

Měnič frekvence s vlastním chlazením,  
nezávislé na motoru

## PumpDrive 2

### Návod k obsluze/montáži



## **Impressum**

Návod k obsluze/montáži PumpDrive 2

Originální návod k obsluze

Všechna práva vyhrazena. Obsah návodu se bez písemného svolení výrobce nesmí dále šířit, rozmnožovat, upravovat ani poskytovat třetím osobám.

Obecně platí: technické změny vyhrazeny.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 17. 8. 2017

## Obsah

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
|          | <b>Slovník pojmů.....</b>                                   | <b>5</b>  |
| <b>1</b> | <b>Bezpečnost .....</b>                                     | <b>6</b>  |
|          | 1.1 Označení výstražných informací.....                     | 6         |
|          | 1.2 Všeobecně.....  | 6         |
|          | 1.3 Používání v souladu s určením.....                      | 6         |
|          | 1.4 Kvalifikace a školení personálu.....                    | 7         |
|          | 1.5 Následky a nebezpečí při nedodržení návodu.....         | 7         |
|          | 1.6 Uvědoměle bezpečná práce.....                           | 7         |
|          | 1.7 Bezpečnostní pokyny pro provozovatele/obsluhu.....      | 7         |
|          | 1.8 Bezpečnostní pokyny pro údržbu, inspekci a montáž.....  | 7         |
|          | 1.9 Nedovolený způsob použití.....                          | 7         |
|          | 1.10 Změny softwaru.....                                    | 8         |
|          | 1.11 Elektromagnetická kompatibilita (EMC).....             | 8         |
|          | 1.11.1 Požadavky ohledně rušivého vyzařování.....           | 8         |
|          | 1.11.2 Požadavky na meze pro emise harmonického proudu..... | 9         |
|          | 1.11.3 Požadavky na odolnost proti rušení.....              | 9         |
| <b>2</b> | <b>Přeprava / průběžné uskladnění / likvidace .....</b>     | <b>10</b> |
|          | 2.1 Kontrola stavu při dodávce.....                         | 10        |
|          | 2.2 Přeprava.....   | 10        |
|          | 2.3 Uložení.....  | 11        |
|          | 2.4 Likvidace a recyklace.....                              | 12        |
| <b>3</b> | <b>Všeobecně.....</b>                                       | <b>13</b> |
|          | 3.1 Základní informace.....                                 | 13        |
|          | 3.2 Cílová skupina.....                                     | 13        |
|          | 3.3 Související dokumentace.....                            | 13        |
|          | 3.4 Symbolika.....  | 13        |
| <b>4</b> | <b>Obsluha.....</b>   | <b>14</b> |
|          | 4.1 Grafická ovládací jednotka.....                         | 14        |
|          | 4.1.1 Grafický displej.....                                 | 14        |
|          | 4.1.2 Tlačítka nabídky.....                                 | 16        |
|          | 4.1.3 Servisní rozhraní a světelná signalizace LED.....     | 21        |
| <b>5</b> | <b>Protokol o uvedení do provozu .....</b>                  | <b>23</b> |
| <b>6</b> | <b>Popis.....</b>   | <b>24</b> |
|          | 6.1 Všeobecný popis.....                                    | 24        |
|          | 6.2 Název.....  | 24        |
|          | 6.3 Typový štítek.....                                      | 26        |
|          | 6.4 Rozsah výkonů a konstrukční velikosti.....              | 26        |
|          | 6.5 Technické údaje.....                                    | 27        |
|          | 6.6 Rozměry a údaje o hmotnosti.....                        | 30        |
|          | 6.7 Druhy instalace.....                                    | 31        |
| <b>7</b> | <b>Instalace/montáž.....</b>                                | <b>32</b> |
|          | 7.1 Bezpečnostní předpisy.....                              | 32        |
|          | 7.2 Kontrola před zahájením instalace.....                  | 32        |
|          | 7.3 Montáž zařízení PumpDrive.....                          | 32        |
|          | 7.3.1 Montáž do motoru.....                                 | 32        |
|          | 7.3.2 Montáž na stěnu / montáž do rozvaděče.....            | 32        |
|          | 7.4 Elektrické připojení.....                               | 33        |
|          | 7.4.1 Bezpečnostní předpisy.....                            | 33        |
|          | 7.4.2 Pokyny k projektování zařízení.....                   | 34        |
|          | 7.4.3 Elektrické připojení.....                             | 38        |
| <b>8</b> | <b>Uvedení do provozu / odstavení z provozu.....</b>        | <b>64</b> |
|          | 8.1 Původce uvedením do provozu.....                        | 64        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 8.2       | Koncepce řídicích míst .....   | 65         |
| 8.3       | Nastavení parametrů motoru .....   | 65         |
| 8.4       | Metoda řízení motoru .....   | 66         |
| 8.5       | Automatické přizpůsobení motoru (AMA) měniče frekvence.....                        | 67         |
| 8.5.1     | Automatické přizpůsobení motoru (AMA) měniče frekvence u asynchronních motorů..... | 68         |
| 8.5.2     | Automatické přizpůsobení motoru (AMA) měniče frekvence u motorů KSB SuPremE.....   | 69         |
| 8.6       | Zadání předepsané hodnoty .....  | 70         |
| 8.7       | Provoz čerpadla .....  | 72         |
| 8.7.1     | Provoz s jedním čerpadlem .....  | 72         |
| 8.7.2     | Provoz s více čerpadly .....   | 82         |
| 8.8       | Aplikační funkce.....  | 87         |
| 8.8.1     | Přizpůsobení měniče frekvence čerpadlu .....                                       | 87         |
| 8.8.2     | Bezpečnostní funkce.....   | 89         |
| 8.8.3     | Odhad průtoku.....   | 96         |
| 8.8.4     | Energetická optimalizace .....   | 97         |
| 8.8.5     | Rampy .....  | 109        |
| 8.8.6     | Vytápění zastaveného motoru.....   | 112        |
| 8.9       | Funkce přístroje .....   | 112        |
| 8.9.1     | Výrobní a uživatelské nastavení.....   | 112        |
| 8.9.2     | Načíst PumpMeter .....   | 113        |
| 8.9.3     | Datum a čas.....   | 114        |
| 8.10      | Digitální a analogové vstupy / digitální a analogové výstupy .....                 | 114        |
| 8.10.1    | Digitální vstupy .....   | 114        |
| 8.10.2    | Analogové vstupy .....   | 118        |
| 8.10.3    | Reléové výstupy.....   | 120        |
| 8.10.4    | Analogové výstupy.....   | 122        |
| 8.10.5    | Vstupy a výstupy rozšiřovací I/O karty .....                                       | 123        |
| 8.11      | Parametrizace modulu M12.....  | 128        |
| 8.12      | Parametrizace modulu provozní sběrnice.....  | 132        |
| <b>9</b>  | <b>Servis a údržba .....</b>   | <b>135</b> |
| 9.1       | Bezpečnostní předpisy.....   | 135        |
| 9.2       | Údržba/kontrola .....  | 135        |
| 9.2.1     | Provozní kontrola .....  | 135        |
| 9.3       | Demontáž.....  | 136        |
| 9.3.1     | Příprava měniče frekvence k demontáži .....  | 136        |
| <b>10</b> | <b>Seznam parametrů.....</b>   | <b>137</b> |
| 10.1      | Seznamy parametrů.....   | 192        |
| <b>11</b> | <b>Odstraňování závad .....</b>  | <b>193</b> |
| 11.1      | Poruchy: jejich příčiny a odstranění.....  | 193        |
| 11.2      | Alarmová hlášení.....  | 194        |
| 11.3      | Výstražná hlášení .....  | 197        |
| 11.4      | Informační hlášení .....   | 199        |
| <b>12</b> | <b>Objednací údaje .....</b>   | <b>200</b> |
| 12.1      | Objednávání náhradních dílů .....  | 200        |
| 12.2      | Příslušenství.....   | 201        |
| 12.2.1    | Servisní software .....  | 201        |
| 12.2.2    | Ovládací jednotky .....  | 201        |
| 12.2.3    | Adaptační sady motorů .....  | 201        |
| 12.2.4    | Adaptér pro montáž na stěnu a do rozvaděče .....                                   | 203        |
| 12.2.5    | Modul M12 .....  | 203        |
| 12.2.6    | Volitelné součásti instalace .....   | 204        |
| 12.2.7    | Snímače .....  | 206        |
| 12.2.8    | Montáž do rozvaděče.....   | 209        |
| <b>13</b> | <b>ES prohlášení o shodě.....</b>  | <b>211</b> |
|           | <b>Seznam hesel.....</b>   | <b>212</b> |



## Slovník pojmů

### Brzdový odpor

při provozu s generátorem převezme vygenerovaný brzdový výkon.

### Čerpací agregát

Kompletní čerpací agregát tvořený čerpadlem, pohonem, komponentami a součástmi příslušenství

### Čerpadlo

Stroj bez pohonu, komponenty nebo součásti příslušenství

### Hydraulické blokování

Nežádoucí provozní situace, kdy čerpadlo nemůže čerpat z důvodu uzavřeného přívodu nebo odtoku.

### RCD

„Residual Current Device“ je anglický název pro proudový chránič.

### Sběrnice KSB

Proprietární sběrnice CAN, která se používá v provozu se dvěma a více čerpadly pro vzájemnou komunikaci měničů frekvence. Sběrnici KSB nelze použít pro externí komunikaci nebo komunikaci s místní sběrnici KSB (PumpDrive 1).



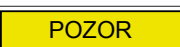



## 1 Bezpečnost



Všechna upozornění uvedená v této kapitole se týkají nebezpečí s vysokým stupněm rizika.

### 1.1 Označení výstražných informací

Tabulka 1: Značení výstražných informací

| Symbol  | Vysvětlivka  |
|---|--|
|    | <b>NEBEZPEČÍ</b><br>Toto signální slovo označuje nebezpečí s vysokým stupněm rizika, které může přivodit smrt nebo těžké zranění, pokud se mu nezabrání.                   |
|    | <b>VÝSTRAHA</b><br>Toto signální slovo označuje nebezpečí se středním stupněm rizika, které může přivodit smrt nebo těžké zranění, pokud se mu nezabrání.                  |
|    | <b>POZOR</b><br>Toto signální slovo označuje nebezpečí, jehož nerespektování může způsobit ohrožení stroje a jeho funkčnosti.  |
|    | <b>Nebezpečný prostor</b><br>Tento symbol označuje v kombinaci se signálním slovem nebezpečí, které může přivodit smrt nebo zranění.                                       |
|    | <b>Nebezpečné elektrické napětí</b><br>Tento symbol označuje v kombinaci se signálním slovem nebezpečí elektrického napětí a informuje o ochraně před elektrickým napětím. |
|  | <b>Poškození stroje</b><br>Tento symbol označuje v kombinaci se signálním slovem POZOR nebezpečí pro stroj a jeho funkčnost.   |

### 1.2 Všeobecně

Tento návod k obsluze obsahuje základní pokyny pro instalaci, provoz a údržbu, jejichž dodržování zaručuje bezpečné zacházení s produktem a zabraňuje poranění osob a hmotným škodám.

Je třeba dodržovat bezpečnostní pokyny ve všech kapitolách.

Návod k obsluze si příslušný odborný personál/provozovatel musí přečíst před montáží a uvedením zařízení do provozu a zcela mu porozumět.

Obsah návodu k obsluze musí být pro odborný personál neustále k dispozici v místě používání.

Pokyny umístěné přímo na výrobku se musí respektovat a udržovat ve zcela čitelném stavu. Patří k nim například:

- označení přípojek
- Typový štítek

Za dodržování nezohledněných podmínek vztahujících se k místu instalace zodpovídá provozovatel.

### 1.3 Používání v souladu s určením

- Tento produkt nesmí být použit nad rámec hodnot týkajících se síťového napětí, síťové frekvence, okolní teploty, výkonu motoru, čerpaného média, průtoku, otáček, hustoty, tlaku, teploty a jiných, které jsou stanoveny v technické dokumentaci a jiných pokynech uvedených v návodu k obsluze nebo v související dokumentaci.
- Produkt se nesmí používat v prostředí s nebezpečím výbuchu.

#### 1.4 Kvalifikace a školení personálu

Personál musí mít pro přepravu, montáž, obsluhu, údržbu a kontrolu příslušnou kvalifikaci. Provozovatel musí při montáži, obsluze, údržbě a kontrolách zařízení pro personál přesně stanovit oblast odpovědnosti, kompetence a kontroly.

Chybějící znalosti personálu je třeba doplnit školeními a zaučením, které budou provádět dostatečně kvalifikovaní pracovníci. V případě potřeby může školení provést provozovatel na základě pověření výrobce/dodavatele.

Školení pro práci s produktem provádějte pouze pod dozorem odborného technického personálu.

#### 1.5 Následky a nebezpečí při nedodržení návodu

- Nedodržení tohoto návodu k obsluze má za následek ztrátu nároků na záruku a náhradu škody.
- Nedodržení návodu může přivodit například následující rizika:
  - ohrožení osob působením elektrických, teplotních, mechanických a chemických vlivů nebo výbuchem,
  - selhání důležitých funkcí výrobku,
  - selhání předepsaných metod ošetřování a údržby,

#### 1.6 Uvědoměle bezpečná práce

Kromě bezpečnostních pokynů uvedených v tomto návodu a použití k určenému účelu platí následující bezpečnostní předpisy:

- Předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, bezpečnostní a provozní předpisy
- Předpisy o ochraně proti výbuchu
- Bezpečnostní předpisy pro zacházení s nebezpečnými látkami
- platné normy, směrnice a zákony (např. EN 50110-1)

#### 1.7 Bezpečnostní pokyny pro provozovatele/obsluhu

- Upevněte konstrukční ochranu proti dotyku na horkých, studených a pohyblivých součástech a zkontrolujte její funkčnost.
- Neodstraňujte ochranu proti dotyku během provozu.
- Poskytněte personálu ochranné vybavení a zajistěte používání tohoto vybavení.
- Je třeba vyloučit ohrožení elektrickým proudem (podrobnosti viz předpisy platné v dané zemi a předpisy místních dodavatelů energie).

#### 1.8 Bezpečnostní pokyny pro údržbu, inspekci a montáž

- Přestavba nebo změny na čerpadle jsou přípustné pouze se souhlasem výrobce.
- Používejte výhradně originální díly nebo díly schválené výrobcem. Použití jiných dílů může vést ke ztrátě záruky a k důsledkům, které z toho plynou.
- Provozovatel je povinen zajistit provádění údržby, inspekce a montáže autorizovaným a odborně kvalifikovaným personálem, který byl dostatečně informován podrobným studiem návodu k obsluze.
- Všechny práce na výrobku se smějí provádět jen ve stavu bez napětí.
- Práce na výrobku provádějte pouze v klidovém stavu.
- Bezprostředně po skončení prací opět upevněte a uveďte do funkčního stavu bezpečnostní a ochranná zařízení. Před opětovným uvedením do provozu dodržte uvedené kroky pro uvádění do provozu.

#### 1.9 Nedovolený způsob použití

Produkt nikdy neprovozujte mimo rozsah mezních hodnot uvedených v datovém listu a v návodu k obsluze.

Provozní bezpečnost dodaného produktu je zaručena jenom při používání v souladu s jeho určením.

### 1.10 Změny softwaru

Software byl vyvinut speciálně pro tento výrobek a podroben náročnému testování. Změny nebo také přidávání softwaru nebo jeho částí nejsou povoleny. Výjimku tvoří aktualizace softwaru poskytnuté společností KSB.

### 1.11 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Směrnice 2004/108/ES – „Elektromagnetická kompatibilita“ definuje požadavky ohledně odolnosti proti rušení a rušivého vyzařování elektrických přístrojů.

#### 1.11.1 Požadavky ohledně rušivého vyzařování

Pro pohony/řízení s elektricky regulovanými otáčkami je směrodatná norma EMC EN 61800-3. Obsahuje požadavky a odkazuje na relevantní základní odborné normy, které odpovídají směrnici EMC.

Měniče frekvence jsou často používány provozovateli jako součást systému nebo zařízení. Je třeba upozornit na to, že provozovatel nese odpovědnost za konečné vlastnosti EMC přístroje, zařízení nebo instalace.

Předpokladem dodržení relevantních norem nebo v nich uvedených mezních hodnot a zkušebních úrovní je zohlednění všech pokynů a popisů ke „správné instalaci dle EMC“. (⇒ Kapitola 7.4, Strana 33)

Se zřetelem na normu EMC závisí požadavky EMC na příslušném účelu použití měniče frekvence. V normě EMC jsou definovány čtyři kategorie:

**Tabulka 2:** Kategorie předvídaného použití

| Kategorie | Definice   | Mezní hodnoty dle EN 55011     |
|-----------|--|--------------------------------|
| C1        | Měniče frekvence instalované v prvním prostředí (byt a kancelář) s napájecím napětím pod 1000 V.   | Třída B                        |
| C2        | Měniče frekvence instalované v prvním prostředí (byt a kancelář) s napájecím napětím pod 1000 V, které nejsou ani připravené k připojení, ani pohyblivé, a musejí být nainstalovány a uvedeny do provozu odbornými pracovníky. | Třída A skupina 1              |
| C3        | Měniče frekvence instalované ve druhém prostředí (průmyslové prostředí) s napájecím napětím pod 1000 V.  | Třída A skupina 2              |
| C4        | Měniče frekvence instalované ve druhém prostředí (průmyslové prostředí) s napájecím napětím nad 1000 V a jmenovitým proudem nad 400 A nebo měniče frekvence určené pro použití v komplexních systémech.                        | Žádná mezní čára <sup>1)</sup> |

Vycházíme-li ze základní odborné normy „Rušivé vyzařování“, musejí být dodrženy tyto mezní hodnoty a zkušební úrovně:

**Tabulka 3:** Klasifikace prostředí instalace

| Prostředí                              | Základní odborná norma   | Mezní hodnoty dle EN 55011 |
|--|--|----------------------------|
| První prostředí (byt a kancelář)       | EN/ IEC 61000-6-3<br>pro soukromé, obchodní a živnostenské prostředí | Třída B                    |
| Druhé prostředí (průmyslové prostředí) | EN/ IEC 61000-6-4<br>pro průmyslové prostředí                        | Třída A skupina 1          |

Měnič frekvence vyhovuje následujícím požadavkům:

1) Musí se vypracovat schéma EMC.

Tabulka 4: Vlastnosti EMC měniče frekvence

| Výkon [kW] | Délka vedení [m] | Kategorie dle EN 61800-3 | Mezní hodnoty dle EN 55011 |
|------------|------------------|--------------------------|----------------------------|
| ≤ 11       | ≤ 5              | C1                       | Třída B                    |
| > 11       | ≤ 50             | C2                       | Třída A skupina 1          |

Pro hnací systémy, které nedodrží kategorii C1, vyžaduje norma EN 61800-3 tuto výstražnou informaci:

V prostředí bytu / kanceláře může tento výrobek způsobovat vysokofrekvenční poruchy, které si mohou vyžádat provedení odrušovacích opatření.

#### 1.11.2 Požadavky na meze pro emise harmonického proudu

Tento produkt je profesionálním přístrojem ve smyslu EN 61000-3-2. Při připojení k veřejné napájecí síti platí tyto základní odborné normy:

- EN 61000-3-2  
pro symetrické třífázové přístroje (profesionální přístroje s celkovým výkonem do 1 kW)
- EN 61000-3-12  
pro přístroje s fázovým proudem mezi 16 A a 75 A a profesionální přístroje od 1 kW po fázový proud 16 A.

#### 1.11.3 Požadavky na odolnost proti rušení

Obecně závisí požadavek na odolnost měniče frekvence proti rušení na tom, v jakém prostředí je měnič frekvence nainstalován.

Požadavky pro průmyslové prostředí jsou odpovídajícím způsobem vyšší než požadavky kladené na prostředí bytu a kanceláře.

Měnič frekvence je dimenzován tak, aby byly splněny požadavky na odolnost proti rušení pro průmyslové prostředí, a tím automaticky také nižší požadavky kladené na prostředí bytu a kanceláře.

Pro zkoušku odolnosti proti rušení byly použity tyto relevantní základní odborné normy:



- EN 61000-4-2: Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
  - Část 4-2: Zkušební a měřicí technika - Elektrostatický výboj - Zkouška odolnosti
- EN 61000-4-3: Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
  - Část 4-3: Zkušební a měřicí technika - Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole - Zkouška odolnosti
- EN 61000-4-4: Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
  - Část 4-4: Zkušební a měřicí technika - Rychlé elektrické přechodné jevy/ skupiny impulzů - Zkouška odolnosti
- EN 61000-4-5: Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
  - Část 4-5: Zkušební a měřicí technika - Rázový impuls - Zkouška odolnosti
- EN 61000-4-6: Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
  - Část 4-6: Zkušební a měřicí technika - Odolnost proti rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli

## 2 Přeprava / průběžné uskladnění / likvidace

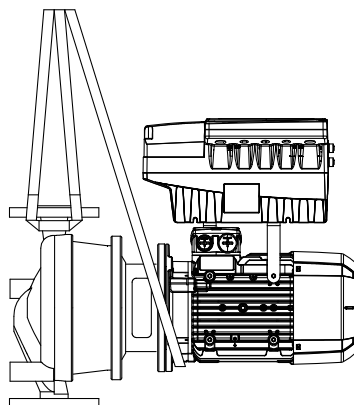
### 2.1 Kontrola stavu při dodávce

1. Při převzetí zboží překontrolujte každou obalovou jednotku, zda není poškozená.
2. Při škodě během přepravy přesně stanovte rozsah přepravy, zdokumentujte a obratem písemně oznamte KSB popř. dodavatelské obchodní organizaci a pojišťovně.

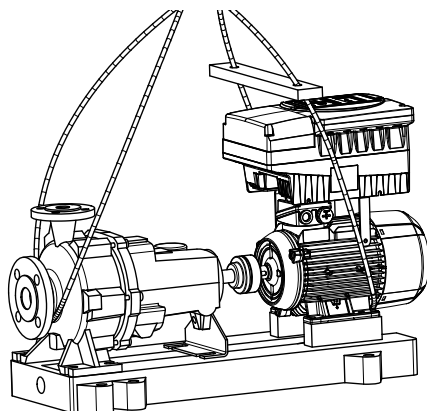
### 2.2 Přeprava

|   |   |
|---|---|
|  |  <b>NEBEZPEČÍ</b>  |
|   | <p><b>Vyklouznutí čerpadla/čerpacího agregátu ze zavěšení</b><br/>Ohrožení života padajícími součástmi!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Čerpadlo/čerpací agregát přepravujte pouze v předepsané poloze.</li> <li>▷ Nikdy nezavěšujte čerpadlo/čerpací agregát za volný konec hřídele nebo za úchyt motoru.</li> <li>▷ Respektujte údaj o hmotnosti a těžiště.</li> <li>▷ Dodržujte místní platné předpisy o ochraně zdraví při práci.</li> <li>▷ Používejte vhodné a schválené prostředky k uchycení břemena, např. samoupínací zdvihadací čelisti.</li> </ul> |

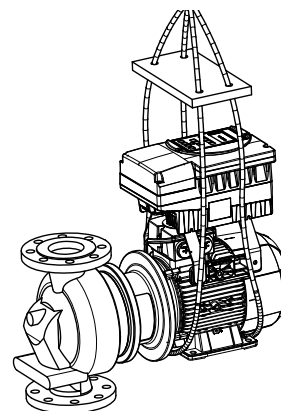
Čerpadlo/čerpací agregát uvazujte a přepravujte tak, jak je znázorněno na obrázku.

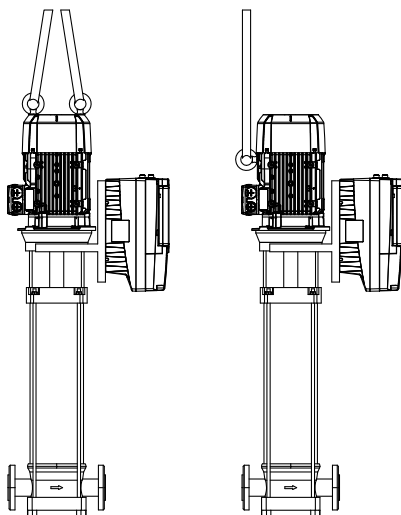


Obr. 1: Přeprava monoblokového čerpadla

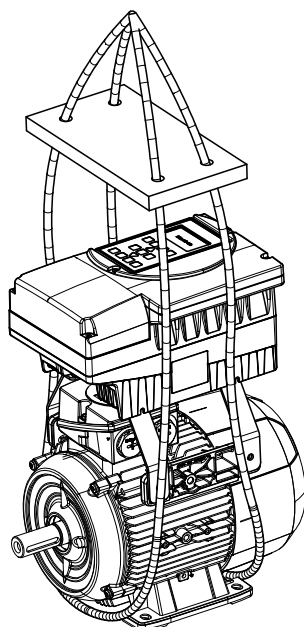


Obr. 2: Přeprava horizontálního čerpacího agregátu

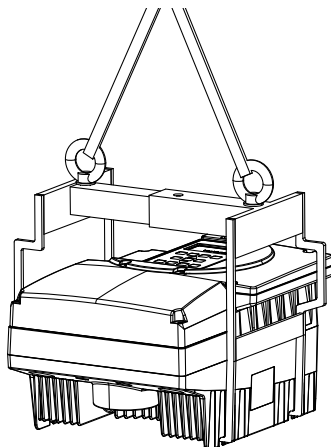




Obr. 3: Přeprava vertikálního čerpacího agregátu




Obr. 4: Přeprava motoru s měničem frekvence



Obr. 5: Přeprava měniče frekvence zvedacím zařízením

### 2.3 Uložení

Zachování okolních podmínek při uskladnění zajistí funkčnost spínače i při delším skladování.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>POZOR</b>   |
|   | <p><b>Poškození při uskladnění působením vlhkosti, nečistot nebo škůdců</b><br/>Koroze/ znečištění spínače!</p> <p>▸ Při uskladnění venku spínač nebo zabalený spínač s příslušenstvím vodotěsně zakryjte.</p> |

**Tabulka 5:** Okolní podmínky při uskladnění

| Okolní podmínky   | Hodnota                         |
|-------------------|---------------------------------|
| Relativní vlhkost | maximálně 85 % (nekondenzující) |
| Okolní teplota    | -10 °C až +70 °C                |

- Spínač skladujte v suchu, bez otřesů a pokud možno v originálním obalu.
- Spínač by se měl skladovat v suché místnosti pokud možno při konstantní vlhkosti vzduchu.
- Zabraňte silným výkyvům vlhkosti vzduchu (viz tabulka Okolní podmínky při uskladnění).

## 2.4 Likvidace a recyklace

Kvůli některým součástem produkt představuje zvláštní odpad:

1. Produkt rozeberte.
2. Roztřídte materiály  
např. na:
  - hliník
  - plastový kryt (recyklovatelný plast)
  - síťové tlumivky s měděnými vinutími
  - měděné vodiče pro interní zapojení
3. Likvidaci provádějte podle místních předpisů, popř. materiály odevzdejte k řízené likvidaci.  
Desky plošných spojů, výkonová elektronika, kondenzátory a elektronické součástky představují zvláštní odpad.



## 3 Všeobecně

### 3.1 Základní informace

Tento návod k obsluze je součástí konstrukční řady uvedené na titulní straně. Návod k obsluze popisuje správné a bezpečné užívání zařízení ve všech provozních fázích.

Na typovém štítku je uvedena konstrukční řada, nejdůležitější provozní data a sériové číslo. Sériové číslo jednoznačně popisuje produkt a slouží jako identifikační údaj při všech dalších obchodních operacích.

Kvůli zachování záručních nároků je v případě poškození nutné neodkladně informovat nejbližší servisní středisko společnosti KSB.

### 3.2 Cílová skupina

Cílovou skupinou tohoto návodu k obsluze je odborný personál s technickou kvalifikací.

### 3.3 Související dokumentace


**Tabulka 6:** Přehled související dokumentace

| Dokument                                | Obsah  |
|---|--|
| Návod k obsluze                         | Popis správného a bezpečného používání čerpadla ve všech provozních fázích |
| Schéma zapojení                         | Popis elektrických přípojek  |
| Doplňkový návod k obsluze <sup>2)</sup> | Popis správného a bezpečného používání dalších dílů výrobku                |

U příslušenství a/nebo integrovaných částí stroje se řiďte dokumentací příslušného výrobce.

### 3.4 Symbolika

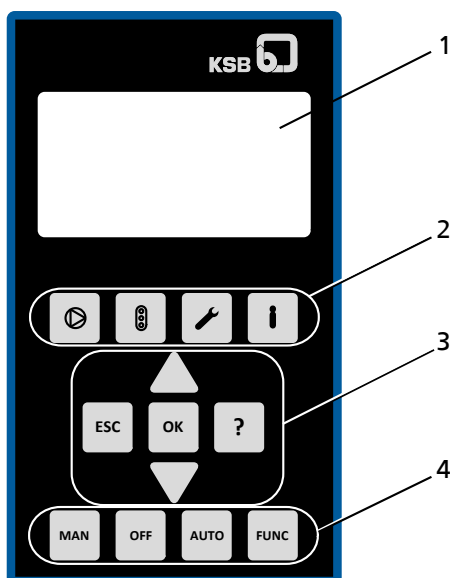
**Tabulka 7:** Používané symboly

| Symbol  | Význam  |
|---|---|
| ✓   | Podmínka provedení operace podle návodu                                   |
| ▷   | Výzva k provedení úkonu u bezpečnostních pokynů                           |
| ⇔   | Výsledek operace  |
| ⇔   | Křížové odkazy  |
| 1.<br>2.  | Návod k provedení operace o více krocích                                  |
|  | Upozornění<br>uvádí doporučení a důležité pokyny pro zacházení s výrobkem |

<sup>2)</sup> Volitelné

## 4 Obsluha

### 4.1 Grafická ovládací jednotka



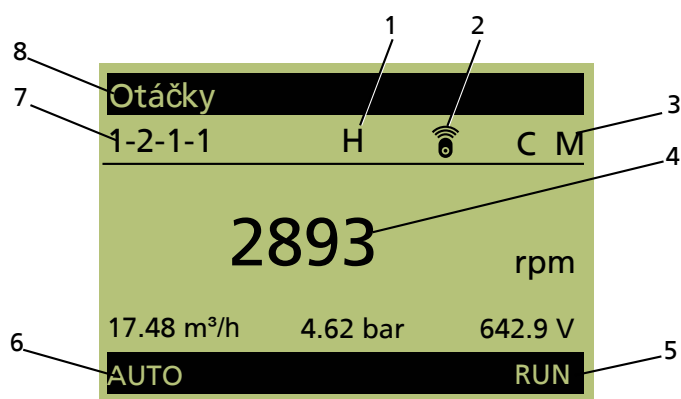
Obr. 6: Grafická ovládací jednotka

Tabulka 8: Popis grafické ovládací jednotky

| Pozice | Označení           | Funkce   |
|--------|--------------------|--|
| 1      | Grafický displej   | Zobrazení provozních informací měniče frekvence                                  |
| 2      | Tlačítka nabídky   | Přechod na prvky první úrovně nabídky Provoz, Diagnostika, Nastavení a Informace |
| 3      | Navigační tlačítka | Navigace a nastavení parametrů   |
| 4      | Provozní tlačítka  | Přepínáním mezi provozními režimy  |

#### 4.1.1 Grafický displej

Hlavní obrazovka se skládá ze 6 sekcí.















Obr. 7: Hlavní obrazovka (příklad)


|   |  |
|---|--|
| 1 | Vytápění zastaveného motoru je zapnuté   |
| 2 | Když je zasunutý modul Bluetooth, svítí symbol vysílače. Při komunikaci symbol vysílače bliká.   |
| 3 | Zobrazení zařízení Master a přihlašovací úrovně  |
| 4 | Zobrazení až 4 provozních hodnot: jedna provozní hodnota se zobrazí velkými písmeny. 3 provozní hodnoty se zobrazí malými písmeny. Provozní hodnoty cyklicky rolují. |

|   |  |
|---|--|
| 5 | Zobrazení provozního stavu                           |
| 6 | Zobrazení aktuálního provozního režimu               |
| 7 | Číslo parametru provozní hodnoty zobrazené uprostřed |
| 8 | Název provozní hodnoty zobrazené uprostřed           |

Tabulka 9: Obsazení tlačítek

| Tlačítko  | Funkce  |
|---|---|
|    | Tlačítko nabídky Provoz   |
|    | Tlačítko nabídky Diagnostika  |
|    | Tlačítko nabídky Nastavení  |
|    | Tlačítko nabídky Informace  |
|    | <b>Tlačítka se šipkami:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Přejít v nabídkách nahoru a dolů.</li> <li>▪ Při zadávání číselných údajů zvýšení nebo snížení zobrazené hodnoty (Podržíte-li tlačítko se šipkou stisknuté déle, opakuje se reakce vždy v kratších odstupech.)</li> </ul>                          |
|   | <b>Tlačítko Escape:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Smazat/vynulovat zadání (zadání se ukončí bez uložení.)</li> <li>▪ Přejít v nabídkách o úroveň výš.</li> </ul>   |
|  | <b>Tlačítko OK:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potvrzení nastavení.</li> <li>▪ Potvrzení výběru nabídky.</li> <li>▪ Při zadávání číselných hodnot přechod na další číslici.</li> <li>▪ Zobrazení hlášení: potvrzení alarmu.</li> <li>▪ Zobrazení naměřené hodnoty: přechod do nabídky Oblíbené</li> </ul> |
|  | <b>Tlačítko nápovědy:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zobrazí u každé vybrané položky nabídky text nápovědy.</li> </ul>  |
|  | Provozní tlačítko MAN: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spustí měnič frekvence v provozním režimu „Ruční“</li> </ul>  |
|  | Provozní tlačítko OFF: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zastaví měnič frekvence</li> </ul>  |
|  | Provozní tlačítko AUTO: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Přepne na provozní režim „Automatika“</li> </ul>   |
|  | Provozní tlačítko FUNC: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parametrizovatelné funkční tlačítko</li> </ul>   |

**Ruční provoz prostřednictvím ovládací jednotky**

|   |   |
|---|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|   | Po výpadku sítě se měnič frekvence nachází v provozním režimu „Off“. Ruční provoz musí být znovu spuštěn. |

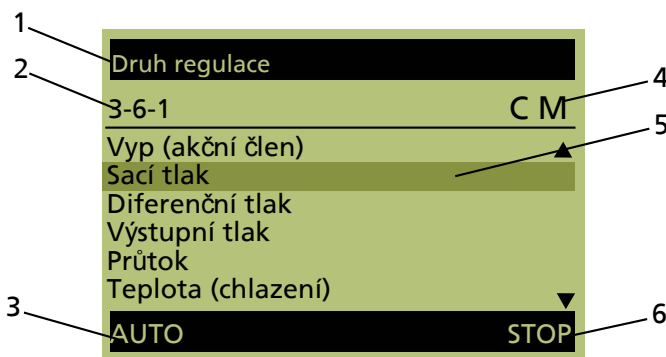
**Tabulka 10:** Obsazení tlačítek při ručním provozu

| Tlačítko | Funkce   |
|----------|--|
|          | Provozní tlačítko MAN: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Při přepnutí provozního režimu z „AUTO“ na „MAN“ se převezmou a zobrazí aktuální otáčky z provozu jako regulační hodnota (ručně) 1-3-4. Řídicí místo 3-6-2 přitom musí být nastaveno na „Místní“.</li> <li>▪ Při přepnutí provozního režimu z „Off“ na „MAN“ poběží měnič frekvence na minimální otáčky. Řídicí místo 3-6-2 přitom musí být nastaveno na „Místní“.</li> <li>▪ Je-li regulační hodnota (ručně) 1-3-4 zadána prostřednictvím analogového vstupu, převezmou se otáčky z analogového vstupu (⇒ Kapitola 8.2, Strana 65)</li> </ul> |
|          | <b>Tlačítka se šípkami:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stisknutím tlačítek se šípkami se změní regulační hodnota (ručně) 1-3-4 a okamžitě se převezme. Změna provedená pomocí tlačítek se šípkami se projeví přímo, bez potvrzení tlačítkem OK. Otáčky lze změnit pouze v rozmezí nastavených minimálních a maximálních otáček.</li> </ul>   |
| <br>     | <b>Tlačítko ESC / OK:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stisknutím tlačítka OK nebo ESC můžete přecházet mezi číslicemi. Stisknutím tlačítka ESC se vrátíte zpět. Změny budou zrušeny. Stisknete-li u pravé číslice tlačítko OK, vrátíte se na hlavní obrazovku.</li> </ul>   |

#### 4.1.2 Tlačítka nabídky

Pomocí tlačítek nabídky získáte přímý přístup do první úrovně nabídky Provoz 1-x-x-x, Diagnostika 2-x-x-x, Nastavení 3-x-x-x a Informace 4-x-x-x.

Čísla parametrů obsahují navigační cestu. Díky tomu lze rychle a jednoduše vyhledat určitý parametr. První číslice čísla parametru odpovídá první úrovni nabídky a je přímo vyvolána pomocí čtyř tlačítek nabídky.


**Obr. 8:** Okno nabídky

|   |   |
|---|---|
| 1 | Název aktuální nabídky / parametru              |
| 2 | Číslo parametru vybraného v seznamu parametrů   |
| 3 | Zobrazení aktuálního provozního režimu          |
| 4 | Zobrazení zařízení Master a přihlašovací úrovně |
| 5 | Seznam parametrů / položek podnabídky           |
| 6 | Zobrazení provozního stavu                      |

#### 4.1.2.1 Nabídka: Provoz

Ovládací sekce „Provoz“ obsahuje všechny nezbytné informace k provozu stroje a procesu. Patří sem

- Přihlášení na přístroji pomocí hesla
- Provozní a naměřené hodnoty pro motor, měnič frekvence, čerpadlo a zařízení
- Předepsané hodnoty, řídicí hodnoty a regulační hodnoty
- Elektroměr a počítadlo provozních hodin

##### 4.1.2.1.1 Přístupové úrovně

K ochraně před neúmyslnými nebo neautorizovanými přístupy k parametrům měniče frekvence se rozlišují 3 různé přístupové úrovně.


Tabulka 11: Přístupové úrovně

| Přístupová úroveň             | Popis  |
|-------------------------------|--|
| Standardní (bez přihlašování) | Přístup bez zadání hesla.  |
| Zákazník                      | Přístupová úroveň pro znalého uživatele s přístupem ke všem parametrům nezbytným pro uvedení do provozu. |
| Zákaznický servis             | Přístupová úroveň pro servisního technika.   |

Není-li přístupová úroveň parametru explicitně vyjádřena, jedná se vždy o přístupovou úroveň „Zákazník“.

Tabulka 12: Parametry přístupových úrovní

| Parametr | Popis  | Možné nastavení | Nastavení z výroby |
|----------|--|-----------------|--------------------|
| 1-1-1    | Přihlášení zákazníka<br><i>Přihlášení jako zákazník</i>  | 0000...9999     | 0000               |
| 1-1-2    | Přihlášení zákaznického servisu<br><i>Přihlášení pro přístup ke speciálním parametrům pro servis KSB</i> | 0000...9999     | -                  |
| 1-1-4    | Odhlášení<br><i>Odhlášení ze všech přístupových úrovní</i>   | Provést         | -                  |

|  |                   |
|--|-------------------|
|                             | <b>UPOZORNĚNÍ</b> |
| Pokud po dobu deseti minut nestisknete žádné tlačítko, vrátíte se automaticky do standardní přístupové úrovně. |                   |

Heslo lze změnit po zadání hesla nastaveného z výroby.

Tabulka 13: Parametry změny hesla

| Parametr | Popis   | Možné nastavení | Nastavení z výroby |
|----------|---|-----------------|--------------------|
| 1-1-5    | Identifikace přístupu zákazníka<br><i>Změna identifikace přístupu zákazníka</i>                       | 0000...9999     | -                  |
| 1-1-6    | Identifikace přístupu zákaznického servisu<br><i>Změna identifikace přístupu zákaznického servisu</i> | 0000...9999     | -                  |

##### 4.1.2.1.2 Provozní hodnoty pro vstupní a výstupní signály

Pomocí parametrů Digitální vstupy (1-2-4-6) a Digitální výstupy (1-2-4-7) se zobrazí stav digitálních vstupů / reléových výstupů.

Tabulka 14: Příklad stavu digitálních vstupů (1-2-4-6). Na digitální vstup 1 je přiváděno napětí 24 V: spuštění zařízení

| Digitální vstup           | Volitelná I/O karta |     |     | Standardní |     |     |     |     |
|---------------------------|---------------------|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|
|                           | DI8                 | DI7 | DI6 | DI5        | DI4 | DI3 | DI2 | DI1 |
| Bitový vzorek na displeji | 0                   | 0   | 0   | 0          | 0   | 0   | 0   | 1   |

**Tabulka 15:** Příklad stavu digitálních výstupů (1-2-4-7). Pomocí reléového výstupu 1 se zobrazí: souhrnné chybové hlášení (nastavitelné)

|                           | Volitelná I/O karta |    |    |    |    |    |     |     | Standardní |    |
|---------------------------|---------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|------------|----|
| Digitální výstup          | R8                  | R7 | R6 | R5 | R4 | R3 | DO2 | D01 | R2         | R1 |
| Bitový vzorek na displeji | 0                   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0          | 1  |

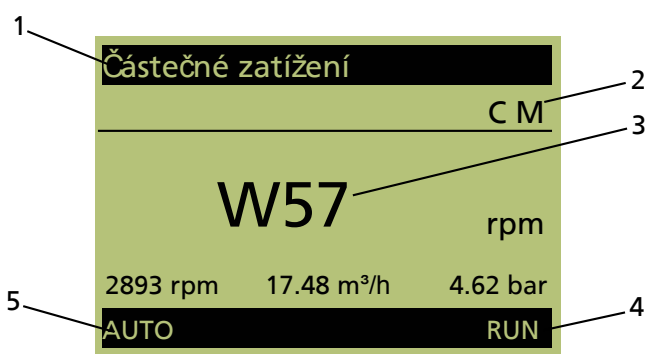
#### 4.1.2.2 Nabídka: Diagnostika

V ovládací sekci „Diagnostika“ získá uživatel informace o poruchách a výstražných hlášeních, které jsou k dispozici u čerpacího agregátu nebo procesu. Měníč frekvence přitom může být odstavený (porucha) nebo v provozu (výstraha). V historii najde uživatel také předchozí hlášení.

#### Hlášení

Veškeré kontrolní a bezpečnostní funkce vedou k výstražným, popř. alarmovým hlášením, která jsou signalizována žlutou, popř. červenou diodou LED světelné signalizace LED.

Na displeji ovládací jednotky se zobrazí příslušné hlášení. Je-li k dispozici více hlášení, zobrazí se poslední hlášení. Alarmy mají přednost před výstrahami.



**Obr. 9:** Zobrazení hlášení

|   |   |
|---|---|
| 1 | Název hlášení zobrazeného uprostřed   |
| 2 | Zobrazení zařízení Master a přihlašovací úrovně   |
| 3 | Zobrazení hlášení: poslední hlášení se na hlavní obrazovce zobrazí velkými písmeny. 3 provozní hodnoty se zobrazí malými písmeny. |
| 4 | Zobrazení provozního stavu  |
| 5 | Zobrazení aktuálního provozního režimu  |

**Aktivní hlášení** Zobrazilo-li se a bylo potvrzeno hlášení, které však nebylo ukončeno, nachází se v nabídce „Nevyřízená hlášení“. Všechna aktuální hlášení lze zobrazit v nabídce Diagnostika pod položkou Nevyřízená hlášení (2-1). Výstrahy a alarmy mohou být také přepnuty na reléové výstupy.

**Historie hlášení** V historii hlášení se nacházejí pouze ta hlášení, která byla zobrazena, potvrzena a ukončena. Historii hlášení lze zobrazit volbou parametru Historie hlášení 2-2. Je zde uvedeno posledních 100 hlášení. Záznam ze seznamu můžete zvolit pomocí tlačítek se šipkami a tlačítka OK.

#### Potvrzení a vynulování hlášení

|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | Odstranění, popř. potvrzení poruchy může podle nastavení vést k opětovnému automatickému zapnutí měniče frekvence. |

**Potvrzení** Pokud byla příčina poruchy odstraněna, lze hlášení potvrdit. Hlášení lze potvrdit jednotlivě v nabídce Diagnostika. Potvrzení hlášení lze provést také pomocí digitálního vstupu. Z výroby je k tomu připraven digitální vstup 2.

Přehled výstražných a alarmových hlášení (⇒ Kapitola 11, Strana 193)

Hlášení lze potvrzovat jen následujícím způsobem.

**Tabulka 16:** Druhy potvrzení hlášení

| Vlastnost hlášení                  | Druh potvrzení  |
|------------------------------------|---|
| Samopotvrzující                    | Hlášení se potvrdí automaticky, pokud byla ukončena podmínka pro hlášení  |
| Nastavitelné automatické potvrzení | Lze zvolit automatické nebo ruční potvrzení   |
| Omezené automatické potvrzení      | <p>Alarmy s omezeným automatickým potvrzením provádějí v rostoucích intervalech automatické potvrzení po splnění podmínky alarmu. Vyskytne-li se alarm během určité doby vícekrát, neprovede se žádné další automatické potvrzení.</p> <p>Jakmile je podmínka alarmu splněna, spustí se časový interval. Po jeho uplynutí se provede automatické potvrzení.</p> <p>Vyskytne-li se alarm během 30 sekund po spuštění časového intervalu ještě jednou, prodlouží se interval o jeden stupeň. Pokud tento případ nenastal, vrátí se po dalších 30 sekundách znovu na předchozí (kratší) časový interval. Časové intervaly jsou 1 sekunda, 5 sekund, 20 sekund a nekonečno (tzn. je nutné ruční potvrzení). Prodloužení 20sekundového intervalu způsobí, že se již neprovede automatické potvrzení.</p> |
| Ne samopotvrzující                 | Je nutné ruční potvrzení  |

**Časové razítko** Není-li hlášení potvrzeno a jeho podmínka se v tomto časovém intervalu několikrát opakuje, použije se pro časové razítko „Vyskytlo se hlášení“ vždy první výskyt hlášení. Časové razítko „Podmínka pro hlášení ukončena“ ovšem uvádí vždy poslední čas, kdy podmínka pro hlášení již nebyla aktivní.

#### 4.1.2.3 Nabídka: Nastavení

V ovládací sekci „Nastavení“ lze provést základní nastavení nebo optimalizovat nastavení pro proces.

##### 4.1.2.3.1 Nastavení jazyka

Displej je ze závodu dodáván ve 4 jazycích (jazykový balíček). Jazykový balíček lze změnit pomocí nástroje KSB Service Tool:

**Tabulka 17:** Parametry pro jazyk displeje

| Parametr | Popis                                       | Možné nastavení  | Nastavení z výroby                            |
|----------|---|--|---|
| 3-1-1    | Jazyk<br><i>Nastavitelný jazyk displeje</i> | Podle jazykového balíčku: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Angličtina, němčina, francouzština, italština</li> <li>▪ Angličtina, francouzština, nizozemština, dánština</li> <li>▪ Angličtina, španělština, portugalština, turečtina</li> <li>▪ Angličtina, norština, švédština, finština</li> <li>▪ Angličtina, estonština, lotyšština, litevština</li> <li>▪ Angličtina, polština, maďarština, čeština</li> <li>▪ Angličtina, slovinština, slovenština, chorvatština</li> <li>▪ Angličtina, ruština, rumunština, srbština</li> </ul> | Angličtina, němčina, francouzština, italština |

## 4.1.2.3.2 Nastavení ovládací jednotky

Tabulka 18: Parametry k nastavení ovládací jednotky

| Parametr | Popis  | Možné nastavení  | Nastavení od výrobce |
|----------|--|--|----------------------|
| 3-1-2-1  | Provozní hodnoty na hlavní obrazovce<br><i>Zobrazení aktuálních provozních hodnot na hlavní obrazovce</i>  | Seznam parametrů na hlavní obrazovce   | -                    |
| 3-1-2-2  | Ovládací tlačítka vyžadují přihlášení<br><i>Přímý přístup k provozním tlačítkům MAN, OFF, AUTO a FUNC lze zablokovat prostřednictvím tohoto parametru.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ zap</li> </ul>   | vyp                  |
| 3-1-2-3  | Obsazení funkčního tlačítka<br><i>Přidělení libovolně volitelné funkce tlačítku FUNC</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Spuštění/zastavení zařízení</li> <li>▪ Předepsaná hodnota (regulátor)</li> <li>▪ Řídicí hodnota (akční člen)</li> <li>▪ Alternativní předepsaná hodnota (regulátor)</li> <li>▪ Alternativní řídicí hodnota (akční člen)</li> <li>▪ Střídání čerpadel ihned</li> <li>▪ Chod pro kontrolu funkce ihned</li> <li>▪ Jazyk</li> <li>▪ Pevné otáčky 1</li> <li>▪ PumpMeter Upload</li> <li>▪ Řídicí místo dálkově/místně</li> </ul> | Jazyk                |
| 3-1-2-4  | Kontrast displeje<br><i>Nastavitelný kontrast displeje</i>   | 0...100  | 50                   |
| 3-1-2-5  | Podsvícení displeje<br><i>Nastavení podsvícení displeje</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ zap</li> <li>▪ Automaticky</li> </ul>  | Automaticky          |
| 3-1-2-6  | Doba podsvícení displeje<br><i>Doba podsvícení displeje v automatickém režimu</i>  | 0...600  | 30                   |

**Provozní hodnoty v hlavní obrazovce** Na hlavní obrazovce se současně zobrazí až 4 provozní hodnoty. Provozní hodnota se zobrazí větším písmem s názvem parametru, číslem parametru a jednotkou. 3 provozní hodnoty se zobrazí menší s jednotkou. Pomocí tlačítek se šipkami můžete provozní hodnoty posunovat. Každá provozní hodnota probíhá všemi zobrazenými místy. Lze zobrazit maximálně 10 provozních hodnot z předdefinovaného seznamu. Pořadí seznamu určuje pořadí provozních hodnot na hlavní obrazovce. Jsou-li vybrány více než 4 parametry, posunují se nezobrazené parametry na pozadí.

**Stanovení provozních hodnot pro hlavní obrazovku**

1. V nabídce Nastavení otevřete parametr 3-1-2-1.
2. Pomocí tlačítek se šipkami vyberte ze seznamu provozní hodnotu, kterou chcete zobrazit.
3. Stiskněte tlačítko OK.
4. Další požadované provozní hodnoty vyberte ze seznamu a potvrďte tlačítkem OK.



| Provozní hodnoty v hlavní ob... |            |
|---------------------------------|------------|
| 3-1-2-1                         | C M        |
| Otáčky                          | ▲          |
| Příkon motoru                   | ✓          |
| Motorový proud                  | ✓          |
| Výstupní frekvence              |            |
| Sací tlak čerpadla              | ✓          |
| Výstupní tlak čerpadla          | ▼          |
| <b>AUTO</b>                     | <b>RUN</b> |

Obr. 10: Vícenásobný výběr parametrů ze seznamu

**Zamknutí provozních tlačítek** Provozní tlačítka ovládacího zařízení lze zamknout pomocí parametru 3-1-2-2, tím se zabrání neoprávněné obsluze nebo neoprávněnému potvrzení alarmů.

**Obsazení funkčních tlačítek** Provoznímu tlačítku „FUNC“ lze předběžně přidělit funkci ze seznamu.

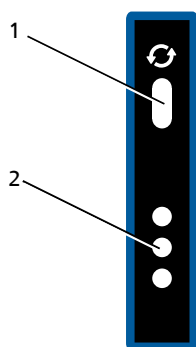
|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | Při použití provozního tlačítka FUNC jako „Spuštění/zastavení zařízení“ musí být systém po každém resetování napětí znovu spuštěn pomocí provozního tlačítka FUNC. |

**Nabídka Oblíbené** Stisknutím tlačítka OK na hlavní obrazovce zobrazíte nabídku Oblíbené. Zde můžete vybrat příslušné parametry pro rychlé přizpůsobení nastavení.

#### 4.1.2.4 Nabídka: Informace

V ovládací sekci „Informace“ jsou připraveny všechny přímé informace o měniči frekvence. Zde jsou k dispozici důležité informace ohledně stavu firmwaru.

#### 4.1.3 Servisní rozhraní a světelná signalizace LED



Obr. 11: Servisní rozhraní a světelná signalizace LED

| Pozice | Označení                 | Funkce  |
|--------|--------------------------|---|
| 1      | Servisní rozhraní        | Optické rozhraní  |
| 2      | Světelná signalizace LED | Světelná signalizace informuje o provozním stavu zařízení |

**Servisní rozhraní** Přes servisní rozhraní můžete pomocí speciálního propojovacího kabelu (USB – optický) připojit počítač/notebook.

Můžete provést tyto akce:

- Konfigurace a parametrizace měniče frekvence pomocí servisního softwaru
- Aktualizace softwaru
- Zajištění a dokumentace nastavených parametrů

**Světelná signalizace LED** Světelná signalizace LED informuje o provozním stavu zařízení PumpDrive.

**Tabulka 19:** Význam kontrolky LED

| LED       | Popis                               |
|-----------|-------------------------------------|
| ● Červená | Jedno nebo více alarmových hlášení  |
| ● Žlutá   | Jedno nebo více výstražných hlášení |
| ● Zelená  | Svítil: bezporuchový provoz         |

## 5 Protokol o uvedení do provozu

Číslo protokolu: .....

### Objednavatel

Číslo zakázky .....

Zákazník .....

Místo montáže .....

Kontaktní osoba .....

### Produkt

Typ čerpadla .....

Výrobní číslo čerpadla 1. .... 2. ....

3. .... 4. ....

5. .... 6. ....

Údaje o motoru ..... [kW] ..... [A] ..... [V] ..... [cos phi] ..... [1/min]

Typový klíč 1. .... 2. ....

3. .... 4. ....

5. .... 6. ....

Výrobní číslo 1. .... 2. ....

(Typový štítek) měnič 3. .... 4. ....

frekvence 5. .... 6. ....

### Provozní režim

Ruční provoz Použití: tlak / diferenční tlak / množství / teplota

Regulovaný provoz Předepsaná hodnota ..... [Zdroj] ..... [Jednotka] ..... [Hodnota]

Řízený provoz Snímač ..... [snímač konečné hodnoty]

Provoz s více čerpadly Počet měničů frekvence ..... [kusy] Počet HMI ..... [kusy]

Hlavní řídicí systém Počet hlavních řídicích systémů ..... [kusy]

Připojení ke sběrnici Typ provozní sběrnice ..... Počet modulů ..... [kusy]

### Poznámky

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Zákaznický servis KSB / jméno .....

Objednavatel / jméno .....

Místo, datum, podpis .....

Místo, datum, podpis .....

## 6 Popis

### 6.1 Všeobecný popis

- Měnič frekvence s vlastním chlazením, nezávislé na motoru

PumpDrive je měnič frekvence s vlastním chlazením s modulární výstavbou, který umožňuje plynulou změnu otáček motorů prostřednictvím normalizovaných signálů, provozní sběrnice nebo ovládací jednotky.

### 6.2 Název

Tabulka 20: Příklad názvu

| Pozice |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| P      | D | R | V | 2 | E | - | 0 | 1 | 1  | K  | 0  | 0  | M  | -  | S  | 1  | L  | E  | 1  | E  | 2  | P  | 2  | -  | M  | O  | O  | R  | O  |

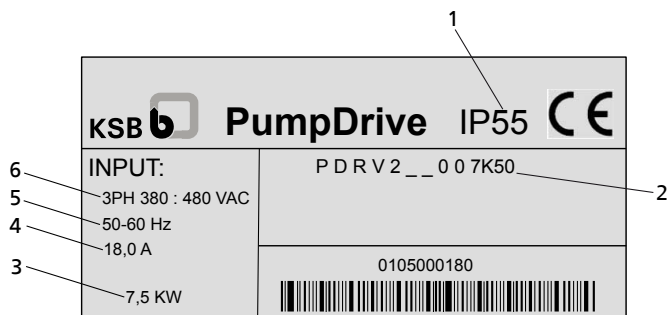
Tabulka 21: Vysvětlení názvu

| Pozice | Zkratka        | Význam | PumpDrive 2 Eco       | PumpDrive 2 |
|--------|----------------|--------|-----------------------|-------------|
| 1-4    | Generace       |        |                       |             |
|        |                | PDRV2  | 2. Generace PumpDrive | X X         |
| 6      | Provedení      |        |                       |             |
|        |                | E      | PumpDrive 2 Eco       | X -         |
|        |                | -      | PumpDrive 2           | - X         |
| 8-13   | Výkon          | A      | 000K37 = 0,37 kW      | X X         |
|        |                |        | 000K55 = 0,55 kW      | X X         |
|        |                |        | 000K75 = 0,75 kW      | X X         |
|        |                |        | 001K10 = 1,1 kW       | X X         |
|        |                |        | 001K50 = 1,5 kW       | X X         |
|        |                | B      | 002K20 = 2,2 kW       | X X         |
|        |                |        | 003K00 = 3 kW         | X X         |
|        |                |        | 004K00 = 4 kW         | X X         |
|        |                | C      | 005K50 = 5,5 kW       | X X         |
|        |                |        | 007K50 = 7,5 kW       | X X         |
|        |                |        | 011K00 = 11 kW        | X X         |
|        |                | D      | 015K00 = 15 kW        | - X         |
|        |                |        | 018K50 = 18,5 kW      | - X         |
|        |                |        | 022K00 = 22 kW        | - X         |
|        |                |        | 030K00 = 30 kW        | - X         |
| E      | 037K00 = 37 kW | - X    |                       |             |
|        | 045K00 = 45 kW | - X    |                       |             |
|        | 055K00 = 55 kW | - X    |                       |             |
| 14     | Druh instalace |        |                       |             |
|        |                | M      | Montáž do motoru      | X X         |
|        |                | W      | Montáž na stěnu       | X X         |
|        |                | C      | Montáž do rozvaděče   | X X         |
| 16     | Výrobce motoru |        |                       |             |
|        |                | K      | KSB                   | X X         |
|        |                | S      | Siemens               | X X         |

| Pozice | Zkratka                       | Význam                 | PumpDrive 2 Eco | PumpDrive 2     |
|--------|-------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|
|        |                               |                        |                 |                 |
| 16     | C                             | Cantoni                | X               | X               |
|        | W                             | Wonder                 | X               | X               |
| 17-20  | Typ motoru                    |                        |                 |                 |
|        | 1LE1                          | Siemens 1LE1/ KSB 1PC3 | X               | X               |
|        | 1LA7                          | Siemens 1LA7/ KSB 1LA7 | X               | X               |
|        | 1LA9                          | Siemens 1LA9/ KSB 1LA9 | X               | X               |
|        | 1LG6                          | Siemens 1LG6/ KSB 1LG6 | X               | X               |
|        | SUPB                          | KSB SuPremE B          | X               | X               |
|        | DMC                           | KSB(DM) Cantoni        | X               | X               |
|        | DMW                           | KSB(DM) Wonder         | X               | X               |
| 21-22  | Třída účinnosti               |                        |                 |                 |
|        | E1                            | IE1                    | X               | X               |
|        | E2                            | IE2                    | X               | X               |
|        | E3                            | IE3                    | X               | X               |
|        | E4                            | IE4                    | X               | X               |
| 23-24  | Počet pólů motoru             |                        |                 |                 |
|        | P2                            | 2pól.                  | X               | X               |
|        | P4                            | 4pól.                  | X               | X               |
|        | P6                            | 6pól.                  | X               | X               |
| 26     | Modul M12                     |                        |                 |                 |
|        | O                             | bez                    | X               | X               |
|        | M                             | Modul M12              | X               | X               |
| 27     | Modul polní sběrnice          |                        |                 |                 |
|        | O                             | bez                    | X               | X               |
|        | L                             | LON                    | -               | X               |
|        | P                             | Profibus DP            | -               | X               |
|        | M                             | Modbus RTU             | X               | X               |
|        | B                             | BACnet MS / TP         | -               | X <sup>3)</sup> |
|        | N                             | Profinet               | -               | X <sup>3)</sup> |
| E      | Ethernet                      | -                      | X <sup>3)</sup> |                 |
| 28     | Volitelná součást instalace 1 |                        |                 |                 |
|        | O                             | bez                    | X               | X               |
|        | I                             | Volitelná I/O karta    | -               | X               |
| 29     | Volitelná součást instalace 2 |                        |                 |                 |
|        | O                             | bez                    | X               | X               |
|        | R                             | Modul Bluetooth        | X               | X               |
| 30     | Volitelná součást instalace 3 |                        |                 |                 |
|        | O                             | bez                    | X               | X               |
|        | M                             | Hlavní vypínač         | -               | X               |

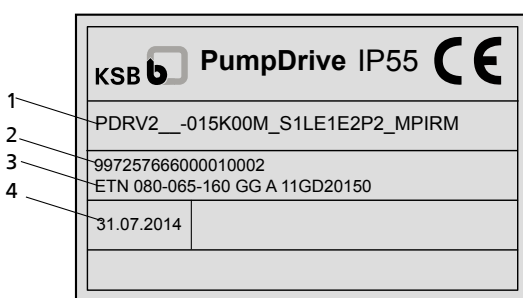
3) Je nutno konzultovat s výrobcem.

### 6.3 Typový štítek



Obr. 12: Typový štítek 1 měniče frekvence (příklad)

|   |                  |   |  |
|---|------------------|---|--|
| 1 | Krytí            | 2 | Konstrukční řada, konstrukční velikost |
| 3 | Jmenovitý výkon  | 4 | Jmenovitý proud měniče frekvence       |
| 5 | Síťová frekvence | 6 | Síťové napětí                          |



Obr. 13: Typový štítek 2 měniče frekvence (příklad)

|   |                       |   |                   |
|---|-----------------------|---|-------------------|
| 1 | Typový klíč PumpDrive | 2 | Číslo zakázky KSB |
| 3 | Název čerpadla        | 4 | Datum výroby      |

### 6.4 Rozsah výkonů a konstrukční velikosti

Tabulka 22: Rozsah výkonů<sup>4)</sup> pro 2pólové (3000 min<sup>-1</sup>), 4pólové (1500 min<sup>-1</sup>) a 6pólové (1000 min<sup>-1</sup>) asynchronní motory a KSB SuPremE

| Konstrukční velikost | Elektrický jmenovitý výkon | Nominální výstupní proud | Síťový vstupní proud |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|
|                      | [kW]                       | [A]                      | [A]                  |
| A                    | 0,37                       | 1,3                      | 1,4                  |
|                      | 0,55                       | 1,8                      | 2                    |
|                      | 0,75                       | 2,5                      | 2,7                  |
|                      | 1,10                       | 3,5                      | 3,7                  |
|                      | 1,50                       | 4,9                      | 5,2                  |
| B                    | 2,2                        | 6                        | 6,3                  |
|                      | 3,0                        | 8                        | 8,4                  |
|                      | 4,0                        | 10                       | 10,4                 |
| C                    | 5,5                        | 14                       | 14,6                 |
|                      | 7,5                        | 18                       | 18,7                 |
|                      | 11                         | 25                       | 25,9                 |
| D                    | 15                         | 33                       | 34,1                 |
|                      | 18,5                       | 42                       | 43,3                 |
|                      | 22                         | 51                       | 52,4                 |
|                      | 30                         | 66                       | 67,7                 |

4) Uvedené rozsahy výkonů platí neomezeně pro všechny druhy instalace.

| Konstrukční velikost | Elektrický jmenovitý výkon | Nominální výstupní proud | Síťový vstupní proud |
|----------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|
|                      | [kW]                       | [A]                      | [A]                  |
| E                    | 37                         | 81,5                     | 83,4                 |
|                      | 45                         | 97                       | 99                   |
|                      | 55                         | 120                      | 122,4                |

### 6.5 Technické údaje

**Tabulka 23:** Technické údaje měniče frekvence

| Vlastnost                                 | Hodnota  |
|---|--|
| <b>Síťové napájení</b>                    |  |
| Síťové napětí <sup>5)</sup>               | 3 ~ 380 V AC -10 % bis 480 V AC +10 %  |
| Rozdíl napětí tří fází                    | ±2 % napájecího napětí   |
| Síťová frekvence                          | 50 - 60 Hz ± 2 %   |
| Typy sítě                                 | Sítě typu TN-S, TN-CS, TN-C, TT a IT (podle IEC/EN 60364)  |
| <b>Výstupní data</b>                      |  |
| Výstupní frekvence měniče                 | 0–70 Hz u asynchronních motorů<br>0–140 Hz u KSB SuPremE   |
| Frekvence impulsů PWM                     | Rozsah: 2–8 kHz<br>(nastavení z výroby: 4 kHz)   |
| Rychlost nástupu fáze du/dt <sup>6)</sup> | Maximálně 5000 V/μs, v závislosti na konstrukční velikosti měniče frekvence                            |
| Špičkové napětí                           | 2×1,41×V <sub>eff</sub><br>Vedení s vysokou proudovou kapacitou mohou vést až ke zdvojnásobení napětí. |
| <b>Údaje měniče frekvence</b>             |  |
| Účinnost                                  | 98 % - 95 % <sup>7)</sup>  |
| Emise hluku                               | Hladina akustického tlaku použitého čerpadla + 2,5 dB <sup>8)</sup>                                    |
| <b>Prostředí</b>                          |  |
| Krytí                                     | IP55 (podle EN 60529)  |
| Okolní teplota za provozu                 | -10 °C až +50 °C   |
| Okolní teplota při skladování             | -10 °C až +70 °C   |
| Relativní vlhkost vzduchu                 | Provoz: 5 % až 85 % (nesmí dojít k orosení)<br>Skladování: 5 % až 95 %<br>Přeprava: maximálně 95 %     |
| Výška instalace                           | <1000 m nad mořem dochází ke snížení výkonu o 1 % na každých 100 m                                     |
| Otřesuvzdornost                           | Maximálně 16,7 m/s <sup>2</sup> (podle EN 60068-2-64)  |
| Teplota čerpaného média                   | -30 °C až +140 °C  |
| <b>EMC</b>                                |  |
| Měnič frekvence ≤ 11 kW                   | EN 61800-3 C1 / EN 55011 třída B / délka vedení ≤5 m   |
| Měnič frekvence ≥ 15 kW                   | EN 61800-3 C2 / EN 55011 třída A, skupina 1 / délka vedení <50 m                                       |
| Zpětné působení sítě                      | Síťové tlumivky integrovány  |
| <b>Vstupy a výstupy</b>                   |  |

5) U nízkého síťového napětí se snižuje jmenovitý moment motoru.

6) Rychlost nástupu fáze du/dt závisí na kapacitě vedení.

7) Účinnost ve jmenovitém bodě měniče frekvence kolísá podle jmenovitého výkonu mezi 98 % u velkých výkonů a 95 % u malých výkonů.

