



Radi by sme sa vám poďakovali za to, že ste si vybrali výrobok zo série **PWM**, ideálne riešenie pre reguláciu tlaku a vytvorenie prídavného systému.

Výrobky PWM sú kompletne vyvíjané v Taliansku distribuované spoločnosťou WaCS S.r.l.

WaCS, vďaka rozvetvenej distribučnej sieti a systému agentúr funguje v Taliansku, východnej a západnej Európe i na strednom východe krajiny, ktoré nie sú spravované ani distribučnou sieťou a ani systémom agentúr, riadi priamo WaCS (export@wacs.it).

Všetky informácie týkajúce sa distribučnej siete a systému agentúr sú dostupné na našich webových stránkach <http://www.wacs.it>.

Akkoľvek technické otázky môžete smerovať na svojho regionálneho predajcu alebo zaslať priamo e-mail WaCS: support@wacs.it

Pokiaľ sa domnievate, že je treba výrobok vylepšiť o niektoré ďalšie rysy, zdvorilo vás žiadame, aby ste nás na nie upozornili e-mailom na nasledujúcej adrese:

research@wacs.it

K zhliadnutiu ďalších výrobkov z oblasti kontroly a správy vodného hospodárstva vás pozývame k návšteve našich webových stránok <http://www.wacs.it>.

OBSAH:

1 ÚVOD	7
1.1 Aplikácie	8
1.2 Technické charakteristiky	8
2 INŠTALÁCIA	9
2.1 Hydraulické pripojenie	9
2.2 Elektrické pripojenie PWM 230	10
2.2.1 Pripojenie na napájanie PWM 230	10
2.2.2 Elektrické pripojenie zariadenie PWM 230 k elektrickému čerpadlu	11
2.3 Elektrické pripojenie PWM 400 a PWM 400/7.5	12
2.3.1 Pripojenie PWM 400 - PWM 400/7.5 na napájanie.	13
2.3.2 Elektrické pripojenie elektrického čerpadla na zariadenie PWM 400 - PWM 400/7.5	13
2.4 Elektrické pripojenie užívateľských vstupov a výstupov PWM230 PWM400 PWM400/7.5	14
2.5 Elektrické pripojenie zaistenie pripojenia a výmeny	18
2.5.1 Elektrická inštalácia prepojenia dvoch PWM zariadení.....	18
2.5.2 Elektrická pripojenie pre inštaláciu kontrolného panelu „Da Vinci“	18
3 KLÁVESNICA A DISPLEJ	20
3.1 Funkcie kláves	20
3.2 Obecné zásady zobrazovania	20
3.3 Význam zobrazenie na displeji	21
4 SPUSTENIE A PRVE UVEDENIE DO PREVADZKY	23
4.1 Postup spustenia.....	23
4.2 Typická inštalácia	24
5 VYZNAM PARAMETROV	25
5.1 Konfigurovateľné parametre.	25
5.1.1 Užívateľské parametre (prístupové klávesy MODE a SET)	25
5.1.1.1 SP: nastavenie požadovaného tlaku	25
5.1.2 Parametre inštalácie (prístupové klávesy MODE, SET a -)	25
5.1.2.1 Fn: nastavenie menovitej frekvencie.....	25
5.1.2.2 Fn: nastavenie menovitého prúdu el. čerpadla.....	26
5.1.2.3 Nastavenie prevádzkového režimu PWM.....	26
5.1.2.4 rP: Nastavenie reštartovacieho tlaku	26
5.1.2.5 Ad: Nastavenia adresy pripojenia	26
5.1.2.6.1 Nastavenie adresy prídavných sústrojů skladajúcich sa z 2 PWM	27
5.1.2.6.2 Nastavenie adresy pre pripojenie ku kontrolnému panelu „Da Vinci“	27
5.1.2.7 Eb: aktivácia podporných súčastí	28
5.1.3 Displej a nastavenie technickej pomoci (prístupové klávesy MODE, SET a +)	28
5.1.3.1 tB: nastavenie reakčnej doby pri zablokovaní pre nedostatok vody	28
5.1.3.2 GP: nastavenie proporčného koeficientu Π	29
5.1.3.3 GI: nastavenie súčtového koeficientu Π	29
5.1.3.4 FS: nastavenie maximálnej frekvencie otáčok elektrického čerpadla	29
5.1.3.5 FL: nastavenie minimálnej frekvencie	29
5.1.3.6 Ft: nastavenie prahu nízkeho prietoku	29
5.1.3.7 AE: Povolenie protimrazovej a protiblokovacej ochrany	29
5.1.3.8.2 St: Nastavenie doby spúšťania	30
5.1.3.9.1 Nastavenie pomocných digitálnych vstupov IN1, IN2 a IN3 parametre i1, i2 a i3.....	30
5.1.3.9.1 11 Nastavenie funkcie vstupu 1 (externý plavák)	30
5.1.3.9.2 12 Nastavenie funkcie vstupu 2 (aktívny požadovaný výber: "SP" alebo "PI ")	31
5.1.3.9.3 13 Nastavenie funkcie vstupu 3 (aktivácia základného systému)	32

5.2	Parametre uvádzané len na displeji	33
5.2.1	Užívateľské parametre (prístupné klávesou MODE)	33
5.2.1.1	Fr: zobrazenie okamžitej rotačnej frekvencie (v Hz)	33
5.2.1.2	UP: zobrazenie tlaku (meraného v baroch)	33
5.2.1.3	C1: zobrazenie fázového prúdu elektrického čerpadla (v A)	33
5.2.1.4	AS: zobrazenie konfigurácie s „Da Vinci“	33
5.2.1.5	UE: zobrazenie verzie softwaru, ktorým je zariadenie vybavené	33
5.2.2	Menu MONITOR (obrazovka, prístupné klávesami SET a -)	33
5.2.2.1	UF: zobrazenie prietoku	33
5.2.2.2	ZF: zobrazenie nulového prietoku	33
5.2.2.3	FM: zobrazenie maximálnej rotačnej frekvencie (v Hz)	33
5.2.2.4	tE: zobrazenie teploty v energetických stupňoch (merané v °C)	33
5.2.2.5	bt: zobrazenie teploty na čistenom obvode (merané v °C)	33
5.2.2.6	GS: zobrazenie prevádzkového stavu	33
5.2.2.7	FF: zobrazenie fronty histórie chýb (pohyb tlačidlami + a -)	34
6	SYSTÉMY OCHRANY	34
6.1	Manuálne resetovanie chybového stavu	36
6.2	Automatické resetovanie z chybových stavov	36
7	PREPINANIE DO MANUALNEHO REŽIMU	38
7.1	Parametre v manuálnom režime	38
7.1.1	FP: nastavenie testovacej frekvencie	38
7.1.2	UP: zobrazenie tlaku (v baroch)	38
7.1.3	C1: zobrazenie fázového prúdu elektrického čerpadla (v A)	38
7.1.4	rt: nastavenie smeru rotácie	38
7.1.5	UF: zobrazenie prietoku	38
7.1.6	ZF: zobrazenie nulového prietoku	38
7.2	Regulácia	38
7.2.1	Dočasné spustenie elektrického čerpadla	39
7.2.2	Rýchly štart čerpadla	39
7.2.3	Zmena zmyslu otáčok	39
8	RESETOVANIE A VÝROBNE NASTAVENIE	40
8.1	Resetovanie základného systému	40
8.2	Výrobné nastavenie	40
8.3	Obnova výrobných nastavení	40
9	PRÍLOHA	41
9.1	Tlaková strata	41
9.2	Úspory energie	41

POPISY K TABULKÁM

Tabuľka 1: Technické charakteristiky	8
Tabuľka 2: Požiadavky na napájanie PWM 230	10
Tabuľka 3: Minimálny prierez ako funkcia dĺžky sieťového káblu PWM 230	11
Tabuľka 4: Požiadavky na napájanie PWM 400	12
Tabuľka 5: Minimálny prierez ako funkcia dĺžky pohyblivého privodného vodiču PWM 400	13
Tabuľka 6: Hodnoty opticky spoločných vstupných kontaktov	16
Tabuľka 7: Vývod káblu používaného pre komunikáciu medzi PWM a kontrolným panelom „Da Vinci“	18
Tabuľka 8: Význam odkazov zobrazovaných na displeji	23
Tabuľka 9: Riešenie problémov	24
Tabuľka 10: Konfigurácia vstupov	32
Tabuľka 11: Upozornenie na frontu histórie chýb	34
Tabuľka 12: Chybové stavy	35
Tabuľka 13: Automatické resetovanie chybových stavov	37
Tabuľka 14: Používanie kláves v manuálnom režime	38
Tabuľka 15: Výrobné nastavenie	40
Tabuľka 16: Úspory energie	41

POPISY K OBRÁZKOM

Obrázok 1: Hydraulický diagram	9
Obrázok 2: Svorka napájania	11
Obrázok 3: Nesprávne pripojenie	11
Obrázok 4: Správne pripojenie	11
Obrázok 5: Výstupná svorka trojfázového elektrického čerpadla	12
Obrázok 6: Vstupné svorky napájania	13
Obrázok 7: Pripojenie, ktoré je treba previesť pri motore riadeného PWM 400	14
Obrázok 8: Výstupná svorka trojfázového elektrického čerpadla	14
Obrázok 9: Svorka užívateľského výstupu	15
Obrázok 10: Príklad aplikácie užívateľských výstupov	15
Obrázok 11: Svorka užívateľského vstupu	16
Obrázok 12: Príklad využitia užívateľských vstupov	17
Obrázok 13: Schéma zapojenia dvoch PWM výmenou	18
Obrázok 14: Schéma pripojenia PWM ku kontrolnému panelu „Da Vinci“	19
Obrázok 15: Klávesnica a displej PWM	19
Obrázok 16: Tlaková strata PWM	41

Symbole použité v tejto príručku

V príručku budú používané nasledujúce symboly:



Všeobecné nebezpečenstvo. Nesúlad s bezpečnostnými pravidlami – nedbanie na tieto zásady môže viesť k neopraviteľnému poškodeniu zariadenia .



Nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom. Nezhoda s bezpečnostnými pravidlami – ignorovanie týchto zásad môže znamenať riziko osobnej bezpečnosti.

Nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom. Nezhoda s bezpečnostnými pravidlami – ignorovanie týchto zásad môže znamenať riziko osobnej bezpečnosti.

UPOZORNENIE

Pred začatím prác si podrobne preštudujte tento manuál. Prosím, uchovajte tento manuál i pre budúce využitie.



Elektrické a hydraulické pripojenie musí byť vykonané kompetentným, školeným personálom s technickou kvalifikáciou požadovanou platnými príslušnými zákonnými predpismi .

Výraz školený personál znamená osoby, ktoré vzhľadom k svojmu školeniu, skúsenostiam a pokynom, znalostiam príslušných noriem, nariadení, zásad prevencie nehôd a pracovných podmienok boli osobou zodpovednou za bezpečnosť prevádzky oprávnené k výkonu všetkých príslušných požadovaných činností a sú teda schopní rozpoznať a predchádzať možným nebezpečným situáciám. (Pre definíciu školeného personálu podľa IEC 364).

Technik musí zaistiť, aby bola inštalácia zdroja energie vybavená účinným uzemňujúcim systémom, ktorý bude v súlade s nariadeniami platnými v krajinách, v ktorých je výrobok inštalovaný.

Pre inštaláciu prúdového zdroja doporučujeme použiť vysoko citlivý prúdový chránič s $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$ (trieda A alebo AS).

Pre zlepšenie odolnosti proti možnému rušeniu vychádzajúcemu z iných zariadení doporučujeme napájanie PWM cez samostatný vodič.

Nejednanie v súlade s bezpečnostnými pravidlami neprinesie len riziko osobnej bezpečnosti a poškodenie zariadenia, ale tiež vylúči všetky práva na pomoc dané zárukou.

PREHLÁSENIE O ZHODE

Spoločnosť Wa.C.S. s.r.l. - Via Barducci, 30 56030 Calcinaia (PISA) - Itali - na základe svojej výhradnej zodpovednosti prehlasuje, že výrobky vyššie uvedené sú v zhode so:

Smernicou o elektromagnetickú kompatibilitu 89/336 a
následnými zmenami, Smernicou o nízkom napätí 73/23 a
následnými zmenami.

Smernicou RoHS 2002/95/CE

Smernicou WEEE 2002/96/CE.

Zhoda s nasledujúcimi nariadeniami:

CE EN 55014-1 (2001/11)
CEI EN 61000-3-3 (1997/06)CEI EN 55014-2 (1998/10)
CE EN 60335-1 (2004/04)

CE EN 61000-3-2 (2002/04)

Základné nariadenie:

EN 61000-6-2 (2002/10)

Rif: CE EN 61000-4-2 (1996/09)

Rif: CE EN 61000-4-3 (2003/06)

Rif: CE EN 61000-4-4 (1996/09)

Rif: CE EN 61000-4-5 (1997/06)

Rif: CE EN 61000-4-6 (1997/11)

Rif: CE EN 61000-4-5 (1997/06)

Rif: CE EN 61000-4-6 (1997/11)

Rif: CE EN 61000-4-8 (1997-06)

Rif: CE EN 61000-4-11 (1997/06)



ZODPOVEDNOSŤ

Výrobca nie je zodpovedný za zlyhanie výrobku, ktorý ale bol správne nainštalovaný, ktorý bol poškodený, modifikovaný alebo prevádzkovaný mimo doporučeného pracovného rozsahu alebo v rozpore s ďalšími pokynmi uvedenými v tejto príručke.

Výrobca sa zrieka všetkuj zodpovednosti za možné chyby v tomto návode k obsluhu, či už z dôvodu chýb v tlači alebo pri kopírovaní.

Výrobca si vyhradzuje právo učiniť akékoľvek zmeny na výrobkoch, ktoré bude považovať za nutné. Zodpovednosť výrobcu sa obmedzuje na výrobok a vylučuje náklady či väčšie poškodenie spôsobené nesprávne prevedenou inštaláciou.

1. ÚVOD

Systém PWM sa inštaluje za čerpadlom. Prevádzka čerpadla je regulovaná PWM tak, aby bol udržiavaný konštantný tlak vody. Okrem toho sa čerpadlo zapína alebo vypína v závislosti na podmienkach a potrebách použitia hydraulického systému a sú kontrolované podmienky možného zlyhania. Koncový užívateľ nastavuje parametre s využitím klávesnice a PWM ovláda čerpadlo podľa potrieb užívateľa (aby to bolo možné, sú ku kontrole frekvencie používané príslušné algoritmy). Pri požiadavku na dodávku vody zapína systém PWM čerpadlo a vypína ho, ako náhle táto požiadavka skončila. PWM má radu prevádzkových režimov navrhnutých s cieľom ochrany čerpadla, hydrauliky a elektrických inštalácií. Dôležitým rysom, ktorý predstavuje rozdiel medzi PWM a bežnými systémami zapnuté / vypnuté, je významná úspora energie, ktorá môže v istých užívateľských podmienkach presiahnuť 85%. V prílohe je uvedené porovnanie medzi priamym spínaním a systémom PWM. PWM predlžuje životnosť čerpadla. Hluk generovaný čerpadlom riadeným systémom PWM je obce omnoho nižší než hluk vydávaný tým istým čerpadlom v prípade priameho spínania.

Modelová rada PWM 230 1-BASIC /8.5 - PWM 230 1-BASIC / 4.3 ovláda elektrické čerpadlá so štandardným jednofázovým motorom 230V.

Modely PWM 400 a PWM 400/7.5 riadia elektrické čerpadlá so štandardnými trojfázovými asynchrónnymi motormi (400V) a s trojfázovým napájaním.

Poznámka: Tento manuál sa vzťahuje na nasledujúce výrobky: PWM 230, PWM 400 a PWM 400/7.5; pre zjednodušenie bude v prípadoch, keď budú pojednávané vlastnosti spoločné všetkým trom verziám, používaný výraz "PWM". Inak bude používaný konkrétny názov výrobku.

1.1 Aplikácia

Systém PWM udržiava konštantný tlak zmenou frekvencie otáčok čerpadla. Za normálnych podmienok dodáva čerpadlo vodu z nádrže alebo zo studne.

