

- CZ** **Frekvenční měnič**
„Původní návod k obsluze“
- SK** **Frekvenčný menič**
„Preklad pôvodného návodu na obsluhu“
- EN** **Frequency convertor**
„Translation of the original instruction manual“



Platný od /Platný od /Valid since **04.12.2023**

Verze /Verzia /Version: **4**

CZ

Obsah

1	SYMBOLY	3
2	ÚVOD	6
3	POZNÁMKY TÝKAJÍCÍ SE BEZPEČNÉHO PROVOZU	6
4	OVLÁDACÍ PANEL	7
4.1	OVLÁDACÍ PRVKY PANELU	7
4.2	KONTROLKY	8
4.3	PROVOZ A REŽIM ZOBRAZENÍ.....	8
4.3.1	<i>Režim zobrazení stavu</i>	8
4.3.2	<i>Nastavování parametrů</i>	8
4.3.3	<i>Režim zobrazení chyb</i>	8
4.4	POPIS MENU	8
4.5	POPIS NASTAVENÍ TLAKU.....	9
5	INSTALACE FREKVENČNÍHO MĚNIČE	10
5.1	SCHÉMA ZAPOJENÍ SVOREK HLAVNÍCH A ŘÍDÍCÍCH OBVODŮ.....	11
5.1.1	<i>Schéma zapojení</i>	13
6	RYCHLÉ NASTAVENÍ	13
7	PROGRAMOVÁNÍ A PARAMETRY	15
7.1	PARAMETRY ZOBRAZENY V PROVOZNÍM STAVU.....	15
7.2	PARAMETRY ZOBRAZENY V ZASTAVENÉM STAVU.....	15
7.3	PARAMETRY F0 PRO REŽIM JEDNOHO FM	16
7.4	PARAMETRY F1 PRO REŽIM VÍCE FM	17
7.5	LADÍCÍ PARAMETRY F2	18
7.6	PARAMETRY PID A POHOTOVOSTNÍHO REŽIMU F3.....	19
7.7	PARAMETRY PRO OCHRANU ČERPADLA F4	20
7.8	PARAMETRY MOTORU F5	21
7.9	PARAMETRY SVOREK F7	22
7.10	KOMUNIKAČNÍ PARAMETRY F8.....	23
7.11	NASTAVENÍ MONITOROVACÍCH PARAMETRŮ F9.....	23
7.12	UŽIVATELSKÉ PARAMETRY FD	24
7.13	PARAMETRY PRO VÝROBCE FE	24
7.14	MONITOROVACÍ PARAMETRY D0.....	24
7.15	PARAMETRY ZÁZNAMU PORUCHY	24
8	ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH	25
8.1	POPIS PORUCHOVÝCH KÓDŮ	25
8.2	BĚŽNÉ PORUCHY A JEJICH ODSTRAŇOVÁNÍ.....	27
8.2.1	<i>Display se nespustí po zapnutí napájení</i>	27
8.2.2	<i>Napájecí jistič vypíná po zapnutí napájení</i>	27
8.2.3	<i>Po spuštění FM se motor neotáčí</i>	27
8.2.4	<i>Nedochází k zastavení během provozu na sucho</i>	27
8.2.5	<i>Systém nevstupuje do klidového režimu během malého množství vody nebo během úniku</i>	27
8.2.6	<i>Systém nemůže zastavit za účelem ochrany proti nedostatku vody</i>	27
9	KOMUNIKAČNÍ PROTOKOL	27
9.1	POPIS PŘÍKAZOVÝCH KÓDŮ A KOMUNIKAČNÍCH DAT.....	28
10	PŘÍKLADY POUŽITÍ	29
10.1	PŘÍKLAD POUŽITÍ JEDNOHO ČERPADLA	29
10.2	PŘÍKLAD 2 POUŽITÍ JEDNOHO ČERPADLA	30
10.3	PŘÍKLAD POUŽITÍ VÍCE ČERPADEL	31
11	TECHNICKÉ PARAMETRY	31
12	SERVIS A OPRAVY / SERVICE AND REPAIRS	92
13	LIKVIDACE ZAŘÍZENÍ / LIKVIDÁCIA ZARIADENIA / DISPOSAL	92

14	CZ EU PROHLÁŠENÍ O SHODĚ	CZ 93
15	SK EÚ VYHLÁSENIE O ZHODE	94
16	EN EU DECLARATION OF CONFORMITY	95

1 Symboly

V návodu k obsluze jsou uvedeny následující symboly, jejichž účelem je usnadnit pochopení uvedeného požadavku.



Dodržujte pokyny a výstrahy, v opačném případě hrozí riziko poškození zařízení a ohrožení bezpečnosti osob.



V případě nedodržení pokynů či výstrah spojených s elektrickým zařízením hrozí riziko poškození zařízení nebo ohrožení bezpečnosti osob.



Poznámky a výstrahy pro správnou obsluhu zařízení a jeho částí.



Úkony, které může provádět provozovatel zařízení. Provozovatel zařízení je povinen se seznámit s pokyny uvedenými v návodu k obsluze. Poté je zodpovědný za provádění běžné údržby na zařízení. Pracovníci provozovatele jsou oprávněni provádět běžné úkony údržby.



Úkony, které musí provádět kvalifikovaný elektrotechnik. Specializovaný technik, oprávněný provádět opravy elektrických zařízení, včetně údržby. Tito elektrotechnici musí mít oprávnění pracovat s elektrickými zařízeními.



Úkony, které musí provádět kvalifikovaný elektrotechnik. Specializovaný technik, který disponuje schopnostmi a kvalifikací pro instalaci zařízení za běžných provozních podmínek a pro opravu elektrických i mechanických prvků zařízení při údržbě. Elektrotechnik musí být schopen provést jednoduché elektrické a mechanické úkony spojené s údržbou zařízení.



Upozorňuje na povinnost používat osobní ochranné pracovní prostředky.



Úkony, které se smí provádět pouze na zařízení, které je vypnuté a odpojené od napájení.



Úkony, které se provádějí na zapnutém zařízení.

Děkujeme Vám, že jste si zakoupili tento výrobek a žádáme Vás před uvedením do provozu o přečtení tohoto Návodu pro montáž a obsluhu.

CZ

Důležité upozornění a činnosti nutné provést před a při zprovoznění frekvenčního měniče.

1. Schéma zapojení snímače tlaku PUMPA (více v kapitole 5.1.1 Schéma zapojení)

Poznámka: Na našem webu www.pumpa.eu můžete najít Tlakový snímač 90° PUMPA E-DRIVE 0-10 bar 4-20 mA pod objednacím kódem ZB00050295.

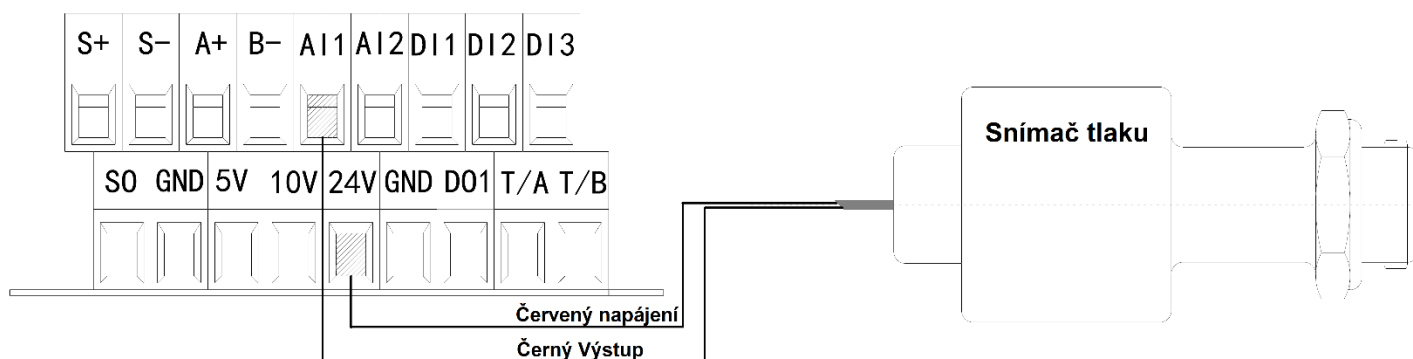


Schéma zapojení dvou vodičového snímače tlaku

2. Nastavení snímače tlaku na frekvenčním měniči (více v kapitole 6 Rychlé nastavení)

V závislosti na různých typech snímačů je nastavení parametrů různé.

- Pro příklad snímač s napájecím napětím 24 V, zpětnovazebním signálem 4-20 mA, tlakovým rozsahem 10 bar, požadovaným vodním tlakem 4,0 bar musí být nastaveny následující parametry:

F0.00 = 4,0	Nastavení tlaku	
F0.08 = 10	Maximální rozsah snímače	
F0.05	Možnost signálu spuštění/zastavení	0: Start/ stop pomocí tlačítek (klávesnice) 1: Start / stop pomocí svorek 2: Start / stop pomocí sběrnice 3: Star/Stop podle tlaku

Poznámka: pomocí tlačítka "SHIFT" lze přepínat mezi parametry

Zobrazení	Název	Popis	Jednotka	Poznámky
P	Aktuální tlak	Aktuální tlak v systému	bar	⊙
H	Provozní frekvence	Aktuální provozní frekvence	Hz	⊙
d	Požadovaný tlak	Požadovaný tlak	Bar	⊙
A	Provozní proud	Aktuální výstupní proud FM	A	⊙
U	Napětí DC sběrnice	Napětí sběrnice DC frekvenčního měniče	V	⊙

!!!DŮLEŽITÉ!!!

Nastavení důležitých tlakových a ochranných funkcí frekvenčního měniče (více v kapitole 7 Programování a parametry) – Nastavte podle parametrů používaných produktů

Funkce	Popis	Rozsah nastavení	Jednotky	Výchozí hodnota	Úroveň zobrazení	Poznámky
F0.00	Přednastavený tlak	F4.01 - F0.10	Bar	3.0	○	V režimu s více FM musí uživatel nastavit pouze parametr Řídícího (Master) FM.
F0.02	Směr otáčení motoru	0: Aktuální směr otáčení 1: Opačný směr otáčení	\	0	●	Směr otáčení lze změnit úpravou tohoto parametru
F0.05	Možnost signálu spuštění/zastavení	0: Start/ stop pomocí tlačítek (klávesnice) 1: Start / stop pomocí svorek 2: Start / stop pomocí sběrnice 3: Star/Stop podle tlaku	\	0	○	Při použití více FM v systému je potřeba nastavit pomocné FM na hodnotu 2 3: v tomto režimu musíte správně nastavit parametry F0.08, F0.12, F0.13, F0.14, pokud je vstupní tlak vyšší než F0.12, FM se zastaví, a pokud je vstupní tlak nižší než F0.13, FM se spustí
F0.08	Rozsah snímače	0,0 - 200,0	bar	16,0	○	Maximální rozsah snímače
F0.20	Makro nastavení	0 - 15	\	0	●	Viz rychlé nastavení (Kapitola 6)
F1.05	Doba střídání	0 - 3600	min	240	○	Doba střídání hlavního FM a pomocných FM. 0: Zrušení funkce střídání hlavního FM a pomocného FM.
F2.06	Horní limit provozní frekvence	F2.08 - F2.07	Hz	50,00	○	Horní limit provozní frekvence FM
F2.07	Maximální výstupní frekvence	50 - 320	Hz	50,00	●	
F2.08	Spodní limit provozní frekvence	0,00 - F2.06	Hz	0,00	○	Poznámka: Při použití funkce ochrany proti zamrznutí nemůže být frekvence proti zamrznutí nižší než tato frekvence
F4.00	Ochrana proti nedostatku vody	0 - 4	\	2	○	0: Vypnuto 1: Vyhodnocení nedostatku vody podle frekvence a proudu 2: Vyhodnocení nedostatku vody podle výstupního tlaku 3: Vyhodnocení nedostatku vody podle frekvence, proudu a tlaku 4: Vyhodnocení nedostatku vody podle vstupního tlaku
F4.05	Zpoždění automatického resetování ochrany proti nedostatku vody	0 - 9999	min	15	○	0: použijte F4.07 a F4.08 pro resetování poruchy nedostatku vody, pokud není nastavena hodnota 0
F5.01	Jmenovitý výkon motoru	0,1 - 18,5	kW		●	Nastavte podle štítku motoru.
F5.02	Jmenovité napětí motoru	1 - 480	V		●	Nastavte podle štítku motoru.
F5.03	Jmenovitý proud motoru	0,01 - 50,0	A		●	Nastavte podle štítku motoru.
F5.04	Jmenovitá frekvence motoru	0,01 - F2.07	Hz		●	Nastavte podle štítku motoru.

CZ

F5.05	Jmenovité otáčky motoru	1 - 36000	ot/mi n		●	Nastavte podle štítku motoru.
F7.00	Volby funkce vstupních svorek DI1	0: Žádná funkce 1: Provoz dopředu 2: Provoz dozadu 4: JOG		1	●	4: Stabilní provoz při frekvenci 5 Hz 5: Stabilní provoz v opačném směru při frekvenci 5 Hz
F7.01	Volby funkce vstupních svorek DI2	5: JOG v opačném směru 6: Uzavření výstupní svorky 7: Nouzové zastavení		11	●	6: Použijte v případě, kdy má motor velkou setrvačnost. 7: Rychlost zastavení nastavíte parametrem. 11: například plovákový spínač
F7.02	Volby funkce vstupních svorek DI3	8: Reset poruchy 11: Ochrana proti nedostatku vody 15: Zvýšení frekvence 16: Snížení frekvence 17: Vyresetování bodu 15 a 16 18: Přepínání zdroje frekvence		18	●	Pozor! Parametry, které zde nejsou uvedeny, nesmí být nastaveny!
Fd.01	Obnovení výchozího nastavení	0 - 2	\	0	●	0: Žádný provoz 1: Obnovení výchozích nastavení 2: Vymazání záznamů poruch

Poznámka: Pokud je délka kabelu mezi FM (Frekvenčním měničem) a motorem větší než 50 m, doporučujeme mezi motor a FM nainstalovat kvůli ochraně motoru a frekvenčního měniče DU/DT filtr, Sinus filtr nebo jiné odrušovací zařízení. Případně se obraťte na svého prodejce.

2 Úvod



Děkujeme, že používáte frekvenční měnič Drive-04T určený k ovládání a ekonomickému řízení provozu čerpadel s třífázovým motorem zapojeným 3 x 400 V. Frekvenční měnič (FM) se vstupním napětím 3x400 V pro čerpadla je navržen pro tlakování hydraulických systémů pomocí měření tlaku. FM je schopen udržovat stálý tlak v hydraulickém obvodu změnou počtu otáček/minutu čerpadla a automaticky se zapíná a vypíná pomocí senzorů. Přes různá možná nastavení a díky vstupním a výstupním konfigurovatelným kontaktům, které jsou k dispozici, je možné přizpůsobit fungování zařízení potřebám různých zařízení. V dalších kapitolách jsou uvedeny nastavitelné veličiny.

V jednom vodovodním systému může být použito až 6 frekvenčních měničů tohoto typu.

Před použitím se ujistěte, že zapojení a směr otáčení čerpadla jsou správné.

Stupeň krytí frekvenčního měniče je IP 54.

Možné použití výrobku:

- | | |
|---------------------------------|---|
| - obytné prostory | - vodní napájení ze studní a vrtů |
| - bytové domy | - zavlažování skleníků, zahrad, v zemědělství |
| - opětovné využití dešťové vody | - průmyslová zařízení |
| - bazény | - zemědělské podniky |

Tato příručka obsahuje příslušné provozní pokyny a podrobný popis parametrů. Před instalací, provozem, údržbou nebo kontrolou si tuto příručku pozorně přečtěte.

Frekvenční měnič Drive-04T je určený pro čerpadla odstředivé konstrukce (jedno a vícestupňová, povrchová i ponorná). Je zakázáno frekvenční měnič Drive-04T používat pro čerpadla objemová (všechny typy vřetenových čerpadel).

3 Poznámky týkající se bezpečného provozu



Před instalací

Neinstalujte a neprovozujte zařízení, pokud je poškozené nebo kterému chybí díly. Pokud nedodržíte tento pokyn, může dojít k poškození zařízení nebo ohrožení života.



Instalace

Když instalujete FM (frekvenční měnič) nebo s ním manipulujete, držte jej za spodní stranu a nikoli pouze za vnější kryt, abyste zabránili úrazu osob nebo poškození FM.

FM (frekvenční měnič) musí být nainstalován na nehořlavém materiálu v dostatečné vzdálenosti od tepelných zdrojů a hořlavých a výbušných materiálů.

Pokud je FM nainstalován v ochranné skříni, musí být tato skříň vybavena větracími otvory zajišťujícími vnitřní teplotu

pod 40 °C, jinak může dojít k poškození FM v důsledku vysoké teploty. Minimální teplota okolí musí být vyšší jak 15 °C.

POZOR: FM je dodáván bez tlakového snímače. Můžete použít například náš Tlakový snímač 90° PUMPA E-drive 0-10 bar 4-20 mA ZB00050295.

Elektrické zapojení



PŘIPOJENÍ FM (Frekvenčního měniče) ZAJISTĚTE ODBORNOU FIRMOU. Pokud nedodržíte tento pokyn, může dojít k úrazu elektrickým proudem nebo k poškození FM.

Všechny související elektrické obvody a komponenty musí být v souladu s platnými normami. Pokud nedodržíte tento pokyn, může dojít k úrazu nebo poškození zařízení.

Zajistěte správné uzemnění uzemňovací svorky.

Nedotýkejte se svorek hlavních obvodů a dávejte pozor, aby se tyto svorky nedotýkaly krytu FM.

Před připojením zkontrolujte, že jmenovité napětí a počet fází FM souhlasí s hodnotou napájecího napětí a počtem fází přívodu.

Nikdy nepřipojujte střídavé napájení na výstupní svorky V, U, W.

Hlavní obvody a ovládací obvody FM musí být v samostatných kabelech nebo vedeny kolmo na sebe, popř. ve stíněných kabelech, jinak se projeví rušení ovládacích signálů.

Kabel připojovaný ke svorkám hlavních obvodů musí být opatřen přípojkami v odděleném prostoru.

Pokud je délka kabelu mezi FM a motorem větší než 50 m, doporučujeme pro ochranu FM a motoru použít tlumivku.

Provoz

Střídavé napájení zapněte pouze po řádném upevnění předního krytu. Během provozu tento přední kryt neotevírejte a nesundávejte.

Pokud se po chybě napájení aktivuje automatické resetování funkční poruchy, musí být nejdříve přijata bezpečnostní opatření, jinak může dojít k poškození zařízení nebo úrazu osob.

Tlačítko „RUN/STOP“ (PROVOZ/ZASTAVENÍ) může být nefunkční z důvodu aktivování některé z funkcí. V obvodu ovládání FM musí být nainstalován samostatný hlavní vypínač napájení.

Když je FM zapnutý, svorky FM jsou pod napětím, i když je FM v zastaveném stavu. Nedotýkejte se těchto svorek kvůli riziku úrazu elektrickým proudem. Ke spouštění a zastavování FM nepoužívejte jistič, protože může dojít k poškození FM.

Protože FM poskytuje změnu otáček z minimálních na maximální za velmi krátkou dobu, zkontrolujte, že motor a zařízení lze v tomto příslušném rozsahu použít. Jinak může dojít k poškození zařízení.

Nedotýkejte se chladiče. Pokud nedodržíte tento pokyn, může dojít k nežádoucím popáleninám.

Před spuštěním FM v provozu s čerpadlem nastavte FM dle vašeho aktuálního zapojení a použití externích zařízení.

Údržba a kontrola

Když je zařízení připojeno k napájení, tak se nedotýkejte připojovacích svorek. Pokud nedodržíte tento pokyn, může dojít k úrazu elektrickým proudem.

Provádět údržbu, výměnu a kontrolu FM mohou pouze kvalifikovaní elektrikáři.

Po poruše napájení počkejte minimálně 10 minut nebo zajistěte odstranění veškerého zbytkového napětí předtím, než zahájíte údržbu nebo kontrolu, jinak může dojít k poškození zařízení nebo úrazu osob.

Deska s plošnými spoji má integrovaný obvod CMOS, nedotýkejte se jí, jinak elektrostatická elektřina může tuto desku s plošnými spoji poškodit.

Další poznámky

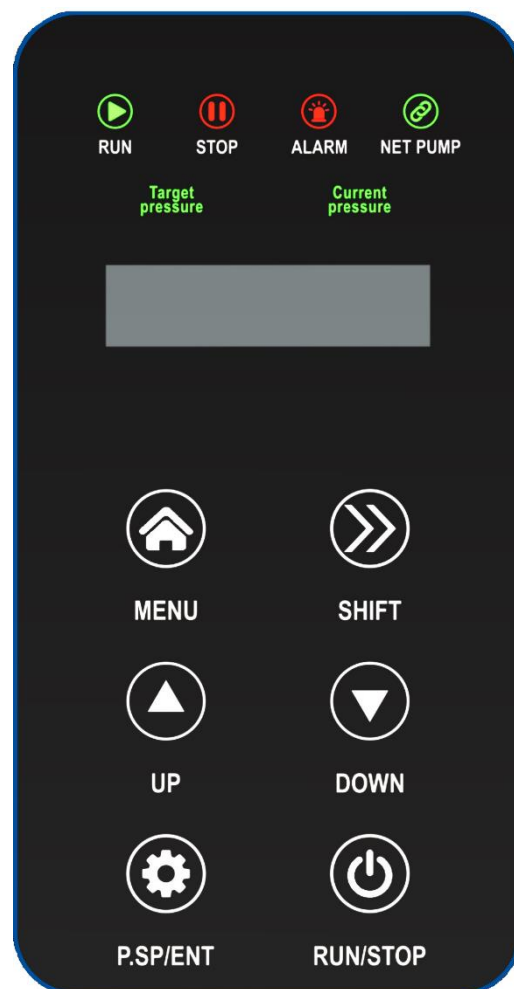
Je přísně zakázáno provádět jakékoli změny FM, protože může dojít k vážnému nebo smrtelnému zranění. Po provedení svévolné změny FM je záruka neplatná.

4 Ovládací panel



4.1 Ovládací prvky panelu

- MENU:** toto tlačítko se používá k přepínání mezi režimem pevného nastavení a režimem provádění změn nastavení. Dvou sekundovým stiskem se v zastaveném stavu dostanete do nastavování parametrů (druhá úroveň). Jedním stiskem slouží tlačítko jako tlačítko zpět (z třetí do druhé úrovně a z druhé do první úrovně).
- P.SP/ENT:** toto tlačítko se používá k nastavení tlaku a k potvrzení nastavených parametrů.
- SHIFT:** toto tlačítko se používá k přepínání zobrazení a k pohybu kurzoru (bitů) při provádění změn parametrů. V provozním stavu



CZ

můžete stisknutím tohoto tlačítka přecházet mezi provozní frekvencí, výstupním proudem, nastavením tlaku a zpětnovazebním tlakem. Pomocí tohoto tlačítka můžete provádět změny parametrů. Blikající bit je aktuálním bitem, který lze změnit.

Tímto tlačítkem přepínáte jednotlivé bity.

4. **Tlačítka „▲“ a „▼“:** Tato tlačítka se používají k provádění změn hodnot parametrů.
5. **RUN/STOP:** Spouštěcí tlačítko / zastavovací tlačítko a v případě chyby slouží jako reset chyby.

4.2 Kontrolky

- **RUN (PROVOZ):** kontrolka provozu
Svítlí: provoz
Bliká: režim spánku nebo zastavení
- **STOP:** Zastavení nebo pohotovostní režim
- **ALARM:** alarm poruchy FM
- **NET Pump:** Když kontrolka svítí, proběhla komunikace mezi frekvenčními měniči úspěšně. Při použití jen jednoho FM je kontrolka vypnutá
- **Target Pressure:** Požadovaný tlak
- **Current pressure:** Aktuální tlak

4.3 Provoz a režim zobrazení

4.3.1 Režim zobrazení stavu

Po zapnutí napájení FM přejde do režimu zobrazení stavu. Když se FM zastaví, můžete změnit požadovaný tlak. Stiskněte „▲“ nebo „▼“ pro úpravu požadovaného tlaku. Když je FM v provozu, zobrazuje displej aktuální tlak, provozní frekvenci a požadovaný tlak. Stisknutím „▲“ nebo „▼“ přepnete zobrazení mezi těmito třemi parametry. Stiskněte "MENU" na 2 sekundy pro vstup do režimu nastavení parametrů.

4.3.2 Nastavování parametrů

Chcete-li zobrazit nebo nastavit parametry, počínaje režimem zobrazení stavu, stiskněte na 2 sekundy „MENU“ pro vstup do režimu nastavení parametrů a poté stisknutím „RUN / STOP“ spustíte nastavování parametrů. Mezi parametry přepínejte pomocí tlačítek „▲“ a „▼“. Po nastavení parametru stiskněte dvakrát tlačítko "MENU" pro opuštění režimu nastavení parametrů a návrat do režimu zobrazení stavu.

4.3.3 Režim zobrazení chyb

Chyba se zobrazí automaticky, když dojde k chybě nebo varování frekvenčního měniče, stiskněte tlačítko "RUN / STOP" pro resetování chyby, nebo může automaticky obnovit předchozí režim po odstranění alarmu.

4.4 Popis menu



Existují tři úrovně menu:

1. Skupina funkcí (první úroveň) – domácí obrazovka
2. Nastavování funkcí (druhá úroveň) – výběr parametru
3. Nastavování funkcí (třetí úroveň) – nastavování parametru

Popis: V menu třetí úrovně se můžete stisknutím tlačítka „MENU“ nebo „Run/Stop“ vrátit do menu druhé úrovně. Když stisknete tlačítko „Run/Stop“, nejdříve se uloží parametry, pak se vrátíte do druhé úrovně a automaticky se zobrazí další funkce. Když stisknete tlačítko „MENU“, vrátíte se přímo do menu druhé úrovně bez uložení parametrů a zůstane zobrazena aktuální funkce.

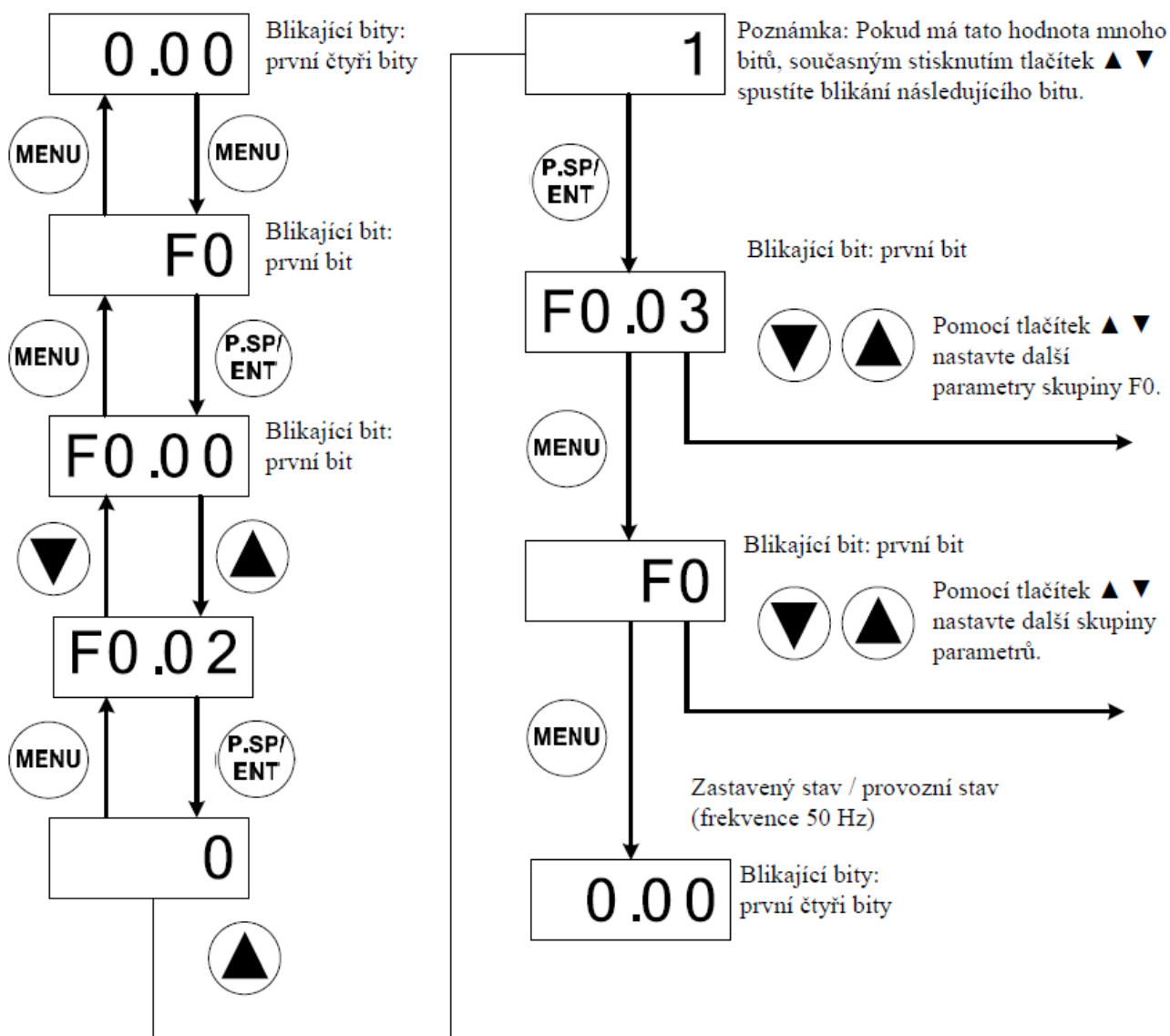
V menu třetí úrovně lze změnit pouze blikající bit.

Poznámka: Změnu parametrů označených „•“ provádějte ve stavu zastavení. Parametry označené „◎“ jsou aktuální zjištěné a zaznamenané hodnoty a nelze je změnit.

Příklad: Změňte F0.02 z hodnoty „0“ na hodnotu „1“.

Stisknutím tlačítka „MENU“ po dobu 2 sekund přejdete do nastavování parametrů (třetí úrovně).

Zastavený stav / Provozní stav



4.5 Popis nastavení tlaku

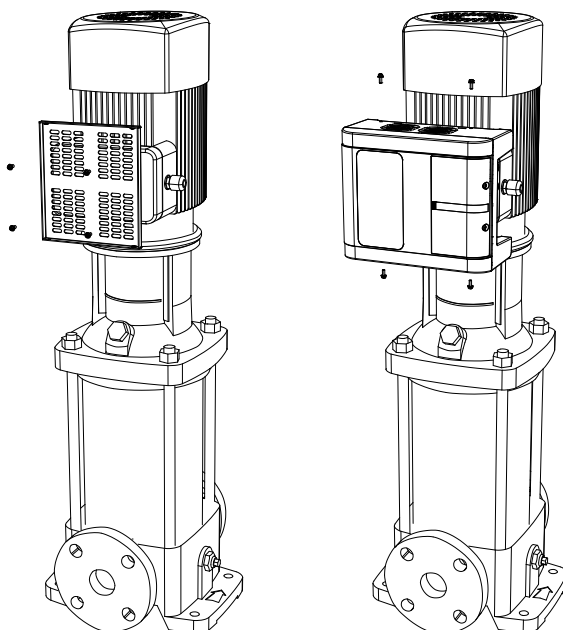
1. Stiskněte tlačítko „P.SP/ENT“ po dobu 2 sekund
2. Pomocí tlačítek „▲“ a „▼“ změňte tlak
3. Stisknutím tlačítka „P.SP/ENT“ režim nastavení opustíte

Poznámka: Jednotky tlaku

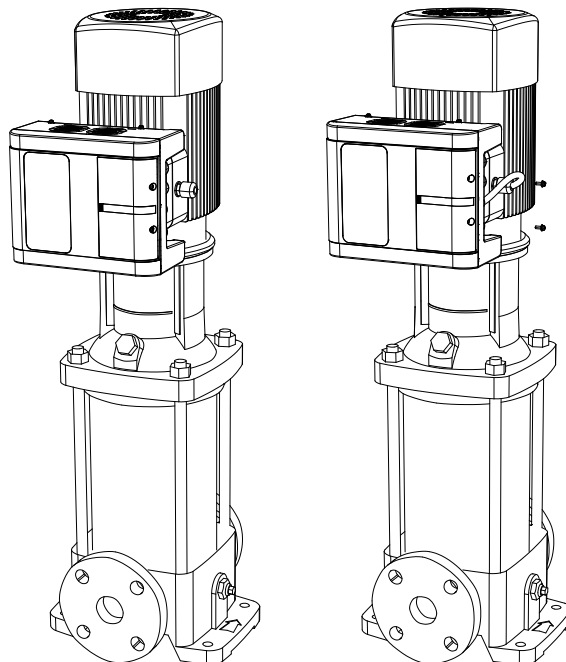
0,1 MPa = 100 kPa = 1 bar = 1 kg/cm²

5 Instalace frekvenčního měniče

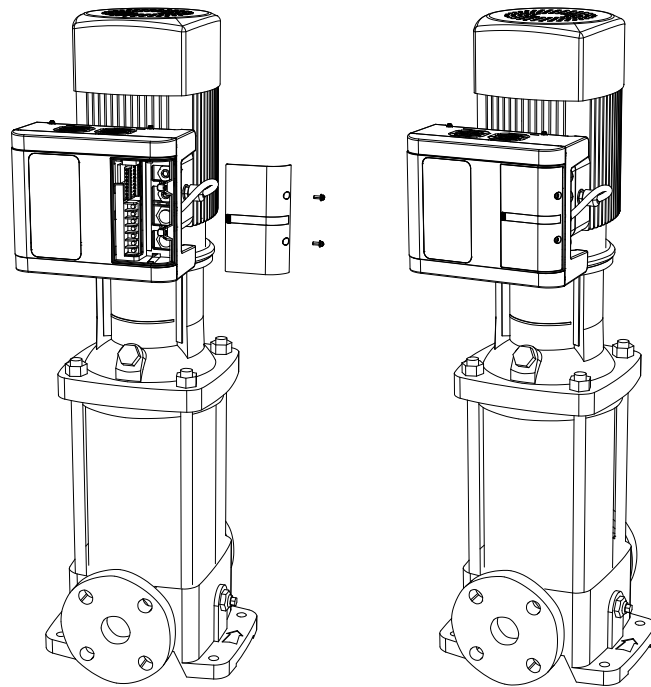
1. Nejprve nainstalujte montážní desku FM na svorkovnici motoru a poté nainstalujte FM na montážní desku. Upevněte FM vodorovně.



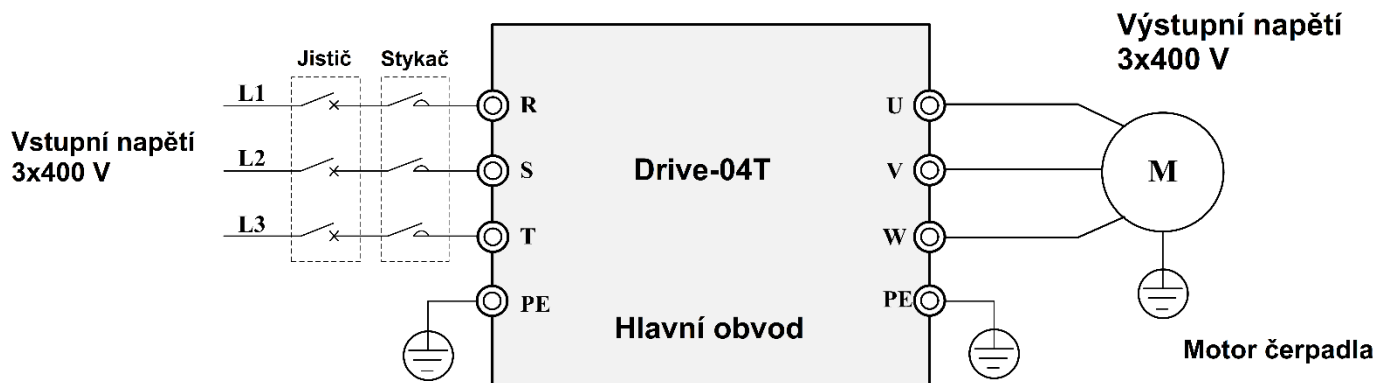
2. Připevněte měnič na spodní desku, odstraňte kryt (plášť) kabeláže na pravé straně měniče tak, aby vodotěsnými průchodkami postupně procházelo výstupní vedení čerpadla, vstupní vedení frekvenčního měniče a vedení snímače.



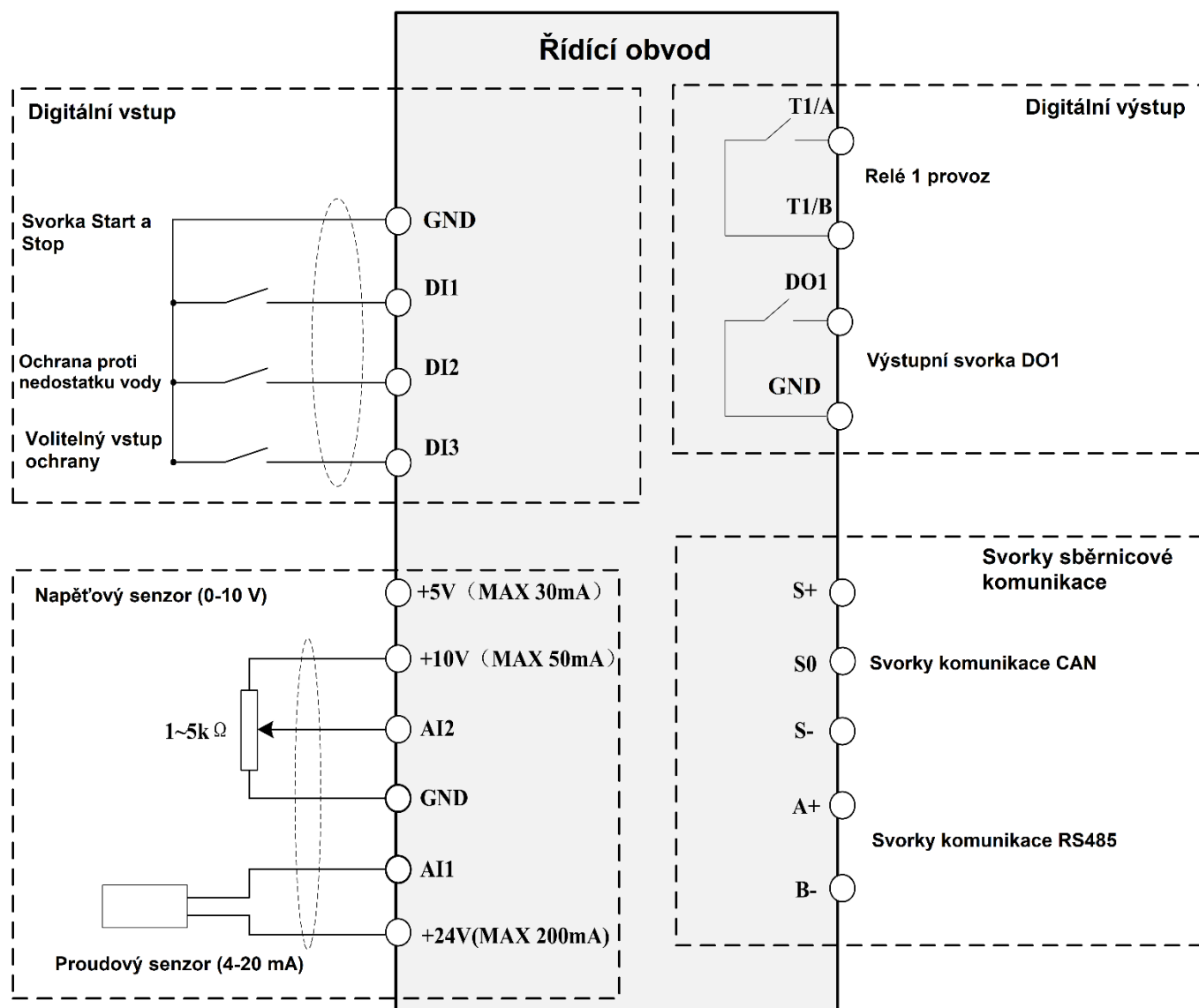
3. Hlavní svorky vstupního napětí jsou R/S/T a svorky výstupní napětí pro motor čerpadla U/V/W. Ujistěte se, že jste provedli elektrické zapojení správně, abyste předešli poškození zařízení.