8) Jedná se o orientační hodnoty. Hodnota platí pouze ve jmenovitém pracovním bodě (50 Hz). Viz také očekávané hodnoty hluku čerpadla. Ty jsou rovněž zdokumentovány pro jmenovitý provoz. Během regulace se mohou vyskytnout odlišné hodnoty.

| Vlastnost                                      | Hodnota  |
|--|--|
| Interní síťový zdroj                           | 24 V ± 10 %  |
| Maximální zatížení                             | Maximálně 600 mA DC, odolné proti zkratu a přetížení         |
| Zbytkové zvlnění                               | < 1 %  |
| <b>Analogové vstupy</b>                        |  |
| Počet parametrizovatelných analogových vstupů  | 2 (volitelně lze použít jako proudový nebo napěťový vstup)   |
| Typ vstupu                                     | Diferenciální  |
| Maximální napětí (vzhledem k zemi)             | ± 10 V   |
| Proudový vstup                                 | 0/4 - 20 mA  |
| Vstupní impedance                              | 500 Ohm  |
| Přesnost                                       | 1 % z konečné hodnoty  |
| Prodleva signálu                               | < 10 ms  |
| Rozlišení                                      | 12 bit   |
| Napěťový vstup                                 | 0/2–10 V   |
| Vstupní impedance                              | ca. 40 kOhm  |
| Přesnost                                       | 1 % z konečné hodnoty  |
| Prodleva signálu                               | < 10 ms  |
| Rozlišení                                      | 12 bit   |
| Ochrana proti přepólování                      | Přehození kladné a záporné polarity možné                    |
| <b>Analogové výstupy</b>                       |  |
| Počet parametrizovatelných analogových výstupů | 1 (přepínání mezi 4 výstupními hodnotami)                    |
| Proudový výstup                                | 4 - 20 mA  |
| Maximální externí zátěž                        | 850 ohmů   |
| Výstup   | Tranzistor PNP   |
| Přesnost                                       | 2 % z konečné hodnoty  |
| Prodleva signálu                               | < 10 ms  |
| Ochrana proti přepólování                      | K dispozici  |
| Ochrana proti zkratu a přetížení               | K dispozici  |
| <b>Digitální vstupy</b>                        |  |
| Počet digitálních vstupů                       | Celkem 6 (z toho 5 parametrizovatelných)                     |
| Hladina ON                                     | 15–30 V  |
| Hladina OFF                                    | 0–3 V  |
| Vstupní impedance                              | cca 2 kOhm   |
| Galvanické oddělení                            | K dispozici, izolační napětí: 500 VAC                        |
| Prodleva                                       | < 10 ms  |
| Ochrana proti přepólování                      | K dispozici  |
| <b>Reléové výstupy</b>                         |  |
| Počet parametrizovatelných reléových výstupů   | 2x přepínací kontakt   |
| Maximální zatížení kontaktu                    | AC: maximálně 250 VAC / 0,25 A<br>DC: maximálně 30 VDC / 2 A |

#### Frekvence impulsů PWM

Snížení výkonu kvůli zvýšené frekvenci impulsů

Konstrukční velikost A, B a C (při frekvenci impulsů PWM > 4 kHz) :

$$I_{\text{Jmenovitý proud motoru(PWM)}} = I_{\text{Jmenovitý proud motoru}} \times (1 - [f_{\text{PWM}} - 4 \text{ kHz}] \times 2,5 \%)$$

Tabulka 24: Technické údaje volitelné I/O karty

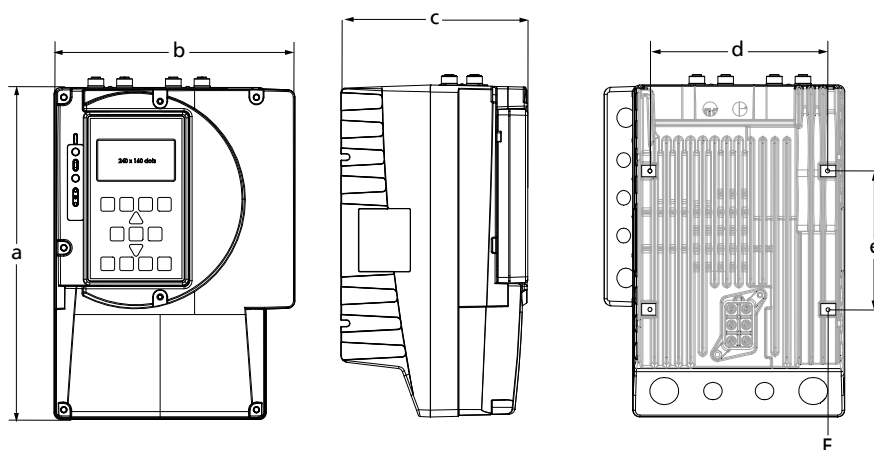
| Vlastnost                                     | Hodnota       |
|---|---------------|
| <b>Analogové vstupy</b>                       |               |
| Počet parametrizovatelných analogových vstupů | 1             |
| Typ vstupu                                    | Diferenciální |



| Vlastnost  | Hodnota                                       |
|--|---|
| Maximální napětí (vzhledem k zemi)                       | + 10 V  |
| Proudový vstup   | 0/4–20 mA                                     |
| Vstupní impedance  | 500 Ohm                                       |
| Přesnost   | 1 % z konečné hodnoty                         |
| Prodleva signálu   | < 10 ms                                       |
| Rozlišení  | 11 bitů                                       |
| Napěťový vstup   | 0/2–10 V                                      |
| Vstupní impedance  | ca. 40 kOhm                                   |
| Přesnost   | 1 % z konečné hodnoty                         |
| Prodleva signálu   | < 10 ms                                       |
| Rozlišení  | 11 bitů + 1 bit znaménko                      |
| Ochrana proti přepólování                                | K dispozici                                   |
| <b>Analogové výstupy (proudový nebo napěťový výstup)</b> |   |
| Počet parametrizovatelných analogových výstupů           | 1 (přepínání mezi 4 výstupními hodnotami)     |
| Proudový výstup  | 4–20 mA                                       |
| Maximální externí zátěž                                  | 850 ohmů                                      |
| Výstup   | Tranzistor PNP                                |
| Přesnost   | 2 % z konečné hodnoty                         |
| Prodleva signálu   | < 10 ms                                       |
| Ochrana proti přepólování                                | K dispozici                                   |
| Ochrana proti zkratu a přetížení                         | K dispozici                                   |
| Napěťový výstup  | 2–10 V  |
| Maximální výstupní proud                                 | 25 mA   |
| Výstup   | Transistor NPN                                |
| Přesnost   | 2 % z konečné hodnoty                         |
| Prodleva signálu   | < 10 ms                                       |
| Ochrana proti přepólování                                | K dispozici                                   |
| Ochrana proti zkratu a přetížení                         | K dispozici                                   |
| <b>Digitální vstupy</b>                                  |   |
| Počet digitálních vstupů                                 | 3 (všechny parametrizovatelné)                |
| Hladina ON   | 15–30 V                                       |
| Hladina OFF  | 0–3 V   |
| Vstupní impedance  | cca 2 kOhm                                    |
| Galvanické oddělení                                      | K dispozici, izolační napětí: 500 VAC         |
| Prodleva   | < 10 ms                                       |
| Ochrana proti přepólování                                | K dispozici                                   |
| <b>Digitální výstupy</b>                                 |   |
| Počet digitálních výstupů                                | 2   |
| Výstup   | Tranzistor PNP                                |
| Hladina ON   | 24 V ±10 %                                    |
| Hladina OFF  | < 2 V   |
| Výstupní proud   | max. 40 mA                                    |
| Diferenční proud   | < 100 µA                                      |
| Ochrana proti přepólování                                | K dispozici                                   |
| Ochrana proti zkratu a přetížení                         | K dispozici                                   |
| <b>Reléové výstupy</b>                                   |   |
| Počet parametrizovatelných reléových výstupů             | 1 × přepínací kontakt<br>5 × zapínací kontakt |

| Vlastnost                                      | Hodnota  |
|--|--|
| přepínací kontakt, maximální zatížení kontaktu | AC: maximálně 250 VAC / 0,25 A<br>DC: maximálně 30 VDC / 3 A   |
| zapínací kontakt, maximální zatížení kontaktu  | AC: maximálně 250 VAC / 0,25 A<br>DC: maximálně 30 VDC / 1 A<br><br>Vhodné pro spínání stykačů se zapínacím proudem až maximálně 10 A. |

### 6.6 Rozměry a údaje o hmotnosti



Obr. 14: Rozměry

Tabulka 25: Rozměry a údaje o hmotnosti

| Konstrukční velikost | P<br>[kW]   | Montáž do motoru<br>[mm] |     |     |     |     | Montáž na stěnu/<br>montáž do rozvaděče <sup>9)</sup><br>[mm] |     |     |     |     | Upevňovací šrouby<br>F | <sup>10)</sup> Hmotnost<br>t<br>[kg] |      |
|----------------------|-------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|------------------------|--------------------------------------|------|
|                      |             | a                        | b   | c   | d   | e   | a   | b   | c   | d   | e   |                        |                                      |      |
| A                    | ..000K37..  | 0,37                     | 260 | 190 | 166 | 140 | 141   | 343 | 190 | 166 | 140 | 333                    | M4 × 10                              | 5    |
|                      | ..000K55..  | 0,55                     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |                        |                                      |      |
|                      | ..000K75..  | 0,75                     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |                        |                                      |      |
|                      | ..001K10..  | 1,1                      |     |     |     |     |   |     |     |     |     |                        |                                      |      |
|                      | ..001K50..  | 1,5                      |     |     |     |     |   |     |     |     |     |                        |                                      |      |
| B                    | ..002K20..  | 2,2                      | 290 | 211 | 166 | 155 | 121   | 328 | 211 | 166 | 155 | 318                    | M4 × 10                              | 6,5  |
|                      | ..003K00..  | 3                        |     |     |     |     |   |     |     |     |     |                        |                                      |      |
|                      | ..004K00..  | 4                        |     |     |     |     |   |     |     |     |     |                        |                                      |      |
| C                    | ..005K500.. | 5,5                      | 330 | 280 | 210 | 219 | 205   | 401 | 280 | 210 | 219 | 387                    | M6 × 12                              | 12,5 |
|                      | ..007K500.. | 7,5                      |     |     |     |     |   |     |     |     |     |                        |                                      |      |
|                      | ..011K000.. | 11                       |     |     |     |     |   |     |     |     |     |                        |                                      |      |
| D                    | ..15K000..  | 15                       | 460 | 350 | 290 | 280 | 309   | 582 | 350 | 290 | 280 | 565                    | M8 × 14                              | 36   |
|                      | ..18K500..  | 18,5                     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |                        |                                      |      |
|                      | ..22K00..   | 22                       |     |     |     |     |   |     |     |     |     |                        |                                      |      |
|                      | ..30K00..   | 30                       |     |     |     |     |   |     |     |     |     |                        |                                      |      |
| E                    | ..37K00..   | 37                       | 700 | 455 | 340 | 375 | 475   | 819 | 455 | 340 | 375 | 800                    | M8 × 14                              | 60   |
|                      | ..45K00..   | 45                       |     |     |     |     |   |     |     |     |     |                        |                                      |      |
|                      | ..55K00..   | 55                       |     |     |     |     |   |     |     |     |     |                        |                                      |      |

9) Uvedené rozměry se vztahují na zařízení PumpDrive včetně nástěnného držáku.

10) Bez adaptéru motoru

## 6.7 Druhy instalace

Měnič frekvence je pro všechny 3 druhy instalace konstrukčně stejný.

- **Montáž do motoru**

U druhu instalace montáž do motoru se měnič frekvence namontuje pomocí adaptéru na motor, popř. u zařízení Movitec na čerpadlo. Adaptéry pro dodatečnou přestavbu na montáž do motoru jsou u stávajících čerpacích zařízení k dostání jako příslušenství.

- **Montáž na stěnu**



U druhu instalace montáž na stěnu je nezbytná montážní sada v rozsahu dodávky. Montážní sady pro dodatečnou přestavbu na montáž na stěnu jsou u stávajících čerpacích zařízení k dostání jako příslušenství.

- **Montáž do rozvaděče**

U druhu instalace montáž do rozvaděče je nezbytná montážní sada v rozsahu dodávky. Montážní sady pro dodatečnou přestavbu na montáž do rozvaděče jsou u stávajících čerpacích zařízení k dostání jako příslušenství.

## 7 Instalace/montáž

### 7.1 Bezpečnostní předpisy

|   |   |
|---|---|
|  |  <b>NEBEZPEČÍ</b>  |
|   | <p><b>Nesprávná instalace</b><br/>Ohrožení života!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Měnič frekvence nainstalujte tak, aby nemohl být zaplaven.</li> <li>▸ Nikdy nepoužívejte měnič frekvence v prostředí s nebezpečím výbuchu.</li> </ul> |

### 7.2 Kontrola před zahájením instalace

#### Místo instalace

Standardní provedení má krytí IP55 a smí být používáno pouze v prostředí, které odpovídá příslušnému krytí.


Místo instalace/montáže musí vyhovovat následujícím požadavkům:

- dobré větrání
- žádné přímé sluneční záření
- žádné povětrnostní vlivy
- dostatek volného prostoru pro větrání a demontáž
- zajištění proti zaplavení

#### Okolní podmínky

- **Provozní teplota:** -10 °C až +50 °C  
Životnost měniče frekvence se zkracuje, pokud je překročena průměrná teplota +35 °C/ 24 h nebo je měnič frekvence provozován při teplotách pod 0 °C nebo nad +40 °C.

Při nepřipustně vysoké nebo nízké teplotě se měnič frekvence automaticky vypne.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|   | <p>Použití za jiných okolních podmínek konzultujte s výrobcem.</p> |

**Instalace venku** Při instalaci venku zakryjte měnič frekvence vhodnou ochranou proti tvorbě kondenzační vody na elektronice a příliš silnému slunečnímu záření.

### 7.3 Montáž zařízení PumpDrive

Podle zvoleného druhu instalace je třeba použít adaptér, popř. montážní sadu.

#### 7.3.1 Montáž do motoru

U druhu instalace montáž do motoru je měnič frekvence ve stavu při dodávce již namontován společně s čerpadlem na motor pomocí adaptéru. Adaptéry pro dodatečnou přestavbu na montáž do motoru jsou u stávajících čerpacích zařízení k dostání u společnosti KSB.

#### 7.3.2 Montáž na stěnu / montáž do rozvaděče

U druhu instalace montáž na stěnu je nezbytná montážní sada v rozsahu dodávky. Montážní sady pro dodatečnou přestavbu na montáž na stěnu jsou u stávajících čerpacích zařízení k dostání u společnosti KSB.

Měnič frekvence by měl celou plochou přiléhat ke stěně, aby mohl být proud vzduchu z ventilátorů veden skrze chladič těleso (chladič).

Aby bylo zaručeno dostatečné chlazení, dávejte při montáži zařízení pozor na to, aby nebyl bezprostředně nasáván odváděný vzduch z jiných přístrojů. K tomu je třeba dodržet tyto minimální vzdálenosti:










**Tabulka 26:** Minimální vzdálenosti u montáže do rozvaděče



| Vzdálenost od ostatních přístrojů | Vzdálenost [mm] |
|-----------------------------------|-----------------|
| Nahoře a dole                     | 100             |
| Zboku                             | 20              |

Ztrátový výkon u jmenovitého provozu měniče frekvence, který se mění na teplo, kolísá podle jmenovitého výkonu měniče frekvence mezi 98 % u velkých výkonů a 95 % u malých výkonů.

## 7.4 Elektrické připojení

### 7.4.1 Bezpečnostní předpisy

|   |  |
|---|--|
|    |  <b>NEBEZPEČÍ</b>   |
|   | <p><b>Nesprávná elektroinstalace</b><br/>Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Elektrické připojení nechte provést pouze odborným pracovníkem.</li> <li>▸ Dodržujte technické podmínky připojení místních a národních dodavatelů energie.</li> </ul>  |
|  |  <b>NEBEZPEČÍ</b>  |
|   | <p><b>Neúmyslné zapnutí</b><br/>Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Před zahájením veškerých údržbářských a instalačních prací odpojte měnič frekvence od sítě.</li> <li>▸ Při provádění veškerých údržbářských a instalačních prací zajistěte měnič frekvence proti opětovnému zapnutí.</li> </ul> |
|  |  <b>NEBEZPEČÍ</b>   |
|   | <p><b>Kontakt se součástmi pod napětím</b><br/>Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Nikdy neodstraňujte prostřední díl chladičového tělesa.</li> <li>▸ Přihlédněte k době vybíjení kondenzátorů.<br/>Po vypnutí měniče frekvence počkejte 10 minut, dokud se neomezí nebezpečné napětí.</li> </ul>   |
|  |  <b>VÝSTRAHA</b>  |
|   | <p><b>Přímé spojení mezi síťovou přípojkou a přípojkou motoru (obtok)</b><br/>Poškození měniče frekvence!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Nikdy nevytvářejte přímé spojení mezi síťovou přípojkou a přípojkou motoru (obtok) měniče frekvence.</li> </ul>   |
|  |  <b>VÝSTRAHA</b>  |
|   | <p><b>Současné připojení několika motorů k výstupu měniče frekvence</b><br/>Poškození měniče frekvence!<br/>Nebezpečí požáru!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Nikdy nepřipojujte současně několik motorů k výstupu měniče frekvence.</li> </ul>   |

|   |  |
|---|--|
|  | <b>POZOR</b>   |
|   | <p><b>Nesprávná zkouška izolace</b><br/>Poškození měniče frekvence!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nikdy neprovádějte zkoušky izolace na konstrukčních dílech měniče frekvence.</li> <li>▷ Zkoušky izolace na motoru, připojovacím kabelu motoru nebo napájecím kabelu provádějte až po odpojení přípojek měniče frekvence.</li> </ul> |
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|   | <p>Odstranění, popř. potvrzení poruchy může podle nastavení vést k opětovnému automatickému zapnutí měniče frekvence.</p>  |

Měnič frekvence obsahuje elektronická bezpečnostní zařízení, která v případě poruchy vypnou motor, čímž se tento odpojí od napětí a odstaví z provozu.

Pro kabelové průchodky používejte pouze stávající otvory, příp. s dvojitými kabelovými průchodkami. Kovové třísky z dodatečně vyvrtaných otvorů mohou způsobit výpadek přístroje.

#### 7.4.2 Pokyny k projektování zařízení

##### 7.4.2.1 Připojovací kabely

###### Volba připojovacích kabelů

Volba připojovacích kabelů závisí na různých faktorech, mimo jiné na druhu připojení, okolních podmínkách a druhu zařízení.

Připojovací kabely musejí být používány v souladu s určením a je třeba dodržovat pokyny výrobce ohledně jmenovitého napětí, proudu, provozní teploty a tepelných vlivů.

Připojovací kabely nesmějí být pokládány na horké povrchy nebo v jejich blízkosti, pokud nejsou k tomuto účelu určeny.

Při použití v mobilních komponentách zařízení zvolte pružné nebo vysoce pružné připojovací kabely.

Kabely, které se používají k připojení k pevně namontovanému přístroji, by měly být co nejkratší, a připojení k tomuto přístroji by mělo být řádně provedeno.

Pro ovládací kabely a napájecí kabely/připojovací kabely motoru by měly být použity různé zemnicí lišty.


**Napájecí kabel** Jako napájecí kabely lze použít nestíněné kabely.

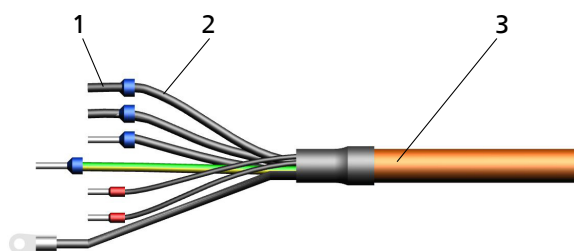
Dimenzujte průměr napájecích kabelů podle jmenovitého proudu sítě.

Při použití stykače v napájecím kabelu (před měničem frekvence) ho dimenzujte podle typu zapojení AC1, přitom se přičtou hodnoty jmenovitého proudu použitého měniče frekvence a výsledek se zvýší o 15 %.

**Připojovací kabel motoru** Jako připojovací kabel motoru musejí být použity stíněné kabely.

**Ovládací kabel** Jako ovládací kabel musejí být použity stíněné kabely.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|   | <p>Kabely typu J-Y (ST) Y nejsou vhodné jako ovládací kabely.</p> |


**Obr. 15:** Konstrukce elektrického kabelu

|   |         |   |       |
|---|---------|---|-------|
| 1 | Dutinka | 2 | Vodič |
| 3 | Vedení  |   |       |

**Tabulka 27:** Průřezy kabelů svorek řízení

| Svorka řízení       | Průměr vodiče [mm <sup>2</sup> ] |               |                           | Průměr kabelu <sup>11)</sup><br>[mm]        |
|---------------------|----------------------------------|---------------|---------------------------|---|
|                     | Pevné vodiče                     | Pružné vodiče | Pružné vodiče s dutinkami |   |
| Svorkovnice A, B, C | 0,2-1,5                          | 0,2-1,0       | 0,25 - 0,75               | <b>M12:</b> 3,5-7,0<br><b>M16:</b> 5,0-10,0 |

**Tabulka 28:** Vlastnosti připojovacích kabelů

| Konstrukční velikost | Výkon<br>[kW] | Kabelová šroubovací průchodka pro |               |              |           | Síťový vstupní proud <sup>12)</sup><br>[A] | Maximální průměr vodiče<br>[mm <sup>2</sup> ] | Průměr kabelu Kabel motoru KSB |
|----------------------|---------------|-----------------------------------|---------------|--------------|-----------|--|---|--------------------------------|
|                      |               | Síťový přívod                     | Kabel snímače | Kabel motoru | Termistor |  |   |                                |
| A                    | .. 000K37 ..  | 0,37                              | M20           | M16          | M20       | M16  | 2,5   | 2,5                            |
|                      | .. 000K55 ..  | 0,55                              |               |              |           |  |   |                                |
|                      | .. 000K75 ..  | 0,75                              |               |              |           |  |   |                                |
|                      | ..001K10..    | 1,1                               |               |              |           |  |   |                                |
| B                    | .. 001K50 ..  | 1,5                               | M25           | M16          | M25       | M16  | 2,5   | 4                              |
|                      | .. 002K20 ..  | 2,2                               |               |              |           |  |   |                                |
|                      | .. 003K00 ..  | 3                                 |               |              |           |  |   |                                |
|                      | .. 004K00 ..  | 4                                 |               |              |           |  |   |                                |
| C                    | ..005K500..   | 5,5                               | M32           | M16          | M32       | M16  | 16  | 6                              |
|                      | ..007K500..   | 7,5                               |               |              |           |  |   |                                |
|                      | ..011K000..   | 11                                |               |              |           |  |   |                                |
| D                    | ..15K000..    | 15                                | M40           | M32          | M20       | M40  | 50  | 10                             |
|                      | ..18K500..    | 18,5                              |               |              |           |  |   |                                |
|                      | ..22K00..     | 22                                |               |              |           |  |   |                                |
|                      | ..30K00..     | 30                                |               |              |           |  |   |                                |
| E                    | ..37K00..     | 37                                | M63           | M32          | M20       | M63  | 95  | 35                             |
|                      | ..45K00..     | 45                                |               |              |           |  |   |                                |
|                      | ..55K00..     | 55                                |               |              |           |  |   |                                |

#### Délka připojovacího kabelu motoru

Není-li měnič frekvence namontován na hnacím motoru, mohou být nutné delší připojovací kabely motoru. V závislosti na rozptylové kapacitě připojovacích kabelů mohou vysokofrekvenční svodové proudy procházet uzemněním kabelu. Součet svodových proudů a motorového proudu může překročit výstupní jmenovitý proud měniče frekvence. Tím se aktivuje ochranné zařízení měniče frekvence a motor se zastaví. V závislosti na rozsahu výkonů doporučujeme tyto připojovací kabely motoru:

11) Při použití kabelu s jiným průměrem, než je uvedeno, bude negativně ovlivněno krytí.

12) Dodržujte pokyny k použití síťových tlumivek v části Síťové tlumivky v kapitole Příslušenství a volitelné vybavení!

**Tabulka 29:** Délka připojovacího kabelu motoru

| Rozsah výkonů [kW]           | Maximální délka kabelu [m] | Rozptylová kapacita [nF] |
|------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| ≤ 11 (třída B)               | 5                          | ≤ 5                      |
| ≥ 15 kW (třída A, skupina 1) | 50                         | ≤ 5                      |

**Výstupní filtr** Výstupní filtry lze použít pouze společně s asynchronním motorem.

Jsou-li nutné delší připojovací kabely, než je uvedeno, nebo rozptylová kapacita připojovacího kabelu překračuje uvedené hodnoty, doporučujeme nainstalovat vhodný výstupní filtr mezi měnič frekvence a jím řízený motor. Tyto filtry snižují srstmost hrany výstupních napětí na měniči frekvence a omezují jejich přemíty.

#### 7.4.2.2 Elektrické ochranné zařízení

**Předřazené jištění** Do přívodu síťového napájení měniče frekvence nainstalujte tři rychlé pojistky. Velikost pojistek dimenzujte podle síťových jmenovitých proudů měniče frekvence.

**Motorový jistič** Samostatná ochrana motoru není nutná, protože měnič frekvence má vlastní bezpečnostní zařízení (mj. elektronické vypnutí při nadproudu). Stávající motorové jističe musí být patřičně dimenzovány s ohledem na jmenovitý proud motoru.

**Proudový chránič** Při pevném připojení a příslušném dodatečném uzemnění (srv. DIN VDE 0160) nejsou pro měniče frekvence předepsány proudové chrániče FI.

Při použití proudových chráničů FI smějí být podle DIN VDE 0160 připojeny trojfázové měniče frekvence pouze pomocí univerzálních proudových chráničů FI, protože konvenční proudové chrániče FI kvůli možným stejnosměrným složkám proudu nereagují nebo reagují chybně.

**Tabulka 30:** Vhodný proudový chránič

| Konstrukční velikost | Jmenovitý proud [mA] |
|----------------------|----------------------|
| A, B a C             | 150                  |
| D a E                | 300                  |

Je-li použit dlouhý stíněný kabel pro síťovou přípojku, popř. přípojku motoru, je možné, že zareaguje sledování chybného proudu kvůli svodovému proudu procházejícímu proti zemi (vyvoláno frekvencí impulsů). Nápravná opatření: vyměňte RCD (proudový chránič) nebo snižte mez reakce.

#### 7.4.2.3 Pokyny k elektromagnetické kompatibilitě

Elektromagnetické rušení vycházející z ostatních elektrických přístrojů může působit na měnič frekvence. Rušení však může být také vytvářeno měničem frekvence.

Rušení vycházející z měniče frekvence se šíří hlavně přes připojovací kabely motoru. K odrušení navrhujeme tato opatření:

- Stíněné připojovací kabely motoru pro délky kabelů >70 cm (zvláště doporučujeme pro měniče frekvence s nižším výkonem)
- Z jednoho kusu tvarovaných kovových kabelových kanálů s minimálně 80% krytím (když nemohou být použity stíněné připojovací kabely)

**Instalace/montáž/prostředí** Lepšího stínění dosáhnete namontováním měniče frekvence do kovové skříně.

Montáž elektrických konstrukčních dílů do rozvaděče musí být provedena v dostatečné vzdálenosti od ostatních přístrojů (řídící a kontrolní přístroje).

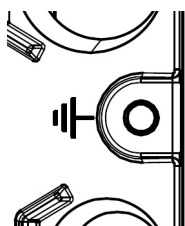
Dodržujte minimální vzdálenost 0,3 m mezi kabely, elektrickými konstrukčními díly a ostatními kabely v rozvaděči.

**Spojení/připojení kabelů** Pro ovládací kabel a napájecí kabel/připojovací kabel motoru použijte různé zemnicí lišty.

Odstínění připojovacího kabelu se musí skládat z jednoho kusu a na obou stranách musí být uzemněno buď jen příslušnou uzemňovací svorkou, nebo zemnicí lištou (ne na zemnicí liště v rozvaděči).

Stíněný kabel způsobuje, že vysokofrekvenční proud, který normálně protéká jako svodový proud z tělesa motoru do země nebo mezi jednotlivými kabely, je odváděn stíněním.






Obr. 16: Připojení stínění

Odstínění ovládacího kabelu (připojení pouze na straně měniče frekvence) slouží navíc jako ochrana proti vyzařování a je třeba ho připojit k připraveným přípojkám v připojovacím prostoru ovládacího kabelu.

Při použití dlouhých stíněných kabelů motoru nainstalujte dodatečné reaktance nebo výstupní filtry, abyste vyrovnali kapacitní rozptylový proud proti zemi a snížili rychlost nárůstu napětí na motoru. Tato opatření vedou k dalšímu snížení vysokofrekvenčního rušení. Výhradní použití feritových prstenců nebo reaktancí není pro dodržení mezních hodnot stanovených ve směrnici EMC dostatečné.

|  |            |
|--|------------|
|   | UPOZORNĚNÍ |
| Při použití stíněných kabelů delších než 10 m zkontrolujte rozptylovou kapacitu, aby nevznikl příliš vysoký rozptyl mezi fázemi nebo proti zemi, což by mohlo vést k vypnutí měniče frekvence. |            |

**Položení kabelů** Ovládací kabel a napájecí kabel/připojovací kabel motoru položte do oddělených kabelových kanálů.

Při pokládání ovládacího kabelu dodržte minimální vzdálenost 0,3 m vůči napájecímu kabelu/připojovacímu kabelu motoru.

Nelze-li zabránit křížení ovládacího a napájecího kabelu/připojovacího kabelu motoru, mělo by být provedeno v úhlu 90°.

#### 7.4.2.4 Uzemnění

Měnič frekvence musí být řádně uzemněn.

Ke zvýšení odolnosti proti rušení je nutná široká kontaktní plocha pro různá uzemnění.

Při montáži do rozvaděče pro uzemnění měniče frekvence nainstalujte dvě oddělené měděné zemnicí lišty (síťová přípojka/přípojka motoru a přípojka ovládací) přiměřené velikosti a průřezu, k nimž se připojí veškeré uzemnění.

Lišty jsou připojeny pouze jedním bodem k uzemňovacímu systému.

Uzemnění rozvaděče se poté provádí pomocí uzemňovacího systému sítě.

#### 7.4.2.5 Síťové tlumivky

Uvedené vstupní síťové proudy jsou orientační hodnoty, které se vztahují na jmenovitý provoz. Tyto proudy se mohou změnit podle stávající impedance sítě. U velmi pevných sítí (malá impedance sítě) se mohou vyskytovat vyšší hodnoty proudu. K omezení vstupního síťového proudu lze k již integrovaným síťovým tlumivkám (v rozsahu výkonů do 45 kW včetně) použít navíc externí síťové tlumivky. Kromě toho slouží síťové tlumivky ke snížení zpětného působení sítě a ke zlepšení účinnosti. Je třeba zohlednit oblast použití podle DIN EN 61000-3-2.

U společnosti KSB jsou k dostání příslušné síťové tlumivky.  
(⇒ Kapitola 12.2.8, Strana 209)


#### 7.4.2.6 Výstupní filtr

Aby bylo dodrženo odrušení podle DIN 55011, respektujte maximální délky kabelů. Jsou-li délky kabelů překročeny, je třeba použít výstupní filtry.

Technické údaje na vyžádání. (⇒ Kapitola 12.2.8, Strana 209)

### 7.4.3 Elektrické připojení

#### 7.4.3.1 Odstranění krytu tělesa

|   |   |
|---|---|
|  | <b>⚠ NEBEZPEČÍ</b>  |
|   | <b>Kontakt se součástmi pod napětím</b><br>Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem! <ul style="list-style-type: none"><li>▸ Nikdy neodstraňujte prostřední díl chladičoho tělesa.</li><li>▸ Přihlédněte k době vybíjení kondenzátorů.<br/>Po vypnutí měniče frekvence počkejte 10 minut, dokud se neomezí nebezpečné napětí.</li></ul> |

Kryt tělesa se skládá z krytu tělesa ve tvaru C. Svorky síťových kabelů a připojovacích kabelů motoru jsou navíc chráněny ochranným krytem před dotykem.

Kryt tělesa ve tvaru C



Obr. 17: Kryt tělesa ve tvaru C

1. Odstraňte šrouby s křížovou drážkou na krytu ve tvaru C.
2. Sejměte kryt ve tvaru C.

## Ochranný kryt



Obr. 18: Vypáčení ochranného krytu

1. **Konstrukční velikosti A, B a C:** Ochranný kryt k připojení síťových kabelů a připojovacích kabelů motoru je nasazen. Před připojováním síťových kabelů a připojovacích kabelů motoru opatrně vypáčte ochranný kryt širokým šroubovákem.

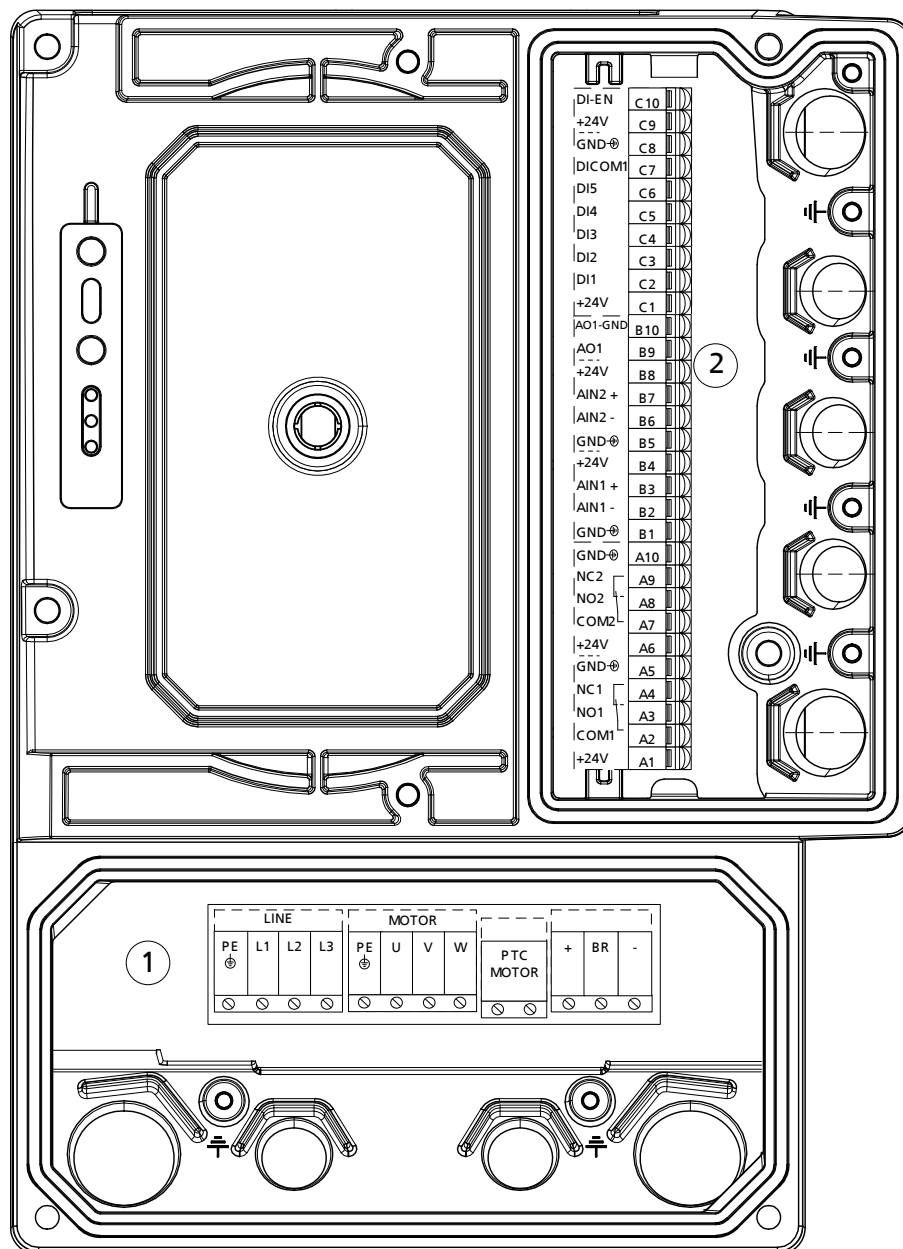
**Konstrukční velikosti D a E:** Povolte šrouby na ochranném krytu.



Obr. 19: Sejmutí ochranného krytu

2. Sejměte ochranný kryt.

## 7.4.3.2 Přehled svorkovnic



Obr. 20: Přehled svorkovnic

|   |                         |   |                 |
|---|-------------------------|---|-----------------|
| 1 | Připojení sítě a motoru | 2 | Ovládací vedení |
|---|-------------------------|---|-----------------|

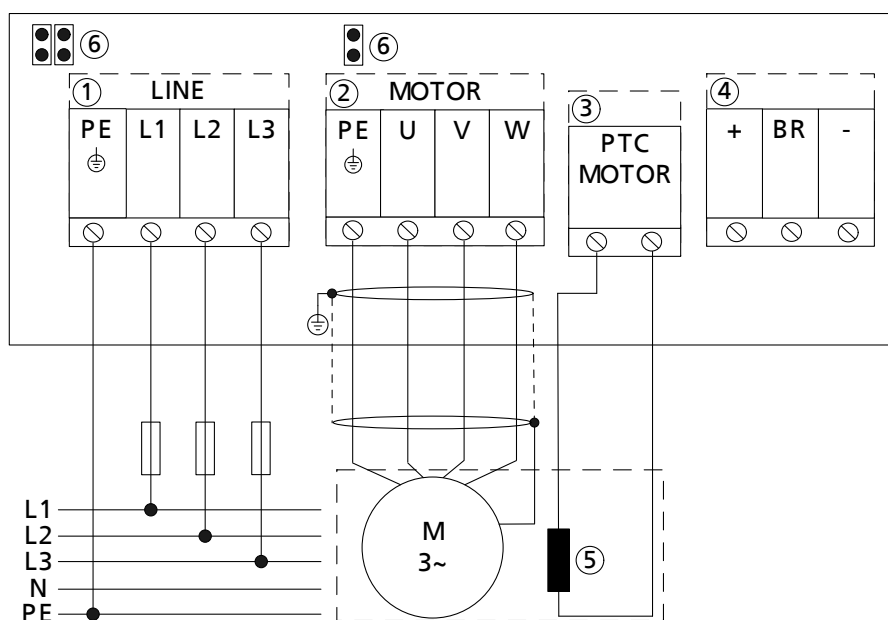
## 7.4.3.3 Připojení sítě a motoru

|  |  |
|--|--|
|  | <b>NEBEZPEČÍ</b>   |
|  | <p><b>Kontakt s přípojovacími svorkami a konektory brzdového odporu nebo jejich odstranění</b></p> <p>Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!</p> <p>► Nikdy neotvírejte přípojovací svorky a konektory brzdového odporu, ani se jich nedotýkejte.</p> |

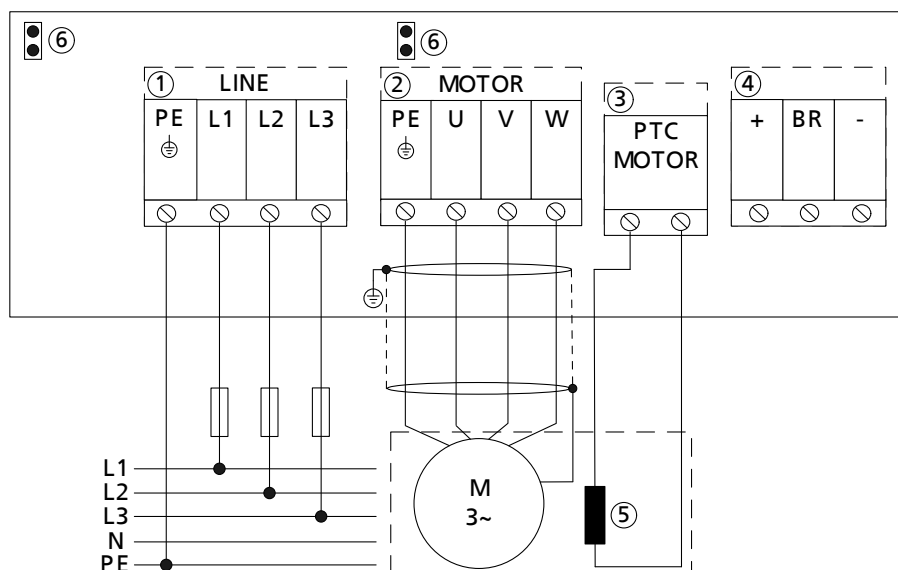
|  |  |
|--|--|
|  | <b>POZOR</b>   |
|  | <p><b>Nesprávná elektroinstalace</b><br/>Poškození měniče frekvence!</p> <p>▷ Nikdy nemontujte stykač (v přípojovacím kabelu motoru) mezi motor a měnič frekvence.</p> |

1. Síťový kabel, popř. přípojovací kabel motoru ved'te kabelovými šroubovacími průchodkami a spojte ho s uvedenými svorkami.
2. Kabel pro přípojku PTC / termistor spojte se svorkovnicí PTC (3).

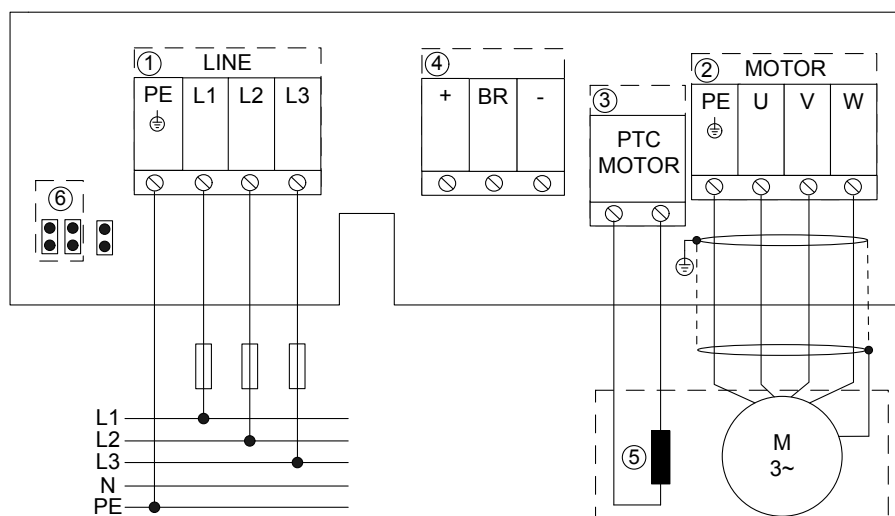
|  |   |
|--|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | <p>V případě závitového zkratu (zkratu mezi fází a PTC) se aktivuje pojistka a zabrání tak zavlečení nízkého napětí do úrovně malého napětí. Tato pojistka může být v případě závady vyměněna pouze servisem KSB.</p> |

**Konstrukční velikost A**

**Obr. 21:** Připojení síťové přípojky a přípojky motoru, konstrukční velikost A

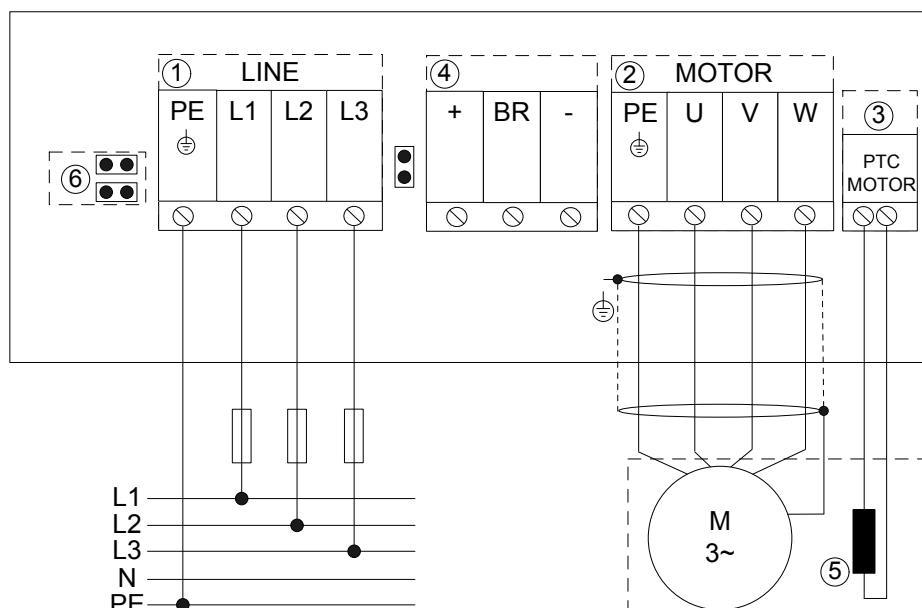
|   |                 |   |                          |
|---|-----------------|---|--------------------------|
| ① | Síťová přípojka | ② | Přípojka motoru          |
| ③ | Přípojka PTC    | ④ | Brzda                    |
| ⑤ | PTC motoru      | ⑥ | Propojka pro síť typu IT |

**Konstrukční velikost B**

**Obr. 22:** Připojení síťové přípojky a přípojky motoru, konstrukční velikost B

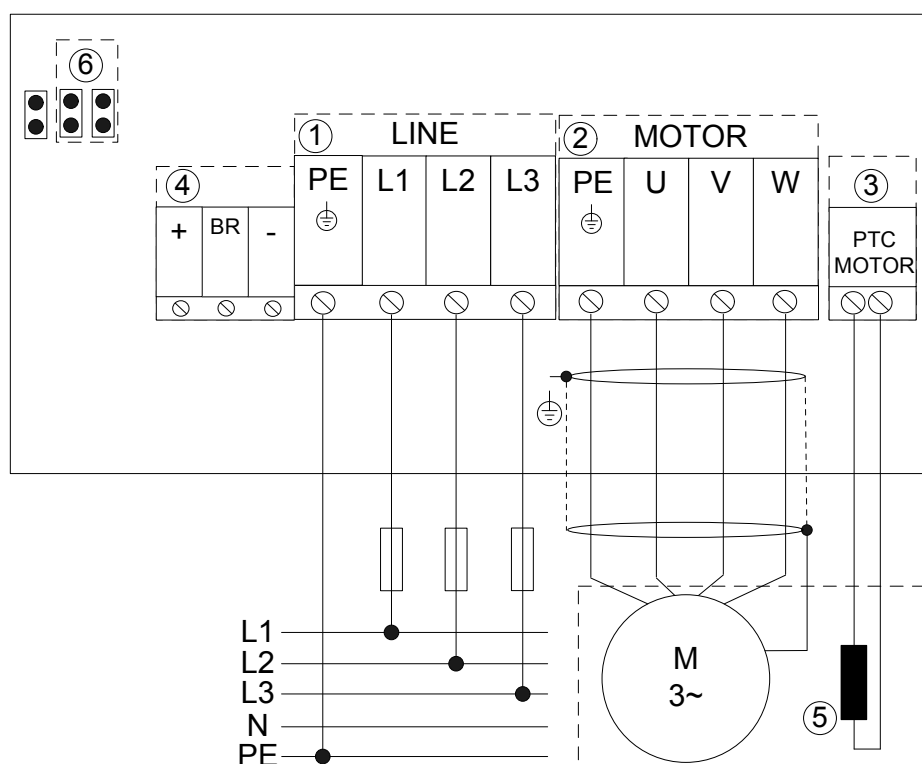
|   |                 |   |                          |
|---|-----------------|---|--------------------------|
| ① | Síťová přípojka | ② | Přípojka motoru          |
| ③ | Přípojka PTC    | ④ | Brzda                    |
| ⑤ | PTC motoru      | ⑥ | Propojka pro síť typu IT |

**Konstrukční velikost C**

**Obr. 23:** Připojení síťové přípojky a přípojky motoru, konstrukční velikost C

|   |                 |   |                          |
|---|-----------------|---|--------------------------|
| ① | Síťová přípojka | ② | Přípojka motoru          |
| ③ | Přípojka PTC    | ④ | Brzda                    |
| ⑤ | PTC motoru      | ⑥ | Propojka pro síť typu IT |

**Konstrukční velikost D**

**Obr. 24:** Připojení síťové přípojky a přípojky motoru, konstrukční velikost D

|   |                 |   |                          |
|---|-----------------|---|--------------------------|
| ① | Síťová přípojka | ② | Přípojka motoru          |
| ③ | Přípojka PTC    | ④ | Brzda                    |
| ⑤ | PTC motoru      | ⑥ | Propojka pro síť typu IT |



**Konstrukční velikost E**

**Obr. 25:** Připojení síťové přípojky a přípojky motoru, konstrukční velikost E

|   |                 |   |                          |
|---|-----------------|---|--------------------------|
| ① | Síťová přípojka | ② | Přípojka motoru          |
| ③ | Přípojka PTC    | ④ | Brzda                    |
| ⑤ | PTC motoru      | ⑥ | Propojka pro síť typu IT |

**Připojení kontroly motoru (PTC/termistor)**

Vodiče pro přípojku PTC / termistor spojte se svorkovnicí PTC (3). Není-li na straně motoru k dispozici přípojka PTC, je třeba vypnout parametr 3-2-3-1 vyhodnocení PTC.

## Síť typu IT

|   |   |
|---|---|
|  |  <b>NEBEZPEČÍ</b>  |
|   | <b>Kontakt se součástmi pod napětím</b><br>Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem! <ul style="list-style-type: none"><li>▸ Nikdy neodstraňujte prostřední díl chladicího tělesa.</li><li>▸ Přihlédněte k době vybíjení kondenzátorů.<br/>Po vypnutí měniče frekvence počkejte 10 minut, dokud se neomezí nebezpečné napětí.</li></ul> |

**Propojka v síti typu IT** Při použití měniče frekvence v síti typu IT je nutné odstranit příslušné přípojky sítě typu IT (viz obrázek Připojení síťové přípojky a přípojky motoru, konstrukční velikost B).

**7.4.3.3.1 Připojení sítě se zabudovaným hlavním vypínačem**

Je-li volitelný hlavní vypínač v poloze „OFF“, je měnič frekvence a motor odpojen od sítě.



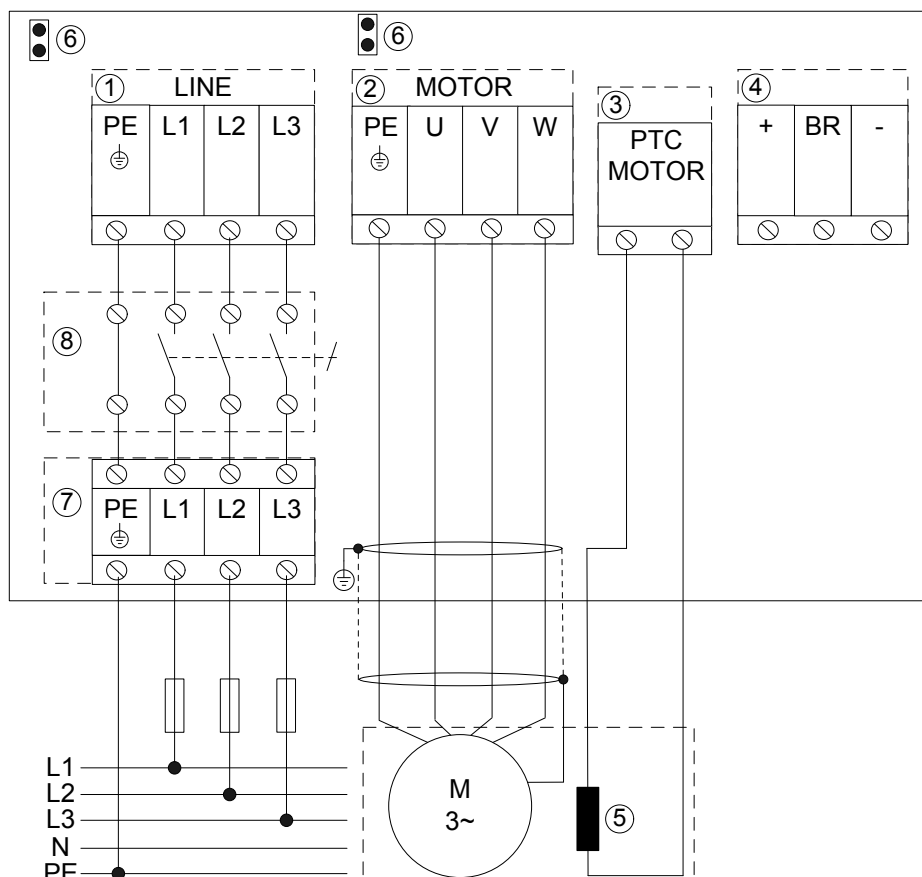
**NEBEZPEČÍ**

**Otevření ochranného krytu s vypnutým hlavním vypínačem**  
 Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!

- ▷ Před zahájením veškerých údržbářských a instalačních prací odpojte měnič frekvence od sítě.
- ▷ Při provádění veškerých údržbářských a instalačních prací zajistěte měnič frekvence proti opětovnému zapnutí.

✓ Hlavní vypínač je zabudován do ochranného krytu.

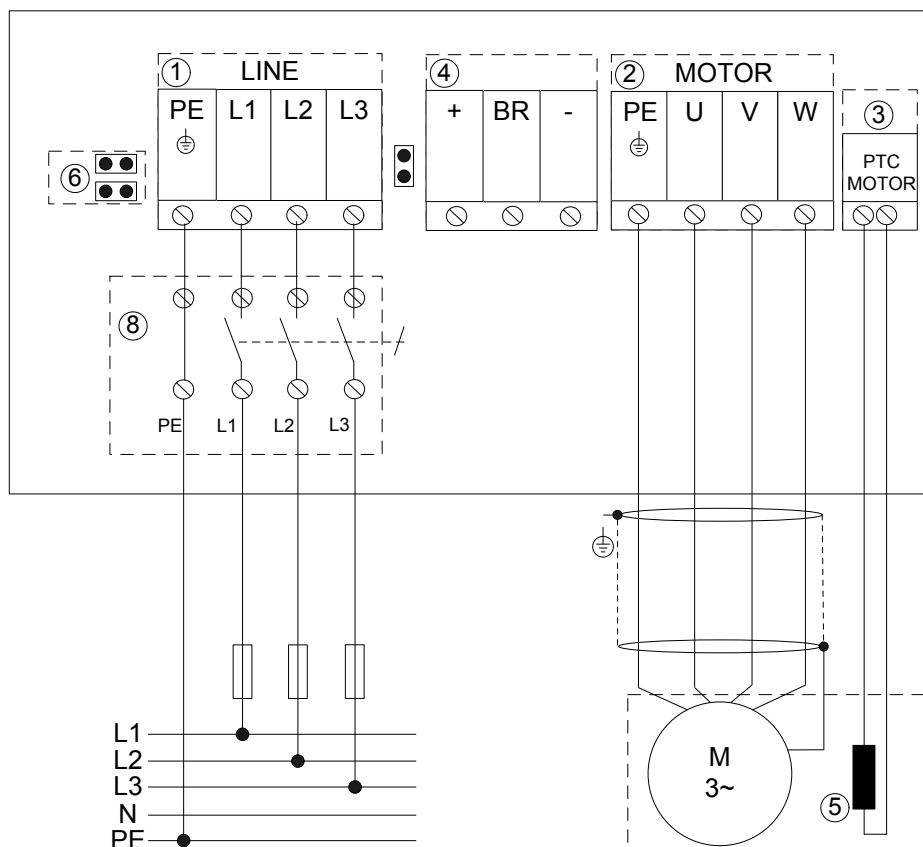
1. Napájecí kabel protáhněte kabelovou průchodkou.



**Obr. 26:** Příklad připojení síťové přípojky a přípojky motoru ke svorkám k tomu určeným, konstrukční velikost B

|   |  |   |                          |
|---|--|---|--------------------------|
| ① | Síťová přípojka                            | ② | Přípojka motoru          |
| ③ | Přípojka PTC                               | ④ | Brzda                    |
| ⑤ | PTC motoru                                 | ⑥ | Propojka pro síť typu IT |
| ⑦ | Svorka síťové přípojky u hlavního vypínače | ⑧ | Hlavní vypínač           |

2. **Konstrukční velikosti A, B a C:** Napájecí kabel a připojovací kabel motoru připojte ke svorkám k tomu určeným na vnitřní straně ochranného krytu.  
**Konstrukční velikosti D a E:** Napájecí kabel a připojovací kabel motoru připojte přímo k hlavnímu vypínači.



Obr. 27: Příklad připojení síťové přípojky a přípojky motoru ke svorkám k tomu určeným, konstrukční velikost D

|   |                 |   |                          |
|---|-----------------|---|--------------------------|
| ① | Síťová přípojka | ② | Přípojka motoru          |
| ③ | Přípojka PTC    | ④ | Brzda                    |
| ⑤ | PTC motoru      | ⑥ | Propojka pro síť typu IT |
|   |                 | ⑧ | Hlavní vypínač           |

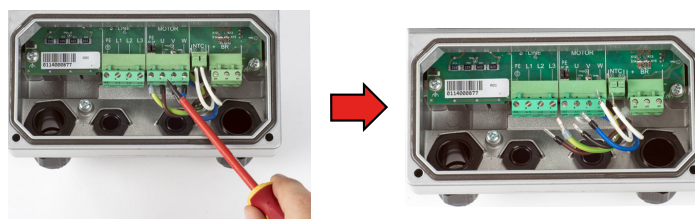
#### 7.4.3.3.2 Přímé připojení kabelu motoru bez konektoru motoru (pouze u konstrukční velikosti A a B)

**NEBEZPEČÍ**

**Nesprávná elektrická přípojka**  
 Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!

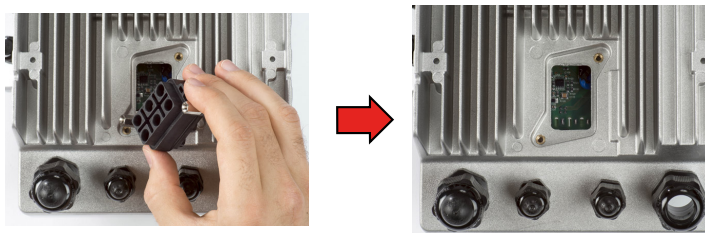
- ▷ Nikdy nepoužívejte konektor motoru zároveň s kabelem motoru, který je přímo připojený ke svorkám motoru.
- ▷ Nikdy se nedotýkejte připojovacích svorek a konektorů konektoru motoru.

Při připojování kabelu motoru přímo k připraveným svorkám motoru (U, V, W) nejprve odstraňte konektor motoru, který byl připojen z výroby.



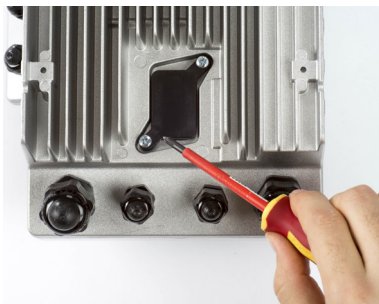
Obr. 28: Odpojení vodičů konektoru motoru

1. Odpojte vodiče konektoru motoru od svorek U, V, W.



**Obr. 29:** Odstranění konektoru motoru

2. Odstraňte konektor motoru z chladičského tělesa.



**Obr. 30:** Nasazení a přišroubování krytu

3. Uzavřete otvor v chladičském tělese pomocí sady přiložené k měniči frekvence (obsahuje kryt, těsnění a šrouby).



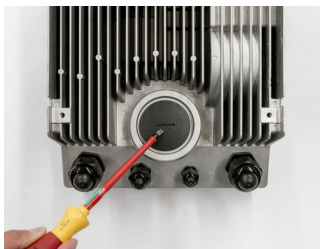
### UPOZORNĚNÍ

Krytí IP55 uváděné v technických údajích je zaručeno jen s řádnou montáží krytu.

#### 7.4.3.3 Dodatečné vybavení měničem frekvence na motor KSB SuPremE B2 (pouze u konstrukční velikosti C, D a E)

Chladičské těleso je uzavřeno šroubovou zátkou. K dovybavení na motor KSB SuPremE B2 jsou potřeba následující kroky.

1. Odstraňte šroubovou zátku.



**Obr. 31:** Šroubová zátka

2. Odstraňte matici šroubové zátky zevnitř měniče frekvence.

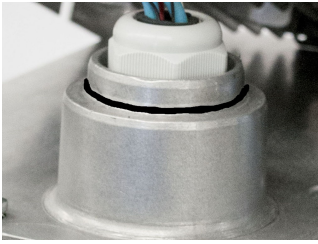


**Obr. 32:** Odstranění šroubové zátky



### UPOZORNĚNÍ

Krytí IP55 uváděné v technických údajích je zaručeno jen s řádnou montáží O-kroužku.



Obr. 33: Vložení O-kroužku

3. Na adaptér nasadte nový O-kroužek jako těsnění.

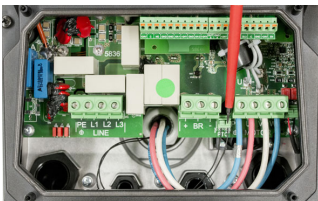
|  |   |
|--|---|
|  | <b>⚠ NEBEZPEČÍ</b>  |
|  | <b>Uskřípnutí síťových kabelů a připojovacích kabelů</b><br>Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!<br>▷ Nikdy nepoškozujte izolaci síťových kabelů a připojovacích kabelů při zavádění do otvoru měniče frekvence. |



Obr. 34: Zavedení vedení k motorům

4. Nasadte měnič frekvence na adaptér motoru KSB SuPremE B2 a vedení k motoru KSB SuPremE B2 zavedte do otvoru měniče frekvence.

5. Vedení k motorům připojte tak, jak to je popsáno. (⇒ Kapitola 7.4.3.3, Strana 40)



Obr. 35: Připojení vedení k motorům

6. Připojte vedení PTC, které jsou standardně vyvedeny u motoru KSB SuPremE B2.  
 7. Měnič frekvence zavřete ochranným krytem a krytem tělesa.

#### 7.4.3.3.4 Montáž síťové tlumivky a výstupního filtru



Obr. 36: Montáž síťové tlumivky a výstupního filtru

|  |                 |  |  |
|--|-----------------|--|--|
|  | Měnič           |  | Výstupní filtr<br>(pouze u asynchronního motoru) |
|  | Síťová tlumivka |  | Motor<br>(asynchronní motor)                     |

**Síťová tlumivka** Vstupní síťové proudy se mohou změnit podle stávající impedance sítě. U velmi pevných sítí (malá impedance sítě) se mohou vyskytovat vyšší hodnoty proudu. K omezení vstupního síťového proudu lze použít kromě síťových tlumivek zabudovaných již v měniči frekvence (rozsah výkonů do 55 kW včetně) externí síťové tlumivky.

**Výstupní filtr** Výstupní filtry lze použít pouze společně s asynchronním motorem.

Jsou-li nutné delší připojovací kabely, než je uvedeno, nebo rozptylová kapacita připojovacího kabelu překračuje uvedené hodnoty, doporučujeme nainstalovat vhodný výstupní filtr mezi měnič frekvence a jím řízený motor. Tyto filtry snižují strmou hrany výstupních napětí na měniči frekvence a omezují jejich přeměty.

1. Síťovou tlumivku zapojte do série (v síťovém kabelu) před měnič frekvence.
2. Výstupní filtr zapojte do série v připojovacím kabelu motoru za měničem frekvence.

#### 7.4.3.4 Připojení uzemnění

Měnič frekvence musí být uzemněn.

Při připojování uzemnění dodržujte tyto body:

- Dbejte na co nejkratší délky kabelů.
- Pro ovládací kabel a napájecí kabel/připojovací kabel motoru použijte různé zemnicí lišty.
- Zemnicí lišta ovládacího kabelu nesmí být negativně ovlivněna proudy ze síťových/připojovacích kabelů motoru, protože tyto mohou být zdrojem možných poruch.

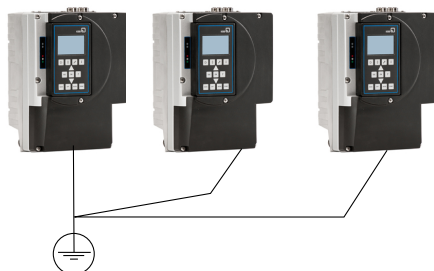
K zemnicí liště síťového/připojovacího kabelu motoru připojte tyto díly:

- Uzemnění motoru
- Těleso měniče frekvence
- Odstínění síťového/připojovacího kabelu motoru

K zemnicí liště ovládacího kabelu připojte tyto díly:

- Odstínění analogových přípojek ovládání
- Odstínění kabelů snímačů
- Odstínění připojovacího kabelu provozní sběrnice

Instalace několika měničů frekvence

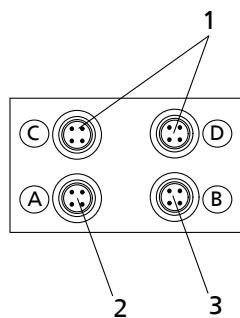


**Obr. 37:** Připojení uzemnění

Pro instalaci několika měničů frekvence je nejvhodnější zapojení do hvězdy.

#### 7.4.3.5 Montáž a připojení modulu M12

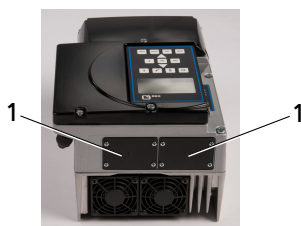
Pomocí modulu M12 lze navzájem propojit několik měničů frekvence pro provoz se dvěma nebo více čerpadly. Modul M12 umožňuje také připojení zařízení PumpMeter k měniči frekvence prostřednictvím systému Modbus.


**Obr. 38:** Modul M12

|   |  |       |
|---|--|-------|
| 1 | Připojení pro provoz se dvěma/více čerpadly (sběrnice KSB) | C - D |
| 2 | Připojení pro zařízení PumpMeter (Modbus)                  | A     |
| 3 | Připojení sběrnice kabelu Crosslink (Modbus)               | B     |

- Doplnkové vybavení
- Interní T-kus (prosmyčkováná sběrnice) bez přerušení také při výpadku napětí měniče frekvence
- Prefabrikované kabely (⇒ Kapitola 12.2, Strana 201)
- Zástrčka pro vlastní přípravu (⇒ Kapitola 12.2, Strana 201)

Zásuvný modul M12 lze zasunout do volné zásuvné pozice měniče frekvence.

**Zaslepovací kryt**

**Obr. 39:** Zaslepovací kryt

|   |                  |
|---|------------------|
| 1 | Zaslepovací kryt |
|---|------------------|

1. Odstraňte šrouby s křížovou hlavou na zaslepovacím krytu.
2. Sejměte zaslepovací kryt.

**Modul M12**

**Obr. 40:** Zasunutí modulu M12

**Obr. 41:** Upevnění modulu M12

1. Modul M12 zaveďte opatrně do otevřené zásuvné pozice. Modul M12 zasunujte ve vodicích lištách, dokud nezapadne do kontaktů na protistraně.

2. Modul M12 upevněte 4 šrouby s křížovou hlavou. Krytí IP55 je zajištěno pouze s utaženými šrouby.

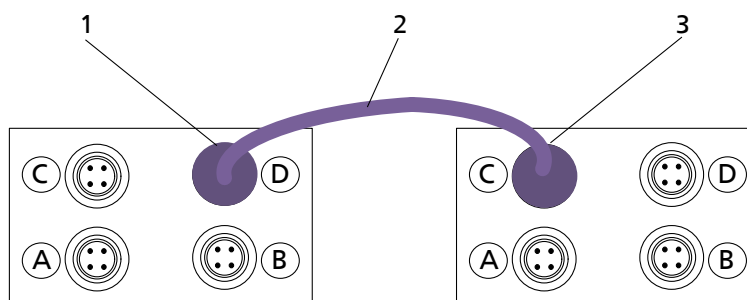

**POZOR**
**Nesprávná montáž**

Omezení funkčnosti krytí (krytí není zajištěno)!

- Nepoužité zásuvky M12 modulu M12 opatřete snímatelnými krytkami (v rozsahu dodávky).

**Připojení provozu se dvěma a více čerpadly**

Vytvoření provozu se dvěma a více čerpadly pomocí speciálního prefabrikovaného kabelu pro toto připojení (viz příslušenství)


**Obr. 42:** Připojení modulů M12 v provozu se dvěma a více čerpadly

|   |  |
|---|--|
| 1 | Připojení pro provoz se dvěma/více čerpadly PumpDrive č. 1   |
| 2 | Prefabrikovaný sběrnicev kabel pro provoz se dvěma a více čerpadly (barva: světle fialová, konektor: zahnutý, konektor: zahnutý) |
| 3 | Připojení pro provoz se dvěma/více čerpadly PumpDrive č. 2   |


**UPOZORNĚNÍ**

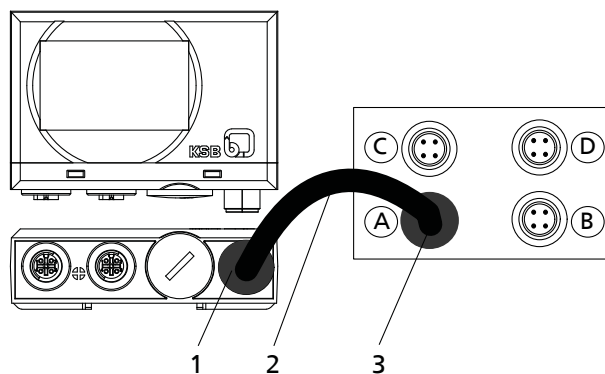
Pro ukončení sběrnice jsou nutné zakončovací odpory (viz příslušenství KSB), které se nasounou na příslušnou volnou přípojku M12 (C, popř. D) na modulu M12.

**Připojení k zařízení PumpMeter pro provoz s jedním čerpadlem**

Připojení k zařízení PumpMeter pomocí prefabrikovaného kabelu (⇒ Kapitola 12.2, Strana 201)


**UPOZORNĚNÍ**

Připojení pro zařízení PumpMeter (Modbus) se provádí na modulu M12, vstupu A.

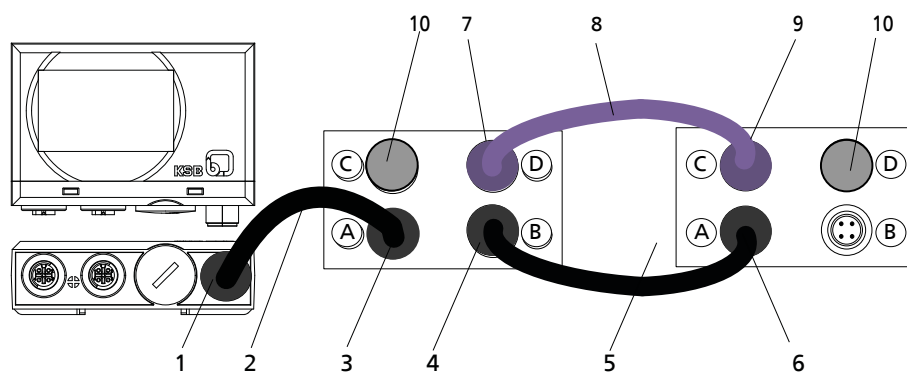

**Obr. 43:** Připojení modulu M12 k zařízení PumpMeter pro provoz s jedním čerpadlem

|   |  |
|---|--|
| 1 | PumpMeter: připojení sběrnice Modbus   |
| 2 | Prefabrikovaný sběrnicev kabel pro připojení zařízení PumpMeter k modulu M12 (barva: černá, zásuvka: přímá, konektor: zahnutý) |
| 3 | Modul M12: připojení pro zařízení PumpMeter (Modbus)   |

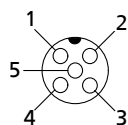
**Připojení zařízení PumpMeter v provozu se dvěma a více čerpadly**

K přepnutí signálu Modbus zařízení PumpMeter z jednoho měniče frekvence na druhý můžete použít prefabrikovaný kabel Crosslink. (⇒ Kapitola 12.2, Strana 201)




**Obr. 44:** Připojení zařízení PumpMeter v provozu se dvěma a více čerpadly

|    |  |
|----|--|
| 1  | PumpMeter: připojení sběrnice Modbus   |
| 2  | Prefabrikovaný sběrnice kabel pro připojení zařízení PumpMeter k modulu M12<br>(barva: černá, zásuvka: přímá, konektor: zahnutý)         |
| 3  | Modul M12 zásuvka A: připojení pro zařízení PumpMeter (Modbus)   |
| 4  | Modul M12 zásuvka B: připojení pro sběrnice kabel Crosslink (Modbus)   |
| 5  | Prefabrikovaný sběrnice kabel Crosslink pro záložní připojení zařízení PumpMeter<br>(barva: černá, konektor: zahnutý; konektor: zahnutý) |
| 6  | Modul M12 zásuvka BA: připojení pro sběrnice kabel Crosslink (Modbus)  |
| 7  | Připojení pro provoz se dvěma/více čerpadly PumpDrive č. 1   |
| 8  | Prefabrikovaný sběrnice kabel pro provoz se dvěma a více čerpadly<br>(barva: světle fialová, konektor: zahnutý, konektor: zahnutý)       |
| 9  | Připojení pro provoz se dvěma/více čerpadly PumpDrive č. 2   |
| 10 | Zakončovací odpor  |

**Obsazení pinů**

**Obr. 45:** Modul M12, standardní obsazení pro zásuvku M12, pohled na připojovací stranu

**Tabulka 31:** Obsazení pinů modulu M12, vstup A/B

| Pin | Barevné označení vodičů | Obsazení zásuvky M12 A, parametrizováno pro PumpMeter Modbus | Obsazení zásuvky M12 B, parametrizováno pro PumpMeter Modbus | Obsazení zásuvky M12 A a B, parametrizováno jako analogový vstup |
|-----|-------------------------|--|--|--|
| 1   | hnědá                   | Výstup 24 V (napájení zařízení PumpMeter)                    | Výstup 24 V (napájení zařízení PumpMeter)                    | Výstup 24 V (napájení zařízení PumpMeter)                        |
| 2   | modrá                   | 0 V  | 0 V  | 0 V  |
| 3   | bílá                    | D-   | D+   | Vstup (4–20 mA)  |
| 4   | šedá                    | D+   | D-   | -  |
| 5   | -                       | -  | -  | Odvzdušňovací otvor  |

**Tabulka 32:** Obsazení pinů modulu M12, vstup C/D

| Pin | Barevné označení vodičů | Obsazení zásuvky M12 C a D |
|-----|-------------------------|----------------------------|
| 1   | -                       | Stínění                    |
| 2   | Červená                 | -                          |
| 3   | černá                   | CAN GND                    |
| 4   | bílá                    | CAN H                      |

| Pin   | Barevné označení vodičů | Obsazení zásuvky M12 C a D |
|-------|-------------------------|----------------------------|
| 5     | modrá                   | CAN L                      |
| Závit | -                       | Stínění                    |

#### 7.4.3.6 Montáž a připojení modulu provozní sběrnice

Moduly provozní sběrnice existují jako zásuvné moduly v následujících provedeních:

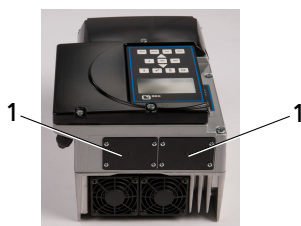
- Modul Modbus RTU
- Modul Profibus DP
- Modul LON

Moduly provozní sběrnice mají následující vlastnosti:

- Doplnkové vybavení
- Interní T-kus (prosmyčkováná sběrnice) bez přerušení také při výpadku napětí měniče frekvence
- Prefabrikované kabely (⇒ Kapitola 12.2, Strana 201)
- Zástrčka pro vlastní přípravu (⇒ Kapitola 12.2, Strana 201)

#### Montáž modulu provozní sběrnice

Modul provozní sběrnice lze zasunout do volné zásuvné pozice měniče frekvence.