Typickými oblasťami použitia sú: domy

- byty
- rekreačné objekty hospodársku objekty
- zásobovanie vodou zo studní
- závlaha skleníkov, záhrad a v poľnohospodárstve
- využívanie dažďovej vody
- priemyselné prevádzky.

Systémy PWM je možné pripojiť ku kontrolnému panelu „Da Vinci“ s cieľom vytvoriť systém, ktorý bude obsahovať až 4 PWM v jedinej inštalácii. Kontrolný panel umožňuje nastavenie prevádzkových parametrov a celý systém riadi, čím dochádza k rozšíreniu možností využitia PWM. PWM pracuje s pitnou vodou, úžitkovou vodou alebo čistou vodou bez obsahu tuhých častíc alebo rozptýleného abrazívneho materiálu.

PWM nie je možné používať u kŕmnych tekutín, horľavých kvapalín, vedľajších produktov z uhlíkovodíkov, agresívnych, žieravých alebo viskózných tekutín.

1.2 Technické charakteristiky

Nasledujúca tabuľka znázorňuje všetky technické rysy systémov série PWM.

	PWM 230	PWM 400	PWM 400/7.5
Max. prúd	9,3A	13,3 A	7,5A
Zdrojové napätie	230 V jednofázové, tolerancia: +10% -20%	400 V trojfázové, tolerancia +10% - 20%	400 V trojfázové, tolerancia + 10% - 20%
Minimálne napätie	184 V	320 V	320V
Maximálne napätie	264 V	457V	457V
Typ motoru čerpadla	230 V trojfázový	400 V trojfázový	400 V trojfázový
Hmotnosť jednotky (bez obalu)	3,7 kg	5,0 kg	5,0 kg
Pozícia pri inštalácii	akékoľvek	vertikálne	vertikálne
Maximálna teplota kvapaliny		50°C	
Maximálna prevádzková teplota		60°C	
Maximálny tlak		16 bar	
Nastavený tlakový rozsah		1 - 15 bar	
Maximálny prietok		300 l/min	
Rozmery (d x v x š)		22x28x18 cm	
Vstup pre hydraulické pripojenie		1 % zasúvací	
Výstup hydraulického pripojenie		1 % zásuvkový	
Stupeň krytí		IP 55	
Zapojení		Sériové rozhraní RS 485	
Spôsoby ochrany		Prevádzka nasucho Nadprúd Prehriatie Abnormálne napájacie napätie Priamy skrat fáz na výstupe	

Tabuľka 1: Technické charakteristiky

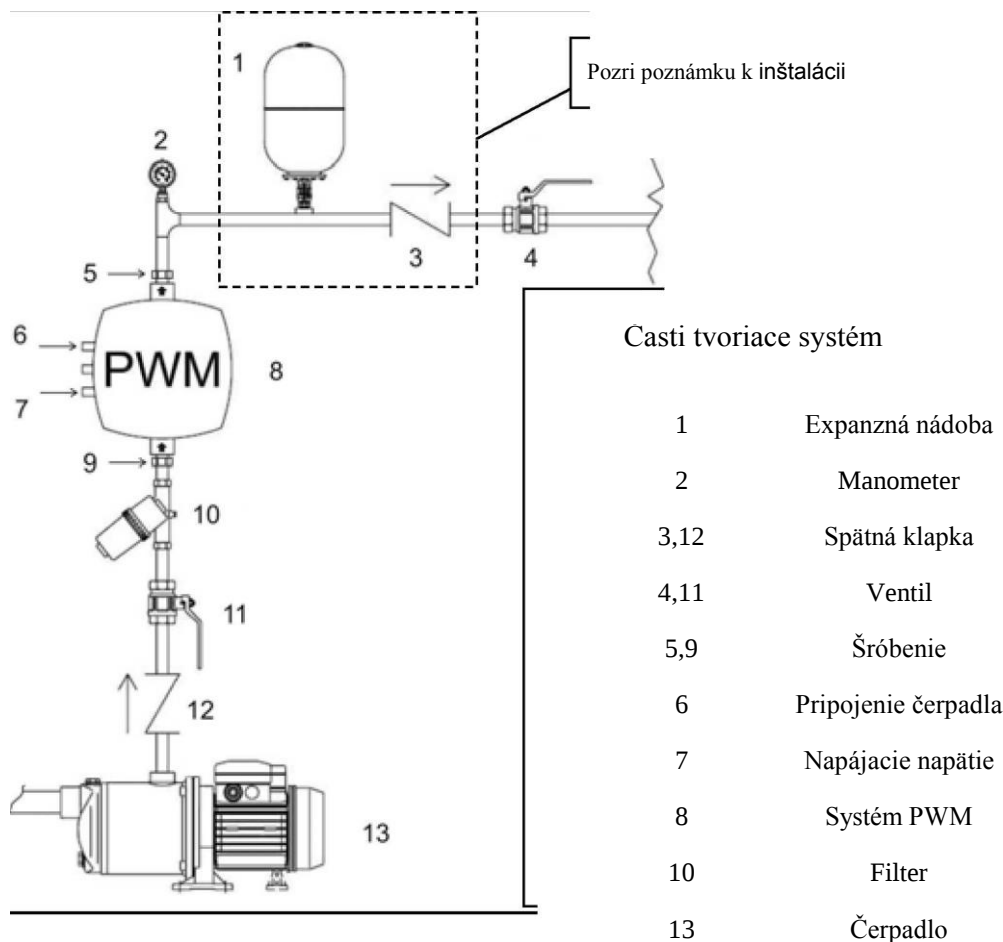
Ďalšie detailné informácie týkajúce sa tlakových strát je možné nájsť v prílohe.

2. INŠTALÁCIA

2.1 Hydraulické pripojenie

Na potrubie medzi čerpadlo a PWM vždy nainštalujte spätnú klapku, ako je nakreslené na obrázku 1, pol.12. Nasledujúce zobrazenie predstavuje schému správneho zapojenia.

Nasledujúci obrázok predstavuje schému správnej hydraulickuj inštalácie.



Obrázok 1: Hydraulický diagram

Za PWM doporučujeme nainštalovať malú vyrovnávaciu nádržku.

Za PWM a expanznou nádobou, medzi spätný ventil a PWM doporučujeme zapojiť ďalší spätný ventil (viď. Obrázok 1, časti 1 a 3), a to pri všetkých inštaláciách, kde je možnosť výskytu hydraulických rázov (napr. pri zavlažovaní, kde prichádza k neočakávanému zastavení toku spätným ventilom). Spätný ventil medzi čerpadlom a PWM uvedený vyššie (12) je nevyhnutný.

Hydraulické spojenie medzi čerpadlom a PWM by malo byť čo najkratšie a najtuhšie. Pokiaľ bude toto spojenie príliš dlhé alebo deformovateľné, môžu sa vyskytnúť oscilácie v regulácii, čo je možné riešiť modifikáciou kontrolných parametrov "GP" a "GI" (viď časti 5.1.3.2 a 5.1.3.3).

Poznámka: Systém PWM pracuje pri konštantnom tlaku. Toto opatrenie je ocenené, pokiaľ je hydraulický systém za systémom PWM správne nainštalovaný. Systémy tvorené potrubím s príliš malým priemerom spôsobujú tlakové straty, ktoré nie je možné zariadením kompenzovať; výsledkom je, že tlak v PWM zariadení je konštantný, ale nie je stály u užívateľa.



PWM400 a PWM400/7.5 môžu byť inštalované len vo vertikálnej polohe, zatiaľ čo PWM230 je možné inštalovať v akujkoľvek pozícii. Vnútrná trubka, ktorou tečie voda, môže mať horizontálny alebo vertikálny smer, zatiaľ čo šípky na tej istej trubku ukazujú smer toku.



Nebezpečenstvo vzniku ľadu a zamrznutia: v mieste inštalácie PWM venujte pozornosť okolitým podmienkam a v chladných mesiacoch nepodceňujte elektrické pripojenie. V prípade, keď okolitá teplota poklesne pod 0°C, je potreba dodržať dva typy užívateľských preventívnych opatrení:

- pokiaľ je PWM v prevádzku, je absolútne nevyhnutné adekvátnym spôsobom ho chrániť pred chladom a držať ho pod stálym prívodom.
- pokiaľ PWM v prevádzku nie je, mali by sme ho odpojiť od zdroja napájania a potrubia a všetká voda vo vnútri by mala byť odstránená. Pre uľahčenie tohto kroku sa do poručuje vypúšťacia spojka s rýchlou obsluhou.

Vezmite do úvahy, že uvoľnenie tlaku z potrubia nestačí, pretože aj potom zostane trochu vody vo vnútri PWM.

Poznámka: V prípade odpojenia PWM od zdroja napájania nefunguje ochrana proti mrazu (viď časť 5.1.3.8)



Cudzie telesá v potrubí: prítomnosť nečistôt v kvapaline môže zabrániť prúdeniu alebo zastaviť prietok ventilmi, čo ohrozí správnu funkciu systému. V prípade inštalácie PWM na potrubie, ktorým pretekajú cudzorodé telesá (napr. štrk v prípade ponorných čerpadiel), je treba pred PWM nainštalovať špeciálny filter. Rovnako bude vhodná hrubá poróznosť (100 um).

2.2 Elektrické pripojenie PWM 230

Elektrické pripojenie PWM 230 musí spĺňať tieto požiadavky:

Menovité napätie	230 V (+10% / -20%)
Minimálne absolútne napätie	184 V (230 V - 20%)
Maximálne absolútne napätie	264 V (240 V + 10%)
Frekvencia	50/60 Hz

Tabuľka 2: Požiadavky na napájanie

NEBEZPEČENSTVO !

Nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom



Pred začatím akýchkoľvek inštalačných alebo údržbových činností je treba odpojiť PWM od zdroja napájania a pred otvorením zariadenia počkať najmenej 5 minút. Zaistite, aby hodnoty menovitého napätia a frekvencie PWM zodpovedali hodnotám prírodného napájania.

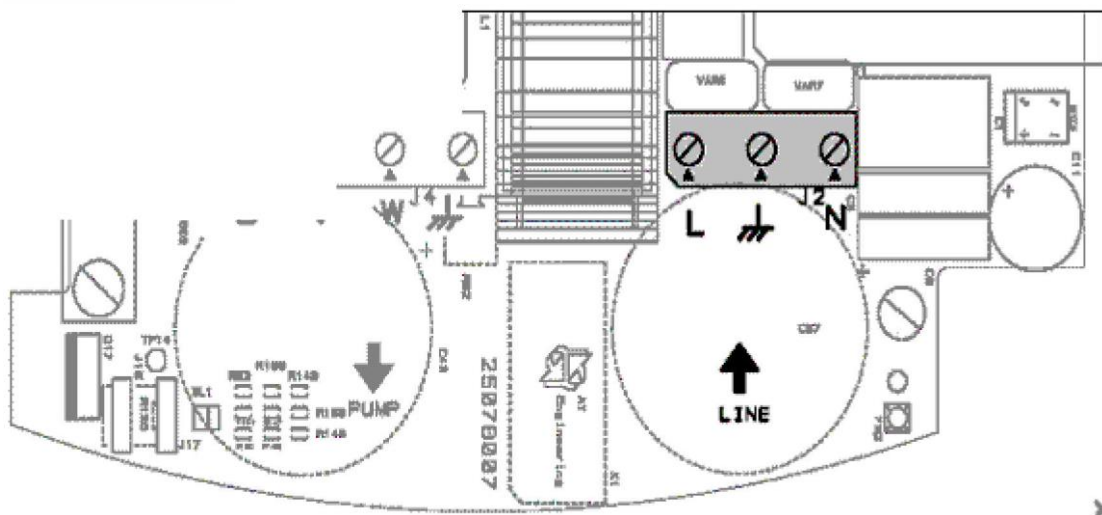
UPOZORNENIE



Ak je čerpadlo prevádzkované PWM zariadením, môže sa napájacie napätie zmeniť. Napätie elektrického vedenia sa môže meniť podľa pripojenia ďalších zariadení a kvality elektrického vedenia ako takého.

2.2.1 Pripojenie ku zdroju elektrickej energie

Zariadenie PWM je normálne napájané prírodným káblom vybaveným zástrčkou pre jednofázové napájacie napätie 220 V - 240 V. Pri verzii, ktorá nie je vybavená sieťovým káblom, je nutné pripojiť elektrické vedenie na svorku „J2“, označenú nápisom "LINE" (viď obrázok 2).



Obrázok 2: Svorka napájania

Pokiaľ je inštalovaný výkon elektrického čerpadla menší ako maximálna hodnota danej PWM, môže sa prierez drôtu pohyblivého sieťového prívodu odpovedajúcim spôsobom znížiť podľa poklesu výkonu (napríklad pokiaľ sa celkový výkon zníži na polovicu, bude i prierez polovičný).

Dĺžka (m)	Minimálny prierez (mm ²)
0-20	1,5
20 - 90	2,5

Tabuľka 3: Minimálny prierez v závislosti na dĺžku káblu

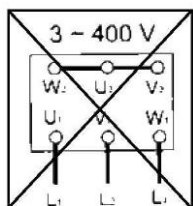
PWM 230 1- Basic už poskytuje ochranu pred nadprúdom. Pokiaľ je nainštalovaný motorový prúdový chránič, musí byť jeho menovitý prúd 16 A.

Napojenie elektrického vedenia na PWM 230 1- Basic musí zahŕňať uzemňujúci vodič, ktorého impedancia musí byť v súlade s bezpečnostnými predpismi platnými v krajine použitia. Celkový uzemňujúci odpor nesmie presiahnuť 100 ohmov.

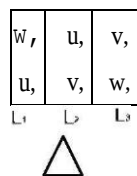
2.2.2 Elektrické pripojenie na čerpadlo

Napájacie napätie motora inštalovaného elektrického čerpadla musí byť jednofázových 230 V - 50/60 Hz. Maximálny prúd odoberaný motorom nesmie presiahnuť limit uvedený v Tabuľku 1. Jednofázové motory s iným menovitým napájacím napätím než 230 V nie je možné k PWM 230 1-Basic pripojiť. Pre splnenie vyššie uvedených podmienok skontrolujte menovité hodnoty pripojovaného motora.

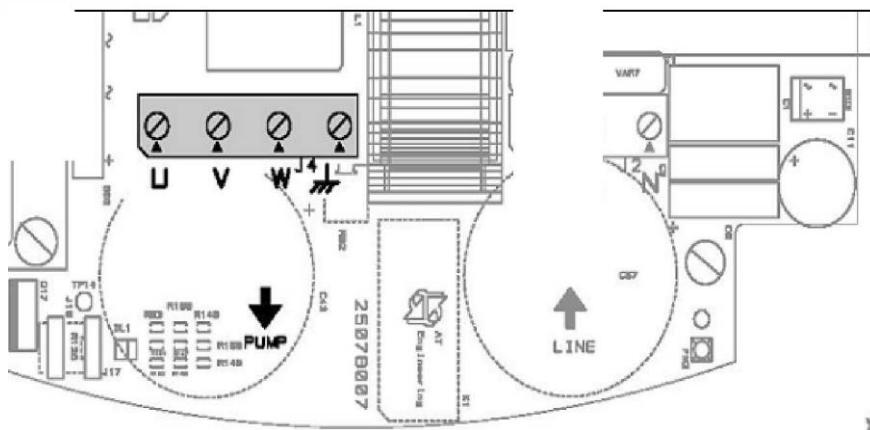
Modely PWM 1 Basic sa normálne dodávajú s prívodným káblom vybaveným zástrčkou pre pripojenie na 220 V. Spojenie medzi PWM a elektrickým čerpadlom predstavuje kábel s tromi vodičmi (fáza + nulový vodič + uzemnenie) pripojený na svorku "J 6" s nápisom "PUMP" (čerpadlo, pozn. prekl.) a šípkou na výstupe (viď obrázok 3). Prierez vodiča musí byť najmenej 1,5 mm², a to pri akukoľvek dĺžku.



