

# ALPHA2

Návod na montáž a prevádzku



## Slovenčina (SK) Návod na montáž a prevádzku

## Preklad pôvodnej anglickej verzie

Tieto montážne a prevádzkové návody popisujú ALPHA2.

Časti 1 - 4 poskytujú informácie potrebné pre rozbalenie, montáž a spustenie produktu bezpečným spôsobom.

Časti 5 - 12 poskytujú dôležité informácie o produkte, ako aj informácie o servise, riešení problémov a likvidácii produktu.

## OBSAH

	Strana
<b>1. Všeobecné informácie</b>	<b>2</b>
1.1 Upozornenia na nebezpečenstvo	2
1.2 Poznámky	3
<b>2. Prijatie produktu</b>	<b>3</b>
2.1 Kontrola produktu	3
2.2 Rozsah dodávky	3
<b>3. Inštalácia produktu</b>	<b>3</b>
3.1 Mechanická inštalácia	4
3.2 Polohy čerpadla	4
3.3 Polohy svorkovnice	4
3.4 Izolovanie telesa čerpadla	5
3.5 Elektrické pripojenie	6
3.6 Montáž konektora	6
<b>4. Spustenie čerpadla</b>	<b>7</b>
4.1 Pred uvedením do prevádzky	7
4.2 Prvé spustenie	7
4.3 Odvzdušnenie čerpadla	7
<b>5. Predstavenie výrobku</b>	<b>8</b>
5.1 Popis výrobku	8
5.2 Účel použitia	8
5.3 Čerpané kvapaliny	8
5.4 Identifikácia	9
5.5 Príslušenstvo	10
5.6 Izolačné kryty, ALPHA2	11
5.7 ALPHA prípojky	11
5.8 ALPHA Reader	11
<b>6. Riadiace režimy</b>	<b>12</b>
6.1 AUTO <sub>ADAPT</sub>	12
6.2 Režim proporcionálneho tlaku	12
6.3 Režim konštantného tlaku	12
6.4 Konštantná krivka/konštantné otáčky	12
6.5 Automatická nočná redukovaná prevádzka	12
6.6 Príručka pre výber riadiaceho režimu	12
6.7 Výkon čerpadla	13
<b>7. Nastavenie produktu</b>	<b>14</b>
7.1 Prvky na ovládacom paneli	14
7.2 Displej	14
7.3 Svetelné políčka k indikácii nastavení čerpadla	14
7.4 Tlačidlo pre zapnutie a vypnutie automatickej nočnej redukovanej prevádzky	15
7.5 Tlačidlo pre výber nastavenia čerpadla	15
7.6 Nastavenie automatickej nočnej redukovanej prevádzky	15
7.7 Nastavenie manuálneho letného režimu	15
7.8 Ochrana pri prevádzke nasucho	15
7.9 Použitie čítačky ALPHA Reader	16
<b>8. Servis produktu</b>	<b>17</b>
8.1 Demontáž produktu	17
8.2 Rozmontovanie konektoru	17
<b>9. Zisťovanie poruchy produktu</b>	<b>18</b>
9.1 Štart s vysokým krútiacim momentom	18
9.2 Tabuľka pre hľadanie chýb	18
<b>10. Technické údaje</b>	<b>19</b>
10.1 Rozmery, ALPHA2 XX-40, XX-50, XX-60, XX-80	20
<b>11. Charakteristické krivky</b>	<b>21</b>
11.1 Interpretácia diagramov charakteristických kriviek	21
11.2 Podmienky pre krivky	21
11.3 Výkonové krivky, ALPHA2 XX-40 (N)	22
11.4 Výkonové krivky, ALPHA2 XX-50 (N)	23
11.5 Výkonové krivky, ALPHA2 XX-60 (N)	24

11.6 Výkonové krivky, ALPHA2 XX-80 (N) 25

**12. Likvidácia produktu 25**



Pred inštaláciou si prečítajte tento dokument a rýchly návod. Montáž a prevádzka musia byť v súlade s miestnymi nariadeniami a predpismi bezpečnosti práce.

Tento produkt môžu používať deti od 8 rokov a osoby so zníženými fyzickými, zmyslovými alebo mentálnymi schopnosťami, alebo bez skúseností a znalostí, ak sú pod dohľadom alebo dostali inštrukcie o bezpečnom používaní produktu a rozumejú prípadným rizikám.

Deti sa s produktom nesmú hrať. Deti nesmú produkt čistiť a vykonávať jeho užívateľskú údržbu bez dozoru.



## 1. Všeobecné informácie

### 1.1 Upozornenia na nebezpečenstvo

Symbols a upozornenia na nebezpečenstvo, uvedené nižšie, sa môžu objaviť v montážnych a prevádzkových pokynoch, bezpečnostných pokynoch a servisných pokynoch Grundfos.



#### NEBEZPEČENSTVO

Upozorňuje na nebezpečnú situáciu, ktorá spôsobí smrť alebo vážne zranenie, pokiaľ sa jej nezabráni.



#### VAROVANIE

Upozorňuje na nebezpečnú situáciu, ktorá môže spôsobiť smrť alebo vážne zranenie, pokiaľ sa jej nezabráni.



#### POZOR

Upozorňuje na nebezpečnú situáciu, ktorá môže spôsobiť ľahké alebo stredne ťažké zranenie, pokiaľ sa jej nezabráni.

Upozornenia na nebezpečenstvo sú štruktúrované nasledovne:



#### VÝSTRAŽNÉ SLOVO

##### Popis nebezpečenstva

Následky ignorovania varovania.

- Opatrenie pre zabránenie nebezpečenstvu.

## 1.2 Poznámky

Symbole a poznámky, uvedené nižšie, sa môžu objaviť v montážnych a prevádzkových pokynoch, bezpečnostných pokynoch a servisných pokynoch Grundfos.



Dodržiňte tieto pokyny pre produkty do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu.



Modrý alebo šedý krúžok s bielym grafickým symbolom upozorňuje, že je nutné prijať opatrenie pre zabránenie nebezpečenstvu.



Červený alebo šedý krúžok s diagonálnym pruhom, podľa možnosti s čiernym grafickým symbolom, upozorňuje, že opatrenie nemá byť prijaté alebo musí byť pozastavené.



Nedodržanie týchto pokynov môže spôsobiť poruchy alebo poškodiť zariadenie.



Tipy a rady, ktoré Vám uľahčia prácu.

## 2. Prijatie produktu

### 2.1 Kontrola produktu

Skontrolujte, že produkt, ktorý ste prijali, je v súlade s objednávkou.

Skontrolujte, že napätie a frekvencia produktu sú v súlade s napätím a frekvenciou v mieste montáže. Viď časť [5.4.2 Typový štítok](#).

### 2.2 Rozsah dodávky

Balenie obsahuje tieto položky:

- Čerpadlo ALPHA2
- ALPHA prípojka
- izolačné kryty
- dve tesnenia
- rýchly sprievodca.

## 3. Inštalácia produktu

### VAROVANIE

#### Úraz elektrickým prúdom

Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím akejkoľvek práce na výrobku vypnite napájacie napätie. Musí byť zaistené, že napájacie napätie nemôže byť náhodne zapnuté.



### POZOR

#### Rozdrvenie nôh

Lahký alebo stredne ťažký úraz

- Pri otváraní obalu a manipulácii s produktom používajte ochrannú obuv.



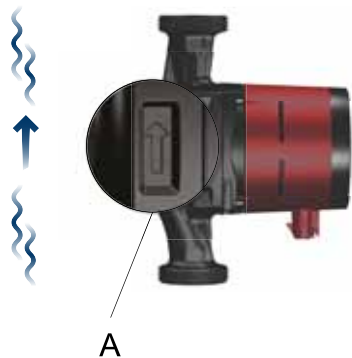
Čerpadlo vždy inštalujte s hriadeľom motora vhorizontálnej polohe v rámci rozsahu  $\pm 5^\circ$ .

### 3.1 Mechanická inštalácia

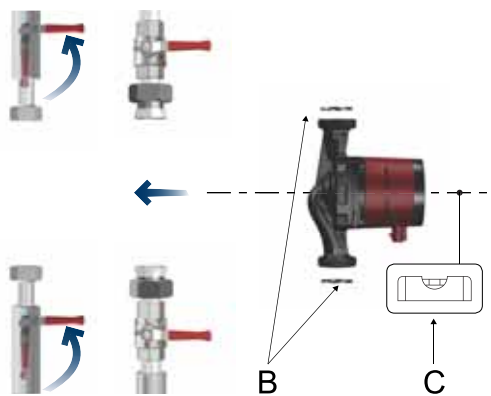
#### 3.1.1 Montáž produktu

Šípky na telese čerpadla ukazujú smer prúdenia cez čerpadlo. Viď obr. 1 (A).

