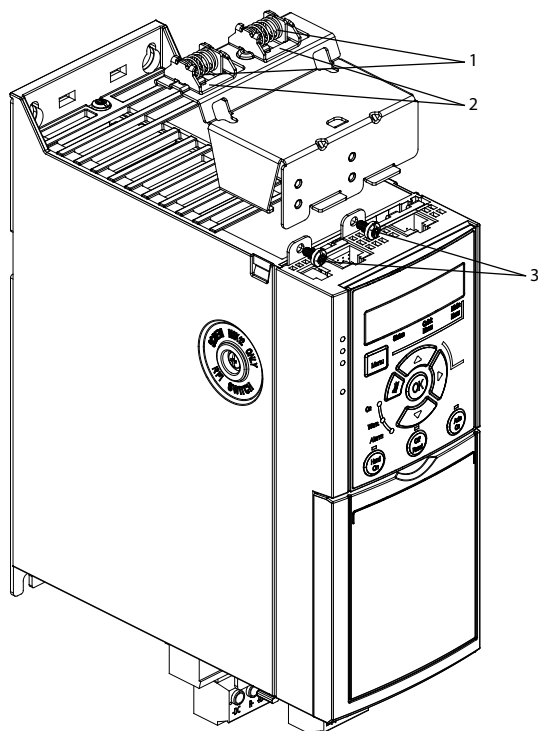
### 3.3.3 Montáž

Montáž oddělovací destičky sběrnice:

1. Umístěte horizontální oddělovací destičku na řídicí kazetu, která je upevněná na měniči kmitočtu, a připevněte destičku pomocí 2 šroubů (viz Obrázek 3.4). Utahovací moment je 0,7–1,0 Nm.
2. Volitelně: Namontujte vertikální oddělovací destičku následujícím postupem:
  - 2a Odstraňte 2 mechanické pružiny a 2 kovové svorky z horizontální desky.
  - 2b Namontujte mechanické pružiny a kovové svorky na vertikální desku.
  - 2c Připevněte destičku pomocí 2 šroubů, viz Obrázek 3.5. Utahovací moment je 0,7–1,0 Nm.

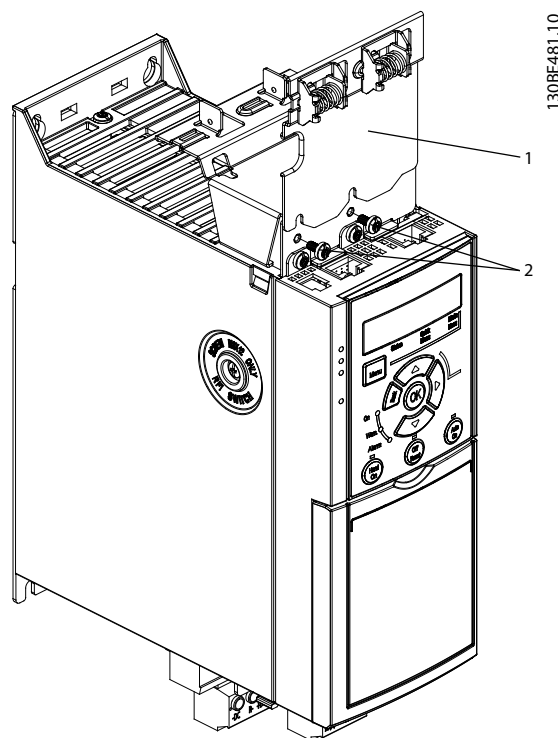
#### **OZNAMENÍ!**

Pokud je použit horní kryt IP21, neinstalujte vertikální oddělovací destičku, protože jeho výška ovlivní správnou instalaci horního krytu IP21.



1	Mechanické pružiny
2	Kovové svorky
3	Šrouby

Obrázek 3.4 Připevnění horizontální oddělovací destičky pomocí šroubků



1	Vertikální oddělovací destička
2	Šrouby

Obrázek 3.5 Připevnění vertikální oddělovací destičky pomocí šroubků

Na Obrázek 3.4 i Obrázek 3.5 jsou vyobrazeny konektory PROFINET. Skutečné konektory jsou založeny na typu řídicí kazety namontované na měniči kmitočtu.

3. Zamáčkněte kabelová hrdla PROFIBUS/PROFINET/CANopen/Ethernet do konektorů v řídicí kazetě.
4.
  - 4a Zasuňte kabely PROFIBUS/CANopen do pružinových kovových svorek, aby byly mechanicky uchyceny, a aby byl zajištěn elektrický kontakt mezi stíněnou částí kabelů a svorkami.
  - 4b Zasuňte kabely PROFINET/Ethernet do pružinových kovových svorek, aby byly kabely mechanicky uchyceny do svorek.

## 4 Elektrická instalace

## 4

### 4.1 Bezpečnostní pokyny

Obecné bezpečnostní pokyny najdete v části kapitola 2 *Bezpečnost*.

#### **VAROVÁNÍ**

##### INDUKOVANÉ NAPĚTÍ

Indukované napětí z výstupních motorových kabelů různých měničů kmitočtu vedených společně by mohlo nabít kondenzátory zařízení i při vypnutém a zablokovaném zařízení. Pokud by nebyly kabely vedeny samostatně, nebo by nebyly použity stíněné kabely, hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

- Vedte výstupní motorové kabely samostatně.
- Použijte stíněné kabely.
- Zablokujte všechny měniče kmitočtu současně.

#### **VAROVÁNÍ**

##### NEBEZPEČÍ ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM

Měnič může v ochranném vodiči generovat stejnosměrný proud, tudíž hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

- Pokud je jako ochrana proti úrazu elektrickým proudem použit proudový chránič, smí být použit na straně napájení pouze chránič typu B.

Při nedodržení tohoto doporučení nemusí proudový chránič poskytovat předpokládanou ochranu.

##### Ochrana proti nadproudu

- Při použití s více motory jsou mezi měničem kmitočtu a motorem zapotřebí další ochranná zařízení, například ochrana proti zkratu nebo tepelná ochrana motoru.
- K zajištění ochrany proti zkratu a nadproudu jsou zapotřebí pojistky na vstupu. Jestliže není měnič opatřen pojistkami z výroby, musí je zajistit montážní firma. Informace o maximální dimenzaci pojistek naleznete v kapitola 9.8 *Pojistky a jističe*.

##### Typ a jmenovité hodnoty vodičů

- Veškerá kabeláž musí vyhovovat platným národním a místním předpisům pro průřezy kabelů a okolní teplotu.
- Doporučení ohledně napájecího kabelu: Měděný vodič pro teplotu min. 75 °C.

Doporučené rozměry a typy vodičů naleznete v kapitola 9.5 *Specifikace kabelů*.

### 4.2 Instalace vyhovující EMC

Pro zajištění instalace vyhovující EMC dodržujte pokyny uvedené v kapitola 4.3 *Uzemnění*, kapitola 4.4 *Schéma zapojení*, kapitola 4.6 *Připojení motoru* a kapitola 4.8 *Řídící kabely*.

### 4.3 Uzemnění

#### **VAROVÁNÍ**

##### NEBEZPEČÍ SVODOVÉHO PROUDU

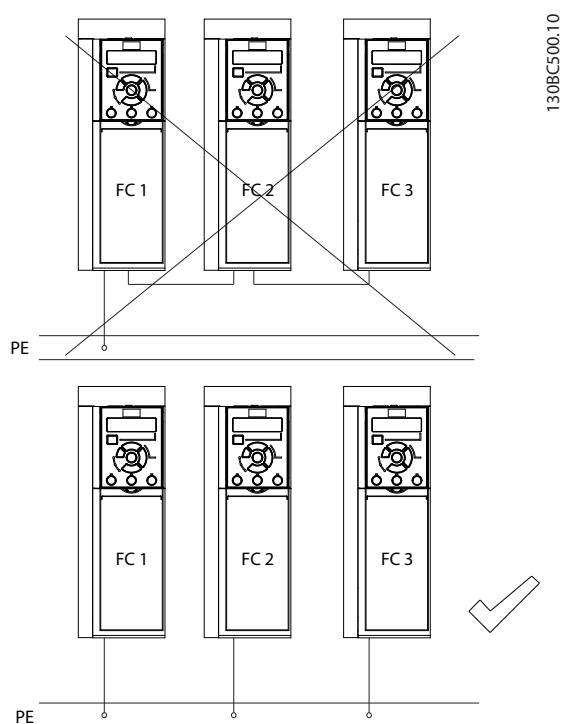
Svodové proudy jsou vyšší než 3,5 mA. Při nesprávném uzemnění měniče hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

- Zajistěte správné uzemnění zařízení oprávněným elektrikářem.

##### Zajištění elektrické bezpečnosti

- Uzemněte měnič kmitočtu dle platných norem a směrnic.
- Pro napájecí, motorové a řídicí kabely je třeba použít vyhrazené zemní vodiče.
- Neuzemňujte jeden měnič kmitočtu pomocí druhého prostřednictvím „zřetězení“ (viz Obrázek 4.1).
- Zemnicí vodič by měl být co nejkratší.
- Dodržujte požadavky na zapojení výrobce motoru.
- Minimální průřez kabelu: 10 mm<sup>2</sup> (7 AWG) (nebo 2 předepsané uzemňovací vodiče zakončené odděleně).





Obrázek 4.1 Princip uzemnění

**Instalace v souladu s elektromagnetickou kompatibilitou**

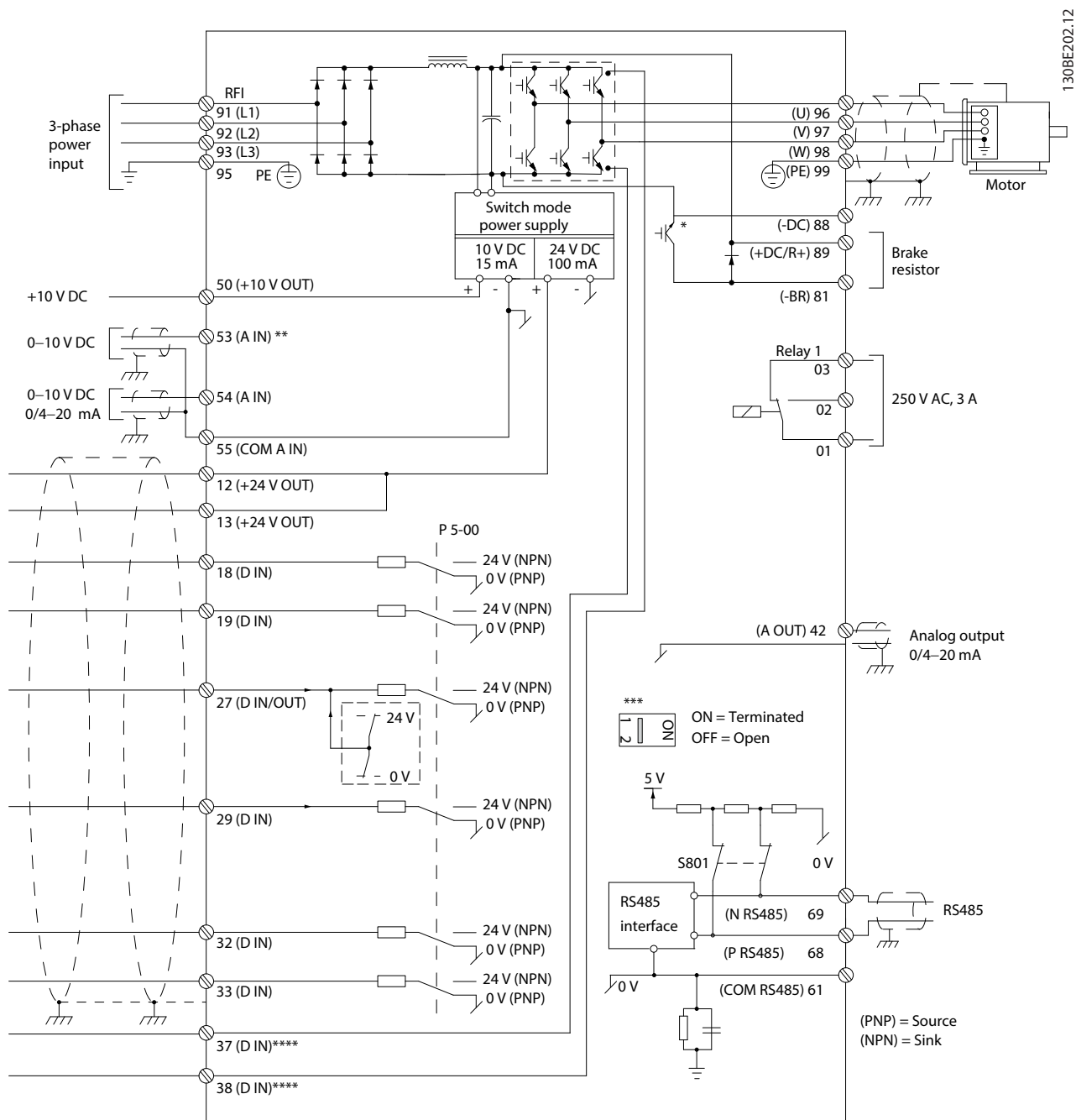
- Zajistěte elektrický kontakt mezi stíněním kabelu a krytem měniče kmitočtu pomocí kovových kabelových průchodek nebo pomocí svorek na zařízení (viz kapitola 4.6 Připojení motoru).
- Použijte stáčený kabel pro snížení elektrického rušení.
- Nepoužívejte skroucené konce.

**OZNAMENÍ!****VYROVNÁNÍ POTENCIÁLŮ**

Pokud je zemní potenciál mezi měničem kmitočtu a systémem odlišný, může docházet k elektrickému rušení. Nainstalujte vyrovnávací kabely mezi komponenty systému. Doporučený průřez kabelů: 16 mm<sup>2</sup> (5 AWG).

## 4.4 Schéma zapojení

V této části jsou popsány pokyny pro zapojení měniče kmitočtu.

**4**


Obrázek 4.2 Schéma základního zapojení

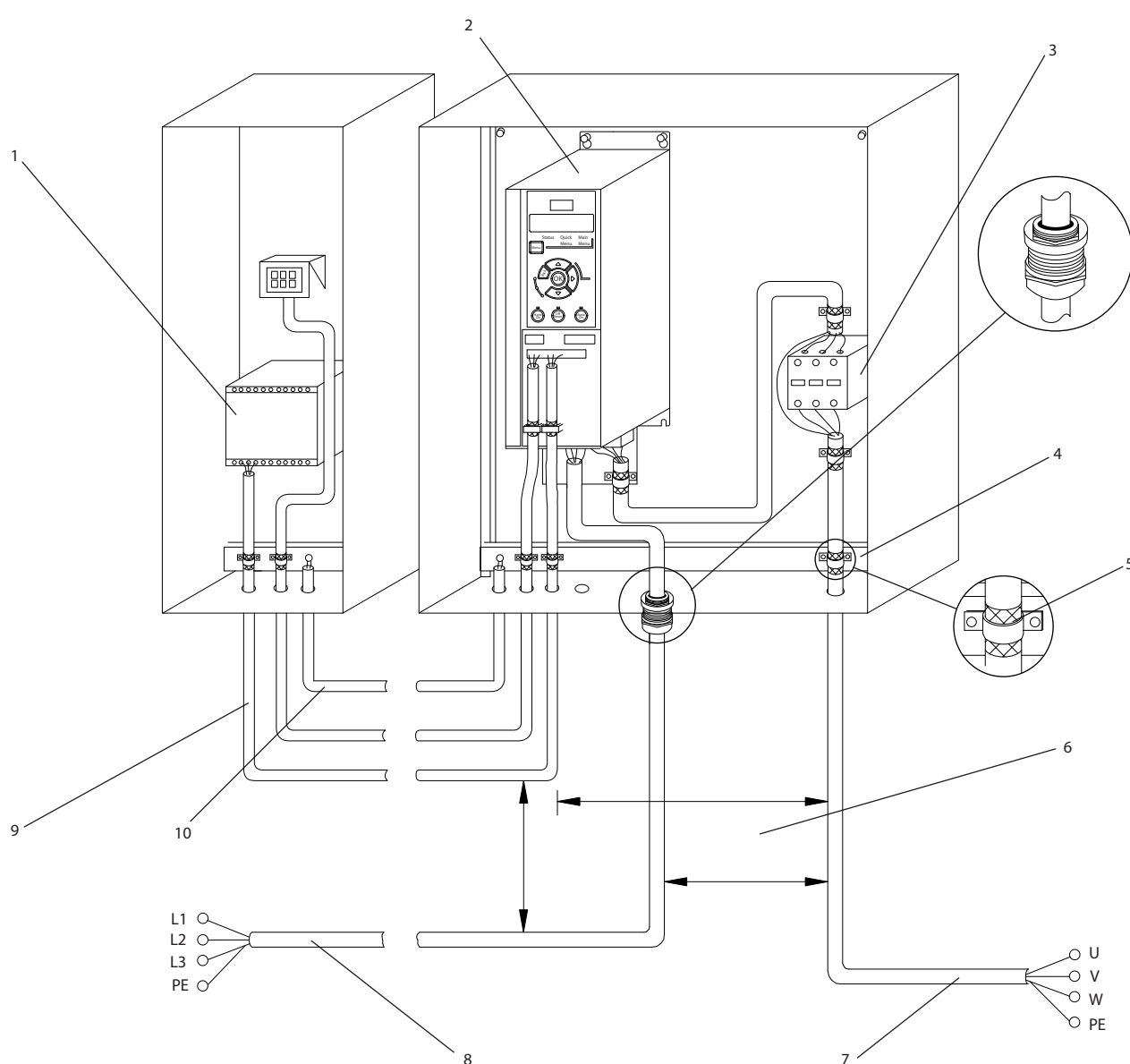
A = analogové, D = digitální

\* Integrovaný brzdový střídač je k dispozici pouze u 3fázových měničů.

\*\* Svorku 53 lze také použít jako digitální vstup.

\*\*\* Přepínač S801 (svorka sběrnice) lze použít k zakončení na portu RS485 (svorky 68 a 69).

\*\*\*\* Správné zapojení STO je uvedeno v kapitola 6 Safe Torque Off (STO).



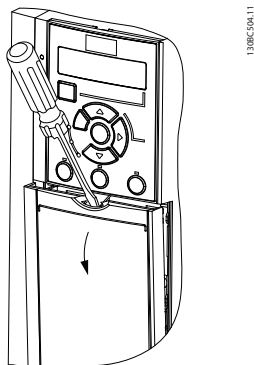
4

1	PLC	6	Rozestup minimálně 200 mm (7,9 palce) mezi řídicími kabely, motorovými a síťovými.
2	Měnič kmitočtu	7	Motor, třífázový a PE
3	Výstupní stykač (obecně se nedoporučuje)	8	Síťový, jednofázový, 3fázový a zesílené PE
4	Uzemňovací lišta (PE)	9	Řídicí kabely
5	Stínění kabelů (obnažené)	10	Vyrovnaní potenciálů min. 16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)

Obrázek 4.3 Obvyklé elektrické zapojení

## 4.5 Přístup

- Sundejte kryt pomocí šroubováku. Viz *Obrázek 4.4*.



Obrázek 4.4 Přístup k řídicím kabelům

## 4.6 Připojení motoru

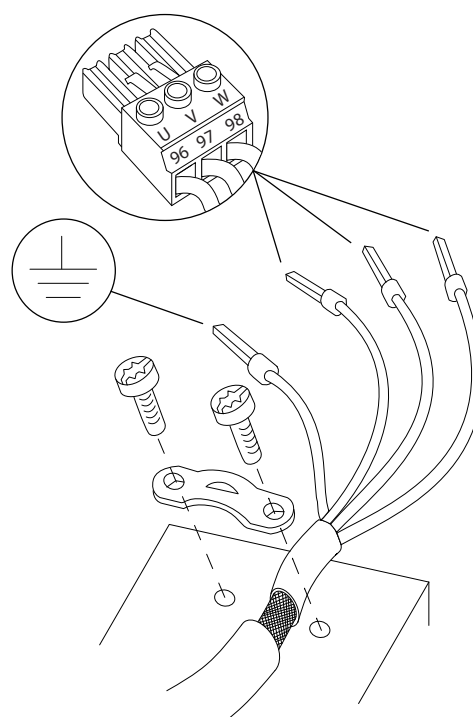
### **VAROVÁNÍ** INDUKOVANÉ NAPĚTÍ

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, nebo by nebyly použity stíněné kabely, hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

- Vedte výstupní motorové kabely samostatně.
- Použijte stíněné kabely.
- Při dimenzování kabelů je třeba dodržet příslušné národní a místní předpisy. Max. velikosti kabelů naleznete v *kapitola 9.1 Elektrické údaje*.
- Dodržujte požadavky na zapojení výrobce motoru.
- Drážky pro motorové kabely nebo přístupové panely jsou připraveny u základny měniče s krytím IP21 (NEMA1/12).
- Mezi měnič kmitočtu a motor nezapojte startovací zařízení nebo zařízení měnící póly (např. motor Dahlander nebo indukční motor s kluzným kroužkem).

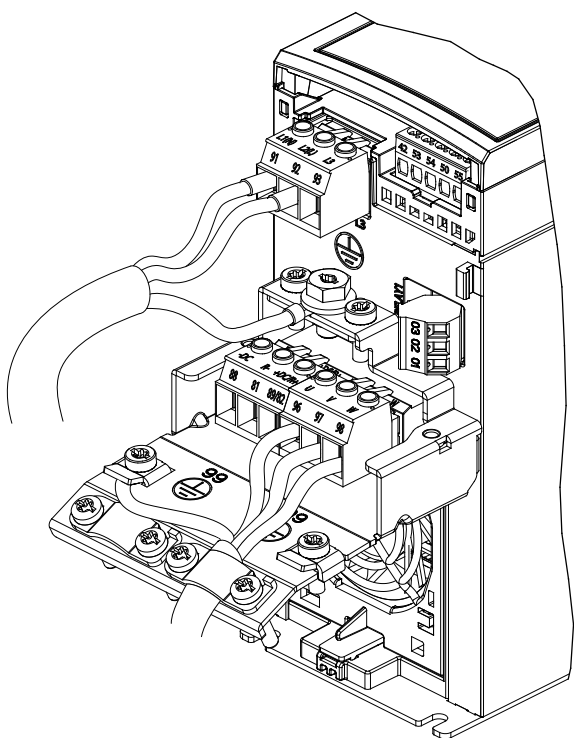
## Postup

1. Odstraňte část vnější izolace kabelu.
2. Zasuňte obnažený vodič pod kabelovou svorku, aby bylo zajištěno mechanické upevnění a elektrický kontakt mezi stíněním kabelu a zemí.
3. Zapojte zemnicí kabel do nejbližší zemnicí svorky podle pokynů k uzemnění uvedených v *kapitola 4.3 Uzemnění*. Viz *Obrázek 4.5*.
4. Připojte kabel třífázového motoru ke svorkám 96 (U), 97 (V) a 98 (W), viz *Obrázek 4.5*.
5. Dotáhněte svorky podle informací v *kapitola 9.7 Utahovací momenty kontaktů*.



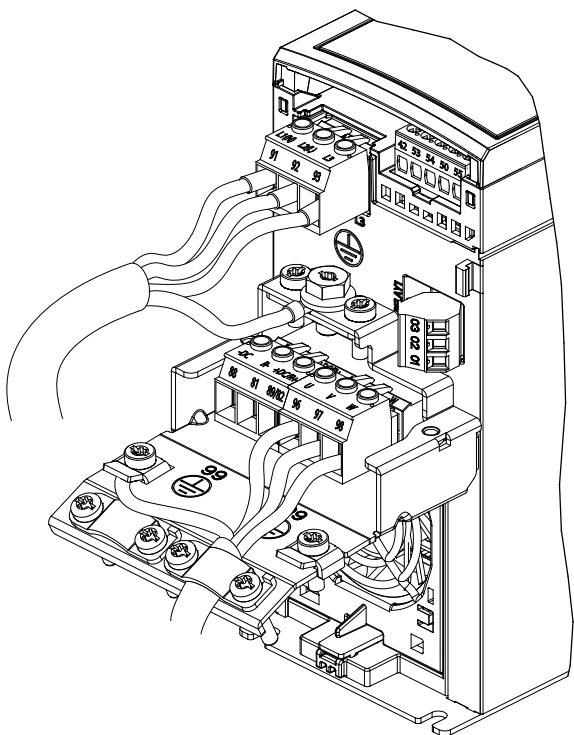
Obrázek 4.5 Připojení motoru

Připojení síťových a motorových kabelů a uzemnění pro jednofázové a třífázové měniče kmitočtu je uvedeno na *Obrázek 4.6*, resp. *Obrázek 4.7*. Skutečné konfigurace se mění podle typu zařízení a volitelného vybavení.



