

Obsah

1 Bezpečnost a důležitá opatření	3
Bezpečnostní pokyny	3
Zabraňte náhodnému startu	3
2 Úvod	5
Obecný popis	6
3 Podporovaná konfigurace	11
Úvod	11
Konfigurace s čerpadly s pevnými otáčkami	12
Konfigurace Master-podřízený	13
Konfigurace s kombinací čerpadel	14
Konfigurace s nestejně velkými čerpadly	14
Konfigurace s kombinací čerpadel se střídáním	16
Softstartéry	17
4 Konfigurace systému	19
Úvod	19
Nastavení parametrů kaskády	19
Další konfigurace pro více měničů	19
Řízení se zpětnou vazbou	20
Připojování a odpojování čerpadel s proměnnými otáčkami na základě otáček měniče	20
Připojování a odpojování čerpadel s pevnými otáčkami na základě tlakové zpětné vazby	21
5 Funkce regulátoru kaskády	23
Stav a řízení čerpadel	23
Ruční řízení čerpadla	23
Vyvažování doby běhu	24
Rotace čerpadel pro nepoužitá čerpadla	24
Celková doba provozu	25
Střídání vedoucího čerpadla	25
Připojování a odpojování v konfiguracích s kombinací čerpadel	25
Potlačení připojení/odpojení	26
Minimální otáčky pro odpojení	26
Provoz pouze s čerpadly s pevnými otáčkami	26
6 Programování	27
Parametry rozšířeného regulátoru kaskády	27
Volitelný regulátor kaskády, 27-**	27
Řízení a stav, 27-0*	27

Konfigurace, 27-1*	28
Nastavení šířky pásma, 27-2*	29
Rychlost připojení, 27-3*	31
Nastavení připojení, 27-4*	32
Nastavení střídání, 27-5*	34
Připojení, 27-7*	35
Údaje na displeji, 27-9*	36
Volitelný regulátor kaskády 27-**	37
8 Dodatek A - Poznámka k aplikaci master/podřízený	39
Provoz master/podřízený	39
Rejstřík	42

1 Bezpečnost a důležitá opatření

1

1.1.1 Varování před vysokým napětím



Napětí měniče kmitočtu a volitelné karty MCO 101 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.

1.1.2 Bezpečnostní pokyny



Předtím, než použijete funkce přímo či nepřímo ovlivňující bezpečnost obsluhy (např. **Bezpečné zastavení** nebo jiné funkce, které buď donutí motor zastavit, nebo se ho pokouší udržet v provozu), je třeba provést důkladnou **analýzu rizik a test systému**. Test systému **musí** zahrnovat zkoušku různých druhů výpadku řídicích signálů (analogové a digitální signály a sériovou komunikaci).

- Přesvědčte se, zda je měnič kmitočtu správně uzemněn.
- Pokud je měnič kmitočtu připojen k síti, nevytahujte zástrčky síťového napájení, motoru nebo jiných el. připojení.
- Chraňte uživatele před napájecím napětím.
- Chraňte motor proti přetížení podle platných národních a místních předpisů.
- Zemní svodový proud převyšuje 3,5 mA.
- Tlačítko [OFF] není ochranný vypínač. Neodpojuje měnič kmitočtu od sítě.


1.1.3 Zabraňte náhodnému startu


Je-li měnič kmitočtu připojen k síti, může dojít ke spuštění či zastavení motoru digitálními příkazy, příkazy sběrnice, žádanými hodnotami nebo prostřednictvím ovládacího panelu LCP.


- Kdykoli je nezbytné z důvodu bezpečnosti osob zabránit náhodnému startu některého z motorů, odpojte měnič kmitočtu a volitelnou kartu MCO 101 od sítě.
- Abyste zabránili náhodnému startu, vždy před změnou parametrů stiskněte tlačítko [OFF].

1.1.4 Softwarová verze

Volitelný rozšířený regulátor kaskády pro
VLT AQUA Drive FC 200
 Návod k používání
 Verze softwaru: 1.24







Tento návod k používání se vztahuje na všechny volitelné rozšířené regulátory kaskády s verzí softwaru 1.24

1

**Upozornění**

Doplňěk MCO 101 je softwarově podporován od verze 1.05 dále a doplňěk MCO 102 od verze 1.24.

Při čtení tohoto Návodu k používání se setkáte s různými symboly vyžadujícími zvláštní pozornost.

V textu jsou použity následující symboly:

Označuje obecné varování.

**Upozornění**

Označuje důležité upozornění pro uživatele.



Označuje varování před vysokým napětím.

1.1.5 Upozornění

Kondenzátory stejnosměrného meziobvodu měniče kmitočtu zůstávají nabity i po odpojení napájení. Abyste předešli úrazu elektrickým proudem, odpojte před prováděním údržby měnič kmitočtu od sítě. Před prací na měniči kmitočtu vyčkejte minimálně níže uvedené doby:

Napětí	Min. čekací doba			
	4 min.	15 min.	20 min.	30 min.
200 - 240 V	0,25 - 3,7 kW	5,5 - 45 kW		
380 - 480 V	0,37 - 7,5 kW	11 - 90 kW	110 - 250 kW	315 - 1000 kW
525-600 V	0,75 kW - 7,5 kW	11 - 90 kW		
525-690 V			45 - 400 kW	450 - 1200 kW

Uvědomte si, že ve stejnosměrném meziobvodu může být vysoké napětí i když kontrolky nesvítí.

2 Úvod

2.1.1 Úvod k doplňkům MCO 101 a MCO 102

MCO 101 a 102 jsou doplňky rozšiřující počet podporovaných čerpadel a funkcí zabudovaného regulátoru kaskády v měniči VLT® AQUA Drive.

Rozšířený regulátor kaskády lze používat ve dvou režimech.

Buď ho lze použít s rozšířenými funkcemi řízení skupinou parametrů 27**, nebo k rozšíření počtu dostupných relé pro základní kaskádu ovládanou skupinou parametrů 25**.

Po nainstalování jednoho z doplňků kaskády se zobrazí pouze skupina 27. Pokud má doplněk rozšířit počet relé ve skupině 25 zabudovaného regulátoru kaskády, je možné v parametru 27-10 zapnout základní kaskádu a poté se v hlavní nabídce znovu zobrazí skupina 25. Pokud je par. 27-10 nastaven pouze na základní kaskádu, bude k dispozici pouze funkce základní kaskády rozšířená o 3 relé na celkový počet 5 relé.

Pokud použijete skupinu 27 pro rozšířený regulátor kaskády, systémy se střídáním čerpadel lze nastavit na 2 relé na čerpadlo, což snižuje potřebu externího vybavení.

S doplňkem MCO 101 lze použít v kaskádě s doplňkem MCO 102 celkem 5 relé. Celkem je možné řídit 8 čerpadel.

Upozornění

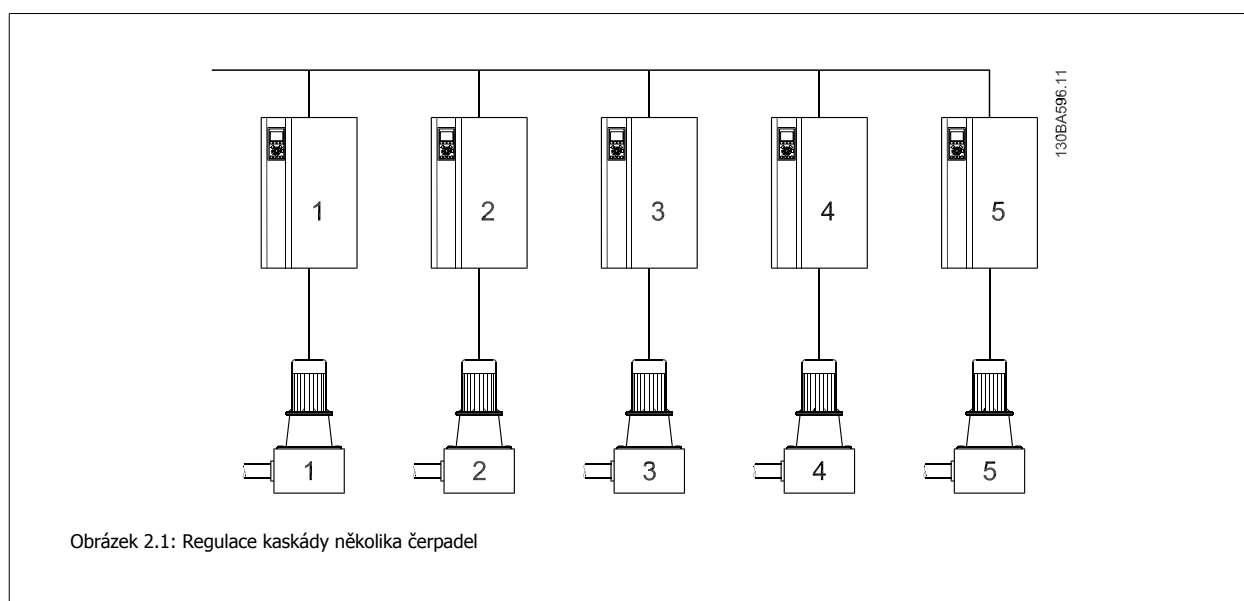
Pokud je nainstalován doplněk MCO 102, reléový doplněk MCB 105 může rozšířit počet relé na 13.

2.1.2 Rozšířený regulátor kaskády MCO 101 a rozšířený regulátor kaskády, MCO 102

Regulátor kaskády je běžný řídicí systém používaný k ovládnání paralelních čerpadel nebo ventilátorů energeticky účinným způsobem.

Volitelný regulátor kaskády poskytuje možnost řídit několik paralelně zapojených čerpadel tak, že působí jako jedno větší čerpadlo.

Pomocí regulátorů kaskády jsou jednotlivá čerpadla automaticky zapínána (připojována) a vypínána (odpojována) podle potřeby tak, aby byl dodržen požadovaný výstupní průtok nebo tlak v systému. Otáčky čerpadel připojených k měničům VLT AQUA Drive jsou také řízeny tak, aby nabízely spojitou řadu výstupů systému.



Regulátory kaskády jsou volitelné hardwarové a softwarové komponenty, které lze přidat k měniči VLT AQUA Drive. Skládá se z volitelné desky obsahující 3 relé, která se v měniči instaluje do pozice pro doplněk B. Po nainstalování doplňků budou parametry potřebné k podpoře funkcí regulátoru kaskády k dispozici prostřednictvím ovládacího panelu ve skupině parametrů 27-**. Rozšířený regulátor kaskády nabízí více funkcí než základní regulátor kaskády. Lze ho použít k rozšíření základní kaskády se třemi relé a s nainstalovanou kartou rozšířené regulace kaskády dokonce až na 8 relé..

Ačkoli je regulátor kaskády určen pro aplikace s čerpadly a v tomto dokumentu je regulátor kaskády takto popisován, regulátory kaskády lze rovněž použít v libovolné aplikaci vyžadující více motorů v paralelním zapojení.

2.1.3 Obecný popis

Software regulátoru kaskády se spouští z jednoho měniče VLT AQUA Drive s nainstalovanou volitelnou kartou Regulátor kaskády. Tento měnič je označován jako měnič Master. Řídí sadu čerpadel řízených jednotlivými měniči kmitočtu nebo připojených přímo na síť prostřednictvím stykače nebo softstartéru.

Každý další měnič kmitočtu v systému je označován jako podřízený měnič. V těchto měničích nemusí být volitelná karta regulátoru kaskády nainstalována. Pracují v režimu bez zpětné vazby a žádanou hodnotu otáček získávají od měniče Master. Čerpadla připojená k těmto měničům jsou označována jako čerpadla s proměnnými otáčkami.

Každé další čerpadlo připojené na síť prostřednictvím stykače nebo softstartéru je označováno jako čerpadlo s pevnými otáčkami.

Každé čerpadlo, ať s proměnnými nebo s pevnými otáčkami, je řízeno pomocí relé v měniči Master. Měnič kmitočtu s nainstalovanou volitelnou kartou regulátoru kaskády má pro řízení čerpadel k dispozici pět relé. Dvě (2) relé jsou standardně v měniči a další 3 relé na volitelné kartě MCO 101 nebo 8 relé a 7 digitálních vstupů na volitelné kartě MCO 102.

Rozdíl mezi doplňky MCO 101 a MCO 102 je hlavně v počtu dalších relé, které měnič kmitočtu získá. Když je nainstalován doplněk MCO 102, může být do slotu B nainstalována reléová volitelná karta MCB 105.

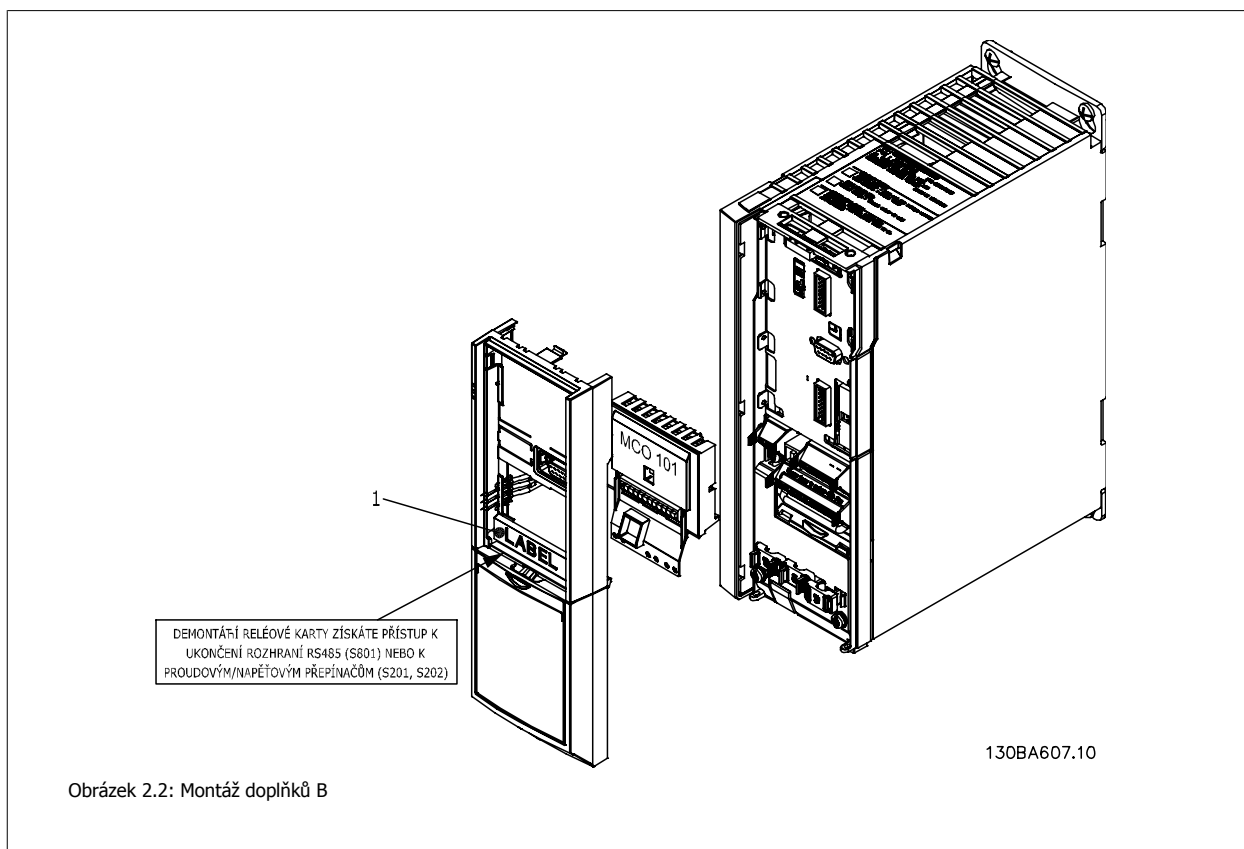
Regulátor kaskády může řídit kombinaci čerpadel s proměnnými a s pevnými otáčkami. Možné konfigurace jsou podrobněji popsány v další části. Pro zjednodušení popisu v této příručce budou k popisu proměnného výstupu skupiny čerpadel použity tlak a průtok.

2.1.4 Rozšířený regulátor kaskády MCO 101

Doplněk MCO 101 zahrnuje 3 kusy přepínacích kontaktů a lze ho umístit do slotu B.

Elektrické údaje:

Maximální zatížení svorek (AC)	240 V AC 2 A
Maximální zatížení svorek (DC)	24 V DC 1 A
Minimální zatížení svorek (DC)	5 V 10 mA
Maximální rychlost spínání při jmenovité zátěži/minimální zátěži	6 min ⁻¹ /20 s ⁻¹



Upozornění na dvojité napájení



Upozornění

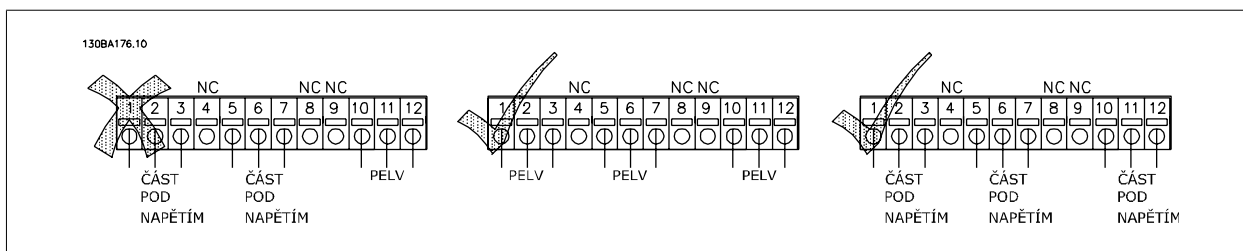
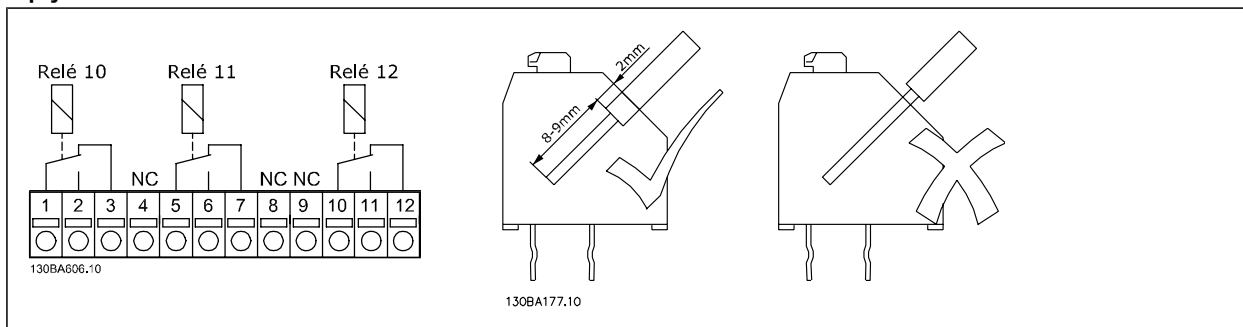
Nálepku JE TŘEBA umístit na rámeček ovládacího panelu LCP dle vyobrazení (odpovídá UL).

