



Wilo-Para MAXO

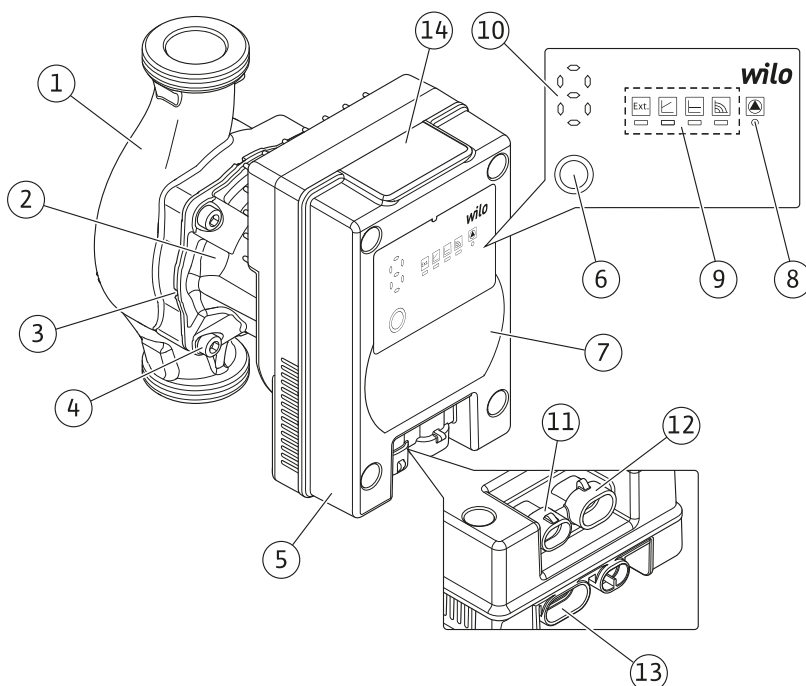
Návod na instalaci a použití
Čerpadlo Wilo-Para MAXO

CZ

1. Obecné informace

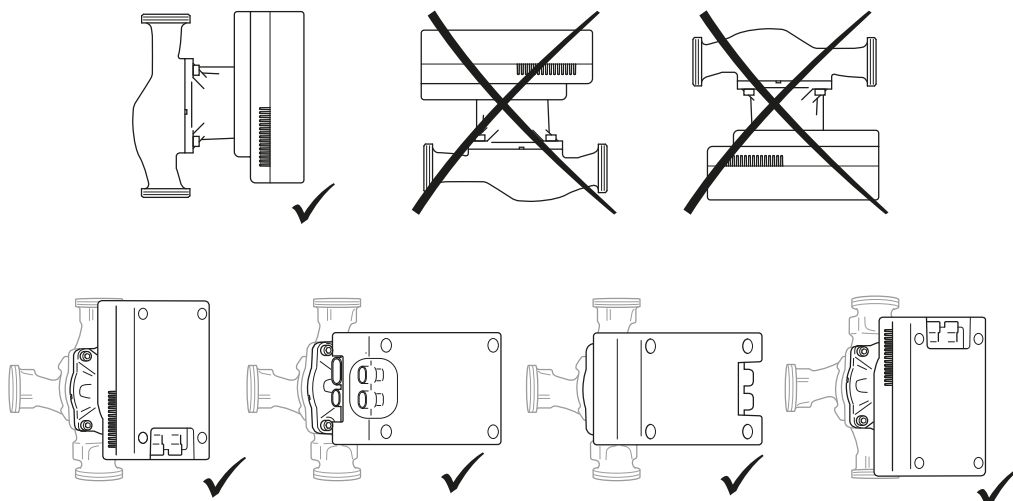
Nízkoenergetická oběhová čerpadla Wilo-Para MAXO jsou bezucpávková čerpadla skládající se z vysoce účinné hydraulické části, elektronicky komutovaného motoru (ECM) s rotorem s permanentními magnety a integrovanou regulací diferenčního tlaku. Na těle čerpadla se nachází elektronický řídicí modul s integrovaným frekvenčním měničem. Režim řízení a dopravní výška (diferenční tlak) jsou nastavitelné. Diferenční tlak se ovládá pomocí otáček čerpadla.