1. Obe tesnenia dodané spolu s čerpadlom nasadíte pri montáži čerpadla do potrubia. Viď obr. 1 (B).
2. Čerpadlo inštalujte s hriadeľom motora v horizontálnej polohe v rámci rozsahu  $\pm 5^\circ$ . Viď obr. 1 (C). Viď taktiež časť [3.2 Polohy čerpadla](#).
3. Utiahnite spojky.

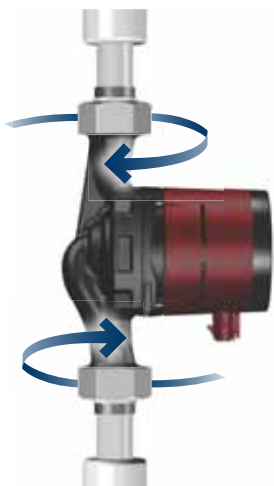


A



B

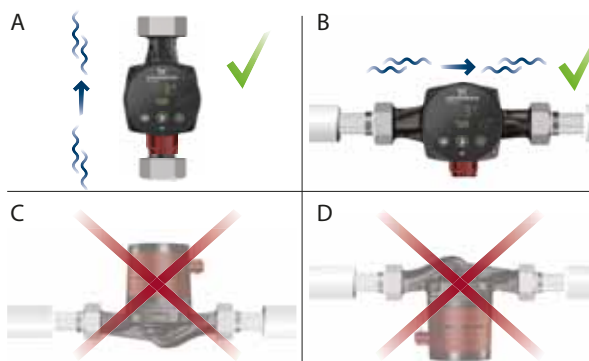
C



Obr. 1 Montáž ALPHA2

TM07 1193 2119

### 3.2 Polohy čerpadla



Obr. 2 Polohy svorkovnice

Čerpadlo vždy inštalujte s hriadeľom motora v horizontálnej polohe.

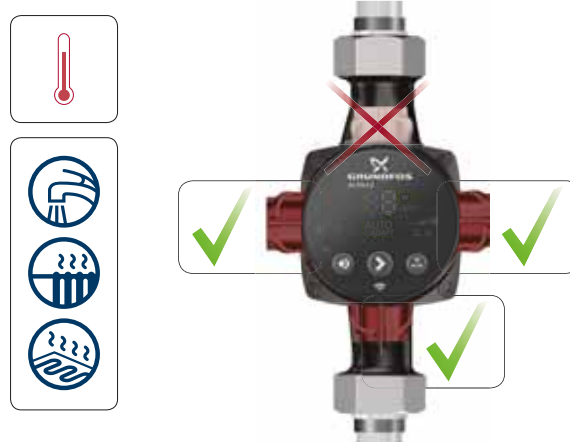
- Správne nainštalované čerpadlo na zvislom potrubí. Viď obr. 2 (A).
- Správne nainštalované čerpadlo na horizontálnom potrubí. Viď obr. 2 (B).
- Neinštalujte čerpadlo s hriadeľom motora vo zvislej polohe. Viď obr. 2 (C a D).

TM07 4605 2119

### 3.3 Polohy svorkovnice

#### 3.3.1 Umiestnenie svorkovnice vo vykurovacích systémoch a systémoch s teplou úžitkovou vodou

Ovládaciu skriňu môžete dať do pozície 3, 6 a 9 hodín. Viď obr. 3.

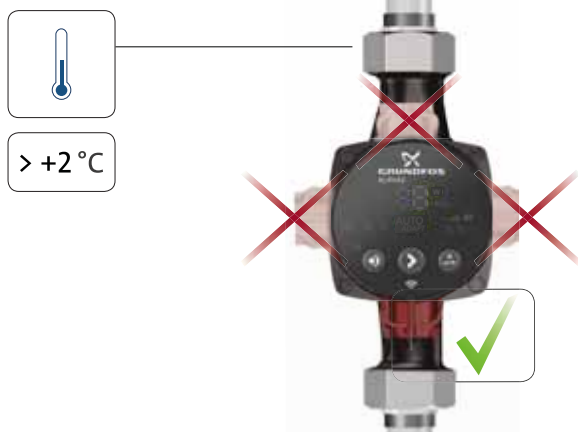


Obr. 3 Pozície ovládacej skrinky, vykurovacie systémy a systémy s teplou úžitkovou vodou

TM07 4606 2119

### 3.3.2 Umiestnenie svorkovnice v klimatizačných systémoch a systémoch so studenou vodou

Poloha ovládacej skrinky s pripojením smerom nadol. Vid' obr. 4.



**Obr. 4** Poloha svorkovnice, v klimatizačné systémy a systémy so studenou vodou

TM07 4607 2119

### 3.3.3 Zmena polohy svorkovnice

#### VAROVANIE

#### Natlakovaný systém

Smrť alebo vážny úraz

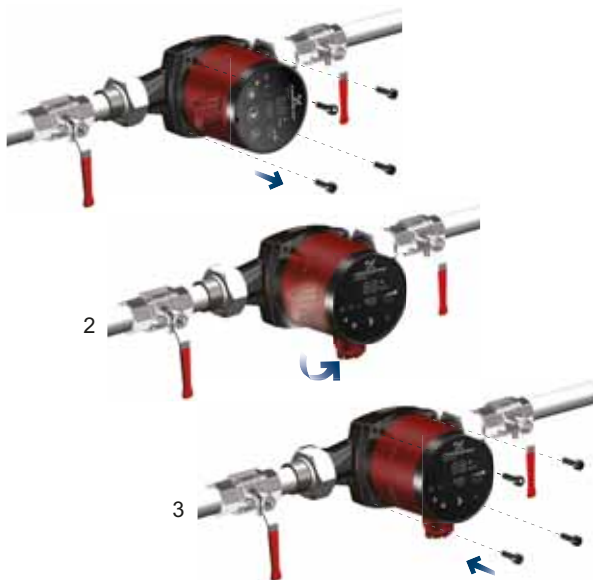
- Pred otvorením uzatváracích ventilov utiahnite skrutky. Teplota čerpanej kvapaliny môže byť veľmi vysoká a pod tlakom.



Po zmene polohy svorkovnice naplňte sústavu kvapalinou, ktorá má byť čerpaná, alebo otvorte uzatváracie ventily.

Polohy ovládacej skrinky môžete meniť jej otočením o 90°.

1. Vyskrutkujte všetky štyri skrutky.
2. Hlavu čerpadla natočte do požadovanej polohy.
3. Nasadte a do križa utiahnite skrutky.



**Obr. 5** Zmena polohy svorkovnice

TM07 4608 2119

### 3.4 Izolovanie telesa čerpadla



TM07 4604 2119

**Obr. 6** Izolovanie telesa čerpadla

Tepelné straty z čerpadla môžete znížiť izoláciou telesa čerpadla pomocou izolačných krytov dodávaných s čerpadlom. Vid' obr. 6.



Neizolujte svorkovnicu a nezakrývajte ovládací panel čerpadla.

### 3.5 Elektrické pripojenie



#### VAROVANIE

##### Úraz elektrickým prúdom

Smrť alebo vážny úraz  
- Pred začatím akejkoľvek práce na výrobku vypnite napájacie napätie. Musí byť zaistené, že napájacie napätie nemôže byť náhodne zapnuté.



#### VAROVANIE

##### Úraz elektrickým prúdom

Smrť alebo vážny úraz  
- Spojte čerpadlo so zemou.

#### VAROVANIE

##### Úraz elektrickým prúdom

Smrť alebo vážny úraz  
- Pokiaľ národná legislatíva vyžaduje prúdový chránič alebo ekvivalent v elektrickej inštalácii, alebo pokiaľ je čerpadlo pripojené k elektrickej inštalácii, kde sa prúdový chránič používa ako doplnková ochrana, musí to byť typ A alebo lepší z dôvodu povahy pulzujúceho jednosmerného zvodového prúdu. Prúdový chránič musí byť označený symbolom zobrazeným nižšie;



#### VAROVANIE

##### Úraz elektrickým prúdom

Smrť alebo vážny úraz  
- Elektrické pripojenie musí byť vykonané osobou s príslušnou kvalifikáciou v súlade s platnými normami a miestnymi predpismi.