Obrázok 3: Nesprávne pripojenie



Obrázok 4: Správne pripojenie



Obrázok 5: Svorka výstupu na čerpadlo



Nesprávne pripojenie vodičov na výstupné svorky môže spôsobiť nenapraviteľné poškodenie celého zariadenia.



Nesprávne zapojenie uzemňujúceho vedenia na inú než uzemňujúcu svorku môže spôsobiť nenapraviteľné poškodenie celého zariadenia.

Po ukončení elektrického a hydraulického pripojenia systém zapojte a nakonfigurujte ho tak, ako je popísané v kapitole 4.

Akonáhle zariadenie PWM zapne čerpadlo, hodnoty prívodného napätia sa môžu zmeniť. Napätia na prívodnom vedení sa môže zmeniť vzhľadom k pripojeniu ďalších zariadení a kvality vedenia ako takého.

2.3 Elektrické pripojenie PWM 400 a PWM 400/7.5

Napájanie zariadenia PWM 400 a PWM 400/7.5 by malo spĺňať nasledujúce požiadavky:

Menovité napätie	400V	+10% -20%
Minimálne absolútne napätí	320V	400 V - 20 %
Maximálne absolútne napätí	457V	415 V + 10%
Frekvencie	50/60 Hz	

Tabuľka 4: Požiadavky na napájanie PWM 400



NEBEZPEČIE

Nebezpečie úrazu elektrickým prúdom

Pred prevedením akujkoľvek inštalačnej alebo údržbovej operácie, vždy PWM odpojte od prívodu napätia a pred otvorením zariadenia najmenej 2 minúty počkajte.

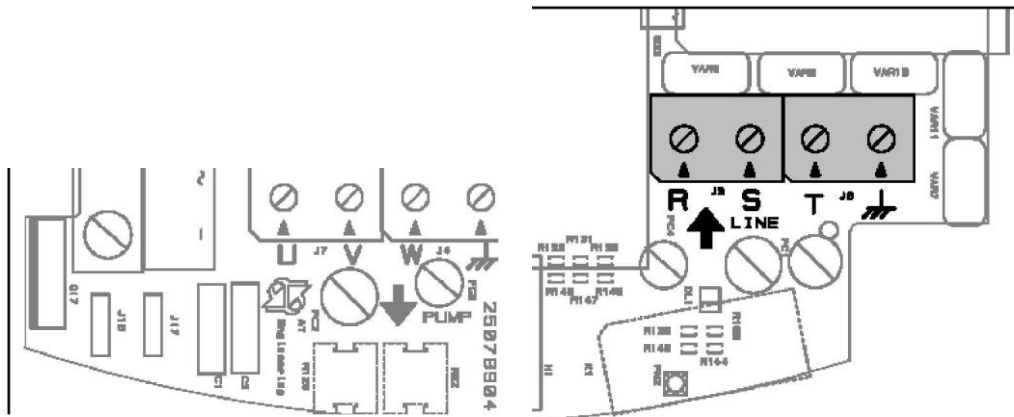


UPOZORNENIE

Presvedčte sa, že hodnoty napätia a frekvencie na výkonnostnom štítku PWM sa zhodujú s hodnotami napájania

2.3.1 Pripojenie PWM 400 - PWM 400/7.5 na napájanie

Zariadenie PWM je normálne napájané prírodným káblom vybaveným zástrčkou pre jednofázové napájacie napätie 220 V - 240 V. Pri verzii, ktorá nie je vybavená sieťovým káblom, je nutné pripojiť elektrické vedenie na svorku „J2“, označenú nápisom "LINE" (viď obrázok 6).



Obrázok 6: Vstupný svorky napájania

Pokiaľ sa inštalovaný výkon elektrického čerpadla rovná najvyššiemu povolenému, mal by byť prierez pohyblivého sieťového prívodu vyšší než daná hodnota a to v závislosti na dĺžku prívodu. Tabuľka 5 ukazuje minimálny prierez drôtu ako funkcia dĺžky prívodu.

Dĺžka vedenia (m)	Minimálny prierez každého vodiču (mm)
0-50	1,5
50 - 85	2,5
85 - 140	4

Tabuľka 5: Minimálny prierez ako funkcia dĺžky pohyblivého prírodného vodiču PWM 400

Pokiaľ je inštalovaný výkon čerpadla nižší než maximálna požadovaná hodnota, je možné odpovedajúcim spôsobom redukovať prierez prírodného vodiču (napríklad pokiaľ je celkový výkon o polovinu nižší, bude i prierez polovičný).

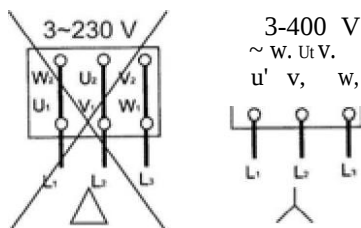
PWM 400 a PWM400/7.5 už zahrňujú spôsoby vnútornej prúdovej ochrany. Pri inštalácii teplotného magnetického ističa musí byť jeho menovitý prúd 16 A.

Pripojenie napájanie k PWM musí zahrňovať uzemňujúcu vodič, ktorého impedancia musí byť v zhode s bezpečnostnými predpismi platnými v zemi použitia. Celkový uzemňujúci odpor nesmie presiahnuť 100 ohmov.

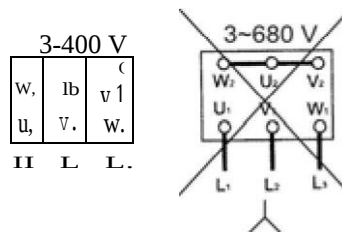
2.3.2 Elektrické pripojenie elektrického čerpadla k zariadeniam PWM 400 - PWM 400/7.5

Prírodné napätie motoru inštalovaného elektrického čerpadla musí byť trojfázových 400V. Fázový prúd absorbovaný periférnymi zariadeniami napojenými na PWM400 nesmie presiahnuť 13 A efektívnych a u PWM 400/7.5 nesmie presiahnuť hodnotu 7.5 A efektívnych. Trojfázové motory sa menovitým napätím iným než 400V u zariadení PWM 400 a PWM 400/7.5 nemôžu používať. Pre splnenie vyššie uvedených podmienok skontrolujte menovité hodnoty pripojenia motoru. Typická situácia je, keď máme sieťové napätie 400V, výkon čerpadla nižší než 5,5 KW a používame hviezdnicovite usporiadané vodiče. Naopak, pokiaľ presiahne výkon čerpadla 5,5 kW, použijeme deltové vodiče. Obrázok 7 ukazuje, ako správne previesť zapojenie.

Typické pripojenie u zariadenie s výkonom nižším než 5,5 kW.

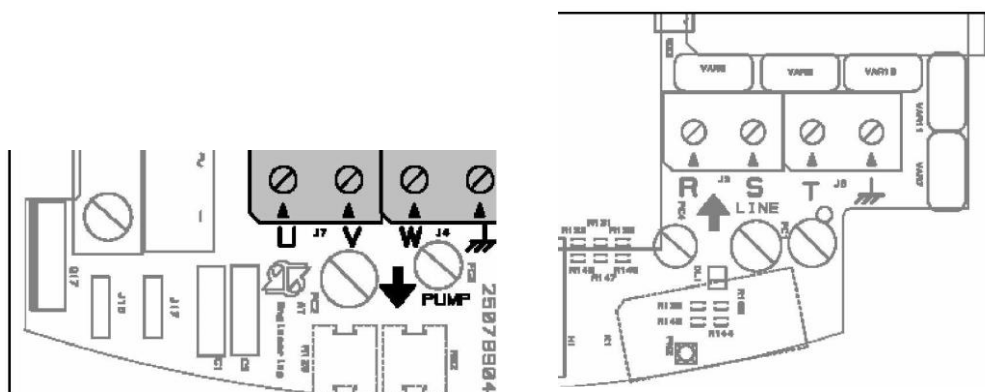


Typické pripojenie u zariadenie s výkonom vyšším než 5,5 kW.



Obrázok 7: Pripojenie, ktoré je treba uskutočniť pri motore riadeného PWM 400.

Normálne sú zariadenie PWM vybavené káblom označeným "Pump" pre pripojenie k motoru. Spojenie medzi PWM 400 - PWM 400/7.5 a elektrickým čerpadlom je tvorené štvordrôtovým káblom (3 fázy + uzemnenie) a je prevedené na štvorcestné svorku "J7-J4" so sieťotlačou vyznačenou nápisom "PUMP" a šípkou na výstupe (viď. obrázok 8). Prierez drôtu musí byť u všetkých dĺžok väčšie alebo rovné 1,5 mm".



Obrázok 8: Výstupnú svorku trojfázového elektrického čerpadla



Nesprávne pripojenie uzemňujúceho vedenia na svorku inú než uzemňujúcu môže spôsobiť neopraviteľné poškodenie celého zariadenia.



Nesprávne pripojenie napájacieho vedenia na výstupnú svorku používanú pre zaťaženie môže spôsobiť neopraviteľné poškodenie celého zariadenia.

Akonáhle sú elektrické a hydraulické pripojenia dokončené, zapnite systém a preved'te operácie popísané v kapitole 4.

2.4 Elektrické pripojenie užívateľských vstupov a výstupov PWM230 PWM400 PWM400/7.5

Všetky zariadenia PWM sú vybavené 3 vstupmi a 2 výstupmi používanými pre pripojenie k ďalším zariadeniam. Obrázok 9 a obrázok 11 ukazujú schémy logických funkcií možných zapojení. Obrázok 10 a obrázok 12 ukazuje ako príklad dve možné usporiadania vstupov a výstupov. Pracovník uskutočňujúci inštaláciu bude musieť spojiť požadované kontakty vstupu a výstupu a nakonfigurovať príslušné funkčnosti (viď. časť 5.1.3.9). Pracovník uskutočňujúci inštaláciu bude musieť spojiť požadované kontakty vstupu a výstupu a nakonfigurovať príslušné funkčnosti (viď. časť 5.1.3.9).

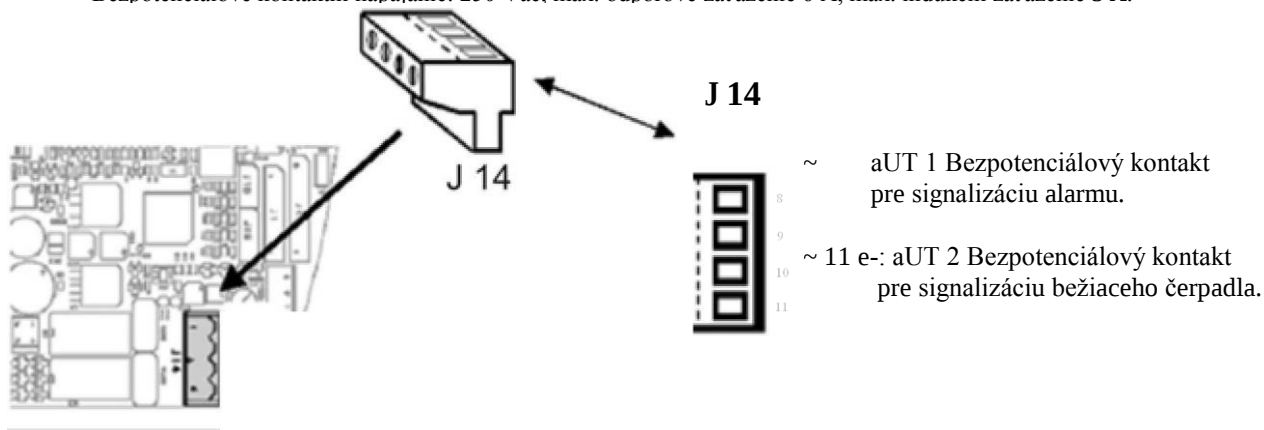


Jednosmerné napätie +12V dodávané na kolíčky 1 a 7 J22 môžu dodávať max. 50 mA.

Znaky výstupných kontaktov:

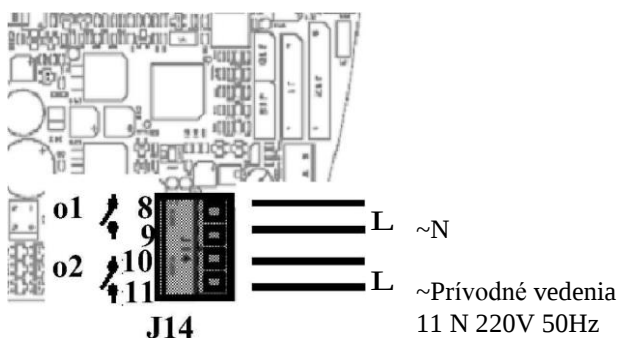
Reléový spínač aUT 1: Kolíčky 8 a 9. Reléový spínač aUT 2: Kolíčky 10 a 11.

Bezpotenciálové kontaktné napájanie: 250 Vac, max. odporové zaťaženie 6 A, max. indukčný zaťaženie 3 A.



Obrázok 9: Svorka užívateľského výstupu

Príklad aplikácie výstupov 01 a 02



Obrázok 10: Príklad aplikácie užívateľských výstupov

Relé spínač 01: Kolíček 8 a 9.

Relé spínač 02: Kolíček 10 a 11

250Vac Bezpotenciálový kontakt - 6A max s odporovým zaťažením
- 3A Max s indukčným zaťažením

S výrobnými nastaveniami (01=2: BEZ kontaktu; 02=2: BEZ kontaktu) je L1 zapnutý pri chybe (napr. "bL" blokovanie vzhľadom k nedostatku vody). L2 je zapnuté pri bežiacom čerpadle ("Go").

Elektrické charakteristiky opticky spojených vstupných kontaktov:

Opto-sprahovač **IN 1**: kolíček 5 a 6.

Opto-sprahovač **IN 2**: kolíček 2 a 4.

Opto-sprahovač **IN 3**: kolíček 3 a 4.

Vstupy môžu byť riadené s akoukoľvek polaritou s ohľadom na ich vlastné uzemnenie; fungujú so striedavým alebo jednosmerným prúdom.

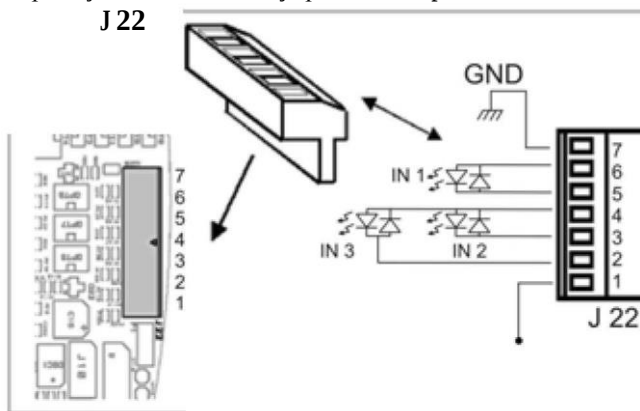
Správne fungovanie je zaručené vtedy, pokiaľ sú vstupné napätia v súlade s nasledujúcimi požiadavkami:

	Vstupný jednosmerné	Vstupný striedavé napätie
Spúšťacie napätie	8	6
Max. vypínací napätie	2	1,5
Max. menovité napätie	48	50

Tabuľka 6: Hodnoty opticky spravených vstupných kontaktov

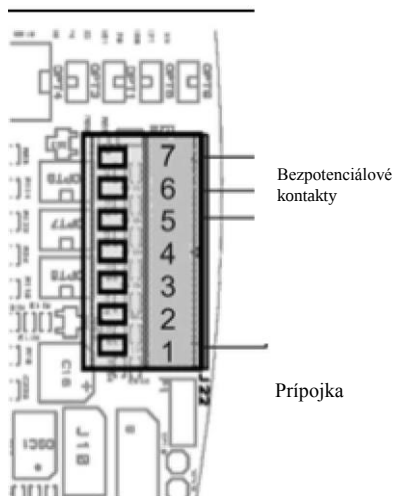
Keď je vstupné napätie jednosmerné 12V, je prúd na vstupe 3mA.