Instalace doplňku MCO 101:

- Napájení měniče kmitočtu je třeba odpojit.
- Je třeba odpojit napájení živých připojení na svorkách relé.
- Sundejte z měniče kmitočtu FC 202 ovládací panel LCP, kryt svorek a kolébku.
- Zasuňte doplněk MCO 101 do slotu B.
- Připojte řídicí kabely a upevněte je k šasi pomocí přiložených kabelových pásků.
- Nelze kombinovat různé systémy.
- Vraťte na místo prodlouženou kolébku a kryt svorek.
- Vraťte na místo ovládací panel LCP.
- Připojte napájení měniče kmitočtu.

2

Zapojení svorek



Nekombinujte části pod nízkým napětím a systémy PELV.

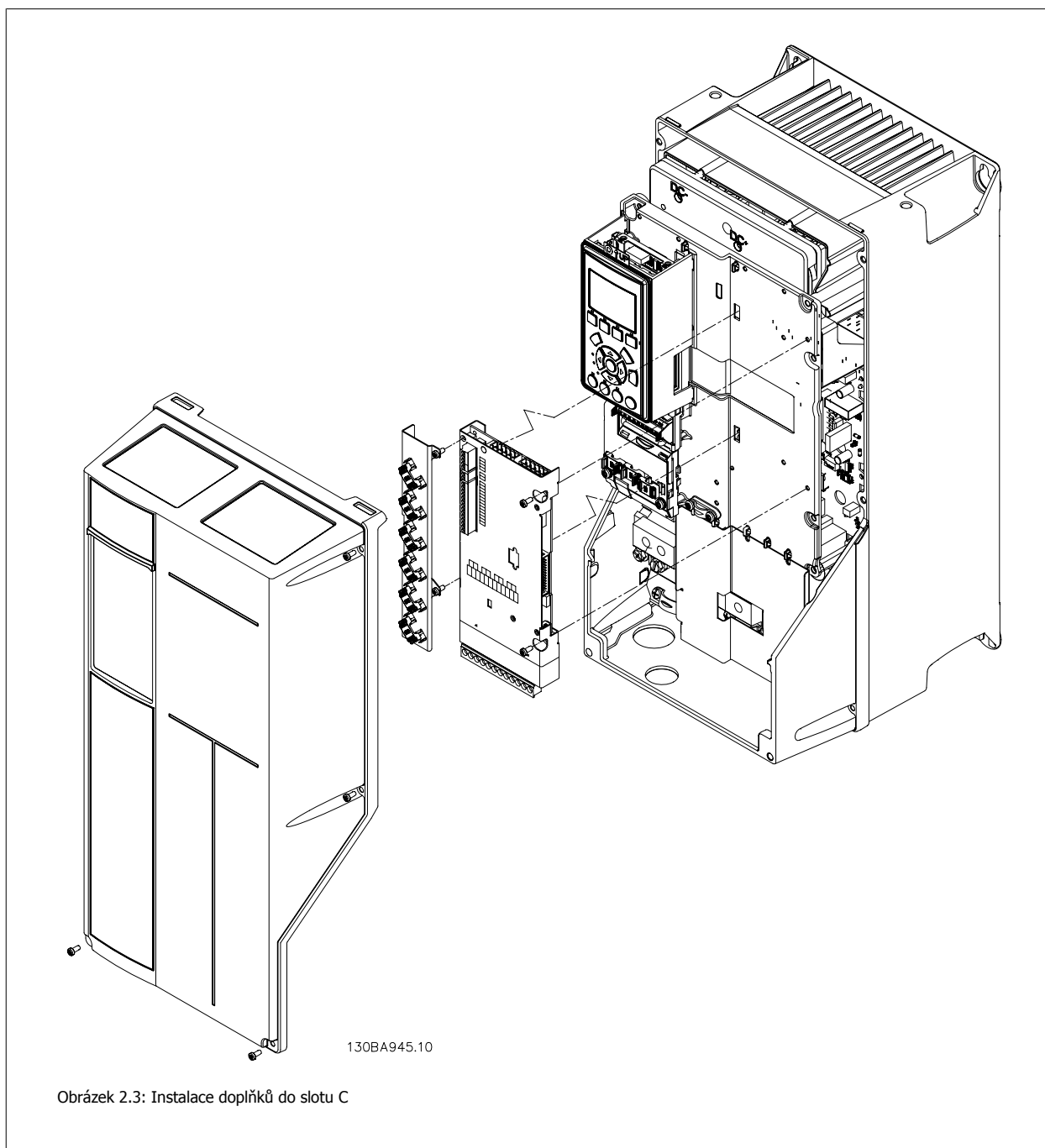
2.1.5 Rozšířený regulátor kaskády MCO 102

Doplňěk MCO 102 podporuje maximálně 8 čerpadel a dokáže střídat vedoucí čerpadlo se 2 relé měniče kmitočtu na čerpadlo. Tím se snižuje potřeba pomocných externích spínačů a také náklady na instalaci.

Když je použit MCO 102 (doplňěk C), počet relé lze zvýšit celkem na 13 přidáním MCB 105 (doplňěk B).

Elektrické údaje:

Maximální zatížení svorek (AC)	240 V AC 2 A
Maximální zatížení svorek (DC)	24 V DC 1 A
Minimální zatížení svorek (DC)	5 V 10 mA
Maximální rychlost spínání při jmenovité zátěži/minimální zátěži	6 min. ⁻¹ /20 s ⁻¹



Obrázek 2.3: Instalace doplňků do slotu C

**Upozornění**

Před začátkem přerušete přívod napájení k měniči kmitočtu. Nikdy neinstalujte volitelnou kartu do měniče kmitočtu během provozu.

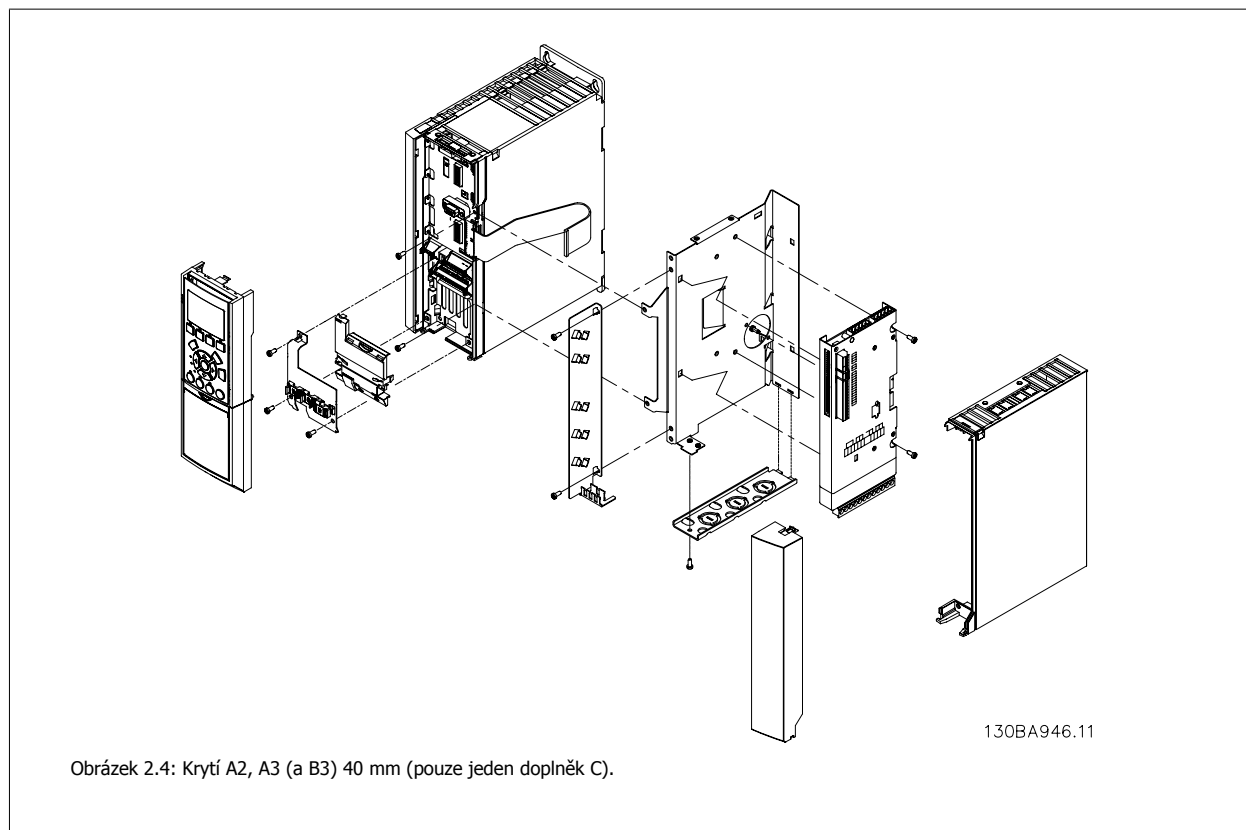
Přidání doplňku MCO 102:

- Napájení měniče kmitočtu je třeba odpojit.
- Je třeba odpojit napájení živých připojení na svorkách relé.
- Sundejte z měniče kmitočtu FC 202 ovládací panel LCP, kryt svorek a kolébku.
- Zasuňte doplněk MCO 102 do slotu B.
- Připojte řídicí kabely a upevněte je k šasi pomocí přiložených kabelových pásků.
- Nelze kombinovat různé systémy.
- Vraťte na místo prodlouženou kolébku a kryt svorek.

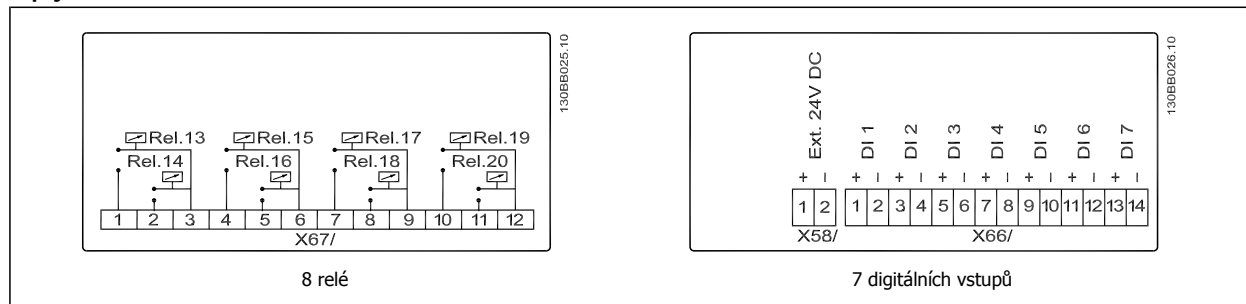
- Vraťte na místo ovládací panel LCP.
- Připojte napájení měniče kmitočtu.

Volitelná karta rozšířeného regulátoru kaskády VLT Advanced Cascade Control Card MCO 102 je určena výhradně pro použití ve slotu pro doplňky C1. Montážní pozice doplňků C1 je vyobrazena v nákrese níže.

2



Zapojení svorek:



Tabulka 2.1: Zapojení svorek rozšířeného regulátoru kaskády MCO 102

3 Podporovaná konfigurace

3.1.1 Úvod

Rozšířený regulátor kaskády podporuje řadu různých konfigurací čerpadel a měničů. Všechny tyto konfigurace musí zahrnovat alespoň jedno čerpadlo s proměnnými otáčkami řízené měničem VLT AQUA Drive s nainstalovanou volitelnou kartou rozšířeného regulátoru kaskády. Podporují 1 až 8 dalších čerpadel připojených buď k měniči Danfoss VLT Drive s master/podřízený, nebo na síť, prostřednictvím stykače nebo softstartéru pro přímý online systém. Při instalaci systému je nutno vytvořit hardwarovou konfiguraci, která bude informovat měniče master, kolik čerpadel a měničů je připojeno. Potřebný hardware je popsán v následujících příkladech konfigurace hardwaru.

Dále jsou popsány charakteristické vlastnosti a způsob použití rozšířené kaskády ve skupině parametrů 27:

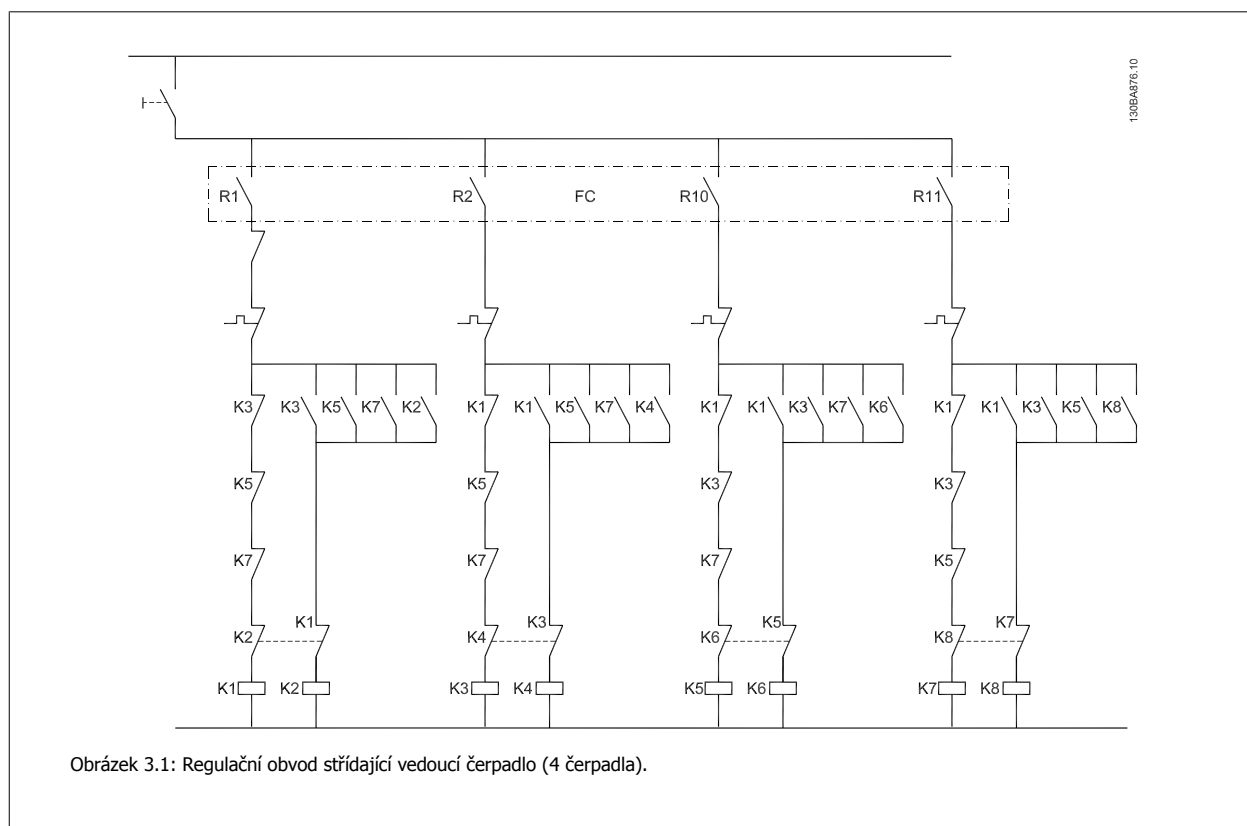
3.1.2 Rozšíření základní kaskády

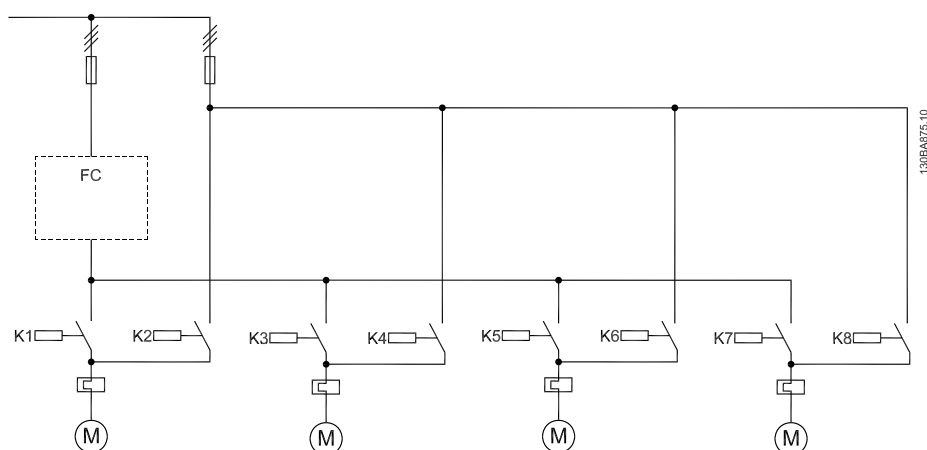
Použití volitelného rozšířeného regulátoru kaskády MCO 101 jako rozšíření základní kaskády zabudované v měniči 3.1.2

U aplikací řízených zabudovaným regulátorem kaskády ve skupině 25** lze použít doplňkovou kartu k rozšíření počtu relé pro řízení kaskády. Například tehdy, když se do systému přidá nové čerpadlo. Použit se dá rovněž v případě, kdy se má střídat vedoucí čerpadlo v systémech s více než 2 měniči, což je omezení základní kaskády s nainstalovaným doplňkem MCO 101.

Nainstalujte doplněk do slotu B a zapněte základní kaskádu v par. 27-10. Nastavení parametrů skupiny 25 naleznete v Příručce programátora měniče AQUA.

