

Danfoss



Stručná příručka

VLT® 2800

1 Stručná příručka

1

1.1 Bezpečnost

1.1.1 Výstrahy

**Varování před vysokým napětím:**

Napětí měniče kmitočtu je po připojení k síti nebezpečné. Nesprávná instalace motoru nebo měniče kmitočtu může poškodit zařízení nebo způsobit vážné zranění nebo smrt. Je tedy nezbytně nutné postupovat přesně podle pokynů uvedených v této příručce i podle místních a národních směrnic a bezpečnostních předpisů.

**Varování:**

Neodotýkejte se elektrických součástí zařízení ani po odpojení zařízení od sítě. Zkontrolujte také, zda byly odpojeny další napěťové vstupy (připojení stejnosměrného meziobvodu). Uvědomte si, že ve stejnosměrném meziobvodu může být vysoké napětí i když kontrolky nesvítí. Než se dotknete jakýchkoli částí měniče, které mohou být pod napětím, vyčkejte nejméně 4 minuty.

**Svodový proud:**

Zemní svodový proud od měniče kmitočtu převyšuje 3,5 mA. Podle normy IEC 61800-5-1 musí být zajištěno zesílené ochranné uzemnění pomocí měděného vodiče průřezu minimálně 10 mm² nebo musí být samostatně ukončen další PE vodič se stejným průřezem jako síťové vodiče.

Pro zvýšení bezpečnosti nainstalujte proudový chránič

Proudový chránič:

Tento výrobek může v ochranném vodiči generovat stejnosměrný proud. Pokud je jako další ochrana použit proudový chránič (RCD - residual current device), smí být na napájecí straně tohoto výrobku použit pouze chránič typu B (s časovým zpožděním). Další informace naleznete v Poznámce k aplikaci Danfoss - proudový chránič, MN.90.GX.YY.

Ochranné uzemnění měniče kmitočtu a použití proudových chráničů musí vždy vyhovovat platným národním a místním předpisům.

**Tepelná ochrana motoru:**

Tovární nastavení nezahrnuje ochranu motoru proti přetížení. Požadujete-li tuto funkci, nastavte parametr 128 *Tepelná ochrana motoru* na hodnotu *Vypnutí ETR* nebo na hodnotu *Varování ETR*. Pro severoamerický trh: Funkce ETR (elektronická tepelná ochrana) poskytuje ochranu motoru před přetížením, třída 20, v souladu s NEC.

**Instalace ve vysokých nadmořských výškách:**

V případě nadmořských výšek nad 2 km se ohledně PELV obraťte na společnost Danfoss.

1

1.1.2 Bezpečnostní pokyny

- Před prováděním opravy je nutno odpojit měnič kmitočtu od sítě. Přesvědčte se, že napájecí napětí bylo odpojeno a že uplynula nezbytně nutná doba, než přikročíte k odpojení síťových zástrček a demontáži motoru.
- Přesvědčte se, zda je měnič kmitočtu správně uzemněn.
- Chraňte uživatele před napájecím napětím.
- Chraňte motor proti přetížení podle platných národních a místních předpisů.
- Zemní svodový proud převyšuje 3,5 mA. Informace o typech ochranných jističů najdete v Poznámce k aplikaci MN.90.GX.YY.
- Tlačítko [STOP/RESET] na ovládacím panelu měniče kmitočtu **neodpojuje** zařízení od sítě, a proto je **nepoužívejte jako ochranný vypínač**.
- Všimněte si, že měnič kmitočtu má kromě vstupů L1, L2 a L3 ještě další napětíové vstupy vždy, když jsou použity svorky stejnosměrné sběrnice. Zkontrolujte, že byly odpojeny všechny napětíové vstupy a že uplynula nezbytně nutná doba, než přikročíte k opravě.

1.1.3 Varování před náhodným rozběhem motoru

1. Motor se může zastavit na základě digitálního povelu, sběrnicevého povelu, při dosažení žádané hodnoty nebo lokálním ovládním, i když je měnič kmitočtu připojen k síti. Pokud je z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví nutné zajistit, aby nedošlo k žádnému nezamýšlenému rozběhu motoru, nejsou tyto funkce zastavení dostatečné.
2. Když se provádí změna parametrů, motor se může rozběhnout. Proto musí být vždy aktivováno tlačítko pro zastavení [STOP/RESET], a pak je možno upravovat údaje.
3. Zastavený motor se může automaticky znovu rozběhnout, jestliže dojde k poruše elektroniky měniče kmitočtu VLT, nebo pomine krátkodobé přetížení či porucha napájení resp. přívodu do motoru.

1.1.4 Použití s izolovaným síťovým zdrojem

Informace o použití izolovaného síťového zdroje naleznete v části *Vypínač RFI* v návodu k používání.

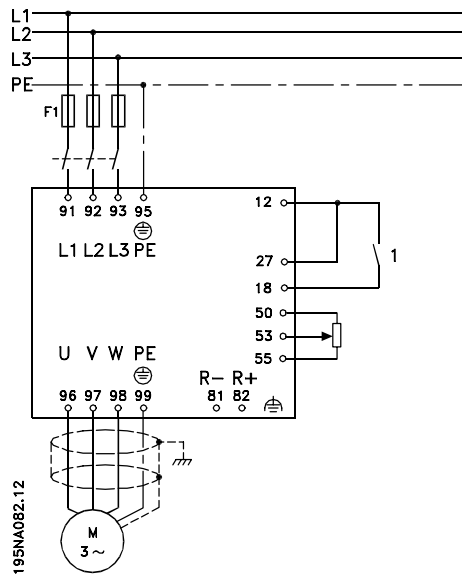
Je důležité dodržovat doporučení ohledně instalace v sítích IT, protože je třeba dohlédnout na dostatečnou ochranu celé instalace. Při nepečlivém použití odpovídajících sledovacích zařízení v síti IT může dojít k poškození měniče.

1.2 Úvod

Pomocí této Stručné příručky můžete v pěti krocích provést rychlou instalaci měniče kmitočtu, která je v souladu s elektromagnetickou kompatibilitou.

! Před instalací měniče si přečtěte část s bezpečnostními pokyny.

☝ **Upozornění**
 Další příklady instalace a podrobné popisy všech funkcí naleznete v Návodu k používání, MG. 27.AX.YY.
 Příručka projektanta, MG. 27.EX.YY, obsahuje rozsáhlé informace.



1.2.1 Zkratky

ELCB	Proudové chrániče (Earth Leakage Circuit Breaker)
NO	Normálně rozpojen
NC	Normálně sepnut
PD2	Duální (pro modely 2822, 2840, které jako standard D2 používají 3 fáze), 220 - 240 V
RCD	Proudový chránič

1.2.2 Dostupná literatura

☝ **Upozornění**
 Tato stručná příručka obsahuje pouze velmi základní informace potřebné k instalaci a spuštění měniče kmitočtu.
 Další informace najdete v Příručce projektanta měniče VLT 2800, MG.27.EX.YY

Název	Kód literatury
Návod k používání měniče VLT 2800	MG.27.AX.YY
Příručka projektanta měniče VLT 2800	MG.27.EX.YY
Technické údaje měniče VLT 2800	MD.27.AX.YY
Návod k montáži měniče VLT 2800	MI.28.AX.YY
Návod k použití filtru pro měnič VLT 2800	MI.28.BX.YY
Přesné zastavení	MI.28.CX.YY
Chladicí deska	MI.28.DX.YY
Kryt svorek NEMA 1 pro měnič VLT 2800	MI.28.EX.YY
Kabel VLT 2800 DeviceNet	MI.28.FX.YY
Kondenzační jednotka Blue Star měniče VLT 2800	MI.28.GX.YY
Pokyny k náhradním dílům pro měnič VLT 2880 - 2882	MI.28.HX.YY
Funkce regulace rozmítaček	MI.28.JX.YY
Sada pro oddělenou montáž VLT 2800 LCP	MI.56.AX.YY
Uživatelské instrukce k LOP	MI.90.EX.YY
Brzdový rezistor	MI.90.FX.YY
Příručka Profibus DP	MG.90.AX.YY
Příručka pro VLT 2800 DeviceNet	MG.90.BX.YY
Příručka Metasys N2	MG.90.CX.YY
Příručka Profibus	MG.90.EX.YY
Příručka pro výstupní filtr	MG.90.NX.YY
Příručka pro brzdový rezistor	MG.90.OX.YY
Příručka pro MCT-10	MG.10.RX.YY
Příručka Modbus RTU	MG.10.SX.YY
Ochrana proti ohrožení elektrickým proudem	MN.90.GX.YY

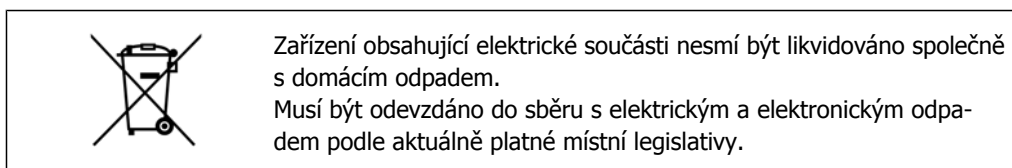
X = číslo verze, Y = kód jazyka

Poznámky k aplikaci najdete na webové stránce <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/Drives-Solutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>

1.2.3 Shoda s předpisy



1.2.4 Pokyny k likvidaci

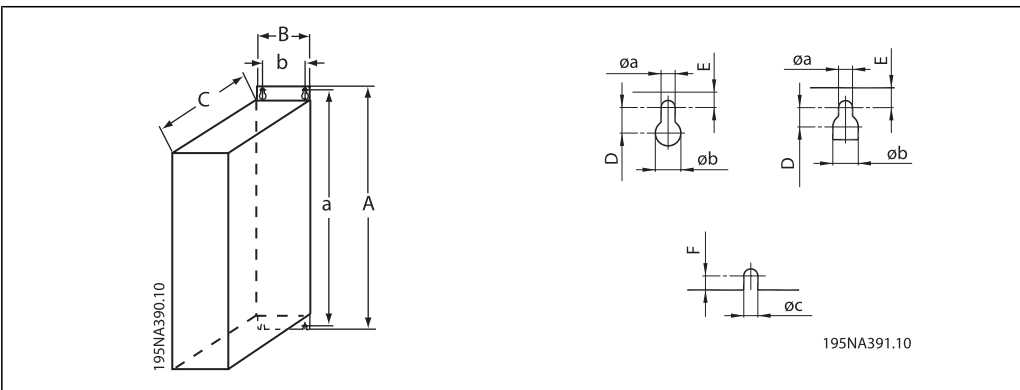


1.3 Mechanická instalace

Měniče kmitočtu VLT 2800 je možné instalovat vedle sebe a v libovolné pozici na stěnu, protože tyto jednotky nevyžadují větrání ze strany. Kvůli chlazení je třeba ponechat nad a pod měničem kmitočtu prostor 10 cm pro průchod vzduchu.

Všechny jednotky s krytím IP 20 musejí být montovány do skříněk a panelů. Krytí IP 20 není vhodné pro oddělenou montáž. V některých zemích, např. v USA, jsou pro oddělenou montáž schváleny jednotky s krytím NEMA 1.

Upozornění
 V případě řešení typu IP 21 musí mít jednotky po stranách místo nejméně 100 mm. To znamená, že montáž vedle sebe **NENÍ** dovolena.



Velikost v mm	A	a	B	b	C	D	E	øa	øb	F	øc
S2											
VLT 2803 - 2815	200	191	75	60	168	7	5	4,5	8	4	4,5
D2											
VLT 2803 - 2815	200	191	75	60	168	7	5	4,5	8	4	4,5
VLT 2822*	267,5	257	90	70	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
VLT 2840*	267,5	257	140	120	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
PD2											
VLT 2822	267,5	257	140	120	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
VLT 2840	505	490	200	120	244	7,75	7,25	6,5	13	8	6,5
T2											
VLT 2822	267,5	257	90	70	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
VLT 2840	267,5	257	140	120	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
T4											
VLT 2805 - 2815	200	191	75	60	168	7	5	4,5	8	4	4,5
VLT 2822 - 2840	267,5	257	90	70	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
VLT 2855 - 2875	267,5	257	140	120	168	8	6	5,5	11	4,5	5,5
VLT 2880 - 2882	505	490	200	120	244	7,75	7,25	6,5	13	8	6,5

Tabulka 1.1: * Pouze třífázové

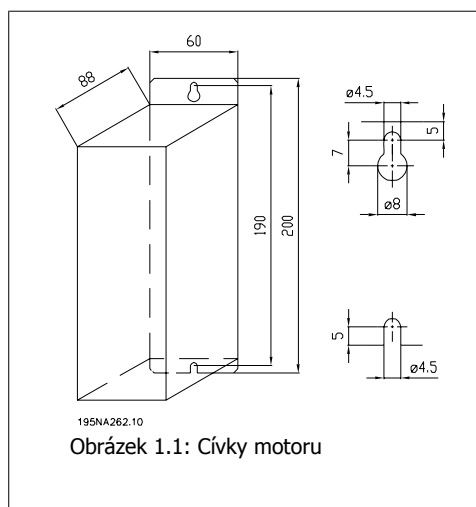
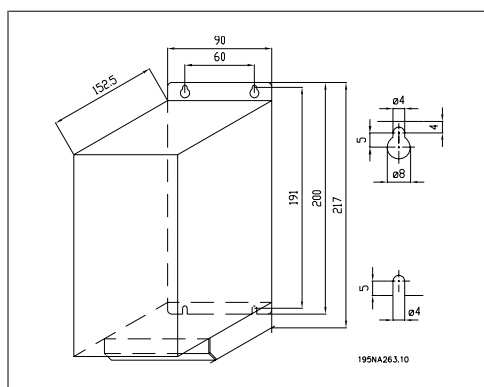
Vyvrtejte otvory podle rozměrů ve výše uvedené tabulce. Nezapomeňte na rozdíly v napětí jednotek.

Utáhněte všechny čtyři šrouby.

Oddělovací destičku připevněte k napájecím kabelům a šroubu uzemnění (svorka 95).