J 22



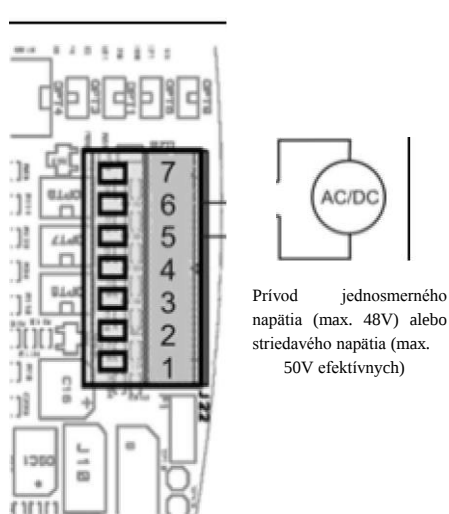
Obrázok 11: Svorka užívateľského vstupu

Riadenie pomocou bezpotenciálových kontaktov

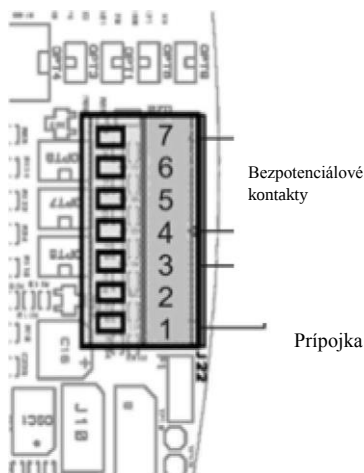


Príklad použitia IN 1

keď je aktívna IN 1, je čerpadlo zastavené a displej ukazuje "F1" (napr. IN 1 je možné napojiť na plavákový vypínač). Pre detailní nastavenie vid' časť 5.1.3.9.1 „11: funkcie nastavenie vstupu 1 (externý plavák)."

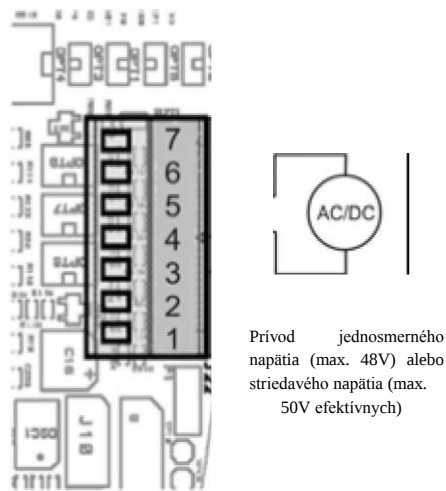


Prívod jednosmerného napätia (max. 48V) alebo striedavého napätia (max. 50V efektívnych)

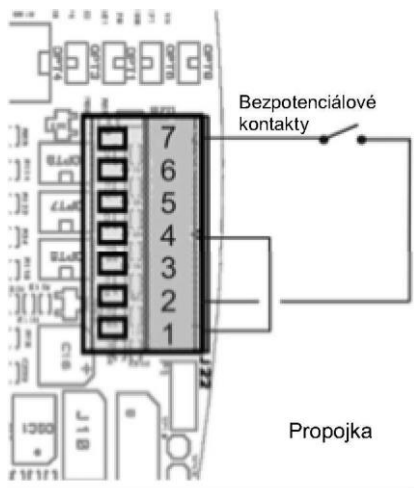


Príklad použitia IN 2

keď je aktívna IN 2, je nastavená hodnota tlaku "PI" (vid' časť 5.1.3.9.2 „12: funkcie nastavenie vstupu 2 (aktívna voľba nastavenie: "BP" alebo "PI")

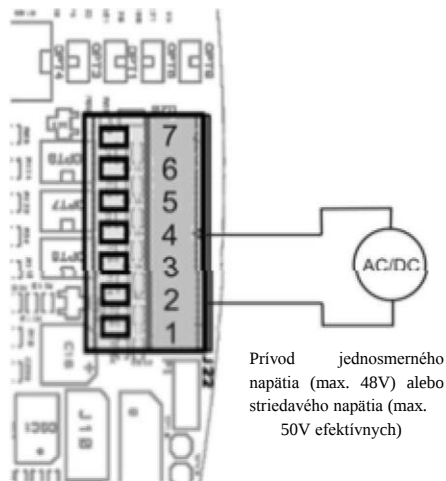


Prívod jednosmerného napätia (max. 48V) alebo striedavého napätia (max. 50V efektívnych)



Príklad použitia IN 3

pri aktivácii IN 3 sa zastaví čerpadlo a displej ukáže "F3" (napr. spojenie je možné previesť ručne cez opätovne spustiteľný tlakový spínač); pre detailné informácie ku konfigurácii vid' časť 5.1.3.9.3 „13: funkcie nastavenie vstupu 3 (všeobecná aktivácia systému)"



Prívod jednosmerného napätia (max. 48V) alebo striedavého napätia (max. 50V efektívnych)

Obrázok 12: Príklad využitia užívateľských vstupov

2.5 Elektrická pripojenia zaistujúce prepojenie a výmenu

Každé PWM má komunikačný port, cez ktorý je možné pripojiť pomocou špeciálneho kábla k inému PWM alebo ku kompatibilnému kontrolnému panelu.

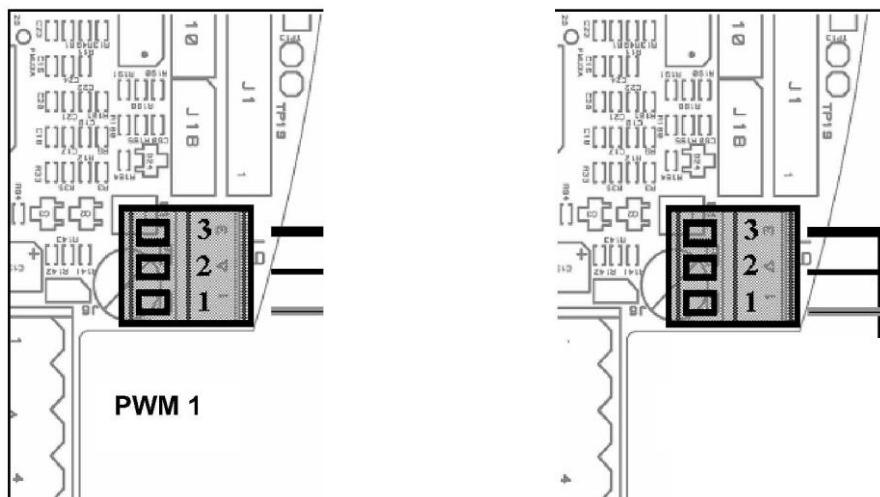


UPOZORNENIE: Pokiaľ dĺžka prepojovacieho kábla presahuje 1 m, doporučuje sa pri oboch zariadení použiť rovnaký kábel s optením spojeným so zemou (stredný kolíček číslo 2).

2.5.1 Elektrická inštalácia prepojenia dvoch PWM

Dve zariadenia PWM môžu byť prevádzkované synchronizovaným spôsobom (viď. časť 5.1.2.6 "Ad: Nastavenie prepojovacej adresy", 5.1.2.6.1 "Nastavenie adresy prídavnej zostavy zlozenej z 2 PWM", 5.1.2.7 "Eb: Aktivácia podporných súčastí").

Pre použitie tejto funkčnosti je treba pripojiť dve zariadenia pomocou trojpólového kábla cez svorkovnicu J9, ako je znázornené na obrázku 13.



Obrázok 13: Schéma zapojení dvoch PWM výmenou

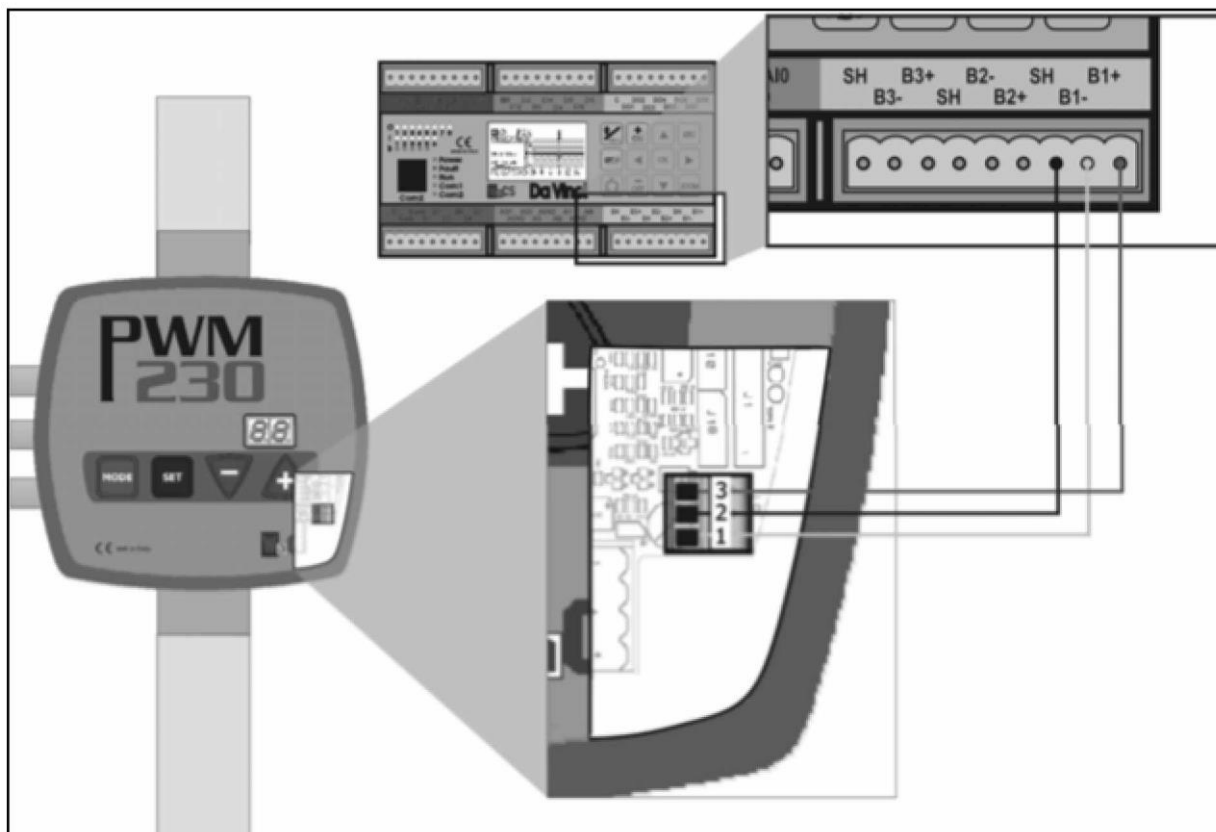
2.5.2 Elektrické pripojenie pre inštaláciu kontrolného panelu "Da Vinci"

Jedno alebo viac PWM je možné pripojiť ku kontrolnému panelu "Da Vinci", ktorý systém monitoruje, kontroluje a riadi činnosť PWM (viď. návod k použitiu kontrolného panelu "Da Vinci").

Dve zariadenie sú zapojené pomocou trojpólového káblu cez svorkovnicu J9, ako je znázornené na obrázku 14. Tieto tri koncovky PWM sú pripojené ku kontrolnému panelu, ako je ukázané v tabuľku 7.

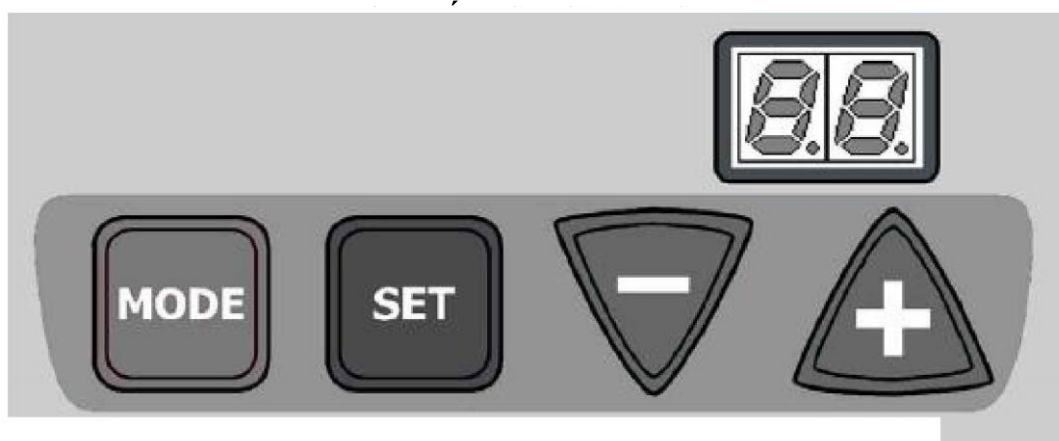
Pripojenie PWM 1		Pripojenie PWM 2		Pripojenie PWM 3		Pripojenie PWM 4	
Svorka PWM	Svorka kontrolného panelu	Svorka PWM	Svorka kontrolného panelu	Svorka PWM	Svorka kontrolného panelu	Svorka PWM	Svorka kontrolného panelu
1	81-	1	82-	1	81-	1	82-
2	SH	2	SH	2	SH	2	SH
3	81+	3	82+	3	81+	3	82+

Tabuľka 7: Vývod kábla používaného ku komunikácii medzi PWM a kontrolným panelom "Da Vinci"



Obrázok 14: Schéma pripojenia PWM ku kontrolnému panelu .De Vinci".

Poznámka: Pri systéme PWM zapojených a konfigurovaných pre prácu s kontrolným panelom .Da Vinci" je činnosť vstupu 2 deaktivovaná (viď časť 5.1.3.9.2) a je spustené nové menu nazvané "AS" (viď časť 5.2.1.4); parameter "rP" prestáva byť dosiahnuteľný (viď časť 5.1.2.5).



Obrázok 15: Klávesnica a displej PWM.

Čelný panel PWM je vybavený ovládacou klávesnicou so štyrmi klávesami a dvojciferným displejom

používaným k zobrazovaniu množstva, číselných hodnôt a možných blokovaní či ochrán.

3.1 Funkcie kláves



MODE sa používa pre prechod na ďalšiu položku v aktuálnom menu.



SET sa používa pre odchod z aktuálneho menu a návrat do režime normálneho zobrazovania (stav zariadenia).



Stlačenie tohto tlačidla spôsobí zníženie hodnoty aktuálne modifikovaného parametra. Pri každom stlačení sa na dobu najmenej 5 sekúnd zobrazí hodnota veličiny. Potom sa zobrazí názov parametra. Stlačenie tohto tlačidla spôsobí zvýšenie hodnoty aktuálne modifikovaného parametra.



Pri každom stlačení sa na dobu najmenej 5 sekúnd zobrazí hodnota veličiny. Potom sa zobrazí názov parametra.

Poznámka: pri stlačení „+“ alebo „-“, sa zmení hodnota zvolenej veličiny a okamžite sa uloží v trvalej pamäti (EEPROM). Preto sa nemôže hodnota parametra pri vypnutí zariadenia stratiť (a to ani v prípade vypnutia vplyvom nehody). SET sa používa pre návrat k zobrazovaniu stavu zariadenia. Pre uloženie posledných zmien parametrov nie je nutné stlačiť SET .

3.2 Obecné zásady zobrazovania

Parametre sa identifikujú alfanumerickým názvom a hodnotou. Význam názvov parametrov je zhrnutí v Tabuľku 4. Pri zobrazení správy (napr. o chybe) sa objavia dva statické znaky. Naopak, parameter je možné alternatívne ukázať zobrazením jeho názvu (po dobu 1 s) a hodnoty (po dobu 5 s).

Pre uľahčenie konfigurácie sú hodnoty zobrazované iba po dobu, po ktorú držíme klávesy „+“ alebo „-“,

Niektoré hodnoty potrebujú k zobrazeniu tri desatinné miesta, napr. teplota. V tomto prípade je zásada zobrazovania nasledujúca:

Najskôr sa na sekundu zobrazí názov parametra. Potom sú zobrazené stovky a nakoniec desiatky a jednotky. Stovky sú zobrazené na pravej strane displeja, zatiaľ čo ľavá strana displeja je vypnutá; potom sa na ľavom mieste zobrazia desiatky, a súčasne s nimi pravé miesto zobrazuje jednotky. Trojmiestne čísla sú kompletne zobrazené tri krát v priebehu 5 sekúnd a potom sa na jednu sekundu zobrazí názov parametra o veľkosti dvoch znakov. V priebehu zmeny hodnôt sa zobrazujú iba desiatky a jednotky trojmiestnych hodnôt parametrov. Po dokončení zmeny hodnôt sú hodnoty parametrov zobrazené opäť v trojmiestnej podobe.