Příklad: Schéma elektrického zapojení pro externí vybavení potřebné u systémů se střídáním vedoucího čerpadla, obsahujícího 4 čerpadla, s použitím základní kaskády a reléového rozšíření MCO 101.



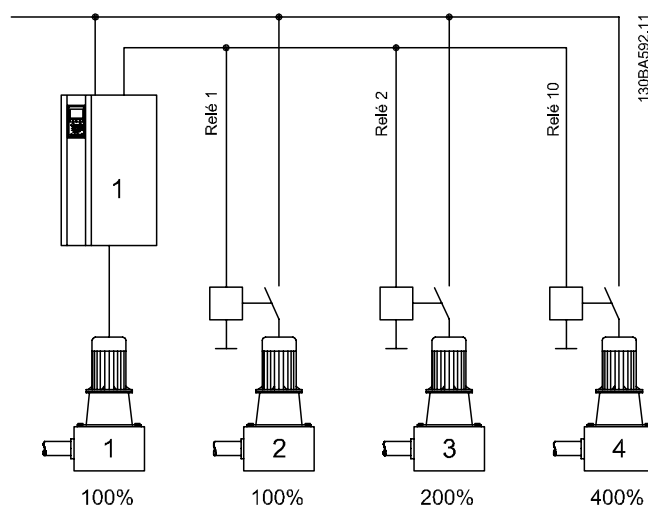


Obrázek 3.2: Síťový obvod střídající vedoucí čerpadlo (4 čerpadla).

3.1.3 Konfigurace s čerpadly s pevnými otáčkami

V této konfiguraci řídí jeden měnič jedno čerpadlo s proměnnými otáčkami a až 7 čerpadel s pevnými otáčkami. Čerpadla s pevnými otáčkami jsou připojována a odpojována dle potřeby prostřednictvím stykačů přímo na síť. Jedno čerpadlo připojené k měniči poskytuje jemnější úroveň řízení potřebnou mezi jednotlivými stádii.

Čerpadla připojená přímo na síť jsou připojována a odpojována podle pevné vazby.



Obrázek 3.3: Příklad

Pro tuto konfiguraci je výběr relé ve skupině 27-7* Připojení následující:

27-70 RELÉ 1 → [73] Čerpadlo 2 na síť

27-71 RELÉ 2 → [74] Čerpadlo 3 na síť

27-72 RELÉ 10 → [75] Čerpadlo 4 na síť

27-73 RELÉ 11 → [0] Standardní relé

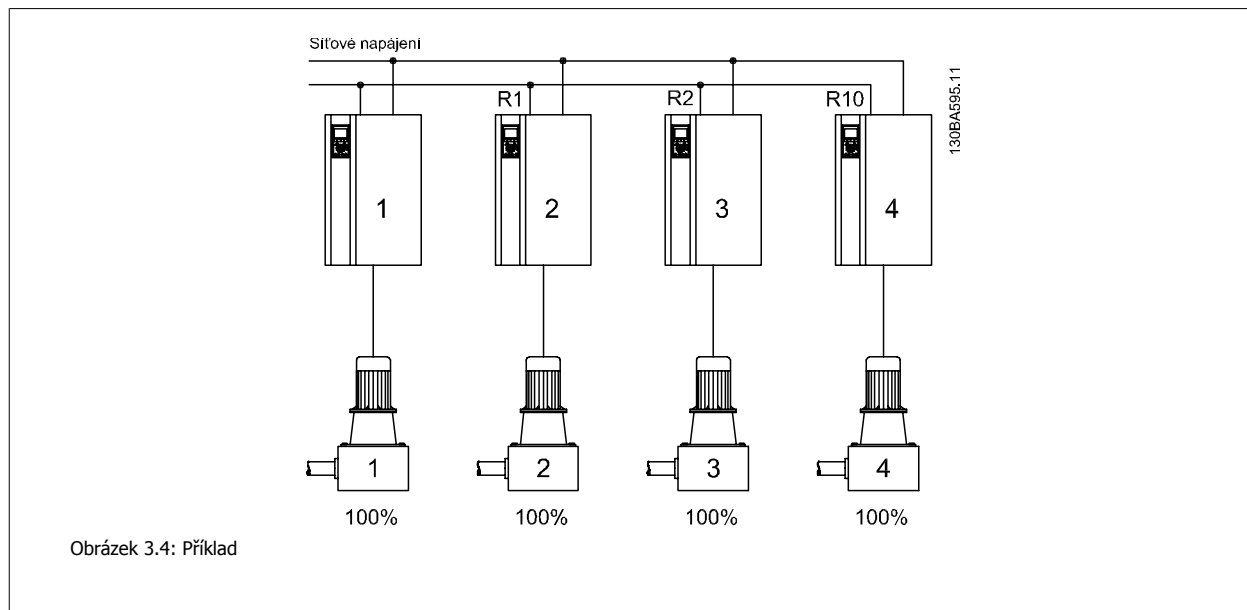
27-74 RELÉ 12 → [0] Standardní relé

Konfigurace s čerpadly s pevnými otáčkami poskytuje nákladově efektivní způsob řízení až 6 čerpadel. Řídí výstup systému řízením počtu běžících čerpadel a rovněž otáček jednoho čerpadla s proměnnými otáčkami. Nicméně produkuje větší fluktuace tlaku během připojování a odpojování a může být méně energeticky účinná než konfigurace Master-podřízený.

3.1.4 Konfigurace Master-podřízený

V této konfiguraci je každé čerpadlo řízeno měničem kmitočtu. Všechna čerpadla a měniče kmitočtu musí mít stejný výkon. Rozhodnutí o připojování a odpojování jsou založena na otáčkách měničů kmitočtu. Konstantní tlak je řízen měničem master pracujícím v režimu se zpětnou vazbou. Otáčky budou stejné u všech spuštěných čerpadel s rozšířenou regulací. Řídit lze až 6 čerpadel (u rozšířeného řízení až 8 čerpadel).

V režimu master/podřízený podporuje doplněk MCO 101 až 6 čerpadel - MCO 102 až 8 čerpadel. Další podrobnosti naleznete v příručce *Master/Follower Operation Application for FC 200* (Dodatek A).



Pro tuto konfiguraci je výběr relé ve skupině 27-7* Připojení následující:

- 27-70 RELÉ 1 → [1] Měnič 2 zapnut
- 27-71 RELÉ 2 → [2] Měnič 3 zapnut
- 27-72 RELÉ 10 → [3] Měnič 4 zapnut
- 27-73 RELÉ 11 → [0] Standardní relé
- 27-74 RELÉ 12 → [0] Standardní relé

Konfigurace master-podřízený poskytuje nejjemnější přechod z jednoho stádia k jinému a neefektivnější provoz z hlediska spotřeby. U většiny instalací činí úspory energie tuto konfiguraci neefektivnější z hlediska nákladů.

Systém bude automaticky vyvažovat všechna čerpadla podle priorit čerpadel vytvořených v par. 27-16. Systém master/podřízený bude poskytovat určitou úroveň nadbytečnosti. Pokud měnič master vypne, budou nadále řízeny podřízené měniče.

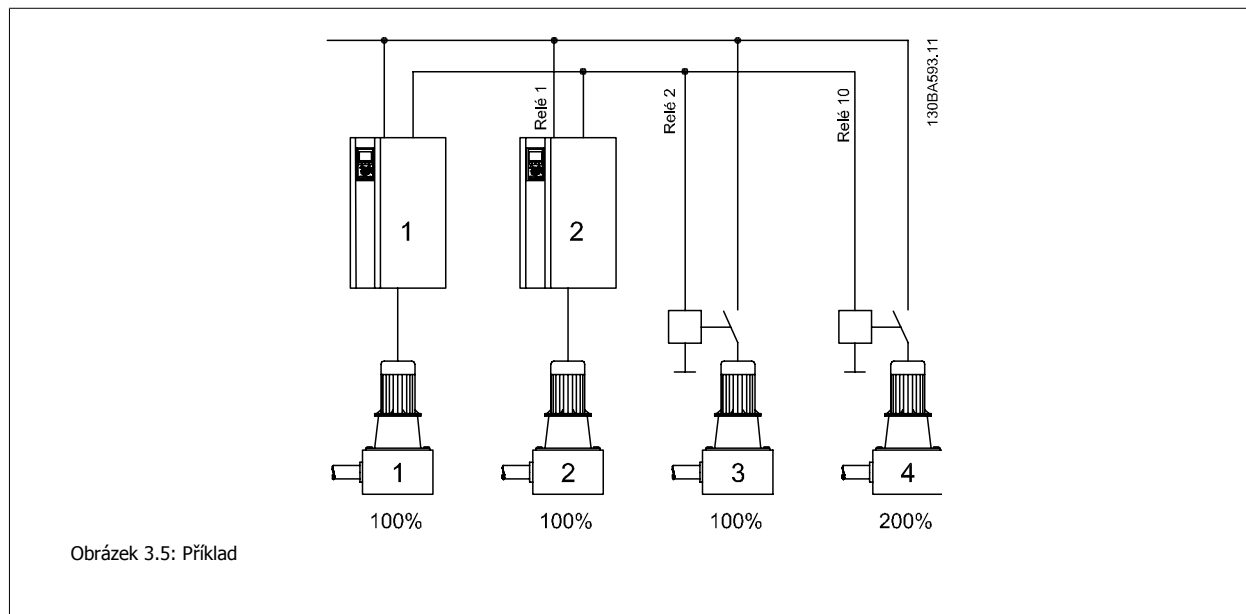
Je možné přidat externí napájecí zdroj 24 V DC MCB-107 a zvýšit úroveň nadměrnosti.

Dále se snižuje opotřebení čerpadel a motorů. Relé nastavená na [0] Std. relé lze použít jako univerzální relé ovládaná parametry ve skupině 5-4*.

3.1.5 Konfigurace s kombinací čerpadel

Konfigurace s kombinací čerpadel podporuje kombinaci čerpadel s proměnnými otáčkami připojených k měničům a dalších čerpadel s pevnými otáčkami. V této konfiguraci musí být všechna čerpadla s proměnnými otáčkami a měniče stejně velká. Čerpadla s pevnými otáčkami mohou být různě velká. Čerpadla s proměnnými otáčkami jsou připojována a odpojována jako první na základě otáček měniče. Čerpadla s pevnými otáčkami jsou připojována a odpojována jako poslední na základě tlaku zpětné vazby.

3



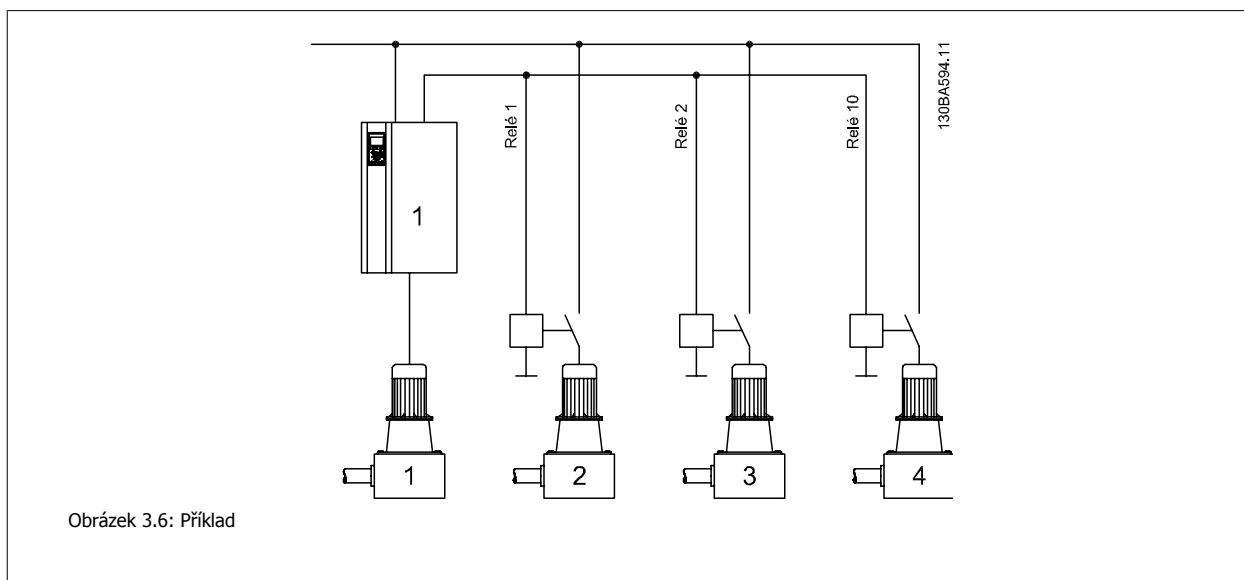
Pro tuto konfiguraci je výběr relé ve skupině 27-7* Připojení následující:

- 27-70 RELÉ 1 → [1] Měnič 2 zapnut
- 27-71 RELÉ 2 → [74] Čerpadlo 3 na síť
- 27-72 RELÉ 10 → [75] Čerpadlo 4 na síť
- 27-73 RELÉ 11 → [0] Standardní relé
- 27-74 RELÉ 12 → [0] Standardní relé

Tato konfigurace poskytuje některé výhody konfigurace Master-podřízený s některými počátečními úsporami nákladů konfigurace s čerpadly s pevnými otáčkami. Je to dobrá volba, pokud je dodatečná kapacita čerpadel s pevnými otáčkami zapotřebí jen zřídka.

3.1.6 Konfigurace s nestejně velkými čerpadly

Konfigurace s nestejně velkými čerpadly podporuje kombinaci omezeného počtu čerpadel s pevnými otáčkami různé velikosti. Poskytuje největší rozsah výstupu systému s nejmenším počtem čerpadel.



Obrázek 3.6: Příklad

Pro tuto konfiguraci je výběr relé ve skupině 27-7* Připojení následující:

- 27-70 RELÉ 1 → [73] Čerpadlo 2 na síť
- 27-71 RELÉ 2 → [74] Čerpadlo 3 na síť
- 27-72 RELÉ 10 → [75] Čerpadlo 4 na síť
- 27-73 RELÉ 11 → [0] Standardní relé
- 27-74 RELÉ 12 → [0] Standardní relé

Ne všechny konfigurace čerpadel různé velikosti jsou platné. Aby byla konfigurace platná, musí být možné připojovat čerpadla v přírůstcích 100 % velikosti čerpadla s proměnnými otáčkami měniče Master. To je nezbytné, protože čerpadlo s proměnnými otáčkami musí být schopné řídit výstup mezi jednotlivými stavy pevných otáček.

Platné konfigurace

100 % je definováno jako maximální průtok produkovaný čerpadlem připojeným k měniči Master. Čerpadla s pevnými otáčkami musí být násobky této velikosti.

Proměnné otáčky	Pevné otáčky
100%	100% + 200%
100%	100% + 200% + 200%
100%	100% + 100% + 300%
100%	100% + 100% + 300% + 300%
100%	100% + 200% + 400%
100% + 100%	200%
100% + 100%	200% + 200%

(Jsou možné i jiné platné konfigurace.)

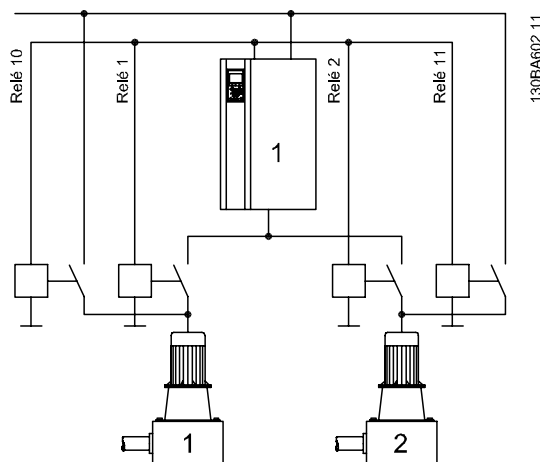
Neplatné konfigurace

Neplatné konfigurace budou také fungovat, ale nebudou připojovat všechna čerpadla. Důvodem je to, aby byl umožněn omezený provoz, jestliže v této konfiguraci dojde k poruše nebo k zablokování čerpadla.

Proměnné otáčky	Pevné otáčky	
100%	200%	(žádné řízení mezi 100 % a 200 %)
100%	100% + 300%	(žádné řízení mezi 200 % a 300 %)
100%	100% + 200% + 600%	(žádné řízení mezi 400 % a 600 %)

3.1.7 Konfigurace s kombinací čerpadel se střídáním

V této konfiguraci lze střídat měnič mezi dvěma čerpadly a přitom řídit další čerpadla s pevnými otáčkami. Regulátor kaskády se bude pokoušet vyvažovat doby běhu všech čerpadel podle zadání parametru Vyvažování doby běhu.

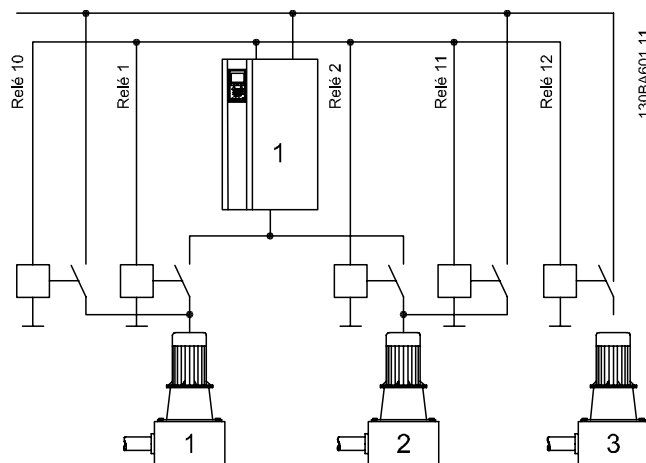


Obrázek 3.7: Příklad 1

Čerpadla (dvě) mohou být čerpadla s proměnnými nebo s pevnými otáčkami se stejnou dobou běhu.