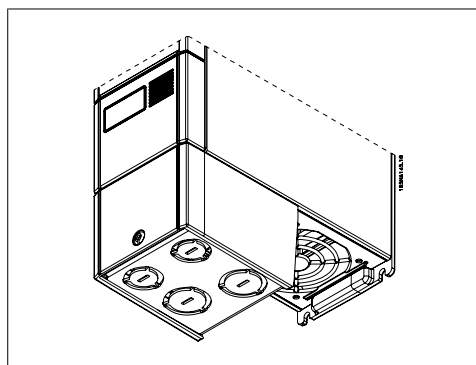
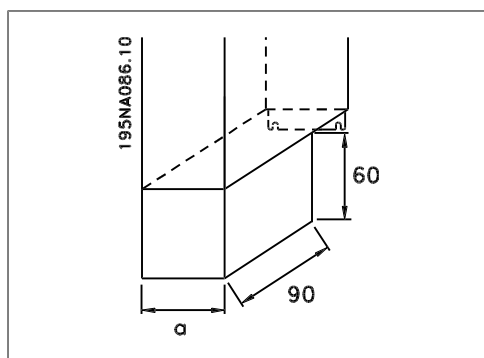
1

1.3.1 Motorové cívkky (195N3110) a RFI filtr třídy 1B (195N3103)



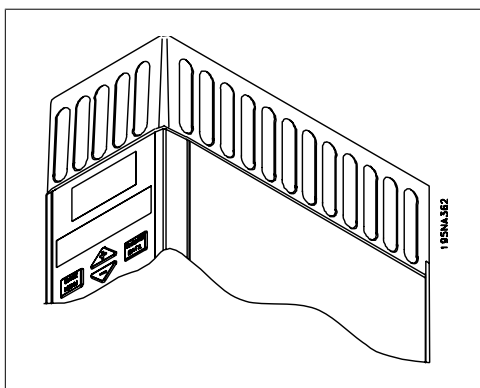
1.3.2 Kryt svorek

Na následujícím výkresu jsou uvedeny rozměry krytu svorek NEMA 1 pro měniče VLT 2803-2875. Rozměr „a“ závisí na typu jednotky.



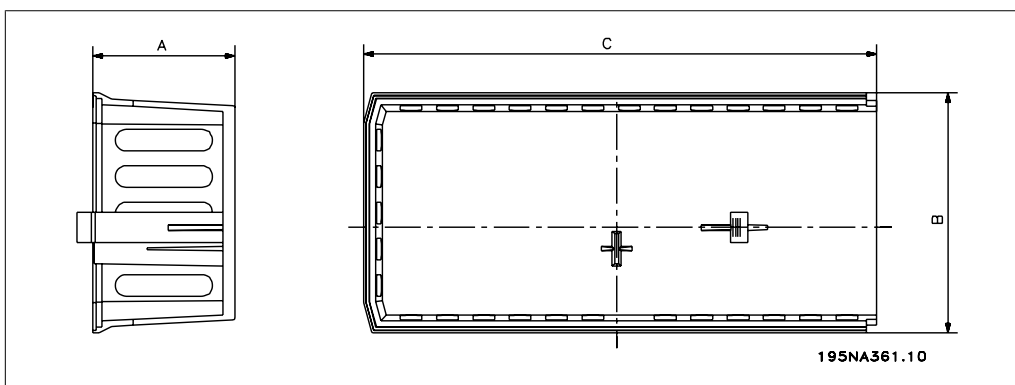
1.3.3 Řešení IP 21

1



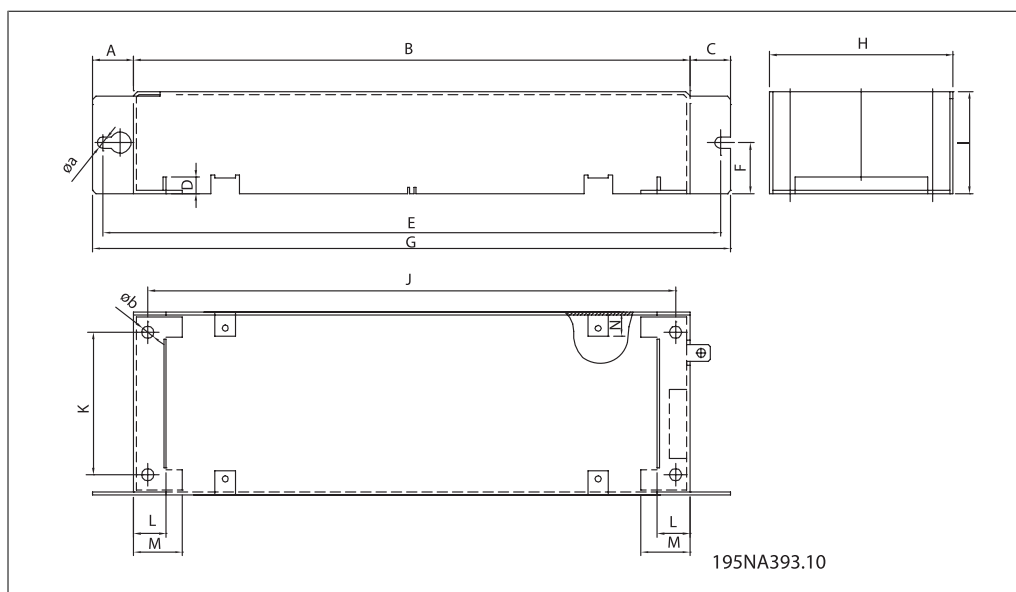
Typ	Kódové číslo	A	B	C
VLT 2803-2815 200-240 V, VLT 2805-2815 380-480 V	195N2118	47	80	170
VLT 2822 200-240 V, VLT 2822-2840 380-480 V	195N2119	47	95	170
VLT 2840 200-240 V, VLT 2822 PD2, TR1 2855-2875 380-480 V	195N2120	47	145	170
TR1 2880-2882 380-480 V, VLT 2840 PD2	195N2126	47	205	245

Tabulka 1.2: Rozměry



1

1.3.4 EMC filtr pro dlouhé kabely k motoru



Filtr	Rozměry							
	A	B	C	øa	D	E	F	G
192HA719	20	204	20	5,5	8	234	27,5	244
	H	I	øb	J	K	L	M	N
192H4720	75	45	6	190	60	16	24	12
	A	B	C	øa	D	E	F	G
192H4893	20	273	20	5,5	8	303	25	313
	H	I	øb	J	K	L	M	N
	90	50	6	257	70	16	24	12
	A	B	C	øa	D	E	F	G
	20	273	20	5,5	8	303	25	313
	H	I	øb	J	K	L	M	N
	140	50	6	257	120	16	24	12

1.4 Elektrická instalace

1.4.1 Elektrická instalace obecně

**Upozornění**

Veškerá kabeláž musí vyhovovat platným národním a místním předpisům pro průřezy kabelů a okolní teplotu. Jsou požadovány měděné vodiče, doporučená teplota 60-75 °C.

Podrobné údaje o utahovacích momentech svorek.

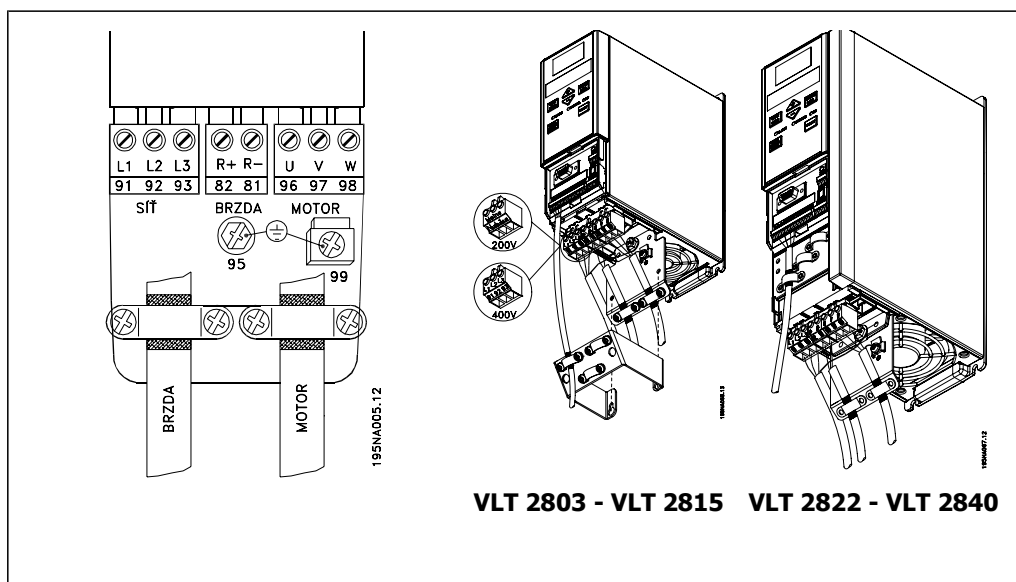
VLT	Svorky	Moment (Nm)	Moment, řídicí kabely (Nm)
2803 - 2875	Výkonové, síťové, brzdy	0,5 - 0,6	0,22 - 0,25
	Zemnicí	2 - 3	
2880 - 2882, 2840 PD2	Výkonové, síťové, brzdy	1,2 - 1,5	
	Zemnicí	2 - 3	

Tabulka 1.3: Dotažení svorek.

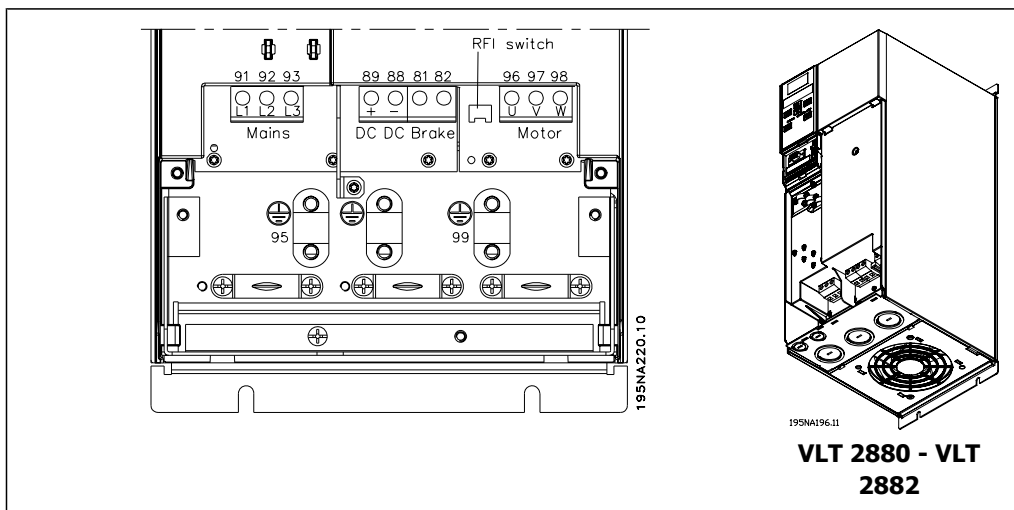
1.4.2 Napájecí kabely

Upozornění
Výkonové svorky lze odstranit.

Připojte napájení k napájecím svorkám měniče kmitočtu (tj. L1, L2, L3) a zemnicímu spojení ke svorce 95.



1



Připojte stíněný/pancéřovaný kabel od motoru ke svorkám motoru na měniči kmitočtu, tj. U, V a W. Stínění končí v konektoru stínění.

1.4.3 Připojení k síti



Upozornění

Vezměte, prosím, na vědomí, že při napětí 1 x 220-240 V musí být nulový vodič připojen ke svorce N (L2) a fázový vodič musí být připojen ke svorce L1 (L1).

Č.	N _(L2)	L1 _(L1)	(L3)	Napětí sítě 1 x 220 - 240 V
	N	L1		
Č.	95			Připojení uzemnění

Č.	N _(L2)	L1 _(L1)	(L3)	Napětí sítě 3 x 220 - 240 V
	L2	L1	L3	
Č.	95			Připojení uzemnění

Č.	91	92	93	Napětí sítě 3 x 380 - 480 V
	L1	L2	L3	
Č.	95			Připojení uzemnění



Upozornění

Zkontrolujte, prosím, že napájecí napětí odpovídá napájecímu napětí měniče kmitočtu, které je uvedeno na typovém štítku.



Jednotky na 400 V s filtrem RFI se nesmějí připojovat ke zdrojům napětí, které mají napětí mezi fází a zemí větší než 300 V. Veďte, prosím, na vědomí, že v případě zdroje IT a zapojení uzemnění do trojúhelníku může napájecí napětí mezi fází a zemí přesáhnout 300 V. Jednotky s typovým označením R5 (sít' IT) mohou být připojeny ke zdrojům napětí, které mají napětí mezi fází a zemí až 400 V.

Správné dimenzování průřezu kabelů viz *Technické údaje*. Další informace naleznete v Návodu k používání v části *Galvanické oddělení*.

1.4.4 Připojení motoru

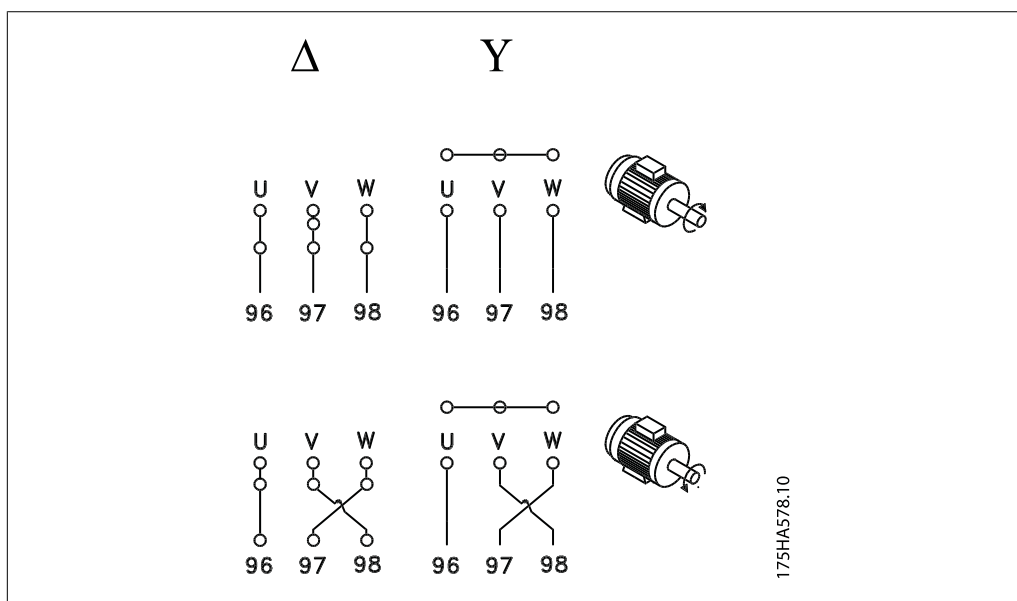
Motor se připojuje ke svorkám 96, 97, 98. Uzemnění připojte ke svorce 99. Správné dimenzování průřezu kabelů viz *Technické údaje*.

K měniči kmitočtu je možné připojit všechny typy standardních třífázových asynchronních motorů. Malé motory se normálně zapojují do hvězdy (230/400 V, Δ / Y).



Upozornění

U motorů bez mezifázové izolace by měl být na výstupu měniče kmitočtu zapojen LC filtr.