- Externá motorová ochrana nie je nutná.
- Skontrolujte, či napájacie napätie a frekvencia odpovedajú hodnotám uvedených na typovom štítku. Viď časť [5.4.2 Typový štítok](#).
- Pripojte čerpadlo na napájanie s konektorom dodávaným s čerpadlom. Pozrite kroky 1 až 7.

### 3.6 Montáž konektora

Krok	Akcia	Vyobrazenie
1	Nasajte káblovú priechodku a kryt konektora na kábel. Odizolujte káblové vodiče, ako je uvedené na obrázku.	
2	Pripojte káblovú priechodku k napájacíemu konektoru.	

Krok	Akcia	Vyobrazenie
3	Ohnite kábel s káblovými vodičmi smerujúcimi nahor.	
4	Vytiahnite šablónu vodičov a vyhodte ju.	
5	Zacvaknite kryt konektora do konektora napájania.	
6	Naskrutkujte káblovú priechodku na konektor napájania.	
7	Vložte konektor napájacieho napätia do protikusu vo svorkovnici čerpadla.	

## 4. Spustenie čerpadla



### VAROVANIE

#### Natlakovaný systém

Smrť alebo vážny úraz

- Pred otvorením uzatváracích ventilov utiahnite skrutky. Teplota čerpanej kvapaliny môže byť veľmi vysoká a pod tlakom.

### 4.1 Pred uvedením do prevádzky

Pred uvedením do prevádzky musí byť sústava naplnená čerpanou kvapalinou a musí byť dokonale odvzdušená. Uistite sa, že na vstupe čerpadla je k dispozícii požadovaný minimálny vstupný tlak. Viď časť 10. *Technické údaje*. Pokyny, ako odvzdušniť systém, nájdete v časti 4.3 *Odvzdušnenie čerpadla*.

### 4.2 Prvé spustenie

Po inštalácii produktu zapnite napájanie elektrickým prúdom. Svetlo v ovládacom paneli ukazuje, že je napájanie zapnuté. Viď obr. 7.

Čerpadlo je z výroby nastavené na AUTO<sub>ADAPT</sub>.

1 x 230V ± 10%  
~50/60 Hz Ⓢ



Obr. 7 Spustenie čerpadla

## 4.3 Odvzdušnenie čerpadla



Obr. 8 Odvzdušnenie čerpadla

Čerpadlo má automatický systém odvzdušnenia cez sústavu. Pred spustením čerpadla ho nemusíte odvzdušniť.

Vzduch v čerpadle môže spôsobiť hluk. Po niekoľkých minútach činnosti čerpadla hluk ustane.

Rýchle odvzdušnenie čerpadla dosiahnete jeho nastavením na otáčkový stupeň III. Ako rýchlo čerpadlo odvzdušní, závisí od veľkosti a dizajnu sústavy.

Po odvzdušnení čerpadla, teda ak pominie jeho hlučná prevádzka, vykonajte nastavenie čerpadla podľa odporúčaní. Viď časť 6. *Riadiace režimy*.



Čerpadlo nesmie bežať bez kvapaliny.

Nemôžete odvzdušňovať sústavu cez čerpadlo. Viď časť 5. *Predstavenie výrobku*.

TM07 4603 2119

TM07 4621 2119

## 5. Predstavenie výrobku

### 5.1 Popis výrobku

Čerpadlo je navrhnuté pre cirkuláciu kvapalín v sústavách s premenlivým prietokom, kde je potrebné optimalizovať nastavenie prevádzkového bodu čerpadla a tým znížiť náklady na energiu.

Tabuľka nižšie obsahuje súpis modelov ALPHA2 so zabudovanými funkciami a vlastnosťami.

#### Porovnanie modelov ALPHA2 v súlade so zabudovanými funkciami a vlastnosťami

Funkcie/vlastnosti	ALPHA2 model B	ALPHA2 model C	ALPHA2 model D	ALPHA2 model E
Začína od	PC 12xx*	PC 14xx*	PC 15xx*	PC 17xx*
AUTO <sub>ADAPT</sub>	•	•	•	•
Proporcionálny tlak	•	•	•	•
Konštantný tlak	•	•	•	•
Konštantná krivka	•	•	•	•
Automatická nočná redukovaná prevádzka	•	•	•	•
Manuálny letný režim		•	•	•
Ochrana pri prevádzke nasucho			•	•
Kompatibilná čítačka ALPHA Reader				•
Štart s vysokým krútiacim momentom			•	•
ALPHA2XX-40	•	•	•	•
ALPHA2XX-50	•	•	•	•
ALPHA2XX-60	•	•	•	•
ALPHA2XX-80		•	•	•

\* Výrobný kód (rok-týždeň).

### 5.2 Účel použitia

Čerpadlo je navrhnuté pre cirkuláciu kvapalín vo vykurovacích a chladiacích sústavách s teplotami rovnými alebo vyššími než 2 °C. Čerpadlá s telesom z nehrdzavejúcej ocele sa dajú využiť aj v sústavách na teplú vodu v domácnostiach.

### 5.3 Čerpané kvapaliny

Čerpadlo je vhodné pre tieto nasledujúce kvapaliny:

- čisté, riedke, neagresívne a nevybušné kvapaliny neobsahujúce pevné, ani vláknité prímеси.
- chladiace kvapaliny neobsahujúce minerálny olej.
- zmäkčená voda.

Kinematická viskozita vody je 1 mm<sup>2</sup>/s (1 cSt) pri 20 °C. Pokiaľ sa čerpadlo používa na čerpanie kvapaliny, ktorá má vyššiu viskozitu, bude jeho hydraulický výkon nižší.

**Príklad:** 50 % glykol vykazuje pri 20 °C viskozitu cca. 10 mm<sup>2</sup>/s (10 cSt) a výkon čerpadla je nižší o cca 15 %.

Nepoužívajte prísady, ktoré môžu alebo budú narúšať funkčnosť čerpadla.

Pri voľbe čerpadla je preto potrebné brať do úvahy viskozitu čerpanej kvapaliny.

Viac informácií o čerpaných kvapalinách, upozorneniach a prevádzkových podmienkach nájdete v časti [Porovnanie modelov ALPHA2 v súlade so zabudovanými funkciami a vlastnosťami](#).



## 5.4 Identifikácia

### 5.4.1 Typ modelu

Tento montážny a prevádzkový návod je platný pre ALPHA2 model B, C, D a E. Typ modelu je uvedený na obale a na štítku motora. Viď obr. 9 a 10.



Obr. 9 Typ modelu na obale



Obr. 10 Typ modelu na typovom štítku

### 5.4.2 Typový štítok

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			I1/1 (A)			P1 (W)			MPa								
Min.			X.XX			X											
Max.			X.XX			X.X			X.X								
CE			EBC			EEL			IP			TF					
EEL ≤ 0.XX - Part X			XXX V ~ XX Hz			IP XXX			TF XXX								
P/N: XXXXXXXX			S/N: XXXXXXXX			Model: XXXXXXXX			PC: XXXX								
MADE IN DENMARK			Grundfos Holding A/S,			DK-8850 Bjerringbro, Denmark											

Obr. 11 Typový štítok

Pol.	Popis
1	Minimálny menovitý prúd [A]
2	Maximálny menovitý prúd [A]
3	Značka CE a schvaľovacie protokoly
4	EEL: Index energetickej účinnosti
5	Napätie [V]
6	Číslo produktu
7	Sériové číslo
8	Model čerpadla
9	Krajina pôvodu
10	Kód matice údajov
11	Frekvencia [Hz]
Výrobný kód:	
12	• 1. a 2. číslica: rok • 3. a 4. číslica: týždeň
13	Teplotná trieda
14	Trieda krytia
15	Preškrtnutá odpadková debna na kolieskach v súlade s EN 50419
16	Maximálny tlak v systéme [MPa]
17	Minimálny príkon P1 [W]
18	Maximálny príkon P1 [W]:

### 5.4.3 Typový kľúč

Príklad	ALPHA2	25	-40	N	180
Typ čerpadla [ ]: Štandardná verzia					
Menovitý priemer (DN) vstupného a výstupného otvoru [mm]					
Maximálna dopravná výška [dm]					
[ ]: Liatinové teleso čerpadla A: Teleso čerpadla s odlučovačom vzduchu N: Teleso čerpadla z nehrdzavejúcej ocele					
Stavebná dĺžka čerpadla [mm]					