U hodnôt obsahujúcich desatinné miesto sa toto zobrazí iba do hodnoty 9,9 ,zatiaľ čo po prekročení tejto hodnoty sa zobrazujú iba desiatky a jednotky.

UPOZORNENIE: Pokiaľ je PWM nakonfigurované ku spojeniu s iným PWM alebo kontrolným panelom „Da Vinci“ (viď. časti 5.1.2.6, 5.1.2.6.1 a 5.1.2.6.2), avšak komunikácia nefunguje, potom pri zobrazení stavových kódov „Go“ alebo „Sb“ displej bliká.

3.3 Význam znakov zobrazovaných na displeji

Zobrazenie	Popis
Základné zobrazenia stavu	
Go	Elektrické čerpadlo v prevádzku
Sb	Elektrické čerpadlo mimo prevádzky
Chybové stavy	
bL	Zastavenie spôsobené nedostatkom vody
bP	Zastavenie z dôvodu poruchy tlakového čidla
IP	Zastavenie z dôvodu nízkeho prívodu napätia
HP	Zastavenie z dôvodu vysokého prívodu napätia
EC	Zastavenie vzhľadom k nesprávnemu nastaveniu menovitého kmitočtu (Fn)
oC	Zastavenie z dôvodu prúdového preťaženia v motore el. čerpadla
oF	Zastavenie z dôvodu prúdového preťaženia koncových stupňov
SC	Zastavenie z dôvodu priameho skratu medzi fázami na výstupe
ot	Zastavenie z dôvodu prehriatia výkonových stupňov
F1	Vstup 1: Stav / Alarm
F3	Vstup 3: Stav / Alarm
E0 ... E7	Interná chyba 0 ... 7
Zobrazenie hlavných hodnôt (klávesa MODE)	
Fr	Zobrazí aktuálnu rotačnú frekvenciu (v Hz)
UP	Zobrazí aktuálny tlak (v bar) (rovnako tiež v manuálnom režime)
C1	Zobrazí fázový prúd el. čerpadla (v A, aj v manuálnom režime)
AS	Zobrazí stav konfigurácie PWM s kontrolným panelom Da Vinci

Zobrazenie	Popis
UE	Zobrazí verziu softwaru
Užívateľské zobrazenie a nastavenia (klávesa MODE a SET po dobu 2s)	
SP	Nastavenie tlaku (v baroch)
Inštaláčn� zobrazenie a nastavenie (klávesa MODE, SET a „-“ po dobu 5s)	
RC	Nastavenie menovitého prúdu el. �erpadla (A)
Fn	Nastavenie menovitej frekvencie rotácie el. �erpadla (Hz)
Rt	Nastavenie smeru rotácie (aj v manuálnom režime)
Od	Nastavenie prevádzkového režimu PWD
RP	Nastavenie poklesu tlaku pri re�arte (bar)
Ad	Nastavenie prepojovacej adresy (pri pou�it� 2 a viac čerpadiel)
Eb	Aktivácia prídavného čerpadla
Tb	Nastavenie zablokovania pri nedostatku vody
GP	Nastavenie odpovedajúceho výťažku PI
GI	Nastavenie celkového výťažku PI
FS	Nastavenie maximálnej rotačnej frekvencie el. �erpadla (Hz)
FL	Nastavenie minimálnej rot. frekvencie elektrického čerpadla (Hz)
Ft	Nastavenie minim�lného prietoku
CM	Nastavenie zásad možnej výmeny rolí pri 2 a viac �erpadoch
AE	Nastavenie protiblokovacej /protimrazovej ochrany
i1	Funkcia vstupu 1
i2	Nastavenie funkcie vstupu 2
i3	Nastavenie funkcie vstupu 3
PI	Nastavenie pomocného tlaku (bar)
01	Nastavenie funkcie vstupu 01
02	Nastavenie funkcie vstupu 02
Zobrazenie (klávesa SET a „-“ po dobu 2s)	
UF	Zobrazenie aktuálního prietoku (tiež v manuálnom režime)
ZF	Zobrazenie nulového prietoku
FM	Zobrazenie maximálnej frekvencie (Hz)
TE	Zobrazenie aktuálnej teploty na výkonových stupňoch (�C)
Bt	Zobrazenie teploty čisteného obvodu (�C)
G	Zobrazenie prevádzkového stavu
S	Zobrazenie histórie chybových a blokových hl�sen�
Prístup do manu�ln�ho režimu (klávesa SET, „-“ a „+“ po dobu 5s)	
FP	Nastavenie testovacej frekvencie pre manuálny režim (v Hz). Musí byť �= aktuálnej hodnote FS
UP	Zobrazenie aktuálního tlaku (v bar)
C1	Zobrazenie fázového prúdu el. �erpadla (v A, tiež v manuálnom režime)
Rt	Nastavenie smeru rotácie (tiež v manuálnom režime)

UF	Zobrazenie aktuálneho prietoku
ZF	Celkový reset systému (pri opustení resetovania sa objaví ZF a systém je reštartovaný)
	Obnovenie výrobných nastavení (klávesy SET a + po dobu 2 sekúnd pri zapnutí)
EE	Uloženie a spätné načítanie výrobných nastavení EEPROM
	Reset systému (klávesy MODE, SET, „-“ a „+“)
ZF	Celkový reset systému (pri opustení resetovania sa objaví ZF a systém je reštartovaný)

Tabuľka 8: Význam odkazov zobrazovaných na displeji

4. SPUSTENIE A PRVÉ UVEDENIE DO PREVÁDZKY

4.1 Postup spúšťania

Po odborne prevedenej inštalácii hydraulického a elektrického systému (viď časti 2.1 a 2.2) môžeme zapnúť PWM.

Na displeji sa objaví "ZF" a po niekoľkých sekundách sa zobrazí chybový kód "EC". PWM sa nespúšťa, pretože je nutné nastaviť frekvenciu (v Hz) elektrického čerpadla, ktoré používame. Činnosti potrebné pre nastavenie hlavných parametrov a pre realizáciu prvého spustenia sú popísané nižšie:

a) nastavenie menovitej frekvencie Fn



Z normálneho prevádzkového stavu súčasne podržte klávesy nezobrazí „rC“. Použite klávesy „+“ a „-“ pre nastavenie prúdu motora v ampéroch (A).

na tak dlho, pokiaľ sa

V štandardnom prevádzkovom režime stlačte súčasne tlačidlá MODE, SET a - a podržte ich, dokiaľ sa neobjaví text „Fn“.

Frekvenciu "Fn" nastavujte stláčaním tlačidiel + a -, pokiaľ zvolená hodnota nedosiahne predpísané hodnoty elektrického čerpadla (napr. 50 Hz).

Ďalším stlačením MODE alebo SET aktivujeme nastavenú hodnotu frekvencie a dochádza k odblokovaniu PWM (za predpokladu, že sa nevyskytujú žiadne závady ani uzamknuté stavy).

Celkovo je hodnota absorbovaného prúdu (v A) za rôznych užívateľských konfigurácií (delta / hviezda) indikovaná na výkonnostnom štítku čerpadla. U PWM 230 musí byť motor nakonfigurovaný pre chod s 230V trojfázovým systémom (normálne so zapojením do hviezdy). Prúd, ktorý je treba nastaviť, odpovedá prevádzke s 230V. U PWM 400 a PWM 400/7.5 musí byť motor nakonfigurovaný na prevádzku s trojfázovým 400V systémom (bežne so zapojením do hviezdy, pokiaľ je výkon nižší než 5,5 kW a s deltovým zapojením u vyšších výkonov). Parameter menovitého prúdu, ktorý je treba nastaviť, sa vzťahuje ku 400V prevádzke.



Nesprávne nastavenie menovitej frekvencie elektrického čerpadla môže neopraviteľným spôsobom elektrické čerpadlo poškodiť.

Upozornenie: Pokiaľ pred nastavením „Fn“ stlačíme MODE nastaví sa hodnota menovitého prúdu, ale PWM zostáva v zablokovanom stave, pretože ešte neboli nastavené frekvencie (viď. bod b) a pokiaľ nie je menovitá frekvencia nastavená, je zobrazené "EC".

b) nastavenie požadovaného tlaku

V štandardnom prevádzkovom režime podržte súčasne stlačené klávesy MODE a SET, dokiaľ sa na displeji neobjaví „SP“. Za týchto podmienok klávesy + a - umožňujú zvyšovať alebo znižovať požadovanú hodnotu tlaku. Požadovaná hodnota tlaku môže byť v rozsahu 1,0 až 6,0 bar.

Pre návrat do normálneho prevádzkového stavu stlačte SET.

4.2 Riešenie problémov pri prvom uvedení do prevádzky

Správa PWM	Možné príčiny	Riešenie
EC	Frekvencia (Fn) čerpadla ale bola nastavená	Parameter „Fn“ (viď časť 4.1)
bL	1) nedostatok vody 2) čerpadlo nefunguje správne 3) čerpadlo je zablokované 4) chybné nastavenia rozbehových parametrov čerpadla	1-2) Pustite čerpadlo a skontrolujte, či nie je v potrubí žiadny vzduch. Preverte, či nie je uzavreté sacie potrubie a filtre. Uistite sa, že potrubí medzi čerpadlom a PWM nie je porušené a nevyskytuje sa žiadna vážna netesnosť. 3) Skontrolujte, či nie je rotor alebo motor zablokovaný alebo zastavený cudzím predmetom. Preverte el. pripojenie motora. 4) Prekontrolujte nastavenie SF a St (viď časť 5.1.3.8, par. 5.1.3.8.1 a 5.1.3.8.2)
OF	1) nadmerný odber prúdu 2) čerpadlo zablokované 3) chybné nastavenie rozbehových parametrov čerpadla	1) Preverte, či prúd odoberaný motorom nepresahuje maximálnu hodnotu prúdu, ktorý je možné dodávať z PWM 2) Skontrolujte, či pohybu rotoru alebo činnosti motoru nebráni žiadne cudzie teleso. Skontrolujte el. pripojenie motora. 3) Prekontrolujte nastavenie SF a St (viď časť 5.1.3.8, par. 5.1.3.8.1 a 5.1.3.8.2)
E1	1) nízku napájacie napätie 2) veľké úbytky napätia na trase	1) Skontrolujte hodnotu sieťového napätia. 2) Skontrolujte, či je v poriadku prívodný kábel (viď časť 2.2)
bP	Odpojené tlakové čidlo	Preverte, či je správne pripojené tlakové čidlo
SC	Skrat medzi fázami	Skontrolujte, či správne pracuje motor a Preverte jeho pripojenie k PWM

Tabuľka 9: Riešenie problémov

Pokiaľ problémy pretrvávajú, doporučujeme kontaktovať distribútora alebo oblastných agentov (podrobné informácie viď. <http://www.wacs.it>).

5. VÝZNAMY PARAMETROV.

5.1 Konfigurovateľné parametre

5.1.1 Užívateľské parametre (prístupové klávesy MODE a SET)

UPOZORNENIE: pokiaľ dôjde v priebehu tejto fázy k zlyhaniu alebo sa vyskytne chyba, displej nebude zmenený. V závislosti na druhu chyby môže dôjsť k zastaveniu elektrického čerpadla, no aj tak však bude stále možné urobiť požadovanú zmenu. Aby ste zistili, aký typ chyby sa vyskytol, musíte sa vrátiť do základného režimu, kde môžete po stlačení tlačidla SET zistiť prevádzkový stav.

5.1.1.1 Nastavenie požadovanej hodnoty tlaku

V normálnom prevádzkovom stave podržte súčasne klávesy "MODE" a "SET", dokiaľ sa na displeji neobjaví "SP". Za týchto podmienok umožňujú klávesy „+“ a „-“, zvýšiť či znížiť požadovaný tlak. Pre návrat do normálneho prevádzkového stavu stlačte "SET".

Reštartovací tlak PWM sa nastaví parametrom "rP", ktorý predstavuje tlakový pokles (v bar) proti "SP", ktorý spôsobí spustenie čerpadla (viď časť 5.1.2.3).

Príklad: SP = 3,0 bar; rP = 0,5 bar:

Za normálnej prevádzky bude systém nalakovaný na 3,0 bar.

Elektrické čerpadlo sa bude reštartovať pri poklese tlaku pod hodnotu 2,5 bar.

5.1.2 Inštalčné parametre (prístupové klávesy MODE, SET a -)

UPOZORNENIE: pokiaľ dôjde v priebehu tejto fázy k zlyhaniu alebo sa vyskytne chyba, displej nebude zmenený. V závislosti na druhu chyby môže dôjsť k zastaveniu elektrického čerpadla, no aj tak však bude stále možné urobiť požadovanú zmenu. Aby ste zistili, aký typ chyby sa vyskytol, musíte sa vrátiť do základného režimu, kde môžete po stlačení tlačidla SET zistiť prevádzkový stav.

V normálnom prevádzkovom stave podržte súčasne klávesy "MODE", "SET" a "-", (mínus), dokiaľ sa na displeji neobjaví „Fn“. Za týchto podmienok umožňujú klávesy „+“ a „-“, zvýšiť či znížiť hodnotu parametra, zatiaľ čo klávesa MODE vám umožní prejsť na ďalší parameter v cyklickom režime. Pre návrat do normálneho prevádzkového stavu stlačte SET.

5.1.2.1 Fn: nastavenie menovitej frekvencie

Tento parameter sa určuje podľa menovitej frekvencie elektrického čerpadla a zadáva sa pomocou kláves „+“ a „-“, čím volíme medzi dvoma frekvenciami, 50 Hz alebo 60 Hz (prednastavené je „-“).



Chybné nastavenie menovitej frekvencie môže poškodiť elektrické čerpadlo.

Poznámka: každá zmena Fn je interpretovaná ako zmena systémová; z tohto dôvodu FS, FL a FP automaticky zaujmú prednastavenú hodnotu.

5.1.2.2 Fn: nastavenie menovitého prúdu el. čerpadla

Za normálnych podmienok je na motore elektrického čerpadla výkonnostný štítok znázorňujúci hodnotu absorbovaného prúdu (v A) pri rôznych konfiguráciách toho istého motoru.

U PWM 230 je treba konfigurovať motor s trojfázovou 230V (obvykle zapojení delta) sadou napätia. Prúd, ktorý je treba nastaviť, sa vzťahuje k prevádzku 230V.

U PWM 400 a PWM 400/7.5 musí byť motor nakonfigurovaný k práci s trojfázovou sadou napätí 400V efektívnych v amplitúde. Typicky sa u elektrických čerpadiel spotrebúvajúcich do 5,5 kW používa zapojenie do hviezdy, zatiaľ čo u vyšších výkonov využívame delta zapojenie (tak či tak, vždy je potrebné sa riadiť pokynmi uvedenými na výkonnostnom štítku alebo na svorkovnicu elektrického čerpadla). Prúd, ktorý je treba nastaviť, sa vzťahuje k prevádzku 400V.

Pokiaľ je nastavená hodnota nižšia než správna, zobrazí sa chybový kód "oC" a to hneď, akonáhle bude po dostatočne dlhý čas hodnota prúdu presahovať hodnotu nastavenou. Pokiaľ je nastavený parameter vyšší než správny, bude ihneď potom, čo hodnota prúdu prekročí prah bezpečnosti motoru, spustená ampérmetrická ochrana.



Elektrický motor riadený **PWM 230** a nesprávne používaný s konfiguráciou do hviezdy alebo riadený **PWM 400** alebo **PWM 400/7.5** a nesprávne používaný s delta konfiguráciou môžu byť vážne poškodené.

5.1.2.3 Nastavenie prevádzkového režimu PWM

Možné hodnoty: 1 a 2. Z výroby je nastavená 1; tato hodnota vyhovuje väčšine inštalácií. Pokiaľ tlak osciluje a zmena parametrov GI a GP nie je efektívna (viď časti 5.1.3.2 a 5.1.3.3), môže pomôcť prepnutie do režimu 2.