**Zaslepovací kryt**

**Obr. 46:** Zaslepovací kryt

|   |                  |
|---|------------------|
| 1 | Zaslepovací kryt |
|---|------------------|

1. Odstraňte šrouby s křížovou hlavou na zaslepovacím krytu.
2. Sejměte zaslepovací kryt.

**Modul polní sběrnice**

**Obr. 47:** Zasunutí modulu provozní sběrnice

**Obr. 48:** Upevnění modulu M12

1. Modul provozní sběrnice zasuňte opatrně do otevřené zásuvné pozice. Zásuvný modul zasunujte ve vodičích lištách, dokud nezapadne do kontaktů na protistraně.

2. Modul provozní sběrnice upevněte 4 šrouby s křížovou hlavou. Krytí IP55 je zajištěno pouze s utaženými šrouby.


**POZOR**
**Nesprávná montáž**

Omezení funkčnosti krytí (krytí není zajištěno)!

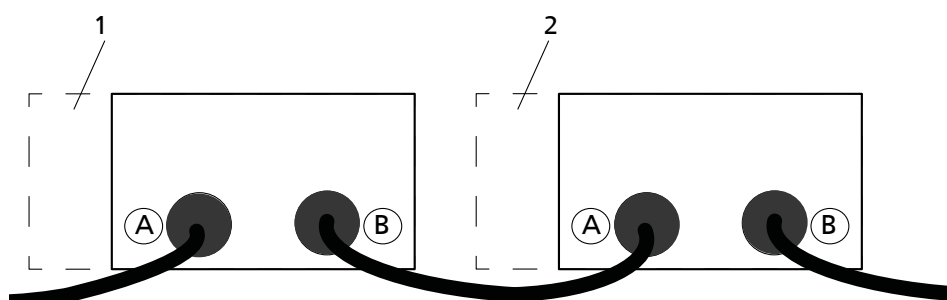
- Nepoužité zásuvky M12 modulu M12 opatřete snímatelnými krytkami (v rozsahu dodávky).

### Připojení modulu provozní sběrnice

Při připojování modulu provozní sběrnice je třeba dodržovat následující body:

- Dříve než bude sestaveno sběrnice spojení mezi účastníky, musí se provést a zkontrolovat vyrovnání potenciálů.
- Pro příslušnou provozní sběrnici používejte vedení vhodná pro vysokofrekvenční stínění a namontujte v souladu s EMC.
- Doporučuje se minimální vzdálenost 0,3 m od jiných elektrických vedení.
- K modulu provozní sběrnice nepřipojujte přes sběrnice kabel nic dalšího (např. 230V alarm a 24V start).

|  |   |
|--|---|
|  | <b>POZOR</b>  |
|  | <p><b>Nesprávná instalace</b><br/>Poškození modulu provozní sběrnice!</p> <p>▷ Nikdy nepřivádějte napětí na modul provozní sběrnice přes zástrčku nebo zásuvku M12.</p> |



Obr. 49: Připojení modulu provozní sběrnice

Tabulka 33: Připojení modulu provozní sběrnice

| Pozice | Provedení         | M12 konektor                                       |
|--------|-------------------|--|
| 1      | Měnič frekvence 1 | M12 konektor A: příchozí<br>M12 zásuvka B: odchozí |
| 2      | Měnič frekvence 2 | M12 konektor A: příchozí<br>M12 zásuvka B: odchozí |

V měniči frekvence musí být při použití modulu provozní sběrnice povoleno řízení provozní sběrnice (⇒ Kapitola 8.12, Strana 132) .

|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | <p>Při výměně nebo dodatečném vybavení modulem provozní sběrnice se provádí reset měniče frekvence. Pak se uvolní nabídka 3-12 pro nastavení parametrů modulu provozní sběrnice.</p> |

#### 7.4.3.7 Montáž a připojení rozšiřovací I/O karty

Díky rozšiřovací I/O kartě jsou k dispozici další vstupy a výstupy:

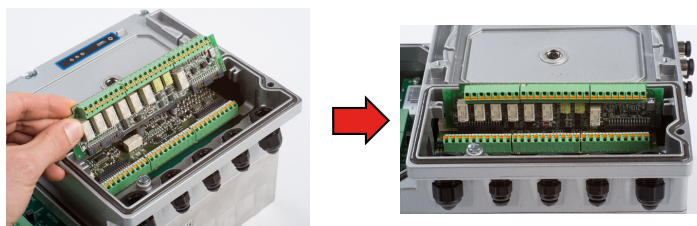
- 1 analogový vstup / PT1000
- 1 analogový výstup
- 3 digitální vstupy
- 2 digitální výstupy
- 1 reléový přepínací kontakt
- 5 reléových zapínacích kontaktů

Rozšiřovací I/O karta může být zabudována ze závodu nebo ji lze nainstalovat dodatečně jako příslušenství.

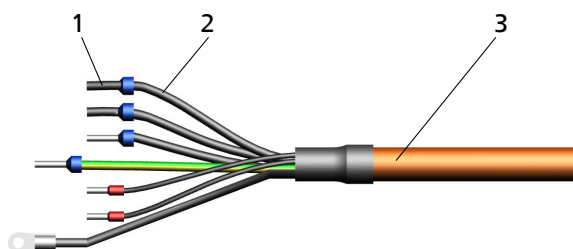
**Montáž rozšiřovací I/O karty**

**Obr. 50:** Kryt tělesa ve tvaru C

1. Odstraňte kryt tělesa ve tvaru C. (⇒ Kapitola 7.4.3.1, Strana 38)


**Obr. 51:** Montáž rozšiřovací I/O karty

2. Rozšiřovací I/O kartu nasuňte na řídicí desku přes vodičí kolejnice umístěné na tělese.
3. Připojení ovládacích kabelů (⇒ Kapitola 7.4.3.8, Strana 57) .
4. Kryt tělesa ve tvaru C zase zavřete.

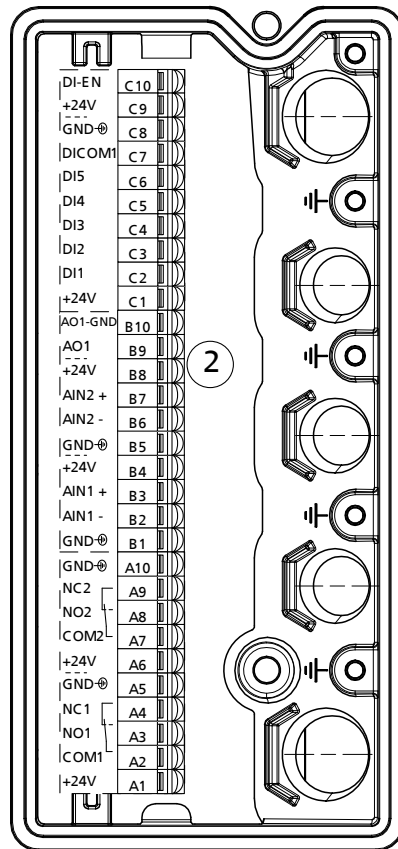
**7.4.3.8 Připojení ovládacího kabelu**

**Obr. 52:** Konstrukce elektrického kabelu

|   |         |   |       |
|---|---------|---|-------|
| 1 | Dutinka | 2 | Vodič |
| 3 | Vedení  |   |       |

**Tabulka 34:** Průřezy kabelů svorek řízení

| Svorka řízení       | Průměr vodiče [mm <sup>2</sup> ] |               |                           | Průměr kabelu <sup>13)</sup><br>[mm] |
|---------------------|----------------------------------|---------------|---------------------------|--------------------------------------|
|                     | Pevné vodiče                     | Pružné vodiče | Pružné vodiče s dutinkami |                                      |
| Svorkovnice A, B, C | 0,2-1,5                          | 0,2-1,0       | 0,25 - 0,75               | M12: 3,5-7,0<br>M16: 5,0-10,0        |

13) Při použití kabelu s jiným průměrem, než je uvedeno, bude negativně ovlivněno krytí.



Obr. 53: Svorky řízení

Tabulka 35: Obsazení svorek řízení

| Svorkovnice | Svorka | Signál  | Popis                            |
|-------------|--------|---------|----------------------------------|
| DI-EN       | C10    | DI-EN   | Digitální vstup pro povolení     |
| +24V        | C9     | +24 V   | Zdroj napájení +24 V DC          |
| GND         | C8     | GND     | Kostra                           |
| DICOM1      | C7     | DICOM1  | Kostra pro digitální vstupy      |
| DI5         | C6     | DI5     | Digitální vstup 5                |
| DI4         | C5     | DI4     | Digitální vstup 4                |
| DI3         | C4     | DI3     | Digitální vstup 3                |
| DI2         | C3     | DI2     | Digitální vstup 2                |
| DI1         | C2     | DI1     | Digitální vstup 1                |
| +24V        | C1     | +24 V   | Zdroj napájení +24 V DC          |
| AO1-GND     | B10    | AO1-GND | Kostra pro AN-OUT                |
| AO1         | B9     | AO1     | Analogový proudový výstup        |
| +24V        | B8     | +24 V   | Zdroj napájení +24 V DC          |
| AIN2 +      | B7     | AIN2 +  | Diferenciální analogový vstup HI |
| AIN2 -      | B6     | AIN2 -  | Diferenciální analogový vstup LO |
| GND         | B5     | GND     | Kostra                           |
| +24V        | B4     | +24 V   | Zdroj napájení +24 V DC          |
| AIN1 +      | B3     | AIN1 +  | Diferenciální analogový vstup HI |
| AIN1 -      | B2     | AIN1 -  | Diferenciální analogový vstup LO |
| GND         | B1     | GND     | Kostra                           |
| GND         | A10    | GND     | Kostra                           |
| NC2         | A9     | NC2     | Rozpínací kontakt relé „NC“ č. 2 |
| NO2         | A8     | NO2     | Pracovní kontakt relé „NO“ č. 2  |
| COM2        | A7     | COM2    | Společný kontakt relé „COM“ č. 2 |
| +24V        | A6     | +24 V   | Zdroj napájení +24 V DC          |
| GND         | A5     | GND     | Kostra                           |
| NC1         | A4     | NC1     | Rozpínací kontakt relé „NC“ č. 1 |
| NO1         | A3     | NO1     | Pracovní kontakt relé „NO“ č. 1  |
| COM1        | A2     | COM1    | Společný kontakt relé „COM“ č. 1 |
| +24V        | A1     | +24 V   | Zdroj napájení +24 V DC          |

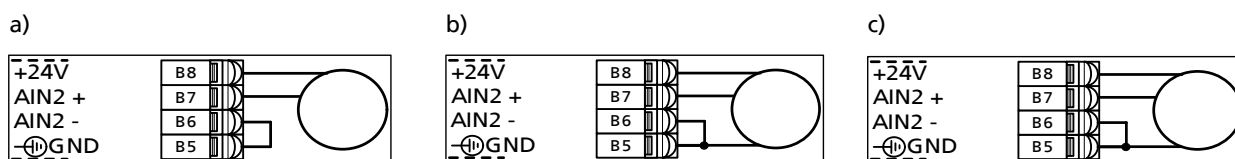
**Digitální vstupy**

- Na měniči frekvence je k dispozici 6 digitálních vstupů
- Digitální vstup DI-EN je pevně naprogramován a slouží k aktivaci hardwaru.
- Funkce digitálních vstupů DI1 až DI5 lze libovolně parametrizovat.

Digitální vstupy jsou galvanicky oddělené. Tím je galvanicky oddělena také referenční kostra DICOM1 digitálních vstupů. Při použití interních svorek 24 V musí být také interní svorka GND spojena s galvanicky oddělenou svorkou DICOM1 digitálních vstupů. K tomu lze použít drátovou propojku (můstek) mezi svorkami GND a DICOM1.

|  |  |
|--|--|
|  | <b>POZOR</b>   |
|  | <p><b>Rozdíly v hodnotách napětí</b><br/>Poškození měniče frekvence!</p> <p>► Nikdy nepřipojujte externí zdroj napájení +24 V DC k digitálnímu vstupu.</p> |































- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Analogové výstupy</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Měnič frekvence má analogový výstup, jehož výstupní hodnota může být parametrizována pomocí ovládací jednotky.</li> <li>Analogové signály do nadřazeného velína musejí být přiváděny galvanicky oddělené, např. pomocí oddělovacích spínacích zesilovačů.</li> </ul>   |
| <b>Reléové výstupy</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Funkce obou beznapěťových relé (kontaktů NO/ NC) může být parametrizována ovládací jednotkou.</li> </ul>   |
| <b>Analogové vstupy</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Analogové signály z nadřazeného velína musejí být přiváděny galvanicky oddělené do měniče frekvence, např. pomocí oddělovacích spínacích zesilovačů.</li> <li>Je-li signál snímače z nadřazené řídicí techniky nebo PLC napojen na měnič frekvence, měl by být také referenční signál (např. GND snímače) přiváděn po stejném vedení. Signál snímače a referenční signál tak mohou být optimálně přivedeny na diferenciální vstupy měniče frekvence.</li> <li>Je-li použit externí zdroj napájení nebo proudu pro analogové vstupy, je kostra zdroje předepsané hodnoty nebo snímače vyvedena na svorku B1 nebo B5.</li> <li>Zdroj napájení +24 V DC (svorka B4 nebo B8) slouží jako napájení snímačů připojených k analogovým vstupům.</li> <li>Oba diferenciální analogové vstupy zapojte takto:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>K AIN1+ (svorka B3) nebo AIN2+ (svorka B7) je připojen signál snímače.</li> <li>K AIN1- (svorka B2) nebo AIN2- (svorka B6) je připojen referenční signál (0 V snímače).</li> </ul> </li> </ul> |


**Obr. 54:** Připojení snímačů k diferenciálnímu analogovému vstupu

|    |   |
|----|---|
| a) | Výstupní signál proudového snímače: 0/4–20 mA<br>2 vodiče |
| b) | Výstupní signál proudového snímače: 0/4–20 mA<br>3 vodiče |
| c) | Výstupní signál snímače napětí: 0/2–10 V<br>3 vodiče      |



Tabulka 36: Obsazení svorek řízení volitelné I/O karty

| Svorkovnice   | Svorka   | Signál | Popis   |                                      |
|---|--|--------|---------|--------------------------------------|
| GND  | F8    | F8     | GND     | Kostra                               |
| DICOM2  | F7    | F7     | DICOM2  | Kostra pro digitální vstupy          |
| D18   | F6    | F6     | D18     | Digitální vstup 8                    |
| D17   | F5    | F5     | D17     | Digitální vstup 7                    |
| D16   | F4    | F4     | D16     | Digitální vstup 6                    |
| +24 V   | F3    | F3     | +24 V   | Zdroj napájení +24 V DC              |
| AO2-GND   | F2    | F2     | AO2-GND | Kostra pro AN-OUT                    |
| AO2   | F1    | F1     | AO2     | Analogový proudový / napěťový výstup |
| +24 V   | E10   | E10    | +24 V   | Zdroj napájení +24 V DC              |
| AIN3+   | E9    | E9     | AIN3+   | Diferenciální analogový vstup HI     |
| AIN3-   | E8    | E8     | AIN3-   | Diferenciální analogový vstup LO     |
| GND  | E7    | E7     | GND     | Kostra                               |
| GND  | E6    | E6     | GND     | Kostra                               |
| DO2   | E5    | E5     | DO2     | Digitální výstup 2                   |
| DO1   | E4    | E4     | DO1     | Digitální výstup 1                   |
| GND  | E3    | E3     | GND     | Kostra                               |
| NC3   | E2    | E2     | NC3     | Rozpínací kontakt relé „NC“ č. 3     |
| NO3   | E1    | E1     | NO3     | Pracovní kontakt relé „NO“ č. 3      |
| COM3  | D8    | D8     | COM3    | Společný kontakt relé „COM“ č. 3     |
| +24V  | D7    | D7     | +24 V   | Zdroj napájení +24 V DC              |
| NO8   | D6   | D6     | NO8     | Pracovní kontakt relé „NO“ č. 8      |
| NO7   | D5  | D5     | NO7     | Pracovní kontakt relé „NO“ č. 7      |
| NO6   | D4  | D4     | NO6     | Pracovní kontakt relé „NO“ č. 6      |
| NO5   | D3  | D3     | NO5     | Pracovní kontakt relé „NO“ č. 5      |
| NO4   | D2  | D2     | NO4     | Pracovní kontakt relé „NO“ č. 4      |
| COM4-8  | D1  | D1     | COM4-8  | Společný kontakt relé „COM“ č. 4-8   |

**Digitální vstupy**

- Na volitelné I/O kartě jsou k dispozici 3 digitální vstupy.
- Funkce digitálních vstupů D16 až D18 lze libovolně parametrizovat.

Digitální vstupy jsou galvanicky oddělené. Tím je galvanicky oddělena také referenční kostra DICOM1 digitálních vstupů. Při použití interních svorek 24 V musí být také interní svorka GND spojena s galvanicky oddělenou svorkou DICOM2 digitálních vstupů. K tomu lze použít drátovou propojku (můstek) mezi svorkami GND a DICOM2.

|  |  |
|--|--|
|  | <b>POZOR</b>   |
|  | <p><b>Rozdíly v hodnotách napětí</b><br/>Poškození měniče frekvence!</p> <p>▷ Nikdy nepřipojujte externí zdroj napájení +24 V DC k digitálnímu vstupu.</p> |

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Analogové výstupy</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Volitelná I/O karta má analogový výstup, jehož výstupní hodnotu lze parametrizovat přes ovládací jednotku.</li> <li>▪ Analogové signály do nadřazeného velína musejí být přiváděny galvanicky oddělené, např. pomocí oddělovacích spínacích zesilovačů.</li> </ul>  |
| <b>Reléové výstupy</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Volitelná I/O karta má jedno beznapěťové relé (NO/NC) a pět beznapěťových relé (NO).</li> <li>▪ Funkci relé lze parametrizovat přes ovládací jednotku.</li> </ul>   |
| <b>Analogové vstupy</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analogové signály z nadřazeného velína musejí být přiváděny galvanicky oddělené do měniče frekvence, např. pomocí oddělovacích spínacích zesilovačů.</li> <li>▪ Je-li použit externí zdroj napájení nebo proudu pro analogové vstupy, je kostra zdroje předepsané hodnoty nebo snímače vyvedena na svorku E7.</li> <li>▪ Zdroj napájení +24 V DC (svorka E10) slouží jako napájení snímačů připojených k analogovým vstupům.</li> <li>▪ Oba diferenciální analogové vstupy zapojte takto:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– K AIN3+ (svorka E9) je připojen signál snímače.</li> <li>– K AIN3- (svorka E8) je připojen referenční signál (0 V snímače).</li> </ul> </li> </ul> |

#### 7.4.3.9 Připojení ovládací jednotky

|  |   |
|--|---|
|  | <b>POZOR</b>  |
|  | <p><b>Elektrostatické nabíjení</b><br/>Poškození elektroniky!</p> <p>▷ Před otevřením ovládací jednotky (v případě dovybavení rádiového modulu) se musí personál zbavit elektrostatického náboje.</p> |

#### Montáž grafické ovládací jednotky na měnič frekvence

Displej je připojen pomocí konektoru M12 a upevněn krytem ve tvaru C.

1. Povolte šrouby na krytu tělesa ve tvaru C. Sejměte displej.
2. Nasadte grafickou ovládací jednotku a přišroubujte kryt tělesa ve tvaru C.

#### Změna montážní polohy ovládací jednotky

Tabulka 37: Možné montážní polohy ovládací jednotky

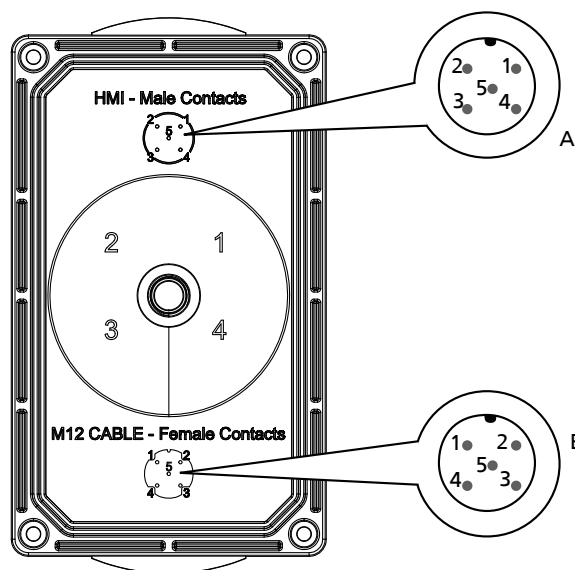
| Standardní | Otočeno o 180° |
|------------|----------------|
|            |                |

Grafickou ovládací jednotku lze v případě potřeby otočit o 180°. Obsazení pinů konektoru M12 zohledňuje obě montážní polohy.

**Montáž grafické ovládací jednotky odděleně od měniče frekvence**

|  |  |
|--|--|
|  | <b>POZOR</b>   |
|  | <p><b>Nesprávné obsazení pinů</b><br/>                 Poškození měniče frekvence a/nebo ovládací jednotky!</p> <p>▷ Piny osadte podle návodu k obsluze.</p> |

Ovládací jednotku lze namontovat také odděleně od měniče frekvence, např. na stěnu (⇒ Kapitola 12.2.4, Strana 203). Při připojování připojovacího kabelu M12 mezi ovládací jednotkou a měničem frekvence dbejte na správné připojení (obsazení pinů). Konektor není chráněný proti přepólování.


**Obr. 55:** Obsazení pinů na připojovacím kabelu M12 a ovládací jednotce

| Barevné označení vodičů podle EN 50044 |  |   |       |
|--|--|---|-------|
| 1                                      | hnědá  | 2 | bílá  |
| 3                                      | modrá  | 4 | černá |
| 5                                      | šedá   |   |       |
| A                                      | Standardní obsazení pro konektor přístroje / kabelu (pohled na připojovací stranu) |   |       |
| B                                      | Standardní obsazení pro zásuvku přístroje / kabelu (pohled na připojovací stranu)  |   |       |

|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | <p>Je-li ovládací jednotka odstraněna během provozu a zároveň probíhá napájení vstupu DI-EN prostřednictvím interní svorky 24 V, měnič frekvence se vypne.</p> |

## 8 Uvedení do provozu / odstavení z provozu

Před uvedením do provozu musí být zajištěny následující body:

- Čerpadlo je odvzdušněné a naplněné čerpaným médiem.
- Médium proudí čerpadlem pouze ve stanoveném směru toku, aby nedošlo ke generátorickému režimu měniče frekvence.
- Náhlý rozběh motoru, popř. čerpacího agregátu nezpůsobí zranění osob ani poškození strojů.
- K výstupům zařízení nejsou připojeny žádné kapacitní zátěže, např. ke kompenzaci jalového proudu.
- Síťové napětí odpovídá rozsahu přípustnému pro měnič frekvence.
- Měnič frekvence je elektricky zapojen podle předpisů (⇒ Kapitola 7.4, Strana 33)
- Povolení a příkazy ke spuštění, které mohou spustit měnič frekvence, jsou deaktivovány (viz digitální vstupy DI-EN, digitální vstup pro povolení a spuštění zařízení DI1).
- Na výkonovém modulu měniče frekvence není napětí.
- Měnič frekvence, popř. čerpací agregát nesmí být zatěžován na větší než přípustný výkon.
- Ze závodu zapnutý odhad průtoku je potřeba pro mnoho funkcí čerpadla, jako je např. připojování a odpojování čerpadel. Proto se doporučuje nechat odhad průtoku zapnutý.

### 8.1 Původce uvedením do provozu

Průvodce uvedením do provozu provází nejdůležitějšími parametry pro uvedení do provozu, jako jsou parametry motoru a parametry pro základní použití regulovaného provozu, regulaci koncového tlaku a regulaci rozdílu tlaků.

Po prvním zapnutí měniče frekvence nastaví technik pro uvádění do provozu jazyk ovládací jednotky.

Poté se zobrazí dotaz na spuštění průvodce uvedením do provozu. Průvodce uvedením do provozu provede tato nastavení:

- Nastavení data a času
- Zadání dat motoru
- Výběr aplikace:
  - Regulovaný provoz
  - Regulace koncového tlaku
  - Regulace rozdílu tlaků

Jednotlivé parametry lze poté nastavit pro příslušnou aplikaci. Stisknutím tlačítka OK se potvrdí zadání a stisknutím tlačítka ESC zadání přerušíte.

**Průvodce uvedením do provozu** Průvodce uvedením do provozu může být znovu spuštěn pomocí parametru „Průvodce uvedením do provozu“ (3-1-5). Tak se v prvním kroku načtou výrobní nastavení. Všechny relevantní parametry aplikace se musí znovu nastavit přes průvodce uvedením do provozu.

**Provoz s více čerpadly** Po prvním zapnutí bude automaticky rozpoznáno, zda se jedná o zařízení s více čerpadly. Pro určité parametry, jako např. „role v systému s více čerpadly“ je potřeba provést zadání na každém měniči frekvence v systému s více čerpadly jednotlivě. Z tohoto důvodu se spustí průvodce uvedením do provozu po prvním spuštění zařízení na všech měničích frekvence.

Jedná-li se o systém s více čerpadly, provede se dotaz na odpovídající parametry po zadání dat motoru.

Spustí-li se v dalším kroku průvodce uvedením do provozu znovu pomocí parametru 3-1-5, provede se pouze na těch měničích frekvence, na kterých proběhl start.

## 8.2 Koncepce řídicích míst

Možnými řídicími místy jsou ovládací jednotka, digitální/analogové vstupy, provozní sběrnice, rádiové dálkové ovládání nebo nástroj Service Tool. Tato řídicí místa jsou rozdělena do tří kategorií:

- Přednastavení prostřednictvím jednorázové události: ovládací jednotka, rádiové dálkové ovládání, nástroj Service Tool
- Přednastavení prostřednictvím cyklických událostí: provozní sběrnice
- Přednastavení prostřednictvím trvalého stavu: digitální/analogové vstupy

Prostřednictvím řídicího místa lze provádět tyto ovládací úkony:

- Spuštění / zastavení zařízení
- Předepsaná hodnota v regulačním režimu, také alternativní předepsaná hodnota
- Řídicí hodnota v regulovaném provozu, také alternativní řídicí hodnota
- Regulační hodnota v ručním režimu
- Přepínání jednotlivých měničů frekvence mezi režimy Ruční, Vypnuto, Automatika
- Přepínání mezi normální a alternativní předepsanou/řídicí hodnotou

V parametru „Řídicí místo“ (3-6-2) se rozlišuje pouze mezi ovládáním pomocí provozní sběrnice a místním ovládáním (ovládací jednotka, rádiové dálkové ovládání nebo nástroj Service Tool).



### Digitální a analogové vstupy

Digitální a analogové vstupy zaujímají zvláštní postavení: pro každé z uvedených řízení lze nastavit jeden digitální, popř. analogový vstup. Digitální a analogové vstupy mají nejvyšší prioritu. Pro toto řízení jsou poté uzamknuta všechna ostatní řídicí místa (např. ovládací jednotka) – i když je řízení nastaveno na provozní sběrnici. Při změně řídicího místa zůstávají zachovány naposledy nastavené hodnoty, dokud nejsou změněny.

Přednastavení prostřednictvím digitálních a analogových vstupů se provádí zásadně na aktivním hlavním řídicím systému (Master). Výjimkou jsou pevné otáčky, „Digitální potenciometr v režimu Ruční“ a „Vypnuto“, které platí pouze pro příslušný řídicí systém.

## 8.3 Nastavení parametrů motoru

Parametry motoru jsou z pravidla přednastaveny z výroby. Parametry motoru nastavené z výroby musejí být porovnány s údaji na typovém štítku hnacího motoru a případně příslušně změněny.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|   | Parametry motoru nelze během provozu motoru měnit.  |
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|   | Pokud se změní parametry motoru, musí se společně s vektorovou metodou řízení (Parametry pro metodu řízení motoru 3-3-1) dodatečně provést Automatické přizpůsobení motoru. |

Tabulka 38: Parametry motoru

| Parametr | Popis   | Možné nastavení  | Nastavení z výroby                             |
|----------|---|------------------|--|
| 3-2-1-1  | Jmenovitý výkon motoru<br><i>Jmenovitý výkon motoru podle typového štítku</i>         | 0,00...110,00 kW | V závislosti na konstrukční velikosti / motoru |
| 3-2-1-2  | Jmenovité napětí motoru<br><i>Jmenovité napětí motoru podle typového štítku</i>       | 400...460 V      | V závislosti na konstrukční velikosti / motoru |
| 3-2-1-3  | Jmenovitá frekvence motoru<br><i>Jmenovitá frekvence motoru podle typového štítku</i> | 0,0...200,0 Hz   | V závislosti na konstrukční velikosti / motoru |

| Parametr | Popis   | Možné nastavení   | Nastavení z výroby                             |
|----------|---|---|--|
| 3-2-1-4  | Jmenovitý proud motoru<br><i>Jmenovitý proud motoru podle typového štítku</i>             | 0,00...150,00 A   | V závislosti na konstrukční velikosti / motoru |
| 3-2-1-5  | Jmenovité otáčky motoru<br><i>Jmenovité otáčky motoru podle typového štítku</i>           | 0...4200 min <sup>-1</sup>  | V závislosti na konstrukční velikosti / motoru |
| 3-2-1-6  | Jmenovitá hodnota cos $\phi$<br><i>Cos <math>\phi</math> motoru při jmenovitém výkonu</i> | 0,00...1,00   | V závislosti na konstrukční velikosti / motoru |
| 3-2-2-1  | Minimální otáčky motoru<br><i>Minimální otáčky motoru</i>                                 | 0...4200 min <sup>-1</sup>  | V závislosti na čerpadle                       |
| 3-2-2-2  | Maximální otáčky motoru<br><i>Maximální otáčky motoru</i>                                 | 0...4200 min <sup>-1</sup>  | V závislosti na čerpadle                       |
| 3-2-3-1  | Vyhodnocení PTC<br><i>Sledování teploty motoru</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ zap</li> </ul>  | V závislosti na motoru                         |
| 3-2-3-2  | Chování tepelné ochrany motoru<br><i>Postup při detekci nadměrné teploty motoru</i>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ne samopotvrzující</li> <li>▪ Samopotvrzující</li> </ul>                         | Ne samopotvrzující                             |
| 3-2-4-1  | Směr otáčení motoru<br><i>Nastavení směru otáčení motoru ve vztahu k hřídeli motoru</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ve směru hodinových ručiček</li> <li>▪ Proti směru hodinových ručiček</li> </ul> | Ve směru hodinových ručiček                    |

#### 8.4 Metoda řízení motoru

Měnič frekvence umožňuje výběr z několika metod řízení motoru:

- Vektorová metoda řízení pro motor KSB SuPremE
- Vektorová metoda řízení pro asynchronní motor
- Metoda U/f řízení pro asynchronní motor

Pro jednoduché aplikace lze zvolit metodu U/f řízení. U náročnějších aplikací se nabízí vektorová metoda řízení, u níž je přesnost otáček a krouticího momentu výrazně vyšší než u metody U/f řízení. Metodu řízení lze nastavit pomocí parametru „Metoda řízení motoru“ (3-3-1).

Tabulka 39: Parametry pro metodu řízení

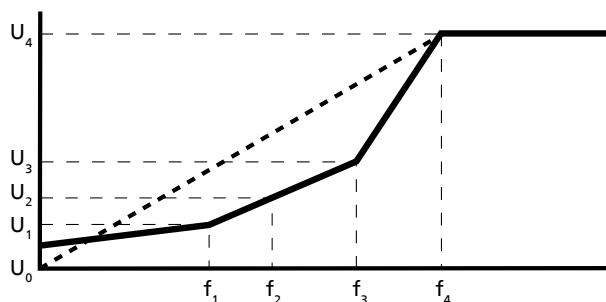
| Parametr | Popis  | Možné nastavení   | Nastavení od výrobce   |
|----------|--|---|------------------------|
| 3-3-1    | Metoda řízení motoru<br><i>Volba metody řízení</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vektorová pro SuPremE</li> <li>▪ Vektorová pro asynchronní motor</li> <li>▪ U/f pro asynchronní motor</li> </ul> | V závislosti na motoru |

**Vektorová metoda řízení** U vektorové metody řízení není nutné provádět další nastavení. Podrobnější údaje o motoru, nezbytné pro vektorovou metodu řízení, zjistíte pomocí automatického přizpůsobení motoru.

**Metoda U/f řízení** Pokud je v parametru motoru „Metoda řízení“ (3-3-1) vybrána Metoda U/f řízení, může být podle aplikace nutné přizpůsobit přednastavenou charakteristiku U/f (3-3-2).

Změnou charakteristiky U/f podle charakteristiky čerpadla lze přizpůsobit proud motoru požadovanému zatěžovacímu momentu (kvadratický zatěžovací moment). Měnič frekvence je z výroby nastaven na lineární charakteristiku U/f.

Nadzvednutím prvního napětového opěrného bodu  $U_0$  (napětí Boost) lze vytvořit vyšší krouticí moment, pokud je nutný větší moment odtrhu.



Obr. 56: Charakteristika U/f

Tabulka 40: Parametry pro změnu charakteristiky U/f

| Parametr | Popis   | Možné nastavení | Vztahuje se na | Nastavení od výrobce |
|----------|---|-----------------|----------------|----------------------|
| 3-3-2-1  | U/f napětí 0<br><i>Opěrné body pro charakteristiku U/f</i>    | 0,00...15,00 %  | 3-2-1-2        | 2                    |
| 3-3-2-2  | U/f napětí 1<br><i>Opěrné body pro charakteristiku U/f</i>    | 0,0...100,00 %  | 3-2-1-2        | 20                   |
| 3-3-2-3  | U/f frekvence 1<br><i>Opěrné body pro charakteristiku U/f</i> | 0,0...100,00 %  | 3-2-1-3        | 20                   |
| 3-3-2-4  | U/f napětí 2<br><i>Opěrné body pro charakteristiku U/f</i>    | 0,0...100,00 %  | 3-2-1-2        | 40                   |
| 3-3-2-5  | U/f frekvence 2<br><i>Opěrné body pro charakteristiku U/f</i> | 0,0...100,00 %  | 3-2-1-3        | 40                   |
| 3-3-2-6  | U/f napětí 3<br><i>Opěrné body pro charakteristiku U/f</i>    | 0,0...100,00 %  | 3-2-1-2        | 80                   |
| 3-3-2-7  | U/f frekvence 3<br><i>Opěrné body pro charakteristiku U/f</i> | 0,0...100,00 %  | 3-2-1-3        | 80                   |
| 3-3-2-8  | U/f napětí 4<br><i>Opěrné body pro charakteristiku U/f</i>    | 0,0...100,00 %  | 3-2-1-2        | 100                  |
| 3-3-2-9  | U/f frekvence 4<br><i>Opěrné body pro charakteristiku U/f</i> | 0,0...100,00 %  | 3-2-1-3        | 100                  |


**UPOZORNĚNÍ**

Měnič frekvence kompenzuje prokluz motoru nezávisle na metodě řízení motoru. Zobrazená výstupní frekvence (1-2-1-7) odpovídá proto hodnotě, která je potřeba pro skutečné dosažení předdefinované akční proměnné (např. 3000 1/min).

**8.5 Automatické přizpůsobení motoru (AMA) měniče frekvence**


Automatické přizpůsobení motoru (AMA) je metoda, která vypočítá, popř. změní rozšířené elektrické parametry motoru, a tím zajistí optimální výkon motoru a účinnost. Automatické přizpůsobení motoru se využívá u vektorové metody řízení.


**UPOZORNĚNÍ**

Před spuštěním automatického přizpůsobení motoru zajistěte, aby údaje na typovém štítku motoru byly správně parametrizovány.


**UPOZORNĚNÍ**

Automatické přizpůsobení motoru lze spustit pouze ze stavu „Automatické zastavení“. K tomu musí být měnič frekvence v režimu Automatika a parametr „Spuštění / zastavení zařízení“ (1-3-1) nastaven na „zastavení“.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|   | <p>Pro přizpůsobení měniče frekvence proveďte AMA pouze při studeném motoru. Při použití standardního AMA i rozšířeného AMA v souvislosti s dlouhými připojovacími kabely motoru mohou nastat chyby měření při identifikaci rozšířených dat motoru. To může vést k tomu, že nelze motor provozovat optimálně nebo dokonce vůbec. V takových případech se doporučuje použít offline AMA.</p> |


### 8.5.1 Automatické přizpůsobení motoru (AMA) měniče frekvence u asynchronních motorů


U automatického přizpůsobení asynchronních motorů jsou k dispozici 3 režimy AMA:


- **Výpočet offline:**  
na základě jmenovitých údajů motoru se vypočítají rozšířené údaje motoru, které jsou nutné pro vektorovou regulaci.
- **Standardní AMA:**  
rozšířené údaje motoru jsou zjištěny měřením, při němž motor stojí.
- **Rozšířená AMA:**  
rozšířené údaje motoru jsou zjištěny měřením, při němž se motor otáčí na cca 10 % jmenovitých otáček.

Rozšířená AMA je nejpřesnější metodou k určování rozšířených údajů motoru a zaručuje velmi dobrou regulaci motoru. Výpočet offline je nejjednodušší metodou, která je ale dostatečná pouze pro jednoduché aplikace.

Po spuštění AMA pomocí parametru „Spuštění automatického přizpůsobení motoru“ (3-3-3-1) lze zvolit jeden z výše uvedených režimů pro automatické přizpůsobení motoru. Během provádění režimu AMA je pohon zablokován.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|   | <p>Provádění režimu Standardní AMA a především Rozšířená AMA může v závislosti na velikosti motoru trvat několik minut.</p> |

|   |  |
|---|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|   | <p>Nelze-li rozšířené údaje motoru zjistit pomocí režimu AMA, vygeneruje se alarm „Chyba AMA“. V tom případě se rozšířené údaje motoru neuloží a režim AMA musí být znovu spuštěn.</p> |

|   |  |
|---|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|   | <p>Vyskytne-li se při provádění režimu AMA jiný alarm, režim AMA se přeruší a vygeneruje se alarm „Chyba AMA“. V tom případě se rozšířené údaje motoru neuloží a režim AMA musí být znovu spuštěn.</p> |

Podle typu režimu AMA „Spuštění automatického přizpůsobení motoru“ (3-3-3-1) jsou vypočítány nebo změřeny tyto rozšířené údaje motoru (3-3-3-2 až 3-3-3-5):



**Tabulka 41:** Parametry pro automatické přizpůsobení motoru u asynchronních motorů

| Parametr | Popis  | Možné nastavení   | Nastavení z výroby     |
|----------|--|---|------------------------|
| 3-3-3-1  | <p>Spuštění automatického přizpůsobení motoru</p> <p><i>Spustí se funkce s automatickým přizpůsobením motoru AMA.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Výpočet offline: na základě jmenovitých údajů motoru se vypočítají rozšířené údaje motoru.</i></li> <li><i>Standardní AMA: rozšířené údaje motoru jsou zjištěny měřením, při němž motor stojí.</i></li> <li><i>Rozšířená AMA: rozšířené údaje motoru jsou zjištěny měřením, při němž se motor otáčí na cca 10 % jmenovitých otáček.</i></li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rozšířená AMA – motor se otáčí</li> <li>▪ Standardní AMA – motor stojí</li> <li>▪ Výpočet offline</li> </ul> | -                      |
| 3-3-3-2  | <p>Odpor statoru RS motoru</p> <p><i>Rozšířené údaje motoru: Odpor statoru</i></p>   | 0,0...5000,000  | V závislosti na motoru |
| 3-3-3-3  | <p>Indukčnost statoru LS motoru</p> <p><i>Rozšířené údaje motoru: indukčnost statoru</i></p>   | 0,0...5000,0  | V závislosti na motoru |
| 3-3-3-4  | <p>Časová konstanta rotoru TR</p> <p><i>Rozšířené údaje motoru: časová konstanta rotoru</i></p>  | 0,0...5000,0  | V závislosti na motoru |
| 3-3-3-5  | <p>Koeficient magnetizace KM statoru a rotor</p> <p><i>Rozšířené údaje motoru: koeficient magnetizace popisuje magnetickou vazbu mezi státorem a rotorem motoru</i></p>  | 0,0000 ... 100,0000   | V závislosti na motoru |

### 8.5.2 Automatické přizpůsobení motoru (AMA) měniče frekvence u motorů KSB SuPremE

Automatické přizpůsobení motoru pro motor KSB SuPremE se spustí pomocí parametru „Aktualizovat parametry motoru“ (3-3-4-1). Na základě jmenovitých údajů motoru se vypočítají rozšířené údaje motoru, které zaručují velmi dobrou regulaci motoru KSB SuPremE.

**Tabulka 42:** Parametry pro automatické přizpůsobení motoru u motorů KSB SuPremE

| Parametr | Popis   | Možné nastavení | Nastavení z výroby |
|----------|---|-----------------|--------------------|
| 3-3-4-1  | <p>Aktualizovat parametry motoru</p> <p><i>Funkce, kterou se spouští automatické přizpůsobení motoru AMA pro motor KSB SuPremE.</i></p> <p><i>Na základě jmenovitých údajů motoru se vypočítají rozšířené údaje motoru, které zaručují velmi dobrou regulaci motoru KSB SuPremE</i></p> | Provést         | -                  |
| 3-3-4-2  | <p>Zvolený motor</p> <p><i>Aktuálně zvolená varianta motoru SuPremE</i></p>   | -               | -                  |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | Nelze-li zjistit rozšířené údaje pro motor KSB SuPremE, vygeneruje se alarm „Žádné vhodné údaje motoru k dispozici“. Zkontrolujte údaje na typovém štítku motoru KSB SuPremE. |

### 8.6 Zadání předepsané hodnoty

|  |   |
|--|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | Zadání hodnot parametrů a zadání rozsahů hodnot / jednotek je vzájemně závislé. Proto musí být v prvním kroku parametrizace měniče frekvence vždy nejprve nastaven platný rozsah hodnot a jednotek (viz parametr 3-11). Změní-li se v dalším kroku rozsah hodnot nebo jednotka, je třeba ještě jednou zkontrolovat, zda jsou všechny závislé parametry správné. |

Pomocí jednoho z řídicích míst (⇒ Kapitola 8.2, Strana 65) se zadává předepsaná, řídicí a regulační hodnota:

- Předepsaná hodnota v regulačním režimu
- Řídicí hodnota v regulovaném provozu
- Regulační hodnota v ručním režimu

|  |   |
|--|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | Při zadávání několika předepsaných, řídicích a regulačních hodnot respektujte prioritu řídicích míst. (⇒ Kapitola 8.2, Strana 65) |

**Tabulka 43:** Zadání předepsané / regulační hodnoty pomocí ovládací jednotky

| Parametr | Popis  | Možné nastavení                               | Vztahuje se na | Nastavení z výroby |
|----------|--|---|----------------|--------------------|
| 1-3-2    | Předepsaná hodnota regulátoru<br><i>Nastavitelná předepsaná hodnota. U přednastavení předepsané hodnoty přes DIGIN/ANIN je tento parametr zablokován. Jinak se zdroj předepsané hodnoty vybere pomocí parametru „Řídicí místo“ místně / provozní sběrnice.</i> | Minimální až maximální hranice rozsahu měření | 3-11           | 0,00               |
| 1-3-3    | Řídicí hodnota akčního členu<br><i>Nastavitelná řídicí hodnota pro otáčky v regulovaném provozu</i>  | Minimální až maximální otáčky motoru          | 3-11           | 3-2-2-1            |
| 1-3-4    | Regulační hodnota ručně<br><i>Při přepnutí do ručního režimu se použijí aktuální otáčky z aktivního provozu, v opačném případě minimální otáčky. Poté lze otáčky nastavovat v ručním provozu.</i>  | Minimální až maximální otáčky motoru          | 3-11           | 3-2-2-1            |

#### Spuštění zařízení

Spuštění zařízení k rozběhu/zastavení zařízení v režimu Automatika lze zadat pomocí digitálního vstupu nebo pomocí ovládací jednotky.


|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | Při spuštění zařízení pomocí digitálního vstupu nesmí být spuštění zařízení zároveň zadáno pomocí parametru „Spuštění/zastavení zařízení“ (1-3-1), protože v opačném případě při deaktivaci digitálního vstupu zůstane spuštění zařízení aktivováno prostřednictvím parametru „Spuštění/zastavení zařízení“ (1-3-1). |

**Tabulka 44:** Parametry spuštění zařízení

| Parametr | Popis  | Možné nastavení   | Nastavení od výrobce |
|----------|--|---|----------------------|
| 1-3-1    | Spuštění/zastavení zařízení<br><i>Pomocí této funkce lze spustit zařízení.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spuštění</li> <li>▪ Zastavení</li> </ul> | Zastavení            |
| 3-8-6-1  | Funkce digitálního vstupu 1<br><i>Nastavitelná funkce digitálního vstupu 1</i> | (⇒ Kapitola 8.10.1, Strana 114)   | Spuštění zařízení    |

**Alternativní řídicí a předepsaná hodnota**

Je-li řídicí, příp. regulační hodnota nastavená na ovládací jednotce nebo přes analogový vstup, může se časem nebo přes digitální vstup aktivovat alternativní řídicí, příp. regulační hodnota. Pomocí této funkce lze například na noc nastavit jinou předepsanou hodnotu než na den (noční útlum).

|   |                   |
|---|-------------------|
|                                  | <b>UPOZORNĚNÍ</b> |
| Jsou-li přes digitální vstup nastaveny pevné otáčky, pak není možné alternativní zadání řídicí/regulační hodnoty. |                   |

**Tabulka 45:** Parametr Alternativní řídicí a předepsaná hodnota

| Parametr | Popis  | Možné nastavení                                       | Vztahuje se na | Nastavení od výrobce  |
|----------|--|---|----------------|-----------------------|
| 1-3-9-1  | Alternativní předepsaná hodnota regulátoru<br><i>Alternativní nastavitelná předepsaná hodnota (lze aktivovat časově nebo přes DIGIN, DIGIN má PRIO). U přednastavení předepsané hodnoty přes DIGIN/ANIN je tento parametr zablokován. Jinak se zdroj předepsané hodnoty vybere pomocí parametru „Řídicí místo“ místně / provozní sběrnice.</i> | Minimální až maximální mez měřicího rozsahu           | 3-11           | 0.00                  |
| 1-3-9-2  | Alternativní řídicí hodnota akčního členu<br><i>Alternativní nastavitelná řídicí hodnota pro otáčky v regulovaném provozu</i>  | Minimální otáčky motoru do<br>Maximální otáčky motoru | 3-11           | 500 min <sup>-1</sup> |
| 1-3-9-3  | Začátek Alternativní předepsané/řídicí hodnoty<br><i>Začátek přepínání z předepsané/řídicí hodnoty na alternativní předepsanou/řídicí hodnotu</i>  | 00:00...23:59   |                | 00:00                 |
| 1-3-9-4  | Konec Alternativní předepsané/řídicí hodnoty<br><i>Konec přepínání z předepsané/řídicí hodnoty na alternativní předepsanou/řídicí hodnotu</i>  | 00:00...23:59   |                | 00:00                 |

Pro přepínání z předepsané, příp. řídicí hodnoty na alternativní předepsanou, příp. řídicí hodnotu přes digitální vstup musí být digitální vstup nastaven na hodnotu „Alternativní předepsaná/řídicí hodnota aktivní“ (⇒ Kapitola 8.10.1, Strana 114) .

Je-li předepsaná, příp. řídicí hodnota zadána přes modul provozní sběrnice, musí se k aktivaci alternativní předepsané, příp. řídicí hodnoty navíc nastavit řídicí místo na místně.

**Tabulka 46:** Parametr Předepsaná, příp. řídicí hodnota přes modul provozní sběrnice

| Parametr | Popis   | Možné nastavení   | Vztahuje se na | Nastavení od výrobce |
|----------|---|---|----------------|----------------------|
| 3-6-2    | Řídicí místo<br><i>Přepnutí řídicího místa z místně na provozní sběrnici. Vstupy DIGIN/ANIN mají nejvyšší prioritu. Nastavení zdroje skutečné hodnoty se musí provést samostatně.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Místně</li> <li>▪ Provozní sběrnice</li> </ul> | -              | Místně               |

## 8.7 Provoz čerpadla


### 8.7.1 Provoz s jedním čerpadlem

#### 8.7.1.1 Regulovaný provoz

Regulovaný provoz se volí pomocí parametru „Druh regulace“ (3-6-1) a týká se čerpadel v provozním režimu „Automatika“ (tlačítko „AUTO“). V regulovaném provozu se čerpadlo provozuje s nastavenými otáčkami. Otáčky se nastavují pomocí parametru „Řídicí hodnota akčního členu“ 1-3-3 (⇒ Kapitola 8.7.1.1.2, Strana 74) nebo přes analogový vstup (⇒ Kapitola 8.7.1.1.1, Strana 72) .

Měníč frekvence se spustí v provozním režimu „Automatika“, je-li na digitální vstup 1 připojeno napětí +24 V DC (svorkovnice C2/C1) (⇒ Kapitola 8.10.1, Strana 114) nebo je-li spuštění zařízení aktivováno pomocí parametru „Spuštění/zastavení zařízení“ (1-3-1).

#### 8.7.1.1.1 Regulovaný provoz s externím normalizovaným signálem

|   |  |
|---|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|   | <p>Zadání hodnot parametrů a zadání rozsahů hodnot / jednotek je vzájemně závislé. Proto musí být v prvním kroku parametrizace měniče frekvence vždy nejprve nastaven platný rozsah hodnot a jednotek (viz parametr 3-11). Změní-li se v dalším kroku rozsah hodnot nebo jednotka, je třeba ještě jednou zkontrolovat, zda jsou všechny závislé parametry správné.</p> |

Pomocí externího normalizovaného signálu lze v provozním režimu „Automatika“ zadat regulační hodnotu.



## 8.7.1.1.2 Regulovaný provoz pomocí ovládací jednotky

|  |   |
|--|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | Zadání hodnot parametrů a zadání rozsahů hodnot / jednotek je vzájemně závislé. Proto musí být v prvním kroku parametrizace měniče frekvence vždy nejprve nastaven platný rozsah hodnot a jednotek (viz parametr 3-11). Změní-li se v dalším kroku rozsah hodnot nebo jednotka, je třeba ještě jednou zkontrolovat, zda jsou všechny závislé parametry správné. |

Regulační hodnotu pro provozní režim „Automatika“ lze zadat pomocí ovládací jednotky. Jestliže je regulační hodnota současně zadána také z analogového vstupu, má vyšší prioritu regulační hodnota z analogového vstupu.  
(⇒ Kapitola 8.2, Strana 65) .

**Příklad** Zpólový motor má pracovat s otáčkami 2000 min<sup>-1</sup>. Pro tento účel musí být v ovládací jednotce prostřednictvím parametru „Řídící hodnota akčního členu“ (1-3-3) nastavena regulační hodnota 2000 min<sup>-1</sup>. Spuštění zařízení se aktivuje parametrem „Spuštění / zastavení zařízení“ (1-3-1). Měníč frekvence začne pracovat okamžitě, jakmile je nastaven na automatický nebo ruční provoz a pomocí digitálního vstupu DI-EN je zadáno povolení.

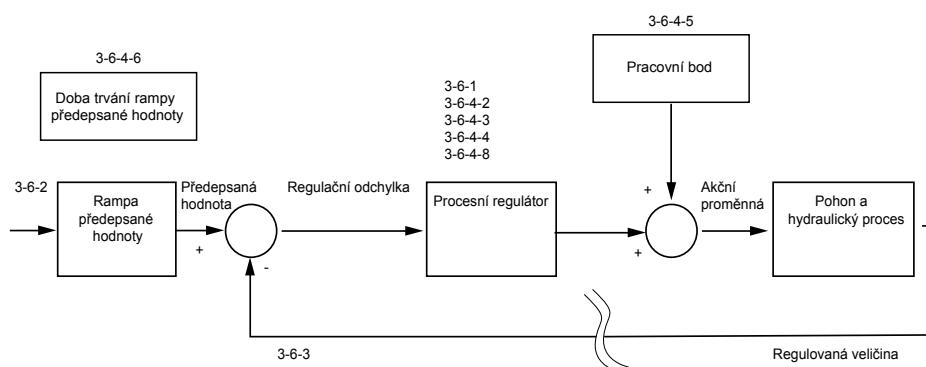
Tabulka 48: Příklad regulovaného provozu pomocí ovládací jednotky

| Parametr | Popis   | Možné nastavení        | Vztahuje se na | Nastavení z výroby       |
|----------|---|------------------------|----------------|--------------------------|
| 3-6-1    | Druh regulace<br><i>Volba regulační metody. Při volbě „Vyp (akční člen)“ je regulátor deaktivován</i> | Vyp (akční člen)       | -              | V závislosti na čerpadle |
| 3-2-2-1  | Minimální otáčky motoru   | 500 min <sup>-1</sup>  | 3-11           | 500 min <sup>-1</sup>    |
| 3-2-2-2  | Maximální otáčky motoru   | 3000 min <sup>-1</sup> | 3-11           | 2100 min <sup>-1</sup>   |
| 1-3-1    | Spuštění / zastavení zařízení<br><i>Pomocí této funkce lze spustit zařízení.</i>                      | Spuštění               | -              | Zastavení                |
| 1-3-3    | Řídící hodnota akčního členu<br><i>Nastavitelná řídicí hodnota pro otáčky v regulovaném provozu</i>   | 2000 min <sup>-1</sup> | -              | 500 min <sup>-1</sup>    |

## 8.7.1.2 Řízený provoz

Měníč frekvence je vybaven procesním regulátorem, aby mohl rozpoznávat a regulovat změny v libovolných hydraulických procesech. Jsou zaznamenávány regulované veličiny, jako je např. výstupní tlak, diferenční tlak, průtočné množství nebo teplota, a srovnávány s předvolbou předepsané hodnoty. Na základě okamžité regulační odchylky se vypočítá nová akční proměnná, která se pak použije v pohonu jako nové otáčky.

## Celková struktura procesního regulátoru



Obr. 58: Celková struktura procesního regulátoru

Regulovaný hydraulický proces, ovlivňovaný otáčkami měniče frekvence, představuje regulovanou soustavu. Naměřená nebo, např. v případě bezsnímačové regulace rozdílu tlaků, interně vypočítaná regulovaná veličina se odečte od předepsané hodnoty, čímž vznikne regulační odchylka. Regulační odchylka se přivede na vstup vlastního procesního regulátoru. Předepsaná hodnota může být časově zpožděna pomocí rampy předepsané hodnoty.

#### Výběr druhu regulace

Pro aktivaci procesního regulátoru musí být pomocí parametru „Druh regulace“ (3-6-1) vybrán druh regulace. Při výběru „Vyp (akční člen)“ se procesní regulátor deaktivuje a měnič frekvence pracuje v regulovaném provozu.

**Tabulka 49:** Výběr druhu regulace

| Parametr | Popis   | Možné nastavení  | Nastavení od výrobce     |
|----------|---|--|--------------------------|
| 3-6-1    | Druh regulace<br><i>Volba regulační metody. Při volbě „Vyp (akční člen)“ je regulátor deaktivován</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vyp (akční člen)</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak (bez snímačů)</li> <li>▪ Průtok</li> <li>▪ Průtok (bez snímačů)</li> <li>▪ Teplota (chlazení)</li> <li>▪ Teplota (vytápění)</li> <li>▪ Hladina na sací straně</li> <li>▪ Hladina na výtlačné straně</li> </ul> | V závislosti na čerpadle |

Reakce měniče frekvence na kladnou nebo zápornou regulační odchylku je určena směrem působení regulátoru. Při normálním směru působení regulátoru se při kladné regulační odchylce otáčky zvyšují, při obráceném směru působení regulátoru se při kladné regulační odchylce otáčky snižují. Směr působení regulátoru je určen implicitně zvoleným druhem regulace.

**Tabulka 50:** Směr působení regulátoru

| Druh regulace  | Směr působení regulace | Poznámka                                     |
|--|------------------------|--|
| Výstupní tlak,<br>diferenční tlak,<br>diferenční tlak (bez snímačů),<br>průtok,<br>teplota (vytápění),<br>hladina na výtlačné straně | Normální               | Zvýšení otáček při kladné regulační odchylce |
| Sací tlak,<br>teplota (chlazení),<br>hladina na sací straně  | Obrácený               | Snížení otáček při kladné regulační odchylce |

#### Nastavení předepsané hodnoty, resp. řídicí hodnoty

Parametrem (3-6-2) se při aktivovaném procesním regulátoru určuje zdroj předepsané hodnoty, resp. zdroj řídicí hodnoty při deaktivovaném procesním regulátoru. Při výběru „Místní“ se jako zdroj použije např. analogový vstup nebo ovládací panel, při výběru „Provozní sběrnice“ se použije zdroj zařízení provozní sběrnice. (⇒ Kapitola 8.2, Strana 65)


Změny předepsané hodnoty probíhají podle rampy předepsané hodnoty (⇒ Kapitola 8.8.5, Strana 109) .

#### Nastavení skutečné hodnoty

Parametrem (3-6-3) se určuje zdroj skutečné hodnoty. Při výběru „Místní“ se jako zdroj použije např. analogový vstup nebo ovládací panel, při výběru „Provozní sběrnice“ se použije zdroj zařízení provozní sběrnice. (⇒ Kapitola 8.10.2, Strana 118)



**Nastavení procesního regulátoru**

|   |   |
|---|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|   | Zadání hodnot parametrů a zadání rozsahů hodnot / jednotek je vzájemně závislé. Proto musí být v prvním kroku parametrizace měniče frekvence vždy nejprve nastaven platný rozsah hodnot a jednotek (viz parametr 3-11). Změní-li se v dalším kroku rozsah hodnot nebo jednotka, je třeba ještě jednou zkontrolovat, zda jsou všechny závislé parametry správně. |

Nastavení procesního PID regulátoru se provádí prostřednictvím následujících parametrů:  
 parametrem (3-6-4-2) se určuje proporcionální složka regulátoru. Regulační odchylka se proporcionální složkou zesiluje na danou regulační hodnotu.

Setrvalé regulační odchylce se u mnoha hydraulických procesů zabráňuje integrační složkou regulátoru. Pro tento účel se parametrem (3-6-4-3) stanovuje integrační časová konstanta integrační složky. Regulační odchylka se integruje, váží podle zvolené integrační časové konstanty a přičítá k regulační hodnotě. Zmenšení integrační časové konstanty vede k rychlejšímu vyregulování regulační odchylky. Při volbě integrační časové konstanty 0 s se integrační složka deaktivuje.

S pomocí derivační složky může regulátor reagovat na rychlou změnu regulační odchylky. Potřeba derivační složky závisí na dynamice hydraulického procesu, u typických aplikací s odstředivými čerpadly není nutná. Při volbě derivační časové konstanty 0 s se derivační složka procesního regulátoru deaktivuje. Derivační časová konstanta derivační složky se určuje pomocí parametru (3-6-4-4). Zvětšením derivační časové konstanty se na rychlé změny regulační odchylky reaguje silněji. Parametrem „Omezení složky D“ (3-6-4-8) se určuje maximální zesílení derivační složky; tím lze omezit vliv měřeného šumu na regulační hodnotu. Snížením hodnoty omezení se zmenšuje vliv derivační složky při vyšších frekvencích, čímž lze potlačit vliv měřených šumů.

**Tabulka 51: Parametry PID regulátoru**

| Parametr | Popis   | Možné nastavení | Nastavení z výroby |
|----------|---|-----------------|--------------------|
| 3-6-4-2  | Proporcionální složka<br><i>Nastavení proporcionální složky regulátoru (P)</i>  | 0,01...100,00   | 1,00               |
| 3-6-4-3  | Integrační časová konstanta (integrační složka)<br><i>Nastavení integrační složky regulátoru (I)</i>                              | 0,0 až 9999,9 s | 0,2 s              |
| 3-6-4-4  | Derivační časová konstanta (derivační složka)<br><i>Nastavení derivační složky regulátoru</i>                                     | 0,00 ... 100,00 | 0,00 s             |
| 3-6-4-8  | Omezení složky D<br><i>Omezením se stanovuje maximální zesílení působením derivační složky, např. k potlačování měřeného šumu</i> | 1,00...20,00    | 3,00               |

**Automatické zjišťování regulačních parametrů**

Parametry procesního regulátoru mohou být automaticky zjišťovány v běžném hydraulickém procesu. K tomu se provede a automaticky vyhodnotí testovací sekvence se skoky otáček. Testovací sekvence se spustí následujícím způsobem:

1. Systém s jedním nebo více čerpadly provozujte v požadovaném druhu regulace s regulátorem PI a požadovanou předepsanou hodnotou.
2. Uved'te hydraulické zařízení ohledně tlaku a průtoku do typické provozní situace.
3. Po nastavení zregulovaného a přibližně stabilního pracovního bodu spusťte přes parametr 3-6-4-1-1 testovací sekvenci pro automatické zjišťování regulačních parametrů.



⇒ Na displeji se nyní objeví údaj „Automatické zjišťování regulačních parametrů aktivní“.

Po ukončení testovací sekvence se zjištěné hodnoty pro proporcionální složku, integrační časovou konstantu a případně také derivační časovou konstantu regulátoru zapíší do příslušných parametrů. Navíc se parametr „Pracovní bod“ (3-6-4-5) nastaví na aktuální otáčky. Na displeji se objeví údaj „Automatické zjišťování regulačních parametrů ukončeno“.

System s jedním nebo více čerpadly běží bez přerušení dál s novými parametry regulátoru. Pokud nešlo zjišťování regulačních parametrů správně ukončit, na displeji se objeví údaj „Automatické zjišťování regulačních parametrů přerušeno“. System s jedním nebo více čerpadly běží v tomto případě dál s nezměněnými parametry regulátoru.


Proces automatického zjišťování regulačních parametrů lze v případě potřeby přizpůsobit. To se provádí přes tři parametry:

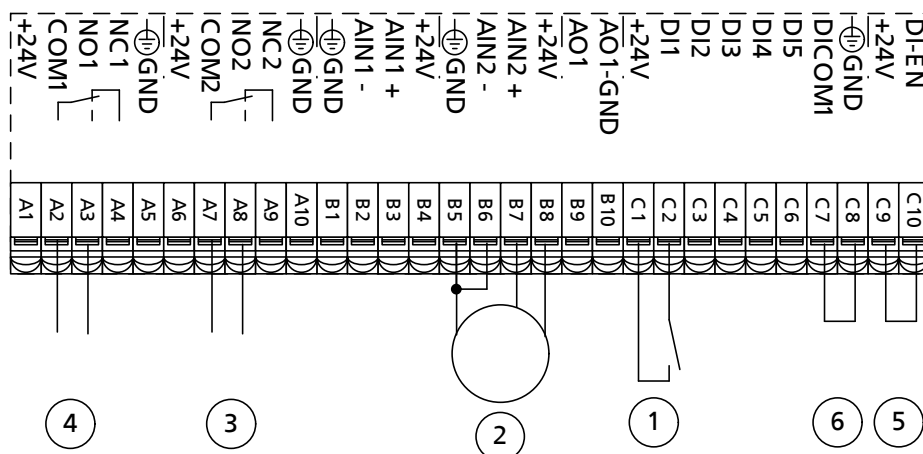
- Výška skoků otáček během testovací sekvence se nastavuje přes parametr „Výška skoku otáček“ (3-6-4-1-2). Typické hodnoty leží v rozsahu 5 až 15 % jmenovitých otáček čerpadla.
- Parametr „Typ regulátoru“ (3-6-4-1-3) definuje, zda se mají parametry regulátoru zjišťovat pro regulátor PI nebo regulátor PID.
- Parametr „Reakční doba procesu“ (3-6-4-1-4) je doba, která uplyne po skoku otáček, až se regulovaná veličina už skoro vůbec nemění. Po této době dosáhla regulovaná veličina cca 95 % své koncové hodnoty. Pro většinu regulací na tlak nebo průtok je přednastavená hodnota dostatečně velká. Zejména u velmi pomalých procesů, jako je regulace teploty, je potřeba této hodnotě zajistit dostatečně dlouhou testovací sekvenci. Doba trvání automatického zjišťování regulačních parametrů závisí přímo na zde zvoleném čase.

Tabulka 52: Parametr Automatické zjišťování regulačních parametrů

| Parametr  | Popis   | Možné nastavení   | Nastavení od výrobce |
|-----------|---|---|----------------------|
| 3-6-4-1-1 | Spuštění testovací sekvence<br><i>Spuštění testovací sekvence automatického zjišťování regulačních parametrů</i>  | Provést   |                      |
| 3-6-4-1-2 | Výška skoku otáček<br><i>Výška skoků otáček v % během testovací sekvence automatického zjišťování regulačních parametrů.</i>  | 0...3-2-2-2 1/min   | 150 1/min            |
| 3-6-4-1-3 | Typ regulátoru<br><i>Volba typu regulátoru: PI nebo PID</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PI</li> <li>▪ PID</li> </ul> | PI                   |
| 3-6-4-1-4 | Reakční doba procesu<br><i>Doba, která uplyne po skoku otáček, až se regulovaná veličina už skoro vůbec nemění (po této době dosáhla regulovaná veličina cca 95 % své koncové hodnoty).</i> | 0,1...10000 s   | 3 s                  |

#### 8.7.1.2.1 Řízený provoz pomocí ovládací jednotky

| UPOZORNĚNÍ  |  |
|---|--|
|  | <p>Zadání hodnot parametrů a zadání rozsahů hodnot / jednotek je vzájemně závislé. Proto musí být v prvním kroku parametrizace měniče frekvence vždy nejprve nastaven platný rozsah hodnot a jednotek (viz parametr 3-11). Změní-li se v dalším kroku rozsah hodnot nebo jednotka, je třeba ještě jednou zkontrolovat, zda jsou všechny závislé parametry správné.</p> |


**Obr. 59:** Schéma svorek pro regulační režim (přerušované = volitelné)

|   |   |
|---|---|
| 1 | Spuštění/zastavení 2                            |
| 2 | Snímač skutečné hodnoty                         |
| 3 | Signální relé 1 (⇒ Kapitola 8.10.3, Strana 120) |
| 4 | Signální relé 2 (⇒ Kapitola 8.10.3, Strana 120) |
| 5 | Digitální vstup pro povolení                    |
| 6 | Kostra pro digitální vstupy                     |

**Příklad** Měníč frekvence má při regulaci rozdíl tlaků regulovat na předepsanou hodnotu 6,7 bar. Pro tento účel se k analogovému vstupu 2 měniče frekvence připojí snímač tlakové diference 4–20 mA s rozsahem měření 0–10 bar. Zadání požadované hodnoty se provede v ovládací jednotce. Spuštění zařízení se aktivuje parametrem „Spuštění / zastavení zařízení“ (1-3-1). Měníč frekvence začne pracovat okamžitě, jakmile je nastaven na automatický nebo ruční provoz a pomocí digitálního vstupu DI-EN je zadáno povolení.

**Tabulka 53:** Příklad regulačního režimu se zadáním požadované hodnoty pomocí ovládací jednotky

| Parametr | Popis  | Možné nastavení | Nastavení z výroby       |
|----------|--|-----------------|--------------------------|
| 3-6-1    | Druh regulace<br><i>Volba regulační metody. Při volbě „Vyp (akční člen)“ je regulátor deaktivován</i>  | Diferenční tlak | V závislosti na čerpadle |
| 3-11-2-1 | Minimální tlak<br><i>Minimální mez měřicího rozsahu</i>  | 0,00            | -1,00 bar                |
| 3-11-2-2 | Maximální tlak<br><i>Maximální mez měřicího rozsahu</i>  | 10,0            | 1000,0 bar               |
| 3-11-2-3 | Jednotka tlaku<br><i>Nastavitelná jednotka pro tlak 1</i>  | bar             | bar                      |
| 1-3-2    | Předepsaná hodnota regulátoru<br><i>Nastavitelná předepsaná hodnota. U přednastavení předepsané hodnoty přes DIGIN/ANIN je tento parametr zablokován. Jinak se zdroj předepsané hodnoty vybere pomocí parametru „Řídicí místo“ místně / provozní sběrnice.</i> | 6,7 bar         | 0,00 bar                 |
| 3-8-2-1  | Signál na analogovém vstupu 2<br><i>Signál ze snímače na analogovém vstupu 2</i>   | 4...20mA        | vyp                      |

| Parametr | Popis   | Možné nastavení | Nastavení z výroby |
|----------|---|-----------------|--------------------|
| 3-8-2-2  | Funkce analogového vstupu 2<br><i>Funkce analogového vstupu 2. Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.</i> | Diferenční tlak | vyp                |
| 3-8-2-3  | Horní mez pro analogový vstup 2   | 0,00            | 0,00               |
| 3-8-2-4  | Horní mez pro analogový vstup 2   | 10,00           | 100,00             |
| 1-3-1    | Spuštění / zastavení zařízení<br><i>Pomocí této funkce lze spustit zařízení</i>   | Spuštění        | Zastavení          |



### UPOZORNĚNÍ

Pokud se zařízení spouští pomocí digitálního vstupu, musí být parametr „Spuštění / zastavení zařízení“ (1-3-1) nastaven na „zastavení“.

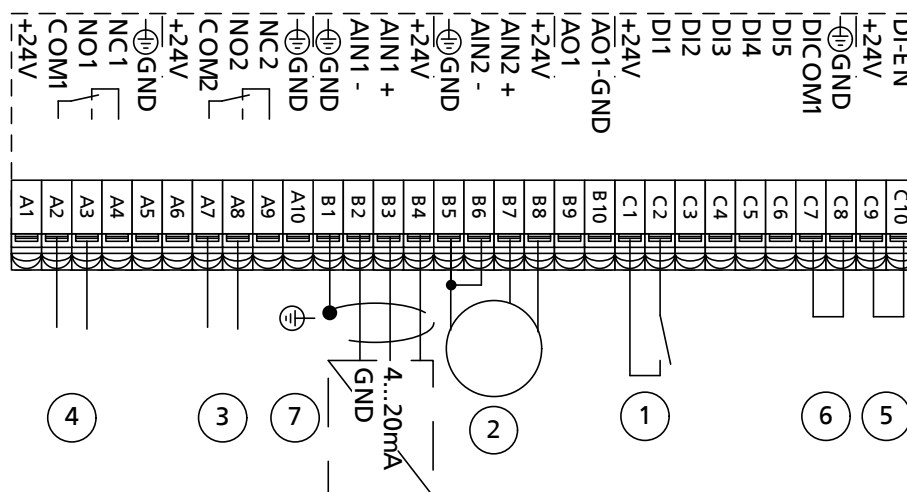
#### 8.7.1.2.2 Řízený provoz s externím signálem předepsané hodnoty

Předepsaná hodnota může být dána externím signálem předepsané hodnoty. Je-li předepsaná hodnota současně zadána pomocí ovládací jednotky, má předepsaná hodnota z analogového vstupu vyšší prioritu. (⇒ Kapitola 8.2, Strana 65) .