2. Popis čerpadla



1. Tělo čerpadla se šroubovými spoji	8. LED kontrolka stavu
2. Bezucpávkový motor	9. Indikace zvoleného režimu řízení
3. Otvory na odvod kondenzátu (4x po obvodu)	10. Indikace zvolené charakteristické křivky nebo typu signálu
4. Šrouby těla	11. Konektor kabelu signálu
5. Řídicí modul	12. Konektor kabelu SSM
6. Ovládací tlačítko/knoflík k nastavení čerpadla	13. Konektor napájení – třípólový
7. Typový štítek	14. Rozhraní konektivity Wilo

3. Povolené a zakázané polohy čerpadla



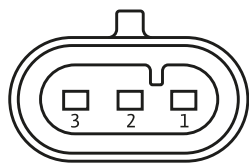
4. Zapojení čerpadla

Zapojení/odpojení čerpadla musí provádět odborně způsobilá osobadle EN 50110-1!

- Čerpadlo provozujte pouze se sinusovým střídavým napětím.
- Jistič motoru na straně zákazníka není nutný.
- Při použití proudového chrániče (RCD) doporučujeme používat RCD typ A (citlivý na pulzní proud). Během elektrické instalace zkontrolujte dodržování pravidel pro koordinaci elektrického vybavení a případně podle toho upravte proudový chránič (RCD).
- Dbejte při dimenzování proudového chrániče na počet připojených čerpadel a jejich jmenovitý proud motoru.
- Zohledněte u každého čerpadla svodový proud $I_{eff} \leq 3,5 \text{ mA}$.
- Pokud je provedeno vypínání prostřednictvím síťového relé ze strany zákazníka, musí se dodržovat následující minimální požadavky:
Jmenovitý proud $\geq 8 \text{ A}$
Jmenovité napětí: 250 V Střídavý proud
- Dodržte četnost spínání:
Zapnutí/vypnutí síťovým napětím $\leq 100/24 \text{ h}$
 $\leq 20/\text{h}$ při frekvenci spínání 1 min. mezi zapnutím/vypnutím síťovým napětím

4.1 Napájecí kabel

- Napájecí kabel je určen pro napájení čerpadla.
- Napájecí odpovídá požadavkům DIN VDE 0292, DIN VDE 0293-308 a EN 50525-2-11.
- Napájecí přípojka na rozhraní čerpadla je provedena jako AMP Superseal 1.5 Series 3P CA (pouzdro) s následujícími vlastnostmi (č. souladu DEKRA 2166328.01-AOC):
EN 61984
Vzdálenost 6 mm (rastrový rozměr)
Jmenovité napětí 250 V AC
Jmenovitý proud 2,5 A
Frekvence 50/60 Hz
Dimenzované rázové napětí 2,5 kV



Připojovací zásuvka (vnější pohled na konektor čerpadla)

Pin	Barva kabelu	Přiřazení
1	hnědá	Fáze (L)
2	žlutá/zelená	Ochranný vodič PE
3	modrá	nulový vodič (N)

Připojení napájecího kabelu:

Před instalací zkontrolujte, že na zástrčce je bezvadné těsnění.
Připojte zástrčku kabelu k síťové přípojce (Fig. I, poz. 13), až zacvakne.
Zajistěte, aby se přívodní kabel nedotýkal potrubí ani čerpadla.

4.1 Signální kabel

UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí vzniku věcných škod!

Připojení síťového napětí (230 V AC) ke komunikačním pinům (iPWM/LIN) způsobí zničení výrobku.

- Napájení připojujte výhradně na 230 V (fáze na nulový vodič)!

PWM a iPWM

- Frekvence signálu: 90 Hz až 5 000 Hz (nominální hodnota 1000 Hz)
- Amplituda signálu: Min. 4 V při 3,5 mA až 24,5 V pro 10 mA, absorbováno rozhraním čerpadla
- Polarita signálu: ano

Signál 0–10 V

- Dielektrická pevnost 30 V DC/24 V AC
- Vstupní odpor napěťového vstupu > 10 kOhm

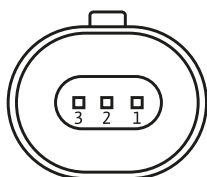
LIN bus

Rychlost sběrnice: 19200 bit/s

Modbus

Standardně nastavené vlastnosti signálu Modbus jsou uvedeny v kapitole „Řídící a komunikační funkce“.