Dôležitá poznámka: Hodnoty parametrov GP a GI sa menia pri prepínaní z jedného operačného režimu do druhého. Okrem toho sú hodnoty GP a GI nastavené v režime 1 zapísané v inej pamäťovej oblasti ako hodnoty GP a GI nastavené v režime 2. Takže napríklad, pokiaľ prepneme z režimu 1 do režimu 2, bude hodnota GP nahradená hodnotou, ktorá bola nastavená v režime 2, avšak hodnota GP nastavená v režime 1 bude obnovená pri prepnutí naspäť do režimu 1.

Ta istá hodnota má v jednom či druhom móde rôznu váhu, pretože sa líši riadiaci algoritmus.

5.1.2.4 rP: Nastavenie reštartovacieho tlaku

Tento parameter predstavuje pokles tlaku s ohľadom na hodnotu parametra SP, čo núti čerpadlo k novému štartu. Normálne je možné rP nastaviť v intervale 0,1 až 1,5 bar. V špeciálnych situáciách (viď k tomu sa vzťahuje časť 5.1.1.1) je možné toto obmedziť automaticky.

5.1.2.5 Ad: Nastavenia adres pripojenia

So systémom PWM je možné vytvoriť zložené prídavné zostavy, nech už s alebo bez dohľadu kontrolného panelu „Da Vinci“.

Prípustnými hodnotami Ad sú: "-", , 1, 2 a 3 a to s nasledujúcimi významami:

"-", Komunikácia je mimo prevádzky". „1" panel funguje ako sekundárny PWM. „2" panel funguje ako primárny PWM. „3" komunikácia s kontrolným panelom.

5.1.2.6.1 Nastavenie adresy prídavných zostáv skladajúcich sa z 2 PWM

Dvojice zariadení PWM je možné bez akýchkoľvek ďalších komponentov zapojovať do prídavných zostáv využívajúcich prostredníctvom sériového prepojenia rôznych prevádzkových stratégií a komunikácií. Pri tomto type inštalácie musí byť pre tieto dve jednotky nastavená adresa ("Ad"), ktorých hodnoty je treba nastaviť na „1“ pri jednom zariadení a na „2“ zariadenia druhého.

UPOZORNENIE: Pokiaľ u dvoch prepojených PWM nastavíte rovnakú hodnotu "Ad", komunikácia sa nezastaví a môže sa vyskytnúť zlyhanie regulácie.

UPOZORNENIE: Správna funkcia viackanálovej prídavnej zostavy je možná len vtedy, pokiaľ sú rôzne kanály elektricky a hydraulicky identické: rovnaké elektrické čerpadlá, rovnaké PWM, rovnaké potrubia, rovnaké ventily a geometria vedenia.

Pokiaľ komunikácia nefunguje (kvôli nesprávnemu nastaveniu hodnoty "Ad", nesprávnemu zapojeniu alebo z iných príčin), budú tieto dve PWM zariadenia fungovať ako dve úplne nezávislé zariadenia, avšak neschopnosť komunikovať naznačí poblikávajúci displej pri zobrazení „Go“ alebo "Sb".

Pokiaľ je hodnota "Ad" nastavená správne, sú k primárnemu a sekundárnemu PWM pripojené niektoré regulačné parametre. Z jedného do druhého sa kopírujú najskôr nasledujúci parametre:

SP: Nastavenie požadovaného tlaku.

rP: Nastavenie poklesu tlaku pre opätovné spustenie. Eb: Aktivácia podporného čerpadla.

CM: Metóda výmeny rolí.

PI: alternatívna požadovaná hodnota PI, voliteľná vstupom 2.

Poznámka: Behom prevádzky je možné u každého z týchto dvoch zariadení meniť všetky parametre PWM (tie, ktoré sú spojené s nastavenou komunikáciou a aj ostatné). Pokiaľ sa u jedného PWM zmení jedna z vyššie uvedených hodnôt parametrov, zmení sa aj u druhého PWM.

Nastavenie týchto hodnôt pobehne pri každom reštarte prídavnej zostavy a dokonca aj v prípade celkového reštartu.

V časti 5.1.2.7 „Eb: Aktivácia podporných súčastí“ sú popísané rôzne užívateľské stratégie prepojených elektrických čerpadiel.

5.1.2.6.2 Nastavenie adresy pre pripojenie ku kontrolnému panelu "Da Vinci"



POZOR:

Správna funkcia viackanálových prídavných zostáv je možná len vtedy, pokiaľ sú rôzne kanály elektricky a hydraulicky identické: rovnaké elektrické čerpadlá, rovnaké PWM, rovnaké potrubie, rovnaké ventily a geometria vedenia.

Použitím kontrolného panelu „Da Vinci“ umožňuje využitie zostavenie prídavných zostáv skladajúcich sa až zo 4 PWM. U tohto typu inštalácie je dôležité, aby adresa Ad bola u všetkých PWM pripojených ku kontrolnému panelu rovnaká.

Pokiaľ komunikácia nefunguje (kvôli nesprávnej hodnote "Ad", nesprávnemu zapojeniu alebo z iných príčin), budú zariadenia PWM fungovať ako dve úplne nezávislé zariadenia, avšak neschopnosť

vzájomnej komunikácie a komunikácie s kontrolným panelom sa prejaví poblikávajúcim displejom pri zobrazení „Go“ alebo "Sb".

Pokiaľ pracuje PWM pod dohľadom kontrolného panelu, načíta kontrolný panel z PWM všetky hodnoty a riadi jeho prevádzku. Riadenie prídavných zostáv sa prevádza z kontrolného panelu a nie je dostupné z menu PWM. Behom prevádzky s kontrolným panelom sú u PWM nefunkčné nasledujúce

rysy: prevádzka vstupu 2

SP: nastavenie požadovaného tlaku

rP: nastavenie tlaku pre reštart.

Súčasne je stlačením klávesy MODE prístupné nové menu. Toto nové menu sa nazýva "AS" a indikuje typ konfigurácie priradenej PWM kontrolným panelom.

Pre detailný popis tohto prevádzkového režimu, prosím, preštudujte návod k použitiu .Da Vinci".

5.1.2.7 Eb: Aktivácia podporných súčastí

Pokiaľ pri prepojení dvoch jednotiek PWM nie je prevádzka jedného PWM dostačujúca pre uspokojenie potrieb užívateľa, je možné súčasne spustiť dve elektrické čerpadlá.

Poznámka: Bez ohľadu na hodnotu "Ad" (primárne alebo sekundárne PWM) bude PWM, ktoré reguluje, tzv. "hlavné PWM" (Pokiaľ upravuje frekvenciu), zatiaľ čo PWM, ktoré pracuje len pri najvyššej frekvencii sa bude označovať ako "podporné PWM".

Povolenými hodnotami pre umožnie je činnosti podpory Eb sú 1 a 2:

Eb = 1: hlavný -podporný operačný režim je odpojený, takže súčasne bude aktívne len jediné elektrické čerpadlo.

Pokiaľ hlavné elektrické čerpadlo nie je schopné behom prevádzky užívateľa uspokojiť, nebude podporné elektrické čerpadlo zapnuté.

Eb = 2: hlavný -podporný operačný režim je aktívny, takže súčasne budú aktívne dve elektrické čerpadlá.

Pokiaľ hlavné elektrické čerpadlo nie je schopné behom prevádzky užívateľa uspokojiť, zapojí sa tiež podporné elektrické čerpadlo a pracuje s maximálnou frekvenciou, zatiaľ čo hlavný stroj pokračuje v úpravách rotačnej frekvencie podľa požiadaviek užívateľa. To znamená, že pôvodne zastavené čerpadlo teraz pracuje viac než čerpadlo pôvodne pracujúce.

5.1.3 Zobrazenie a nastavenie technickej pomoci (prístupové klávesy MODE, SET a +)

5.1.3.1 tB: Nastavenie reakčnej doby blokovania potreby vody

Nastavenie reakčnej doby k zastaveniu pre potrebu vody umožňuje zvoliť čas (v sekundách), ktorý bude systém PWM potrebovať k indikácii nedostatku vody v čerpadle. Zmena tohto parametru môže byť užitočná, pokiaľ vieme, že medzi okamžikom zapnutia elektrického čerpadla a okamžikom, v ktorom začína vlastné dodávanie kvapaliny, existuje oneskorenie. Príkladom môže byť systém, kde je sacie potrubie elektrického čerpadla veľmi dlhé a vyznačuje sa drobnými netesnosťami. V takom prípade sa môže stať, že zo sacieho potrubia uniká voda vo chvíli, keď je systém v pohotovosti, a po opätovnom reštarte elektrické čerpadlo potrebuje istú dobu k opätovnému zaplneniu potrubia vodou, aby bolo možné dodávať prietok a do systému priviesť tlak.

5.1.3.2 GP: Nastavenie proporcionálneho zosilnenia PI

Hodnota PI musí byť obvykle zvýšená pri systémoch charakterizovaných elasticitou (napr. PVC a širokých potrubiach) znížená v prípade tuhých inštalácií (kovové a tuhé potrubia).

Aby sme dosiahli v systéme konštantný tlak, vykonáva PWM kontrolu chyby meraného tlaku. Energia, ktorú je treba dodať čerpadlu, sa počíta ako funkcia uvedených chybových hodnôt. Chovanie kontrolnej akcie závisí na hodnotách parametrov GP a GI. Aby sme sa prispôbili chovaniu rôznych typov hydraulických systémov, umožňuje PWM výber rôznych hodnôt parametrov lišiacich sa od hodnôt nastavených pri výrobe. U väčšiny systémov sú prednastavené výrobné hodnoty parametrov GP a GI optimálne. Pokiaľ sa vyskytnú nejaké problémy s reguláciou, je možné toto nastavenie zmeniť.

5.1.3.3 GI: Nastavenie integračného koeficientu PI

Pokiaľ sa pre rýchly nárast prietoku alebo pomalú reakciu systému objaví veľký pokles tlaku, hodnota GI sa zvýši. Naopak, tlakové oscilácie okolo požadovanej hodnoty je možné obmedziť znížením hodnoty GI. *Poznámka:* Pokiaľ je PWM ďaleko od elektrického čerpadla, ovplyvňuje hydraulická elasticita riadenie PI a teda i reguláciu tlaku. To je typickým príkladom situácie, keď je potrebný pokles hodnoty GI.

Dôležité: Aby sme dosiahli uspokojivú reguláciu tlaku, musíme obvykle nastaviť GP a GI.

5.1.3.4 FS: Nastavenie maximálnej rotačnej frekvencie elektrického čerpadla

FS nastavuje maximálnu rotačnú frekvenciu čerpadla; hodnoty sa môžu pohybovať medzi $F_n - 20\%$ a $F_n + 20\%$. Užitočné môže byť dosiahnutie vyššieho hydraulického výkonu (aj keď iba na kratšiu dobu) alebo nastavenie horného limitu frekvencie. Pri každom nastavení novej hodnoty F_n sa $k F_n$ automaticky priraduje FS. Prekročenie rýchlosti elektrického čerpadla je užitočné k pokrytiu požiadaviek na vysoké prietoky, bez toho aby tlak v systéme poklesol pod požadovanú hodnotu. Tento prevádzkový stav nesmie trvať príliš dlho, pretože nárast teploty ktorý vyvoláva, by mohol poškodiť motor. V každom prípade, s cieľom umožniť využitie vysokej rýchlosti, umožňuje PWM nastavenie maximálnej frekvencie prevádzky, ktorá je vyššia než frekvencia stanovená. Vďaka teplotnému modelu inštalovaného motoru môžeme najvyššiu frekvenciu dodávanú do elektrického čerpadla v prípade prílišného nárastu teploty obmedziť. Hodnotu najvyššej rotačnej frekvencie (FS) môžeme teda dosiahnuť iba vtedy, ak je motor studený a s nárastom teploty vinutia táto hodnota klesá k F_n (menovitému kmitočtu). Na druhú stranu, pokiaľ je to nutné, umožňuje PWM nastaviť maximálnu frekvenciu prevádzky nižšiu než F_n . V tomto prípade nebude elektrické čerpadlo za žiadnych regulačných podmienok prevádzkované pri frekvencii vyššej než FS.

5.1.3.5 FL: Nastavenie minimálnej frekvencie

Pomocou FL nastavujeme minimálnu prevádzkovú frekvenciu čerpadla. Hodnoty FL môžu byť v intervale 0 Hz až $60\% F_n$; napríklad pokiaľ $F_n = 50$ Hz, môžeme FL zvoliť medzi 0 až 30 Hz. FL sa resetuje na prednastavenú hodnotu pri každom nastavení novej hodnoty F_n .

5.1.3.6 Ft: Nastavenie minimálneho prietoku

Parameter "Ft" umožňuje nastaviť minimálnu rýchlosť prietoku, pri ktorej PWM vypína čerpadlo.

5.1.3.7 AE: Povolenie protimrazovej a protiblokovacej ochrany

Táto funkcia pomáha vyhnúť sa mechanickému zablokovaniu v prípade dlhodobej nečinnosti alebo v prípade nízkej teploty a dosiahneme ju spustením čerpadla.

Pri povolení protimrazovej funkcie platí nasledovné; ak nameria PWM teplotu, ktorá je príliš nízka a znamená riziko zamrznutia, automaticky sa spustí elektrické čerpadlo nízkou rýchlosťou. Udržovanie vody v pohybe znižuje nebezpečenstvo zamrznutia čerpadla. V tomto prípade sa taktiež znižuje nebezpečenstvo poškodenia PWM ľadom a to vďaka stratovému výkonu. Naopak, pokiaľ je teplota v bezpečnom rozpätí, môže dlhá nečinnosť spôsobiť poškodenie mechanických častí a tiež spôsobiť formovanie zrazenín vo vnútri čerpadla; aby sme sa tomu vyhli, je každých 23 hodín prevedený protiblokovacia cyklus(krátkodobé spustenie čerpadla).

UPOZORNENIE Vzhľadom k tomu, že sa po istý čas vyžaduje štartovacia frekvencia blížiac sa frekvencii menovitej, (aby bolo možné zaručiť spustenie jednofázového čerpadla (viď časť 5.1.3.8.1 a 5.1.3.8.2)) zakaždým, keď sa spustí protimrazová funkcia pri dlhodobej nečinnosti, riskuje systém vznik tlakovej vlny .



Je dôležité zaistiť, aby používané elektrické čerpadlo bolo čo najviac podporované systémom. V prípade príliš vysokých hodnôt tlakových vln sa doporučuje protimrazovú funkciu vypnúť.

5.1.3.8.2 St: Nastavenie doby spúšťania

Parameter St predstavuje dobu, počas ktorej je po štarte čerpadlo prevádzkované na prednastavenú frekvenciu SF (viď časť 5.1.3.8.1). Po uplynutí tejto doby sa systém prepne do automatického režimu **PI**. Prednastavenou hodnotou St je 1 sekunda; pri tejto hodnote bolo potvrdené, že je vo väčšine prípadov optimálna. V každom prípade je však parameter St možné zmeniť, ak je to nutné; je možné ho nastaviť v intervale 0 až 3 sekundy.

5.1.3.9 Nastavenie pomocných digitálnych vstupov IN1, IN2 a IN3 parametre i1, i2 a i3

Tato funkcia, priradená každému z digitálnych vstupov IN1, IN2, IN3 môže byť aktivovaná alebo modifikovaná prostredníctvom parametrov i1, i2 a i3.

Povolenými hodnotami i1, i2 a i3 sú:

0 - funkcia vypnutá

1 - funkcia aktívna, keď je vstup vysoký 2 - funkcie aktívna pri nízkom vstupe

Jedinou výnimkou je i3, ktorého povolené hodnoty sú rovné a zahŕňujú 3,4 a 5 (viac informácií viď časť 5.1.3.9.3).

Pripojenie je popísané v časti 2.4.

5.1.3.9.1 11: Nastavenie funkcie vstupu 1 (externí plavák)

i1 = 00: Vstup odpojený.