Tovární nastavení směru otáčení je po směru hodinových ručiček. Směr otáčení je možno změnit přehozením dvou fází na svorkách motoru.

1.4.5 Paralelní zapojení motorů

Měnič kmitočtu může ovládat několik paralelně zapojených motorů. Další informace naleznete v Návodu k používání.



Upozornění

Mějte na paměti celkovou délku kabelu uvedenou v části *Elektromagnetická kompatibilita - emise*.



Upozornění

Parametr 107 *Automatické přizpůsobení motoru*, AMA nelze použít při paralelním zapojení motorů. Parametr 101 *Momentová charakteristika* musí být při paralelním zapojení motorů nastaven na hodnotu *Zvláštní charakteristika motoru* [8].

1.4.6 Kabely motoru

Správné dimenzování průřezu a délky motorových kabelů naleznete v části *Obecné technické údaje*. Informace o vztahu délky a emisí z hlediska elektromagnetické kompatibility naleznete v části *Elektromagnetická kompatibilita - emise*.

Vždy dbejte na to, aby byl průřez kabelů v souladu s národními a místními předpisy.



Upozornění

Používáte-li nestíněné/nepancéřované kabely, neodpovídá to některým požadavkům elektromagnetické kompatibility - viz část *Výsledky testů EMC* v Příručce projektanta.

Jestliže mají být dodrženy stanovené hodnoty emisí EMC, musí být motorový kabel stíněný/pancéřovaný, není-li u daného RFI filtru uvedeno jinak. Je důležité, aby byl motorový kabel co nejkratší, aby se hladina šumu a svodové proudy snížily na minimum. Stínění motorového kabelu musí být připojeno na kovovou skříň měniče kmitočtu a kovovou skříň motoru. Je nutné, aby připojení stínění mělo co největší povrch (kabelová svorka). Toho se u různých měničů kmitočtu dosáhne použitím různých instalačních pomůcek. Je třeba se vyvarovat připojení stínění pomocí skroucených konců, protože to při vysokých kmitočtech ruší účinek stínění. Je-li třeba přerušit stínění kvůli instalaci motorového stykače nebo motorového relé, musí stínění pokračovat při zachování co nejnižší vysokofrekvenční impedance.

1.4.7 Tepelná ochrana motoru

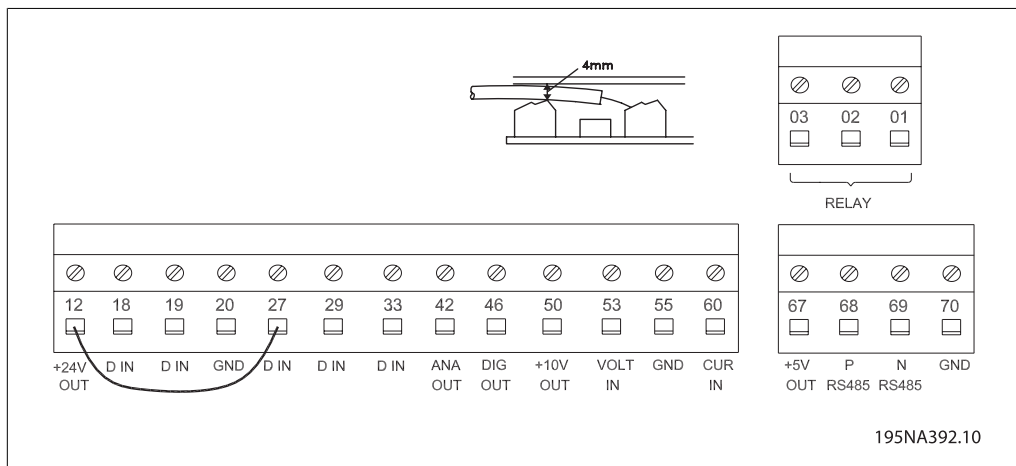
Elektronické tepelné relé v měničích kmitočtu se schválením UL má schválení UL pro ochranu jednoho motoru, pokud je parametr 128 *Tepelná ochrana motoru* nastaven na *Vypnutí ETR* a parametr 105 *Motorový proud, I_M , n* naprogramován na jmenovitý proud motoru (podle typového štítku motoru).

1.4.8 Řídicí kabely

Odstraňte přední kryt pod ovládacím panelem. Mezi svorky 12 a 27 umístěte propoj.

Řídicí kabely musí být stíněné/pancéřované. Stínění musí být připojeno k šasi měniče kmitočtu pomocí příchytky. Obvykle je třeba připojit stínění také k šasi řídicí jednotky (řídte se pokyny k příslušné jednotce). V zapojení s velmi dlouhými řídicími kabely a analogovými signály se mohou ve vzácných případech závislejících na instalaci vyskytnout zemní smyčky pro 50/60 Hz v důsledku šumu přenášeného ze síťových kabelů. V tomto zapojení může být třeba přerušit stínění a eventuelně vložit mezi stínění a šasi kondenzátor o hodnotě 100 nF.

Informace o správném ukončení řídicích kabelů naleznete v části *Uzemnění stíněných/pancéřovaných řídicích kabelů* v Příručce projektanta měniče VLT 2800.



Č.	Funkce
01-03	Reléové výstupy 01-03 lze použít k vyznačení stavu a poplachů/výstrah.
12	Přívod stejnosměrného napětí 24 V.
18-33	Digitální vstupy.
20, 55	Společná zem pro vstupní a výstupní svorky.
42	Analogový výstup pro zobrazení kmitočtu, žádané hodnoty, proudu nebo momentu.
46 ₁	Digitální výstup pro zobrazení stavu, výstrah nebo poplachů a také kmitočtového výstupu.
50	Stejnosměrné napájecí napětí +10 V pro potenciometr a termistor.
53	Stejnosměrný analogový napěťový vstup 0 - 10 V.
60	Analogový proudový vstup 0/4 - 20 mA.
67 ₁	Stejnosměrné napájecí napětí + 5 V ke kartě Profibus.
68, 69 ₁	RS 485, sériová komunikace.
70 ₁	Zem pro svorky 67, 68 a 69. Tato svorka se obvykle nepoužívá.

1. Svorky nejsou platné pro DeviceNet/CANopen. Další informace naleznete v příručce DeviceNet, MG.90.BX.YY.

Programování reléového výstupu viz parametr 323 *Reléový výstup*.

Č.		
	01 - 02	1 - 2 spínací (NO)
	01 - 03	1 - 3 přerušovací (NC)

Upozornění
Vezměte prosím na vědomí, že plášť reléového kabelu musí krýt první řadu svorek na řídicí kartě - jinak nebude dodrženo galvanické oddělení (PELV). Max. průměr kabelu: 4 mm.

1.4.9 Uzemnění

Při instalaci je třeba zachovávat následující pokyny:

- Bezpečnostní zemnění: Měnič kmitočtu má velký svodový proud a musí být z bezpečnostních důvodů náležitě uzemněn. Dodržujte místní bezpečnostní předpisy.
- Uzemnění vysokofrekvenčních částí: Uzemňovací kabely by měly být co nejkratší.

1

Propojte všechny uzemňovací systémy, čímž zajistíte co nejnižší impedanci vodičů. Nejnižší impedance vodičů dosáhnete použitím co nejkratších vodičů a uzemněním co největší plochou povrchu. Je-li instalováno několik jednotek v jedné skříňce, měla by podložka skříňky, která musí být vyrobená z kovu, sloužit jako společná zemnicí referenční deska. Měníče kmitočtu musí být přimontovány k podložce skříňky při dodržení co nejnižší impedance.

Chcete-li dosáhnout nízké impedance, připevňte měnič kmitočtu k podložce šrouby pro připevnění měniče. Na podložce nesmí být žádná barva.

1.4.10 Elektromagnetická kompatibilita, vyzařování

Následující výsledky byly získány na systému sestávajícím z měniče kmitočtu řady VLT 2800 se stíněným/pancéřovaným řídicím kabelem, řídicí jednotkou s potenciometrem, stíněným/pancéřovaným kabelem motoru a stíněným/pancéřovaným kabelem k brzdě a ovládacím panelem LCP2 s kabelem.

VLT 2803-2875	Emise			
	Průmyslové prostředí		Bytová výstavba, obchod a lehký průmysl	
	EN 55011 třída 1A		EN 55011 třída 1B	
Konfigurace	Přenos kabelem 150 kHz- 30 MHz	Vysílání 30 MHz - 1 GHz	Přenos kabelem 150 kHz - 30 MHz	Vysílání 30 MHz - 1 GHz
Verze 3 x 480 V s RFI filtrem 1A	Ano 25 m stíněný/pancéřovaný	Ano 25 m stíněný/pancéřovaný	Ne	Ne
Verze 3 x 480 V s RFI filtrem 1A (R5: pro síť IT)	Ano 5m stíněný/pancéřovaný	Ano 5m stíněný/pancéřovaný	Ne	Ne
Verze 1 x 200 V s RFI filtrem 1A ¹ .	Ano 40m stíněný/pancéřovaný	Ano 40m stíněný/pancéřovaný	Ano 15m stíněný/pancéřovaný	Ne
Verze 3 x 200 V s RFI filtrem 1A (R4: pro použití s proudovým chráničem)	Ano 20m stíněný/pancéřovaný	Ano 20m stíněný/pancéřovaný	Ano 7m stíněný/pancéřovaný	Ne
Verze 3 x 480 V s RFI filtrem 1A+1B	Ano 50m stíněný/pancéřovaný	Ano 50m stíněný/pancéřovaný	Ano 25m stíněný/pancéřovaný	Ne
Verze 1 x 200 V s RFI filtrem 1A+1B ¹ .	Ano 100m stíněný/pancéřovaný	Ano 100m stíněný/pancéřovaný	Ano 40m stíněný/pancéřovaný	Ne
VLT 2880-2882	Emise			
	Průmyslové prostředí		Bytová výstavba, obchod a lehký průmysl	
	EN 55011 třída 1A		EN 55011 třída 1B	
Konfigurace	Přenos kabelem 150 kHz- 30 MHz	Vysílání 30 MHz - 1 GHz	Přenos kabelem 150 kHz - 30 MHz	Vysílání 30 MHz - 1 GHz
Verze 3 x 480 V s RFI filtrem 1B	Ano 50 m	Ano 50 m	Ano 50 m	Ne

- Pro VLT 2822-2840 3 x 200-240 V platí stejné hodnoty jako pro verzi 480 V s RFI filtrem 1A.

- EN 55011: Emise**

Limity a metody měření charakteristik elektromagnetického rušení průmyslových, vědeckých a lékařských (ISM) vysokofrekvenčních zařízení.

Třída 1A:
Zařízení používaná v průmyslovém prostředí.
Třída 1B:
Zařízení používaná v oblastech s veřejnou rozvodnou sítí (obytné prostory, obchod a lehký průmysl).

1.4.11 Dodatečná ochrana

Za předpokladu, že budou dodrženy místní bezpečnostní předpisy, lze jako dodatečnou ochranu použít proudové chrániče, vícenásobné ochranné uzemnění nebo uzemnění.

Třífázové měniče kmitočtu VLT vyžadují proudový chránič typu B. Je-li v měniči kmitočtu namontovaný filtr RFI a je-li k připojení měniče k napětí sítě použit přepínač proudového chrániče nebo ručně ovládaný přepínač, vyžaduje se časové zpoždění minimálně 40 ms (proudový chránič typu B).

Pokud není namontovaný žádný filtr RFI nebo je pro připojení sítě použit stykač CI, nevyžaduje se žádné časové zpoždění.

Jednofázové měniče kmitočtu VLT vyžadují proudový chránič typu A. Neexistuje žádný konkrétní požadavek na časové zpoždění, ať jsou filtry RFI namontované, či nikoli.

Další informace o proudových chráničích naleznete v Poznámce k aplikaci MN.90.GX.YY.

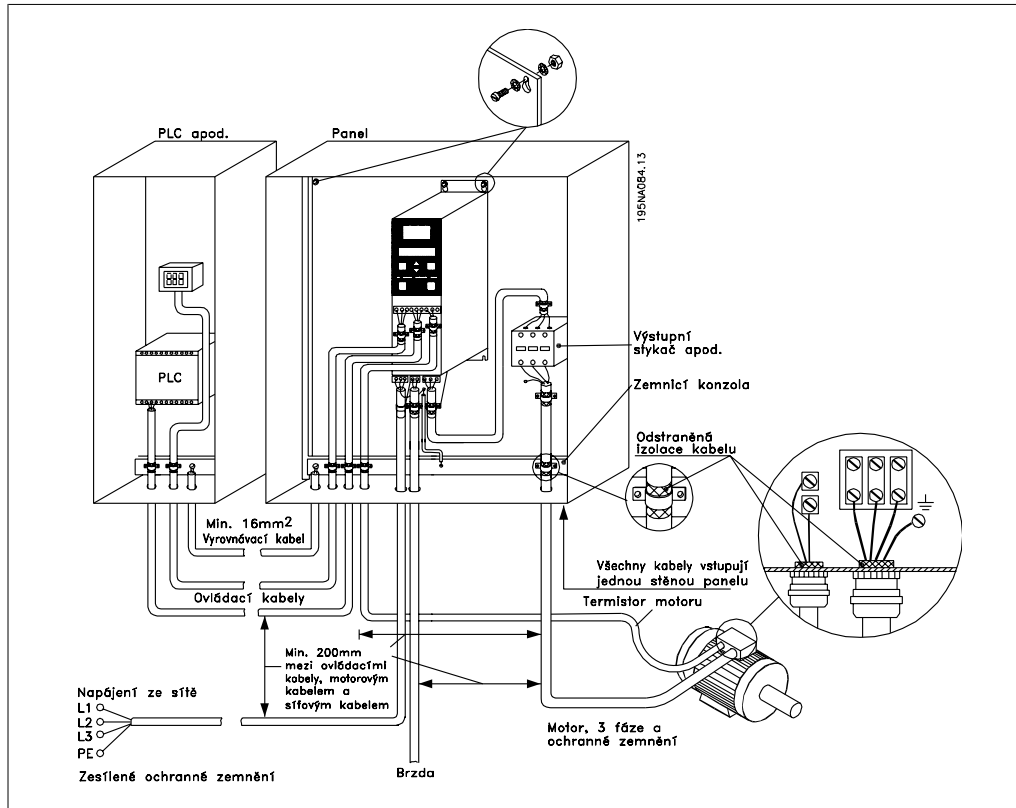
1.4.12 Elektroinstalace v souladu s elektromagnetickou kompatibilitou

Obecné body, které je třeba dodržet, aby byla zajištěna elektroinstalace v souladu s elektromagnetickou kompatibilitou.