Pro tuto konfiguraci je výběr relé ve skupině 27-7* Připojení následující:

- 27-70 RELÉ 1 → [8] Čerpadlo 1 na měnič 1
- 27-71 RELÉ 2 → [16] Čerpadlo 2 na měnič 1
- 27-72 RELÉ 10 → [72] Čerpadlo 1 na síť
- 27-73 RELÉ 11 → [73] Čerpadlo 2 na síť
- 27-74 RELÉ 12 → [0] Standardní relé

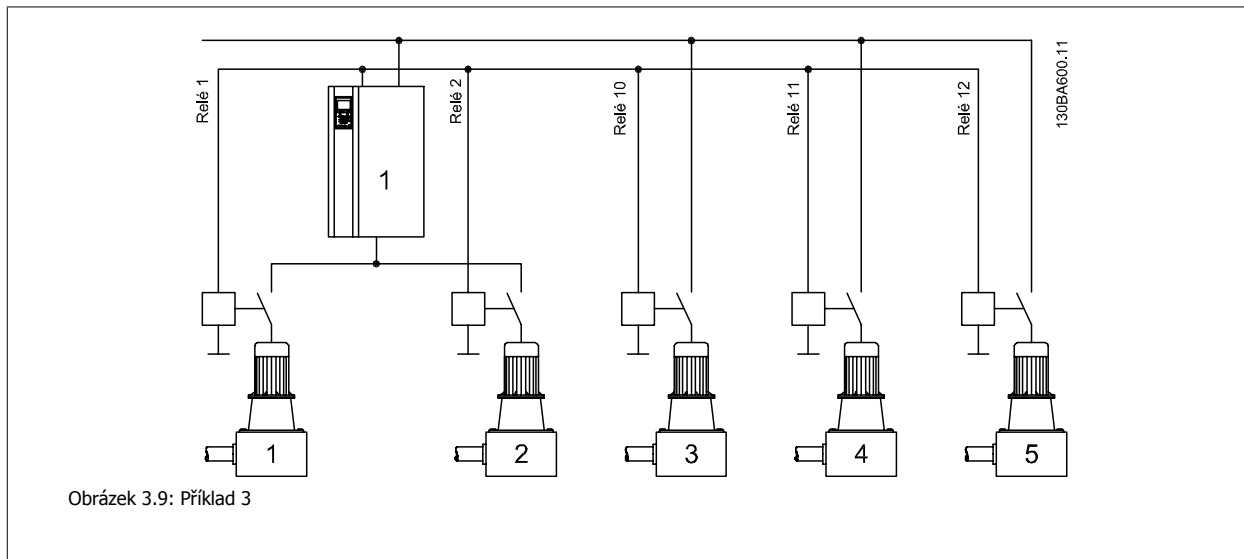


Obrázek 3.8: Příklad 2

První dvě čerpadla mohou být čerpadla s proměnnými nebo s pevnými otáčkami se stejnou dobou běhu ze všech tří čerpadel, pokud je požadavek systému obvykle větší než 1 čerpadlo.

Pro tuto konfiguraci je výběr relé ve skupině 27-7* Připojení následující:

- 27-70 RELÉ 1 → [8] Čerpadlo 1 na měnič 1
- 27-71 RELÉ 2 → [16] Čerpadlo 2 na měnič 1
- 27-72 RELÉ 10 → [72] Čerpadlo 1 na síť
- 27-73 RELÉ 11 → [73] Čerpadlo 2 na síť
- 27-74 RELÉ 12 → [74] Čerpadlo 3 na síť



První dvě čerpadla se střídají - každé s 50% dobou běhu. Čerpadla s pevnými otáčkami se zapínají a vypínají dle potřeby se stejnou dobou běhu.

Pro tuto konfiguraci je výběr relé ve skupině 27-7* Připojení následující:

- 27-70 RELÉ 1 → [8] Čerpadlo 1 na měnič 1
- 27-71 RELÉ 2 → [16] Čerpadlo 2 na měnič 1
- 27-72 RELÉ 10 → [74] Čerpadlo 3 na síť
- 27-73 RELÉ 11 → [75] Čerpadlo 4 na síť
- 27-74 RELÉ 12 → [76] Čerpadlo 5 na síť

3.1.8 Softstartéry

Softstartéry lze použít místo stykačů pro libovolnou konfiguraci používající čerpadla s pevnými otáčkami. Pokud zvolíte softstartéry, musí být použity pro VŠECHNA čerpadla s pevnými otáčkami. Zkombinování softstartérů a stykačů by způsobilo, že nebude možné řídit výstupní tlak během přechodných stavů při připojování a odpojování. Při použití softstartérů bude přidáno zpoždění mezi okamžikem přivedení signálu pro připojení a provedením připojení. Zpoždění je nutné kvůli době rozběhu/doběhu čerpadla s pevnými otáčkami ovlivněné softstartérem.

4

4 Konfigurace systému

4.1.1 Úvod

Rozšířený regulátor kaskády lze rychle nakonfigurovat pomocí mnoha výchozích parametrů. Nicméně nejprve je třeba popsat konfiguraci měničů a čerpadel v systému a požadovanou úroveň řízení výstupu systému.

4.1.2 Nastavení parametrů kaskády

K definici hardwarové konfigurace instalace se používají skupiny parametrů 27-1* Konfigurace a 27-7* Připojení. Začněte konfiguraci regulátoru kaskády zvolením hodnot parametrů ve skupině 27-1* Konfigurace.

Parametr č.	Popis
27-10	K zapnutí nebo vypnutí rozšířeného regulátoru kaskády lze použít regulátor kaskády. Kombinace čerpadel je obecná volba pro regulátor kaskády. Pokud použijete jeden měnič na čerpadlo, lze použít konfiguraci Master-podřízený a snížit počet parametrů potřebných k nastavení systému.
27-11	Počet měničů
27-12	Počet čerpadel - Ve výchozím nastavení se rovná počtu měničů.
27-14	Kapacita čerpadla pro jednotlivá čerpadla (indexovaný parametr) - Pokud jsou všechna čerpadla stejně veliká, budou použity výchozí hodnoty. Nastavení: Nejprve zvolte čerpadlo, klepněte na tlačítko OK a nastavte kapacitu.
27-16	Vyvažování doby běhu pro jednotlivá čerpadla (indexovaný parametr) - Pokud by měl systém rovnoměrně vyvážit počet hodin běhu mezi jednotlivá čerpadla, použijte výchozí hodnoty.
27-17	Spouštěče motoru - Všechna čerpadla s pevnými otáčkami musí být stejně velká.
27-18	Doba rotace pro nepoužitá čerpadla - Závisí na velikosti čerpadel.

Dále je potřeba definovat relé používaná k zapínání a vypínání čerpadel. Skupina parametrů 27-7* Připojení poskytuje seznam všech dostupných relé:

- Každý podřízený měnič v systému musí mít přiřazeno jedno relé, které bude měnič dle potřeby zapínat a vypínat.
- Každé čerpadlo s pevnými otáčkami musí mít přiřazeno jedno relé, které ovládá stykač nebo povoluje softstartéru zapínat a vypínat čerpadla.
- Jestliže je potřeba, aby se jeden měnič střídal u dvou čerpadel, musí být pro zajištění této funkce přiřazena další relé.

Veškerá nepoužitá relé budou k dispozici pro ostatní funkce prostřednictvím skupiny parametrů 5-4* Relé.

4.1.3 Další konfigurace pro více měničů

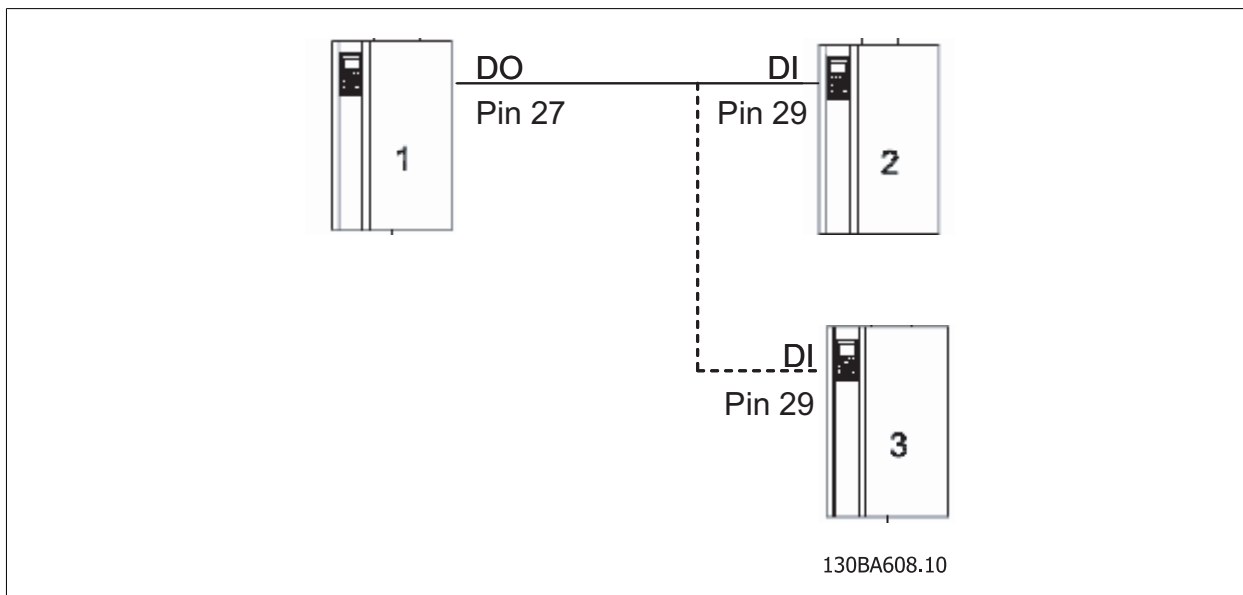
Když je v regulátoru kaskády použit více než jeden měnič, musí měnič Master podřízeným měničům sdělovat, jak rychle mají běžet. Toho se docílí pomocí digitálního signálu posílaného mezi měniči.

Měnič Master musí používat digitální výstupní pin pro oznamování požadovaného kmitočtu všem měničům. Všechny měniče vždy běží stejnou rychlostí. Par. 5-01 je nastaven na [Výstup], par. 5-30 na [Pulsní výstup] a par. 5-60 na [Žádaná hodnota kaskády].

Všechny podřízené měniče musí být potom nastaveny na režim bez zpětné vazby a musí používat jako žádanou hodnotu otáček digitální vstup. Provedete to nastavením parametru 1-00 Režim konfigurace na možnost [0] Bez zpětné vazby a parametru 3-15 na možnost [7] Kmitočtový vstup 29 a par. 5-13 na hodnotu [32] Pulsní vstup.

Parametry 3-41 Doba rozběhu a 3-42 Doba doběhu musí být stejné pro měnič master a pro všechny podřízené měniče v systému.

Tyto rampy by měly být nastaveny dost rychle na to, aby si PID regulátor udržel kontrolu nad systémem.



4.1.4 Řízení se zpětnou vazbou

Primárním regulátorem systému je měnič master. Sleduje výstupní tlak, nastavuje otáčky měničů a rozhoduje o přidávání a odebrání stupňů. Aby mohl vykonávat tuto funkci, musí být měnič master nastaven na režim se zpětnou vazbou s čidlem zpětné vazby připojeným k analogovému vstupu měniče.

PID regulátor měniče master musí být nastaven tak, aby odpovídal potřebám instalace. Nastavení parametrů PID regulátoru je popsáno v *Příručce programátora měniče VLT AQUA Drive* a v této příručce není zahrnuto. Přečtěte si také poznámku k aplikaci Provoz master/podřízený v tomto návodu.

4.1.5 Připojování a odpojování čerpadel s proměnnými otáčkami na základě otáček měniče

V konfiguracích master-podřízený a v konfiguracích Kombinace čerpadel jsou čerpadla s proměnnými otáčkami připojována a odpojována na základě otáček měničů.

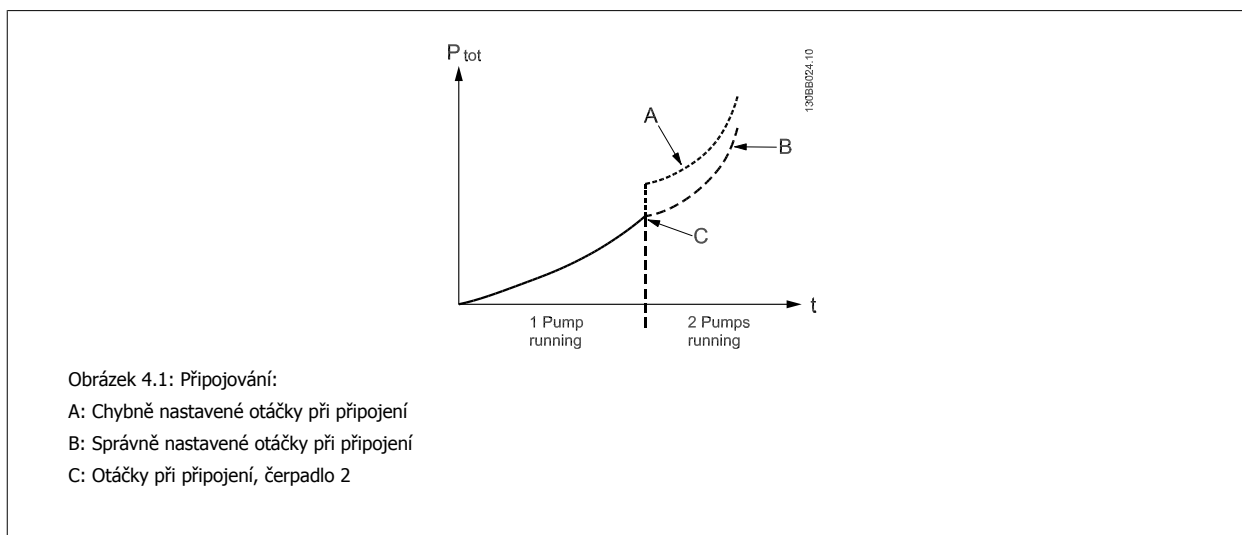
K připojení dojde, když otáčky měničů dosáhnou hodnoty parametru 27-31 (27-32) Otáčky při připojení. Při těchto otáčkách je tlak v systému stále udržován, ale čerpadla začínají pracovat mimo body své maximální účinnosti. Připojení dalšího čerpadla sníží otáčky všech běžících čerpadel a zajistí ekonomičtější provoz z hlediska spotřeby.

K odpojení dojde, když otáčky měničů poklesnou pod hodnotu parametru 27-33 (27-34) Otáčky při odpojení. Při těchto otáčkách je tlak v systému stále udržován, ale čerpadla začínají pracovat pod body své maximální účinnosti. Odpojení čerpadla vyvolá zvýšení otáček měničů do pásma ekonomičtějšího provozu z hlediska spotřeby.

Parametry 27-31 (27-32) Otáčky při připojení a 27-33 (27-34) Otáčky při odpojení závisí na instalaci. Tyto parametry jsou indexované parametry s jednou sadou položek pro jednotlivá stádia čerpadla.

Otáčky při připojení a při odpojení lze automaticky naladit během automatizace nebo nastavit ručně. Pokud je zapnuto automatické ladění, systém zahájí provoz s výchozími nastaveními nebo s nastaveními definovanými uživatelem v P27-31 (27-32) a 27-33 (27-34) předtím, než proběhne automatické ladění.

Cílem je najít otáčky při připojení a při odpojení, kdy je systém nejefektivnější z hlediska spotřeby. Viz následující výkres.



Když je systém uveden do provozu, bude sledovat skutečnou spotřebu energie a jemně se doladí při každém připojení nebo odpojení.

Tato funkce časem zajistí neefektivnější provoz z hlediska spotřeby a s ohledem na opotřebení systému čerpadel.

Na webových stránkách společnosti Danfoss je zdarma k dispozici softwarový program Multiple Unit Staging Efficiency Calculator (MUSEC), a . Po zadání údajů o čerpadlech a systému poskytne kalkulačka MUSEC optimální nastavení parametrů otáček při připojení a odpojení.

4.1.6 Připojování a odpojování čerpadel s pevnými otáčkami na základě tlakové zpětné vazby

Čerpadla s pevnými otáčkami jsou připojována na základě poklesu tlaku systému. A jsou odpojována na základě zvýšení tlaku systému.

Protože není žádoucí, aby se čerpadla rychle zapínala a vypínala, je třeba definovat přijatelný rozsah tlaku v systému společně s dobou, po kterou může být tlak mimo toto pásmo, než dojde k připojení nebo odpojení. Tyto hodnoty se nastavují v parametrech 27-20 „Normální pracovní rozsah“, 27-23 „Zpoždění připojení“ a 27-24 „Zpoždění odpojení“.

Tyto parametry závisí na instalaci a měly by být nastaveny tak, aby odpovídaly požadavkům systému.

Prah automatického připojení nebo odpojení

Otáčky čerpadla s proměnnými otáčkami v bodu připojení nebo odpojení jsou definovány prahem připojení nebo prahem odpojení. Tato nastavení jsou užitečná proto, aby byl zajištěn minimální překmit nebo podkmit tlaku při připojení nebo odpojení.

Ve srovnání se základní kaskádou vestavěnou v měniči lze toto nastavení automaticky naladit v doplňcích rozšířené kaskády MCO101 a MCO102.

Jestliže je funkce zapnuta, automatické ladění prahu připojení a odpojení sleduje zpětnou vazbu v bodě připojení nebo odpojení a jemně doladí nastavení při každém připojení, aby byl systém časem optimalizován s ohledem na opotřebení čerpadel.

Popisy nových parametrů:			
Číslo	Zobrazený název	Rozsah	Výchozí hodnota
27-30	Automatické ladění rychlostí připojování	{Vypnuto [0], Zapnuto [1]}	Zapnuto [1]
27-40	Automatické ladění nastavení připojení	{Vypnuto [0], Zapnuto [1]}	Zapnuto [1]

5

5 Funkce regulátoru kaskády

5.1.1 Úvod

Jakmile byl regulátor kaskády nakonfigurován, může být zapnut nebo vypnut prostřednictvím parametru 27-10 Regulátor kaskády. Chcete-li spustit regulátor kaskády, musíte spustit měnič Master jako normální měnič prostřednictvím ovládacího panelu LCP nebo pomocí komunikační sběrnice Fieldbus. Regulátor se potom pokusí řídit tlak v systému změnami otáček měniče a připojováním a odpojováním čerpadel dle potřeby.

Regulátor kaskády poskytuje dvě funkce zastavení. Jedna funkce zastaví systém rychle. Druhá odpojuje čerpadla postupně a umožňuje zastavení s řízením tlaku. U měniče VLT AQUA Drive vybaveného funkcí bezpečného zastavení vypne svorka 37 všechna relé a nechá měnič Master volně doběhnout. Pokud je libovolný z digitálních vstupů nastaven na hodnotu [8] „Start“ a odpovídající svorka je použita k řízení startu a zastavení měniče, pak nastavení svorky na 0 V vypne všechna relé a nechá měnič Master volně doběhnout. Stisknutím tlačítka OFF na ovládacím panelu LCP vyvoláte postupné odpojení všech běžících čerpadel.