### UPOZORNĚNÍ

Zadání hodnot parametrů a zadání rozsahů hodnot / jednotek je vzájemně závislé. Proto musí být v prvním kroku parametrizace měniče frekvence vždy nejprve nastaven platný rozsah hodnot a jednotek (viz parametr 3-11). Změní-li se v dalším kroku rozsah hodnot nebo jednotka, je třeba ještě jednou zkontrolovat, zda jsou všechny závislé parametry správné.



Obr. 60: Schéma svorek pro regulační režim (přerušované = volitelné)

|   |   |
|---|---|
| 1 | Spuštění / zastavení 2                          |
| 2 | Snímač skutečné hodnoty                         |
| 3 | Signální relé 1 (⇒ Kapitola 8.10.3, Strana 120) |
| 4 | Signální relé 2 (⇒ Kapitola 8.10.3, Strana 120) |
| 5 | Digitální vstup pro povolení                    |
| 6 | Kostra pro digitální vstupy                     |
| 7 | Externí signál předepsané hodnoty               |

**Příklad** Měnič frekvence má při regulaci rozdílu tlaků regulovat na předepsanou hodnotu 6,7 bar. Pro tento účel se k analogovému vstupu 2 měniče frekvence připojí snímač tlakové diference 4–20 mA s rozsahem měření 0–10 bar. Zadání předepsané hodnoty

proběhne jako externí signál předepsané hodnoty 4–20 mA přes analogový vstup 1. Pro požadovanou předepsanou hodnotu 6,7 bar musí být na analogový vstup 1 přiveden proud 10,7 mA. Spuštění zařízení se aktivuje parametrem „Spuštění / zastavení zařízení“ (1-3-1). Měníč frekvence začne pracovat okamžitě, jakmile je nastaven na automatický nebo ruční provoz a pomocí digitálního vstupu DI-EN je zadáno povolení.

**Tabulka 54:** Příklad regulačního režimu se zadáním požadované hodnoty pomocí externího signálu předepsané hodnoty

| Parametr | Popis   | Možné nastavení                | Nastavení z výroby       |
|----------|---|--------------------------------|--------------------------|
| 3-6-1    | Druh regulace<br><i>Volba regulační metody. Při volbě „Vyp (akční člen)“ je regulátor deaktivován</i>                                 | Diferenční tlak                | V závislosti na čerpadle |
| 3-11-2-1 | Minimální tlak<br><i>Minimální mez měřicího rozsahu</i>   | 0,00                           | -1,00 bar                |
| 3-11-2-2 | Maximální tlak<br><i>Maximální mez měřicího rozsahu</i>   | 10,0                           | 1000,0 bar               |
| 3-11-2-3 | Jednotka tlaku<br><i>Nastavitelná jednotka pro tlak 1</i>   | bar                            | bar                      |
| 3-8-1-1  | Signál na analogovém vstupu 1<br><i>Signál ze snímače na analogovém vstupu 1</i>  | 4...20 mA                      | vyp                      |
| 3-8-1-2  | Funkce analogového vstupu 1<br><i>Funkce analogového vstupu 1. Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.</i> | Předepsaná/řídící hodnota Auto | vyp                      |
| 3-8-1-3  | Dolní mez pro analogový vstup 1   | 0,00                           | 0,00                     |
| 3-8-1-4  | Horní mez pro analogový vstup 1   | 10,00                          | 100,00                   |
| 3-8-2-1  | Signál na analogovém vstupu 2<br><i>Signál ze snímače na analogovém vstupu 2</i>  | 4...20 mA                      | vyp                      |
| 3-8-2-2  | Funkce analogového vstupu 2<br><i>Funkce analogového vstupu 2. Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.</i> | Diferenční tlak                | vyp                      |
| 3-8-2-3  | Horní mez pro analogový vstup 2   | 0,00                           | 0,00                     |
| 3-8-2-4  | Horní mez pro analogový vstup 2   | 10,00                          | 100,00                   |
| 1-3-1    | Spuštění / zastavení zařízení<br><i>Pomocí této funkce lze spustit zařízení</i>   | Spuštění                       | Zastavení                |



#### UPOZORNĚNÍ

Pokud se zařízení spouští pomocí digitálního vstupu, musí být parametr „Spuštění / zastavení zařízení“ (1-3-1) nastaven na „zastavení“.

#### 8.7.1.2.3 Bezsnímačová regulace rozdílu tlaků

Bezsnímačová regulace rozdílu tlaků umožňuje regulaci na konstantní diferenční tlak bez použití snímačů tlaku v provozu s jedním čerpadlem. Tato metoda je založena na charakteristikách čerpadla. Strmé výkonové charakteristiky napomáhají k vysoké přesnosti metody. Pokud mají úseky výkonové charakteristiky konstantní průběh vzhledem k průtoku nebo je čerpadlo mimo přípustný provozní rozsah, je tato metoda vhodná jen omezeně. Aktivuje se tak, že se parametr „Druh regulace“ (3-6-1) nastaví na hodnotu „Diferenční tlak bez snímačů“. Nastavení předepsané hodnoty (⇒ Kapitola 8.6, Strana 70) .

|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | Pro regulaci rozdílů tlaků bez snímačů musí být uvedeny všechny parametry charakteristik čerpadla (3-4-1, 3-4-3-1 až 3-4-3-22) a vnitřní průměr potrubí míst měření tlaku (3-5-2-1 a 3-5-2-2). |

**Tabulka 55:** Parametr bezsnímačové regulace rozdílů tlaků

| Parametr | Popis  | Možné nastavení               | Nastavení z výroby       |
|----------|--|-------------------------------|--------------------------|
| 3-6-1    | Druh regulace<br><i>Volba regulační metody. Při volbě „Vyp (akční člen)“ je regulátor deaktivován.</i> | Diferenční tlak (bez snímačů) | V závislosti na čerpadle |

#### 8.7.1.2.4 Bezsímačová regulace průtoku

Bezsímačová regulace průtoku umožňuje regulaci na konstantní průtok čerpadla, příp. systému s více čerpadly bez použití snímače průtoku. Tato metoda je založena na charakteristikách čerpadla. Strmé charakteristiky napomáhají k vysoké přesnosti metody. Aktivuje se tak, že při aktivním odhadu průtoku (3-9-8-2 „zap“) se parametr „Druh regulace“ (3-6-1) nastaví na hodnotu „Průtok bez snímačů“.  
(⇒ Kapitola 8.6, Strana 70)

Časové chování regulace je kromě regulačních parametrů (3-6-4-2 ... 3-6-4-4) značně ovlivněno parametrem „Tlumení odhadu hodnoty průtoku“ (3-9-8-2). Čím větší a tedy pomalejší je hydraulické zařízení, tím větší hodnotu tohoto parametru je třeba zvolit. Měla by přibližně souhlasit s reakční dobou zařízení. Reakční doba zařízení je čas, který uplyne po změně otáček, než se změní průtok.

|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | Pro regulaci průtoku bez snímačů musí být uvedeny všechny parametry charakteristik čerpadla (3-4-1, 3-4-3-1 až 3-4-3-22) a vnitřní průměr potrubí míst měření tlaku (3-5-2-1 a 3-5-2-2). |

|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | U úseků výkonových charakteristik s konstantním průběhem vzhledem k průtoku (plochá charakteristika), musí být k dispozici signály pro sací a výstupní tlak čerpadla |

**Tabulka 56:** Parametry bezsnímačového odhadu průtoku

| Parametr | Popis   | Možné nastavení  | Nastavení z výroby       |
|----------|---|--|--------------------------|
| 3-9-8-1  | Odhad průtoku   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zap</li> <li>▪ vyp</li> </ul>   | zap                      |
| 3-9-8-2  | Tlumení odhadu průtoku<br><i>Časová konstanta k tlumení odhadu průtoku. Vyšší hodnoty vedou k silnějšímu ztlumení</i> | 0 ... 600 s  | 5 s                      |
| 3-6-1    | Druh regulace<br><i>Volba regulační metody. Při volbě „Vyp (akční člen)“ je regulátor deaktivován</i>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vyp (akční člen)</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak (bez snímačů)</li> <li>▪ Průtok</li> <li>▪ Průtok (bez snímačů)</li> <li>▪ Teplota (chlazení)</li> <li>▪ Teplota (vytápění)</li> <li>▪ Hladina na sací straně</li> <li>▪ Hladina na výtlačné straně</li> </ul> | V závislosti na čerpadle |

## 8.7.2 Provoz s více čerpadly

### 8.7.2.1 Provoz s více čerpadly v regulovaném provozu

Regulovaný provoz se volí pomocí parametru „Druh regulace“ (3-6-1) a týká se čerpadel v provozním režimu „Automatika“ (tlačítko „AUTO“). V regulovaném provozu se všechna čerpadla provozují s nastavenými otáčkami. Počet běžících čerpadel se stanovuje pomocí parametru „Maximální počet běžících čerpadel“ (3-7-2). Otáčky se nastavují pomocí parametru „Řídicí hodnota akčního členu“ (1-3-3) (⇒ Kapitola 8.7.1.1.2, Strana 74) nebo přes analogový vstup (⇒ Kapitola 8.7.1.1.1, Strana 72).

Tabulka 57: Parametry provozu s více čerpadly v regulovaném provozu

| Parametr | Popis  | Možné nastavení                      | Nastavení z výroby |
|----------|--|--------------------------------------|--------------------|
| 3-6-1    | Druh regulace<br><i>Volba regulační metody. Při volbě „Vyp (akční člen)“ je regulátor deaktivován.</i>           | Vyp (akční člen)                     | Vyp (akční člen)   |
| 3-7-2    | Maximální počet běžících čerpadel<br><i>Maximální počet současně běžících čerpadel u provozu s více čerpadly</i> | 0..6                                 | 1                  |
| 1-3-3    | Řídicí hodnota akčního členu<br><i>Nastavitelná řídicí hodnota pro otáčky v regulovaném provozu</i>              | Minimální až maximální otáčky motoru | 500                |

### 8.7.2.2 Provoz s více čerpadly v regulačním režimu

#### 8.7.2.2.1 Role pohonů v provozním režimu Provoz s více čerpadly

V provozním režimu „Provoz s více čerpadly“ přebírá jeden z měničů frekvence funkci takzvaného hlavního řídicího systému. Hlavní řídicí systém realizuje připojování a odpojování čerpadel, jakož i řízení nebo regulaci systému s více čerpadly. Všechny signály potřebné k regulaci nebo řízení systému musí být připojeny k hlavnímu řídicímu systému. Role Hlavního řídicího systému je přidělena jednomu měniči frekvence pomocí parametru „Role v systému s více čerpadly“ (3-7-1).

Ke zvýšení dostupnosti systému s více čerpadly lze určit více hlavních řídicích systémů. Jedno z čerpadel se pak automaticky stává aktivním hlavním řídicím systémem, zatímco ty ostatní fungují jako záložní. Aktivní hlavní řídicí systém se zobrazuje jako M „Master“ ve druhém řádku záhlaví ovládací jednotky. V případě výpadku aktivního hlavního řídicího systému přebírá záložní hlavní řídicí systém jeho úkoly. Aby toto bylo zaručeno, musí být všechny signály potřebné k regulaci nebo řízení systému připojeny k záložnímu hlavnímu řídicímu systému.



#### UPOZORNĚNÍ


Při výpadku hlavního řídicího systému a převzetí některým záložním hlavním řídicím systémem může krátkodobě dojít k poklesu tlaku.

Maximální počet současně běžících čerpadel se omezuje pomocí parametru „Maximální počet běžících čerpadel“ (3-7-2).

**Tabulka 58:** Parametry provozu s více čerpadly

| Parametr | Popis  | Možné nastavení  | Nastavení z výroby   |
|----------|--|--|----------------------|
| 3-7-1    | Role v systému s více čerpadly<br><i>Výběr role měniče frekvence v provozu s více čerpadly. Aktivní hlavní řídicí systém odpovídá za připojování a odpojování čerpadel, za řízení, případně za regulaci. K hlavnímu řídicímu systému a ke všem záložním řídicím systémům se musí připojit všechny vstupní veličiny, které jsou pro řízení či regulaci nezbytné. Volba, který záložní řídicí systém se stane aktivním hlavním řídicím systémem, probíhá automaticky na základě nastavitelné doby převzetí. Podružné a záložní řídicí systémy přijímají svoji regulační hodnotu z hlavního řídicího systému.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hlavní řídicí systém</li> <li>▪ Podružný řídicí systém</li> </ul> | Hlavní řídicí systém |
| 3-7-2    | Maximální počet běžících čerpadel<br><i>Maximální počet současně běžících čerpadel u provozu s více čerpadly</i>   | 0...6  | 1                    |

#### 8.7.2.2.2 Připojování a odpojování

|  |                   |
|--|-------------------|
|   | <b>UPOZORNĚNÍ</b> |
| Předpokladem pro připojování a odpojování je dostupnost průtoku zařízení. Pokud se neměří, musí být aktivní odhad průtoku, parametr (3-9-8-1). |                   |

Připojování a odpojování čerpadel podle potřeby je realizováno prostřednictvím spínacích mezí znázorněných v obrázcích 1 a 2. Posune-li se aktuální pracovní bod systému s více čerpadly takovým způsobem, že bude některá z těchto spínacích mezí překročena, dojde k připojení, příp. odpojení. Spínací meze se nastavují pomocí parametrů uvedených v tabulce „Parametry připojování a odpojování“. Tyto spínací meze se parametrizují pro přepnutí z jednoho na dvě čerpadla. Spínací meze pro připojení a odpojení dalších čerpadel se vypočtou automaticky a nemusí se parametrizovat.

**Tabulka 59:** Parametry připojování a odpojování

| Parametr | Popis  | Možné nastavení | Vztahuje se na            | Nastavení od výrobce |
|----------|--|-----------------|---------------------------|----------------------|
| 3-7-3-3  | Připojovací otáčky<br><i>Při dosažení připojovacích otáček dojde k připojení čerpadla</i>  | 0...140 %       | Jmenovité otáčky čerpadla | 100 %                |
| 3-7-3-4  | Odpojovací otáčky<br><i>Při dosažení odpojovacích otáček dojde k odpojení čerpadla (je zapotřebí jen pro čerpadla s plochými charakteristikami).</i>   | 0...90 %        | Jmenovité otáčky čerpadla | 50 %                 |
| 3-7-3-5  | Připojovací průtok<br><i>Připojovací průtok pro připojení druhého čerpadla při jmenovitých otáčkách. Údaj v % maximálního průtoku Q<sub>6</sub>. Spínací meze pro připojování dalších čerpadel se odvozují z této hodnoty.</i> | 0...100 %       | Maximální průtok          | 95 %                 |
| 3-7-3-6  | KSB PumpDynamicControl<br><i>Posun mezi energeticky účinným (0 %) a dynamickým provozním režimem (100 %)</i>   | 0...100 %       | -                         | 30 %                 |
| 3-7-3-1  | Min. doba připojení<br><i>Minimální doba mezi dvěma připojovacími pochody</i>  | 0.0...600.0s    | -                         | 10 s                 |

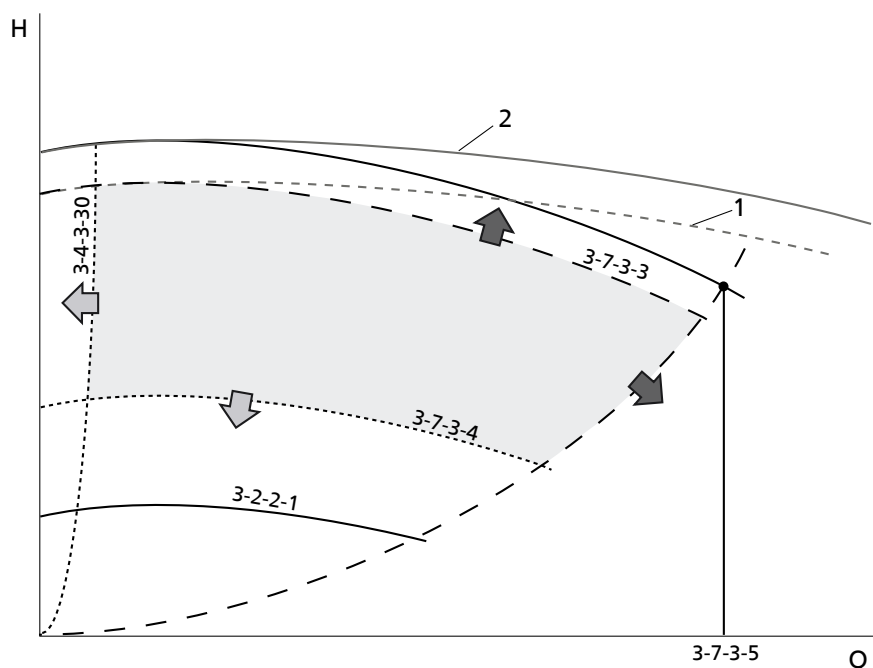


| Parametr | Popis   | Možné nastavení | Vztahuje se na                | Nastavení od výrobce  |
|----------|---|-----------------|-------------------------------|-----------------------|
| 3-7-3-2  | Min. doba odpojení<br><i>Minimální doba mezi dvěma připojovacími pochody</i>  | 0.0...600.0s    | -                             | 20 s                  |
| 3-2-2-1  | Minimální otáčky motoru   | 0...4000 1/min  | -                             | 500 min <sup>-1</sup> |
| 3-4-3-30 | Mezní průtok při částečném zatížení v % Q <sub>opt</sub><br><i>Průtok u meze částečného zatížení při jmenovitých otáčkách</i>   | 0...100 %       | Nejlepší bod Q <sub>opt</sub> | 30 %                  |
| 3-7-3-7  | Kritérium spínání prodlevy<br><i>Doba, po kterou musí být trvale porušena podmínka připojení nebo odpojení (mez otáček a/nebo průtoku), dokud nedojde k připojení či odpojení čerpadla.</i> | 0.1...600 s     | -                             | 5 s                   |

**Podrobný popis parametrů**

|  |                   |
|--|-------------------|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b> |
| Měníče frekvence, které byly ze závodu parametrizovány na čerpací agregát, již obsahují optimalizované parametry pro připojování a odpojování. |                   |

Následující obrázek zobrazuje spínací meze běžícího čerpadla v systému s více čerpadly a příslušné parametry v grafu Dopravní výška – průtok.


**Obr. 61:** Spínací meze běžícího čerpadla v systému s více čerpadly

|                |  |
|----------------|--|
| 1              | Charakteristika dopravní výšky jednoho běžícího čerpadla |
| 2              | Charakteristika dopravní výšky dvou běžících čerpadel    |
| .....          | Odpojovací meze: Odpojení jednoho běžícího čerpadla      |
| — — —          | Připojovací meze: Připojení druhého čerpadla             |
| šipky          | Směr účinku spínacích mezí                               |
| barevná plocha | Provozní rozsah jednoho běžícího čerpadla                |



**Připojovací otáčky (3-7-3-3):**

Přesáhnou-li otáčky jednoho čerpadla tuto hodnotu, připojí se další čerpadlo, pokud existuje. Na obrázku je křivka pro připojovací otáčky (3-7-3-3), která vymezuje provozní rozsah jednotlivého čerpadla. Nad čarou nebo napravo od této čáry běží dvě čerpadla. Připojovací otáčky (3-7-3-3) jsou rovněž křivka, viz obrázek „Spínací meze dvou běžících čerpadel v systému s více čerpadly“, která vymezuje provozní rozsah dvou běžících čerpadel. Nad čarou nebo napravo od této čáry běží tři čerpadla.

**Připojovací průtok (3-7-3-5):**

Připojovací průtok definuje bod na charakteristice dopravní výšky, kterým probíhá další připojovací mez. Vymezuje provozní rozsah jednotlivého čerpadla. Pod čarou nebo napravo od této čáry běží dvě čerpadla. Připojovací průtok optimální pro účinnost je u většiny čerpadel cca 95 % maximálního průtoku (nastavení z výroby).

**Mez částečného zatížení (3-4-3-30):**

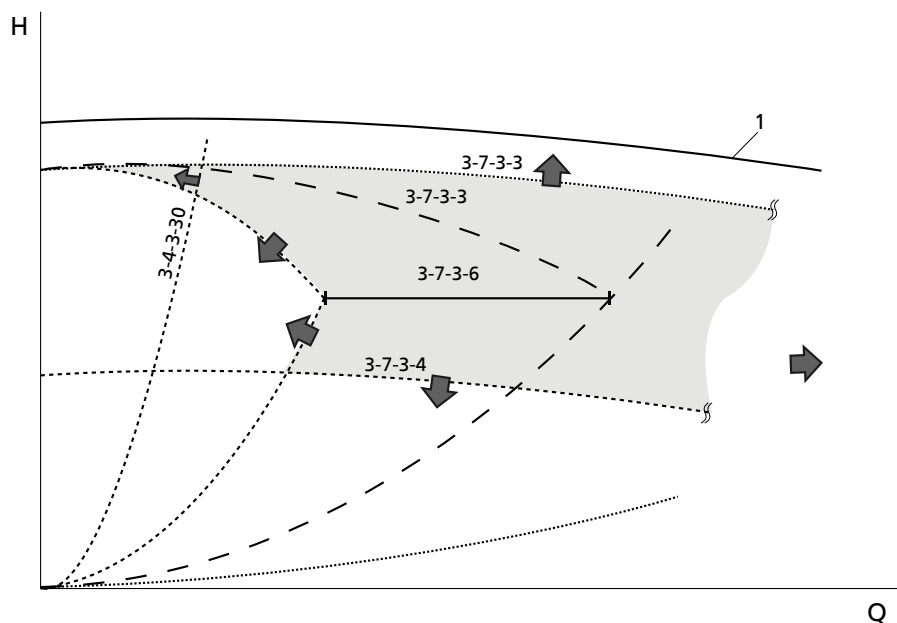
Dosažení meze částečného zatížení vede k odpojení jednoho čerpadla. I když běží jenom jedno čerpadlo, odpojí se, pokud je aktivní záložní provoz (⇒ Kapitola 8.8.4.2, Strana 103). Není-li aktivní záložní provoz, poslední čerpadlo se neodpojí. Přesto se zobrazí výstražné hlášení.

**Odpojovací otáčky (3-7-3-4):**

Dosažení odpojovacích otáček vede k odpojení jednoho čerpadla. I když běží jenom jedno čerpadlo, odpojí se, pokud je aktivní záložní provoz.

(⇒ Kapitola 8.8.4.2, Strana 103) Není-li aktivní záložní provoz, poslední čerpadlo se neodpojí. Minimální otáčky (3-2-2-1) však nesmí klesnout pod tuto hodnotu.

Obrázek „Spínací meze dvou běžících čerpadel v systému s více čerpadly“ zobrazuje spínací meze dvou běžících čerpadel v systému s více čerpadly a příslušné parametry v grafu Dopravní výška – průtok.


**Obr. 62:** Spínací meze dvou běžících čerpadel v systému s více čerpadly

|                |  |
|----------------|--|
| 1              | Charakteristika dopravní výšky jednoho běžícího čerpadla |
| 2              | Charakteristika dopravní výšky dvou běžících čerpadel    |
| .....          | Odpojovací meze: Odpojení druhého čerpadla               |
| — — —          | Připojovací meze: Připojení třetího čerpadla             |
| šipky          | Směr účinku spínacích mezí                               |
| barevná plocha | Provozní rozsah dvou běžících čerpadel                   |

**KSB PumpDynamicControl (3-7-3-6):**

Tento parametr určuje polohu odpojovacích mezí relativně k připojovacím mezím, viz obr. „Spínací meze dvou běžících čerpadel v systému s více čerpadly“. Má rozhodující vliv na dynamiku a energetickou účinnost systému. Lze zvolit mezi 0 % pro maximální energetickou účinnost a 100 % pro maximální dynamiku.

**Nízké hodnoty** způsobí, že běží právě tolik čerpadel, kolik je z energetického hlediska nejsmysluplnější. Rychlé a velké změny potřeby budou za určitých okolností provedeny zpožděně, protože dochází srovnatelně často ke spínání. Příliš nízké hodnoty mohou vést k nestabilnímu připojování a odpojování.

**Vysoké hodnoty** umožňují rychlou reakci na velké a rychlé výkyvy potřeby, protože běží srovnatelně mnoho čerpadel a dochází zřídka ke spínání. Současně však mohou mít vysoké hodnoty za následek srovnatelně vysokou potřebu energie. Pro nastavení tohoto parametru se doporučuje následující postup: Vycházejte z nízké hodnoty (např. 10 %) se parametr po krocích zvyšuje, dokud nebude rychlost reakce systému s více čerpadly vyhovovat způsobu použití. Nejedná-li se o výše uvedený případ, pak lze hodnotu případně snížit.

**Minimální doba mezi dvěma připojovacími pochody (3-7-3-1):**

Tento parametr je doba, která musí minimálně uplynout, dříve než dojde po jednom připojení k druhému připojení. Tak lze zabránit tomu, aby se připojilo čerpadlo, zatímco krátce předtím spuštěné čerpadlo ještě běží v souladu se spouštěcí rampou na cílové otáčky. Minimální doba mezi dvěma připojovacími pochody (3-7-3-1) by proto měla být přizpůsobena délce spouštěcí rampy (3-3-5-1). Solidního nastavení by mělo být dosaženo tak, že budou obě doby přibližně stejně velké.

**Minimální doba mezi dvěma odpojovacími pochody (3-7-3-2):**

Tento parametr je doba, která musí minimálně uplynout, dříve než dojde po jednom odpojení k druhému odpojení. Tak lze zabránit tomu, aby se odpojilo čerpadlo, zatímco krátce předtím odpojené čerpadlo ještě běží v souladu se zastavovací rampou. Minimální doba mezi dvěma odpojovacími pochody (3-7-3-2) by proto měla být přizpůsobena délce zastavovací rampy (3-3-5-1). Solidního nastavení by mělo být dosaženo tak, že budou obě doby přibližně stejně velké.

**Kritérium spínání prodlevy (3-7-3-7):** Pomocí tohoto parametru lze citlivost připojování a odpojování přizpůsobit způsobu použití. Jedná se o dobu, po kterou musí být trvale splněna podmínka připojení a odpojení, dokud nedojde k připojení či odpojení. Zkrácení doby vede k vyšší citlivosti. Když připojování a odpojování probíhá rychleji, stoupá nebezpečí spínání způsobených odlehlými naměřenými hodnotami. Prodloužení doby vede k nižší citlivosti. Když připojování a odpojování probíhá pomaleji, klesá nebezpečí spínání způsobených odlehlými naměřenými hodnotami.

**8.7.2.3 Automatické střídání čerpadel**

V provozu s více čerpadly lze kvůli rovnoměrnému vytížení čerpadel aktivovat automatické střídání čerpadel, parametr (3-7-4-1). Při nastavení „Doba chodu“ se čerpadlo přepne po uplynutí nastavitelné doby chodu (3-7-4-2). Při nastavení „Doba chodu s časem“ dojde k přepnutí po uplynutí nastavitelné doby chodu (3-7-4-3) pouze tehdy, když v tomto okamžiku nastal minimálně nastavený čas. Vypnutí čerpadla dobu vynuluje.

**Tabulka 60:** Parametry automatického střídání čerpadel

| Parametr | Popis  | Možné nastavení   | Nastavení z výroby |
|----------|--|---|--------------------|
| 3-7-4-1  | Automatické střídání čerpadel<br><i>Pokud se povolí tento parametr, čerpadla se vystřídají po nastavené době provozu</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Doba chodu</li> <li>▪ Doba chodu s časem</li> </ul> | vyp                |
| 3-7-4-2  | Doba chodu čerpadla<br><i>Doba chodu čerpadla do vystřídání.<br/>Vypnutí čerpadla dobu vynuluje.</i>                     | 0...168 h   | 24 h               |
| 3-7-4-3  | Čas pro střídání čerpadel<br><i>Časový okamžik, ve kterém dojde ke střídání čerpadel, pokud se překročí doba chodu.</i>  | 00:00-23:59   | 0:00               |

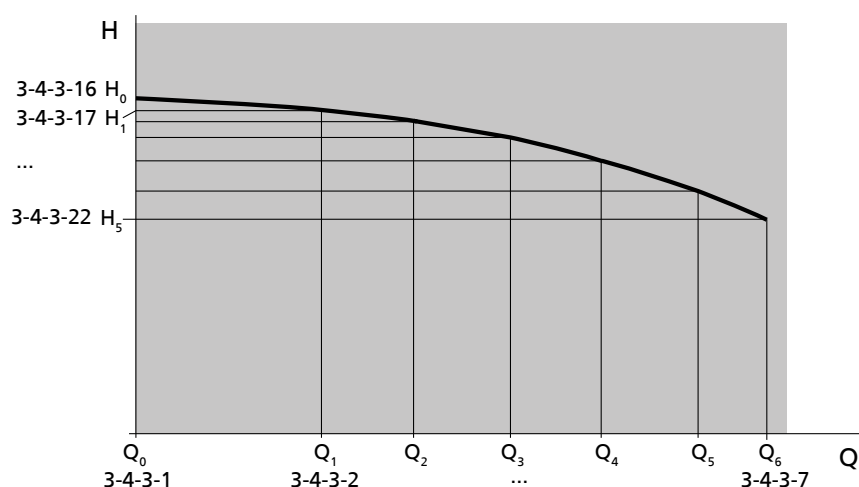
## 8.8 Aplikační funkce

### 8.8.1 Přizpůsobení měniče frekvence čerpadlu

Charakteristiky čerpadla jsou popsány pomocí parametrů 3-4-3-1 až 3-4-3-22 a platí při jmenovitých otáčkách čerpadla 3-4-1. Tyto charakteristiky jsou základem pro následující funkce:

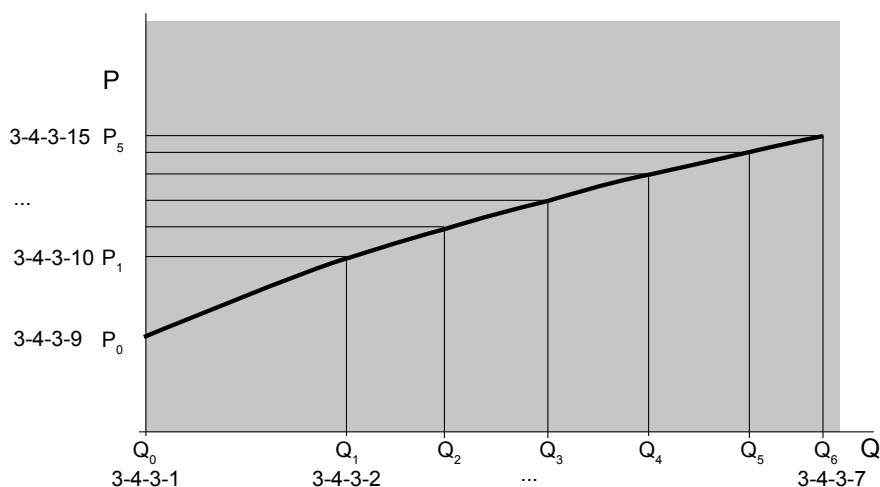
- Odhad průtoku
- Monitorování pracovního bodu
- Záložní provoz
- Bezsnímačová regulace rozdílu tlaků
- Provoz s více čerpadly

Pokud má měnič frekvence parametry nastavené z výroby, jsou již naplněny všechny parametry specifické pro čerpadlo.



**Obr. 63:** Charakteristika dopravní výšky se sedmi opěrnými body a relevantními parametry

Průtok  $Q_0$ , tj. parametr (3-4-3-1), je stále nulový. Průtok  $Q_6$  (3-4-3-7) popisuje konec charakteristik a je současně maximálním povoleným průtokem čerpadla.



**Obr. 64:** Výkonová charakteristika se sedmi opěrnými body a relevantními parametry

Pro výkonové charakteristiky se použijí stejné hodnoty průtoku jako u charakteristiky dopravní výšky.


**UPOZORNĚNÍ**

Výkonová charakteristika se nepřepočítává na hustotu čerpaného média (3-5-1). Proto musí být zadána výkonová charakteristika, která platí pro hustotu čerpaného média.

Optimální pracovní bod čerpadla při jmenovitých otáčkách je zadán pomocí parametru „Průtok  $Q_{opt}$ “ (3-4-3-8). Mez částečného zatížení čerpadla při jmenovitých otáčkách je zadána pomocí parametru „Mezní průtok při částečném zatížení“ (3-4-3-30). Jedná se o procentuální údaj, který se vztahuje k optimálnímu pracovnímu bodu.

**Tabulka 61:** Parametry pro přizpůsobení čerpadlu


| Parametr | Popis                 | Možné nastavení                      | Nastavení z výroby      |
|----------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| 3-4-3-1  | Förderstrom $Q_0$     | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-2  | Průtok $Q_1$          | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-3  | Průtok $Q_2$          | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-4  | Průtok $Q_3$          | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-5  | Průtok $Q_4$          | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-6  | Průtok $Q_5$          | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-7  | Průtok $Q_6$          | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-8  | Průtok $Q_{opt}$      | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-9  | Příkon čerpadla $P_0$ | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-10 | Příkon čerpadla $P_1$ | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-11 | Příkon čerpadla $P_2$ | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-12 | Příkon čerpadla $P_3$ | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-13 | Příkon čerpadla $P_4$ | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-14 | Příkon čerpadla $P_5$ | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-15 | Příkon čerpadla $P_6$ | Minimální průtok až maximální průtok | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-16 | Dopravní výška $H_0$  | 00,00...1000,00                      | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-17 | Dopravní výška $H_1$  | 00,00...1000,00                      | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-18 | Dopravní výška $H_2$  | 00,00...1000,00                      | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-19 | Dopravní výška $H_3$  | 00,00...1000,00                      | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-20 | Dopravní výška $H_4$  | 00,00...1000,00                      | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-21 | Dopravní výška $H_5$  | 00,00...1000,00                      | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-22 | Dopravní výška $H_6$  | 00,00...1000,00                      | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-23 | NPSH_0                | 00,00...1000,00                      | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-24 | NPSH_1                | 00,00...1000,00                      | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-25 | NPSH_2                | 00,00...1000,00                      | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-26 | NPSH_3                | 00,00...1000,00                      | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-27 | NPSH_4                | 00,00...1000,00                      | Specificky pro čerpadlo |

| Parametr | Popis  | Možné nastavení | Nastavení z výroby      |
|----------|--|-----------------|-------------------------|
| 3-4-3-28 | NPSH_5                                       | 00,00...1000,00 | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-29 | NPSH_6                                       | 00,00...1000,00 | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-30 | Mezní průtok při částečném zatížení<br>v % Q | 0...100         | Specificky pro čerpadlo |

## 8.8.2 Bezpečnostní funkce

### 8.8.2.1 Aktivace/deaktivace tepelné ochrany motoru

Tepelné přetížení vede k okamžitému vypnutí s příslušným alarmovým hlášením. Opětovné zapnutí je možné až po dostatečném ochlazení motoru. Prahová hodnota pro vypnutí je z výroby nastavena pro sledování pomocí snímače PTC nebo teplotního spínače. Při použití jiných termoelektrických článků musí tuto hodnotu nastavit servis KSB.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|   | Tepelnou ochranu motoru nelze během provozu motoru aktivovat/deaktivovat. |


Tabulka 62: Tepelná ochrana motoru

| Parametr | Popis   | Možné nastavení   | Nastavení z výroby |
|----------|---|---|--------------------|
| 3-2-3-1  | Vyhodnocení PTC<br><i>Sledování teploty motoru</i>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ zap</li> </ul>                            | zap                |
| 3-2-3-2  | Chování tepelné ochrany motoru<br><i>Postup při detekci nadměrné teploty motoru</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ne samopotvrzující</li> <li>▪ Samopotvrzující</li> </ul> | Ne samopotvrzující |

### 8.8.2.2 Elektrická ochrana motoru hlídáním přepětí / podpětí

Měnič frekvence monitoruje síťové napětí. Pokles pod 380 V - 10 %, resp. překročení 480 V + 10 % vede k vypnutí s příslušným alarmovým hlášením. Před opětovným zapnutím musí být alarm potvrzen.

### 8.8.2.3 Vypnutí při nadměrném proudu

|   |  |
|---|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|   | Vyskytne-li se chyba „nadproud“ a „zkrat“, měnič frekvence se automaticky (za 2 s – 4 s – 6 s) vynuluje. Nelze-li chybu ani pak potvrdit, měnič frekvence se z bezpečnostních důvodů s chybovými hlášeními A5 (zkrat) / A9 (nadproud) a A6 (hardwarová chyba) vypne. Kombinace těchto chyb upozorňuje obsluhu na to, aby pečlivě zkontrolovala všechny komponenty v zařízení i jeho elektrické připojení. Měnič frekvence lze znovu spustit pouze po odstranění přítomné chyby resetem napětí. |

Když je o 5 % překročen parametr mezního proudu „Max. proud motoru v % jmenovitého proudu motoru“ (3-3-7-1), vygeneruje se omezeně samopotvrzující alarm „Nadproud“, který vede k vypnutí motoru. Pohon zůstává zablokovaný, dokud tato událost trvá. Toto blokování indikuje ovládací jednotka.

### 8.8.2.4 Dynamická ochrana proti přetížení omezením otáček

Měnič frekvence je vybaven proudovými snímači, které zaznamenávají proud v motoru a umožňují jeho omezení. Při dosažení definované meze přetížení se sníží otáčky ke snížení výkonu (regulace  $i^2t$ ). Měnič frekvence pak už nemůže pracovat v řízeném provozu, funkce však zůstanou zachovány s menšími otáčkami.

Na základě nastavených hodnot parametrů „Vybavovací charakteristika  $i^{\text{2t}}$ “ (3-3-7-5) a „Max. proud motoru v % jmenovitého proudu motoru“ (3-3-7-1) se dynamicky počítá doba, po kterou smí motor ve vztahu k parametru „Jmenovitý proud motoru“ (3-2-1-4) pracovat s vyšším proudem, než se uplatní regulace  $i^{\text{2t}}$ . Čím více motor překročí jmenovitý proud, tím rychleji je použita regulace  $i^{\text{2t}}$ .

Při první aktivaci dynamické ochrany proti přetížení (čítač  $i^{\text{2t}} = 0$ ) a proudu motoru 110 % jmenovitého proudu motoru (3-2-1-4) trvá při daných nastaveních z výroby 60 sekund (3-3-7-5), než je regulace  $i^{\text{2t}}$  použita. Pokud je proudové přetížení nad maximálním proudem motoru, dynamicky vypočítaná doba se příslušným způsobem prodlouží. Je-li motor po přetížení dále provozován se jmenovitým proudem, zůstává regulace  $i^{\text{2t}}$  zachována. Jestliže proud klesne na hodnotu nižší, než je jmenovitý proud motoru (3-2-1-4), čítač  $i^{\text{2t}}$  se vynuluje. V závislosti na aktuálním proudu motoru to může trvat až 10 minut.

Při použití regulace  $i^{\text{2t}}$  se okamžitě zobrazí výstraha „Dynamická ochrana proti přetížení“. Tato výstraha je samopotvrzující a při deaktivaci regulace  $i^{\text{2t}}$  se resetuje.

Při poklesu pod odpojovací otáčky  $i^{\text{2t}}$  (3-3-7-6) se vygeneruje omezeně samopotvrzující alarm „Dynamická ochrana proti přetížení“ a motor se vypne. Motor se zablokuje. Motor po poklesu pod prahovou hodnotu  $i^{\text{2t}}$  naběhne po blokovací době, která trvá maximálně 10 s (v závislosti na konstrukční velikosti).

**Tabulka 63:** Parametry pro dynamickou ochranu proti přetížení omezením otáček

| Parametr | Popis   | Možné nastavení                      | Vztahuje se na | Nastavení z výroby                    |
|----------|---|--------------------------------------|----------------|---------------------------------------|
| 3-2-1-4  | Jmenovitý proud motoru<br><i>Jmenovitý proud motoru podle typového štítku</i>   | 0.00 ... 150.00 A                    | -              | v závislosti na konstrukční velikosti |
| 3-3-7-1  | Max. proud motoru v % jmenovitého proudu motoru<br><i>Nastavení maximálního přípustného proudu motoru</i>   | 0 ... 150 %                          | 3-2-1-4        | 110 %                                 |
| 3-3-7-5  | Vybavovací charakteristika $i^{\text{2t}}$<br><i>Na základě vybavovací charakteristiky <math>i^{\text{2t}}</math> se dynamicky vypočte doba, po kterou se motor smí provozovat s vyšším proudem, dokud nezareaguje regulace <math>i^{\text{2t}}</math>.</i> | 1 .. 60 s                            | -              | 60 s                                  |
| 3-3-7-6  | Odpojovací otáčky $i^{\text{2t}}$<br><i>Tato hranice otáček vede k alarmu Dynamická ochrana proti přetížení, a tím k vypnutí motoru</i>   | Minimální až maximální otáčky motoru | -              | 3-2-2-1                               |

#### 8.8.2.5 Vypnutí při výpadku fáze a zkratu

Výpadek fáze a zkrat vedou k přímému vypnutí (bez doběhové rampy). Tato ochranná funkce nevyžaduje žádné parametry.

#### 8.8.2.6 Detekce přerušení kabelu (Live-Zero)

Řízení sleduje všechny analogové vstupy, na kterých již byl zjištěn snímač nebo pro které je snímač pevně nastaven, zda nedošlo k přerušení kabelu (Life Zero).

Předpokladem jsou signály s proudem 4–20 mA, resp. napětím 2–10 V. Jestliže je jako dolní mez napětí, resp. proudu zadána hodnota 0 V, resp. 0 mA, tak se na odpovídajícím analogovém vstupu přerušení kabelu nesleduje. Při poklesu pod 4 mA, resp. 2 V následuje po parametrizovatelné prodlevě parametrizovatelná reakce.

Když je snímač zdrojem skutečné hodnoty a z důvodu chybějící redundance již není možná samostatná regulace, vygeneruje se alarm „Bez hlavního řídicího systému“, jinak jen výstraha „Výpadek skutečné hodnoty“.

Výstraha „Přerušeni kabelu“ se vydá v případě, kdy není aktivní žádná regulace. Tento alarm a výstrahy jsou samopotvrzující. V případě alarmu (regulace již není možná) následuje nastavitelné chování:


- Vypnutí všech čerpadel
- Zachovat otáčky
- Nastavitelné otáčky

**Tabulka 64:** Parametr Detekce přerušeni kabelu (Live-Zero)

| Parametr | Popis   | Možné nastavení   | Nastavení ve výrobním závodě |
|----------|---|---|------------------------------|
| 3-9-1-1  | Chování při výpadku<br><i>Provozní chování měniče frekvence při alarmu „Výpadek skutečné hodnoty“</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Všechna čerpadla vypnuta</li> <li>▪ Zachovat otáčky</li> <li>▪ Pevné otáčky</li> </ul> | Zachovat otáčky              |
| 3-9-1-2  | Prodleva<br><i>Prodleva do spuštění hlášení (výstrahy nebo alarmu). U záložního systému se vygeneruje pouze výstraha, neboť funkci může převzít aux master. Jen když vypadne skutečná hodnota i na aux masteru, vygeneruje se alarm, což pak vede k nastavenému způsobu chování při výpadku skutečné hodnoty (střídání čerpadel).</i> | 0,0...10,0 s  | 0,5 s                        |
| 3-9-1-3  | Otáčky při výpadku<br><i>Pevné otáčky, při kterých čerpadlo poběží při výpadku skutečné hodnoty.</i>  | Minimální až maximální otáčky motoru  | 3-2-2-1                      |

#### 8.8.2.7 Potlačení frekvenčního rozsahu

Při kritických poměrech v zařízení existuje možnost potlačení frekvenčního rozsahu, aby se zabránilo rezonancím. Pro tento účel lze parametrizovat horní a dolní mezní hodnotu otáček. Jsou-li dolní a horní mezní otáčky nastaveny na stejnou hodnotu v  $\text{min}^{-1}$ , potlačení neprobíhá.

|   |                   |
|---|-------------------|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b> |
| Potlačení frekvenčního rozsahu nepůsobí při ručním provozu.                         |                   |

#### Potlačení frekvenčního rozsahu v regulačním režimu

Když regulovaná řídicí hodnota překračuje dolní mezní otáčky nebo nedosahuje horních mezních otáček, projde řízení rezonančním rozsahem. Než dojde k novému průchodu rezonančním rozsahem, musí jej regulovaná řídicí hodnota nejdříve jednorázově opustit. Tímto způsobem se snižují oscilace při pomalu nastaveném regulátoru – nelze jim však zabránit, když byla předepsaná hodnota dosažena v rámci rezonančního rozsahu. V případě, že v regulačním režimu nastanou vícenásobné skoky, se vygeneruje výstraha „Rezonanční rozsah“. Tato výstraha se na displeji zobrazuje 60 sekund po posledním skoku.

#### Potlačení frekvenčního rozsahu v regulovaném provozu

Jestliže se regulovaná řídicí hodnota nachází mezi oběma mezními otáčkami pod střední hodnotou, setrvá motor na dolních mezních otáčkách. Jestliže se regulovaná řídicí hodnota nachází mezi oběma mezními otáčkami nad střední hodnotou, setrvá motor na horních mezních otáčkách. Při překročení nebo nedosažení střední hodnoty překoná řízení rezonanční rozsah podél ochranné rampy motoru.



**Tabulka 65:** Horní a dolní mezní otáčky

| Parametr | Popis   | Možné nastavení                      | Nastavení z výroby  |
|----------|---|--------------------------------------|---------------------|
| 3-9-12-1 | Dolní mez<br><i>Dolní hranice otáček pro potlačení rezonančního rozsahu v Hz. Jsou-li si rovny dolní a horní mezní frekvence, potlačení neprobíhá. V ručním režimu není tato funkce podporována</i> | Minimální až maximální otáčky motoru | 0 min <sup>-1</sup> |
| 3-9-12-2 | Horní mez<br><i>Horní hranice otáček pro potlačení rezonančního rozsahu v Hz. Jsou-li si rovny dolní a horní mezní frekvence, potlačení neprobíhá. V ručním režimu není tato funkce podporována</i> | Minimální až maximální otáčky motoru | 0 min <sup>-1</sup> |

### 8.8.2.8 Ochrana před chodem nasucho a hydraulickým blokováním

Při aktivní funkci vede chod čerpadla nasucho k alarmovému hlášení s vypnutím. Hydraulické blokování, tj. čerpání proti uzavřenému potrubí, vede nejprve k výstraze a po delší době k alarmovému hlášení s vypnutím.

|  |   |
|--|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | Pokud se ochrana proti chodu nasucho aktivovala prostřednictvím externího snímače, pak je bezsnímačová detekce chodu nasucho neaktivní. |

Ochrana před chodem nasucho a hydraulickým blokováním je založena na jednorázově provedeném učicím procesu.

|  |   |
|--|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | Učící proces lze provádět pouze v provozním režimu AUTO/STOPPED. Za tímto účelem se zařízení nastaví pomocí parametru 1-3-1 nebo digitálního vstupu na „Stop“ a stiskne se tlačítko „AUTO“. Na displeji se zobrazí „AUTO_____STOPPED“ |

Před spuštěním učební procesy musí být uzavřena armatura na výtlačné straně čerpadla. Spuštění se provede parametrem „Spuštění chodu nasucho“ (3-9-6-3). Měníč frekvence spustí čerpací agregát a zaznamená výkon při různých otáčkách. Tato operace trvá asi půl minuty a může být zrušena tlačítkem „Esc“. Bezprostředně po dokončení učicí funkce, které je ohlášeno na displeji, je ochrana před chodem nasucho a hydraulickým blokováním aktivní. Armatura, která byla dosud zavřená, může být otevřena.

|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | Před spuštěním učicí funkce je třeba ověřit, zda je krátkodobý provoz čerpadla proti zavřené armatuře povolen. U čerpadel KSB konstrukční řady Sewatec a Sewabloc tomu tak není. |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | Při změně minimálních otáček musí být učicí funkce chodu nasucho provedena znovu. |

Parametrem „Mez pro hydraulickou blokádu“ (3-9-6-1) lze příp. upravit citlivost reakce při detekci hydraulického blokování. Vysoké hodnoty způsobí vysokou citlivost reakce. Hodnota „0“ tuto funkci deaktivuje. Platí to také pro parametr detekce chodu nasucho „Mez pro chod nasucho“ (3-9-6-2).

Výstrahy a alarmy jsou oproti nástupu spouštěcích událostí vysílány s časovým zpožděním. Tyto prodlevy jsou stanoveny v parametrech (3-9-6-9) až (3-9-6-11).



**Tabulka 66:** Parametry ochrany před chodem nasucho a hydraulickým blokováním

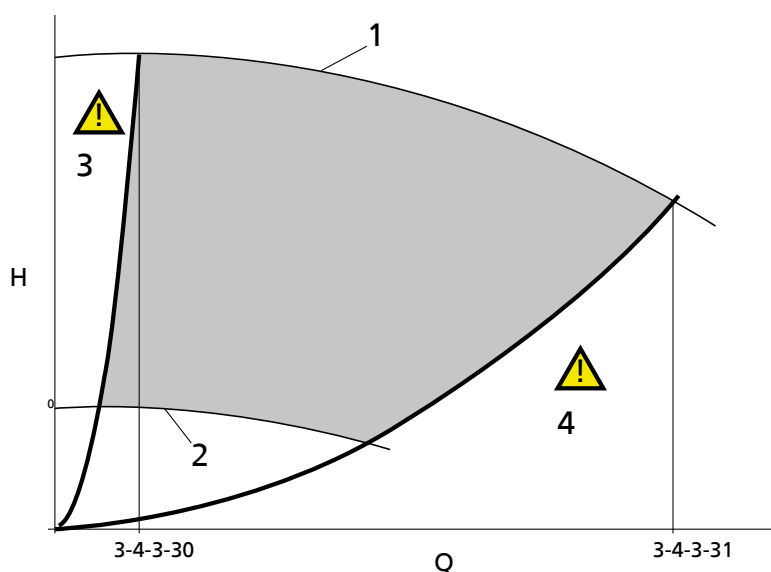
| Parametr | Popis  | Možné nastavení | Nastavení z výroby |
|----------|--|-----------------|--------------------|
| 3-9-6-1  | Mez pro hydraulickou blokádu                 | 0 - 130 %       | 110 %              |
| 3-9-6-2  | Mez pro chod nasucho                         | 0 - 130 %       | 85 %               |
| 3-9-6-9  | Prodleva výstrahy při hydraulickém blokování | 0 - 600 s       | 5 s                |
| 3-9-6-10 | Prodleva alarmu při hydraulickém blokování   | 0 - 600 s       | 10 s               |
| 3-9-6-11 | Prodleva alarmu při chodu nasucho            | 0 - 600 s       | 5 s                |

### 8.8.2.9 Monitorování pracovního bodu

Monitorování pracovního bodu generuje výstražná hlášení, když čerpadlo pracuje mimo přípustný provozní rozsah. Nepřípustně malé průtoky generují výstražné hlášení „Částečné zatížení“. Nepřípustně velké průtoky generují výstražné hlášení „Přetížení“. Příslušné meze lze přizpůsobit čerpadlu pomocí uvedených parametrů (viz tabulka: Parametry monitorování pracovního bodu). Monitorování pracovního bodu se společně s odhadem průtoku aktivuje parametrem (3-9-8-1).

UPOZORNĚNÍ

Pro správný průběh funkce monitorování pracovního bodu musejí být zadány parametry „Vnitřní průměr potrubí v místech měření tlaku“ (3-5-2-1 a 3-5-2-2).


**Obr. 65:** Diagram dopravní výška – průtok


|   |                           |   |                  |  |
|---|---------------------------|---|------------------|--|
|   | Přípustný provozní rozsah |   |                  |  |
| 1 | Jmenovité otáčky          | 2 | Minimální otáčky |  |
| 3 | Mez částečného zatížení   | 4 | Mez přetížení    |  |

**Tabulka 67:** Parametry monitorování pracovního bodu

| Parametr | Popis  | Možné nastavení | Vztahuje se na | Nastavení z výroby |
|----------|--|-----------------|----------------|--------------------|
| 3-4-3-30 | Mezní průtok při částečném zatížení v % $Q_{opt}$<br><i>Průtok u meze částečného zatížení při jmenovitých otáčkách</i> | 0..100 %        | 3-4-3-8        | 30 %               |
| 3-4-3-31 | Mezní průtok při přetížení v % z $Q_{max}$<br><i>Průtok u meze přetížení při jmenovitých otáčkách</i>                  | 0..100 %        | 3-4-3-7        | 98 %               |

### 8.8.2.10 Chod pro kontrolu funkce

Při delších odstávkách čerpadla lze čerpadlo cyklicky uvést do provozu, aby se zabránilo zadření čerpadla.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|   | Chod pro kontrolu funkce se provádí pouze v automatickém režimu. Chod pro kontrolu funkce zůstává aktivní i tehdy, když není dáno spuštění příslušného čerpadla. To vede k rozběhu čerpadla. |

Otáčky použité pro chod pro kontrolu funkce lze nastavit pomocí parametru „Otáčky chodu pro kontrolu funkce“ (3-9-2-5). Doba trvání chodu pro kontrolu funkce (3-9-2-4) lze prodloužit dobou rampy. Chod pro kontrolu funkce funguje i u čerpadel, které jsou odpojeny kvůli záložnímu provozu (Sleep Mode). Provádí-li se chod pro kontrolu funkce, lze ho kdykoliv přerušit přepnutím do provozního režimu „OFF“.

#### Chod pro kontrolu funkce po dobu odstávky

Po uplynutí nastavitelné doby odstávky (3-9-2-1) provedou čerpadla v automatickém režimu jeden chod pro kontrolu funkce. K tomu je třeba parametr „Automatický chod pro kontrolu funkce“ (3-9-2-1) nastavit na „po dobu odstávky“. Pomocí parametru „Doba trvání chodu pro kontrolu funkce“ (3-9-2-4) lze nastavit dobu trvání chodu pro kontrolu funkce.

**Tabulka 68:** Parametry chodu pro kontrolu funkce po dobu odstávky

| Parametr | Popis   | Možné nastavení                      | Vztahuje se na | Nastavení od výrobce  |
|----------|---|--------------------------------------|----------------|-----------------------|
| 3-9-2-1  | Automatický chod pro kontrolu funkce<br><i>Při chodu pro kontrolu funkce se připojí jedno čerpadlo, po nastavitelnou dobu se rozběhne s nastavitelnou frekvencí a poté se zase odpojí. Během této doby není k dispozici pro regulační režim</i> | 1 = po dobu odstávky                 | -              | 0 = vyp               |
| 3-9-2-2  | Doba odstávky pro chod pro kontrolu funkce<br><i>Jakmile se některé čerpadlo nepřipojí na nastavenou dobu, proběhne pro něho chod pro kontrolu funkce</i>   | 0...168 h                            | -              | 24 h                  |
| 3-9-2-4  | Doba chodu pro kontrolu funkce<br><i>Doba chodu čerpadla během chodu pro kontrolu funkce při nastavených otáčkách</i>   | 0.0...600.0 s                        | -              | 5.0 s                 |
| 3-9-2-5  | Otáčky při chodu pro kontrolu funkce<br><i>Otáčky při chodu pro kontrolu funkce</i>   | Minimální až maximální otáčky motoru | 3-11           | 500 min <sup>-1</sup> |

#### Chod pro kontrolu funkce po dobu odstávky a čas

Měníč frekvence provede chod pro kontrolu funkce při dosažení určitého času. Je-li funkce aktivní, tak musí nejdříve uplynout doba odstávky čerpadla, pak se chod pro kontrolu funkce zdrží tak dlouho, dokud rovněž neuplyne nastavený čas.

**Tabulka 69:** Parametry chodu pro kontrolu funkce po dobu odstávky s časem

| Parametr | Popis  | Možné nastavení                      | Vztahuje se na | Nastavení od výrobce  |
|----------|--|--------------------------------------|----------------|-----------------------|
| 3-9-2-1  | Automatický chod pro kontrolu funkce<br><i>Při chodu pro kontrolu funkce se připojí jedno čerpadlo, po nastavitelnou dobu se rozběhne s nastavitelnou frekvencí a poté se zase odpojí. Během této doby není k dispozici pro regulační režim.</i> | 2 = po dobu odstávky s časem         | -              | 0 = vyp               |
| 3-9-2-2  | Doba odstávky pro chod pro kontrolu funkce<br><i>Jakmile se některé čerpadlo nepřipojí po nastavenou dobu, proběhne pro něho chod pro kontrolu funkce.</i>   | 0...168 h                            | -              | 24 h                  |
| 3-9-2-3  | Čas pro chod pro kontrolu funkce<br><i>V případě nastaveného času se chod pro kontrolu funkce po dobu odstávky zpozdí tak dlouho, dokud neuplyne nastavený čas.</i>  | 00:00...23:59                        | -              | 00:00                 |
| 3-9-2-4  | Doba chodu pro kontrolu funkce<br><i>Doba chodu čerpadla během chodu pro kontrolu funkce při nastavených otáčkách</i>  | 0.0...600.0 s                        | -              | 5 s                   |
| 3-9-2-5  | Otáčky při chodu pro kontrolu funkce<br><i>Otáčky při chodu pro kontrolu funkce</i>  | Minimální až maximální otáčky motoru | 3-11           | 500 min <sup>-1</sup> |

#### Spustit chod pro kontrolu funkce přes ovládací jednotku

Chod pro kontrolu funkce lze okamžitě spustit přes ovládací jednotku. K tomu okamžitě proved'te parametr „Chod pro kontrolu funkce ihned“ (1-3-6). Tuto funkci lze uložit i na tlačítko FUNC.

#### 8.8.2.11 Individuální monitorovací funkce

Pro následující provozní hodnoty lze určit horní a dolní mezní hodnotu (parametry 3-10-1-1 až 3-10-11-3):

- Výkon
- Proud
- Otáčky
- Předepsaná hodnota
- Skutečná hodnota
- Průtok
- Sací tlak
- Výstupní tlak
- Diferenční tlak
- Frekvence
- Teplota

Při nedosažení, popř. překročení těchto mezních hodnot se po uplynutí nastavené, trvale aplikované prodlevy (3-10) vyvolá výstraha.

### 8.8.2.12 Servisní interval

Interval údržby se nastavuje v jednotkách měsíců. Po uplynutí doby provozu čerpadla (1-4-2-3), která překračuje interval údržby, se vygeneruje informační hlášení „Interval údržby překročen“.

Po potvrzení zůstává hlášení v seznamu aktivních hlášení.

Interval údržby lze vynulovat. Tím se vymaže informační hlášení a zahájí se nový interval údržby.

Při vynulování čítače doby chodu čerpadla (1-4-2-4) se také automaticky vynuluje interval údržby.


Servisní interval se deaktivuje tak, že se interval (3-9-13-1) nastaví na „0“.

Tabulka 70: Servisní interval

| Parametr | Popis   | Možné nastavení | Vztahuje se na | Nastavení z výroby |
|----------|---|-----------------|----------------|--------------------|
| 3-9-13-1 | Interval<br>Časový interval až do hlášení pro potřebný servisní zásah | 0...48 m        | -              | 0                  |
| 3-9-13-2 | Vynulování servisního intervalu<br>Servisní interval se vynuluje.     | Provést         | 1-4-2-4        | -                  |

### 8.8.3 Odhad průtoku

Odhad průtoku a dopravní výšky je založen jak na charakteristikách čerpadla, tak také na provozních datech výkonu hřídele a otáček, která stanoví měnič frekvence. Odhad průtoku se aktivuje parametrem „Odhad průtoku“ (3-9-8-1). Charakteristiky se zadávají podle (⇒ Kapitola 8.8.1, Strana 87) . Pokud nejsou v blízkosti čerpadla k dispozici tlakové snímače, které by zvýšily přesnost odhadu průtoku, je nutná monotónně stoupající výkonová charakteristika.

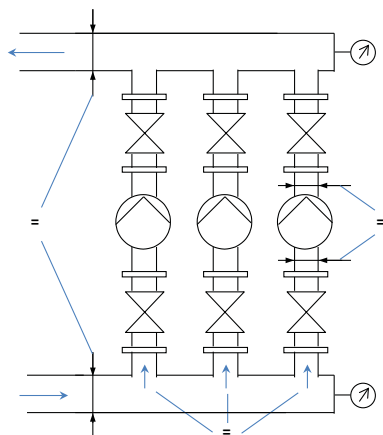
|   |  |
|---|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|   | Skutečné charakteristiky čerpadla se od dokumentovaných mohou lišit z důvodu výrobních tolerancí. Ve výsledném odhadu průtoku jsou proto nepřesnosti. Vysoké přesnosti lze dosáhnout tím, že se použijí charakteristiky čerpadla při malém odběru. |

#### Zvýšení přesnosti pomocí tlakových snímačů v blízkosti čerpadla

Signály tlakových snímačů v blízkosti čerpadla lze využít ke zvýšení přesnosti výpočtu průtoku a dopravní výšky. Provádět by se to však mělo jen tehdy, když jsou ztráty tlaku mezi hrdlem čerpadla a místem měření tlaku na sací i na výtlačné straně zanedbatelné (<1 % měřicího rozsahu snímače). Když je tento předpoklad splněn, musí být parametr „Pozice míst měření tlaku“ (3-5-2-4) nastaven na hodnotu „Vzdáleně od čerpadla“, aby se deaktivoval vliv tlakových signálů na odhad průtoku. Jinak platí přednastavení „V blízkosti čerpadla“ se zapnutým zvýšením přesnosti. Místa měření musí být popsána pomocí parametrů (viz tabulka: Parametry odhadu průtoku).

Tlaky, které jsou zaznamenány pomocí funkce „Sací tlak, interní“, „Výstupní tlak, interní“ nebo „Diferenční tlak, interní“, slouží výhradně ke zvýšení přesnosti odhadu průtoku a dopravní výšky. Platí nezávisle na parametrech „Pozice míst měření tlaku“ (3-5-2-4) vždy jako „V blízkosti čerpadla“.

## Systémy s více čerpadly



**Obr. 66:** Podmínky pro zvýšení přesnosti s tlakovými snímači v blízkosti čerpadla u systémů s více čerpadly

Pro systémy s více čerpadly, u kterých se provádí měření tlaku pouze ve sběrném potrubí, musí být navíc splněny následující podmínky:

- Všechna čerpadla mají stejnou konstrukci.
- Sací a výtlačná hrdla čerpadel mají stejný průměr (inline čerpadla).
- Sběrná potrubí na sací a výtlačné straně mají stejný průměr.
- Celkový průtok se mezi jednotlivá čerpadla rozděluje co nejvíce rovnoměrně.

Nejsou-li tyto předpoklady splněny, nesmí být tlakové signály použity pro zvýšení přesnosti výpočtu průtoku a dopravní výšky. Parametr „Pozice míst měření tlaku“ (3-5-2-4) musí být nastaven na hodnotu „Vzdáleně od čerpadla“.

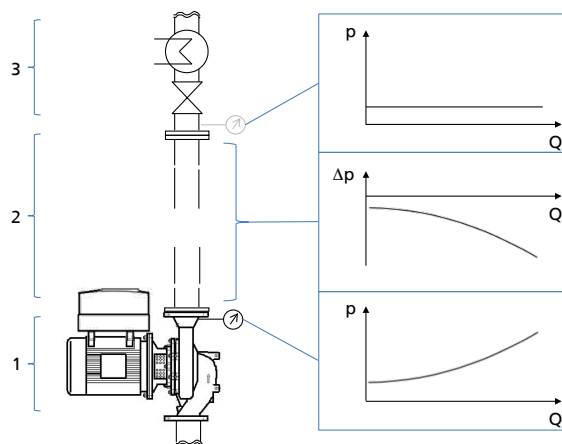
**Tabulka 71:** Parametry odhadu průtoku

| Parametr | Popis   | Možné nastavení  | Nastavení z výroby   |
|----------|---|--|----------------------|
| 3-9-8-1  | Odhad průtoku<br><i>Aktivace odhadu průtoku</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ zap</li> </ul>                                   | zap                  |
| 3-5-2-1  | Průměr potrubí v místě měření sacího tlaku<br><i>Vnitřní průměr potrubí v místě měření sacího tlaku</i>   | 0...1000 mm  | 0,0 mm               |
| 3-5-2-2  | Průměr potrubí v místě měření výstupního tlaku<br><i>Vnitřní průměr potrubí v místě měření výstupního tlaku</i>   | 0...1000 mm  | 0,0 mm               |
| 3-5-2-3  | Výškový rozdíl mezi místy měření tlaku<br><i>Výškový rozdíl mezi místem měření sacího a výstupního tlaku</i>  | -10...10 m   | 0,0 m                |
| 3-5-2-4  | Pozice míst měření tlaku<br><i>Nastavení „v blízkosti čerpadla“ je třeba použít tehdy, když lze naměřené hodnoty tlaku zařízení přenést na čerpadlo</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ V blízkosti čerpadla</li> <li>▪ Vzdáleně od čerpadla</li> </ul> | V blízkosti čerpadla |

### 8.8.4 Energetická optimalizace

#### 8.8.4.1 Regulace tlaku / rozdílu tlaků pomocí zvýšení předepsané hodnoty v závislosti na průtoku (DFS)

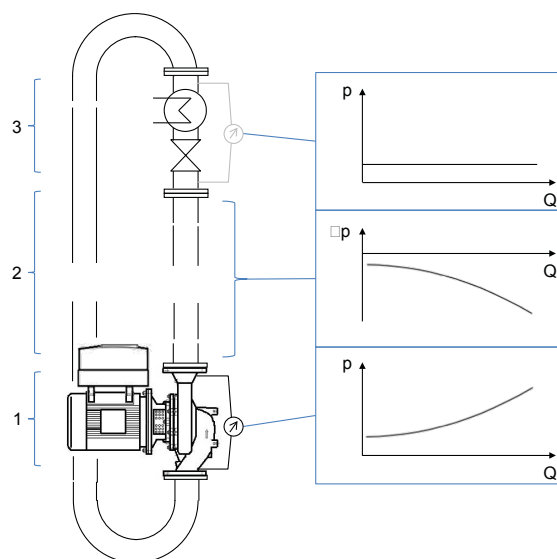
DFS umožňuje za použití tlakových snímačů na straně čerpadla zásobovat nezávisle na průtoku vzdálené spotřebiče téměř konstantním tlakem. Dosahuje se toho tím způsobem, že se předepsaná hodnota tlaku čerpadla zvyšuje rostoucím průtokem tak, aby se kompenzovaly rostoucí ztráty tlaku v potrubí.

**Otevřený potrubní systém**


**Obr. 67:** Regulace tlaku pomocí zvýšení předepsané hodnoty v závislosti na průtoku v otevřeném systému

|   |  |
|---|--|
| 1 | Čerpací agregát s diagramem předepsané hodnoty v závislosti na průtoku |
| 2 | Potrubí s diagramem tlakových ztrát                                    |
| 3 | Spotřebič s diagramem vstupního tlaku                                  |

V otevřených potrubních systémech lze výstupní tlak čerpadla (1) použít k tomu, aby se před spotřebičem (3) udržoval téměř konstantní tlak.

**Uzavřený potrubní systém**


**Obr. 68:** Regulace rozdílu tlaků pomocí zvýšení předepsané hodnoty v závislosti na průtoku v uzavřeném systému

|   |  |
|---|--|
| 1 | Čerpací agregát s diagramem předepsané hodnoty v závislosti na průtoku |
| 2 | Potrubí s diagramem tlakových ztrát                                    |
| 3 | Spotřebič s diagramem diferenčního tlaku                               |

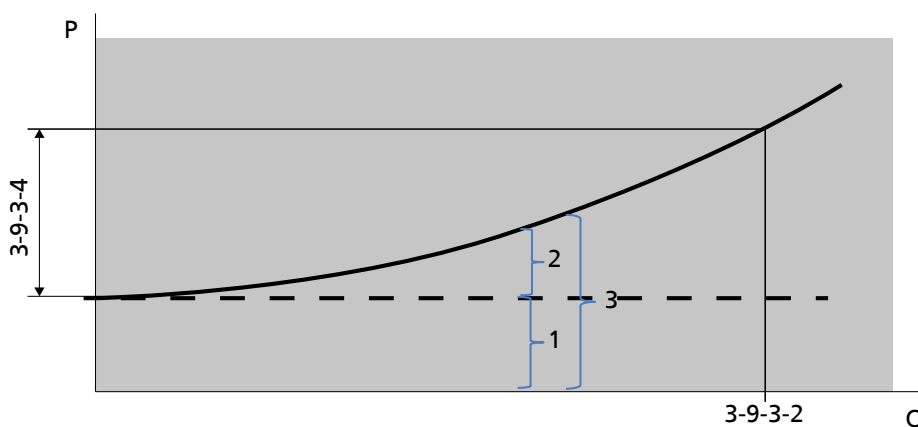
V uzavřených potrubních systémech lze diferenční tlak čerpadla (1) použít k tomu, aby se před spotřebičem (3) udržoval téměř konstantní diferenční tlak.

K dispozici jsou dvě metody DFS: „DFS na bázi průtoku“ a „DFS na bázi otáček“.

|  |   |
|--|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | Zadání hodnot parametrů a zadání rozsahů hodnot / jednotek je vzájemně závislé. Proto musí být v prvním kroku parametrizace měniče frekvence vždy nejprve nastaven platný rozsah hodnot a jednotek (viz parametr 3-11). Změní-li se v dalším kroku rozsah hodnot nebo jednotka, je třeba ještě jednou zkontrolovat, zda jsou všechny závislé parametry správné. |

### Na bázi průtoku

Regulace DFS se přednostně provádí na bázi naměřeného nebo odhadovaného průtoku. Za tímto účelem se parametr „Metoda DFS“ (3-9-3-1) nastaví na hodnotu „Otáčky“. Následující obrázek ukazuje průběh zvýšené předepsané hodnoty (plná čára) jako funkce průtoku a relevantní parametry.

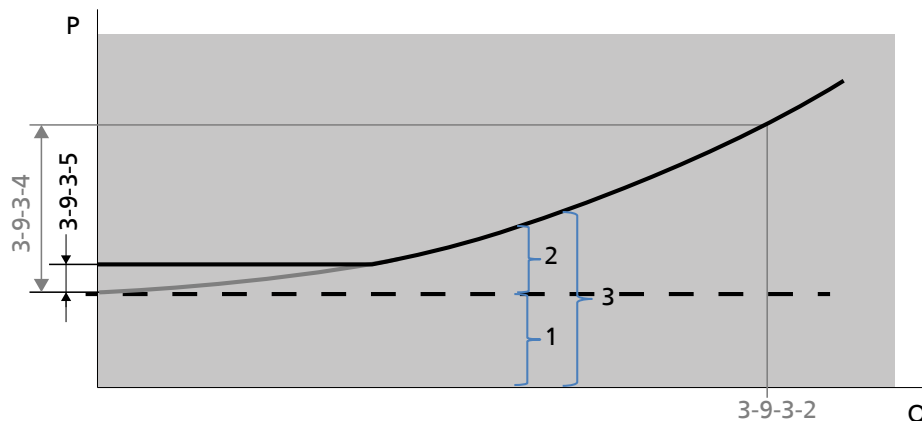


**Obr. 69:** Průběh zvýšené předepsané hodnoty při metodě DFS na bázi průtoku

|   |   |   |                            |
|---|---|---|----------------------------|
| 1 | Předepsaná hodnota nezávislá na průtoku | 2 | Zvýšení předepsané hodnoty |
| 3 | Zvýšená předepsaná hodnota              |   |                            |

Zvýšená předepsaná hodnota (3) je součet předepsané hodnoty závislé na průtoku (1) a zvýšení předepsané hodnoty (2). Předepsaná hodnota závislá na průtoku (1) se nastavuje podle (⇒ Kapitola 8.6, Strana 70) popisu. Zvýšení předepsané hodnoty (2) začíná při průtoku  $Q = 0$  a při průtoku „DFS  $Q$ , opěrný bod“ (3-9-3-2) dosahuje hodnoty nastavené pod položkou „Zvýšení předepsané hodnoty“ (3-9-3-4). Zvýšení předepsané hodnoty dále pokračuje podél zobrazené paraboly.