- Používejte pouze stíněné/pancéřované motorové kabely a stíněné/pancéřované řídicí kabely.
- Stínění připojte na obou koncích k zemi.
- Vyvarujte se instalace se skroucenými konci stínění, jelikož se tím při vysokých frekvencích degraduje stínící účinek. Použijte raději kabelové svorky.
- Je důležité zajistit dobrý elektrický kontakt pomocí instalačních šroubů mezi instalačním plechem a kovovou skříňkou měniče kmitočtu.
- Použijte vějířové podložky a galvanicky vodivé montážní desky.
- V montážních skříních nepoužívejte jiné než stíněné/pancéřované kabely k motoru.

Následující obrázek znázorňuje elektroinstalaci splňující elektromagnetickou kompatibilitu, ve které je měnič kmitočtu namontován do instalační skřínky a připojen k PLC.

1



1.4.13 Pojistky

Ochrana větve obvodu:

Aby byla instalace chráněna před rizikem poruchy elektroinstalace či vzniku požáru, musí být všechny větve v instalaci, spínací technika, stroje a podobně chráněny proti zkratu a nadproudu podle národních nebo mezinárodních předpisů.

Ochrana proti zkratu:

Danfoss doporučuje použít pojistky uvedené v následující tabulce, aby byla chráněna obsluha či jiné zařízení v případě vnitřní závady měniče nebo zkratu v stejnosměrném meziobvodu. Měnič kmitočtu poskytuje úplnou ochranu proti zkratu v případě zkratu na výstupu motoru nebo brzdy.

Ochrana proti nadproudu:

Zajistěte ochranu proti přetížení, abyste zamezili riziku přehřátí kabelů v instalaci. Ochranu proti nadproudu je vždy nutno provést ve shodě s národními předpisy. Pojistky musí být určeny pro jistištění v obvodu dodávajícím maximálně 100 000 A_{rms} (symetrických), maximálně 480 V.

Nesoulad s UL:

Pokud není nutno dosáhnout shody s UL/cUL, společnost Danfoss doporučuje použít pojistky uvedené v následující tabulce, což zajistí shodu s normami EN50178/IEC61800-5-1:

Nedodržení doporučení ohledně pojistek může vést ke zbytečnému poškození měniče kmitočtu v případě poruchy.

Alternativní pojistky pro měniče 380-500 V										
VLT 2800	Bussmann E52273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	Bussmann E4273	SIBA E18027 6	Little Fuse E81895	Ferraz-Shawmut E16326 7/E2137 7	Ferraz-Shawmut E16326 7/E2137
	RK1/JDDZ	J/JDDZ	T/JDDZ	CC/JDDZ	CC/JDDZ	CC/JDDZ	RK1/JDDZ	RK1/JDDZ	CC/JDDZ	RK1/JDDZ
2805-2820	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R25	A6K-20R
2855-2875	KTS-R25	JKS-25	JJS-25				5017906-025	KLS-R25	ATM-R20	A6K-25R
2880-2882	KTS-R50	JKS-50	JJS-50				5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
Alternativní pojistky pro měniče 200-240 V										
2803-2822	KTN-R20	JKS-20	JJN-20				5017906-020	KLS-R20	ATM-R25	A6K-20R
2840	KTN-R25	JKS-25	JJN-25				5017906-025	KLS-R25	ATM-R20	A6K-25R

Tabulka 1.4: Předřazené pojistky pro aplikace UL/cUL

1.4.14 Vypínač RFI

Izolované napájení:

Je-li měnič kmitočtu napájen z izolovaného síťového zdroje (sítě IT), nebo ze sítě s uzemněnou žílou, doporučujeme vypnout vypínač RFI (poloha Vypnuto). Další informace naleznete v IEC 364-3. V případě, že je vyžadována optimální elektromagnetická kompatibilita, jsou připojeny paralelní motory nebo délka motorového kabelu je větší než 25 m, doporučujeme spínač zapnout (poloha ON).

V pozici Vypnuto jsou interní vysokofrekvenční kapacity (filtrační kondenzátory) mezi kostrou a stejnosměrným meziobvodem odpojeny, aby se zabránilo poškození stejnosměrného meziobvodu a omezily se zemní kapacitní proudy (podle IEC 61800-3).

Viz také aplikační poznámka *VLT on IT mains*, MN.90.CX.02. Je důležité použít monitory izolace určené pro výkonovou elektroniku (IEC 61557-8).

1

**Upozornění**

Pozice odrušovacího spínače nemá být měněna, je-li jednotka připojena k elektrické síti. Před změnou pozice vypínače RFI zkontrolujte, zda bylo odpojeno napájení z elektrické sítě.

Přepínač RFI galvanicky odpojuje kondenzátory od země.

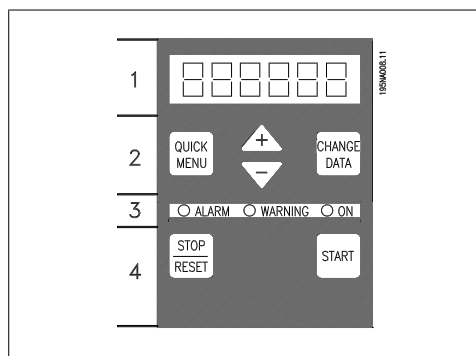
Pro odpojení RFI filtru je třeba odstranit přepínač Mk9 umístěný vedle svorky 96. Vypínač RFI je k dispozici pouze u měniče VLT 2880-2882.

1.5 Programování

1.5.1 Řídicí jednotka

Na přední straně měniče kmitočtu se nachází ovládací panel rozdělený na čtyři části.

1. Šestimístný LED displej.
2. Tlačítka pro změnu parametrů a přechod mezi funkcemi displeje.
3. Kontrolky.
4. Tlačítka pro lokální ovládání.



Indikace LED

Výstraha	žlutá
Poplach	červená
Zablokováno	žlutá a červená

Veškeré zobrazení údajů je formou šestimístního zobrazení pomocí LED schopného plynule zobrazovat jednu položku provozních údajů během běžného provozu. Doplněkem displeje jsou tři kontrolky pro indikaci připojení k síti (ON), varování (WARNING) a poplach (ALARM). Většinu sad parametrů měniče kmitočtu lze upravovat přímo pomocí ovládacího panelu, pokud nebyla tato funkce naprogramována jako *Zablokováno* [1] přes parametr 018 *Blokování změn údajů*.

1.5.2 Ovládací tlačítka

Tlačítko **[QUICK MENU]** umožňuje přístup k parametrům používaným pro Rychlou nabídku. Tlačítko **[QUICK MENU]** se používá také, pokud nechcete provádět změnu hodnot parametrů. Také viz **[QUICK MENU] + [+]**.

[CHANGE DATA] slouží ke změně sady parametrů.

Jestliže jsou na displeji vpravo u daného parametru zobrazeny tři tečky, má hodnota parametru více než tři číslice. Chcete-li vidět celou hodnotu, stiskněte tlačítko **[CHANGE DATA]**. Tlačítko **[CHANGE DATA]** se také používá k potvrzení změny sad parametrů.

Tlačítka **[+] / [-]** se používají k volbě parametrů a ke změně hodnot parametrů.

Tato tlačítka se také používají v Režimu displeje k volbě zobrazení provozní hodnoty.

Tlačítka **[QUICK MENU] + [+]** je nutné stisknout současně, aby byl umožněn přístup ke všem parametrům. Viz *Režim nabídek*.

[STOP/RESET] slouží k zastavení připojeného motoru nebo k vynulování měniče kmitočtu po poruše.

Je možno zvolit jako *Aktivní*[1] nebo *Neaktivní*[0] přes parametr 014 *Lokální zastavení/vynulování*. V Režimu displeje bude displej blikat, jestliže byla aktivována funkce zastavení.



Upozornění

Jestliže je tlačítko [STOP/RESET] nastaveno na možnost *Neaktivní*[0] v parametru 014 *Lokální zastavení/vynulování* a jestliže nebyl přes digitální vstupy ani sériovou komunikaci vyslán příkaz pro zastavení, může být motor zastaven pouze odpojením napájecího napětí od měniče kmitočtu.

[START] slouží ke spuštění měniče kmitočtu. Je stále aktivní, ale tlačítko [START] nemůže potlačit příkaz pro zastavení.

1.5.3 Manuální inicializace

Odpojte měnič od sítě. Držte současně stisknutá tlačítka [QUICK MENU] + [+] + [CHANGE DATA] při současném zpětném připojení jednotky k síti. Uvolněte tlačítka; měnič kmitočtu je nyní naprogramován na tovární nastavení.

1.5.4 Stavby údajů na displeji

Za normálního provozu je možné plynule zobrazovat jednu položku provozních údajů podle vlastního výběru obsluhy. Pomocí tlačítek [+/-] je možné v Režimu displeje provádět následující volby:

- Výstupní kmitočet [Hz]
- Výstupní proud [A]
- Výstupní napětí [V]
- Napětí stejnosměrného meziobvodu [V]
- Výstupní výkon [kW]
- Výstupní kmitočet násobený koeficientem $f_{out} \times p008$

1.5.5 Režim nabídek

Chcete-li vstoupit do Režimu nabídek, musíte současně stisknout tlačítka [QUICK MENU] + [+]. V Režimu nabídek je možno měnit většinu parametrů měniče kmitočtu. K přepínání parametrů použijte tlačítka [+/-]. Během přepínání v Režimu nabídek budou blikat čísla parametrů.

1.5.6 Rychlá nabídka

Pomocí tlačítka [QUICK MENU] je možný přístup k nejdůležitějším 12 parametrům měniče kmitočtu. Po jejich naprogramování bude měnič kmitočtu ve většině případů připraven k provozu. Je-li aktivováno tlačítko [QUICK MENU] v Režimu displeje, spustí se Rychlá nabídka. Listujte mezi položkami Rychlé nabídky pomocí tlačítek [+/-]. Hodnoty údajů můžete měnit tak, že nejprve stisknete tlačítko [CHANGE DATA] a pak změníte hodnotu parametru pomocí tlačítek [+/-]. Parametry Rychlé nabídky jsou uvedené v části *Seznamy parametrů*.

1

1.5.7 Ruční režim a Automatický režim

Měnič kmitočtu je při normálním provozu v Automatickém režimu, při kterém je signál žádané hodnoty dodáván zvenku - analogově nebo digitálně prostřednictvím řídicích svorek. V Ručním režimu je však možné dodat signál žádané hodnoty lokálně, prostřednictvím ovládacího panelu.

Pokud je aktivován Ruční režim, zůstanou na řídicích svorkách aktivní tyto řídicí signály:

Ruční start (LCP2)	Rychlé zastavení, inverzní	Termistor
Zastavení vypnuto (LCP2)	Zastavení, inverzní	Přesné zastavení, inverzní
Automatický start (LCP2)	Reverzace	Přesný start/stop
Vynulování	DC brzdění, inverzní	Konstantní otáčky
Zastavení volným doběhem, inverzní	Výběr sady parametrů, LSB	Příkaz pro zastavení prostřednictvím sériové komunikace
Reset a volný doběh, inverzní	Výběr sady parametrů, MSB	

Přepínání mezi Automatickým a Ručním režimem:

Aktivací tlačítka [Change Data] v režimu [Display Mode] - displej bude indikovat režim měniče kmitočtu.

Do Ručního režimu přepnete posunutím nahoru nebo dolů, žádanou hodnotu lze změnit tlačítky [+]/[-].



Upozornění

Pamatujte, že volba režimu může být zablokována parametrem 020.

Po poruše napájení se automaticky uloží změna hodnot parametrů.

Jestliže jsou na displeji vpravo u daného parametru zobrazeny tři tečky, má hodnota parametru více než tři číslice. Chcete-li vidět celou hodnotu, stiskněte tlačítko [CHANGE DATA].

Stiskněte tlačítko [QUICK MENU]:

Nastavte parametry motoru na typovém štítku motoru.

Výkon motoru [kW]	Parametr 102
Napětí motoru [V]	Parametr 103
Kmitočet motoru [Hz]	Parametr 104
Proud motoru [A]	Parametr 105
Jmenovité otáčky motoru	Parametr 106

Aktivovat AMT - automatické přizpůsobení k motoru

Automatické přizpůsobení motoru Parametr 107

1. V parametru 107, *Automatické přizpůsobení motoru*, zvolte hodnotu údajů [2]. Nyní bude blikat údaj „107“ a údaj „2“ nebude blikat.
2. Funkce AMA bude aktivována stisknutím tlačítka Start. Nyní bude blikat údaj „107“ a v poli datových hodnot se budou zleva doprava pohybovat pomlčky.
3. Když se znovu objeví údaj „107“ s hodnotou údajů [0], je AMA hotové. Pomocí tlačítka [STOP/RESET] uložte údaje motoru.
4. Poté bude nadále blikat údaj „107“ s hodnotou údajů [0]. Teď můžete pokračovat.

**Upozornění**

Měnič VLT 2880-2882 není vybaven funkcí AMT.

Nastavení rozsahu žádané hodnoty

Min. žádaná hodnota, Ref_{MIN} Parametr 204

Max. žádaná hodnota, Ref_{MAX} Parametr 205

Nastavení doby rozběhu/doběhu

Doba rozběhu [s] Parametr 207

Doba doběhu [s] Parametr 208

V parametru 002, *Lokální/dálkové ovládání*, lze jako hodnotu *Dálkové ovládání* [0] vybrat režim měniče kmitočtu, tj. přes řídicí svorky, nebo *Lokální* [1], tj. přes řídicí jednotku.

Nastavení umístění ovládání na Lokální [1]

Místní či dálkové ovládání = *Lokální* [1], Par. 002

Nastavení otáček motoru úpravou Lokální žádané hodnoty

Lokální žádaná hodnota, Par. 003

1.6 Spuštění motoru

Tlačítkem [START] spusťte motor. Nastavte otáčky motoru parametrem 003 *Lokální žádaná hodnota*.

Zkontrolujte, zda otáčení hřídele motoru je po směru hodinových ručiček. Pokud ne, zaměňte libovolné dvě fáze na kabelu motoru.

Pomocí tlačítka [STOP/RESET] zastavte motor.

Stisknutím tlačítka [QUICK MENU] se vraťte do režimu zobrazení.

Tlačítka [QUICK MENU] + [+] je nutné stisknout současně, aby byl umožněn přístup ke všem parametrům.

1

1.7 Příklady zapojení

Další příklady naleznete v Návodu k používání (MG.27.Ax.yy).

1.7.1 Start/stop

Start/stop pomocí svorky 18 a zastavení volným doběhem pomocí svorky 27.