Připojení signálního kabelu:



Konektor je v provedení AMP-Mini Superseal 3P CA
(Vnější pohled na konektor čerpadla)

Pin	Barva kabelů	Signál 0-10 V	PWM	iPWM	LIN Extended	Modbus
1	hnědá	signál 0-10 V	vstup PWM	vstup PWM	Vbus	B (+)
2	šedá nebo modrá	zem (GND)	zem (GND)	zem (GND)	zem (GND)	zem (GND)
3	černá	neobsazeno	neobsazeno	výstup PWM	signál LIN	A (-)

Konstrukční typ řídicího kabelu by měl mít vlastnosti uvedené v následující tabulce:

Vlastnost	Doporučená hodnota
Délka	pro signál 0–10 V: max. 30 m pro rozhraní PWM, iPWM, LIN, Modbus: max. 3 m

Připojení signálního kabelu:

Před instalací zkontrolujte, že na zástrčce je bezvadné těsnění.

Připojte zástrčku kabelu signálu do připojovací zásuvky signálu, až zacvakne.

Zajistěte, aby se připojovací kabel nedotýkal potrubí ani čerpadla.

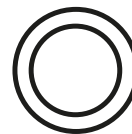
5. Ovládání



Kontrolka stavu

Kontrolka stavu poskytuje rychlý přehled o stavu čerpadla:

- svítí zeleně – normální provoz
- rozsvítí se / bliká – porucha (viz sekce Poruchy)



HMI s ovládacím tlačítkem

Čerpadlo je vybaveno kontrolkami a ovládacím tlačítkem.

Symbole provozního režimu

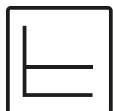
Symbole zobrazují zvolený provozní režim. Další podrobnosti o funkcích provozního režimu naleznete v odd. Řídicí a komunikační funkce.



Externí řízení



$\Delta p-v$ proměnlivý tlak



$\Delta p-c$ konstantní tlak

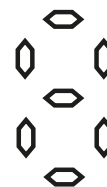


Konstantní otáčky



Sedmisegmentový displej

V režimech Proměnlivý tlak $\Delta p-v$, Konstantní tlak $\Delta p-c$ nebo Konstantní otáčky odpovídá toto číslo charakteristické křivce, od 1 (minimální výkon) po 9 (maximální výkon).



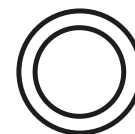
Pokud je čerpadlo v režimu Externí řízení, číslo odpovídá následujícím typům signálu:

- 1 = typ PWM vstupu 1
- 2 = typ PWM vstupu 2
- 3 = analogový 0-10V s funkcí přerušení kabelu
- 4 = analogový 0-10V bez funkce přerušení kabelu

Ovládací tlačítko (pos. 6)

Ovládací tlačítko lze použít následujícím způsobem:

- Stisknout jednou: zvýšení hodnoty charakteristické křivky o 1 nebo zvolení následujícího typu signálu.
- Stisknout a podržet po 2 s: zvolení následujícího provozního režimu.
- Stisknout a podržet po 4 s: zahájení/ukončení odvzdušňování. Pokud čerpadlo zobrazuje závadu, spustíte odblokování (viz kap. Ostatní funkce).
- Stisknout a podržet po 9 s: Aktivace / deaktivace zámku kláves (viz kap. Ostatní funkce).
- Stisknout a podržet po 2 s, současně čerpadlo vypnout: reset na tovární nastavení (viz kap. Ostatní funkce).



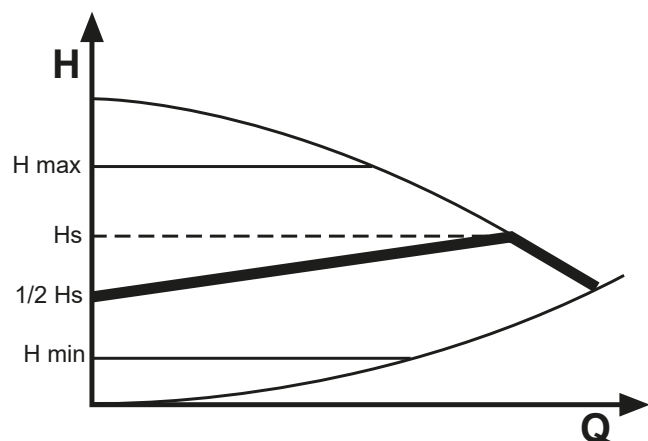
Tovární nastavení

Při prvním zapnutí se čerpadlo spustí v následujícím režimu:

Externí řízení, typ signálu 3 (analogový 0-10V s funkcí přerušování kabelu)