5.1 Schéma zapojení svorek hlavních a řídicích obvodů



Označení svorky	Popis	Informace
R, S, T	Vstupní napětí	Vstupní napětí frekvenčního měniče 3x400 V
U, V, W	Výstupní napětí	Propojte s třífázovým motorem 3x400 V
PE	Zemnicí svorka	Propojte s uzemněním



Označení obvodu	Pojmenování svorky	Technické specifikace
DI1 – DI3	Multifunkční digitální vstupní svorka (například plovákový snímač nebo tlakový snímač)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beznapěťová svorka 2. Aktivován, když je připojen k uzemnění GND (a naopak). 3. Rozsah vstupního napětí: 9-36 VDC 4. Vstupní impedance: 4 kΩ
AI1	Analogová vstupní svorka 1	Vstupní proud 4-20 mA, lze zvolit vstup 0-10 V. Vstupní impedance: 500 Ω pro proudový vstup
AI2	Analogová vstupní svorka 2	Vstupní napětí 0-10 V, lze zvolit 4-20 mA. Vstupní impedance: 22 kΩ pro napěťový vstup
5 V	Výstupní napětí 5 V	5 V, ± 5 % Maximální výstupní proud 30 mA
10 V	Výstupní napětí 10 V	10 V, ± 5 % Maximální výstupní proud 50 mA
GND	Záporná svorka analogového napájení	Referenční nulový potenciál 5 V a 10 V
T1A / T1B	Výstupní relé RO1	T1A~T1B: normálně otevřené svorky Kapacita kontaktu: AC 250 V / 3 A / normálně otevřené svorky
DO1	Výstupní svorka DO1	Výstup signálu z optočlenu
24 V	Napájení 24 V pro externí zařízení	24 V, ± 5 % Maximální výstupní proud 100 mA. Běžně se používá jako pracovní napájení digitálního vstupu a napájení externího snímače.
COM - GND	24 V – Záporná svorka digitálního napětí	Zajišťuje napájení +24 V pro externí zařízení. - Referenční nulový potenciál +24 V pro externí zařízení

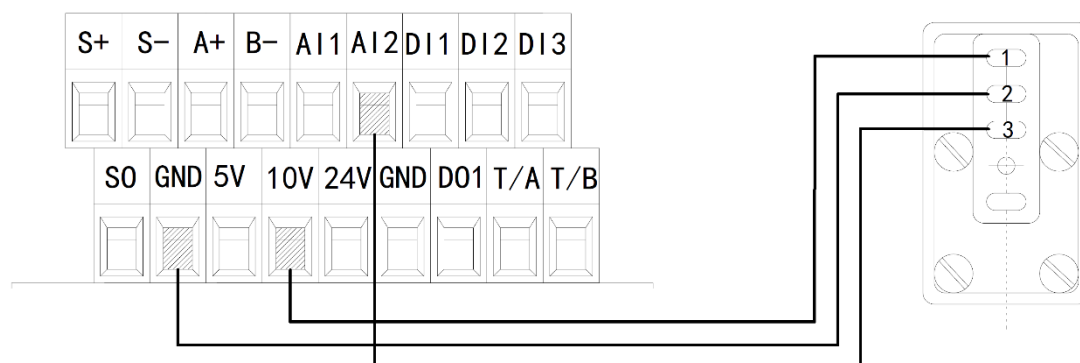
A+	Komunikační svorka RS485	Komunikační protokol RS485. Použijte kroucenou dvoulinku nebo stíněný kabel. Může být použito pro PC ovládací komunikaci
B-		
S+	Komunikační svorka CAN	Komunikační protokol CAN. Použijte kroucenou dvoulinku nebo stíněný kabel. Může být použito pro Online ovládání frekvenčního měniče
S-		
S0		

5.1.1 Schéma zapojení

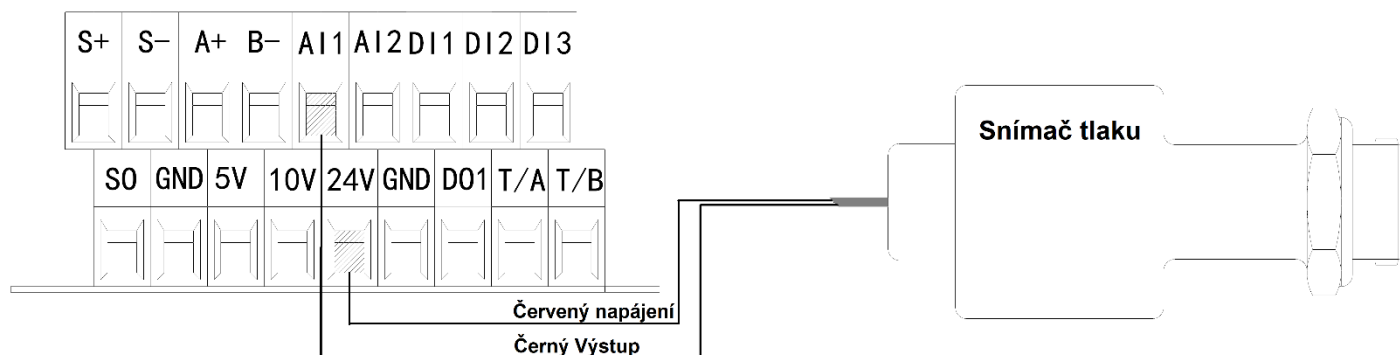


FM lze připojit k tlakoměru a snímači tlaku. Zapojení provedte podle níže uvedených příkladů schémat zapojení:

Tlakoměr: rozpětí pracovního napětí 4-13 VDC, výstup 0-10 VDC. Metoda zapojení je znázorněna níže. Připojeno na svorku AI2



Snímač tlaku 24 V: rozsah pracovního napětí 10-30 VDC, výstup 4-20 mA. Připojeno na svorku AI1.



6 Rychlé nastavení



Nastavení provedte podle následujících kroků

1. Nastavte rozsah a typ snímače

F0.08 = 16 rozsah snímače

F0.09 = 2 Volba kanálu zpětné vazby snímače (0: kanál AI1, 1: kanál AI2, 2: max (AI1, AI2), 3: min (AI1, AI2))

F2.00 (svorka AI1) nebo F2.02 (svorka AI2) - typ snímače (0: 4-20 mA; 1: 0-10 V; 2: 0,5-4,5 V)

2. Ověřte směr otáčení motoru

Po nastavení parametrů zapněte na krátkou dobu čerpadlo a zjistěte, zda je jeho směr otáčení správný. Směr otáčení lze změnit pomocí dvou následujících metod:

- Odpojte čerpadlo a FM od napájení a vyměňte navzájem dvě libovolné fáze U, V, W na motoru čerpadla. NEBO
- Zastavte FM a změňte parametr P0.02.

CZ

3. Nastavte zobrazený tlak

Existují dva způsoby nastavení zobrazeného a aktuálního tlaku:

- Když je tlak ustálený, nastavte parametr F2.01 nebo F2.03 v rozsahu 0.01 (například: když manometr ukazuje tlak 3,2 baru a FM ukazuje aktuální tlak 3,1 baru, nastavte parametr F2.01 nebo F2.03 (záleží na které svorce máte připojení snímač tlaku) na hodnotu 1.032 ($3.2+3.1=1.032$) abyste opravili zobrazovaný tlak FM.
- Pokud je tlak FM mírně vyšší, snižte rozsah snímače (F0.08) a naopak.

4. Makro nastavení

Pro rychlé nastavení vašeho systému použijte následující tabulku.

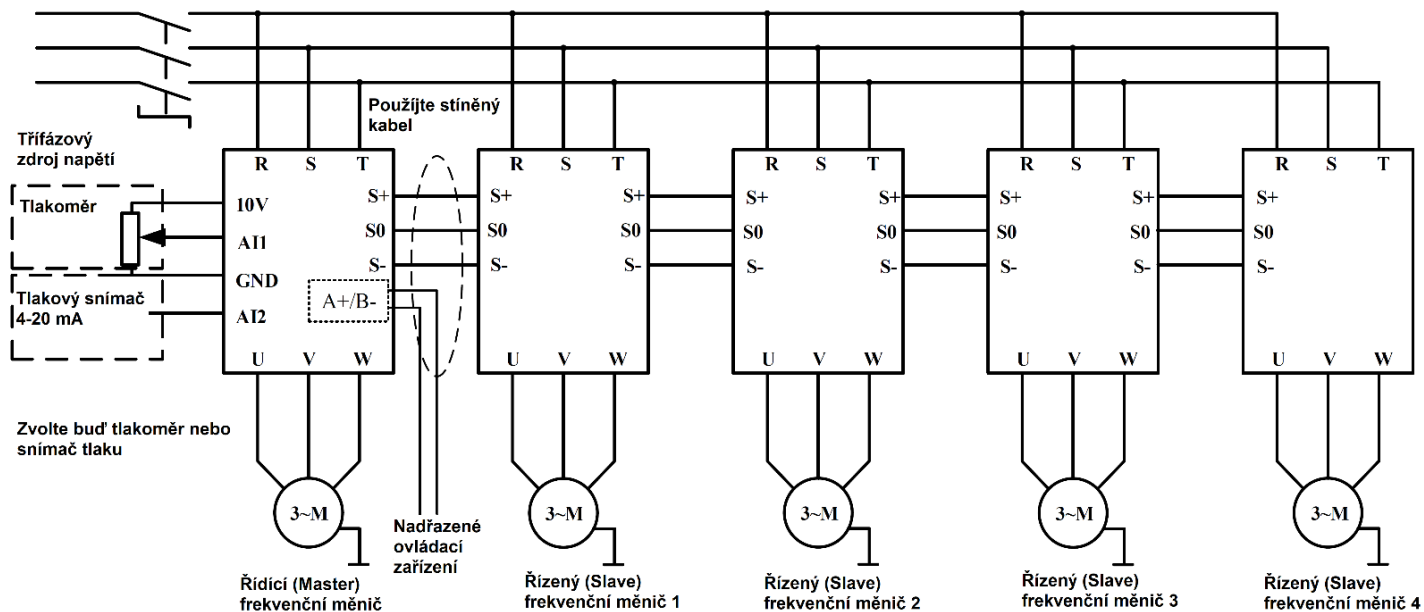
Je možné propojit až 6 čerpadel do jednoho systému (každé čerpadlo musí mít svůj vlastní FM).

Elektrické propojení: propojte paralelně všechny svorky „S +“ a všechny svorky „S -“ mezi sebou.

Typ systému	Řídící FM (Master)	1. Pomocný FM (Slave)	2. Pomocný FM (Slave)	3. Pomocný FM (Slave)	4. Pomocný FM (Slave)	5. Pomocný FM (Slave)
1 Frekvenční měnič v systému	F0.20=1					
2 Frekvenční měniče v systému	F0.20=2	F0.20=11				
3 Frekvenční měniče v systému	F0.20=3	F0.20=11	F0.20=12			
4 Frekvenční měniče v systému	F0.20=4	F0.20=11	F0.20=12	F0.20=13		
5 Frekvenční měniče v systému	F0.20=5	F0.20=11	F0.20=12	F0.20=13	F0.20=14	
6 Frekvenční měniče v systému	F0.20=6	F0.20=11	F0.20=12	F0.20=13	F0.20=14	F0.20=15
Nouzový režim	F0.20=9					

Typ systému	Parametr	Detail provedené změny. Změny se automaticky propíšíou	Popis
Nastavení 1 frekvenčního měniče	F0.20=1	F0.06=1; F1.02=0; F1.03=0; F2.05=8; F8.00=1	Automatické Resetování a automatické Spouštění aktivní
2 FM, parametr Řídícího (master) FM	F0.20=2	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=1; F2.05=8; F8.00=1	Automatické Resetování a automatické Spouštění aktivní, 1 pomocný FM
3 FM, parametr Řídícího (master) FM	F0.20=3	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=2; F2.05=8; F8.00=1	Automatické Resetování a automatické Spouštění aktivní, 2 pomocné FM
4 FM, parametr Řídícího (master) FM	F0.20=4	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=3; F2.05=8; F8.00=1	Automatické Resetování a automatické Spouštění aktivní, 3 pomocné FM
5 FM, parametr Řídícího (master) FM	F0.20=5	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=4; F2.05=8; F8.00=1	Automatické Resetování a automatické Spouštění aktivní, 4 pomocné FM
6 FM, parametr Řídícího (master) FM	F0.20=6	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=5; F2.05=8; F8.00=1	Automatické Resetování a automatické Spouštění aktivní, 5 pomocných FM
Nouzový režim	F0.20=9	F2.05=1; F0.06=1; F8.00=1	Změna frekvenčního zdroje
2 FM, parametr pomocného / řízeného (slave) FM	F0.20=11	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=1; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=2	Automatické Spouštění, komunikační adresa FM nastavena na 1, Spuštění pohotovostního řídicího (Master) FM.
3 FM, parametr pomocného / řízeného (slave) FM	F0.20=12	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=2; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=3	Automatické Spouštění, komunikační adresa FM nastavena na 2, Spuštění pohotovostního řídicího (Master) FM.
4 FM, parametr pomocného / řízeného (slave) FM	F0.20=13	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=3; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=4	Automatické Spouštění, komunikační adresa FM nastavena na 3, Spuštění pohotovostního řídicího (Master) FM.
5 FM, parametr pomocného / řízeného (slave) FM	F0.20=14	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=4; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=5	Automatické Spouštění, komunikační adresa FM nastavena na 4, Spuštění pohotovostního řídicího (Master) FM.
6 FM, parametr pomocného / řízeného (slave) FM	F0.20=15	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=5; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=6	Automatické Spouštění, komunikační adresa FM nastavena na 5, Spuštění pohotovostního řídicího (Master) FM.

5. Stiskněte „P.SP/ENT“ na dvě sekundy pro nastavení požadované hodnoty tlaku.



7 Programování a parametry



- “○”:
Parametr lze změnit jak v pohotovostním, tak v provozním stavu.
- “●”:
Parametr nelze změnit v provozním stavu.
- “⊙”:
Parametr je aktuální zjištěnou a zaznamenanou hodnotou, kterou nelze změnit.

7.1 Parametry zobrazeny v provozním stavu

Poznámka: pomocí tlačítka “SHIFT” lze přepínat mezi parametry

Zobrazení	Název	Popis	Jednotka	Poznámky
P	Aktuální tlak	Aktuální tlak v systému	bar	⊙
H	Provozní frekvence	Aktuální provozní frekvence	Hz	⊙
d	Požadovaný tlak	Požadovaný tlak	Bar	⊙
A	Provozní proud	Aktuální výstupní proud FM	A	⊙
U	Napětí DC sběrnice	Napětí sběrnice DC frekvenčního měniče	V	⊙

7.2 Parametry zobrazeny v zastaveném stavu

Poznámka: pomocí tlačítka “SHIFT” lze přepínat mezi parametry

Zobrazení	Název	Popis	Jednotka	Poznámky
P	Aktuální tlak	Aktuální tlak v systému	bar	⊙
d	Požadovaný tlak	Požadovaný tlak	Bar	⊙
U	Napětí DC sběrnice	Napětí sběrnice DC frekvenčního měniče	V	⊙

7.3 Parametry F0 pro režim jednoho FM

Kód funkce	Popis	Nastavit rozsah	Jednotka	Výchozí	Úroveň zobrazení	Poznámky
F0.00	Přednastavený tlak	F4.01 - F0.10	Bar	3.0	○	V režimu s více FM musí uživatel nastavit pouze parametr Řídícího (Master) FM.
F0.01	Diference spouštěcího tlaku	0,0 - F0,00	Bar	0.3	○	Spuštění FM z pohotovostního režimu, když tlak poklesne pod přednastavený tlak
F0.02	Směr otáčení motoru	0: Aktuální směr otáčení 1: Opačný směr otáčení	\	0	●	Směr otáčení lze změnit úpravou tohoto parametru
F0.03	Ochrana proti zamrznání	0: Deaktivovaná 1: Aktivovaná (v sekundách) 2: Aktivována (v minutách)	\	0	○	Funkce ochrany proti zamrznání a proti korozi čerpadla. Podrobnosti naleznete v popisu F0.12 – F0.14. V režimu více čerpadel musí být funkce ochrany proti zamrznání nastavena samostatně pro každý FM.
F0.04	Koeficient úniku vody	0,0 - 100,0	\	2,5	○	Čím větší je únik vody, tím menší je koeficient.
F0.05	Nastavení Spuštění a zastavení	0: Start/ stop pomocí tlačítek (klávesnice) 1: Start / stop pomocí svorek 2: Start / stop pomocí sběrnice 3: Star/Stop podle tlaku	\	0	○	Při použití více FM v systému je potřeba nastavit pomocné FM na hodnotu 2 3: v tomto režimu musíte správně nastavit F0.08, F0.12, F0.13, F0.14, pokud je vstupní tlak vyšší než F0.12, FM se zastaví, a pokud je vstupní tlak nižší než F0.13, FM se spustí
F0.06	Funkce automatického spuštění	0 - 1	\	0	○	0: deaktivováno 1: aktivováno
P0.07	Doba zpoždění automatického spuštění	0,0 - 100,0	s	5,0	○	Doba zpoždění před automatickým spuštěním po zapojení napájení
F0.08	Rozsah snímače	0,0 - 200,0	bar	16,0	○	Maximální rozsah snímače
F0.09	Volba svorky zpětné vazby snímače	0: AI1 1: AI2 2: Max (AI1, AI2) 3: Min (AI1, AI2)	\	2	○	AI1 a AI2 mohou být připojeny k výchozímu snímači libovolně.
F0.10	Nastavená hodnota alarmu vysokého tlaku	F0.00 - F0.08	bar	14,4	○	Když je tlak vyšší než tento nastavený tlak, je spuštěn alarm a po 0,1 sekundy dojde k zastavení. Když se tlak vrátí k normální hodnotě a uplyne doba zpoždění pro resetování, porucha automaticky zmizí.
F0.11	Nastavená hodnota alarmu nízkého tlaku	0,0 – F0.00	bar	0,0	○	Když je tlak nižší než tento nastavený tlak, je spuštěn alarm a po uplynutí zpoždění alarmu nastaveného v F4.09 dojde k zastavení. Tato funkce není aktivní, když je nastavena hodnota 0. Když se tlak vrátí k normální hodnotě a uplyne doba zpoždění pro resetování, porucha automaticky zmizí.
F0.12	Tlak přívodu vody pro zastavení	0,0 - F0.08	bar	3,5	○	Tato funkce platí, když F0.05 = 3. Frekvenční měnič se spustí, když je tlak přívodu vody nižší než F0.13 a zastaví se, když je tlak přívodu vody vyšší než F0.12. Snímač vstupního tlaku může být připojen ke svorce AI1 nebo AI2.
F0.13	Tlak přívodu vody pro spuštění	0,0 - F0.12	bar	2,5	○	
F0.14	Výběr svorky snímače	0: AI1 1: AI2	0	0	○	

F0.15	Pracovní režim FM	0 - 1	\	0	○	0: Tlakový režim 1: Všeobecný režim
F0.16	Číslo výrobku		\		◎	Výrobek předdefinovaný výrobcem
F0.17	Verze softwaru	2.000 - 2.999	\		◎	Tento popis je platný pouze pro tuto verzi softwaru.
F0.18	Doba zrychlení	0,0 - 6500,0	s	5,0	○	Různé dle výkonu
F0.19	Doba zpomalení	0,0 - 6500,0	s	5,0	○	Různé dle výkonu
F0.20	Makro nastavení	0 - 15	\	0	•	Viz rychlé nastavení (Kapitola 6)

7.4 Parametry F1 pro režim více FM

Kód funkce	Popis	Nastavit rozsah	Jednotka	Výchozí	Úroveň zobrazení	Poznámky
F1.00	Online komunikační adresa	0 - 5	\	0	◎	1-5 jsou adresy pomocných (slave) FM. Adresa hlavního (master) frekvenčního měniče je 0.
F1.01	Volba pomocného FM	0: STOP 1: Konstantní rychlost 2: Konstantní tlak	\	\	○	0: Pomocný (Slave) FM se zastaví, když se odpojí řídicí (Master) FM 1: Pomocný FM bude v provozu bez připojení tlakových snímačů. 2: Pomocný FM bude v provozu při konstantním tlaku
F1.02	Volba režimu komunikační sítě	0: Pomocný (Slave) 1: Řídicí (Master)	\	0	◎	0: CAN byl nastaven pro pomocný (slave) FM 1: CAN byl nastaven pro řídicí (master) FM
F1.03	Počet pomocných frekvenčních měničů	0 - 5	\	0	◎	0: Jeden FM v systému nebo nastavení řídicího FM 1-5: nastavte vzestupně pro pomocné FM
F1.04	Online řídicí režim	0: Sekvenční ovládání 1: Synchronní ovládání 2: Pohotovostní režim	\	0	•	0: Když není tlak v soustavě dostačující, spustí se pomocný FM (s pomocným čerpadlem). 1: Když není tlak v soustavě dostačující, spustí se pomocný a řídicí FM. Provozní frekvence je u obou FM stejná 2: Běží jen jeden FM, ostatní jsou v pohotovostním režimu
F1.05	Doba střídání	0 - 3600	min	240	○	Doba střídání hlavního FM a pomocných FM. 0: Zrušení funkce střídání hlavního FM a pomocného FM.
F1.06	Nastavení adresy malého čerpadla	1 - 6	\	6	○	Neplatí, když je tato adresa větší než počet pomocných (slave) FM. Pokud je nastaven na 1, pomocné čerpadlo je č.1
F1.07	Doba zpoždění doplňujících čerpadel	0,0 - 100,0	s	5,0	○	Znamená dobu zpoždění doplňujících čerpadel, když tlak není dostatečný.
F1.17	Alternativní ovládání spouštěcích příkazů řídicího FM	0: Řízeno původním počátečním signálem řídicího FM 1: Automatické spuštění	1	1	○	Když je povolen alternativní řídicí FM, můžete upravit parametry a zvolit způsob spuštění příkazu.
F1.18	Řízení příkazu ke spuštění komunikace	0: Ovládání spuštěním řídicího FM 1: Řízení více linkové komunikace	1	1	○	Když je nainstalován řídicí počítač, můžete upravit tento parametr a vybrat stroj, který má přímo spouštět a zastavovat stroj.

CZ 7.5 Ladící parametry F2

Kód funkce	Popis	Nastavit rozsah	Jednotka	Výchozí	Úroveň zobrazení	Poznámky
F2.00	Výběr typu zpětné vazby svorky AI1	0 - 3	\	0	○	0 : 4-20 mA 1 : 0-10 V 2 : 0.5-4.5 V 3 : 0-5 V
F2.01	Korekční koeficient signálu AI1	0,750 – 1,250	0,001	1,000	○	Korekce odchyšky signálu svorky AI1
F2.02	Výběr typu zpětné vazby svorky AI2	0 - 3	\	0	○	0 : 4-20 mA 1 : 0-10 V 2 : 0.5-4.5 V 3 : 0-5 V
F2.03	Korekční koeficient signálu AI2	0,750 – 1,250	0,001	1,000	○	Korekce odchyšky signálu svorky AI2
F2.04	Režim ovládání motoru	0: SVC 1: VF	1	1	•	0: AM-SVC 1: AM-VF
F2.05	Volba frekvenčního zdroje	0: Nahoru/dolů pro digitální nastavení (neuloženo) 1: Nahoru/dolů pro digitální nastavení (uloženo) 2: AI1 3: AI2 7: Ovládání pomocí nastaveného rozsahu parametru F7.00 a F7.01 -> 15 a 16 8: PID 9: Komunikace nadřazeným zařízením 10: Sběrníková komunikace		8	•	0: Nastavení frekvence pomocí šipek – nastavená hodnota nebude uložena po vypnutí a zapnutí napájení. 1: Stejně jako 0, ale hodnota zůstane uložena 10: Tento parametr nemusíte nastavovat, pokud jste nastavili FM přes parametr F0.20 Zvolte 8 pro Řídící frekvenční měnič Zvolte 9 pro Pomocné frekvenční měniče
F2.06	Horní limit provozní frekvence	F2.08 - F2.07	Hz	50,00	○	Horní limit provozní frekvence měniče
F2.07	Maximální výstupní frekvence	50,00 - 320,0	Hz	50,00	•	
F2.08	Spodní limit provozní frekvence	0,00 - F2.06	Hz	0,00	○	Poznámka: Při použití funkce ochrany proti zamrznutí nemůže být frekvence proti zamrznutí nižší než tato frekvence
F2.09	Volby při dosažení spodní limitní frekvence	0: Provoz v závislosti na spodní limitní frekvenci 1: Zastavení 2: Pohotovostní režim	\	2	○	
F2.10	Nastavení nosné frekvence	0,5 - 15,0	kHz		○	Nastavení podle typu zařízení. Změnou této hodnoty lze upravit hluk motoru.
F2.11	Režim provozu ventilátoru	0: Trvalý provoz po spuštění FM a motoru 1: Trvalý provoz po zapnutí napájení	\	0	○	
F2.12	Volba režimu zastavení	0: Nejdříve zpomalí až postupně zastaví	\	0	○	Volba režimu zastavení FM

		1: Automatické zastavení				
F2.13	Maximální počet automatických restartů (chyb)	0 - 5	\	3	○	(E015/E024/E027/E028/E029/E031) nevztahuje se na tyto chyby
F2.14	Nosná frekvence	Bits jednotek: 0: Nezáleží na teplotě 1: Záleží na teplotě Bits desítek: 0: Bez ohledu na výstupní frekvenci 1: souvisí s výstupní frekvencí Bits stovek: 0: Vypnuto 1-8: Zapnuto, nastavte hloubku Bits tisícovek: 0: Vypnuto 1: Zapnuto	1001	0	○	Čím vyšší je spínací frekvence, tím více impulsů v jednom cyklu, tím lepší je hladkost průběhu proudu, ale tím větší je rušení jiných zařízení. Když je nosná frekvence nižší nebo je špatně nastavená, motor bude vydávat nepříjemný hluk. Úpravou spínací frekvence lze minimalizovat šum systému.
F2.15	Frekvence náhradního řídicího FM	0 – 100,0	%	80,0%	○	Když z jakéhokoliv důvodu přestane pracovat řídicí FM, pohotovostní FM s nastaveným parametrem F1.01=1 ho nahradí. Pohotovostní řídicí FM používá provozní frekvenci režimu konstantní rychlosti.

7.6 Parametry PID a pohotovostního režimu F3

Kód funkce	Popis	Nastavit rozsah	Jednotka	Výchozí	Úroveň zobrazení	Poznámky
F3.00	Proporcionální zesílení	0,00 - 100,0	%	20,0	○	Čím vyšší hodnota parametru, tím rychlejší odezva vodního tlakového systému. Ale pokud bude nastavena příliš vysoká hodnota, systém bude oscilovat. Hodnota musí být nastavena v závislosti na příslušném vodovodním systému.
F3.01	Integrační doba	0,01 - 10,00	s	1,0	○	
F3.02	Diferenční doba	0,00 - 10,00	s	0,0	○	
F3.03	Čas spuštění PID	0,00-100,00	s	0,1	○	
F3.04	Limit odchylky PID regulace	0,0 -100,0	%	0,0	○	
F3.05	Volba nastavení PID zdroje	0 - 2	\	0	○	0: Nastavení tlačítka (klávesnicí) 1: Nastavení pomocí svorky AI1 2: Nastavení pomocí svorky AI2
F3.06	Volba výstupní charakteristiky PID	0: Pozitivní regulace 1: Negativní regulace	\	0	○	0000: Pozitivní regulace: Když je signál zpětné vazby větší než signál nastavení PID, výstupní frekvence se sníží; když je signál zpětné vazby menší než signál nastavení PID, výstupní frekvence se zvýší. 0001: Negativní regulace: Když je signál zpětné vazby větší než signál nastavení PID, výstupní frekvence se zvýší; když je signál zpětné vazby menší než signál nastavení PID, výstupní frekvence se sníží.
F3.07	Doba zpětné vazby PID pro detekci poruchy přerušeno vedení	0,0 - 100,0	s	30,0	○	Když uplyne čas detekce a hodnota zpětné vazby PID je stále 0, bude hlášena chyba odpojení zpětné vazby PID. Při nastavení na 0 je tato funkce neplatná

F3.08	Volba pohotovostní funkce PID	0: Deaktivovaná 1: režim spánku 1 2: režim spánku 2 3: režim spánku 3	\	1	○	Režim spánku 1: Systém provádí zpracování spánku na základě tlaku, frekvence a času. V tuto chvíli platí koeficient úniku vody, doba detekce udržení tlaku a frekvence spánku. Režim spánku 2: Stejně jako Režim spánku 1, s rozdílem, že pokaždé když spánek selže, tak interval kontroly tlaku F3.15 se zdvojnásobí (znásobí se 5x po sobě a pak se opět obnoví do nastavené hodnoty). Režim spánku 3: Stejně jako režim spánku 1, ale koeficient úniku vody je vypnutý.
F3.09	Zpoždění detekce spouštění PID z klidového režimu	0,0 - 100,0	s	3.0	○	Zpoždění detekce spouštění PID z klidového režimu
F3.10	Zpoždění detekce pohotovostního režimu PID	0,0 - 100,0	s	0.5	○	Pokud je pohotovostní režim zpožděný nebo nemůže být aktivovaný při malém odběru vody, tuto hodnotu snižte. Pokud je pohotovostní režim v předstihu nebo se často zapíná a vypíná, tuto hodnotu zvýšte.
F3.11	Tlak odchylky pohotovostního režimu PID	0,0 - 1,0	bar	0.1	○	Když je zpětnovazební tlak v rozsahu odchylky pohotovostního režimu, pohotovostní režim se spustí.
F3.12	Přidrzná frekvence pohotovostního režimu PID	0,00 - F3.13	Hz	20.0	○	PID pracuje s přidrznou frekvencí pohotovostního režimu. Po uplynutí doby pro vstup do pohotovostního režimu do něj PID vstoupí.
F3.13	Frekvence detekce pohotovostního režimu	F3.12 - F2.07	Hz	25.0	○	Systém vyhodnocuje, zda frekvence splňuje podmínku funkce pohotovostního režimu
F3.14	Přidrzná doba nízkofrekvenčního provozu	0 - 120,0	s	5.0	○	Když systém přejde do režimu spánku, doba chodu pohotovostního režimu PID udržuje frekvenci.
F3.15	Interval kontroly tlaku	0,0 - 120,0	s	30.0	○	Po této době systém automaticky detekuje stav aktuálního tlaku.
F3.16	Frekvence pro poloviční průtok čerpadla (poměr průtoku mezi malým a velkým čerpadlem)	20,00 - F2.07	Hz	30.0	○	Používá se v režimu průměrné dělicí frekvence. Je to hodnota frekvence, při které čerpadlo dosahuje polovičního průtoku (Poznámky: Parametr je znovu použit pro malé čerpadlo sloužící jako průtočné procento pro malá čerpadla a velká čerpadla)
F3.17	Poměr klidového režimu FM	0 - 30	\	9	○	Čím vyšší hodnota, tím rychlejší vstup do klidového režimu
F3.18	Zpětná vazba odpojené detekční hodnoty	0 - 1.00	V	0.20	○	Minimální hodnota ve vzorkovacím systému. Posuzuje se podle napětí.
F3.19	Proporcionální zesílení 2	0,00 - 100,0	%	20.0	○	
F3.20	Integrační doba 2	0,00 - 10,00	s	2.00	○	

7.7 Parametry pro ochranu čerpadla F4

Kód funkce	Popis	Nastavit rozsah	Jednotka	Výchozí	Úroveň zobrazení	Poznámky
F4.00	Ochrana proti nedostatku vody	0 - 4	\	2	○	0: Vypnuto 1: Vyhodnocení nedostatku vody podle frekvence a proudu 2: Vyhodnocení nedostatku vody podle výstupního tlaku 3: Vyhodnocení nedostatku vody podle frekvence, proudu a tlaku 4: Vyhodnocení nedostatku vody podle vstupního tlaku

F4.01	Limitní hodnota detekce nedostatku vody	0,0 - F0.00	bar	0.5	○	K vyhodnocení nedostatku vody dojde, když bude zpětnovazební tlak nižší než tato hodnota
F4.02	Frekvence detekce ochrany proti nedostatku vody.	0 - F2.07	Hz	48.0	○	Porovnávací frekvence k vyhodnocení, zda se vyskytuje nedostatek vody. Když je provozní frekvence vyšší než tato frekvence, je tato skutečnost vyhodnocena jako nedostatek vody.
F4.03	Doba detekce ochrany proti nedostatku vody	0,0 - 200,0	s	60.0	○	Když je splněna podmínka nedostatku vody, je po uplynutí této doby zobrazena chyba nedostatku vody.
F4.04	Procento proudu detekce nedostatku vody	0 - 100,0	%	40.0	○	Platí, pouze když F4.00 = 1. Procento jmenovitého proudu motoru. Když je provozní proud nižší než tento proud, je to vyhodnoceno jako nedostatek vody.
F4.05	Zpoždění automatického resetování ochrany proti nedostatku vody	0 - 9999	min	15	○	0: použijte F4.07 a F4.08 pro resetování poruchy nedostatku vody, pokud není nastavena hodnota 0
F4.06	Doby automatického resetování ochrany proti nedostatku vody	0 - 9999	\	10	○	Když je zobrazena porucha nedostatku vody a uplyne doba nastavená v F4.05, FM se automaticky resetuje a spustí. Doby resetování jsou omezeny parametrem F4.05. Když je dosažena doba resetování, nemůže být porucha nedostatku vody vymazána automaticky. Ručním stisknutím RUN/STOP tuto poruchu resetujte. Hodnota 9999 může resetovat poruchu neomezeně
F4.07	Obnovení vstupního tlaku	0 - F0.00	bar	1.0	○	Pokud systém zobrazí poruchu nedostatku vody (E027); když detekční tlak FM je vyšší nebo roven nastavenému detekčnímu tlaku přítoku a když je doba delší než detekční doba přítoku, bude systém resetovat chybu E027. To platí pro systém tlakování přítoku. Toto je hodnota tlaku výtlačku.
F4.08	Obnovení detekce vstupního tlaku	0 - 100,0	s	20.0	○	
F4.09	Doba zpoždění alarmu abnormálního tlaku	0,0 - 120,0	s	3.0	○	Doba zpoždění alarmu tlaku vody a alarmu poruchy
F4.10	Provozní frekvence ochrany proti zamrznání	0,0 - Horní frekvence F2.07	Hz	10.0	○	Jednotky času funkce ochrany proti zamrznání a ochrany proti rezivění mohou být sekundy nebo minuty, viz nastavení F0.03. Když je nastavení intervalu 0, je provoz vždy realizován s provozní frekvencí ochrany proti zamrznání.
F4.11	Provozní doba ochrany proti zamrznání	0 - 65000	s/min	60	○	
F4.12	Provozní interval ochrany proti zamrznání	0 - 65000	s/min	300	○	
F4.13	Detekční doba prasklých potrubí	0 - 1000	s	0	○	Provozní frekvence všech FM v systému je vyšší nebo rovna F4.02 a tlak je nižší než spouštěcí tlak. Po uplynutí doby F4.10 zobrazí FM poruchu E031. „0“: Detekce prasklých potrubí není aktivní.

7.8 Parametry motoru F5

Kód funkce	Popis	Nastavit rozsah	Jednotka	Výchozí	Úroveň zobrazení	Poznámky
F5.00	Typ motoru	0 - 2	1	0	●	0: Asynchronní motor (AM) 1: Motor s permanentním magnetem (PM) 2: NEPOUŽÍVEJTE
F5.01	Jmenovitý výkon motoru	0,1 – 18,5	kW		●	Nastavte podle štítku motoru.
F5.02	Jmenovité napětí motoru	1 - 480	V		●	Nastavte podle štítku motoru.
F5.03	Jmenovitý proud motoru	0,01 - 50,0	0,01A		●	Nastavte podle štítku motoru.

CZ

F5.04	Jmenovitá frekvence motoru	0,01 - F2.07	Hz		●	Nastavte podle štítku motoru.
F5.05	Jmenovité otáčky motoru	1- 36000	ot/min		●	Nastavte podle štítku motoru.
F5.06	Počet fází motoru (čerpadla)	2 - 48		4	●	
F5.07	Proud motoru v pohotovostním stavu	0,1 – 50,0	A		●	
F5.08	Odpor statoru motoru	0,001 – 65,000	Ω		●	
F5.09	Odpor rotoru motoru	0,001 – 65,000	Ω		●	
F5.10	Indukčnost statoru motoru	0,1 – 6500,0	mH		●	
F5.11	Vzájemná indukčnost rotoru statoru motoru	0,1 – 6500,0	mH		●	
F5.12	Volba automatického ladění parametrů motoru	0: Žádná operace 1: Ladění rotace 2: Stabilní ladění	\	0	●	Budou přijaty různé učební třídy podle F0.00 a F5.00; 1: Vyžaduje, aby byl motor zcela uvolněn od zátěže, což znamená, že musíte motor odpojit od čerpadla – má vyšší přesnost 2: nevyžaduje, aby byl motor uvolněn od zátěž – má nižší přesnost

7.9 Parametry svorek F7

Kód funkce	Popis	Nastavit rozsah	Jednotka	Výchozí	Úroveň zobrazení	Poznámky
F7.00	Volby funkce vstupních svorek DI1	0: Žádná funkce 1: Provoz dopředu 2: Provoz dozadu 4: JOG 5: JOG v opačném směru 6: Uzavření výstupní svorky 7: Nouzové zastavení 8: Reset poruchy 11: Ochrana proti nedostatku vody 15: Zvýšení frekvence 16: Snížení frekvence 17: Vyresetování bodu 15 a 16 18: Přepínání zdroje frekvence		1	●	4: Stabilní provoz při frekvenci 5 Hz 5: Stabilní provoz v opačném směru při frekvenci 5 Hz 6: Použijte v případě, kdy má motor velkou setrvačnost. 7: Rychlost zastavení nastavíte parametrem. 11: například plovákový spínač Pozor! Parametry, které zde nejsou uvedeny, nesmí být nastavovány!
F7.01	Volby funkce vstupních svorek DI2			11	●	
F7.02	Volby funkce vstupních svorek DI3			18	●	
F7.07	Volby funkce výstupních svorek 1 (DO1)	0 - 2	1	2	●	0: Žádný výstup 1: Spuštění výstupu 2: Výstup poruchy
F7.08	Volby funkce reléového výstupu R01		1	1	●	

7.10 Komunikační parametry F8

Kód funkce	Popis	Nastavit rozsah	Jednotka	Výchozí	Úroveň zobrazení	Poznámky
F8.00	Místní adresa	1 – 6	\	1	<input type="radio"/>	Tento parametr se nastavuje pro PC komunikaci
F8.01	Nastavení přenosové rychlosti v Baudech pro RS485	0: 300 1: 600 2: 1200 3: 2400 4: 4800 5: 9600 6: 19200 7: 38400 8: 57600 9: 115200	B/s	5	<input type="radio"/>	Přenosová rychlost FM musí být stejná jako přenosová rychlost PC.
F8.02	Nastavení kontroly datových bitů RS485	0: Žádná kontrola (8.N.2) 1: Kontrola sudých (8.N.1) 2: Kontrola lichých (8.O.1) 3: Žádná kontrola (8.N.1)	\	3	<input type="radio"/>	Nastavení kontroly datových bitů na FM musí být stejné jako nastavení kontroly datových bitů na PC.
F8.03	Zpoždění odezvy RS485	0 - 20	ms	2	<input type="radio"/>	
F8.04	Doba poruchy uplynutí časového limitu RS485	0,0 - 60,0	s	1.0	<input type="radio"/>	0,0: Funkce je deaktivovaná.
F8.05	čtení aktuálního rozlišení RS485	0: 0,01 1: 0,1	A	0	<input type="radio"/>	Aktuální jednotka čtená komunikací.

7.11 Nastavení monitorovacích parametrů F9

Kód funkce	Popis	Nastavit rozsah	Jednotka	Výchozí	Úroveň zobrazení	Poznámky
F9.00	Teplota chladiče	0 - 100	°C	0	<input checked="" type="radio"/>	Teplota FM
F9.01	Doba provozu tohoto FM	0 - 9000	min	0	<input type="radio"/>	Doba provozu tohoto FM (toto je statistická doba)
F9.12	Provozní doba řídicího (master) FM	0 - 9999	min	Doba se určuje podle řídicího a pomocného FM	<input checked="" type="radio"/>	Řídicí FM bude hlídat dobu chodu pomocných FM
F9.13	Provozní doba (slave) pomocného FM č. 1	0 - 9999	min		<input checked="" type="radio"/>	
F9.14	Provozní doba pomocného FM č. 2	0 - 9999	min		<input checked="" type="radio"/>	
F9.15	Provozní doba pomocného FM č. 3	0 - 9999	min		<input checked="" type="radio"/>	
F9.16	Provozní doba pomocného FM č. 4	0 - 9999	min		<input checked="" type="radio"/>	
F9.17	Provozní doba pomocného FM č. 5	0 - 9999	min		<input checked="" type="radio"/>	

7.12 Uživatelské parametry Fd

Kód funkce	Popis	Nastavit rozsah	Jednotka	Výchozí	Úroveň zobrazení	Poznámky
Fd.00	Proxy heslo	00000 - 65535	\	0000	○	Heslo pro vstup do skupiny Fd
Fd.01	Obnovení výchozích nastavení	0 - 2	\	0	●	0: Žádný provoz 1: Obnovení výchozích nastavení 2: Vymazání záznamů poruch
Fd.02	Parametr zamčen	0 - 1	\	0	○	0: Odemčen 1: Zamčen

7.13 Parametry pro výrobce FE

Kód funkce	Popis	Nastavit rozsah	Jednotka	Výchozí	Úroveň zobrazení	Poznámky
FE.00	Heslo	0000 - 9999		0000	○	Heslo pro vstup do skupiny FE
FE.01	Počet zobrazení záznamu o chybě	0 - 15	h	0000	○	
FE.02	Nastavení doby zapnutí	0 - 65535	h	0	○	Po dosažení času zapnutí se FM zastaví.
FE.03	Nastavení doby chodu	0 - 65535	h	0	○	Po dosažení doby chodu se FM zastaví.