130BE232.11

Obrázek 4.6 Síťový a motorový kabel a uzemnění pro jednofázové měniče



130BE231.11

Obrázek 4.7 Síťový a motorový kabel a uzemnění pro třífázové měniče

## 4.7 Síťové připojení

- Dimenzujte kabely podle vstupního proudu měniče kmitočtu. Max. velikosti kabelů naleznete v kapitola 9.1 Elektrické údaje.
- Při dimenzování kabelů je třeba dodržet příslušné národní a místní předpisy.

### Postup

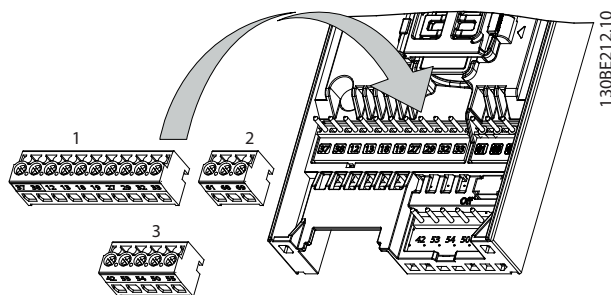
1. Zapojte napájecí kabely do svorek N a L u jednofázových měničů (viz Obrázek 4.6), nebo do svorek L1, L2 a L3 u třífázových měničů (viz Obrázek 4.7).
2. V závislosti na konfiguraci zařízení bude napájecí kabel připojen ke svorkám síťového napájení nebo k odpojení vstupu.
3. Uzemněte kabel podle pokynů pro uzemnění v kapitola 4.3 Uzemnění.
4. Při napájení z izolovaného síťového zdroje (sítě IT nebo volný trojúhelník) nebo ze sítě TT/TN-S s uzemněnou žilou (uzemněný trojúhelník) zkontrolujte, zda byl odstraněn šroub RFI filtru, aby se zabránilo poškození stejnosměrného meziobvodu a omezily se zemní kapacitní proudy podle normy IEC 61800-3.

4

## 4.8 Řídicí kabely

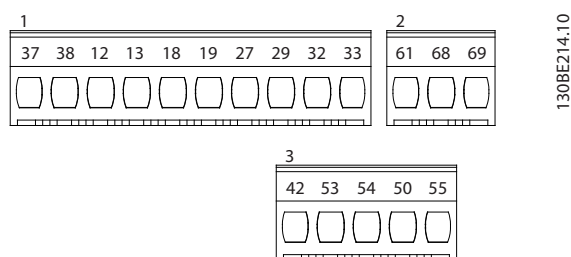
### 4.8.1 Typy řídicích svorek

Obrázek 4.8 zobrazuje snímatelné konektory měniče kmitočtu. Funkce svorek a výchozí nastavení jsou souhrnně uvedeny v Tabulka 4.1 a Tabulka 4.2.



130BE212.10

Obrázek 4.8 Umístění řídicích svorek



Obrázek 4.9 Čísla svorek

**4**

Detaily parametrů svorek naleznete v kapitola 9.6 Řídící vstupy a výstupy a data řízení .

Svorka	Parametr	Výchozí nastavení:	Popis
<b>Digitální vstupy a výstupy, pulzní vstupy a výstupy, inkrementální čidla</b>			
12, 13	-	+24 V DC	Zdroj napájení 24 V DC. Maximální výstupní proud je 100 mA pro veškeré 24V zátěže.
18	Parametr 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start	Digitální vstupy.
19	Parametr 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Reverzace	
27	Parametr 5-12 Terminal 27 Digital Input parametr 5-30 Terminal 27 Digital Output	Dig. vstup [2] Doběh, inv. Dig. výstup [0] Bez funkce	Lze volit digitální vstup, digitální výstup nebo pulzní výstup. Výchozí nastavení je digitální vstup.
29	Parametr 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] Konstantní otáčky	Digitální vstup
32	Parametr 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] Bez funkce	Digitální vstup, 24V ink. č. Svorku 33 lze použít jako pulzní vstup.
33	Parametr 5-15 Terminal 33 Digital Input	[16] Pevná ž. h., bit 0	
37, 38	-	STO	Vstupy provozní bezpečnosti.
<b>Analogové vstupy a výstupy</b>			

Svorka	Parametr	Výchozí nastavení:	Popis
42	Parametr 6-91 Terminal 42 Analog Output	[0] Bez funkce	Programovatelný analogový výstup. Analogový signál je 0 až 20 mA nebo 4 až 20 mA při max. odporu 500 Ω. Lze nakonfigurovat také jako digitální výstupy.
50	-	+10 V DC	Analogové napájecí napětí 10 V DC. Maximálně lze společně použít 15 mA pro potenciometr nebo termistor.
53	Skupina parametrů 6-1*	-	Analogový vstup. Podporován je pouze napěťový režim. Lze také použít jako digitální vstup.
54	Skupina parametrů 6-2*	-	Analogový vstup. Volitelný napěťový nebo proudový režim.
55	-	-	Společná pro analogový vstup

Tabulka 4.1 Popisy svorek – digitální vstupy/výstupy, Analogové vstupy/výstupy

Svorka	Parametr	Výchozí nastavení:	Popis
<b>Sériová komunikace</b>			
61	-	-	Integrovaný RC filtr pro stínění kabelů. POUZE pro připojení stínění při potížích s EMC.
68 (+)	Skupina parametrů 8-3*	-	Rozhraní RS485. Vypínač řídicí karty pro odpor zakončení.
69 (-)	Skupina parametrů 8-3*	-	
<b>Relé</b>			

Svorka	Parametr	Výchozí nastavení:	Popis
01, 02, 03	5-40	[9] Poplach	Reléový výstup formátu C. Relé jsou umístěna různě v závislosti na konfiguraci a velikosti měniče kmitočtu. Použitelné pro střídavé či stejnosměrné napětí a odporové nebo indukční zatížení.

Tabulka 4.2 Popisy svorek – Sériová komunikace

## 4.8.2 Připojení k řídicím svorkám

Konektory řídicích svorek je možné z měniče kmitočtu vyjmout, aby se usnadnila instalace (viz *Obrázek 4.8*).

Podrobnosti o zapojení STO najdete v *kapitola 6 Safe Torque Off (STO)*.

### **OZNAMENÍ!**

Řídicí kabely by měly být co nejkratší a oddělené od napájecích či motorových kabelů, aby se minimalizovalo rušení.

1. Povolte šrouby svorek.
2. Zasuňte stíněné řídicí kabely do otvorů.
3. Utáhněte šrouby svorek.
4. Zkontrolujte, zda kontakt pevně drží. Volné řídicí kabely mohou způsobit poruchu zařízení nebo zhoršení výkonu.

V *kapitola 9.5 Specifikace kabelů* najdete velikosti vodičů řídicích svorek a v *kapitola 7 Příklady aplikací* najdete obvyklé zapojení řídicích kabelů.

## 4.8.3 Zapnutí motorického režimu (svorka 27)

Aby měnič kmitočtu fungoval s použitím výchozích naprogramovaných hodnot, je 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.
- Pokud není blokovací zařízení použito, zapojte propojku mezi řídicí svorku 12 (doporučeno) nebo

13 a svorku 27. Propojka zajistí na svorce 27 signál interního napětí 24 V.

- Pouze pro GLCP: Pokud se na stavovém řádku v dolní části panelu LCP zobrazí zpráva *AUTO REMOTE COAST (AUTOMATICKÝ VOLNÝ DOBĚH)*, znamená to, že měnič je připraven k provozu, ale chybí vstupní signál na svorce 27.

### **OZNAMENÍ!**

#### **NELZE SPUSTIT**

Měnič kmitočtu nemůže pracovat bez signálu na svorce 27, dokud nebude svorka 27 znovu naprogramována.

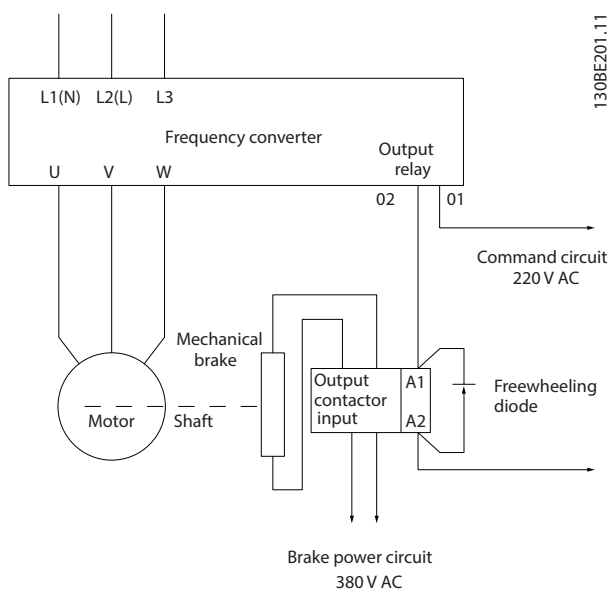
## 4.8.4 Řízení mechanické brzdy

Při zvedání nebo pokládání břemen je třeba ovládat elektromechanickou brzdou.

- Brzda se ovládá pomocí libovolného reléového nebo digitálního výstupu (svorka 27).
- 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 *parametr 2-20 Proud uvolnění brzdy*.
- Brzda bude aktivována, když bude výstupní kmitočet nižší než kmitočet nastavený v *parametr 2-22 Otáčky aktivace brzdy [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 sepne.

Měnič kmitočtu není bezpečnostní zařízení. Za integraci bezpečnostních zařízení podle příslušných národních předpisů pro jeřáby nebo zvedání břemen odpovídá projektant systému.



130BE201.11

Obrázek 4.10 Připojení mechanické brzdy k měniči kmitočtu

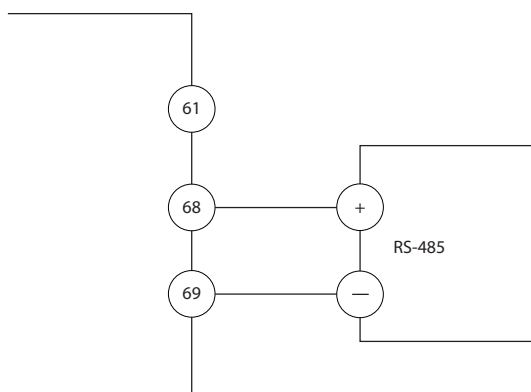
Pro základní nastavení sériové komunikace zvolte následující položky:

1. Typ protokolu v *parametr 8-30 Protocol*.
  2. Adresu měniče kmitočtu v *parametr 8-31 Address*.
  3. Přenosovou rychlost v *parametr 8-32 Baud Rate*.
- V měniči kmitočtu jsou interně obsaženy dva komunikační protokoly. Dodržujte požadavky na zapojení výrobce motoru.
    - Danfoss FC
    - Modbus RTU
  - Funkce lze naprogramovat dálkově pomocí softwaru protokolu a připojení RS485 nebo ve skupině parametrů 8-\*\*\* *Kom. 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.

#### 4.8.5 Sériová komunikace RS485

Připojte kabely sériové komunikace RS485 ke svorkám (+)68 a (-)69.

- Doporučujeme použít stíněný kabel sériové komunikace.
- Informace o správném uzemnění naleznete v *kapitola 4.3 Uzemnění*.



130BB489.10

Obrázek 4.11 Schéma zapojení sériové komunikace



## 4.9 Kontrolní seznam instalace

Před dokončením instalace měniče zkontrolujte celou instalaci podle *Tabulka 4.3*. Dokončené položky zaškrtněte.

Kontrolovaná položka	Popis	<input type="checkbox"/>
Pomocné vybavení	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vyhledejte pomocné vybavení, vypínače, odpojovače, stykače 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>Odstraňte z motorů veškeré kondenzátory pro korekci účinníku.</li> <li>Nastavte veškeré kondenzátory pro korekci účinníku na straně sítě a zajistěte, aby byly hrazené.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Vedení kabelů	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veďte motorové kabely a řídicí kabely odděleně ve třech samostatných kovových trubkách/žlabech pro zajištění dostatečného vysokofrekvenčního odrušení.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
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> </ul> <p>Doporučujeme použít stíněný kabel nebo kroucenou dvoulinku. Zkontrolujte správné zakončení stínění.</p>	<input type="checkbox"/>
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 pro chlazení, viz <i>kapitola 3.3 Montáž</i>.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Okolní podmínky	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte, zda jsou splněny požadavky na okolní podmínky.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
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>	<input type="checkbox"/>
Uzemnění	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte, zda jsou kontakty zemního vodiče správně dotaženy a nejsou zoxidované.</li> <li>Neuzemňujte ke kabelovodu a nemontujte zadní panel na kovový povrch.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Vstupní a výstupní kabely	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte správné dotažení kontaktů.</li> <li>Zkontrolujte, zda jsou motorové a síťové kabely vedeny v samostatných kabelovodech nebo jako samostatné stíněné kabely.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Vnitřek rozvaděče	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vnitřek měniče nesmí být znečištěný, zanesený odštěpkou, šponami, vlhký či zkorodovaný.</li> <li>Zkontrolujte, zda je měnič namontován na nenatřeném, kovovém povrchu.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Přepínače	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zkontrolujte, zda jsou všechny přepínače a odpojovače ve správné pozici.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Vibrace	<ul style="list-style-type: none"> <li>Měnič musí být pevně připevněn a v případě potřeby musí být použity tlumicí podložky.</li> <li>Všimněte si jakýchkoli neobvyklých vibrací.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

Tabulka 4.3 Seznam kontrol před dokončením instalace

### **UPOZORNĚNÍ**

#### POTENCIÁLNÍ NEBEZPEČÍ V PŘÍPADĚ VNITŘNÍ ZÁVADY

Při nesprávném zavření měniče kmitočtu hrozí nebezpečí úrazu.

- Před připojením k el. síti zkontrolujte, zda jsou všechny bezpečnostní kryty na místě a pevně utažené.

## 5 Uvedení do provozu

### 5.1 Bezpečnostní pokyny

Obecné bezpečnostní pokyny najdete v části kapitola 2 *Bezpečnost*.

#### **VAROVÁNÍ**

##### VYSOKÉ NAPĚTÍ

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

- Instalaci, spuštění a údržbu smí provádět pouze kvalifikovaný personál.

##### Před zapnutím napájení:

1. Zavřete správně kryt.
2. Zkontrolujte, zda jsou všechny kabelové průchodky pevně dotažené.
3. Napájení měniče musí být vypnuto a zablokováno. Nespoléhejte na to, že odpojovače měniče zajistí izolaci napájení.
4. Zkontrolujte, zda není napětí na vstupních svorkách L1 (91), L2 (92) a L3 (93), fáze–fáze a fáze–země.
5. Zkontrolujte, zda není napětí na výstupních svorkách 96 (U), 97(V) a 98 (W), fáze–fáze a fáze–země.
6. Potvrďte trvalou funkci motoru měřením ohmických ( $\Omega$ ) hodnot na svorkách U–V (96–97), V–W (97–98) a W–U (98–96).
7. Zkontrolujte, zda je správně uzemněn měnič kmitočtu i motor.
8. Zkontrolujte, zda nejsou na měniči kmitočtu uvolněné kontakty na svorkách.
9. Zkontrolujte, zda napájecí napětí odpovídá napětí měniče kmitočtu a motoru.

### 5.2 Napájení

Zapněte napájení měniče kmitočtu následujícím postupem:

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 jakéhokoli volitelného vybavení odpovídá aplikaci.
3. Zkontrolujte, zda jsou všechna ovládaná zařízení VYPNUTA (poloha OFF). Dveře rozvaděče jsou zavřené a kryty pevně připevněné.

4. Zapněte měnič. Měnič kmitočtu nyní nespouštějte. U měničů vybavených odpojovačem přepněte odpojovač do polohy ZAPNUTO (ON).

### 5.3 Ovládání pomocí ovládacího panelu LCP

Měnič kmitočtu podporuje numerický ovládací panel (LCP), grafický ovládací panel (GLCP) a zaslepovací kryt. V této kapitole jsou popsány činnosti s panely LCP a GLCP.

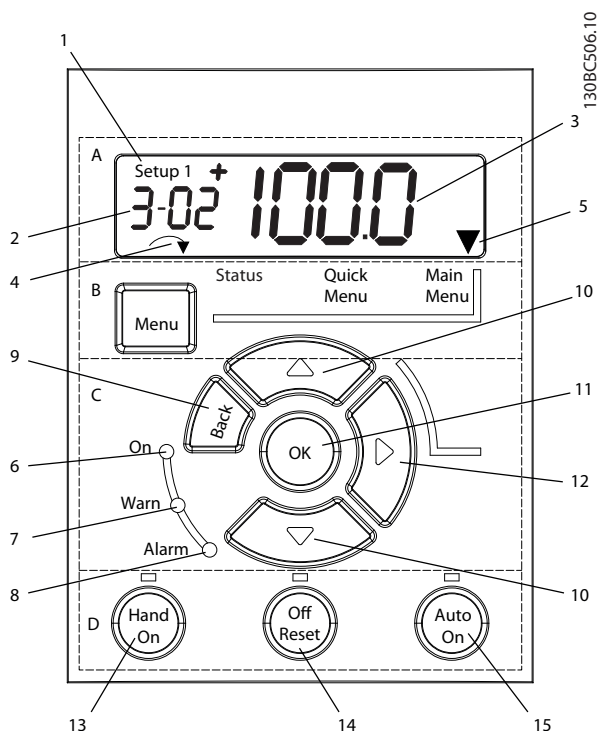
#### **OZNAMENÍ!**

Měnič kmitočtu lze také naprogramovat z počítače přes komunikační port RS485 pomocí softwaru Software pro nastavování MCT 10. Tento software lze buď objednat pomocí kódového čísla 130B1000, nebo stáhnout z webových stránek společnosti Danfoss: [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/software-download](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/software-download).

#### 5.3.1 Ovládací panel (LCP)

Numerický ovládací panel (LCP) je rozdělen na 4 funkční skupiny.

- A. Numerický displej.
- B. Tlačítko Menu.
- C. Navigační tlačítka a kontrolky (LED diody)
- D. Ovládací tlačítka a kontrolky (LED diody).



Obrázek 5.1 Zobrazení panelu LCP

### A. Numerický displej

LCD displej je podsvícený a obsahuje 1 numerický řádek. Na ovládacím panelu LCP se zobrazují veškeré údaje.

1	Číslo sady parametrů zobrazuje aktivní sadu parametrů a programovanou sadu parametrů. Pokud je stejná sada současně aktivní i programovaná, zobrazí se pouze číslo sady (tovární nastavení). Když se aktivní a programovaná sada liší, zobrazí se na displeji obě čísla (např. sada 12). Blikající číslo označuje programovanou sadu.
2	Číslo parametru
3	Hodnota parametru
4	V levé dolní části displeje je zobrazen směr otáčení motoru. Malá šipka označuje směr, po směru nebo proti směru chodu hodinových ručiček.
5	Trojúhelníček označuje, zda je ovládací panel LCP v režimu Stav, Rychlé menu nebo Hlavní menu.

Tabulka 5.1 Legenda k Obrázek 5.1, oddíl A



Obrázek 5.2 Informace na displeji

### B. Tlačítko Menu

Stisknutím tlačítka [Menu] (Menu) můžete přepínat mezi režimem Stav, Rychlé menu a Hlavní menu.

### C. Navigační tlačítka a kontrolky (LED diody)

	Tlačítko	Funkce
9	[Back] (Zpět)	Slouží k vrácení k předchozímu kroku nebo vrstvě v navigační struktuře.
1 0	Šipky [▲] [▼]	K přepínání mezi skupinami parametrů, parametry a v rámci parametrů nebo zvyšování/snižování hodnot parametrů. Šipky lze použít také k nastavení lokální žádané hodnoty.
1 1	[OK] (OK)	Používá se pro přístup ke skupinám parametrů nebo k provedení výběru.
1 2	[▶]	Slouží k přechodu zleva doprava v hodnotě parametru a změně jednotlivých číslic.

Tabulka 5.2 Legenda k Obrázek 5.1, navigační tlačítka

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

Tabulka 5.3 Legenda k Obrázek 5.1, kontrolky (LED diody)

### D. Ovládací tlačítka a kontrolky (LED diody)

	Tlačítko	Funkce
13	Hand On (Ručně)	Stisknutím tlačítka spustíte měnič kmitočtu v místním režimu. <ul style="list-style-type: none"> <li>Externí signál pro zastavení předaný na řídicí vstup nebo ze sériové komunikace potlačí místní režim.</li> </ul>
14	Off/Reset (Vypnout/Reset)	Zastaví motor, ale neodpojí napájení měniče kmitočtu, nebo nevynuluje ručně měnič kmitočtu po odstranění závady.
15	Auto On (Automaticky)	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> </ul>

Tabulka 5.4 Legenda k Obrázek 5.1, oddíl D

**VAROVÁNÍ****OHROŽENÍ ELEKTRICKÝM PROUDEM**

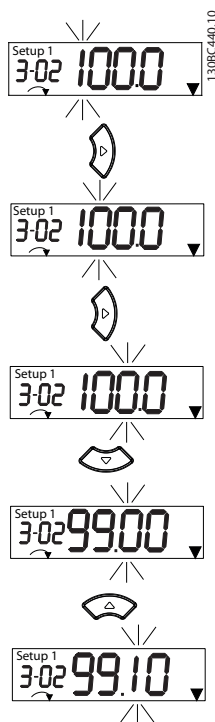
I po stisknutí tlačítka [Off/Reset] (Vypnout/Reset) je na svorkách měniče kmitočtu přítomno napětí. Použitím tlačítka [Off/Reset] (Vypnout/Reset) neodpojíte měnič kmitočtu od sítě. Při dotyku částí pod napětím hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

- Nedotýkejte se částí pod napětím.

5

**5.3.2 Funkce tlačítka Doprava na panelu LCP**

Po stisknutí tlačítka [►] můžete jednotlivě upravit libovolnou ze 4 číslic zobrazených na displeji. Když jednou stisknete tlačítko [►], kurzor se přesune na první číslici a číslice začne blikat (viz Obrázek 5.3). Pomocí tlačítek [▲] [▼] změníte hodnotu. Stisknutím tlačítka [►] se nezmění hodnota číslice ani se neposune desetinná čárka.



Obrázek 5.3 Funkce tlačítka Doprava

Tlačítko [►] lze použít také pro přechod mezi skupinami parametrů. Když jste v Hlavním menu, stisknutím tlačítka [►] přejdete na první parametr v následující skupině parametrů (např. přejdete z parametr 0-03 Regional Settings [0] Mezinárodní na parametr 1-00 Configuration Mode [0] Bez zpětné vazby).