TM06 45820 2515

TM06 1716 2614

TM05 3079 0912

## 5.5 Príslušenstvo

### 5.5.1 Zostavy a sady ventilov

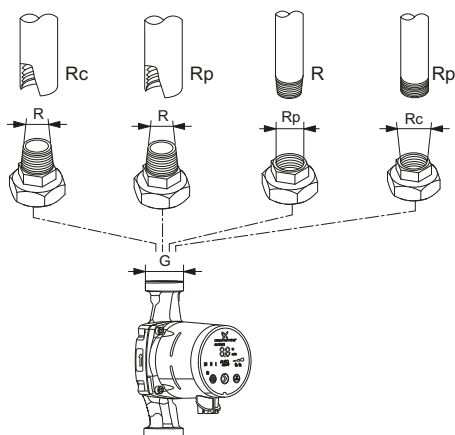
		Číslo produktu, zostavy													
ALPHA2	Prepojenie	Spojovacia matica s vnútorným závitom			Spojovacia matica s vonkajším závitom		Guľový uzáver s vnútorným závitom			Guľový uzáver s kompresnou zostavou		Spojovacia matica so spájkovacím dielcom			
															
15-xx*	G 1	3/4	1	1 1/4	1	1 1/4	3/4	1	1 1/4	Ø22	Ø28	Ø18	Ø22	Ø28	Ø42
15-xx N*	G 1														
25-xx	G 1 1/2	529921	529922	529821	529925	529924									
25-xx N	G 1 1/2	529971	529972				519805	519806	519807	519808	519809	529977	529978	529979	
32-xx	G 2		509921	509922											
32-xx N	G 2			509971											529995

Poznámka: Produktové čísla vždy patria k jednej kompletnej sade vrátane tesnení.

G-závity majú valcovitý tvar v súlade s normou EN-ISO 228-1 a neutesňujú závit. To vyžaduje ploché tesnenie. Naskrutkovať môžete iba vonkajšie G-závity (valcovité) do vnútorných G-závitov. G-závity sú štandardné závity na puzdre čerpadla.

R-závity sú kužeľovité vonkajšie závity v súlade s normou EN 10226-1.

Rc- alebo Rp-závity sú vnútorné závity buď s kužeľovitými alebo cylindrickými (paralelnými) závitmi. Naskrutkovať môžete vonkajšie R-závity (kužeľovité) do vnútorných Rc- alebo Rp-závitov. Viď obr. 12.



Obr. 12 G-závity a R-závity

TM06 9235 2017

## 5.6 Izolačné kryty, ALPHA2

Čerpadlá sú dodávané s dvomi izolačnými krytmi. Čerpadlá typu A s komorou na odlučovanie vzduchu nie sú dodávané s izolačnými krytmi. Každopádne si môžete objednať izolačné kryty ako príslušenstvo. Pozri nižšie uvedenú tabuľku.

Izolačná hrúbka izolačných krytov zodpovedá menovitému priemeru čerpadla.

Izolačné kryty, ktoré sú prispôsobené individuálnemu typu čerpadla, zakrývajú celý kryt čerpadla. Izolačné kryty sa okolo čerpadla nasadzujú jednoducho. Viď obr. 13.

Typ čerpadla	Číslo produktu
ALPHA2 XX-XX 130	98091786
ALPHA2 XX-XX 180	98091787



TM07 4604 2119

Obr. 13 Izolačné kryty

## 5.7 ALPHA prípojky



TM06 5823 0216

Obr. 14 ALPHA prípojky

Pol.	Popis	Číslo produktu
1	Priama prípojka ALPHA, štandardný pripojovací konektor, komplet	98284561
2	ALPHA uhlová prípojka, štandardné uhlové zástrčkové pripojenie, komplet	98610291
3	ALPHA prípojka, 90° ľavé koleno, vrátane 4 m kábla	96884669
4	ALPHA prípojka, 90° ľavé koleno, vrátane 1 m kábla a integrovaného ochranného rezistora NTC*	97844632

\* Tento špeciálny kábel s aktívnym zabudovaným NTC ochranným okruhom redukuje možný zapínací prúd. Tento kábel sa používa v prípade napr. nízkej kvality stýkačových komponentov, ktoré sú citlivé na zapínací prúd.

## 5.8 ALPHA Reader



TM06 8574 1517

ALPHA Reader je prijímač a vysielač údajov o výkone čerpadla v reálnom čase.

Jednotka využíva lítiovú batériu CR2032.

Jednotka sa spolu s aplikáciou Grundfos GO Balance používa na reguláciu vykurovacích systémov predovšetkým v domoch s jednou alebo dvomi rodinami. Aplikácia je dostupná ako pre zariadenia s platformou Android, tak i iOS, a môžete si ju stiahnuť zadarmo z Google Play a App Store.

Popis	Číslo produktu
ALPHA Reader MI401	98916967

Ďalšie informácie sú uvedené v časti [7.9 Použitie čítačky ALPHA Reader](#).

## 6. Riadiace režimy

### 6.1 AUTO<sub>ADAPT</sub>

V režime AUTO<sub>ADAPT</sub>, je nastavená regulácia čerpadla na proporcionálny tlak. AUTO<sub>ADAPT</sub> sa odporúča pre väčšinu vykurovacích systémov. Viď časť 6.6 Príručka pre výber riadiaceho režimu.

AUTO<sub>ADAPT</sub> zvolí najlepšiu riadiacu krivku za daných prevádzkových podmienok, čo znamená, že výkon čerpadla je automaticky prispôbený aktuálnej požiadavke na teplo, čo je veľkosť sústavy a požiadavky na teplo, meniace sa v čase, pomocou priebežného výberu krivky proporcionálneho tlaku.

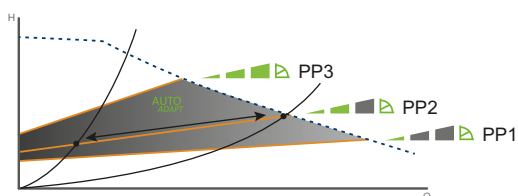
Nemôžete očakávať optimálne nastavenie čerpadla zo dňa na deň. Pokiaľ zlyhá napájanie alebo je odpojené, čerpadlo uloží nastavenie AUTO<sub>ADAPT</sub> do vnútornej pamäti a bude pokračovať v automatickom nastavení, keď bude napájanie obnovené.



Čerpadlo je z výroby nastavené na AUTO<sub>ADAPT</sub>.

### 6.2 Režim proporcionálneho tlaku

Regulácia na proporcionálny tlak prispôsobuje výkon čerpadla aktuálnej požiadavke tepla v sústave, ale výkon čerpadla sleduje vybranú výkonovú krivku PP1, PP2 alebo PP3. Viď obr. 15, kde bola zvolená PP2. Výber nastavenia proporcionálneho tlaku závisí na vlastnostiach vykurovacej sústavy a aktuálnej potrebe tepla.

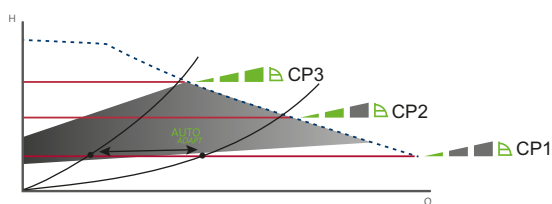


Obr. 15 Tri krivky proporcionálneho tlaku

TM05 3064 0912

### 6.3 Režim konštantného tlaku

Regulácia konštantného tlaku prispôsobuje prietok podľa skutočnej požiadavky na teplo v sústave udržiavaním konštantného tlaku v rovnakej dobe. Výkon čerpadla sleduje zvolenú výkonovú krivku, CP1, CP2 alebo CP3. Viď obr. 16, kde bola zvolená CP1. Výber nastavenia konštantného tlaku je závislý na vlastnostiach vykurovacej sústavy a aktuálnej potrebe tepla.

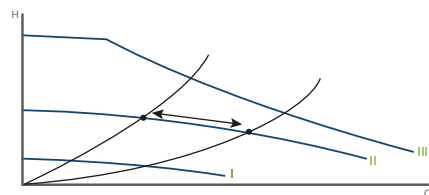


Obr. 16 Tri krivky konštantného tlaku

TM05 3066 0912

### 6.4 Konštantná krivka/konštantné otáčky

Pri činnosti s konštantnou krivkou/konštantnými otáčkami beží čerpadlo pri konštantných otáčkach, nezávisle od skutočnej potreby prietoku v sústave. Výkon čerpadla sleduje zvolenú výkonovú krivku I, II alebo III. Viď obr. 17, kde bola zvolená II. Výber nastavenia konštantnej krivky/konštantných otáčok závisí na charakteristike vykurovacej sústavy a počte batérií, ktoré môžu byť otvorené súčasne.