7.14 Monitorovací parametry D0

Kód parametru	Popis	Jednotka
D0.00	Provozní frekvence	0,01 Hz
D0.01	Nastavená frekvence	0,01 Hz
D0.02	Napětí sběrnice	0,1 V
D0.03	Výstupní napětí	1 V
D0.04	Výstupní proud	0,01 A (>55 kW, 0,1 A)
D0.05	Výstupní výkon	0,1 kW
D0.06	Výstupní kroučící moment	0,1 %
D0.07	Stav vstupu DI	1
D0.08	Stav výstupu D0	1
D0.09	Napětí AI1	0,01 V
D0.10	Napětí AI2	0,01 V
D0.11	Kumulativní doba zapnutí	1 H
D0.12	Kumulativní doba provozu	1 H
D0.13	Kumulativní spotřeba energie	1 kWh
D0.14	Rychlost načítání	1 RPM
D0.15	Nastavení PID	0,1 Bar
D0.16	Zpětná vazba PID	0,1 Bar

7.15 Parametry záznamu poruchy

Kód parametru	Popis	Výchozí	Úroveň zobrazení
E0.00	Poslední typ chyby	\	⊙
E0.01	Frekvence při poslední chybě	\	⊙
E0.02	Proud při poslední chybě	\	⊙
E0.03	Napětí sběrnice při poslední chybě	\	⊙

E0.04	Stav vstupní svorky při poslední chybě	\	⊙
E0.05	Stav výstupní svorky při poslední chybě	\	⊙
E0.06	Stav FM při poslední chybě	\	⊙
E0.07	Doba selhání při poslední chybě (počínaje tímto zapnutím)	\	⊙
E0.08	Doba selhání při poslední chybě (počínaje spuštěním)	\	⊙
E0.09	Rezervováno	\	⊙
E0.10	Rezervováno	\	⊙

8 Odstraňování poruch



8.1 Popis poruchových kódů

Kód poruchy	Typ poruchy	Možné příčiny poruchy	Odstranění
E002	Nadproud při zrychlování	1. Příliš rychlé zrychlování 2. Příliš nízké síťové napětí 3. Výkon FM je příliš nízký	1. Prodlužte dobu zrychlování 2. Zkontrolujte vstupní napájení 3. Použijte FM o vyšším výkonu
E003	Nadproud při zpomalování	1. Příliš rychlé zpomalování 2. Výkon FM je příliš nízký	1. Prodlužte dobu zpomalování 2. Zvyšte výkon FM
E004	Nadproud při konstantní rychlosti	1. Náhlé změny nebo nepravidelnosti zatížení 2. Síťové napětí je příliš nízké 3. Výkon FM je příliš nízký	1. Zkontrolujte zatížení a v případě potřeby snižte náhlé změny nebo nepravidelnosti zatížení 2. Zkontrolujte napájení 3. Použijte FM o vyšším výkonu
E005	Přepětí při zrychlování	1. Příliš velké napájecí napětí 2. Po krátkodobém výpadku napájení restartujte motor	1. Zkontrolujte napájení 2. Po zastavení neprovádějte opětovné spuštění
E006	Přepětí při zpomalování	1. Příliš rychlé zpomalování 2. Setrvačnost zatížení je příliš vysoká 3. Příliš velké napájecí napětí	1. Snižte dobu zpomalování 2. Zvyšte počet modulů dynamického brzdění 3. Zkontrolujte napájení
E007	Přepětí při konstantní rychlosti	1. Abnormální změny napájecího napětí 2. Setrvačnost zatížení je příliš vysoká	1. Nainstalujte vstupní tlumivku 2. Přidejte vhodné moduly dynamického brzdění
E008	Přetížení vyrovnávacího odporu	Vstupní napětí není ve specifikovaném rozsahu	Upravte vstupní napětí na specifikovaný rozsah
E009	Příliš nízké napětí sběrnice	Síťové napětí je příliš nízké	Zkontrolujte síťové napájení
E010	Přetížení FM	1. Příliš rychlé zrychlování 2. Opětovné spuštění motoru 3. Síťové napětí je příliš nízké. 4. Přetížení	1. Prodlužte dobu zrychlování 2. Po zastavení neprovádějte opětovné spuštění 3. Zkontrolujte síťové napětí 4. Použijte FM o vyšším výkonu
E011	Přetížení motoru	1. Síťové napětí je příliš nízké. 2. Nesprávné nastavení jmenovitého proudu motoru 3. Zastavení motoru nebo velké změny zatížení 4. Motor má malý výkon	1. Zkontrolujte síťové napětí 2. Nastavte znovu jmenovitý proud motoru 3. Zkontrolujte zatížení a upravte nosnost krouticího momentu 4. Použijte vhodný motor
E012	Ztráta vstupní fáze	Ztráta jedné ze vstupních fází R, S, T	1. Zkontrolujte napájení 2. Zkontrolujte elektrickou instalaci
E013	Ztráta výstupní fáze	Ztráta některé z fází U, V, W (nebo nesymetrické třífázové zatížení)	1. Zkontrolujte výstupní zapojení 2. Zkontrolujte motor a kabel
E014	Přehřívání modulu	1. Nadproud FM 2. Mezifázový zkrat nebo zkrat některé z fází na kostru 3. Ucpaný větrací kanál nebo rozbitý	1. Viz řešení nadproudu 2. Znovu proveďte zapojení 3. Vyčistěte větrací kanál nebo vyměňte ventilátor

CZ

		ventilátor 4. Okolní teplota je příliš vysoká 5. Uvolněný vodič nebo zásuvný modul ovládacího panelu 6. Závada napájecího obvodu 7. Ovládací panel	4. Snižte okolní teplotu 5. Zkontrolujte a znovu připojte 6. obraťte se na servisní středisko PUMPA, a.s.
E015	Externí poruchy	Externí poruchy na vstupních svorkách	Zkontrolujte vstup externího zařízení
E016	Poruchy komunikace/ přenosu	1. Nesprávné nastavení přenosové rychlosti v baudech 2. Poruchy adaptivní sériové komunikace 3. Komunikace je dlouhou dobu přerušena	1. Nastavte správnou přenosovou rychlost v baudech 2. Stisknutím tlačítka RUN/STOP proveďte resetování, obraťte se na servisní středisko PUMPA, a.s. 3. zkontrolujte zapojení přenosového rozhraní
E017	Chyba relé	Relé není sepnuté	Vyměňte relé nebo se obraťte na servisní středisko PUMPA, a.s.
E018	Porucha proudových detekčních obvodů	1. Vadný kontakt konektoru ovládacího panelu 2. Závada napájecího obvodu 3. Poškození Hallovyh součástek 4. Vadný zesilovací obvod	1. Zkontrolujte konektor a znovu jej připojte 2. obraťte se na servisní středisko PUMPA, a.s.
E022	Poruchy čtení a zápisu EEPROM	1. Nesprávné čtení a zápis řídicích parametrů 2. Vadná paměť EEPROM	1. Stisknutím tlačítka RUN/ STOP proveďte resetování 2. obraťte se na servisní středisko PUMPA, a.s.
E023	Zkrat zemnění	Motor a kostra jsou zkratovány	obraťte se na servisní středisko PUMPA, a.s.
E024	Přerušené vedení zpětné vazby	1. Přerušené vedení nebo vadný kontakt snímače 2. Doba detekce přerušeného vedení je příliš krátká 3. Snímač je poškozený nebo systém nemá žádný signál zpětné vazby	1. Zkontrolujte instalaci a zapojení snímače 2. Zvyšte dobu detekce přerušeného vedení 3. Vyměňte snímač
E025	Doba času zapnutí dosahuje nastavenou dobu	Doba času zapnutí dosahuje nastavenou dobu	obraťte se na servisní středisko PUMPA, a.s.
E026	Provozní doba dosahuje nastavenou dobu	Provozní doba dosahuje nastavenou dobu	obraťte se na servisní středisko PUMPA, a.s.
E027	Alarm nedostatku vody	1. Porucha tlaku/hladiny vody 2. Přerušené vedení nebo vadný kontakt snímače. Systém nemá žádný signál zpětné vazby 3. Doba detekce alarmu nedostatku vody je příliš krátká (F4.03) 4. Frekvence ochrany proti nedostatku vody je příliš nízká (F4.02) 5. Proud detekce ochrany proti nedostatku vody je příliš nízký (F4.04)	1. Zkontrolujte správnost tlaku na přívodu 2. Zkontrolujte instalaci a zapojení snímače 3. Zkontrolujte nastavení příslušných parametrů
E028	Alarm vysokého tlaku	1. Porucha signálu zpětné vazby snímače 2. Nastavená hodnota alarmu vysokého tlaku je příliš nízká (F0.10)	1. Zkontrolujte vedení snímače 2. Zkontrolujte nastavení příslušných parametrů
E029	Alarm nízkého tlaku	1. Nastavená hodnota alarmu nízkého tlaku je příliš vysoká (F0.11) 2. Přerušené vedení nebo vadný kontakt snímače. Systém nemá žádný signál zpětné vazby 3. Typ snímače neodpovídá aktuálnímu použití	1. Změňte nastavení parametrů 2. Zkontrolujte snímač
E031	Alarm prasklého potrubí	Doba detekce prasklého potrubí je příliš krátká (F4.10)	Detekce potrubí (Poznámka: Tuto poruchu lze resetovat pouze ručně)
E050	Porucha online komunikace	Přetížení komunikace více frekvenčních měničů	1. Znovu zapněte napájení 2. Zkontrolujte komunikační parametry 3. obraťte se na servisní středisko PUMPA, a.s.

E098 / E099	Chyba komunikace klávesnice	1. Komunikační linka klávesnice je přetížená 2. Řídicí deska je přetížena 3. Chyba klávesnice	1. Vyměňte komunikační linku klávesnice 2. Vyměňte klávesnici nebo řídicí desku 3. Obratě se na servisní středisko PUMPA, a.s.
-------------------	-----------------------------	---	--

8.2 Běžné poruchy a jejich odstraňování

Během používání se mohou vyskytnout následující poruchy. K jejich odstraňování lze použít následující metody.

8.2.1 Display se nespustí po zapnutí napájení

Multimetrem změřte, zda napájení odpovídá jmenovitému napětí FM.

Zkontrolujte, zda není poškozený třífázový můstkový usměrňovač. Pokud je poškozený, kontaktujte servisní středisko PUMPA, a.s.

8.2.2 Napájecí jistič vypíná po zapnutí napájení

Zkontrolujte, zda nedošlo ke zkratu mezi fázemi nebo mezi kteroukoli fází a kostrou. Pokud ano, odstraňte tento zkrat.

Zkontrolujte, zda není poškozený můstkový usměrňovač. Pokud ano, kontaktujte servisní středisko PUMPA, a.s.

8.2.3 Po spuštění FM se motor neotáčí

Zkontrolujte symetrické zatížení tří fází U, V, W. Pokud je napájení v pořádku, zkontrolujte poškození nebo uváznutí motoru. Pokud je motor v pořádku, zkontrolujte správné nastavení parametrů motoru.

Pokud se vyskytuje nesymetrické zatížení tří fází U, V, W, kontaktujte servisní středisko PUMPA, a.s.

Pokud výstupní napětí není přivedeno, kontaktujte servisní středisko PUMPA, a.s.

8.2.4 Nedochází k zastavení během provozu na sucho

Zkontrolujte, zda tlak zobrazený na panelu FM není nižší než nastavený tlak. Pokud je nižší, zkontrolujte správné nastavení rozsahu snímače tlaku, dále zda se čerpadlo neotáčí naopak, zda není zavzdušněno a zda není ucpané sání čerpadla.

Pokud se hodnota provozního tlaku mění v blízkosti nastavené hodnoty, ručně zastavte FM a pozorujte, zda tlak klesá. Pokud klesá, je nutné vyměnit zpětný ventil.

8.2.5 Systém nevstupuje do klidového režimu během malého množství vody nebo během úniku

Pokud systém nemůže vstoupit do klidového režimu nebo je doba klidového režimu příliš dlouhá, změřte parametr F0.04.

Pokud dochází k častému spouštění a zastavování, změřte F0.04.

8.2.6 Systém nemůže zastavit za účelem ochrany proti nedostatku vody

Spínač ochrany proti nedostatku vody F4.00 nezapíná.

Nastavená limitní hodnota detekce nedostatku vody v F4.01 je příliš nízká.

Nastavená procentní hodnota proudu detekce nedostatku vody v F4.04 je příliš nízká.

9 Komunikační protokol



FM poskytuje dvě rozhraní komunikace RS485 (A+/B-) a komunikační protokol Mod-bus k zajištění komunikace mezi Řídicím (Master) FM a Řízeným (Slave) FM.

Uživatelé mohou realizovat centralizované řízení pomocí PC/PLC/dotykové obrazovky a jiných nadřazených zařízení pro splnění požadavků specifických aplikací. (Nastavení řídicích příkazů FM, provozní frekvence, provádění změn parametrů funkcí, sledování provozního stavu FM a poruch).

9.1 Popis příkazových kódů a komunikačních dat

(1) Adresa funkcí

Funkce	Definice adresy	Popis dat	Symbol R/W (R= čtený; W= může být zapsán)
Komunikační řídicí příkaz	0X2000H	0x0001: V provozu	W
		0x0002: V provozu v opačném směru	
		0x0003: JOG (= stabilní provoz při frekvenci 5 Hz)	
		0x0004: JOG v opačném směru (= stabilní provoz při frekvenci 5 Hz)	
		0x0005: Zastavení (nouzové zastavení)	
		0x0006: Volné zastavení	
		0x0007: Resetování poruchy	
Stav FM	0x3000H	0x0001: V provozu	R
		0x0002: V provozu v opačném směru	
		0x0003: Zastavení	
Parametry provozu/zastavení	0x1000	Rozsah nastavovací hodnoty komunikace (-10000 až 10000) Poznámka: Nastavovací hodnota komunikace je procentní hodnota relativní hodnoty (-100,00 až 100,00 %). Může být provedena operace zápisu komunikace. Když slouží jako nastavení frekvenčního zdroje, je relativní hodnota procentní hodnotou maximální frekvence (F2.07).	W/R
	0x1001	Provozní frekvence (0,01 Hz)	R
	0x1002	Napětí sběrnice (0,1 V)	R
	0x1003	Výstupní napětí (1 V)	R
	0x1004	Výstupní proud (0,01 A, >55 kW, 0,1 A)	R
	0x1005	Výstupní výkon (0,1 kW)	R
	0x1006	Výstupní točivý moment (0,1 %)	R
	0x1007	Rychlost otáčení (1 ot/min)	R
	0x1008	Označení vstupu svorky (1)	R
	0x1009	Označení výstupu svorky (1)	R
	0x100A	Hodnota AI1 (0,01 V)	R
	0x100B	Hodnota AI2 (0,01 V)	R
	0x100C	Kumulativní doba zapnutí (1 h)	R
	0x100D	Kumulativní provozní doba (1 h)	R
0x100E	Kumulativní spotřeba energie (1 kWh)	R	
0x100F	Nastavený tlak (0,1 bar)	R	
0x1010	Zpětnovazební tlak (0,1 bar)	R	

Data	Porucha	Data	Porucha
0x00	Žádná porucha	0x0F	Externí porucha
0x01	Rezervováno	0x10	Porucha komunikace/přenosu
0x02	Nadproud při zrychlování	0x11	Rezervováno
0x03	Nadproud při zpomalování	0x12	Porucha obvodu detekce proudu
0x04	Nadproud při konstantní rychlosti	0x16	Porucha čtení a zápisu EEPROM
0x05	Přepětí při zrychlování	0x17	Ochrana proti zkratu se zemí
0x06	Přepětí při zpomalování	0x18	Přerušené vedení zpětné vazby PID
0x07	Přepětí při konstantní rychlosti	0x19	Dosažení doby zapnutí
0x08	Přepětí hardwaru	0x1A	Dosažení doby provozu
0x09	Příliš nízké napětí sběrnice	0x1B	Alarm nedostatku vody
0x0A	Přetížení FM	0x1C	Alarm vysokého tlaku vody
0x0B	Přetížení motoru	0x1D	Alarm nízkého tlaku vody
0x0C	Ztráta vstupní fáze	0x1F	Alarm prasklého potrubí
0x0D	Ztráta výstupní fáze	0x32	Porucha komunikace/přenosu
0x0E	Přehřívání modulu	0x63	Selhání komunikace s klávesnicí

Popis poruchových kódů

Poruchové kódy sběrnice Modbus		
Kód	Název	Popis
0x01	Chyba kódu	Kód zapsaný v kontrolní adrese kódu se liší od kódu nastaveného uživatelem v Fd.00

0x02	Nepovolené funkce	Funkce obdržená z nadřízeného zařízení představuje nepovolený provoz. Eventuálně postupy podřízené jednotky, například požadavek v nesprávném režimu
0x03	Chyba kontroly	V rámcové informaci odeslané nadřízeným zařízením, když kontrolní bit CRC formátu RTU nebo kontrolní bit LRC formátu ASCII je odlišný od kontrolního čísla podřízeného zařízení, bude zobrazena chyba kontroly.
0x04	Nepovolená datová adresa	Adresa dat požadavku nadřízeného zařízení je nepovolená adresa. Zvláště není platná kombinace adresy registru a přeneseného bajtu.
0x05	Nepovolená datová hodnota	Obdržené datové pole obsahuje nepovolenou hodnotu. Poznámka: To neznámá, že datová položka zasláná k uložení do registru má neočekávanou hodnotu.
0x06	Neplatná změna parametru	V příkazu zápisu odeslaném nadřízeným zařízením (PC/PLC) jsou zasláná data mimo rozsah parametru nebo adresu zápisu nelze v současné době zapsat.
0x07	Systém je zamčený	Když nadřízené zařízení (PC/PLC) právě čte nebo zapisuje a je nastaveno uživatelské heslo, jehož zrušení není provedeno, je zobrazena zpráva o zablokování systému.
0x08	EEPROM je v provozu	FM je zaneprázdněn (EEPROM provádí ukládání)

Příklad příkazů parametrů čtení a zápisu

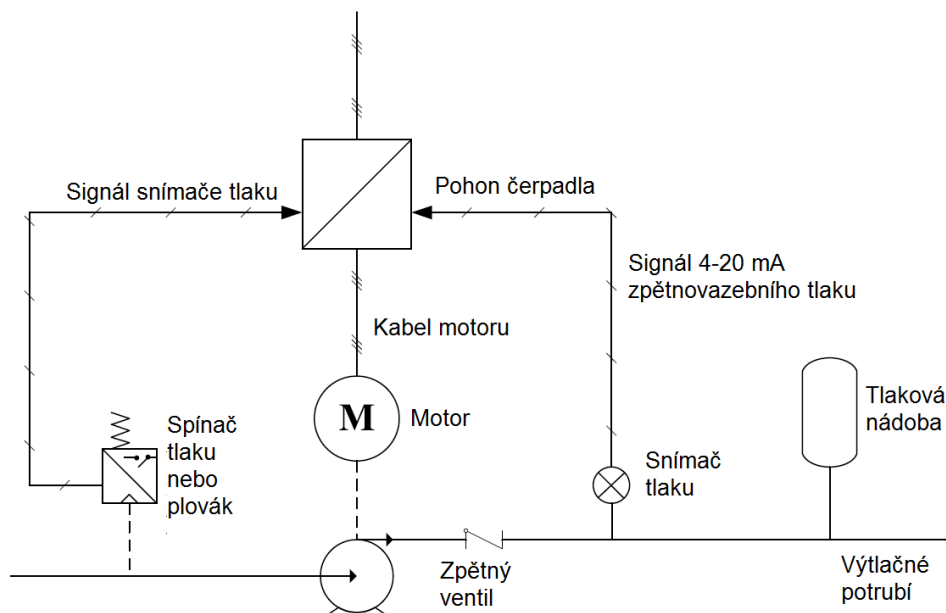
	Adresa FM	Příkaz	Koncová adresa parametrů	Počáteční adresa parametrů	Řádově nejvyšší bit datového obsahu	Řádově nejnižší bit datového obsahu	Řádově nejnižší bit CPR kontroly	Řádově nejvyšší bit CRC kontroly
Příkaz čtení (F0.12)	01	03	F0	0C	00	02	37	08
Příkaz zápisu (F0.12)	01	06	F0	0C	00	21	BA	D1

Poznámky: Adresa čtení parametrů. Například adresa čtení F3.15 je 0xF30F, maximum je 12

Zápis parametrů a uložení. Adresa je stejná jako pro adresu čtení. Například adresa zápisu F3.17 je 0xF311

10 Příklady použití

10.1 Příklad použití jednoho čerpadla



Stav	Požadavek	Nastavení parametru
Tlak v systému čerpadla	3,0 bary	F0.00 = 3,0
Režim ochrany proti nedostatku vody	V přívodu je nainstalován snímač spínací hodnoty	Vstup vnějšími svorkami. (Připojte k svorkám DI2 ve výchozím stavu.)

CZ 10.2 Příklad 2 použití jednoho čerpadla



Stav	Požadavek	Nastavení parametru
Tlak v systému čerpadla	3,5 bar	F0.00 = 3,5
Režim spouštění Řídicího FM (Master)	Spouštění pomocí tlačítek	F0.05 = 0; F1.02 = 1
Komunikační adresa	Adresa 01	F1.00 = 01
Režim ochrany proti nedostatku vody	V přívodu je nainstalován snímač napěťového typu	F4.00 = 3
Limitní hodnota ochrany proti nedostatku vody	Zobrazení poruch, když je hodnota nižší než 0,5 bar	F4.01 = 0.5

Nastavte parametry F0.08, F0.09, F2.01 podle typu snímače tlaku.

Nadřízené zařízení (například PLC) odesílá spouštěcí příkaz: datový formát je šestnáctkový.

Příklad příkazu zápisu

	Adresa FM	Příkaz zápisu	Koncová adresa zápisu dat	Počáteční adresa zápisu dat	Řádově nejvyšší bit datového obsahu	Řádově nejnižší bit datového obsahu	Řádově nejnižší bit CRC kontroly	Řádově nejvyšší bit CRC kontroly
Spouštěcí příkaz	01	06	10	00	00	01	4C	CA
Zastavovací příkaz	01	06	10	00	00	05	4D	09
Resetování poruch	01	06	10	00	00	07	CC	C8

Příklad příkazu čtení

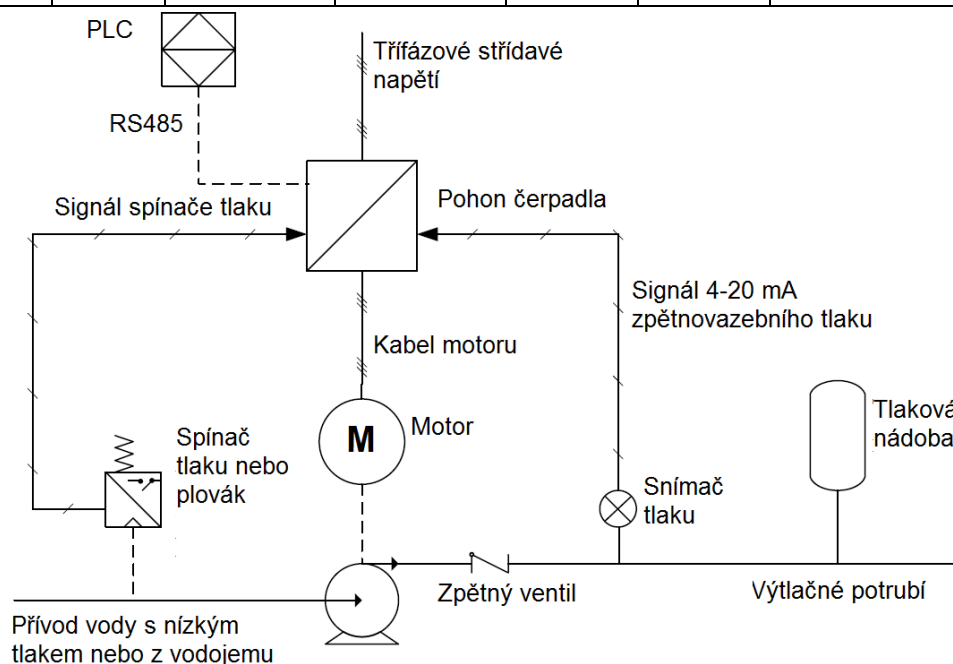
	Adresa FM	Příkaz čtení	Koncová adresa čtení dat	Počáteční adresa čtení dat	Řádově nejvyšší bit čísla čtení dat	Řádově nejnižší bit čísla čtení dat	Řádově nejnižší bit CPR kontroly	Řádově nejvyšší bit CPR kontroly
Čtení provozní frekvence	01	03	30	01	00	01	DA	CA

Poznámky: Hodnota čtení dat je maximálně 12.

Když pomocné FM obdrží data z hlavního FM, jsou data vrácena v následujícím formátu. Data vrácená v tomto příkladu jsou ve formátu 1388H, tj. decimální číslo 5000, což znamená, že aktuální provozní frekvence je 50,00 Hz.

Data vrácená FM	Adresa FM	Příkaz čtení	Číslo bajtu	Řádově nejvyšší bit dat	Řádově nejnižší bit dat	Řádově nejnižší bit CRC kontroly	Řádově nejvyšší bit CRC kontroly
Standardní	01	03	02	13	88	B5	12

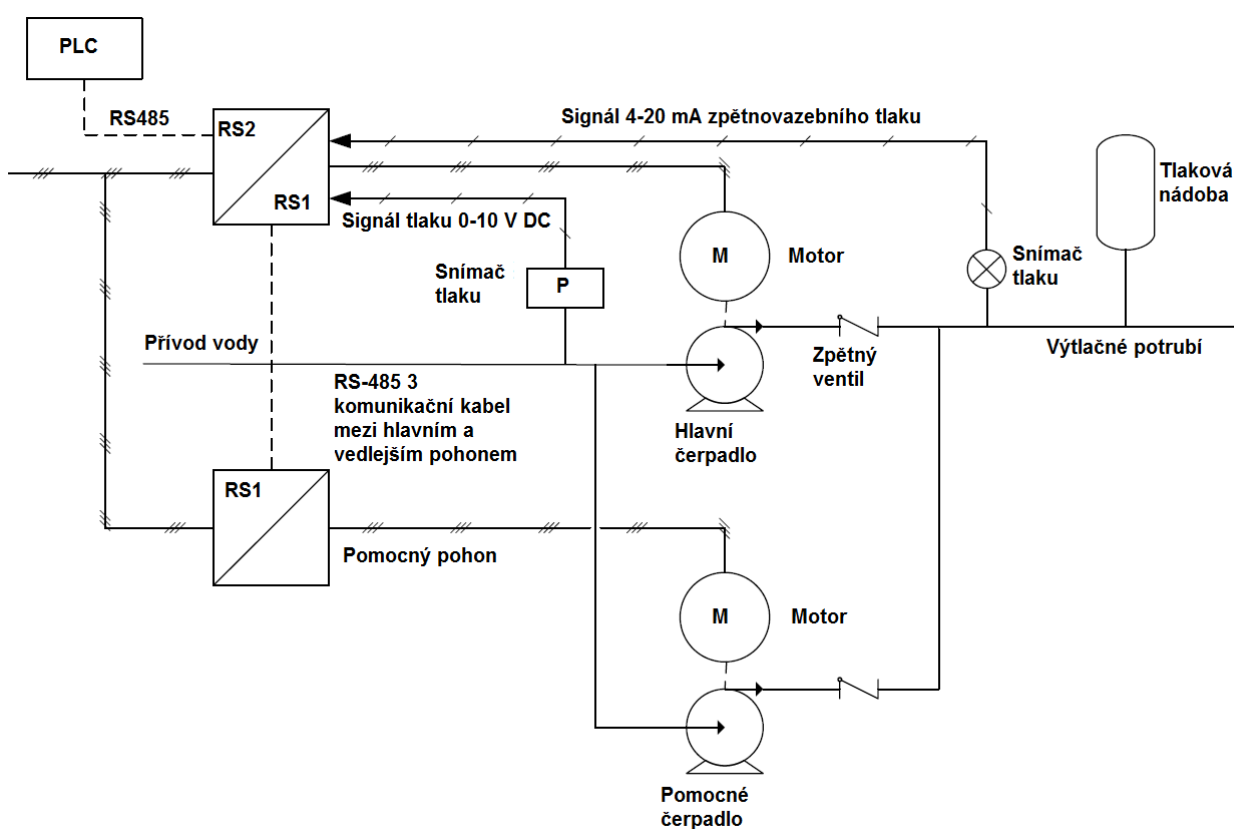
Vrácená FM	Adresa FM	Příkaz čtení	Řádově nejvyšší bit čísla bajtu	Řádově nejnižší bit čísla bajtu	Řádově nejvyšší bit dat	Řádově nejnižší bit dat	Řádově nejnižší bit CRC kontroly	Řádově nejvyšší bit CRC kontroly
Nestandardní	01	03	00	02	13	88	E9	5C



10.3 Příklad použití více čerpadel

Stav	Požadavek	Nastavení parametru
Tlak v systému čerpadla	4,0 bar	F0.00 = 4,0
Volba režimu komunikační sítě	Řídící FM (Master)	F1.02 = 1
Volba režimu komunikační sítě	Řízený FM (Slave)	F1.02 = 0
Počet pomocných čerpadel	Jedno pomocné čerpadlo (6 maximálně)	F1.03 = 1
Doba provozu jednoho čerpadla (střídání)	30 min	F1.05 = 30
Režim ochrany proti nedostatku vody	V přívodu je nainstalován snímač napěťového typu	F4.00 = 3
Limitní hodnota ochrany proti nedostatku vody na přívodu	Porucha je zobrazována, když je hodnota nižší než 1,0 bar	F4.01 = 1,0
Nastavení adresy	Adresa hlavního (Master) čerpadla F1.00 = 0 Adresa pomocného (Slave) čerpadla F1.00 = 1	
Nastavení systému	Dvojitý systém s hlavním a pomocným FM*	Makro nastavení: hlavní: F0.20 = 2; pomocný: F0.20 = 11

Nastavte parametry F0.08, F0.09, F2.01 podle typu snímače tlaku.



11 Technické parametry

Název Frekvenčního měniče	Vstupní napětí	Vstupní frekvence	Vstupní proud	Výstupní napětí	Výstupní frekvence	Výstupní proud
PUMPA e-line Drive-04T 0,75kW	3x400V	50 Hz	3,4	3x400V	0-50 Hz	2,1
PUMPA e-line Drive-04T 1,5kW	3x400V	50 Hz	5	3x400V	0-50 Hz	3,8
PUMPA e-line Drive-04T 2,2kW	3x400V	50 Hz	5,8	3x400V	0-50 Hz	5,1
PUMPA e-line Drive-04T 4,0kW	3x400V	50 Hz	10,5	3x400V	0-50 Hz	9
PUMPA e-line Drive-04T 5,5kW	3x400V	50 Hz	14,6	3x400V	0-50 Hz	13
PUMPA e-line Drive-04T 7,5kW	3x400V	50 Hz	20,5	3x400V	0-50 Hz	17
PUMPA e-line Drive-04T 11kW	3x400V	50 Hz	26	3x400V	0-50 Hz	25
PUMPA e-line Drive-04T 15kW	3x400V	50 Hz	35	3x400V	0-50 Hz	32
PUMPA e-line Drive-04T 18,5kW	3x400V	50 Hz	38,5	3x400V	0-50 Hz	37

Obsah

1	SYMBOLY	33
2	ÚVOD	36
3	POZNÁMKY TÝKAJÚCE SA BEZPEČNEJ PREVÁDZKY	36
4	OVLÁDACÍ PANEL	37
4.1	OVLÁDACIE PRVKY PANELU	37
4.2	INDIKÁTORY.....	38
4.3	PREVÁDZKA A REŽIM ZOBRAZENIA.....	38
4.3.1	<i>Režim zobrazenia stavu</i>	38
4.3.2	<i>Nastavovanie parametrov</i>	38
4.3.3	<i>Režim zobrazenia chýb</i>	38
4.4	POPIS MENU.....	38
4.5	POPIS NASTAVENIA TLAKU.....	39
5	INŠTALÁCIA FREKVENČNÉHO MENIČA	40
5.1	SCHÉMA ZAPOJENIA SVORIEK HLAVNÝCH A RIADIACICH OBVODOV	41
5.1.1	<i>Schéma zapojenia</i>	43
6	RÝCHLE NASTAVENIE	43
7	PROGRAMOVANIE A PARAMETRE	45
7.1	PARAMETRE ZOBRAZENÉ V STAVE PREVÁDZKY	45
7.2	PARAMETRE ZOBRAZENÉ V STAVE ZASTAVENIA	45
7.3	PARAMETRE F0 PRE REŽIM JEDNÉHO FM.....	46
7.4	PARAMETRE F1 PRE REŽIM VIACERÝCH FM.....	47
7.5	LADIACE PARAMETRE F2.....	48
7.6	PARAMETRE PID A POHOTOVOSTNÉHO REŽIMU F3.....	49
7.7	PARAMETRE OCHRANY ČERPADLA F4	51
7.8	PARAMETRE MOTORA F5	52
7.9	PARAMETRE SVORIEK F7	53
7.10	KOMUNIKAČNÉ PARAMETRE F8.....	53
7.11	NASTAVENIE MONITOROVACÍCH PARAMETROV F9.....	54
7.12	UŽIVATEĽSKÉ PARAMETRE FD.....	54
7.13	PARAMETRE PRE VÝROBCU FE.....	54
7.14	MONITOROVACIE PARAMETRE D0.....	55
7.15	PARAMETRE ZÁZNAMU PORUCHY	55
8	ODSTRAŇOVANIE PORÚCH	55
8.1	POPIS KÓDOV PORUCHY.....	55
8.2	BEŽNÉ PORUCHY A ICH ODSTRAŇOVANIE.....	57
8.2.1	<i>Displej sa nespustí po zapnutí napájania</i>	57
8.2.2	<i>Napájací istič vypína po zapnutí napájania</i>	57
8.2.3	<i>Po spustení FM sa motor neotáča</i>	57
8.2.4	<i>Nedochádza k zastaveniu počas prevádzky na sucho</i>	57
8.2.5	<i>Systém nevstupuje do pokojového režimu počas malého množstva vody alebo počas úniku</i>	57
8.2.6	<i>Systém nemôže zastaviť za účelom ochrany proti nedostatku vody</i>	57
9	KOMUNIKAČNÝ PROTOKOL	58
9.1	POPIS PRÍKAZOVÝCH KÓDOV A KOMUNIKAČNÝCH ÚDAJOV	58
10	PRÍKLADY POUŽITIA	60
10.1	PRÍKLAD POUŽITIA JEDNÉHO ČERPADLA	60
10.2	PRÍKLAD 2 POUŽITIA JEDNÉHO ČERPADLA.....	60
10.3	PRÍKLAD POUŽITIA VIACERÝCH ČERPADIEL	61
11	TECHNICKÉ PARAMETRE	62
12	SERVIS A OPRAVY / SERVICE AND REPAIRS	92

13	LIKVIDACE ZAŘÍZENÍ / LIKVIDÁCIA ZARIADENIA / DISPOSAL.....	SK 92
14	CZ EU PROHLÁŠENÍ O SHODĚ	93
15	SK EÚ VYHLÁSENIE O ZHODE.....	94
16	EN EU DECLARATION OF CONFORMITY.....	95

1 Symbols

V návode na obsluhu sú uvedené nasledujúce symboly, ktorých účelom je uľahčiť pochopenie uvedenej požiadavky.



Dodržujte pokyny a výstrahy, v opačnom prípade hrozí riziko poškodenia zariadenia a ohrozenie bezpečnosti osôb.



V prípade nedodržania pokynov či výstrah spojených s elektrickým zariadením hrozí riziko poškodenia zariadenia alebo ohrozenie bezpečnosti osôb.



Poznámky a výstrahy pre správnu obsluhu zariadenia a jeho častí.



Úkony, ktoré môže vykonávať prevádzkovateľ zariadenia. Prevádzkovateľ zariadenia je povinný sa zoznámiť s pokynmi uvedenými v návode na obsluhu. Potom je zodpovedný za vykonávanie bežnej údržby na zariadení. Pracovníci prevádzkovateľa sú oprávnení vykonávať bežné úkony údržby.



Úkony, ktoré musia vykonávať kvalifikovaný elektrotechnik. Špecializovaný technik, oprávnený vykonávať opravy elektrických zariadení, vrátane údržby. Títo elektrotechnici musia mať oprávnenie pracovať s elektrickými zariadeniami.



Úkony, ktoré musia vykonávať kvalifikovaný elektrotechnik. Špecializovaný technik, ktorý disponuje schopnosťami a kvalifikáciou pre inštaláciu zariadení za bežných prevádzkových podmienok a pre opravu elektrických i mechanických prvkov zariadení pri údržbe. Elektrotechnik musí byť schopný vykonať jednoduché elektrické a mechanické úkony spojené s údržbou zariadení.



Upozorňuje na povinnosť používať osobné ochranné pracovné prostriedky.



Úkony, ktoré sa smú vykonávať len na zariadení, ktoré je vypnuté a odpojené od napájania.



Úkony, ktoré sa vykonávajú na zapnutom zariadení.

Ďakujeme Vám, že ste si zakúpili tento výrobok a žiadame Vás pred uvedením do prevádzky o prečítanie tohto Návodu pre montáž a obsluhu.

SK
Dôležité upozornenia a opatrenia, ktoré je potrebné dodržať pred uvedením frekvenčného meniča do prevádzky a počas neho.

1. Schéma zapojenia snímača tlaku PUMPA (viac v kapitole 5.1.1 Schéma zapojenia)

Poznámka: Na našej webovej stránke www.pumpa.eu nájdete tlakový snímač 90° PUMPA E-DRIVE 0-10 bar 4-20 mA pod objednávacím kódom ZB00050295.

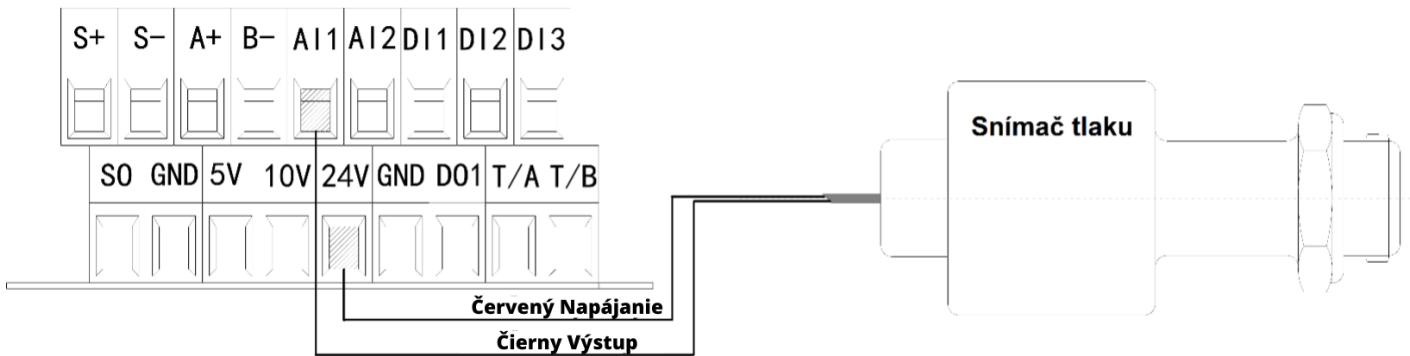


Schéma zapojenia dvojitých snímača tlaku

2. Nastavenie snímača tlaku na frekvenčnom meniči (pozri kapitolu 6 Rýchle nastavenie)

V závislosti od rôznych typov snímačov sa nastavenia parametrov líšia.

- Napríklad snímač s napájacím napätím 24 V, spätnoväzbovým signálom 4-20 mA, tlakovým rozsahom 10 bar a požadovaným tlakom vody 4,0 bar musí byť nastavený na:

F0.00 = 4,0	Nastavenie tlaku	
F0.08 = 10	Maximálny rozsah snímača	
F0.05	Možnosť signálu spustenia/zastavenia	0: Štart/ stop pomocou tlačidiel (klávesnice) 1: Štart / stop pomocou svoriek 2: Štart / stop pomocou zbernice 3: Štart /Stop podľa tlaku

Poznámka: pomocou tlačidla "SHIFT" môžete prepínať medzi parametrami

Zobrazenie	Názov	Popis	Jednotka	Poznámky
P	Aktuálny tlak	Aktuálny tlak v systéme	bar	⊙
H	Prevádzková frekvencia	Aktuálna prevádzková frekvencia	Hz	⊙
d	Požadovaný tlak	Požadovaný tlak	Bar	⊙
A	Prevádzkový prúd	Aktuálny výstupný prúd FM	A	⊙
U	Napätie DC zbernice	Napätie zbernice DC frekvenčného meniča	V	⊙

!!!DÔLEŽITÉ!!!