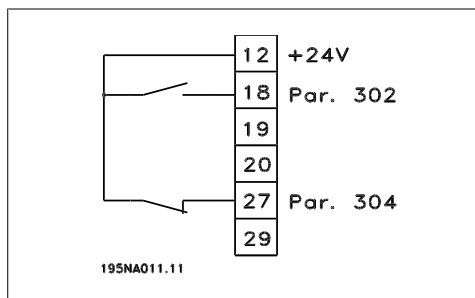
Par. 302 *Digitální vstup = Start* [7]

Par. 304 *Digitální vstup = Zastavení volným doběhem - invertováno* [2]

Pro Přesný start/stop se provádí následující nastavení:

Par. 302 *Digitální vstup = Přesný start/zastavení* [27]

Par. 304 *Digitální vstup = Zastavení volným doběhem - invertováno* [2]



1.8 Seznam parametrů

Všechny parametry jsou uvedeny v následujících zdrojích. Informace o indexu konverze, typu dat a dalších popisech naleznete v Návodu k používání (MG.27.AX.YY) nebo v Příručce projektanta (MG.27.EX.YY).

Informace o externí komunikaci naleznete v tomu věnovaných publikacích (viz část *Dostupná literatura*).



Upozornění

Chcete-li změnit parametry, použijte měnič MCT-10 a USB na RS485.

Přehled parametrů	
0-XX Provoz/displej	
0-01 Jazyk	
*[0] Anglicky	
[1] Německy	
[2] Francouzsky	
[3] Dánsky	
[4] Španělsky	
[5] Italsky	
[00] Lokální/dálkové ovládání	
*[0] Dálkové ovládání	
[1] Lokální ovládání	
003 Místní žádaná hodnota	
Pokud par. 013 = [1] nebo [2]: 0 - f _{MAX} , *50 Hz	
Pokud par. 013 = [3] nebo [4]: Ref _{MIN} - Ref _{MAX} , *0,0	
004 Aktivní sada	
[0] Tovární nastavení	
*[1] Sada 1	
[2] Sada 2	
[3] Sada 3	
[4] Sada 4	
[5] Externí volba	
005 Programovaná sada	
[0] Tovární nastavení	
*[1] Sada 1	
[2] Sada 2	
[3] Sada 3	
[4] Sada 4	
*[5] Aktivní sada	
0-06 Kopírování sad	
*[0] Nekopírovat	
[1] Kopírovat do sady 1 z #	
[2] Kopírovat do sady 2 z #	
[3] Kopírovat do sady 3 z #	
[4] Kopírovat do sady 4 z #	
[5] Kopírovat do všech sad parametrů z #	
007 Kopírování přes LCP	
*[0] Nekopírovat	
[1] Odeslat všechny parametry	
[2] Stáhnout všechny parametry	
[3] Nahřát parametry nezávislé na velikosti	
008 Měřitko displeje pro výstupní kmitočet	
0,01 - 100,00, *1,00	
009 Veliké údaje na displeji	
[0] Bez údajů	
[1] Výsledná žádaná hodnota [%]	
[2] Výsledná žádaná hodnota [jednotka]	
[3] Zpětná vazba [jednotka]	
*[4] Kmitočet [Hz]	
[5] Výstupní kmitočet x měřitko	
[6] Proud motoru [A]	
[7] Moment [%]	
[8] Výkon [kW]	
[9] Výkon [HP]	
[11] Napětí motoru [V]	
[12] Napětí stejnosměrného meziobvodu [V]	
[13] Tepelné zatížení motoru [%]	
[14] Tepelné zatížení [%]	
[15] Hodin v běhu [hodiny]	
[16] Digitální vstup [Binární]	
[17] Analogový vstup 53 [V]	
[19] Analogový vstup 60 [mA]	
[20] Pulzní žádaná hodnota [Hz]	
[21] Externí žádaná hodnota [%]	
[22] Stavové slovo [Hex]	
[25] Teplota chladiče [°C]	
[26] Poblachové slovo [Hex]	
[27] Řídicí slovo [Hex]	
[28] Výstražné slovo [Hex]	
[29] Rozšířené stavové slovo [Hex]	
[30] Varování komunikační karty	
[31] Počítadlo pulzů	
010 Malý řádek displeje 1.1	
Viz par. 009.	
*[17] Analogový vstup 53	
011 Malé údaje na displeji 1.2	
Viz par. 009.	
*[16] Proud motoru [A]	
012 Malé údaje na displeji 1.3	
*Viz par. 009.	
*[3] Zpětná vazba [jednotka]	
013 Místní ovládání	
[0] Místní ovládání není aktivní	
[1] Lokální řízení a bez zpětné vazby bez kompenzace skluzu	
[2] Dálkové ovládání a bez zpětné vazby bez kompenzace skluzu	
[3] Místní ovládání jako u par. 100	
*[4] Dálkové ovládání jako parametr. 100	
[0] Neaktivní	
*[1] Aktivní	
015 Místní příkaz jog (konstantní otáčky)	
*[0] Neaktivní	
[1] Aktivní	
016 Místní příkaz reverzace	
*[0] Neaktivní	
[1] Aktivní	
017 Místní příkaz vynulování odpojení	
[0] Neaktivní	
*[1] Aktivní	
018 Blokování změn údajů	
*[0] Nezablokováno	
[1] Zablokováno	
019 Provozní režim při zapnutí, lokální ovládání	
[0] Automatický restart, použít uložanou žádanou hodnotu	
[1] Nucené zastavení, použít uložanou žádanou hodnotu	
[2] Vynucené zastavení s nastavením žádané hodnoty na 0	
020 Ruční režim	
*[0] Neaktivní	
[1] Aktivní	
024 Uživatelsky definovaná Rychlá nabídka	
[0] Neaktivní	
[1] Aktivní	
025 Sada parametrů Rychlé nabídky	
Hodnota 0 - 999, *000	
Zátěž a motor	
100 Konfigurace	
*[0] Řízení otáček, bez zpětné vazby	
[2] Řízení otáček, se zpětnou vazbou	
[3] Řízení procesu, se zpětnou vazbou	
101 Momentová charakteristika	
*[1] Konstantní moment	
[2] Proměnný moment nízký	
[3] Proměnný moment střední	
[4] Proměnný moment vysoký	
[5] Proměnný moment nízký se startem KM	
[6] Proměnný moment střední se startem KM	
[7] Proměnný moment vysoký se startem KM	
[8] Speciální motorový režim	
102 Výkon motoru P_{M,N}	
0,25 - 22 kW, *Závisí na jednotce	
103 Napětí motoru U_{M,N}	
Pro jednotky 200 V: 50 - 999 V, *230 V	
Pro jednotky 400 V: 50 - 999 V, *400V	
104 Kmitočet motoru f_{M,N}	
24 - 1000 Hz, *50 Hz	
105 Proud motoru I_{M,N}	
0,01 - I _{MAX} , Závisí na motoru	
106 Jmenovité otáčky motoru	
100 - f _{M,N} x 60 (max. 60000 ot/min.), Závisí na par. 104	
107 Automatické ladění k motoru, AMT	
*[0] Optimalizace vypnuta	
[1] Optimalizace zapnuta	
108 Odpor statoru R_s	
0,000 - x,xxx Ω, *Závisí na motoru	
109 Odpor statoru X_s	
0,00 - x,xx Ω, *Závisí na motoru	
117 Tlumení rezonance	
Vypnuto - 100 %	
*VYPNUTO %	
119 Vysoký rozběhový moment	
0,0 - 0,5 s * 0,0 s	
120 Zpoždění startu	
0,0 - 10,0 s * 0,0 s	

121 Rozběhová funkce
 [0] Přídavné DC napětí během zpoždění startu
 [1] DC brzdění během zpoždění startu
 [2] Volný doběh během zpoždění startu
 [3] Startovací kmitočty/napětí, po směru hodinových ručiček
 [4] Startovací kmitočty/napětí, ve směru žadané hodnoty

122 Funkce při zastavení
 * [0] Volný doběh
 [1] Přídavný DC proud

123 min. kmitočty pro aktivaci funkce při zastavení
 0,1 - 10 Hz, *0,1 Hz

126 Čas DC brzdění
 0 - 60 s, *10 s

127 Spínací kmitočty stejnosměrné brzdy
 0,0 (Vypnuto) - Par. 202, *Vypnuto

128 Tepelná ochrana motoru
 * [0] Bez ochrany
 [1] Výstraha termistoru
 [2] Vypnutí termistorem
 [3] Výstraha ETR 1
 [4] Vypnutí ETR 1
 [5] Výstraha ETR 2
 [6] Vypnutí ETR 2
 [7] Výstraha ETR 3
 [8] Vypnutí ETR 3
 [9] Výstraha ETR 4
 [10] Vypnutí ETR 4

130 Rozběhový kmitočty
 0,0 - 10,0 Hz, *0,0 Hz

131 Počáteční napětí
 0,0 - 200,0 V, *0,0 V

132 Napětí stejnosměrné brzdy
 0 - 100 % max. DC brzděného napětí, *0 %

133 Startovací napětí
 0,00 - 100,00 V, *Závisí na jednotce

134 Kompenzace zatížení
 0,0 - 300,0 %, 100,0 %

135 Poměr U/f
 0,00 - 20,00 v/Hz, *Závisí na jednotce

136 Kompenzace skluzu
 0 - 150 % * 100 % - 500 % +500 % jmenovité kompenzace skluzu, *100 %

137 Stejnosporné přídružovací napětí
 0 - 100 % z max. DC přídružovacího napětí, *0 %

138 Hodnota vypnutí brzdy
 0,5 - 132,0/1000,0 Hz, *3,0 Hz

139 Kmitočty zapnutí brzdy
 0,5 - 132,0/1000,0 Hz, *3,0 Hz

140 Proud, minimální hodnota
 0 % - 100 % výstupního proudu invertoru

142 Rozptylová reakce Xi
 0,000 - xxx,xxx Ω, *Závisí na motoru

143 Řízení interního ventilátoru
 * [0] Automaticky
 [1] Stále zapnutý
 [2] Stále vypnutý

144 Zesílení střídavé brzdy
 1,00 - 1,50, *1,30

146 Obnovení vektoru napětí
 * [0] Vypnuto
 [1] Obnovit

Žádané hodnoty a meze 200 Rozsah výstupního kmitočtu
 * [0] Pouze po směru hod. ruč., 0 - 132 Hz
 [1] Oba směry, 0 - 132 Hz
 [2] Proti směru hod. ruč., 0 - 132 Hz
 [4] Oba směry, 0 - 1000 Hz
 [5] Pouze proti směru hod. ruč., 0 - 1000 Hz

201 Dolní mezní hodnota výstupního kmitočtu, f_{min}
 0,0 - f_{max} , *0,0 Hz

202 Horní mezní hodnota výstupního kmitočtu, f_{max}
 f_{min} - 132/1000 Hz (par. 200 Rozsah výstupního kmitočtu, 132 Hz)

203 Rozsah žadáních hodnot
 [0] Min. žadaná hodnota - Max. žadaná hodnota
 [1] Analogový vstup 53 - Max. žadaná hodnota - +Max. žadaná hodnota

204 Minimální žadaná hodnota, Ref_{min}
 Par. 100 [0]. -100000,000 - par. 205 Ref_{max} , *0,000 Hz

205 Maximální žadaná hodnota, Ref_{max}
 Par. 100 [1]/[3], -par. 414 Minimální žadaná hodnota - par. 205 Ref_{max} , *0,000 ot./min/par. 416

206 Typ rampy
 Par. 100 [0]. Par. 204 Ref_{min} - 1000,000 Hz, *50,000 Hz
 Par. 100 [1]/[3]. Par. 204 Ref_{min} - Par. 415 Maximální žadaná hodnota, *50,000 ot./min/par. 416

* [0] Lineární
 [1] Sinusový tvar
 [2] Sin²

207 Doba rozběhu 1
 0,02 - 3600,00 s, * 3,00 s (VLT 2803 - 2875), * 10,00 (2880 - 2882)

208 Doba doběhu 1
 0,02 - 3600,00 s, * 3,00 s (VLT 2803 - 2875), * 10,00 (2880 - 2882)

209 Doba rozběhu 2
 0,02 - 3600,00 s, * 3,00 s (VLT 2803 - 2875), * 10,00 (2880 - 2882)

210 Doba doběhu 2
 0,02 - 3600,00 s, * 3,00 s (VLT 2803 - 2875), * 10,00 (2880 - 2882)

211 Doba rozběhu/doběhu při konst. ot.
 0,02 - 3600,00 s, * 3,00 s (VLT 2803 - 2875), * 10,00 (2880 - 2882)

212 Doba doběhu při rychlém zastavení
 0,02 - 3600,00 s, * 3,00 s (VLT 2803 - 2875), * 10,00 (2880 - 2882)

213 Kmitočty konstantních otáček
 0,0 - Par. 202 Maximální výstupní kmitočty, f_{max}

214 Funkce žadané hodnoty
 * [0] Součet
 [1] Relativní
 [2] Externí/pevná ž. h.

215-218 Pevná žadaná hodnota 1-4
 0,0 - 400,0 Hz * 0,0 Hz-100,00 % - +100,00 %, * 0,00 %

219 Žadaná hodnota korekce kmitočtu nahoru nebo dolů
 0,00 - 100 % z dané žadané hodnoty, * 0,00 %

221 Proudové omezení, I_{lim}
 0 - xxx,x % z par. 105, * 160 %

223 Výstraha: malý proud, I_{low}
 0,0 - par. 224 Výstraha: velký proud, I_{high} , * 0,0 A

224 Výstraha: velký proud, I_{high}
 0 - I_{max} , * I_{max}

225 Výstraha: Nizký kmitočty, flow
 0,0 - par. 226 Výstraha: vysoký kmitočty, f_{high} , *0,0 Hz

226 Výstraha: vysoký kmitočty, f_{high}
 Pokud par. 200 = [0]/[1]. Par. 225 f_{low} - 132 Hz, * 132,0 Hz
 Pokud par. 200 [2]/[3]. Par. 225 f_{low} - 1000 Hz, * 132,0 Hz

227 Výstraha: Nizká zpětná vazba, FB_{low}
 0,0 - 400,0 Hz * 0,0 Hz-100000,000 - par. 228 Výstraha: FB_{high} , * -4000,000