TM05 3068 0912

Obr. 17 Tri nastavenia konštantnej krivky/konštantných otáčok

### 6.5 Automatická nočná redukovaná prevádzka

Ako náhle bude povolená automatická redukovaná nočná prevádzka, čerpadlo si bude automaticky meniť normálnu prevádzku na krivku automatickej redukovanej nočnej prevádzky. Čerpadlo prepína na režim automatickej redukovanej nočnej prevádzky, ak je zaregistrovaný pokles teploty média v prírodnej potrubnej vetve o viac než 10 až 15 °C v rozmedzí približne dvoch hodín. Pokles teploty musí byť najmenej 0,1 °C/min.

Prepnutie na normálnu prevádzku sa uskutočňuje bez časového oneskorenia, keď sa teplota v prírodnej potrubnej vetve zvýši o cca 10 °C. Pokiaľ bolo napájanie vypnuté, nie je nutné znovu povoliť automatickú nočnú redukovanú prevádzku.

Pokiaľ je napájacie napätie vypnuté, keď čerpadlo beží po krivke redukovanej nočnej prevádzky, čerpadlo sa zapne do normálnej prevádzky. Pokiaľ sú podmienky pre automatickú redukovanú nočnú prevádzku znovu splnené, čerpadlo sa prepne späť na krivku pre automatickú redukovanú nočnú prevádzku.

Ak neposkytuje vykurovacia sústava dostatočné množstvo tepla, skontrolujte, či je funkcia automatickej redukovanej nočnej prevádzky povolená. Ak je tomu tak, vyradte funkciu.

### 6.6 Príručka pre výber riadiaceho režimu

Typ sústavy	Nastavenie čerpadla	
	Odporúčané	Alternatívne
Dvojpotrubná vykurovacia sústava	AUTO <sub>ADAPT</sub>	Krivka proporcionálneho tlaku, PP1, PP2 alebo PP3
Jednopotrubná vykurovacia sústava	Konštantná krivka/konštantné otáčky, I, II alebo III	Krivka konštantného tlaku CP1, CP2 alebo CP3
Systém podlahového vykurovania	Krivka konštantného tlaku, CP1, CP2 alebo CP3	Konštantná krivka/konštantné otáčky, I, II alebo III
Sústava teplej úžitkovej vody	Konštantná krivka/konštantné otáčky, I, II alebo III	Krivka konštantného tlaku, CP1, CP2 alebo CP3

#### 6.6.1 Zmena z odporúčaného na alternatívne nastavenie čerpadla

Vykurovacie sústavy sú pomerne pomalé systémy, ktoré sa nedajú nastaviť na optimálnu prevádzku v časovom úseku niekoľkých minút alebo hodín.

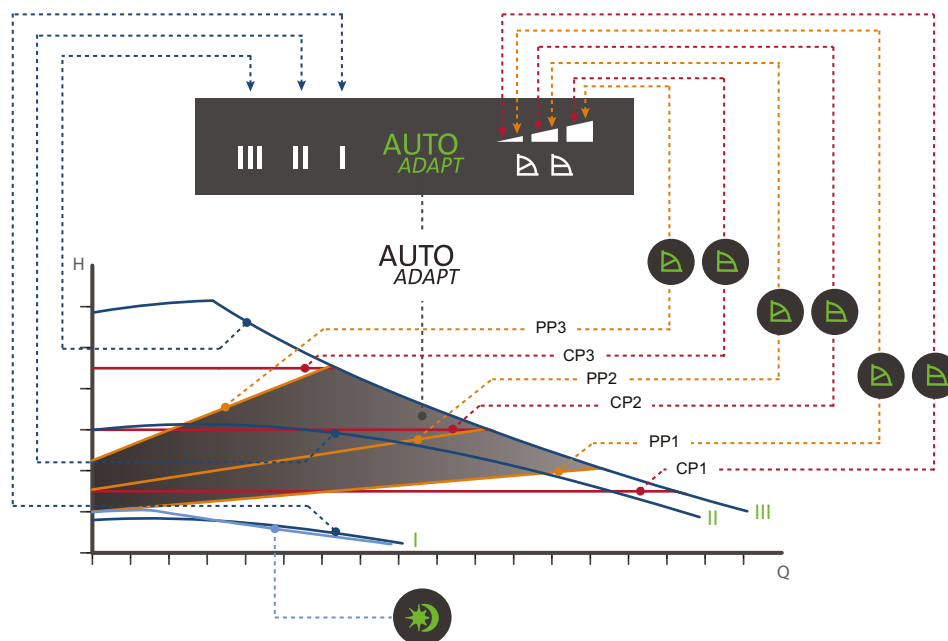
Ak odporúčané nastavenie čerpadla nedáva požadovaný efekt rozvodu tepla v miestnostiach danej budovy, zmeňte nastavenie čerpadla na alternatívny režim.

## 6.7 Výkon čerpadla


Ak odporúčané nastavenie čerpadla nedáva požadovaný efekt rozvodu tepla v miestnostiach danej budovy, zmeňte nastavenie čerpadla na alternatívny režim.

Vzťah medzi nastavením a výkonom čerpadla.

Obrázok 18 ukazuje pomocou kriviek vzťah medzi nastavením čerpadla a jeho výkonom. Viď taktiež časť 11. *Charakteristické krivky*.



Obr. 18 Nastavenie čerpadla vo vzťahu k jeho výkonu

Nastavenie	Charakt. krivka čerpadla	Funkcia
výrobné nastavenie AUTO <sub>ADAPT</sub>	Najvyššia až najnižšia krivka proporcionálneho tlaku	Funkcia AUTO <sub>ADAPT</sub> umožňuje čerpadlu automaticky regulovať svoj výkon v nadeľovanom prevádzkovom rozsahu. Viď obr. 18. <ul style="list-style-type: none"> <li>Prispôbenie výkonu čerpadla veľkosti sústavy.</li> <li>Prispôbenie výkonu čerpadla zmenám zaťaženia v čase.</li> </ul> V režime AUTO <sub>ADAPT</sub> je nastavená regulácia čerpadla na proporcionálny tlak.
PP1	Najnižšia krivka proporcionálneho tlaku	Prevádzkový bod čerpadla sa môže pohybovať hore a dole na najnižšej krivke proporcionálneho tlaku v závislosti od požiadavky na dodávku tepla. Viď obr. 18. Dopravná výška je redukovaná s klesajúcou potrebou dodávky tepla a zvyšovaná s rastúcou potrebou dodávky tepla.
PP2	Stredná krivka proporcionálneho tlaku	Prevádzkový bod čerpadla sa môže pohybovať hore a dole na strednej krivke proporcionálneho tlaku v závislosti od požiadavky na dodávku tepla. Viď obr. 18. Dopravná výška je redukovaná s klesajúcou potrebou dodávky tepla a zvyšovaná s rastúcou potrebou dodávky tepla.
PP3	Najvyššia krivka proporcionálneho tlaku	Pracovný bod čerpadla sa pohybuje hore alebo dole na najvyššej proporcionálnej krivke, v závislosti od požiadavky na dodávku tepla. Viď obr. 18. Dopravná výška je redukovaná s klesajúcou potrebou dodávky tepla a zvyšovaná s rastúcou potrebou dodávky tepla.
CP1	Najnižšia krivka konštantného tlaku	Pracovný bod čerpadla sa pohybuje na najnižšej krivke konštantného tlaku, v závislosti od požiadavky na dodávku tepla v systéme. Viď obr. 18. Dopravná výška bude udržiavaná na konštantnej úrovni, bez ohľadu na požadovanú potrebu tepla.
CP2	Stredná krivka konštantného tlaku	Pracovný bod čerpadla sa pohybuje na strednej krivke konštantného tlaku, v závislosti od požiadavky na dodávku tepla v systéme. Viď obr. 18. Dopravná výška bude udržiavaná na konštantnej úrovni, bez ohľadu na požadovanú potrebu tepla.
CP3	Najvyššia krivka konštantného tlaku	Pracovný bod čerpadla sa pohybuje na najvyššej krivke konštantného tlaku, v závislosti od požiadavky na dodávku tepla v systéme. Viď obr. 18. Dopravná výška bude udržiavaná na konštantnej úrovni, bez ohľadu na požadovanú potrebu tepla.
III	Otáčkový stupeň III	Čerpadlo beží podľa konštantnej krivky, čo znamená, že beží pri konštantných otáčkach. V prevádzkovom režime s otáčkovým stupňom III pracuje čerpadlo pri všetkých prevádzkových podmienkach podľa maximálnej krivky. Viď obr. 18. Rýchle odvzdušnenie čerpadla dosiahnete jeho krátkodobým nastavením na otáčkový stupeň III. Viď časť 4.3 <i>Odvzdušnenie čerpadla</i> .
II	Otáčkový stupeň II	Čerpadlo beží podľa konštantnej krivky, čo znamená, že beží pri konštantných otáčkach. V prevádzkovom režime s otáčkovým stupňom II pracuje čerpadlo pri všetkých prevádzkových podmienkach podľa strednej krivky. Viď obr. 18.
I	Otáčkový stupeň I	Čerpadlo beží podľa konštantnej krivky, čo znamená, že beží pri konštantných otáčkach. V prevádzkovom režime s otáčkovým stupňom I pracuje čerpadlo pri všetkých prevádzkových podmienkach podľa minimálnej krivky. Viď obr. 18.
	Automatická nočná redukovaná prevádzka a manuálny letný režim.	Čerpadlo sa nastavuje pre automatickú nočnú redukovanú prevádzku za predpokladu splnenia určitých podmienok.