Srovnatelně malé tlaky v dolním rozsahu průtoku nemusí příp. stačit k tomu, aby se otevřely zpětné klapky. Aby se v této oblasti dosáhlo potřebného tlaku, lze parametrem (3-9-3-5) stanovit minimální zvýšení předepsané hodnoty. Následující obrázek ukazuje vliv minimálního zvýšení předepsané hodnoty na průběh zvýšené předepsané hodnoty.



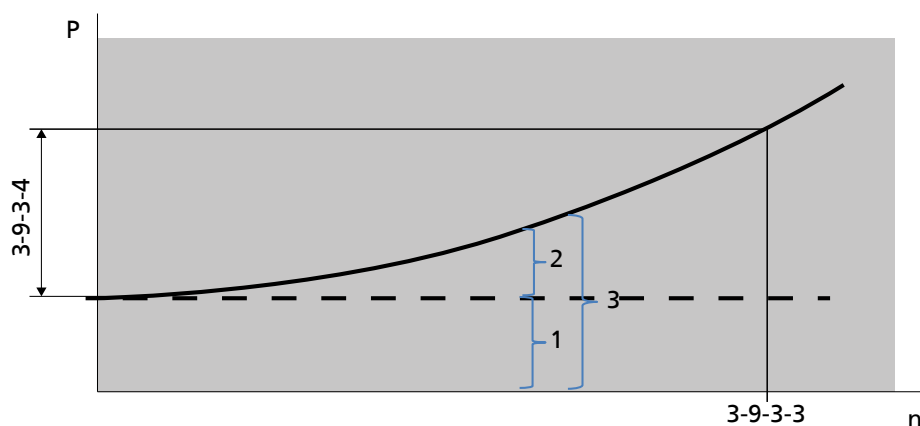
**Obr. 70:** Průběh zvýšené předepsané hodnoty při metodě DFS na bázi průtoku s minimálním zvýšením předepsané hodnoty (3-9-3-5)

|   |   |   |                            |
|---|---|---|----------------------------|
| 1 | Předepsaná hodnota nezávislá na průtoku | 2 | Zvýšení předepsané hodnoty |
| 3 | Zvýšená předepsaná hodnota              |   |                            |

#### Na bázi otáček (pro uzavřené hydraulické okruhy)

Není-li k dispozici ani naměřený ani odhadovaný průtok, může být metoda DFS realizována na bázi otáček. Je to však možné pouze pro uzavřené hydraulické okruhy a pro provoz s jedním čerpadlem. Za tímto účelem se parametr „Metoda DFS“ (3-9-3-1) nastaví na hodnotu „Otáčky“.

Následující obrázek ukazuje průběh zvýšené předepsané hodnoty (plná čára) jako funkce otáček a relevantní parametry.



**Obr. 71:** Průběh zvýšené předepsané hodnoty při metodě DFS na bázi otáček

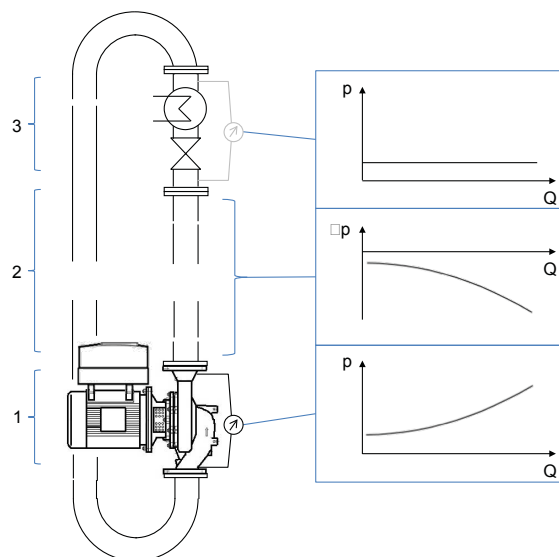
|   |   |   |                            |
|---|---|---|----------------------------|
| 1 | Předepsaná hodnota nezávislá na průtoku | 2 | Zvýšení předepsané hodnoty |
| 3 | Zvýšená předepsaná hodnota              |   |                            |

Zvýšená předepsaná hodnota (3) je součet předepsané hodnoty závislé na průtoku (1) a zvýšení předepsané hodnoty (2). Předepsaná hodnota závislá na průtoku (1) se nastavuje podle (⇒ Kapitola 8.6, Strana 70). Zvýšení předepsané hodnoty začíná při otáčkách  $n = 0$  a při otáčkách „DFS n, opěrný bod“ (3-9-3-3) dosahuje hodnoty nastavené pod položkou Zvýšení předepsané hodnoty (3-9-3-4). Zvýšení předepsané hodnoty dále pokračuje podél zobrazené paraboly. Pomocí parametru „Minimální zvýšení předepsané hodnoty“ (3-9-3-5) lze stanovit minimální zvýšení předepsané hodnoty k otevření zpětných klapek.



**Tabulka 72:** Parametry regulace tlaku / rozdílu tlaků pomocí zvýšení předepsané hodnoty v závislosti na průtoku

| Parametr | Popis  | Možné nastavení   | Nastavení z výroby           |
|----------|--|---|------------------------------|
| 3-9-3-1  | Metoda DFS<br><i>Volba metody pro regulaci rozdílu tlaků pomocí sledování předepsaných hodnot v závislosti na průtoku (DFS). DFS pomocí otáček lze použít pouze u zařízení bez geodetické dopravní výšky, např. u uzavřených systémů.</i>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Otáčky</li> <li>▪ Průtok</li> </ul> | -                            |
| 3-9-3-2  | DFS Q, opěrný bod<br><i>V tomto bodu se dosáhne hodnoty pro zvýšení předepsané hodnoty. Navíc se předepsaná hodnota bude dále zvyšovat nad nastavenou hodnotu.</i>   | Minimální až maximální průtok   | Závisí na nastavené jednotce |
| 3-9-3-3  | DFS n, opěrný bod<br><i>V tomto bodu se dosáhne hodnoty pro zvýšení předepsané hodnoty. Navíc se předepsaná hodnota bude dále zvyšovat nad nastavenou hodnotu. Zadává se v % vzhledem k hodnotě parametru „3-2-2-2 Maximální otáčky motoru“.</i> | Vzhledem k parametru 3-2-2-2 „Maximální otáčky motoru“                                      | 0 %                          |
| 3-9-3-4  | Zvýšení předepsané hodnoty<br><i>Nastavitelné zvýšení předepsané hodnoty v opěrném bodě 3-9-3-2 nebo 3-9-3-3</i>   | Minimální mez až maximální mez měřicího rozsahu   | Závisí na nastavené jednotce |
| 3-9-3-5  | Minimální zvýšení předepsané hodnoty<br><i>Minimální zvýšení předepsané hodnoty k otevření zpětné klapky při malém průtoku.</i>  | Minimální mez až maximální mez měřicího rozsahu   | Závisí na nastavené jednotce |

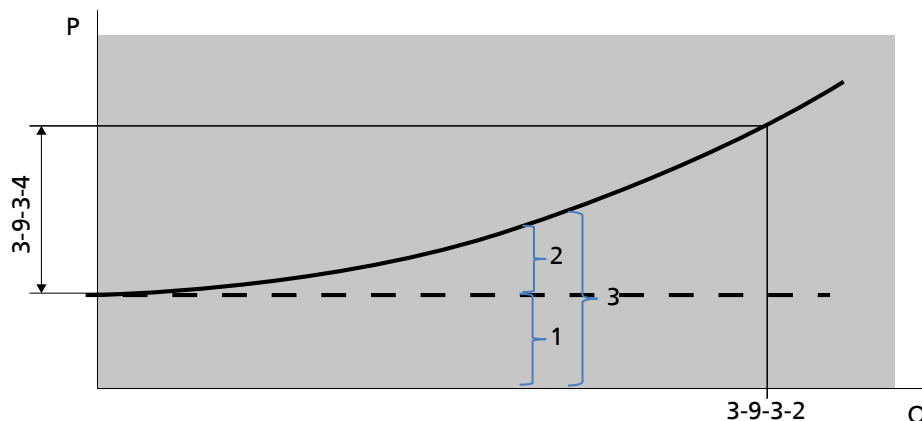
**Bezsnímačová regulace rozdílu tlaků pomocí zvýšení předepsané hodnoty v závislosti na průtoku (bezsnímačová metoda DFS)**

**Obr. 72:** Regulace rozdílu tlaků pomocí zvýšení předepsané hodnoty v závislosti na průtoku v uzavřeném systému

|   |  |
|---|--|
| 1 | Čerpací agregát s diagramem předepsané hodnoty v závislosti na průtoku |
| 2 | Potrubí s diagramem tlakových ztrát                                    |
| 3 | Spotřebič s diagramem diferenčního tlaku                               |

V uzavřeném hydraulickém systému lze bezsnímačovou metodou DFS realizovat u spotřebiče téměř konstantní diferenční tlak, aniž by byly potřebné snímače tlaku. Tato metoda je založena na charakteristikách čerpadla. Strmé výkonové charakteristiky napomáhají k vysoké přesnosti metody. Pokud mají úseky výkonové

charakteristiky konstantní průběh vzhledem k průtoku, je tato metoda vhodná jen omezeně. Aktivuje se tak, že se parametr „Druh regulace“ (3-6-1) nastaví na hodnotu „Diferenční tlak (bez snímačů)“ a „Metoda DFS“ (3-9-3-1) nastaví na hodnotu „Průtok“.

|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | Regulace rozdílu tlaků pomocí zvýšení předepsané hodnoty v závislosti na průtoku nefunguje, pokud je metoda DFS (3-9-3-1) nastavena na hodnotu „Otáčky“. |



**Obr. 73:** Průběh zvýšené předepsané hodnoty při metodě DFS na bázi průtoku

|   |   |   |                            |
|---|---|---|----------------------------|
| 1 | Předepsaná hodnota nezávislá na průtoku | 2 | Zvýšení předepsané hodnoty |
| 3 | Zvýšená předepsaná hodnota              |   |                            |

Obrázek ukazuje průběh zvýšené předepsané hodnoty (plná čára) jako funkce průtoku a relevantní parametry. Zvýšená předepsaná hodnota (3) je součet předepsané hodnoty závislé na průtoku (1) a zvýšení předepsané hodnoty (2). Předepsaná hodnota závislá na průtoku (1) se nastavuje podle (⇒ Kapitola 8.6, Strana 70) . Zvýšení předepsané hodnoty (2) začíná při průtoku  $Q = 0$  a při průtoku DFS  $Q$ , opěrný bod (3-9-3-2) dosahuje hodnoty nastavené pod položkou Zvýšení předepsané hodnoty (3-9-3-4). Zvýšení předepsané hodnoty dále pokračuje podél zobrazené paraboly. Minimální zvýšení předepsané hodnoty jako u metody DFS se snímači tlaku není možné.


|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | Pro bezsnímačovou regulaci rozdílu tlaků musí být zadány všechny parametry charakteristik čerpadla (3-4-1, 3-4-3-1 až 3-4-3-22). |

**Tabulka 73:** Parametry bezsnímačové regulace tlaku / rozdílu tlaků pomocí zvýšení předepsané hodnoty v závislosti na průtoku

| Parametr | Popis   | Možné nastavení             | Nastavení z výroby       |
|----------|---|-----------------------------|--------------------------|
| 3-6-1    | Druh regulace<br><i>Volba regulační metody. Při volbě „Vyp (akční člen)“ je regulátor deaktivován</i>   | Diferenční tlak bez snímačů | V závislosti na čerpadle |
| 3-9-3-1  | Metoda DFS<br><i>Volba metody pro regulaci rozdílu tlaků pomocí sledování předepsaných hodnot v závislosti na průtoku (DFS). DFS pomocí otáček lze použít pouze u zařízení bez geodetické dopravní výšky, např. u uzavřených systémů.</i> | Průtok                      | vyp                      |

| Parametr | Popis  | Možné nastavení                                 | Nastavení z výroby  |
|----------|--|---|---------------------|
| 3-9-3-2  | DFS Q, opěrný bod<br><i>V tomto bodu se dosáhne hodnoty pro zvýšení předepsané hodnoty. Navíc se předepsaná hodnota bude dále zvyšovat nad nastavenou hodnotu.</i> | Minimální až maximální průtok                   | 0 m <sup>3</sup> /h |
| 3-9-3-4  | Zvýšení předepsané hodnoty<br><i>Nastavitelné zvýšení předepsané hodnoty v opěrném bodě 3-9-3-2 nebo 3-9-3-3</i>   | Minimální mez až maximální mez měřicího rozsahu | 0 %                 |

#### 8.8.4.2 Záložní provoz (Sleep Mode)

|   |   |
|---|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|   | V záložním provozu se může PumpDrive rozběhnout bez předchozího upozornění, když skutečná hodnota překročí maximální regulační odchylku pro opětovné zapnutí (3-9-4-5). |

Záložní provoz lze použít při následujících požadavcích na regulaci:

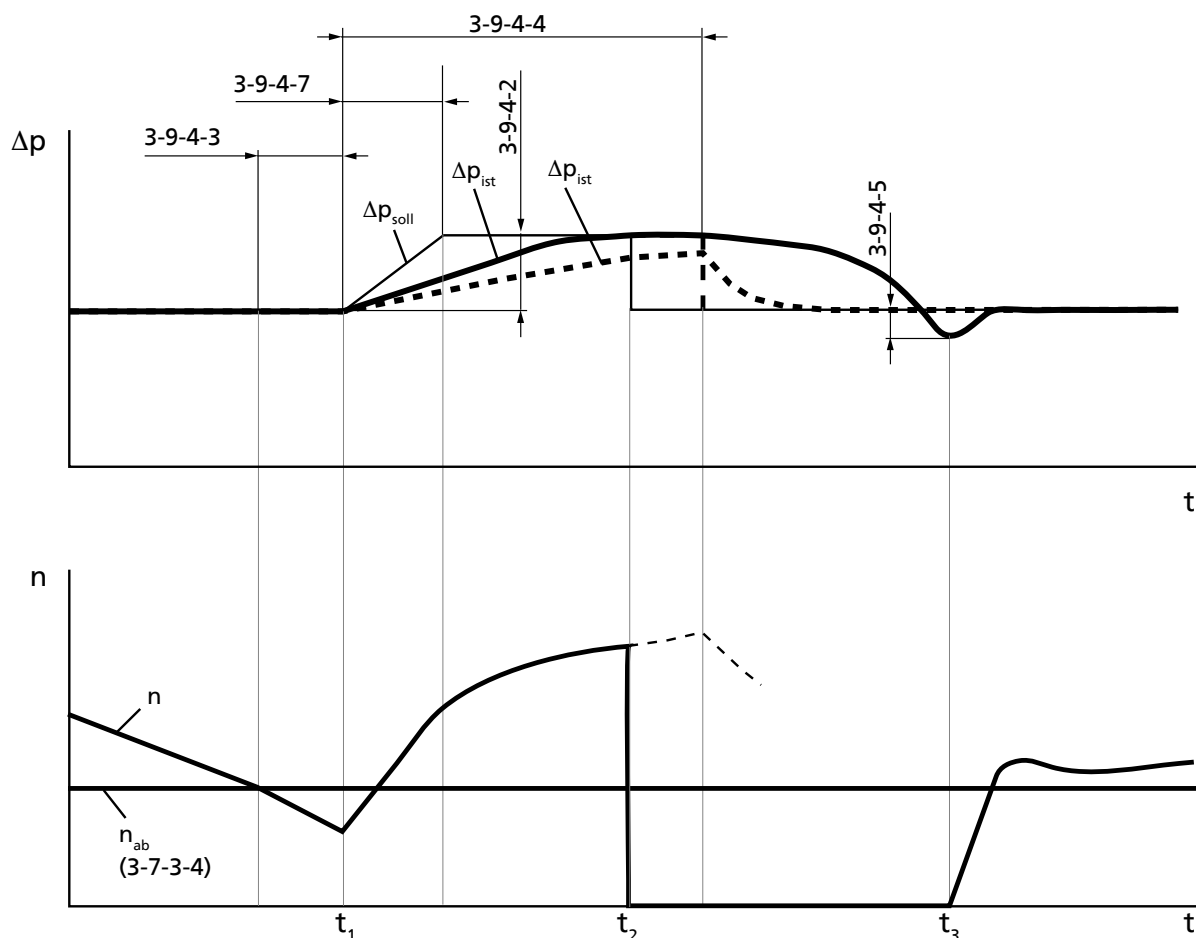
- Regulace výstupního tlaku nebo diferenčního tlaku (také bezsnímačová)
- Regulace teploty k vytápění
- Regulace hladiny k plnění

Záložní provoz umožňuje zapnutí nebo vypnutí systému s jedním a více čerpadly podle potřeby. Je-li aktivován záložní provoz (Sleep-Mode), vypne měnič frekvence čerpadlo v případě malého průtoku, tj. při trvalém poklesu pod mez částečného zatížení (3-4-3-30) nebo při trvalém poklesu pod odpojovací otáčky (3-9-8-4). Při regulaci tlaku může před vypnutím proběhnout naplnění tlakové nádrže krátkodobým provozem se zvýšením předepsané hodnoty (3-9-4-2). Když je detekován pokles tlaku, a tedy potřeba průtoku, čerpadlo se opět zapne.

Záložní provoz funguje pouze v regulačním režimu. V zařízeních s více čerpadly je záložní provoz účinný pouze tehdy, když běží jen jedno čerpadlo. Záložní provoz se aktivuje parametrem (3-9-4-1).

#### Záložní provoz se zvýšením předepsané hodnoty

Tato varianta záložního provozu je aktivní, když se pro parametr „Zvýšení předepsané hodnoty“ (3-9-4-2) zvolí hodnota větší než 0.



**Obr. 74:** Záložní provoz se zvýšením předepsané hodnoty (zde v příkladu s poklesem pod odpojovací otáčky)

|                          |  |
|--------------------------|--|
| $\Delta p_{ist}$ ———     | Skutečná hodnota dosahuje zvýšené předepsané hodnoty   |
| $\Delta p_{ist}$ - - - - | Skutečná hodnota nedosahuje zvýšené předepsané hodnoty |

Pokud není dosaženo meze částečného zatížení (3-4-3-30) nebo odpojovacích otáček (3-9-4-8) čerpadla z důvodu malého odběru v období (3-9-4-3), začne zvyšování předepsané hodnoty ( $t_1$ ). Při tom se předepsaná hodnota zvýší podél rampy o zvýšení předepsané hodnoty (3-9-4-2) a poté se udržuje na konstantní úrovni. Doba rampy se určuje parametrem „Doba náběhu“ (3-9-4-7). Celkové trvání zvýšení předepsané hodnoty je omezeno parametrem (3-9-4-4). Nyní následuje regulace na zvýšenou předepsanou hodnotu. Pokud se během této doby nedosáhne zvýšené předepsané hodnoty, dojde k vypnutí ( $t_2$ ). Když v této době skutečná hodnota nedosáhne zvýšené předepsané hodnoty, předepsaná hodnota se vynuluje a pokus o vypnutí se zruší. Než lze zahájit nový pokus o vypnutí, musí čerpadlo běžet nejméně po nastavitelnou dobu (3-9-4-6).

#### Opětovné zapnutí

Jakmile je v systému zahájen odběr, poklesne tlak. Když je dosaženo nastavitelné mezní hodnoty pro maximální regulační odchylku pro opětovné zapnutí (3-9-4-5), čerpadlo se opět zapne ( $t_3$ ).


|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | V systémech s více čerpadly vede sepnutí jednoho čerpadla ke zrušení pokusu o vypnutí. |

#### Záložní provoz bez zvýšení předepsané hodnoty

Toto provedení záložního provozu je aktivní, když se pro parametr „Zvýšení předepsané hodnoty“ (3-9-4-2) zvolí hodnota 0.

Pokud není dosaženo meze částečného zatížení (3-4-3-30) nebo odpojovacích otáček (3-9-4-8) čerpadla z důvodu malého odběru v období (3-9-4-3), provede se vypnutí.

Jakmile je v systému zahájen odběr, poklesne tlak. Když je dosaženo nastavitelné mezní hodnoty pro maximální regulační odchylku pro opětovné zapnutí (3-9-4-5), čerpadlo se opět zapne.

| UPOZORNĚNÍ  |  |
|---|--|
|  | <p>Zadání hodnot parametrů a zadání rozsahů hodnot / jednotek je vzájemně závislé. Proto musí být v prvním kroku parametrizace měniče frekvence vždy nejprve nastaven platný rozsah hodnot a jednotek (viz parametr 3-11). Změní-li se v dalším kroku rozsah hodnot nebo jednotka, je třeba ještě jednou zkontrolovat, zda jsou všechny závislé parametry správné.</p> |

**Tabulka 74:** Parametry záložního provozu

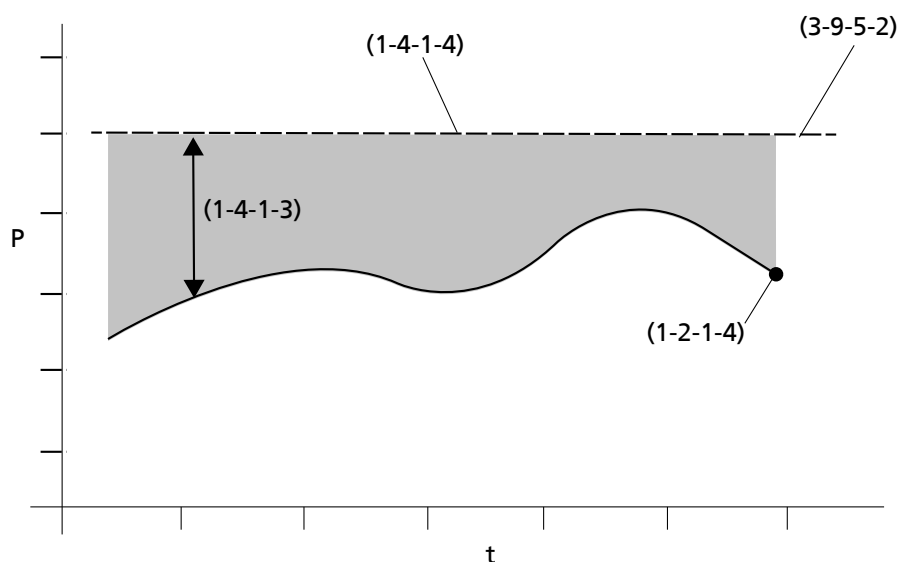
| Parametr | Popis  | Možné nastavení  | Vztahuje se na | Nastavení z výroby |
|----------|--|--|----------------|--------------------|
| 3-9-4-1  | Záložní provoz<br><i>Záložní provoz Zap / Vyp</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zap</li> <li>▪ vyp</li> </ul> | -              | vyp                |
| 3-9-4-2  | Zvýšení předepsané hodnoty<br><i>Potřebné zvýšení tlaku pro napouštění nádrže</i>  | Minimální mez až maximální mez rozsahu hodnot                          | -              | 0                  |
| 3-9-4-3  | Doba dohledu<br><i>Nastavitelná doba dohledu až do zvýšení předepsané hodnoty nebo odpojení</i>  | 0,0...600,0  | -              | 30,0 s             |
| 3-9-4-4  | Doba trvání zvýšení předepsané hodnoty<br><i>Maximální doba trvání zvýšení předepsané hodnoty. Pokud se během této doby nedosáhne předepsané hodnoty, dojde k odpojení. Doba trvání zvýšení předepsané hodnoty musí být nastavena jako delší než doba náběhu pro zvýšení předepsané hodnoty.</i> | 0,0...600,0  | -              | 100,0 s            |
| 3-9-4-5  | Přípustná odchylka<br><i>Maximální přípustná regulační odchylka pro opětovné zapnutí</i>   | Minimální mez až maximální mez rozsahu hodnot                          | -              | 1,0 bar            |
| 3-9-4-6  | Minimální doba chodu<br><i>Minimální doba mezi dvěma odpojovacími pokusy v záložním provozu</i>  | 0,0...600,0  | -              | 60,0 s             |
| 3-9-4-7  | Doba nárůstu zvýšení předepsané hodnoty<br><i>Doba nárůstu, během které se provádí zvýšení předepsané hodnoty</i>  | 0,0...1000,0   | -              | 30,0 s             |
| 3-9-4-8  | Odpojovací otáčky<br><i>Pokud není dosaženo meze částečného zatížení nebo odpojovacích otáček čerpadla z důvodu malého odběru v období 3-9-4-3, provede se vypnutí.</i>  | Minimální mez až maximální mez rozsahu hodnot                          | -              | 3-2-2-1            |

### 8.8.4.3 Počítadlo úspory energie

Počítadlo úspory energie zjišťuje elektrickou energii uspořeno provozem s měničem frekvence. K tomu se zjistí rozdíl mezi aktuálním příkonem čerpacího agregátu (1-2-1-4) a referenčním výkonem a integruje se v čase. Výsledek výpočtu se zobrazuje jako uspořená energie (1-4-1-4) v jednotce kilowatthodiny. Pomocí parametru „Počítadlo úspory energie“ (3-9-5-1) lze zvolit mezi dvěma metodami výpočtu:

- Metoda s konstantním referenčním výkonem
- Metoda s proměnným referenčním výkonem

Konstantní referenční výkon

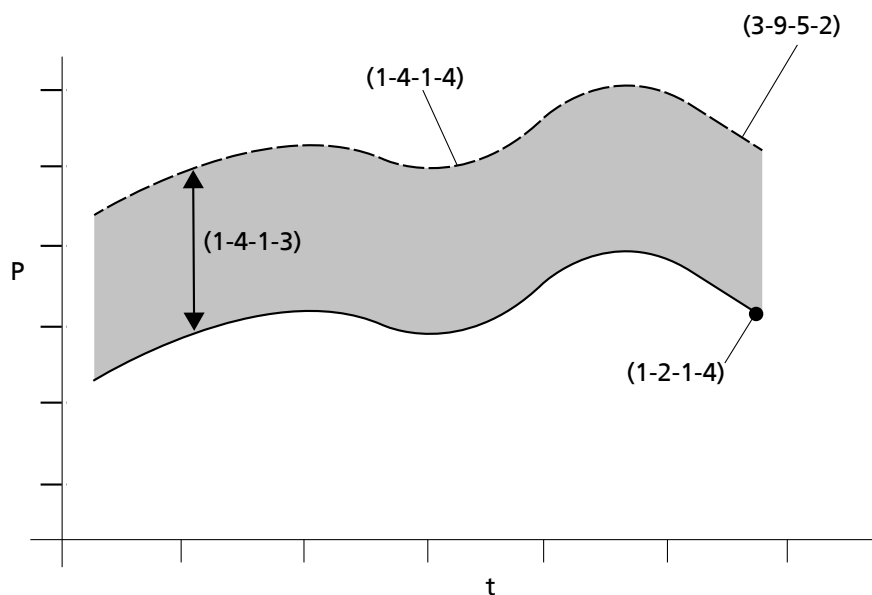


Obr. 75: Úspora energie s konstantním referenčním výkonem

|         |                                  |
|---------|----------------------------------|
| P       | Činný výkon                      |
| t       | Čas                              |
| 1-2-1-4 | Aktuální příkon měniče frekvence |
| 1-4-1-3 | $\Delta P$                       |
| 1-4-1-4 | Uspořená energie                 |
| 3-9-5-2 | Referenční výkon                 |

Metoda s konstantním referenčním výkonem vyžaduje zadání referenčního výkonu v kW. To je průměrný činný výkon běžícího čerpacího agregátu pro provoz bez měniče frekvence. Zadání se provádí pomocí parametru „Pevný referenční výkon“ (3-9-5-2).

## Proměnný referenční výkon



Obr. 76: Úspora energie s proměnným referenčním výkonem

|         |                                  |
|---------|----------------------------------|
| P       | Činný výkon                      |
| t       | Čas                              |
| 1-2-1-4 | Aktuální příkon měniče frekvence |
| 1-4-1-3 | $\Delta P$                       |
| 1-4-1-4 | Uspořená energie                 |
| 3-9-5-2 | Referenční výkon                 |

Metoda s proměnným referenčním výkonem vypočte referenční výkon samostatně. Jako referenční výkon se vypočte činný výkon čerpacího agregátu, který by byl potřeba při aktuálním průtoku pro neregulovaný provoz bez měniče frekvence. Pro tuto metodu se musí nastavit parametr „Odhad průtoku“ (3-9-8-1).

Obě metody zohledňují ztráty způsobené měničem frekvence. Momentální úsporu příkonu lze zobrazit pomocí (1-4-1-3). Pomocí parametrů 1-4-1-6 a 1-4-1-5 se zobrazí uspořené náklady na energii a emise  $\text{CO}_2$ , kterým se podařilo zabránit. K tomu v případě potřeby přizpůsobte parametry (3-9-5-3) a (3-9-5-4). Počítadlo úspory energie se vynuluje pomocí parametru „Vynulovat počítadlo úspory energie“ (1-4-1-7).

Tabulka 75: Parametr Počítadlo úspory energie

| Parametr | Popis   | Možné nastavení         | Vztahuje se na     | Nastavení od výrobce |
|----------|---|-------------------------|--------------------|----------------------|
| 1-4-1-3  | Uspořený výkon<br><i>Uspořený výkon jako rozdíl vůči neregulovanému čerpadlu</i>  | Zobrazená hodnota v kW  | 3-9-5-1<br>3-9-5-2 | -                    |
| 1-4-1-4  | Uspořená energie<br><i>Uspořená energie jako rozdíl vůči neregulovanému čerpadlu</i>  | Zobrazená hodnota v kWh | 3-9-5-1<br>3-9-5-2 | -                    |
| 1-4-1-5  | Snížení emise $\text{CO}_2$<br><i>Snížení zobrazené hodnoty emise oxidu uhličitého jako rozdíl vůči neregulovanému čerpadlu</i> | Zobrazená hodnota v t   | 3-9-5-3            | -                    |

| Parametr | Popis   | Možné nastavení  | Vztahuje se na | Nastavení od výrobce |
|----------|---|--|----------------|----------------------|
| 1-4-1-6  | Uspořené náklady <i>Úspora nákladů na energii v tuzemské měně ve srovnání s neregulovaným čerpadlem</i>             | Zobrazená hodnota v tuzemské měně  | 3-9-5-4        | -                    |
| 1-4-1-7  | Vynulování počítadla úspory energie   | Provedení / ESC  | -              | -                    |
| 3-9-5-1  | Počítadlo úspory energie<br><i>Volba metody pro měření úspory energie</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Pevný referenční výkon</li> <li>▪ Proměnný referenční výkon</li> </ul> | -              | vyp                  |
| 3-9-5-2  | Pevný referenční výkon<br><i>Nastavitelný referenční výkon neregulovaného čerpadla pro počítadlo úspory energie</i> | 0 ... 110 kWh  | -              | 0 kWh                |
| 3-9-5-3  | Emise CO <sub>2</sub> na kWh<br><i>Emise oxidu uhličitého na kWh</i>  | 0 ... 10000 g/kWh  | -              | 500 g/kWh            |
| 3-9-5-4  | Náklady na elektrickou energii za kWh   | 0 ... 1000   | -              | 0,14                 |
| 3-9-8-1  | Odhad průtoku<br><i>Aktivace odhadu průtoku</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zap</li> <li>▪ vyp</li> </ul>   | -              | zap                  |

#### 8.8.4.4 Kanalizační funkce

##### 8.8.4.4.1 Spuštění čerpacího agregátu s maximálními otáčkami

Funkce zaručuje rychlé dosažení poměrně vysokého průtoku. Tak se při každém spuštění odplaví usazeniny pevných látek a plynové polštáře, což je prevence ucpávání. Funkce se zapíná pomocí parametru „Spuštění čerpacího agregátu s maximálními otáčkami“ (3-9-9-7). Doba provozu s maximálními otáčkami se určuje parametrem „Doba trvání maximálních otáček“ (3-9-9-8). Po uplynutí této doby dojde k přepnutí na regulovaný provoz nebo na regulovaný provoz s volnými otáčkami.

Tabulka 76: Parametr Spuštění čerpadla s maximálními otáčkami

| Parametr | Popis   | Možné nastavení  | Nastavení od výrobce |
|----------|---|--|----------------------|
| 3-9-9-7  | Spuštění čerpadla s maximálními otáčkami<br><i>Najíždění po rampě na maximální otáčky a jejich udržování po dobu trvání nastavené doby. Tato funkce se spouští při každém spouštěcím pochodu, aby se zamezilo usazeninám v čerpací jínce a v potrubí.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zap</li> <li>▪ vyp</li> </ul> | vyp                  |
| 3-9-9-8  | Doba trvání maximálních otáček<br><i>Nastavitelná doba, po kterou měnič frekvence udržuje maximální otáčky.</i>   | 0,0...600,0  | 180,0                |

##### 8.8.4.4.2 Monitorování minimální rychlosti proudění a proplachování potrubí

###### Monitorování minimální rychlosti proudění

Společně s funkcí proplachování umožňuje tato funkce zabránit rušivému usazování pevných látek v potrubí. Při aktivní funkci se provádí na základě měřeného nebo odhadovaného průtoku výpočet rychlosti proudění v potrubí, jehož vnitřní průměr se udává pomocí parametru (3-9-9-6). Trvalé podkročení minimální rychlosti proudění (3-9-9-2) spouští výstrahu a podle nastavení parametru (3-9-9-1) i proplachování



potrubí. Doba podkročení se definuje pomocí parametru (3-9-9-3). Aktuální rychlost proudění čerpaného média v zařízení se může zobrazovat na ovládací jednotce (1-2-3-8).

#### Proplachování potrubí

Předpokladem pro vyplachování potrubí je regulovaný provoz. Vyplachování potrubí v regulovaném nebo ručním provozu není možné. Vyplachování potrubí se spouští ručně provedením parametru „Vyplachování potrubí ihned“ (1-3-7) na ovládací jednotce nebo monitorováním minimální rychlosti proudění (3-9-9-1). Při spuštění vyplachování potrubí se navíc k běžné regulaci aktivuje regulace na konstantní rychlost proudění při vyplachování potrubí (3-9-9-5). Uplatní se regulace s vyššími otáčkami. Tím se dosáhne rychlosti proudění při vyplachování potrubí, nebo když je vyžadována běžná regulační úloha, i překročí. V případě potřeby se při provozu s více čerpadly čerpadla zapnou nebo vypnou. Vyplachování potrubí končí po uplynutí doby (3-9-9-4).

**Tabulka 77:** Monitorování minimální rychlosti proudění a vyplachování potrubí

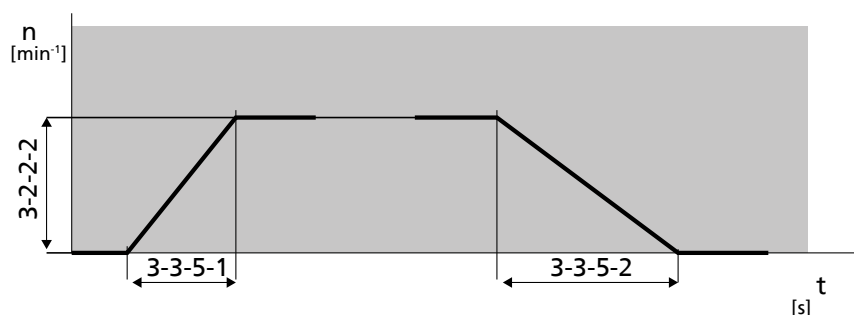
| Parametr | Popis   | Možné nastavení  | Nastavení od výrobce |
|----------|---|--|----------------------|
| 1-3-7    | Vyplachování potrubí ihned<br><i>Tato funkce umožňuje jednorázové ruční spuštění funkce vyplachování potrubí</i>  | Provést  |                      |
| 3-9-9-1  | Monitorování rychlosti proudění<br><i>Aktivace monitorování rychlosti proudění – Podle volby se zobrazí odpovídající výstraha při podkročení hodnoty nastavené v 3-9-9-2 nebo se navíc spustí funkce vyplachování potrubí</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Výstraha + vyplachování potrubí</li> </ul> | vyp                  |
| 3-9-9-2  | Minimální rychlost proudění<br><i>Zde nastavená minimální rychlost proudění se musí podkročit po nastavenou dobu, aby se podle daného nastavení buď spustila funkce vyplachování potrubí, nebo se zobrazila výstraha.</i>     | 0,0...10,0 m/s   | 2,0                  |
| 3-9-9-3  | Prodleva monitorování rychlosti proudění<br><i>Nastavitelná doba, pro kterou musí být trvale podkročena minimální rychlost proudění, aby se spustila funkce vyplachování potrubí.</i>   | 0...168 h  | 24                   |
| 3-9-9-4  | Doba trvání vyplachování potrubí<br><i>Doba trvání procesu vyplachování potrubí, po kterou je aktivní alternativní regulace.</i>  | 0...120 min  | 2                    |
| 3-9-9-5  | Rychlost proudění při vyplachování potrubí<br><i>Hodnota rychlosti proudění během doby vyplachování</i>   | 0,0...10,0 m/s   | 4,0                  |
| 3-9-9-6  | Vnitřní průměr potrubí zařízení <i>průměr potrubí zařízení</i>  | 0...5000 mm  | 0                    |

#### 8.8.5 Rampy

##### Spouštěcí a zastavovací rampa (regulovaný/ruční provoz, regulační provoz)

Spuštění a zastavení probíhá v souladu s předepsaným náběhem/doběhem otáček. Rozlišuje se mezi spouštěcí rampou (náběhem) a zastavovací rampou (doběhem). Tyto rampy jsou určeny pomocí parametrů 3-3-5-1, 3-3-5-2 a 3-2-2-2. V regulovaném provozu se spouštěcí rampa opustí při dosažení řídicí hodnoty. V regulačním provozu se spouštěcí rampa opustí při dosažení otáček zadaných regulátorem. Zastavovací rampa se aktivuje přednastavením signálu pro zastavení.

|  |   |
|--|---|
|  | <b>⚠ VÝSTRAHA</b>   |
|  | <p><b>Překročení nastavené doby zastavovací rampy v případě strmých zastavovacích ramp v kombinaci s velkými setrvačnostmi hmoty (proběhne výstražné hlášení „Omezená zastavovací rampa“).</b></p> <p>Ohrožení obslužného personálu rotujícími součástmi stroje!</p> <p>▶ Až do úplného zastavení stroje vždy dodržujte bezpečnou vzdálenost od jeho rotujících součástí.</p> |
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | <p>V případě vypnutí přes digitální vstup „DI-EN“ není motor brzděn podle zastavovací rampy, nýbrž dobíhá až do zastavení. Trvání této operace závisí na setrvačnosti hmoty systému. Během volného dotáčení zůstává pohon zablokován. Toto blokování indikuje ovládací jednotka.</p>  |


**Obr. 77:** Spouštěcí rampa (vlevo) a zastavovací rampa (vpravo)

|   |        |   |     |
|---|--------|---|-----|
| n | Otáčky | t | Čas |
|---|--------|---|-----|

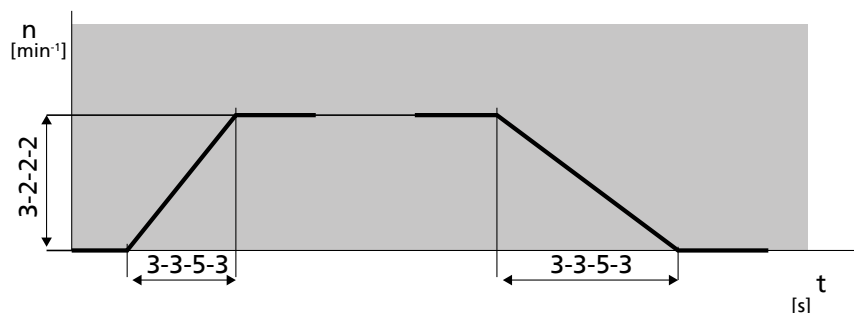
**Tabulka 78:** Parametry spouštěcí a zastavovací rampy

| Parametr | Popis   | Možné nastavení    | Nastavení od výrobce |
|----------|---|--------------------|----------------------|
| 3-3-5-1  | Doba trvání spouštěcí rampy<br><i>Doba ke stanovení spouštěcí rampy</i>     | 1 - 600 s          | 3 s                  |
| 3-3-5-2  | Doba trvání zastavovací rampy<br><i>Doba ke stanovení zastavovací rampy</i> | 1 - 600 s          | 3 s                  |
| 3-2-2-2  | Maximální otáčky motoru   | 3-2-2-1...3-11-1-2 | Specificky pro motor |

**Provozní rampa (regulovaný/ruční provoz)**

Aby se v regulovaném/ručním provozu zabránilo skokovým změnám otáček, omezují provozní rampy rychlost změny otáček. Pokud má změna otáček plošší průběh než provozní rampa, k omezení nedojde.

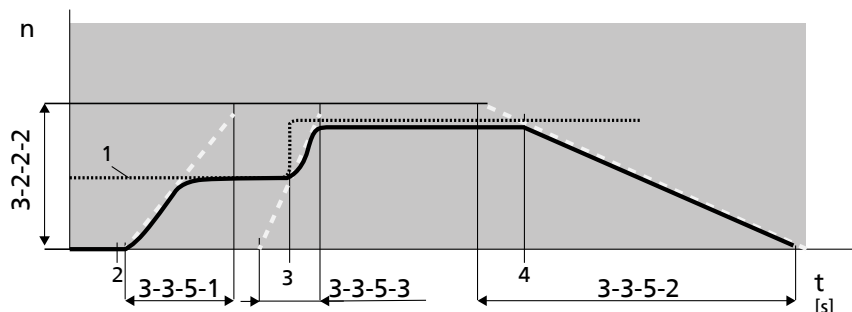
Stoupání provozní rampy se určuje pomocí parametrů 3-2-2-2 a 3-3-5-3.


**Obr. 78:** Provozní rampa

|   |        |   |     |
|---|--------|---|-----|
| n | Otáčky | t | Čas |
|---|--------|---|-----|

**Tabulka 79:** Parametry provozní rampy

| Parametr | Popis  | Možné nastavení                 | Nastavení od výrobce |
|----------|--|---------------------------------|----------------------|
| 3-3-5-3  | Doba trvání provozní rampy<br><i>Doba do stanovení ramp při změně otáček v regulovaném nebo ručním provozu</i> | 1 - 600 s                       | 3 s                  |
| 3-2-2-2  | Maximální otáčky motoru  | 3-2-2-1...3-11-1-2 <sup>1</sup> | Specificky pro motor |


**Obr. 79:** Příklad průběhu otáček v regulovaném provozu

Na obrázku je příklad průběhu otáček v regulovaném provozu naznačený plnou čarou. Řídicí hodnota (přednastavení otáček) je zobrazena tečkovaně. V čase 2 je vydán příkaz ke spuštění. Otáčky stoupají v souladu se spouštěcí rampou až do dosažení řídicí hodnoty (1), která se následně udržuje. V čase 3 dochází ke skokovému zvýšení řídicí hodnoty. Otáčky stoupají v souladu s provozní rampou až do dosažení zvýšené řídicí hodnoty, která se následně udržuje. V čase 4 je vydán příkaz k zastavení. Otáčky klesají v souladu se zastavovací rampou až do zastavení.

#### Rampa předepsané hodnoty (regulační režim)

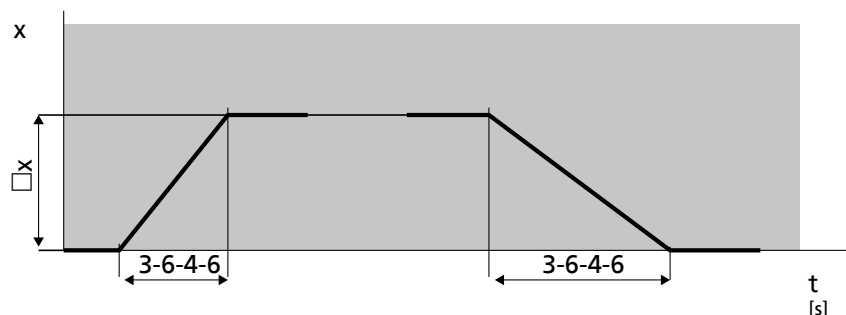
V regulačním režimu probíhají změny předepsaných hodnot podle rampy předepsané hodnoty. Tím se zabrání skokovým změnám otáček, a v důsledku toho také vibracím systému. Stoupání rampy předepsané hodnoty se určuje parametrem 3-6-4-6 a regulačním rozmezím  $\Delta x$  podle obrázku 4. Regulační rozmezí  $\Delta x$  vyplývá z druhu regulace 3-6-1 a nastavení v nabídce 3-11 Rozsahy hodnot a jednotky. Zde jsou dva příklady:

#### Příklad 1 Regulace na konstantní výstupní tlak:

Parametr „Druh regulace“ (3-6-1) má hodnotu „Výstupní tlak“. Tomu odpovídá omezení regulačního rozmezí  $\Delta x$  prostřednictvím parametrů „Minimální tlak“ (3-11-2-1) a „Maximální tlak“ (3-11-2-2).

#### Příklad 2 Regulace na konstantní teplotu:

Parametr „Druh regulace“ (3-6-1) má hodnotu „Teplota (vytápění)“. Tomu odpovídá omezení regulačního rozmezí  $\Delta x$  prostřednictvím parametrů „Minimální teplota“ (3-11-4-1) a „Maximální teplota“ (3-11-4-2).


**Obr. 80:** Rampa předepsané hodnoty


| x          | Regulovaná veličina | t | Čas |
|------------|---------------------|---|-----|
| $\Delta x$ | Regulační rozmezí   |   |     |

**Tabulka 80:** Parametry rampy předepsané hodnoty

| Parametr | Popis   | Možné nastavení | Nastavení od výrobce |
|----------|---|-----------------|----------------------|
| 3-6-4-6  | Doba trvání rampy předepsané hodnoty<br><i>Doba do stanovení rampy předepsané hodnoty</i> | 1 - 600 s       | 3 s                  |

### 8.8.6 Vytápění zastaveného motoru

Měnič frekvence má parametrizovatelné vytápění zastaveného motoru. Při aktivaci vytápění zastaveného motoru se během odstávky motoru v závislosti na ochlazení vinutí motoru přivede na vinutí motoru stejnosměrné napětí. Tak bude zajištěn dostatek tepla, aby se zabránilo kondenzaci v motoru, příp. poškození motoru mrazem při odstávce v chladném prostředí.

| UPOZORNĚNÍ  |  |
|---|--|
|  | Vytápění zastaveného motoru lze aktivovat pouze při odstávce, příp. provozním režimu „Off“ nebo „Automatické zastavení“ měniče frekvence. Nachází-li se měnič frekvence v důsledku např. alarmu nebo jiné funkce ve stavu „zablokováno“, vytápění zastaveného motoru se nezapne. Dále je pro fungování vytápění zastaveného motoru potřeba aktivovat sledování motoru PTC měničem frekvence pomocí parametru (3-2-3-1). Pokud se u aktivovaného vytápění zastaveného motoru deaktivuje vyhodnocení PTC, je vytápění automaticky neaktivní. |


Pomocí parametru „Vytápění zastaveného motoru“ (3-2-5-1) lze vytápění zastaveného motoru aktivovat, příp. deaktivovat. Aktuální stav vytápění zastaveného motoru se zobrazí jako informační hlášení v ovládací jednotce měniče frekvence. Výšku topného proudu lze v případě potřeby změnit pomocí parametru „Topný proud“ (3-2-5-2). U tohoto parametru se jedná o servisní parametr, ten by měl měnit pouze odborný personál. Zpravidla funguje vytápění zastaveného motoru s příslušným nastavením z výroby. Jakmile se spustí zařízení a rozeběhne se motor, vytápění zastaveného motoru se automaticky vypne.

**Tabulka 81:** Parametry vytápění zastaveného motoru


| Parametr | Popis   | Možné nastavení  | Nastavení z výroby |
|----------|---|--|--------------------|
| 3-2-5-1  | Vytápění zastaveného motoru<br><i>Zahřívání motoru pomocí vinutí motoru</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zap</li> <li>▪ vyp</li> </ul> | vyp                |
| 3-2-5-2  | Topný proud<br><i>Topný proud v % ze jmenovitého proudu motoru</i>          | 0,00...50,00   | 20,00              |

## 8.9 Funkce přístroje

### 8.9.1 Výrobní a uživatelské nastavení

| UPOZORNĚNÍ  |  |
|---|--|
|  | Pokud bylo provedeno předběžné uvedení do provozu, ztratí se v důsledku vynulování na nastavení z výroby všechna dosavadní nastavení parametrů, jestliže nebyla uložena pomocí servisního softwaru nebo uživatelských nastavení. |

V měniči frekvence lze uložit a zase načíst dvě další uživatelská nastavení. Nastavení z výroby nelze přepsat a mohou být načtena pomocí parametru (3-1-3-5).


| UPOZORNĚNÍ  |   |
|---|---|
|  | V provozu s více čerpadly se musí na všech měničích frekvence provést jednotlivě „Načíst nastavení z výroby“ (3-1-3-5). Ukládat stačí pouze na jednom měniči frekvence zařízení. To je třeba zohlednit i u načítání / ukládání uživatelských nastavení. |

**Tabulka 82:** Nastavení z výroby a uživatelská nastavení


| Parametr | Popis   | Možné nastavení | Nastavení z výroby |
|----------|---|-----------------|--------------------|
| 3-1-3-1  | Načíst uživatelská nastavení 1  | Provést         | -                  |
| 3-1-3-2  | Načíst uživatelská nastavení 2  | Provést         | -                  |
| 3-1-3-3  | Uložit uživatelská nastavení 1  | Provést         | -                  |
| 3-1-3-4  | Uložit uživatelská nastavení 2  | Provést         | -                  |
| 3-1-3-5  | Načíst výrobní nastavení<br><i>Pomocí této funkce lze obnovit výrobní nastavení pohonu, příp. zařízení.</i> | Provést         | -                  |

### 8.9.2 Načíst PumpMeter

Jestliže nejsou parametry měniče frekvence nastaveny z výroby, lze všechna relevantní data (údaje motoru, charakteristiky čerpadla) do měniče frekvence načíst z přístroje PumpMeter, pokud je PumpMeter připojen ke vstupu A modulu M12 pomocí sběrnice Modbus.


|   |  |
|---|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|   | Při načtení dat z přístroje PumpMeter se přepíší data uložená ve výrobě. Data v měniči frekvence mohou být případně novějšího data. Nové načtení dat z výroby je možné pomocí výrobního nastavení. |

**Načíst typový štítek** Aby bylo možné odečíst parametry jako charakteristika čerpadla a údaje o motoru ze zařízení PumpMeter, musí být parametr Funkce vstupu A modulu M12 (3-8-4-1) interně nastaven na sací/výstupní tlak, popř. PMtr sací/výstupní tlak. Měnič frekvence musí být k tomuto účelu v provozním stavu „Off“ nebo „Automatické zastavení“.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|   | Při změně parametru 3-8-4-1 na jednu z výše uvedených hodnot (důležité zvláště v případě dovybavení) se spustí resetování napětí 24 V, které je nezbytné ke sběrníkovému spojení k zařízení PumpMeter. |

Teprve potom lze načíst typový štítek.

Pokud se načítání typového štítku před ukončením úplného datového přenosu ukončí nebo nebude možné vytvořit komunikaci, zobrazí se výstraha „Komunikace zařízení PumpMeter“ a nepřevzme se žádný z již přenesených parametrů. Protože se načtením mohou změnit také údaje o motoru, je nutné znovu spustit Automatické přizpůsobení motoru (AMA). Po ukončeném načtení se zobrazí hlášení „PumpMeter Upload ukončen. Parametry motoru změněny! Provést AMA!“

|   |   |
|---|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|   | Při volbě PMtr sací/výstupní tlak musí být parametr 3-8-4-1 po načtení typového štítku znovu nastaven na „Vyp“, pokud se má regulovat na analogový vstup. |

**Tabulka 83:** Načíst PumpMeter

| Parametr | Popis   | Možné nastavení         | Nastavení z výroby |
|----------|---|-------------------------|--------------------|
| 3-8-4-1  | Funkce vstupu A modulu M12<br><i>Funkce vstupu A modulu M12. Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.</i> | PMtr sací/výstupní tlak | vyp                |
| 3-13-1   | Načíst typový štítek<br><i>Přenesení informace typového štítku z přístroje PumpMeter do měniče frekvence</i>                        | Provést                 | -                  |
| 3-13-2   | Adresa<br><i>Adresa připojeného přístroje PumpMeter na sběrnici Modbus</i>  | 1...247                 | 247                |

| Parametr | Popis   | Možné nastavení  | Nastavení z výroby |
|----------|---|--|--------------------|
| 3-13-3   | Přenosová rychlost<br><i>Přenosová rychlost připojeného přístroje PumpMeter</i>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 9600</li> <li>▪ 19200</li> <li>▪ 38400</li> <li>▪ 115200</li> </ul> | 38400              |
| 3-13-4   | Doba dohledu systémové sběrnice<br><i>Nastavení překročení časového limitu na sběrnici Modbus</i> | 1...180 s  | 15                 |

### 8.9.3 Datum a čas

Měnič frekvence má hodiny reálného času. Formát výstupu lze přepínat.

|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | Automatické přepínání mezi letním a zimním časem není možné. |

**Tabulka 84:** Parametry nastavení data a času

| Parametr | Popis  | Možné nastavení   | Nastavení z výroby |
|----------|--|---|--------------------|
| 1-5-1    | Čas zařízení<br><i>Aktuální čas zařízení</i>         | -   | -                  |
| 1-5-2    | Datum zařízení<br><i>Aktuální datum zařízení</i>     | -   | -                  |
| 3-1-4-1  | Nastavení data<br><i>Nastavení data</i>              | 01.01.2000 ... 31.12.2099   | -                  |
| 3-1-4-2  | Nastavení času<br><i>Nastavení času</i>              | 00:00...23:59   | -                  |
| 3-1-4-3  | Časový formát<br><i>Volba formátu zobrazení času</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AM</li> <li>▪ PM</li> <li>▪ 24h</li> </ul> | -                  |

## 8.10 Digitální a analogové vstupy / digitální a analogové výstupy



### 8.10.1 Digitální vstupy

Měnič frekvence má k dispozici šest digitálních vstupů.

Digitálnímu vstupu DI-EN není přiřazena pevná funkce:

Za pomoci digitálního vstupu DI-EN lze vypnout pulzní šířkovou modulaci (PWM) měniče frekvence. V případě vypnutí (DI-EN = Low) není motor brzděn podle zastavovací rampy, nýbrž dobíhá až do zastavení. Trvání této operace závisí na setrvačnosti hmoty systému. Během volného dotáčení zůstává pohon zablokován. Toto blokování indikuje ovládací jednotka. V nejjednodušším případě lze PWM na vstupu DI-EN (C10) aktivovat drátovou propojkou připojenou na +24 V (C9).

|  |   |
|--|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | V případě vypnutí přes digitální vstup „DI-EN“ není motor brzděn podle zastavovací rampy, nýbrž dobíhá až do zastavení. Trvání této operace závisí na setrvačnosti hmoty systému. Během volného dotáčení zůstává pohon zablokován. Toto blokování indikuje ovládací jednotka. |

|   |   |
|---|---|
|  |  <b>VÝSTRAHA</b>   |
|   | <p><b>Rotující součásti strojů</b><br/>                 Poranění obslužného personálu!</p> <p>▷ Až do úplného zastavení stroje vždy dodržujte bezpečnou vzdálenost od jeho rotujících součástí.</p> |

Pět těchto digitálních vstupů (DI1 – DI5) lze volně parametrizovat. Lze vybrat následující funkce:

- Žádná funkce
- Spuštění zařízení
- Digitální potenciometr (rychleji / pomaleji)
- Přepnutí řídicího místa (místní / vzdálené)
- Ochrana proti chodu nasucho
- Vynulování alarmu
- Výstupní řízení analogového vstupu
- Zpracování externího hlášení (např. reakce na otevření dvířek: vypnout čerpadlo)
- Přepnutí alternativní předepsané/řídicí hodnoty
- Přepnutí Vyp/Automatika/Pevné otáčky/Externí vyp
- Střídání čerpadel
- Spustit Chod pro kontrolu funkce

Stejný digitální vstup jednotlivých měničů frekvence nelze při provozu s více čerpadly parametrizovat rozdílně.

**Tabulka 85:** Seznam parametrů s přednastavením funkce

| Parametr | Popis  | Možné nastavení  | Nastavení z výroby |
|----------|--|--|--------------------|
| 3-8-6-1  | Funkce digitálního vstupu 1<br><i>Nastavitelná funkce digitálního vstupu 1</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Spuštění zařízení</li> </ul>  | Spuštění zařízení  |
| 3-8-6-2  | Funkce digitálního vstupu 2<br><i>Nastavitelná funkce digitálního vstupu 2</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potenciometr Auto -</li> <li>▪ Potenciometr Auto +</li> </ul>   | Vynulovat hlášení  |
| 3-8-6-3  | Funkce digitálního vstupu 3<br><i>Nastavitelná funkce digitálního vstupu 3</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Řídicí místo</li> </ul>   | Žádná funkce       |
| 3-8-6-4  | Funkce digitálního vstupu 4<br><i>Nastavitelná funkce digitálního vstupu 4</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alternativní předepsaná/řídicí hodnota aktivní</li> </ul>   | Žádná funkce       |
| 3-8-6-5  | Funkce digitálního vstupu 5<br><i>Nastavitelná funkce digitálního vstupu 5</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potenciometr ručně -</li> <li>▪ Potenciometr ručně +</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 0</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 1</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 2</li> <li>▪ Ochrana proti chodu nasucho</li> <li>▪ Vynulovat hlášení</li> <li>▪ Řízení AOUT, bit 0</li> <li>▪ Řízení AOUT, bit 1</li> <li>▪ Externí hlášení</li> <li>▪ Spustit Chod pro kontrolu funkce</li> </ul> | Žádná funkce       |



### 8.10.1.1 Digitální potenciometr

Za pomoci této funkce lze v závislosti na provozním režimu (regulační provoz, regulovaný provoz, ruční provoz) zvýšit nebo snížit příslušnou požadovanou veličinu (předepsaná hodnota, řídicí hodnota, regulační hodnota). K tomuto účelu se používají dva digitální vstupy.

|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | Požadovanou veličinu nelze přednastavit prostřednictvím analogového vstupu, protože by byla vyřazena funkce digitálního potenciometru. |

- Digitální potenciometr Auto v regulačním režimu** Ke krokové změně regulační předepsané hodnoty zvolte v provozním režimu „Automatika“ jako funkci digitálních vstupů vždy „Potenciometr Auto –“ a „Potenciometr Auto +“. Parametrem „Velikost kroku pro změnu předepsané hodnoty“ (3-6-6-1) lze definovat, o jakou hodnotu na impuls na digitálním vstupu se předepsaná hodnota pro systémy s jedním a více čerpadly zvýší nebo sníží.
- Digitální potenciometr Auto v regulovaném provozu** Ke krokové změně regulované řídicí hodnoty zvolte v provozním režimu „Automatika“ jako funkci digitálních vstupů vždy „Potenciometr Auto –“ a „Potenciometr Auto +“. Parametrem „Velikost kroku pro změnu otáček“ (3-6-6-2) lze definovat, o jakou hodnotu na impuls na digitálním vstupu se regulační hodnota pro systémy s jedním a více čerpadly zvýší nebo sníží.
- Digitální potenciometr v ručním provozu** Ke krokové změně regulační hodnoty zvolte v ručním režimu jako funkci digitálních vstupů vždy „Potenciometr ručně –“ a „Potenciometr ručně +“. Parametrem „Velikost kroku pro změnu otáček“ (3-6-6-2) lze definovat, o jakou hodnotu na impuls na digitálním vstupu se regulační hodnota pro systémy s jedním a více čerpadly zvýší nebo sníží.

|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | Předvolby pomocí funkce „Digitální potenciometr ručně“ musí být nastaveny v každém řídicím systému, a ne pouze v aktivním hlavním řídicím systému. |

Chování závisí na zapojení digitálních vstupů:

- 00: neaktivní; předepsanou, resp. regulační hodnotu lze změnit např. pomocí ovládací jednotky.
- 01: vysoký
- 10: nízký
- 11: zablokovaný; předepsanou, resp. regulační hodnotu nelze změnit.

Parametrem „Interval“ (3-6-6-3) lze nastavit časovou hodnotu pro automatickou změnu hodnoty při trvale přiváděném signálu. Po uplynutí této doby se předepsaná, resp. regulační hodnota kontinuálně změní.

**Tabulka 86:** Parametry digitálního potenciometru

| Parametr | Popis  | Možné nastavení                               | Nastavení z výroby |
|----------|--|---|--------------------|
| 3-6-6-1  | Velikost kroku pro změnu předepsané hodnoty<br><i>Tento parametr definuje, o jakou hodnotu se s každým impulsem na digitálním vstupu předepsaná hodnota zvýší nebo sníží v automatickém režimu.</i>  | Minimální mez až maximální mez rozsahu hodnot | 0,10               |
| 3-6-6-2  | Velikost kroku pro změnu otáček<br><i>Tento parametr definuje, o jakou hodnotu se s každým impulsem na digitálním vstupu zvýší nebo sníží regulační hodnota pro systém s jedním a více čerpadly.</i> | 0..1000 min <sup>-1</sup>                     | 10                 |
| 3-6-6-3  | Interval<br><i>Časová hodnota pro automatickou změnu hodnoty při trvale přiváděném signálu</i>   | 0,0...10,0 s                                  | 0,5                |



### 8.10.1.2 Externí hlášení

Prostřednictvím digitálního vstupu lze zvenku vygenerovat místní hlášení.

Parametrem „Reakce na externí hlášení“ (3-9-14-1) lze nastavit, zda je hlášení alarm nebo výstraha.

Parametrem „Chování při externím hlášení“ (3-9-14-2) lze nastavit, zda je hlášení samopotvrzující nebo ne.


Externí hlášení vygeneruje regulérní alarm nebo regulérní výstrahu, která může být přes relé zohledněna v souhrnném chybovém hlášení.

**Tabulka 87:** Parametry externího hlášení

| Parametr | Popis  | Možné nastavení   | Nastavení z výroby |
|----------|--|---|--------------------|
| 3-9-14-1 | Reakce na externí hlášení<br><i>Reakce při výskytu externího hlášení</i>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Výstraha</li> </ul>          | Alarmové hlášení   |
| 3-9-14-2 | Chování externího hlášení<br><i>Chování při alarmu vyvolaném externím hlášením</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ne samopotvrzující</li> <li>▪ Samopotvrzující</li> </ul> | Ne samopotvrzující |

### 8.10.1.3 Provoz s pevnými otáčkami

S pomocí této funkce lze změnit aktuální otáčky měniče frekvence o pevně nastavený počet otáček.

|   |                   |
|---|-------------------|
|   | <b>UPOZORNĚNÍ</b> |
| Předvolby pomocí funkce „Provoz s pevnými otáčkami“ musí být nastaveny v každém řídicím systému, a ne pouze v aktivním hlavním řídicím systému. |                   |

Podle zapojení digitálních vstupů lze zvolit až 3 pevné hodnoty otáček. Funkce vybraných digitálních vstupů se nastavuje pomocí parametrů „Digitální řízení, bit 0“, „Digitální řízení, bit 1“ a „Digitální řízení, bit 2“. Chování závisí na zapojení digitálních vstupů.

**Tabulka 88:** Zapojení digitálních vstupů

|                         | Digitální řízení (bit 2) | Digitální řízení (bit 1) | Digitální řízení (bit 0) |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Vyp                     | 0                        | 0                        | 0                        |
| Automatika              | 0                        | 0                        | 1                        |
| Ručně (proměnné otáčky) | 0                        | 1                        | 0                        |
| Pevné otáčky 1          | 0                        | 1                        | 1                        |
| Není obsazeno           | 1                        | 0                        | 0                        |
| Pevné otáčky 2          | 1                        | 0                        | 1                        |
| Není obsazeno           | 1                        | 1                        | 0                        |
| Pevné otáčky 3          | 1                        | 1                        | 1                        |

Hodnoty pevných otáček se určují pomocí parametrů (3-6-5-1) až (3-6-5-3).

**Tabulka 89:** Parametry provozu s pevnými otáčkami přes digitální vstupy

| Parametr | Popis   | Možné nastavení                      | Vztahuje se na     | Nastavení z výroby |
|----------|---|--------------------------------------|--------------------|--------------------|
| 3-6-5-1  | Pevné otáčky 1<br><i>Pevné otáčky volitelné přes digitální vstupy</i> | Minimální až maximální otáčky motoru | 3-2-2-1<br>3-2-2-2 | 0                  |
| 3-6-5-2  | Pevné otáčky 2<br><i>Pevné otáčky volitelné přes digitální vstupy</i> | Minimální až maximální otáčky motoru | 3-2-2-1<br>3-2-2-2 | 0                  |
| 3-6-5-3  | Pevné otáčky 3<br><i>Pevné otáčky volitelné přes digitální vstupy</i> | Minimální až maximální otáčky motoru | 3-2-2-1<br>3-2-2-2 | 0                  |

### 8.10.1.4 Ochrana proti chodu nasucho

Přes digitální vstup lze s externím snímačem (např. tlakovým spínačem) monitorovat chod nasucho. Pro tento účel musí být funkce digitálního vstupu nastavena na hodnotu Ochrana proti chodu nasucho.

|  |   |
|--|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | Pokud se ochrana proti chodu nasucho aktivovala prostřednictvím externího snímače, pak je bezsnímačová detekce chodu nasucho neaktivní. |

**Tabulka 90:** Chování měniče frekvence při chodu nasucho přes digitální vstup

| Parametr | Popis  | Možné nastavení   | Vztahuje se na                                      | Nastavení z výroby |
|----------|--|---|---|--------------------|
| 3-9-7-1  | Chování externí detekce chodu nasucho<br><i>Chování při alarmu externí detekce chodu nasucho</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ne samopotvrzující</li> <li>▪ Samopotvrzující</li> </ul> | 3-8-6-1<br>3-8-6-2<br>3-8-6-3<br>3-8-6-4<br>3-8-6-5 | Ne samopotvrzující |

### 8.10.1.5 Spustit chod pro kontrolu funkce přes digitální vstup

|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | Chod pro kontrolu funkce se provádí pouze v automatickém režimu. |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | Obsazení digitálního vstupu funkcí „Chod pro kontrolu funkce“ má nejvyšší prioritu. V tomto případě není automatický chod pro kontrolu funkce přes ovládací jednotku možný. |

**Tabulka 91:** Příklad Spustit chod pro kontrolu funkce přes digitální vstup 3

| Parametr | Popis  | Možné nastavení                  | Nastavení z výroby |
|----------|--|----------------------------------|--------------------|
| 3-8-6-3  | Funkce digitálního vstupu 3<br><i>Nastavitelná funkce digitálního vstupu 3</i> | Spustit Chod pro kontrolu funkce | Žádná funkce       |

### 8.10.2 Analogové vstupy

K dispozici jsou dva analogové vstupy. Prostřednictvím těchto analogových vstupů lze např. do měniče frekvence přivádět předepsané hodnoty z externích řídicích systémů nebo signály skutečných hodnot ze snímačů tlaku. Pro tento účel se musí pro příslušný analogový vstup zvolit druh signálu a funkce. Přiměřeně k tomu lze pak stanovit dolní a horní mez, aby se vybranému signálu přizpůsobil rozsah měření.

|  |   |
|--|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|  | Zadání hodnot parametrů a zadání rozsahů hodnot / jednotek je vzájemně závislé. Proto musí být v prvním kroku parametrizace měniče frekvence vždy nejprve nastaven platný rozsah hodnot a jednotek (viz parametr 3-11). Změní-li se v dalším kroku rozsah hodnot nebo jednotka, je třeba ještě jednou zkontrolovat, zda jsou všechny závislé parametry správné. |

Jestliže má být například připojen snímač tlakové diference (4–20 mA; 0–6 bar) jako signál skutečné hodnoty, musí se provést následující nastavení:

- Druh signálu „4–20 mA“
- Funkce „Diferenční tlak“
- Dolní mez pro analogový vstup 0 bar
- Horní mez pro analogový vstup 6 bar

Stejný analogový vstup jednotlivých měničů frekvence nelze při provozu s více čerpadly parametrizovat rozdílně.

Když je pro analogový vstup parametrizován druh signálu 4–20 mA nebo 2–10 V, aniž by byl takový signál Live-Zero přiveden do přístroje, hlásí měnič frekvence výstrahu „Přerušeni kabelu“. (⇒ Kapitola 8.8.2.6, Strana 90)


**Tabulka 92:** Parametry k analogovému vstupu 1 a 2

| Parametr | Popis   | Možné nastavení   | Nastavení z výroby |
|----------|---|---|--------------------|
| 3-8-1-1  | Signál na analogovém vstupu 1<br><i>Signál ze snímače na analogovém vstupu 1</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ 4...20 mA</li> <li>▪ 2...10 V</li> <li>▪ 0...20 mA</li> <li>▪ 0...10 V</li> </ul>   | vyp                |
| 3-8-1-2  | Funkce analogového vstupu 1<br><i>Funkce analogového vstupu 1. Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Předepsaná/řídící hodnota Auto</li> <li>▪ Regulační hodnota ručně</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak</li> <li>▪ Průtok</li> <li>▪ Hladina</li> <li>▪ Teplota</li> <li>▪ Sací tlak, interní</li> <li>▪ Výstupní tlak, interní</li> <li>▪ Diferenční tlak, interní</li> </ul> | vyp                |
| 3-8-1-3  | Dolní mez pro analogový vstup 1   | Minimální mez měřicího rozsahu (závisí na zvolené funkci analogového vstupu)  | 0                  |
| 3-8-1-4  | Horní mez pro analogový vstup 1   | Maximální mez měřicího rozsahu (závisí na zvolené funkci analogového vstupu)  | 0                  |
| 3-8-2-1  | Signál na analogovém vstupu 2<br><i>Signál ze snímače na analogovém vstupu 2</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ 4...20 mA</li> <li>▪ 2...10 V</li> <li>▪ 0...20 mA</li> <li>▪ 0...10 V</li> </ul>   | vyp                |

| Parametr | Popis   | Možné nastavení   | Nastavení z výroby |
|----------|---|---|--------------------|
| 3-8-2-2  | Funkce analogového vstupu 2.<br><i>Funkce analogového vstupu 2. Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Předepsaná/řídící hodnota Auto</li> <li>▪ Alternativní předepsaná/řídící hodnota Auto</li> <li>▪ Regulační hodnota ručně</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak</li> <li>▪ Průtok</li> <li>▪ Hladina</li> <li>▪ Teplota</li> <li>▪ Sací tlak, interní</li> <li>▪ Výstupní tlak, interní</li> <li>▪ Diferenční tlak, interní</li> </ul> | vyp                |
| 3-8-2-3  | Dolní mez pro analogový vstup 2   | Minimální mez měřicího rozsahu 0 (závisí na zvolené funkci analogového vstupu)  | 0                  |
| 3-8-2-4  | Horní mez pro analogový vstup 2   | Maximální mez měřicího rozsahu 0 (závisí na zvolené funkci analogového vstupu)  | 0                  |

Navíc lze současně načíst 2 signály z analogového vstupu 1 a analogového vstupu 2 a vyhodnotit je podle následujících kritérií (nastavení je možné pouze na analogovém vstupu 2):

- Rozdíl obou hodnot signálů DIFF (AI1, AI2)
- Minimum obou hodnot signálů MIN (AI1, AI2)
- Maximum obou hodnot signálů MAX (AI1, AI2)
- Střední hodnota obou hodnot signálů AVE (AI1, AI2)

|  |                   |
|--|-------------------|
|   | <b>UPOZORNĚNÍ</b> |
| Jestliže je na jednom z těchto dvou analogových vstupů detekován výpadek signálu, odpovídá procesní hodnota zbývajícím signálům, což může mít nežádoucí dopad na proces. |                   |

Je-li analogový vstup nastaven na jedno z následujících nastavení, budou aktuální signály snímače použity pouze pro výpočty a ne pro regulaci.