228 Výstraha: vysoká zpětná vazba, FB_{high}
 Par. 227 Výstraha: FB_{low} - 100000,000, * 4000,000

229 Kmitočtová výhybka, šířka pásma
 0 (Vypnuto) - 100 Hz, * 0 Hz

230 - 231 Kmitočtová výhybka 1 - 2
 0 - 100 Hz, *0,0 Hz **Vstup a výstupy 302 Svorka 18, digitální vstup**
 [0] Bez funkce
 [1] Vynulování
 [2] Zastavení volným doběhem, inverzní
 [3] Vynulování a volný doběh, inverzní
 [4] Rychlé zastavení, inverzní
 [5] Stejnosporné brzdění, inverzní
 [6] Stop, inverzní
 * [7] Start
 [8] Pulzní start
 [9] Reverzace
 [10] Reverzace
 [11] Start vpřed
 [12] Start vzad
 [13] Konstantní otáčky
 [14] Uložení žadané hodnoty
 [15] Uložení výstupního kmitočtu
 [16] Zrychlení
 [17] Zpomalení
 [19] Korekce kmitočtu nahoru
 [20] Korekce kmitočtu dolů
 [21] Rampa 2
 [22] Pevná žadaná hodnota, LSB
 [23] Pevná žadaná hodnota, MSB
 [24] Pevná žadaná hodnota zapnuta
 [25] Termistor
 [26] Přesné zastavení
 [27] Přesný start/zast.
 [31] Volba sady parametrů, LSB
 [32] Volba sady parametrů, MSB
 [33] Vynulování a start
 [34] Pulzní start čítače
303 Svorka 19, digitální vstup
 Viz par. 302 * [9] Reverzace

<p>304 Svorka 27, digitální vstup</p> <p>[0] Bez funkce [1] Vynulování [2] Zastavení volným doběhem, inverzní * [3] Vynulování a volný doběh, inverzní [4] Rychlé zastavení, inverzní [5] Stejnoseměrné brzdění, inverzní [6] Stop, inverzní [7] Start [8] Pulzní start [9] Reverzace [10] Reverzace [11] Start vpřed [12] Start vzad [13] Konstantní otáčky [14] Uložení žádané hodnoty [15] Uložení výstupního kmitočtu [16] Zrychlení [17] Zpomalení [19] Korekce kmitočtu nahoru [20] Korekce kmitočtu dolů [21] Rampa 2 [22] Pevná žádaná hodnota, LSB [23] Pevná žádaná hodnota, MSB [24] Pevná žádaná hodnota zapnuta [28] Pulzní žádaná hodnota [29] Pulzní zpětná vazba [30] Pulzní vstup [31] Volba sady parametrů, LSB [32] Volba sady parametrů, MSB [33] Vynulování a start</p> <p>308 Svorka 53, napěťový analogový vstup</p> <p>[0] Bez funkce [1] Žádaná hodnota [2] Zpětná vazba [3] Regulace rozmitaček 309 Svorka 53, min. měřítko 0,0 - 10,0 V, * 0,0 V 310 Svorka 53, max. měřítko 0,0 - 10,0 V, * 10,0 V</p> <p>314 Svorka 60 analogový vstupní proud</p> <p>[0] Bez funkce [1] Žádaná hodnota [2] Zpětná vazba [10] Regulace rozmitaček [11] Zpětná vazba 315 Svorka 60, min. měřítko 0,0 - 20,0 mA, * 4,0 mA 316 Svorka 60, max. měřítko 0,0 - 20,0 mA, * 20,0 mA 317 Časové odpojení 1 - 99 s * 10 s</p>	<p>[8] Pulzní start [9] Reverzace [10] Reverzace [11] Start vpřed [12] Start vzad [13] Konstantní otáčky [14] Uložení žádané hodnoty [15] Uložení výstupního kmitočtu [16] Zrychlení [17] Zpomalení [19] Korekce kmitočtu nahoru [20] Korekce kmitočtu dolů [21] Rampa 2 [22] Pevná žádaná hodnota, LSB [23] Pevná žádaná hodnota, MSB [24] Pevná žádaná hodnota zapnuta [28] Pulzní žádaná hodnota [29] Pulzní zpětná vazba [30] Pulzní vstup [31] Volba sady parametrů, LSB [32] Volba sady parametrů, MSB [33] Vynulování a start</p> <p>308 Svorka 53, napěťový analogový vstup</p> <p>[0] Bez funkce [1] Žádaná hodnota [2] Zpětná vazba [3] Regulace rozmitaček 309 Svorka 53, min. měřítko 0,0 - 10,0 V, * 0,0 V 310 Svorka 53, max. měřítko 0,0 - 10,0 V, * 10,0 V</p> <p>314 Svorka 60 analogový vstupní proud</p> <p>[0] Bez funkce [1] Žádaná hodnota [2] Zpětná vazba [10] Regulace rozmitaček [11] Zpětná vazba 315 Svorka 60, min. měřítko 0,0 - 20,0 mA, * 4,0 mA 316 Svorka 60, max. měřítko 0,0 - 20,0 mA, * 20,0 mA 317 Časové odpojení 1 - 99 s * 10 s</p>	<p>[19] Tepelná výstraha [20] Lokální ovládání [22] Mimo rozsah kmitočtu, par. 225/226 [23] Mimo rozsah kmitočtu, par. 225/226 [24] Mimo rozsah zpětné vazby [24] Řízení mechanické brzdy [25] Bit řídicího slova 11</p> <p>327 Pulzní žádaná hodnota / zpětná vazba, skutečná hodnota 150 - 67600 Hz, * 5000 Hz 328 Max. pulzní kmitočet 29 150 - 67600 Hz, * 5000 Hz</p> <p>341 Digitální/pulzní výstup svorka 46</p> <p>[0] Jednotka připravena Par. [0] - [20], viz par. 323 [21] Pulzní žádaná hodnota Par. [22] - [25], viz par. 323 [26] Pulzní zpětná vazba [27] Výstupní kmitočet [28] Pulzní proud [29] Pulzní výkon [30] Pulzní signál teploty</p> <p>342 Svorka 46, max. pulzní stupnice 150 - 10000 Hz, * 5000 Hz</p> <p>343 Funkce přesného zastavení * [0] Rampa přesn. zast. [1] Zastavení čítače s obnovením [2] Zastavení čítače bez obnovení [3] Zastavení s kompenzací otáček [4] Zastavení čítače s obnovením s kompenzací otáček [5] Zastavení čítače bez obnovení s kompenzací otáček</p> <p>Hodnota počítadla 0 - 999999, * 100000 pulzů 349 Zpoždění kompenzace otáček 0 ms - 100 ms, * 10 ms</p> <p>Speciální funkce 400 Funkce brzdy [0] Vypnuto [1] Brzdový rezistor [4] Střídavá brzda [5] Sdílení zátěže</p>
<p>318</p> <p>* [0] Bez operace [1] Uložení výstupního kmitočtu [2] Zastavení [3] Konstantní otáčky [4] Max. otáčky [5] Stop a vypnutí</p> <p>319 Svorka 42, analogový výstup</p> <p>[0] Bez funkce [1] Externí žádaná hodnota min.-max. 0 - 20 mA [2] Externí žádaná hodnota min.-max. 4 - 20 mA [3] Zpětná vazba, skutečná hodnota min.-max. 0-20 mA [4] Zpětná vazba, skutečná hodnota min.-max. 4-20 mA [5] Výstupní kmitočet 0 - max. 0-20 mA [6] Výstupní kmitočet 0 - max. 4-20 mA * [7] Výstupní proud 0 - I_{INV} 0-20 mA [8] Výstupní proud 0 - I_{INV} 4-20 mA [9] Výstupní výkon 0-P_{M,N} 0-20 mA [10] Výstupní výkon 0-P_{M,N} 4-20 mA [11] Teplota invertoru 20-100 °C 0-20 mA [12] Teplota invertoru 20-100 °C 4-20 mA</p> <p>323 Reléový výstup 1-3</p> <p>[0] Bez funkce * [1] Jednotka připravena [2] Přípravení/bez varování [3] Běží [4] Běh na žádané hodnotě, bez výstrahy [5] Běh, žádná výstraha [6] Běh v rozsahu žádané hodnoty, bez výstrahy [7] Přípraven - napětí sítě v rámci rozsahu [8] Poplach nebo výstraha [9] Proud vyšší než proudové omezení [10] Poplach [11] Výstupní kmitočet vyšší než I_{LOW} [12] Výstupní kmitočet nižší než I_{HIGH} [13] Výstupní proud vyšší než I_{LOW} [14] Výstupní proud nižší než I_{HIGH} par. 224 [15] Zpětná vazba vyšší než F_{LOW} [16] Zpětná vazba nižší než F_{HIGH} par. 228 [17] Relé 123 [18] Reverzace</p>	<p>[0] Bez operace [1] Uložení výstupního kmitočtu [2] Zastavení [3] Konstantní otáčky [4] Max. otáčky [5] Stop a vypnutí</p> <p>319 Svorka 42, analogový výstup</p> <p>[0] Bez funkce [1] Externí žádaná hodnota min.-max. 0 - 20 mA [2] Externí žádaná hodnota min.-max. 4 - 20 mA [3] Zpětná vazba, skutečná hodnota min.-max. 0-20 mA [4] Zpětná vazba, skutečná hodnota min.-max. 4-20 mA [5] Výstupní kmitočet 0 - max. 0-20 mA [6] Výstupní kmitočet 0 - max. 4-20 mA * [7] Výstupní proud 0 - I_{INV} 0-20 mA [8] Výstupní proud 0 - I_{INV} 4-20 mA [9] Výstupní výkon 0-P_{M,N} 0-20 mA [10] Výstupní výkon 0-P_{M,N} 4-20 mA [11] Teplota invertoru 20-100 °C 0-20 mA [12] Teplota invertoru 20-100 °C 4-20 mA</p> <p>323 Reléový výstup 1-3</p> <p>[0] Bez funkce * [1] Jednotka připravena [2] Přípravení/bez varování [3] Běží [4] Běh na žádané hodnotě, bez výstrahy [5] Běh, žádná výstraha [6] Běh v rozsahu žádané hodnoty, bez výstrahy [7] Přípraven - napětí sítě v rámci rozsahu [8] Poplach nebo výstraha [9] Proud vyšší než proudové omezení [10] Poplach [11] Výstupní kmitočet vyšší než I_{LOW} [12] Výstupní kmitočet nižší než I_{HIGH} [13] Výstupní proud vyšší než I_{LOW} [14] Výstupní proud nižší než I_{HIGH} par. 224 [15] Zpětná vazba vyšší než F_{LOW} [16] Zpětná vazba nižší než F_{HIGH} par. 228 [17] Relé 123 [18] Reverzace</p>	<p>[19] Tepelná výstraha [20] Lokální ovládání [22] Mimo rozsah kmitočtu, par. 225/226 [23] Mimo rozsah kmitočtu, par. 225/226 [24] Mimo rozsah zpětné vazby [24] Řízení mechanické brzdy [25] Bit řídicího slova 11</p> <p>327 Pulzní žádaná hodnota / zpětná vazba, skutečná hodnota 150 - 67600 Hz, * 5000 Hz 328 Max. pulzní kmitočet 29 150 - 67600 Hz, * 5000 Hz</p> <p>341 Digitální/pulzní výstup svorka 46</p> <p>[0] Jednotka připravena Par. [0] - [20], viz par. 323 [21] Pulzní žádaná hodnota Par. [22] - [25], viz par. 323 [26] Pulzní zpětná vazba [27] Výstupní kmitočet [28] Pulzní proud [29] Pulzní výkon [30] Pulzní signál teploty</p> <p>342 Svorka 46, max. pulzní stupnice 150 - 10000 Hz, * 5000 Hz</p> <p>343 Funkce přesného zastavení * [0] Rampa přesn. zast. [1] Zastavení čítače s obnovením [2] Zastavení čítače bez obnovení [3] Zastavení s kompenzací otáček [4] Zastavení čítače s obnovením s kompenzací otáček [5] Zastavení čítače bez obnovení s kompenzací otáček</p> <p>Hodnota počítadla 0 - 999999, * 100000 pulzů 349 Zpoždění kompenzace otáček 0 ms - 100 ms, * 10 ms</p> <p>Speciální funkce 400 Funkce brzdy [0] Vypnuto [1] Brzdový rezistor [4] Střídavá brzda [5] Sdílení zátěže</p>