Nastavenie dôležitých funkcií tlaku a ochrany frekvenčného meniča (pozri kapitolu 7 Programovanie a parametre)

Funkcia	Popis	Rozsah nastavenia	Jednotky	Základná hodnota	Úroveň zobrazenia	Poznámky
F0.00	Prednastavený tlak	F4.01 - F0.10	Bar	3.0	○	V režime multi-FM musí používateľ nastaviť iba parameter Master FM.
F0.02	Smer otáčania motora	0: Aktuálny smer otáčania 1: Opačný smer otáčania	\	0	●	Smer otáčania možno zmeniť nastavením tohto parametra
F0.05	Možnosť signálu štart/stop	0: Štart/stop pomocou tlačidiel (klávesnica) 1: Štart/stop svorkami 2: Štart/stop pomocou zbernice 3: Štart/stop podľa tlaku	\	0	○	Ak sa v systéme používa viacero FM, pomocný FM musí byť nastavený na hodnotu 2 3: v tomto režime je potrebné správne nastaviť parametre F0.08, F0.12, F0.13, F0.14, ak je vstupný tlak vyšší ako F0.12, FM sa zastaví, a ak je vstupný tlak nižší ako F0.13, FM sa spustí
F0.08	Rozsah snímača	0,0 - 200,0	bar	16,0	○	Maximálny rozsah snímača
F0.20	Makro nastavenia	0 - 15	\	0	●	Pozrite si časť Rýchle nastavenie (kapitola 6)
F1.05	Čas striedania	0 - 3600	min	240	○	Čas striedania hlavného FM a pomocných FM. 0: Zrušenie funkcie striedania hlavného FM a pomocného FM.
F2.06	Horná hranica prevádzkovej frekvencie	F2.08 - F2.07	Hz	50,00	○	Horná hranica prevádzkovej frekvencie FM
F2.07	Maximálna výstupná frekvencia	50 - 320	Hz	50,00	●	
F2.08	Dolná hranica prevádzkovej frekvencie	0,00 - F2.06	Hz	0,00	○	Poznámka: Pri použití funkcie ochrany proti zamrznutiu nesmie byť frekvencia zamrznutia nižšia ako táto frekvencia
F4.00	Ochrana pred nedostatkom vody	0 - 4	\	2	○	0: Vypnuté 1: Vyhodnotenie nedostatku vody podľa frekvencie a prúdu 2: Vyhodnotenie nedostatku vody podľa výstupného tlaku 3: Vyhodnotenie nedostatku vody podľa frekvencie, prúdu a tlaku 4: Vyhodnotenie nedostatku vody podľa vstupného tlaku
F4.05	Oneskorenie automatického resetovania ochrany proti nedostatku vody	0 - 9999	min	15	○	0: použite F4.07 a F4.08 na resetovanie poruchy nedostatku vody, ak nie je nastavená na 0
F5.01	Menovitý výkon motora	0,1 - 18,5	kW		●	Nastavenie podľa štítku motora.
F5.02	Menovité napätie motora	1 - 480	V		●	Nastavenie podľa štítku motora
F5.03	Menovitý prúd motora	0,01 - 50,0	A		●	Nastavenie podľa štítku motora
F5.04	Menovitá frekvencia motora	0,01 - F2.07	Hz		●	Nastavenie podľa štítku motora

F5.05	Menovité otáčky motora	1 - 36000	ot/min		●	Nastavenie podľa štítku motora
F7.00	Možnosti funkcie vstupných svoriek DI1	0: Žiadna funkcia 1: Prevádzka vpred 2: Prevádzka vzad 4: JOG		1	●	4: Stabilná prevádzka pri 5 Hz 5: Stabilná prevádzka v opačnom smere pri 5 Hz
F7.01	Možnosti funkcie vstupných svoriek DI2	5: JOG v opačnom smere 6: Uzavretie výstupnej svorky 7: Núdzové zastavenie 8: Reset poruchy 11: Ochrana pred nedostatkom vody		11	●	6: Použite, keď má motor vysokú zotrvačnosť. 7: Rýchlosť zastavenia nastavíte parametrom. 11: Napríklad plavákový spínač
F7.02	Možnosti funkcie vstupných svoriek DI3	15: Zvýšenie frekvencie 16: Zníženie frekvencie 17: Vynulovanie bodov 15 a 16 18: Prepínanie zdroja frekvencie		18	●	Upozornenie. Parametre, ktoré tu nie sú uvedené, sa nesmú nastavovať!
FD.01	Obnovenie základného nastavenia	0 - 2	\	0	●	0: Žiadna prevádzka 1: Obnovenie základného nastavenia 2: Vymazanie záznamu porúch

Poznámka: Ak je dĺžka kábla medzi FM (frekvenčným meničom) a motorom väčšia ako 50 m, odporúča sa medzi motor a FM nainštalovať DU/DT filter, sínusový filter alebo iné odrušovacie zariadenie na ochranu motora a frekvenčného meniča. Prípadne kontaktujte svojho predajcu.

2 Úvod



Ďakujeme, že používate frekvenčný menič Drive-04T na ovládanie a ekonomické riadenie prevádzky čerpadiel s trojfázovým motorom pripojeným na 3 x 400 V. Frekvenčný menič (FM) so vstupným napätím 3x400 V pre čerpadlá je určený na natlakovanie hydraulických systémov pomocou merania tlaku. FM dokáže udržiavať konštantný tlak v hydraulickom obvode pomocou zmeny počtu otáčok/minútu čerpadla a automaticky sa zapína a vypína pomocou senzorov. Vďaka rôznym možným nastaveniam a vstupným a výstupným konfigurovateľným kontaktom je možné prispôsobiť prevádzku zariadenia potrebám rôznych zariadení. V nasledujúcich kapitolách sú uvedené nastaviteľné veličiny.

V jednom vodnom systéme možno použiť až 6 frekvenčných meničov tohto typu.

Pred použitím sa uistite, že zapojenie a smer otáčania čerpadla sú správne.

Stupeň ochrany frekvenčného meniča je IP 54.

Možné použitia výrobku:

- obytné priestory
- bytové domy
- opätovné využívanie dažďovej vody
- bazény
- zásobovanie vodou zo studní a vrtov
- zavlažovanie skleníkov, záhrad, poľnohospodárstvo
- priemyselné zariadenia
- poľnohospodárske podniky

Tento manuál obsahuje príslušné pokyny na obsluhu a podrobný opis parametrov. Pred inštaláciou, prevádzkou, údržbou alebo kontrolou si tento návod pozorne prečítajte.

Frekvenčný menič Drive-04T je určený pre odstredivé konštrukcie (jednostupňové a viacstupňové, povrchové a ponorné). Je zakázané používať frekvenčný menič Drive-04T pre objemové čerpadlá (všetky typy vretenových čerpadiel).

3 Poznámky týkajúce sa bezpečnej prevádzky



Pred inštaláciou

Zariadenie neinštalujte ani nepoužívajte, ak je poškodené alebo mu chýbajú časti. Nedodržanie tohto pokynu môže poškodiť zariadenie alebo ohroziť život.



Inštalácia

Pri inštalácii alebo manipulácii s FM (frekvenčným meničom) ho držte za spodnú časť, a nie len za vonkajší kryt, aby ste zabránili zraneniu alebo poškodeniu FM.

FM (frekvenčný menič) sa musí inštalovať na nehorľavý materiál vo vzdialenosti od zdrojov tepla a horľavých alebo výbušných materiálov.

Ak je FM nainštalovaný v ochrannom kryte, musí byť kryt vybavený vetracími otvormi, aby sa zabezpečila vnútorná teplota pod 40 °C, inak môže dôjsť k poškodeniu FM v dôsledku vysokej teploty. Minimálna teplota okolia musí byť vyššia ako 15 °C.

POZOR: FM sa dodáva bez tlakového snímača. Môžete použiť napríklad náš 90° Tlakový snímač PUMPA E-drive 0-10 bar 4-20 mA ZB00050295.

Elektrické zapojenie



PRIPOJENIE FM (frekvenčného meniča) ZAISTITE ODBORNOU FIRMOU. Nedodržanie tohto pokynu môže mať za následok úraz elektrickým prúdom alebo poškodenie FM. Všetky súvisiace elektrické obvody a komponenty musia spĺňať platné normy. Nedodržanie tohto pokynu môže mať za následok úraz elektrickým prúdom alebo poškodenie zariadenia.

Zabezpečte správne uzemnenie uzemňovacej svorky.

Nedotýkajte sa svoriek hlavných obvodov a dbajte na to, aby sa tieto svorky nedotýkali krytu FM.

Pred pripojením skontrolujte, či menovité napätie a počet fáz FM zodpovedá napájacemu napätiu a počtu fáz napájania.

Nikdy nepripájajte striedavý prúd na výstupné svorky V, U, W.

Hlavné obvody a riadiace obvody FM musia byť v oddelených kábloch alebo vedené kolmo na seba, prípadne v tienených kábloch, inak dôjde k rušeniu riadiacich signálov.

Kábel pripojený na svorky hlavných obvodov musí byť vybavený prípojkami v samostatnom priestore.

Ak je dĺžka kábla medzi FM a motorom viac ako 50 m, odporúča sa použiť tlmičku na ochranu FM a motora.

Prevádzka

Napájanie striedavým prúdom zapnite až po riadnom upevnení predného krytu. Tento predný kryt počas prevádzky neotvárajte ani neodstraňujte. Ak sa po výpadku napájania aktivuje automatický reset funkčnej poruchy, je potrebné najprv vykonať bezpečnostné opatrenia, inak môže dôjsť k poškodeniu zariadenia alebo zraneniu osôb.

Tlačidlo "RUN/STOP" (ŠTART/STOP) môže byť nefunkčné z dôvodu aktivácie niektorej z funkcií. V riadiacom obvode FM musí byť nainštalovaný samostatný hlavný vypínač napájania. Keď je FM zapnutý, svorky FM sú pod napätím, aj keď je FM v zastavenom stave. Nedotýkajte sa týchto svoriek kvôli riziku úrazu elektrickým prúdom. Na spustenie a zastavenie FM nepoužívajte istič, pretože by mohlo dôjsť k poškodeniu FM.

Keďže FM zabezpečuje zmenu z minimálnych na maximálne otáčky vo veľmi krátkom čase, skontrolujte, či sa motor a zariadenie môžu používať v tomto príslušnom rozsahu. V opačnom prípade môže dôjsť k poškodeniu zariadenia.

Nedotýkajte sa chladiča. Pri nedodržaní tohto pokynu môže dôjsť k nežiaducim popáleninám.

Pred spustením FM do prevádzky s čerpadlom nastavte FM podľa aktuálneho zapojenia a používania externých zariadení.

Údržba a kontrola

Keď je zariadenie pripojené k napájaniu, nedotýkajte sa pripojovacích svoriek. Nedodržanie tohto pokynu môže mať za následok úraz elektrickým prúdom.

Údržbu, výmenu a kontrolu FM by mali vykonávať len kvalifikovaní elektrikári.

Po výpadku napájania počkajte pred začatím údržby alebo kontroly aspoň 10 minút alebo zaistíte odstránenie všetkého zvyškového napätia, inak môže dôjsť k poškodeniu zariadenia alebo zraneniu osôb.

Doska s plošnými spojmi má integrovaný obvod CMOS, nedotýkajte sa jej, inak môže elektrostatická elektrina poškodiť túto dosku.

Ďalšie poznámky

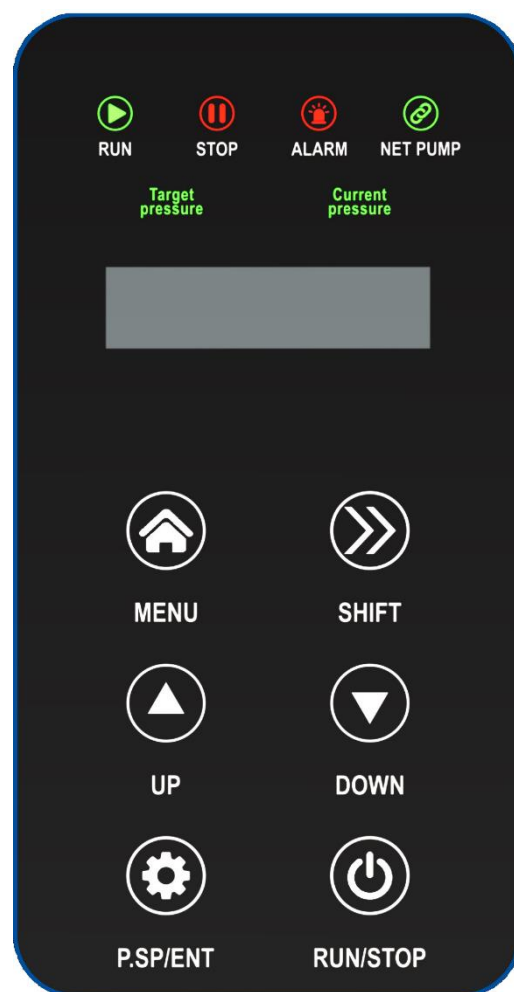
Je prísne zakázané vykonávať akékoľvek zmeny na FM, pretože môže dôjsť k vážnemu alebo smrteľnému zraneniu. Po vykonaní ľubovoľných zmien na FM záruka zaniká.

4 Ovládací panel



4.1 Ovládacie prvky panelu

- MENU:** toto tlačidlo sa používa na prepínanie medzi režimom pevného nastavenia a režimom zmeny nastavenia. Dvojsekundovým stlačením v stave zastavenia sa dostanete do režimu nastavovania parametrov (druhá úroveň). Jedno stlačenie slúži ako tlačidlo späť (z úrovne tri na úroveň dva a z úrovne dva na úroveň jedna).
- P.SP/ENT:** toto tlačidlo sa používa na nastavenie tlaku a potvrdenie nastavených parametrov.
- SHIFT:** toto tlačidlo sa používa na prepínanie zobrazenia a na presun kurzora (bitov) pri zmenách parametrov. V prevádzkovom stave stlačením tohto tlačidla prepínate medzi prevádzkovou frekvenciou, výstupným prúdom, nastavením tlaku a tlakom spätnej väzby. Pomocou tohto tlačidla zmeníte parametre. Blikajúci bit je aktuálny bit, ktorý možno zmeniť.



SK

Pomocou tohto tlačidla môžete prepínať jednotlivé bity.

4. **Tlačidlá "▲" a "▼"**: tieto tlačidlá sa používajú na vykonávanie zmien hodnôt parametrov.
5. **RUN/STOP**: Tlačidlo štart/stop a v prípade chyby sa používa ako tlačidlo na reset chyby.

4.2 Indikátory

- **RUN (PREVÁDZKA)**: indikátor prevádzky
Svieti: prevádzka
Bliká: režim spánku alebo zastavenia
- **STOP**: Zastavenie alebo pohotovostný režim
- **ALARM**: Alarm poruchy FM
- **NET Pump**: Keď indikátor svieti, komunikácia medzi frekvenčnými meničmi prebehla úspešne. Keď sa používa iba jeden FM, indikátor je vypnutý
- **Target Pressure**: Požadovaný tlak
- **Current tlak**: Aktuálny tlak

4.3 Prevádzka a režim zobrazenia

4.3.1 Režim zobrazenia stavu

Po zapnutí napájania prejde FM do režimu zobrazenia stavu. Keď sa FM zastaví, môžete zmeniť požadovaný tlak. Stlačením tlačidla "▲" alebo "▼" nastavíte požadovaný tlak. Keď je FM v prevádzke, na displeji sa zobrazuje aktuálny tlak, prevádzková frekvencia a požadovaný tlak. Stlačením tlačidla "▲" alebo "▼" prepínate zobrazenie medzi týmito tromi parametrami.

Stlačením tlačidla "MENU" na 2 sekundy vstúpite do režimu nastavovania parametrov.

4.3.2 Nastavovanie parametrov

Ak chcete zobrazit' alebo nastaviť parametre, počnúc režimom zobrazenia stavu stlačte na 2 sekundy tlačidlo "MENU", aby ste vstúpili do režimu nastavovania parametrov, a potom stlačte tlačidlo "RUN/STOP", aby ste spustili nastavovanie parametrov. Tlačidlami "▲" a "▼" môžete prepínať medzi parametrami. Po nastavení parametra dvakrát stlačte tlačidlo "MENU", čím opustíte režim nastavovania parametrov a vrátite sa do režimu zobrazenia stavu..

4.3.3 Režim zobrazenia chýb

Chyba sa zobrazí automaticky, keď sa vyskytne chyba alebo varovanie frekvenčného meniča, stlačením tlačidla "RUN/STOP" sa chyba resetuje alebo sa môže automaticky obnoviť predchádzajúci režim po odstránení alarmu.

4.4 Popis menu



K dispozícii sú tri úrovne menu:

1. Skupina funkcií (prvá úroveň) - domovská obrazovka
2. Nastavenie funkcií (druhá úroveň) - výber parametrov
3. Nastavenie funkcií (tretia úroveň) - nastavenie parametrov

Popis: V menu tretej úrovne sa môžete stlačením tlačidla "MENU" alebo "Run/Stop" vrátiť do menu druhej úrovne. Po stlačení tlačidla "Run/Stop" sa najprv uložia parametre, potom sa vrátite do druhej úrovne a automaticky sa zobrazia ďalšie funkcie. Po stlačení tlačidla "MENU" sa vrátite priamo do ponuky druhej úrovne bez uloženia parametrov a aktuálna funkcia zostane zobrazená.

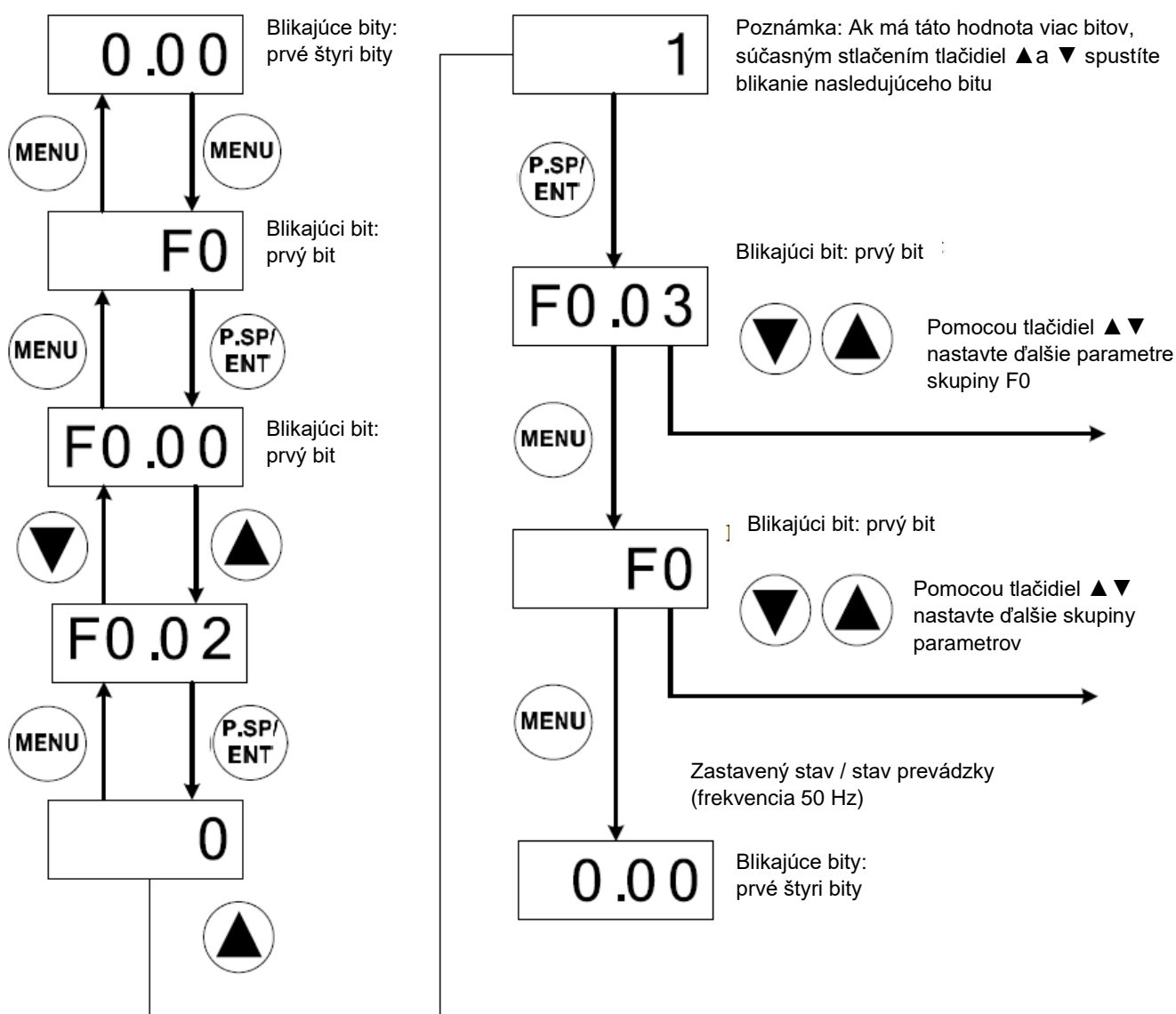
V ponuke tretej úrovne je možné zmeniť iba blikajúci bit.

Poznámka: Parametre označené symbolom "*" zmeňte v stave zastavenia. Parametre označené "©" sú aktuálne zistené a zaznamenané hodnoty a nie je možné ich meniť.

Príklad: Zmeňte hodnotu F0.02 z "0" na "1".

Stlačením tlačidla "MENU" na 2 sekundy vstúpite do nastavenia parametrov (tretia úroveň).

Zastavený stav / Stav prevádzky



4.5 Popis nastavenia tlaku

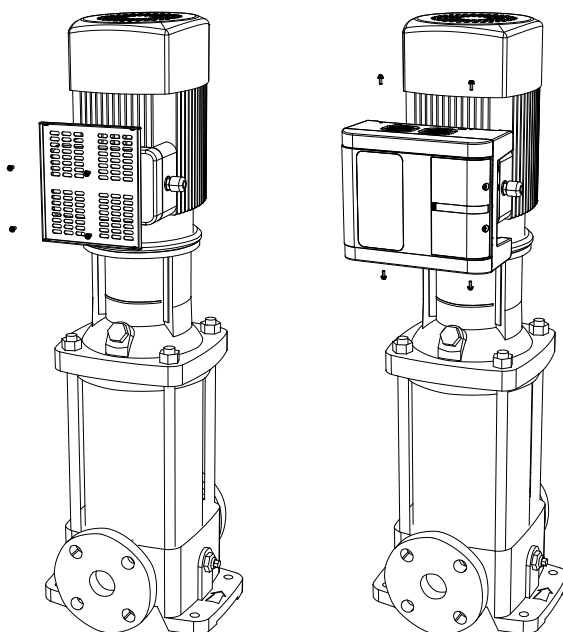
1. Stlačte tlačidlo "P.SP/ENT" na 2 sekundy
2. Pomocou tlačidiel "▲" a "▼" zmeňte tlak
3. Stlačením tlačidla "P.SP/ENT" ukončíte režim nastavenia

Poznámka: Jednotky tlaku

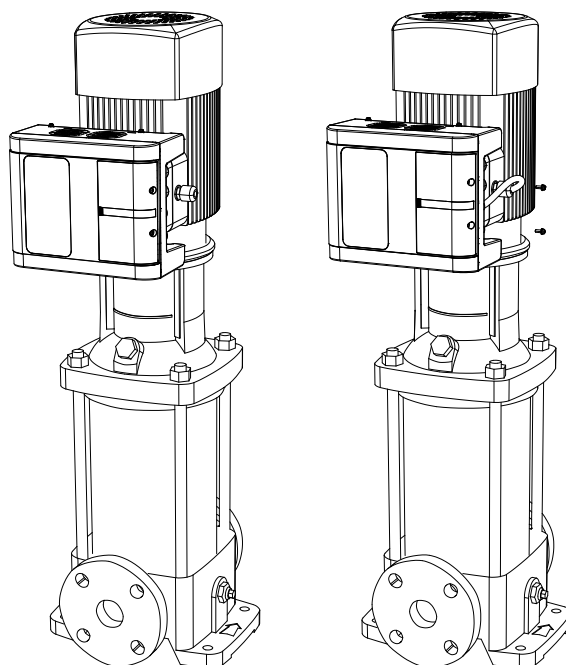
0,1 MPa = 100 kPa = 1 bar = 1 kg/cm²

5 Inštalácia frekvenčného meniča

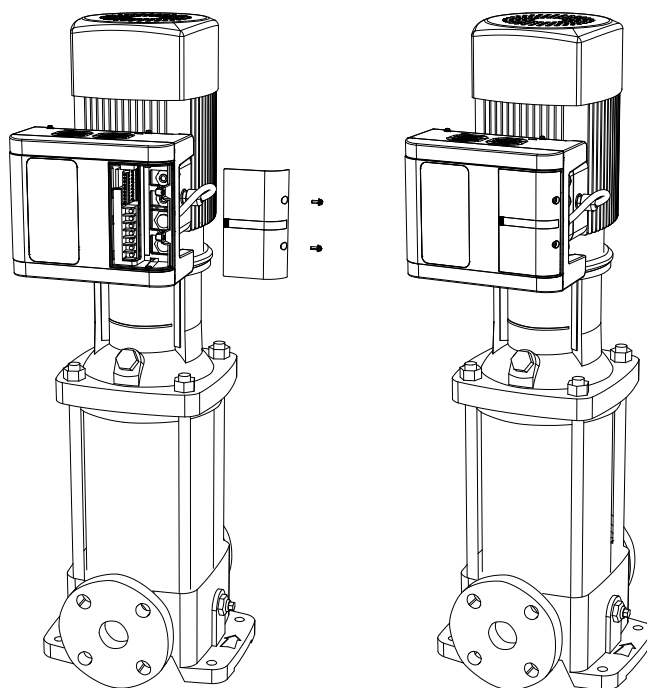
1. Najprv nainštalujte montážnu dosku FM na svorkovnicu motora a potom nainštalujte FM na montážnu dosku. Upevnite FM vodorovne.



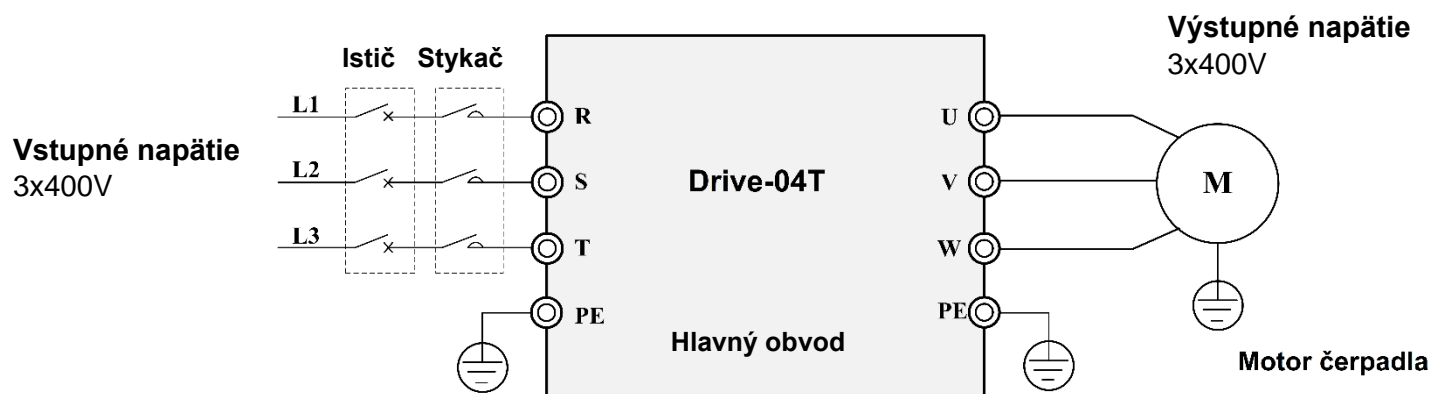
2. Pripevnite menič k spodnej doske, odstráňte kryt (plášť) kabeláže na pravej strane meniča tak, aby vodotesnými priechodkami postupne prechádzalo výstupné vedenie čerpadla, vstupné vedenie frekvenčného meniča a vedenie snímača.



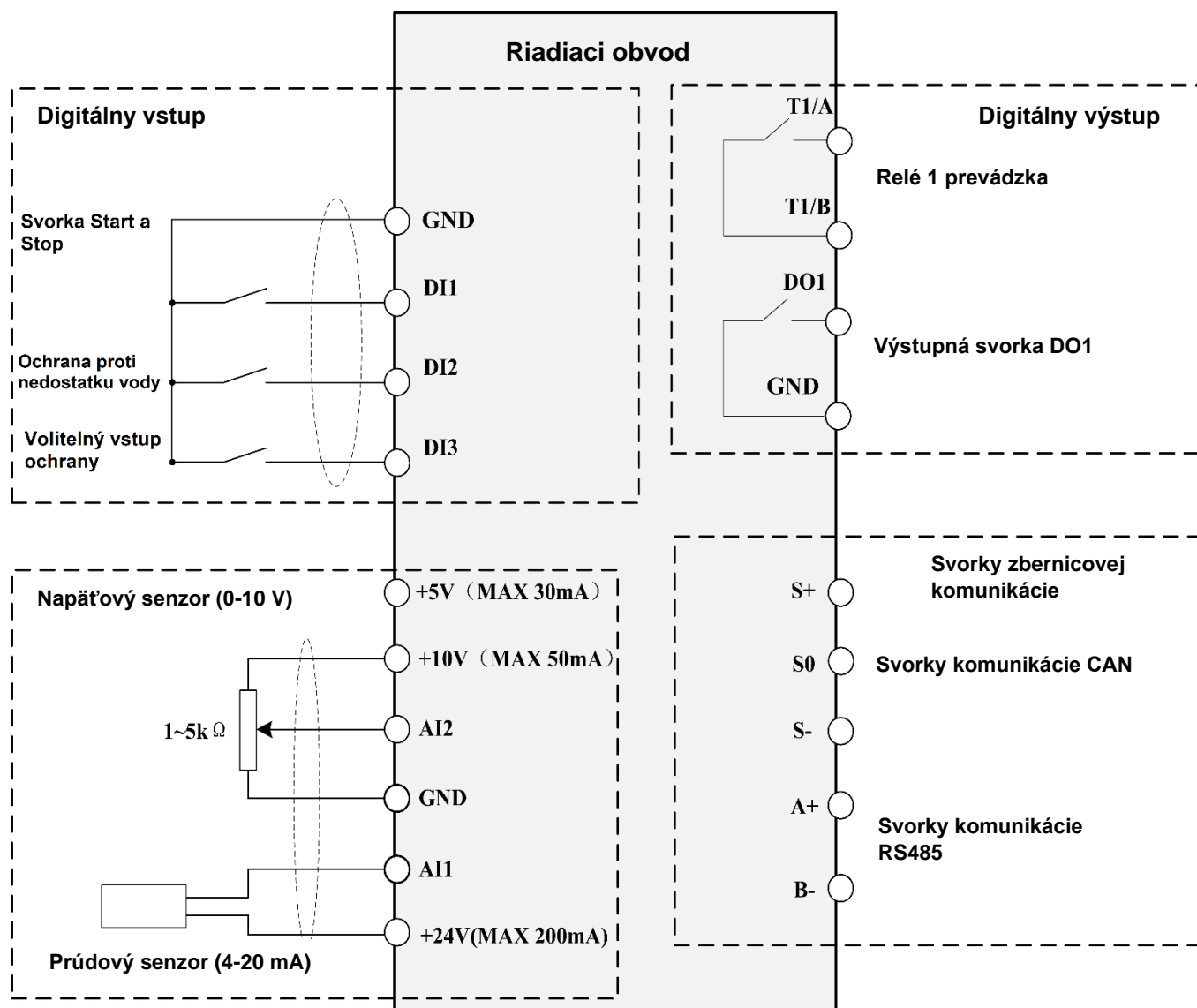
3. Hlavné svorky vstupného napätia sú R/S/T a svorky výstupného napätia pre motor čerpadla sú U/V/W. Uistite sa, že ste správne zapojili elektrické vedenie, aby ste zabránili poškodeniu zariadenia.



5.1 Schéma zapojenia svoriek hlavných a riadiacích obvodov



Označenie svorky	Popis	Informácie
R, S, T	Vstupné napätie	Vstupné napätie frekvenčného meniča 3x400 V
U, V, W	Výstupné napätie	Prepojte s trojfázovým motorom 3x400 V
PE	Uzemňovacia svorka	Prepojte k zemi



Označenie obvodu	Pomenovanie svorky	Technické špecifikácie
DI1 – DI3	Multifunkčná digitálna vstupná svorka (napr. plavákový snímač alebo tlakový snímač)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beznapäťová svorka 2. Aktivuje sa po pripojení k uzemneniu GND (a naopak). 3. Rozsah vstupného napätia: 9-36 VDC 4. Vstupná impedancia: 4 kΩ
AI1	Analógová vstupná svorka 1	Vstupný prúd 4-20 mA, možno zvoliť vstup 0-10 V. Vstupná impedancia: 500 Ω pre prúdový vstup
AI2	Analógová vstupná svorka 2	Možno zvoliť vstupné napätie 0-10 V, 4-20 mA. Vstupná impedancia: 22 k Ω pre napätový vstup
5 V	Výstupné napätie 5 V	5 V, \pm 5 % Maximálny výstupný prúd 30 mA
10 V	Výstupné napätie 10 V	10 V, \pm 5 % Maximálny výstupný prúd 50 mA
GND	Záporná svorka analógového napájania	Referenční nulový potenciál 5 V a 10 V
T1A / T1B	Výstupné relé RO1	T1A~T1B: normálne otvorené svorky Kapacita kontaktu: AC 250 V / 3 A / normálne otvorené svorky
D01	Výstupná svorka D01	Výstup signálu z optočlenu
24 V	Napájanie 24 V pre externé zariadenia	24 V, \pm 5 % Maximálny výstupný prúd 100 mA. Bežne sa používa ako pracovné napájanie digitálneho vstupu a napájanie externého snímača.
COM - GND	24 V - záporná svorka digitálneho napätia	Poskytuje napájanie +24 V pre externé zariadenie - Referenční nulový potenciál +24 V pre externé zariadenie

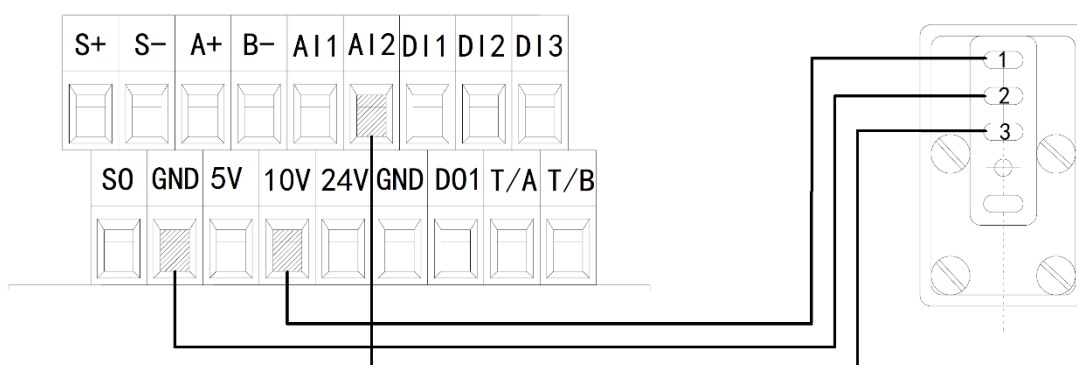
A+	Komunikačný terminál RS485	Komunikačný protokol RS485. Používajte krútenú dvojlinku alebo tienený kábel. Môže sa používať na komunikáciu s riadiacim počítačom
B-		
S+	Komunikačná svorka CAN	Komunikačný protokol CAN. Používajte krútenú dvojlinku alebo tienený kábel. Môže sa použiť na online riadenie frekvenčného meniča
S-		
S0		

5.1.1 Schéma zapojenia

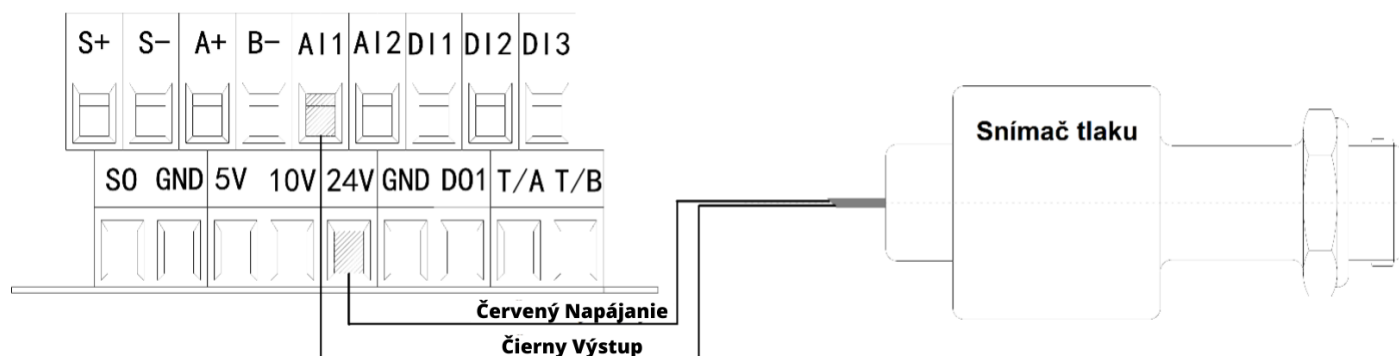


FM možno pripojiť k tlakomeru a snímaču tlaku. Príklady zapojenia nájdete v nasledujúcich schémach zapojenia:

Tlakomer: rozsah pracovného napätia 4-13 VDC, výstup 0-10 VDC. Spôsob zapojenia je uvedený nižšie. Pripojenie k terminálu AI2



Snímač tlaku 24 V: rozsah pracovného napätia 10-30 V DC, výstup 4-20 mA. Pripojenie k svorku AI1.



6 Rýchle nastavenie



Nastavenie urobte podľa nasledujúcich krokov

1. Nastavte rozsah a typ snímača

F0.08 = 16 rozsah snímača

F0.09 = 2 Výber kanálu spätnej väzby snímača (0: kanál AI1, 1: kanál AI2, 2: max (AI1, AI2), 3: min (AI1, AI2))

F2.00 (svorka AI1) alebo F2.02 (svorka AI2) - typ snímača (0: 4-20 mA; 1: 0-10 V; 2: 0,5-4,5 V)

2. Overtvorte smer otáčania motora

Po nastavení parametrov zapnite čerpadlo na krátky čas a skontrolujte, či je smer otáčania správny. Smer otáčania možno zmeniť nasledujúcimi dvoma spôsobmi:

- Odpojte čerpadlo a FM od napájania a zameňte ľubovoľné dve fázy U, V, W na motore čerpadla.
ALEBO
- Zastavte FM a zmeňte parameter P0.02.

SK

3. Nastavte zobrazený tlak

Existujú dva spôsoby nastavenia zobrazeného a aktuálneho tlaku:

- Keď je tlak ustálený, nastavte parameter F2.01 alebo F2.03 na hodnotu v rozmedzí 0.01 (napríklad: keď tlakomer ukazuje 3,2 bar a FM ukazuje aktuálny tlak 3,1 bar, nastavte parameter F2.01 alebo F2.03 (podľa toho, ku ktorej svorke máte pripojený snímač tlaku) na hodnotu 1,032 ($3,2 \div 3,1 = 1,032$), aby ste opravili zobrazovaný tlak na FM.
- Ak je tlak FM mierne vyšší, znížte rozsah snímača (F0.08) a naopak.

4. Makro nastavenie

Na rýchle nastavenie systému použite nasledujúcu tabuľku.

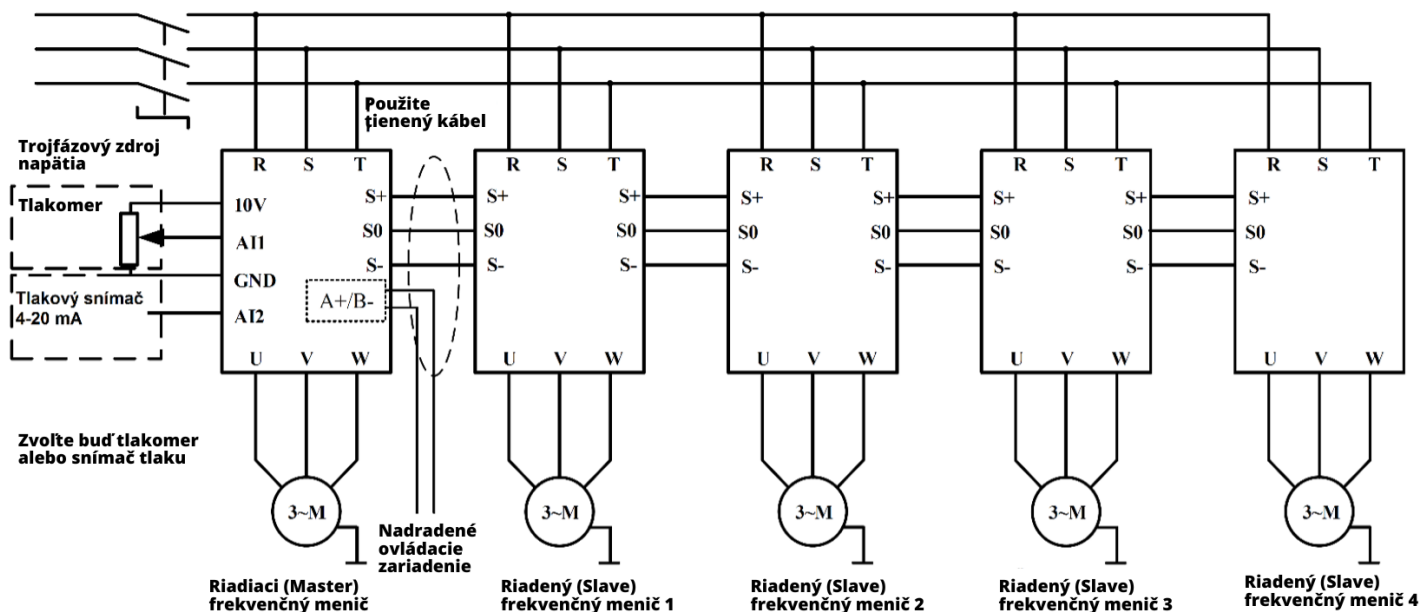
V jednom systéme je možné prepojiť až 6 čerpadiel (každé čerpadlo musí mať vlastný FM).