**OZNAMENÍ!**

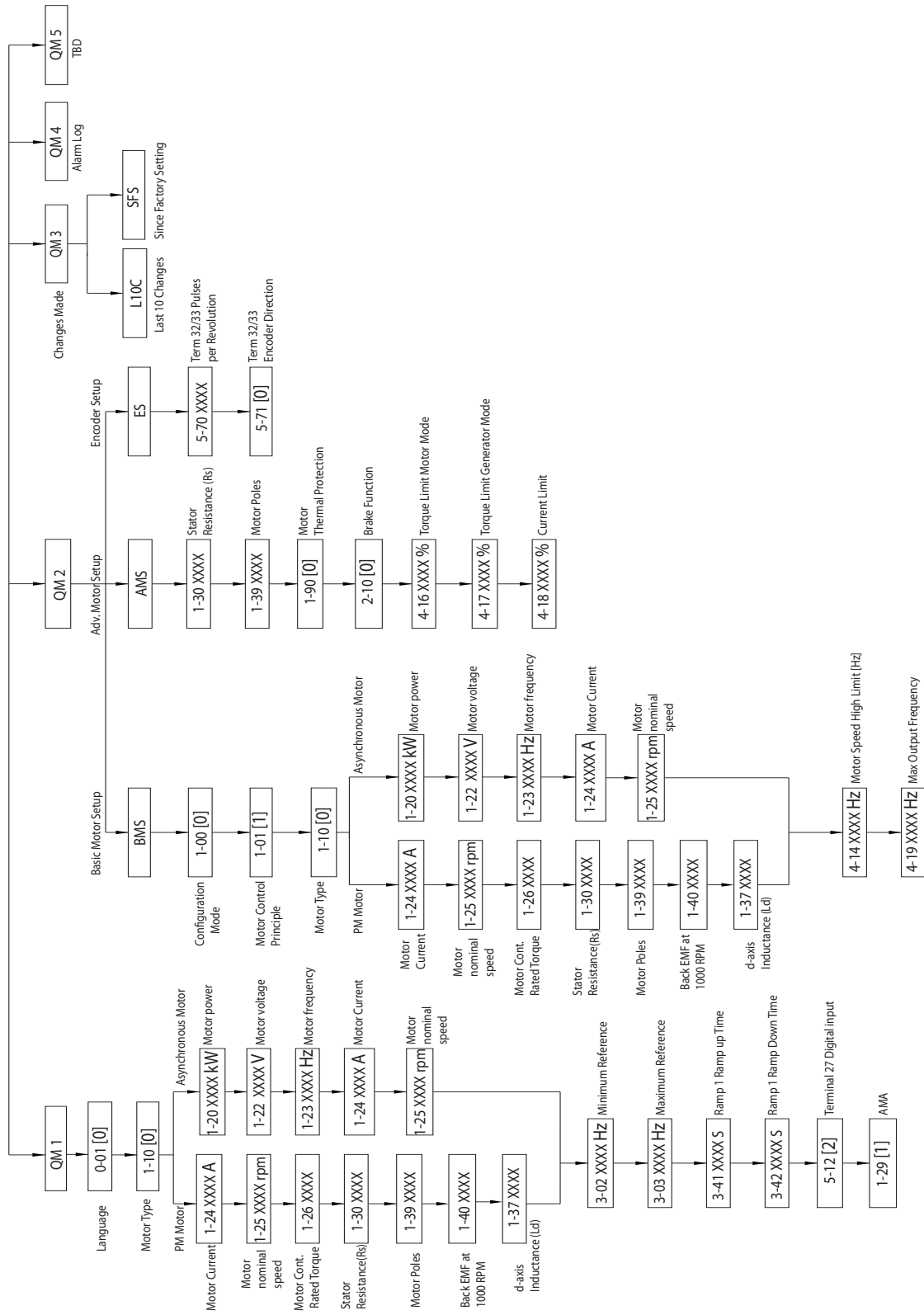
Během spuštění se na displeji LCP zobrazí zpráva *INITIALIZING (INICIALIZACE)*. Až tato zpráva zmizí, měnič kmitočtu je připraven k činnosti. Přidávání nebo odebrání volitelných doplňků může dobu spuštění prodloužit.

**5.3.3 Rychlé menu na panelu LCP**

*Rychlé menu* poskytuje snadný přístup k nejčastěji používaným parametrům.

1. Chcete-li otevřít *Rychlé menu*, stiskněte a držte tlačítko [Menu] (Menu), dokud se indikátor na displeji nezobrazí nad položkou *Rychlé menu*.
2. Pomocí tlačítek [▲] [▼] zvolte buď QM1, nebo QM2, a potom stiskněte tlačítko [OK].
3. K procházení mezi parametry v *Rychlém menu* použijte tlačítka [▲] [▼].
4. Stisknutím tlačítka [OK] vyberte parametr.
5. Ke změně hodnoty nastavení parametru použijte tlačítka [▲] [▼].
6. Stisknutím tlačítka [OK] potvrdíte změnu.
7. Chcete-li ukončit práci s menu, buď stiskněte dvakrát (nebo třikrát, jste-li v menu QM2 nebo QM3) tlačítko [Back] (Zpět) a zobrazte režim Stav, nebo stiskněte jednou tlačítko [Menu] a otevřete *Hlavní menu*.

130BC445.12



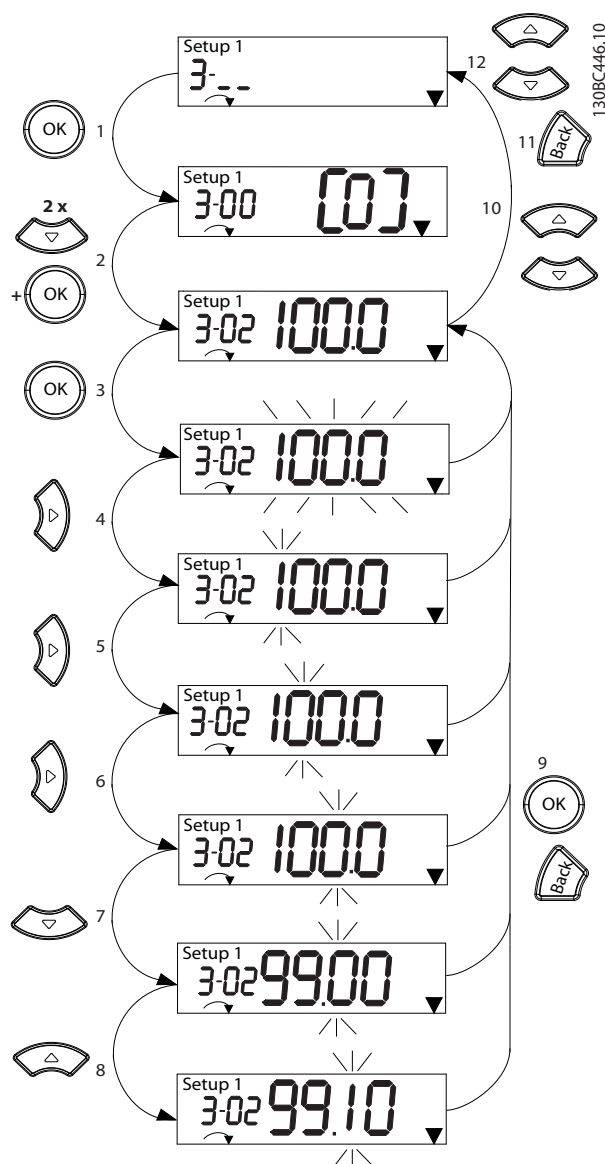
Obrázek 5.4 Struktura rychlého menu

## 5.3.4 Hlavní menu na panelu LCP

Hlavní menu umožňuje přístup ke všem parametrům.

1. Chcete-li otevřít *Hlavní menu*, stiskněte a držte tlačítko [Menu] (Menu), dokud se indikátor na displeji nezobrazí nad položkou *Main Menu*.
2. [▲] [▼]: Slouží k procházení mezi skupinami parametrů.
3. Stisknutím tlačítka [OK] vyberte skupinu parametrů.
4. [▲] [▼]: Slouží k procházení mezi parametry v určité skupině.
5. Stisknutím tlačítka [OK] vyberte parametr.
6. [▶] a [▲] [▼]: Slouží k nastavení nebo změně hodnoty parametru.
7. Stisknutím tlačítka [OK] potvrdíte hodnotu.
8. Chcete-li ukončit práci s menu, buď stiskněte dvakrát (nebo třikrát v případě parametrů pole) tlačítko [Back] (Zpět) a vraťte se do *Hlavního menu*, nebo stiskněte jednou tlačítko [Menu] a zobrazíte režim *Stav*.

Principy změny hodnoty parametrů spojitých, diskrétních a parametrů pole najdete v *Obrázek 5.5*, *Obrázek 5.6* a *Obrázek 5.7*. Akce na obrázcích jsou popsány v *Tabulka 5.5*, *Tabulka 5.6* a *Tabulka 5.7*.

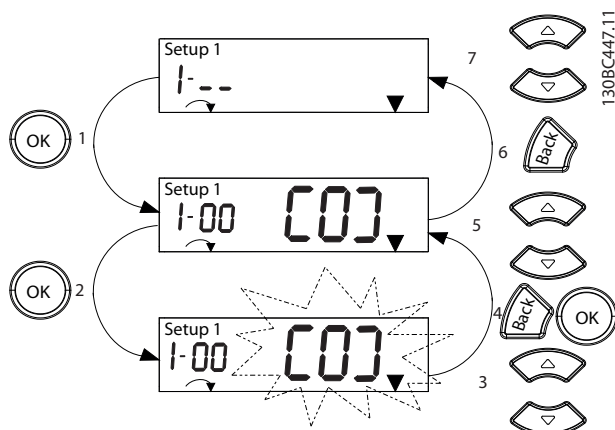


Obrázek 5.5 Interakce v Hlavním menu – Spojité parametry

1	[OK]: Zobrazí se první parametr skupiny.
2	Opakovaným stisknutím tlačítka [▼] přejděte dolů na požadovaný parametr.
3	Začněte úpravy stisknutím tlačítka [OK].
4	[▶]: Bliká první číslice (lze upravit).
5	[▶]: Bliká druhá číslice (lze upravit).
6	[▶]: Bliká třetí číslice (lze upravit).
7	[▼]: Snižuje hodnotu parametru, desetinná čárka se mění automaticky.
8	[▲]: Zvyšuje hodnotu parametru.
9	[Back] (Zpět): Zrušení změn, návrat ke kroku 2. [OK]: Přijetí změn, návrat ke kroku 2.
10	[▲][▼]: Vyberte parametr v rámci skupiny.
11	[Back] (Zpět): Odstraní hodnotu a zobrazí skupinu parametrů.
12	[▲][▼]: Vyberte skupinu.

Tabulka 5.5 Změna hodnot u spojitých parametrů

U diskretních parametrů je interakce podobná, ale hodnota parametru je zobrazena v závorkách vzhledem k omezení počtu číslic (4 velké číslice) na displeji a hodnota diskretního parametru může být větší než 99. Když je hodnota diskretního parametru větší než 99, panel LCP zobrazí pouze první část závorky.

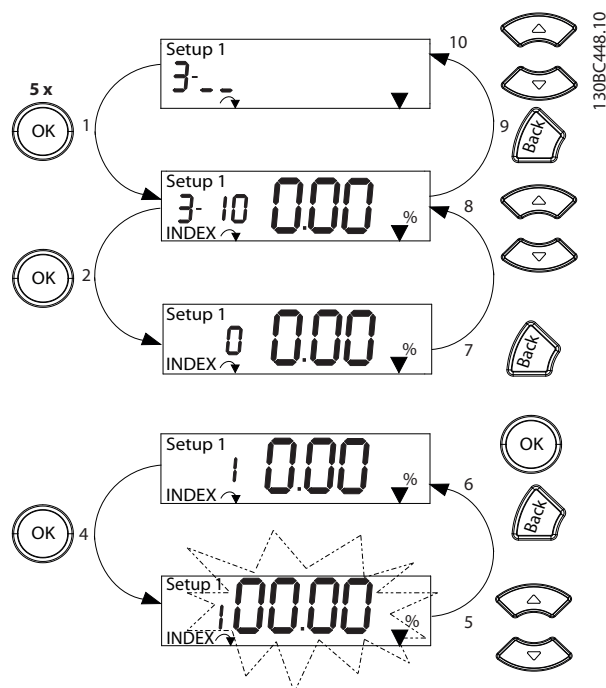


Obrázek 5.6 Interakce v Hlavním menu – Diskretní parametry

1	[OK]: Zobrazí se první parametr skupiny.
2	Začněte úpravy stisknutím tlačítka [OK].
3	[▲][▼]: Změna hodnoty parametru (bliká).
4	Stisknutím tlačítka [Back] (Zpět) zrušíte změny, stisknutím tlačítka [OK] přijmete změny (návrat na obrazovku 2).
5	[▲][▼]: Vyberte parametr v rámci skupiny.
6	[Back] (Zpět): Odstraní hodnotu a zobrazí skupinu parametrů.
7	[▲][▼]: Vyberte skupinu.

Tabulka 5.6 Změna hodnot u diskretních parametrů

Parametry pole fungují následovně:



Obrázek 5.7 Interakce v Hlavním menu – Parametry pole

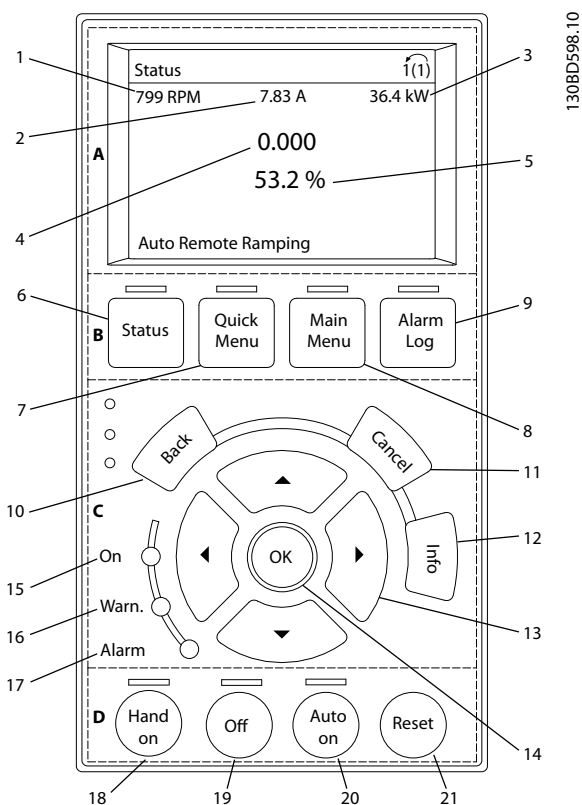
1	[OK]: Zobrazí čísla parametrů a hodnotu v prvním indexu.
2	[OK]: Umožňuje vybrat index.
3	[▲][▼]: Zvolte index.
4	[OK]: Umožňuje upravit hodnotu.
5	[▲][▼]: Změna hodnoty parametru (bliká).
6	[Back] (Zpět): Zruší změny. [OK]: Přijme změny.
7	[Back] (Zpět): Zruší úpravy indexu, lze vybrat nový parametr.
8	[▲][▼]: Vyberte parametr v rámci skupiny.
9	[Back] (Zpět): Odstraní hodnotu indexu parametru a zobrazí skupinu parametrů.
10	[▲][▼]: Vyberte skupinu.

Tabulka 5.7 Změna hodnot u parametrů pole

### 5.3.5 Uspořádání panelu GLCP

Ovládací panel GLCP je rozdělen na čtyři funkční skupiny (viz Obrázek 5.8).

- A. Oblast displeje
- B. Tlačítka menu displeje
- C. Navigační tlačítka a kontrolky (LED diody)
- D. Ovládací tlačítka a reset



Obrázek 5.8 Grafický ovládací panel (GLCP)

### A. Oblast displeje

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. Možnosti se volí v rychlém menu Q3-13 *Nastavení displeje*.

Displej	Číslo parametru	Výchozí nastavení:
1	0-20	[1602] Žádaná hodnota v %
2	0-21	[1614] Proud motoru
3	0-22	[1610] Výkon [kW]
4	0-23	[1613] Kmitočet
5	0-24	[1502] Počítadlo kWh

Tabulka 5.8 Legenda k Obrázek 5.8, oblast displeje

### B. 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.

	Tlačítko	Funkce
6	Status (Stav)	Stisknutím zobrazíte provozní informace.
7	Quick Menu (Rychlé menu)	Umožňuje přístup k programování parametrů pro počáteční nastavení a k podrobným pokynům pro mnoho aplikací.
8	Main Menu (Hlavní menu)	Umožňuje přístup ke všem programovatelným parametrům.
9	Alarm Log (Paměť poplachů)	Zobrazí seznam aktuálních výstrah, posledních 10 poplachů a protokol údržby.

Tabulka 5.9 Legenda k Obrázek 5.8, tlačítka menu displeje

### C. Navigační tlačítka a kontrolky (LED diody)

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

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

Tabulka 5.10 Legenda k Obrázek 5.8, navigační tlačítka

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

Tabulka 5.11 Legenda k Obrázek 5.8, kontrolky (LED diody)



## D. Ovládací tlačítka a reset

Ovládací tlačítka jsou umístěna v dolní části ovládacího panelu.

	Tlačítko	Funkce
18	Hand On (Ručně)	Stisknutím tlačítka spustíte měnič kmitočtu v místním režimu. <ul style="list-style-type: none"> <li>Externí signál pro zastavení předaný na řídicí vstup nebo ze sériové komunikace potlačí místní režim.</li> </ul>
19	Off (Vypnuto)	Zastaví motor, ale neodpojí napájení měniče kmitočtu.
20	Auto On (Automaticky)	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> </ul>
21	Reset (Reset)	Vynuluje měnič kmitočtu ručně po vymazání poplachu.

Tabulka 5.12 Legenda k Obrázek 5.8, ovládací tlačítka a reset

### **OZNAMENÍ!**

Chcete-li upravit kontrast displeje, stiskněte tlačítko [Status] (Stav) a tlačítka [▲]/[▼].

### 5.3.6 Nastavení parametrů

Správné naprogramování pro aplikace často vyžaduje nastavení funkcí v několika souvisejících parametrech. Podrobnosti o parametrech jsou uvedeny v kapitola 10.2 Struktura menu parametrů.

Naprogramovaná data se ukládají do měniče kmitočtu.

- Chcete-li vytvořit zálohu, uložte data do paměti ovládacího panelu LCP.
- Chcete-li stáhnout data do jiného měniče kmitočtu, připojte ovládací panel LCP k měniči a stáhněte uložená nastavení.
- Obnovení výchozích nastavení nezmění údaje uložené do paměti ovládacího panelu LCP.

### 5.3.7 Změna nastavení parametrů pomocí GLCP

Nastavení parametrů je dostupné k provádění změn pomocí tlačítka *Quick Menu* (Rychlé menu) nebo *Main Menu* (Hlavní menu). Tlačítko *Quick Menu* (Rychlé menu) umožňuje přístup pouze k omezenému počtu parametrů.

- Stiskněte tlačítko [Quick Menu] (Rychlé menu) nebo [Main Menu] (Hlavní menu) na panelu LCP.
- Stisknutím tlačítek [▲] [▼] procházejte skupiny parametrů, stisknutím tlačítka [OK] zvolte skupinu parametrů.

- Stisknutím tlačítek [▲] [▼] procházejte parametry, stisknutím tlačítka [OK] zvolte parametr.
- Ke změně hodnoty nastavení parametru použijte tlačítka [▲] [▼].
- Stisknutím tlačítek [◀] [▶] posunete desetinnou čárku, když upravujete parametr s hodnotou vyjádřenou desetinným číslem.
- Stisknutím tlačítka [OK] potvrdíte změnu.
- Buď stiskněte dvakrát tlačítko [Back] (Zpět) a zobrazte Stav, nebo stiskněte jednou tlačítko [Main Menu] (Hlavní menu) a otevřete Hlavní menu.

### Zobrazení změn

Pod *Rychlé menu Q5 – Provedené změny* jsou zobrazeny všechny parametry, které byly změněny oproti výchozímu nastavení.

- V seznamu jsou uvedeny pouze změněné parametry aktuální programované sady.
- Parametry, u kterých byly obnoveny výchozí hodnoty, nejsou uvedeny.
- Zpráva *Empty* (Prázdno) označuje, že nebyly změněny žádné parametry.

### 5.3.8 Ukládání a stahování dat do a z ovládacího panelu GLCP

- Před ukládáním nebo stahováním dat zastavte motor stisknutím tlačítka [Off] (Vypnuto).
- Přejděte do [Main Menu] (Hlavní menu) *parametr 0-50 LCP Copy* a stiskněte tlačítko [OK].
- Vyberte možnost [1] *Vše do LCP* pro uložení dat do panelu LCP nebo vyberte možnost [2] *Vše z LCP* pro stažení dat z panelu LCP.
- Stiskněte tlačítko [OK]. Zobrazí se ukazatel průběhu ukládání nebo stahování.
- Stisknutím tlačítka [Hand On] (Ručně) nebo [Auto On] (Automaticky) obnovte normální provoz.

### 5.3.9 Obnovení výchozích nastavení pomocí GLCP

#### **OZNAMENÍ!**

Při obnovení výchozích nastavení hrozí riziko ztráty záznamů o programování, údajů o motoru, lokalizaci a monitorování. Chcete-li vytvořit zálohu, uložte před inicializací data do ovládacího panelu LCP.

Obnovení výchozích hodnot nastavení parametrů měniče kmitočtu se provádí inicializací měniče. Inicializace se provádí pomocí *parametr 14-22 Operation Mode*

(doporučeno) nebo ručně. Inicializací se neobnoví nastavení *parametr 1-06 Clockwise Direction*.

- Při inicializaci pomocí *parametr 14-22 Operation Mode* se neobnoví nastavení měniče kmitočtu, jako je počet hodin provozu, volba sériové komunikace, paměť poruch, paměť poplachů a další sledovací funkce.
- Při ruční inicializaci se vymažou všechna data týkající se motoru, programování, lokalizace a sledování a obnoví se výchozí nastavení měniče.

#### Doporučený postup inicializace prostřednictvím *parametr 14-22 Operation Mode*

1. Dvojitým stisknutím tlačítka [Main Menu] (Hlavní menu) otevřete parametry.
2. Přejděte na položku *parametr 14-22 Operation Mode* a stiskněte tlačítko [OK].
3. Přejděte na položku [2] *Inicializace* a stiskněte tlačítko [OK].
4. Vypněte jednotku a počkejte, až se displej vypne.
5. Zapněte měnič.

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

6. Zobrazí se poplach 80.
7. Stisknutím tlačítka [Reset] (Reset) se vraťte do provozního režimu.

#### Postup ruční inicializace

1. Vypněte jednotku a počkejte, až se displej vypne.
2. Současně stiskněte a přidržte tlačítka [Status] (Stav), [Main Menu] (Hlavní menu) a [OK] během zapínání měniče (přibližně 5 s nebo až uslyšíte cvaknutí a spustí se ventilátor).

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

Ruční inicializací se neobnoví následující informace o měniči kmitočtu:

- *Parametr 15-00 Operating hours*
- *Parametr 15-03 Power Up's*
- *Parametr 15-04 Over Temp's*
- *Parametr 15-05 Over Volt's*

## 5.4 Základní programování

### 5.4.1 Nastavení asynchronního motoru

Zadejte následující údaje o motoru. Potřebné informace naleznete na typovém štítku motoru.

1. *Parametr 1-20 Motor Power [kW]*.
2. *Parametr 1-22 Motor Voltage*.
3. *Parametr 1-23 Motor Frequency*.
4. *Parametr 1-24 Motor Current*.
5. *Parametr 1-25 Motor Nominal Speed*.

Pro optimální výkon v režimu VVC<sup>+</sup> jsou zapotřebí k nastavení následujících parametrů další údaje o motoru. Potřebné údaje naleznete v technických údajích motoru (tyto údaje obvykle nejsou uvedeny na typovém štítku motoru). Spusťte kompletní AMA pomocí možnosti *parametr 1-29 Autom. přizpůsobení k motoru, AMA [1] Zapnout kompl. AMA* nebo zadejte následující parametry ručně.

1. *Parametr 1-30 Odpor statoru (Rs)*.
2. *Parametr 1-31 Odpor rotoru (Rr)*.
3. *Parametr 1-33 Rozptylová reaktance statoru (X1)*.
4. *Parametr 1-35 Hlavní reaktance (Xh)*.

#### Nastavení specifické pro aplikaci při spuštění režimu VVC<sup>+</sup>

Režim VVC<sup>+</sup> je nejrobustnější řídicí režim. Ve většině situací poskytuje optimální výkon bez dalších nastavení. K dosažení nejlepšího výkonu spusťte kompletní AMA.

### 5.4.2 Nastavení motoru s permanentním magnetem ve VVC<sup>+</sup>

#### Počáteční naprogramování

1. Abyste aktivovali provoz s motorem s permanentním magnetem, vyberte v *parametr 1-10 Motor Construction* následující možnosti:
  - [1] PM, SPM bez vyn. p.
  - [2] PM, salient IPM, non Sat. (PM, IPM bez vyn. p., spm Sat.)
  - [3] PM, salient IPM, Sat. (PM, IPM bez vyn. p., Sat.)
2. Vyberte hodnotu [0] *Bez zpětné vazby v parametr 1-00 Configuration Mode*.

**OZNAMENÍ!**

Zpětná vazba inkrementálního čidla není podporována u motorů s permanentním magnetem.

**Naprogramování údajů o motoru**

Po zvolení motoru s permanentním magnetem v části *parametr 1-10 Motor Construction* budou aktivní parametry týkající se motoru s permanentním magnetem ve skupinách parametrů *1-2\* Data motoru, 1-3\* Podr. údaje o mot. a 1-4\* Adv. Motor Data II (Podr. údaje o mot. II)*. Potřebné informace naleznete na typovém štítku motoru a v technických údajích k motoru.