5.2.1 Stav a řízení čerpadel

Skupina parametrů 27-0* poskytuje pohodlný způsob kontroly stavu regulátoru kaskády a řízení jednotlivých čerpadel. V této skupině parametrů můžete zvolit konkrétní čerpadlo a zobrazit jeho aktuální stav, počet hodin v běhu a celkovou dobu provozu. Z tétoho místa lze ručně ovládat jednotlivá čerpadla za účelem údržby.

Skupina parametrů je uspořádána následujícím způsobem:

	Čerpadlo 1	Čerpadlo 2	Čerpadlo 3	Čerpadlo ...
27-01 Stav	Na měnič	Připraveno	Offline-vypnuto	
27-02 Řízení	Bez funkce	Bez funkce	Bez funkce	
27-03 Hodin v běhu	650	667	400	
27-04 Celková doba provozu	52673	29345	30102	

Přejděte na ovládacím panelu LCP na skupinu 27-0*.

Pomocí šipek doprava a doleva na ovládacím panelu LCP vyberte čerpadlo.

Pomocí šipek nahoru a dolů na ovládacím panelu LCP vyberte parametr.

5.2.2 Ruční řízení čerpadla

Rozšířený regulátor kaskády umožňuje úplné řízení každého čerpadla v systému. Prostřednictvím parametru 27-02 lze řídit jednotlivá čerpadla prostřednictvím jejich vybraných relé. Čerpadlo lze zapnout nebo vypnout mimo kontrolu rozšířeného regulátoru kaskády nebo ho donutit ke střídaní vedoucího čerpadla.

Tento parametr se liší od ostatních hodnotových parametrů tím, že zvolením jedné z těchto možností vyvoláte akci a parametr se potom vrátí do výchozího stavu.

Volby jsou následující:

- Bez funkce - výchozí.
- Online - Čerpadlo je k dispozici rozšířenému regulátoru kaskády.
- Střídaní zapnuto - Přiměje vybrané čerpadlo, aby se stalo vedoucím čerpadlem.
- Offline-vypnuto - Vypne čerpadlo a čerpadlo nebude pro kaskádu k dispozici.
- Offline-zapnuto - Zapne čerpadlo a čerpadlo nebude pro kaskádu k dispozici.
- Offline-rotace - Inicjuje rotaci čerpadla.

Pokud je zvolena libovolná z možností Offline, čerpadlo nebude regulátoru kaskády k dispozici, dokud nezvolíte Online.

Jestliže je čerpadlo uvedeno do režimu offline prostřednictvím parametru 27-02, regulátor kaskády se pokusí kompenzovat nedostupné čerpadlo.

- Jestliže zvolíte možnost Offline-vypnuto pro běžící čerpadlo, bude připojeno jiné čerpadlo, aby byla kompenzována ztráta výstupu.
- Jestliže zvolíte možnost Offline-zapnuto pro běžící čerpadlo, bude připojeno jiné čerpadlo, aby byla kompenzována ztráta výstupu.

5.2.3 Vyvažování doby běhu

Rozšířený regulátor kaskády umožňuje vyvažovat dobu běhu mezi čerpadly, která jsou k dispozici. Parametr 27-16 udává prioritu vyvažování pro každé čerpadlo v systému.

K dispozici jsou tři úrovně priority:

- Vyvážená priorita 1
- Vyvážená priorita 2
- Náhradní čerpadlo

Regulátor kaskády vybírá čerpadlo pro připojení nebo odpojení na základě maximální kapacity čerpadla (27-14), aktuální doby běhu (27-03) a Vyvažování doby běhu (27-16)

Při výběru čerpadla, které se bude zapínat během připojování, se regulátor kaskády nejdříve pokusí rovnoměrně vyvážit aktuální počet hodin běhu pro všechna čerpadla s „vyváženou prioritou 1“ v par. 27-16.

Jestliže jsou spuštěna všechna čerpadla s prioritou 1, pokusí se rovnoměrně vyvážit čerpadla s vybranou vyváženou prioritou 2.

Jestliže jsou spuštěna všechna čerpadla s prioritou 1 a 2, bude vybírat čerpadla s vybranou možností Náhradní čerpadlo.

Během odpojování probíhá vše obráceně. Náhradní čerpadla jsou odpojována jako první, následována čerpadly s prioritou 2, následována čerpadly s prioritou 1. Na každé úrovni priority je jako první odpojováno čerpadlo s největším počtem aktuálních hodin v běhu.

Výjimka se objevuje v konfiguracích s kombinacemi čerpadel s více než jedním měničem. Všechna čerpadla s proměnnými otáčkami se připojují před čerpadly s pevnými otáčkami.

Čerpadla s proměnnými otáčkami se také odpojují před čerpadly s pevnými otáčkami. Parametr 27-19 se používá k vynulování aktuálních hodin v běhu pro všechna čerpadla a k restartování procesu vyvažování. Tento parametr neovlivní celkovou dobu provozu (27-04) pro jednotlivá čerpadla. Celková doba provozu se nepoužívá k vyvažování doby běhu.

5.2.4 Rotace čerpadel pro nepoužitá čerpadla

U některých instalací nejsou všechna čerpadla potřebná nebo nejsou pravidelně používána. V takovém případě se rozšířený regulátor kaskády nejprve pokusí vyvážit počet hodin v běhu mezi jednotlivými čerpadly jejich střídáním - je-li to možné. Pokud však nemůže použít nějaké čerpadlo 72 hodin, bude pro toto čerpadlo iniciována funkce rotace čerpadla.

Tato funkce má zajistit, aby žádné čerpadlo nebylo dlouhou dobu mimo provoz. Doba rotace je možné nastavit pomocí parametru 27-18. Doba rotace by měla být dost dlouhá, aby zajistila, že čerpadlo zůstane v dobrém stavu, ale dost krátká, aby tlak v systému nadměrně nevrostl. Nastavením par. 27-18 na nulu funkci vypnete.

Rozšířený regulátor kaskády nebude kompenzovat další tlak generovaný během rotace čerpadel. Doporučujeme udržet dobu rotace co nejkratší, abyste zabránili poškození způsobenému nadměrným zvýšením tlaku na výstupu.

5.2.5 Celková doba provozu

Pro účely údržby je rozšířený regulátor kaskády schopen pomoci vám sledovat celkový počet hodin provozu jednotlivých řízených čerpadel.

Parametr 27-04 Celkový počet hodin provozu čerpadla zobrazuje celkový počet hodin provozu čerpadla. Tento parametr je aktualizován vždy, když čerpadlo běží a ukládá se do trvalé paměti každou hodinu.

Tento parametr lze rovněž nastavit na počáteční hodnotu, která zachycuje počet hodin provozu čerpadla předtím, než bylo přidáno do systému.

Doba provozu se načítá regulátorem kaskády pouze tehdy, když je zapnut a ovládá čerpadlo.

5.2.6 Střídání vedoucího čerpadla

V konfiguraci s více měniči je vedoucí čerpadlo definováno jako poslední spuštěné čerpadlo s proměnnými otáčkami.

V konfiguraci pouze s jedním měničem je vedoucí čerpadlo definováno jako čerpadlo připojené k měniči. K měniči může být připojeno více čerpadel prostřednictvím stykačů řízených pomocí relé měniče Master.

Prostřednictvím normálního připojování a odpojování bude regulátor kaskády střídát vedoucí čerpadlo, aby vyvažoval dobu běhu. Vedoucí čerpadlo bude také střídát při spuštění systému nebo při ukončení režimu spánku.

Nicméně pokud požadavek systému zůstane pod maximální kapacitou vedoucího čerpadla po dlouhou dobu bez přechodu do režimu spánku, čerpadlo střídát nebude. Pokud je tato situace pravděpodobná, může se střídání vedoucího čerpadla vynutit prostřednictvím časového intervalu v par. 27-52 nebo času v par. 27-54.

5.2.7 Připojování a odpojování v konfiguracích s kombinací čerpadel

K rozhodování, kdy má dojít k připojování nebo odpojování čerpadel, se používají dvě metody. První metoda používá otáčky měničů. Druhá pracuje s tlakem zpětné vazby vycházejícím z normálního provozního rozsahu. V konfiguraci s kombinací čerpadel s více než jedním měničem se používají obě metody.

V následujícím příkladu je zpětná vazba označována jako tlak.

Připojování:

Když měnič Master obdrží příkaz Start, vybere čerpadlo s proměnnými otáčkami a spustí ho pomocí jednoho z dostupných měničů kmitočtu.

Když tlak v systému poklesne, otáčky měniče se zvýší, aby vyhovely požadavku na větší průtok. Tlak je udržován a pokud měnič překročí Otáčky pro připojení (27-31) a otáčky zůstanou nad touto hodnotou po dobu Zpoždění připojení (27-23), připojí se další čerpadlo s proměnnými otáčkami. To se opakuje pro všechna čerpadla s proměnnými otáčkami.

Jestliže regulátor kaskády stále není schopen udržet tlak v systému ani se všemi čerpadly s proměnnými otáčkami pracujícími na maximálním výkonu, začne připojovat čerpadla s pevnými otáčkami. Čerpadlo s pevnými otáčkami bude připojeno, když tlak poklesne pod žádanou hodnotu nastavenou procentem Normálního provozního rozsahu (27-20) a zůstane pod ní po dobu Zpoždění připojení (27-23). To se opakuje pro všechna čerpadla s pevnými otáčkami.

Odpojování:

Pokud se tlak v systému zvýší, otáčky všech měničů poklesnou, aby vyhovely sníženému požadavku systému na průtok. Tlak je udržován a pokud měnič poklesne pod Otáčky pro odpojení (27-33) a otáčky zůstanou pod touto hodnotou po dobu Zpoždění odpojení (27-24), odpojí se další čerpadlo s proměnnými otáčkami. To se opakuje pro všechna čerpadla s proměnnými otáčkami s výjimkou posledního.

Pokud je tlak v systému stále příliš vysoký a běží pouze jeden měnič na minimálních otáčkách, začne odpojovat čerpadla s pevnými otáčkami. Čerpadlo s pevnými otáčkami bude odpojeno, když tlak stoupne nad žádanou hodnotu nastavenou procentem Normálního provozního rozsahu (27-20) a zůstane nad ní po dobu Zpoždění odpojení (27-24). To se opakuje pro všechna čerpadla s pevnými otáčkami. Běžet tedy zůstane pouze jedno čerpadlo s proměnnými otáčkami. Pokud bude požadavek systému dále klesat, systém přejde do režimu spánku.

5.2.8 Potlačení připojení/odpojení

Normální připojování a odpojování zvládne většinu situací u obvyklých aplikací. Nicméně někdy je nezbytné rychle reagovat na změny tlaku zpětné vazby systému. V těchto případech je regulátor kaskády vybaven tak, aby okamžitě připojoval a odpojoval čerpadla podle požadavků systému na velké změny.

Připojování:

Když tlak v systému poklesne pod Mezní hodnotu potlačení (27-21), regulátor kaskády okamžitě připojí čerpadlo, aby vyhověl požadavku na větší průtok.

Když tlak v systému nadále zůstává pod Mezní hodnotou potlačení (27-21) po Dobu přesahu potlačení (27-25), regulátor kaskády připojí další čerpadlo. To se opakuje, dokud nejsou zapnuta všechna čerpadla nebo dokud tlak v systému nepoklesne pod Mezní hodnotu potlačení.

Odpojování:

Když se tlak v systému rychle zvýší nad Mezní hodnotu potlačení (27-21), regulátor kaskády okamžitě odpojí čerpadlo, aby se pokusil snížit tlak.

Když tlak v systému nadále zůstává nad Mezní hodnotou potlačení (27-21) po Dobu přesahu potlačení (27-25), regulátor kaskády odpojí další čerpadlo. To se bude opakovat, dokud nezůstane zapnuto pouze vedoucí čerpadlo nebo dokud se tlak nestabilizuje.

Mezní hodnota potlačení, par. 27-21, se nastavuje jako % maximální žádané hodnoty. Definuje bod nad a pod žádanou hodnotou systému, kdy dojde k nucenému připojování a odpojování.

5.2.9 Minimální otáčky pro odpojení

Aby bylo zredukováno nouzové použití, regulátor kaskády odpojí čerpadlo, pokud vedoucí čerpadlo běží v minimálních otáčkách po dobu Zpoždění pro odpojení při minimálních otáčkách (par. 27-27).

5.2.10 Provoz pouze s čerpadly s pevnými otáčkami

Provoz pouze s čerpadly s pevnými otáčkami je funkce určená k udržení provozu kritických systémů ve vzácném případě, kdy regulátor kaskády nemá k dispozici žádná čerpadla s proměnnými otáčkami. V takové situaci se regulátor kaskády pokusí udržet tlak v systému zapínáním a vypínáním čerpadel s pevnými otáčkami.

Připojování:

Jestliže nejsou k dispozici žádná čerpadla s proměnnými otáčkami a tlak v systému poklesne pod Pracovní rozsah pouze s čerpadly s pevnými otáčkami (27-22) po dobu Zpoždění připojení (27-23), zapne se čerpadlo s pevnými otáčkami. To se opakuje, dokud nebudou zapnuta všechna čerpadla.

Odpojování:

Jestliže nejsou k dispozici žádná čerpadla s proměnnými otáčkami a tlak v systému poklesne pod Pracovní rozsah pouze s čerpadly s pevnými otáčkami (27-22) po dobu Zpoždění připojení (27-24), zapne se čerpadlo s pevnými otáčkami. To se opakuje, dokud nebudou vypnuta všechna čerpadla.

6 Programování

6.1 Parametry rozšířeného regulátoru kaskády

Tento parametr nelze upravit během chodu motoru.

6.1.1 Volitelný regulátor kaskády, 27-**

Skupina parametrů volitelného regulátoru kaskády.

6.1.2 Řízení a stav, 27-0*

Parametry řízení a stavu slouží ke sledování a ručnímu řízení čerpadel.

K volbě čerpadla použijte šipku doprava [▶] a doleva [◀]. Ke změně nastavení použijte šipku nahoru [▲] a dolů [▼].

27-01 Stav čerpadla

Možnost:

Funkce:

Stav čerpadla je parametr zobrazení údajů zobrazující stav jednotlivých čerpadel v systému. Možná nastavení:

[0]	Připraveno	Čerpadlo je regulátoru kaskády k dispozici pro použití.
[1]	Na měnič	Čerpadlo je řízeno regulátorem kaskády, je připojeno k měniči a běží.
[2]	Na síť	Čerpadlo je řízeno regulátorem kaskády, je připojeno k síti a běží.
[3]	Offline-vypnuto	Čerpadlo není regulátoru kaskády k dispozici pro použití a je vypnuto.
[4]	Offline-na síť	Čerpadlo není regulátoru kaskády k dispozici pro použití, je připojeno k síti a běží.
[5]	Offline-Na měnič	Čerpadlo není regulátoru kaskády k dispozici pro použití, je připojeno k síti a běží.
[6]	Offline-chyba	Čerpadlo není regulátoru kaskády k dispozici pro použití, je připojeno k síti a běží.
[7]	Offline-Ručně	Čerpadlo není regulátoru kaskády k dispozici pro použití, je připojeno k síti a běží.
[8]	Offline-externí zablokování	Čerpadlo bylo externě zablokováno a je vypnuto.
[9]	Rotuje	Je spuštěna regulace kaskády a probíhá cyklus rotace čerpadla.
[10]	Bez připojení k relé	Čerpadlo není připojeno přímo k měniči a čerpadlu nebylo přiřazeno žádné relé.

27-02 Ruční řízení čerpadla

Možnost:

Funkce:

Ruční řízení čerpadla je příkazový parametr umožňující ruční řízení jednotlivých stavů čerpadla. Volbou jedné z možností spustíte příkaz a potom se parametr vrátí do stavu Bez funkce. Možné volby:

[0] *	Bez funkce	Nevykoná žádnou činnost.
[1]	Online	Poskytne čerpadlo k dispozici regulátoru kaskády.
[2]	Střídání zapnuto	Přiměje vybrané čerpadlo, aby se stalo vedoucím čerpadlem.
[3]	Offline-vypnuto	Vypne čerpadlo a čerpadlo nebude pro kaskádu k dispozici.
[4]	Offline-zapnuto	Zapne čerpadlo a čerpadlo nebude pro kaskádu k dispozici.
[5]	Offline-rotace	Iniciuje rotaci čerpadla.

27-03 Aktuální počet hodin v běhu

Možnost:

Jednotky: hod.

Funkce:

Aktuální počet hodin v běhu je parametr zobrazení údajů na displeji zobrazující celkovou dobu běhu každého čerpadla od posledního vynulování. Tento čas se používá k vyvažování dob běhu mezi čerpadly. Všechny časy lze vynulovat pomocí parametru 27-91.

27-04 Celková doba provozu čerpadla**Rozsah:**

0* [0 - 2147483647]

Funkce:

Celková doba provozu čerpadla je celkový počet hodin provozu pro každé připojené čerpadlo. Tento parametr lze pro účely údržby individuálně nastavit na libovolnou hodnotu.

6.1.3 Konfigurace, 27-1*

Tato skupina parametrů slouží ke konfiguraci volitelného regulátoru kaskády.

27-10 Regulátor kaskády**Možnost:**

Neaktivní

Master/podřízený

Kombinace čerpadel

Základní regulátor kaskády

Funkce:

Režim regulátoru kaskády nastavuje režim provozu. Možné volby:

Vypne volitelný regulátor kaskády.

Pracuje pouze s čerpadly s proměnnými otáčkami připojenými k měničům. Tato volba zjednodušuje nastavení.

Pracuje s čerpadly s proměnnými i s pevnými otáčkami.

Vypíná volitelnou kaskádu a vrací se k základnímu regulátoru kaskády (Další informace naleznete u skupiny par. 25-** v *Příručce programátora měniče VLT AQUA Drive*). Další relé na volitelném doplňku lze využít k rozšíření základní kaskády třemi relé. K dispozici jsou pouze funkce základní kaskády.