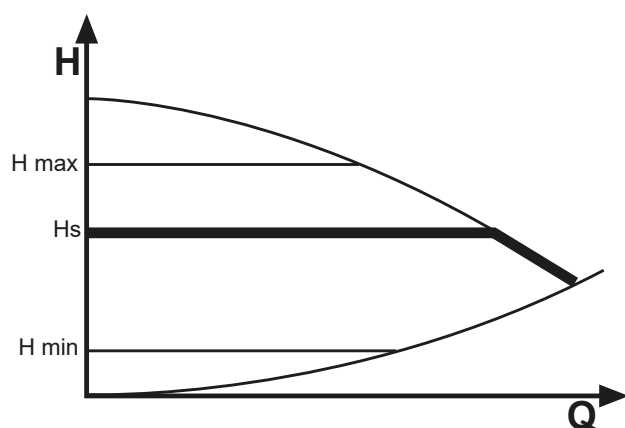
5.1 Řídicí a komunikační funkce

Proměnlivý tlak $\Delta p-v$



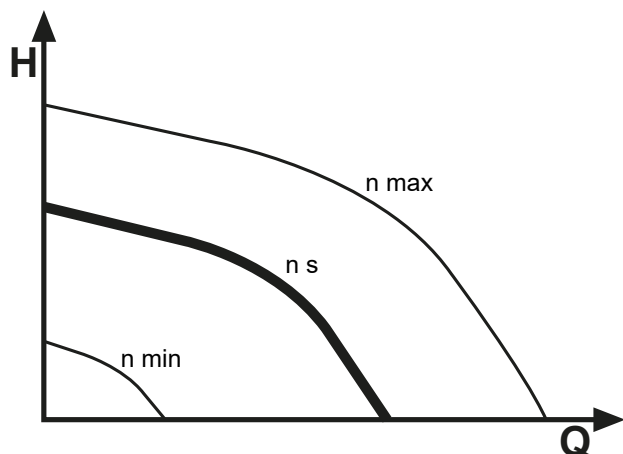
Režim doporučený pro dvoutrubkové otopné soustavy s radiátory kvůli snížení hluku způsobeného průtokem skrz termostatické ventily. Pokud se sníží objemový průtok v soustavě, čerpadlo sníží dopravní výšku na polovinu. Díky přizpůsobení dopravní výšky objemovému průtoku a nižší průtokové rychlosti se ušetří elektrická energie.

Konstantní tlak $\Delta p-c$



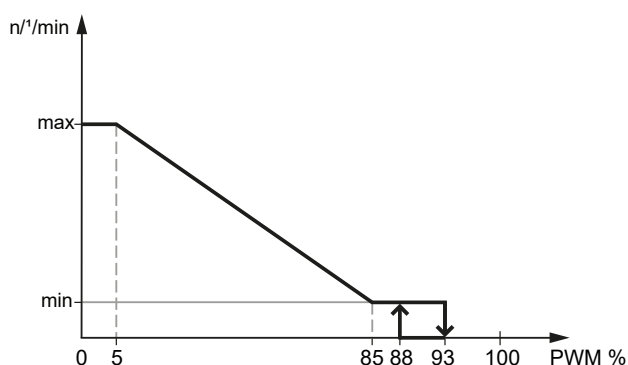
Režim doporučený pro podlahové topení nebo trubky o velkém průměru nebo všechny aplikace bez variabilní křivky systému (např. oběhová čerpadla nabíjení zásobníku TV), také pro jednotrubkové otopné soustavy s radiátory. Tento režim udržuje nastavenou dopravní výšku bez ohledu na aktuální objemový průtok.

Konstantní otáčky



Režim doporučený pro systémy s konstantním odporem vyžadující konstantní objemový průtok. Tento režim udržuje nastavené konstantní otáčky bez ohledu na aktuální objemový průtok.

Režim PWM 1 (profil pro vytápění)

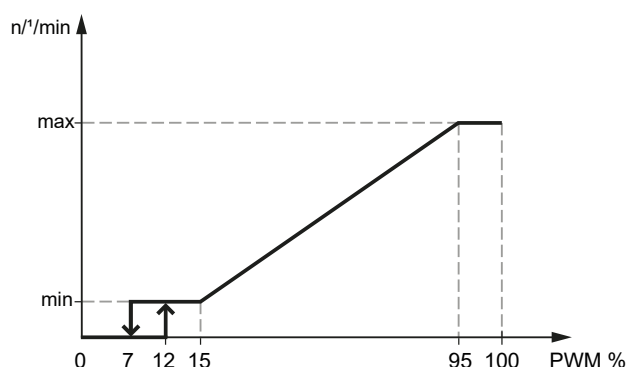


V režimu PWM 1 jsou otáčky čerpadla řízeny podle vstupního signálu PWM. Reakce na přerušení kabelu:

V případě odpojení kabelu od čerpadla, např. kvůli přerušení kabelu, čerpadlo poběží na maximální otáčky.