Naprogramujte následující parametry v uvedeném pořadí.

- Parametr 1-24 Motor Current.*
- Parametr 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*
- Parametr 1-25 Motor Nominal Speed.*
- Parametr 1-39 Motor Poles.*
- Parametr 1-30 Stator Resistance (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 odpor kabelu. Naměřenou hodnotu vydělte 2 a zadejte výsledek.
- Parametr 1-37 d-axis Inductance (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 indukčnost kabelu. Naměřenou hodnotu vydělte 2 a zadejte výsledek.
- Parametr 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*  
Zadejte zpětnou elektromotorickou sílu motoru s permanentním magnetem fáze–fáze při mechanických otáčkách 1 000 ot./min (efektivní hodnota). Zpětná elektromotorická síla je napětí generované motorem s permanentním magnetem, když není připojen měnič kmitočtu 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 2 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)x1 000=(320/1 800)x1 000=178.  
Naprogramujte tuto hodnotu pro *parametr 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*

**Test funkce motoru**

- Spustte motor při nízkých otáčkách (100 až 200 ot./min). Jestliže se motor neotáčí, zkontrolujte instalaci, obecné programování a data motoru.

**Parkování**

Tato funkce je doporučenou volbou u aplikací, kdy se motor otáčí pomalu, např. při volném doběhu u ventilátorů. Parametry *Parametr 2-06 Parking Current a parametr 2-07 Parking Time* lze nastavit. Zvyšte tovární nastavení těchto parametrů pro aplikace s vysokou setrvačností.

Spustte motor ve jmenovitých otáčkách. Pokud aplikace neběží příliš dobře, zkontrolujte nastavení motoru s per. magnety ve VVC+. Doporučení pro různé aplikace najdete v *Tabulka 5.13.*

Použití	Nastavení
Aplikace s malou setrvačností $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zvyšte hodnotu <i>parametr 1-17 Voltage filter time const.</i> 5krát až 10krát.</li> <li>Snižte hodnotu pro <i>parametr 1-14 Damping Gain.</i></li> <li>Snižte hodnotu (&lt;100 %) pro <i>parametr 1-66 Min. Current at Low Speed.</i></li> </ul>
Aplikace se střední setrvačností $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Zachovejte vypočítané hodnoty.
Aplikace s velkou setrvačností $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	Zvyšování hodnoty pro <i>parametr 1-14 Damping Gain, parametr 1-15 Low Speed Filter Time Const. a parametr 1-16 High Speed Filter Time Const.</i>
Vysoké zatížení při nízkých otáčkách <30 % (jmenovitých otáček)	Zvyšte hodnotu pro <i>parametr 1-17 Voltage filter time const.</i> Zvyšte hodnotu pro <i>parametr 1-66 Min. Current at Low Speed</i> (>100 % po delší dobu může způsobit přehřátí motoru).

**Tabulka 5.13 Doporučení pro různé aplikace**

Jestliže motor osciluje v určitých otáčkách, zvyšte *parametr 1-14 Damping Gain*. Zvyšujte hodnotu v malých krocích.

Rozběhový moment je možné nastavit v *parametr 1-66 Min. Current at Low Speed*. 100 % zajistí rozběhový moment v hodnotě jmenovitého momentu.

### 5.4.3 Autom. přizpůsobení k motoru, AMA

#### Automatické přizpůsobení motoru (AMA)

Důrazně doporučujeme spustit funkci AMA, protože měří elektrické parametry motoru, aby byla optimalizována kompatibilita měniče kmitočtu a motoru v režimu VVC<sup>+</sup>.

- Měnič kmitočtu si vytvoří matematický model motoru a bude regulovat výstupní proud motoru a tím zlepšovat výkon motoru.
- U některých motorů nebude možné provést kompletní test AMA. V takovém případě zvolte v *parametr 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)* možnost [2] *Zapnout omez. AMA*.
- Pokud se objeví výstrahy nebo poplachy, vyhledejte informace v *kapitola 8.4 Seznam výstrah a poplachů*.
- K dosažení nejlepších výsledků provádějte test na chladném motoru.

#### Spuštění testu AMA pomocí LCP

1. Ve výchozím nastavení parametrů spojte před spuštěním testu AMA svorky 12 a 27.
2. Otevřete *Hlavní menu*.
3. Přejděte na skupinu parametrů *1-\*\* Zátěž/motor*.
4. Stiskněte tlačítko [OK].
5. Nastavte parametry motoru pomocí údajů na typovém štítku u parametrů skupiny *1-2\* Údaje o motoru*.
6. Zadejte délku motorového kabelu v *parametr 1-42 Motor Cable Length*.
7. Přejděte na *parametr 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)*.
8. Stiskněte tlačítko [OK].
9. Zvolte možnost [1] *Zapnout kompl. AMA*.
10. Stiskněte tlačítko [OK].
11. Test proběhne automaticky a oznámí své ukončení.

V závislosti na výkonu trvá test AMA 3 až 10 minut.

#### **OZNAMENÍ!**

Funkce AMA motor nespustí a nijak mu neuškodí.

### 5.5 Kontrola otáčení motoru

Před spuštěním měniče kmitočtu zkontrolujte směr otáčení motoru.

1. Stiskněte tlačítko [Hand On] (Ručně).
2. Stisknutím tlačítka [▲] zobrazíte kladnou žádanou hodnotu otáček.

3. Zkontrolujte, zda jsou zobrazené otáčky kladné.
4. Ověřte, zda je správné propojení měniče kmitočtu a motoru.
5. Ověřte, zda směr otáčení motoru odpovídá nastavení v *parametr 1-06 Ve směru hod. ruč.*
  - Když je parametr *parametr 1-06 Ve směru hod. ruč.* nastaven na hodnotu [0] *Normální* (výchozí hodnota):
    - a. Ověřte, zda se motor otáčí ve směru chodu hodinových ručiček.
    - b. Ověřte, zda směrová šipka na panelu LCP ukazuje doprava.
  - Pokud je *parametr 1-06 Ve směru hod. ruč.* nastaven na hodnotu [1] *Inverzní* (proti směru chodu hodinových ručiček):
    - a. Ověřte, zda se motor otáčí proti směru chodu hodinových ručiček.
    - b. Ověřte, zda směrová šipka na panelu LCP ukazuje doleva.

### 5.6 Kontrola rotace inkrementálního čidla

Rotaci inkrementálního čidla kontrolujte pouze v případě, že je použita zpětná vazba inkrementálního čidla.

1. Vyberte hodnotu [0] *Bez zpětné vazby v parametr 1-00 Režim konfigurace*.
2. Vyberte v *parametr 7-00 Řízení otáček PID, zdroj zpětné vazby* možnost [1] *inkr. čidlo 24V*.
3. Stiskněte tlačítko [Hand On] (Ručně).
4. Stiskněte tlačítko [►] pro kladnou žádanou hodnotu otáček (*parametr 1-06 Ve směru hod. ruč.* má hodnotu [0] *Normální*).
5. Zkontrolujte v *parametr 16-57 Feedback [RPM]*, zda je zpětná vazba kladná.

#### **OZNAMENÍ!**

#### ZÁPORNÁ ZPĚTNÁ VAZBA

Pokud je zpětná vazba záporná, inkrementální čidlo je špatně zapojené. Pomocí *parametr 5-71 Svorka 32/33, směr ink. čidla* obraťte směr, nebo zaměňte kabely inkrementálního čidla.

### 5.7 Test lokálního řízení

1. Stisknutím tlačítka [Hand On] (Ručně) zadejte měniči kmitočtu příkaz místního spuštění.
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). Všimněte si jakýchkoli potíží se zpomalením.

V případě potíží se zrychlováním nebo zpomalováním se podívejte do *kapitola 8.5 Odstraňování problémů*. Informace o resetování měniče kmitočtu po vypnutí naleznete v *kapitola 8.2 Typy výstrah a poplachů*.

## 5.8 Spuštění systému

Postup v této části vyžaduje, aby bylo dokončeno zapojení a programování aplikace. Doporučujeme provést následující kroky poté, co bylo dokončeno nastavení aplikace.

1. Stiskněte tlačítko [Auto On] (Automaticky).
2. Aktivujte externí příkaz spuštění.
3. Nastavte žádanou hodnotu otáček v rozsahu otáček.
4. Deaktivujte externí příkaz spuštění.
5. Zkontrolujte úroveň zvuku a vibrací motoru, abyste se ujistili, že systém pracuje správně.

Pokud se objeví výstrahy nebo poplachy, informace o resetování měniče kmitočtu po vypnutí naleznete v *kapitola 8.2 Typy výstrah a poplachů*.

## 5.9 Uvedení funkce STO do provozu

V *kapitola 6 Safe Torque Off (STO)* naleznete podrobnosti o správné instalaci a uvedení STO do provozu.

## 6 Safe Torque Off (STO)

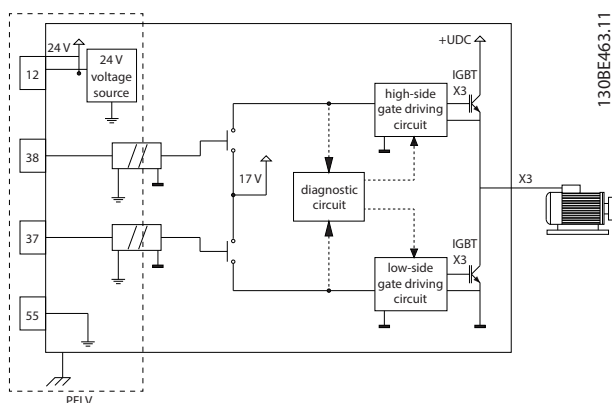
Funkce Safe Torque Off (STO) je součástí bezpečnostního systému. Zabraňuje generování energie potřebné k otáčení motoru, takže zajišťuje bezpečnost v nouzových situacích.

Funkce STO je navržena a schválena tak, aby vyhovovala následujícím požadavkům:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL ze SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008 Kategorie 3 PL d

Abyste dosáhli požadované úrovně provozní bezpečnosti, vhodně vyberte a použijte komponenty bezpečnostního řídicího systému. Před použitím funkce STO je třeba provést v instalaci důkladnou analýzu rizik, aby se zjistilo, zda jsou funkce STO a úroveň bezpečnosti vhodné a dostatečné.

Funkce STO je v měniči kmitočtu ovládána přes řídicí svorky 37 a 38. Když je funkce STO aktivována, zdroj napájení na straně vyššího i nižšího napětí budících obvodů IGBT tranzistorů je odříznut. Na Obrázek 6.1 je vyobrazena architektura STO. V Tabulka 6.1 jsou uvedeny stavy STO založené na tom, zda jsou svorky 37 a 38 aktivovány.



Obrázek 6.1 Architektura STO

Svorka 37	Svorka 38	Moment	Výstraha nebo poplach
Aktivovaná <sup>1)</sup>	Aktivovaná	Ano <sup>2)</sup>	Žádné výstrahy nebo poplchy.
Neaktivovaná <sup>3)</sup>	Neaktivovaná	Ne	Výstraha/ poplach 68: Bezpečné zastavení.
Neaktivovaná	Aktivovaná	Ne	Poplach 188: STO Function Fault (Chyba funkce STO).
Aktivovaná	Neaktivovaná	Ne	Poplach 188: STO Function Fault (Chyba funkce STO).

Tabulka 6.1 Stav STO

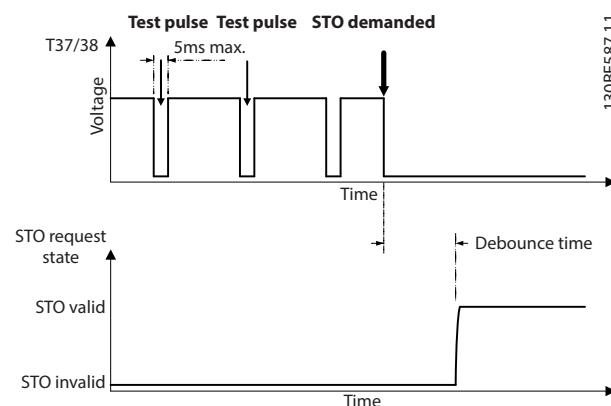
1) Rozsah napětí je 24 V  $\pm$ 5 V a svorka 55 je referenční svorka.

2) Moment je k dispozici pouze tehdy, když měnič kmitočtu pracuje.

3) Rozpojený obvod nebo napětí je v rozsahu 0 V  $\pm$ 1,5 V proti referenční svorce 55.

### Filtrování testovacích impulzů

Pokud signály impulzů zůstávají u bezpečnostních zařízení generujících testovací impulzy na řídicím vedení STO na nízké úrovni ( $\leq 1,8$  V) po dobu kratší než 5 ms, jsou ignorovány, viz Obrázek 6.2.



Obrázek 6.2 Filtrování testovacích impulzů

### Tolerance asynchronního vstupu

Vstupní signály na 2 svorkách nejsou vždy synchronní. Pokud je rozdíl mezi 2 signály delší než 12 ms, je nahlášen poplach chyby STO (Poplach 188: STO Function Fault (Chyba funkce STO)).

### Platné signály

Aby došlo k aktivaci STO, musí být 2 signály na nízké úrovni oba nejméně po dobu 80 ms. Aby byla funkce STO ukončena, 2 signály musí být na vysoké úrovni oba

nejméně po dobu 20 ms. Úroveň napětí a vstupní proud svorek STO najdete v kapitola 9.6 Řídící vstupy a výstupy a data řízení .

## 6.1 Bezpečnostní opatření pro STO

### Kvalifikovaný personál

Zařízení smí instalovat nebo obsluhovat pouze kvalifikovaný personál.

Kvalifikovaný personál je definován jako proškolení pracovníci, kteří jsou oprávněni instalovat, uvádět do provozu a provádět údržbu zařízení, systémů a obvodů podle platných zákonů a předpisů. Kromě toho musí být personál důvěrně obeznámen s pokyny a bezpečnostními opatřeními popsanými v tomto dokumentu.

### **OZNAMENÍ!**

Po instalaci funkce STO proveďte zkoušku instalace při uvedení do provozu dle specifikace v kapitola 6.3.3 Test uvedení funkce STO do provozu. Úspěšně provedený test je podmínkou po první instalaci a po každé změně instalace týkající se bezpečnosti.

### **VAROVÁNÍ!**

#### NEBEZPEČÍ ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM

Funkce STO NEIZOLUJE síťové napětí přicházející do měniče či pomocných obvodů, a tudíž neposkytuje elektrickou bezpečnost. Nedodržení pokynů k odpojení sítě a vyčkání po specifikované době může mít za následek smrt nebo vážný úraz.

- Práce na elektrických částech měniče nebo motoru lze provádět až po odpojení síťového zdroje a po uplynutí bezpečné doby uvedené v kapitola 2.3.1 Doba vybití.

### **OZNAMENÍ!**

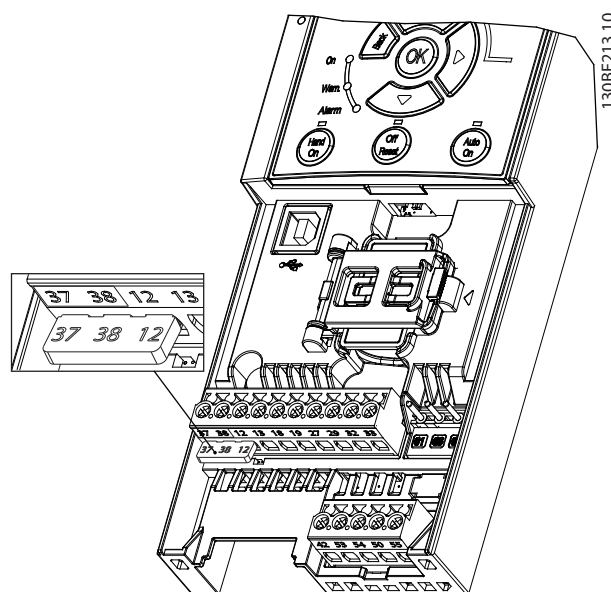
Při navrhování strojních aplikací je potřeba uvážit čas a vzdálenost pro volný doběh do zastavení (STO). Další informace o kategoriích zastavení naleznete v normě EN 60204-1.

## 6.2 Instalace funkce Safe Torque Off

Pro připojení motoru, síťové připojení a řídicí kabely dodržujte pokyny pro bezpečnou instalaci v kapitola 4 Elektrická instalace.

Integrovanou funkci STO zapnete následujícím způsobem:

1. Vyjměte propojku mezi řídicími svorkami 12 (24 V), 37 a 38. Nestačí spojku přeříznout nebo přerušit, protože tím nezabráníte zkratu. Viz propojka na Obrázek 6.3.

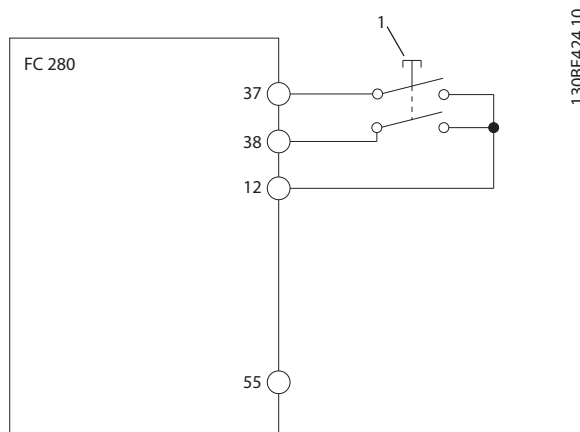


Obrázek 6.3 Propojka mezi svorkami 12 (24 V), 37 a 38

2. Připojte dvoukanálové bezpečnostní zařízení (např. bezpečnostní PLC, světelnou záclonu, bezpečnostní relé nebo nouzový vypínač) ke svorkám 37 a 38, abyste vytvořili bezpečnou aplikaci. Zařízení musí splňovat požadovanou úroveň bezpečnosti na základě analýzy rizik. Na Obrázek 6.4 je schéma zapojení aplikací STO, kdy je měnič kmitočtu v jedné skříni s bezpečnostním zařízením. Na Obrázek 6.5 je schéma zapojení aplikací STO, když je použit externí zdroj.

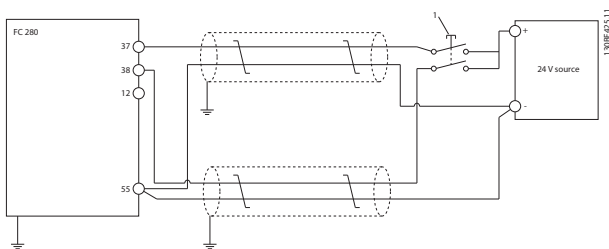
### **OZNAMENÍ!**

Signál STO musí být napájen pomocí PELV.



1 | Bezpečnostní zařízení

Obrázek 6.4 Kabely STO ve skříni 1, napájecí napětí dodává měnič kmitočtu



1	Bezpečnostní zařízení
---	-----------------------

Obrázek 6.5 Kabely STO, externí zdroj

3. Dokončete zapojení podle pokynů v kapitola 4 Elektrická instalace a:
  - Odstraňte rizika zkratu.
  - Zajistěte, aby byly kabely STO stíněné, pokud jsou delší než 20 m.
  - Připojte bezpečnostní zařízení přímo na svorky 37 a 38.

### 6.3 Uvedení funkce STO do provozu

#### 6.3.1 Aktivace funkce Safe Torque Off

Funkce STO se aktivuje odejmutím napětí ze svorky 37 a 38 měniče kmitočtu.

Když je aktivována funkce STO, měnič kmitočtu vydá *poplach 68: Bezpečné zastavení* nebo *výstrahu 68: Bezpečné zastavení*, vypne měnič a nechá motor volně doběhnout. Funkci STO používejte k zastavení měniče kmitočtu v nouzových situacích. V normálním provozním režimu, když není vyžadována funkce STO, používejte běžný způsob zastavení měniče.

#### **OZNAMENÍ!**

Když je aktivována funkce STO v okamžiku, kdy měnič kmitočtu hlásí *výstrahu 8* nebo *poplach 8* (podpětí v meziobvodu), měnič kmitočtu přeskočí *poplach 68: Bezpečné zastavení*, ale funkce STO nebude dotčena.

#### 6.3.2 Deaktivace funkce Safe Torque Off

Podle pokynů v *Tabulka 6.2* deaktivujte funkci STO a obnovte normální provoz restartováním funkce STO.

## **VAROVÁNÍ**

### RIZIKO ÚRAZU NEBO SMRTI

Opětovným přivedením 24V DC napájení na svorku 37 nebo 38 se ukončí stav SIL2 STO a potenciálně se může spustit motor. Neočekávaný start motoru může způsobit úraz nebo smrt.

- Zkontrolujte, zda jsou před opětovným přivedením napětí 24 V DC na svorky 37 a 38 dodržena všechna bezpečnostní opatření.

Režim restartování	Postup deaktivace STO a obnovení normálního provozu	Konfigurace režimu restartování
Ruční restartování	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znovu přiveďte napětí 24 V DC na svorku 37 a 38.</li> <li>2. Iniciujte signál resetování (prostřednictvím Fieldbus, digitálních vstupů/výstupů nebo tlačítkem [Reset]/[Off Reset] (Vypnout/Reset) na LCP).</li> </ol>	Výchozí nastavení. <i>Parametr 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP=[1]</i> <i>Poplach při bezp. zas.</i>
Automatické restartování	Znovu přiveďte napětí 24 V DC na svorku 37 a 38.	<i>Parametr 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP= [3] Safe Stop Warning (Výstraha bezp. zastavení).</i>

Tabulka 6.2 Deaktivace STO

#### 6.3.3 Test uvedení funkce STO do provozu

Po instalaci a před prvním zahájením provozu proveďte zkoušku instalace s použitím funkce STO. Dále proveďte zkoušku po každé úpravě instalace nebo aplikace, která se týkala i funkce STO.

#### **OZNAMENÍ!**

Úspěšná zkouška funkce STO po uvedení do provozu je vyžadována po počáteční instalaci a po každé následné změně instalace.

Provedení testu uvedení do provozu:

- Postupujte podle pokynů v kapitola 6.3.4 Test pro STO aplikace v režimu ručního restartování, když je funkce STO nastavena do režimu ručního restartování.
- Postupujte podle pokynů v kapitola 6.3.5 Test pro STO aplikace v režimu automatického restartování, když je funkce STO nastavena do režimu automatického restartování.



### 6.3.4 Test pro STO aplikace v režimu ručního restartování

U aplikací, u kterých je *parametr 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP* nastaven na výchozí hodnotu [1] *Poplach při bezp. zas.*, proveďte test uvedení do provozu následujícím způsobem.

1. Nastavte *parametr 5-40 Function Relay* na hodnotu [190] *Bezpečná funkce aktivní*
2. Zatímco je motor poháněn měničem kmitočtu (tj. síťové napájení není přerušeno), odejměte napájecí napětí 24 V DC ze svorky 37 a 38 pomocí bezpečnostního zařízení.
3. Ověřte, zda:
  - 3a Motor volně doběhne do zastavení. Může trvat dlouho, než se motor úplně zastaví.
  - 3b Aktivuje se relé u zákazníka (je-li připojeno).
  - 3c Pokud je namontován panel LCP, na displeji panelu LCP se zobrazí *poplach 68: Bezpečné zastavení*. Pokud není namontován panel LCP, *poplach 68: Bezpečné zastavení* se uloží do protokolu v *parametr 15-30 Alarm Log: Error Code*.
4. Znovu přiveďte napětí 24 V DC na svorku 37 a 38.
5. Zkontrolujte, zda motor zůstane ve stavu volného doběhu a relé u zákazníka (je-li připojeno) zůstane aktivováno.
6. Odešlete signál resetování (prostřednictvím Fieldbus, digitálních vstupů/výstupů nebo tlačítkem [Reset]/[Off Reset] (Vypnout/Reset) na LCP).
7. Zkontrolujte, zda motor přejde do provozního režimu a běží v původním rozsahu otáček.

Test při uvedení do provozu bude úspěšně dokončen, jestliže budou splněny všechny výše uvedené kroky.