27-11 Počet měničů**Rozsah:**

1* [1 - 8]

Funkce:

Počet měničů, které budou řízeny regulátorem kaskády.

MCO 101: 1-6

MCO 102: 1-8

27-12 Počet čerpadel**Rozsah:**

0* [0 - Počet měničů]

Funkce:

Počet čerpadel, která budou řízena regulátorem kaskády.

MCO 101: 0-6

MCO 102: 0-8

27-14 Kapacita čerpadla**Rozsah:**

100%* [0 % (Vypnuto) - 800 %]

Funkce:

Kapacita čerpadla nastavuje relativní kapacitu jednotlivých čerpadel v systému vůči prvnímu čerpadlu. Jedná se o indexovaný parametr s jednou položkou na čerpadlo. Kapacita prvního čerpadla je vždy uvažována 100 %.

27-16 Vyvažování doby běhu**Možnost:**

[0] * Vyvážená priorita 1

[1] Vyvážená priorita 2

[2] Náhradní čerpadlo

Funkce:

Vyvažování doby běhu nastavuje prioritu jednotlivých čerpadel pro vyvážení jejich doby běhu. Čerpadla s nejvyšší prioritou budou uváděna do provozu před čerpadly s nižšími prioritami. Pokud jsou všechna čerpadla nastavena jako náhradní, budou připojována a odpojována tak, jako by žádné priority nebyly nastaveny. To znamená, že budou připojována v pořadí 1-2-3 a odpojována v pořadí 3-2-1.

Možné volby:

Zapíná se jako první, vypíná se jako poslední.

Zapíná se, když nejsou k dispozici žádná čerpadla s prioritou 1. Vypíná se před vypnutím čerpadel s prioritou 1.

Zapíná se jako poslední, vypíná se jako první.

27-17 Spouštěče motorů**Možnost:**

Žádný (stykače)

Softstartéry

Spouštěče hvězda-trojúhelník

Funkce:

Parametr Spouštěče motorů vybírá typ spouštěčů použitých u čerpadel s pevnými otáčkami. Všechna čerpadla s pevnými otáčkami musí být nakonfigurována stejně. Možné volby:

27-18 Doba rotace pro nepoužitá čerpadla**Rozsah:**

1,0 s* [0,0 s - 99,0 s]

Funkce:

Doba rotace pro nepoužitá čerpadla nastavuje dobu rotace pro nepoužitá čerpadla. Jestliže nebylo čerpadlo s pevnými otáčkami spuštěno posledních 72 hodin, bude zapnuto na zadanou dobu. Tato akce má za cíl zabránit poškození čerpadla tím, že by příliš dlouho nebylo použito. Funkci rotace je možné vypnout nastavením hodnoty tohoto parametru na 0. Pozor - nastavením příliš vysoké hodnoty tohoto parametru můžete v některých systémech nadměrně zvýšit tlak.

27-19 Vynulování aktuálního počtu hodin běhu**Možnost:**

[0] * Nevynulovat

[1] Vynulovat

Funkce:

Vynulování aktuálního počtu hodin běhu se používá k vynulování všech aktuálních dob běhu. Tentokrát je použito k vyvážení dob běhu.

6.1.4 Nastavení šířky pásma, 27-2*

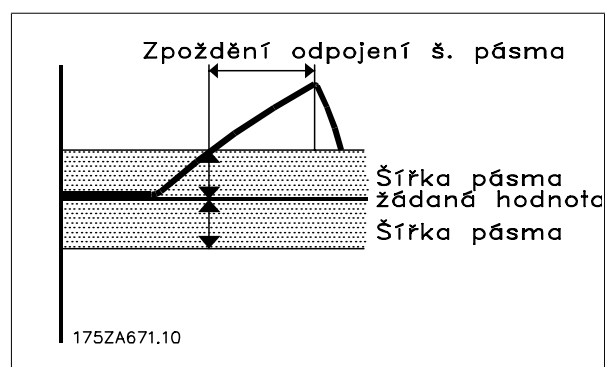
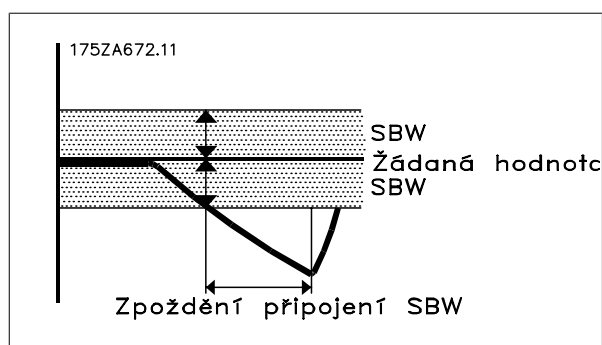
Parametry pro konfiguraci odezvy řízení.

27-20 Normální pracovní rozsah**Rozsah:**

10%* [1% – P27-21]

Funkce:

Normální pracovní rozsah je povolena odchylka od žádané hodnoty předtím, než dojde k přidání nebo odebrání čerpadla. Systém musí setrvat mimo tento interval po dobu zadanou v parametru 27-23 (Zpoždění připojení) nebo 27-24 (Zpoždění odpojení), než proběhne akce regulátoru kaskády. Výraz Normální označuje systém pracující nejméně s jedním čerpadlem s proměnnými otáčkami. Tato hodnota je zadána jako % maximální žádané hodnoty (Další informace naleznete u par. 21-12 v Příručce programátora VLT AQUA Drive).



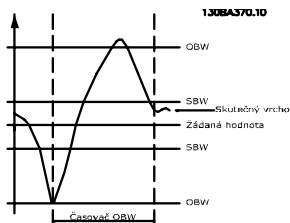
27-21 Mezní hodnota potlačení

Rozsah:

100 % (Vy- [P27-20 - 100%]
pnuto)*

Funkce:

Mezní hodnota potlačení je povolená odchylka od žádané hodnoty předtím, než dojde k okamžitému přidání nebo odebrání čerpadla (např. v případě zapnutí požárního režimu). Normální pracovní rozsah zahrnuje zpoždění, které omezuje odezvu systému na dočasné jevy. Systém proto reaguje příliš pomalu na požadavky velké změny. Mezní hodnota potlačení zajistí, že měnič zareaguje okamžitě. Hodnota se zadává jako % maximální žádané hodnoty (par. 21-12). Akci potlačení můžete vypnout nastavením tohoto parametru na 100 %.



6

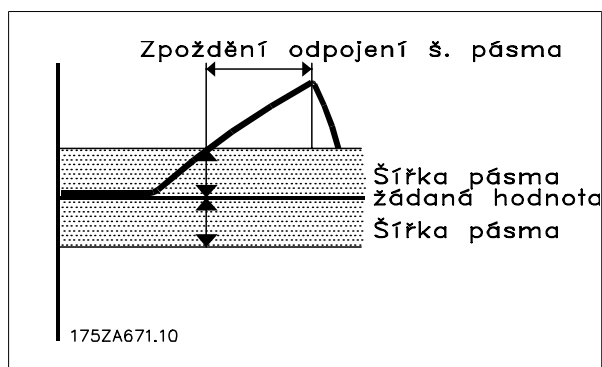
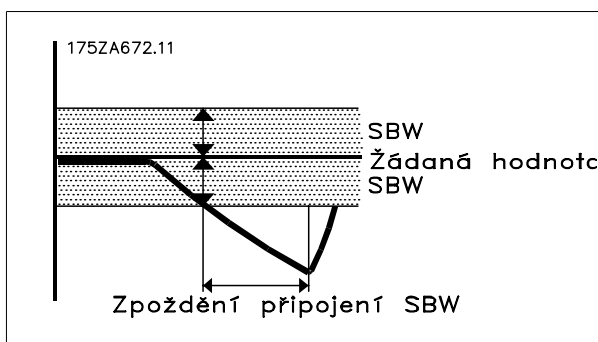
27-22 Pracovní rozsah pouze s čerpadly s pevnými otáčkami

Rozsah:

P27-20* [P27-20 - P27-21]

Funkce:

Pracovní rozsah pouze s čerpadly s pevnými otáčkami je povolená odchylka od žádané hodnoty předtím, než může dojít k přidání nebo odebrání čerpadla, pokud nejsou k dispozici žádná čerpadla s proměnnými otáčkami. Systém musí setrvat mimo tento interval po dobu zadanou v parametru 27-23 (Zpoždění připojení) nebo 27-24 (Zpoždění odpojení), než může proběhnout akce regulátoru kaskády. Hodnota se zadává jako % maximální žádané hodnoty. Pokud nejsou k dispozici žádná čerpadla s proměnnými otáčkami, systém se pokusí udržet řízení pomocí zbývajících čerpadel s pevnými otáčkami.



27-23 Zpoždění připojení

Rozsah:

15 s* [0 - 3000 s]

Funkce:

Zpoždění připojení je doba, po kterou musí zpětná vazba systému zůstat pod pracovním rozsahem, než může dojít k zapnutí čerpadla. Pokud je v systému k dispozici alespoň jedno čerpadlo s proměnnými otáčkami, použije se normální pracovní rozsah (par. 27-20). Nejsou-li k dispozici žádná čerpadla s proměnnými otáčkami, použije se Pracovní rozsah pouze s čerpadly s pevnými otáčkami (par. 27-22).

27-24 Zpoždění odpojení

Rozsah:

15 s* [0 - 3000 s]

Funkce:

Zpoždění odpojení je doba, po kterou musí zpětná vazba systému zůstat nad pracovním rozsahem, než může dojít k vypnutí čerpadla. Pokud je v systému k dispozici alespoň jedno čerpadlo s proměnnými otáčkami, použije se normální pracovní rozsah (par. 27-20). Nejsou-li k dispozici žádná čerpadla s proměnnými otáčkami, použije se Pracovní rozsah pouze s čerpadly s pevnými otáčkami (par. 27-22).

27-25 Doba přesahu potlačení**Rozsah:**

10 s* [0 - 300 s]

Funkce:

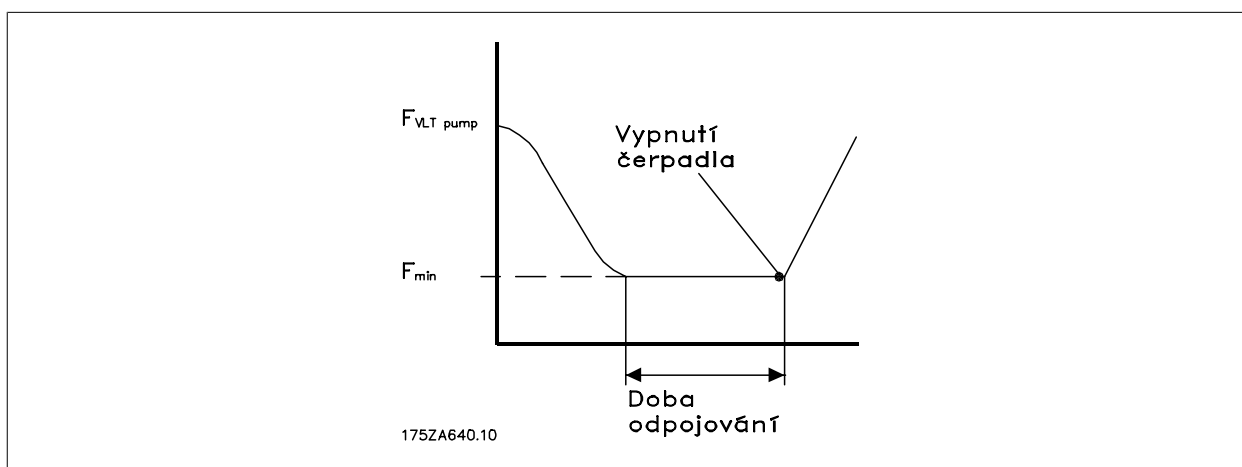
Doba přesahu potlačení je minimální doba, která musí uplynout po připojení nebo odpojení, aby mohlo dojít k připojení nebo odpojení kvůli tomu, že systém překročí Mezní hodnotu potlačení (par. 27-21). Doba přesahu potlačení slouží k tomu, aby se systém stabilizoval po zapnutí nebo vypnutí čerpadla. Pokud toto zpoždění není dostatečně dlouhé, přechodové jevy vyvolané zapnutím nebo vypnutím čerpadla mohou způsobit, že systém přidá nebo odebere další čerpadlo když by neměl.

27-27 Zpoždění pro odpojení při minimálních otáčkách**Rozsah:**

15 s* [0 - 300 s]

Funkce:

Zpoždění pro odpojení při minimálních otáčkách je doba, po kterou musí vedoucí čerpadlo běžet v minimálních otáčkách, zatímco zpětná vazba systému je stále uvnitř pásma normálního pracovního rozsahu, než bude čerpadlo vypnuto kvůli úspoře energie. Pokud čerpadla s proměnnými otáčkami pracují v minimálních otáčkách, ale zpětná vazba je stále uvnitř povoleného pásma, lze úsporu energie realizovat vypnutím čerpadla. Za těchto podmínek lze čerpadlo vypnout a systém si přesto stále zachová kontrolu. Čerpadla, která zůstanou zapnutá, potom budou pracovat efektivněji.



6

6.1.5 Rychlost připojení, 27-3*

Parametry pro konfiguraci odezvy řízení měniče Master nebo podřízeného.

6.1.6 Automatické ladění otáček při připojování, 27-30 (Bude obsažen v budoucích verzích!)**27-30 Automatické ladění otáček při připojování****Možnost:**

[0] Vypnuto

[1] * Zapnuto

Funkce:

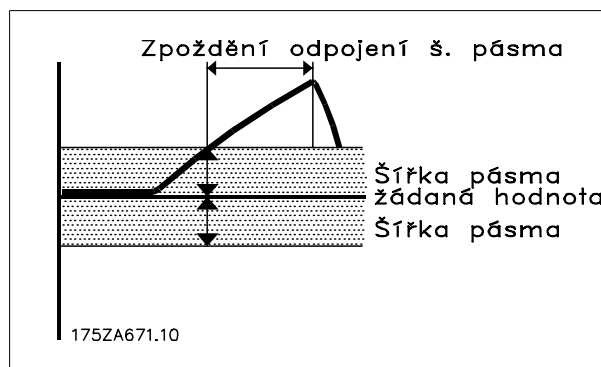
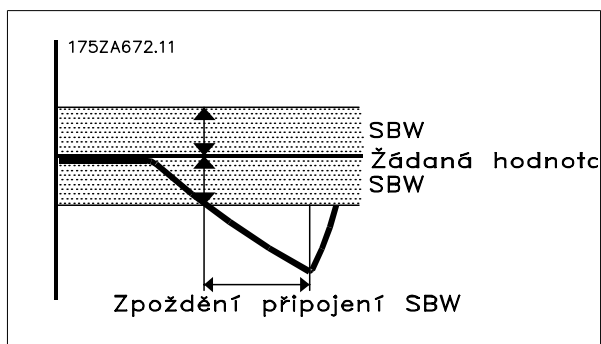
Je-li funkce zapnuta, budou rychlosti připojování a odpojování během provozu automaticky laděny. Nastavení bude optimalizováno tak, aby byl zajištěn vysoký výkon a nízká spotřeba energie. Pokud je funkce vypnuta, lze rychlosti nastavit ručně.

27-31 Otáčky při připojení (ot./min.)**Rozsah:**

P4-13* [par. 4-11 – par. 4-13]

Funkce:

Použije se, pokud jsou zvoleny ot./min.. Pokud vedoucí čerpadlo pracuje nad hodnotou otáček při připojení po dobu zadanou ve Zpoždění připojení (par. 27-23) a je k dispozici čerpadlo s proměnnými otáčkami, bude zapnuto.



27-32 Otáčky při připojení (Hz)

Rozsah:

par. 4-14* [par. 4-12 – par. 4-14]

Funkce:

Použije se, pokud jsou zvoleny Hz.

Pokud vedoucí čerpadlo pracuje nad hodnotou otáček při připojení po dobu zadanou ve Zpoždění připojení (par. 27-23) a je k dispozici čerpadlo s proměnnými otáčkami, bude zapnuto.

6

27-33 Otáčky při odpojení (ot./min.)

Rozsah:

par. 4-11* [par. 4-11 – par. 4-13]

Funkce:

Pokud vedoucí čerpadlo pracuje pod hodnotou otáček při odpojení po dobu zadanou ve Zpoždění odpojení (par. 27-24) a je k dispozici čerpadlo s proměnnými otáčkami, bude vypnuto.

27-34 Otáčky při odpojení (Hz)

Rozsah:

par. 4-12* [par. 4-12 – par. 4-14]

Funkce:

Pokud vedoucí čerpadlo pracuje pod hodnotou otáček při odpojení po dobu zadanou ve Zpoždění odpojení (par. 27-24) a je k dispozici čerpadlo s proměnnými otáčkami, bude vypnuto.

6.1.7 Nastavení připojení, 27-4*

Parametry pro konfiguraci přechodů při připojování.

6.1.8 Automatické ladění nastavení připojení, 27-40

27-40 Automatické ladění nastavení připojení

Možnost:

[0] Vypnuto

[1]* Zapnuto

Funkce:

Při zapnutí bude práh připojení během provozu automaticky vyladěn. Nastavení bude optimalizováno tak, aby během připojování a odpojování nedocházelo k přetlaku či podtlaku. Pokud je vypnuta, lze prahové hodnoty nastavit ručně.

Práh připojení nebo odpojení.