Vstupní signál PWM 1 (%)	Reakce čerpadla
< 5	Čerpadlo běží na max. otáčky.
5-85	Otáčky čerpadla se lineárně sníží z n_{max} na n_{min} .
85-93 (provoz)	Čerpadlo běží na min. otáčky (provoz).
85-88 (rozběh)	Čerpadlo běží na min. otáčky (rozběh)
93-100	Čerpadlo se zastaví (pohotovostní režim)

Režim PWM 2 (solární profil)



V režimu PWM 1 jsou otáčky čerpadla řízeny podle vstupního signálu PWM. Reakce na přerušení kabelu:

V případě odpojení kabelu od čerpadla, např. kvůli přerušení kabelu, čerpadlo se zastaví.

Vstupní signál PWM 2 (%)	Reakce čerpadla
< 7	Čerpadlo se zastaví (pohotovostní režim)
7-15 (provoz)	Čerpadlo běží na min. otáčky.
12-15 (rozběh)	Čerpadlo běží na min. otáčky.
15-95	Otáčky čerpadla se lineárně zvýší z n_{min} na n_{max} .
> 95	Čerpadlo běží na max. otáčky.

Výstupní signál PWM (iPWM)

V režimu iPWM čerpadlo vysílá výstupní signál PWM. Během normálního provozu se počítá buď objemový průtok nebo příkon. V případě poruchy vyšle specifický kód.

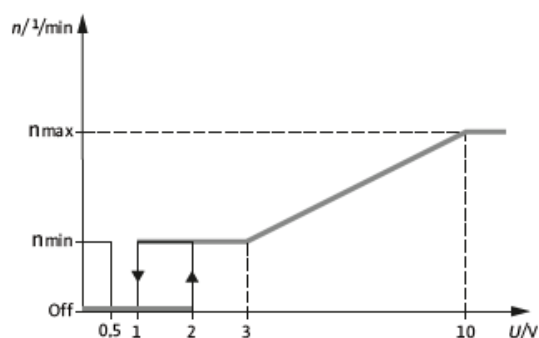
Výstupní signál PWM (%)	Výpočet objemového průtoku	Výpočet spotřeby
2	Čerpadlo je zastavené pokynem uživatele, připraveno se spustit.	
5-75	Objemový průtok čerpadla se lineárně zvyšuje z 0 do $Q_{\max}$ (m ³ /h)	Spotřeba čerpadla se zvyšuje lineárně od 5 do $P1_{\max}$ (W).
80	Čerpadlo běží s výstrahou „Přetížení“ nebo „Podpětí“.	
85	Čerpadlo se zastaví se závadou „Přetížení“, „Vysoká teplota“, „Přepětí“, „Podpětí“ nebo „Provoz turbíny“.	
90	Čerpadlo se zastaví se závadou „Přepětí“ nebo „Vysoká rychlost“.	
95	Čerpadlo se zastaví s konečnou závadou „Zablokovaný rotor“, „Vadný motor“ nebo „Vadné vinutí“.	

$Q_{\max} = 14 \text{ m}^3/\text{h}$, $P1_{\max} = 145 \text{ W}$

POZNÁMKA

Maximální spotřeba i maximální průtok čerpadla jsou nižší než maximální hodnoty zde uvedené.

Řídicí vstup „Analogový vstup 0–10 V“ s funkcí přerušení kabelu



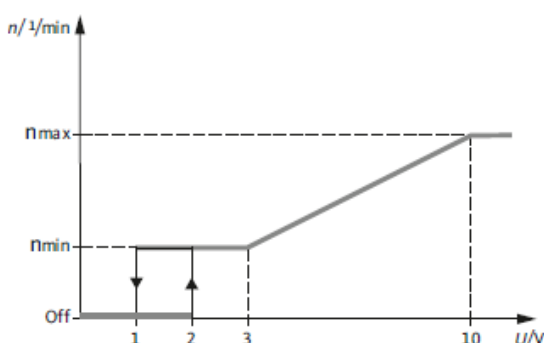
Ovládání čerpadla se provádí po analogovém signálu v rozmezí 0–10 V.