Stav vstupu 1 je ignorovaný, takže externý plavák nikdy nespôsobí chybu z dôvodu nedostatku vody. Následkom toho sa na displeji nikdy neobjaví "F1".

i1 = 01: Nedostatok vody z externého plaváku (NO)

IN1:0 (vstup bez dodania energie)

Bežná prevádzka

IN1:1 (vstup s dodaním energie)

Alarm "F1" na displeji a uzamknutí

systému (Nedostatok vody z externého plaváku)

Poznámka: Aby sa systém uzamkol a zobrazil chybu "F1 ". musí byť po dobu najmenej 1 sekundu vstup 1 s dodaním energie. Keď sa objaví chybová podmienka "F1", musí byť vstup na O (bez dodania energie) po dobu najmenej 30 sekúnd, kým sa systém odomkne.

i1 = 02: Nedostatok vody z externého plaváku (Ne)

IN1 :00 (vstup bez dodania energie) Na displeji alarm F1 a uzamknutie systému (Nedostatok vody z externého plaváku) Bežná prevádzka

IN1 :01 (vstup s dodaním energie)

Poznámka: Aby sa systém uzamkol a zobrazil chybu "F 1", musí byť po dobu najmenej 1 sekundy vstup 0 (bez dodania energie).

Keď je nastavená chybová podmienka "F1", musí byť vstup na 1 (s dodaním energie) po dobu najmenej 30 sekúnd, kým sa systém odomkne.

5.1.3.9.2 12: Nastavenie funkcie vstupu 2 (aktívny požadovaný výber: "SP" alebo "PI ")

i2 = 00: Vstup odpojený.

Bez ohľadu na stav vstupu používame vždy ako požadovaný tlak SP.

i2 = 01: 2 požadovaný systém (NO)

IN2:00 (vstup bez dodania energie)

aktívna požadovanou hodnotou je SP.

V bežnom zobrazovacom režime sa zobrazí „Go“ alebo "Sb"; hodnotou parametru GS len pre čítanie je "SP" (so zaistením, že nie je prevedená žiadna protimrazová / protiblokovacia procedúra) aktívna požadovanou hodnotou je PI. V bežnom zobrazovacom režime sa zobrazí „Go“ alebo "Sb"; hodnotou parametru GS len pre čítanie je "PI" (so zaistením, že nie je prevedená žiadna protimrazová / protiblokovacia procedúra)

IN2:01 (vstup s dodaním energie)

Poznámka: Aby systém ako svoju požadovanú hodnotu používal PI, musí byť vstup na 1 (s dodaním energie) po dobu najmenej 1 sekundy. Pokiaľ je aktívna požadovanou hodnotou PI, musí byť vstup na O (bez dodania energie) po dobu najmenej 1 sekundy, kým sa SP vráti na aktívnu požadovanú hodnotu.

i2 = 02: 2 požadovaný systém (NC)

IN2: 0 (vstup bez dodania energie) aktívna požadovanou hodnotou je PI.

V bežnom zobrazovacom režime sa zobrazí „Go“ alebo "Sb"; hodnotou parametru GS len pre čítanie je "PI" (so zaistením, že nie je prevedená žiadna protimrazová / protiblokovacia procedúra)

IN2: 1 (vstup s dodaním energie) aktívna požadovanou hodnotou je SP.

V bežnom zobrazovacom režime sa zobrazí „Go“ alebo "Sb"; hodnotou parametru GS len pre čítanie je "SP" (so zaistením, že nie je prevedená žiadna protimrazová / protiblokovacia procedúra)

Poznámka: Aby sme prinútili systém pracovať s PI ako jeho aktívnou požadovanou hodnotou, musí byť vstup na 0 (bez dodania energie) po dobu najmenej 1 sekundy. A naopak, Pokiaľ je aktívnym požadovaným bodom PI, musí byť vstup na 1 (s dodaním energie) po dobu najmenej 1 sekundy predtým, kým sa SP vráti k aktívnej požadovanej hodnote.

5.1.3.9.3 13: Nastavenie funkcie vstupu 3 (aktivácia základného systému)

i3 = 00: Vstup odpojený.

Bez ohľadu na stav vstupov zostáva systém odpojený a možnými tlakmi sú len SP a PI (viď. i2). "F3" sa na displeji nikdy neobjaví.

i3 = 01: Všeobecné uvedenie do prevádzky (NO)

IN3:0 (vstup bez dodania energie)

Systém aktivovaný, zobrazené "GO" alebo "Sb".

IN3:1 (vstup s dodaním energie)

Systém aktivovaný, zobrazené "F3".

i3 = 02: Všeobecné uvedenie do prevádzky (NC)

IN3:0 (vstup bez dodania energie)

Systém odpojený, zobrazené "F3".

IN3:1 (vstup s dodaním energie)

Systém odpojený, zobrazené "GO" alebo "Sb".

i3 = 03: Všeobecné uvedenie do prevádzky (NC)

Tento prípad je zhodný s prípadom, keď i3 = 1, len s tou výnimkou, že vždy, keď systém prepína z neaktívneho do aktívneho stavu, sú zrušené všetky obnoviteľné zablokovania.

i3 = 04: Všeobecné uvedenie do prevádzky (NC)

Tento prípad je zhodný s prípadom, keď i3 = 2, len s tou výnimkou, že vždy, keď systém prepína z neaktívneho do aktívneho stavu, sú zrušené všetky obnoviteľné zablokovania.

i3 = 05: Reset zablokovanie

V tomto prípade vždy, keď vstup IN3 prechádza zo stavu 0 (bez dodania energie) do stavu 1 (s dodaním energie), sú zrušené všetky obnoviteľné zablokovania.

Hodnota	Tabuľka zhrnujúca konfiguráciu digitálnych vstupov IN1, IN2, IN3		
	Parameter		
	i 1	i2	i3
00	vstup je ignorovaný, "F1" sa nikdy neobjaví.	Vstup je ignorovaný. SP je jedinou požadovanou	Vstup je ignorovaný, "F3" sa nikdy neobjaví.
01	Nedostatok vody z externého plaváku pripojeného k IN1	Požadovaná hodnota: SP alebo PI v závislosti na IN2	IN3 funguje ako celkový aktivačný signál (NO)
02	Nedostatok vody z externého plaváku pripojeného k IN1	Požadovaná hodnota: SP alebo PI v závislosti na IN2	IN3 funguje ako celkový aktivačný signál (NC)
03			IN3 funguje ako celkový aktivačný signál (NO) + sú zrušené obnoviteľné bloky
04			IN3 funguje ako celkový aktivačný signál (NC) + sú zrušené obnoviteľné bloky
05			Sú zrušené obnoviteľné bloky

Tabuľka 10: Konfigurácia vstupov

5.2 Zobrazovanie parametrov na displeji

V normálnom prevádzkovom stave sa stlačením klávesy MODE zobrazia nasledujúce veličiny:

5.2.1 Uživateľské parametre (prístupné klávesou MODE)

V normálnom prevádzkovom stave (Sb alebo Go na displeji) sa po jednom stlačení klávesy MODE na displeji objaví "Fr". Všetky nasledujúce veličiny možno zobraziť ďalšími stlačeniami klávesy MODE.

5.2.1.1 Fr: Zobrazenie aktuálnej rotačnej frekvencie (v Hz)

5.2.1.2 UP: Zobrazenie aktuálneho tlaku (meraného v bar)

U PWM 230 1-Basic /4.3 sa v prípade tlaku vyššieho než 9,5 baru zobrazí text „9.5”.

U PWM 230 1-Basic /8.5 sa v prípade tlaku vyššieho než 15 baru zobrazí text „15”.

5.2.1.3 UE: Zobrazenie verzie softwaru, ktorou je zariadenie vybavené

5.2.1.4 AS: Zobrazenie konfigurácie s "Da Vinci"

Tento parameter sa objaví v menu MODE pri komunikácii medzi kontrolným panelom „Da Vinci” a PWM a ukazuje, ako prvé zariadenie nakonfigurovalo to druhé. Možné prípady sú:

rd ("ready") - PWM reguluje podľa požadovaných hodnôt, o ktorých bolo rozhodnuté prostredníctvom kontrolného panelu,

rS - PWM je nakonfigurované ako náhradné zariadenie a spustí sa v prípade zablokovania iných

zariadení, **dS** ("disable") - PWM je odpojené (neaktívne) a nikdy sa nespustí.

5.2.2 Menu MONITOR (prístupné klávesmi SET a „-“)

V normálnom prevádzkovom stave súčasne podržte klávesy "SET" a " - " (mínus) a to tak dlho, pokiaľ sa na displeji neobjaví "UF".

Teraz je možné zobraziť všetky nasledujúce parametre a to tak, že zakaždým stlačíme klávesu MODE.

5.2.2.1 UF: Zobrazenie prietoku

Zobrazenie okamžitého prietoku z nekalibrovanej vnútornej meracej jednotky.

5.2.2.2 ZF: Zobrazenie nulového prietoku

Zobrazenie hodnoty zistenej prietokovým čidlom, pri nulovom poklese tlaku s vypnutým čerpadlom. Behom normálnej prevádzky bude PWM tento parameter používať k vypnutiu elektrického čerpadla.

5.2.2.3 FM: Zobrazenie maximálnej frekvencie (v Hz)

5.2.2.4 tE: Zobrazenie aktuálnej teploty na výkonových stupňoch (meranej v °C)

5.2.2.5 GS: Zobrazenie aktuálneho stavu prevádzky

SP čerpadlo udržiava tlak "SP"

AG je spustená ochrana pred zamrznutím alebo zablokovaním

5.2.2.6 FF: Zobrazenie poruchovej histórie (posúvanie pomocou „+“ a „-“)

K dispozícii je fronta 16-tich pozícií, v ktorej je obsiahnutých najmenej 16 posledných porúch, ktoré sa v priebehu prevádzky systému vyskytli. Stlačením klávesy „-“, môžete ísť v histórii späť až po najstaršiu chybu, zatiaľ o stlačením klávesy „+“, môžete ísť v histórii dopredu a zastaviť na poslednej chybe. Desatinná čiarka označuje poslednú poruchu, ktorá sa v chronologickom poradí vyskytla. Historická rada obsahuje najviac 16 pozícií. Každá nová chyba sa vkladá na najaktuálnejšiu pozíciu (desatinná čiarka). Celá rada sa posúva o jedno miesto, pričom posledná 16. porucha sa vymazáva. Historická rada porúch sa aktualizuje pri zaznamenaní novej poruchy, ale nikdy sa celá nevymazáva. Manuálne resetovanie a vypnutie zariadenia nevymaže históriu porúch.

6. OCHRANNÉ SYSTÉMY

PWM je vybavené ochranným systémom, ktorý chráni čerpadlo, motor, elektrické vedenie aj vlastné PWM. Pokiaľ je aktivovaná jedna alebo viacej ochrán, na displeji sa objaví ochrana s vyššou prioritou. Podľa typu chyby je možné elektrické čerpadlo vypnúť, ale pri obnovení bežných prevádzkových podmienok sa môže chybový stav anulovať a to buď okamžite alebo po určitej dobe.

V prípade zastavenia, ktoré je spôsobené nedostatkom vody (bL), nadprúdom (oF) alebo priamym skratom medzi fázami na výstupe (SC) môžeme skúsiť manuálne ukončiť poruchový stav súčasným stlačením a uvoľnením kláves + a -. Pokiaľ chybový stav pretrváva, je nutné príčinu tejto anomálie odstrániť. V prípade nadprúdu funguje ochrana dvoma spôsobmi: Obmedzením maximálnej frekvencie s tým, ako teplota narastá nad potenciálne nebezpečnú hodnotu

Druhý typ ochrany sa používa na ochranu:

- elektrických zariadení
- napájacích kondenzátorov

Do činnosti sa uvádza pri dosiahnutí potenciálne nebezpečnej teploty a to postupným znižovaním maximálnej frekvencie FS. Účelom je zredukovať stratového výkonu, čo chráni PWM pred prehriatím. Akonáhle príčina výstrahy pominie, ochrana sa automaticky odpojí a obnoví sa normálna prevádzka. Zásah jedného alebo viacerých týchto spôsobov ochrany môže iba znížiť frekvenciu FS, a to nie viac než o 20 %.

Tieto systémy ochrany nespôsobujú zablokovanie a neprodujú žiadne chybové hlásenia, ale iba udržiavajú záznam v histórii porúch (viď časť 5.2.2.6).

Poznámka: v priebehu realizácie týchto ochranných opatrení by sa mohla zobrazovať rotačná frekvencia FR nižšia, než je očakávané.

Pokiaľ nie je teplota na koncovom stupni alebo plošnom obvode dostatočne obmedzovaná spomenutými spôsobmi ochrany, uvedie sa do činnosti blokovanie nadmernej teploty a odpojenie čerpadla.

Upozornenie na frontu histórie chýb	
Zobrazenie na displeji	Popis
Lt	Alarm prehriatia energetických zariadení (tE > 85°C)
Lc	Alarm prehriatia kondenzátoru
Lb	Alarm prehriatia čisteného obvodu (bt > 100°C)

Tabuľka 11: Upozornenie na frontu histórie chýb

Poruchový stav	
Poruchové a stavové podmienky	
Zobrazenie na displeji	Popis
bL	Zablokovanie vzhľadom k nedostatku vody
bP	Zablokovanie vzhľadom k odpojeniu tlakového čidla
IP	Zablokovanie spôsobené nízkym prívodom napätia
HP	Zablokovanie vzhľadom k vysokej hodnote usmerneného napätia
Ot	Zablokovanie zapríčinené prehriatím výstupných úrovní ($t_E > 100^\circ\text{C}$)
Ob	Zablokovanie zapríčinené prehriatím čisteného obvodu ($t_b > 120^\circ\text{C}$)
OC	Zablokovanie vzhľadom k nadmernému prúdu v motore el. čerpadla
OF	Zablokovanie zapríčinené nadmernou hodnotou prúdu na výstupných úrov.
SC	Zablokovanie vplyvom priameho skratu medzi fázami výstupných svoriek
EC	Zablokovanie spôsobené nepresným nastavením menovitého kmitočtu (F_n)
E0...E7	Zablokovanie spôsobené internou chybou 0 ... 7
F1	Stav / blokovanie spôsobené stavom vstupu 1
F3	Stav / blokovanie spôsobené stavom vstupu 3

Tabuľka 12: Chybové stavy

Blokovanie "bL" spôsobené nedostatkom vody

V prípade nulového prietoku systém vypne čerpadlo. Pokiaľ je tlak nižší než požadovaná hodnota, zobrazí displej hlásenie o nedostatku vody.

Pokiaľ chybne zadáte nastavovací tlak, tj. vyššie než aký je schopné dodávať elektrické čerpadlo, systém naznačí "zablokovanie vzhľadom k nedostatku vody" (bL) a to aj vtedy, pokiaľ je vody dostatok. Takže by ste mali znížiť nastavenú hodnotu tlaku na rozumnú hodnotu, ktorá obvykle nepresahuje 2/3 hodnoty inštalovaného elektrického čerpadla.

Poznámka: Systém PWM pracuje za konštantného tlaku. Toto opatrenie je veľmi cenné, pokiaľ je správne dimenzovaný hydraulický systém za týmto systémom. Systémy s príliš úzkym potrubím vedú k tlakovým stratám, ktoré nie je možné kompenzovať. Výsledkom je konštantný tlak na zariadení PWM, avšak nie na strane užívateľa. **Blokovanie "bP" spôsobené poruchou tlakového čidla**

Pokiaľ PWM nedetekuje prítomnosť tlakového čidla, čerpadlo sa zablokuje a zobrazí sa chyba "bP", Tento poruchový stav začína ihneď potom ako je uvedený problém zistený a končí automaticky 10 sekúnd po obnovení odpovedajúcich podmienok.