### 6.3.5 Test pro STO aplikace v režimu automatického restartování

U aplikací, u kterých je *parametr 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP* nastaven na hodnotu [3] *Safe Stop Warning (Výstraha bezp. zastavení)*, proveďte test uvedení do provozu následujícím způsobem:

1. Zatímco je motor poháněn měničem kmitočtu (tj. síťové napájení není přerušeno), odejměte napájecí napětí 24 V DC ze svorky 37 a 38 pomocí bezpečnostního zařízení.
2. Ověřte, zda:

- 2a Motor volně doběhne do zastavení. Může trvat dlouho, než se motor úplně zastaví.
- 2b Aktivuje se relé u zákazníka (je-li připojeno).
- 2c Pokud je namontován panel LCP, na displeji panelu LCP se zobrazí *Výstraha 68: Bezpečné zastavení – V68*.
- 2d Pokud není namontován panel LCP, *Výstraha 68: Bezpečné zastavení – V68* se uloží do protokolu v *parametr 15-30 Alarm Log: Error Code*.
3. Znovu přiveďte napětí 24 V DC na svorku 37 a 38.
4. Zkontrolujte, zda motor přejde do provozního režimu a běží v původním rozsahu otáček.

Test při uvedení do provozu bude úspěšně dokončen, jestliže budou splněny všechny výše uvedené kroky.

#### **OZNAMENÍ!**

Podívejte se na varování ohledně chování při restartování v kapitola 6.1 *Bezpečnostní opatření pro STO*.

## 6.4 Údržbu a servis pro STO

- Uživatel je odpovědný za bezpečnostní opatření.
- Parametry měniče kmitočtu lze chránit heslem.

Funkční test se skládá ze 2 částí:

- Základního testu funkčnosti.
- Diagnostického testu funkčnosti.

Test funkčnosti bude úspěšně dokončen, jestliže budou splněny všechny kroky.

#### **Základní test funkčnosti**

Pokud nebyla funkce STO používána 1 rok, proveďte základní test funkčnosti, aby se odhalily veškeré závady nebo chyby funkce STO.

1. Zajistěte, aby byl *parametr 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP* nastaven na hodnotu \*[1] *Poplach při bezp. zastavení*.
2. Odeberte napájecí napětí 24 V DC ze svorky 37 a 38.
3. Zkontrolujte, zda se na displeji LCP zobrazí *poplach – poplach 68: Bezpečné zastavení*.
4. Ověřte, zda měnič kmitočtu vypne jednotku.
5. Ověřte, zda motor volně doběhne a úplně se zastaví.
6. Iniciujte signál startu (prostřednictvím Fieldbus, digitálních vstupů/výstupů nebo pomocí panelu LCP) a ověřte, zda se motor nespustí.
7. Znovu připojte napájecí napětí 24 V DC na svorku 37 a 38.

8. Zkontrolujte, zda se motor automaticky nespustí a zda se restartuje pouze přivedením signálu resetování (prostřednictvím Fieldbus, digitálních V/V nebo tlačítkem [Reset]/[Off/Reset] (Vypnout/Reset) na LCP).

#### Diagnostický test funkčnosti

1. Ověřte, zda se neobjeví *výstraha 68: Bezpečné zastavení* a *poplach 68: Bezpečné zastavení*, když se připojí napájení 24 V na svorky 37 a 38.
2. Odeberte napájení 24 V ze svorky 37 a ověřte, zda se na displeji LCP zobrazí *poplach 188: STO Function Fault (Chyba funkce STO)*, je-li LCP namontován. Pokud LCP není namontován, ověřte, zda se *poplach 188: STO Function Fault (Chyba funkce STO)* uloží do protokolu v *parametr 15-30 Alarm Log: Error Code*.
3. Znovu přiveďte napětí 24 V na svorku 37 a ověřte, zda vynulování poplachu je úspěšné.
4. Odeberte napájení 24 V ze svorky 38 a ověřte, zda se na displeji LCP zobrazí *poplach 188: STO Function Fault (Chyba funkce STO)*, je-li LCP namontován. Pokud LCP není namontován, ověřte, zda se *poplach 188: STO Function Fault (Chyba funkce STO)* uloží do protokolu v *parametr 15-30 Alarm Log: Error Code*.
5. Znovu přiveďte napětí 24 V na svorku 38 a ověřte, zda vynulování poplachu je úspěšné.

## 6.5 Technické údaje STO

Analýza FMEDA (Failure Modes, Effects, and Diagnostic Analysis) se provádí za následujících předpokladů:

- FC 280 odebere 10 % celkového počtu chyb bezpečnostního cyklu SIL2.
- Frekvence chyb jsou založeny na databázi Siemens SN29500.
- Frekvence chyb jsou konstantní; mechanismy opotřebení nejsou zahrnuty.
- Pro každý kanál jsou bezpečnostní komponenty považovány za typ A s nulovou tolerancí hardwarových chyb.
- Úrovně namáhání jsou průměrné pro průmyslové prostředí a pracovní teplota komponent je max. 85 °C.
- Bezpečná chyba (např. výstup v bezpečném stavu) je opravena během 8 hodin.
- Bezpečný stav je, když není žádný výstup momentu.

Bezpečnostní normy	Bezpečnost strojních zařízení	ISO 13849-1, IEC 62061
	Provozní bezpečnost	IEC 61508
Bezpečnostní funkce	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
Bezpečný výkon	<b>ISO 13849-1</b>	
	Kategorie	Kat. 3
	Pokrytí diagnostikou (Diagnostic Coverage – DC)	60% (nízké)
	Střední doba do nebezpečné poruchy (Mean Time To Dangerous Failure – MTTFd)	2 400 let (dlouhá)
	Úroveň výkonu	PL d
	<b>IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061</b>	
	Úroveň bezpečnostní integrity	SIL2
	Pravděpodobnost nebezpečné poruchy za hodinu (Probability of Dangerous Failure per Hour – PFH) (režim náročného provozu)	7,54E-9 (1/h)
	Pravděpodobnost nebezpečné poruchy na vyžádání (PFD <sub>avg</sub> pro PTI = 20 let) (režim nenáročného provozu)	6.05E-4
	Podíl bezpečných poruch (Safe Failure Fraction – SFF)	> 84%
	Tolerance hardwarových chyb (Hardware Fault Tolerance – HFT)	1 (typ A, 1oo2D)
	Interval zkoušky odolnosti (Proof Test Interval) <sup>2)</sup>	20 let
	Obecná chyba (Common Cause Failure – CCF)	$\beta = 5 \%$ ; $\beta_D = 5 \%$
	Interval diagnostického testu (Diagnostic Test Interval – DTI)	160 ms
Způsobilost systému (Systematic Capability)	SC 2	
Reakční doba <sup>1)</sup>	Doba odezvy vstup–výstup	Krytí K1–K3: Maximálně 50 ms Krytí K4 a K5: Maximálně 30 ms

Tabulka 6.3 Technické údaje STO

1) Reakční doba je doba od stavu vstupního signálu, který spustí funkci STO, dokud se nevypne moment v motoru.

2) Informace o způsobu provedení testu odolnosti najdete v kapitola 6.4 Údržba a servis pro STO.

## 7 Příklady aplikací

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 *parametr 0-03 Regional Settings*).
- Parametry přidružené ke svorkám a jejich nastavení jsou uvedeny vedle schémat.
- Zobrazeno je také požadované nastavení přepínačů pro analogové svorky 53 nebo 54.

### **OZNAMENÍ!**

Když není použita funkce STO, mezi svorkami 12, 37 a 38 musí být instalována propojka, aby měnič kmitočtu pracoval s výchozími naprogramovanými hodnotami.

7

### 7.1.1 AMA

FC		Parametry	
		Funkce	Nastavení
+24 V	12	Parametr 1-29	
+24 V	13	Autom. přizpůsobení k motoru, AMA	[1] Zapnout kompl. AMA
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27	Parametr 5-12	
D IN	29	Svorka 27, digitální vstup	*[2] Doběh, inv.
D IN	32		
D IN	33		
*=Výchozí hodnota			
Poznámky/komentáře: Nastavte skupinu parametrů 1-2* Údaje o motoru podle specifikací motoru.			
<b>OZNAMENÍ!</b>			
Pokud nejsou svorky 12 a 27 připojeny, nastavte parametr 5-12 Terminal 27 Digital Input na hodnotu [0] Bez funkce.			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tabulka 7.1 AMA s připojenou svorkou č. 27

### 7.1.2 Otáčky

FC		Parametry	
		Funkce	Nastavení
+24 V	12	Parametr 6-10	
+24 V	13	Terminal 53	0,07 V*
D IN	18	Low Voltage	
D IN	19	Parametr 6-11	
D IN	27	Terminal 53	10 V*
D IN	29	High Voltage	
D IN	32	Parametr 6-14	
D IN	33	Terminal 53	0
		Low Ref./	
		Feedb. Value	
+10 V	50	Parametr 6-15	
A IN	53	Terminal 53	50
A IN	54	High Ref./	
COM	55	Feedb. Value	
A OUT	42	Parametr 6-19	
		Terminal 53	[1] Napětí
		mode	
*=Výchozí hodnota			
Poznámky/komentáře:			

Tabulka 7.2 Analogová žádaná hodnota otáček (napětí)

		Parametry	
FC		Funkce	Nastavení
+24 V	12	Parametr 6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*
+24 V	13	Parametr 6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*
D IN	18	Parametr 6-14 Terminal 53 Low Ref./ Feedb. Value	0
D IN	19	Parametr 6-15 Terminal 53 High Ref./ Feedb. Value	50
D IN	27	Parametr 6-19 Terminal 53 mode	[0] Proud mode
D IN	29	*=Výchozí hodnota	
D IN	32	Poznámky/komentáře:	
D IN	33		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

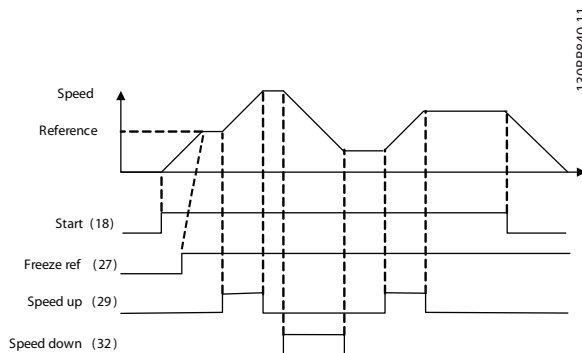
Tabulka 7.3 Analogová žádaná hodnota otáček (proud)

		Parametry	
FC		Funkce	Nastavení
+24 V	12	Parametr 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[8] Start
+24 V	13	Parametr 5-12 Terminal 27 Digital Input	[19] Uložení žádané hodnoty
D IN	18	Parametr 5-13 Svorka 29, digitální vstup	[21] Zrychlit
D IN	19	Parametr 5-14 Svorka 32, Digitální vstup	[22] Zpomalit
D IN	27	*=Výchozí hodnota	
D IN	29	Poznámky/komentáře:	
D IN	32		
D IN	33		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tabulka 7.5 Zrychlení/zpomalení

		Parametry	
FC		Funkce	Nastavení
+24 V	12	Parametr 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
+24 V	13	Parametr 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
D IN	18	Parametr 6-14 Terminal 53 Low Ref./ Feedb. Value	0
D IN	19	Parametr 6-15 Terminal 53 High Ref./ Feedb. Value	50
D IN	27	Parametr 6-19 Terminal 53 mode	[1] Napětí mode
D IN	29	*=Výchozí hodnota	
D IN	32	Poznámky/komentáře:	
D IN	33		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tabulka 7.4 Žádaná hodnota otáček (pomocí manuálního potenciometru)



Obrázek 7.1 Zrychlení/zpomalení

## 7.1.3 Start/stop

		Parametry	
		Funkce	Nastavení
		Parametr 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start
		Parametr 5-11 Svorka 19, Digitální vstup	*[10] Reverzace
		Parametr 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Bez funkce
		Parametr 5-14 Svorka 32, Digitální vstup	[16] Pevná ž. h., bit 0
		Parametr 5-15 Svorka 33, Digitální vstup	[17] Pevná ž. h., bit 1
		Parametr 3-10 Pevná žád. hodnota	Pevná ž. h. 0 25% Pevná ž. h. 1 50% Pevná ž. h. 2 75% Pevná ž. h. 3 100%
		* = Výchozí hodnota	
		Poznámky/komentáře:	

Tabulka 7.6 Start nebo zastavení s reverzací a 4 předvolenými rychlostmi

## 7.1.4 Externí vynulování poplachu

		Parametry	
		Funkce	Nastavení
		Parametr 5-11 Terminal 19 Digital Input	[1] Vynulování
		* = Výchozí hodnota	
		Poznámky/komentáře:	

Tabulka 7.7 Externí vynulování poplachu

## 7.1.5 Termistor motoru

**OZNAMENÍ!**

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

		Parametry	
		Funkce	Nastavení
		Parametr 1-90 Motor Thermal Protection	[2] Vypnutí termistorem
		Parametr 1-93 T hermistor Source	[1] Analogový vstup 53
		Parametr 6-19 T erminal 53 mode	[1] Napětí
		* = Výchozí hodnota	
		Poznámky/komentáře: Když je pouze potřeba zobrazit výstrahu, parametr 1-90 Motor Thermal Protection se nastaví na hodnotu [1] Výstraha termistor.	

Tabulka 7.8 Termistor motoru

## 7.1.6 SLC

		Parametry	
FC		Funkce	Nastavení
+24 V	12	Parametr 4-30 Funkce při ztrátě zpětné vazby motoru	[1] Výstraha
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	33		
+10 V	50	Parametr 4-31 Chyba otáčkové zpětné vazby motoru	50
A IN	53	Parametr 4-32 Čas. limit ztráty zp. v. motoru	5 s
A IN	54	Parametr 7-00 Řízení otáček PID, zdroj zpětné vazby	[1] inkr. čidlo 24V
COM	55	Parametr 5-70 Term 32/33 Pulses Per Revolution	1024*
A OUT	42	Parametr 13-00 SL Controller Mode	[1] Zapnuto
	01	Parametr 13-01 Událost pro spuštění	[19] Výstraha
	02	Parametr 13-02 Událost pro zastavení	[44] Tlačítko Reset
	03	Parametr 13-10 Operand komparátoru	[21] Číslo výstrahy
		Parametr 13-11 Operátor komparátoru	*[1] ≈
		Parametr 13-12 Comparator Value	61
		Parametr 13-51 Událost SL regulátoru	[22] Komparátor 0
		Parametr 13-52 Akce SL regulátoru	[32] Dig. výstup A nízký
		Parametr 5-40 Funkce relé	[80] Digitální výstup SL A

Parametry	
Funkce	Nastavení
* = Výchozí hodnota	
<b>Poznámky/komentáře:</b> Když dojde k překročení mezní hodnoty monitoru zpětné vazby, nahlásí se výstraha 61: Sledování zpětné vazby. SLC monitoruje hodnotu výstraha 61: Sledování zpětné vazby. Pokud přejde výstraha 61: Sledování zpětné vazby do stavu pravda, aktivuje se relé 1. Externí zařízení může indikovat, že je zapotřebí provést servis. Pokud chyba zpětné vazby do 5 s opět poklesne pod mezní hodnotu, měnič kmitočtu pokračuje v činnosti a výstraha zmizí. Ale relé 1 bude aktivováno, dokud nebude stisknuto tlačítko [Off/Reset] (Vypnout/Reset).	

Tabulka 7.9 Použití regulátoru SLC k nastavení relé

## 8 Údržba, diagnostika a odstraňování problémů

### 8.1 Údržba a servis

Za normálních provozních podmínek a profilů zatížení nevyžaduje měnič kmitočku údržbu po celou dobu své životnosti. Abyste předešli poruchám, nebezpečí a poškození, kontrolujte měnič kmitočku v pravidelných intervalech podle provozních podmínek. Opotřebované nebo poškozené součásti nahraďte originálními náhradními díly nebo standardními díly. Ohledně servisu a podpory se obraťte na svého místního dodavatele Danfoss.

### **VAROVÁNÍ**

#### NEÚMYSLNÝ START

Když je měnič kmitočku připojen k AC síti, stejnosměrnému napájecímu zdroji nebo sdílení zátěže, motor se může kdykoli spustit. Neúmyslný start během programování, servisu nebo opravy může mít za následek smrt, vážný úraz nebo poškození majetku. Motor se může spustit pomocí externího vypínače, příkazu komunikační sběrnice Fieldbus, přivedeným signálem žádané hodnoty z LCP, prostřednictvím dálkového ovládání pomocí Software pro nastavování MCT 10 nebo po odstranění chybového stavu.

Abyste zabránili neúmyslnému startu motoru:

- Odpojte měnič kmitočku od sítě.
- Před programováním parametrů stiskněte tlačítko [Off/Reset] (Vypnout/Reset) na panelu LCP.
- Při připojení měniče kmitočku k AC síti, stejnosměrnému napájecímu zdroji nebo sdílení zátěže musí již být měnič kmitočku, motor a veškeré poháněné zařízení plně zapojené a sestavené.

### 8.2 Typy výstrah a poplachů

Typ výstrahy/ poplachu	Popis
Výstraha	Výstraha označuje abnormální provozní stav, který způsobí poplach. Výstraha se ukončí sama, když je abnormální stav odstraněn.
Poplach	Poplach označuje chybu, která vyžaduje okamžitou pozornost. Chyba vždy vyvolá vypnutí nebo zablokování. Po nahlášení poplachu resetujte měnič kmitočku. Měnič kmitočku resetujte libovolným ze 4 způsobů: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stisknutím tlačítka [Reset]/[Off/Reset] (Vypnout/Reset).</li> <li>• Vstupním příkazem digitálního resetování.</li> <li>• Vstupním příkazem vynulování sériovou komunikací.</li> <li>• Automatickým resetem.</li> </ul>

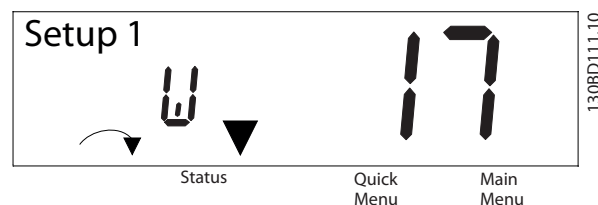
#### Vypnutí

Při vypnutí měnič kmitočku přeruší činnost, aby nedošlo k poškození měniče kmitočku a jiných zařízení. Při vypnutí motor volně doběhne do zastavení. Logika měniče kmitočku bude nadále pracovat a sledovat stav měniče. Po odstranění chybového stavu lze měnič kmitočku resetovat.

#### Zablokování

Při zablokování měnič kmitočku přeruší činnost, aby nedošlo k poškození měniče kmitočku a jiných zařízení. Při zablokování motor volně doběhne do zastavení. Logika měniče kmitočku bude nadále pracovat a sledovat stav měniče. Měnič kmitočku spustí zablokování pouze při vážné chybě, která může poškodit měnič nebo jiné zařízení. Po odstranění chyb nejprve vypněte a zapněte napájení a potom resetujte měnič kmitočku.

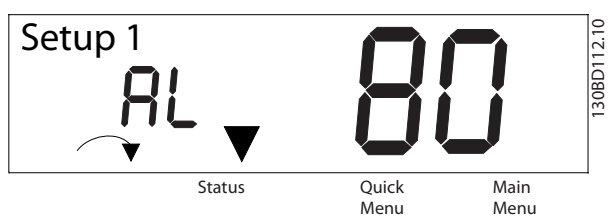
### 8.3 Zobrazení výstrah a poplachů



Obrázek 8.1 Zobrazení výstrahy

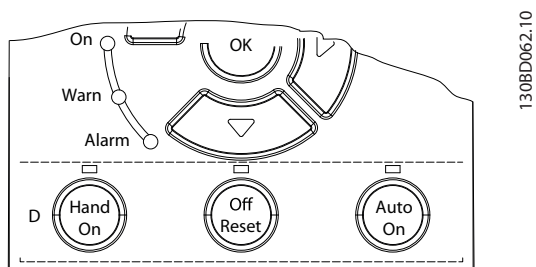
Na displeji bliká poplach nebo poplach se zablokováním společně s číslem poplachu.





Obrázek 8.2 Poplach/Poplach se zablokováním

Kromě textu a kódu poplachu na displeji měniče kmitočtu fungují také tři stavové kontrolky. Žlutá kontrolka výstrahy svítí při nahlášení výstrahy žlutě. Kontrolka poplachu je červená a při nahlášení poplachu bliká.



Obrázek 8.3 Stavové kontrolky

## 8.4 Seznam výstrah a poplachů

(X) v *Tabulka 8.1* označuje, že byla nahlášena výstraha nebo poplach.

Č.	Popis	Výstraha	Poplach	Zablokování	Příčina
2	Chyba pracovní nuly	X	X	-	Signál na svorce 53 nebo 54 je nižší než 50 % hodnoty nastavené v <i>parametr 6-10 Terminal 53 Low Voltage</i> , <i>parametr 6-20 Terminal 54 Low Voltage</i> a <i>parametr 6-22 Terminal 54 Low Current</i> .
3	Žádný motor	X	-	-	K výstupu měniče kmitočtu nebyl připojen žádný motor.
4	Výpadek síťové fáze <sup>1)</sup>	X	X	X	Na straně napájení chybí fáze, nebo je nesymetrie napětí příliš vysoká. Zkontrolujte napájecí napětí.
7	Přepětí v meziobvodu <sup>1)</sup>	X	X	-	Napětí meziobvodu přesahuje limit.
8	Podpětí v meziobvodu <sup>1)</sup>	X	X	-	Stejnoseměrné napětí meziobvodu je nižší než mezní hodnota upozornění na nízké napětí.
9	Přetížení střídače	X	X	-	Více než 100% zatížení po příliš dlouhou dobu.
10	Přehřátí ETR motoru	X	X	-	Motor je příliš horký kvůli více než 100% zatížení po příliš dlouhou dobu.
11	Přehřátí termistoru motoru	X	X	-	Termistor nebo připojení termistoru bylo odpojeno, nebo je motor příliš horký.
12	Mezní hodnota momentu	X	X	-	Moment překročil hodnotu nastavenou v <i>parametr 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> nebo <i>parametr 4-17 Torque Limit Generator Mode</i> .
13	Nadproud	X	X	X	Byl překročen špičkový proud střídače. Pokud je tento poplach nahlášen při zapnutí, zkontrolujte, nejsou-li napájecí kabely omylem zapojeny do svorek motoru.
14	Zemní spojení	X	X	X	Došlo ke svodu mezi výstupními fázemi a zemí.
16	Zkrat		X	X	Zkrat v motoru nebo na svorkách motoru.
17	Prodleva ŘS	X	X		Měnič kmitočtu nekomunikuje.
25	Zkrat brzdného rezistoru	-	X	X	V brzdném rezistoru je zkrat, funkce brzdy je tudíž odpojena.
26	Přetížení brzdy	X	X	-	Výkon dodávaný brzdnému rezistoru během posledních 120 s překročil mezní hodnotu. Nápravy: Snížení brzdné energie prostřednictvím nižších otáček nebo delší doby rozběhu nebo doběhu.
27	Zkrat brzdného IGBT/brzdného střídače	-	X	X	V brzdném tranzistoru je zkrat a funkce brzdy je tudíž odpojena.
28	Kontrola brzdy	-	X		Brzdý rezistor není připojen/nepracuje.
30	Výpadek fáze U	-	X	X	Chybí motorová fáze U. Zkontrolujte fázi.
31	Výpadek fáze V	-	X	X	Chybí motorová fáze V. Zkontrolujte fázi.
32	Výpadek fáze W	-	X	X	Chybí motorová fáze W. Zkontrolujte fázi.
34	Porucha Fieldbus	X	X	-	Došlo k potížím při komunikaci se sběrnici PROFIBUS.
35	Chyba doplňku	-	X	-	Fieldbus detekoval interní chybu.
36	Porucha napájení	X	X	-	Tato výstraha nebo poplach se aktivuje pouze tehdy, pokud je napájecí napětí měniče kmitočtu nižší než hodnota nastavená v <i>parametr 14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> a současně není <i>parametr 14-10 Mains Failure</i> nastaven na hodnotu [0] Bez funkce.
38	Vnitřní chyba	-	X	X	Obráťte se na místního dodavatele Danfoss.
40	Přetížení sv. 27	X	-	-	Zkontrolujte zátěž připojenou ke svorce 27 nebo odstraňte zkratové spojení.
41	Přetížení sv. 29	-	-	-	Zkontrolujte zátěž připojenou ke svorce 29 nebo odstraňte zkratové spojení.
46	Napájení výkonové karty		X	X	
47	Nízké napětí 24V zdroje	X	X	X	Mohlo dojít k přetížení zdroje 24 V DC.