- Sací tlak, interní
- Výstupní tlak, interní
- Diferenční tlak, interní

Když je například k analogovému vstupu 1 připojen snímač tlakové difference s regulací na sběrném vedení, ale současně je na analogovém vstupu 2 pro místní měření na čerpadle k dispozici další snímač tlakové difference, který se nemá používat jako skutečná hodnota pro regulaci čerpadla.

- Sací tlak, interní
- Výstupní tlak, interní
- Diferenční tlak, interní

### 8.10.3 Reléové výstupy

Na dvou beznapěťových kontaktech (přepínací relé) měniče frekvence lze načíst informace o provozním stavu.

Tabulka 93: Parametry pro relé 1

| Parametr | Popis  | Možné nastavení  | Nastavení od výrobce |
|----------|--|--|----------------------|
| 3-8-9-1  | Funkce relé 1<br><i>Volitelná hlášení přes relé 1</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádné</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Žádný alarm</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> | Alarmové hlášení     |
| 3-8-9-2  | Prodleva zap<br><i>Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje relé.</i> | 0,0 – 10,0 s   | 0,5 s                |
| 3-8-9-3  | Prodleva vyp<br><i>Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje relé.</i>              | 0,0 – 10,0 s   | 0,5 s                |

**Tabulka 94:** Parametry pro relé 2

| Parametr | Popis   | Možné nastavení   | Nastavení z výroby |
|----------|---|---|--------------------|
| 3-8-10-1 | Funkce relé 2<br><i>Volitelná hlášení přes relé 2</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádné</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> | Provozní stav RUN  |
| 3-8-10-2 | Prodleva zap<br><i>Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje relé</i> | 0,0...10,0 s  | 0,5 s              |
| 3-8-10-3 | Prodleva vyp<br><i>Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje relé.</i>             | 0,0 ...10,0 s   | 0,5 s              |

**Funkce Skutečná hodnota = předepsaná hodnota**

|   |                   |
|---|-------------------|
|   | <b>UPOZORNĚNÍ</b> |
| Zadání hodnot parametrů a zadání rozsahů hodnot / jednotek je vzájemně závislé. Proto musí být v prvním kroku parametrizace měniče frekvence vždy nejprve nastaven platný rozsah hodnot a jednotek (viz parametr 3-11). Změní-li se v dalším kroku rozsah hodnot nebo jednotka, je třeba ještě jednou zkontrolovat, zda jsou všechny závislé parametry správné. |                   |

Pro funkci „Skutečná hodnota = předepsaná hodnota“ se musí po stanovení rozsahu hodnot a jednotek nastavit šířka pásma pro porovnávání skutečné a předepsané hodnoty. Provádí se to parametrem „Přípustná odchylka při skutečná hodnota = předepsaná hodnota“ (3-6-4-7).

**8.10.4 Analogové výstupy**

Podle nastavení z výroby je na analogovém výstupu hodnota zvolená pomocí parametru 3-8-7-1 Obsazení 1 analogového výstupu 1 vysílána jako signál 4–20 mA. .

Na každý analogový výstup lze přivést čtyři různé procesní hodnoty.

Výběr hodnoty na výstupu je řízen dvěma digitálními vstupy (2 bity = 4 možnosti). Pro tento účel se funkce digitálních vstupů parametrizuje jako „Řízení AOUT, bit 0“, resp. „Řízení AOUT, bit 1“.

**Tabulka 95:** Řízení výstupních hodnot

| Obsazení analogového výstupu 1 | Řízení AOUT, bit 1 | Řízení AOUT, bit 0 |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| 1                              | 0                  | 0                  |
| 2                              | 0                  | 1                  |

| Obsazení analogového výstupu 1 | Řízení AOOUT, bit 1 | Řízení AOOUT, bit 0 |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| 3                              | 1                   | 0                   |
| 4                              | 1                   | 1                   |

**Tabulka 96:** Parametry pro analogový výstup

| Parametr | Popis   | Možné nastavení   | Nastavení z výroby  |
|----------|---|---|---------------------|
| 3-8-7-1  | Obsazení 1 analogového výstupu 1<br><i>Volitelné obsazení 1 analogového výstupu 1</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Předepsaná hodnota</li> <li>▪ Skutečná hodnota</li> </ul>         | Otáčky motoru       |
| 3-8-7-2  | Obsazení 2 analogového výstupu 1<br><i>Volitelné obsazení 2 analogového výstupu 1</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Otáčky motoru</li> <li>▪ Výkon motoru</li> </ul>                                 | Motorový proud      |
| 3-8-7-3  | Obsazení 3 analogového výstupu 1<br><i>Volitelné obsazení 3 analogového výstupu 1</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motorový proud</li> <li>▪ Napětí motoru</li> <li>▪ Výstupní frekvence</li> </ul> | Výkon motoru        |
| 3-8-7-4  | Obsazení 4 analogového výstupu 1<br><i>Volitelné obsazení 4 analogového výstupu 1</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meziobvodové napětí</li> </ul>   | Meziobvodové napětí |

Škálování možných výstupních hodnot analogového výstupu se referuje na parametry v nabídce 3-11 „Rozsahy hodnot a jednotky“.

**Příklad** Regulace tlaku parametr 3-8-7-1 obsazení 1 analogového výstupu 1 je nastaveno na předepsanou hodnotu. Parametry 3-8-7-2 až 3-8-7-4 jsou nastaveny na „vyp“.

Škálování pak odpovídá následujícím způsobem:

- 4 mA se referuje na parametr „Minimální tlak“ (3-11-2-1)
- 20 mA se referuje na parametr „Maximální tlak“ (3-11-2-2)

### 8.10.5 Vstupy a výstupy rozšiřovací I/O karty

#### Digitální vstupy na volitelné I/O kartě

Digitální vstupy (DI6 – DI8) lze stejně jako digitální vstupy DI1 – DI5 libovolně parametrizovat.

Stejný digitální vstup jednotlivých měničů frekvence nelze při provozu s více čerpadly parametrizovat rozdílně.

**Tabulka 97:** Seznam parametrů s přednastavením funkce

| Parametr | Popis  | Možné nastavení  | Nastavení od výrobce |
|----------|--|--|----------------------|
| 3-8-6-6  | Funkce digitálního vstupu 6<br><i>Nastavitelná funkce digitálního vstupu 6</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Spuštění zařízení</li> </ul>  | Žádná funkce         |
| 3-8-6-7  | Funkce digitálního vstupu 7<br><i>Nastavitelná funkce digitálního vstupu 7</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potenciometr Auto -</li> <li>▪ Potenciometr Auto +</li> </ul>   | Žádná funkce         |
| 3-8-6-8  | Funkce digitálního vstupu 8<br><i>Nastavitelná funkce digitálního vstupu 8</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Řídicí místo</li> <li>▪ Alternativní předepsaná/ řídicí hodnota aktivní</li> <li>▪ Potenciometr ručně -</li> <li>▪ Potenciometr ručně +</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 0</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 1</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 2</li> <li>▪ Ochrana proti chodu nasucho</li> <li>▪ Vynulovat hlášení</li> <li>▪ Řízení AOUT, bit 0</li> <li>▪ Řízení AOUT, bit 1</li> <li>▪ Externí hlášení</li> <li>▪ Spustit Chod pro kontrolu funkce</li> <li>▪ Střídání čerpadel</li> </ul> | Žádná funkce         |

**Analogové vstupy na volitelné I/O kartě**

Volitelná I/O karta má jeden další analogový vstup. Pro tento analogový vstup se musí zvolit druh signálu a funkce. Přes dolní a horní mez se rozsah měření přiměřeně přizpůsobí k vybranému signálu. (⇒ Kapitola 8.10.2, Strana 118)


**UPOZORNĚNÍ**

Zadání hodnot parametrů a zadání rozsahů hodnot / jednotek je vzájemně závislé. Proto musí být v prvním kroku parametrizace měniče frekvence vždy nejprve nastaven platný rozsah hodnot a jednotek (3-11). Změní-li se v dalším kroku rozsah hodnot nebo jednotka, je třeba ještě jednou zkontrolovat, zda jsou všechny závislé parametry správné.



**Tabulka 98:** Parametry analogového vstupu 3

| Parametr | Popis   | Možné nastavení   | Nastavení od výrobce |
|----------|---|---|----------------------|
| 3-8-3-1  | Signál analogového vstupu 3<br><i>Signál ze snímače na analogovém vstupu 3</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ 4...20mA</li> <li>▪ 2...10V</li> <li>▪ 0...20mA</li> <li>▪ 0...10V</li> </ul>   | vyp                  |
| 3-8-3-2  | Funkce analogového vstupu 3<br><i>Funkce analogového vstupu 3. Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Předepsaná/řídící hodnota Auto</li> <li>▪ Regulační hodnota ručně</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak</li> <li>▪ Průtok</li> <li>▪ Hladina</li> <li>▪ Teplota</li> <li>▪ Sací tlak, interní</li> <li>▪ Výstupní tlak, interní</li> <li>▪ Diferenční tlak, interní</li> </ul> | vyp                  |
| 3-8-3-3  | Horní mez pro analogový vstup 3   | Minimální mez měřicího rozsahu 0 (závisí na zvolené funkci analogového vstupu)  | 0                    |
| 3-8-3-4  | Horní mez pro analogový vstup 3   | Maximální mez měřicího rozsahu 0 (závisí na zvolené funkci analogového vstupu)  | 0                    |

**Reléové výstupy na volitelné I/O kartě**

Volitelná I/O karta má jedno beznapětové relé (NO/NC) a pět beznapětových relé (NO). Funkci relé lze parametrizovat přes ovládací jednotku.  
(⇒ Kapitola 8.10.3, Strana 120)

**Tabulka 99: Parametry Relé 3 až 8**

| Parametr | Popis   | Možné nastavení   | Nastavení od výrobce |
|----------|---|---|----------------------|
| 3-8-11-1 | Funkce relé 3   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádné</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> | Žádné                |
| 3-8-12-1 | Funkce relé 4   |   |                      |
| 3-8-13-1 | Funkce relé 5   |   |                      |
| 3-8-14-1 | Funkce relé 6   |   |                      |
| 3-8-15-1 | Funkce relé 7   |   |                      |
| 3-8-16-1 | Funkce relé 8<br><i>Volitelná hlášení přes relé 3 až 8</i>  |   |                      |
| 3-8-11-2 | Prodleva zap<br><i>Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje relé</i> | 0,0 – 10,0 s  | 0,5 s                |
| 3-8-12-2 |   |   |                      |
| 3-8-13-2 |   |   |                      |
| 3-8-14-2 |   |   |                      |
| 3-8-15-2 |   |   |                      |
| 3-8-16-2 |   |   |                      |
| 3-8-11-3 | Prodleva vyp<br><i>Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje relé</i>              | 0,0 – 10,0 s  | 0,5 s                |
| 3-8-12-3 |   |   |                      |
| 3-8-13-3 |   |   |                      |
| 3-8-14-3 |   |   |                      |
| 3-8-15-3 |   |   |                      |
| 3-8-16-3 |   |   |                      |

**Analogové výstupy na volitelné I/O kartě**

Podle nastavení z výroby je na analogovém výstupu hodnota zvolená pomocí parametru 3-8-8-1 Obsazení 1 analogového výstupu 2 vysílaná jako signál 4–20 mA. Na každý analogový výstup lze přivést čtyři různé procesní hodnoty. Výběr hodnoty na výstupu je řízen dvěma digitálními vstupy na volitelné I/O kartě (2 bity = 4 možnosti). Pro tento účel se funkce digitálních vstupů parametrizuje jako „Řízení AOUT, bit 0“, resp. „Řízení AOUT, bit 1“. (⇒ Kapitola 8.10.4, Strana 122)

**Tabulka 100: Řízení výstupních hodnot**

| Obsazení analogového výstupu 1 | Řízení AOUT, bit 1 | Řízení AOUT, bit 0 |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| 1                              | 0                  | 0                  |
| 2                              | 0                  | 1                  |
| 3                              | 1                  | 0                  |
| 4                              | 1                  | 1                  |


**UPOZORNĚNÍ**

Na volitelné I/O kartě lze k ovládní výstupu naměřených hodnot analogového výstupu 2 použít pouze digitální vstupy.

**Tabulka 101:** Parametry analogového výstupu

| Parametr | Popis   | Možné nastavení   | Nastavení od výrobce |
|----------|---|---|----------------------|
| 3-8-8-1  | Obsazení 1 analogového výstupu 2<br><i>Volitelné obsazení 1 analogového výstupu 2</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Předepsaná hodnota</li> </ul>                                 | vyp                  |
| 3-8-8-2  | Obsazení 2 analogového výstupu 2<br><i>Volitelné obsazení 2 analogového výstupu 2</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Skutečná hodnota</li> <li>▪ Otáčky motoru</li> <li>▪ Výkon motoru</li> </ul> | vyp                  |
| 3-8-8-3  | Obsazení 3 analogového výstupu 2<br><i>Volitelné obsazení 3 analogového výstupu 2</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motorový proud</li> <li>▪ Napětí motoru</li> </ul>                           | vyp                  |
| 3-8-8-4  | Obsazení 4 analogového výstupu 2<br><i>Volitelné obsazení 4 analogového výstupu 2</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Výstupní frekvence</li> <li>▪ Meziobvodové napětí</li> </ul>                 | vyp                  |

**Digitální výstupy na volitelné I/O kartě**

Na volitelné I/O kartě jsou k dispozici dva programovatelné digitální výstupy.

**Tabulka 102:** Parametry digitálního výstupu

| Parametr | Popis   | Možné nastavení  | Nastavení od výrobce |
|----------|---|--|----------------------|
| 3-8-17-1 | Funkce digitálního výstupu 1<br><i>Volitelná hlášení přes digitální výstup 1 volitelné I/O karty</i>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádné</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Žádný alarm</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> | vyp                  |
| 3-8-17-2 | Prodleva zap<br><i>Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje digitální výstup</i> | 0,0...600,0 s  | 0,5 s                |
| 3-8-17-3 | Prodleva vyp<br><i>Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje digitální výstup</i>              | 0,0...600,0 s  | 0,5 s                |

| Parametr | Popis   | Možné nastavení  | Nastavení od výrobce |
|----------|---|--|----------------------|
| 3-8-18-1 | Funkce digitálního výstupu 2<br><i>Volitelná hlášení přes digitální výstup 1 volitelné I/O karty</i>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádné</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Žádný alarm</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> <li>▪ Motor se otáčí</li> </ul> | vyp                  |
| 3-8-18-2 | Prodleva zap<br><i>Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje digitální výstup</i> | 0,0...600,0 s  | 0,5 s                |
| 3-8-18-3 | Prodleva vyp<br><i>Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje digitální výstup</i>              | 0,0...600,0 s  | 0,5 s                |

### 8.11 Parametrizace modulu M12

#### Montáž modulu M12 (⇒ Kapitola 7.4.3.5, Strana 49)

Jestliže je na zdířkovém kontaktu modulu M12 (A nebo B) parametrizována funkce, aniž by takový signál byl přiveden do přístroje, hlásí měnič frekvence jedno z následujících hlášení:

- Výstraha „Výpadek skutečné hodnoty“
- Alarm „Žádný hlavní řídicí systém“
- Výstraha „Přerušení kabelu“

Závisí to na tom, zda se má signál používat jako zdroj skutečné hodnoty. (⇒ Kapitola 8.8.2.6, Strana 90) Stejný zdířkový kontakt modulu M12 jednotlivých měničů frekvence nelze při provozu s více čerpadly parametrizovat rozdílně.

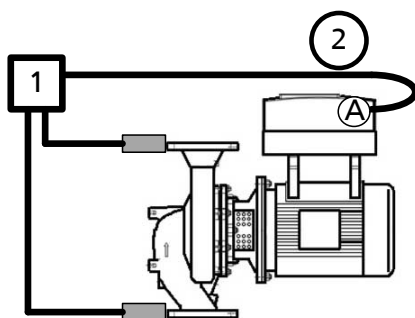
#### Parametrizace modulu M12 pro přístroj PumpMeter jako zdroje skutečné hodnoty (přes sběrnici Modbus)

Když se přístroj PumpMeter na vstupu A modulu M12 používá jako zdroj skutečné hodnoty k regulaci přes sběrnici Modbus, musí být parametr „Funkce vstupu A modulu M12“ nastaven na „PMtr sací/výstupní tlak“ (3-8-4-1).



#### UPOZORNĚNÍ

Při změně parametru 3-8-4-1 na výše uvedenou hodnotu (důležité zvláště v případě dovybavení) se spustí resetování napětí 24 V, které je nezbytné ke sběrníkovému spojení k zařízení PumpMeter.



**Obr. 81:** Parametrizace přístroje PumpMeter jako zdroje skutečné hodnoty přes sběrnici Modbus

|   |   |
|---|---|
| 1 | PumpMeter jako zdroj skutečné hodnoty                                     |
| 2 | Připojení přístroje PumpMeter přes sběrnici Modbus ke vstupu A modulu M12 |

**Tabulka 103:** Připojení přístroje PumpMeter přes sběrnici Modbus

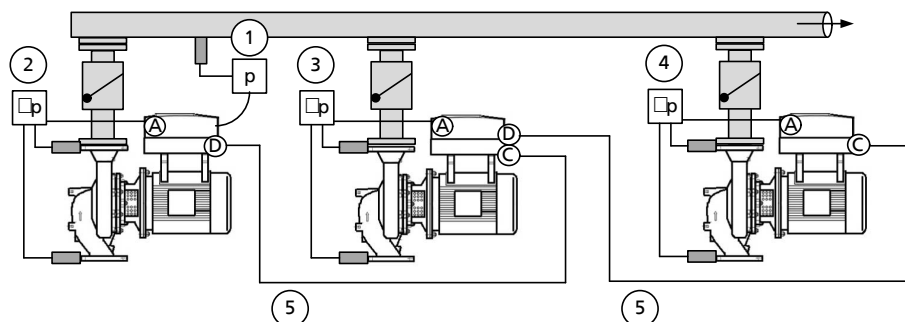
| Parametr | Popis   | Možné nastavení         | Nastavení od výrobce |
|----------|---|-------------------------|----------------------|
| 3-8-4-1  | Funkce vstupu A modulu M12<br><i>Funkce vstupu A modulu M12. Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.</i> | PMtr sací/výstupní tlak | vyp                  |

**Parametrizace modulu M12 pro přístroj PumpMeter jako interní měřené veličiny (přes sběrnici Modbus)**

Když se přístroj PumpMeter na vstupu A modulu M12 přes sběrnici Modbus používá pouze jako interní měřená veličina, a ne k regulaci, musí být parametr „Funkce vstupu A modulu M12“ (3-8-4-1) nastaven na PMtr sací/výstupní tlak, interní.

**UPOZORNĚNÍ**

Při změně parametru 3-8-4-1 na výše uvedenou hodnotu (důležité zvláště v případě dovybavení) se spustí resetování napětí 24 V, které je nezbytné ke sběrníkovému spojení k zařízení PumpMeter.




**Obr. 82:** Přístroj PumpMeter k danému čerpadlu jako interní měřená veličina, externí snímač tlakové diference jako zdroj skutečné hodnoty

|   |  |
|---|--|
| 1 | Externí snímač tlakové diference jako zdroj skutečné hodnoty         |
| 2 | PumpMeter jako interní měřená veličina v hlavním řídicím systému     |
| 3 | PumpMeter jako interní měřená veličina v podružném řídicím systému 1 |
| 4 | PumpMeter jako interní měřená veličina v podružném řídicím systému 2 |
| 5 | Prefabrikovaný kabel pro provoz s více čerpadly                      |

**Tabulka 104:** Připojení přístroje PumpMeter přes sběrnici Modbus

| Parametr | Popis   | Možné nastavení                  | Nastavení od výrobce |
|----------|---|----------------------------------|----------------------|
| 3-8-4-1  | Funkce vstupu A modulu M12<br><i>Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.</i> | PMtr sací/výstupní tlak, interní | vyp                  |

**Parametrizace modulu M12 jako analogového vstupu**

| UPOZORNĚNÍ  |   |
|---|---|
|  | Zadání hodnot parametrů a zadání rozsahů hodnot / jednotek je vzájemně závislé. Proto musí být v prvním kroku parametrizace měniče frekvence vždy nejprve nastaven platný rozsah hodnot a jednotek (viz parametr 3-11). Změní-li se v dalším kroku rozsah hodnot nebo jednotka, je třeba ještě jednou zkontrolovat, zda jsou všechny závislé parametry správně. |

**Tabulka 105:** Parametry k parametrizaci vstupu A modulu M12


| Parametr | Popis   | Možné nastavení   | Nastavení ve výrobním závodě |
|----------|---|---|------------------------------|
| 3-8-4-1  | Funkce vstupu A modulu M12<br><i>Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Sací tlak, interní</li> <li>▪ Výstupní tlak, interní</li> </ul> | vyp                          |
| 3-8-4-2  | Dolní mez pro vstup A modulu M12<br><i>Relevantní jen u analogových vstupů.</i>                         | Minimální tlak až maximální tlak  | vyp                          |
| 3-8-4-3  | Horní mez pro vstup A modulu M12<br><i>Relevantní jen u analogových vstupů</i>                          | Minimální tlak až maximální tlak  | vyp                          |

**Tabulka 106:** Parametry k parametrizaci vstupu B modulu M12

| Parametr | Popis   | Možné nastavení   | Nastavení ve výrobním závodě |
|----------|---|---|------------------------------|
| 3-8-5-1  | Funkce vstupu B modulu M12<br><i>Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Sací tlak, interní</li> <li>▪ Výstupní tlak, interní</li> </ul> | vyp                          |
| 3-8-5-2  | Dolní mez pro vstup B modulu M12<br><i>Relevantní jen u analogových vstupů.</i>                         | Minimální tlak až maximální tlak  | vyp                          |
| 3-8-5-3  | Horní mez pro vstup B modulu M12<br><i>Relevantní jen u analogových vstupů</i>                          | Minimální tlak až maximální tlak  | vyp                          |

Když se analogový vstup modulu M12 používá jako zdroj skutečné hodnoty k regulaci, musí být parametr „Funkce vstupu A modulu M12“ (3-8-4-1), resp. B (3-8-5-1) nastaven na sací tlak, resp. výstupní tlak.

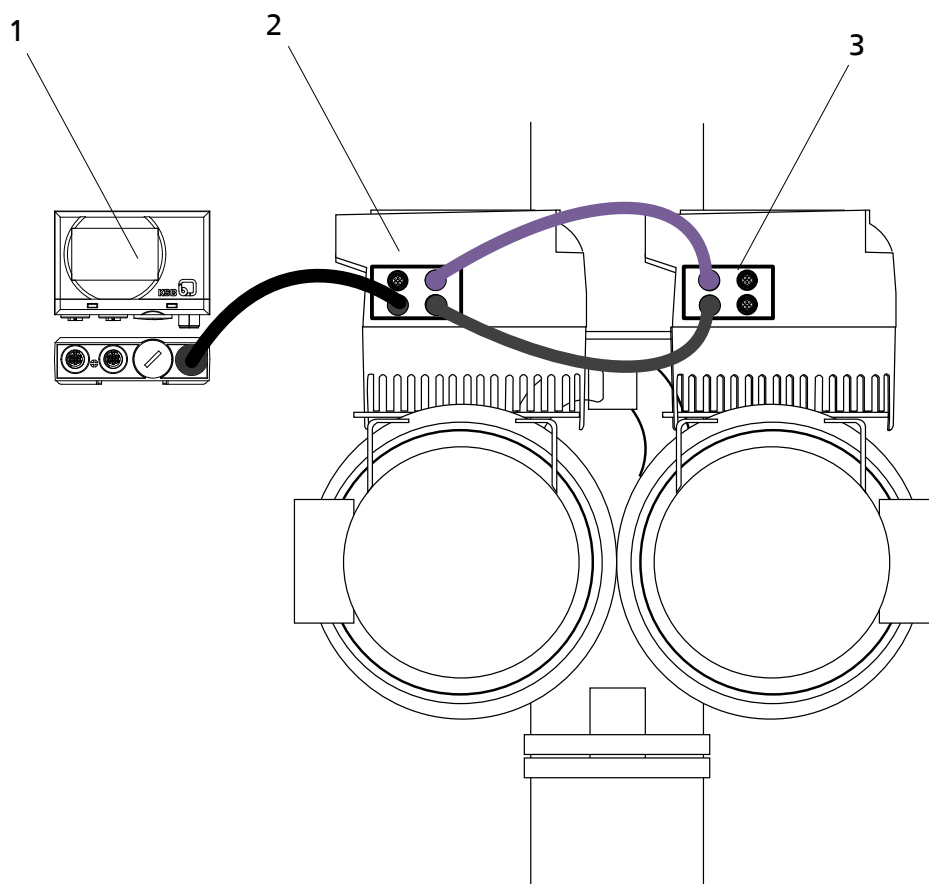
Když se analogový vstup modulu M12 používá pouze jako interní měřená veličina, a ne k regulaci, musí být parametr „Funkce vstupu A modulu M12“ (3-8-4-1), resp. B (3-8-5-1) nastaven na sací tlak, interní, resp. výstupní tlak, interní.

| UPOZORNĚNÍ  |  |
|---|--|
|  | K modulu M12 lze připojit pouze snímače se signálem 4–20 mA. |

**Modul M12 pro přístroj PumpMeter jako zdroj skutečné hodnoty (přes sběrnici Modbus) v provozu s dvojitým čerpadlem**

PumpMeter se pro Etaline Z dodává ze závodu společně s měničem frekvence se speciálním firmwarem jako master sběrnice Modbus. Oba měniče frekvence jsou nastaveny jako slave sběrnice Modbus. Pouze tak je při výpadku měniče frekvence možný záložní provoz. Při dodatečném vybavení měničem frekvence se musí pro záložní provoz s dvojitým čerpadlem tento speciální firmware nahrát na PumpMeter pomocí KSB Service Tool.

|  |  |
|--|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|  | Indikace pracovního bodu přístroje PumpMeter je vždy dimenzována na provoz jednoho čerpadla. |


**Obr. 83:** PumpMeter jako master sběrnice Modbus

|   |   |
|---|---|
| 1 | PumpMeter jako master sběrnice Modbus           |
| 2 | Měnič frekvence č. 1 jako slave sběrnice Modbus |
| 3 | Měnič frekvence č. 2 jako slave sběrnice Modbus |



**Tabulka 107:** Příklad přístroje PumpMeter jako master sběrnice Modbus pro Etaline Z v záložním provozu s dvojitým čerpadlem

| Parametr | Popis   | Možné nastavení | Nastavení ve výrobním závodě |
|----------|---|-----------------|------------------------------|
| 3-13-5   | PumpMeter Master/Slave<br><i>Má-li být PumpMeter v provozu s dvojitým čerpadlem nebo s více čerpadly zabudován ve sběrači jako záložní snímač zařízení a použit jako Etaline Z, pak je třeba parametr nastavit na „Master“. Ve všech ostatních případech je parametr nastaven na „Slave“.</i> | Master          | Slave                        |

### 8.12 Parametrizace modulu provozní sběrnice

Montáž modulu provozní sběrnice. (⇒ Kapitola 7.4.3.6, Strana 54)

Další technické informace naleznete v příslušných konfiguračních příručkách modulů provozních sběrnic.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|   | Používá-li se provozní sběrnice pouze k monitoringu, nastaví se parametr 3-6-2 řídicího místa na místně.  |
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>   |
|   | Při výměně nebo dodatečném vybavení modulem provozní sběrnice se provádí reset měniče frekvence. Pak se uvolní nabídka 3-12 pro nastavení parametrů modulu provozní sběrnice. |

Tabulka 108: Parametry modulu Modbus RTU

| Parametr | Popis   | Možné nastavení  | Nastavení od výrobce |
|----------|---|--|----------------------|
| 3-6-2    | Řídicí místo<br><i>Přepnutí řídicího místa z místně na provozní sběrnici. Vstupy DIGIN/ANIN mají nejvyšší prioritu. Nastavení zdroje skutečné hodnoty se musí provést samostatně.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Místně</li> <li>▪ Provozní sběrnice</li> </ul>  | Místně               |
| 3-12-2-1 | Adresa Modbus Slave<br><i>Adresa Modbus Slave zařízení</i>  | 1 - 247  | 1                    |
| 3-12-2-2 | Přenosová rychlost<br><i>Přenosová rychlost Modbus Slave</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1200</li> <li>▪ 2400</li> <li>▪ 4800</li> <li>▪ 9600</li> <li>▪ 19200</li> <li>▪ 38400</li> <li>▪ 56k</li> <li>▪ 115k</li> </ul>                            | 19200                |
| 3-12-2-3 | Parita<br><i>Parita Modbus Slave</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sudá</li> <li>▪ lichá</li> <li>▪ bez parity</li> </ul>  | sudá                 |
| 3-12-2-4 | Rozsah adres čerpadla pro sběrnici Modbus<br><i>Nastavitelný rozsah adres, přes které jsou zjišťovány místní parametry čerpadla.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0x0100 - 0x1FF</li> <li>▪ 0x0200 - 0x2FF</li> <li>▪ 0x0300 - 0x3FF</li> <li>▪ 0x0400 - 0x4FF</li> <li>▪ 0x0500 - 0x5FF</li> <li>▪ 0x0600 - 0x6FF</li> </ul> | 0x0100 - 0x01FF      |



| Parametr | Popis   | Možné nastavení | Nastavení od výrobce |
|----------|---|-----------------|----------------------|
| 3-12-2-5 | Doba cyklu předepsané/řídící hodnoty<br><i>Prodleva do spuštění hlášení (výstrahy nebo alarmu). U záložního systému se vygeneruje pouze výstraha, neboť funkci může převzít aux master. Jen když vypadne předepsaná/řídící hodnota i na aux masteru, vygeneruje se alarm, což pak vede k nastavenému způsobu chování při výpadku předepsané/řídící hodnoty.</i> | 0,0...10,0 s    | 5,0 s                |
| 3-12-2-6 | Skutečná hodnota doby cyklu<br><i>Prodleva do spuštění hlášení (výstrahy nebo alarmu). U záložního systému se vygeneruje pouze výstraha, neboť funkci může převzít aux master. Jen když vypadne skutečná hodnota i na aux masteru, vygeneruje se alarm, což pak vede k nastavenému způsobu chování při výpadku skutečné hodnoty.</i>                            | 0,0...10,0 s    | 1,0 s                |

**Tabulka 109:** Parametr Profibusmodul

| Parametr | Popis   | Možné nastavení | Nastavení od výrobce |
|----------|---|-----------------|----------------------|
| 3-12-1-1 | Adresa Profibus Slave<br><i>Adresa Profibus Slave zařízení</i>                    | 1 - 126         | 126                  |
| 3-12-1-2 | Číslo čerpadla<br><i>Jednoznačné přiřazení čerpadla v provozu s více čerpadly</i> | 1 - 6           | 1                    |

**Tabulka 110:** Parametry modulu LON



| Parametr | Popis  | Možné nastavení                     | Nastavení od výrobce |
|----------|--|-------------------------------------|----------------------|
| 3-12-3-1 | Odeslání zprávy se servisním pinem.<br><i>Aktivuje servisní PIN pro uvedení modulu LON do provozu</i>  | Provést                             | -                    |
| 3-12-3-2 | Maximální doba odesílání<br><i>Nejpozději po uplynutí této doby se aktualizují proměnné nvoPumpCapacity, nvoEffOpMode, nvoControlMode a nvoPumpStatus.</i>                             | 0,0...6553,5                        | 0,0                  |
| 3-12-3-3 | Minimální doba odesílání<br><i>Nejkratší doba aktualizace proměnných nvoPumpCapacity, nvoEffOpMode, nvoControlMode a nvoPumpStatus. Používá se k omezení zatížení na sběrnici LON.</i> | 0,0...6553,5<br>(0,0 = bez omezení) | 0,0                  |
| 3-12-3-4 | Maximální překročení času<br><i>Po uplynutí této doby se dálkové skutečné hodnoty nastaví jako neplatné. To se týká proměnných nviRemotePress, nviRemoteFlow a nviRemoteTemp.</i>      | 0,0...6553,5<br>(0 = bez kontroly)  | 0,0                  |
| 3-12-3-5 | Místo montáže<br><i>Místo montáže účastníka sběrnice LON</i>   | Řetězec znaků: A...Z                |                      |

| Parametr | Popis  | Možné nastavení  | Nastavení od výrobce |
|----------|--|--|----------------------|
| 3-12-3-6 | Druh regulace LON<br><i>Definuje druh regulace v provozu LON. Tento druh regulace bude použit, pokud nviRemotePress, nviRemoteFlow a nviRemoteTemp nebudou posílat žádný signál.</i>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vyp (akční člen)</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak (bez snímačů)</li> <li>▪ Průtok</li> <li>▪ Průtok (bez snímačů)</li> <li>▪ Teplota (chlazení)</li> <li>▪ Teplota (vytápění)</li> <li>▪ Hladina na sací straně</li> <li>▪ Hladina na výtlačné straně</li> </ul> | Vyp (akční člen)     |
| 3-12-3-7 | Směr působení regulátoru při regulaci teploty<br><i>Definuje směr působení regulátoru při regulaci teploty. Směr působení se používá, když je skutečná hodnota k dispozici přes nviRemoteTemp.</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ zap</li> </ul>   | vyp                  |
| 3-12-3-8 | Metoda LON DFS<br><i>Definuje, zda se při regulaci tlaku přes nviRemotePress pracuje s DFS.</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Otáčky</li> <li>▪ Průtok</li> </ul>  | vyp                  |



## 9 Servis a údržba



### 9.1 Bezpečnostní předpisy

Provozovatel je povinen zajistit provádění veškerých údržbářských prací, kontroly a montáže autorizovaným a odborně kvalifikovaným personálem, který byl dostatečně informován podrobným studiem návodu k obsluze.

|   |  |
|---|--|
|  |  <b>NEBEZPEČÍ</b>   |
|   | <p><b>Neúmyslné zapnutí</b><br/>Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Před zahájením veškerých údržbářských a instalačních prací odpojte měnič frekvence od sítě.</li> <li>▸ Při provádění veškerých údržbářských a instalačních prací zajistěte měnič frekvence proti opětovnému zapnutí.</li> </ul> |

Provozovatel je povinen zajistit provádění veškerých údržbářských prací, kontroly a montáže autorizovaným a odborně kvalifikovaným personálem, který byl dostatečně informován podrobným studiem návodu k obsluze.

|   |  |
|---|--|
|  |  <b>NEBEZPEČÍ</b>   |
|   | <p><b>Neúmyslné zapnutí</b><br/>Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Před zahájením veškerých údržbářských a instalačních prací odpojte měnič frekvence od sítě.</li> <li>▸ Při provádění veškerých údržbářských a instalačních prací zajistěte měnič frekvence proti opětovnému zapnutí.</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|  |  <b>NEBEZPEČÍ</b>   |
|   | <p><b>Kontakt se součástmi pod napětím</b><br/>Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Nikdy neodstraňujte prostřední díl chladicího tělesa.</li> <li>▸ Přihlédněte k době vybíjení kondenzátorů.<br/>Po vypnutí měniče frekvence počkejte 10 minut, dokud se neomezí nebezpečné napětí.</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|   | <p>Pro veškerou údržbu, opravy a montáž je popř. k dispozici servis společnosti KSB. Kontaktní adresy lze zjistit v příloženém seznamu adres: „Addresses“ nebo na internetové adrese „<a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>“.</p> |

|   |  |
|---|--|
|  | <b>UPOZORNĚNÍ</b>  |
|   | <p>Pro veškerou údržbu, opravy a montáž je popř. k dispozici servis společnosti KSB. Kontaktní adresy lze zjistit v příloženém seznamu adres: „Addresses“ nebo na internetové adrese „<a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a>“.</p> |

### 9.2 Údržba/kontrola

#### 9.2.1 Provozní kontrola

Přístroj PumpDrive by měl být stále klidný a bez otřesů.

Zajistěte pro přístroj PumpDrives dostatečné chlazení.

Při silném výskytu nečistot pravidelně čistěte větrací otvory a povrch tělesa.

### **9.3 Demontáž**

#### **9.3.1 Příprava měniče frekvence k demontáži**

1. Odpojte měnič frekvence od napájecího napětí.
2. Odpojte od měniče frekvence elektrické připojení.
3. Provedte mechanickou demontáž.

## 10 Seznam parametrů

Tabulka 111: Přehled parametrů

| Parametr | Popis                                      | Text nápovědy  | Možné nastavení | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|----------|--|--|-----------------|------------------------------|----------------------|
| 1        | Provoz                                     | -  | -               | -                            | -                    |
| 1-1      | Přihlášení                                 | -  | -               | -                            | -                    |
| 1-1-1    | Přihlášení zákazníka                       | Přihlášení jako zákazník   | 0000...9999     |                              |                      |
| 1-1-2    | Přihlášení zákaznického servisu            | Přihlášení pro přístup ke speciálním parametrům pro servis KSB   | 0000...9999     |                              |                      |
| 1-1-3    | Přihlášení výrobce                         | Přihlášení pro přístup ke speciálním parametrům pro výrobu KSB   | 0000...9999     |                              |                      |
| 1-1-4    | Odhlášení                                  | Odhlášení ze všech přístupových úrovní   | Provést         |                              |                      |
| 1-1-5    | Identifikace přístupu zákazníka            | Změna identifikace přístupu zákazníka  | 0000...9999     |                              |                      |
| 1-1-6    | Identifikace přístupu zákaznického servisu | Změna identifikace přístupu zákaznického servisu   | 0000...9999     |                              |                      |
| 1-2      | Provozní hodnoty                           |  |                 |                              |                      |
| 1-2-1    | Motor a měnič frekvence                    |  |                 |                              |                      |
| 1-2-1-1  | Otáčky                                     | Aktuální otáčky motoru   |                 | min <sup>-1</sup>            |                      |
| 1-2-1-2  | Příkon motoru                              | Aktuální elektrický činný výkon motoru   |                 | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 1-2-1-3  | Příkon čerpadla                            | Aktuální mechanický výkon čerpadla   |                 | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 1-2-1-4  | Příkon agregátu                            | Aktuální elektrický činný výkon agregátu (agregát = měnič frekvence+motor +čerpadlo)   |                 | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 1-2-1-5  | Motorový proud                             | Aktuální výstupní proud měniče frekvence. Kvůli ztrátám a/nebo svodovým proudům se může skutečný motorový proud lišit od výstupního proudu měniče frekvence.               |                 | A                            |                      |
| 1-2-1-6  | Napětí motoru                              | Aktuální výstupní napětí měniče frekvence. Kvůli dlouhým vedením k motorům a/nebo filtrům se může napětí na svorkovnici motoru lišit od výstupního napětí měniče frekvence |                 | V                            |                      |

| Parametr | Popis                       | Text nápovědy  | Možné nastavení | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|----------|-----------------------------|--|-----------------|------------------------------|----------------------|
| 1-2-1-7  | Výstupní frekvence          | Aktuální výstupní frekvence měniče frekvence   |                 | Hz                           |                      |
| 1-2-1-8  | Meziobvodové napětí         | Aktuální meziobvodové napětí měniče frekvence  |                 | V                            |                      |
| 1-2-1-9  | Teplota chladicího tělesa   | Aktuální teplota chladicího tělesa měniče frekvence  |                 | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 1-2-1-10 | Teplota desky               | Aktuální teplota na I/O desce  |                 | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 1-2-1-11 | Krouticí moment motoru      | Aktuální krouticí moment motoru založený na otáčkách motoru a na mechanickém výkonu motoru |                 | Nm                           |                      |
| 1-2-2    | Čerpadlo                    |  |                 |                              |                      |
| 1-2-2-1  | Sací tlak čerpadla          | Aktuální tlak na vstupní straně odstředivého čerpadla                                      |                 | bar                          |                      |
| 1-2-2-2  | Výstupní tlak čerpadla      | Aktuální tlak na výstupní straně odstředivého čerpadla                                     |                 | bar                          |                      |
| 1-2-2-3  | Diferenční tlak čerpadla    | Rozdíl mezi vstupním a výstupním tlakem čerpadla   |                 | bar                          |                      |
| 1-2-2-4  | Průtok čerpadla             | Aktuální průtok čerpadla   |                 | m <sup>3</sup> /h            |                      |
| 1-2-3    | Zařízení                    |  |                 |                              |                      |
| 1-2-3-1  | Skutečná hodnota regulátoru | Aktuální skutečná hodnota v regulačním režimu  |                 | %                            |                      |
| 1-2-3-2  | Sací tlak                   | Aktuální tlak na vstupní straně zařízení   |                 | bar                          |                      |
| 1-2-3-3  | Výstupní tlak               | Aktuální tlak na výstupní straně zařízení  |                 | bar                          |                      |
| 1-2-3-4  | Diferenční tlak             | Tlakový rozdíl mezi vstupním a výstupním tlakem zařízení                                   |                 | bar                          |                      |
| 1-2-3-5  | Průtok                      | Aktuální průtok zařízení   |                 | m <sup>3</sup> /h            |                      |
| 1-2-3-6  | Hladina                     | Aktuální výška hladiny   |                 | m <sup>3</sup> /h            |                      |
| 1-2-3-7  | Teplota                     | Aktuální teplota v měřicím místě   |                 | °C                           |                      |
| 1-2-3-8  | Rychlost proudění           | Aktuální rychlost proudění média v zařízení  |                 | m/s                          |                      |
| 1-2-3-9  | Dopravní výška              | Odhadovaná dopravní výška při aktuálních otáčkách (vypočtená zpětně z N <sub>est.N</sub> ) |                 | m                            |                      |
| 1-2-4    | Vstupy a výstupy            |  |                 |                              |                      |

| Parametr | Popis                           | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka                                | Nastavení od výrobce |
|----------|---------------------------------|--|---|---|----------------------|
| 1-2-4-1  | Hodnota na analogovém vstupu 1  | Aktuálně přiváděná hodnota signálu na analogovém vstupu 1 řídicí desky   |   | mA nebo V                               |                      |
| 1-2-4-2  | Hodnota na analogovém vstupu 2  | Aktuálně přiváděná hodnota signálu na analogovém vstupu 2 řídicí desky   |   | mA nebo V                               |                      |
| 1-2-3-4  | Hodnota na analogovém vstupu 3  |  |   |   |                      |
| 1-2-4-4  | Hodnota na vstupu A modulu M12  | Aktuálně přiváděná hodnota signálu na analogovém vstupu A modulu M12   |   | mA                                      |                      |
| 1-2-4-5  | Hodnota na vstupu B modulu M12  | Aktuálně přiváděná hodnota signálu na analogovém vstupu B modulu M12   |   | mA                                      |                      |
| 1-2-4-6  | Digitální vstupy                | Zobrazení aktuálních stavů digitálních vstupů  |   |   |                      |
| 1-2-4-7  | Digitální výstupy               | Zobrazení aktuálních stavů digitálních výstupů   |   |   |                      |
| 1-2-4-8  | Hodnota na analogovém výstupu 1 | Aktuálně odváděná hodnota signálu na analogovém výstupu 1 řídicí desky   |   | mA                                      |                      |
| 1-2-4-9  | Hodnota na analogovém výstupu 2 | Aktuálně odváděná hodnota signálu na analogovém výstupu 2 volitelné I/O karty  |   | mA                                      |                      |
| 1-3      | Řízení                          | Aktuálně přiváděná hodnota signálu na analogovém vstupu 3 volitelné I/O karty  |   | mA nebo V                               |                      |
| 1-3-1    | Spuštění / zastavení zařízení   | Pomocí této funkce lze spustit zařízení  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zastavení</li> <li>▪ Spuštění</li> </ul> |   | Zastavení            |
| 1-3-2    | Předepsaná hodnota regulátoru   | Nastavitelná předepsaná hodnota. U přednastavení předepsané hodnoty přes DIGIN/ANIN je tento parametr zablokován. Jinak se zdroj předepsané hodnoty vybere pomocí parametru „Řídicí místo“ místně / provozní sběrnice. | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot                         | Závisí na nastavené regulované veličině | 0,00                 |
| 1-3-3    | Řídicí hodnota akčního členu    | Nastavitelná řídicí hodnota pro otáčky v regulovaném provozu   | 3-2-2-1 ... 3-2-2-2   | min <sup>-1</sup>                       | 3-2-2-1              |
| 1-3-4    | Regulační hodnota ručně         | Při přepnutí do ručního režimu se použijí aktuální otáčky z aktivního provozu, v opačném případě minimální otáčky. Poté lze otáčky nastavovat v ručním provozu   | 3-2-2-1...3-2-2-2   | min <sup>-1</sup>                       | 3-2-2-1              |
| 1-3-5    | Střídání čerpadel ihned         | Pomocí této funkce se spouští přímo střídání čerpadel  | Provést   |   |                      |

| Parametr | Popis  | Text nápovědy   | Možné nastavení   | Jednotka                                | Nastavení od výrobce |
|----------|--|---|---|---|----------------------|
| 1-3-6    | Chod pro kontrolu funkce ihned                 | Pomocí této funkce se spouští přímo běh pro kontrolu funkce pro toto čerpadlo   | Provést   |   |                      |
| 1-3-7    | Proplachování potrubí ihned                    | Tato funkce umožňuje jednorázové ruční spuštění funkce proplachování potrubí  | Provést   |   |                      |
| 1-3-8    | Provozní režim                                 | Nastavení provozního režimu   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Ruční provoz</li> <li>▪ Automatický provoz</li> </ul> |   | Automatický provoz   |
| 1-3-9    | Alternativní hodnoty                           |   |   |   |                      |
| 1-3-9-1  | Alternativní předepsaná hodnota regulátoru     | Alternativní nastavitelná předepsaná hodnota (lze aktivovat časově nebo přes DIGIN, DIGIN má PRIO). U přednastavení předepsané hodnoty přes DIGIN/ANIN je tento parametr zablokován. Jinak se zdroj předepsané hodnoty vybere pomocí parametru „Řídicí místo“ místně / provozní sběrnice. | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot   | Závisí na nastavené regulované veličině | 0,00                 |
| 1-3-9-2  | Alternativní řídicí hodnota akčního členu      | Alternativní nastavitelná řídicí hodnota pro otáčky v regulovaném provozu   | 3-2-2-1 ... 3-2-2-2   | min <sup>-1</sup>                       | 500                  |
| 1-3-9-3  | Začátek Alternativní předepsaná/řídicí hodnota | Začátek přepínání z předepsané/řídicí hodnoty na alternativní předepsanou/řídicí hodnotu  | 00:00...23:59   | h                                       | 00:00                |
| 1-3-9-4  | Konec Alternativní předepsaná/řídicí hodnota   | Konec přepínání z předepsané/řídicí hodnoty na alternativní předepsanou/řídicí hodnotu  | 00:00...23:59   | h                                       | 00:00                |
| 1-4      | Počítadlo                                      |   |   |   |                      |
| 1-4-1    | Energie  |   |   |   |                      |
| 1-4-1-1  | Počítadlo kWh                                  | Aktuální spotřeba energie agregátu  |   | kWh                                     | 0                    |
| 1-4-1-2  | Vynulování počítadla kWh                       | Vynulování počítadla kWh agregátu   | Provést   |   |                      |
| 1-4-1-3  | Uspořený výkon                                 | Uspořený výkon jako rozdíl vůči neregulovanému čerpadlu   |   | kW                                      | 0,00                 |
| 1-4-1-4  | Uspořená energie                               | Uspořená energie jako rozdíl vůči neregulovanému čerpadlu   |   | kWh                                     | 0                    |
| 1-4-1-5  | Snížení emise CO2                              | Snížení emise oxidu uhličitého jako rozdíl vůči neregulovanému čerpadlu   |   | t                                       | 0,0                  |



| Parametr | Popis  | Text nápovědy  | Možné nastavení           | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|--|--|---------------------------|----------|----------------------|
| 1-4-1-6  | Uspořené náklady                             | Úspora nákladů na energii v tuzemské měně ve srovnání s neregulovaným čerpadlem                    |                           |          | 0,00                 |
| 1-4-1-7  | Vynulování počítadla úspory energie          | Vynulování počítadla úspory energie  | Provést                   |          |                      |
| 1-4-2    | Provoz                                       |  |                           |          |                      |
| 1-4-2-1  | Provozní hodiny měniče frekvence             | Provozní hodiny měniče frekvence v pohotovostním režimu a aktivním provozu                         |                           | h        | 0                    |
| 1-4-2-2  | Vynulování provozních hodin měniče frekvence | Vynulování počítadla provozních hodin měniče frekvence   | Provést                   |          |                      |
| 1-4-2-3  | Provozní hodiny čerpadla                     | Provozní hodiny čerpadla v aktivním provozu  |                           | h        | 0                    |
| 1-4-2-4  | Vynulování provozních hodin čerpadla         | Vynulování počítadla provozních hodin čerpadla   | Provést                   |          |                      |
| 1-4-2-5  | Počet zapínacích cyklů                       | Počet zapínacích cyklů měniče frekvence na straně sítě   |                           |          | 0                    |
| 1-4-2-6  | Vynulování zapínacích cyklů                  | Funkce pro vynulování počítadla zapínacích cyklů   | Provést                   |          |                      |
| 1-5      | Datum a čas                                  |  |                           |          |                      |
| 1-5-1    | Čas zařízení                                 | Aktuální čas zařízení  | 00:00 ... 23:59           |          | Aktuální čas         |
| 1-5-2    | Datum zařízení                               | Aktuální datum zařízení  | 01.01.1970 ... 31.12.2099 |          | Aktuální datum       |
| 1-6      | Servis                                       |  |                           |          |                      |
| 1-6-1    | Čas do servisního intervalu                  | Čas zbývající do servisního zásahu   |                           | h        | 0                    |
| 2        | Diagnostika                                  |  |                           |          |                      |
| 2-1      | Aktivní hlášení                              | V položce nabídky „Aktivní hlášení“ se zobrazují aktuálně aktivní hlášení podle vámi dané priority | -                         |          |                      |
| 2-2      | Historie hlášení                             | V historii hlášení se zobrazuje posledních 100 hlášení   | -                         |          |                      |
| 2-3      | Vymazání historie                            | Vymaže seznam hlášení z historie   | Provést                   | -        | -                    |
| 3        | Nastavení                                    |  |                           |          |                      |
| 3-1      | Základní nastavení                           |  |                           |          |                      |

| Parametr | Popis                                 | Text nápovědy   | Možné nastavení  | Jednotka | Nastavení od výrobce                            |
|----------|---------------------------------------|---|--|----------|---|
| 3-1-1    | Jazyk                                 | Nastavitelný jazyk displeje   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ angličtina</li> <li>▪ (jazyk 2 v místním jazyku)</li> <li>▪ (jazyk 3 v místním jazyku)</li> <li>▪ (jazyk 4 v místním jazyku)</li> </ul>   |          | angličtina (další jazyky specificky podle země) |
| 3-1-2    | Konfigurace ovládací jednotky         |   |  |          |   |
| 3-1-2-1  | Provozní hodnoty v hlavní obrazovce   | Zobrazení aktuálních provozních hodnot v hlavní obrazovce   | Viz seznam   |          |   |
| 3-1-2-2  | Provozní tlačítka vyžadují přihlášení | Přímý přístup k provozním tlačítkům MAN, OFF, AUTO a FUNC lze zablokovat prostřednictvím tohoto parametru | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ zap</li> </ul>   |          | vyp   |
| 3-1-2-3  | Obsazení funkčního tlačítka           | Přidělení libovolně volitelné funkce tlačítku FUNC  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Spuštění/zastavení zařízení</li> <li>▪ Předepsaná hodnota (regulátor)</li> <li>▪ Řídicí hodnota (akční člen)</li> <li>▪ Alternativní předepsaná hodnota (regulátor)</li> <li>▪ Alternativní řídicí hodnota (akční člen)</li> <li>▪ Střídání čerpadel ihned</li> <li>▪ Chod pro kontrolu funkce ihned</li> <li>▪ Jazyk</li> <li>▪ Pevné otáčky 1</li> <li>▪ PumpMeter Upload</li> <li>▪ Řídicí místo dálkově/místně</li> </ul> |          | Jazyk   |
| 3-1-2-4  | Kontrast displeje                     | Nastavitelný kontrast pro displej   | 0...100  | %        | 50  |
| 3-1-2-5  | Podsvícení displeje                   | Nastavení podsvícení displeje   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ zap</li> <li>▪ Automaticky</li> </ul>  |          | Automaticky                                     |
| 3-1-2-6  | Doba podsvícení displeje              | Doba podsvícení displeje v automatickém režimu  | 0,00 ... 600,00  | s        | 30  |
| 3-1-3    | Parametrické sady                     |   |  |          |   |
| 3-1-3-1  | Načíst uživatelská nastavení 1        |   |  |          | Provést   |

| Parametr | Popis                          | Text nápovědy   | Možné nastavení   | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|----------|--------------------------------|---|---|------------------------------|----------------------|
| 3-1-3-2  | Načíst uživatelská nastavení 2 |   |   |                              | Provést              |
| 3-1-3-3  | Uložit uživatelská nastavení 1 |   |   |                              | Provést              |
| 3-1-3-4  | Uložit uživatelská nastavení 2 |   |   |                              | Provést              |
| 3-1-3-5  | Načíst výrobní nastavení       | Pomocí této funkce lze obnovit výrobní nastavení pohonu, příp. zařízení |   |                              | Provést              |
| 3-1-4    | Datum a čas                    |   |   |                              |                      |
| 3-1-4-1  | Nastavit datum                 | Nastavení data  | 01.01.2000 ... 31.12.2099   |                              | Aktuální datum       |
| 3-1-4-2  | Nastavit čas                   | Nastavení času  | 00:00...23:59   |                              | Aktuální čas         |
| 3-1-4-3  | Časový formát                  | Volba formátu zobrazení času  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ AM</li> <li>▪ PM</li> <li>▪ 24h</li> </ul> |                              | 24h                  |
| 3-1-5    | Průvodce uvedením do provozu   | Spuštění nápovědy k uvedení do provozu                                  | Provést   |                              |                      |
| 3-2      | Motor                          |   |   |                              |                      |
| 3-2-1    | Jmenovité údaje motoru         |   |   |                              |                      |
| 3-2-1-1  | Jmenovitý výkon motoru         | Jmenovitý výkon motoru podle typového štítku                            | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot                           | Závisí na nastavené jednotce | Závisí na velikosti  |
| 3-2-1-2  | Jmenovité napětí motoru        | Jmenovité napětí motoru podle typového štítku                           | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot                           | V                            | Specificky pro motor |
| 3-2-1-3  | Jmenovitá frekvence motoru     | Jmenovitá frekvence motoru podle typového štítku                        | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot                           | Hz                           | Specificky pro motor |
| 3-2-1-4  | Jmenovitý proud motoru         | Jmenovitý proud motoru podle typového štítku                            | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot                           | A                            | Závisí na velikosti  |
| 3-2-1-5  | Jmenovité otáčky motoru        | Jmenovité otáčky motoru podle typového štítku                           | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot                           | min <sup>-1</sup>            | Specificky pro motor |
| 3-2-1-6  | Jmenovitá hodnota cos φ        | Cos φ motoru při jmenovitém výkonu                                      | 0,00 ... 1,00   |                              | Specificky pro motor |
| 3-2-2    | Omezení otáček motoru          |   |   |                              |                      |
| 3-2-2-1  | Minimální otáčky motoru        |   | 3-11-1-1 ... 3-2-2-2  | min <sup>-1</sup>            | Specificky pro motor |
| 3-2-2-2  | Maximální otáčky motoru        |   | 3-2-2-1 ... 3-11-1-2  | min <sup>-1</sup>            | Specificky pro motor |

| Parametr | Popis                                    | Text nápovědy   | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce        |
|----------|--|---|---|----------|-----------------------------|
| 3-2-3    | Tepelná ochrana motoru                   |   |   |          |                             |
| 3-2-3-1  | Vyhodnocení PTC                          | Sledování teploty motoru                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ zap</li> </ul>  |          | Specificky pro motor        |
| 3-2-3-2  | Chování tepelné ochrany motoru           | Postup při detekci nadměrné teploty motoru                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Samopotvrzující</li> <li>▪ Ne samopotvrzující</li> </ul>   |          | Ne samopotvrzující          |
| 3-2-4    | Směr otáčení motoru                      | Nastavení směru otáčení motoru ve vztahu k hřídeli motoru | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ve směru hodinových ručiček</li> <li>▪ Proti směru hodinových ručiček</li> </ul>                                 |          | Ve směru hodinových ručiček |
| 3-2-5    | Vytápění zastaveného motoru              |   |   |          | vyp                         |
| 3-2-5-1  | Vytápění zastaveného motoru              | Zahřívání motoru pomocí vinutí motoru                     | vyp<br>zap  |          |                             |
| 3-2-5-2  | Topný proud                              | Topný proud v % ze jmenovitého proudu motoru              | 0,00...50,00  | %        | 20,0                        |
| 3-3      | Měnič frekvence                          |   |   |          |                             |
| 3-3-1    | Metoda řízení motoru                     | Volba metody řízení                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ U/f pro asynchronní motor</li> <li>▪ Vektorová pro asynchronní motor</li> <li>▪ Vektorová pro SuPremE</li> </ul> |          | Specificky pro motor        |
| 3-3-2    | U/f řízení pro asynchronní motor         |   |   |          |                             |
| 3-3-2-1  | U/f napětí 0                             | Opěrné body pro charakteristiku U/f                       | 0,00 ... 15,00  | %        | 2                           |
| 3-3-2-2  | U/f napětí 1                             | Opěrné body pro charakteristiku U/f                       | 0,00 ... 100,00   | %        | 20                          |
| 3-3-2-3  | U/f frekvence 1                          | Opěrné body pro charakteristiku U/f                       | 0,00 ... 100,00   | %        | 20                          |
| 3-3-2-4  | U/f napětí 2                             | Opěrné body pro charakteristiku U/f                       | 0,00 ... 100,00   | %        | 40                          |
| 3-3-2-5  | U/f frekvence 2                          | Opěrné body pro charakteristiku U/f                       | 0,00 ... 100,00   | %        | 40                          |
| 3-3-2-6  | U/f napětí 3                             | Opěrné body pro charakteristiku U/f                       | 0,00 ... 100,00   | %        | 80                          |
| 3-3-2-7  | U/f frekvence 3                          | Opěrné body pro charakteristiku U/f                       | 0,00 ... 100,00   | %        | 80                          |
| 3-3-2-8  | U/f napětí 4                             | Opěrné body pro charakteristiku U/f                       | 0,00 ... 100,00   | %        | 100                         |
| 3-3-2-9  | U/f frekvence 4                          | Opěrné body pro charakteristiku U/f                       | 0,00 ... 100,00   | %        | 100                         |
| 3-3-3    | Vektorová regulace pro asynchronní motor |   |   |          |                             |

| Parametr | Popis                                      | Text nápovědy   | Možné nastavení  | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|--|---|--|----------|----------------------|
| 3-3-3-1  | Spuštění automatického přizpůsobení motoru | Funkce, kterou se spouští automatické přizpůsobení motoru AMA.<br>1. Výpočet offline: na základě jmenovitých údajů motoru se vypočítají rozšířené údaje motoru.<br>2. Standardní AMA: rozšířené údaje motoru se získají měřením, při kterém motor stojí.<br>3. Rozšířená AMA: rozšířené údaje motoru se získají měřením, při kterém motor běží s asi 10 % jmenovitých otáček. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Provést</li> <li>▪ Rozšířená AMA – motor se otáčí</li> <li>▪ Standardní AMA – motor stojí</li> <li>▪ Výpočet offline</li> </ul> |          |                      |
| 3-3-3-2  | Odpor statoru RS                           | Rozšířené údaje motoru: odpor statoru   | 0,000 ... 5000,000   | Ohm      | Specificky pro motor |
| 3-3-3-3  | Indukčnost statoru LS                      | Rozšířené údaje motoru: indukčnost statoru  | 0,0 ... 5000,0   | mH       | Specificky pro motor |
| 3-3-3-4  | Časová konstanta rotoru TR                 | Rozšířené údaje motoru: časová konstanta rotoru   | 0,0 ... 5000,0   | ms       | Specificky pro motor |
| 3-3-3-5  | Koeficient magnetizace KM                  | Rozšířené údaje motoru: koeficient magnetizace popisuje magnetickou vazbu mezi státorem a rotorem motoru  | 0,0000 ... 100,000 0   |          | Specificky pro motor |
| 3-3-4    | Vektorová regulace pro SuPremE             |   |  |          |                      |
| 3-3-4-1  | Aktualizovat parametry motoru              | Funkce, kterou se spouští automatické přizpůsobení motoru AMA pro motor KSB SuPremE.<br>Na základě jmenovitých údajů motoru se vypočítají rozšířené údaje motoru, které zaručují velmi dobrou regulaci motoru KSB SuPremE   | Provést  |          |                      |
| 3-3-4-2  | Zvolený motor                              | Aktuálně zvolená varianta motoru SuPremE  |  |          | Specificky pro motor |
| 3-3-4-3  | Optimalizace efektivity                    | Optimalizace účinnosti  | „zap/vyp“  |          | zap                  |
| 3-3-5    | Rampy                                      |   |  |          |                      |
| 3-3-5-1  | Doba trvání spouštěcí rampy                | Doba ke stanovení spouštěcí rampy   | 0,0 ... 600,0  | s        | 3,0                  |
| 3-3-5-2  | Doba trvání zastavovací rampy              | Doba ke stanovení zastavovací rampy   | 0,0 ... 600,0  | s        | 3,0                  |
| 3-3-5-3  | Doba trvání provozní rampy                 | Doba pro stanovení ramp při změně otáček v regulovaném nebo ručním provozu  | 0,0 ... 600,0  | s        | 3,0                  |

| Parametr | Popis   | Text nápovědy   | Možné nastavení  | Jednotka          | Nastavení od výrobce    |
|----------|---|---|--|-------------------|-------------------------|
| 3-3-6    | PWM   |   |  |                   |                         |
| 3-3-6-1  | Frekvence spínání                               | Nastavitelná frekvence spínání střídače ve výkonovém koncovém stupni měniče frekvence   | 2 ... 8  | kHz               | Závisí na velikosti     |
| 3-3-6-2  | Random PWM                                      |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ zap</li> </ul> |                   | vyp                     |
| 3-3-7    | Rozšířená nastavení měniče frekvence            |   |  |                   |                         |
| 3-3-7-1  | Max. proud motoru v % jmenovitého proudu motoru | Nastavení maximálního přípustného proudu motoru   | 0,00 ...150,00   | %                 | 110                     |
| 3-3-7-5  | Vybavovací charakteristika $i_{2t}$             | Na základě vybavovací charakteristiky $I_{2t}$ se dynamicky vypočte doba, po kterou se motor smí provozovat s vyšším proudem, dokud nezareaguje regulace $I_{2t}$ . | 1 ... 60   | s                 | 60                      |
| 3-3-7-6  | Odpojovací otáčky $I_{2t}$                      | Tato hranice otáček vede k alarmu Dynamická ochrana proti přetížení, a tím k vypnutí motoru   | 3-2-2-1 ... 3-2-2-2  | $\text{min}^{-1}$ | 3-2-2-1                 |
| 3-3-8    | Nastavení regulátoru MotionControl              |   |  |                   |                         |
| 3-3-8-1  | Složka P proudu (Kpl)                           | Nastavení proporcionální složky regulátoru proudu v Motion Control  | 0 ... 9999   |                   | Závisí na velikosti     |
| 3-3-8-2  | Složka I proudu (Kil)                           | Nastavení integrační složky regulátoru proudu v Motion Control  | 0 ... 9999   |                   | Závisí na velikosti     |
| 3-3-8-3  | Složka P toku (Kpflx)                           | Nastavení proporcionální složky regulátoru toku v Motion Control  | 0 ... 9999   |                   | Závisí na velikosti     |
| 3-3-8-4  | Složka I toku (Kiflx)                           | Nastavení integrační složky regulátoru toku v Motion Control  | 0 ... 9999   |                   | Závisí na velikosti     |
| 3-3-8-5  | Složka P otáček (Kpw)                           | Nastavení proporcionální složky (P) regulátoru otáček v Motion Control  | 0 ... 9999   |                   | Závisí na velikosti     |
| 3-3-8-6  | Složka I otáček (Kiw)                           | Nastavení integrační složky (I) regulátoru otáček v Motion Control  | 0 ... 9999   |                   | Závisí na velikosti     |
| 3-3-8-7  | Složka D otáček (Kdw)                           | Nastavení derivační složky (D) regulátoru otáček v Motion Control   | 0 ... 9999   |                   | Závisí na velikosti     |
| 3-4      | Čerpadlo  |   |  |                   |                         |
| 3-4-1    | Jmenovité otáčky čerpadla                       | Jmenovité otáčky odstředivého čerpadla  | 0 ... 4200   | $\text{min}^{-1}$ | Specificky pro čerpadlo |

| Parametr | Popis                    | Text nápovědy   | Možné nastavení   | Jednotka                     | Nastavení od výrobce    |
|----------|--------------------------|---|---|------------------------------|-------------------------|
| 3-4-2    | Počet stupňů čerpadla    | Počet stupňů čerpadla. Relevantní pouze u vícestupňových čerpadel (např. na výkonové charakteristice) | 1 ... 99  |                              | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3    | Charakteristika čerpadla |   |   |                              |                         |
| 3-4-3-1  | Průtok Q_0               | Opěrný bod 0 pro průtok při jmenovitých otáčkách  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-2  | Průtok Q_1               | Opěrný bod 1 pro průtok při jmenovitých otáčkách  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-3  | Průtok Q_2               | Opěrný bod 2 pro průtok při jmenovitých otáčkách  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-4  | Průtok Q_3               | Opěrný bod 3 pro průtok při jmenovitých otáčkách  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-5  | Průtok Q_4               | Opěrný bod 4 pro průtok při jmenovitých otáčkách  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-6  | Průtok Q_5               | Opěrný bod 5 pro průtok při jmenovitých otáčkách  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-7  | Průtok Q_6               | Opěrný bod 6 pro průtok při jmenovitých otáčkách  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-8  | Průtok Q_opt             | Průtok v nejlepším bodě čerpadla (nejlepší účinnost)  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-9  | Příkon čerpadla P_0      | Opěrný bod 0 hydraulického výkonu při jmenovitých otáčkách  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-10 | Příkon čerpadla P_1      | Opěrný bod 1 hydraulického výkonu při jmenovitých otáčkách  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-11 | Příkon čerpadla P_2      | Opěrný bod 2 hydraulického výkonu při jmenovitých otáčkách  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |

| Parametr | Popis               | Text nápovědy   | Možné nastavení   | Jednotka                     | Nastavení od výrobce    |
|----------|---------------------|---|---|------------------------------|-------------------------|
| 3-4-3-12 | Příkon čerpadla P_3 | Opěrný bod 3 hydraulického výkonu při jmenovitých otáčkách      | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-13 | Příkon čerpadla P_4 | Opěrný bod 4 hydraulického výkonu při jmenovitých otáčkách      | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-14 | Příkon čerpadla P_5 | Opěrný bod 5 hydraulického výkonu při jmenovitých otáčkách      | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-15 | Příkon čerpadla P_6 | Opěrný bod 6 hydraulického výkonu při jmenovitých otáčkách      | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-16 | Dopravní výška H_0  | Opěrný bod 0 pro dopravní výšku při jmenovitých otáčkách        | 0,00 ... 1000,00  | m                            | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-17 | Dopravní výška H_1  | Opěrný bod 1 pro dopravní výšku při jmenovitých otáčkách        | 0,00 ... 1000,00  | m                            | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-18 | Dopravní výška H_2  | Opěrný bod 2 pro dopravní výšku při jmenovitých otáčkách        | 0,00 ... 1000,00  | m                            | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-19 | Dopravní výška H_3  | Opěrný bod 3 pro dopravní výšku při jmenovitých otáčkách        | 0,00 ... 1000,00  | m                            | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-20 | Dopravní výška H_4  | Opěrný bod 4 pro dopravní výšku při jmenovitých otáčkách        | 0,00 ... 1000,00  | m                            | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-21 | Dopravní výška H_5  | Opěrný bod 5 pro dopravní výšku při jmenovitých otáčkách        | 0,00 ... 1000,00  | m                            | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-22 | Dopravní výška H_6  | Opěrný bod 6 pro dopravní výšku při jmenovitých otáčkách        | 0,00 ... 1000,00  | m                            | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-23 | NPSH_0              | Opěrný bod 0 pro hodnoty NPSH čerpadla při jmenovitých otáčkách | 0,00 ... 1000,00  | m                            | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-24 | NPSH_1              | Opěrný bod 1 pro hodnoty NPSH čerpadla při jmenovitých otáčkách | 0,00 ... 1000,00  | m                            | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-25 | NPSH_2              | Opěrný bod 2 pro hodnoty NPSH čerpadla při jmenovitých otáčkách | 0,00 ... 1000,00  | m                            | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-26 | NPSH_3              | Opěrný bod 3 pro hodnoty NPSH čerpadla při jmenovitých otáčkách | 0,00 ... 1000,00  | m                            | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-27 | NPSH_4              | Opěrný bod 4 pro hodnoty NPSH čerpadla při jmenovitých otáčkách | 0,00 ... 1000,00  | m                            | Specificky pro čerpadlo |
| 3-4-3-28 | NPSH_5              | Opěrný bod 5 pro hodnoty NPSH čerpadla při jmenovitých otáčkách | 0,00 ... 1000,00  | m                            | Specificky pro čerpadlo |