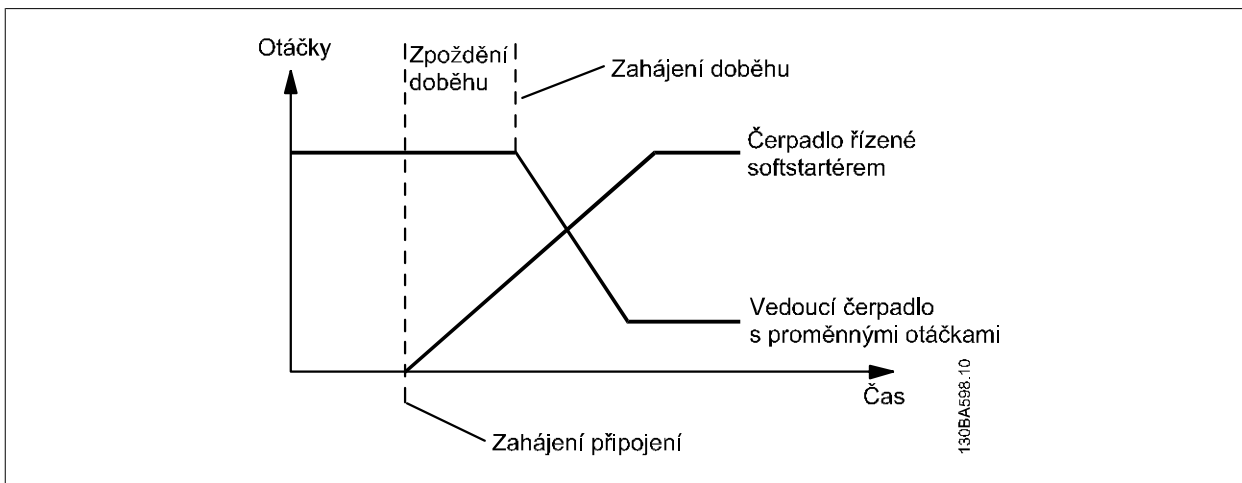
27-41 Zpoždění doběhu

Rozsah:

10 s* [0 s – 120 s]

Funkce:

Zpoždění doběhu nastavuje zpoždění mezi zapnutím čerpadla řízeného softstartérem a doběhem čerpadla řízeného měničem. Používá se pouze pro čerpadla řízená softstartérem.



27-42 Zpoždění rozběhu

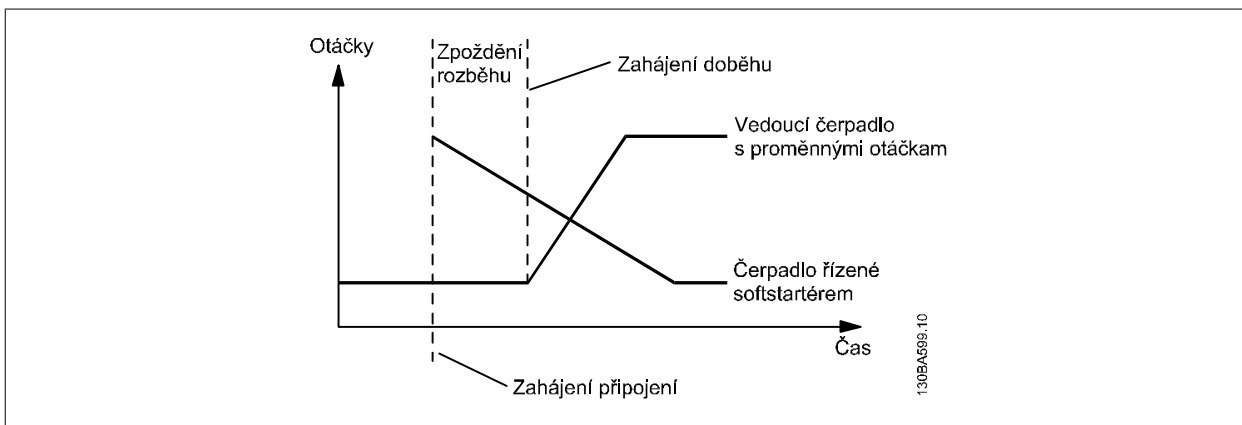
Rozsah:

2 s* [0 s – 12 s]

Funkce:

Zpoždění rozběhu nastavuje zpoždění mezi vypnutím čerpadla řízeného softstartérem a rozběhem čerpadla řízeného měničem. Používá se pouze pro čerpadla řízená softstartérem.

6



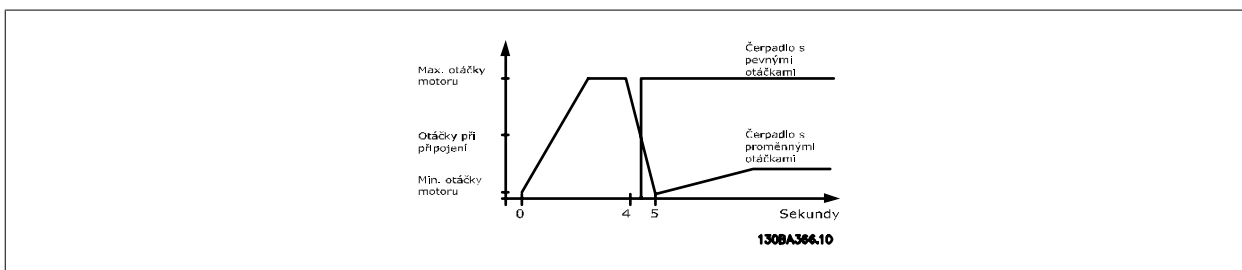
27-43 Práh připojení

Rozsah:

90%* [1% – 100%]

Funkce:

Práh připojení jsou otáčky na rampě připojení, při kterých by mělo být zapnuto čerpadlo s pevnými otáčkami. Nastavuje se jako procentuální hodnota [%] maximálních otáček čerpadla. Pokud je v parametru 27-40 zapnuto automatické ladění nastavení připojení, par. 27-43 bude skryt. Je-li parametr 27-40 vypnut, lze odečíst skutečnou hodnotu. Je-li parametr 27-40 vypnut, dá se práh připojení v par. 27-43 změnit ručně a po zapnutí par. 27-40 bude použita nová hodnota.



27-44 Práh odpojení

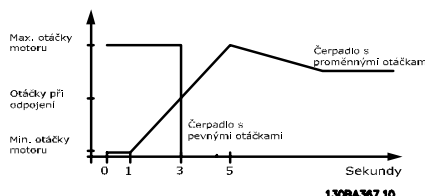
Rozsah:

50%* [1% – 100%]

Funkce:

Práh odpojení jsou otáčky na rampě připojení, při kterých by mělo být zapnuto čerpadlo s pevnými otáčkami. Nastavuje se jako procentuální hodnota [%] maximálních otáček čerpadla.

Pokud je v parametru 27-40 zapnuto automatické ladění nastavení připojení, par. 27-44 bude skryt. Je-li parametr 27-40 vypnut, lze odečíst skutečnou hodnotu. Je-li parametr 27-40 vypnut, dá se práh odpojení v par. 27-44 změnit ručně a po zapnutí par. 27-40 bude použita nová hodnota. Když je zapnut [1] par. 27-30, par. 27-31, 27-32, 27-33 a 27-34 budou aktualizovány novými, automaticky vypočítanými hodnotami. Pokud jsou par. 27-31, 27-32, 27-33 a 27-34 měněny sběrníci, budou použity nové hodnoty, ale nadále bude probíhat automatické ladění (změna). Když je zapnut [1] par. 27-40, par. 27-41, 27-42, 27-43 a 27-44 budou aktualizovány novými, automaticky vypočítanými hodnotami. Pokud jsou par. 27-41, 27-42, 27-43 a 27-44 měněny sběrníci, budou použity nové hodnoty, ale nadále bude probíhat automatické ladění (změna). Při připojení budou hodnoty budou přepočítány a parametry aktualizovány.



6

27-45 Otáčky při připojení [ot./min.]

Možnost:

Jednotky: ot./min.

Funkce:

Otáčky při připojení je parametr zobrazení údajů, který zobrazuje skutečné otáčky při připojení na základě prahu připojení.

27-46 Otáčky při připojení (Hz)

Možnost:

Jednotky: Hz

Funkce:

Otáčky při připojení je parametr zobrazení údajů, který zobrazuje skutečné otáčky při připojení na základě prahu připojení.

27-47 Otáčky při odpojení (ot./min.)

Možnost:

Jednotky: ot./min.

Funkce:

Otáčky při odpojení je parametr zobrazení údajů, který zobrazuje skutečné otáčky při odpojení na základě prahu odpojení.

27-48 Otáčky při odpojení [Hz]

Možnost:

Jednotky: ot./min.

Funkce:

Otáčky při odpojení je parametr zobrazení údajů, který zobrazuje skutečné otáčky při odpojení na základě prahu odpojení.

6.1.9 Nastavení střídání, 27-5*

Parametry pro konfiguraci střídání.

27-51 Událost střídání

Možnost:

[0] * Vypnuto

[1] Při odpojení

Funkce:

Událost střídání umožňuje střídání při odpojení.

27-52 Časový interval střídání

Rozsah:

0 (Vypnu- [0 (Vypnuto) – 10 000 min.] to)*

Funkce:

Časový interval střídání je doba mezi střídáními, kterou může nastavit uživatel. Nastavením hodnoty 0 se parametr vypne. Parametr 27-53 zobrazuje dobu zbývající do příštího střídání.

27-53 Hodnota časovače střídání**Možnost:**

Jednotky: min.

Funkce:

Hodnota časovače střídání je parametr zobrazení údajů, který zobrazuje zbývající čas do provedení střídání založeného na časovém intervalu. Časový interval se nastavuje v parametru 27-52.

27-54 Střídání v čase**Možnost:****Funkce:**

Parametr Střídání v čase umožňuje vybrat konkrétní čas pro střídání čerpadel. Čas se nastavuje v parametru 27-55. Parametr Střídání v čase vyžaduje, aby byly nastaveny hodiny reálného času.

[0] * Vypnuto

[1] Čas

27-55 Předdefinovaná doba střídání**Rozsah:**

1:00* [00:00 – 23:59]

Funkce:

Předdefinovaná doba střídání je čas, kdy dojde ke střídání čerpadel. Tento parametr je k dispozici pouze tehdy, když je parametr 27-54 nastaven na hodnotu Čas.

27-56 Kapacita pro střídání je <**Rozsah:**0 % (Vy- [0 % (Vypnuto) -100%]
pnuto)***Funkce:**

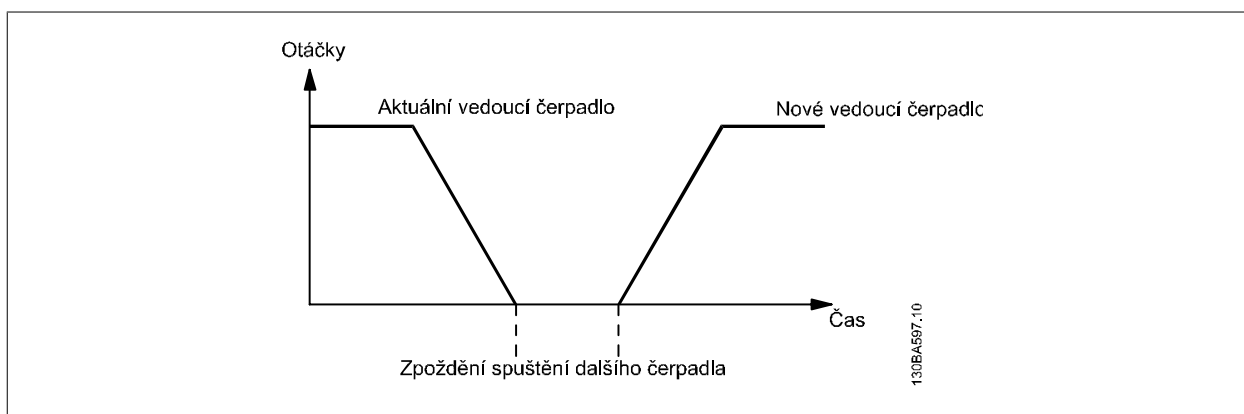
Kapacita pro střídání je < vyžaduje, aby vedoucí čerpadlo pracovalo pod touto kapacitou, dokud neproběhne střídání založené na čase. Tato funkce zajišťuje, že střídání proběhne pouze tehdy, když čerpadlo běží pod takovou hodnotou otáček, že přerušení provozu neovlivní proces. Tím jsou minimalizovány poruchy systému vyvolané střídáními. Hodnota se zadává jako % kapacity čerpadla 1. Operaci Kapacita pro střídání je < můžete vypnout nastavením tohoto parametru na 0 %.

27-58 Zpoždění spuštění dalšího čerpadla**Rozsah:**

0,1 s* [0,1 s – 5 s]

Funkce:

Zpoždění spuštění dalšího čerpadla je zpoždění mezi zastavením aktuálního vedoucího čerpadla a spuštěním dalšího vedoucího čerpadla při střídání vedoucích čerpadel. Tím je poskytnut čas pro přepnutí stykačů v době, kdy jsou obě čerpadla zastavena.

**6.1.10 Připojení, 27-7***

Parametry pro konfiguraci připojení relé.

27-70 Relé**Možnost:**

Standardní relé

Funkce:

Parametr 27-70 je parametr pole, který se používá k nastavení funkce doplňkových relé. Zobrazena budou pouze dostupná relé v závislosti na instalovaném doplňku. Pokud je nainstalován rozšířený regulátor kaskády, bude zobrazeno relé 10-12. Pokud je nainstalován rozšířený regulátor kaskády,

bude zobrazeno relé 13-20. Jsou-li nainstalovány oba doplňky, budou zobrazena všechna relé. Chcete-li nastavit funkci jednotlivých relé, zvolte konkrétní relé a zvolte funkci. Zvolíte-li Standardní relé, relé lze použít jako univerzální a požadovanou funkci je možné nastavit v par. 5-4*.

[0]	Měnič X zapnut	Zapne podřízený měnič X.
	Čerpadlo K na měnič N	Připojí čerpadlo K k měniči N.
	Čerpadlo K na síť	Připojí čerpadlo K na síť.

**Upozornění**

Pokud je nainstalován doplněk MCO 102, může být pro regulaci kaskády k dispozici také reléový doplněk MCB 105.

6.1.11 Údaje na displeji, 27-9*

Parametry volitelného regulátoru kaskády pro zobrazení údajů na displeji

27-91 Žádaná hodnota kaskády

Žádaná hodnota kaskády je parametr zobrazení údajů, který zobrazuje výstupní žádanou hodnotu, kterou mají použít podřízené měniče kmitočtu. Tato žádaná hodnota je k dispozici i tehdy, když je zastaven měnič kmitočtu Master. Jsou to otáčky, ve kterých měnič pracuje nebo by pracoval, kdyby byl zapnut. Měřitko je nastaveno jako procentuální hodnota parametru *Maximální otáčky motoru* (par. 4-13 [ot./min.] nebo 4-14 [Hz]).

Jednotky: %

27-92 Aktuální % celkové kapacity

Aktuální % celkové kapacity je parametr zobrazení údajů, který zobrazuje pracovní bod systému jako % kapacity celkové kapacity systému. 100 % znamená, že všechna čerpadla pracují v maximálních otáčkách.

Jednotky: %

27-93 Stav volitelného regulátoru kaskády

Možnost:**Funkce:**

Stav volitelného regulátoru kaskády je parametr zobrazení údajů, který zobrazuje stav systému kaskády.

[0] *	Vypnuto	Volitelný regulátor kaskády není použit.
	Vypnut	Volitelný regulátor kaskády je vypnut.
	Běh	Volitelný regulátor kaskády normálně pracuje.
	Běh v pevné šířce pásma otáček	Volitelný regulátor kaskády pracuje v režimu pevných otáček. Nejsou k dispozici žádná čerpadla s proměnnými otáčkami.
	Konstantní otáčky	Systém pracuje v konstantních otáčkách nastavených v par. 3-11.
	Bez zpětné vazby	Systém pracuje v režimu bez zpětné vazby.
	Uloženo	Systém je pevně nastaven na aktuální stav. Nebudou probíhat žádné změny.
	Stav nouze	Systém je zastaven kvůli volnému doběhu, bezpečnostnímu zablokování, zablokování nebo bezpečnému zastavení.
	Poplach	Systém pracuje ve stavu poplachu.
	Připojování	Probíhá operace připojování.
	Odpojování	Probíhá operace odpojování.
	Střídání	Probíhá operace střídání.
	Vedoucí čerpadlo není nastaveno	Nebylo vybráno vedoucí čerpadlo.

7.1.1 Volitelný regulátor kaskády 27-**-*

Par. No. #	Parameter description	Default value	4-set-up	FC 302 only	Change during operation	Conversion index	Type
27-0* Control & Status							
27-01	Pump Status	[0] Ready	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-02	Manual Pump Control	[0] No Operation	2 set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-03	Current Runtime Hours	0 h	All set-ups		TRUE	74	Ujnt32
27-04	Pump Total Lifetime Hours	0 h	All set-ups		TRUE	74	Ujnt32
27-1* Configuration							
27-10	Cascade Controller	[0] Disabled	2 set-ups		FALSE	-	Ujnt8
27-11	Number Of Drives	1 N/A	2 set-ups		FALSE	0	Ujnt8
27-12	Number Of Pumps	ExpressionLimit	2 set-ups		FALSE	0	Ujnt8
27-14	Pump Capacity	100 %	2 set-ups		FALSE	0	Ujnt16
27-16	Runtime Balancing	[0] Balanced Priority 1	2 set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-17	Motor Starters	[0] Direct Online	2 set-ups		FALSE	-	Ujnt8
27-18	Spin Time for Unused Pumps	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Ujnt16
27-19	Reset Current Runtime Hours	[0] Nevyňulovat	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-2* Bandwidth Settings							
27-20	Normal Operating Range	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Ujnt8
27-21	Override Limit	100 %	All set-ups		TRUE	0	Ujnt8
27-22	Fixed Speed Only Operating Range	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Ujnt8
27-23	Staging Delay	15 s	All set-ups		TRUE	0	Ujnt16
27-24	Destaging Delay	15 s	All set-ups		TRUE	0	Ujnt16
27-25	Override Hold Time	10 s	All set-ups		TRUE	0	Ujnt16
27-27	Min Speed Destage Delay	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Ujnt16
27-3* Staging Speed							
27-30	Automatické ladění rychlostí připojování	[1] Zapnuto	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-31	Stage On Speed [RPM]	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	67	Ujnt16
27-32	Stage On Speed [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16
27-33	Stage Off Speed [RPM]	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	67	Ujnt16
27-34	Stage Off Speed [Hz]	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16
27-4* Staging Settings							
27-40	Automatické ladění nastavení připojení	[0] Vypnuto	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-41	Ramp Down Delay	10.0 s	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16
27-42	Ramp Up Delay	2.0 s	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16
27-43	Staging Threshold	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Ujnt8
27-44	Destaging Threshold	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Ujnt8
27-45	Staging Speed [RPM]	0 RPM	All set-ups		TRUE	67	Ujnt16
27-46	Staging Speed [Hz]	0.0 Hz	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16
27-47	Destaging Speed [RPM]	0 RPM	All set-ups		TRUE	67	Ujnt16
27-48	Destaging Speed [Hz]	0.0 Hz	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16
27-5* Alternate Settings							
27-50	Automatic Alternation	[0] Vypnuto	All set-ups		FALSE	-	Ujnt8
27-51	Alternation Event	null	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-52	Alternation Time Interval	0 min	All set-ups		TRUE	70	Ujnt16
27-53	Alternation Timer Value	0 min	All set-ups		TRUE	70	Ujnt16
27-54	Alternation At Time of Day	[0] Vypnuto	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-55	Alternation Predefined Time	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	TimeOfDay-
27-56	Alternate Capacity is <	0 %	All set-ups		TRUE	0	WobDate
27-58	Run Next Pump Delay	0.1 s	All set-ups		TRUE	-1	Ujnt16

Par. No. #	Parameter description	Default value	4-set-up	FC 302 only	Change during operation	Conversion index	Type
27-6* Digitální vstup							
27-60	Svorka X66/1, digitální vstup	[0] Bez funkce	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-61	Svorka X66/3, Digitální vstup	[0] Bez funkce	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-62	Svorka X66/5, Digitální vstup	[0] Bez funkce	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-63	Svorka X66/7, Digitální vstup	[0] Bez funkce	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-64	Svorka X66/9, Digitální vstup	[0] Bez funkce	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-65	Svorka X66/11, digitální vstup	[0] Bez funkce	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-66	Svorka X66/13, digitální vstup	[0] Bez funkce	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-7* Connections							
27-70	Relay	[0] Standard Relay	2 set-ups		FALSE	-	Ujnt8
27-9* Readouts							
27-91	Cascade Reference	0.0 %	All set-ups		TRUE	-1	Int16
27-92	% Of Total Capacity	0 %	All set-ups		TRUE	0	Ujnt16
27-93	Cascade Option Status	[0] Disabled	All set-ups		TRUE	-	Ujnt8
27-94	Cascade System Status	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	VisStr[25]

8 Dodatek A - Poznámka k aplikaci master/podřízený

8.1.1 Provoz master/podřízený

Popis použití

Systém použitý jako příklad obsahuje 4 stejně velká čerpadla v systému rozvodu vody. Čerpadla jsou připojena k měničům Danfoss VLT® AQUA Drive. Jako zpětná vazba se používá snímač tlaku s analogovým výstupem 4-20 mA, který je připojen k měniči označenému „master“. Měnič master také obsahuje Danfoss VLT® *Doplňěk MCB-101 - rozšířený regulátor kaskády*. Účelem systému je udržovat v systému konstantní tlak.