Elektrické prepojenie: prepojte paralelne všetky svorky "S +" a všetky svorky "S -" medzi sebou.

Typ systému	Riadiaci FM (Master)	1. Pomocný FM (Slave)	2. Pomocný FM (Slave)	3. Pomocný FM (Slave)	4. Pomocný FM (Slave)	5. Pomocný FM (Slave)
1 Frekvenčný menič v systéme	F0.20=1					
2 Frekvenčné meniče v systéme	F0.20=2	F0.20=11				
3 Frekvenčné meniče v systéme	F0.20=3	F0.20=11	F0.20=12			
4 Frekvenčné meniče v systéme	F0.20=4	F0.20=11	F0.20=12	F0.20=13		
5 Frekvenčných meničov v systéme	F0.20=5	F0.20=11	F0.20=12	F0.20=13	F0.20=14	
6 Frekvenčných meničov v systéme	F0.20=6	F0.20=11	F0.20=12	F0.20=13	F0.20=14	F0.20=15
Núdzový režim	F0.20=9					

Typ systému	Parameter	Detail vykonanej zmeny. Zmeny sa automaticky prepíšu	Popis
Nastavenie 1 frekvenčného meniča	F0.20=1	F0.06=1; F1.02=0; F1.03=0; F2.05=8; F8.00=1	Automatické Resetovanie a automatické Spustenie aktívne
2 FM, parameter Riadiaceho (master) FM	F0.20=2	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=1; F2.05=8; F8.00=1	Automatický Resetovanie a automatické Spustenie aktívne, 1 pomocný FM
3 FM, parameter Riadiaceho (master) FM	F0.20=3	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=2; F2.05=8; F8.00=1	Automatický Resetovanie a automatické Spustenie aktívne, 2 pomocné FM
4 FM, parameter Riadiaceho (master) FM	F0.20=4	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=3; F2.05=8; F8.00=1	Automatický Resetovanie a automatické Spustenie aktívne, 3 pomocné FM
5 FM, parameter Riadiaceho (master) FM	F0.20=5	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=4; F2.05=8; F8.00=1	Automatický Resetovanie a automatické Spustenie aktívne, 4 pomocné FM
6 FM, parameter Riadiaceho (master) FM	F0.20=6	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=5; F2.05=8; F8.00=1	Automatický Resetovanie a automatické Spustenie aktívne, 5 pomocných FM
Núdzový režim	F0.20=9	F2.05=1; F0.06=1; F8.00=1	Zmena frekvenčného zdroja
2 FM, parameter pomocného / riadeného (slave) FM	F0.20=11	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=1; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=2	Automatické Spustenie, komunikačná adresa FM nastavená na 1, Spustenie pohotovostného riadiaceho (Master) FM.
3 FM, parameter pomocného / riadeného (slave) FM	F0.20=12	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=2; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=3	Automatické Spustenie, komunikačná adresa FM nastavená na 2, Spustenie pohotovostného riadiaceho (Master) FM.
4 FM, parameter pomocného / riadeného (slave) FM	F0.20=13	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=3; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=4	Automatické Spustenie, komunikačná adresa FM nastavená na 3, Spustenie pohotovostného riadiaceho (Master) FM.
5 FM, parameter pomocného / riadeného (slave) FM	F0.20=14	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=4; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=5	Automatické Spustenie, komunikačná adresa FM nastavená na 4, Spustenie pohotovostného riadiaceho (Master) FM.
6 FM, parameter pomocného / riadeného (slave) FM	F0.20=15	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=5; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=6	Automatické Spustenie, komunikačná adresa FM nastavená na 5, Spustenie pohotovostného riadiaceho (Master) FM.

5. Stlačte "P.SP/ENT" na dve sekundy a nastavte požadovanú hodnotu tlaku.



7 Programovanie a parametre



- "○": Parameter je možné meniť v pohotovostnom aj prevádzkovom stave.
- "●": Parameter nie je možné zmeniť v prevádzkovom stave.
- "◎": Parameter je aktuálna zistená a zaznamenaná hodnota, ktorú nemožno zmeniť.

7.1 Parametre zobrazené v stave prevádzky

Poznámka: pomocou tlačidla "SHIFT" môžete prepínať medzi parametrami

Zobrazenie	Názov	Popis	Jednotka	Poznámky
P	Aktuálny tlak	Aktuálny tlak v systéme	bar	◎
H	Prevádzková frekvencia	Aktuálna prevádzková frekvencia	Hz	◎
d	Požadovaný tlak	Požadovaný tlak	Bar	◎
A	Prevádzkový prúd	Aktuálny výstupný prúd FM	A	◎
U	Napätie DC zbernice	Napätie zbernice DC frekvenčného meniča	V	◎

7.2 Parametre zobrazené v stave zastavenia

Poznámka: pomocou tlačidla "SHIFT" môžete prepínať medzi parametrami

Zobrazenie	Názov	Popis	Jednotka	Poznámky
P	Aktuálny tlak	Aktuálny tlak v systéme	bar	◎
d	Požadovaný tlak	Požadovaný tlak	Bar	◎
U	Napätie DC zbernice	Napätie zbernice DC frekvenčného meniča	V	◎

7.3 Parametre F0 pre režim jedného FM

Kód funkcie	Popis	Nastaviť rozsah	Jednotka	Základná	Úroveň zobrazenia	Poznámky
F0.00	Prednastavený tlak	F4.01 - F0.10	Bar	3,0	○	V režime s viacerými FM musí používateľ nastaviť iba parameter Riadiaceho (Master) FM.
F0.01	Spúšťač tlakový rozdiel	0,0 - F0,00	Bar	0,3	○	Spustenie FM z pohotovostného režimu pri poklese tlaku pod prednastavený tlak
F0.02	Smer otáčania motora	0: Aktuálny smer otáčania 1: Opačný smer otáčania	\	0	●	Smer otáčania možno zmeniť nastavením tohto parametra
F0.03	Ochrana proti zamrznutiu	0: Deaktivovaná 1: Aktivovaná (v sekundách) 2: Aktivovaná (v minútach)	\	0	○	Funkcia ochrany čerpadla proti zamrznutiu a korózii. Podrobnosti nájdete v popise F0.12 - F0.14. V režime s viacerými čerpadlami sa musí funkcia ochrany proti zamrznutiu nastaviť samostatne pre každé čerpadlo FM.
F0.04	Koeficient úniku vody	0,0 - 100,0	\	2,5	○	Čím väčší je únik vody, tým menší je koeficient.
F0.05	Nastavenia spustenia a zastavenia	0: Štart/stop pomocou tlačidiel (klávesnica) 1: Štart/stop pomocou svoriek 2: Štart/stop pomocou zbernice 3: Štart/stop podľa tlaku	\	0	○	Pri použití viacerých FM v systéme je nutné nastaviť pomocné FM na hodnotu 2 3: V tomto režime je potrebné správne nastaviť hodnoty F0.08, F0.12, F0.13, F0.14, ak je vstupný tlak vyšší ako F0.12, FM sa zastaví, a ak je vstupný tlak nižší ako F0.13, FM sa spustí
F0.06	Funkcia automatického štartu	0 - 1	\	0	○	0: deaktivované 1: aktivované
P0.07	Čas oneskorenia automatického spustenia	0,0 - 100,0	s	5,0	○	Čas oneskorenia pred automatickým spustením po zapojení napájania
F0.08	Rozsah snímača	0,0 - 200,0	bar	16,0	○	Maximálny rozsah snímača
F0.09	Výber svorky spätnej väzby snímača	0: AI1 1: AI2 2: Max (AI1, AI2) 3: Min (AI1, AI2)	\	2	○	AI1 a AI2 možno pripojiť k snímaču ľubovoľne.
F0.10	Nastavená hodnota alarmu vysokého tlaku	F0.00 - F0.08	bar	14,4	○	Ak je tlak vyšší ako tento nastavený tlak, spustí sa alarm a po 0,1 sekundy sa zastaví. Keď sa tlak vráti na normálnu hodnotu a uplynie čas oneskorenia resetovania, porucha automaticky zmizne.
F0.11	Nastavená hodnota alarmu nízkeho tlaku	0,0 – F0.00	bar	0,0	○	Ak je tlak nižší ako tento nastavený tlak, spustí sa alarm a po čase oneskorenia alarmu nastavenom v položke F4.09 dôjde k zastaveniu. Táto funkcia nie je aktívna, ak je hodnota nastavená na 0. Keď sa tlak vráti do normálu a uplynie čas oneskorenia resetovania, porucha automaticky zmizne.
F0.12	Tlak prívodu vody na zastavenie	0,0 - F0.08	bar	3,5	○	Táto funkcia platí, keď F0.05 = 3. Frekvenčný menič sa spustí, keď je tlak prívodu vody nižší ako F0.13, a zastaví sa, keď je tlak prívodu vody vyšší ako F0.12.
F0.13	Tlak prívodu vody na spustenie	0,0 - F0.12	bar	2,5	○	Vstupný snímač tlaku môže byť pripojený na svorku AI1 alebo AI2.
F0.14	Výber svorky snímača	0: AI1 1: AI2	0	0	○	
F0.15	Prevádzkový režim FM	0 - 1	\	0	○	0: Tlakový režim 1: Všeobecný režim

F0.16	Číslo výrobku		\		⊙	Výrobok preddefinovaný výrobcom
F0.17	Verzia softvéru	2.000 - 2.999	\		⊙	Tento popis platí len pre túto verziu softvéru.
F0.18	Čas zrýchlenia	0,0 - 6500,0	s	5,0	○	Rôzne podľa výkonu
F0.19	Čas spomalenia	0,0 - 6500,0	s	5,0	○	Rozdiel podľa výkonu
F0.20	Makro nastavenia	0 - 15	\	0	•	Pozrite si časť Rýchle nastavenie (kapitola 6)

7.4 Parametre F1 pre režim viacerých FM

Kód funkcie	Popis	Nastaviť rozsah	Jednotka	Základná	Úroveň zobrazenia	Poznámky
F1.00	Online komunikačná adresa	0 - 5	\	0	⊙	1-5 sú adresy pomocných (slave) FM. Adresa hlavného (master) FM je 0.
F1.01	Výber pomocného FM	0: STOP 1: Konštantná rýchlosť 2: Konštantný tlak	\	\	○	0: Pomocný (Slave) FM sa zastaví, keď sa odpojí riadiaci (Master) FM 1: Pomocný FM bude pracovať bez pripojenia tlakových snímačov. 2: Pomocný FM bude pracovať pri konštantnom tlaku
F1.02	Výber režimu komunikačnej siete	0: Pomocný (Slave) 1: Riadiaci (Master)	\	0	⊙	0: CAN bol nastavený pre pomocný (slave) FM 1: CAN bol nastavený pre riadiaci (master) FM
F1.03	Počet pomocných frekvenčných meničov	0 - 5	\	0	⊙	0: Jeden FM v systéme alebo nastavenie riadiaceho FM 1-5: nastavte vo vzostupnom poradí pre pomocné FM
F1.04	Režim kontroly online	0: Sekvenčné riadenie 1: Synchronne riadenie 2: Pohotovostný režim	\	0	•	0: Ak tlak v systéme nie je dostatočný, spustí sa pomocné FM (s pomocným čerpadlom). 1: Ak tlak v systéme nie je dostatočný, spustí sa pomocný a riadiaci FM. Pracovná frekvencia je rovnaká pre oba FM. 2: pracuje len jeden FM, ostatné sú v pohotovostnom režime
F1.05	Čas striedania	0 - 3600	min	240	○	Čas striedania hlavného FM a pomocných FM. 0: Zrušenie funkcie striedania hlavného FM a pomocného FM.
F1.06	Nastavenie adresy malého čerpadla	1 - 6	\	6	○	Neplatí, ak je táto adresa väčšia ako počet pomocných (slave) FM. Ak je nastavená na 1, pomocné čerpadlo je č. 1
F1.07	Čas oneskorenia ďalších čerpadiel	0,0 - 100,0	s	5,0	○	Označuje čas oneskorenia pomocných čerpadiel, keď tlak nie je dostatočný.
F1.17	Alternatívne ovládanie spúšťacích príkazov riadiaceho FM	0: Riadené pôvodným počiatočným signálom riadiaceho FM 1: Automatické spustenie	1	1	○	Keď je aktivované alternatívne ovládanie FM, môžete upraviť parametre a vybrať spôsob vykonania príkazu.
F1.18	Ovládanie príkazov na spustenie komunikácie	0: Ovládanie spustením riadiaceho FM 1: Ovládanie viaclinkovej komunikácie	1	1	○	Keď je nainštalovaný riadiaci počítač, môžete upraviť tento parameter a vybrať stroj na priame spustenie a zastavenie stroja.

7.5 Ladiace parametre F2

Kód funkcie	Popis	Nastaviť rozsah	Jednotka	Základná	Úroveň zobrazenia	Poznámky
F2.00	Výber typu spätnej väzby svorky AI1	0 - 3	\	0	○	0 : 4-20 mA 1 : 0-10 V 2 : 0.5-4.5 V 3 : 0-5 V
F2.01	Korekčný koeficient signálu AI1	0,750 – 1,250	0,001	1,000	○	Korekcia odchýlky signálu svorky AI1
F2.02	Výber typu spätnej väzby svorky AI2	0 - 3	\	0	○	0 : 4-20 mA 1 : 0-10 V 2 : 0.5-4.5 V 3 : 0-5 V
F2.03	Korekčný koeficient signálu AI2	0,750 – 1,250	0,001	1,000	○	Korekcia odchýlky signálu svorky AI2
F2.04	Režim ovládania motora	0: SVC 1: VF	1	1	●	0: AM-SVC 1: AM-VF
F2.05	Výber frekvenčného zdroja	0: hore/dole pre digitálne nastavenia (neuložené) 1: hore/dole pre digitálne nastavenia (uložené) 2: AI1 3: AI2 7: Ovládanie prostredníctvom nastaveného rozsahu parametrov F7.00 a F7.01 -> 15 a 16 8: PID 9: Komunikácia s nadradeným zariadením 10: Komunikácia so zbernicou		8	●	0: Nastavenie frekvencie šípkami - nastavená hodnota sa po vypnutí a zapnutí napájania neuloží. 1: Rovnako ako 0, ale hodnota zostane uložená 10: Tento parameter nemusíte nastavovať, ak ste nastavili FM prostredníctvom parametra F0.20 Vyberte 8 pre Riadiaci frekvenčný menič Vyberte 9 pre Pomocné frekvenčné meniče
F2.06	Horný limit prevádzkovej frekvencie	F2.08 - F2.07	Hz	50,00	○	Horný limit pracovnej frekvencie meniča
F2.07	Maximálna výstupná frekvencia	50,00 - 320,0	Hz	50,00	●	
F2.08	Dolný limit prevádzkovej frekvencie	0,00 - F2.06	Hz	0,00	○	Poznámka: Pri použití funkcie ochrany proti zamrznutiu nesmie byť frekvencia zamrznutia nižšia ako nasledujúca frekvencia
F2.09	Voľby pri dosiahnutí dolnej limitnej frekvencie	0: Prevádzka v závislosti od dolnej hraničnej frekvencie 1: Zastavenie 2: Pohotovostný režim	\	2	○	
F2.10	Nastavenie nosnej frekvencie	0,5 - 15,0	kHz		○	Nastavenia podľa typu zariadenia. Zmenou tejto hodnoty možno upraviť hlučnosť motora.
F2.11	Režim prevádzky ventilátora	0: Nepretržitá prevádzka po spustení FM a motora 1: Nepretržitá prevádzka po zapnutí napájania	\	0	○	

F2.12	Výber režimu zastavenia	0: Najprv sa spomalí až postupne zastaví 1: Automatické zastavenie	\	0	○	Voľba režimu zastavenia FM
F2.13	Maximálny počet automatických reštartov (chýb)	0 - 5	\	3	○	(E015/E024/E027/E028/E029/E031) nevzťahuje sa na tieto chyby
F2.14	Nosná frekvencia	Bity jednotiek: 0: Nezávisí od teploty 1: Závisí od teploty Bity desiatok: 0: Bez ohľadu na výstupnú frekvenciu 1: Súvisí s výstupnou frekvenciou Bity stoviek: 0: Vypnuté 1-8: Zapnuté, nastavte hĺbku Bity tisícov: 0: Vypnuté 1: Zapnuté	1001	0	○	Čím vyššia je spínacia frekvencia, tým viac impulzov na jeden cyklus, tým lepšia je plynulosť toku prúdu, ale tým väčšie je rušenie od iných zariadení. Ak je nosná frekvencia nižšia alebo zle nastavená, motor bude vydávať neprijemný hluk. Nastavením spínacej frekvencie možno minimalizovať šum systému.
F2.15	Frekvencia náhradného riadiaceho FM	0 – 100,0	%	80,0%	○	Ak riadiaci FM z akéhokoľvek dôvodu prestane pracovať, nahradí ho pohotovostný FM s nastaveným parametrom F1.01=1. Pohotovostný riadiaci FM používa pracovnú frekvenciu režimu konštantnej rýchlosti.

7.6 Parametre PID a pohotovostného režimu F3

Kód funkcie	Popis	Nastaviť rozsah	Jednotka	Základná	Úroveň zobrazenia	Poznámky
F3.00	Proporcionálne zosilnenie	0,00 - 100,0	%	20,0	○	Čím vyššia je hodnota parametra, tým rýchlejšia je odozva vodného tlakového systému. Ak je však hodnota nastavená príliš vysoko, systém bude oscilovať. Hodnota sa musí nastaviť podľa príslušného vodovodného systému.
F3.01	Integračný čas	0,01 - 10,00	s	1,0	○	
F3.02	Diferenciačný čas	0,00 - 10,00	s	0,0	○	
F3.03	Čas spustenia PID	0,00-100,00	s	0,1	○	
F3.04	Limit odchýlky PID regulácie	0,0 -100,0	%	0,0	○	
F3.05	Výber nastavenia PID zdroja	0 - 2	\	0	○	0: Nastavenie tlačidlami (klávesnicou) 1: Nastavenie pomocou svorky AI1 2: Nastavenie pomocou svorky AI2
F3.06	Výber výstupnej charakteristiky PID	0: Pozitívna regulácia 1: Negatívna regulácia	\	0	○	0000: Pozitívna regulácia: Keď je signál spätnej väzby väčší ako signál nastavenia PID, výstupná frekvencia sa zníži; keď je signál spätnej väzby menší ako signál nastavenia PID, výstupná frekvencia sa zvýši. 0001: Negatívna regulácia: Keď je signál spätnej väzby väčší ako signál nastavenia PID, výstupná frekvencia sa zvýši; keď je signál spätnej väzby menší ako signál nastavenia PID, výstupná frekvencia sa zníži.
F3.07	Doba spätnej väzby PID pre detekciu	0,0 - 100,0	s	30,0	○	Keď uplynie čas detekcie a hodnota spätnej väzby PID je stále 0, ohlási sa chyba odpojenia spätnej

	poruchy prerušeného vedenia					väzby PID. Pri nastavení na 0 je táto funkcia neplatná
F3.08	Výber pohotovostnej funkcie PID	0: Deaktivovaná 1: režim spánku 1 2: režim spánku 2 3: režim spánku 3	\	1	○	Režim spánku 1: Systém vykonáva spracovanie spánku na základe tlaku, frekvencie a času. V tejto chvíli platí koeficient úniku vody, doba detekcie udržania tlaku a frekvencia spánku. Režim spánku 2: Rovnaké ako Režim spánku 1, s rozdielom, že zakaždým keď spánok zlyhá, tak interval kontroly tlaku F3.15 sa zdvojnásobí (znásobí sa 5x po sebe a potom sa opäť obnoví do nastavenej hodnoty). Režim spánku 3: Rovnako ako režim spánku 1, ale koeficient úniku vody je vypnutý.
F3.09	Oneskorenie detekcie spustenia PID z režimu nečinnosti	0,0 - 100,0	s	3.0	○	Oneskorenie detekcie spúšťania PID z režimu nečinnosti
F3.10	Oneskorenie detekcie pohotovostného režimu PID	0,0 - 100,0	s	0.5	○	Ak je pohotovostný režim oneskorený alebo sa nemôže aktivovať pri malom odbere vody, znížte túto hodnotu. Ak je pohotovostný režim v predstihu alebo sa často zapína a vypína, túto hodnotu zvýšte.
F3.11	PID pohotovostný tlak odchýlky	0,0 - 1,0	bar	0.1	○	Keď je tlak spätnej väzby v rozsahu odchýlky pohotovostného režimu, spustí sa pohotovostný režim.
F3.12	Prídržná frekvencia pohotovostného režimu PID	0,00 - F3.13	Hz	20.0	○	PID pracuje s prídržnou frekvenciou pohotovostného režimu. Po uplynutí času pohotovostného režimu prejde PID do pohotovostného režimu.
F3.13	Frekvencia detekcie pohotovostného režimu	F3.12 - F2.07	Hz	25.0	○	Systém vyhodnocuje, či frekvencia spĺňa podmienku funkcie pohotovostného režimu.
F3.14	Čas udržiavania nízkofrekvenčnej prevádzky	0 - 120,0	s	5.0	○	Keď systém prejde do režimu spánku, doba pohotovostného režimu PID udržiava frekvenciu.
F3.15	Interval kontroly tlaku	0,0 - 120,0	s	30.0	○	Po tomto čase systém automaticky detekuje stav aktuálneho tlaku.
F3.16	Frekvencia pre polovičný prietok čerpadla (pomer prietoku medzi malým a veľkým čerpadlom)	20,00 - F2.07	Hz	30.0	○	Používa sa v režime priemernej deliacej frekvencie. Je to hodnota frekvencie, pri ktorej čerpadlo dosiahne polovičný prietok (Poznámky: Parameter je znovu použitý pre malé čerpadlo, ktoré slúži ako prietochné percento pre malé a veľké čerpadlá).
F3.17	Pomer režimu nečinnosti FM	0 - 30	\	9	○	Čím vyššia hodnota, tým rýchlejší je prechod do režimu nečinnosti
F3.18	Spätná väzba odpojenej detekčnej hodnoty	0 - 1.00	V	0.20	○	Minimálna hodnota vo vzorkovacom systéme. Posudzuje sa podľa napätia.
F3.19	Proporcionálne zosilnenie 2	0,00 - 100,0	%	20.0	○	
F3.20	Integračný čas 2	0,00 - 10,00	s	2.00	○	

7.7 Parametre ochrany čerpadla F4

Kód funkcie	Popis	Nastaviť rozsah	Jednotka	Základná	Úroveň zobrazenia	Poznámky
F4.00	Ochrana proti nedostatku vody	0 - 4	\	2	○	0: Vypnuté 1: Vyhodnotenie nedostatku vody podľa frekvencie a prúdu 2: Vyhodnotenie nedostatku vody podľa výstupného tlaku 3: Vyhodnotenie nedostatku vody podľa frekvencie, prúdu a tlaku 4: Vyhodnotenie nedostatku vody podľa vstupného tlaku
F4.01	Limitná hodnota detekcie nedostatku vody	0,0 - F0.00	bar	0.5	○	Vyhodnotenie nedostatku vody nastane, keď je tlak spätnej väzby nižší ako táto hodnota
F4.02	Frekvencia detekcie ochrany pred nedostatkom vody.	0 - F2.07	Hz	48.0	○	Porovnanie frekvencie na vyhodnotenie, či dochádza k nedostatku vody. Ak je prevádzková frekvencia vyššia ako táto frekvencia, hodnotí sa to ako nedostatok vody.
F4.03	Čas detekcie ochrany pred nedostatkom vody	0,0 - 200,0	s	60.0	○	Ak je splnená podmienka nedostatku vody, po uplynutí tejto doby sa zobrazí chyba nedostatku vody.
F4.04	Percento prúdu detekcie nedostatku vody	0 - 100,0	%	40.0	○	Platí len vtedy, keď F4.00 = 1. Percento menovitého prúdu motora. Ak je prevádzkový prúd menší ako tento prúd, vyhodnotí sa to ako nedostatok vody.
F4.05	Oneskorenie automatického resetovania ochrany proti nedostatku vody	0 - 9999	min	15	○	0: použite F4.07 a F4.08 na resetovanie poruchy nedostatku vody, ak nie je nastavená na 0
F4.06	Časy automatického resetovania ochrany proti nedostatku vody	0 - 9999	\	10	○	Keď sa zobrazí porucha nedostatku vody a uplynie čas nastavený v položke F4.05, FM sa automaticky resetuje a spustí. Čas resetovania je obmedzený parametrom F4.05. Po dosiahnutí času resetovania sa porucha nedostatku vody nemôže automaticky odstrániť. Túto poruchu vynulujete ručným stlačením tlačidla RUN/STOP. Hodnota 9999 môže resetovať poruchu neobmedzene
F4.07	Obnovenie vstupného tlaku	0 - F0.00	bar	1.0	○	Ak systém zobrazí poruchu nedostatku vody (E027); keď je detekčný tlak FM väčší alebo rovný nastavenému detekčnému tlaku prítoku a keď je čas dlhší ako čas detekcie prítoku, systém resetuje poruchu E027. Toto sa vzťahuje na systém tlakovania prítoku. Toto je hodnota tlaku výtlaku.
F4.08	Obnovenie detekcie vstupného tlaku	0 - 100,0	s	20.0	○	Čas oneskorenia alarmu tlaku vody a alarmu poruchy
F4.09	Čas oneskorenia alarmu abnormálneho tlaku	0,0 - 120,0	s	3.0	○	Čas oneskorenia alarmu tlaku vody a alarmu poruchy
F4.10	Prevádzková frekvencia ochrany proti zamrznutiu	0,0 - Horná frekvencia F2.07	Hz	10.0	○	Jednotky času funkcie ochrany proti zamrznutiu a ochrany proti hrdzi môžu byť sekundy alebo minúty, pozri nastavenie F0.03. Ak je nastavenie intervalu 0, prevádzka sa vždy realizuje s prevádzkovou frekvenciou ochrany proti zamrznutiu.
F4.11	Prevádzkový čas ochrany proti zamrznutiu	0 - 65000	s/min	60	○	
F4.12	Prevádzkový interval ochrany proti zamrznutiu	0 - 65000	s/min	300	○	

SK

F4.13	Čas detekcie prasknutého potrubia	0 - 1000	s	0	○	Pracovná frekvencia všetkých FM v systéme je väčšia alebo rovná F4.02 a tlak je nižší ako spúšťací tlak. Po uplynutí doby F4.10 FM zobrazí poruchu E031. "0": Detekcia prasknutého potrubia nie je aktívna.
-------	-----------------------------------	----------	---	---	---	---

7.8 Parametre motora F5

Kód funkcie	Popis	Nastaviť rozsah	Jednotka	Základná	Úroveň zobrazenia	Poznámky
F5.00	Typ motora	0 - 2	1	0	●	0: Asynchrónny motor (AM) 1: Motor s permanentným magnetom (PM) 2: NEPOUŽÍVAJTE
F5.01	Menovitý výkon motora	0,1 – 18,5	kW		●	Nastavte podľa štítku motora.
F5.02	Menovité napätie motora	1 - 480	V		●	Nastavte podľa štítku motora.
F5.03	Menovitý prúd motora	0,01 - 50,0	0,01A		●	Nastavte podľa štítku motora.
F5.04	Menovitá frekvencia motora	0,01 - F2.07	Hz		●	Nastavte podľa štítku motora.
F5.05	Menovité otáčky motora	1- 36000	ot/min		●	Nastavte podľa štítku motora.
F5.06	Počet fáz motora (čerpadla)	2 - 48		4	●	
F5.07	Prúd motora v pohotovostnom stave	0,1 – 50,0	A		●	
F5.08	Odpor statora motora	0,001 – 65,000	Ω		●	
F5.09	Odpor rotora motora	0,001 – 65,000	Ω		●	
F5.10	Indukčnosť statora motora	0,1 – 6500,0	mH		●	
F5.11	Vzájomná indukčnosť statora a rotora motora	0,1 – 6500,0	mH		●	
F5.12	Výber automatického ladenia parametrov motora	0: Žiadna operácia 1: Ladenie rotácie 2: Stabilné ladenie	\	0	●	Budú prijaté rôzne stupne učebnej triedy podľa F0.00 a F5.00; 1: Vyžaduje, aby bol motor úplne nezaťažený, čo znamená, že musíte motor odpojiť od čerpadla - má vyššiu presnosť 2: nevyžaduje, aby bol motor uvoľnený od záťaže - má nižšiu presnosť

7.9 Parametre svoriek F7

Kód funkcie	Popis	Nastaviť rozsah	Jednotka	Základná	Úroveň zobrazenia	Poznámky
F7.00	Voľby funkcií vstupných svoriek DI1	0: Žiadna funkcia 1: Prevádzka vpred 2: Prevádzka vzad 4: JOG		1	●	4: Stabilná prevádzka pri frekvencii 5 Hz 5: Stabilná prevádzka v opačnom smere pri frekvencii 5 Hz 6: Použite, keď má motor vysokú zotrvačnosť. 7: Rýchlosť zastavenia nastavíte parametrom. 11: Napríklad plavákový spínač
F7.01	Voľby funkcie vstupných svoriek DI2	5: JOG v opačnom smere 6: Uzavretie výstupnej svorky 7: Núdzové zastavenie 8: Reset poruchy		11	●	
F7.02	Voľby funkcie vstupných svoriek DI3	11: Ochrana proti nedostatku vody 15: Zvýšenie frekvencie 16: Zníženie frekvencie 17: Vynulovanie bodov 15 a 16 18: Prepínanie zdroja frekvencie		18	●	
F7.07	Voľby funkcie výstupných svoriek 1 (DO1)	0 - 2	1	2	●	0: Žiadny výstup 1: Spustenie výstupu 2: Výstup poruchy
F7.08	Voľby funkcie reléového výstupu R01		1	1	●	

7.10 Komunikačné parametre F8

Kód funkcie	Popis	Nastaviť rozsah	Jednotka	Základná	Úroveň zobrazenia	Poznámky
F8.00	Miestna adresa	1 – 6	\	1	○	Tento parameter sa nastavuje pre PC komunikáciu
F8.01	Nastavenie prenosovej rýchlosti v Baudoch pre RS485	0: 300 1: 600 2: 1200 3: 2400 4: 4800 5: 9600 6: 19200 7: 38400 8: 57600 9: 115200	B/s	5	○	Prenosová rýchlosť FM musí byť rovnaká ako prenosová rýchlosť PC.
F8.02	Nastavenia kontroly dátových bitov RS485	0: Žiadna kontrola (8.N.2) 1: Kontrola párných (8.N.1) 2: Kontrola nepárných (8.0.1) 3: Žiadna kontrola (8.N.1)	\	3	○	Nastavenie kontroly dátových bitov na FM musí byť rovnaké ako nastavenie kontroly dátových bitov na PC.
F8.03	Oneskorenie odozvy RS485	0 - 20	ms	2	○	
F8.04	Doba poruchy uplynutia časového limitu RS485	0,0 - 60,0	s	1.0	○	0,0: Funkcia je vypnutá.
F8.05	Čítanie aktuálneho rozlíšenia RS485	0: 0,01 1: 0,1	A	0	○	Aktuálna jednotka načítaná komunikáciou.

7.11 Nastavenie monitorovacích parametrov F9

Kód funkcie	Popis	Nastaviť rozsah	Jednotka	Základná	Úroveň zobrazenia	Poznámky
F9.00	Teplota chladiča	0 - 100	°C	0	☉	Teplota FM
F9.01	Prevádzkový čas tohto FM	0 - 9000	min	0	○	Čas prevádzky tohto FM (ide o štatistický čas)
F9.12	Prevádzkový čas riadiaceho (master) FM	0 - 9999	min	Čas je určený podľa riadiaceho a pomocného FM	☉	Riadiaci FM bude monitorovať čas chodu pomocných FM
F9.13	Prevádzkový čas pomocného (slave) FM č. 1	0 - 9999	min		☉	
F9.14	Prevádzkový čas pomocného FM č. 2	0 - 9999	min		☉	
F9.15	Prevádzkový čas pomocného FM č. 3	0 - 9999	min		☉	
F9.16	Prevádzkový čas pomocného FM č. 4	0 - 9999	min		☉	
F9.17	Prevádzkový čas pomocného FM č. 5	0 - 9999	min		☉	

7.12 Užívateľské parametre FD

Kód funkcie	Popis	Nastaviť rozsah	Jednotka	Základná	Úroveň zobrazenia	Poznámky
FD.00	Proxy heslo	00000 - 65535	\	0000	○	Heslo na vstup do skupiny FD
FD.01	Obnovenie základného nastavenia	0 - 2	\	0	●	0: Žiadna prevádzka 1: Obnovenie predvolených nastavení 2: Vymazať záznamu porúch
FD.02	Parameter zamknutý	0 - 1	\	0	○	0: Odomknutý 1: Zamknutý

7.13 Parametre pre výrobcu FE

Kód funkcie	Popis	Nastaviť rozsah	Jednotka	Základná	Úroveň zobrazenia	Poznámky
FE.00	Heslo	0000 - 9999		0000	○	Heslo na vstup do skupiny FE
FE.01	Počet zobrazení záznamu o chybe	0 - 15	h	0000	○	
FE.02	Nastavenie času zapnutia	0 - 65535	h	0	○	Po dosiahnutí času zapnutia sa FM zastaví.
FE.03	Nastavenie času chodu	0 - 65535	h	0	○	Po dosiahnutí času chodu sa FM zastaví.

7.14 Monitorovacie parametre D0

Kód parametru	Popis	Jednotka
D0.00	Prevádzková frekvencia	0,01 Hz
D0.01	Nastavená frekvencia	0,01 Hz
D0.02	Napätie zbernice	0,1 V
D0.03	Výstupné napätie	1 V
D0.04	Výstupný prúd	0,01 A (>55 kW, 0,1 A)
D0.05	Výstupný výkon	0,1 kW
D0.06	Výstupný krútiaci moment	0,1 %
D0.07	Stav vstupu DI	1
D0.08	Stav výstupu D0	1
D0.09	Napätie AI1	0,01 V
D0.10	Napätie AI2	0,01 V
D0.11	Kumulatívny čas zapnutia	1 H
D0.12	Kumulatívny prevádzkový čas	1 H
D0.13	Kumulatívna spotreba energie	1 kWh
D0.14	Rýchlosť načítania	1 RPM
D0.15	Nastavenie PID	0,1 Bar
D0.16	Spätná väzba PID	0,1 Bar

7.15 Parametre záznamu poruchy

Kód parametru	Popis	Základná	Úroveň zobrazenia
E0.00	Posledný typ chyby	\	⊙
E0.01	Frekvencia pri poslednej chybe	\	⊙
E0.02	Prúd pri poslednej chybe	\	⊙
E0.03	Napätie zbernice pri poslednej chybe	\	⊙
E0.04	Stav vstupnej svorky pri poslednej chybe	\	⊙
E0.05	Stav výstupnej svorky pri poslednej chybe	\	⊙
E0.06	Stav FM pri poslednej chybe	\	⊙
E0.07	Čas poruchy pri poslednej chybe (od tohto zapnutia)	\	⊙
E0.08	Čas poruchy pri poslednej chybe (od tohto zapnutia)	\	⊙
E0.09	Rezervované	\	⊙
E0.10	Rezervované	\	⊙

8 Odstraňovanie porúch



8.1 Popis kódov poruchy

Kód poruchy	Typ poruchy	Možné príčiny poruchy	Odstránenie
E002	Nadprúd počas zrýchlenia	1. Príliš rýchle zrýchľovanie 2. Príliš nízke sieťové napätie 3. Výkon FM je príliš nízky	1. Predĺžte čas zrýchlenia 2. Skontrolujte vstupné napájanie 3. Používajte FM s vyšším výkonom
E003	Nadprúd pri spomaľovaní	1. Príliš rýchle spomaľovanie 2. Výkon FM je príliš nízky	1. Predĺžte dobu spomaľovania 2. Zvýšte výkon FM
E004	Nadprúd pri konštantnej rýchlosti	1. Náhle zmeny alebo nepravidelnosti zaťaženia 2. Sieťové napätie je príliš nízke 3. Výkon FM je príliš nízky	1. Skontrolujte zaťaženie a v prípade potreby znížte náhle zmeny alebo nepravidelnosti zaťaženia. 2. Skontrolujte napájanie 3. Použite FM s vyšším výkonom
E005	Prepätie pri zrýchlení	1. Príliš vysoké napájacie napätie 2. Po krátkom výpadku napájania reštartujte motor	1. Skontrolujte napájanie 2. Po zastavení znovu nespúšťajte
E006	Prepätie pri spomaľovaní	1. Príliš rýchle spomaľovanie 2. Príliš vysoká zotrvačnosť zaťaženia 3. Príliš vysoké napájacie napätie	1. Znížte dobu spomaľovania 2. Zvýšte počet modulov dynamického brzdenia 3. Skontrolujte napájanie
E007	Prepätie pri konštantnej rýchlosti	1. Abnormálne zmeny napájacieho napätia 2. Zotrvačnosť zaťaženia je príliš vysoká	1. Nainštalujte vstupnú tlmičku 2. Pridajte vhodné moduly dynamického brzdenia

E008	Preťaženie vyrovnávacieho odporu	Vstupné napätie nie je v špecifikovanom rozsahu	Upravte vstupné napätie na špecifikovaný rozsah
E009	Príliš nízke napätie zbernice	Sieťové napätie je príliš nízke	Skontrolujte sieťové napájanie
E010	Preťaženie FM	1. Príliš rýchle zrýchľovanie 2. Opätovné spustenie motora 3. Príliš nízke sieťové napätie. 4. Preťaženie	1. Predĺžte dobu zrýchľovania 2. Po zastavení znovu nespúšťajte 3. Skontrolujte sieťové napätie 4. Použite FM s vyšším výkonom
E011	Preťaženie motora	1. Sieťové napätie je príliš nízke. 2. Nesprávne nastavenie menovitého prúdu motora 3. Zastavenie motora alebo veľké zmeny zaťaženia 4. Motor má nízky výkon	1. Skontrolujte sieťové napätie 2. Nastavte znovu menovitý prúd motora 3. Skontrolujte zaťaženie a upravte nosnosť krútiaceho momentu 4. Použite vhodný motor
E012	Strata vstupnej fázy	Strata jednej zo vstupných fáz R, S, T	1. Skontrolujte napájanie 2. Skontrolujte elektrickú inštaláciu
E013	Strata výstupnej fázy	Strata jednej z fáz U, V, W (alebo nesymetrické trojfázové zaťaženie)	1. Skontrolujte výstupné zapojenie 2. Skontrolujte motor a kábel
E014	Prehriatie modulu	1. Nadprúd FM 2. Medzifázový skrat alebo skrat jednej z fáz na kostru 3. Zablokovaný vetrací kanál alebo pokazený ventilátor 4. Okolité teplota je príliš vysoká 5. Uvoľnený vodič alebo zásuvný modul ovládací panel 6. Porucha napájacieho obvodu 7. Ovládací panel	1. Pozri riešenie nadprúdu 2. Znovu zapojte 3. Vyčistite vetrací kanál alebo vymeňte ventilátor 4. Znížte okolitú teplotu 5. Skontrolujte a znovu pripojte 6. Obráťte sa na servisné stredisko PUMPA, a.s.
E015	Externé poruchy	Externé poruchy na vstupných svorkách	Skontrolujte vstup externého zariadenia
E016	Poruchy komunikácie/prenosu	1. Nesprávne nastavenie prenosovej rýchlosti 2. Poruchy adaptívnej sériovej komunikácie 3. Komunikácia je na dlhší čas prerušená	1. Nastavte správnu prenosovú rýchlosť v baudoch 2. Stlačením tlačidla RUN/STOP resetujte, obráťte sa na servisné stredisko PUMPA, a.s. 3. Skontrolujte zapojenie prenosového rozhrania
E017	Chyba relé	Relé nie je uzavreté	Vymeňte relé alebo sa obráťte na servisné stredisko PUMPA, a.s.
E018	Porucha v obvodoch detekcie prúdu	1. Chybný kontakt konektora ovládacieho panela 2. Porucha napájacieho obvodu 3. Poškodenie Hallových súčiastok 4. Chybný obvod zosilňovača	1. Skontrolujte konektor a znovu ho pripojte 2. Obráťte sa na servisné stredisko PUMPA, a.s.
E022	Zlyhania čítania/zápisu EEPROM	1. Nesprávne čítanie a zápis riadiacich parametrov 2. Chybná pamäť EEPROM	1. Stlačením tlačidla RUN/ STOP resetujte 2. Obráťte sa na servisné stredisko PUMPA, a.s.
E023	Skrat uzemnenia	Motor a rám sú skratované	Obráťte sa na servisné stredisko PUMPA, a.s.
E024	Prerušená spätná väzba	1. Zlomené vedenie alebo chybný kontakt snímača 2. Čas detekcie prerušeného vedenia je príliš krátky 3. Snímač je poškodený alebo systém nemá signál spätnej väzby	1. Skontrolujte inštaláciu a zapojenie snímača 2. Zvýšte dobu detekcie prerušeného vedenia 3. Vymeňte snímač
E025	Doba zapnutia dosahuje nastavený čas	Čas zapnutia dosahuje nastavený čas	Obráťte sa na servisné stredisko PUMPA, a.s.
E026	Prevádzkový čas dosahuje nastavený čas	Prevádzkový čas dosahuje nastavený čas	Obráťte sa na servisné stredisko PUMPA, a.s.
E027	Alarm v súvislosti s nedostatkom vody	1. Porucha tlaku/hladiny vody 2. Poškodené vedenie alebo chybný kontakt snímača. Systém nemá signál spätnej väzby 3. Čas detekcie alarmu nedostatku vody je príliš krátky (F4.03) 4. Frekvencia ochrany proti nedostatku frekvencia straty vody je príliš nízka (F4.02) 5. Prúd detekcie ochrany proti nedostatku vody je príliš nízky (F4.04)	1. Skontrolujte správnosť tlaku na prívode 2. Skontrolujte inštaláciu a zapojenie snímača 3. Skontrolujte nastavenie príslušných parametrov
E028	Alarm vysokého tlaku	1. Porucha signálu spätnej väzby snímača 2. Nastavená hodnota alarmu vysokého tlaku je príliš nízka (F0.10)	1. Skontrolujte vedenie snímača 2. Skontrolujte nastavenie príslušných parametrov

E029	Alarm nízkeho tlaku	1. Nastavená hodnota alarmu nízkeho tlaku je príliš vysoká (F0.11) 2. Prerušené vedenie alebo chybný kontakt snímača. Systém nemá signál spätnej väzby 3. Typ snímača nezodpovedá aktuálnemu použitiu	1. Zmeňte nastavenie parametrov 2. Skontrolujte snímač
E031	Alarm prasknutého potrubia	Čas detekcie prasknutého potrubia je príliš krátky (F4.10)	Detekcia potrubia (Poznámka: Túto poruchu je možné resetovať iba ručne)
E050	Porucha online komunikácie	Komunikačné preťaženie viacerých frekvenčných meničov	1. Znovu zapnite napájanie 2. Skontrolujte komunikačné parametre 3. Obráťte sa na servisné stredisko PUMPA, a.s.
E098/ E099	Chyba komunikácie s klávesnicou	1. Komunikačná linka klávesnice je preťažená 2. Riadiaca doska je preťažená 3. Chyba klávesnice	1. Vymeňte komunikačnú linku klávesnice 2. Vymeňte klávesnicu alebo riadiacu dosku 3. Obráťte sa na servisné stredisko PUMPA, a.s.