Chování při přerušení kabelu:

Pokud je signální kabel odpojen od čerpadla, např. v důsledku přerušení kabelu, čerpadlo běží na minimální otáčky

Analogový signální vstup (V)	Reakce čerpadla
< 0,5	Čerpadlo běží na minimální otáčky (nouzový provoz).
0,5 – 1	Čerpadlo se zastaví.
1 – 3 (provoz)	Čerpadlo běží na minimální otáčky.
2 – 3 (rozběh)	Čerpadlo běží na minimální otáčky.
3 – 10	Otáčky čerpadla lineárně rostou od $n_{\min}$ po $n_{\max}$.

Řídicí vstup „Analogový vstup 0–10 V“ bez funkce přerušení kabelu



Ovládání čerpadla se provádí po analogovém signálu v rozmezí 0 – 10 V.

Chování při přerušení kabelu:

Pokud je signální kabel odpojen od čerpadla, např. v důsledku přerušení kabelu, čerpadlo se zastaví

Analogový signální vstup (V)	Reakce čerpadla
< 1	Čerpadlo se zastaví.
1 – 3 (provoz)	Čerpadlo běží na minimální otáčky.
2 – 3 (rozběh)	Čerpadlo běží na minimální otáčky.
3 – 10	Otáčky čerpadla lineárně rostou od $n_{\min}$ po $n_{\max}$.

Poruchy vždy mají za následek aktivaci hromadného poruchového signálu SSM pomocí relé. Kontakt hromadného poruchového signálu (bezpotenciálový normálně sepnutý kontakt) je možné připojit k systému, aby se zaznamenala všechna poruchová hlášení, která se mohou vyskytnout. Interní kontakt je sepnutý, pokud je čerpadlo bez napájení, pokud nemá žádnou poruchu nebo pokud má poruchu řídicí modul.

Interní kontakt je rozepnutý, pokud čerpadlo detekuje poruchu.

Chování funkce SSM je podrobně popsáno v kapitole „Poruchy, příčiny a jejich odstraňování“.

LIN Extended

Čerpadlo je vybaveno rozhraním LIN-Bus podle specifikace v VDMA 24226, doplněny jsou exkluzivní funkce Wilo. Rozhraní umožňuje obousměrnou komunikaci mezi čerpadlem a spínací skříňkou.

Čerpadlo lze přes LIN řídit následujícími požadovanými hodnotami:

- Otáčky konstantní
- $\Delta p-v$
- $\Delta p-c$

Čerpadlo poskytuje následující informace:

- Čerpané množství (Q)
- Dopravní výška (H)
- Odebraný výkon (P)
- Aktuální otáčky (n)
- Spotřeba energie (E)
- Aktuální provozní režim
- Stav čerpadla
- Informace o chybě (viz kapitola „Poruchy, příčiny a jejich odstraňování“)

Chování při přerušení kabelu: Pokud je signální kabel odpojen od čerpadla, např. v důsledku přerušení kabelu, aktivuje čerpadlo alternativní režim fallback, který lze konfigurovat přes LIN. Pro další informace o rozhraní LIN Extended Bus se obraťte na technickou podporu Wilo.

Modbus

Čerpadlo je vybaveno rozhraním Modbus-RTU. Odpovídá MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1 a MODBUS SERIAL LINE PROTOCOL V 1.02 v přenosovém režimu RTU, k dispozici na adrese www.modbus.org.

Čerpadlo lze přes rozhraní Modbus řídit následujícími požadovanými hodnotami:

- Otáčky konstantní
- $\Delta p-v$
- $\Delta p-c$

Čerpadlo poskytuje následující informace:

- Čerpané množství (Q)
- Dopravní výška (H)
- Odebraný výkon (P)
- Aktuální otáčky (n)
- Odebraná energie (E)
- Aktuální provozní režim

- Stav čerpadla
- Informace o chybě (viz kapitola „Poruchy, příčiny a jejich odstraňování“)

Chování v případě přerušení kabelu: Pokud je signální kabel odpojen od čerpadla, např. v důsledku přerušení kabelu, aktivuje čerpadlo alternativní režim fallback, který lze konfigurovat přes Modbus.

Čerpadlo standardně obdrží následující parametry:

Parametry	Standardní hodnota
Adresa	101
Přenosová rychlost	19 200 kbps
Parita rámu	8E1

Po zapnutí čerpadlo standardně čeká na inicializaci.