Č.	Popis	Výstraha	Poplach	Zablokování	Příčina
51	AMA – kontrola jmenovitého napětí a proudu	–	X	–	Chybné nastavení napětí motoru nebo proudu motoru.
52	AMA – malý proud	–	X	–	Proud motoru je příliš malý. Zkontrolujte nastavení.
53	AMA – příliš velký motor	–	X	–	Motor je příliš velký na to, aby bylo možno provést test AMA.
54	AMA – příliš malý motor	–	X	–	Motor je příliš malý na to, aby bylo možno provést test AMA.
55	AMA – rozsah parametrů	–	X	–	Hodnoty parametru motoru jsou mimo přípustný rozsah. Test AMA nelze spustit.
56	AMA – přerušení	–	X	–	Test AMA byl přerušen.
57	AMA – časová prodleva	–	X	–	
58	AMA – vnitřní chyba	–	X	–	Obratťe se na společnost Danfoss.
59	Proudové omezení	X	X	–	Přetížení měniče kmitočtu.
61	Výpadek inkrementálního čidla	X	X	–	
63	Nízká hodnota pro mechanickou brzdu	–	X	–	Skutečná hodnota proudu motoru nepřesáhla v časovém intervalu zpoždění startu proud uvolnění brzd.
65	Teplota řídicí karty	X	X	X	Vypínací teplota řídicí karty je 80 °C.
67	Změna doplňku	–	X	–	Byl detekován nový doplněk nebo byl odebrán instalovaný doplněk.
68	Bezpečné zastavení	X	X	–	Byla aktivována funkce STO. Pokud je STO v režimu ručního restartování (výchozí), a chcete obnovit normální provoz, přiveďte napětí 24 V DC na svorky 37 a 38 a iniciujte signál vynulování (prostřednictvím Fieldbus, digitálního vstupu/výstupu nebo tlačítkem [Reset]/[Off/Reset] (Vypnout/Reset)). Pokud je STO v režimu automatického restartování, přivedením napětí 24 V DC ke svorkám 37 a 38 se automaticky obnoví normální provoz měniče kmitočtu. Další podrobnosti najdete v kapitola 6.3 Uvedení funkce STO do provozu.
69	Přehřátí výkonové karty	X	X	X	
80	Měnič byl inicializován na výchozí hodnotu		X		Nastavení všech parametrů bylo inicializováno na výchozí nastavení.
87	Automatické brzdění stejnosměrným proudem	X	–	–	Dochází k němu v sítích IT, když měnič kmitočtu volně dobíhá a stejnosměrné napětí je vyšší než 830 V pro 400V měniče a 425 V pro 200V měniče. Energie ve stejnosměrném meziobvodu je spotřebovávána motorem. Tuto funkci lze zapnout nebo vypnout v parametr 0-07 Auto DC Braking.
88	Detekce doplňku	–	X	X	Doplněk byl úspěšně odebrán.
95	Přetržený řemen	X	X	–	
120	Chyba řízení polohy	–	X	–	
188	Vnitřní chyba STO	–	X	–	24V DC napájení je připojeno pouze k 1 ze 2 svorek STO (37 a 38), nebo byla zjištěna chyba v kanálech STO. Zajistěte, aby byly obě svorky připojené ke 24V DC napájení, a rozdíl mezi signály na 2 svorkách byl menší než 12 ms. Pokud chyba přetrvává, kontaktujte místního dodavatele Danfoss.
nw run	Ne během chodu	–	–	–	Parametr lze měnit pouze při zastaveném motoru.
Chyba	Bylo zadáno chybné heslo	–	–	–	Tato chyba se zobrazí, když použijete chybné heslo pro změnu parametru chráněného heslem.

Tabulka 8.1 Seznam kódů výstrah a poplachů

1) Tyto chyby mohou být způsobeny zkrácením sítě. Potíže by mohla odstranit instalace síťového filtru Danfoss.

Pro účely diagnostiky odečtěte poplachová slova, výstražná slova a rozšířená stavová slova.

## 8.5 Odstraňování problémů

Symptom	Možná příčina	Test	Řešení
Motor neběží.	LCP stop	Zkontrolujte, zda bylo stisknuto tlačítko [Off] (Vypnout).	Spusťte motor stisknutím tlačítka [Auto On] (Automaticky) nebo [Hand On] (Ručně) (podle aktuálního provozního režimu).
	Chybí signál startu (pohotovostní režim).	Zkontrolujte, zda je správně nastaven <i>parametr 5-10 Terminal 18 Digital Input</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 <i>parametr 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> pro svorku 27 (použijte výchozí nastavení).	Přiveďte napětí 24 V na svorku 27 nebo ji naprogramujte na hodnotu [0] <i>Bez funkce</i> .
	Chybný zdroj signálu žádané hodnoty	Zkontrolujte následující body: <ul style="list-style-type: none"> <li>Je signál žádané hodnoty místní, dálkový nebo řízený sběrnici?</li> <li>Je aktivní pevná žádaná hodnota?</li> <li>Je svorka správně zapojená?</li> <li>Je správně nastaven rozsah svorek?</li> <li>Je k dispozici signál žádané hodnoty?</li> </ul>	Naprogramujte správná nastavení. 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 <i>parametr 4-10 Motor Speed Direction</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	Změňte <i>parametr 1-06 Clockwise Direction</i> .	
Motor nedosahuje maximálních otáček.	Chybně nastavené mezní hodnoty kmitočtu	Zkontrolujte výstupní limity v <i>parametr 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> a <i>parametr 4-19 Max Output Frequency</i> .	Naprogramujte správné mezní hodnoty.
	Vstupní signál žádané hodnoty nemá správně stanoven rozsah.	Zkontrolujte rozsah vstupního signálu žádané hodnoty ve skupinách parametrů 6-** <i>Režim analog. vstup/ výst.</i> a 3-1* <i>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-** <i>Režim analog. vstup/ výst.</i>
Motor běží nepravděpodobně.	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>Podrobné údaje o motoru</i> a 1-5* <i>Nastavení nezávislá 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> .

Symptom	Možná příčina	Test	Řešení
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.	Provedte test při spuštění a ověřte, zda je proud motoru v rámci hodnot v technických údajích. Pokud proud motoru převyšuje údaj z typového štítku při plném zatížení, snižte zatížení motoru. Podívejte se na specifikace pro danou aplikaci.
	Volné kontakty	Provedte 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 kmitočtu, pozice 1: 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 kmitočtu, pozice 1: A na B, B na C, C na A.	Pokud nesymetrická větev zůstává na stejné výstupní svorce, značí to problém s měničem. Obráťte se na dodavatele.
Nesymetrie proudu motoru přesahuje 3 %.	Problém s motorem nebo se zapojením motoru	Zaměňte motorové kabely, pozice 1: 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, pozice 1: U na V, V na W, W na U.	Pokud nesymetrická větev zůstává na stejné výstupní svorce, značí to problém s měničem. Obráťte se na dodavatele.
Akustický hluk nebo vibrace (např. lopatka ventilátoru vydává při určitých kmitočtech hluk nebo vibrace)	Rezonance, např. v systému motor/ ventilátor	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 <i>parametr 14-03 Overmodulation</i> .	
		Zvyšte tlumení rezonance v <i>parametr 1-64 Resonance Dampening</i> .	

Tabulka 8.2 Odstraňování problémů

## 9 Technické údaje

### 9.1 Elektrické údaje

Typický výstup na hřídeli měniče kmitočtu [kW]	HK37 0.37	HK55 0.55	HK75 0.75	H1K1 1.1	H1K5 1.5	H2K2 2.2	H3K0 3
Krytí IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
<b>Výstupní proud</b>							
Výkon na hřídeli [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3
Spojité (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,7	2,2	3	3,7	5,3	7,2
Spojité (3 x 441–480 V) [A]	1,1	1,6	2,1	2,8	3,4	4,8	6,3
Přerušovaný (60s přetížení) [A]	1,9	2,7	3,5	4,8	5,9	8,5	11,5
Spojité kVA (400 V AC) [kVA]	0,84	1,18	1,53	2,08	2,57	3,68	4,99
Spojité kVA (480 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,5	2,8	4,0	5,2
<b>Maximální vstupní proud</b>							
Spojité (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,6	3,5	4,7	6,3
Spojité (3 x 441–480 V) [A]	1,0	1,2	1,8	2,0	2,9	3,9	4,3
Přerušovaný (60s přetížení) [A]	1,9	2,6	3,4	4,2	5,6	7,5	10,1
<b>Další technické údaje</b>							
Max. průřez kabelu (síťový, motorový, k brzdě a sdílení zátěže) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4(12)						
Odhadovaná výkonová ztráta při max. jmenovitém zatížení [W] <sup>1)</sup>	20,88	25,16	30,01	40,01	52,91	73,97	94,81
Hmotnost, krytí IP20	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,5	3,6
Účinnost [%] <sup>2)</sup>	96,2	97,0	97,2	97,4	97,4	97,6	97,5

Tabulka 9.1 Síťové napájení 3 x 380–480 V AC

Typický výstup na hřídeli měniče kmitočtu [kW]	H4K0	H5K5	H7K5	H11K	H15K	H18K	H22K
IP20	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
<b>Výstupní proud</b>							
Výkon na hřídeli	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Spojité (3 x 380–440 V) [A]	9	12	15,5	23	31	37	42,5
Spojité (3 x 441–480 V) [A]	8,2	11	14	21	27	34	40
Přerušovaný (60s přetížení) [A]	14,4	19,2	24,8	34,5	46,5	55,5	63,8
Spojité kVA (400 V AC) [kVA]	6,24	8,32	10,74	15,94	21,48	25,64	29,45
Spojité kVA (480 V AC) [kVA]	6,8	9,1	11,6	17,5	22,4	28,3	33,3
<b>Maximální vstupní proud</b>							
Spojité (3 x 380–440 V) [A]	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2	41,5
Spojité (3 x 441–480 V) [A]	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3	34,6
Přerušovaný (60s přetížení) [A]	13,3	17,9	24,2	33,2	44,9	52,8	62,3
<b>Další technické údaje</b>							
Max. průřez kabelu (síťový, motorový, k brzdě) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4(12)			16(6)			
Odhadovaná výkonová ztráta při max. jmenovitém zatížení [W] <sup>1)</sup>	115,5	157,54	192,83	289,53	393,36	402,83	467,52
Hmotnost krytí IP 20 [kg]	3,6	3,6	4,1	9,4	9,5	12,3	12,5
Účinnost [%] <sup>2)</sup>	97,6	97,7	98,0	97,8	97,8	98,1	97,9

**Tabulka 9.2 Síťové napájení 3 x 380–480 V AC**

1) Typická výkonová ztráta je při jmenovité zátěži a očekává se v rozmezí  $\pm 15\%$  (tolerance souvisí s odchylkami napětí a stavu kabelů). Hodnoty jsou založeny na typické účinnosti motoru (hraniční linie IE2/IE3). Motory s nižší účinností se také přidávají ke ztrátě výkonu v měniči kmitočtu a motory s vyšší účinností výkonovou ztrátu snižují.

Platí pro dimenzaci chlazení měniče kmitočtu. Pokud je spínací kmitočet zvýšen oproti výchozímu nastavení, mohou výkonové ztráty vzrůst. Jsou zahrnuty spotřeby ovládacího panelu LCP a typické řídicí karty. Doplnky a odebíraná zátěž mohou ke ztrátám přidat až 30 W (přestože obvykle plně zatížená řídicí karta nebo sběrnice Fieldbus přidají jen 4 W).

Údaje o výkonových ztrátách podle normy EN 50598-2 najdete na [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency).

2) Měřeno se stíněnými motorovými kabely o délce 50 m při jmenovitém zatížení a jmenovitém kmitočtu. Třídou energetické účinnosti najdete v kapitola 9.4 Okolní podmínky. Ztráty při částečném zatížení najdete na [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency).

## 9.2 Síťové napájení (3fázové)

Síťové napájení (L1, L2, L3)

Svorky napájecího napětí	L1, L2, L3
Napájecí napětí	380–480 V: -15 % (-25 %) <sup>1)</sup> až +10 %
1) Měnič kmitočtu může být používán s -25% vstupním napětím s omezeným výkonem. Maximální výstupní výkon měniče kmitočtu je 75 % v případě -25% vstupního napětí a 85 % v případě -15% vstupního napětí.	
Při napětí sítě pod 10 % nejnižšího jmenovitého napájecího napětí měniče kmitočtu nelze očekávat plný krouticí moment.	
Napájecí kmitočet	50/60 Hz ±5 %
Max. dočasná nesymetrie mezi fázemi elektrické sítě	3,0 % jmenovitého napájecího napětí
Skutečný účinník (λ)	≥0,9 nominální hodnoty při jmenovitém zatížení
Relativní účinník (cos φ)	téměř 1 (>0,98)
Spínání na vstupním napájení L1, L2, L3 (zapnutí) ≤7,5 kW	Maximálně 2krát/min
Spínání na vstupním napájení L1, L2, L3 (zapnutí) 11–22 kW	Maximálně 1krát/min

Jednotka je vhodná pro použití v obvodech nedodávajících více než efektivní proud 5 000 A (symetricky) a maximálně 480 V.

## 9.3 Výstup motoru a data motoru

Výstupní výkon motoru (U, V, W)

Výstupní napětí	0–100 % napájecího napětí
Výstupní kmitočet	0–500 Hz
Výstupní kmitočet v režimu VVC <sup>+</sup>	0–200 Hz
Spínání na výstupu	Neomezeno
Doba rozběhu nebo doběhu	0,05–3 600 s

Momentové charakteristiky

Rozběhový moment (konstantní moment)	Max. 160 % po dobu 60 s <sup>1)</sup>
Momentová přetížitelnost (konstantní moment)	Max. 160 % po dobu 60 s <sup>1)</sup>
Rozběhový moment (proměnný moment)	Max. 110 % po dobu 60 s <sup>1)</sup>
Momentová přetížitelnost (proměnný moment)	Max. 110 % po dobu 60 s
Rozběhový proud	Max. 200 % po dobu 1 s
Náběžná hrana momentu v režimu VVC <sup>+</sup> (nezávisle na $f_{sw}$ )	Maximálně 50 ms

1) Procento souvisí se jmenovitým momentem.

## 9.4 Okolní podmínky

Okolní podmínky

Třída ochrany	IP20
Test vibrací všech typů krytí	1,0 g
Relativní vlhkost	5–95% (IEC 721-3-3; třída 3K3 (bez kondenzace)) během provozu
Teplota okolí (při spínacím režimu DPWM)	
– s odlehčením	max. 55 °C <sup>1)</sup>
– při nepřetržitém plném výstupním proudu u některých výkonů	max. 50 °C
– při max. nepřetržitém výstupním proudu	max. 45 °C
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
Normy elektromagnetické kompatibility, emise	EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
Normy elektromagnetické kompatibility, odolnost	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61326-3-1



Třída energetické účinnosti<sup>2)</sup>

IE2

1) Přečtěte si v Příručce projektanta část věnovanou zvláštním podmínkám týkající se bodů:

- Odlehčení kvůli vysoké teplotě okolí.
- Odlehčení kvůli vysoké nadmořské výšce.

2) Navrženo podle normy EN50598-2 při:

- jmenovitém zatížení
- 90% jmenovitém kmitočtu
- továrním nastavení spínacího kmitočtu
- továrním nastavení typu spínání

## 9.5 Specifikace kabelů

Délky a průřezy kabelů<sup>1)</sup>

Max. délka motorového kabelu, stíněný	50 m
Max. délka motorového kabelu, nestíněný	75 m
Maximální průřez kabelu k řídicím svorkám, pružný/pevný vodič	2,5 mm <sup>2</sup> /14 AWG
Minimální průřez vodičů k řídicím svorkám	0,55 mm <sup>2</sup> /30 AWG
Max. délka kabelu STO vstupu, nestíněný	20 m

1) Informace o napájecích kabelech naleznete v Tabulka 9.1 až Tabulka 9.2.

## 9.6 Řídicí vstupy a výstupy a data řízení

Digitální vstupy

Číslo svorky	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29, 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
Rozsah pulzního kmitočtu	4–32 kHz
(Doba zatížení) min. šířka pulzu	4,5 ms
Vstupní odpor, R <sub>i</sub>	Přibližně 4 kΩ

1) Svorku 27 lze rovněž naprogramovat jako výstup.

STO vstupy<sup>1)</sup>

Číslo svorky	37, 38
Úroveň napětí	0–30 V DC
Úroveň napětí, nízká	<1,8 V DC
Úroveň napětí, vysoká	>20 V DC
Maximální napětí na vstupu	30 V DC
Minimální vstupní proud (každý pin)	6 mA

1) Další podrobnosti o STO vstupech najdete v kapitola 6 Safe Torque Off (STO).

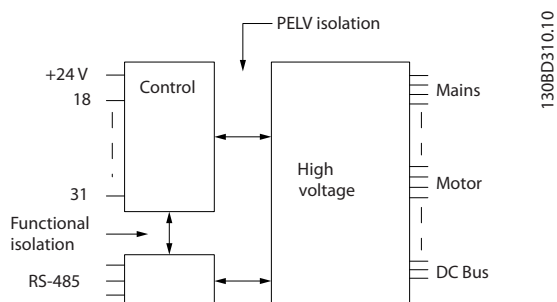
Analogové vstupy

Počet analogových vstupů	2
Číslo svorky	53 <sup>1)</sup> , 54
Režimy	Napětový nebo proudový
Výběr režimu	Software
Úroveň napětí	0–10 V
Vstupní odpor, R <sub>i</sub>	přibližně 10 kΩ
Maximální napětí	-15 V až +20 V

Proudový rozsah	0/4 až 20 mA (nastavitelný rozsah)
Vstupní odpor, $R_i$	přibl. 200 $\Omega$
Maximální proud	30 mA
Rozlišení analogových vstupů	11 bitů
Přesnost analogových vstupů	Maximální chyba 0,5 % plného rozsahu
Šířka pásma	100 Hz

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

1) Svorka 53 podporuje pouze napěťový režim a lze ji také použít jako digitální vstup.



Obrázek 9.1 Analogové vstupy

#### Pulzní vstupy

Programovatelné pulzní vstupy	2
Číslo pulzních svorek	29, 33
Maximální kmitočet na svorkách 29, 33	32 kHz (souměrný)
Maximální kmitočet na svorkách 29, 33	5 kHz (otevřený kolektor)
Minimální kmitočet na svorkách 29, 33	4 Hz
Úroveň napětí	Viz část o digitálních vstupech.
Maximální napětí na vstupu	28 V DC
Vstupní odpor, $R_i$	Přibližně 4 k $\Omega$
Přesnost pulzního vstupu (0,1–1 kHz)	Maximální chyba: 0,1 % plného rozsahu
Přesnost pulzního vstupu (1–32 kHz)	Maximální chyba: 0,05 % plného rozsahu

#### Digitální výstupy

Programovatelné digitální/pulzní výstupy	1
Číslo svorky	27
Úroveň napětí na digitálním/kmitočtovém výstupu	0–24 V
Max. výstupní proud (spotřebič nebo zdroj)	40 mA
Max. zatížení na kmitočtovém výstupu	1 k $\Omega$
Max. kapacitní zatížení na kmitočtovém výstupu	10 nF
Minimální výstupní kmitočet na kmitočtovém výstupu	4 Hz
Maximální výstupní kmitočet na kmitočtovém výstupu	32 kHz
Přesnost kmitočtového výstupu	Maximální chyba: 0,1 % plného rozsahu
Rozlišení kmitočtového výstupu	10 bitů

1) Svorku 27 lze rovněž naprogramovat jako vstup.

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

#### Analogové výstupy

Počet programovatelných analogových výstupů	1
Číslo svorky	42
Proudový rozsah na analogovém výstupu	0/4–20 mA
Max. odporové zatížení proti společné svorce na analogovém výstupu	500 $\Omega$
Přesnost analogového výstupu	Maximální chyba: 0,8 % plného rozsahu
Rozlišení na analogovém výstupu	10 bitů

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

## Řídicí karta, výstup 24 V DC

Číslo svorky	12, 13
Maximální zatížení	100 mA

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

## Řídicí karta, výstup +10 V DC

Číslo svorky	50
Výstupní napětí	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Maximální zatížení	15 mA

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

## Řídicí karta, sériová komunikace RS485

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

*Obvod sériové komunikace RS485 obvodu je galvanicky oddělen od napájecího napětí (PELV).*

## Reléové výstupy

Programovatelné reléové výstupy	1
Relé 01	01–03 (NC), 01–02 (NO)
Max. zatížení svorek (AC-1) <sup>1)</sup> na 01–02 (NO) (odporové zatížení)	250 V AC, 3 A
Max. zatížení svorek (AC-15) <sup>1)</sup> na 01–02 (NO) (indukční zatížení při $\cos\phi$ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Max. zatížení svorek (DC-1) <sup>1)</sup> na 01–02 (NO) (odporové zatížení)	30 V DC, 2 A
Max. zatížení svorek (DC-13) <sup>1)</sup> na 01–02 (NO) (indukční zatížení)	24 V DC, 0,1 A
Max. zatížení svorek (AC-1) <sup>1)</sup> na 01–03 (NC) (odporové zatížení)	250 V AC, 3 A
Max. zatížení svorek (AC-15) <sup>1)</sup> na 01–03 (NC) (indukční zatížení při $\cos\phi$ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Max. zatížení svorek (DC-1) <sup>1)</sup> na 01–03 (NC) (odporové zatížení)	30 V DC, 2 A
Min. zatížení svorek na 01–03 (NC), 01–02 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

*1) IEC 60947, části 4 a 5*

*Reléové kontakty jsou od zbytku obvodu galvanicky odděleny zesílenou izolací.*

## Výkon řídicí karty

Interval vyhledávání	1 ms
----------------------	------

## Řídicí charakteristiky

Rozlišení výstupního kmitočtu při 0–500 Hz	$\pm$ 0,003 Hz
Odezva systému (svorky 18, 19, 27, 29, 32 a 33)	$\leq$ 2 ms
Rozsah regulace rychlosti (bez zpětné vazby)	1:100 synchronní rychlosti
Přesnost otáček (bez zpětné vazby)	$\pm$ 0,5 % jmenovité rychlosti
Přesnost otáček (se zpětnou vazbou)	$\pm$ 0,1 % jmenovité rychlosti

*Všechny řídicí charakteristiky jsou založeny na čtyřpólovém asynchronním motoru.*

## 9.7 Utahovací momenty kontaktů

Při dotahování všech elektrických spojení použijte správné momenty. Příliš nízký nebo vysoký moment může způsobit špatné elektrické spojení. Pro zajištění správného momentu použijte momentový klíč.

Typ krytí	Výkon [kW]	Moment [Nm]					
		Síť	Motor	Stejnoseměrné připojení	Brzda	Země	Řídící/Relé
K1	0,37–2,2	0,8	0,8	0,8	0,8	3	0,5
K2	3,0–5,5	0,8	0,8	0,8	0,8	3	0,5
K3	7,5	0,8	0,8	0,8	0,8	3	0,5
K4	11–15	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	0,5
K5	18,5–22	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	0,5

Tabulka 9.3 Utahovací momenty

## 9.8 Pojistky a jističe

Použijte pojistky nebo jističe na straně napájení jako ochranu pro případ, že by došlo k poruše komponenty uvnitř měniče kmitočtu (první chyba).

### Ochrana větve obvodu

Všechny větve obvodu v instalaci (včetně spínacích zařízení a strojů) musí být chráněny proti zkratu a nadproudu podle národních nebo mezinárodních předpisů.

### **OZNAMENÍ!**

Uvedená doporučení nezajišťují ochranu větve obvodu pro zajištění shody s požadavky UL.

V Tabulka 9.4 jsou uvedeny seznamy doporučených pojistek a jističů, které byly testovány.

### **VAROVÁNÍ!**

#### RIZIKO ÚRAZU A POŠKOZENÍ ZAŘÍZENÍ

Porucha nebo nedodržení doporučení mohou mít za následek ohrožení osob a poškození měniče kmitočtu a dalšího vybavení.

- Vyberte pojistky podle doporučení. Možné poškození může být omezeno na vnitřek měniče kmitočtu.

### **OZNAMENÍ!**

Použití pojistek nebo jističů je povinné pro zajištění shody s IEC 60364 pro CE.

Danfoss doporučuje používat pojistky a jističe z Tabulka 9.4 v obvodu dodávajícím efektivní proud 5 000 A<sub>rms</sub> (symetricky), 380–480 V, podle jmenovitého napětí měniče kmitočtu. Při použití správných pojistek nebo jističů bude hodnota jmenovitého zkratového proudu měniče kmitočtu činit 5 000 A<sub>rms</sub>.