8.2 Bežné poruchy a ich odstraňovanie

Počas používania sa môžu vyskytnúť nasledujúce poruchy. Na ich odstraňovanie je možné použiť nasledujúce metódy.

8.2.1 Displej sa nespustí po zapnutí napájania

Multimetrom zmerajte, či napájanie zodpovedá menovitému napätiu FM.

Skontrolujte, či nie je poškodený trojfázový mostíkový usmerňovač. Pokiaľ je poškodený, kontaktujte servisné stredisko PUMPA, a.s.

8.2.2 Napájací istič vypína po zapnutí napájania

Skontrolujte, či nedošlo ku skratu medzi fázami alebo medzi ktoroukoľvek fázou a kostrou. Ak áno, odstráňte tento skrat.

Skontrolujte, či nie je poškodený mostíkový usmerňovač. Pokiaľ áno, kontaktujte servisné stredisko PUMPA, a.s.

8.2.3 Po spustení FM sa motor neotáča

Skontrolujte symetrické zaťaženie troch fáz U, V, W. Ak je napájanie v poriadku, skontrolujte poškodenie alebo uviaznutie motora. Ak je motor v poriadku, skontrolujte správne nastavenie parametrov motora.

Pokiaľ sa vyskytuje nesymetrické zaťaženie troch fáz U, V, W, kontaktujte servisné stredisko PUMPA, a.s.

Pokiaľ výstupné napätie nie je privedené, kontaktujte servisné stredisko PUMPA, a.s.

8.2.4 Nedochádza k zastaveniu počas prevádzky na sucho

Skontrolujte, či tlak zobrazený na paneli FM nie je nižší ako nastavený tlak. Pokiaľ je nižšie, skontrolujte správne nastavenie rozsahu snímača tlaku, ďalej či sa čerpadlo neotáča naopak, či nie je zavzdušnené a či nie je upchaté nasávanie čerpadla.

Ak sa hodnota prevádzkového tlaku mení v blízkosti nastavenej hodnoty, ručne zastavte FM a pozorujte, či tlak klesá. Pokiaľ klesá, je nutné vymeniť spätný ventil.

8.2.5 Systém nevstupuje do pokojového režimu počas malého množstva vody alebo počas úniku

Pokiaľ systém nemôže vstúpiť do pokojového režimu alebo je doba pokojového režimu príliš dlhá, zmeňte parameter F0.04.

Pokiaľ dochádza k častému spúšťaniu a zastavovaniu, zmeňte F0.04.

8.2.6 Systém nemôže zastaviť za účelom ochrany proti nedostatku vody

Spínač ochrany proti nedostatku vody F4.00 nezapína.

Nastavená limitná hodnota detekcie nedostatku vody v F4.01 je príliš nízka.

Nastavená percentuálna hodnota prúdu detekcie nedostatku vody v F4.04 je príliš nízka.

9 Komunikačný protokol



FM poskytuje dve komunikačné rozhrania RS485 (A+/B-) a komunikačný protokol Mod-bus na zabezpečenie komunikácie medzi Riadiacim (master) FM a Riadeným (Slave) FM.

Používatelia môžu zaviesť centralizované riadenie pomocou PC/PLC/dotykovej obrazovky a iných nadradených zariadení, aby splnili požiadavky konkrétnych aplikácií. (Nastavenie príkazov riadenia FM, prevádzková frekvencia, zmeny funkčných parametrov, monitorovanie prevádzkového stavu FM a porúch.).

9.1 Popis príkazových kódov a komunikačných údajov

(1) Adresa funkcií

Funkcia	Definícia adresy	Popis dát	Symbol R/W (R= čítaný; W= môže byť zapísaný)
Príkaz na riadenie komunikácie	0X2000H	0x0001: V prevádzke	W
		0x0002: V prevádzke v opačnom smere	
		0x0003: JOG (= stabilná prevádzka pri 5 Hz)	
		0x0004: JOG v spätnom chode (= stabilná prevádzka pri 5 Hz)	
		0x0005: Stop (núdzové zastavenie)	
		0x0006: Voľné zastavenie	
		0x0007: Resetovanie poruchy	
Stav FM	0x3000H	0x0001: V prevádzke	R
		0x0002: V prevádzke v opačnom smere	
		0x0003: Zastavenie	
Parametre prevádzky/za stavenia	0x1000	Rozsah nastavenia hodnoty komunikácie (-10000 až 10000)	W/R
	0x1001	Poznámka: Hodnota nastavenia komunikácie je percentuálna hodnota relatívnej hodnoty (-100,00 až 100,00 %). Môže sa vykonať operácia zápisu komunikácie. Ak sa používa ako nastavenie zdroja frekvencie, relatívna hodnota je percentuálna hodnota maximálnej frekvencie (F2.07).	R
	0x1002	Pracovná frekvencia (0,01 Hz)	R
	0x1003	Napätie zbernice (0,1 V)	R
	0x1004	Výstupné napätie (1 V)	R
	0x1005	Výstupný prúd (0,01 A, >55 kW, 0,1 A)	R
	0x1006	Výstupný výkon (0,1 kW)	R
	0x1007	Výstupný krútiaci moment (0,1 %)	R
	0x1008	Otáčky (1 ot./min.)	R
	0x1009	Označenie vstupnej svorky (1)	R
	0x100A	Označenie výstupu svorky (1)	R
	0x100B	Hodnota AI1 (0,01 V)	R
	0x100C	Hodnota AI2 (0,01 V)	R
	0x100D	Kumulatívny čas zapnutia (1 h)	R
	0x100E	Kumulatívny čas prevádzky (1 h)	R
	0x100F	Kumulatívna spotreba energie (1 kWh)	R
	0x1010	Nastavený tlak (0,1 bar)	R

Dáta	Porucha	Dáta	Porucha
0x00	Žiadna porucha	0x0F	Externá porucha
0x01	Rezervované	0x10	Zlyhanie komunikácie/prenosu
0x02	Nadprúd pri zrýchlení	0x11	Rezervované
0x03	Nadprúd počas spomaľovania	0x12	Porucha obvodu detekcie prúdu
0x04	Nadprúd pri konštantnej rýchlosti	0x16	Zlyhanie čítania/zápisu EEPROM
0x05	Prepätie pri zrýchlení	0x17	Ochrana proti skratu so zemou
0x06	Prepätie počas spomaľovania	0x18	Prerušená spätná väzba PID
0x07	Prepätie pri konštantnej rýchlosti	0x19	Dosiahnutý čas zapnutia
0x08	Hardvérové prepätie	0x1A	Dosiahnutie času prevádzky
0x09	Príliš nízke napätie zbernice	0x1B	Alarm v súvislosti s nedostatkom vody
0x0A	Preťaženie FM	0x1C	Alarm vysokého tlaku vody
0x0B	Preťaženie motora	0x1D	Alarm nízkeho tlaku vody
0x0C	Strata vstupnej fázy	0x1F	Alarm prasknutého potrubia
0x0D	Strata výstupnej fázy	0x32	Zlyhanie komunikácie/prenosu
0x0E	Prehriatie modulu	0x63	Zlyhanie komunikácie s klávesnicou

Popis poruchových kódov

Poruchové kódy zbernice Modbus		
Kód	Názov	Popis
0x01	Chyba kódu	Kód zapísaný v adrese kontroly kódu sa líši od kódu nastaveného používateľom v položke FD.00
0x02	Nepovolené funkcie	Funkcia prijatá z nadradeného zariadenia predstavuje nepovolenú prevádzku. Prípadné postupy podriadenej jednotky, napríklad požiadavka v nesprávnom režime
0x03	Chyba kontroly	Ak sa v informáciách rámca odoslaných podradeným zariadením kontrolný bit CRC formátu RTU alebo kontrolný bit LRC formátu ASCII líši od kontrolného čísla podradeného zariadenia, zobrazí sa chyba kontroly.
0x04	Nepovolená dátová adresa	Dátová adresa požiadavky nadradeného zariadenia je nelegálna adresa. Neplatí najmä kombinácia adresy registra a prenášaného bajtu.
0x05	Nepovolená hodnota údajov	Prijaté dátové pole obsahuje nelegálnu hodnotu. Poznámka: To neznamená, že dátová položka odoslaná na uloženie do registra má neočakávanú hodnotu.
0x06	Neplatná zmena parametra	V príkaze na zápis odoslanom nadradeným zariadením (PC/PLC) sú odoslané údaje mimo rozsahu parametrov alebo adresu zápisu nie je možné v súčasnosti zapísať.
0x07	Systém je uzamknutý	Keď nadradené zariadenie (PC/PLC) práve číta alebo zapisuje a je nastavené používateľské heslo, ktoré nebolo vymazané, zobrazí sa správa o zablokovaní systému.
0x08	EEPROM sa používa	FM je obsadený (EEPROM vykonáva ukladanie)

Príklad príkazov na čítanie a zápis parametrov

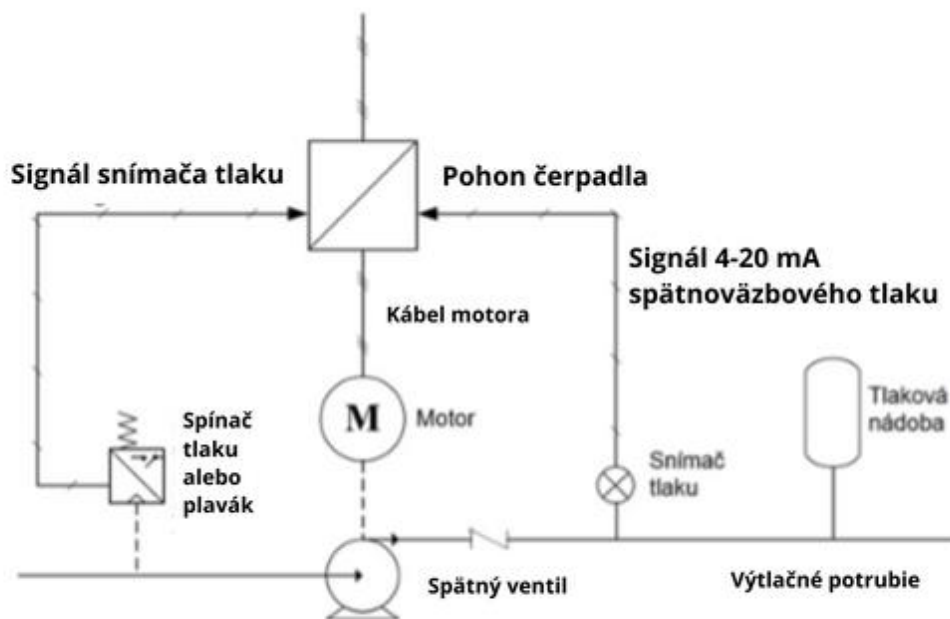
	Adresa FM	Príkaz	Koncová adresa parametrov	Počiatková adresa parametrov	Rádovo najvyšší bit dátového obsahu	Rádovo najnižší bit dátového obsahu	Rádovo najnižší bit CPR kontroly	Rádovo najvyšší bit CRC kontroly
Príkaz čítania (F0.12)	01	03	F0	0C	00	02	37	08
Príkaz zápisu (F0.12)	01	06	F0	0C	00	21	BA	D1

Poznámky: adresa na čítanie parametrov. Napríklad adresa pre čítanie F3.15 je 0xF30F, maximum je 12

Zápis a ukladanie parametrov. Adresa je rovnaká ako pri čítaní. Napríklad adresa zápisu F3.17 je 0xF311

10 Príklady použitia

10.1 Príklad použitia jedného čerpadla



Stav	Požiadavka	Nastavenie parametra
Tlak v systéme čerpadla	3,0 bary	F0.00 = 3,0
Režim ochrany proti nedostatku vody	V prívode je nainštalovaný snímač spínacej hodnoty	Vstup vonkajšími svorkami. (Pripojte k svorkám DI2 v predvolenom stave.)



10.2 Príklad 2 použitia jedného čerpadla

Stav	Požiadavka	Nastavenie parametra
Tlak v systéme čerpadla	3,5 bar	F0.00 = 3,5
Režim spúšťania Riadiaceho FM (Master)	Spúšťanie pomocou tlačidiel	F0.05 = 0; F1.02 = 1
Komunikačná adresa	Adresa 01	F1.00 = 01
Režim ochrany proti nedostatku vody	V prívode je nainštalovaný snímač napätového typu	F4.00 = 3
Limitná hodnota ochrany proti nedostatku vody	Zobrazenie porúch, keď je hodnota nižšia ako 0,5 bar	F4.01 = 0.5

Nastavte parametre F0.08, F0.09, F2.01 podľa typu snímača tlaku.

Nadradené zariadenie (napríklad PLC) odosiela spúšťací príkaz: dátový formát je šesťnástkový.

Príklad príkazu zápisu

	Adresa FM	Príkaz zápisu	Koncová adresa zápisu dát	Počiatočná adresa zápisu dát	Rádovo najvyšší bit dátového obsahu	Rádovo najnižší bit dátového obsahu	Rádovo najvyšší bit CRC kontroly	Rádovo najnižší bit CRC kontroly
Spúšťací príkaz	01	06	10	00	00	01	4C	CA
Zastavovací príkaz	01	06	10	00	00	05	4D	09
Resetovanie porúch	01	06	10	00	00	07	CC	C8

Príklad príkazu čítania

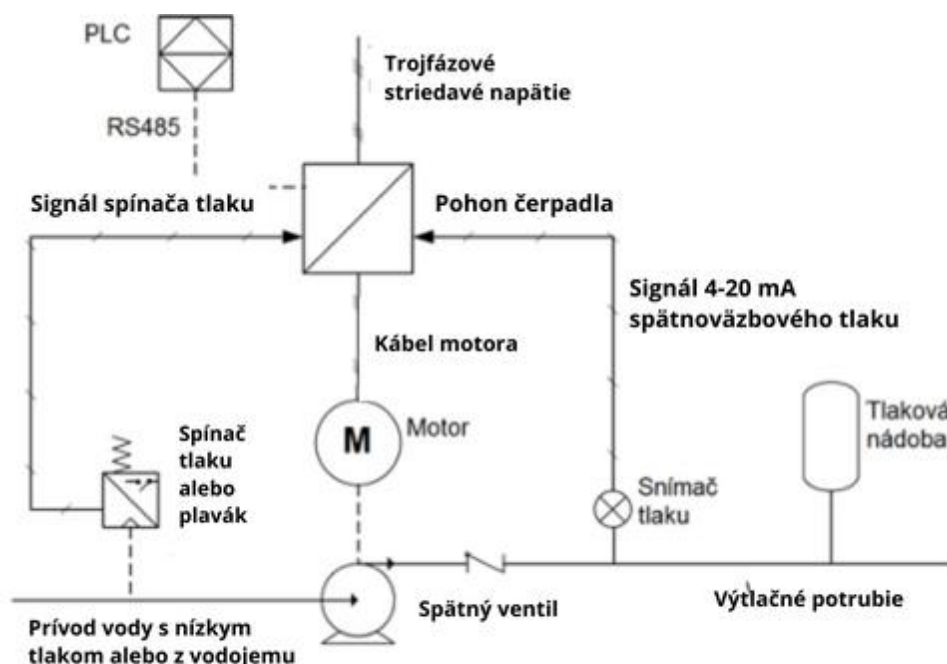
	Adresa FM	Príkaz čítania	Koncová adresa čítania dát	Počiatočná adresa čítania dát	Rádovo najvyšší bit čísla čítania dát	Rádovo najnižší bit čísla čítania dát	Rádovo najnižší bit CPR kontroly	Rádovo najvyšší bit CPR kontroly
Čítanie prevádzkovej frekvencie	01	03	30	01	00	01	DA	CA

Poznámky: Hodnota čítania dát je maximálne 12.

Keď pomocné FM dostane dáta z hlavného FM, sú dáta vrátené v nasledujúcom formáte. Dáta vrátené v tomto príklade sú vo formáte 1388H, tj. decimálne číslo 5000, čo znamená, že aktuálna prevádzková frekvencia je 50,00 Hz.

Dáta vrátené FM	Adresa FM	Príkaz čítania	Číslo bajtu	Rádovo najvyšší bit dát	Rádovo najnižší bit dát	Rádovo najnižší bit CRC kontroly	Rádovo najvyšší bit CRC kontroly
Štandardné	01	03	02	13	88	B5	12

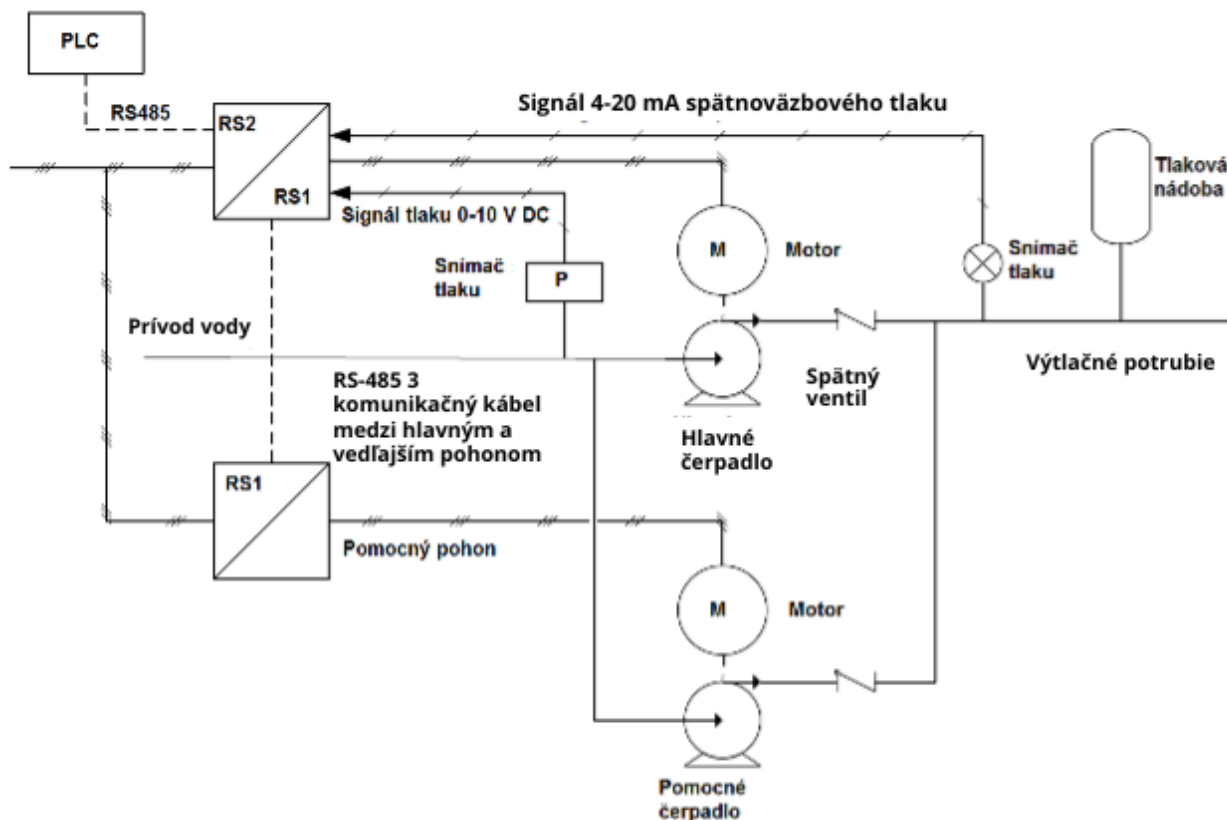
Vrátené FM	Adresa FM	Príkaz čítania	Rádovo najvyšší bit čísla bajtu	Rádovo najnižší bit čísla bajtu	Rádovo najvyšší bit dát	Rádovo najnižší bit dát	Rádovo najnižší bit CRC kontroly	Rádovo najvyšší bit CRC kontroly
Neštandardné	01	03	00	02	13	88	E9	5C



10.3 Príklad použitia viacerých čerpadiel

Stav	Požiadavka	Nastavenie parametra
Tlak v systéme čerpadla	4,0 bar	F0.00 = 4,0
Voľba režimu komunikačnej siete	Riadiaci FM (Master)	F1.02 = 1
Voľba režimu komunikačnej siete	Riadený FM (Slave)	F1.02 = 0
Počet pomocných čerpadiel	Jedno pomocné čerpadlo (6 maximálne)	F1.03 = 1
Doba prevádzky jedného čerpadla (striedanie)	30 min	F1.05 = 30
Režim ochrany proti nedostatku vody	V prívode je nainštalovaný snímač napätového typu	F4.00 = 3
Limitná hodnota ochrany proti nedostatku vody na prívode	Porucha je zobrazovaná, keď je hodnota nižšia ako 1,0 bar	F4.01 = 1,0
Nastavenie adresy	Adresa hlavného (Master) čerpadla F1.00 = 0 Adresa pomocného (Slave) čerpadla F1.00 = 1	
Nastavenie systému	Dvojitý systém s hlavným a pomocným FM	Makro nastavenia: hlavný: F0.20 = 2; pomocný: F0.20 = 11

Nastavte parametre F0.08, F0.09, F2.01 podľa typu snímača tlaku.



11 Technické parametre

Názov Frekvenčného meniča	Vstupné napätie	Vstupná frekvencia	Vstupný prúd	Výstupné napätie	Výstupná frekvencia	Výstupný prúd
PUMPA e-line Drive-04T 0,75kW	3x400V	50 Hz	3,4	3x400V	0-50 Hz	2,1
PUMPA e-line Drive-04T 1,5kW	3x400V	50 Hz	5	3x400V	0-50 Hz	3,8
PUMPA e-line Drive-04T 2,2kW	3x400V	50 Hz	5,8	3x400V	0-50 Hz	5,1
PUMPA e-line Drive-04T 4,0kW	3x400V	50 Hz	10,5	3x400V	0-50 Hz	9
PUMPA e-line Drive-04T 5,5kW	3x400V	50 Hz	14,6	3x400V	0-50 Hz	13
PUMPA e-line Drive-04T 7,5kW	3x400V	50 Hz	20,5	3x400V	0-50 Hz	17
PUMPA e-line Drive-04T 11kW	3x400V	50 Hz	26	3x400V	0-50 Hz	25
PUMPA e-line Drive-04T 15kW	3x400V	50 Hz	35	3x400V	0-50 Hz	32
PUMPA e-line Drive-04T 18,5kW	3x400V	50 Hz	38,5	3x400V	0-50 Hz	37

Obsah

1	SYMBOLS	64
2	INTRODUCTION	67
3	SAFETY OPERATING NOTES	67
4	CONTROL PANEL	68
4.1	CONTROLS OF THE PANEL	68
4.2	INDICATOR LIGHTS	69
4.3	OPERATION AND DISPLAY MODE	69
4.3.1	<i>Status display mode</i>	69
4.3.2	<i>Parameter settings</i>	69
4.3.3	<i>Error display mode</i>	69
4.4	MENU DESCRIPTION	69
4.5	PRESSURE SETTING DESCRIPTION	70
5	INSTALLATION OF THE FREQUENCY CONVERTOR	71
5.1	WIRING DIAGRAM OF MAIN AND CONTROL CIRCUIT TERMINALS	72
5.1.1	<i>Wiring diagram</i>	74
6	QUICK SETUP	74
7	PROGRAMMING AND PARAMETERS	76
7.1	PARAMETERS DISPLAYED DURING OPERATION	76
7.2	PARAMETERS DISPLAYED IN STOPPED STATE	76
7.3	F0 PARAMETERS FOR SINGLE FC MODE	77
7.4	F1 PARAMETERS FOR MULTIPLE FC MODE	78
7.5	F2 TUNING PARAMETERS	79
7.6	F3 PID AND STANDBY MODE PARAMETERS	80
7.7	F4 PARAMETERS FOR PUMP PROTECTION	81
7.8	F5 MOTOR PARAMETERS	82
7.9	F7 TERMINALS PARAMETERS	83
7.10	F8 COMMUNICATION PARAMETERS	83
7.11	F9 MONITORING PARAMETERS SETTING	84
7.12	FD USER PARAMETERS	84
7.13	FE PARAMETERS FOR THE MANUFACTURER	84
7.14	D0 MONITORING PARAMETERS	85
7.15	FAULT RECORDS PARAMETERS	85
8	TROUBLESHOOTING	85
8.1	ERROR CODES DESCRIPTION	85
8.2	COMMON FAULTS AND TROUBLESHOOTING	87
8.2.1	<i>Display does not start when power is turned on</i>	87
8.2.2	<i>Power circuit breaker trips when power is turned on</i>	87
8.2.3	<i>The motor does not turn over after starting the FC</i>	87
8.2.4	<i>Not stopping in case of dry running</i>	87
8.2.5	<i>The system does not enter the idle mode during low water or during a leak</i>	87
8.2.6	<i>The system cannot stop to protect against dry running</i>	87
9	COMMUNICATION PROTOCOL	87
9.1	DESCRIPTION OF COMMAND CODES AND COMMUNICATION DATA	88
10	APPLICATION EXAMPLES	89
10.1	EXAMPLE 1 - SINGLE PUMP APPLICATION	89
10.2	EXAMPLE 2 - SINGLE PUMP APPLICATION	90
10.3	EXAMPLE OF MULTIPLE PUMPS APPLICATION	91
11	TECHNICAL SPECIFICATIONS	91
12	SERVIS A OPRAVY / SERVICE AND REPAIRS	92

EN		
13	LIKVIDACE ZAŘÍZENÍ / LIKVIDÁCIA ZARIADENIA / DISPOSAL.....	92
14	CZ EU PROHLÁŠENÍ O SHODĚ	93
15	SK EÚ VYHLÁSENIE O ZHODE.....	94
16	EN EU DECLARATION OF CONFORMITY.....	95

1 Symbols

The following symbols are used in the instruction manual to provide a better understanding of the requirements.



Follow the instructions and warnings, otherwise there is a risk of damaging the equipment and endangering the safety of persons.



In case of not following the instructions or warnings associated with the electrical device, there is a risk of damage to the equipment or a risk to personal safety.



Notes and warnings regarding the correct operation of the device and its parts.



Operations that may be performed by the operator of the device. The operator is required to read the instructions in the instruction manual and he/she is responsible for carrying out routine maintenance on the device. Operator's personnel are authorised to carry out routine maintenance tasks.



Operations to be performed by a qualified electrician. A specialist technician authorised to carry out repairs of electrical devices, including maintenance. These electricians must be authorised to work with high voltage devices.



Operations to be performed by a qualified electrician. A specialized technician who has the skills and qualifications to install devices in normal operating conditions and to repair electrical and mechanical components of the device during maintenance. The electrician must be able to carry out simple electrical and mechanical maintenance tasks on the device.



Indicates the obligation to use personal protective equipment.



Operations that may only be performed on the device that is switched off and disconnected from the power supply.



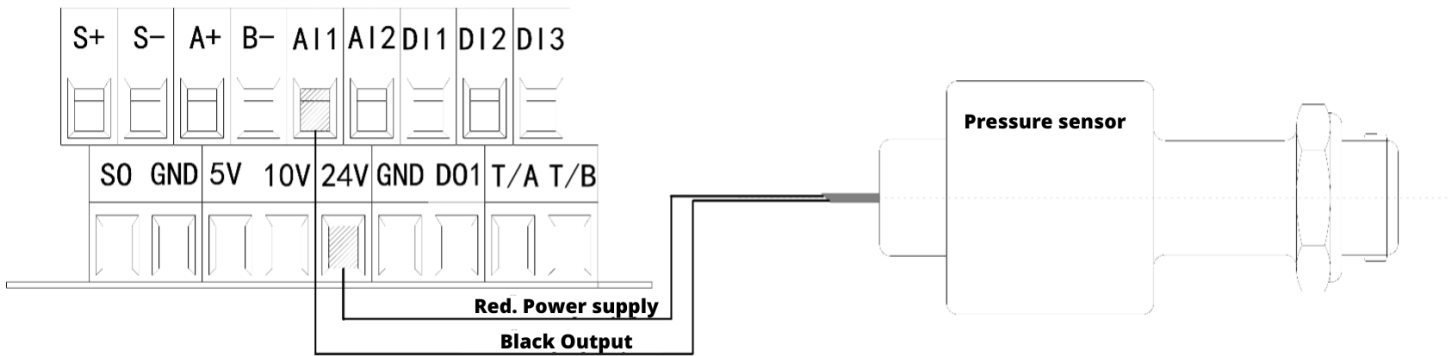
Operations to be carried out on equipment that is switched on.

Thank you for purchasing this product. Please, read the installation and operating instructions before putting it into operation.

Important notices and actions to take before and during commissioning of the frequency convertor.

1. Wiring diagram of the PUMPA pressure sensor (more in chapter 5.1.1 Wiring diagram)

Note: On our website www.pumpa.eu you can find the 90° PUMPA E-DRIVE 0-10 bar 4-20 mA pressure sensor with the ordering code ZB00050295.



Wiring diagram of a two-wire pressure sensor

2. Setting the pressure sensor on the frequency convertor (see chapter 6 Quick Setup)

Depending on the different types of sensors, the parameter settings vary.

- For example, a PUMPA pressure sensor with a 24 V supply voltage, a 4-20 mA feedback signal, a pressure range of 10 bar, a required water pressure of 4.0 bar must be set to the following parameters:

F0.00 = 4,0	Pressure setting	
F0.08 = 10	Maximum sensor range	
F0.05	Start/stop signal option	0: Start/stop with buttons (keypad) 1: Start/stop with terminals 2: Start/stop via bus 3: Start/Stop by pressure

Note: using the "SHIFT" button you can switch between parameters

Displayed	Name	Description	Unit	Notes
P	Current pressure	Current system pressure	bar	⊙
H	Operating frequency	Current operating frequency	Hz	⊙
d	Required pressure	Required pressure	Bar	⊙
A	Operating current	Current FC output current	A	⊙
U	DC bus voltage	DC bus voltage of FC	V	⊙

!!!IMPORTANT!!!

EN
Setting important pressure and protection functions of the frequency convertor (more in chapter 7 Programming and parameters)

Function	Description	Setting range	Units	Default value	Display level	Notes
F0.00	Pre-set pressure	F4.01 - F0.10	Bar	3.0	○	In multi-FC mode, the user only needs to set the Master FC parameter.
F0.02	Motor rotation direction	0: Current direction of rotation 1: Opposite direction of rotation	\	0	●	The direction of rotation can be changed by adjusting this parameter
F0.05	Start/stop signal option	0: Start/stop with buttons (keypad) 1: Start/stop with terminals 2: Start/stop via bus 3: Start/Stop by pressure	\	0	○	When using multiple FCs in the system, the auxiliary FC must be set to 2 3: in this mode you need to set the parameters F0.08, F0.12, F0.13, F0.14 correctly, if the input pressure is higher than F0.12, the FC will stop, and if the input pressure is lower than F0.13, the FC will start
F0.08	Sensor range	0,0 - 200,0	bar	16,0	○	Maximum sensor range
F0.20	Macro settings	0 - 15	\	0	●	See Quick Setup (Chapter 6)
F1.05	Alternation time	0 - 3600	min	240	○	Alternation time of main FC and auxiliary FC. 0: Cancellation of the main FC and auxiliary FC alternation function.
F2.06	Upper limit of operating frequency	F2.08 - F2.07	Hz	50,00	○	Upper limit of FC operating frequency
F2.07	Maximum output frequency	50 - 320	Hz	50,00	●	
F2.08	Lower limit of operating frequency	0,00 - F2.06	Hz	0,00	○	Note: When using the freeze protection function, the freeze frequency cannot be lower than this frequency
F4.00	Water shortage protection	0 - 4	\	2	○	0Off 1: Water shortage evaluation by frequency and current 2: Water shortage evaluation by output pressure 3: Water shortage evaluation by frequency, current and pressure 4: Water shortage evaluation by input pressure
F4.05	Delay of automatic reset of dry running protection	0 - 9999	min	15	○	0: use F4.07 and F4.08 to reset water shortage fault if not set to 0
F5.01	Motor power rating	0,1 - 18,5	kW		●	Adjust according to the motor nameplate.
F5.02	Rated motor voltage	1 - 480	V		●	Adjust according to the motor nameplate.
F5.03	Rated motor current	0,01 - 50,0	A		●	Adjust according to the motor nameplate.

F5.04	Rated motor frequency	0,01 - F2.07	Hz		●	Adjust according to the motor nameplate.
F5.05	Rated motor speed	1 - 36000	Rot./min		●	Adjust according to the motor nameplate.
F7.00	Input terminal function options DI1	0: No function 1: Forward operation 2: Reverse operation 4: JOG 5: JOG in the opposite direction 6: Output terminal closure 7: Emergency stop 8: Error reset 11: Dry running protection 15: Frequency increase 16: Frequency reduction 17: Resetting points 15 and 16 18: Frequency source switching		1	●	4: Stable operation at 5 Hz 5: Stable operation in reverse direction at 5 Hz 6: Use when the motor has high inertia. 7: Set the stopping speed with the parameter. 11: For example, a float switch Caution. Don't set parameters not listed here!
F7.01	Input terminal function options DI2			11	●	
F7.02	Input terminal function options DI3			18	●	
FD.01	Restore default settings	0 - 2	\	0	●	0: No operation 1: Restore default settings 2: Clear fault logs

Note: If the cable length between the FC (Frequency Converter) and the motor is more than 50 m, it is recommended to install a DU/DT filter, Sinus filter or other suppression device between the motor and the FC to protect the motor and the FC. Optionally, contact your dealer.

2 Introduction



Thank you for using the Drive-04T frequency converter for controlling and economically managing the operation of pumps with a three-phase motor connected to 3 x 400 V. The frequency converter (FC) with 3x400 V input voltage for pumps is designed for pressurizing hydraulic systems by pressure monitoring. The FC is able to maintain a constant pressure in the hydraulic circuit by varying the RPM of the pump and is automatically switched on and off by sensors. Through the different possible settings and the input and output configurable contacts available, it is possible to adapt the operation of the device to the needs of different installations. In the following chapters, the adjustable variables are listed.

Up to 6 frequency converters of this type can be used in one water system.

Before use, make sure that the wiring and direction of rotation of the pump are correct.

The protection class of the frequency converter is IP 54.

The product can be used for:

- Residential areas
- residential houses
- rainwater reuse
- swimming pools
- Water supply from wells and boreholes
- irrigation of greenhouses, gardens, agriculture
- industrial facilities
- agricultural holdings

This manual contains the relevant operating instructions and a detailed description of the parameters. Read this manual carefully before installation, operation, maintenance or inspection.

The Drive-04T frequency converter is designed for centrifugal pumps (single and multistage, surface and submersible). It is prohibited to use the Drive-04T frequency converter for positive displacement pumps (all types of screw pumps).

3 Safety operating notes



Before installation

Do not install or operate the equipment if it is damaged or missing parts. Failure to follow this instruction may damage the equipment or put your life at risk.



Installation

When installing or handling the device, hold it by the underside and not just the outer cover to prevent personal injury or damage to the frequency converter.

The device must be installed on non-combustible material at a distance from heat sources and flammable or explosive materials.

EN

If the device is installed in a protective enclosure, the enclosure must be ventilated to ensure an internal temperature below 40 °C, otherwise the device may be damaged due to high temperature. The minimum ambient temperature must be higher than 15 °C.

WARNING: The FC is supplied without a pressure sensor. You can use, for example, our 90° PUMPA E-drive 0-10 bar 4-20 mA pressure sensor ZB00050295.

Electrical wiring



HAVE THE DEVICE CONNECTED BY A PROFESSIONAL TECHNICIAN. Otherwise, there is a risk of electric shock or damage to the FC.

All related electrical circuits and components must comply with the applicable standards. Not following this instruction may result in injury or damage to the device.

Ensure proper grounding of the ground terminal.

Do not touch the terminals of the main circuits and take care that these terminals do not touch the cover of the FC.

Before connecting, check that the rated voltage and phase number of the device match the supply voltage and phase number of the supply.

Never connect AC power to the V, U, W output terminals.

The main circuits and control circuits of the device must be in separate cables or run perpendicular to each other or in shielded cables, otherwise interference with the control signals will occur.

The cable connected to the terminals of the main circuits must be provided with connections in a separate compartment. If the cable length between the FC and the motor is more than 50 m, we recommend using a DU/DT filter, Sinus filter or other suppression device to protect the device and the motor.

Operation

Turn on the AC power supply only after the front cover has been properly attached. Do not open or remove this front cover during operation.

If the automatic functional reset is activated after a power failure, safety precautions must be taken first, otherwise damage to the device or personal injury may result.

The "RUN/STOP" button may be inoperative due to the activation of a function. A separate main power switch must be installed in the FC control circuit.

When the CM is on, the FC terminals are energized even when the FC is in the stopped state. Do not touch these terminals due to the risk of electric shock. Do not use a circuit breaker to start and stop the FC, as this may damage the FC.

Since the FC provides a change in speed from minimum to maximum in a very short time, check that the motor and equipment can be used within this appropriate range. Otherwise, damage to the equipment may occur.

Do not touch the cooler. Risk of burns.

Before starting the FC in operation with the pump, set the FC according to your current wiring and use of external devices.

Maintenance and check-up

When the device is connected to the power supply, do not touch the connection terminals. Risk of electric shock.

Only qualified electricians may perform maintenance, replacement and inspection of the FC.

After a power failure, wait at least 10 minutes or ensure that all residual voltage is removed before starting maintenance or inspection, otherwise damage to the device or personal injury may result.

The circuit board has a CMOS integrated circuit, do not touch it, otherwise electrostatic electricity may damage the board.

Other notes

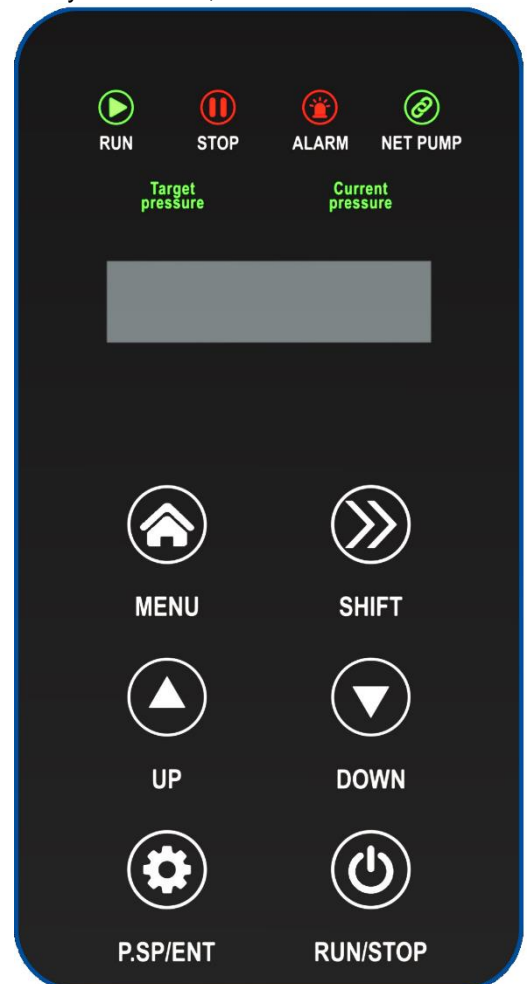
It is strictly forbidden to make any changes to the FC as serious or fatal injury may result. After making arbitrary changes to the FC, the warranty is void.

4 Control panel



4.1 Controls of the panel

1. **MENU:** this button is used to switch between fixed setting mode and setting change mode.
Press the button for 2 seconds when device is stopped to access the parameter setting mode (second level).



One press serves as a back button (from level three to level two and from level two to level one).