5.2 OSTATNÍ FUNKCE

Odvzdušnění



Funkce odvzdušnění odvzdušňuje čerpadlo automaticky. Otopná soustava se přitom ne-odvzdušňuje. Informace o aktivaci viz kapitola „Uvedení do provozu“.

Odblokování



Pokud je motor blokován, čerpadlo automaticky zahájí specifickou rutinu s vysokým točivým momentem, aby blokování odstranilo. Rutina trvá maximálně přibližně 30 minut. Postup ruční aktivace viz kapitola „Poruchy, jejich příčiny a odstraňování“.

Tovární nastavení



Tato funkce nechá čerpadlo běžet s továrním nastavením (stav při dodání). Postup aktivace viz kapitola „Uvedení do provozu“.

Zámek kláves



Zamkne aktuální nastavení čerpadla a zabraňuje nežádoucí nebo neoprávněné změně nastavení čerpadla. Postup aktivace viz kapitola „Uvedení do provozu“.

Protáčení čerpadla



Zabraňuje vzniku usazenin při delším klidovém stavu. Čerpadlo se během klidového stavu každý den krátce zapne. Aby tato funkce mohla být aktivní, musí být čerpadlo neustále pod napětím.

6. Poruchy, jejich příčiny a odstranění

Chyba	Příčiny	Odstranění
Konečná závada		
Rotor je zablokovaný (definitivně). LED: svítí červeně Relé SSM: otevřené PWM vyp: 95 % LIN: konečná závada 03 ModBus: konečná závada 10	Čerpadlo stojí. Rotor zůstává zablokovaný i po odblokovací rutině.	Aktivujte manuální restart nebo kontaktujte zákaznický servis.
Motor je defektní. LED: svítí červeně Relé SSM: otevřené PWM vyp: 95 % LIN: konečná porucha 01 ModBus: konečná závada 23	Čerpadlo stojí. Motor vadný.	Kontaktujte zákaznický servis.
Vinutí motoru je vadné. LED: svítí červeně Relé SSM: otevřené PWM vyp: 95 % LIN: konečná porucha 00 ModBus: konečná závada 25	Čerpadlo stojí. Spojení mezi motorem a invertorem je přerušené.	Kontaktujte zákaznický servis.
Závada		
Nadproud LED: bliká červeně Relé SSM: otevřené PWM vyp: 90 % LIN: Závada 02 ModBus: Závada 111	Čerpadlo stojí kvůli interní elektronické poruše.	Kontaktujte zákaznický servis.
Překročení otáček LED: bliká červeně Relé SSM: otevřené PWM vyp: 90 % LIN: Porucha 08 ModBus: Závada 112	Čerpadlo stojí. Čerpadlo se nemůže spustit kvůli pozitivnímu průtoku.	Zkontrolujte instalaci. Čerpadlo se zapne, jakmile bude dosaženo normálního stavu.
Přetížení LED: bliká červeně Relé SSM: otevřené PWM vyp: 85 % LIN: Porucha 05 ModBus: Závada 21	Čerpadlo stojí. Otáčky nižší než přípustná tolerance. Vysoké tření v důsledku mechanického stárnutí částic v čerpaném médiu.	Čerpané médium vyčistěte nebo vyměňte. Čerpadlo se zapne, jakmile bude dosaženo normálního stavu.
Nadměrná teplota vinutí motoru LED: všechny LED blikají ON/OFF Relé SSM: zavřené PWM vyp: - LIN: -	Čerpadlo stojí. Teplota vinutí motoru je příliš vysoká, nebo je vadné čidlo teploty vinutí. Ochrana motoru čerpadlo automaticky vypne.	Kontaktujte zákaznický servis.