TM05 2771 2817

## 7. Nastavenie produktu

### VAROVANIE

#### Horúci povrch



Smrť alebo vážny úraz

- Teleso čerpadla môže byť horúce v dôsledku toho, že čerpaná kvapalina sa za horúca odparuje. Dotýkajte sa iba ovládacieho panelu.

### 7.1 Prvky na ovládacom paneli



Obr. 19 Ovládací panel

Pol.	Popis
1	Displej zobrazujúci aktuálny príkon čerpadla vo wattoch alebo aktuálny prietok v m <sup>3</sup> /h.
2	Svetelné políčka na indikáciu nastavenia čerpadla. Vid' časť 7.3 Svetelné políčka k indikácii nastavení čerpadla.
3	Svetelné políčko indikujúce stav automatickej nočnej redukovanej prevádzky a letného manuálneho režimu.
4	Tlačidlo pre zapnutie a vypnutie automatickej nočnej redukovanej prevádzky a manuálneho letného režimu.
5	Tlačidlo na voľbu nastavení čerpadla.
6	Tlačidlo pre výber parametra, ktorý sa zobrazí na displeji, t.j. skutočná spotreba energie vo wattoch alebo skutočný prietok v m <sup>3</sup> /h. Tlačidlo sa taktiež používa pre aktiváciu režimu čítačky ALPHA Reader na čerpadle. Vid' časť 7.9.1 Aktivácia a deaktivácia režimu ALPHA Reader na čerpadle.
7	Symbol pripojenia.

### 7.2 Displej

Displej (1) je zapnutý po zapnutí prívodu napájacieho napätia.

Displej ukazuje aktuálnu energetickú spotrebu čerpadla vo wattoch alebo aktuálny prietok v m<sup>3</sup>/h v krokoch z 0,1 m<sup>3</sup>/h počas prevádzky.

Poruchy brániace správnej prevádzke čerpadla, napríklad zablokovanie rotora, sú indikované na displeji prostredníctvom chybových kódov. Vid' časť 9. Zisťovanie poruchy produktu.

Ak je indikovaná chyba, odstráňte chybu a reštartujte čerpadlo vypnutím a znovu zapnutím napájania.

### 7.3 Svetelné políčka k indikácii nastavení čerpadla

Ak sa otáča obežné koleso čerpadla, napríklad pri plnení čerpadla vodou, môže byť generované dostatočné množstvo energie, aby sa rozsvietil displej, aj po vypnutí napájania.

Čerpadlo má desať možností nastavení výkonu, ktoré sa dajú meniť tlačidlom (5). Vid' obr. 19.

Nastavenie čerpadla je na displeji indikované deviatimi svetelnými políčkami. Vid' obr. 20.



Obr. 20 Deväť svetelných políčok

Stlačenie tlačidla	Aktívne svetelné políčka	Popis
0	Výrobné nastavenie AUTO ADAPT	AUTO ADAPT
1		Najnižšia krivka proporcionálneho tlaku, PP1
2		Stredná krivka proporcionálneho tlaku, PP2
3		Najvyššia krivka proporcionálneho tlaku, PP3
4		Najnižšia krivka konštantného tlaku, CP1
5		Stredná krivka konštantného tlaku, CP2
6		Najvyššia krivka konštantného tlaku, CP3
7		Konštantná krivka
8		Konštantná krivka
9		Konštantná krivka

Informácie o funkcii jednotlivých nastavení nájdete v časti 6. Riadiace režimy.

## 7.4 Tlačidlo pre zapnutie a vypnutie automatickej nočnej redukovanej prevádzky

Tlačidlo zapína a vypína automatickú nočnú redukovanú prevádzku. Viď obr. 19 (4).


Automatická nočná redukovaná prevádzka sa týka iba vykurovacích sústav, ktoré sú pre túto funkciu pripravené. Viď časť 9. [Zisťovanie poruchy produktu](#).

Svetelné políčko , keď je aktívna automatická nočná redukovaná prevádzka. Viď obr. 19 (3).

Výrobné nastavenie: Automatický nočný režim zastavenia nie je aktívny.

Pokiaľ je čerpadlo nastavené na otáčkový stupeň I, II alebo III, nie je možné zvoliť funkciu automatického nočného zastavenia.

## 7.5 Tlačidlo pre výber nastavenia čerpadla

Pri každom stlačení tlačidla  sa nastavenie čerpadla zmení. Viď obr. 19 (5).

Jeden cyklus sa skladá z desiatich stlačení tlačidla. Viď časť 7.3 [Svetelné políčka k indikácii nastavení čerpadla](#).

## 7.6 Nastavenie automatickej nočnej redukovanej prevádzky

Pokiaľ ste zvolili otáčkový stupeň I, II alebo III, nie je povolená funkcia automatickej redukovanej nočnej prevádzky.

Pokiaľ bolo napájanie vypnuté, nie je nutné znovu povoliť automatickú nočnú redukovanú prevádzku.

Pokiaľ je napájacie napätie vypnuté, keď čerpadlo beží po krivke redukovanej nočnej prevádzky, čerpadlo sa zapne do normálnej prevádzky. Viď časť 9. [Zisťovanie poruchy produktu](#).

Pokiaľ sú podmienky pre automatickú redukovanú nočnú prevádzku znovu splnené, čerpadlo sa prepne späť na krivku pre automatickú redukovanú nočnú prevádzku. Viď časť 7.7 [Nastavenie manuálneho letného režimu](#).

Ak neposkytuje vykurovací systém dostatočné množstvo tepla, skontrolujte, či je funkcia automatickej redukovanej nočnej prevádzky povolená. Ak je tomu tak, vyradte funkciu.

K zaisteniu optimálneho efektu funkcie automatickej nočnej redukovanej prevádzky musia byť splnené nasledovné podmienky:


- Čerpadlo musí byť inštalované v prírodnej vetve k vykurovaciemu telesu (napr. radiátor). Viď obr. 21.
- Kotel musí mať zabudovaný systém automatickej regulácie teploty média.




Nepoužívajte automatickú nočnú redukovanú prevádzku, keď je čerpadlo inštalované vo vratnom potrubí vykurovacej sústavy.



Obr. 21 Podmienky automatickej nočnej redukovanej prevádzky

Stlačením  povoľte automatickú redukovanú nočnú prevádzku. Viď časť 7.4 [Tlačidlo pre zapnutie a vypnutie automatickej nočnej redukovanej prevádzky](#).

Rozsvietené políčko  ukazuje, že je aktívna funkcia automatickej redukovanej nočnej prevádzky.

## 7.7 Nastavenie manuálneho letného režimu

Manuálny letný režim je zvoliteľný od modelu C čerpadla ALPHA2.

U manuálneho letného režimu sa čerpadlo zastaví za účelom úspory energie. Za účelom predchádzania vápenateniu a upchatiu čerpadla sa čerpadlo často na krátku dobu zapína. To je alternatíva k vypínaniu čerpadla, ak uňho existuje riziko vápenatej usadeniny.




V prípade dlhej doby nečinnosti vzniká riziko vzniku vápenatých usadenín.

V manuálnom letnom režime sa čerpadlo často zapína pri pomalých otáčkach za účelom predchádzania zablokovaniu rotora. Displej je vypnutý.