405 Funkce vynulování			
*[0] Ruční vynulování			
[1] Automatické vynulování x 1			
[3] Automatické vynulování x 3			
[10] Automatické vynulování x 10			
[11] Vynulování při zapnutí			
406 Doba automatického restartu			
0 - 10 s, * 5 s			
409 Zpoždění vypnutí při nadproudu, I_{LIM}			
0 - 60 s (61 = Vypnuto), * Vypnuto			
411 Spínací kmitočet			
3000 - 14000 Hz (VLT 2803 - 2875), * 4500 Hz			
3000 - 10000 Hz (VLT 2880 - 2882), * 4500 Hz			
412 Proměnný spínací kmitočet			
*[2] Bez LC-filtru			
[3] LC-filtr připojený			
413 Funkce přemodulování			
[0] Vypnuto			
*[1] Zapnuto			
414 Minimální zpětná vazba, FB_{MIN}			
-100000,000 - par. 415, FB_{MAX} , * 0,000			
415 Maximální zpětná vazba, FB_{MAX}			
FB_{MIN} - 100000,000, * 1500,000			
416 Jednotky procesu			
[0] Bez jednotky			
[1] %			
[2] pulzů/min			
[3] ot./min			
[4] bar			
[5] cyklů/min			
[6] pulzů/s			
[7] jednotek/s			
[8] jednotek/min			
[9] jednotek/h			
[10] °C			
[11] Pa			
[12] l/s			
[13] m ³ /s			
[14] l/min			
[15] m ³ /min			
[16] l/h			
[17] m ³ /h			
[18] kg/s			
[19] kg/min			
[20] kg/h			
[21] T/min			
[22] T/h			
[23] metry			
[24] Nm			
[25] m/s			
[26] m/min			
[27] °F			
[28] in wg			
[29] gal/s			
[30] stopy ³ /s			
[31] gal/min[32] stopy ³ /min			
[33] gal/h			
[34] stopy ³ /h			
[35] lb/s			
[36] lb/min			
[37] lb/h			
[38] lb ft			
[39] stopy/s			
[40] stopy/min			
417 Řízení otáček PID, proporcionální zesílení			
0,000 (Vypnuto) - 1,000, * 0,010			
418 Řízení otáček PID, integrační časová konstanta			
20,00 - 999,99 ms (1000 - Vypnuto), * 100 ms			
419 Řízení otáček PID, derivační časová konstanta			
0,00 (Vypnuto) - 200,00 ms, * 20,00 ms			
420 Řízení otáček PID, mezní hodnota zesílení derivačního obvodu			
5,0 - 50,0, * 5,0			
421 Řízení otáček PID, časová konstanta filtru typu dolní propust			
20 - 500 ms, * 100 ms			
423 Napětí U1 0,0 - 999,0 V, * par. 103			
424 Kmitočet F1			
0,0 - par. 426, <i>Kmitočet F2</i> , * Par. 104			
425 Napětí U2			
0,0 - 999,0 V, * par. 103			
426 Kmitočet F2			
Par. 424, <i>Kmitočet F1</i> - Par. 428, <i>Kmitočet F3</i> , * par. 104			
427 Napětí U3			
0,0 - 999,0 V, * par. 103			
428 Kmitočet F3			
Par. 426, <i>Kmitočet F2</i> - 1000 Hz, * par. 104			
437 Řízení procesu PID, norm. / inv. řízení			
*[0] Normální			
[1] Inverzní			
438 Řízení procesu PID, anti-windup			
[0] Neaktivní			
[1] Aktivní			
Řízení procesu PID, rozběhový kmitočet			
f_{MIN} - f_{MAX} (par. 201 - par. 202), * par. 201			
440 Řízení procesu PID, proporcionální zesílení			
0,0 - 10,00, * 0,01			
441 Řízení procesu PID, integrační časová konstanta			
0,00 (Vypnuto) - 10,00 s, * Vypnuto			
442 Řízení procesu PID, derivační časová konstanta			
0,00 (Vypnuto) - 10,00 s, * 0,00 s			
443 Řízení procesu PID, mez zes. der. čl.			
5,0 - 50,0, * 5,0			
444 Řízení procesu PID, časová konstanta filtru typu dolní propust			
0,02 - 10,00, * 0,02			
445 Letmý start			
*[0] Vypnuto			
[1] OK - stejný směr			
[2] OK - oba směry			
451 Řízení ot. PID, fak. kl. zp. v.			
0 - 500 %, * 100 %			
452 Rozsah regulátoru			
0 - 200 %, * 10 %			
456 Snižení napětí brzd			
0 - 25 V pokud 200 V, * 0			
0 - 50 V pokud 400 V, * 0			
461 Konverze zpětné vazby			
*[0] Linea			
[1] Odgnocina			
462 Casovač rozšířeného režimu spánku			
Hodnota 0 - 9999 s, * 0 = Vypnuto			
463 Zvýšení žádané hodnoty			
1 - 200 %, * 100 % z žádané hodnoty			
464 Tlak probuzení			
Par. 204, Ref_{MIN} - par. 215-218 žádaná hodnota, * 0			
465 Minimální kmitočet čerpadla			
Hodnotový par. 201, f_{MIN} - par. 202 f_{MAX} (Hz), * 20			
466 Maximální kmitočet čerpadla			
Hodnotový par. 201, f_{MIN} - par. 202 f_{MAX} (Hz), * 50			
467 Minimální výkon čerpadla			
0 - 500,000 W, * 0			
468 Maximální výkon čerpadla			
0 - 500,000 W, * 0			
469 Kompenzace výkonu při žádném průtoku			
0,01 - 2, * 1,2			
470 Časový limit běhu na sucho			
5 - 30 s, * 31 = Vypnuto			
471 Casovač blokování běhu na sucho			
0,5 - 60 min, * 30 min			
484 Počáteční rozběh			
Vypnuto/000,1 s - 360,0 s, * Vypnuto			
485 Rychlost plnění			
Vypnuto/000000,001 - 999999,999 (jednotky/s), * Vypnuto			
486 Žádaná hodnota tlaku plnění			
Par. 414 - par. 205, * par. 414			

1.9.1 Výstražné/poplachové zprávy

Č.	Popis	W	A	T	Příčina potíží
2	Chyba pracovní nuly (LIVE ZERO ERROR)	X	X	X	Signál napětí nebo proudu na svorkách 53 nebo 60 je pod 50 % nastavené hodnoty.
4	Výpadek napájecí fáze (MAINS PHASE LOSS)	X	X	X	Na straně hlavního připojení není fáze.
5	Výstraha vysoké napětí (DC LINK VOLTAGE HIGH)	X			Došlo k překročení nastaveného omezení napětí v meziobvodu.
6	Výstraha nízké napětí (DC LINK VOLTAGE LOW)	X			Napětí meziobvodu je nižší než nastavené omezení.
7	Přepětí (DC LINK OVER-VOLT)	X	X	X	Došlo k překročení nastaveného omezení napětí v meziobvodu.
8	Podpětí (DC LINK UNDER-VOLT)	X	X	X	Napětí meziobvodu je nižší než nastavené omezení.
9	Střídač přetížen (INVERTER TIME)	X	X		Měníč kmitočtu se brzo vypne z důvodu přetížení.
10	Motor přetížen (MOTOR, TIME)	X	X		Motor je příliš horký z důvodu přetížení.
11	Termistor motoru (MOTOR THERMISTOR)	X	X		Buď je motor příliš horký, nebo byl odpojen termistor.
12	Proudové omezení (CURRENT LIMIT)	X	X		Výstupní proud je vyšší než hodnota nastavená v par. 221.
13	Nadproud (OVERCURRENT)	X	X	X	Bylo překročeno špičkové proudové omezení.
14	Zemní spojení (EARTH FAULT)	X	X		Došlo ke svodu mezi výstupními fázemi a zemí.
15	Porucha spínání (SWITCH MODE FAULT)	X	X		Porucha napájení taktovacího režimu.
16	Zkrat (CURR. SHORT CIRCUIT)	X	X		Na svorkách motoru nebo v motoru došlo ke zkratu.
17	Časový limit sériové komunikace (STD BUS TIMEOUT)	X	X		Výpadek sériové komunikace s měničem kmitočtu.
18	Časové odpojení sběrnice HPFB (HPFB TIMEOUT)	X	X		Došlo k výpadku sériové komunikace s volitelnou komunikační kartou.
33	Mimo kmitočtový rozsah (OUT FREQ RNG/ROT LIM)	X			Výstupní kmitočet dosáhl omezení nastaveného v par. 201, nebo par. 202.
34	Chyba komunikace HPFB (PROFIBUS OPT. FAULT)	X	X		Porucha se vyskytuje pouze u verzí Fieldbus. Informace naleznete v dokumentaci Fieldbus u parametru 953.
35	Porucha nabití (INRUSH FAULT)	X	X		Během 1 minuty došlo k příliš mnoha připojením k síti.
36	Překročení max. teploty (OVERTEMPERATURE)	X	X		Bylo překročeno horní teplotní omezení.
37-45	Vnitřní chyba (INTERNAL FAULT)	X	X		Obrat'te se na společnost Danfoss.

W: Výstraha, **A:** Poplach, **T:** Zablokováno

Č.	Popis	WA	T	Příčina potíží
50	Není možné provést AMT	X		Bud' je hodnota R_s mimo povolená omezení, nebo je proud motoru alespoň na jedné fázi příliš nízký, nebo je motor pro funkci AMA příliš malý.
51	Chyba AMT - údaje na typovém štítku (AMT TYPE.DA-TA FAULT)	X		Mezi registrovanými údaji o motoru došlo k nekonzistenci.
54	AMT - špatný motor (AMT WRONG MOTOR)	X		Funkce AMA zjistila, že chybí fáze motoru.
55	Časový limit AMT (AMT TIMEOUT)	X		Výpočty trvají příliš dlouho. Pravděpodobnou příčinou je šum na kabelech motoru.
56	AMT - výstraha během AMT (AMT WARN. DURING AMT)	X		Vyslána výstraha při provádění AMA.
99	Zablokováno (LOCKED)	X		Viz par. 018.

W: Výstraha, **A:** Poplach, **T:** Zablokováno

Na displeji se zobrazí výstraha nebo poplach ve formě číselného kódu **Err. xx**. Dokud nebude odstraněna porucha, bude na displeji zobrazeno varování a signalizace poruchy bude blikat, dokud nebude aktivováno tlačítko [STOP/RESET]. V tabulce jsou uvedena různá varování a poruchy včetně údaje, zda daná porucha zablokuje měnič kmitočtu. Po zprávě *Zablokováno* je třeba odpojit síťové napájení a odstranit poruchu. Znovu připojte síťové napájení a resetujte měnič kmitočtu. Poté bude měnič znovu připraven k provozu. *Vypnutí* lze ručně vynulovat třemi způsoby:

1. Pomocí tlačítka [STOP/RESET].
2. Prostřednictvím digitálního vstupu.
3. Prostřednictvím sériové komunikace.

Také je možné zvolit automatické vynulování v parametru 405 *Funkce vynulování*. Pokud je křížek zobrazen u výstrahy i u poplachu, může to znamenat, že výstraha předchází poplachu. Také to může znamenat, že je uživateli umožněno naprogramovat, zda se při dané chybě objeví výstraha nebo poplach. Tato možnost je například u parametru 128 *Tepelná ochrana motoru*. Po vypnutí se bude motor pohybovat setrvačně a na měniči kmitočtu bude blikat poplach a výstraha. Pokud ale chyba zmizí, bude blikat pouze poplach. Po resetování bude měnič kmitočtu opět připraven k zahájení provozu.


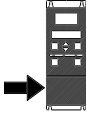
1.10 Technické údaje


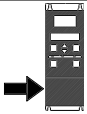
1.10.1 Síťové napájení 200 - 400 V

Podle mezinárodních norem		Typ	2803	2805	2807	2811	2815	2822	2822 PD2	2840	2840 PD2
	Výstupní proud (3 x 200-240V)	I_{INV} [A]	2,2	3,2	4,2	6,0	6,8	9,6	9,6	16	16
		I_{MAX} (60s) [A]	3,5	5,1	6,7	9,6	10,8	15,3	10,6	25,6	17,6
	Výstupní výkon (230 V)	S_{INV} [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	3,8	6,4	6,4
	Typický výkon na hřídeli	$P_{M,N}$ [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	2,2	3,7	3,7
	Typický výkon na hřídeli	$P_{M,N}$ [HP]	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	3,0	5,0	5,0
	Max. příčný průřez kabelu, motorového	[mm ² /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Vstupní proud (1 x 220-240 V)	$I_{L,N}$ [A]	5,9	8,3	10,6	14,5	15,2	-	22,0	-	31,0
		$I_{L,MAX}$ (60s) [A]	9,4	13,3	16,7	23,2	24,3	-	24,3	-	34,5
	Vstupní proud (3 x 200-240 V)	$I_{L,N}$ [A]	2,9	4,0	5,1	7,0	7,6	8,8	8,8	14,7	14,7
		$I_{L,MAX}$ (60s) [A]	4,6	6,4	8,2	11,2	12,2	14,1	9,7	23,5	16,2
	Max. příčný průřez kabelu, napájecího	[mm ² /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6
	Max. předřazené pojistky	IEC/UL [A]	20/2 0	20/2 0	20/2 0	20/2 0	20/2 0	20/2 0	35/3 5	25/2 5	50/5 0
	Účinnost	[%]	95	95	95	95	95	95	95	95	95
	Ztráta výkonu při zatížení 100 %	[W]	24	35	48	69	94	125	125	231	231
	hmotnost	[kg]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,7	6,0	6,0	18,5 0
	Krytí	Typ	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20/ NE- MA 1

1

1.10.2 Síťové napájení 380 x 480 V

Podle mezinárodních norem		Typ	2805	2807	2811	2815	2822	2830
	Výstupní proud (3 x 380-480 V)	I_{INV} [A]	1,7	2,1	3,0	3,7	5,2	7,0
		I_{MAX} (60s) [A]	2,7	3,3	4,8	5,9	8,3	11,2
	Výstupní výkon (400 V)	S_{INV} [kVA]	1,1	1,7	2,0	2,6	3,6	4,8
	Typický výkon na hřídeli	$P_{M,N}$ [kW]	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0
	Typický výkon na hřídeli	$P_{M,N}$ [HP]	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
	Max. příčný průřez kabelu, motorové- ho	[mm ² /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Vstupní proud (3 x 380-480 V)	$I_{L,N}$ [A]	1,6	1,9	2,6	3,2	4,7	6,1
		$I_{L,MAX}$ (60s)[A]	2,6	3,0	4,2	5,1	7,5	9,8
	Max. příčný průřez kabelu, napájecího	[mm ² /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Max. předřazené pojistky	IEC/UL [A]	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20	20/20
	Účinnost	[%]	96	96	96	96	96	96
	Ztráta výkonu při zatížení 100 %	[W]	28	38	55	75	110	150
	hmotnost	[kg]	2,1	2,1	2,1	2,1	3,7	3,7
	Krytí	Typ	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20

Podle mezinárodních norem		Typ	2840	2855	2875	2880	2881	2882
	Výstupní proud (3 x 380-480 V)	I_{INV} [A]	9,1	12	16	24	32,0	37,5
		I_{MAX} (60s) [A]	14,5	19,2	25,6	38,4	51,2	60,0
	Výstupní výkon (400 V)	S_{INV} [kVA]	6,3	8,3	11,1	16,6	22,2	26,0
	Typický výkon na hřídeli	$P_{M,N}$ [kW]	4,0	5,5	7,5	11,0	15,0	18,5
	Typický výkon na hřídeli	$P_{M,N}$ [HP]	5,0	7,5	10,0	15,0	20,0	25,0
	Max. příčný průřez kabelu, motorové- ho	[mm ² /AWG]	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6
	Vstupní proud (3 x 380-480 V)	$I_{L,N}$ [A]	8,1	10,6	14,9	24,0	32,0	37,5
		$I_{L,MAX}$ (60s)[A]	13,0	17,0	23,8	38,4	51,2	60
	Max. příčný průřez kabelu, napájecího	[mm ² /AWG]	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6	16/6
	Max. předřazené pojistky	IEC/UL [A]	20/20	25/25	25/25	50/50	50/50	50/50
	Účinnost	[%]	96	96	96	97	97	97
	Ztráta výkonu při zatížení 100 %	[W]	200	275	372	412	562	693
	hmotnost	[kg]	3,7	6,0	6,0	18,5	18,5	18,5
	Krytí	Typ	IP20	IP20	IP20	IP20/ NEMA 1	IP20/ NEMA 1	IP20/ NEMA 1

1.11 Obecné technické údaje

Síťové napájení (L1, L2, L3):

Vstupní napětí VLT 2803-2840 220-240 V (N, L1)	1 x 220/230/240 V ±10 %
Napájecí napětí VLT 2803-2840 200-240 V	3 x 200/208/220/230/240 V ±10 %
Napájecí napětí VLT 2805-2882 380-480 V	3 x 380/400/415/440/480 V ±10 %
Napájecí napětí VLT 2805-2840 (R5)	380 / 400 V + 10 %
Napájecí kmitočet	50/60 Hz ± 3 Hz
Max. nesymetrie napájecího napětí	± 2,0 % jmenovitého napájecího napětí
Skutečný útluk (λ)	0,90 při jmenovitém zatížení

Relativní účinnost ($\cos \varphi$)	téměř 1,0 (>0,98)
Počet připojení ve vstupu napájení L1, L2, L3	2krát/min.
Max. zkratový proud	100 000 A

Viz oddíl *Zvláštní podmínky v Příručce projektanta*

Výstupní údaje (U, V, W):

Výstupní napětí	0 - 100% napájecího napětí
Výstupní kmitočet	0,2 - 132 Hz, 1 - 1000 Hz
Jmenovité napětí motoru, 200-240 V	pro měniče 200/208/220/230/240 V
Jmenovité napětí motoru, 380-480 V	pro měniče 380/400/415/440/460/480 V
Jmenovitý kmitočet motoru	50/60 Hz
Spínání na výstupu	Neomezeno
Čas rampy	0,02 - 3600 s

Momentové charakteristiky:

Záběrový moment (parametr 101 Momentové charakteristiky = konstantní moment)	160% za 1 min.*
Záběrový moment (parametr 101 Momentové charakteristiky = proměnlivý moment)	160% za 1 min.*
Záběrový moment (parametr 119 <i>Vysoký záběrový moment</i>)	180% po dobu 0,5 s
Momentová přetížitelnost (parametr 101 Momentové charakteristiky = konstantní moment)	160%*
Momentová přetížitelnost (parametr 101 Momentové charakteristiky = proměnlivý moment)	160%*

Procentuální hodnota se vztahuje ke jmenovitému proudu měniče kmitočtu.