2. **P.SP/ENT**: this button is used to set the pressure and to confirm the set parameters.
3. **SHIFT**: this button is used to toggle the display and to move the cursor (bits) when making parameter changes. In the operation, press this button to toggle between operating frequency, output current, pressure setting and feedback pressure. Use this button to make parameter changes. The flashing bit is the current bit that can be changed.
Use this button to toggle the individual bits.
4. **The "▲" and "▼" buttons**: these buttons are used to make changes to parameter values.
5. **RUN/STOP**: The start/stop button and in case of an error is used as an error reset button.

4.2 Indicator lights

- **RUN (OPERATION)**: operation light
On: operation
Flashing: idle mode or stopped
- **STOP**: Stopped or standby
- **ALARM**: FC error alarm
- **NET Pump**: When the light is on, communication between the frequency convertors has been successful. When only one FC is used, the light is off
- **Target Pressure**: The desired pressure
- **Current Pressure**: Current pressure.

4.3 Operation and display mode

4.3.1 Status display mode

When the power is turned on, the FC enters the status display mode. When the FC stops, you can change the desired pressure. Press "▲" or "▼" to adjust the desired pressure. When the FC is in operation, the display shows the current pressure, the operating frequency and the desired pressure. Press "▲" or "▼" to toggle the display between these three parameters.

Press "MENU" for 2 seconds to enter the parameter setting mode.

4.3.2 Parameter settings

To display or set parameters, starting from the status display mode, press "MENU" for 2 seconds to enter the parameter setting mode, and then press "RUN/STOP" to start parameter setting. Use the "▲" and "▼" buttons to switch between parameters. After setting a parameter, press the "MENU" button twice to exit the parameter setting mode and return to the status display mode.

4.3.3 Error display mode

Error will be displayed automatically when an error or warning of the frequency convertor occurs, press "RUN/STOP" button to reset the error or can automatically restore the previous mode after the error is eliminated.

4.4 Menu description



There are three menu levels:

1. Functions (first level)
2. Function Settings (2nd level)
3. Function Settings (3rd level)

Description: In the third level menu, you can press the "MENU" or "Run/Stop" button to return to the second level menu. When you press the "Run/Stop" button, the parameters are first saved, then you return to the second level and the next functions are automatically displayed. When you press the "MENU" button, you return directly to the second level menu without saving parameters and the current function remains displayed.

Only the flashing bit can be changed in the third level menu.

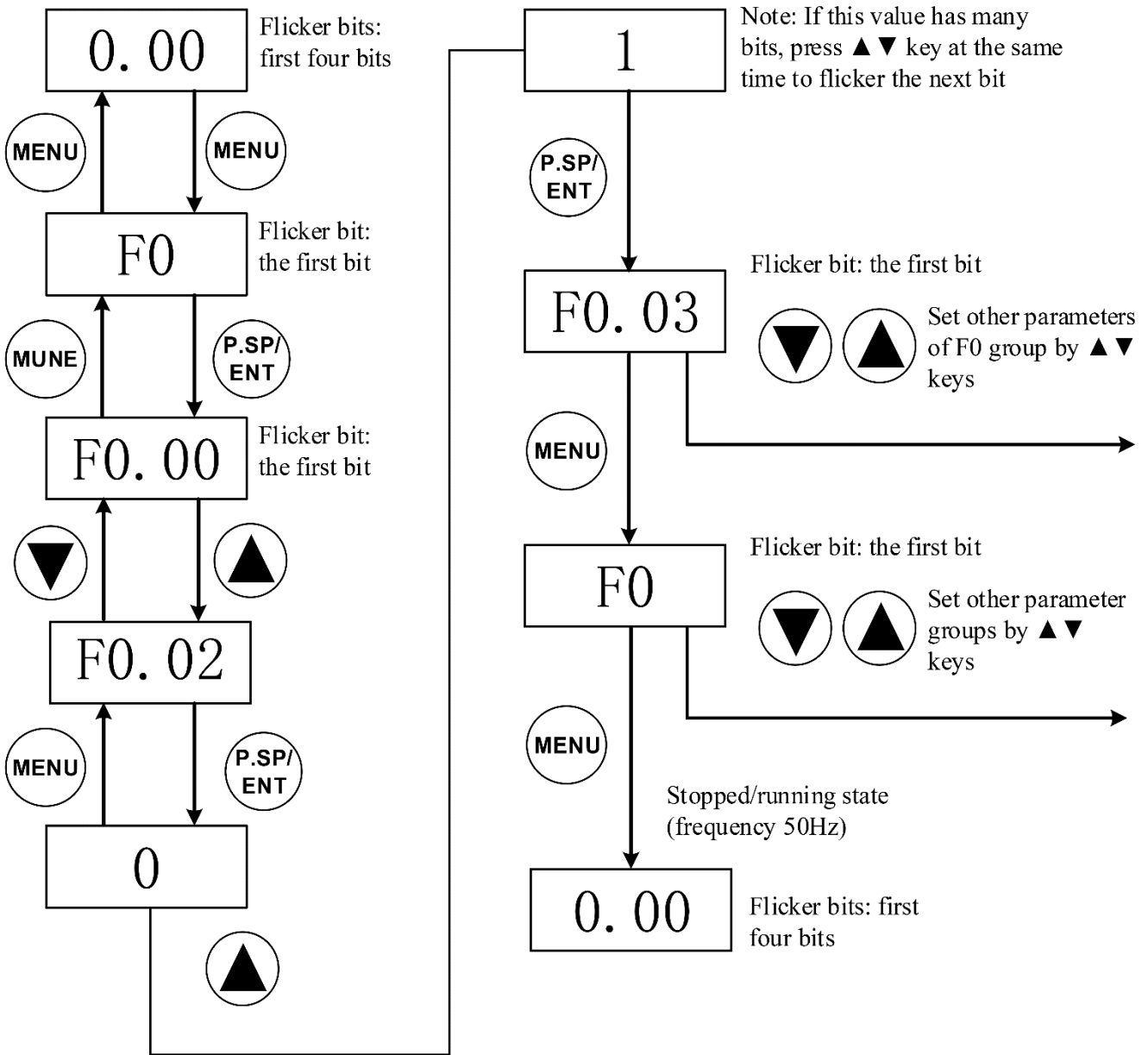
Note: Change the parameters marked with "-" in the stop state. Parameters marked "©" are the current detected and recorded values and cannot be changed.

EN

Example: change F0.02 from "0" to "1".

Press the "MENU" button for 2 seconds to enter the parameter setting (third level).

Stopped/Running State



4.5 Pressure setting description

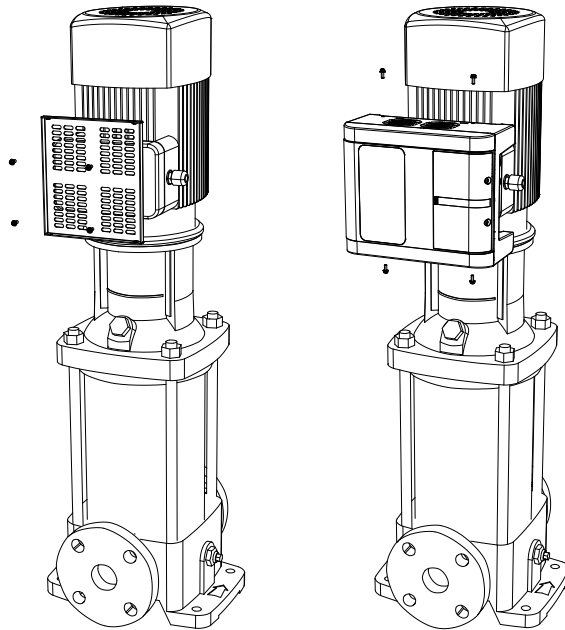
1. Press the "P.SP/ENT" button for 2 seconds
2. Use the "▲" and "▼" buttons to change the pressure
3. Press the "P.SP/ENT" button to exit the setting mode

Note: Pressure units

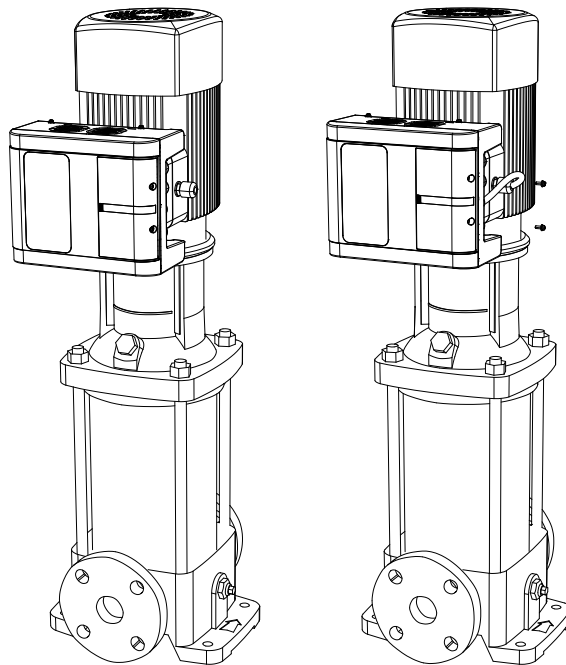
0.1 MPa = 100 kPa = 1 bar = 1 kg/cm²

5 Installation of the frequency convertor

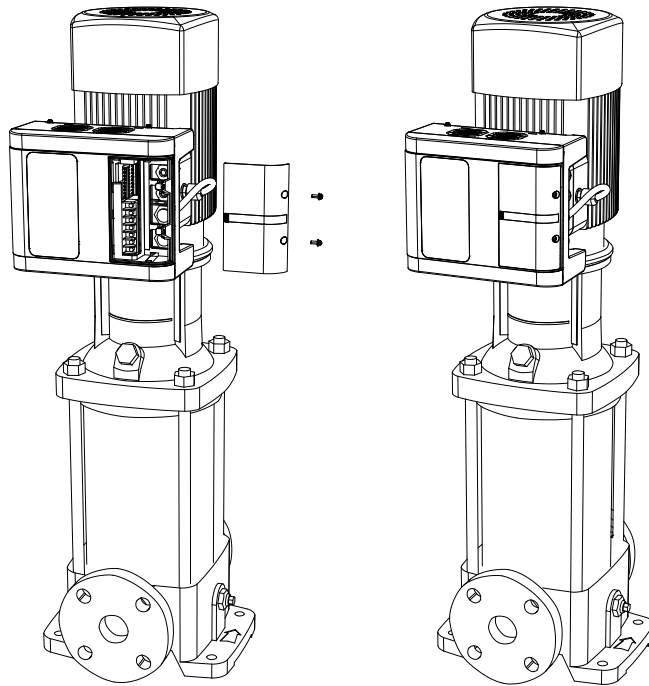
1. First install the FC mounting plate on the motor terminal block, and then install the FC on the mounting plate. Attach the FC horizontally.



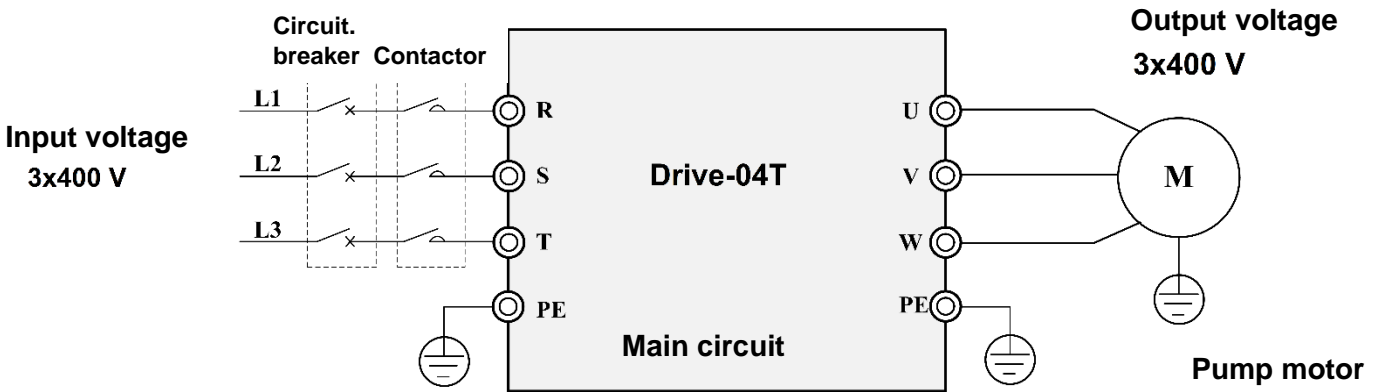
2. Attach the convertor to the bottom plate, remove the cover (sheath) of the wiring on the right side of the convertor so that the pump output line, the frequency convertor input line and the sensor line pass through the waterproof grommets.



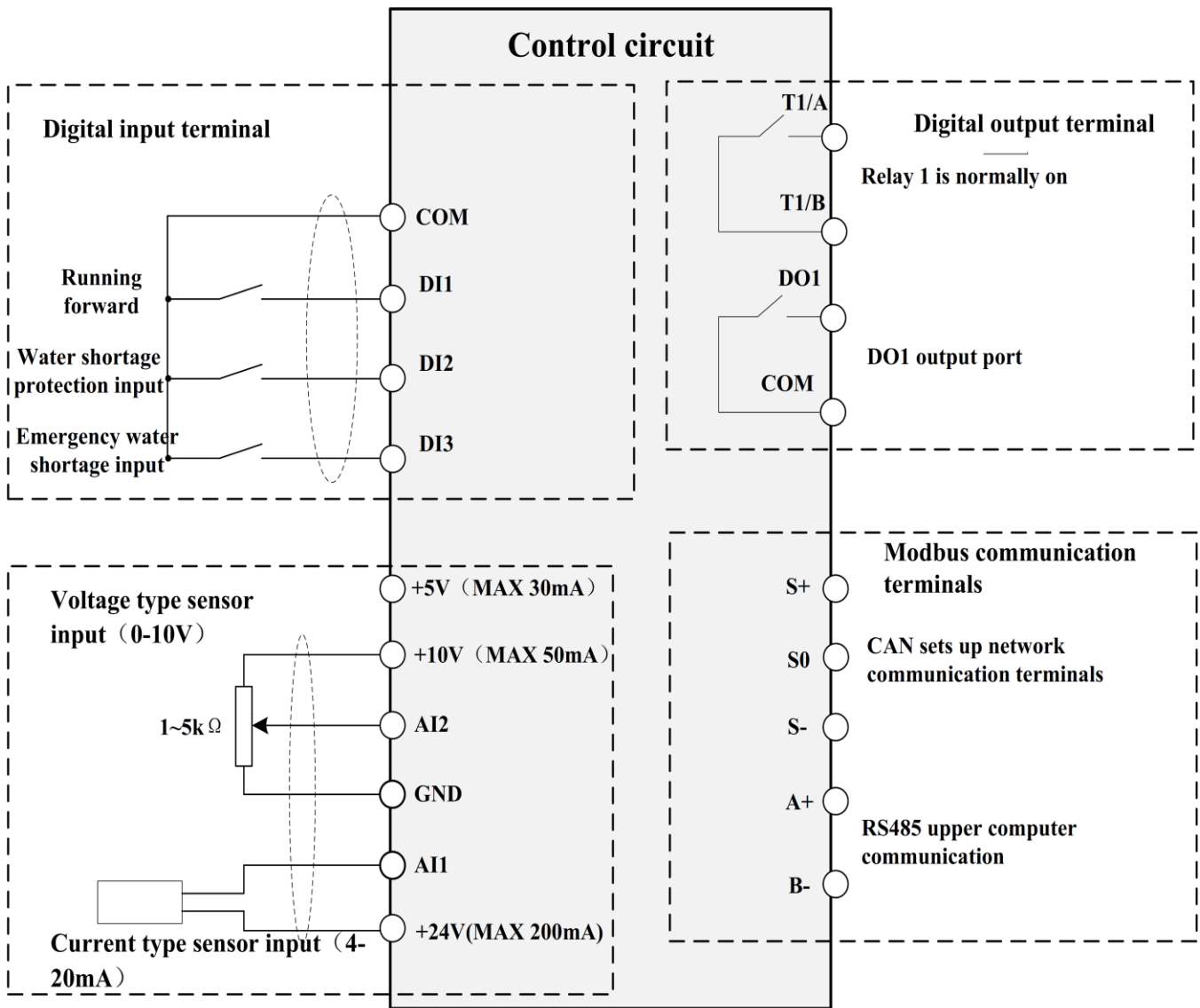
- EN**
- The main input voltage terminals are R/S/T and the output voltage terminals for the pump motor are U/V/W. Be sure to make the electrical wiring correctly to prevent damage to the device.



5.1 Wiring diagram of main and control circuit terminals



Terminal	Description	Information
R, S, T	Input voltage	Frequency converter input voltage 3x400 V
U, V, W	Output voltage	Connect with 3x400 V three-phase motor
PE	Ground terminal	Connect to ground



Circuit marking	Terminal name	Technical specifications
DI1 – DI3	Multi-function digital input terminal (e.g., float sensor or pressure sensor)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Voltage-free terminal 2. Activated when connected to GND ground (and vice versa). 3. 9-36 VDC input voltage range. 4. Input impedance: 4 kΩ
AI1	Analog input terminal 1	Input current 4-20 mA, optional 0-10 V input. Input impedance: 500 Ω for current input
AI2	Analog input terminal 2	Input voltage 0-10 V, optional 4-20 mA. Input impedance: 22 kΩ for voltage input
5 V	Output voltage 5 V	5 V, ± 5 % Maximum output current 30 mA
10 V	Output voltage 10 V	10 V, ± 5 % Maximum output current 50 mA
GND	Negative terminal of analogue power supply	Reference zero potential 5 V and 10 V
T1A / T1B	Output relay RO1	T1A~T1B: normally open terminals Contact capacity: AC 250 V / 3 A / normally open terminals
D01	Output terminal D01	Signal output from optocoupler
24 V	24 V power supply for external devices	24 V, ± 5 % Maximum output current 100 mA. Commonly used as a working power supply for digital input and external sensor power supply.
COM - GND	24 V - Negative digital voltage terminal	Provides +24 V power supply for external devices - Reference zero potential +24 V for external devices

EN

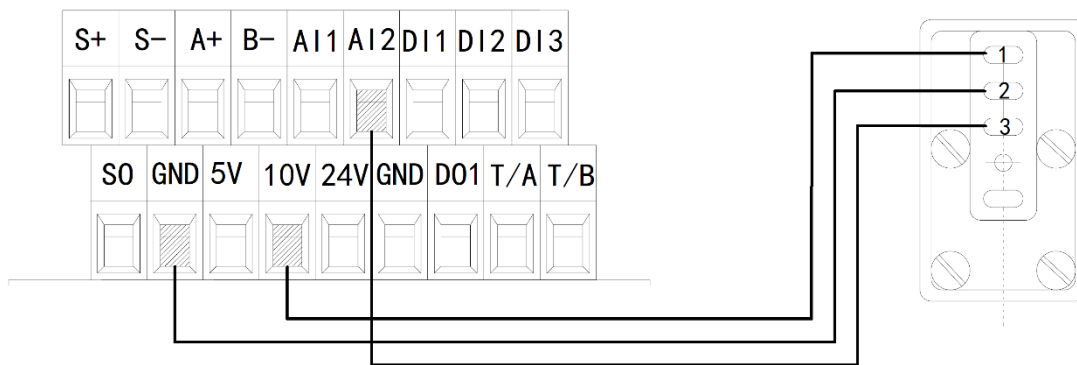
A+	RS485 communication terminal	RS485 communication protocol. Use twisted pair or shielded cable. Can be used for PC control communication
B-		
S+	CAN communication terminal	CAN communication protocol. Use twisted pair or shielded cable. Can be used for Online control of frequency convertor
S-		
S0		
S0		

5.1.1 Wiring diagram

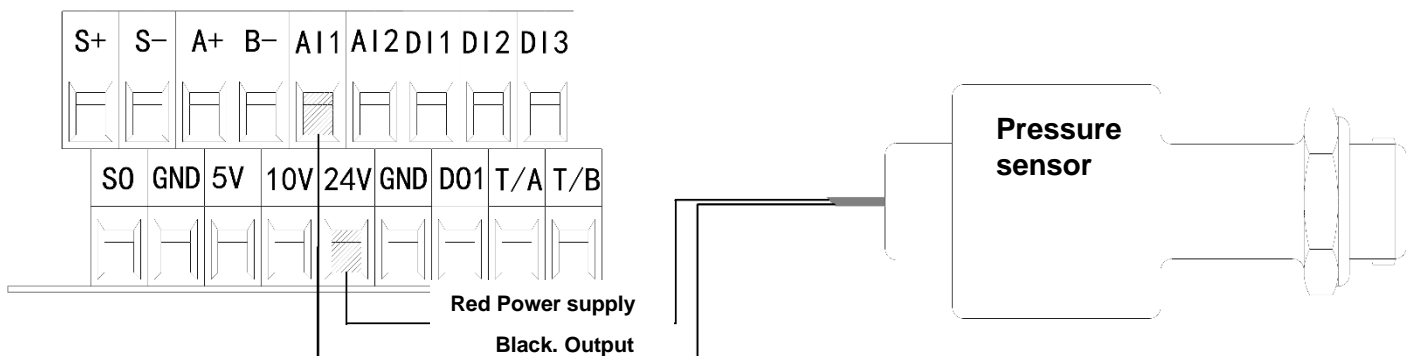


FC can be connected to a pressure gauge and pressure sensor. Refer to the wiring diagrams below for wiring examples:

Pressure gauge: operating voltage range 4-13 VDC, output 0-10 VDC. The wiring method is shown below. Connected to the terminal AI2



24 V pressure sensor: operating voltage range 10-30 VDC, output 4-20 mA. Connected to the terminal AI1.



6 Quick setup

Follow these steps to make the settings



1. Set the range and sensor type

F0.08 = 16 sensor range

F0.09 = 2 Select sensor feedback channel (0: channel AI1, 1: channel AI2, 2: max (AI1, AI2), 3: min (AI1, AI2))

F2.00 (terminal AI1) or F2.02 (terminal AI2) - sensor type (0: 4-20 mA; 1: 0-10 V; 2: 0.5-4.5 V)

2. Verify the direction of rotation of the motor

After setting the parameters, switch on the pump for a short time and check that the direction of rotation is correct. The direction of rotation can be changed using the following two methods:

- a) Disconnect the pump and FC from the power supply and replace any two U, V, W phases on the pump motor with each other.

OR

- b) Stop the FC and change parameter P0.02.

3. Set the displayed pressure

There are two ways to set the displayed and actual pressure:

- a) When the pressure is steady, set parameter F2.01 or F2.03 to within 0.01 (for example: when the pressure gauge shows 3.2 bar and the FM shows the actual pressure of 3.1 bar, set parameter F2.01 or F2.03 (depending on which terminal you have the pressure sensor connected to) to 1.032 ($3.2 \div 3.1 = 1.032$) to correct the FC displayed pressure.
- b) If the FC pressure is slightly higher, reduce the sensor range (F0.08) and vice versa.

4. Macro settings

Use the following table to quickly set up your system.

It is possible to link up to 6 pumps in one system (each pump must have its own FC).

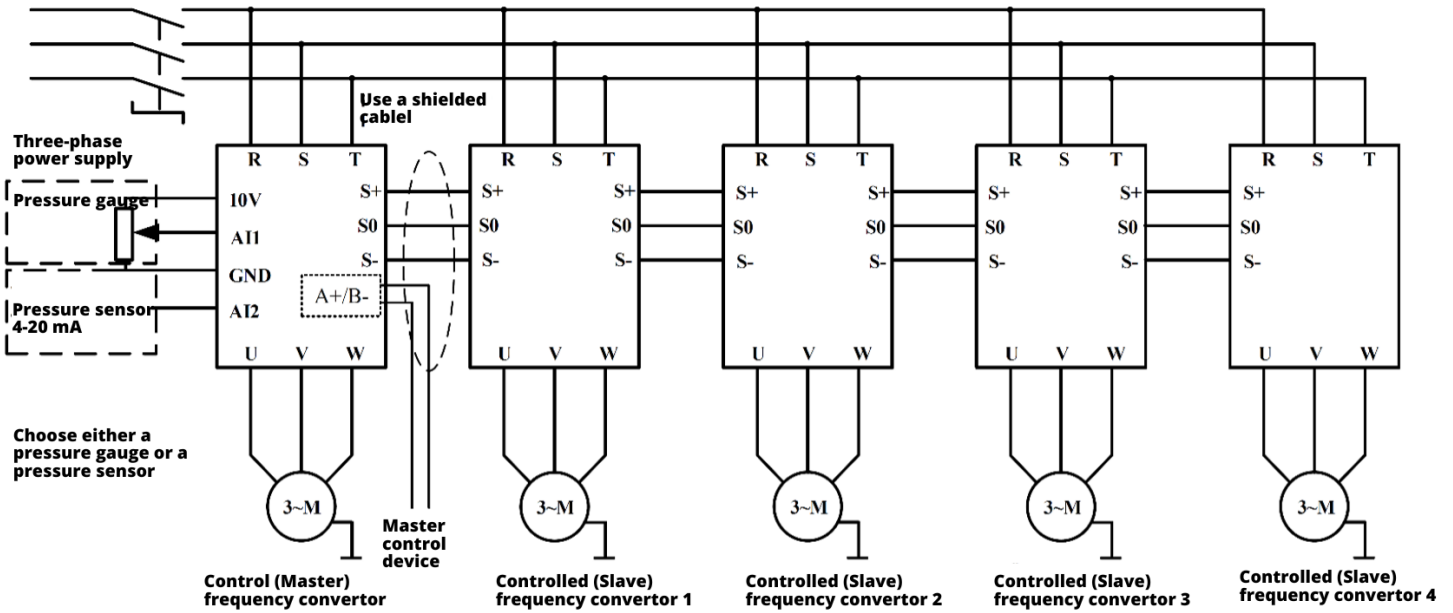
Electrical connection: connect all "S +" terminals and all "S -" terminals in parallel with each other.

System type	Controlling FC (Master)	1. Auxiliary FC (Slave)	2. Auxiliary FC (Slave)	3. Auxiliary FC (Slave)	4. Auxiliary FC (Slave)	5. Auxiliary FC (Slave)
1 Frequency convertor in the system	F0.20=1					
2 Frequency convertors in the system	F0.20=2	F0.20=11				
3 Frequency convertors in the system	F0.20=3	F0.20=11	F0.20=12			
4 Frequency convertors in the system	F0.20=4	F0.20=11	F0.20=12	F0.20=13		
5 Frequency convertors in the system	F0.20=5	F0.20=11	F0.20=12	F0.20=13	F0.20=14	
6 Frequency convertors in the system	F0.20=6	F0.20=11	F0.20=12	F0.20=13	F0.20=14	F0.20=15
Emergency mode	F0.20=9					

System type	Parameter	Detail of the change. Changes are automatically overwritten	Description
1 FC setting	F0.20=1	F0.06=1; F1.02=0; F1.03=0; F2.05=8; F8.00=1	Auto Reset and Auto Start-ups active
2 FCs, Control (master) FC parameter	F0.20=2	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=1; F2.05=8; F8.00=1	Auto Reset and Auto start-up active, 1 auxiliary FC
3 FCs, Control (master) FC parameter	F0.20=3	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=2; F2.05=8; F8.00=1	Auto Reset and Auto start up active, 2 auxiliary FC
4 FCs, Control (master) FC parameter	F0.20=4	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=3; F2.05=8; F8.00=1	Auto Reset and Auto start-up Active, 3 auxiliary FC
5 FCs, Control (master) FC parameter	F0.20=5	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=4; F2.05=8; F8.00=1	Auto Reset and Auto start up Active, 4 auxiliary FC
6 FCs, Control (master) parameter FC	F0.20=6	F0.06=1; F1.02=1; F1.03=5; F2.05=8; F8.00=1	Auto Reset and Auto start-up Active, 5 auxiliary FC
Emergency mode	F0.20=9	F2.05=1; F0.06=1; F8.00=1	Frequency source change
2 FCs, auxiliary / slave FC parameter	F0.20=11	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=1; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=2	Auto Start, FC communication address set to 1, Start standby master FC.
3 FCs, auxiliary / slave FC parameter	F0.20=12	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=2; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=3	Auto Start, FC communication address set to 2, Start Standby master FC.
4 FCs, auxiliary / slave FC parameter	F0.20=13	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=3; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=4	Auto Start, FC communication address set to 3, Start Standby master FC.
5 FCs, auxiliary / slave FC parameter	F0.20=14	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=4; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=5	Auto Start, FC communication address set to 4, Start Standby master FC.
6 FCs, auxiliary / slave FCs parameter	F0.20=15	F0.05=2; F0.06=1; F1.00=5; F1.04=0; F2.05=9; F8.00=6	Auto Start, FC communication address set to 5, Start Standby master FC.

EN

5. Press "P.SP/ENT" for two seconds to set the desired required value.



7 Programming and parameters



“○”: The parameter can be changed in both standby and operational states.

“●”: Parameter cannot be changed in the operational state.

“◎”: The parameter is the current detected and recorded value, which cannot be changed.

7.1 Parameters displayed during operation

Note: using the "SHIFT" button you can switch between parameters

Display	Name	Description	Unit	Notes
P	Current pressure	Current system pressure	bar	◎
H	Operating frequency	Current operating frequency	Hz	◎
d	Required pressure	Required pressure	Bar	◎
A	Operating current	Current FC output current	A	◎
U	DC bus voltage	Frequency convertor DC bus voltage	V	◎

7.2 Parameters displayed in stopped state

Note: using the "SHIFT" button you can switch between parameters

Display	Name	Description	Unit	Notes
P	Current pressure	Current system pressure	bar	◎
d	Required pressure	Required pressure	Bar	◎
U	DC bus voltage	DC bus voltage of frequency convertor	V	◎

7.3 F0 parameters for single FC mode

Function	Description	Setting range	Units	Default value	Display level	Notes
F0.00	Pre-set pressure	F4.01 - F0.10	Bar	3.0	<input type="radio"/>	In multi-FC mode, the user only needs to set the Master FC parameter.
F0.01	Trigger pressure differential	0,0 - F0,00	Bar	0.3	<input type="radio"/>	Starting FC from standby when pressure drops below pre-set pressure
F0.02	Direction of motor rotation	0: Current direction of rotation 1: Opposite direction of rotation	\	0	<input checked="" type="radio"/>	The direction of rotation can be changed by adjusting this parameter
F0.03	Freeze protection	0: Deactivated 1: Activated (in seconds) 2: Activated (in minutes)	\	0	<input type="radio"/>	Anti-freeze and anti-corrosion pump protection function. For details, see description F0.12 - F0.14. In multi-pump mode, the freeze protection function must be set separately for each FC.
F0.04	Water leakage coefficient	0,0 - 100,0	\	2,5	<input type="radio"/>	The greater the water leakage, the smaller the coefficient.
F0.05	Start and stop settings	0: Start/stop with buttons (keypad) 1: Start/stop with terminals 2: Start/stop via bus 3: Start/Stop by pressure	\	0	<input type="radio"/>	When using multiple FCs in the system, the auxiliary FC must be set to 2 3: In this mode, you need to set F0.08, F0.12, F0.13, F0.14 correctly, if the input pressure is higher than F0.12, FC will stop, and if the input pressure is lower than F0.13, FC will start
F0.06	Automatic start function	0 - 1	\	0	<input type="radio"/>	0: deactivated 1: activated
P0.07	Auto start delay time	0,0 - 100,0	s	5,0	<input type="radio"/>	Delay time before automatic start-up after power connection
F0.08	Sensor range	0,0 - 200,0	bar	16,0	<input type="radio"/>	Maximum sensor range
F0.09	Sensor feedback terminal selection	0: AI1 1: AI2 2: Max (AI1, AI2) 3: Min (AI1, AI2)	\	2	<input type="radio"/>	AI1 and AI2 can be connected to the default sensor arbitrarily.
F0.10	High pressure alarm setpoint	F0.00 - F0.08	bar	14,4	<input type="radio"/>	When the pressure is higher than this set pressure, an alarm is triggered and stops after 0.1 seconds. When the pressure returns to the normal value and the reset delay time has elapsed, the fault automatically disappears.
F0.11	Low pressure alarm setpoint	0,0 – F0.00	bar	0,0	<input type="radio"/>	When the pressure is lower than this set pressure, an alarm is triggered, and the alarm delay set in F4.09 is stopped. This function is not active when set to 0. When the pressure returns to the normal value and the reset delay time has elapsed, the fault automatically disappears.
F0.12	Stopping water supply pressure	0,0 - F0.08	bar	3,5	<input type="radio"/>	This function is valid when F0.05 = 3. The frequency convertor starts when the water supply pressure is lower than F0.13 and stops when the water supply pressure is higher than F0.12.
F0.13	Starting water supply pressure	0,0 - F0.12	bar	2,5	<input type="radio"/>	
F0.14	Sensor terminal selection	0: AI1 1: AI2	0	0	<input type="radio"/>	
F0.15	FC operating mode	0 - 1	\	0	<input type="radio"/>	0: Pressure mode 1: General mode
F0.16	Serial number		\		<input checked="" type="radio"/>	Product predefined by manufacturer

EN

F0.17	Software version	2.000 - 2.999	\		⊙	This description is valid only for this version of the software.
F0.18	Acceleration time	0,0 - 6500,0	s	5,0	○	According to power
F0.19	Deceleration time	0,0 - 6500,0	s	5,0	○	According to power
F0.20	Macro settings	0 - 15	\	0	•	See Quick Setup (Chapter 6)

7.4 F1 parameters for multiple FC mode

Function	Description	Setting range	Units	Default value	Display level	Notes
F1.00	Online communication address	0 - 5	\	0	⊙	1-5 are slave FC addresses. The address of the master FC is 0.
F1.01	Selecting the FC auxiliary	0: STOP 1: Constant speed 2: Constant pressure	\	\	○	0: Auxiliary (Slave) FC stops when Master FC is disconnected 1: Auxiliary (Slave) FC will operate without connecting pressure sensors. 2: Auxiliary FC will operate at constant pressure
F1.02	Selection of communication network mode	0: Auxiliary (Slave) 1: Controlling (Master)	\	0	⊙	0: CAN set for auxiliary (slave) FC 1: CAN set for controlling (master) FC
F1.03	Number of auxiliary frequency convertors	0 - 5	\	0	⊙	0: One FC in the system or master FC setting 1-5: set in ascending order for auxiliary FC
F1.04	Online control mode	0: Sequential control 1: Synchronous control 2: Standby mode	\	0	•	0: When the system pressure is not sufficient, the auxiliary FC (with auxiliary pump) starts. 1: When the system pressure is not sufficient, the auxiliary and control FC are triggered. The operating frequency is the same for both FCs. 2: Only one FC runs, the others are in standby mode
F1.05	Alternation time	0 - 3600	min	240	○	Alternation time of main FC and auxiliary FC. 0: Cancellation of the main FC and auxiliary FC alternation function.
F1.06	Small pump address setting	1 - 6	\	6	○	Not valid if this address is greater than the number of slave FCs. If it is set to 1, the slave pump is No.1
F1.07	Delay time of additional pumps	0,0 - 100,0	s	5,0	○	Means the delay time of the booster pumps when the pressure is not sufficient.
F1.17	Alternative control of FC controller trigger commands	0: Controlled by the original initial signal of the FC controller 1: Automatic start	1	1	○	When the alternate control FC is enabled, you can modify the parameters and choose how to run the command.
F1.18	Communication start command control	0: Control by triggering the FC controller 1: multi-line communication control	1	1	○	When the control computer is installed, you can adjust this parameter and select the machine to start and stop the machine directly.

7.5 F2 Tuning parameters

Function	Description	Setting range	Units	Default value	Display level	Notes
F2.00	Feedback type selection of AI1 clamp	0 - 3	\	0	○	0 : 4-20 mA 1 : 0-10 V 2 : 0.5-4.5 V 3 : 0-5 V
F2.01	Signal correction factor AI1	0,750 – 1,250	0,001	1,000	○	AI1 terminal signal deviation correction
F2.02	Feedback type selection of terminal AI2	0 - 3	\	0	○	0 : 4-20 mA 1 : 0-10 V 2 : 0.5-4.5 V 3 : 0-5 V
F2.03	Signal correction coefficient AI2	0,750 – 1,250	0,001	1,000	○	AI2 terminal signal deviation correction
F2.04	Motor control mode	0: SVC 1: VF	1	1	•	0: AM-SVC 1: AM-VF
F2.05	Frequency source selection	0: Up/down for digital settings (not saved) 1: Up/down for digital settings (saved) 2: AI1 3: AI2 7: Control using the set parameter range F7.00 and F7.01 -> 15 and 16 8: PID 9: Communication to parent device 10: Bus communication		8	•	0: Frequency setting using the arrows - the set value will not be saved after turning the power off and on. 1: Same as 0, but the value will be saved 10: You do not need to set this parameter if you have set FC via parameter F0.20 Select 8 for Master FC Select 9 for Auxiliary FCs
F2.06	Operating frequency upper limit	F2.08 - F2.07	Hz	50,00	○	Upper limit of FC operating frequency
F2.07	Maximum output frequency	50,00 - 320,0	Hz	50,00	•	
F2.08	Lower limit of operating frequency	0,00 - F2.06	Hz	0,00	○	Note: When using the freeze protection function, the freeze frequency cannot be lower than this frequency.
F2.09	Options when the lower limit frequency is reached	0: Operation depending on the lower limit frequency 1: Stop 2: Standby	\	2	○	
F2.10	Carrier frequency setting	0,5 - 15,0	kHz		○	Settings according to device type. By changing this value, the motor noise can be adjusted.
F2.11	Fan operation mode	0: Continuous operation after FC and motor start 1: Continuous operation after power on	\	0	○	
F2.12	Stop mode selection	0: First it slows down to a gradual stop 1: Automatic stop	\	0	○	FC stop mode selection
F2.13	Maximum number of automatic restarts (errors)	0 - 5	\	3	○	(E015/E024/E027/E028/E029/E031) does not apply to these errors

F2.14	Carrier frequency	Unit bits: 0: Does not depend on temperature 1: Temperature dependent Tens bits: 0: Regardless of output frequency 1: Related to output frequency Hundreds bits: 0: Off 1-8: On, adjust depth Thousands bits: 0: Off 1: On	1001	0	○	The higher the switching frequency, the more pulses per cycle, the better the smoothness of the current flow, but the greater the interference from other devices. When the carrier frequency is lower or incorrectly set, the motor will make an annoying noise. By adjusting the switching frequency, system noise can be minimized.
F2.15	Alternate FC control frequency	0 – 100,0	%	80,0%	○	If the master FC stops working for any reason, the standby FC with F1.01=1 set will replace it. The standby master FC uses the operating frequency of the constant speed mode.

7.6 F3 PID and standby mode parameters

Function	Description	Setting range	Units	Default value	Display level	Notes
F3.00	Proportional amplification	0,00 - 100,0	%	20,0	○	The higher the parameter value, the faster the response of the water pressure system. But if the value is set too high, the system will oscillate. The value must be set according to the respective water system.
F3.01	Integration time	0,01 - 10,00	s	1,0	○	
F3.02	Differentiation time	0,00 - 10,00	s	0,0	○	
F3.03	PID start time	0,00-100,00	s	0,1	○	
F3.04	PID control deviation limit	0,0 -100,0	%	0,0	○	
F3.05	PID source setting selection	0 - 2	\	0	○	0: Settings by buttons (keypad) 1: Setting with AI1 terminal 2: Setting with AI2 terminal
F3.06	PID output characteristic selection	0: Positive regulation 1: Negative regulation	\	0	○	0000: Positive control: When the feedback signal is greater than the PID setting signal, the output frequency will decrease; when the feedback signal is less than the PID setting signal, the output frequency will increase. 0001: Negative control: When the feedback signal is greater than the PID setting signal, the output frequency will increase; when the feedback signal is less than the PID setting signal, the output frequency will decrease.
F3.07	PID feedback time for interrupted line fault detection	0,0 - 100,0	s	30.0	○	When the detection time elapses and the PID feedback value is still 0, a PID feedback disconnect error will be reported. When set to 0, this function is invalid
F3.08	PID standby function selection	0: Deactivated 1: Idle mode 1 2: Idle mode 2 3: Idle mode 3	\	1	○	Sleep mode 1: The system performs sleep processing based on pressure, frequency and time. At this time, the water leakage coefficient, pressure retention detection time and sleep frequency are valid. Sleep Mode 2: Same as Sleep Mode 1, except that every time sleep fails, the F3.15 pressure check

						interval is doubled (multiplied 5 times in a row and then reset to the set value again). Sleep Mode 3: Same as Sleep Mode 1, but the water leakage coefficient is off.
F3.09	PID start-up detection delay from idle mode	0,0 - 100,0	s	3.0	○	PID trigger detection delay from idle mode
F3.10	PID standby detection delay	0,0 - 100,0	s	0.5	○	If the standby mode is delayed or cannot be activated when the water consumption is low, reduce this value. If the standby mode is anticipated or switches on and off frequently, increase this value.
F3.11	PID standby deviation pressure	0,0 - 1,0	bar	0.1	○	When the feedback pressure is within the standby deviation range, the standby mode is triggered.
F3.12	PID standby frequency	0,00 - F3.13	Hz	20.0	○	The PID operates at the standby mode holding frequency. After the period for entering the standby mode has elapsed, the PID enters it.
F3.13	Standby detection frequency	F3.12 - F2.07	Hz	25.0	○	The system evaluates whether the frequency meets the standby mode function condition
F3.14	Low frequency operation holding time	0 - 120,0	s	5.0	○	When the system goes into idle mode, the PID standby mode run time maintains the frequency.
F3.15	Pressure control interval	0,0 - 120,0	s	30.0	○	After this time, the system automatically detects the current pressure status.
F3.16	Frequency for pump mid-flow (ratio of flow between small and large pump)	20,00 - F2.07	Hz	30.0	○	It is used in the average division frequency mode. It's the value of the frequency at which the pump reaches mid-flow rate (Notes: The parameter is reused for a small pump serving as a flow percentage for small pumps and large pumps)
F3.17	FC idle ratio	0 - 30	\	9	○	The higher the value, the faster the entry into idle mode
F3.18	Feedback of disconnected detection value	0 - 1.00	V	0.20	○	Minimum value in the sampling system. Evaluated by voltage.
F3.19	Proportional gain 2	0,00 - 100,0	%	20.0	○	
F3.20	Integration time 2	0,00 - 10,00	s	2.00	○	

7.7 F4 Parameters for pump protection

Function	Description	Setting range	Units	Default value	Display level	Notes
F4.00	Dry running protection	0 - 4	\	2	○	0: Off 1: Water shortage evaluation by frequency and current 2: Water shortage evaluation by output pressure 3: Water shortage evaluation by frequency, current and pressure 4: Water shortage evaluation by input pressure
F4.01	Water shortage detection limit value	0,0 - F0.00	bar	0.5	○	A water shortage evaluation occurs when the feedback pressure is lower than this value
F4.02	Frequency of detection of dry running protection.	0 - F2.07	Hz	48.0	○	A comparative frequency to evaluate whether water shortages are occurring. When the operating frequency is higher than this frequency, this is evaluated as a water shortage.
F4.03	Dry running protection detection time	0,0 - 200,0	s	60.0	○	When the water shortage condition is met, a water shortage error is displayed after this time has elapsed.