| Parametr | Popis  | Text nápovědy  | Možné nastavení  | Jednotka          | Nastavení od výrobce     |
|----------|--|--|--|-------------------|--------------------------|
| 3-4-3-29 | NPSH_6   | Opěrný bod 6 pro hodnoty NPSH čerpadla při jmenovitých otáčkách  | 0,00 ... 1000,00   | m                 | Specificky pro čerpadlo  |
| 3-4-3-30 | Mezní průtok při částečném zatížení v % Qopt   | Průtok u meze částečného zatížení při jmenovitých otáčkách   | 0 ... 100  | %                 | 30                       |
| 3-4-3-31 | Mezní průtok při přetížení v % Q6 (Qmax)       | Průtok u meze přetížení při jmenovitých otáčkách   | 0 ... 100  | %                 | 98                       |
| 3-5      | Zařízení                                       |  |  |                   | Specificky pro použití   |
| 3-5-1    | Hustota média                                  | Hustota čerpaného média  | 0 ... 10000  | kg/m <sup>3</sup> | 1000                     |
| 3-5-2    | Místa měření tlaku                             |  |  |                   |                          |
| 3-5-2-1  | Průměr potrubí v místě měření sacího tlaku     | Vnitřní průměr potrubí v místě měření sacího tlaku   | 0 ... 1000   | mm                | Specificky pro zařízení  |
| 3-5-2-2  | Průměr potrubí v místě měření výstupního tlaku | Vnitřní průměr potrubí v místě měření výstupního tlaku   | 0 ... 1000   | mm                | Specificky pro zařízení  |
| 3-5-2-3  | Výškový rozdíl mezi místy měření tlaku         | Výškový rozdíl mezi místem měření sacího a výstupního tlaku  | -10,00 ... 10,00   | m                 | Specificky pro zařízení  |
| 3-5-2-4  | Pozice míst měření tlaku                       | Nastavení „v blízkosti čerpadla“ je třeba použít tehdy, když lze naměřené hodnoty tlaku zařízení přenést na čerpadlo | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ V blízkosti čerpadla</li> <li>▪ Vzdáleně od čerpadla</li> </ul>   |                   | V blízkosti čerpadla     |
| 3-6      | Řízení a regulace                              |  |  |                   |                          |
| 3-6-1    | Druh regulace                                  | Volba regulační metody. Při volbě „Vyp (akční člen)“ je regulátor deaktivován  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vyp (akční člen)</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak (bez snímačů)</li> <li>▪ Průtok</li> <li>▪ Průtok (bez snímačů)</li> <li>▪ Teplota (chlazení)</li> <li>▪ Teplota (vytápění)</li> <li>▪ Hladina na sací straně</li> <li>▪ Hladina na výtlačné straně</li> </ul> |                   | V závislosti na čerpadle |

| Parametr  | Popis  | Text nápovědy   | Možné nastavení   | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|-----------|--|---|---|------------------------------|----------------------|
| 3-6-2     | Řídicí místo   | „Aktivace řídicího místa provozní sběrnice. Digitální a analogové vstupy mají nejvyšší prioritu. Nastavení zdroje skutečné hodnoty se musí provést samostatně.“ | <ul style="list-style-type: none"> <li>Místně</li> <li>Provozní sběrnice</li> </ul> |                              | Místně               |
| 3-6-3     | Zdroj skutečné hodnoty                                       | Volba zdroje pro skutečnou hodnotu: Aktivace provozní sběrnice jako zdroje skutečné hodnoty. Analogové vstupy nebo PumpMeter mají nejvyšší prioritu.            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Místně</li> <li>Provozní sběrnice</li> </ul> |                              | Místně               |
| 3-6-4     | Nastavení regulátoru   |   |   |                              |                      |
| 3-6-4-1   | Automatické zjišťování regulačních parametrů                 |   |   |                              |                      |
| 3-6-4-1-1 | Spuštění testovací sekvence                                  | Spuštění testovací sekvence automatického zjišťování regulačních parametrů  |   |                              |                      |
| 3-6-4-1-2 | Výška skoku otáček   | Výška skoků otáček v % během testovací sekvence automatického zjišťování regulačních parametrů.   | 0 ... 3.2.2.2   | min <sup>-1</sup>            | 150                  |
| 3-6-4-1-3 | Typ regulátoru   | Volba typu regulátoru: PI nebo PID  | <ul style="list-style-type: none"> <li>PI</li> <li>PID</li> </ul>                   |                              | PI                   |
| 3-6-4-1-4 | Reakční doba procesu   | Doba, která uplyne po skoku otáček, až se regulovaná veličina už skoro vůbec nemění (po této době dosáhla regulovaná veličina cca 95 % své koncové hodnoty).    | 0,1..10000,0  | s                            | 3                    |
| 3-6-4-2   | Proporcionální složka  | Nastavení proporcionální složky regulátoru (P)  | 0,01 ... 100,00   |                              | Závisí na velikosti  |
| 3-6-4-3   | Integrační časová konstanta (integrační složka)              | Nastavení integrační složky regulátoru (I)  | 0,1 ... 9999,9  | s                            | Závisí na velikosti  |
| 3-6-4-4   | Derivační časová konstanta (derivační složka)                | Nastavení derivační složky regulátoru (D)   | 0,00 ... 100,00   | s                            | Závisí na velikosti  |
| 3-6-4-5   | Pracovní bod regulátoru                                      | Pracovní bod regulátoru. Ten odpovídá otáčkám čerpadla v typickém pracovním bodě  | 0 ... 3-2-2-2   | min <sup>-1</sup>            | 1500                 |
| 3-6-4-6   | Doba trvání rampy předepsané hodnoty                         | Doba do stanovení rampy předepsané hodnoty  | 0,0 ... 600,0   | s                            | 3,0                  |
| 3-6-4-7   | Přípustná odchylka při skutečná hodnota = předepsaná hodnota | Nastavitelné pásmo, v němž je aktivní hlášení „skutečná hodnota=předepsaná hodnota“ přes digitální výstup.  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot                           | Závisí na nastavené jednotce |                      |

| Parametr | Popis                                       | Text nápovědy  | Možné nastavení  | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|----------|---|--|--|------------------------------|----------------------|
| 3-6-4-8  | Omezení složky D                            | Omezením se stanovuje maximální zesílení působením derivační složky, např. k potlačování měřeného šumu   | 1,00 ... 20,00   |                              | 3,00                 |
| 3-6-4-9  | Prodleva ARW                                | Nastavení opatření ARW, faktor snímacího intervalu minimálně 5 * ts  | 0,0 ... 1000,0   | s                            | 2,0                  |
| 3-6-5    | Ruční provoz                                |  |  |                              |                      |
| 3-6-5-1  | Pevné otáčky 1                              | Pevné otáčky volitelné přes digitální vstupy   | 3-2-2-1 ... 3-2-2-2  |                              | 0                    |
| 3-6-5-2  | Pevné otáčky 2                              | Pevné otáčky volitelné přes digitální vstupy   | 3-2-2-1 ... 3-2-2-2  |                              | 0                    |
| 3-6-5-3  | Pevné otáčky 3                              | Pevné otáčky volitelné přes digitální vstupy   | 3-2-2-1 ... 3-2-2-2  |                              | 0                    |
| 3-6-6    | Digitální potenciometr                      |  |  |                              |                      |
| 3-6-6-1  | Velikost kroku pro změnu předepsané hodnoty | Tento parametr definuje, o jakou hodnotu se s každým impulsem na digitálním vstupu předepsaná hodnota zvýší nebo sníží v automatickém režimu   | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot  | Závisí na nastavené jednotce | 0,10                 |
| 3-6-6-2  | Velikost kroku pro změnu otáček             | Tento parametr definuje, o jakou hodnotu se s každým impulsem na digitálním vstupu zvýší nebo sníží regulační hodnota pro systém s jedním a více čerpadly.   | 0 ... 1000   | min <sup>-1</sup>            | 10                   |
| 3-6-6-3  | Interval                                    | Časová hodnota pro automatickou změnu hodnoty při trvale přiváděném signálu  | 0,0 ... 10,0   | s                            | 0,5                  |
| 3-7      | Provoz s více čerpadly                      |  |  |                              |                      |
| 3-7-1    | Role se systémem s více čerpadly            | „Výběr role měniče frekvence v provozu s více čerpadly. Aktivní hlavní řídicí systém odpovídá za připojování a odpojování čerpadel, za řízení, případně za regulaci. K hlavnímu řídicímu systému a ke všem záložním řídicím systémům se musí připojit všechny vstupní veličiny, které jsou pro řízení či regulaci nezbytné. Volba, který záložní řídicí systém se stane aktivním hlavním řídicím systémem, probíhá automaticky na základě nastavitelné doby převzetí. Podružné a záložní řídicí systémy přijímají svoji regulační hodnotu z hlavního řídicího systému“ | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hlavní řídicí systém</li> <li>▪ Podružný řídicí systém</li> </ul> |                              | Hlavní řídicí systém |
| 3-7-2    | Maximální počet běžících čerpadel           | Maximální počet současně běžících čerpadel u provozu s více čerpadly   | 1...6  |                              | 1                    |
| 3-7-3    | Připojení a odpojení                        |  |  |                              |                      |

| Parametr | Popis                         | Text nápovědy   | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|-------------------------------|---|---|----------|----------------------|
| 3-7-3-1  | Min. doba připojení           | Minimální doba mezi dvěma připojovacími pochody   | 0.0...600,0   | s        | 10,0                 |
| 3-7-3-2  | Min. doba odpojení            | Minimální doba mezi dvěma odpojovacími pochody  | 0.0...600,0   | s        | 20,0                 |
| 3-7-3-3  | Připojovací otáčky            | Při dosažení připojovacích otáček dojde k připojení čerpadla  | 0...140   | %        | 100                  |
| 3-7-3-4  | Odpojovací otáčky             | Při dosažení odpojovacích otáček dojde k odpojení čerpadla (je zapotřebí jen pro čerpadla s plochými charakteristikami)   | 0...90  | %        | 50                   |
| 3-7-3-5  | Připojovací průtok            | Připojovací průtok pro připojení druhého čerpadla při jmenovitých otáčkách. Údaj v % maximálního průtoku Q6. Spínací meze pro připojování dalších čerpadel se odvozují z této hodnoty | 0...100   | %        | 95                   |
| 3-7-3-6  | KSB PumpDynamicControl        | Posun mezi energeticky účinným (0 %) a dynamickým provozním režimem (100 %)   | 1...100   | %        | 30                   |
| 3-7-3-7  | Kritérium spínání prodlevy    | „Doba, po kterou musí být trvale porušena podmínka připojení nebo odpojení (mez otáček a/nebo přítoku), dokud nedojde k připojení či odpojení čerpadla“                               | 0.1...600,0   | s        | 5,0                  |
| 3-7-4    | Automatické střídání čerpadel |   |   |          |                      |
| 3-7-4-1  | Automatické střídání čerpadel | Pokud se povolí tento parametr, čerpadla se vystřídají po nastavené době provozu  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Doba chodu</li> <li>▪ Doba chodu s časem</li> </ul> |          | vyp                  |
| 3-7-4-2  | Doba chodu čerpadla           | Doba chodu čerpadla do vystřídání. Vypnutí čerpadla dobu vynuluje   | 0...168   | h        | 24                   |
| 3-7-4-3  | Čas pro střídání čerpadel     | Časový okamžik, ve kterém dojde ke střídání čerpadel, pokud se překročí doba chodu  | 00:00...23:59   |          | 00:00                |
| 3-8      | Vstupy a výstupy              |   |   |          |                      |
| 3-8-1    | Analogový vstup 1             |   |   |          |                      |

| Parametr | Popis                           | Text nápovědy  | Možné nastavení  | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|----------|---------------------------------|--|--|------------------------------|----------------------|
| 3-8-1-1  | Signál na analogovém vstupu 1   | Signál ze snímače na analogovém vstupu 1   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ 4-20 mA</li> <li>▪ 2-10 V</li> <li>▪ 0-20 mA</li> <li>▪ 0-10 V</li> </ul>  |                              | vyp                  |
| 3-8-1-2  | Funkce analogového vstupu 1     | Funkce analogového vstupu 1. Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Předepsaná/řídící hodnota Auto</li> <li>▪ Regulační hodnota ručně</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak</li> <li>▪ Průtok</li> <li>▪ Hladina</li> <li>▪ Teplota</li> <li>▪ Sací tlak, interní</li> <li>▪ Výstupní tlak, interní</li> <li>▪ Diferenční tlak, interní</li> </ul> |                              | Žádná funkce         |
| 3-8-1-3  | Dolní mez pro analogový vstup 1 |  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot  | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-8-1-4  | Horní mez pro analogový vstup 1 |  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot  | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-8-1-5  | Kalibrace                       | Kalibrační funkce analogového vstupu. Po provedení parametru lze nastavit 2 kalibrační body pro analogový vstup. |  |                              |                      |
| 3-8-2    | Analogový vstup 2               |  |  |                              |                      |
| 3-8-2-1  | Signál na analogovém vstupu 2   | Signál ze snímače na analogovém vstupu 2   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ 4-20 mA</li> <li>▪ 2-10 V</li> <li>▪ 0-20 mA</li> <li>▪ 0-10 V</li> </ul>  |                              | vyp                  |

| Parametr | Popis                           | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|----------|---------------------------------|--|---|------------------------------|----------------------|
| 3-8-2-2  | Funkce analogového vstupu 2     | Funkce analogového vstupu 2. Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Předepsaná/řídící hodnota Auto</li> <li>▪ Regulační hodnota ručně</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak</li> <li>▪ Průtok</li> <li>▪ Hladina</li> <li>▪ Teplota</li> <li>▪ Sací tlak, interní</li> <li>▪ Výstupní tlak, interní</li> <li>▪ Diferenční tlak, interní</li> <li>▪ DIFF (AI1, AI2)</li> <li>▪ MIN (AI1, AI2)</li> <li>▪ MAX (AI1, AI2)</li> <li>▪ AVE (AI1, AI2)</li> </ul> |                              | Žádná funkce         |
| 3-8-2-3  | Dolní mez pro analogový vstup 2 |  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot   | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-8-2-4  | Horní mez pro analogový vstup 2 |  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot   | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-8-2-5  | Kalibrace                       | Kalibrační funkce analogového vstupu. Po provedení parametru lze nastavit 2 kalibrační body pro analogový vstup. |   |                              |                      |
| 3-8-3    | Analogový vstup 3               |  |   |                              |                      |
| 3-8-3-1  | Signál na analogovém vstupu 3   | Signál ze snímače na analogovém vstupu 3 volitelné I/O karty   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ 4-20 mA</li> <li>▪ 2-10 V</li> <li>▪ 0-20 mA</li> <li>▪ 0-10 V</li> </ul>   |                              | vyp                  |

| Parametr | Popis                            | Text nápovědy   | Možné nastavení   | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|----------|----------------------------------|---|---|------------------------------|----------------------|
| 3-8-3-2  | Funkce analogového vstupu 3      | Funkce analogového vstupu 3 volitelné I/O karty. Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečných hodnot | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Předepsaná/řídící hodnota Auto</li> <li>▪ Alternativní předepsaná/řídící hodnota Auto</li> <li>▪ Regulační hodnota ručně</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Diferenční tlak</li> <li>▪ Průtok</li> <li>▪ Hladina</li> <li>▪ Teplota</li> <li>▪ Sací tlak, interní</li> <li>▪ Výstupní tlak, interní</li> <li>▪ Diferenční tlak, interní</li> </ul> |                              | Žádná funkce         |
| 3-8-3-3  | Horní mez pro analogový vstup 3  |   | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot   | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-8-3-4  | Horní mez pro analogový vstup 3  |   | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot   | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-8-3-5  | Kalibrace                        | Kalibrační funkce analogového vstupu. Po provedení parametru lze nastavit 2 kalibrační body pro analogový vstup.    |   |                              |                      |
| 3-8-4    | Vstup A modulu M12               |   |   |                              |                      |
| 3-8-4-1  | Funkce vstupu A modulu M12       | Funkce vstupu A modulu M12. Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Sací tlak, interní</li> <li>▪ Výstupní tlak, interní</li> </ul>   |                              | vyp                  |
| 3-8-4-2  | Dolní mez pro vstup A modulu M12 | Relevantní jen u analogových vstupů   | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot   | Závisí na nastavené jednotce |                      |

| Parametr | Popis                            | Text nápovědy  | Možné nastavení  | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|----------|----------------------------------|--|--|------------------------------|----------------------|
| 3-8-4-3  | Horní mez pro vstup A modulu M12 | Relevantní jen u analogových vstupů  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot  | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-8-4-4  | Kalibrace                        | Kalibrační funkce modulu M12. Po provedení parametru lze nastavit 2 kalibrační body pro modul M12. |  |                              |                      |
| 3-8-5    | Vstup B modulu M12               |  |  |                              |                      |
| 3-8-5-1  | Funkce vstupu B modulu M12       | Funkce vstupu B modulu M12. Interní provozní hodnoty nelze použít jako zdroj skutečné hodnoty.     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ PMtr sací/výstupní tlak</li> <li>▪ PMtr sací/výstupní tlak, interní</li> <li>▪ Sací tlak</li> <li>▪ Výstupní tlak</li> <li>▪ Sací tlak, interní</li> <li>▪ Výstupní tlak, interní</li> </ul> |                              | vyp                  |
| 3-8-5-2  | Dolní mez pro vstup B modulu M12 | Relevantní jen u analogových vstupů  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot  | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-8-5-3  | Horní mez pro vstup B modulu M12 | Relevantní jen u analogových vstupů  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot  | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-8-5-4  | Kalibrace                        | Kalibrační funkce modulu M12. Po provedení parametru lze nastavit 2 kalibrační body pro modul M12. |  |                              |                      |
| 3-8-6    | Digitální vstupy                 |  |  |                              |                      |



| Parametr | Popis                       | Text nápovědy                            | Možné nastavení  | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|-----------------------------|--|--|----------|----------------------|
| 3-8-6-1  | Funkce digitálního vstupu 1 | Nastavitelná funkce digitálního vstupu 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Spuštění zařízení</li> <li>▪ Potenciometr Auto +</li> <li>▪ Potenciometr Auto -</li> <li>▪ Řídicí místo</li> <li>▪ Alternativní předepsaná/řídicí hodnota aktivní</li> <li>▪ Potenciometr ručně +</li> <li>▪ Potenciometr ručně -</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 0</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 1</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 2</li> <li>▪ Ochrana proti chodu nasucho</li> <li>▪ Vynulovat hlášení</li> <li>▪ Řízení AOUT, bit 0</li> <li>▪ Řízení AOUT, bit 1</li> <li>▪ Externí hlášení</li> <li>▪ Spustit Chod pro kontrolu funkce</li> <li>▪ Spustit střídání čerpadel</li> </ul> |          | Spuštění zařízení    |

| Parametr | Popis                       | Text nápovědy                            | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|-----------------------------|--|---|----------|----------------------|
| 3-8-6-2  | Funkce digitálního vstupu 2 | Nastavitelná funkce digitálního vstupu 2 | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Žádná funkce</li><li>▪ Spuštění zařízení</li><li>▪ Potenciometr Auto +</li><li>▪ Potenciometr Auto -</li><li>▪ Řídicí místo</li><li>▪ Alternativní předepsaná/řídicí hodnota aktivní</li><li>▪ Potenciometr ručně +</li><li>▪ Potenciometr ručně -</li><li>▪ Digitální řízení, bit 0</li><li>▪ Digitální řízení, bit 1</li><li>▪ Digitální řízení, bit 2</li><li>▪ Ochrana proti chodu nasucho</li><li>▪ Vynulovat hlášení</li><li>▪ Řízení AOUT, bit 0</li><li>▪ Řízení AOUT, bit 1</li><li>▪ Externí hlášení</li><li>▪ Spustit Chod pro kontrolu funkce</li><li>▪ Spustit střídání čerpadel</li></ul> |          | Vynulovat hlášení    |

| Parametr | Popis                       | Text nápovědy                            | Možné nastavení  | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|-----------------------------|--|--|----------|----------------------|
| 3-8-6-3  | Funkce digitálního vstupu 3 | Nastavitelná funkce digitálního vstupu 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Spuštění zařízení</li> <li>▪ Potenciometr Auto +</li> <li>▪ Potenciometr Auto -</li> <li>▪ Řídicí místo</li> <li>▪ Alternativní předepsaná/řídicí hodnota aktivní</li> <li>▪ Potenciometr ručně +</li> <li>▪ Potenciometr ručně -</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 0</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 1</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 2</li> <li>▪ Ochrana proti chodu nasucho</li> <li>▪ Vynulovat hlášení</li> <li>▪ Řízení AOUT, bit 0</li> <li>▪ Řízení AOUT, bit 1</li> <li>▪ Externí hlášení</li> <li>▪ Spustit Chod pro kontrolu funkce</li> <li>▪ Spustit střídání čerpadel</li> </ul> |          | Žádná funkce         |

| Parametr | Popis                       | Text nápovědy                            | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|-----------------------------|--|---|----------|----------------------|
| 3-8-6-4  | Funkce digitálního vstupu 4 | Nastavitelná funkce digitálního vstupu 4 | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Žádná funkce</li><li>▪ Spuštění zařízení</li><li>▪ Potenciometr Auto +</li><li>▪ Potenciometr Auto -</li><li>▪ Řídicí místo</li><li>▪ Alternativní předepsaná/řídicí hodnota aktivní</li><li>▪ Potenciometr ručně +</li><li>▪ Potenciometr ručně -</li><li>▪ Digitální řízení, bit 0</li><li>▪ Digitální řízení, bit 1</li><li>▪ Digitální řízení, bit 2</li><li>▪ Ochrana proti chodu nasucho</li><li>▪ Vynulovat hlášení</li><li>▪ Řízení AOUT, bit 0</li><li>▪ Řízení AOUT, bit 1</li><li>▪ Externí hlášení</li><li>▪ Spustit Chod pro kontrolu funkce</li><li>▪ Spustit střídání čerpadel</li></ul> |          | Žádná funkce         |

| Parametr | Popis                       | Text nápovědy                            | Možné nastavení  | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|-----------------------------|--|--|----------|----------------------|
| 3-8-6-5  | Funkce digitálního vstupu 5 | Nastavitelná funkce digitálního vstupu 5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Spuštění zařízení</li> <li>▪ Potenciometr Auto +</li> <li>▪ Potenciometr Auto -</li> <li>▪ Řídicí místo</li> <li>▪ Alternativní předepsaná/řídicí hodnota aktivní</li> <li>▪ Potenciometr ručně +</li> <li>▪ Potenciometr ručně -</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 0</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 1</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 2</li> <li>▪ Ochrana proti chodu nasucho</li> <li>▪ Vynulovat hlášení</li> <li>▪ Řízení AOUT, bit 0</li> <li>▪ Řízení AOUT, bit 1</li> <li>▪ Externí hlášení</li> <li>▪ Spustit Chod pro kontrolu funkce</li> <li>▪ Spustit střídání čerpadel</li> </ul> |          | Žádná funkce         |

| Parametr | Popis                       | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|-----------------------------|--|---|----------|----------------------|
| 3-8-6-6  | Funkce digitálního vstupu 6 | Nastavitelná funkce digitálního vstupu 6 volitelné I/O karty | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Žádná funkce</li><li>▪ Spuštění zařízení</li><li>▪ Potenciometr Auto +</li><li>▪ Potenciometr Auto -</li><li>▪ Řídicí místo</li><li>▪ Alternativní předepsaná/řídicí hodnota aktivní</li><li>▪ Potenciometr ručně +</li><li>▪ Potenciometr ručně -</li><li>▪ Digitální řízení, bit 0</li><li>▪ Digitální řízení, bit 1</li><li>▪ Digitální řízení, bit 2</li><li>▪ Ochrana proti chodu nasucho</li><li>▪ Vynulovat hlášení</li><li>▪ Řízení AOUT, bit 0</li><li>▪ Řízení AOUT, bit 1</li><li>▪ Externí hlášení</li><li>▪ Spustit Chod pro kontrolu funkce</li><li>▪ Spustit střídání čerpadel</li></ul> |          | Žádná funkce         |

| Parametr | Popis                       | Text nápovědy  | Možné nastavení  | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|-----------------------------|--|--|----------|----------------------|
| 3-8-6-7  | Funkce digitálního vstupu 7 | Nastavitelná funkce digitálního vstupu 7 volitelné I/O karty | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Spuštění zařízení</li> <li>▪ Potenciometr Auto +</li> <li>▪ Potenciometr Auto -</li> <li>▪ Řídicí místo</li> <li>▪ Alternativní předepsaná/řídicí hodnota aktivní</li> <li>▪ Potenciometr ručně +</li> <li>▪ Potenciometr ručně -</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 0</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 1</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 2</li> <li>▪ Ochrana proti chodu nasucho</li> <li>▪ Vynulovat hlášení</li> <li>▪ Řízení AOUT, bit 0</li> <li>▪ Řízení AOUT, bit 1</li> <li>▪ Externí hlášení</li> <li>▪ Spustit Chod pro kontrolu funkce</li> <li>▪ Spustit střídání čerpadel</li> </ul> |          | Žádná funkce         |

| Parametr | Popis                            | Text nápovědy  | Možné nastavení  | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|----------------------------------|--|--|----------|----------------------|
| 3-8-6-8  | Funkce digitálního vstupu 8      | Nastavitelná funkce digitálního vstupu 8 volitelné I/O karty | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Spuštění zařízení</li> <li>▪ Potenciometr Auto +</li> <li>▪ Potenciometr Auto -</li> <li>▪ Řídicí místo</li> <li>▪ Alternativní předepsaná/řídicí hodnota aktivní</li> <li>▪ Potenciometr ručně +</li> <li>▪ Potenciometr ručně -</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 0</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 1</li> <li>▪ Digitální řízení, bit 2</li> <li>▪ Ochrana proti chodu nasucho</li> <li>▪ Vynulovat hlášení</li> <li>▪ Řízení AOOUT, bit 0</li> <li>▪ Řízení AOOUT, bit 1</li> <li>▪ Externí hlášení</li> <li>▪ Spustit Chod pro kontrolu funkce</li> <li>▪ Spustit střídání čerpadel</li> </ul> |          | Žádná funkce         |
| 3-8-7    | Analogový výstup 1               |  |  |          |                      |
| 3-8-7-1  | Obsazení 1 analogového výstupu 1 | Volitelné obsazení 1 analogového výstupu 1                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Předepsaná hodnota</li> <li>▪ Skutečná hodnota</li> <li>▪ Otáčky motoru</li> <li>▪ Výkon motoru</li> <li>▪ Motorový proud</li> <li>▪ Napětí motoru</li> <li>▪ Výstupní frekvence</li> <li>▪ Meziobvodové napětí</li> </ul>   |          | Otáčky motoru        |



| Parametr | Popis                            | Text nápovědy                              | Možné nastavení  | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|----------------------------------|--|--|----------|----------------------|
| 3-8-7-2  | Obsazení 2 analogového výstupu 1 | Volitelné obsazení 2 analogového výstupu 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Předepsaná hodnota</li> <li>▪ Skutečná hodnota</li> <li>▪ Otáčky motoru</li> <li>▪ Výkon motoru</li> <li>▪ Motorový proud</li> <li>▪ Napětí motoru</li> <li>▪ Výstupní frekvence</li> <li>▪ Meziobvodové napětí</li> </ul> |          | Motorový proud       |
| 3-8-7-3  | Obsazení 3 analogového výstupu 1 | Volitelné obsazení 3 analogového výstupu 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Předepsaná hodnota</li> <li>▪ Skutečná hodnota</li> <li>▪ Otáčky motoru</li> <li>▪ Výkon motoru</li> <li>▪ Motorový proud</li> <li>▪ Napětí motoru</li> <li>▪ Výstupní frekvence</li> <li>▪ Meziobvodové napětí</li> </ul> |          | Výkon motoru         |
| 3-8-7-4  | Obsazení 4 analogového výstupu 1 | Volitelné obsazení 4 analogového výstupu 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Předepsaná hodnota</li> <li>▪ Skutečná hodnota</li> <li>▪ Otáčky motoru</li> <li>▪ Výkon motoru</li> <li>▪ Motorový proud</li> <li>▪ Napětí motoru</li> <li>▪ Výstupní frekvence</li> <li>▪ Meziobvodové napětí</li> </ul> |          | Meziobvodové napětí  |
| 3-8-8    | Analogový výstup 2               |  |  |          |                      |

| Parametr | Popis                            | Text nápovědy  | Možné nastavení  | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|----------------------------------|--|--|----------|----------------------|
| 3-8-8-1  | Obsazení 1 analogového výstupu 2 | Volitelné obsazení 1 analogového výstupu 2 volitelné I/O karty | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Předepsaná hodnota</li> <li>▪ Skutečná hodnota</li> <li>▪ Otáčky motoru</li> <li>▪ Výkon motoru</li> <li>▪ Motorový proud</li> <li>▪ Napětí motoru</li> <li>▪ Výstupní frekvence</li> <li>▪ Meziobvodové napětí</li> </ul> |          | Otáčky motoru        |
| 3-8-8-2  | Obsazení 2 analogového výstupu 2 | Volitelné obsazení 2 analogového výstupu 2 volitelné I/O karty | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Předepsaná hodnota</li> <li>▪ Skutečná hodnota</li> <li>▪ Otáčky motoru</li> <li>▪ Výkon motoru</li> <li>▪ Motorový proud</li> <li>▪ Napětí motoru</li> <li>▪ Výstupní frekvence</li> <li>▪ Meziobvodové napětí</li> </ul> |          | Motorový proud       |
| 3-8-8-3  | Obsazení 3 analogového výstupu 2 | Volitelné obsazení 3 analogového výstupu 2 volitelné I/O karty | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Předepsaná hodnota</li> <li>▪ Skutečná hodnota</li> <li>▪ Otáčky motoru</li> <li>▪ Výkon motoru</li> <li>▪ Motorový proud</li> <li>▪ Napětí motoru</li> <li>▪ Výstupní frekvence</li> <li>▪ Meziobvodové napětí</li> </ul> |          | Výkon motoru         |

| Parametr | Popis                            | Text nápovědy  | Možné nastavení  | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|----------------------------------|--|--|----------|----------------------|
| 3-8-8-4  | Obsazení 4 analogového výstupu 2 | Volitelné obsazení 4 analogového výstupu 2 volitelné I/O karty   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Předepsaná hodnota</li> <li>▪ Skutečná hodnota</li> <li>▪ Otáčky motoru</li> <li>▪ Výkon motoru</li> <li>▪ Motorový proud</li> <li>▪ Napětí motoru</li> <li>▪ Výstupní frekvence</li> <li>▪ Meziobvodové napětí</li> </ul> |          | Meziobvodové napětí  |
| 3-8-8-5  | Signál na analogovém výstupu 2   | Druh signálu na analogovém výstupu 2   | "4-20 mA/2-10 V"   |          | 4-20 mA              |
| 3-8-8-6  | Kalibrace proudového signálu     | Kalibrační funkce analogového výstupu. Po provedení parametru lze nastavit 2 kalibrační body pro analogový výstup. |  |          |                      |
| 3-8-8-7  | Kalibrace napěťového signálu     | Kalibrační funkce analogového výstupu. Po provedení parametru lze nastavit 2 kalibrační body pro analogový výstup. |  |          |                      |
| 3-8-9    | Reléový výstup 1                 |  |  |          |                      |

| Parametr | Popis            | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|------------------|--|---|----------|----------------------|
| 3-8-9-1  | Funkce relé 1    | Volitelná hlášení přes relé 1  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Žádný alarm</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> |          | Alarmové hlášení     |
| 3-8-9-2  | Prodleva zap     | Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje relé | 0,0 ... 10,0  | s        | 0,5                  |
| 3-8-9-3  | Prodleva vyp     | Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje relé              | 0,0 ... 10,0  | s        | 0,5                  |
| 3-8-10   | Reléový výstup 2 |  |   |          |                      |

| Parametr | Popis            | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|------------------|--|---|----------|----------------------|
| 3-8-10-1 | Funkce relé 2    | Volitelná hlášení přes relé 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Žádný alarm</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> |          | Provozní stav RUN    |
| 3-8-10-2 | Prodleva zap     | Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje relé | 0,0 ... 10,0  | s        | 0,5                  |
| 3-8-10-3 | Prodleva vyp     | Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje relé              | 0,0 ... 10,0  | s        | 0,5                  |
| 3-8-11   | Reléový výstup 3 | Volitelná hlášení přes relé 3 volitelné I/O karty  |   |          |                      |

| Parametr | Popis            | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|------------------|--|---|----------|----------------------|
| 3-8-11-1 | Funkce relé 3    | Volitelná hlášení přes relé 3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Žádný alarm</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> |          | Žádná funkce         |
| 3-8-11-2 | Prodleva zap     | Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje relé | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-11-3 | Prodleva vyp     | Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje relé              | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-12   | Reléový výstup 4 |  |   |          |                      |

| Parametr | Popis            | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|------------------|--|---|----------|----------------------|
| 3-8-12-1 | Funkce relé 4    | Volitelná hlášení přes relé 4 volitelné I/O karty  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Žádný alarm</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> |          | Žádná funkce         |
| 3-8-12-2 | Prodleva zap     | Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje relé | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-12-3 | Prodleva vyp     | Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje relé              | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-13   | Reléový výstup 5 |  |   |          |                      |

| Parametr | Popis            | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|------------------|--|---|----------|----------------------|
| 3-8-13-1 | Funkce relé 5    | Volitelná hlášení přes relé 5 volitelné I/O karty  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Žádný alarm</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> |          | Žádná funkce         |
| 3-8-13-2 | Prodleva zap     | Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje relé | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-13-3 | Prodleva vyp     | Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje relé              | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-14   | Reléový výstup 6 |  |   |          |                      |



| Parametr | Popis            | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|------------------|--|---|----------|----------------------|
| 3-8-14-1 | Funkce relé 6    | Volitelná hlášení přes relé 6 volitelné I/O karty  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Žádný alarm</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> |          | Žádná funkce         |
| 3-8-14-2 | Prodleva zap     | Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje relé | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-14-3 | Prodleva vyp     | Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje relé              | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-15   | Reléový výstup 7 |  |   |          |                      |

| Parametr | Popis            | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|------------------|--|---|----------|----------------------|
| 3-8-15-1 | Funkce relé 7    | Volitelná hlášení přes relé 7 volitelné I/O karty  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Žádný alarm</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> |          | Žádná funkce         |
| 3-8-15-2 | Prodleva zap     | Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje relé | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-15-3 | Prodleva vyp     | Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje relé              | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-16   | Reléový výstup 8 |  |   |          |                      |

| Parametr | Popis              | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|--------------------|--|---|----------|----------------------|
| 3-8-16-1 | Funkce relé 8      | Volitelná hlášení přes relé 8 volitelné I/O karty  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Žádný alarm</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> |          | Žádná funkce         |
| 3-8-16-2 | Prodleva zap       | Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje relé | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-16-3 | Prodleva vyp       | Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje relé              | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-17   | Digitální výstup 1 |  |   |          |                      |

| Parametr | Popis                        | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|------------------------------|--|---|----------|----------------------|
| 3-8-17-1 | Funkce digitálního výstupu 1 | Volitelná hlášení přes digitální výstup 1 volitelné I/O karty  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Žádný alarm</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> |          | Žádné funkce         |
| 3-8-17-2 | Prodleva zap                 | Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje digitální výstup | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-17-3 | Prodleva vyp                 | Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje digitální výstup              | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                  |
| 3-8-18   | Digitální výstup 2           |  |   |          |                      |

| Parametr | Popis                        | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce     |
|----------|------------------------------|--|---|----------|--------------------------|
| 3-8-18-1 | Funkce digitálního výstupu 2 | Volitelná hlášení přes digitální výstup 2 volitelné I/O karty  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Žádná funkce</li> <li>▪ Provozní režim AUTO</li> <li>▪ Provozní stav RUN</li> <li>▪ Provozní stav AUTO/SLEEP</li> <li>▪ Výstraha</li> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Alarm nebo výstraha</li> <li>▪ Žádný alarm</li> <li>▪ Dynamická ochrana proti přetížení</li> <li>▪ Příliš vysoký proud</li> <li>▪ Příliš nízký proud</li> <li>▪ Příliš vysoká frekvence</li> <li>▪ Příliš nízká frekvence</li> <li>▪ Příliš vysoký výkon</li> <li>▪ Příliš nízký výkon</li> <li>▪ Skutečná hodnota = předepsaná hodnota</li> </ul> |          | Žádná funkce             |
| 3-8-18-2 | Prodleva zap                 | Doba, po kterou se musí zvolená událost vyskytovat bez přerušení, dokud se neaktivuje digitální výstup | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                      |
| 3-8-18-3 | Prodleva vyp                 | Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje digitální výstup              | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                      |
| 3-8-18-3 | Prodleva vyp                 | Doba, po kterou musí být zvolená událost ukončena, dokud se nedeaktivuje digitální výstup              | 0,0 ... 600,0   | s        | 0,5                      |
| 3-9      | Aplikační funkce             |  |   |          |                          |
| 3-9-1    | Detekce přerušení kabelu     |  |   |          |                          |
| 3-9-1-1  | Chování při výpadku          | Provozní chování měniče frekvence při alarmu „Žádný hlavní řídicí systém“                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Všechna čerpadla vypnuta</li> <li>▪ Pevné otáčky</li> </ul>  |          | Všechna čerpadla vypnuta |

| Parametr | Popis  | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka          | Nastavení od výrobce |
|----------|--|--|---|-------------------|----------------------|
| 3-9-1-2  | Prodleva                                       | Prodleva do spuštění hlášení (výstrahy nebo alarmu). U záložního systému se vygeneruje pouze výstraha, neboť funkci může převzít aux master. Jen když vypadne skutečná hodnota i na aux masteru, vygeneruje se alarm, což pak vede k nastavenému způsobu chování při výpadku skutečné hodnoty. | 0,0 ... 10,0  | s                 | 0,5                  |
| 3-9-1-3  | Otáčky při výpadku                             | Pevné otáčky, při kterých čerpadlo poběží při výpadku skutečné hodnoty   | 3-2-2-1 ... 3-2-2-2   | min <sup>-1</sup> | 3-2-2-1              |
| 3-9-2    | Chod pro kontrolu funkce                       |  |   |                   |                      |
| 3-9-2-1  | Automatické spuštění chodu pro kontrolu funkce | Při spuštění pro kontrolu funkce se připojí jedno čerpadlo, po nastavitelnou dobu se rozběhne s nastavitelnou frekvencí a poté se zase odpojí. Během této doby není k dispozici pro regulační režim  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Po dobu odstávky</li> <li>▪ Po dobu odstávky s časem</li> </ul> |                   | vyp                  |
| 3-9-2-2  | Pauza spuštění chodu pro kontrolu funkce       | Jakmile se některé čerpadlo nepřipojí na nastavenou dobu, proběhne pro něho spuštění pro kontrolu funkce   | 0...168   | h                 | 24                   |
| 3-9-2-3  | Čas spuštění chodu pro kontrolu funkce         | V případě nastaveného času se spuštění pro kontrolu funkce po dobu odstávky zpozdí natolik, dokud se nedosáhne nastaveného času  | 00:00...23:59   |                   | 00:00                |
| 3-9-2-4  | Doba chodu pro kontrolu funkce                 | Doba chodu čerpadla během chodu pro kontrolu funkce při nastavených otáčkách   | 0.0 ... 600.0   | s                 | 5,0                  |
| 3-9-2-5  | Otáčky při chodu pro kontrolu funkce           | Otáčky při chodu pro kontrolu funkce   | 3-2-2-1 ... 3-2-2-2   | min <sup>-1</sup> | 500                  |
|          |  |  |   |                   |                      |
| 3-9-3    | DFS  |  |   |                   |                      |
| 3-9-3-1  | Metoda DFS                                     | Volba metody pro regulaci rozdílu tlaků pomocí sledování předepsaných hodnot v závislosti na průtoku (DFS). DFS pomocí otáček lze použít pouze u zařízení bez geodetické dopravní výšky, např. u uzavřených systémů.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ Otáčky</li> <li>▪ Průtok</li> </ul>                             |                   | vyp                  |

| Parametr | Popis                                   | Text nápovědy   | Možné nastavení  | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|----------|---|---|--|------------------------------|----------------------|
| 3-9-3-2  | DFS Q, opěrný bod                       | V tomto bodu se dosáhne hodnoty pro zvýšení předepsané hodnoty. Navíc se předepsaná hodnota bude dále zvyšovat nad nastavenou hodnotu.  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot              | Závisí na nastavené jednotce | 0,0                  |
| 3-9-3-3  | DFS n, opěrný bod                       | V tomto bodu se dosáhne hodnoty pro zvýšení předepsané hodnoty. Navíc se předepsaná hodnota bude dále zvyšovat nad nastavenou hodnotu. Zadává se v % vzhledem k hodnotě parametru „3.2.2.2 Maximální otáčky motoru“.              | 0,0 ... 600,0  | %                            | 0,0                  |
| 3-9-3-4  | Zvýšení předepsané hodnoty              | Nastavitelné zvýšení předepsané hodnoty v opěrném bodě 3.9.3.2 nebo 3.9.3.3   | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot              | Závisí na nastavené jednotce | 0,0                  |
| 3-9-3-5  | Minimální zvýšení předepsané hodnoty    | Minimální zvýšení předepsané hodnoty k otevření zpětné klapky při malém průtoku.  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot              | Závisí na nastavené jednotce | 0,0                  |
| 3-9-4    | Záložní provoz                          |   |  |                              |                      |
| 3-9-4-1  | Záložní provoz                          | Záložní provoz Zap / Vyp  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ zap</li> </ul> |                              | vyp                  |
| 3-9-4-2  | Zvýšení předepsané hodnoty              | Potřebné zvýšení tlaku pro napouštění nádrže  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot              | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-9-4-3  | Doba dohledu                            | Nastavitelná doba dohledu až do zvýšení předepsané hodnoty nebo odpojení  | 0,0 ... 600,0  | s                            | 20,0                 |
| 3-9-4-4  | Doba zvýšení předepsané hodnoty         | Maximální doba zvýšení předepsané hodnoty. Pokud se během této doby nedosáhne předepsané hodnoty, dojde k odpojení. Doba zvýšení předepsané hodnoty musí být nastavena jako delší než doba náběhu pro zvýšení předepsané hodnoty. | 0,0 ... 600,0  | s                            | 20,0                 |
| 3-9-4-5  | Přípustná odchylka                      | Maximální přípustná regulační odchylka pro opětovné zapnutí   | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot              | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-9-4-6  | Minimální doba chodu                    | Minimální doba mezi dvěma odpojovacími pokusy v záložním provozu  | 0,0 ... 600,0  | s                            | 60,0                 |
| 3-9-4-7  | Doba nárůstu zvýšení předepsané hodnoty | Doba nárůstu, během které se provádí zvýšení předepsané hodnoty   | 0,0 ... 1000,0   | s                            | 30,0                 |

| Parametr | Popis                                 | Text nápovědy   | Možné nastavení   | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|----------|---------------------------------------|---|---|------------------------------|----------------------|
| 3-9-4-8  | Odpojovací otáčky                     | Pokud není dosaženo meze částečného zatížení nebo odpojovacích otáček čerpadla z důvodu malého odběru v období 3-9-4-3, provede se vypnutí.   | 3-2-2-1 ... 3-2-2-2                                       | min <sup>-1</sup>            | 3-2-2-1              |
| 3-9-5    | Počítadlo úspory energie              |   |   |                              |                      |
| 3-9-5-1  | Počítadlo úspory energie              | Volba metody pro měření úspory energie  | Vyp pevný referenční výkon/proměnný referenční výkon      |                              | vyp                  |
| 3-9-5-2  | Pevný referenční výkon                | Nastavitelný referenční výkon neregulovaného čerpadla pro počítadlo úspory energie  | 0,00...110,00   | kW                           | 0,00                 |
| 3-9-5-3  | Emise CO2 na kWh                      | Emise oxidu uhličitého na kWh 0   | ...10000  | g/kWh                        | 500                  |
| 3-9-5-4  | Náklady na elektrickou energii za kWh | Cena elektrické energie za kWh  | 0,000...1000,000  |                              | 0,140                |
| 3-9-6    | Detekce chodu nasucho                 |   |   |                              |                      |
| 3-9-6-1  | Mez hydr. blokády                     | Faktor pro posunutí učicí křivky. Mezní křivka pro hydraulickou blokádu se vypočte z násobku učicí křivky s tímto parametrem  | 0 ... 130   | %                            | 110                  |
| 3-9-6-2  | Mez pro chod nasucho                  | Faktor pro posunutí učicí křivky. Mezní křivka pro chod nasucho se vypočte z násobku učicí křivky s tímto parametrem  | 0 ... 130   | %                            | 85                   |
| 3-9-6-3  | Spuštění chodu nasucho                | Při spuštění učicí funkce měnič frekvence projede 5 bodů otáček a uloží si k nim odpovídající hodnoty mechanického výkonu. K tomu je třeba zajistit, aby byly zcela uzavřeny armatury na výtlačné straně. | Provést   |                              |                      |
| 3-9-6-4  | Mech. výkon při n_min                 | Mechanický výkon při otáčkách 1 (minimální otáčky) z učicí funkce při Q=0 m <sup>3</sup> /h   | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | 0,00                 |
| 3-9-6-5  | Mech. výkon při n_2                   | Mechanický výkon při otáčkách 2 z učicí funkce při Q=0 m <sup>3</sup> /h  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | 0,00                 |
| 3-9-6-6  | Mech. výkon při n_3                   | Mechanický výkon při otáčkách 3 z učicí funkce při Q=0 m <sup>3</sup> /h  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | 0,00                 |
| 3-9-6-7  | Mech. výkon při n_4                   | Mechanický výkon při otáčkách 4 z učicí funkce při Q=0 m <sup>3</sup> /h  | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce | 0,00                 |



| Parametr | Popis   | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|----------|---|--|---|------------------------------|----------------------|
| 3-9-6-8  | Mech. výkon při n_max                               | Mechanický výkon při otáčkách 5 z učicí funkce při Q=0 <sup>3</sup> /h   | Minimální mez až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot   | Závisí na nastavené jednotce | 0,00                 |
| 3-9-6-9  | Prodleva výstrahy hydr. blokády                     | Prodleva až do spuštění výstrahy hydraulické blokády   | 0,0 ... 600,0   | s                            | 60,00                |
| 3-9-6-10 | Prodleva alarmu hydr. blokády                       | Prodleva až do spuštění alarmu hydraulické blokády   | 0,0 ... 600,0   | s                            | 120,00               |
| 3-9-6-11 | Prodleva alarmu při chodu nasucho                   | Prodleva až do spuštění chodu nasucho  | 0,0 ... 600,0   | s                            | 5,0                  |
| 3-9-7    | Externí detekce chodu nasucho                       |  |   |                              |                      |
| 3-9-7-1  | Chování externí detekce chodu nasucho               | Chování při alarmu externí detekce chodu nasucho   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Samopotvrzující</li> <li>▪ Ne samopotvrzující</li> </ul> |                              | Ne samopotvrzující   |
| 3-9-8    | Odhad průtoku                                       |  |   |                              |                      |
| 3-9-8-1  | Odhad průtoku                                       | Aktivace odhadu průtoku  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vyp</li> <li>▪ zap</li> </ul>                            |                              | zap                  |
| 3-9-8-2  | Časová konstanta pro ztlumení hodnot odhadu průtoku | Časová konstanta pro ztlumení hodnot odhadu průtoku. Tato časová konstanta umožňuje lepší odečitelnost zobrazované hodnoty na ovládací jednotce a je nezbytně nutná pro bezsnímačovou regulaci průtoku | 0,0 ... 600,0   | s                            | 5,0                  |
| 3-9-9    | Kanalizační funkce                                  |  |   |                              |                      |
| 3-9-9-1  | Monitorování rychlosti proudění                     | Aktivace monitorování rychlosti proudění. Podle volby se zobrazí odpovídající výstraha při podkročení hodnoty nastavené v 3.9.9.2 nebo se navíc spustí funkce proplachování potrubí                    | „Vyp výstraha výstraha + proplachování potrubí“   |                              | vyp                  |
| 3-9-9-2  | Minimální rychlost proudění                         | Zde nastavená minimální rychlost proudění se musí podkročit po nastavenou dobu, aby se podle daného nastavení buď spustila funkce proplachování potrubí, nebo se zobrazila výstraha                    | 0,0...10,0  | m/s                          | 2,0                  |
| 3-9-9-3  | Prodleva monitorování rychlosti proudění            | Nastavitelná doba, pro kterou musí být trvale podkročena minimální rychlost proudění, aby se spustila funkce proplachování potrubí   | 0...168 h 24  | h                            | 24                   |

| Parametr | Popis                                       | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka          | Nastavení od výrobce |
|----------|---|--|---|-------------------|----------------------|
| 3-9-9-4  | Doba trvání proplachování potrubí           | Doba trvání cyklu proplachování potrubí. Doba, po kterou je aktivní alternativní regulace  | 0 ...120  | min               | 2                    |
| 3-9-9-5  | Rychlost proudění při proplachování potrubí | Hodnota rychlosti proudění během doby proplachování  | 0,0...5,0   | m/s               | 4,0                  |
| 3-9-9-6  | Vnitřní průměr potrubí zařízení             | Průměr potrubí zařízení  | 0...5000  | mm                | 0                    |
| 3-9-9-7  | Spuštění čerpadla s maximálními otáčkami    | Najíždění po rampě na maximální otáčky a jejich udržování po dobu trvání nastavené doby. Tato funkce se spouští při každém spouštěcím pochodu, aby se zamezilo usazeninám v čerpací jínce a v potrubí. | „Vyp/Zap“   |                   | vyp                  |
| 3-9-9-8  | Doba trvání maximálních otáček              | Nastavitelná doba, po kterou měnič frekvence udržuje maximální otáčky  | 0,0...600,0   | s                 | 180,0                |
| 3-9-12   | Rezonanční rozsah                           |  |   |                   |                      |
| 3-9-12-1 | Dolní mez                                   | Dolní hranice otáček pro potlačení rezonančního rozsahu. Jsou-li si rovny dolní a horní mezní frekvence, potlačení neprobíhá. V ručním provozu není tato funkce podporována                            | 3-2-2-1 ... 3-2-2-2   | min <sup>-1</sup> | 3-2-2-1              |
| 3-9-12-2 | Horní mez                                   | Horní hranice otáček pro potlačení rezonančního rozsahu. Jsou-li si rovny dolní a horní mezní frekvence, potlačení neprobíhá. V ručním provozu není tato funkce podporována                            | 3-2-2-1 ... 3-2-2-2   | min <sup>-1</sup> | 3-2-2-1              |
| 3-9-13   | Servisní interval                           |  |   |                   |                      |
| 3-9-13-1 | Doba intervalu                              | Časový interval až do hlášení pro potřebný servisní zásah  | 0 ... 48  | Měsíce            | 0                    |
| 3-9-13-2 | Vynulování servisního intervalu             | Vynulování servisního intervalu  | Provést   |                   |                      |
| 3-9-14   | Externí hlášení                             |  |   |                   |                      |
| 3-9-14-1 | Reakce na externí hlášení                   | Reakce při výskytu externího hlášení   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alarmové hlášení</li> <li>▪ Výstraha</li> </ul>          |                   | Alarmové hlášení     |
| 3-9-14-2 | Chování při externím hlášení                | Chování při alarmu vyvolaném externím hlášením   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Samopotvrzující</li> <li>▪ Ne samopotvrzující</li> </ul> |                   | Ne samopotvrzující   |
| 3-10     | Monitorovací funkce                         |  |   |                   |                      |
| 3-10-1   | Výkon                                       |  |   |                   |                      |

| Parametr | Popis               | Text nápovědy  | Možné nastavení                                      | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|----------|---------------------|--|--|------------------------------|----------------------|
| 3-10-1-1 | Dolní mezní hodnota | Stanovení dolní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-11-6-1 ... 3-10-1-2                                | Závisí na nastavené jednotce | 0,00                 |
| 3-10-1-2 | Horní mezní hodnota | Stanovení horní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-10-1-1 ... 3-11-6-2                                | Závisí na nastavené jednotce | 500,00               |
| 3-10-1-3 | Prodleva            | Doba, po kterou musí být trvale narušena mezní hodnota, dokud se nespustí výstraha     | 0,0 ... 600,0  | s                            | 3,0                  |
| 3-10-2   | Proud               |  |  |                              |                      |
| 3-10-2-1 | Dolní mezní hodnota | Stanovení dolní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-11-7-1 ... 3-10-2-2                                | A                            | 0,00                 |
| 3-10-2-2 | Horní mezní hodnota | Stanovení horní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha. | 3-10-2-1 ... 3-11-7-2                                | A                            | 150,00               |
| 3-10-2-3 | Prodleva            | Doba, po kterou musí být trvale narušena mezní hodnota, dokud se nespustí výstraha     | 0,0 ... 600,0  | s                            | 3,0                  |
| 3-10-3   | Otáčky              |  |  |                              |                      |
| 3-10-3-1 | Dolní mezní hodnota | Stanovení dolní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-11-1-1 ... 3-10-3-2                                | min <sup>-1</sup>            | 3-2-2-1              |
| 3-10-3-2 | Horní mezní hodnota | Stanovení horní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-10-3-1 ... 3-11-1-2                                | min <sup>-1</sup>            | 3-11-1-2             |
| 3-10-3-3 | Prodleva            | Doba, po kterou musí být trvale narušena mezní hodnota, dokud se nespustí výstraha     | 0,0 ... 600,0  | s                            | 3,0                  |
| 3-10-4   | Předepsaná hodnota  |  |  |                              |                      |
| 3-10-4-1 | Dolní mezní hodnota | Stanovení dolní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | Minimální mez nastaveného rozsahu hodnot do 3-10-4-2 | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-10-4-2 | Horní mezní hodnota | Stanovení horní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha. | 3-10-4-1 až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-10-4-3 | Prodleva            | Doba, po kterou musí být trvale narušena mezní hodnota, dokud se nespustí výstraha     | 0,0 ... 600,0  | s                            | 3,0                  |
| 3-10-5   | Skutečná hodnota    |  |  |                              |                      |

| Parametr | Popis               | Text nápovědy  | Možné nastavení                                      | Jednotka                     | Nastavení od výrobce   |
|----------|---------------------|--|--|------------------------------|------------------------|
| 3-10-5-1 | Dolní mezní hodnota | Stanovení dolní meze výstrahy. Při podkročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | Minimální mez nastaveného rozsahu hodnot do 3-10-5-2 | Závisí na nastavené jednotce |                        |
| 3-10-5-2 | Horní mezní hodnota | Stanovení horní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha. | 3-10-5-1 až maximální mez nastaveného rozsahu hodnot | Závisí na nastavené jednotce |                        |
| 3-10-5-3 | Prodleva            | Doba, po kterou musí být trvale narušena mezní hodnota, dokud se nespustí výstraha     | 0,0 ... 600,0  | s                            | 3,0                    |
| 3-10-6   | Průtok              |  |  |                              |                        |
| 3-10-6-1 | Dolní mezní hodnota | Stanovení dolní meze výstrahy. Při podkročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-11-3-1 ... 3-10-6-2                                | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro použití |
| 3-10-6-2 | Horní mezní hodnota | Stanovení horní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-10-6-1 ... 3-11-3-2                                | Závisí na nastavené jednotce | Specificky pro použití |
| 3-10-6-3 | Prodleva            | Doba, po kterou musí být trvale narušena mezní hodnota, dokud se nespustí výstraha     | 0,0 ... 600,0  | s                            | 3,0                    |
| 3-10-7   | Sací tlak           |  |  |                              |                        |
| 3-10-7-1 | Dolní mezní hodnota | Stanovení dolní meze výstrahy. Při podkročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-11-2-1 ... 3-10-7-2                                | Závisí na nastavené jednotce |                        |
| 3-10-7-2 | Horní mezní hodnota | Stanovení horní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-10-7-1 ... 3-11-2-2                                | Závisí na nastavené jednotce |                        |
| 3-10-7-3 | Prodleva            | Doba, po kterou musí být trvale narušena mezní hodnota, dokud se nespustí výstraha     | 0,0 ... 600,0  | s                            |                        |
| 3-10-8   | Výstupní tlak       |  |  |                              |                        |
| 3-10-8-1 | Dolní mezní hodnota | Stanovení dolní meze výstrahy. Při podkročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-11-2-1 ... 3-10-8-2                                | Závisí na nastavené jednotce |                        |
| 3-10-8-2 | Horní mezní hodnota | Stanovení horní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-10-8-1 ... 3-11-2-2                                | Závisí na nastavené jednotce |                        |
| 3-10-8-3 | Prodleva            | Doba, po kterou musí být trvale narušena mezní hodnota, dokud se nespustí výstraha     | 0,0 ... 600,0  | s                            | 3,0                    |
| 3-10-9   | Diferenční tlak     |  |  |                              |                        |

| Parametr  | Popis                     | Text nápovědy  | Možné nastavení        | Jednotka                     | Nastavení od výrobce |
|-----------|---------------------------|--|------------------------|------------------------------|----------------------|
| 3-10-9-1  | Dolní mezní hodnota       | Stanovení dolní meze výstrahy. Při podkročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-11-2-1 ... 3-10-9-2  | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-10-9-2  | Horní mezní hodnota       | Stanovení horní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-10-9-1 ... 3-11-2-2  | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-10-9-3  | Prodleva                  | Doba, po kterou musí být trvale narušena mezní hodnota, dokud se nespustí výstraha     | 0,0 ... 600,0          | s                            | 3,0                  |
| 3-10-10   | Frekvence                 |  |                        |                              |                      |
| 3-10-10-1 | Dolní mezní hodnota       | Stanovení dolní meze výstrahy. Při podkročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-11-8-1 ... 3-10-10-2 | Hz                           | 0,00                 |
| 3-10-10-2 | Horní mezní hodnota       | Stanovení horní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha. | 3-10-10-1 ... 3-11-8-2 | Hz                           | 70,00                |
| 3-10-10-3 | Prodleva                  | Doba, po kterou musí být trvale narušena mezní hodnota, dokud se nespustí výstraha     | 0,0 ... 600,0          | s                            | 3,0                  |
| 3-10-11   | Teplota                   |  |                        |                              |                      |
| 3-10-11-1 | Dolní mezní hodnota       | Stanovení dolní meze výstrahy. Při podkročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-11-4-1 ... 3-10-11-2 | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-10-11-2 | Horní mezní hodnota       | Stanovení horní meze výstrahy. Při překročení se po uplynutí prodlevy spustí výstraha  | 3-10-11-1 ... 3-11-4-2 | Závisí na nastavené jednotce |                      |
| 3-10-11-3 | Prodleva                  | Doba, po kterou musí být trvale narušena mezní hodnota, dokud se nespustí výstraha     | 0,0 ... 600,0          | s                            | 3,0                  |
| 3-11      | Rozsahy hodnot a jednotky |  |                        |                              |                      |
| 3-11-1    | Otáčky                    |  |                        |                              |                      |
| 3-11-1-1  | Minimální otáčky          | Minimální mez měřicího rozsahu   | 0 ... 4200             | min <sup>-1</sup>            | 0                    |
| 3-11-1-2  | Maximální otáčky          | Maximální mez měřicího rozsahu   | 0 ... 4200             | min <sup>-1</sup>            | Specificky pro motor |
| 3-11-2    | Tlak                      |  |                        |                              |                      |
| 3-11-2-1  | Minimální tlak            | Minimální mez měřicího rozsahu   | -1,00 ... 3-11-2-2     |                              | -1,00                |
| 3-11-2-2  | Maximální tlak            | Maximální mez měřicího rozsahu   | 3-11-2-1 ... 999,99    |                              | 999,99               |

| Parametr | Popis               | Text nápovědy                     | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce   |
|----------|---------------------|-----------------------------------|---|----------|------------------------|
| 3-11-2-3 | Jednotka tlaku      | Nastavitelná jednotka pro tlak    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bar</li> <li>▪ psi</li> <li>▪ kPa</li> </ul>                   |          | Specificky pro použití |
| 3-11-3   | Průtok              |                                   |   |          |                        |
| 3-11-3-1 | Minimální průtok    | Minimální mez měřicího rozsahu    | 0,00 ... 3-11-3-2   |          | 0,00                   |
| 3-11-3-2 | Maximální průtok    | Maximální mez měřicího rozsahu    | 3-11-3-1 ... 9999,9   |          | 9999,9                 |
| 3-11-3-3 | Jednotka průtoku    | Nastavitelná jednotka pro průtok  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ m<sup>3</sup>/h</li> <li>▪ l/min</li> <li>▪ gal/min</li> </ul> |          | Specificky pro použití |
| 3-11-4   | Teplota             |                                   |   |          |                        |
| 3-11-4-1 | Minimální teplota   | Minimální mez měřicího rozsahu    | -200,0 ... 3-11-4-2   |          | -200,0                 |
| 3-11-4-2 | Maximální teplota   | Maximální mez měřicího rozsahu    | 3-11-4-1 ... 350,0  |          | 350,0                  |
| 3-11-4-3 | Jednotka teploty    | Nastavitelná jednotka pro teplotu | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ °C</li> <li>▪ F</li> <li>▪ K</li> </ul>                        |          | Specificky pro použití |
| 3-11-5   | Hladina             |                                   |   |          |                        |
| 3-11-5-1 | Minimální hladina   | Minimální mez měřicího rozsahu    | 0,00 ... 3-11-5-2   |          | 0,00                   |
| 3-11-5-2 | Maximální hladina   | Maximální mez měřicího rozsahu    | 3-11-5-1 ... 100,00   |          | 100,00                 |
| 3-11-5-3 | Jednotka hladiny    | Nastavitelná jednotka pro hladinu | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ m</li> <li>▪ ft</li> <li>▪ mm</li> </ul>                       |          | Specificky pro použití |
| 3-11-6   | Výkon               |                                   |   |          |                        |
| 3-11-6-1 | Minimální výkon     | Minimální mez měřicího rozsahu    | 0,00 ... 3-11-6-2   |          | 0,00                   |
| 3-11-6-2 | Maximální výkon     | Maximální mez měřicího rozsahu    | 3-11-6-1 ... 110,00   |          | 110,00                 |
| 3-11-6-3 | Jednotka výkonu     | Nastavitelná jednotka pro výkon   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kW</li> <li>▪ W</li> <li>▪ HP</li> </ul>                       |          | Specificky pro použití |
| 3-11-7   | Proud               |                                   |   |          |                        |
| 3-11-7-1 | Minimální proud     | Minimální mez měřicího rozsahu    | 0,00 ... 3-11-7-2   | A        | 0,00                   |
| 3-11-7-2 | Maximální proud     | Maximální mez měřicího rozsahu    | 3-11-7-1 ... 150,00   | A        | 150,00                 |
| 3-11-8   | Frekvence           |                                   |   |          |                        |
| 3-11-8-1 | Minimální frekvence | Minimální mez měřicího rozsahu    | 0,0 ... 3-11-8-2  | Hz       | 0,0                    |

| Parametr | Popis                                     | Text nápovědy  | Možné nastavení  | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|---|--|--|----------|----------------------|
| 3-11-8-2 | Maximální frekvence                       | Maximální mez měřicího rozsahu   | 3-11-8-1 ... 200,0   | Hz       | 200,0                |
| 3-11-9   | Napětí                                    |  |  |          |                      |
| 3-11-9-1 | Minimální napětí                          | Minimální mez měřicího rozsahu   | 0 ... 3-11-9-2   | V        | 0                    |
| 3-11-9-2 | Maximální napětí                          | Maximální mez měřicího rozsahu   | 3-11-9-1 ... 1000  | V        | 1000                 |
| 3-12     | Provozní sběrnice                         |  |  |          |                      |
| 3-12-1   | Profibus                                  |  |  |          |                      |
| 3-12-1-1 | Adresa Profibus Slave                     | Adresa Profibus Slave zařízení   | 1 ... 126  |          | 126                  |
| 3-12-1-2 | Číslo čerpadla                            | Jednoznačné přiřazení čerpadla v provozu s více čerpadly   | 1 ... 6  |          | 1                    |
| 3-12-2   | Modbus                                    |  |  |          |                      |
| 3-12-2-1 | Adresa Modbus Slave                       | Adresa Modbus Slave zařízení   | 1...247  |          | 1                    |
| 3-12-2-2 | Přenosová rychlost                        | Přenosová rychlost Modbus Slave  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4800</li> <li>▪ 9600</li> <li>▪ 19200</li> <li>▪ 38400</li> <li>▪ 57600</li> <li>▪ 115200</li> </ul>  |          | 19200                |
| 3-12-2-3 | Parita                                    | Parita Modbus Slave  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sudá</li> <li>▪ Lichá</li> <li>▪ Bez parity</li> </ul>  |          | Sudá                 |
| 3-12-2-4 | Rozsah adres čerpadla pro sběrnici Modbus | Nastavitelný rozsah adres, přes které jsou zjišťovány místní parametry čerpadla  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0x1000 - 0x1FFF</li> <li>▪ 0x2000 - 0x2FFF</li> <li>▪ 0x3000 - 0x3FFF</li> <li>▪ 0x4000 - 0x4FFF</li> <li>▪ 0x5000 - 0x5FFF</li> <li>▪ 0x6000 - 0x6FFF</li> </ul> |          | 0x1000 - 0x1FFF      |
| 3-12-2-5 | Doba cyklu předepsané/řídící hodnoty      | „Prodleva do spuštění hlášení (výstrahy nebo alarmu). U záložního systému se vygeneruje pouze výstraha, neboť funkci může převzít aux master. Jen když vypadne skutečná hodnota i na aux masteru, vygeneruje se alarm, což pak vede k nastavenému způsobu chování při výpadku skutečné hodnoty.“ | 0,0...10,0   | s        | 5,0                  |

| Parametr | Popis   | Text nápovědy  | Možné nastavení   | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|---|--|---|----------|----------------------|
| 3-12-2-6 | Skutečná hodnota doby cyklu                   | „Prodleva do spuštění hlášení (výstrahy nebo alarmu). U záložního systému se vygeneruje pouze výstraha, neboť funkce může převzít aux master. Jen když vypadne skutečná hodnota i na aux masteru, vygeneruje se alarm, což pak vede k nastavenému způsobu chování při výpadku skutečné hodnoty.“ | 0,0...10,0  | s        | 1,0                  |
| 3-12-3   | LON   |  |   |          |                      |
| 3-12-3-1 | Aktivace servisního PINu                      | Aktivuje servisní PIN pro uvedení modulu LON do provozu  | Provést   |          |                      |
| 3-12-3-2 | Maximální doba odesílání                      | „Nejpozději po uplynutí této doby se aktualizují proměnné nvoPumpCapacity, nvoEffOpMode, nvoControlMode a nvoPumpStatus“   | 0,0 ... 6553,5  | s        | 0,0                  |
| 3-12-3-3 | Minimální doba odesílání                      | „Nejkratší doba aktualizace proměnných nvoPumpCapacity, nvoEffOpMode, nvoControlMode a nvoPumpStatus. Používá se k omezení zatížení na sběrnici LON. 0,0 = bez omezení“  | 0,0 ... 6553,5  | s        | 0,0                  |
| 3-12-3-4 | Maximální překročení času                     | Po uplynutí této doby se dálkové skutečné hodnoty nastaví jako neplatné. To se týká proměnných nviRemotePress, nviRemoteFlow a nviRemoteTemp. 0 = bez kontroly   | 0,0 ... 6553,5  | s        | 0,0                  |
| 3-12-3-5 | Místo montáže                                 | Místo montáže účastníka sběrnice LON   |   |          |                      |
| 3-12-3-6 | Druh regulace LON                             | Definuje druh regulace v provozu LON. Tento druh regulace bude použit, pokud nviRemotePress, nviRemoteFlow a nviRemoteTemp nebudou posílat žádný signál  | „Vyp (akční člen), výstupní tlak, sací tlak, diferenční tlak, diferenční tlak (bezsnímačový), průtok, průtok(bezsnímačový), teplota (chlazení), teplota (vytápění), hladina na sací straně, hladina na výtlačné straně“ |          | vyp                  |
| 3-12-3-7 | Směr působení regulátoru při regulaci teploty | Definuje směr působení regulátoru při regulaci teploty. Směr působení se používá, když je skutečná hodnota k dispozici přes nviRemoteTemp  | „Vyp/Zap“   |          | vyp                  |
| 3-12-3-8 | Metoda LON DFS                                | Definuje, zda se při regulaci tlaku přes nviRemotePress pracuje s DFS.   | „Vyp, otáčky, průtok“   |          | vyp                  |
| 3-13     | PumpMeter                                     |  |   |          |                      |



| Parametr | Popis                         | Text nápovědy   | Možné nastavení  | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|-------------------------------|---|--|----------|----------------------|
| 3-13-1   | Načíst typový štítek          | Přenesení informace typového štítku z přístroje PumpMeter do přístroje PumpDrive  | Provést  |          |                      |
| 3-13-2   | Adresa                        | Adresa připojeného přístroje PumpMeter na sběrnici Modbus   | 1 ... 247  |          | 247                  |
| 3-13-3   | Přenosová rychlost            | Přenosová rychlost připojeného přístroje PumpMeter  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 9600</li> <li>▪ 19200</li> <li>▪ 38400</li> <li>▪ 115200</li> </ul> |          | 38400                |
| 3-13-4   | Doba dohledu                  | Nastavení překročení časového limitu na systémové sběrnici Modbus   | 1 ... 180  | s        | 15                   |
| 3-13-5   | PumpMeter Master/Slave        | Má-li být PumpMeter v provozu DPO/MPO zabudován ve sběrači jako záložní snímač zařízení, příp. použit také pro Etaline Z, pak je třeba parametr nastavit na „Master“. Ve všech ostatních případech je parametr nastaven na „Slave“. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Slave</li> <li>▪ Master</li> </ul>                                  |          | Slave                |
| 4        | Informace                     |   |  |          |                      |
| 4-1      | Měnič frekvence               |   |  |          |                      |
| 4-1-1    | Identifikace přístroje        | Název přístroje definovaný uživatelem pro identifikaci pohonu. Tento parametr lze přečíst jen pomocí ovládací jednotky. Změnu názvu přístroje lze provést jen pomocí nástroje ServiceTool/APP                                       |  |          |                      |
| 4-1-2    | Výrobní číslo                 | Výrobní číslo měniče frekvence  |  |          |                      |
| 4-1-3    | Verze softwaru                | Verze softwaru měniče frekvence   |  |          |                      |
| 4-1-4    | Revize softwaru               | Revize softwaru měniče frekvence  |  |          |                      |
| 4-1-5    | Typ přístroje                 | Typ přístroje měniče frekvence  |  |          |                      |
| 4-1-6    | Třída výkonu měniče frekvence | Nastavení třídy výkonu měniče frekvence   |  |          | Závisí na velikosti  |
| 4-1-7    | Verze softwaru MotionControl  | Verze softwaru integrovaného MotionControl  |  |          |                      |
| 4-1-8    | Revize softwaru MotionControl | Revize softwaru integrovaného MotionControl   |  |          |                      |
| 4-2      | Ovládací jednotka             |   |  |          |                      |

| Parametr | Popis                              | Text nápovědy                      | Možné nastavení | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------|----------|----------------------|
| 4-2-1    | Výrobní číslo ovládací jednotky    | Výrobní číslo ovládací jednotky    |                 |          |                      |
| 4-2-2    | Verze softwaru ovládací jednotky   | Verze softwaru ovládací jednotky   |                 |          |                      |
| 4-2-3    | Revize softwaru ovládací jednotky  | Revize softwaru ovládací jednotky  |                 |          |                      |
| 4-3      | Zakázka KSB                        |                                    |                 |          |                      |
| 4-3-1    | Číslo zakázky                      | Číslo zakázky                      |                 |          |                      |
| 4-4      | PumpMeter                          |                                    |                 |          |                      |
| 4-4-1    | Výrobní číslo zařízení PumpMeter   | Výrobní číslo zařízení PumpMeter   |                 |          |                      |
| 4-4-2    | Verze softwaru zařízení PumpMeter  | Verze softwaru zařízení PumpMeter  |                 |          |                      |
| 4-4-3    | Revize softwaru zařízení PumpMeter | Revize softwaru zařízení PumpMeter |                 |          |                      |
| 4-5      | Modul Profibus                     |                                    |                 |          |                      |
| 4-5-1    | Výrobní číslo modulu ProfiBus      | Výrobní číslo modulu Profibus      |                 |          |                      |
| 4-5-2    | Verze softwaru modulu ProfiBus     | Verze softwaru modulu Profibus     |                 |          |                      |
| 4-5-3    | Revize softwaru modulu ProfiBus    | Revize softwaru modulu Profibus    |                 |          |                      |
| 4-6      | Modul LON                          |                                    |                 |          |                      |
| 4-6-1    | Výrobní číslo modulu LON           | Výrobní číslo modulu LON           |                 |          |                      |
| 4-6-2    | Verze softwaru modulu LON          | Verze softwaru modulu LON          |                 |          |                      |
| 4-6-3    | Revize softwaru modulu LON         | Revize softwaru modulu LON         |                 |          |                      |
| 4-6-4    | Neuron ID                          | Neuron ID modulu LON               |                 |          |                      |
| 4-8      | Modul ModBus                       |                                    |                 |          |                      |
| 4-8-1    | Výrobní číslo modulu ModBus        | Výrobní číslo modulu ModBus        |                 |          |                      |

| Parametr | Popis                         | Text nápovědy                 | Možné nastavení | Jednotka | Nastavení od výrobce |
|----------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------|----------------------|
| 4-8-2    | Verze softwaru modulu ModBus  | Verze softwaru modulu ModBus  |                 |          |                      |
| 4-8-3    | Revize softwaru modulu ModBus | Revize softwaru modulu ModBus |                 |          |                      |

### 10.1 Seznamy parametrů




**Tabulka 112:** Seznam parametrů na hlavní obrazovce

| Parametr | Popis                            |
|----------|----------------------------------|
| 1-2-1-1  | Otáčky                           |
| 1-2-1-2  | Příkon motoru                    |
| 1-2-1-3  | Příkon čerpadla                  |
| 1-2-1-4  | Příkon agregátu                  |
| 1-2-1-5  | Motorový proud                   |
| 1-2-1-6  | Napětí motoru                    |
| 1-2-1-7  | Výstupní frekvence               |
| 1-2-1-8  | Meziobvodové napětí              |
| 1-2-1-9  | Teplota chladicího tělesa        |
| 1-2-1-10 | Teplota desky                    |
| 1-2-1-11 | Krouticí moment motoru           |
| 1-2-2-1  | Sací tlak čerpadla               |
| 1-2-2-2  | Výstupní tlak čerpadla           |
| 1-2-2-3  | Diferenční tlak čerpadla         |
| 1-2-2-4  | Průtok čerpadla                  |
| 1-2-3-1  | Skutečná hodnota (regulátor)     |
| 1-2-3-2  | Sací tlak zařízení               |
| 1-2-3-3  | Výstupní tlak zařízení           |
| 1-2-3-4  | Diferenční tlak zařízení         |
| 1-2-3-5  | Průtok zařízení                  |
| 1-2-3-6  | Hladina zařízení                 |
| 1-2-3-7  | Teplota zařízení                 |
| 1-4-1-1  | Počítadlo kWh                    |
| 1-4-2-1  | Provozní hodiny měniče frekvence |

**Tabulka 113:** Seznam parametrů v nabídce Oblíbené

| Parametr | Popis                          |
|----------|--------------------------------|
| 1-1-1    | Přihlášení zákazníka           |
| 1-3-1    | Spuštění / zastavení zařízení  |
| 1-3-2    | Předepsaná hodnota (regulátor) |
| 1-3-3    | Řídicí hodnota (akční člen)    |
| 3-1-1    | Jazyk                          |
| 3-6-1    | Druh regulace                  |
| 3-6-2    | Řídicí místo                   |
| 3-6-3    | Zdroj skutečné hodnoty         |


## 11 Odstraňování závad

|   |   |
|---|---|
|  | <div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ NEBEZPEČÍ</b></div> <p><b>Neúmyslné zapnutí</b><br/>Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Před zahájením veškerých údržbářských a instalačních prací odpojte měnič frekvence od sítě.</li> <li>▷ Při provádění veškerých údržbářských a instalačních prací zajistěte měnič frekvence proti opětovnému zapnutí.</li> </ul> |
|  | <div style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ NEBEZPEČÍ</b></div> <p><b>Kontakt se součástmi pod napětím</b><br/>Nebezpečí smrtelného úrazu elektrickým proudem!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Nikdy neodstraňujte prostřední díl chladicího tělesa.</li> <li>▷ Přihlédněte k době vybíjení kondenzátorů.<br/>Po vypnutí měniče frekvence počkejte 10 minut, dokud se neomezí nebezpečné napětí.</li> </ul>     |
|  | <div style="background-color: #2980b9; color: white; padding: 5px;"><b>UPOZORNĚNÍ</b></div> <p>Odstranění, popř. potvrzení poruchy může podle nastavení vést k opětovnému automatickému zapnutí měniče frekvence.</p>   |

Provozovatel je povinen zajistit, že vyhledávání a odstraňování chyb bude provádět pouze autorizovaný a odborně kvalifikovaný personál, který byl dostatečně informován podrobným studiem návodu k obsluze.