Argumenty pro použití systému master/podřízený místo režimu standardního regulátoru kaskády mohou být následující:

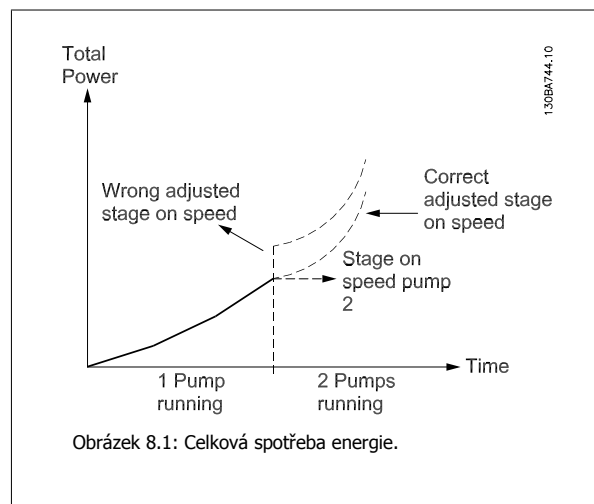
- Ve starém a slabém potrubním systému, kde mohou značné tlakové špičky vést k únikům netěsnostmi, je vysoký výkon režimu master/podřízený skutečnou výhodou.
- Ve vodních systémech s konstantním tlakem lze pomocí systému master/podřízený řídit čerpadla energeticky nejefektivnějším způsobem.
- V systémech s velkými fluktuacemi průtoku bude režim master/podřízený bezpečně a rychle udržovat konstantní tlak.
- Velmi snadná instalace - nevyžaduje žádné externí příslušenství. Měniče lze dodat v provedení IP55 či dokonce IP66, což znamená, že nejsou zapotřebí žádné panely kromě pojistek.

Na co je třeba pamatovat

Na rozdíl od tradičního regulátoru kaskády je počet spuštěných čerpadel řízen na základě otáček a nikoli zpětné vazby. K dosažení maximální úspory energie musí být správně nastaveny otáčky při připojení a při odpojení podle daného systému. K lepšímu pochopení principu se podívejte na obr. 1.

Otáčky při připojení a při odpojení nastavuje uživatel pro jednotlivé stupně. Správné otáčky závisí na aplikaci a na systému. U měniče VLT® AQUA s verzí softwaru vyšší než 1.1 otáčky automaticky naladí měnič. Správné nastavení lze rovněž určit pomocí počítačového softwaru od společnosti Danfoss s názvem MUSEC, který je možné stáhnout z naší domovské stránky www.danfoss.com.

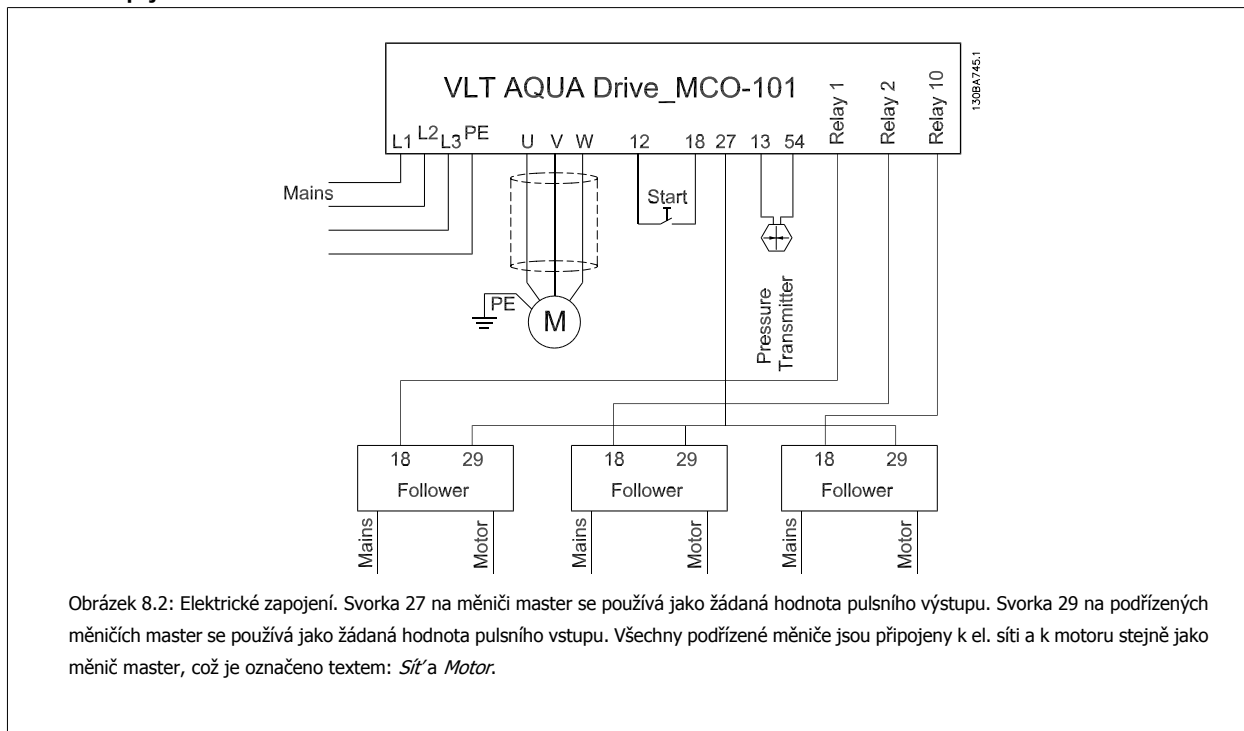
U většiny aplikací lze pro začátek použít nastavení z tabulky 1.1.



	Otáčky při připojení [Hz] (par. 27-31)	Otáčky při odpojení [Hz] (par. 27-33)
Stupeň 1	40	Min. otáčky
Stupeň 2	42	36
Stupeň 3	45	38
Stupeň 4	47	40

Tabulka 8.1: Příklad otáček při připojení a odpojení

Elektrické zapojení



8

Upozornění
V tomto příkladu předpokládáme, že snímač tlaku použitý jako čidlo zpětné vazby má rozsah 0-10 barů.

Nastavení parametrů:

Nastavení displeje - Měnič master:		
Řádek displeje 1.1 - malé písmo	0-20	Žádaná hodnota [1601]
Řádek displeje 1.2 - malé písmo	0-21	Zpětná vazba [1652]
Řádek displeje 1.3 - malé písmo	0-22	Proud motoru [1614]
Řádek displeje 2 - velké písmo	0-23	Kmitočet [1613]
Řádek displeje 3 - velké písmo	0-24	Žádaná hodnota kaskády [2791]

Nastavení displeje - Podřízené měniče:		
Řádek displeje 1.1 - malé písmo	0-20	Externí žádaná hodnota [1650]
Řádek displeje 3 - velké písmo	0-24	Kmitočet [1613]

Upozornění
Formát analogového vstupu se nastavuje pomocí přepínače S201 pod ovládacím panelem LCP.

Základní nastavení pro měnič master a podřízené měniče:

Parametry:	
Změna jednotek otáček z ot./min. na Hz	0-02
Jmenovitý výkon motoru	1-20 / par. 1-21 (kW / HP)
Jmenovité napětí motoru	1-22
Proud motoru	1-24
Jmenovité otáčky motoru	1-25
Kontrola rotace motoru	1-28
Zapnout AMA	1-29

Doba rozběhu	3-41	(5 s* podle výkonu) Musí být stejná v měniči master i podřízeném!
Doba doběhu	3-42	(5 s* podle výkonu) Musí být stejná v měniči master i podřízeném!
Minimální otáčky motoru [Hz]	4-12	(30 Hz)
Maximální otáčky motoru [Hz]	4-14	(50 Hz) Musí být stejné v měniči master i podřízeném!

Nastavení pouze pro měnič master

1. Použijte průvodce režimem se zpětnou vazbou v rychlém menu Nastavení funkcí ke snadnému nastavení zpětné vazby a PID regulátoru.
2. Konfiguraci měniče master nastavte v par. 27-**.

Zapnout master/podřízený	27-10	
Počet měničů	27-11	
Nastavení otáček při připojení podle tabulky 1	27-3*	
Konfigurace relé 1	27-70	Měnič 2 zapnut
Konfigurace relé 2	27-70	Měnič 3 zapnut
Konfigurace relé 10	27-70	Měnič 4 zapnut
Minimální žádaná hodnota	3-02	0 [bary]
Maximální žádaná hodnota	3-03	10 [barů]
Režim svorky 27	5-01	Výstup [1]
Svorka 27, digitální výstup	5-30	Pulsní výstup [55]
Svorka 27, proměnná impuls. výstupu	5-60	Žádaná hodnota kaskády [116]
Maximální kmitočet pulsního výstupu č. 27	5-62	5000 [Hz]

Nastavení pouze pro podřízené měniče

Zdroj 1 žádané hodnoty	3-15	Pulsní vstup 29 [7]
Svorka 29, Digitální vstup	5-13	Pulsní vstup [32]
Svorka 29, Nízký kmitočet	5-50	0 [Hz]
Svorka 29, vysoký kmitočet	5-51	5000 [Hz]

Provoz

Po uvedení systému do provozu měnič master automaticky provede vyvažování doby běhu pro všechny spuštěné měniče s počtem čerpadel podle aktuálního požadavku. Když chce uživatel z nějakého důvodu upřednostnit některé motory, může nastavit priority čerpadel v par. 27-16 ve třech úrovních. (Priorita 1, Priorita 2 a náhradní čerpadlo). Čerpadla s prioritou 2 se zapnou jen tehdy, když nejsou k dispozici žádná čerpadla s prioritou 1. Možná bude třeba jemně doladit otáčky *při připojení a odpojení*, aby byla optimalizována spotřeba energie.

Rejstřík

A

Aktuální Počet Hodin V Běhu, 27-03	27
Analogového Vstupu	40
Analogovým Výstupem 4-20 Ma	39
Automatické Ladění Nastavení Připojení, 27-40	32
Automatické Ladění Otáček Při Připojování, 27-30 (bude Obsažen V Budoucích Verzích!)	31

B

Byla Optimalizována Spotřeba Energie	41
--------------------------------------	----

C

Celková Doba Provozu Čerpadla, 27-04	27
--------------------------------------	----

Č

Čerpadla S Proměnnými Otáčkami.	6
Čerpadlo S Pevnými Otáčkami	6
Čidlem Zpětné Vazby	20
Čidlo Zpětné Vazby	40

D

Další Konfigurace Pro Více Měníčů	19
Doba Přesahu Potlačení, 27-25	30
Doba Provozu	25
Doba Rotace 27-18	29
Doba Rotace Pro Nepoužitá Čerpadla	19
Dobu Rotace	24

E

Elektrické Zapojení	40
---------------------	----

F

Fluktuace Tlaku	13
Funkce Regulátoru Kaskády	23

I

Ip55 Či Dokonce Ip66	39
----------------------	----

J

Jedním Měníčem	25
----------------	----

K

Kapacita Čerpadla	19
Kapacita Čerpadla, 27-14	28
Kombinace Čerpadel	19
Konfigurace Master-podřízený	13
Konfigurace S Čerpadly S Pevnými Otáčkami	12, 13
Konfigurace S kombinací Čerpadel	14, 16
Konfigurace S nestejně Velkými Čerpadly	14
Konfigurace Systému	19
Konfigurace, 27-1*	28
Konstantní Tlak	39
Kritických Systémů	26

M

Měníč Master	19
Měníč Master	39
Měníči Master	6

Měničů	11
Mezní Hodnota Potlačení 27-21	30
Mezní Hodnota Potlačení, 27-21	30
Mezní Hodnotu Potlačení	26
Multiple Unit Staging Efficiency Calculator	21
Musec	21, 39

N

Nastavení Displeje - Měnič Master	40
Nastavení Displeje - Podřízené Měniče	40
Nastavení Parametrů	40
Nastavení Parametrů Kaskády	19
Nastavení Pouze Pro Měnič Master	41
Nastavení Pouze Pro Podřízené Měniče	41
Nastavení Připojení, 27-4*	32
Nastavení Šířky Pásma, 27-2*	29
Nastavit Priority Čerpadel	41
Normální Pracovní Rozsah, 27-20	29

O

Obecný Popis	6
Odpojení	20
Odpojování	26
Otáček A Nikoli Zpětné Vazby	39
Otáčky Při Odpojení (hz), 27-34	32
Otáčky Při Odpojení (ot./min.), 27-33	32
Otáčky Při Odpojení (ot./min.), 27-47	34
[Otáčky Při Odpojení Hz]	39
Otáčky Při Připojení (hz), 27-32	32
Otáčky Při Připojení (hz), 27-46	34
Otáčky Při Připojení (ot./min.), 27-31	31
Otáčky Při Připojení A Při Odpojení	39
[Otáčky Při Připojení Hz]	39
[Otáčky Při Připojení Ot./min.], 27-45	34

P

Pevnými Otáčkami	26
Pid Regulátor	20
Počet Čerpadel, 27-12	28
Počet Měničů	19
Počet Měničů, 27-11	28
Podporovaná Konfigurace	11
Podřízený Měnič	6
Podřízeným Měničům	19
Potlačení Připojení/odpojení	26
Pracovní Rozsah Pouze S Čerpadly S Pevnými Otáčkami, 27-22	30
Práh Odpojení, 27-44	33
Práh Připojení, 27-43	33
Přepínače S201	40
Při Připojení A Odpojení	39
Připojení	20
Připojování	26
Připojování A Odpojování	25
Připojování A Odpojování Čerpadel S Pevnými Otáčkami Na Základě Tlakové Zpětné Vazby	21
Připojování A Odpojování Čerpadel S Proměnnými Otáčkami Na Základě Otáček Měniče	20
Provoz Master/podřízený	39

R

Regulátor Kaskády, 27-10	28
Relé, 27-70	35
Režimu Bez Zpětné Vazby	6

Ř

Řízení A Stav, 27-0*	27
----------------------	----

Řízení Se Zpětnou Vazbou	20
R	
Rotace Čerpadel	24
Rozhodnutí O Připojení A Odpojování	13
Rozšíření Základní Kaskády	11
Rozšířený Regulátor Kaskády Mco 101 A Rozšířený Regulátor Kaskády, Mco 102	5
Ruční Řízení Čerpadla	23
Ruční Řízení Čerpadla, 27-02	27
Rychlost Připojení, 27-3*	31
S	
S Verzí Softwaru	39
Slabém Potrubním Systému	39
Snadná Instalace	39
Snímač Tlaku	40
Softstartéry	17
Softwarová Verze	3
Spouštěče Motorů, 27-17	28
Stav Čerpadla, 27-01	27
Svorka 27	40
Svorka 29	40
T	
Tlakem Zpětné Vazby	25
Tlaku Zpětné Vazby	14
Ú	
Úspory Energie	39
Úvod	11
Úvod K Doplněkům Mco 101 A Mco 102	5
V	
Vedoucí Čerpadlo	25, 26
Vedoucího Čerpadla	25
Více Měníči	25
Vlt® Doplněk Mco-101 - Rozšířený Regulátor Kaskády	39
Vodních Systémech S Konstantním Tlakem	39
Volitelnou Kartou Regulátor Kaskády	6
Volitelný Regulátor Kaskády	5, 37
Volitelný Regulátor Kaskády, 27-***	27
Vynulování Aktuálního Počtu Hodin Běhu, 27-19	29
Vyvažování Doby Běhu	16, 19, 24
Vyvažování Doby Běhu, 27-16	28
Z	
Základní Nastavení	40
Základní Regulátor Kaskády	6
Zemní Svodový Proud	3
Zpoždění Doběhu, 27-41	32
Zpoždění Odpojení, 27-24	30
Zpoždění Připojení, 27-23	30
Zpoždění Pro Odpojení Při Minimálních Otáčkách, 27-27	31
Zpoždění Rozběhu, 27-42	33