"oF / ot" zámok aktivovaný nad prúdom na výstupných svorkách zohriatych nad teplotu 45°C

Pre indikáciu výskytu prúdu na elektrických svorkách presahujúceho bezpečnú úroveň a spôsobujúceho zohriatie svorky nad 45°C sa zobrazí nápisy "oP" alebo "ot". To znamená, že po ochladení svoriek je možné elektrické čerpadlo reštartovať. Tato ochranná funkcia funguje na nasledujúcom princípe: vzhľadom k tomu, že jednofázové čerpadlá sú charakteristické vysokým spúšťacím prúdom, boli k

zaisteniu ochrany svoriek počas rozbehu i štandardnej prevádzky zavedené dve odlišné ochranné prahové napätia. Naviac vzhľadom k tomu, že teplota elektrickej svorky vzrastá, spúšťacie ochranné prahové napätie klesá, čo vedie k vyššie pravdepodobnosti odpojenia nadprúdu v prípade, že sa používateľ pokúsi rozbehnúť jednofázový motor, keď sú jeho svorky teplé.

PWM je vybavený ochranou proti skratu, ktorý sa môže objaviť medzi fázami U, V, W výstupnej svorky "PUMP". Pri indikácii tohto blokovacieho stavu by ste mali odstrániť skrat a obozretne skontrolovať neporušenosť inštalácie a aj inštalácie ako takej. Po prevedení týchto kontrol môžete skúsiť prevádzku obnoviť a to súčasným stlačením kláves „+“ a „-“; **v každom prípade to nebude mať žiadny účinok do uplynutí 10 sekúnd od okamžiku, keď sa skrat objavil.**

Kedykoľvek sa skrat objaví, zmení sa údaj na počítadle udalostí a uloží sa v permanentní pamäti (EEPROM).



PO 100-om SKRATU SA STROJ TRVALE UZAMKNE A UŽ HO NEBUDE MOŽNÉ NIKDY ODBLOKOVÁŤ !!!

6.1 Manuálne resetovanie v prípade poruchy

Z poruchového stavu môže operátor opustiť poruchový stav novým pokusom, ktorý prevediete súčasným stlačením kláves „+“ a „-“.

6.2 Automatické resetovanie v prípade poruchy

Za nasledujúcich poruchových podmienok sa systém pokúsi automaticky vrátiť do bezporuchového stavu:

- "bL" Blokovanie vzhľadom k nedostatku vody
- "LP" Blokovanie z dôvodu nízkeho prírodného napätia
- "HP" Blokovanie vzhľadom k vysokému prírodnému napätiu (alebo vysokému vnútornému napätiu pri náhlom zabrzdení motora)
- "ot" Blokovanie spôsobené prehriatím výkonových koncových stupňov
- "oP" Blokovanie vyvolané nadprúdom na koncových stupňoch nadprúdom
- "oP / ot" Na výstupných svorkách aktivovaný zámok; teplota svorky cez 45°C
- "oF" Blokovanie spôsobené nadmernou hodnotou prúdu na výstupných úrovniach

Pokiaľ sa napríklad elektrické čerpadlo z dôvodu nedostatku vody zablokuje, spustí PWM automaticky sériu testov s cieľom zaistiť, aby zariadenie skutočne nemalo dostatok vody a aby bol tento stav trvalý. Pokiaľ sa vydará nápravný pokus (napr. pokiaľ sa voda do systému vráti), testy sa ukončia a PWM sa vráti k normálnemu prevádzkovému stavu.

Automatické resetovanie poruchových stavov		
Indikácie na displeji	Indikácie na displeji	Kontraindikácie
bL	Blokovanie vzhľadom k nedostatku vody	jeden pokus každých 10 minút, celkom 6 pokusov jeden pokus každou hodinu, celkom 24 pokusov jeden pokus každých 24 hodín, celkom 30 pokusov
LP	Blokovanie z dôvodu PWM230 nízkeho prírodného napätia PWM400 <184V <320V	hodnotu vyššiu než 184 V pre PWM 230 a 320 V pre PWM 400
HP	Blokovanie z dôvodu k vysokému prírodnému napätiu (nižšiemu než 184V u PWM 230 a 320V u PWM 400)	Obnovenie chodu sa uskutoční pri návratu napätia na hodnotu nižšiu než 264 V pre PWM 230 a 457 V pre PWM 400
ot	Blokovanie spôsobené prehriatím výkonových stupňov (tE > IQ0°C)	- prevádzka je obnovená pri poklesu teploty na výkonových stupňoch pod SSOC
ob	Blokovanie vzhľadom k prehriatiu čisteného obvodu (bt > 120°C)	Návrat do normálneho chodu prebehne pri poklesu teploty čisteného obvodu pod 100°C
oC	Blokovanie spôsobené nadmerným prúdom v	- Jeden pokus každých 10 minút, celkom 6 pokusov
oF / ot	Nadprúdom na výstupných svorkách aktivovaný zámok; teplota svorky cez 4SOC	- jeden pokus každých 10 minút alebo pokiaľ teplota poklesne o 100c. Pokusy sa počítajú spolu so zámkom oF

Tabuľka 13: Automatické resetovanie chybových stavov

Vyššej flexibility je možné dosiahnuť využitím systému v manuálnom režime. V tomto operačnom režime neuskutočňuje PWM žiadne kontrolné akcie tlaku a tieto môžu byť prevádzané spotrebiteľom na základe možností uvedených v tejto kapitole.

Pre prístup do tohto prevádzkového režimu podržte súčasne po dobu najmenej 5 sekúnd klávesy SET, „-“ a „+“. Aktivácia manuálneho módu je signalizovaná blikajúcim displejom.

V tomto prevádzkovom režime umožňuje klávesa MODE prechádzať cez všetky parametre a klávesy + a zvyšujú alebo znižujú hodnoty modifikovateľných parametrov. Funkcie kláves a ich kombinácii zahrňuje tabuľka 9 a sú vysvetlene v kapitolách, ktoré nasledujú.

Upozornenie: V tomto režime sú odpojené všetky kontrolné a ochranné systémy PWM a žiadne zo zariadení k PWM pripojených (PWM alebo kontrolný panel) nemôže kontrolovať reguláciu!

Použití kláves	
Stlačené klávesy	Akcie
"SET" a "-", a "+"	Súčasne ich stlačte, pokiaľ sa na displeji neobjaví "MA" (5 sekúnd)
„+“	Zvyšuje hodnotu parametru, pokiaľ nedosiahne povoleného maxima (len frekvencie a smer rotácie čerpadla)
"-,"	Znižuje hodnotu parametra, pokiaľ nedosiahne povoleného minima (len frekvencie a smer rotácie čerpadla)
"MODE"	Prechod na ďalšiu položku v nasledujúcom menu: FP Nastavenie frekvencie (merané v Hz); musí byť o 20% nižšia než hodnota počas bežnej prevádzky zariadenia FS. Maximálna rotačná frekvencia UP Zobrazenie tlaku (v bar) UF Zobrazení prietoku ZF Zobrazení nulového prietoku
"MODE" a "-",	Elektrické čerpadlo beží s nastavenou frekvenciou tak dlho, pokiaľ držíme tieto klávesy
"MODE" a "-", a "+", (2 sekundy)	Elektrické čerpadlo ostáva v prevádzku s nastavenou frekvenciou Elektrické čerpadlo je možné vypnúť stlačením "SET" (pokiaľ stlačíme "SET" ešte raz, opustí PWM manuálny režim)
"SET"	Túto klávesu stlačíme pre zastavenie čerpadla alebo opustenie manuálneho režimu

Tabuľka 15: Používanie kláves v manuálnom režime

Poznámka: V manuálnom režime je náprava porúch získaná stlačením kláves + a - účinná len za poruchových podmienok "BI" a "OF".

7.1 Parametre v manuálnom režime

7.1.1 FP: Nastavenie testovacej frekvencie

Testovací frekvencie v Hz sa zobrazí a môže byť menená stlačením tlačidiel „+“ a "-",,. Prednastavená hodnota je $F_n - 20\%$; hodnoty nemôžu presiahnuť hodnotu FS.

7.1.2 UP: Zobrazenie tlaku (v bar)

7.1.3 UF: Zobrazenie prietoku

7.1.4 ZF: Zobrazenie nulového prietoku

7.2 Regulácia

Keď je PWM v manuálnom režime, je bez ohľadu na zobrazovaný parameter vždy možné prevádzať niektoré kontroly tak, ako je popísané v nasledujúcich kapitolách.

7.2.1 Prechodné spustenie elektrického čerpadla

Súčasné stlačenie kláves „MODE“ a „-“ vyvolá spustenie čerpadla s frekvenciou FP a tento prevádzkový stav bude trvať tak dlho, pokiaľ zostanú tieto dve klávesy stlačené. Pri zapnutom čerpadle displej bliká rýchlo (200 milisekúnd zapnuto, 100 milisekúnd vypnuto). Pri vypnutom čerpadle displej bliká pomaly (400 milisekúnd zapnuto, 100 milisekúnd vypnuto).

7.2.2 Rýchle spustenie čerpadla

Súčasné stlačenie kláves „MODE“, „-“ a „+“ po dobu 2 sekúnd sa čerpadlo rozbehne s frekvenciou FP. Tento prevádzkový stav vydrží až do stlačenia klávesy SET.

Keď je čerpadlo zapnuté, displej rýchle bliká (200 milisekúnd zapnuto, 100 milisekúnd vypnuto). Keď je čerpadlo vypnuté, displej bliká, zableskne (400 milisekúnd zapnuto, 100 milisekúnd vypnuto).

Poznámka: pokiaľ je v manuálnom režime čerpadlo zastavené, stlačenie klávesy SET obnoví normálny prevádzkový režim, avšak pokiaľ čerpadlo beží, stlačenie tohto tlačidla ho zastaví.

7.2.3 Otočenie smeru otáčok

Súčasným stlačením kláves   a podržaním po dobu 2 sekúnd dôjde ku zmene zmyslu otáčok čerpadla (táto funkcia je aktívna len za chodu motoru).

8. RESETOVANIE A VÝROBNÉ NASTAVENIE

8.1 Resetovanie celkového systému

Pre reštart zariadení bez odpojenia od zdroja napájania súčasne stlačte 4 klávesy.

8.2 Výrobné nastavenia

PWM opúšťa výrobu so sadou nastavených hodnôt parametrov (uvedených v Tabuľku 16).

Názov	Popis	Výrobné parametre
SP	Požadovaný tlak	3,0 baru
rC	Menovitý prúd elektrického čerpadla	O,OA
Fn	Menovitá frekvencia	00
rt	Smer rotácie	00
od	Prevádzkový režim	01
rP	Reštartovací tlak	0,5 baru
Ad	Prepojovacia adresa	" - "
CM	Zásada výmeny rolí	01
tb	Reakčná doba pre zablokovanie z dôvodu nedostatku	10 sekúnd
GP	Proporčný koeficient	1,0 u PWM 230 0,6 u PWM 400 - PWM 400/7.5
GI	Integrálny koeficient	1,0 u PWM 230 1,2 u PWM 400 - PWM 400/7.5
FS	Maximálna rotačná frekvencia	00
FL	Minimálna rotačná frekvencia	00
Ft	Prah nízkeho prietoku	15
AE	Aktivácia proti blokovaniu funkcie	01
11	Funkcia vstupu 1	01
12	Funkcia vstupu 2	01
13	Funkcia vstupu 3	01
PI	Požadovaná hodnota PI voliteľná vstupom 2	2,5 baru
01	Funkcia výstupu 1	02
02	Funkcia výstupu 2	02
FP	Testovacia frekvencia manuálneho režimu	Fn - 20%

Tabuľka 15: Výrobné nastavenie

8.3 Obnovenie výrobných nastavenie

Pre resetovanie výrobných nastavenie vypnite systém, stlačte a podržte klávesy SET a +, pokým sa systém znovu zapne a uvoľníte túto klávesu len v prípade, že sa na displeji objaví "EE".

Týmto spôsobom PWM automaticky obnovuje všetky parametre na ich výrobné hodnoty (výrobné nastavenia trvale uložené vo flash-pamäti sú kopírované na EEPROM a overované).

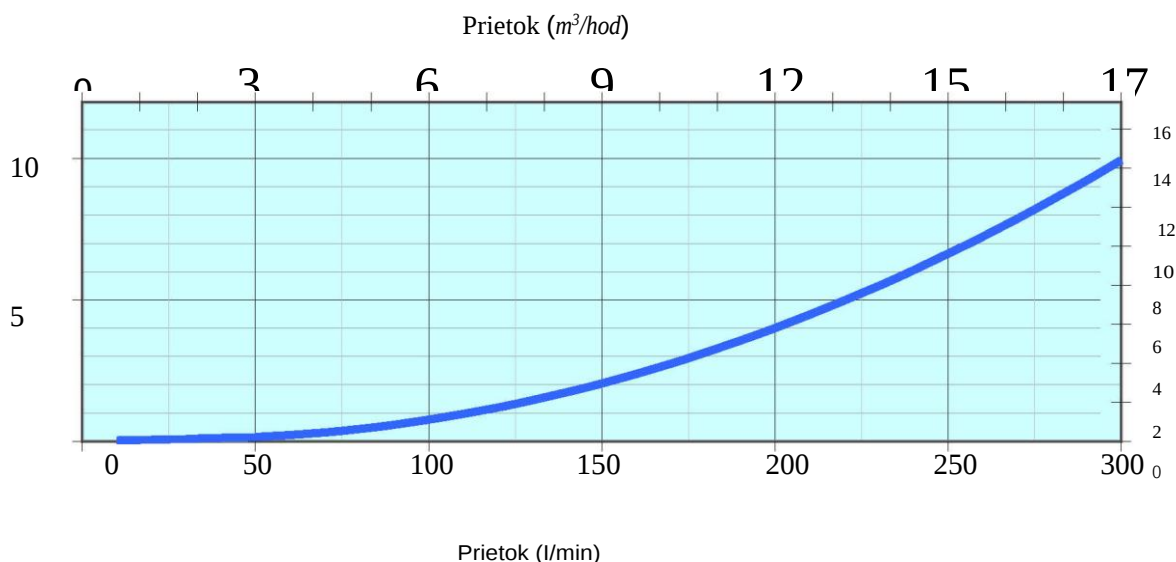
Po nastavenie všetkých parametrov sa PWM vracia späť do normálnej prevádzky.

9.PRÍLOHA

9.1 Tlakové straty

Diagram tlakových strát PWM

Tlakové straty na PWM



Obrázok 16: Tlakové straty PWM

9.2 Úspora energie

Používanie systému PWM miesto tradičných systémov zapnuté / vypnuté drasticky znižuje spotrebu energie. To dokumentuje príklad 1 kW čerpadla predstavujúci spotrebu v uvedených dvoch prípadoch. Porovnanie je prevedené pre rovnakú hodnotu prietoku za rok.

Skúška prevedená s 1 kW elektrickým čerpadlom a prevalenciou nastavenou na 30 mH ₂ O					
Prietok (l/min)	Štatistické využitie prietoku	Spotreba pri priamom vkladaní (kW)	Spotreba s PWM (kW)	Rozdiel v spotrebe (kW)	Energie uspokojená za rok (8760 hodín) (kWh)
5	20%	1 295	0,185	1 110	1.945
10	40%	1,388	0,555	0,833	2.917
20	20%	1,480	0,740	0,740	1.296
40	9%	1,573	1,110	0,463	365
70	6%	1,794	1,570	0,224	118
100	5%	1,850	1,850	0,000	0
			Celková ročná úspora (kWh):		
			6.641		

Tabuľka 16: Úspora energie

Záručný list

typ jednotky	výrobné číslo
typ elektromotoru	výrobné číslo
typ čerpadla	výrobné číslo
dátum predaja:	pečiatka predajne, podpis predávajúceho:
dátum montáže:	pečiatka a podpis osoby oprávnenej k montáži a nastaveniu jednotky:
Je naozaj nutné, aby montáž a nastavenia jednotky uskutočnila osoba s odpovedajúcou elektrotechnickou kvalifikáciou. V opačnom prípade nie je pri prípadnom poškodení spôsobenom neodbornou montážou (manipuláciou) uplatniť práva plynúce zo záruky. Upozornenie pre spotrebiteľa: Prekontrolujte, či predajňa poriadne a čitateľne doplnila záručný list typom a výrobným číslom čerpadla a jeho príslušenstva, dátumom predaja, pečiatkou a podpisom! Nedostatky ihneď reklamujte, inak strácate práva vyplývajúce zo záruky.	