Před provedením všech opatření k odstranění chyb vynulujte měnič frekvence na nastavení z výroby.

### 11.1 Poruchy: jejich příčiny a odstranění

|   |  |
|---|--|
|  | <div style="background-color: #f39c12; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ VÝSTRAHA</b></div> <p><b>Nesprávné postupy při odstraňování poruch</b><br/>Nebezpečí zranění!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Při veškerých postupech při odstraňování poruch dodržujte příslušné pokyny v tomto návodu k obsluze, příp. v dokumentaci výrobce příslušenství.</li> </ul> |
|---|--|

Pokud se vyskytnou problémy, které nejsou popsány v této tabulce, je nutná konzultace se KSB zákaznickým servisem.

- A Síťová pojistka příliš malá pro jmenovitý proud sítě
- B Motor se nespustí
- C Motor běží nerovnoměrně
- D Max. otáčky nedosaženy.
- E Motor běží pouze s maximálními otáčkami
- F Motor běží pouze s minimálními otáčkami
- G Chybí / je vadné napájení 24 V.
- H Nesprávný směr otáčení motoru
- I Chybové hlášení/vypnutí ochrany.

Tabulka 114: Pomoc při poruchách

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | Možná příčina   | Odstranění   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| - | X | - | - | - | - | X | - | - | Není přivedeno napětí   | Zkontrolujte síťové napětí a síťovou pojistku  |
| - | X | - | - | - | - | - | - | - | Chybí povolení  | Zkontrolujte povolení přes vstup DIGIN-EN a spuštění zařízení.   |
| X | - | - | - | - | - | - | - | - | Síťová pojistka příliš malá pro vstupní proud měniče frekvence  | Zkontrolujte dimenzování síťové pojistky   |
| - | - | - | X | - | - | - | - | - | Žádný signál předepsané hodnoty nebo je nastavena příliš nízká předepsaná hodnota / pohon je přetížený a nachází se v regulaci i <sup>2</sup> t           | Zkontrolujte signál předepsané hodnoty a pracovní bod  |
| - | - | - | - | X | - | - | - | - | Trvalá regulační odchylka podmíněná procesem (skutečná hodnota je menší než předepsaná hodnota) / výpadek skutečné hodnoty (např. kvůli přerušení kabelu) | Zkontrolujte signál předepsané / skutečné hodnoty, pracovní bod, nastavení regulátoru  |
| - | X | - | - | - | - | - | - | X | Byl podkročen nebo překročen rozsah přípustného napětí  | Zkontrolujte síťové napětí, napájejte měnič frekvence předepsaným napětím  |
| - | - | - | - | - | - | - | X | - | Je nastaven chybný směr otáčení   | Změna směru otáčení  |
| - | - | X | X | - | - | - | - | X | Přetížení měniče frekvence  | Omezte příkon snížením otáček a zkontrolujte, zda není motor/čerpadlo zablokované  |
| - | X | - | - | - | - | - | - | X | Zkrat ovládacího kabelu / zablokované čerpadlo  | Zkontrolujte/vyměňte přípojky ovládacího kabelu. Odstraňte ručně blokování čerpadla  |
| - | - | X | X | - | - | - | - | X | Příliš vysoká teplota výkonové elektroniky nebo vinutí motoru   | Snižte okolní teplotu pomocí lepšího větrání, zlepšete chlazení očištěním chladicích žebér, zkontrolujte, zda je průchod sacího otvoru ventilátoru volný, zkontrolujte, zda ventilátor správně funguje, snižte příkon změnou pracovního bodu (v závislosti na zařízení), zkontrolujte přípustné zatížení, popř. použijte externí větrání |
| - | - | - | - | - | - | X | - | X | Napájení 24 V přetížené   | Odpojte zařízení PumpDrive od napětí, odstraňte přetížení  |
| - | - | - | - | - | - | - | - | X | Chod čerpadla nasucho   | Zkontrolujte hydraulické zařízení, vynulujte závadu v zařízení PumpDrive   |
| - | - | - | X | - | X | - | - | X | Chyba signálu ze snímače (např. přerušení kabelu)   | Zkontrolujte snímač a kabel ke snímači   |
| - | X | X | - | - | - | - | - | X | Výpadek fáze na straně motoru   | Zkontrolujte připojení motoru a vinutí motoru  |

## 11.2 Alarmová hlášení

Tabulka 115: Alarmová hlášení

| Číslo hlášení | Hlášení                | Popis                              | Chování                            |
|---------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| A1            | Tepelná ochrana motoru | Aktivovala se ochrana PTC          | Nastavitelné automatické potvrzení |
| A2            | Přepětí                | Nepřípustné přepětí na straně sítě | Omezené automatické potvrzení      |
| A3            | Podpětí                | Nepřípustné podpětí na straně sítě | Omezené automatické potvrzení      |

| Číslo hlášení | Hlášení                                  | Popis   | Chování                            |
|---------------|--|---|------------------------------------|
| A4            | Výpadek fáze na straně motoru            | Výpadek fáze na straně motoru   | Není samopotvrzující               |
| A5            | Zkrat                                    | Zkrat motoru (vadné vinutí motoru)  | Omezené automatické potvrzení      |
| A6            | Závada hardwaru                          | Vadný hardware  | Není samopotvrzující               |
| A7            | Teplota chladicího tělesa vysoká         | Nadměrná teplota výkonové elektroniky   | Není samopotvrzující               |
| A8            | Teplota desky vysoká                     | Nadměrná teplota řídicí elektroniky   | Není samopotvrzující               |
| A9            | Nadproud                                 | Nepřípustný nadproud  | Omezené automatické potvrzení      |
| A10           | Brzdový odpor                            | Interní nadproud (např. při příliš strmé rampě)                               | Není samopotvrzující               |
| A11           | Dynamická ochrana proti přetížení        | Nepřípustný nadproud  | Omezené automatické potvrzení      |
| A12           | Aktualizace firmwaru nutná               | Aktualizace firmwaru nutná  | Není samopotvrzující               |
| A13           | Chod nasucho                             | Chod čerpadla nasucho   | Není samopotvrzující               |
| A14           | Chod nasucho (externí)                   | Chod čerpadla nasucho   | Nastavitelné automatické potvrzení |
| A15           | Hydraulické blokování                    | Čerpání proti uzavřenému potrubí  | Není samopotvrzující               |
| A16           | Žádný hlavní řídicí systém               | Výpadek snímače skutečné hodnoty / přerušení kabelu / místní / bez redundance | Samopotvrzující                    |
| A18           | Nejsou k dispozici vhodné údaje o motoru | Nelze určit rozšířené údaje motoru SuPremE                                    | Samopotvrzující                    |
| A19           | Nejsou k dispozici údaje o motoru        | Nejsou nastaveny údaje motoru   | Samopotvrzující                    |
| A20           | Chyba AMA                                | Nelze určit rozšířené údaje motoru  | Samopotvrzující                    |
| A98           | Neprošel hardwarový test HMI             | Vadná ovládací jednotka   | Není samopotvrzující               |
| A99           | Neprošel hardwarový test IO              | Vadná řídicí elektronika nebo modul M12                                       | Není samopotvrzující               |

**Tabulka 116:** Alarmová hlášení

| Alarmové hlášení | Možné příčiny  | Odstranění <sup>(14)(15)</sup>  |
|------------------|--|---|
| Zkrat            | Zkrat motoru (vadné vinutí motoru)                         | Proměřte vinutí motoru, zkontrolujte izolaci. Zkontrolujte, zda není motor zablokován |
|                  | Nesprávně připojená síťová přípojka                        | Zkontrolujte kabely, připojte síťový přívod ke svorkám L1, L2, L3, PE                 |
|                  | Paralelní provoz motorů                                    | Nepřípustná oblast použití  |
|                  | Nesprávně zapojená svorkovnice motoru (trojúhelník/hvězda) | Zapojte správně svorkovnici motoru  |
|                  | Zkrat připojovacího kabelu motoru                          | Zkontrolujte připojovací kabel motoru   |

14) Při odstraňování poruch na dílech zařízení PumpDrive, které jsou pod napětím, odpojte jejich síťové napájení. Dodržujte bezpečnostní pokyny!

15) Uvedte zařízení PumpDrive do základního nastavení

| Alarmové hlášení  | Možné příčiny   | Odstranění <sup>(14)(15)</sup>   |
|---|---|--|
| Zkrat   | Stínění kabelu snímače je nesprávně připojeno   | Stínění kabelu snímače je ke svorce PE připojeno jen na jedné straně   |
|   | Zkrat na kabelech stejnosměrného napájení 24 V  | Zkontrolujte kabely  |
| Tepelná ochrana motoru  | Snímač PTC je nesprávně připojen  | Zkontrolujte připojení snímače PTC   |
|   | Údaje motoru nejsou správně nastaveny   | Upravte údaje podle použitého motoru   |
|   | Chybný směr otáčení čerpadla.   | Obraťte směr otáčení motoru změnou pořadí fází   |
|   | Hydraulické přetížení   | Snižte hydraulické přetížení   |
|   | Čerpadlo je mechanicky zablokováno / má těžký chod  | Zkontrolujte čerpadlo  |
|   | Nesprávně zapojená svorkovnice motoru (trojúhelník/hvězda)  | Zapojte správně svorkovnici motoru   |
|   | Výkon zařízení PumpDrive < výkon motoru, resp. výstupní proud < motorový proud                                | Nesprávně objednáno, namontujte větší zařízení PumpDrive   |
|   | Je nastavena příliš vysoká frekvence impulsů měniče frekvence   | Nastavte frekvenci impulsů do přípustného rozsahu  |
|   | Kolísající meziobvodové napětí při delší odstávce čerpadla  | Ověřte kvalitu síťového napětí   |
|   | Kolísající meziobvodové napětí při jmenovitém provozu čerpadla  | Ověřte kvalitu síťového napětí   |
|   | Nesprávné měření motorového proudu  | Vhodným klešťovým ampérmetrem změřte proud a porovnejte jej s údajem v ovládací jednotce.<br><b>UPOZORNĚNÍ!</b> Jsou přípustné odchylky do asi 10 %. |
|   | Když neběží motor, otáčí se čerpadlo pozpátku   | Zkontrolujte zpětnou klapku  |
| Napětí na motoru je při jmenovitém zatížení příliš nízké, < 380 V při jmenovitém zatížení | Zkontrolujte vstupní síťové napětí, zadejte motorový proud při jmenovitém napětí 380 V, více dimenzujte motor |  |
| Teplota chladicího tělesa vysoká / teplota desky vysoká                                   | Okolní teplota měniče frekvence > 50 °C   | Nepřípustná oblast použití, respektujte snížení výkonu   |
|   | Externí ventilátory jsou znečištěné   | Vyčistěte ventilátory  |
|   | Chladicí těleso / chladicí žebra jsou znečištěné  | Vyčistěte chladicí těleso / chladicí žebra   |
|   | Je nastavena příliš vysoká frekvence impulsů měniče frekvence   | Nastavte frekvenci impulsů do přípustného rozsahu  |
|   | Výkon měniče frekvence < výkon motoru, resp. výstupní proud < motorový proud                                  | Nesprávně objednáno, namontujte větší zařízení PumpDrive   |
|   | Měnič frekvence je nesprávně namontován   | Externí ventilátory musí směřovat nahoru, při montáži na stěnu musí být zavřena zadní strana chladicího tělesa                                       |
| Podpětí   | Vstupní síťové napětí je příliš nízké   | Zkontrolujte síťové napětí   |
|   | Kolísající meziobvodové napětí při delší odstávce čerpadla  | Ověřte kvalitu síťového napětí   |
|   | Aktivovaná síťová pojistka  | Vyměňte vadnou síťovou pojistku  |
|   | Krátkodobý výpadek síťového napětí  | Zkontrolujte síťové napětí   |
| Přepětí   | Vstupní síťové napětí je příliš vysoké  | Zkontrolujte síťové napětí   |
|   | Kolísající meziobvodové napětí při delší odstávce čerpadla  | Ověřte kvalitu síťového napětí   |
|   | Doba rampy (náběhu) je příliš krátká  | Zvolte delší dobu rampy  |
|   | Když neběží motor, otáčí se čerpadlo pozpátku   | Zkontrolujte zpětnou klapku  |



| Alarmové hlášení                              | Možné příčiny  | Odstranění <sup>(14)(15)</sup>  |
|---|--|---|
| Nadproud / dynamická ochrana proti přetížení  | Nesprávné provedení připojení k síti   | Připojte síťový přívod ke svorkám L1, L2, L3, PE  |
|   | Nesprávně zapojená svorkovnice motoru (trojúhelník/hvězda)                     | Zapojte správně svorkovnici motoru  |
|   | Údaje motoru nejsou správně nastaveny (3-3-2)                                  | Upravte údaje podle použitého motoru  |
|   | Paralelní provoz motorů  | Tento druh provozu není povolen   |
|   | Stínění kabelu snímače je nesprávně připojeno                                  | Stínění kabelu snímače je ke svorce PE připojeno jen na jedné straně  |
|   | Výkon zařízení PumpDrive < výkon motoru, resp. výstupní proud < motorový proud | Nesprávně objednáno, namontujte větší zařízení PumpDrive  |
|   | Doba rampy (náběhu) je příliš krátká   | Zvolte delší dobu rampy   |
|   | Chybný směr otáčení čerpadla.  | Obráťte směr otáčení motoru změnou pořadí fází  |
|   | Čerpadlo je mechanicky zablokováno / má těžký chod                             | Zkontrolujte čerpadlo   |
|   | Je nastavena příliš vysoká frekvence impulsů měniče frekvence                  | Nastavte frekvenci impulsů do přípustného rozsahu   |
|   | Nesprávné měření motorového proudu   | Vhodným klešťovým ampérmetrem změřte proud a porovnejte jej s údajem v ovládací jednotce. Upozornění: Jsou přípustné odchylky do asi 10 % |
| Když neběží motor, otáčí se čerpadlo pozpátku | Zkontrolujte zpětnou klapku  |   |
| Žádný hlavní řídicí systém                    | Nesprávné zapojení zařízení na sběrnici KSB (přerušení, zkrat)                 | Uved'te zapojení do pořádku   |
|   | Snímač je nesprávně připojen (výpadek skutečné hodnoty)                        | Připojte snímač správně   |
|   | V systému nebylo rozpoznáno hlavní čerpadlo                                    | Nastavte role v systému s více čerpadly   |
| Brzdový odpor                                 | Je nastavena příliš krátká doba brzdné rampy                                   | Prodlužte dobu brzdné rampy   |
|   | Když neběží motor, otáčí se čerpadlo pozpátku                                  | Zkontrolujte zpětnou klapku   |
|   | Provoz čerpadla s generátorem  | Nepřípustná oblast použití  |
| Chod nasucho / chod nasucho (externí)         | Chod čerpadla nasucho  | Zkontrolujte potrubí  |
|   |  | Zkontrolujte armatury čerpadel  |
| Hydraulické blokování                         | Ucpané potrubí   |   |

### 11.3 Výstražná hlášení

Tabulka 117: Výstražná hlášení

| Číslo hlášení | Hlášení                           | Popis                            | Chování                            |
|---------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| A30 / W30     | Externí hlášení                   | Přijato externí hlášení          | Nastavitelné automatické potvrzení |
| W50           | Dynamická ochrana proti přetížení | Nepřípustný nadproud             | Samopotvrzující                    |
| W51           | Přepětí                           | Přepětí                          | Samopotvrzující                    |
| W52           | Podpětí                           | Podpětí                          | Samopotvrzující                    |
| W53           | Rezonanční rozsah                 | Rezonanční rozsah                | Samopotvrzující                    |
| W54           | Přerušení kabelu                  | Přerušení kabelu                 | Samopotvrzující                    |
| W55           | Výpadek skutečné hodnoty          | Výpadek skutečné hodnoty         | Samopotvrzující                    |
| W56           | Hydraulické blokování             | Čerpání proti uzavřenému potrubí | Samopotvrzující                    |
| W57           | Částečné zatížení                 | Částečné zatížení                | Samopotvrzující                    |

| Číslo hlášení | Hlášení                                      | Popis                                       | Chování         |
|---------------|--|---|-----------------|
| W58           | Přetížení                                    | Přetížení                                   | Samopotvrzující |
| W59           | Teplota chladicího tělesa vysoká             | Nadměrná teplota výkonové elektroniky       | Samopotvrzující |
| W60           | Teplota desky vysoká                         | Nadměrná teplota řídicí elektroniky         | Samopotvrzující |
| W61           | Vysoký proud                                 | Motorový proud je vysoký                    | Samopotvrzující |
| W62           | Nízký proud                                  | Motorový proud je nízký                     | Samopotvrzující |
| W63           | Monitorování otáček                          | Překročení mezních otáček                   | Samopotvrzující |
| W64           | Monitorování předepsané hodnoty              | Překročení mezní předepsané hodnoty         | Samopotvrzující |
| W65           | Monitorování skutečné hodnoty                | Překročení mezní skutečné hodnoty           | Samopotvrzující |
| W66           | Monitorování průtoku                         | Překročení mezní hodnoty průtoku            | Samopotvrzující |
| W67           | Monitorování sacího tlaku                    | Překročení mezní hodnoty sacího tlaku       | Samopotvrzující |
| W68           | Monitorování výstupního tlaku                | Překročení mezní hodnoty výstupního tlaku   | Samopotvrzující |
| W69           | Monitorování diferenčního tlaku              | Překročení mezní hodnoty diferenčního tlaku | Samopotvrzující |
| W70           | Monitorování teploty                         | Překročení mezní hodnoty teploty            | Samopotvrzující |
| W71           | Vysoká frekvence                             | Vysoká frekvence                            | Samopotvrzující |
| W72           | Nízká frekvence                              | Nízká frekvence                             | Samopotvrzující |
| W73           | Vysoký výkon                                 | Vysoký výkon                                | Samopotvrzující |
| W74           | Nízký výkon                                  | Nízký výkon                                 | Samopotvrzující |
| W75           | Omezená zastavovací rampa                    | Překročení nastavené doby zastavovací rampy | Samopotvrzující |
| W76           | Přetížení 24 V                               | Interní přetížení síťového zdroje 24 V      | Samopotvrzující |
| W77           | Komunikace zařízení PumpMeter                | Chyba komunikace zařízení PumpMeter         | Samopotvrzující |
| W78           | Aktualizace firmwaru provozní sběrnice nutná | Modul není kompatibilní s hlavním modulem   | Samopotvrzující |
| W79           | Aktualizace firmwaru HMI nutná               | Modul není kompatibilní s hlavním modulem   | Samopotvrzující |
| W80           | Rychlost proudění nízká                      | Podkročení mezní hodnoty rychlosti proudění | Samopotvrzující |
| W81           | Komunikace přes provozní sběrnici            | Vadný modul provozní sběrnice               | Samopotvrzující |
| W99           | Načteno základní nastavení                   | Načteno základní nastavení                  | Samopotvrzující |

**Tabulka 118:** Výstražná hlášení

| Výstražné hlášení                 | Možné příčiny  | Odstranění   |
|-----------------------------------|--|--|
| Dynamická ochrana proti přetížení | Údaje motoru nejsou správně nastaveny  | Upravte údaje podle použitého motoru                     |
|                                   | Chybný směr otáčení čerpadla.  | Obráťte směr otáčení motoru změnou pořadí fází           |
|                                   | Hydraulické přetížení  | Snižte hydraulické přetížení                             |
|                                   | Čerpadlo je mechanicky zablokováno / má těžký chod                             | Zkontrolujte čerpadlo                                    |
|                                   | Nesprávně zapojená svorkovnice motoru (trojúhelník/hvězda)                     | Zapojte správně svorkovnici motoru                       |
|                                   | Výkon zařízení PumpDrive < výkon motoru, resp. výstupní proud < motorový proud | Nesprávně objednáno, namontujte větší zařízení PumpDrive |
|                                   | Je nastavena příliš vysoká frekvence impulsů měniče frekvence                  | Nastavte frekvenci impulsů do přípustného rozsahu        |
|                                   | Okolní teplota zařízení PumpDrive > 50 °C                                      | Nepřípustná oblast použití, respektujte snížení výkonu   |

| Výstražné hlášení                 | Možné příčiny   | Odstranění   |
|-----------------------------------|---|--|
| Dynamická ochrana proti přetížení | Kolísající meziobvodové napětí při delší odstávce čerpadla                                | Ověřte kvalitu síťového napětí   |
|                                   | Nesprávné měření motorového proudu  | Vhodným klešťovým ampérmetrem změřte proud a porovnejte jej s údajem v ovládací jednotce.<br><b>UPOZORNĚNÍ!</b> Jsou přípustné odchylky do asi 10 %                      |
|                                   | Když neběží motor, otáčí se čerpadlo pozpátku   | Zkontrolujte zpětnou klapku  |
|                                   | Napětí na motoru je při jmenovitém zatížení příliš nízké, < 380 V při jmenovitém zatížení | Zkontrolujte vstupní síťové napětí, zadejte motorový proud při jmenovitém napětí 380 V, více dimenzujte motor  |
| Přerušeni kabelu                  | Monitorování přerušeni kabelu   | Vyměňte vadný snímač   |
| Částečné zatížení / přetížení     | Poháněné čerpadlo pracuje v částečném zatížení / přetížení                                | Nepřípustná oblast použití, provozujte čerpadlo v přípustné oblasti  |
| Přetížení 24 V                    | Přetížení stejnosměrného napájení 24 V  | Snižte odběr proudu ze stejnosměrného napájení 24 V, porovnejte počet elektrických připojení s maximálním přípustným proudovým zatížením ze stejnosměrného napájení 24 V |
|                                   | Zkrat v připojených spotřebičích stejnosměrného napájení 24 V                             | Odpojte vadný spotřebič stejnosměrného napájení 24 V   |
|                                   | Chybné zapojení svorek řízení (DigIn, AnIn)   | Uvedte zapojení do pořádku   |

#### 11.4 Informační hlášení

Tabulka 119: Informační hlášení

| Číslo hlášení | Hlášení                             | Popis  | Chování         |
|---------------|-------------------------------------|--|-----------------|
| I100          | Interval údržby čerpadla            | Uplynul nastavený interval údržby čerpadla   | Samopotvrzující |
| I101          | Pohon zablokován                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Během provádění režimu AMA je pohon zablokován.</li> <li>▪ V případě alarmu „Nadproud“, který vede k vypnutí motoru, zůstává pohon vypnutý, dokud tato událost trvá.</li> <li>▪ V případě vypnutí přes digitální vstup „DI-EN“ není pohon brzděn podle zastavovací rampy, nýbrž dobíhá až do zastavení. Trvání této operace závisí na setrvačnosti hmoty systému. Během volného dotáčení zůstává pohon zablokován.</li> </ul> | Samopotvrzující |
| I102          | Režim proplachování potrubí aktivní | Provedení funkce proplachování potrubí   | Samopotvrzující |

## 12 Objednací údaje

### 12.1 Objednávání náhradních dílů

Pro objednávání rezervních a náhradních dílů jsou zapotřebí následující údaje:

- Číslo zakázky
- Položkové číslo zakázky
- Pořadové číslo
- Konstrukční řada
- Konstrukční velikost
- Materiálové provedení
- Kód těsnění
- Rok výroby

Všechny údaje lze zjistit na typovém štítku.


Další potřebné údaje jsou:

- Č. dílu a název
- Počet kusů náhradních dílů
- Dodací adresa
- Typ zásilky (jako náklad, poštou, expresní zásilka, letecká zásilka)

## 12.2 Příslušenství


### 12.2.1 Servisní software

**Tabulka 120:** Příslušenství pro servisní software

|   | Označení   | Provedení  | Č. mat.  | [kg] |
|---|--|--|----------|------|
|  | Parametrizační kabel USB / optický<br>k parametrizaci zařízení PumpDrive pomocí servisního softwaru automatizace | Délka 1 m, předkonfigurovaný, s optickým připojením k zařízení PumpDrive a konektorem USB pro notebook/počítač | 01538436 | 0,2  |

### 12.2.2 Ovládací jednotky

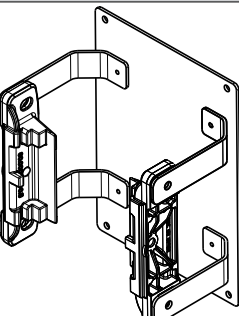
**Tabulka 121:** Příslušenství pro ovládací jednotky

|  | Označení  | Provedení   | Č. mat.  | [kg] |
|--|---|---|----------|------|
|  | Sada příslušenství nástěnného držáku  | K montáži grafické ovládací jednotky zařízení PumpDrive 2 na stěnu nebo na trubkuskládá se za 4 třmenů a šroubů | 01522974 | 0,3  |
|  | Připojovací kabel pro grafickou ovládací jednotku (barva: černá, konektor: přímý, zásuvka: zahnutá) | K připojení ovládací jednotky umístěné vně zařízení PumpDrive   |          |      |
|  |   | Délka 3 m   | 01522975 | 0,3  |
|  |   | Délka 5 m   | 01566211 | 0,3  |
|  |   | Délka 10 m  | 01566212 | 0,6  |
|  |   | Délka 20 m  | 01566213 | 1    |

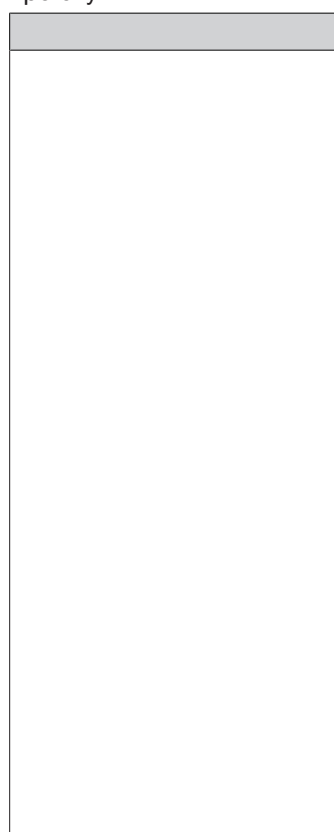
### 12.2.3 Adaptační sady motorů

Adaptér je nutný pro montáž zařízení PumpDrive na motor. Potřebný adaptér zvolte podle velikosti a provedení daného motoru.

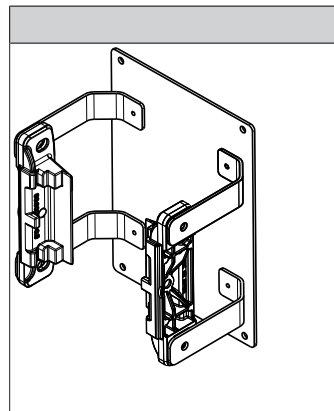
**Tabulka 122:** Příslušenství adaptační sady pro standardní motor společnosti KSB/Siemens: typ 1LE1 a 1PC3, 2pólový a 4pólový

|   | Označení  | Provedení                        | Č. mat.  | [kg] |
|---|---|----------------------------------|----------|------|
|  | k montáži zařízení PumpDrive na standardní motor společnosti KSB/Siemens 1LE1, 1PC3 včetně připojovacího kabelu | PumpDrive konstrukční velikost A | 01496568 | 3    |
|   |   | PumpDrive konstrukční velikost A | 01496569 | 3    |
|   |   | PumpDrive konstrukční velikost B | 01496570 | 3    |
|   |   | PumpDrive konstrukční velikost B | 01496571 | 3    |
|   |   | PumpDrive konstrukční velikost B | 01496572 | 3,8  |
|   |   | PumpDrive konstrukční velikost C | 01496573 | 3,8  |
|   |   | PumpDrive konstrukční velikost C | 01496574 | 3,8  |

**Tabulka 123:** Příslušenství adaptační sady pro standardní motor společnosti KSB/Siemens: typ 1LA7 a 1LA9, 2- a 4pólový

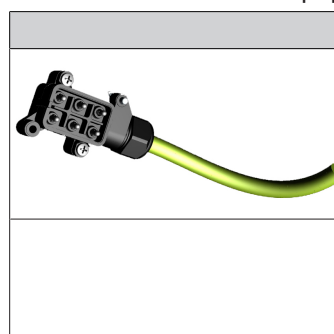
|  | Označení   | Provedení  | Č. mat.  | [kg] |
|--|--|--|----------|------|
|  | K montáži zařízení PumpDrive na standardní motor společnosti KSB/Siemens 1LA7, 1LA9, 1LG6 (dovybavení) Včetně připojovacího kabelu | PumpDrive konstrukční velikost A 1LA7 BG71M V1     | 01506318 | 3    |
|  |  | PumpDrive konstrukční velikost A 1LA9 BG80 B3/V1   | 01506320 | 3    |
|  |  | PumpDrive konstrukční velikost A 1LA7 BG80 V1      | 01506321 | 3    |
|  |  | PumpDrive konstrukční velikost A 1LA9 BG90 V1      | 01506322 | 3    |
|  |  | PumpDrive konstrukční velikost A 1LA9 BG90 B3      | 01606776 | 3    |
|  |  | PumpDrive konstrukční velikost B 1LA9 BG90 B3      | 01506323 | 3    |
|  |  | PumpDrive konstrukční velikost B 1LA9 BG90 V1      | 01606892 | 3    |
|  |  | PumpDrive konstrukční velikost B 1LA9 BG100 B3     | 01506324 | 3    |
|  |  | PumpDrive konstrukční velikost B 1LA9 BG100 V15    | 01606893 | 3    |
|  |  | PumpDrive konstrukční velikost B 1LA9 BG112 B3/V15 | 01506325 | 3,8  |
|  |  | 1LA9 BG132 B3/V15 PumpDrive konstrukční velikost C | 01506326 | 3,8  |
|  |  | PumpDrive konstrukční velikost C 1LA9 BG160 B3/V15 | 01506328 | 3,8  |

**Tabulka 124:** Příslušenství pro adaptační sady motorů pro motor KSB SuPremE: typ A a B1, 2- a 4pólový

|   | Označení  | Provedení  | Č. mat.                          | [kg]     |     |
|---|---|--|----------------------------------|----------|-----|
|  | k montáži zařízení PumpDrive na motor KSB SuPremE A/ SuPreme B1 včetně připojovacího kabelu | PumpDrive konstrukční velikost A   | 01496568                         | 3        |     |
|   |   | PumpDrive konstrukční velikost A   | 01496569                         | 3        |     |
|   |   | PumpDrive konstrukční velikost B   | 01496570                         | 3        |     |
|   |   | PumpDrive konstrukční velikost B   | 01496571                         | 3        |     |
|   |   | PumpDrive konstrukční velikost B   | 01496572                         | 3,8      |     |
|   |   | PumpDrive konstrukční velikost C   | 01496573                         | 3,8      |     |
|   |   | k montáži zařízení PumpDrive na motor KSB SuPreme B1 včetně připojovacího kabelu | PumpDrive konstrukční velikost C | 01496574 | 3,8 |

Motor SuPremE typu A (konstrukční velikost 160 až 225) a motor SuPremE typu B1 (konstrukční velikost 180 až 225) nelze dodatečně osadit adaptéry motoru pro zařízení PumpDrive 2 a PumpDrive 2 Eco (nejvýhodnější druh montáže: montáž na stěnu).

**Tabulka 125:** Příslušenství připojovacího kabelu

|   | Označení                          | Provedení  | Č. mat.  | [kg] |
|---|-----------------------------------|--|----------|------|
|  | Připojovací kabel motoru, stíněný | ≤ 4 kW: 4 x 2,5 <sup>2</sup> + PTC...XM                                    | 01538433 | 0,9  |
|   |                                   | Feritové jádro pro připojovací kabel motoru Jen u zařízení PumpDrive 2 Eco | 47112922 |      |

|  | Označení   | Provedení                                 | Č. mat.  | [kg] |
|--|--|---|----------|------|
|  | Zaslepovací kryt včetně šroubů pro vzdálený konektor motoru  |   | 01595759 | 0,1  |
|  | <b>Přípojné vedení pro motory</b><br><br>stíněné, obsahuje vedení pro připojení snímače PTC, bez obsahu halogenů, cena za metr | ≤ 4 kW: 4 x 2,5 mm <sup>2</sup> + PTC     | 47117918 | 0,3  |
|  |  | 5,5 - 7,5 kW: 4 x 4 mm <sup>2</sup> + PTC | 01437467 | 0,5  |
|  |  | 11 kW: 4 x 6 mm <sup>2</sup> + PTC        | 01630613 | 0,6  |
|  |  | 15 W: 4 x 10 mm <sup>2</sup> + PTC        | 47117506 | 0,8  |
|  |  | 22 kW: 4 x 16 mm <sup>2</sup> + PTC       | 01466746 | 1    |
|  |  | 30 kW: 4 x 25 mm <sup>2</sup> + PTC       | 47117509 | 1,7  |
|  |  | 37 kW: 4 x 35 mm <sup>2</sup> + PTC       | 01641614 | 2    |
|  |  | 45 kW: 4 x 50 mm <sup>2</sup> + PTC       | 01641615 | 2,4  |
|  |  | 55 kW: 4 x 70 mm <sup>2</sup> + PTC       | 01641616 | 3,3  |

#### 12.2.4 Adaptér pro montáž na stěnu a do rozvaděče

Adaptér lze použít jak pro montáž na stěnu, tak také pro montáž do rozvaděče a je standardní součástí dodávky KSB.

Tabulka 126: Adaptér pro montáž na stěnu a do rozvaděče





|  | Označení                               | Provedení   | Č. mat.  | [kg] |
|--|--|---|----------|------|
|  | Upevňovací sada konstrukční velikost A | Adaptér lze použít jak pro montáž na stěnu, tak také pro montáž do rozvaděče a je standardní součástí dodávky KSB pro montáž na stěnu a do rozvaděče. | 01496581 | 0,2  |
|  | Upevňovací sada konstrukční velikost B |   | 01579783 | 0,3  |
|  | Upevňovací sada konstrukční velikost C |   | 01496582 | 0,5  |

#### 12.2.5 Modul M12

Tabulka 127: Příslušenství modulu M12


|  | Označení  | Provedení | Č. mat.  | [kg] |
|--|---|-----------|----------|------|
|  | <b>Sada příslušenství pro modul M12</b><br>Provoz s až 6 čerpadly u PumpDrive 2 a až 2 čerpadly u PumpDrive 2 Eco<br>Připojení přístroje PumpMeter přes sběrnici Modbus |           | 01496566 | 0,3  |
|  | Zaslepovací kryt pro uzavírání otevřené zásuvné přihrádky   |           | 01496567 | 0,1  |
|  | Ochranná krytka M12 pro modul M12   |           | 01125084 | 0,05 |



|   | Označení   | Provedení  | Č. mat.  | [kg] |
|---|--|------------|----------|------|
|    | <b>Prefabrikovaný sběrníkový kabel pro provoz se dvěma a více čerpadly</b><br>k propojení měničů frekvence přes sběrnici přístroje KSB (CAN) pomocí modulu M12,<br>stíněný<br>barva: světle fialová, konektor M12: zahnutý, konektor M12: zahnutý  | Délka 1 m  | 01533747 | 0,1  |
|   |  | Délka 2 m  | 01533748 | 0,2  |
|   |  | Délka 3 m  | 01533749 | 0,3  |
|   |  | Délka 5 m  | 01651182 | 0,3  |
|   |  | Délka 10 m | 01651183 | 0,6  |
|   |  | Délka 20 m | 01651184 | 1,2  |
|    | <b>Zakončovací odpory</b><br>Obsahuje dva konektory M12, vždy s integrovaným zakončovacím odporem CAN  |            | 01522993 | 0,3  |
|   | <b>Prefabrikovaný sběrníkový kabel PumpMeter Crosslink</b><br>pro záložní připojení přístroje PumpMeter přes sběrnici Modbus k propojení měničů frekvence přes sběrnici Modbus přístroje PumpMeter pomocí modulu M12, lze použít i pro analogové snímače 4..20mA,<br>stíněný<br>barva: černá, konektor M12: zahnutý, konektor M12: zahnutý | Délka 1 m  | 01533769 | 0,1  |
|   |  | Délka 2 m  | 01533770 | 0,2  |
|   |  | Délka 3 m  | 01533771 | 0,2  |
|   |  | Délka 5 m  | 01533772 | 0,3  |
|   |  | Délka 10 m | 01533773 | 0,6  |
|   |  | Délka 20 m | 01533774 | 1,2  |
|  | <b>Prefabrikovaný sběrníkový kabel PumpMeter pro připojení přístroje PumpMeter na modul M12 přes sběrnici Modbus</b><br>stíněný<br>barva: černá, zásuvka M12: přímá, konektor M12: zahnutý   | Délka 1 m  | 01533775 | 0,2  |
|   |  | Délka 2 m  | 01533776 | 0,2  |
|   |  | Délka 3 m  | 01533777 | 0,3  |
|   |  | Délka 5 m  | 01533778 | 0,3  |

### 12.2.6 Volitelné součásti instalace

**Tabulka 128:** Vestavné moduly pro doplňkové vybavení

|   | Označení   | Provedení              | Č. mat.  | [kg] |
|---|--|------------------------|----------|------|
|  | <b>Doplňková sada pro hlavní vypínač</b><br>jen pro PumpDrive 2, obsahuje:<br>Hlavní vypínač, upravený kryt C, ochranný kryt pro hlavní vypínač, kabelový svazek | Konstrukční velikost A | 01500522 | 1,4  |
|   |  | Konstrukční velikost B | 01500523 | 1,7  |
|   |  | Konstrukční velikost C | 01500524 | 2,8  |
|   |  | Konstrukční velikost D | 01500525 | 5,5  |
|   |  | Konstrukční velikost E | 01500526 | 14,5 |



|  | Označení  | Provedení  | Č. mat.  | [kg] |
|--|---|--|----------|------|
|  | <b>Volitelná I/O karta</b><br>jen pro PumpDrive 2<br>Díky volitelné I/O kartě jsou k dispozici další vstupy a výstupy: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 analogový vstup</li> <li>▪ 1 analogový výstup</li> <li>▪ 3 digitální vstupy</li> <li>▪ 2 digitální výstupy</li> <li>▪ 1 reléový přepínací kontakt</li> <li>▪ 5 reléových zapínacích kontaktů</li> </ul> | Vhodné pro konstrukční velikost A, B, C, D, E  | 01496564 | 0,3  |
|  | <b>Modul provozní sběrnice Modbus RTU</b><br>Pro připojení měniče frekvence k sítím Modbus <sup>16)</sup><br>Měniče frekvence v provozu s jedním čerpadlem a s více čerpadly mohou být sledovány, řízeny a regulovány pouze jedním modulem sběrnice Modbus.   | Vhodné pro konstrukční velikost A, B, C, D, E  | 01551016 | 0,3  |
|  | <b>Modul provozní sběrnice LON</b><br>Pro připojení zařízení PumpDrive 2 k síti LON<br>Pro každý měnič frekvence v provozu s jedním čerpadlem a s více čerpadly je potřeba jeden modul LON ke sledování, řízení nebo regulaci.  | Vhodné pro konstrukční velikost A, B, C, D, E  | 01551015 | 0,3  |
|  | <b>Modul provozní sběrnice Profibus</b><br>Pro připojení zařízení PumpDrive 2 k sítím Profibus<br>Pro každý měnič frekvence v provozu s jedním čerpadlem a s více čerpadly je potřeba jeden modul Profibus ke sledování, řízení nebo regulaci.  | Vhodné pro konstrukční velikost A, B, C, D, E  | 01551037 | 0,3  |
|  | <b>Zástrčka M12 pro vlastní přípravu</b><br>Vhodné pro Modbus a Profibus<br>Úhlová vidlice, kódování B, 5pól., připoj šroubovou svorkou, se stínícím prstencem, lze odstínit  | Průměr vodiče:<br>maximálně 0,75 mm <sup>2</sup><br>(max. AWG 20)<br>Kabelová průchodka: 4–6 mm, 5–8 mm, 6–8 mm, 6,5–8,5 mm<br>Krytí: IP67 | 01651264 | 0,1  |
|  | <b>Objímka M12 pro vlastní přípravu</b><br>Vhodné pro Modbus a Profibus<br>Úhlová zásuvka, kódování B, 5pól., připoj šroubovou svorkou, se stínícím prstencem, lze odstínit   | Průměr vodiče:<br>maximálně 0,75 mm <sup>2</sup><br>(max. AWG 20)<br>Kabelová průchodka: 4–6 mm, 5–8 mm, 6–8 mm, 6,5–8,5 mm<br>Krytí: IP67 | 01651298 | 0,1  |



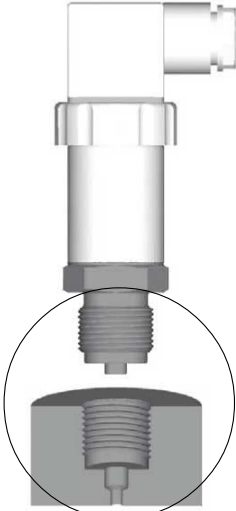
16) PumpDrive 2 Eco má jen jednu zásuvnou přihrádku, do které lze zabudovat buď modul M12, nebo Modbus RTU.

|  | Označení  | Provedení  | Č. mat.  | [kg] |
|--|---|------------|----------|------|
|  | <b>Sběrníkový kabel CAN a Modbus</b><br>Zkrácený pro vlastní přípravu, stíněný, zkroucený pár, kabel 2x2x0,22 mm <sup>2</sup> | Délka 1 m  | 01111184 | 0,2  |
|  |   | Délka 5 m  | 01304511 | 0,4  |
|  |   | Délka 10 m | 01304512 | 0,7  |
|  |   | Délka 20 m | 01304513 | 1,4  |


### 12.2.7 Snímače

**Tabulka 129:** Příslušenství k měření tlaku

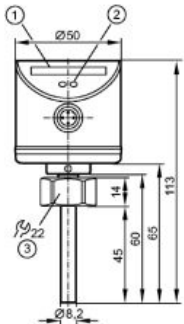

|                    | Označení   | Provedení               | Č. mat.  | [kg]  |
|--------------------|--|-------------------------|----------|-------|
|                    | <p>Přístroj PumpMeter je inteligentní snímač tlaku pro čerpadla se zobrazováním naměřených hodnot a provozních dat přímo na místě.</p> <p>PumpMeter má již z výroby parametrizaci specifickou pro čerpadlo. Dimenzování probíhá prostřednictvím systému EasySelect.</p> <p>Bližší informace viz konec tohoto typového listu.</p>   | Specificky pro čerpadlo | -        | 0,1   |
|                    | <p><b>Převodník tlakové diference</b><br/>                     se dvěma měděnými spirálovými trubkami o délce 75 cm pro připojení k výtlačnému příp. sacímu hrdlu čerpadla kompletně s přídržným plechem, potrubní spirálou a přechodkou, výstup se 3 vodiči 4 ... 20 mA, napájení 18 ... 30 VDC, přípojný kabel 2,5 m<br/>                     Okolní teplota -10 ... +50 °C<br/>                     Teplota měřené látky -10 ... +80 °C</p> | 0 - 1 bar, RC 3/8       | 01111180 | 0,3   |
|                    |  | 0 - 2 bar, RC 3/8       | 01109558 | 0,3   |
|                    |  | 0 - 4 bar, RC 3/8       | 01109560 | 0,3   |
|                    |  | 0 - 6 bar, RC 3/8       | 01109562 | 0,3   |
|                    |  | 0 - 10 bar, RC 3/8      | 01109585 | 0,3   |
|                    |  | 0-1 bar, RC1/2          | 01111303 | 0,3   |
|                    |  | 0 - 2 bar, RC 1/2       | 01111305 | 0,3   |
|                    |  | 0 - 4 bar, RC 1/2       | 01111306 | 0,3   |
|                    |  | 0 - 6 bar, RC 1/2       | 01111307 | 0,3   |
|                    |  | 0 - 10 bar, RC 1/2      | 01111308 | 0,3   |
|                    |  | 0 - 1 bar, RC 1/4       | 01558789 | 0,3   |
|                    |  | 0 - 2 bar, RC 1/4       | 01558790 | 0,3   |
| 0 - 4 bar, RC 1/4  | 01558791   | 0,3                     |          |       |
| 0 - 6 bar, RC 1/4  | 01558792   | 0,3                     |          |       |
| 0 - 10 bar, RC 1/4 | 01558793   | 0,3                     |          |       |
|                    | <p><b>Převodník tlaku A-10</b><br/>                     pro univerzální použití, pro kapalná a plynná média 0...+ 80 °C, přesnost měření menší nebo rovná 1 %, max. 2,5 % (při 80 °C), procesní přípojka G1/4B s měděným těsnicím kroužkem, IP67, 2vodičový výstup 4...20 mA</p>   | 0-2 bary                | 01152023 | 0,07  |
|                    |  | 0-5 barů                | 01152024 | 0,07  |
|                    |  | 0-10 barů               | 01210880 | 0,4   |
|                    |  | 0-16 barů               | 01073808 | 0,128 |
|                    |  | 0-20 barů               | 01152025 | 0,07  |
|                    |  | 0-50 barů               | 01152026 | 0,07  |

|   | Označení   | Provedení                              | Č. mat.  | [kg]  |
|---|--|--|----------|-------|
|    | <b>Převodník tlaku S-20</b><br>pro univerzální použití v průmyslu, strojírenství, hydraulických soustavách, pneumatických soustavách pro kapalná a plynná média -30 ... +100 °C, součásti, které jsou v kontaktu s měřenou látkou, jsou z chromniklové oceli (bez těsnění), Mechanická šoková zatížitelnost do 100 g (IEC 60068-2-27), Vibrační zatížitelnost při rezonanci do 20 g (IEC 60068-2-6), Přesnost měření < 0,5 % měřicího rozpětí, Připojení G1/2B EN837, Krytí IP65, 2vodičový výstup 4 ... 20 mA, , Průřez kabelu max. 1,5 mm <sup>2</sup> , Vnější průměr kabelu 6–8 mm, , elektrické připojení úhlovou vidlicí podle DIN 175301-803 A  | 0–1,0 baru                             | 01147224 | 0,12  |
|   |  | 0–1,6 baru                             | 01147225 | 0,12  |
|   |  | 0–2,5 baru                             | 01147226 | 0,12  |
|   |  | 0–4,0 baru                             | 01147267 | 0,12  |
|   |  | 0–6,0 baru                             | 01147268 | 0,12  |
|   |  | 0–10,0 baru                            | 01147269 | 0,12  |
|   |  | 0–16,0 baru                            | 01084305 | 0,159 |
|   |  | 0–25,0 baru                            | 01084306 | 0,2   |
|   |  | 0–40,0 baru                            | 01087244 | 0,2   |
|   |  | -1–1,5 baru                            | 01150958 | 0,6   |
|   |  | -1–5,0 baru                            | 01087507 | 0,2   |
|   |  | -1 - 15,0 bar                          | 01084308 | 0,2   |
|   |  | -1–24,0 baruů                          | 01084309 | 0,2   |
|   | <b>Převodník tlaku S-11</b><br>pro použití v hygienickém, potravinářském a lehkém průmyslu, pro kapalná, plynná, viskózní a znečištěná média, Teplota měřené látky -30 ... 100 °C, na zvláštní objednávku s integrovaným chladicím úsekem vhodným pro teploty měřené látky do +150 °C, součásti z chromniklové oceli, které jsou v kontaktu s měřenou látkou (bez těsnění), na zvláštní objednávku v provedení Hastelloy-C4 (2.4610) pro agresivní média, mechanická šoková zatížitelnost do 1000 g (IEC 60068-2-27), Vibrační zatížitelnost při rezonanci do 20 g (IEC 60068-2-6), Přesnost měření < 0,5 % měřicího rozpětí, Připojení G1/2B EN837, čelní membrána, O-kroužek NBR, Krytí IP65, 2vodičový výstup 4 ... 20 mA, , Průřez kabelu max.1,5 mm <sup>2</sup> , Vnější průměr kabelu 6–8 mm, Pomocná energie UB: 10 < UB ≤ 30 V DC (14 ... 30 u výstupu 0 ... 10 V), elektrické připojení úhlovou vidlicí podle DIN 175301-803 A | 0–1,0 baru                             | 01147270 | 0,24  |
|   |  | 0–1,6 baru                             | 01147271 | 0,24  |
|   |  | 0–2,5 baru                             | 01147272 | 0,24  |
|   |  | 0–4,0 baru                             | 01147273 | 0,24  |
|   |  | 0–6,0 baru                             | 01147274 | 0,24  |
|   |  | 0–10,0 baru                            | 01147275 | 0,24  |
|   |  | 0–16,0 baru                            | 01084310 | 0,24  |
|   |  | 0–25,0 baru                            | 01084311 | 0,24  |
|   |  | 0–40,0 baru                            | 01087246 | 0,24  |
|   |  | -1–1,5 baru                            | 01087506 | 0,24  |
| -1–5,0 baru   | 01084307   | 0,24                                   |          |       |
|  | <b>Přivařovací hrdlo pro převodník tlaku S-20 a S-11</b>   | Procesní přípojka G1/2B, vnitřní závit | 01149296 | 0,2   |



**Tabulka 130: Příslušenství k měření teploty**

|   | Označení                 | Provedení   | Č. mat.  | [kg] |
|---|--------------------------|---|----------|------|
|  | <b>Odporový teploměr</b> | předkonfigurován na teplotu měřené látky 0°–150 °C s měřicí vložkou TR10-C, převodníkem T24.10 a ochrannou trubicí TW35-4 pro teploty měřené látky -200°–600 °C<br><br>Snímač hraniční odchylky: třída B podle DIN EN 60751, 2vodičový výstup 4 ... 20 mA, rozsah měření s prvkem PT100 1x3 vodiče, Napájení 10 ... 36 VDC, Procesní přípojka G1/2B z chromniklové oceli 1.4571, Celková délka s hrdlem 255 mm, Montážní délka teploměru 110 mm, Připojovací hlava typ BSZ hliník, Krytí IP65 | 01149295 | 0,8  |

**Tabulka 131: Příslušenství k měření proudění**


|   | Označení   | Provedení  | Č. mat.  | [kg] |
|---|--|--|----------|------|
|   | <b>Snímač proudění</b>                                   | 3 ... 300 cm/s<br>pro regulaci kompenzace ztráty filtru, regulace objemového průtoku s ohledem na náklady<br>,Rozsah měření 3–300 cm/s, procesní přípojka s vnitřním závitem, výstup 4–20 mA | 01150960 | 0,3  |
|  | <b>Konektor včetně kabelu pro převodník Effector 300</b> | , Kabelový konektor M12/úhlový/4žilový/5m/PUR, vhodný pro vlečné řetězy, neobsahuje halogeny, bez obsahu silikonu  | 01473177 | 0,2  |

**Tabulka 132: Příslušenství připojovacího kabelu**

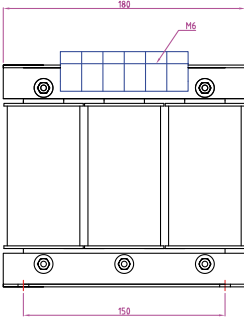

|   | Označení   | Provedení  | Č. mat.  | [kg] |
|---|--|--|----------|------|
|  | <b>Přípojné vedení pro snímače</b>                       | Kabel 2 x 2 x 0,5 m <sup>2</sup> , odstíněný, pro připojení snímačů k zařízení PumpDrive, cena za m  | 01083890 | 0,1  |
|  | <b>Přípojné vedení pro redundantní připojení snímače</b> | 5žilový kabel, neobsahuje halogeny, typ Ölflex 110CH, délka cca 1 m, prefabrikovaný, pro předávání signálu snímače na druhé čerpadlo PumpDrive pro redundantní provoz, např. DPM | 01131430 | 0,3  |

## 12.2.8 Montáž do rozvaděče

Tabulka 133: Příslušenství napěťového rozdělovače

|   | Označení   | Provedení   | Č. mat.  | [kg] |
|---|--|---|----------|------|
|  | <b>Elektrický oddělovač</b><br>pro beznapěťový<br>přenos signálu mezi<br>měničem frekvence a<br>externím řízením.<br>Rozdíly v hodnotách<br>napětí mohou vést<br>k poškození<br>analogových a<br>digitálních vstupů. | Montáž kloboukové lišty, externí<br>napájení 24 VDC, Těleso IP40, Svorky<br>IP20, 22,5 x 82 x 118,2 mm (Š x V x H)  | 01085905 | 1,2  |
|   | <b>Elektrický oddělovač</b><br>pro beznapěťový<br>přenos signálu mezi<br>měničem frekvence a<br>externím řízením.<br>Rozdíly v hodnotách<br>napětí mohou vést<br>k poškození<br>analogových a<br>digitálních vstupů. | Montáž kloboukové lišty, externí<br>napájení 230 VAC, Těleso IP40, Svorky<br>IP20, 22,5 x 82 x 118,2 mm (Š x V x H) | 01086963 | 1,2  |

Tabulka 134: Příslušenství filtru

| Kategorie   | Označení   | Provedení                 | Č. mat.  | [kg] |
|---|--|---------------------------|----------|------|
|   | <b>Síťová tlumivka pro<br/>                     měnič frekvence<br/>                     k zamezení zpětného<br/>                     působení sítě</b><br><br>Ochrana měniče<br>frekvence před<br>napěťovými špičkami,<br>Krytí IP00                                      | 2,2 - 4 kW                | 01093105 | 3,6  |
|   |  | 5,5 - 11 kW               | 01093106 | 8,3  |
|   |  | 15 - 18,5 kW              | 01093107 | 9,17 |
|   |  | 22 - 37 kW                | 01093108 | 10,8 |
|  | <b>Výstupní filtr du/dt pro<br/>                     vedení k motorům do<br/>                     50/80 m</b><br><br>Zapojení škrticí klapky<br>pro snížení<br>elektromagnetického<br>rušivého vyzařování<br><br>Snížení proudových<br>špiček u dlouhých<br>přívodů motoru | 0,55 - 2,2 kW (FOVT-008B) | 47121240 | 1,6  |
|   |  | 3 - 5,5 kW (FOVT-016B)    | 47121247 | 2,2  |
|   |  | 7,5 kW (FOVT-025B)        | 47121248 | 4,5  |
|   |  | 11 - 15 kW (FOVT-036B)    | 47121249 | 5,8  |

| Kategorie   | Označení   | Provedení                   | Č. mat.  | [kg] |
|---|--|-----------------------------|----------|------|
|  | <b>Výstupní filtr du/dt</b><br><b>Výstupní filtr du/dt pro vedení k motorům do 50/80 m</b><br><br>Zapojení škrtecí klapky pro snížení elektromagnetického rušivého vyzařování, krytí IP20<br><br>Snížení proudových špiček u dlouhých přívodů motoru<br><br>Max. délka kabelů motoru: 80 m max. @16 kHz  | 18,5 - 22 kW (FN-510-50-34) | 47121251 | 21   |
|   |  | 30 kW (FN-510-66-34)        | 47121253 | 22   |
|  | <b>Výstupní filtr du/dt</b><br><b>Výstupní filtr du/dt pro vedení k motorům do 50/80 m</b><br><br>Zapojení škrtecí klapky pro snížení elektromagnetického rušivého vyzařování, krytí IP00<br><br>Snížení proudových špiček u dlouhých přívodů motoru<br><br>Max. délka kabelů motoru: 30 m max. @ 16 kHz | 37 kW (RWK-305-90-KL)       | 47121254 | 7,4  |
|   |  | 45 kW (Typ RWK-305-124-KS)  | 47121255 | 8,2  |

## 13 ES prohlášení o shodě

Výrobce:

KSB Aktiengesellschaft  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal (Deutschland)

Tímto výrobce prohlašuje, že výrobek:

### PumpDrive 2, PumpDrive 2 Eco

**Rozmezí výrobních čísel: 0117000000 až 0119000000**

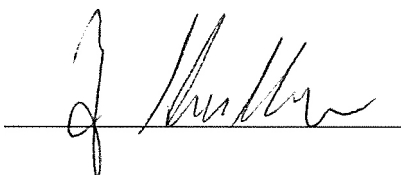
- vyhovuje všem ustanovením následujících směrnic v aktuálně platné verzi:
  - 2014/30/EU: Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
  - 2014/35/EU: Elektrická zařízení určená pro používání v určitých mezích napětí (nízké napětí)
  - 2011/65/EU: Omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních (RoHS)

Dále výrobce prohlašuje, že:

- byly aplikovány následující harmonizované mezinárodní normy:
  - EN 55011
  - EN 61000-3-11, EN 61000-3-12
  - EN 61000-6-1, EN 61000-6-2 > 11 kW, EN 61000-6-3 ≤ 11 kW, EN 61000-6-4
  - EN 61800-3, EN 61800-5-1
  - EN 50581

ES prohlášení o shodě bylo vystaveno:

Frankenthal 26.7.2017



Joachim Schullerer

Projektový vedoucí vývoje výrobků, systémy čerpadel a pohony  
KSB Aktiengesellschaft  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Frankenthal

## Seznam hesel

### A

Alarmová hlášení 194  
AMA 67  
Analogové vstupy 118  
Analogové výstupy 122  
Analogový vstup 28, 40, 60  
    Volitelná I/O karta 28, 124  
Analogový výstup 28, 60  
    Volitelná I/O karta 29, 126  
Automatické přizpůsobení motoru 67, 68  
    Motor KSB SuPremE 69  
Automatické zjišťování regulačních parametrů 77

### B

Bezpečnost 6  
Bezsnímačová regulace rozdílu tlaků 81

### Č

Čas 114

### D

Datum 114  
Detekce přerušení kabelu 90, 91  
Digitální vstup 28, 118  
    připojení 59  
    Volitelná I/O karta 29, 123  
Digitální vstupy  
    Zapojení 117  
Digitální výstup  
    Volitelná I/O karta 127  
Digitální výstupy  
    Volitelná I/O karta 29  
Dynamická ochrana proti přetížení  
    Omezení otáček 90

### E

Elektrická ochranná zařízení 36  
Elektromagnetická kompatibilita 27, 36  
Elektromagnetické rušení 36  
Externí hlášení 117

### F

Frekvence impulsů PWM 27, 28  
Frekvenční rozsah 91  
    Regulační režim 91

### G

Grafická ovládací jednotka 14  
Grafický displej 14

### H

Hmotnost 30  
Hydraulické blokování 92

### Ch

Charakteristika U/f 67  
Chod nasucho 92  
Chod pro kontrolu funkce 94  
    Doba odstávky a čas 94  
    po dobu odstávky 94  
    přes digitální vstup 118

### I

Informační hlášení 199  
Instalace 32  
    Výška instalace 27

### J

Jmenovitý proud  
    Jmenovitý proud motoru 34

### K

Kabely  
    Položení 37  
    připojení 36  
Kontrolky LED 21  
Kryt  
    Ochranný kryt 39  
    Ve tvaru C 38  
KSB-Local-Bus  
    připojení 59  
Kvalifikace 7

### L

Likvidace 12  
Live-Zero 91



## M

- Maximální otáčky 108
- Metoda řízení motoru 66
- Metoda U/f řízení 66
- Mezní otáčky 92
- Minimální rychlost proudění 108
- Modul LON 133
- Modul Modbus RTU 132
  - Parametrizace 132
- Modul polní sběrnice
  - Modul LON 133
  - Modul Modbus RTU 132
  - Profibusmodul 133
- Modul provozní sběrnice 132
- Monitorování pracovního bodu 93
- Montáž do rozvaděče 32
  - Adaptér pro montáž 203
  - Instalace 36, 37
  - Příslušenství 209
  - Rozměry a údaje o hmotnosti 30
- Montáž na stěnu 32
  - Adaptér pro montáž 203
  - Rozměry a údaje o hmotnosti 30

## N

- Náhradní díl
  - Objednávka náhradních dílů 200
- Napájecí kabel 34
  - Výstupní filtr 48

## O

- Obsazení pinů modulu M12
  - Vstup C/D 53
  - Vstup A/B 53
- Obtok 33
- Odborný personál 7
- Odhad průtoku 96, 97
- Odrušení 27, 36, 37
- Ochrana proti chodu nasucho 118
- Okolní podmínky
  - Provoz 32
  - Uložení 12
- Ovládací jednotka
  - Montáž grafické ovládací jednotky 62
  - Změna montážní polohy 62
- Ovládací kabel 35, 57
  - EMC 37
  - připojení 38, 58
  - Uzemnění 49
  - Volba 34

## P

- Personál 7
- Počítadlo úspory energie 106
  - Konstantní referenční výkon 106
  - Proměnný referenční výkon 107
- Poruchy
  - Příčiny a odstranění 194
- Používání v souladu s určením 6
- Procesní regulátor 74
- Profibusmodul 133
- Proplachování potrubí 109
- Propojka 44
- Provoz s dvojitým čerpadlem 131
- Provozní hodnoty pro vstupní a výstupní signály 17
- Provozní rampa 110, 111
- Průvodce uvedením do provozu 64
- Předepsaná hodnota 70
- Přehled parametrů 137
- Přeprava 10
- Případ poškození
  - Objednávka náhradních dílů 200
- Případ škody 13
- Připojovací kabel motoru 32, 36
  - Délka 35
  - EMC 36
    - položení 36
    - připojení 38
- Připojovací kabely
  - Napájecí kabel 34
  - Ovládací kabel 34, 35, 38, 49, 57
  - Položení kabelů 37, 41
  - Připojovací kabel motoru 34, 48, 201, 202
  - Volba 34, 36
- Přístupové úrovně 17
- PTC 43
  - Konstrukční velikost A 41
  - Konstrukční velikost B 42
  - Konstrukční velikost D 43
  - Konstrukční velikost E 43
  - Konstrukční velikost C 42
- PumpMeter 131, 206

## R

Rampa předepsané hodnoty 111  
 Regulace i<sup>2</sup>t 89  
 regulace průtoku  
   bezsnímačová 81  
 Regulace rozdílů tlaků  
   bezsnímačová 81, 101  
 Regulace tlaku / rozdílů tlaků pomocí zvýšení  
 předepsané hodnoty v závislosti na průtoku (DFS) 98  
   Báze otáček 100  
   Báze průtoku 99  
 Regulační hodnota 70  
 Regulovaný provoz  
   s externím normalizovaným signálem 72  
 Reléové výstupy 120  
 Reléový vstup  
   Volitelná I/O karta 125  
 reléový výstup 28  
   Volitelná I/O karta 29  
 Rozměry 30  
 Rozsah výkonů 26  
 Rozšiřovací I/O karta 56  
 Rušivé vyzařování 8  
 Řídicí hodnota 70

## S

Servisní rozhraní 21  
 Síť typu IT 44  
 Síťová přípojka, popř. přípojka motoru 35, 36, 41  
   Konstrukční velikost A 41  
   Konstrukční velikost B 42  
   Konstrukční velikost D 43  
   Konstrukční velikost E 43  
   Konstrukční velikost C 42  
 Síťová tlumivka 27, 48, 209  
   montáž 48  
 Síťový vstupní proud 35  
 Sledování teploty motoru 89  
 Směrnice EMC 8  
 Snímač 208  
   Kabel snímače 35  
   Konstrukční velikost A 41  
   Konstrukční velikost B 42  
   Konstrukční velikost D 43  
   Konstrukční velikost E 43  
   Konstrukční velikost C 42  
 Související dokumentace 13  
 Spuštění čerpadla s maximálními otáčkami 108  
 Spuštění zařízení 70  
 Frekvenční rozsah 91  
 Stínění 36, 49  
 Světelná signalizace 21  
 Svorka řízení 35, 57  
 Svorkovnice 40, 59  
   Průřez kabelu 35, 57  
   Volitelná I/O karta 61  
 Školení 7

## T

Technické údaje  
   Měnič frekvence 27  
   Volitelná I/O karta 28  
 Tepelná ochrana motoru 89  
   Konstrukční velikost A 41, 42  
   Konstrukční velikost D 43  
   Konstrukční velikost E 43  
   Konstrukční velikost C 42  
 Teplota čerpaného média 27  
 Termistor 41, 43  
 Tlačítka se šípkami 15, 16  
 Tlačítko Escape 15  
 Tlačítko nápovědy 15  
 Tlačítko OK 15, 16  
 Typový štítek 13, 26

## U

Ucpání 108  
 Uložení 12  
 Uvědoměle bezpečná práce 7  
 Uzemnění  
   připojení 49  
   Uzemnění 37  
   Zemnicí lišta 34

## V

Vektorová metoda řízení 66  
 Volitelná I/O karta  
   Analogový vstup 124  
   Analogový výstup 126  
   Digitální vstup 123  
   Digitální výstup 127  
   Reléový vstup 125  
   Vstupy a výstupy 123  
 Výpadek fáze 90  
 Výstražná hlášení 197  
   Grafická ovládací jednotka 22  
 Výstupní filtr 37, 48, 209  
 Výstupní frekvence 27  
 Vytápění ve stavu klidu 112  
 Vytápění zastaveného motoru 112

## Z

Záložní provoz 105  
 Záruční nároky 13  
 Zastavovací rampa 110  
 Zkrat 90  
 Zpětné působení sítě 27, 37  
 Zvýšení přesnosti 96





**KSB Aktiengesellschaft**

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)