** VLT 2822 PD2 / 2840 PD2 1 x 220 V pouze 110% za 1 min.*

Řídicí karta, digitální vstupy:

Počet programovatelných digitálních vstupů	5
Číslo svorky	18, 19, 27, 29, 33
Úroveň napětí	0 - 24 V DC (kladná logika PNP)
Napětí pro logickou 0	< 5 V DC
Napětí pro logickou „1“	>10 V DC
Maximální napětí na vstupu	28 V DC
Vstupní odpor, R_i (svorky 18, 19, 27, 29)	přibl. 4 k Ω
Vstupní odpor, R_i (svorka 33)	přibližně 2 k Ω

Všechny digitální vstupy jsou galvanicky odděleny od napájecího napětí (PELV) i od ostatních svorek s vysokým napětím. Viz část Galvanické oddělení v Návodu k používání.

Řídicí karta, analogové vstupy:

Počet analogových napěťových vstupů	1 ks
Číslo svorky	53
Úroveň napětí	0 - 10 V DC (nastavitelný rozsah)
Vstupní odpor, R_i	přibl. 10 k Ω
Max. napětí	20 V
Počet analogových proudových vstupů	1 ks
Číslo svorky	60
Proudový rozsah	0/4 - 20 mA (nastavitelný rozsah)
Vstupní odpor, R_i	přibl. 300 Ω
Max. proud	30 mA
Rozlišení analogových vstupů	10 bitů
Přesnost analogových vstupů	Maximální chyba: 1 % plného rozsahu
Vzorkovací perioda vstupu	13,3 ms

Analogové vstupy jsou galvanicky odděleny od napájecího napětí (PELV) i od ostatních svorek s vysokým napětím. Viz část Galvanické oddělení v Návodu k používání.

1

Řídicí karta, pulzní vstupy:

Počet programovatelných pulzních vstupů	1
Číslo svorky	33
Max. kmitočet na svorce 33	67,6 kHz (symetrický)
Max. kmitočet na svorce 33	5 kHz (otevřený kolektor)
Min. kmitočet na svorce 33	4 Hz
Úroveň napětí	0 - 24 V DC (kladná logika PNP)
Napětí pro logickou 0	< 5 V DC
Napětí pro logickou „1“	> 10 V DC
Maximální napětí na vstupu	28 V DC
Vstupní odpor, R_i	cca 2 k Ω
Vzorkovací perioda vstupu	13,3 ms
Rozlišení	10 bitů
Přesnost (100 Hz - 1 kHz) svorka 33	Maximální chyba: 0,5 % plného rozsahu
Přesnost (1 kHz - 67,6 kHz) svorka 33	Maximální chyba: 0,1 % plného rozsahu

Pulzní vstup (svorka 33) je galvanicky oddělen od napájecího napětí (PELV) i od ostatních svorek s vysokým napětím. Viz část Galvanické oddělení v Návodu k používání.

Řídicí karta, digitální/pulzní výstup:

Počet programovatelných digitálních/pulzních výstupů	1 ks
Číslo svorky	46
Úroveň napětí na digitálním/kmitočtovém výstupu	0 - 24 V DC (PNP s otevřeným kolektorem)
Max. výstupní proud na digitálním/kmitočtovém výstupu	25 mA
Max. zatížení na digitálním/kmitočtovém výstupu	1 k Ω
Max. kapacita na kmitočtovém výstupu	10 nF
Minimální výstupní kmitočet na kmitočtovém výstupu	16 Hz
Maximální výstupní kmitočet na kmitočtovém výstupu	10 kHz
Přesnost kmitočtového výstupu	Maximální chyba: 0,2 % plného rozsahu
Rozlišení kmitočtového výstupu	10 bitů

Digitální výstup je galvanicky oddělen od napájecího napětí (PELV) i od ostatních svorek s vysokým napětím. Viz část Galvanické oddělení v Návodu k používání.

Řídicí karta, analogový výstup:

Počet programovatelných analogových výstupů	1
Číslo svorky	42
Proudový rozsah na analogovém výstupu	0/4 - 20 mA
Max. zatížení proti zemi na analogovém výstupu	500 Ω
Přesnost analogového výstupu	Maximální chyba: 1,5 % plného rozsahu
Rozlišení na analogovém výstupu	10 bitů

Analogový výstup je galvanicky oddělen od napájecího napětí (PELV) i od ostatních svorek s vysokým napětím. Viz část Galvanické oddělení v Návodu k používání.

Řídicí karta, výstup 24 V DC:

Číslo svorky	12
Maximální zátěž	130 mA

Napájení 24 V DC je galvanicky oddělené od napájecího napětí (PELV), ale má stejný potenciál jako analogové a digitální vstupy a výstupy. Viz část Galvanické oddělení v Návodu k používání.

Řídicí karta, výstup 10 V DC:

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

Napájení 10 V DC je galvanicky oddělené od napájecího napětí (PELV) i od ostatních svorek s vysokým napětím. Viz část Galvanické oddělení v Návodu k používání.

Řídicí karta, RS 485 sériová komunikace:

Číslo svorky	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
Číslo svorky 67	+ 5 V
Číslo svorky 70	Společné pro svorky 67, 68 a 69

Úplně galvanické oddělení. Viz část Galvanické oddělení v Návodu k používání.

Informace o jednotkách CANopen/DeviceNet naleznete v příručce VLT 2800 DeviceNet, MG. 90.BX.YY.

Reléové výstupy:1)

Počet programovatelných reléových výstupů	1
Číslo svorky, řídicí karta (odporové a indukční zatížení)	1-3 (rozpínací), 1-2 (spínací)
Max. zatížení svorek (AC1) na kontaktech 1-3, 1-2, řídicí karta	250 V AC, 2 A, 500 VA
Max. zatížení svorek (DC1 (IEC 947)) na kontaktech 1-3, 1-2, řídicí karta	25 V DC, 2 A /50 V DC, 1 A, 50 W
Min. zatížení svorek (AC/DC) na kontaktech 1-3, 1-2, řídicí karta	24 V DC 10 mA, 24 V AC 100 mA

Reléový kontakt je od zbytku obvodu oddělen zesílenou izolací.

Poznámka: Jmenovité hodnoty, odporové zatížení - $\cos\Phi > 0,8$ až pro 300 000 operací.

Indukční zatížení při $\cos\phi 0,25$ přibližně 50 % zátěže nebo 50 % doby životnosti.

Délky a průřezy kabelů:

Max. délka motorového kabelu, stíněný kabel	40 m
Max. délka motorového kabelu, nestíněný/nepancéřovaný kabel	75 m
Max. délka motorového kabelu, stíněný/pancéřovaný kabel a cívka motoru	100 m
Max. délka motorového kabelu, nestíněný/nepancéřovaný kabel a cívka motoru	200 m
Max. délka motorového kabelu, stíněný/pancéřovaný kabel a filtr RFI/1B	200 V, 100 m
Max. délka motorového kabelu, stíněný/pancéřovaný kabel a filtr RFI/1B	400 V, 25 m
Max. délka motorového kabelu, stíněný/pancéřovaný kabel a filtr RFI 1B/LC	400 V, 25 m

Max. průřez vodičů k motoru, viz následující část.

Max. průřez vodičů k řídicím kabelům, neohebný kabel	1,5 mm ² /16 AWG (2 x 0,75 mm ²)
Max. průřez vodičů k řídicím kabelům, pružný kabel	1 mm ² /18 AWG
Max. průřez vodičů k řídicím kabelům, kabel s obaleným jádrem	0,5 mm ² /20 AWG

K dosažení souladu s normami EN 55011 1A a EN 55011 1B musí být motorový kabel v určitých případech zkrácen. Viz část Elektromagnetická kompatibilita - emise.

Charakteristiky řízení:

Kmitočtový rozsah	0,2-132 Hz, 1-1000 Hz
Rozlišení výstupního kmitočtu	0,013 Hz, 0,2 - 1000 Hz
Přesnost opakování <i>přesného startu/zastavení</i> (svorky 18, 19)	$\leq \pm 0,5$ ms
Odezva systému (svorky 18, 19, 27, 29, 33)	$\leq 26,6$ ms
Rozsah regulace rychlosti (bez zpětné vazby)	1:10 synchronní rychlosti
Rozsah regulace rychlosti (se zpětnou vazbou)	1:120 synchronní rychlosti
Přesnost otáček (bez zpětné vazby)	150 -3600 ot./min.: Max. chyba ± 23 ot./min.
Přesnost otáček (se zpětnou vazbou)	30 -3600 ot./min.: Max. chyba $\pm 7,5$ ot./min.

Všechny regulační charakteristiky jsou založeny na 4pólovém asynchronním motoru

Okolí:

Krytí	IP 20
Krytí s možností volby	NEMA 1
Vibrační zkouška	0,7 g
Max. relativní vlhkost	5 % - 93 % při provozu
Teplota okolí	Max. 45 °C (24hod. průměr max. 40 °C)

Snížení při vysoké teplotě okolí, viz zvláštní podmínky v Příručce projektanta

Min. teplota okolí při plném provozu	0 °C
Min. teplota okolí při sníženém výkonu	- 10 °C

Teplota při skladování/přepravě	-25 - +65/70 °C
Max. nadmořská výška	1000 m

Snížení při vysokém tlaku vzduchu, viz zvláštní podmínky v Příručce projektanta

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

Normy elektromagnetické kompatibility, odolnost	61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61800-3
---	--

Přečtěte si v Příručce projektanta část věnovanou zvláštním podmínkám.

Ochranná opatření:

- Elektronická tepelná ochrana motoru před přetížením.
- Tepelná ochrana napájecího modulu zajišťuje jeho vypnutí při dosažení teploty 100 °C. Tepelné přetížení nelze vynulovat, dokud teplota napájecího modulu neklesne pod 70 °C.

1.12 Speciální podmínky

1.12.1 Agresivní prostředí



Proto by měnič kmitočtu neměl být instalován v prostředí, kde je ve vzduchu rozptýlená nějaká kapalina, částice nebo plyny, které mohou mít nepříznivý vliv na elektronické součásti nebo je i poškodit. Pokud nebyla přijata nezbytná opatření na ochranu měniče kmitočtu, je zde nebezpečí výpadků snižujících životnost měniče.

Agresivní plyny, jako např. sloučeniny síry, dusíku a chlóru, spolu s vysokou vlhkostí a teplotou, urychlují chemické procesy na součástkách měniče kmitočtu. Tyto chemické procesy intenzivně působí na elektroniku a vedou k jejímu poškození. V takovém prostředí doporučujeme zabudování do skříně se zabezpečenou cirkulací čerstvého vzduchu, čímž se zajistí odvod agresivních plynů od měniče kmitočtu.



Upozornění

Instalace měniče kmitočtu v agresivním prostředí zvyšuje nebezpečí výpadků a navíc značně snižuje životnost jednotky.

Před instalací měniče kmitočtu je třeba zkontrolovat, zda nejsou ve vzduchu obsaženy kapalné, pevné nebo plynné částice. To je možné provést prohlídkou stávajících instalací v tomto prostředí. Typickým znamením škodlivých kapalných částic rozptýlených ve vzduchu je voda nebo olej na kovových částech nebo jejich koroze. Příliš velký obsah prachových částic lze obvykle pozorovat na povrchu instalačních skříní a na stávajících elektrických instalacích. Znamením agresivních plynů obsažených ve vzduchu jsou zčernalé měděné úchyty a konce kabelů na stávajících elektrických instalacích.

1.12.2 Odlehčení kvůli teplotě okolí

Okolní teplota měřená během 24 hodin musí být nejméně o 5° C nižší, než je maximální povolená teplota okolí.

Pokud je měnič kmitočtu provozován při teplotách vyšších než 45° C, měl by být spojitý výstupní proud snížen.

1.12.3 Odlehčení kvůli nízkému tlaku vzduchu

Při nadmořské výšce nad 1000 m se musí snížit teplota okolí nebo maximální výstupní proud. V případě nadmořských výšek nad 2000 m se ohledně PELV obraťte na společnost Danfoss.

1.12.4 Odlehčení kvůli běhu při nízkých otáčkách

Po připojení motoru k měniči kmitočtu je třeba zkontrolovat, zda je dostatečné chlazení motoru. Problém může nastat při nízkých otáčkách v aplikacích s konstantním momentem. Při trvalém běhu při nízkých otáčkách - pod polovinou jmenovitých otáček motoru - může být zapotřebí dodatečné chlazení vzduchem. Nebo zvolte větší motor (o velikost větší).

1.12.5 Odlehčení kvůli dlouhým motorovým kabelům

Měnič kmitočtu byl testován 75m nestíněným/nepancéřovaným kabelem a 25m stíněným/pancěřovaným kabelem a je určen pro práci s kabelem motoru s jmenovitým průřezem. Je-li vyžadován kabel většího průřezu, doporučuje se snížit výstupní proud o 5 % na každý stupeň, o který se průřez kabelu zvětší. (Větší průřez kabelu vede ke zvýšení kapacity vůči zemi, a tím k většímu svodovému proudu.)

1.12.6 Odlehčení kvůli vysokému spínacímu kmitočtu

Měnič kmitočtu automaticky sníží jmenovitý výstupní proud $I_{VLT,N}$, když spínací kmitočet překročí 4,5 kHz. V obou případech se snížení provádí lineárně na 60 % hodnoty $I_{VLT,N}$.



www.danfoss.com/drives

Danfoss nepřijímá odpovědnost za případné chyby v kataložích, 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 materiálu jsou majetkem příslušných společností. Danfoss a logo firmy Danfoss jsou ochrannými známkami firmy Danfoss A/S. Všechna práva vyhrazena.