ModBus: --		
Nadměrná teplota IPM (Intelligent Power Module) LED: bliká červeně Relé SSM: otevřené PWM vyp: 85 % LIN: Závada 15 ModBus: Závada 31	Čerpadlo stojí. Teplota IPM je příliš vysoká.	Počkejte, až se okolní teplota sníží. Čerpadlo se zapne, jakmile bude dosaženo normálního stavu.
Nadměrná teplota regulačního modulu LED: bliká červeně Relé SSM: otevřené PWM vyp: 85 % LIN: Závada 14 ModBus: Závada 30	Čerpadlo stojí. Teplota regulačního modulu je příliš vysoká	Počkejte, až se okolní teplota sníží. Čerpadlo se zapne, jakmile bude dosaženo normálního stavu.
Přepětí VDC LED: bliká červeně Relé SSM: otevřené PWM vyp: 85 % LIN: Závada 06 ModBus: Závada 33	Čerpadlo stojí. Příliš vysoké napětí.	Zkontrolujte napájení. Čerpadlo se zapne, jakmile bude dosaženo normálního stavu.
Podpětí VDC LED: bliká červeně Relé SSM: otevřené PWM vyp: 85 % LIN: Závada 07 ModBus: Závada 32	Čerpadlo stojí. Příliš nízké napětí.	Zkontrolujte napájení. Čerpadlo se zapne, jakmile bude dosaženo normálního stavu.
Podpětí síťového napájení LED: bliká červeně Relé SSM: otevřené PWM out: 85 % LIN: Závada 10 ModBus: Závada 4	Čerpadlo stojí. Příliš nízké napětí napájení.	Zkontrolujte napájení. Čerpadlo se zapne, jakmile bude dosaženo normálního stavu.
Provoz turbíny LED: bliká červeně Relé SSM: otevřené PWM vyp: 85 % LIN: Závada 09 ModBus: Závada 119	Čerpadlo se nespustí. Čerpadlo se nemůže spustit kvůli negativnímu průtoku.	Zkontrolujte instalaci. Čerpadlo se zapne, jakmile bude dosaženo normálního stavu.
Rotor zablokovaný LED: bliká červeně Relé SSM: otevřené PWM vyp: 5 % LIN: Závada 20 ModBus: Závada 10	Čerpadlo stojí. Zablokovaný rotor. Deblokační rutina se pokouší odblokovat čerpadlo.	Vyčkejte na dokončení deblokační rutiny.
Výstraha		
Chod nasucho LED: bliká červeně/zeleně Relé SSM: zavřené PWM vyp: - LIN: Výstraha 17	Čerpadlo je zapnuté a běží, avšak v čerpadle byl zjištěn vzduch.	Naplňte zařízení nebo odvzdušněte čerpadlo.

Modbus: Výstraha 11		
Přetížení LED: bliká červeně/zeleně Relé SSM: zavřené PWM vyp: 80 % LIN: Výstraha 18 Modbus: Výstraha 21	Čerpadlo je zapnuté a běží s nižšími než očekávanými otáčkami. Čerpadlo snižuje výkon (otáčky) za účelem omezení příkonu motoru. Čerpadlo přitom nadále běží. Vysoké tření v důsledku mechanického stárnutí částic v čerpaném médiu.	Čerpané médium vyčistěte nebo vyměňte.
Nadměrná teplota regulačního modulu LED: bliká červeně/zeleně Relé SSM: zavřené PWM vyp: - LIN: Výstraha 19 Modbus: Výstraha 30	Čerpadlo je zapnuté. Teplota regulačního modulu je příliš vysoká.	Čerpané médium vyčistěte nebo vyměňte. Počkejte, až se okolní teplota sníží.
Podpětí síťového napájení LED: bliká červeně/zeleně Relé SSM: zavřené PWM vyp: 80 % LIN: Výstraha 24 Modbus: Výstraha 4	Čerpadlo je zapnuté. Příliš nízké napětí napájení.	Zkontrolujte napájení.
Žádná komunikace na sběrnici LED: bliká zeleně Relé SSM: zavřené PWM vyp: - LIN: - Modbus:	Čerpadlo je zapnuté. Čerpadlo je konfigurované na komunikaci po sběrnici, nepřichází do něj však žádný signál.	Zkontrolujte kabel sběrnice.

7. Technické parametry

WILO Para Maxo 25-180-08-F02 U03	
Elektrické parametry	
Napájení	1 -230 V, 50/60 Hz
El. krytí	IPX4D
Třída izolace	F
Index energetické účinnosti EEI	< 0,20 dle EN 16 297/3
Přípustná teplota kapaliny	-20°C až +95°C (+110°C při sníženém výkonu)
Přípustná teplota kapaliny pro TV	0-85°C
Přípustná teplota okolí	-20°C až +45°C (+70°C při sníženém výkonu)
Max. pracovní tlak	10 bar
Hladina akustického tlaku	<38 dB(A)
Max. nadmořská výška instalace	2000 m. nad mořem
Min. vstupní tlak při +95°C/ +110°C	1,0 bar / 1,6 bar
Příkon (min./max.)	5 - 128 W
Proud (max.)	0,91 A
Typ řízení otáček	frekvenční měnič
Ochrana motoru	vestavěná

8. Graf výkonových křivek