Velikost krytí	Výkon [kW]	Pojistka kompatibilní s CE	Jistič LVD
K1	0,37–2,2	gG-10	PKZM0-16
K2	3,0–5,5	gG-25	PKZM0-20
K3	7,5	gG-32	PKZM0-25
K4	11–15	gG-50	
K5	18,5–22	gG-80	

Tabulka 9.4 CE pojistky, 380–480 V

## 9.9 Krytí, jmenovité výkony a rozměry

Informace o rozměrech a horních a dolních montážních otvorech najdete v *Obrázek 3.2*.

Výkon [kW]	Velikost skříně	K1						K2			K3	K4		K5	
		Jednofázový 200–240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5		2,2			–	–		–
Třífázový 200–240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5		2,2			3,7	–		–		
Třífázový 380–480 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	
Rozměry [mm]	Výška A	210						272,5			272,5	317,5		410	
	Šířka B	75						90			115	133		150	
	Hloubka C	168						168			168	245		245	
Montážní otvory	a	198						260			260	297,5		390	
	b	60						70			90	105		120	
	c	5						6,4			6,5	8		7,8	
	d	9						11			11	12,4		12,6	
	e	4,5						5,5			5,5	6,8		7	
	f	7,3						8,1			9,2	11		11,2	

Tabulka 9.5 Krytí, jmenovité výkony a rozměry

## 10 Dodatek

### 10.1 Symboly, zkratky a konvence

°C	Stupně Celsia
AC	Střídavý proud
AEO	Automatická optimalizace spotřeby energie
AWG	American wire gauge
AMA	Automatické přizpůsobení motoru
DC	Stejnoseměrný proud
EMC	Elektromagnetická kompatibilita
ETR	Elektronické tepelné relé
$f_{M,N}$	Jmenovitý kmitočet motoru
FC	Měnič kmitočtu
$I_{INV}$	Jmenovitý výstupní proud invertoru
$I_{LIM}$	Proudové omezení
$I_{M,N}$	Jmenovitý proud motoru
$I_{VLT,MAX}$	Maximální výstupní proud
$I_{VLT,N}$	Jmenovitý výstupní proud dodávaný měničem kmitočtu
IP	Ochrana proti vniknutí
LCP	Ovládací panel
MCT	Motion Control Tool
$n_s$	Synchronní otáčky motoru
$P_{M,N}$	Jmenovitý výkon motoru
PELV	Ochranné, velmi nízké napětí
PCB	Deska s plošnými spoji
Motor s PM	Motor s permanentními magnety
PWM	Modulace šířkou pulzů
OT./MIN	Otáčky za minutu
STO	Safe Torque Off
$T_{LIM}$	Mezní hodnota momentu
$U_{M,N}$	Jmenovité napětí motoru

Tabulka 10.1 Symboly a zkratky

#### Konvence

- Všechny rozměry jsou v milimetrech [mm].
- Hvězdička (\*) označuje výchozí hodnotu parametru.
- Číslované seznamy označují postupy.
- Seznamy s odrážkami označují jiné informace.
- Kurzíva označuje:
  - Křížový odkaz
  - Odkaz
  - Název parametru

### 10.2 Struktura menu parametrů

0-0*	Operation/Display	*[0]	>No copy	[2]	>Enable Reduced AMA<	1-93	Thermistor Source	[2]	>Sine 2 Ramp<
0-0*	Basic Settings	[1]	>Copy from setup 1<	1-3	Adv. Motor Data I	2-2*	Brakes	3-41	Ramp 1 Ramp Up Time
0-01	Language	[2]	>Copy from setup 2<	1-30	Stator Resistance (Rs)	2-0*	DC-Brake	3-42	>0.05-3600 s< * Size related
0-03	Regional Settings	[9]	>Copy from factory setup<	1-31	Rotor Resistance (Rr)	2-00	DC Hold/Motor Preheat Current	3-42	Ramp 1 Ramp Down Time
0-04	Operating State at Power-up	0-6*	password	1-33	Stator Leakage Reactance (X1)	2-01	DC Brake Current	3-5*	>0.05-3600 s< * Size related
0-06	GridType	0-60	Main Menu Password	1-35	Main Reactance (Xh)	2-02	DC Braking Time	3-5*	Ramp 2
[10]	>380-440V/50Hz/IT-grid<	1-0*	Load and Motor	1-37	d-axis Inductance (Ld)	2-04	DC Brake Cut in Speed	3-50	Ramp 2 Type
[11]	>380-440V/50Hz/Delta<	1-0*	General Settings	1-38	q-axis Inductance (Lq)	2-06	Parking Current	3-51	Ramp 2 Ramp Up Time
[12]	>380-440V/50Hz<	1-00	Configuration Mode	1-39	Motor Poles	2-07	Parking Time	3-52	Ramp 2 Ramp Down Time
[20]	>440-480V/50Hz/IT-grid<	[0]*	>Open Loop<	1-4*	Adv. Motor Data II	2-1*	Brake Energy Funct.	3-6*	Ramp 3
[21]	>440-480V/50Hz/Delta<	[1]	>Speed closed loop<	1-40	Back EMF at 1000 RPM	2-10	Brake Function	3-60	Ramp 3 Type
[22]	>440-480V/50Hz<	[2]	>Torque closed loop<	1-42	Motor Cable Length	*[0]	>Off<	3-61	Ramp 3 Ramp up Time
[111]	>380-440V/60Hz/IT-grid<	[3]	>Process Closed Loop<	1-43	Motor Cable Length Feet	[1]	>Resistor brake<	3-62	Ramp 3 Ramp down Time
[112]	>380-440V/60Hz<	[4]	>Torque open loop<	1-5*	Load Indep. Setting	[2]	>AC brake<	3-7*	Ramp 4
[120]	>440-480V/60Hz/IT-grid<	[6]	>Surface Winder<	1-50	Motor Magnetisation at Zero Speed	2-11	Brake Resistor (ohm)	3-70	Ramp 4 Type
[121]	>440-480V/60Hz/Delta<	[7]	>Extended PID Speed OL<	1-52	Min Speed Normal Magnetising [Hz]	2-12	Brake Power Limit (kW)	3-71	Ramp 4 Ramp up Time
[122]	>440-480V/60Hz<	[0]	>U/f<	1-55	U/f Characteristic - U	2-14	Brake voltage reduce	3-72	Ramp 4 Ramp Down Time
0-07	Auto DC Braking	*[1]	>VVC+<	1-56	U/f Characteristic - F	2-16	AC Brake, Max current	3-8*	Other Ramps
0-1*	Set-up Operations	1-03	Torque Characteristics	1-60	Low Speed Load Compensation	*[0]	Over-voltage Control	3-80	Jog Ramp Time
0-10	Active Set-up	*[0]	>Constant torque<	1-61	High Speed Load Compensation	[1]	>Disabled<	3-81	Quick Stop Ramp Time
*[1]	>Set-up 1<	[1]	>Variable Torque<	1-62	Slip Compensation	[2]	>Enabled<	3-9*	Digital Potentiometer
[2]	>Set-up 2<	[2]	>Auto Energy Optim. CT<	1-63	Slip Compensation Time Constant	2-19	Over-voltage Gain	3-92	Step Size
[9]	>Multi Set-up<	1-06	Clockwise Direction	1-64	Resonance Dampening	2-2*	Mechanical Brake	3-93	Maximum Limit
0-11	Programming Set-up	1-08	Motor Control Bandwidth	1-65	Resonance Dampening Time Constant	2-20	Release Brake Current	3-94	Minimum Limit
0-12	Link Setups	1-1*	Motor Selection	1-66	Min. Current at Low Speed	2-22	Activate Brake Speed [Hz]	3-95	Ramp Delay
0-14	Readout: Edit Set-ups / Channel	1-10	Motor Construction	1-7*	Start Adjustments	3-3*	Reference / Ramps	3-96	Maximum Limit Switch Reference
0-16	Application Selection	1-14	Damping Gain	1-71	Start Delay	3-0*	Reference Limits	4-1*	Limits / Warnings
*[0]	None	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-72	Start Function	3-00	Reference Range	4-10	Motor Speed Direction
[1]	>Simple Process Close Loop<	1-16	High Speed Filter Time Const.	[0]	>DC Hold/delay time<	*[0]	>Min - Max<	[0]	>Clockwise<
[2]	>Local/Remote<	1-17	Voltage filter time const.	[1]	>DC-Brake/delay time<	[1]	>Max - +Max<	*[2]	>Both directions<
[3]	>Speed Open Loop<	1-2*	Motor Data	[2]	>Coast/delay time<	3-01	Reference/Feedback Unit	4-12	Motor Speed Low Limit [Hz]
[4]	>Simple Speed Close Loop<	1-20	Motor Power	[3]	>Start speed cw<	3-02	Minimum Reference	4-14	Motor Speed High Limit [Hz]
[5]	>Multi Speeds<	[2]	>0.12 kW - 0.16 hp<	[4]	>Horizontal operation<	3-03	Maximum Reference	4-16	Torque Limit Motor Mode
[6]	>OGD Function<	[3]	>0.18 kW - 0.25 hp<	[5]	>VVC+ clockwise<	3-04	Reference Function	4-17	Torque Limit Generator Mode
0-2*	LCP Display	[4]	>0.25 kW - 0.33 hp<	1-73	Flying Start	*[0]	>Sum<	4-18	Current Limit
0-20	Display Line 1.1 Small	[5]	>0.37 kW - 0.5 hp<	*[0]	>Disabled<	[1]	>External/Preset<	4-19	Max Output Frequency
0-21	Display Line 1.2 Small	[6]	>0.55 kW - 0.75 hp<	[1]	>Enabled<	3-1*	References	4-2*	Limit Factors
0-22	Display Line 1.3 Small	[7]	>0.75 kW - 1 hp<	[2]	>Enabled Always<	3-10	Preset Reference	4-20	Torque Limit Factor Source
0-23	Display Line 2 Large	[8]	>1.1 kW - 1.5 hp<	[3]	>Enabled Ref. Dir.<	3-11	Jog Speed [Hz]	4-21	Speed Limit Factor Source
0-24	Display Line 3 Large	[9]	>1.5 kW - 2 hp<	[4]	>Enab. Always Ref. Dir.<	3-12	Catch up/slow Down Value	4-22	Break Away Boost
0-3*	LCP Custom Readout	[10]	>2.2 kW - 3 hp<	1-75	Start Speed [Hz]	3-15	Preset Relative Reference	4-30	Motor Fb Monitor
0-30	Custom Readout Min Value	[11]	>3 kW - 4 hp<	1-76	Compressor Start Max Speed [Hz]	3-15	Reference 1 Source	4-31	Motor Feedback Speed Error
0-31	Custom Readout Max Value	[12]	>3.7 kW - 5 hp<	1-78	Compressor Start Time to Trip	[0]	>No function<	4-32	Motor Feedback Loss Timeout
0-32	Display Text 1	[13]	>4 kW - 5.4 hp<	1-8*	Stop Adjustments	*[1]	>Analog Input 53<	4-4*	Adj. Warnings 2
0-33	Display Text 2	[14]	>5.5 kW - 7.5 hp<	*[0]	Function at Stop	[2]	>Analog Input 54<	4-40	Warning Freq. Low
0-38	Display Text 3	[15]	>7.5 kW - 10 hp<	[0]	>Coast<	[7]	>Frequency input 29<	4-41	Warning Freq. High
0-40	[HAuto on] Key on LCP	[16]	>11 kW - 15 hp<	[1]	>DC hold / Motor Preheat<	[8]	>Frequency input 33<	4-42	Adjustable Temperature Warning
0-42	[Auto on] Key on LCP	[17]	>15 kW - 20 hp<	[3]	>Pre-magnetizing<	[11]	>Local bus reference<	4-5*	Adj. Warnings
0-44	[Off/Reset] Key on LCP	[18]	>18.5 kW - 25 hp<	1-82	Min Speed for Function at Stop [Hz]	[20]	>Digital pot.meter<	4-50	Warning Current Low
0-5*	Copy/Save	1-22	Motor Voltage	1-88	AC Brake Gain	[32]	>Bus PCD<	4-51	Warning Current High
0-50	LCP Copy	1-23	Motor Frequency	1-9*	Motor Temperature	3-16	Reference 2 Source	4-54	Warning Reference Low
*[0]	>No copy<	1-24	Motor Current	1-90	Motor Thermal Protection	3-17	Reference 3 Source	4-55	Warning Reference High
[1]	>All to LCP<	1-25	Motor Nominal Speed	*[0]	>No protection<	3-18	Relative Scaling Reference Resource	4-56	Warning Feedback Low
[2]	>All from LCP<	1-26	Motor Cont. Rated Torque	[1]	>Thermistor warning<	3-4*	Ramp 1	4-57	Warning Feedback High
[3]	>Size indep. from LCP<	1-29	Automatic Motor Adaption (AMA)	[2]	>Thermistor trip<	3-40	>Linear<	4-58	Missing Motor Phase Function
0-51	Set-up Copy	*[0]	>Off<	[3]	>ETR warning 1<	*[0]	>Sine Ramp<		
		[1]	>Enable Complete AMA<	[4]	>ETR trip 1<	[1]			

4-6*	Speed Bypass	[155]	>HW Limit Positive Inv<	[155]	>HW Limit Positive Inv<	[155]	>Out of frequency range<	5-42	Off Delay, Relay
4-61	Bypass Speed From [Hz]	[156]	>HW Limit Negative Inv<	[156]	>Above ref, high<	[16]	>Below frequency, low<	5-5*	<b>Pulse Input</b>
4-63	Bypass Speed To [Hz]	[157]	>Pos. Quick Stop Inv<	[157]	>Extended PID Limit<	[17]	>Above frequency, high<	5-50	Term. 29 Low Frequency
5-0*	<b>Digital In/Out</b>	[160]	>Go To Target Pos<	[160]	>Bus ctrl.<	[18]	>Out of feedb. range<	5-51	Term. 29 High Frequency
5-00	Digital I/O Mode	[162]	>Pos. Idx Bit0<	[162]	>Pos. ctrl, timeout: On<	[19]	>Below feedback, low<	5-52	Term. 29 Low Ref./Feedb. Value
[*0]	>PNP<	[163]	>Pos. Idx Bit1<	[163]	>Bus control, timeout: Off<	[20]	>Above feedback, high<	5-53	Term. 29 High Ref./Feedb. Value
[1]	>NPN<	[164]	>Pos. Idx Bit2<	[164]	>Pulse output<	[21]	>Thermal warning<	5-55	Term. 33 Low Frequency
5-01	Terminal 27 Mode	[171]	>Limit switch cw inverse<	[171]	>Heat sink cleaning warning, high<	[22]	>Ready, no thermal warning<	5-56	Term. 33 High Frequency
5-02	Terminal 29 Mode	[172]	>Limit switch ccw inverse<	[172]	>Comparator 0<	[23]	>Remote,ready,no TW<	5-57	Term. 33 Low Ref./Feedb. Value
5-10	Terminal 18 Digital Input	5-11	Terminal 19 Digital Input	[61]	>Comparator 1<	[24]	>Reverse<	5-6*	<b>Pulse Output</b>
[0]	>No operation<	5-12	Terminal 27 Digital Input	[62]	>Comparator 2<	[25]	>Bus OK<	5-60	Terminal 27 Pulse Output Variable
[1]	>Reset<	5-13	Terminal 29 Digital Input	[63]	>Comparator 3<	[26]	>Torque limit & stop<	[*0]	>No operation<
[2]	>Coast inverse<	5-14	Pulse time based	[64]	>Comparator 4<	[27]	>Brake, no brake warning<	[45]	>Bus ctrl.<
[3]	>Coast and reset inv<	[82]	Encoder input B	[65]	>Comparator 5<	[28]	>Brake ready, no fault<	[48]	>Bus ctrl, timeout<
[4]	>Quick stop inverse<	5-15	Terminal 33 Digital Input	[70]	>Logic rule 0<	[29]	>Brake fault (IGBT)<	[100]	>Output frequency<
[5]	>DC-brake inverse<	[32]	Pulse time based	[71]	>Logic rule 1<	[30]	>Relay 123<	[101]	>Reference<
[*18]	>Start inverse<	[81]	Encoder input A	[73]	>Logic rule 2<	[31]	>Mech brake ctrl.<	[102]	>Process Feedback<
[9]	>Latched start<	5-19	Terminal 37/38 SAFE STOP	[74]	>Logic rule 3<	[32]	>Control word bit 11<	[103]	>Motor Current<
[10]	>Reversing<	[*0]	>Safe Stop Alarm<	[75]	>Logic rule 4<	[36]	>Control word bit 12<	[104]	>Torque rel to limit<
[11]	>Start reverse<	[1]	>Safe Stop Warnings<	[80]	>Logic rule 5<	[37]	>Out of ref range<	[105]	>Torq relate to rated<
[12]	>Enable start forward<	5-3*	<b>Digital Outputs</b>	[81]	>SL digital output A<	[40]	>Below reference, low<	[106]	>Power<
[13]	>Enable start reverse<	5-30	Terminal 27 Digital Output	[82]	>SL digital output B<	[41]	>Above ref, high<	[107]	>Speed<
[14]	>Jog<	[*0]	>No operation<	[83]	>SL digital output C<	[42]	>Bus ctrl.<	[109]	>Max Out Freq<
[15]	>Preset reference on<	[1]	>Control Ready<	[91]	>SL digital output D<	[45]	>Bus control, timeout: On<	[113]	>Ext. Closed Loop 1<
[16]	>Preset ref bit 0<	[2]	>Drive ready<	[160]	>No alarm<	[46]	>Bus control, timeout: Off<	5-62	Pulse Output Max Freq 27
[17]	>Preset ref bit 1<	[3]	>Drive rdy/rem ctrl.<	[161]	>Running reverse<	[56]	>Heat sink cleaning warning, high<	5-7*	<b>24V Encoder Input</b>
[18]	>Preset ref bit 2<	[4]	>Stand-by/no warning<	[165]	>Local ref active<	[60]	>Comparator 0<	5-70	Term 32/33 Pulses Per Revolution
[19]	>Freeze reference<	[5]	>Running<	[166]	>Remote ref active<	[61]	>Comparator 1<	5-71	Term 32/33 Encoder Direction
[20]	>Freeze output<	[6]	>Running/no warning<	[167]	>Start command active<	[62]	>Comparator 2<	5-9*	<b>Bus Controlled</b>
[21]	>Speed up<	[7]	>Run in range/no warn<	[168]	>Drive in hand mode<	[63]	>Comparator 3<	5-90	Digital & Relay Bus Control
[22]	>Speed down<	[8]	>Run on ref/no warn<	[169]	>Drive in auto mode<	[64]	>Comparator 4<	5-93	Pulse Out 27 Bus Control
[23]	>Set-up select bit 0<	[9]	>Alarm<	[170]	>Homing Completed<	[65]	>Comparator 5<	5-94	Pulse Out 27 Timeout Preset
[24]	>Set-up select bit 1<	[10]	>Alarm or warning<	[171]	>Target Position Reached<	[70]	>Logic rule 0<	6-0*	<b>Analog In/Out</b>
[26]	>Precise stop inverse<	[11]	>At torque limit<	[172]	>Position Control Fault<	[71]	>Logic rule 1<	6-00	Live Zero Timeout Time
[28]	>Catch up<	[12]	>Out of current range<	[173]	>Position Mech Brake<	[72]	>Logic rule 2<	6-01	Live Zero Timeout Function
[29]	>Slow down<	[13]	>Below current, low<	[190]	>Safe Function active<	[73]	>Logic rule 3<	[*0]	>Off<
[34]	>Ramp bit 0<	[14]	>Above current, high<	[193]	>Sleep Mode<	[74]	>Logic rule 4<	[1]	>Freeze output<
[40]	>Latched precise start<	[15]	>Out of frequency range<	[194]	>Broken Belt Function<	[75]	>Logic rule 5<	[2]	>Stop<
[41]	>Latch prec stop inv<	[16]	>Below frequency, high<	[239]	STO function fault	[80]	>SL digital output A<	[3]	>Jogging<
[51]	>External interlock<	[17]	>Above feedback, high<	5-34	On Delay, Digital Output	[81]	>SL digital output B<	[4]	>Max. speed<
[55]	>DigiPot increase<	[18]	>Below feedback, low<	5-35	Off Delay, Digital Output	[82]	>SL digital output C<	[5]	>Stop and trip<
[56]	>DigiPot decrease<	[20]	>Above feedback, high<	5-40	<b>Relays</b>	[83]	>SL digital output D<	6-1*	<b>Analog Input 53</b>
[57]	>DigiPot clear<	[21]	>Thermal warning<	[0]	>No operation<	[160]	>No alarm<	6-10	Terminal 53 Low Voltage
[58]	>DigiPot Hoist<	[22]	>Ready, no thermal warning<	[1]	>Control Ready<	[161]	>Running reverse<	>0-10 V< *0,07 V	>0-10 V< *10 V
[60]	>Counter A (up)<	[23]	>Remote,ready,no TW<	[2]	>Drive ready<	[165]	>Local ref active<	6-11	Terminal 53 High Voltage
[61]	>Counter A (down)<	[24]	>Reverse<	[3]	>Drive rdy/rem ctrl.<	[166]	>Remote ref active<	6-14	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value
[62]	>Reset Counter A<	[25]	>Bus OK<	[4]	>Stand-by/no warning<	[167]	>Start command active<	6-15	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value
[63]	>Counter B (up)<	[26]	>Torque limit & stop<	[5]	>Running<	[168]	>Drive in hand mode<	6-16	Terminal 53 Filter Time Constant
[64]	>Counter B (down)<	[27]	>Brake, no brake warning<	[6]	>Running/no warning<	[169]	>Homing Completed<	6-18	Terminal 53 Digital Input
[65]	>Reset Counter B<	[28]	>Brake ready, no fault<	[7]	>Run in range/no warn<	[170]	>Target Position Reached<	6-19	Terminal 53 mode
[72]	>PID error inverse<	[29]	>Brake fault (IGBT)<	[8]	>Run on ref/no warn<	[171]	>Position Control Fault<	[*1]	>Voltage mode<
[73]	>PID reset 1 part<	[30]	>Relay 123<	[9]	>Alarm<	[172]	>Position Mech Brake<	[6]	>Digital input<
[74]	>PID enable<	[31]	>Mech brake ctrl.<	[10]	>Alarm or warning<	[173]	>Safe Function active<	6-2*	<b>Analog Input 54</b>
[150]	>Go To Home<	[32]	>Control word bit 11<	[11]	>At torque limit<	[190]	>Sleep Mode<	6-20	Terminal 54 Low Voltage
[151]	>Home Ref. Switch<	[36]	>Control word bit 12<	[12]	>Out of current range<	[193]	>Broken Belt Function<	6-21	Terminal 54 High Voltage
		[37]	>Out of ref range<	[13]	>Below current, low<	[239]	STO function fault	6-22	Terminal 54 Low Current
		[40]	>Above current, high<	[14]	>Above current, high<	5-41	On Delay, Relay		