Ak v manuálnom letnom režime nastane akýkoľvek poplach, nezobrazí sa žiaden alarm. Ak dôjde k opätovnému vypnutiu manuálneho letného režimu, zobrazia sa iba aktuálne alarmy.

Ak je pred nastavením manuálneho letného režimu povolená automatická nočná redukovaná prevádzka, čerpadlo sa po manuálnom letnom režime vráti do automatickej nočnej redukovanej prevádzky.

### 7.7.1 Zapnutie manuálneho letného režimu

Manuálny letný režim zapnete stlačením tlačidla pre automatickú nočnú redukovanú prevádzku po dobu 3 až 10 sekúnd. Viď obr. 23. Zelené svetielko bliká rýchlo. Po krátkej chvíli sa displej vypne a zelené svetelné políčko  začne blikáť pomaly.



Obr. 22 Tlačidlo automatickej nočnej redukovanej prevádzky

### 7.7.2 Vypnutie manuálneho letného režimu

Manuálny letný režim vypnete stlačením akéhokoľvek tlačidla. Potom sa čerpadlo vráti do predchádzajúceho režimu a nastavenia.

## 7.8 Ochrana pri prevádzke nasucho

Ochrana proti prevádzke nasucho chráni čerpadlo pred prevádzkou nasucho počas štartu a normálnej prevádzky. Viď časť 9. [Zisťovanie poruchy produktu](#).

Počas prvého spustenia a v prípade prevádzky nasucho bude čerpadlo pracovať 30 minút, než sa zastaví. Počas tejto doby čerpadlo zobrazuje chybový kód "E4 - - -".

Ochrana pre chodom na sucho je k dispozícii od ALPHA2 modelu D.

## 7.9 Použitie čítačky ALPHA Reader



TM06 4452 2315

Obr. 23 ALPHA Reader




Čítačka ALPHA Reader je kompatibilná od ALPHA2 modelu E. Symbol konektivity na čerpadle indikuje kompatibilitu s čítačkou ALPHA Reader. Viď obr. 23.

Čítačka ALPHA Reader ponúka bezpečné odoslanie interných údajov z čerpadla do zariadenia na báze Androidu alebo iOS prostredníctvom Bluetooth.

Jednotka sa spolu s aplikáciou Grundfos GO Balance používa na reguláciu vykurovacích systémov predovšetkým v domoch s jednou alebo dvomi rodinami. Aplikácia vás prevedie niekoľkými krokmi, v ktorých sú zhrnuté informácie o inštalácii a meraniach čerpadla. U dvojpotrubného radiátorového vykurovacieho systému alebo podlahového vykurovacieho systému aplikácia počíta vyrovnávacie hodnoty pre každý z ventilov. Na základe týchto hodnôt vás aplikácia prevedie cez nastavenie každého prednastaveného ventilu v systéme.

Ďalšie informácie o tom, ako nastaviť ALPHA Reader a uskutočniť vyváženie teplovodného vykurovania, nájdete v dokumentácii o ALPHA Reader v Grundfos Product Center na [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com).

### 7.9.1 Aktivácia a deaktivácia režimu ALPHA Reader na čerpadle

1. Stlačte [W/m<sup>3</sup>/h]  a držte po dobu 3 sekúnd.
2. Čítačka ALPHA Reader buď aktivovaná alebo deaktivovaná v závislosti na predchádzajúcom stave. Ak je čítačka ALPHA Reader aktívna, indikátor jednotky [W/m<sup>3</sup>/h] na displeji rýchlo bliká.



Režim ALPHA Reader môžete aktivovať a deaktivovať u všetkých režimov čerpadla.

Bližšie informácie o tom, ako používať čítačku ALPHA Reader, sú uvedené v samostatnom montážnom a prevádzkovom návode čerpadla.

Viď taktiež časť [5.8 ALPHA Reader](#).



## 8. Servis produktu

### VAROVANIE

#### Úraz elektrickým prúdom



Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím akejkoľvek práce na výrobku vypnite napájacie napätie. Musí byť zaistené, že napájacie napätie nemôže byť náhodne zapnuté.

### NEBEZPEČENSTVO

#### Natlakovaný systém



Ľahký alebo stredne ťažký úraz

- Pred demontážou čerpadla vypustíte sústavu alebo zavrite uzatváracie ventily na oboch stranách čerpadla. Pomaly uvoľnite skrutky a vypustíte tlak zo sústavy. Teplota čerpanej kvapaliny môže byť veľmi vysoká a pod tlakom.

### VAROVANIE

#### Horúci povrch



Ľahký alebo stredne ťažký úraz

- Teleso čerpadla môže byť horúce v dôsledku toho, že čerpaná kvapalina sa za horúca odparuje. Uzatvorte uzatváracie ventily na oboch stranách čerpadla a počkajte, až teleso čerpadla vychladne.

### VAROVANIE

#### Horúca kvapalina



Smrť alebo vážny úraz

- Pred demontážou čerpadla vypustíte sústavu alebo zavrite uzatváracie ventily na oboch stranách čerpadla. Pomaly uvoľnite skrutky a vypustíte tlak zo sústavy. Teplota čerpanej kvapaliny môže byť veľmi vysoká a pod tlakom.

### POZOR

#### Rozdrvenie nôh



Ľahký alebo stredne ťažký úraz

- Pri manipulácii s produktom používajte ochrannú obuv.

### POZOR

#### Ostrý predmet







Ľahký alebo stredne ťažký úraz

- Pri údržbe produktu používajte ochranné rukavice.

### 8.1 Demontáž produktu

1. Vypnite napájací zdroj.
2. Vytiahnite konektor. Pokyny pre demontáž konektora nájdete v časti [8.2 Rozmontovanie konektora](#).
3. Na oboch stranách čerpadla uzavrite oba uzatváracie ventily.
4. Uvoľnite upínanie.
5. Demontujte čerpadlo zo sústavy.

### 8.2 Rozmontovanie konektora

Krok	Akcia	Vyobrazenie
1	Uvoľnite káblovú priechodku a odstráňte ju z konektora.	
2	Vytiahnite kryt konektora stlačením na oboch stranách.	
3	Použite šablónu vodičov na uvoľnenie všetkých troch káblových vodičov naraz. Ak šablóna vodičov chýba, potom uvoľnite káblové vodiče jeden po druhom jemným zatlačením skrutkovača do koncovkej svorky.	
4	Zástrčka bola teraz odstránená z konektora napájania.	

TM05 5545 3812

TM05 5546 3812

TM05 5547 3812

TM05 5548 3812

## 9. Zisťovanie poruchy produktu

### NEBEZPEČENSTVO

#### Úraz elektrickým prúdom

Smrť alebo vážny úraz

- Pred začatím akejkoľvek práce na výrobku vypnite napájacie napätie. Musí byť zaistené, že napájacie napätie nemôže byť náhodne zapnuté.



### POZOR

#### Natlakovaný systém

Ľahký alebo stredne ťažký úraz

- Pred demontážou čerpadla vypustite sústavu alebo zavrite uzatváracie ventily na oboch stranách čerpadla. Teplota čerpanej kvapaliny môže byť veľmi vysoká a pod tlakom.



### VAROVANIE

#### Úraz elektrickým prúdom

Smrť alebo vážny úraz

- Poškodený produkt musí byť opravený v Grundfos alebo v autorizovanom servise Grundfos.



### VAROVANIE

#### Horúci povrch

Ľahký alebo stredne ťažký úraz

- Teleso čerpadla môže byť horúce v dôsledku toho, že čerpaná kvapalina sa za horúca odparuje. Uzatvorte uzatváracie ventily na oboch stranách čerpadla a počkajte, až teleso čerpadla vychladne.



### 9.1 Štart s vysokým krútiacim momentom

Ak je hriadeľ zablokovaný a nemôžete naštartovať čerpadlo, displej bude s oneskorením 30 minút zobrazovať alarm "E1 - "-".

Čerpadlo sa bude pokúšať znovu naštartovať, kým ho nevypnete. Počas pokusov o štart čerpadlo vibruje v dôsledku zaťaženia vysokým krútiacim momentom.

Štart s vysokým krútiacim momentom je k dispozícii od ALPHA2 modelu D.