EN

F4.04	Percentage of water shortage detection current	0 - 100,0	%	40.0	○	Valid only when F4.00 = 1. Percentage of rated motor current. When the operating current is less than this current, it is evaluated as a water shortage.
F4.05	Delay of automatic reset of dry running protection	0 - 9999	min	15	○	0: use F4.07 and F4.08 to reset water shortage fault if not set to 0
F4.06	Automatic dry running protection reset times	0 - 9999	\	10	○	When a water shortage fault is displayed and the time set in F4.05 elapses, the FM will automatically reset and start. Reset periods are limited by F4.05. When the reset time is reached, the water shortage fault cannot be cleared automatically. Manually press RUN/STOP to reset this fault. A value of 9999 can reset the fault indefinitely
F4.07	Inlet pressure reset	0 - F0.00	bar	1.0	○	If the system displays a water shortage fault (E027); when the FM detection pressure is greater than or equal to the inflow detection pressure setting and when the time is greater than the inflow detection time, the system will reset the E027 fault. This applies to the inflow pressurization system. This is the displacement pressure value.
F4.08	Inlet pressure detection reset	0 - 100,0	s	20.0	○	
F4.09	Abnormal pressure alarm delay time	0,0 - 120,0	s	3.0	○	Water pressure alarm and fault alarm delay time
F4.10	Operating frequency of freeze protection	0,0 – Upper limit frequency F2.07	Hz	10.0	○	The time units of the freeze protection and rust protection function can be seconds or minutes, see setting F0.03. When the interval setting is 0, operation is always realized with the operating frequency of the freeze protection.
F4.11	Operating time of freeze protection	0 - 65000	s/min	60	○	
F4.12	Operating interval of freeze protection	0 - 65000	s/min	300	○	
F4.13	Broken pipe detection time	0 - 1000	s	0	○	The operating frequency of all FCs in the system is greater than or equal to F4.02 and the pressure is less than the trigger pressure. After a period of F4.10, the FC will display fault E031.

7.8 F5 Motor parameters

Function	Description	Setting range	Units	Default value	Display level	Notes
F5.00	Motor type	0 - 2	1	0	●	0: Asynchronous Motor (AM) 1: Permanent magnet motor (PM) 2: DO NOT USE
F5.01	Rated motor power	0,1 – 18,5	kW		●	Adjust according to the motor nameplate.
F5.02	Rated motor voltage	1 - 480	V		●	Adjust according to the motor nameplate.
F5.03	Rated motor current	0,01 - 50,0	0,01A		●	Adjust according to the motor nameplate.
F5.04	Rated motor frequency	0,01 - F2.07	Hz		●	Adjust according to the motor nameplate.
F5.05	Rated motor speed	1- 36000	rpm		●	Adjust according to the motor nameplate.
F5.06	Number of motor (pump) phases	2 - 48		4	●	
F5.07	Motor standby current	0,1 – 50,0	A		●	
F5.08	Motor stator resistance	0,001 – 65,000	Ω		●	
F5.09	Motor rotor resistance	0,001 – 65,000	Ω		●	

F5.10	Motor stator inductance	0,1 – 6500,0	mH		●	
F5.11	Motor stator rotor mutual inductance	0,1 – 6500,0	mH		●	
F5.12	Selection of automatic tuning of motor parameters	0: No operation 1: Rotation tuning 2: Stable tuning	\	0	●	Different teaching classes will be adopted according to F0.00 and F5.00; 1: Requires the motor to be completely unloaded, which means you have to disconnect the motor from the pump - higher accuracy 2: does not require the motor to be unloaded - lower accuracy

7.9 F7 Terminals parameters

Function	Description	Setting range	Units	Default value	Display level	Notes
F7.00	Input terminal DI1 function options	0: No function 1: Forward operation 2: Reverse operation 4: JOG		1	●	4: Stable operation at 5 Hz 5: Stable operation in reverse direction at 5 Hz 6: Use when the motor has high inertia. 7: Set the stopping speed with the parameter. 11: For example, a float switch Caution. Parameters not listed here must not be set!
F7.01	Input terminal DI2 function options	5: JOG in reverse 6: Output terminal closure 7: Emergency stop 8: Fault reset		11	●	
F7.02	Input terminal DI3 function options	11: Dry running protection 15: Frequency increase 16: Frequency reduction 17: Resetting points 15 and 16 18: Frequency source switching		18	●	
F7.07	Output terminal 1 (DO1) function options	0 - 2	1	2	●	0: No output 1: Start output 2: Fault output
F7.08	Relay output R01 function options		1	1	●	

7.10 F8 Communication parameters

Function	Description	Setting range	Units	Default value	Display level	Notes
F8.00	Local address	1 – 6	\	1	○	This parameter is set for PC communication
F8.01	Baud rate setting for RS485	0: 300 1: 600 2: 1200 3: 2400 4: 4800 5: 9600 6: 19200 7: 38400 8: 57600 9: 115200	B/s	5	○	The FC baud rate must be the same as the PC baud rate.
F8.02	RS485 data bit check settings	0: No checking (8.N.2) 1: Checking evens (8.N.1) 2: Checking odd ones (8.0.1) 3: No checking (8.N.1)	\	3	○	The FC data bit check setting must be the same as the PC data bit check setting.

EN

F8.03	RS485 response delay	0 - 20	ms	2	<input type="radio"/>	
F8.04	RS485 timeout failure time	0,0 - 60,0	s	1.0	<input type="radio"/>	0.0: The function is disabled.
F8.05	Reading the current RS485 resolution	0: 0,01 1: 0,1	A	0	<input type="radio"/>	Current unit read by communication.

7.11 F9 Monitoring parameters setting

Function	Description	Setting range	Units	Default value	Display level	Notes
F9.00	Radiator temperature	0 - 100	°C	0	<input checked="" type="radio"/>	FC temperature
F9.01	Operation time of this FC	0 - 9000	min	0	<input type="radio"/>	Running time of this FC (this is statistical time)
F9.12	Operating time of the control (master) FC	0 - 9999	min	The time is determined by the control and auxiliary FC	<input checked="" type="radio"/>	The controlling FC will monitor the running time of the auxiliary FCs
F9.13	Operating time of auxiliary (slave) FC No. 1	0 - 9999	min		<input checked="" type="radio"/>	
F9.14	Operating time of auxiliary FC No. 2	0 - 9999	min		<input checked="" type="radio"/>	
F9.15	Operating time of auxiliary FC No 3	0 - 9999	min		<input checked="" type="radio"/>	
F9.16	Operating time of auxiliary FC No 4	0 - 9999	min		<input checked="" type="radio"/>	
F9.17	Operating hours of auxiliary FC No 5	0 - 9999	min		<input checked="" type="radio"/>	

7.12 FD User parameters

Function	Description	Setting range	Units	Default value	Display level	Notes
FD.00	Proxy password	00000 - 65535	\	0000	<input type="radio"/>	Password to access the FD group
FD.01	Restore default settings	0 - 2	\	0	<input checked="" type="radio"/>	0: No operation 1: Restore default settings 2: Clear fault logs
FD.02	Parameter locked	0 - 1	\	0	<input type="radio"/>	0: Unlocked 1: Locked

7.13 FE Parameters for the manufacturer

Function	Description	Setting range	Units	Default value	Display level	Notes
FE.00	Password:	0000 - 9999		0000	<input type="radio"/>	Password to access the FE group
FE.01	Number of times the error record was displayed	0 - 15	h	0000	<input type="radio"/>	
FE.02	Power-on time setting	0 - 65535	h	0	<input type="radio"/>	When the power-on time is reached, the FM stops.
FE.03	Run time setting	0 - 65535	h	0	<input type="radio"/>	When the run time is reached, the FM stops.

7.14 D0 Monitoring parameters

Parameter code	Description	Unit
D0.00	Operating frequency	0,01 Hz
D0.01	Set frequency	0,01 Hz
D0.02	Bus voltage	0,1 V
D0.03	Output voltage	1 V
D0.04	Output current	0,01 A (>55 kW, 0,1 A)
D0.05	Output power	0,1 kW
D0.06	Output torque	0,1 %
D0.07	DI input status	1
D0.08	Output status D0	1
D0.09	Voltage AI1	0,01 V
D0.10	Voltage AI2	0,01 V
D0.11	Cumulative switch-on time	1 H
D0.12	Cumulative operating time	1 H
D0.13	Cumulative power consumption	1 kWh
D0.14	Loading speed	1 RPM
D0.15	PID setting	0,1 Bar
D0.16	PID feedback	0,1 Bar

7.15 Fault records parameters

Parameter code	Description	Default	Display level
E0.00	The last type of error	\	⊙
E0.01	Frequency at last error	\	⊙
E0.02	Current at last error	\	⊙
E0.03	Bus voltage at last error	\	⊙
E0.04	Input terminal status at last error	\	⊙
E0.05	Output terminal status at last error	\	⊙
E0.06	FC status at last error	\	⊙
E0.07	Failure time at last error (starting from this power-up)	\	⊙
E0.08	Failure time at last error (starting from this power-up)	\	⊙
E0.09	Reserved	\	⊙
E0.10	Reserved	\	⊙

8 Troubleshooting



8.1 Error codes description

Fault code	Fault type	Possible causes	Solution
E002	Overcurrent on acceleration	1. Accelerating too fast 2. Mains voltage too low 3. FC power is too low	1. Extend the acceleration time 2. Check input power supply 3. Use higher power FC
E003	Overcurrent on deceleration	1. Deceleration too fast 2. FC power is too low	1. Extend the deceleration time 2. Increase FC power
E004	Overcurrent at constant speed	1. Sudden changes or irregularities in load 2. Mains voltage is too low 3. FC power is too low	1. Check the load and, if necessary, reduce sudden changes or irregularities in the load 2. Check power supply 3. Use higher power FC
E005	Overvoltage on acceleration	1. Power supply voltage too high 2. Motor restarted after a short power failure	1. Check the power supply 2. Do not restart after stopping
E006	Overvoltage on deceleration	1. Slowing down too fast 2. Load inertia is too high	1. Reduce the deceleration time

EN

		3. Supply voltage too high	2. Increase the number of dynamic braking modules 3. Check power supply
E007	Overvoltage at constant speed	1. Abnormal supply voltage changes 2. Load inertia is too high	1. Install the input suppressor 2. Add suitable dynamic braking modules
E008	Buffer overload	Input voltage is not in the specified range	Adjust the input voltage to the specified range
E009	Bus voltage too low	Mains voltage is too low	Check the mains power supply
E010	FC overload	1. Accelerating too fast 2. Restarting the motor 3. Mains voltage too low. 4. Overload	1. Extend the acceleration time 2. Do not restart after stopping 3. Check the mains voltage 4. Use a higher power FC
E011	Motor overload	1. The mains voltage is too low. 2. Incorrect motor rated current setting 3. Motor stopped or large load changes 4. Motor has low power	1. Check the mains voltage 2. Re-set the motor rated current 3. Check the load and adjust the torque carrying capacity 4. Use a suitable motor
E012	Loss of input phase	Loss of one of the input phases R, S, T	1. Check the power supply 2. Check electrical installation
E013	Loss of output phase	Loss of any of the phases U, V, W (or unbalanced three-phase load)	1. Check the output wiring 2. Check motor and cable
E014	Module overheating	1. Overcurrent of FC 2. Interphase short circuit or short circuit of one of the phases to the frame 3. Blocked ventilation duct or broken fan 4. Ambient temperature is too high 5. Loose wire or plug-in module control panel 6. Power circuit fault 7. Control panel	1. See overcurrent solution 2. Re-do the wiring 3. Clean the ventilation duct or replace the fan 4. Lower the ambient temperature 5. Check and reconnect 6. Contact PUMPA, a.s. service centre.
E015	External faults	External faults at input terminals	Check the input of the external device
E016	Communication/transmission faults	1. Incorrect baud rate setting 2. Adaptive serial communication failures 3. Communication is interrupted for a long time	1. Set the correct baud rate in baud 2. Press the RUN/STOP button to perform a reset, contact the PUMPA, Inc. service centre. 3. Check the connection of the transmission interface
E017	Relay fault	Relay is not closed	Replace the relay or contact the service centre of PUMPA, a.s.
E018	Fault in current detection circuits	1. Control panel connector contact faulty 2. Power supply circuit fault 3. Damage to Hall components 4. Defective amplifier circuit	1. Check the connector and reconnect it 2. Contact the PUMPA, a.s. service centre.
E022	EEPROM read/write failures	1. Incorrect reading and writing of control parameters 2. Faulty EEPROM memory	1. Press the RUN/ STOP button to perform a reset. 2. Contact the PUMPA, a.s. service centre.
E023	Short-circuit grounding	Motor and frame are short-circuited	Contact the PUMPA, a.s. service centre
E024	Interrupted feedback line	1. Broken wiring or faulty sensor contact 2. Detection time of interrupted line is too short 3. Sensor is damaged, or system has no feedback signal	1. Check the installation and wiring of the sensor 2. Increase interruption detection time 3. Replace the sensor
E025	Power-on time reaches set time	The power-on time reaches the set time	Contact the PUMPA, a.s. service centre
E026	Operating time reaches set time	Operating time reaches the set time	Contact the PUMPA, a.s. service centre
E027	Dry running alarm	1. Water pressure/level fault 2. Broken wiring or faulty sensor contact. System has no feedback signal 3. Water shortage alarm detection time is too short (F4.03) 4. Dry running protection frequency is too low (F4.02)	1. Check the correct pressure at the inlet 2. Check the installation and wiring of the sensor 3. Check the setting of the relevant parameters

		5. Dry running protection detection current is too low (F4.04)	
E028	High pressure alarm	1. Sensor feedback signal failure 2. High pressure alarm set value is too low (F0.10)	1. Check the sensor wiring 2. Check the setting of the relevant parameters
E029	Low pressure alarm	1. Low pressure alarm set value is too high (F0.11) 2. Broken line or faulty sensor contact. The system has no feedback signal 3. Sensor type does not match current use	1. Change parameter settings 2. Check the sensor
E031	Broken pipe alarm	Broken pipe detection time is too short (F4.10)	Pipe detection (Note: This fault can only be reset manually)
E050	Online communication failure	Communication overload of multiple frequency convertors	1. Turn the power back on 2. Check communication parameters 3. Contact PUMPA, a.s. service centre.
E098 / E099	Keypad communication error	1. The keyboard communication line is overloaded 2. Control board is overloaded 3. Keyboard error	1. Replace the keyboard communication line 2. Replace keyboard or control board 3. Contact PUMPA, a.s. service centre.

8.2 Common faults and troubleshooting

The following malfunctions may occur during use. The following methods can be used to troubleshoot them.

8.2.1 Display does not start when power is turned on

Use a multimeter to measure whether the power supply matches the nominal FC voltage.

Check the three-phase bridge rectifier for damage. If it is damaged, contact the PUMPA, a.s. service centre.

8.2.2 Power circuit breaker trips when power is turned on

Check for a short circuit between phases or between any phase and the frame. If so, remove this short circuit.

Check if the bridge rectifier is damaged. If so, contact the PUMPA, a.s. service centre

8.2.3 The motor does not turn over after starting the FC

Check the symmetrical loading of the three phases U, V, W. If the power supply is OK, check the motor for damage or stalling. If the motor is OK, check for correct motor parameter settings.

If there is an unsymmetrical load of three phases U, V, W, contact PUMPA, Inc. service centre.

If the output voltage is not applied, contact the PUMPA, a.s. service centre.

8.2.4 Not stopping in case of dry running

Check that the pressure displayed on the FC panel is not lower than the set pressure. If it is lower, check that the pressure sensor range is set correctly, that the pump is not turning in reverse, that the pump is not airborne and that the pump suction is not blocked.

If the operating pressure reading changes near the set point, manually stop the FC and observe if the pressure drops.

If it drops, the check valve must be replaced.

8.2.5 The system does not enter the idle mode during low water or during a leak

If the system cannot enter the idle mode or the idle period is too long, change parameter F0.04.

In case of frequent starting and stopping, change F0.04.

8.2.6 The system cannot stop to protect against dry running

Dry running protection switch F4.00 does not turn on.

The water shortage detection limit set in F4.01 is too low.

The set percentage of water shortage detection current in F4.04 is too low.

9 Communication protocol



The FC provides two RS485 communication interfaces (A+/B-) and the Mod-bus communication protocol to provide communication between the controlling (Master) FC and the auxiliary (Slave) FC. Users can implement centralized control using PC/PLC/touch screen and other master devices to meet the requirements of specific applications. (Setting FC control commands, operating frequency, making changes to function parameters, monitoring FC operating status and faults).

9.1 Description of command codes and communication data

(1) Function address

Function	Address definition	Data description	Symbol R/W (R= read; W= writeable)
Communication control command	0X2000H	0x0001: In operation	W
		0x0002: In operation in reverse direction	
		0x0003: JOG (= stable operation at 5 Hz)	
		0x0004: JOG in reverse (= stable operation at 5 Hz)	
		0x0005: Stop (emergency stop)	
		0x0006: Free stop	
		0x0007: Fault reset	
FC status	0x3000H	0x0001: In operation	R
		0x0002: In operation in reverse direction	
		0x0003: Stop	
Operation/stop parameters	0x1000	Communication setting value range (-10000 to 10000) Note: The communication setting value is the percentage value of the relative value (-100.00 to 100.00%). A communication write operation can be done. When used as a frequency source setting, the relative value is the percentage value of the maximum frequency (F2.07).	W/R
	0x1001	Operating frequency (0.01 Hz)	R
	0x1002	Bus voltage (0.1 V)	R
	0x1003	Output voltage (1 V)	R
	0x1004	Output current (0.01 A, >55 kW, 0.1 A)	R
	0x1005	Output power (0.1 kW)	R
	0x1006	Output torque (0.1%)	R
	0x1007	Rotational speed (1 rpm)	R
	0x1008	Terminal input identification (1)	R
	0x1009	Terminal output identification (1)	R
	0x100A	AI1 value (0.01 V)	R
	0x100B	AI2 value (0.01 V)	R
	0x100C	Cumulative switch-on time (1 h)	R
	0x100D	Cumulative operating time (1 h)	R
	0x100E	Cumulative power consumption (1 kWh)	R
	0x100F	Set pressure (0.1 bar)	R
0x1010	Feedback pressure (0.1 bar)	R	

Data	Fault	Data	Fault
0x00	No fault	0x0F	External fault
0x01	Reserved	0x10	Communication/transmission failure
0x02	Overcurrent on acceleration	0x11	Reserved
0x03	Overcurrent on deceleration	0x12	Current detection circuit failure
0x04	Overcurrent at constant speed	0x16	EEPROM read/write failure
0x05	Overvoltage on acceleration	0x17	Short-circuit protection with ground
0x06	Overvoltage during deceleration	0x18	Interrupted PID feedback line
0x07	Overvoltage at constant speed	0x19	Power-on time reached
0x08	Hardware overvoltage	0x1A	Operating time achieved
0x09	Bus voltage too low	0x1B	Water shortage alarm
0x0A	FC overload	0x1C	High water pressure alarm
0x0B	Motor overload	0x1D	Low water pressure alarm
0x0C	Loss of input phase	0x1F	Broken pipe alarm
0x0D	Loss of output phase	0x32	Communication/transmission failure
0x0E	Module overheating	0x63	Communication with keypad failure

Fault codes description

Modbus fault codes		
Code	Name	Description
0x01	Code error	The code written in the code control address differs from the code set by the user in FD.00

0x02	Unauthorized functions	The function received from the parent device represents unauthorized operation. Eventually procedures of the slave unit, for example a request in the wrong mode
0x03	Control error	In the frame information sent by the slave device, when the CRC control bit of RTU format or the LRC control bit of ASCII format is different from the control number of the slave device, a control error will be displayed.
0x04	Unauthorised data address	The request data address of the parent device is an illegal address. In particular, the combination of register address and transmitted byte is not valid.
0x05	Unauthorized data value	The received data field contains an unauthorized value. Note: This does not mean that the data item sent to be stored in the register has an unexpected value.
0x06	Invalid parameter change	In the write command sent by the master device (PC/PLC), the data sent is outside the parameter range or the write address cannot be written at the present time.
0x07	System is locked	When the parent device (PC/PLC) is currently reading or writing and a user password is set but not cleared, a system lockout message is displayed.
0x08	EEPROM is in use	FC is busy (EPPROM is performing saving)

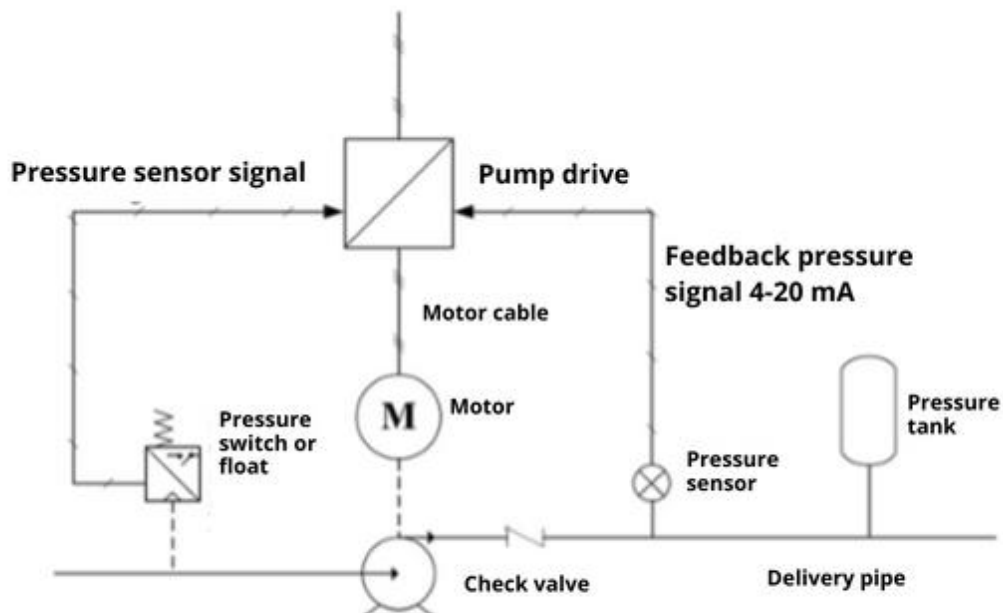
Example of read and write parameter commands

	FC address	Command	End address of the parameters	Initial address of parameters	Highest bit of the data content	Lowest bit of the data content	Lowest bit of CPR control	Highest bit of the CRC control
Read command (F0.12)	01	03	F0	0C	00	02	37	08
Write command (F0.12)	01	06	F0	0C	00	21	BA	D1

Notes: parameter reading address. For example, the reading address of F3.15 is 0xF30F, the maximum is 12
Parameter writing and saving. The address is the same as for the reading address. For example, the writing address of F3.17 is 0xF311

10 Application examples

10.1 Example 1 - single pump application



Status	Request	Parameter settings
Pressure in the pump system	3.0 bars	F0.00 = 3,0
Dry running protection mode	A switching value sensor is installed in the inlet	Input via external terminals. (Connect to DI2 terminals in default state.)



Status	Request	Parameter settings
Pressure in the pump system	3,5 bar	F0.00 = 3,5
Control FC (Master) starting mode	Starting up by buttons	F0.05 = 0; F1.02 = 1
Communication address	Address 01	F1.00 = 01
Dry running protection mode	A voltage type sensor is installed in the inlet	F4.00 = 3
Dry running protection limit value	Fault display when the value is below 0.5 bar	F4.01 = 0.5

Set the parameters F0.08, F0.09, F2.01 according to the type of pressure sensor.

The master device (e.g., PLC) sends the trigger command: the data format is hexadecimal.

Example of a write command

	FC address	Write command	End address of data writing	Initial data write address	Highest bit of the data content	Lowest bit of the data content	Lowest bit of the CRC control	Highest bit of the CRC control
Start command	01	06	10	00	00	01	4C	CA
Stop command	01	06	10	00	00	05	4D	09
Resetting faults	01	06	10	00	00	07	CC	C8

Example of read command

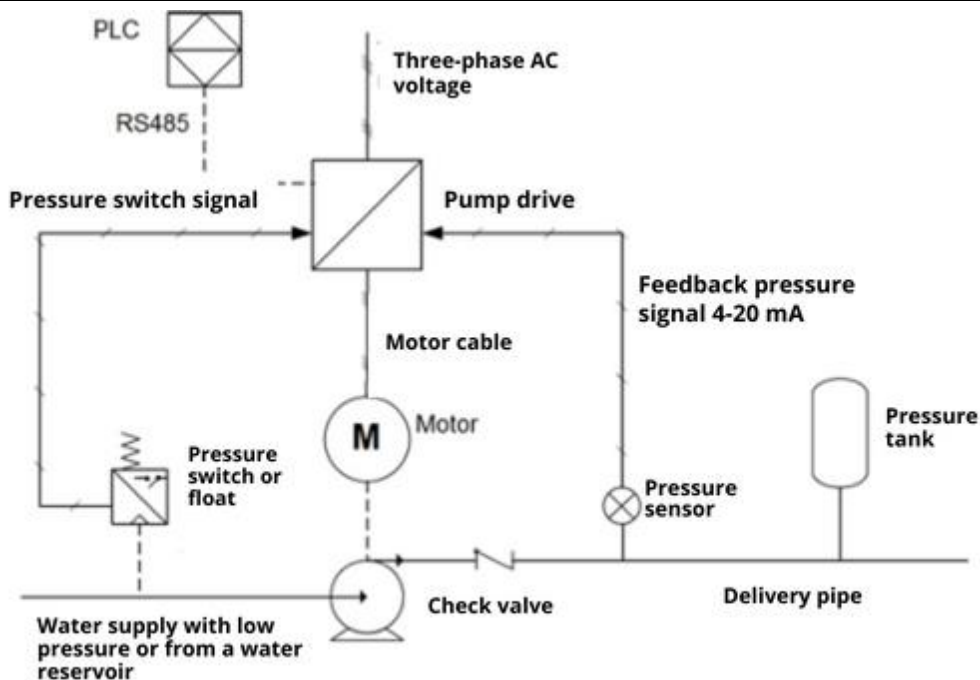
	FC address	Read command	End address of data read	Initial address of data read	Highest bit of the data read number	Lowest bit of the data read number	Lowest bit of the CPR control	Highest bit of the CPR control
Operating frequency reading	01	03	30	01	00	01	DA	CA

Notes: the data read value is up to 12.

When the auxiliary FC receives data from the main FC, the data is returned in the following format. The data returned in this example is in the format 1388H, i.e., decimal 5000, which means that the current operating frequency is 50.00 Hz.

Data returned by FC	FC address	Read command	Byte number	Highest data bit in order	Lowest data bit in order	Lowest bit of the CRC control	Highest bit of the CRC control
Standard	01	03	02	13	88	B5	12

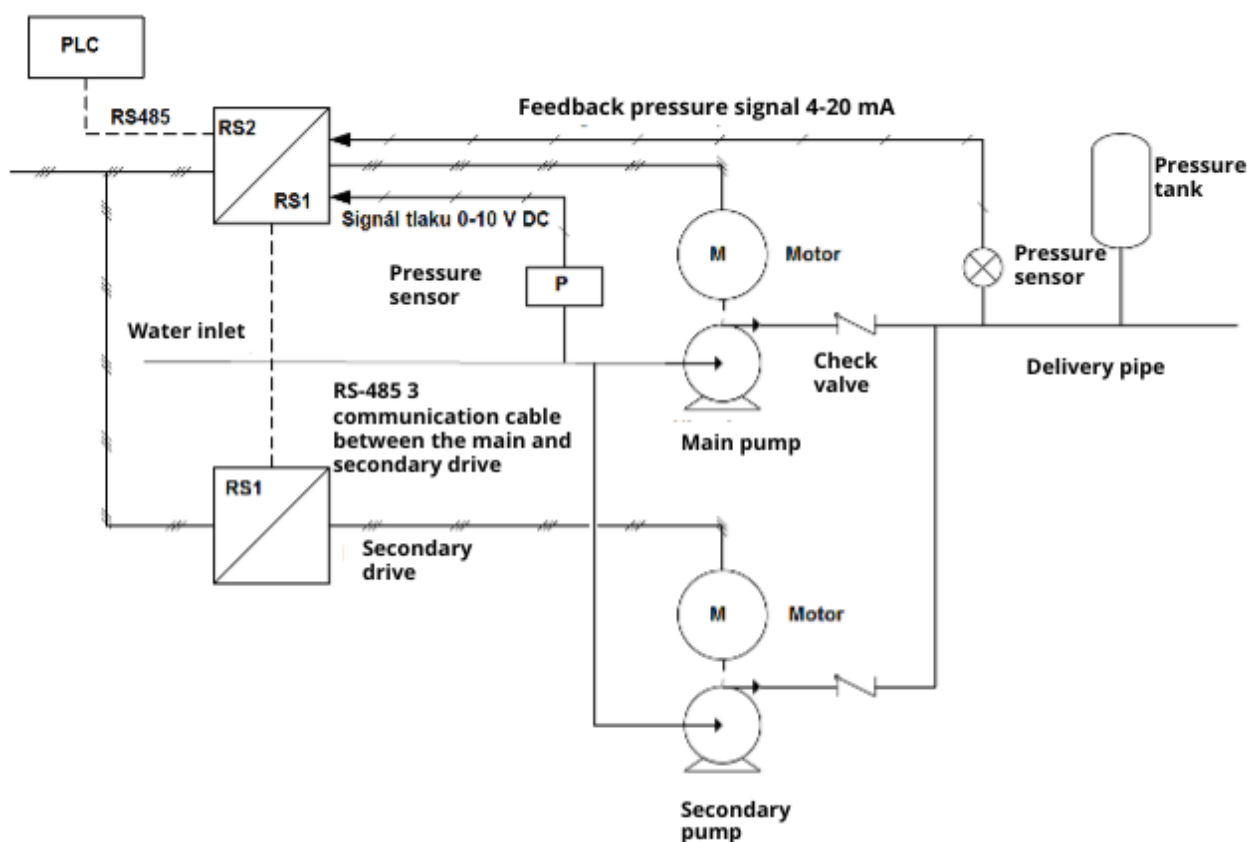
Returned by FC	FC address	Read command	Highest bit of byte number in order	Lowest bit of byte number in order	Highest data bit in order	Lowest data bit in order	Lowest bit of the CRC control	Highest bit of the CRC control
Non-standard	01	03	00	02	13	88	E9	5C



10.3 Example of multiple pumps application

Status	Request	Parameter settings
Pressure in the pump system	4.0 bar	F0.00 = 4,0
Communication network mode selection	Control FC (Master)	F1.02 = 1
Communication network mode selection	Controlled FC (Slave)	F1.02 = 0
Number of auxiliary pumps	One auxiliary pump (6 maximum)	F1.03 = 1
Operation time per pump (alternation)	30 min	F1.05 = 30
Dry running protection mode	A voltage type sensor is installed in the inlet	F4.00 = 3
Dry running protection limit value at the inlet	Fault is displayed when the value is below 1.0 bar	F4.01 = 1,0
Address setting	Master pump address F1.00 = 0 Slave pump address F1.00 = 1	
System settings	Dual system with master and slave FC*	Macro settings: master: F0.20 = 2; slave: F0.20 = 11

Set parameters F0.08, F0.09, F2.01 according to the pressure sensor type.



11 Technical specifications

Frequency convertor name	Input voltage	Input frequency	Input current	Output voltage	Output frequency	Output current
PUMPA e-line Drive-04T 0,75kW	3x400V	50 Hz	3,4	3x400V	0-50 Hz	2,1
PUMPA e-line Drive-04T 1,5kW	3x400V	50 Hz	5	3x400V	0-50 Hz	3,8
PUMPA e-line Drive-04T 2,2kW	3x400V	50 Hz	5,8	3x400V	0-50 Hz	5,1
PUMPA e-line Drive-04T 4,0kW	3x400V	50 Hz	10,5	3x400V	0-50 Hz	9
PUMPA e-line Drive-04T 5,5kW	3x400V	50 Hz	14,6	3x400V	0-50 Hz	13
PUMPA e-line Drive-04T 7,5kW	3x400V	50 Hz	20,5	3x400V	0-50 Hz	17
PUMPA e-line Drive-04T 11kW	3x400V	50 Hz	26	3x400V	0-50 Hz	25
PUMPA e-line Drive-04T 15kW	3x400V	50 Hz	35	3x400V	0-50 Hz	32
PUMPA e-line Drive-04T 18,5kW	3x400V	50 Hz	38,5	3x400V	0-50 Hz	37

12 Servis a opravy / Service and repairs

Servisní opravy provádí autorizovaný servis Pumpa, a.s.

/

Servisné opravy vykonáva autorizovaný servis Pumpa, a.s.

/

Service repairs are performed by authorized service Pumpa, a.s.

13 Likvidace zařízení / Likvidácia zariadenia / Disposal



V případě likvidace výrobku je nutno postupovat v souladu s právními předpisy státu ve kterém je likvidace prováděna.

/

V prípade likvidácie výrobku je nutné postupovať v súlade s právnymi predpismi štátu v ktorom je likvidácia vykonávaná.

/

The disposal of the product must be carried out in accordance with the legislation of the country in which the disposal is done

Změny vyhrazeny. / Zmeny vyhradené./ Changes reserved.

Tento produkt nesmí používat osoby do věku 18 let a starší osoby se sníženými fyzickými, smyslovými nebo mentálními schopnostmi nebo nedostatkem zkušeností a znalostí. Pokud jsou pod dozorem nebo byly poučeny o používání spotřebiče bezpečným způsobem a rozumí případným nebezpečím produkt mohou používat. Děti si se spotřebičem nesmějí hrát. Čištění a údržbu prováděnou uživatelem nesmějí provádět děti bez dozoru.

/

Tento produkt nesmie používať osoby do veku 18 rokov a staršie osoby so zníženými fyzickými, zmyslovými alebo mentálnymi schopnosťami alebo nedostatkom skúseností a znalostí. Ak sú pod dozorom alebo boli poučené o používaní spotrebiča bezpečným spôsobom a rozumejú prípadným nebezpečenstvám produkt môžu používať. Deti sa so spotrebičom nesmú hrať. Čistenie a údržbu vykonávanú používateľom nesmú vykonávať deti bez dozoru.

/

This product must not be used by persons under the age of 18 years or older with reduced physical, sensory or mental abilities or lack of experience and knowledge. If they are supervised or have been instructed in the safe use of the appliance and understand the potential hazards, they may use the product. Children must not play with the appliance. User cleaning and maintenance must not be carried out by unsupervised children

Seznam servisních středisek / Zoznam servisných stredísk / List of service centres

Podrobné informace o našich smluvních servisních střediscích a seznam servisních středisek je v aktuální podobě dostupný na našich webových stránkách: /

Podrobné informácie o našich zmluvných servisných strediskách a zoznam servisných stredísk je v aktuálnej podobe dostupný na našich webových stránkach: /

For detailed information about our contractual service centres, please visit:

www.pumpa.eu

14 CZ EU Prohlášení o shodě**EU PROHLÁŠENÍ O SHODĚ**Model výrobku: **PUMPA e-line DRIVE-04****PUMPA e-line DRIVE-04T**Výrobce: **PUMPA, a.s. U Svitavy 1, 618 00, Brno, Česká republika, IČ: 25518399**

Toto prohlášení o shodě se vydává na výhradní odpovědnost výrobce.

Předmět prohlášení: **Frekvenční měnič**Výše popsaný předmět prohlášení je ve shodě s příslušnými harmonizačními právními předpisy Evropské unie: směrnice č. **2014/35/EU** a směrnice č. **2014/30/EU**

Byly použité harmonizované normy, na jejichž základě se shoda prohlašuje:

EN 61800-5-1 ed.2:2008**EN 61800-3 ed.3:2019****EN 61000-6-2 ed.4:2019****EN 61000-6-4 ed.3:2019**

Prohlášení vydáno dne 09.02.2022, v Brně

EU/PUMPA/2022/002

PUMPA, a.s. 1
U Svitavy 54/1, 618 00 Brno - nákup
IČO: 25518399, DIČ: CZ25518399

.....
za PUMPA, a.s. Martin Krápa, člen představenstva

CZ/SK/EN

15 SK EÚ Vyhlásenie o zhode

Preklad pôvodného EÚ Vyhlásenie o zhode

Model výrobku: **PUMPA e-line DRIVE-04**
PUMPA e-line DRIVE-04T

Výrobca: **PUMPA, a.s. U Svitavy 1, 618 00 Brno, Česká republika, IČ: 25518399**

Toto vyhlásenie o zhode sa vydáva na výhradnú zodpovednosť výrobcu.

Predmet vyhlásenia: **Frekvenčný menič**

Vyššie opísaný predmet vyhlásenia je v zhode s príslušnými harmonizačnými právnymi predpismi Európskej únie č. **2014/35/EU** a smernice **2014/30/EU**

Boli použité harmonizované normy, na základe ktorých sa zhoda vyhlasuje:

EN 61800-5-1 ed.2:2008

EN 61800-3-ed.3:2019

EN 61000-6-2 ed.4:2019

EN 61000-6-4 ed.3:2019

Vyhlásenie o zhode vydané dňa 9. 2. 2022 v Brne

EU/PUMPA/2022/002

16 EN EU Declaration of conformity

Translation of the original EU Declaration of conformity

Product model: **PUMPA e-line DRIVE-04**
PUMPA e-line DRIVE-04T

Manufacturer: **PUMPA, a.s., U Svitavy 1, 618 00, Brno, Czech Republic, ID No.: 25518399**

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Subject of the declaration: **Frequency convertor**

The above-described object of the declaration is in conformity with the relevant harmonisation legislation of the European Union: Directive **2014/35/EU** and Directive **2014/30/EU**

The harmonised standards on the basis of which the declaration of conformity is made have been used:

EN 62233: 2008

EN 61800-5-1 ed.2: 2008

EN 61800-3 ed.3: 2019

EN 61000-6-2 ed.4:2019

EN 61000 6-4 ed.3:2019

Declaration issued on February 9, 2022, in Brno

ES/PUMPA/2022/002



Vyskladněno z velkoobchodního skladu /
Vyskladnené z veľkoobchodného skladu /
Stocked from wholesale warehouse:
PUMPA, a.s.

ZÁRUČNÍ LIST / ZÁRUČNÝ LIST / WARRANTY CARD

Typ (štítkový údaj) /
Typ (štítkový údaj) /
Type (label data)

Výrobní číslo (štítkový údaj) /
Výrobné číslo (štítkový údaj) /
Product number (label data)

**Tyto údaje doplní prodejce při prodeji /
Tieto údaje doplní predajca pri predaji /
This information will be added by the seller at the time of sale**

Datum prodeje / Dátum predaja / Date of sale

Poskytnutá záruka spotřebiteli /
Poskytnutá záruka spotrebiteľovi /
Warranty provided to the consumer

24

měsíců /
mesiacov /
months

Záruka je poskytována při dodržení všech podmínek pro montáž a provoz, uvedených v tomto dokladu /
Záruka je poskytovaná pri dodržaní všetkých podmienok pre montáž a prevádzku, uvedených v tomto doklade /

Warranty is provided if all installation and operating conditions specified in this document are met.

Název, razítko a podpis prodejce /
Názov, pečiatka a podpis predajcu /
Name, stamp and signature of the seller

Mechanickou instalaci přístroje provedla firma
(název, razítko, podpis, datum) /
Mechanickú inštaláciu prístroja vykonala firma
(názov, pečiatka, podpis, dátum) /
Mechanical installation of the device was made by a
company (name, stamp, signature, date)

Elektrickou instalaci přístroje provedla odborně
způsobilá firma (název, razítko, podpis, datum) /
Elektrickú inštaláciu prístroja vykonala odborne
spôsobilá firma (názov, pečiatka, podpis, dátum) /
Electrical installation of the device was made by a
qualified company (name, stamp, signature, date)