6-23	Terminal 54 High Current	>0.10-9999.00 s < *9999.00 s	[5]	>57600 Baud<	9-71	Profibus Save Data Values	[1]	>On<
6-24	Terminal 54 Low Ref/Feedb. Value	Process PID Differentiation Time	[6]	>76800 Baud<	9-72	ProfibusDriveReset	13-01	Start Event
6-25	Terminal 54 High Ref/Feedb. Value	>0.00-20.00 s < *0.00 s	[7]	>115200 Baud<	9-75	DO Identification	[0]	>False<
6-26	Terminal 54 Filter Time Constant	Process PID Diff. Gain Limit	8-33	Parity / Stop Bits	9-80	Defined Parameters (1)	[1]	>True<
6-29	Terminal 54 mode	Process PID Feed Forward Factor	[*0]	>Even Parity, 1 Stop Bit<	9-81	Defined Parameters (2)	[2]	>Running<
[*1]	>Current mode<	>0-200% < *0%	[1]	>Odd Parity, 1 Stop Bit<	9-82	Defined Parameters (3)	[3]	>In range<
[*1]	>Voltage mode<	On Reference Bandwidth	[2]	>No Parity, 1 Stop Bit<	9-83	Defined Parameters (4)	[4]	>On reference<
6-9*	<b>Analog/Digital Output 42</b>	<b>Adv. Process PID 1</b>	[3]	>No Parity, 2 Stop Bits<	9-84	Defined Parameters (5)	[7]	>Out of current range<
6-90	Terminal 42 Mode	Process PID I-part Reset	8-35	Minimum Response Delay	9-90	Changed Parameters (1)	[8]	>Below 1 low<
6-91	Terminal 42 Analog Output	Process PID Output Neg. Clamp	8-36	Maximum Response Delay	9-91	Changed Parameters (2)	[9]	>Above 1 high<
6-92	Terminal 42 Digital Output	Process PID Output Pos. Clamp	8-37	Maximum Inter-char delay	9-92	Changed Parameters (3)	[16]	>Thermal warning<
6-93	Terminal 42 Output Min Scale	Process PID Gain Scale at Min. Ref.	8-4*	<b>FC MC protocol set</b>	9-93	Changed Parameters (4)	[17]	>Mains out of range<
6-94	Terminal 42 Output Max Scale	Process PID Gain Scale at Max. Ref.	8-42	PCD Write Configuration	9-94	Changed Parameters (5)	[18]	>Reversing<
6-96	Terminal 42 Output Bus Control	Process PID Feed Fwd Resource	8-43	PCD Read Configuration	9-99	Profibus Revision Counter	[19]	>Warning<
6-98	Drive Type	>No function<	8-5*	<b>Digital/Bus</b>	10-**	<b>CAN Fieldbus</b>	[20]	>Alarm (trip)<
7-0*	<b>Controllers</b>	>Analog Input 53<	8-50	Coasting Select	10-0*	<b>Common Settings</b>	[21]	>Alarm (trip lock)<
7-0*	<b>Speed PID Ctrl.</b>	>Analog Input 54<	8-51	Quick Stop Select	10-01	Baud Rate Select	[22]	>Comparator 0<
7-00	Speed PID Feedback Source	>Frequency input 29<	8-52	DC Brake Select	10-02	Node ID	[23]	>Comparator 1<
[1]	>24V encoder<	>Frequency input 33<	8-53	Start Select	10-05	Readout Transmit Error Counter	[24]	>Comparator 2<
[6]	>Analog Input 53<	>Local bus reference<	8-54	Reversing Select	10-06	Readout Receive Error Counter	[25]	>Comparator 3<
[7]	>Analog Input 54<	>Bus PCD<	8-55	Set-up Select	10-3*	<b>Parameter Access</b>	[26]	>Logic rule 0<
[8]	>Frequency input 29<	Process PID Feed Fwd Normal/ Inv. Ctrl.	8-56	Preset Reference Select	10-31	Store Data Values	[27]	>Logic rule 1<
[9]	>Frequency input 33<	PCD Feed Forward	8-57	Profidrive OFF2 Select	10-33	Store Always	[28]	>Logic rule 2<
[*20]	>None<	Process PID Output Normal/ Inv. Ctrl.	8-58	Profidrive OFF3 Select	12-**	<b>Ethernet</b>	[29]	>Logic rule 3<
7-02	Speed PID Proportional Gain	<b>Adv. Process PID II</b>	8-7*	<b>BACnet</b>	12-0*	<b>IP Settings</b>	[33]	>Digital input DI18<
7-03	Speed PID Integral Time	Process PID Extended PID	8-79	Protocol Firmware Version	12-00	IP Address Assignment	[34]	>Digital input DI19<
7-04	Speed PID Differentiation Time	Process PID Feed Fwd Gain	8-8*	<b>FC Port Diagnostics</b>	12-01	IP Address	[35]	>Digital input DI27<
7-05	>0.0-2000.0 ms < *8.0 ms	Process PID Feed Fwd Ramp up	8-80	Bus Message Count	12-02	Subnet Mask	[36]	>Digital input DI29<
7-06	>0.0-200.0 ms < *30.0 ms	Process PID Feed Fwd Ramp down	8-81	Bus Error Count	12-03	Default Gateway	[*39]	>Start command<
7-07	Speed PID Diff. Gain Limit	Process PID Fwd Filter Time	8-82	Slave Messages Rcvd	12-04	DHCP Server	[40]	>Drive stopped<
7-08	>1.0-20.0 < *5.0	Process PID Fb. Filter Time	8-83	Slave Error Count	12-05	Lease Expires	[42]	>Auto Reset Trip<
7-09	Speed PID Lowpass Filter Time	<b>Feedback Conversion</b>	8-84	Slave Messages Sent	12-06	Name Servers	[50]	>Comparator 4<
7-10	>1.0-100.0 ms < *10.0 ms	Feedback 1 Conversion	8-85	Slave Timeout Errors	12-07	Domain Name	[51]	>Comparator 5<
7-11	Speed PID Feed Forward Factor	>Linear<	8-88	Reset FC port Diagnostics	12-08	Host Name	[60]	>Logic rule 4<
7-12	Torque PID Ctrl.	>Square root<	8-9*	<b>Bus Feedback</b>	12-09	Physical Address	[61]	>Logic rule 5<
7-13	Torque PID Integration Time	Feedback 2 Conversion	8-90	Bus Jog 1 Speed	12-1*	<b>Ethernet Link Parameters</b>	[83]	>Broken Belt<
7-20	Process CL Feedback 1 Resource	<b>Comm. and Options</b>	8-91	Bus Jog 2 Speed	12-10	Link Status	[83]	>Drive stopped<
[*10]	>No function<	<b>General Settings</b>	9-00	Setpoint	12-11	Link Duration	[*40]	Reset SLC
[1]	>Analog Input 53<	Control Site	9-07	Actual Value	12-12	Auto Negotiation	[13-03]	>Do not reset SLC<
[2]	>Analog Input 54<	Control Source	9-15	PCD Write Configuration	12-13	Link Speed	[*0]	>Reset SLC<
[3]	>Frequency input 29<	Control Timeout Time	9-16	PCD Read Configuration	12-14	Link Duplex	[1]	>Reset SLC<
[4]	>Frequency input 33<	Control Timeout Function	9-18	Node Address	12-8*	<b>Other Ethernet Services</b>	13-1*	<b>Comparators</b>
7-22	Process CL Feedback 2 Resource	Diagnosis Trigger	9-19	Drive Unit System Number	12-80	FTP Server	13-10	Comparator Operand
7-30	Process PID Normal/ Inverse Control	<b>Ctrl. Word Settings</b>	9-22	Telegram Selection	12-81	HTTP Server	13-11	Comparator Operator
[*10]	>Normal<	Control Word Profile	9-23	Parameters for Signals	12-82	SMTP Service	13-12	Comparator Value
[1]	>Inverse<	Configurable Control Word CTW	9-27	Parameter Edit	12-89	Transparent Socket Channel Port	13-2*	<b>Timers</b>
[0]	>Off<	Product Code	9-28	Process Control	12-9*	<b>Advanced Ethernet Services</b>	13-20	SL Controller Timer
7-31	Process PID Anti Windup	<b>FC Port Settings</b>	9-44	Fault Message Counter	12-90	Cable Diagnostics	13-4*	<b>Logic Rules</b>
[*11]	>On<	Protocol	9-45	Fault Code	12-91	Auto Cross Over	13-40	Logic Rule Boolean 1
7-32	Process PID Start Speed	>FC<	9-47	Fault Number	12-92	IGMP Snooping	13-41	Logic Rule Operator 1
7-33	>0 - 6000 rpm < *0 rpm	>Modbus RTU<	9-52	Fault Situation Counter	12-93	Cable Error Length	13-42	Logic Rule Boolean 2
>0.00 - 10.00 < *0.01	Process PID Proportional Gain	Address	9-53	Profibus Warning Word	12-94	Broadcast Storm Filter	13-43	Logic Rule Operator 2
Process PID Integral Time	>0.00 - 10.00 < *0.01	Baud Rate	9-63	Actual Baud Rate	12-96	Port Config	13-44	Logic Rule Boolean 3
Process PID Integral Time	>0.00 - 10.00 < *0.01	Baud Rate	9-64	Device Identification	12-98	Interface Counters	13-5*	<b>States</b>
Process PID Integral Time	>0.00 - 10.00 < *0.01	Baud Rate	9-65	Profile Number	12-99	Media Counters	13-51	SL Controller Event
Process PID Integral Time	>0.00 - 10.00 < *0.01	Baud Rate	9-67	Control Word 1	13-0*	<b>Smart Logic</b>	13-52	SL Controller Action
Process PID Integral Time	>0.00 - 10.00 < *0.01	Baud Rate	9-68	Status Word 1	13-0*	<b>SLC Settings</b>	14-**	<b>Special Functions</b>
Process PID Integral Time	>0.00 - 10.00 < *0.01	Baud Rate	9-70	Programming Set-up	*[0]	SL Controller Mode	14-0*	<b>Inverter Switching</b>
Process PID Integral Time	>0.00 - 10.00 < *0.01	Baud Rate	9-70	Programming Set-up	*[0]	>Off<	14-01	Switching Frequency

10]	>Ran3<	15-31 InternalFaultReason	16-64 Analog Input AI54	30-2* Adv. Start Adjust
[1]	>Ran5<	15-4* Drive Identification	16-65 Analog Output 42 [mA]	30-20 High Starting Torque Time [s]
[2]	>2.0 kHz<	15-40 FC Type	16-66 Digital Output	30-21 High Starting Torque Current [%]
[3]	>3.0 kHz<	15-41 Power Section	16-67 Pulse Input 29[Hz]	30-22 Locked Rotor Protection
[4]	>4.0 kHz<	15-42 Voltage	16-68 Pulse Input 33 [Hz]	30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
*[5]	>5.0 kHz<	15-43 Software Version	16-69 Pulse Output 27 [Hz]	<b>32-2** Motion Control Basic Settings</b>
[6]	>6.0 kHz<	15-44 Ordered TypeCode	16-71 Relay Output	32-11 User Unit Denominator
[7]	>8.0 kHz<	15-45 Actual Typecode String	16-72 Counter A	32-12 User Unit Numerator
[8]	>10.0 kHz<	15-46 Drive Ordering No	16-73 Counter B	32-67 Max. Tolerated Position Error
[9]	>12.0kHz<	15-48 LCP Id No	16-74 Prec. Stop Counter	32-80 Maximum Allowed Velocity
[10]	>16.0kHz<	15-49 SW ID Control Card	<b>16-8* Fieldbus &amp; FC Port</b>	32-81 Motion Ctrl Quick Stop Ramp
14-03	Overmodulation	15-50 SW ID Power Card	16-80 Fieldbus CTW 1	<b>33-3** Motion Control Adv. Settings</b>
[0]	>Off<	15-51 Drive Serial Number	16-82 Fieldbus REF 1	33-00 Homing Mode
*[1]	>On<	15-53 Power Card Serial Number	16-84 Comm. Option STW	33-01 Home Offset
14-07	Dead Time Compensation Level	15-6* Option Ident	16-85 FC Port CTW 1	33-02 Home Ramp Time
14-08	Damping Gain Factor	15-60 Option Mounted	16-86 FC Port REF 1	33-03 Homing Velocity
14-09	Dead Time Bias Current Level	15-9* Parameter Info	<b>16-9* Diagnosis Readouts</b>	33-04 Home Behaviour
<b>14-1* Mains On/Off</b>		15-92 Defined Parameters	16-90 Alarm Word	33-41 Negative Software Limit
14-10	Mains Failure	15-97 Application Type	16-91 Alarm Word 2	33-42 Positive Software Limit
*[0]	>No function<	15-98 Drive Identification	16-92 Warning Word	33-43 Negative Software Limit Active
[1]	>Ctrl. ramp-down, trip<	15-99 Parameter Metadata	16-93 Warning Word 2	33-44 Positive Software Limit Active
[2]	>Ctrl. ramp-down, trip<	<b>16-2** Data Readouts</b>	16-94 Ext. Status Word	33-47 Target Position Window
[3]	>Coasting<	<b>16-0* General Status</b>	16-95 Ext. Status Word 2	<b>34-2** Motion Control Data Readouts</b>
[4]	>Kinetic back-up<	16-00 Control Word	16-97 Alarm Word 3	34-0* PCD Write Par.
[5]	>Kinetic back-up, trip<	16-01 Reference [Unit]	<b>18-3** PID Readouts 2</b>	34-01 PCD 1 Write For Application
[6]	>Alarm<	16-02 Reference [%]	<b>18-9* PID Readouts</b>	34-02 PCD 2 Write For Application
[7]	>Kin. back-up, trip w. recovery<	16-03 Status Word	18-90 Process PID Error	34-03 PCD 3 Write For Application
14-11	Mains Voltage at Mains Fault	16-05 Main Actual Value [%]	18-91 Process PID Output	34-04 PCD 4 Write For Application
14-12	Function at Mains Imbalance	16-09 Custom Readout	18-92 Process PID Clamped Output	34-05 PCD 5 Write For Application
*[0]	>Trip<	<b>16-1* Motor Status</b>	18-93 Process PID Gain Scaled Output	34-06 PCD 6 Write For Application
[1]	>Warning<	16-10 Power [kW]	<b>21-1** Ext. Closed Loop</b>	34-07 PCD 7 Write For Application
[2]	>Disabled<	16-11 Power [hp]	<b>21-1* Ext. CL 1 Ref./Fb.</b>	34-08 PCD 8 Write For Application
[3]	>Derate<	16-12 Motor Voltage	21-11 Ext. 1 Minimum Reference	34-09 PCD 9 Write For Application
14-15	Kin. Backup Trip Recovery Level	16-13 Frequency	21-12 Ext. 1 Maximum Reference	34-10 PCD 10 Write For Application
<b>14-2* Reset Functions</b>		16-14 Motor current	21-13 Ext. 1 Reference Source	<b>34-2* PCD Read Par.</b>
14-20	Reset Mode	16-15 Frequency [%]	21-14 Ext. 1 Feedback Source	34-21 PCD 1 Read For Application
*[0]	>Manual reset<	16-16 Torque [Nm]	21-15 Ext. 1 Setpoint	34-22 PCD 2 Read For Application
[1]	>Automatic reset x 1<	16-22 Torque [%]	21-17 Ext. 1 Reference [Unit]	34-23 PCD 3 Read For Application
[2]	>Automatic reset x 2<	16-18 Motor Thermal	21-18 Ext. 1 Feedback [Unit]	34-24 PCD 4 Read For Application
[3]	>Automatic reset x 3<	16-20 Motor Angle	21-19 Ext. 1 Output [%]	34-25 PCD 5 Read For Application
[4]	>Automatic reset x 4<	<b>16-3* Drive Status</b>	21-20 Ext. 1 Normal/Inverse Control	34-26 PCD 6 Read For Application
[5]	>Automatic reset x 5<	16-30 DC Link Voltage	21-21 Ext. 1 Proportional Gain	34-27 PCD 7 Read For Application
[6]	>Automatic reset x 6<	16-33 Brake Energy /2 min	21-22 Ext. 1 Integral Time	34-28 PCD 8 Read For Application
[7]	>Automatic reset x 7<	16-34 Heatsink Temp.	21-23 Ext. 1 Differentiation Time	34-29 PCD 9 Read For Application
[8]	>Automatic reset x 8<	16-35 Inverter Thermal	21-24 Ext. 1 Dif. Gain Limit	34-30 PCD 10 Read For Application
[9]	>Automatic reset x 9<	16-36 Inv. Nom. Current	<b>22-2** Appl. Functions</b>	34-5* Process Data
[10]	>Automatic reset x 10<	16-37 Inv. Max. Current	<b>22-4* Sleep Mode</b>	34-50 Actual Position
[11]	>Automatic reset x 15<	16-38 SL Controller State	22-40 Minimum Run Time	34-56 Track Error
[12]	>Automatic reset x 20<	16-39 Control Card Temp.	22-41 Minimum Sleep Time	<b>37-2** Application Settings</b>
[13]	>Infinite auto reset<	<b>16-5* Ref. &amp; Feeds.</b>	22-43 Wake-Up Speed [Hz]	37-00 Application Mode
[14]	>Reset at power-up<	16-52 Feedback[Unit]	22-44 Wake-Up Ref./FB Diff	*[0] >Drive mode<
14-21	Automatic Restart Time	16-53 Digi Pot Reference	22-46 Maximum Boost Time	[1] >Position Control<
>0-600 s < *10 s		16-57 Feedback [RPM]	<b>22-6* Broken Belt Detection</b>	37-01 Pos. Feedback Source
14-22	Operation Mode	<b>16-6* Inputs &amp; Outputs</b>	22-60 Broken Belt Function	*[0] >24V Encoder<
*[0]	>Normal operation<	16-60 Digital Input	22-61 Broken Belt Torque	37-02 Pos. Target
[2]	>Initialisation<	16-61 Terminal 53 Setting	22-62 Broken Belt Delay	37-03 Pos. Type
14-24	Trip Delay at Current Limit	16-62 Analog Input 53	<b>30-3** Special Features</b>	37-04 Pos. Velocity
14-25	Trip Delay at Torque Limit	16-63 Terminal 54 Setting		
14-27	Action At Inverter Fault			

37-05 Pos. Ramp Up Time  
 37-06 Pos. Ramp Down Time  
 37-07 Pos. Auto Brake Ctrl  
 [0] >Disable<  
 \*[1] >Enable<  
 37-08 Pos. Hold Delay  
 37-09 Pos. Coast Delay  
 37-10 Pos. Brake Delay  
 37-11 Pos. Brake Wear Limit  
 37-12 Pos. PID Anti Windup  
 [0] >Disable<  
 \*[1] >Enable<  
 37-13 Pos. PID Output Clamp  
 37-14 Pos. Ctrl. Source  
 \*[0] >DI<  
 [1] >FieldBus <  
 37-15 Pos. Direction Block  
 \*[0] No Blocking  
 [1] >Block Reverse<  
 [2] >Block Forward<  
 37-17 Pos. Ctrl Fault Behaviour  
 \*[0] >Ramp Down & Brake <  
 [1] >Brake Directly<  
 37-18 Pos. Ctrl Fault Reason  
 37-19 Pos. New Index  
 >0-255\*0  
 <

**Rejstřík**
**A**

AC křivka.....	4
AC síť.....	4, 15
AC vstup.....	4, 15
AMA s připojenou svorkou č. 27.....	38
Analogový vstup.....	51
Automatické přizpůsobení motoru.....	30
Automaticky.....	27, 31

**B**

Bez zpětné vazby.....	53
Bezpečnost.....	6

**C**

Chlazení.....	7
---------------	---

**D**

Dálkový příkaz.....	3
Další zdroj.....	3
Délka kabelu.....	51
Digitální vstup.....	17
Digitální výstup.....	52
Doba vybíjení.....	5

**E**

Elektrické rušení.....	11
EMC.....	50
Energetická účinnost.....	48, 49
Externí příkaz.....	4
Externí regulátor.....	3

**H**

Hlavní menu.....	24, 26
------------------	--------

**I**

IEC 61800-3.....	15, 50
Inicializace	
Postup.....	28
Ruční postup.....	28
Instalace.....	19
Instalace vyhovující EMC.....	10
Instalační prostředí.....	7
Izolace rušení.....	19
Izolovaný síťový zdroj.....	15

**J**

Jistič.....	19
-------------	----

**K**

Konvence.....	56
Kvalifikovaný personál.....	5

**L**

Lokální řízení.....	27
---------------------	----

**M**

Moment	
Momentová charakteristika.....	50
Montáž.....	8, 19
Montáž vedle sebe.....	8
Motor	
Kabel.....	14
Ochrana.....	3
Otáčení.....	30
Proud.....	4, 26, 30
Stav.....	3
Údaje.....	28, 30
Výkon.....	10, 26
Výkon motoru.....	50
Motorový kabel.....	10

**N**

Napájecí kabely.....	19
Napájecí napětí.....	20, 52
Nárazy.....	7
Navigační tlačítko.....	21, 25, 26
Neúmyslný start.....	5, 42
Normy a shody pro STO.....	4
Numerický displej.....	21

**O**

Ochrana proti nadproudu.....	10
Ochrana proti přechodovým jevům.....	4
Ochrana větve obvodu.....	54
Odlehčení.....	50
Okolní podmínky.....	50
Ovládací tlačítko.....	21, 25
Ovládání	
Charakteristika.....	53
Kabely.....	10, 17, 19
Svorka.....	27, 45

**P**

Paměť poplachů.....	26
---------------------	----

Paměť poruch.....	26	Stejnosměrný proud.....	4
PELV.....	40, 53	Stíněný kabel.....	19
Pojistka.....	10, 19, 54	STO	
Pokyny k likvidaci.....	4	Aktivace.....	34
Pomocné vybavení.....	19	Automatické restartování.....	34, 35
Požadavky na volný prostor.....	7	Deaktivace.....	34
Příkaz spuštění.....	31	Ruční restartování.....	34, 35
Připojení napájení.....	10	Technické údaje.....	37
Připojení zemnění.....	19	Test uvedení do provozu.....	34
Programování.....	17, 26, 27	Údržba.....	35
Propojka.....	17	Struktura menu.....	26
Průřez.....	51	Svodový proud.....	6, 10
<b>R</b>		Svorky	
Recyklace.....	4	Výstupní svorka.....	20
Relé u zákazníka.....	35	Symbol.....	56
Reléový výstup.....	53	<b>T</b>	
Reset.....	42	Termistor.....	40
RFI filtr.....	15	Tlačítko Menu.....	21, 25, 26
<b>Ř</b>		Třída energetické účinnosti.....	51
Řídicí karta		Typový štítek.....	7
+10V DC výstup.....	53	<b>Ú</b>	
Sériová komunikace RS485.....	53	Účinník.....	4, 19
Výkon.....	53	Údržba.....	42
Řízení mechanické brzdy.....	17	Úroveň napětí.....	51
<b>R</b>		<b>U</b>	
Rotace inkrementálního čidla.....	30	Utahovací moment svorek.....	54
Ručně.....	27	Uzemnění.....	14, 15, 19, 20
Rychlé menu.....	22, 26	Uzemněný trojúhelník.....	15
<b>S</b>		<b>V</b>	
Sada parametrů.....	31	Vedení.....	19
Schválení a certifikace.....	4	Vedení kabelů.....	19
Sdílení zátěže.....	5	Velikost kabelu.....	14
Sériová komunikace.....	18, 27, 42	Velikosti kabelů.....	10
Servis.....	42	Vibrace.....	7
Seznam výstrah a poplachů.....	45	Volitelné vybavení.....	20
SIL2.....	4	Volný prostor pro zajištění chlazení.....	19
SILCL ze SIL2.....	4	Volný trojúhelník.....	15
Síť		Vstup	
Napájení (L1, L2, L3).....	50	Napájení.....	15
Napětí.....	26	Proud.....	15
Údaje o napájení.....	48	Svorka.....	15, 20
Skladování.....	7	Výkon.....	4, 10, 19, 20
Specifikace.....	18	Vstupní napětí.....	20
Spuštění.....	28	Vstupy	
		Digitální vstup.....	51
		Pulzní vstup.....	52

Výchozí nastavení:.....	27
Vynulování.....	25, 27, 28
Vypínač.....	20
Vyrovnaní potenciálů.....	11
Vysoké napětí.....	5, 20
Výstupní kabely.....	19
Výstupní proud.....	52
Výstupy	
Analogový výstup.....	52

## Ž

Žádaná hodnota.....	26
Žádaná hodnota otáček.....	31, 38

## Z

Zadní deska.....	8
Zemní vodič.....	10
Zkratka.....	56
Zpětná vazba.....	19
Zpětná vazba systému.....	3
Způsob použití.....	3
Zvedání.....	7



**Danfoss s.r.o.**

V parku 2316/12  
CZ-148 00 Praha 4 - Chodov  
Tel.: +420 (2) 83 014 111  
Fax: +420 (2) 83 014 123  
E-mail: danfoss.cz@danfoss.com  
www.danfoss.cz  
www.cz.danfoss.com

**Danfoss spol. s r.o.**

Továrenská 49  
SK-953 36 Zlaté Moravce  
Slovenská republika  
Tel.: +421 37 640 6280  
Telefax: +421 37 640 6290  
E-mail: danfoss.sk@danfoss.com

.....  
Danfoss nepřijímá odpovědnost za případné chyby v katalozích, brožurách a dalších tiskových materiálech. Danfoss si vyhrazuje právo změnit své výrobky bez předchozího upozornění. To se týká také výrobků již objednaných za předpokladu, že takové změny nevyžadují dodatečné úpravy již dohodnutých podmínek. Všechny ochranné známky uvedené v tomto návodu jsou majetkem příslušných společností. Danfoss a logo firmy Danfoss jsou ochrannými známkami firmy Danfoss A/S. Všechna práva vyhrazena.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
vlt-drives.danfoss.com