## 9.2 Tabuľka pre hľadanie chýb

Porucha	Ovládací panel	Príčina	Náprava	
1. Čerpadlo nebeží.	Nesvieti.	a) Poistka je prepálená.	Vymeňte poistku.	
		b) Istič obvodu ovládaný prúdom alebo napätím sa vypol.	Prerušenie v istíči.	
		c) Čerpadlo je chybné.	Vymeňte čerpadlo.	
		Prepína medzi "- -" a "E 1".	a) Rotor je zablokovaný.	Odstráňte nečistoty z čerpadla.
		Prepína medzi "- -" a "E 2".	a) Nedostatočné napájacie napätie.	Skontrolujte, či napájacie napätie spadá do uvedeného rozsahu.
Prepína medzi "- -" a "E 3".	Prepína medzi "- -" a "E 4".	a) Elektrická chyba.	Vymeňte čerpadlo.	
		a) Ochrana proti prevádzke nasucho.	Uistite sa, že v potrubnej sústave je dostatočné množstvo tekutiny. Varovanie vynulujte stlačením akéhokoľvek tlačidla alebo vypnutím napájania prúdom.	
2. Hluk v sústave.	Na displeji nie je zobrazené žiadne varovanie.	a) Vzduch v sústave.	Odvzdušnite sústavu. Vid' časť <a href="#">4.3 Odvzdušnenie čerpadla</a> .	
		b) Prítok je príliš veľký.	Znížte saciu výšku.	
3. Hluk v čerpadle.	Na displeji nie je zobrazené žiadne varovanie.	a) Vzduch v čerpadle.	Nechajte čerpadlo bežať. Čerpadlo sa po chvíli odvzdušní samo.	
		b) Príliš nízka prítoková výška.	Zvýšte tlak na sacej strane čerpadla, príp. skontrolujte, že množstvo vzduchu v tlakovej nádobe je dostatočné, ak je použitá.	
4. Nedostatočná dodávka tepla.	Na displeji nie je zobrazené žiadne varovanie.	a) Príliš nízky výkon čerpadla.	Zmeňte nastavenie čerpadla, aby ste zvýšili výkon čerpadla. Vid' časť <a href="#">6.6.1 Zmena z odporúčaného na alternatívne nastavenie čerpadla</a> .	

## 10. Technické údaje

Prevádzkové podmienky		
Relatívna vlhkosť	Maximálne 95 % RH	
Tlak v sústave	Maximálne 1,0 MPa, 10 barov, dopravná výška 102 m.	
Tlak na sacej strane	<b>Teplota kvapaliny</b>	<b>Minimálny tlak nasávania</b>
	≤ 75 °C	0,005 MPa, 0,05 barov, dopravná výška 0,5 m
	90 °C	0,028 MPa, 0,28 barov, dopravná výška 2,8 m
	110 °C	0,108 MPa, 1,08 bar, dopravná výška 10,8 m
Hladina akustického tlaku	Hladina akustického tlaku čerpadla je pod hranicou 43 dB(A).	
Teplota okolia	0-40 °C	
Povrchová teplota	Maximálna teplota povrchu nesmie presiahnuť +125 °C.	
Teplota kvapaliny	2-110 °C	
Elektrické údaje		
Napájacie napätie	1 x 230 V ± 10 %, 50/60 Hz, PE	
Trieda krytia	F	
Spotreba napájacej energie v manuálnom letnom režime	< 0,8 wattov	
Rôzne údaje		
Ochrana motora	Externá motorová ochrana nie je nutná.	
Teplotná trieda	TF110 podľa EN 60335-2-51	
Trieda krytia	IPX4D	
Konkrétne hodnoty EEI	ALPHA2 XX-40: EEI ≤ 0,15	
	ALPHA2 XX-50: EEI ≤ 0,16	
	ALPHA2 XX-60: EEI ≤ 0,17	
	ALPHA2 XX-80: EEI ≤ 0,18	

K zabráneniu kondenzácie vodných pár vo svorkovnici a v statore čerpadla musí byť teplota čerpanej kvapaliny vždy vyššia než okolitá teplota vzduchu.

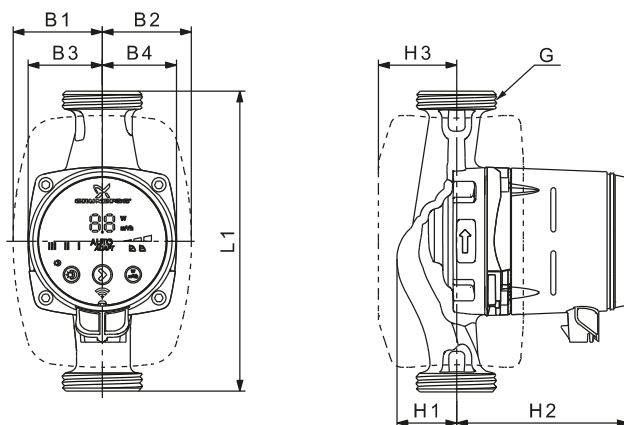
Teplota okolia [°C]	Minimálna teplota čerpanej kvapaliny [°C]
0	2
10	10
20	20
30	30
35	35
40	40



Čerpadlo môže bežať pri teplotách okolia mierne vyšších, než je teplota kvapaliny, ak pripojenie konektora v hlave čerpadla smeruje nadol.

## 10.1 Rozmery, ALPHA2 XX-40, XX-50, XX-60, XX-80

Rozmerové náčrtky a tabuľka rozmerov.



TM05 2364 5011

Typ čerpadla	Rozmery								
	L1	B1	B2	B3	B4	H1	H2	H3	G
ALPHA2 15-40 130	130	54	54	44	44	36	104	47	G 1
ALPHA2 15-50 130	130	54	54	44	44	36	104	47	G 1*
ALPHA2 15-60 130	130	54	54	44	44	36	104	47	G 1*
ALPHA2 15-80 130	130	54	54	44	44	36	104	47	G 1
ALPHA2 25-40 130	130	54	54	44	44	36	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-40 N 130	130	54	54	44	44	37	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-50 130	130	54	54	44	44	36	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-50 N 130	130	54	54	44	44	37	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-60 130	130	54	54	44	44	36	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-60 N 130	130	54	54	44	44	37	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-80 130	130	54	54	44	44	36	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-80 N 130	130	54	54	44	44	37	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-40 180	180	54	54	44	44	36	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-40 N 180	180	54	54	44	44	37	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-50 180	180	54	54	44	44	36	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-50 N 180	180	54	54	44	44	37	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-60 180	180	54	54	44	44	36	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-60 N 180	180	54	54	44	44	3	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-80 180	180	54	54	44	44	36	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 25-80 N 180	180	54	54	44	44	37	104	47	G 1 1/2
ALPHA2 32-40 180	180	54	54	44	44	36	104	47	G 2
ALPHA2 32-40 N 180	180	54	54	44	44	37	104	47	G 2
ALPHA2 32-50 180	180	54	54	44	44	36	104	47	G 2
ALPHA2 32-50 N 180	180	54	54	44	44	37	104	47	G 2
ALPHA2 32-60 180	180	54	54	44	44	36	104	47	G 2
ALPHA2 32-60 N 180	180	54	54	44	44	37	104	47	G 2
ALPHA2 32-80 180	180	54	54	44	44	36	104	47	G 2
ALPHA2 32-80 N 180	180	54	54	44	44	37	104	47	G 2

## 11. Charakteristické krivky

### 11.1 Interpretácia diagramov charakteristických kriviek

Každé nastavenie čerpadla má svoju vlastnú charakteristickú krivku. Funkcia AUTO<sub>ADAPT</sub> však pokrýva určitý výkonový rozsah.

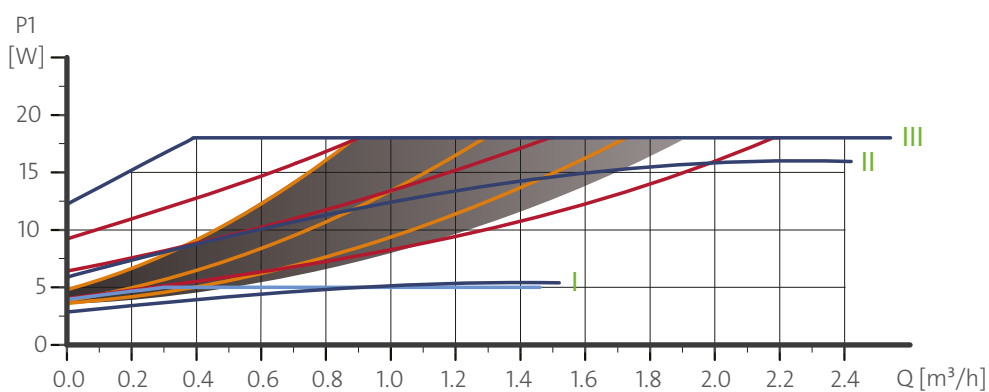
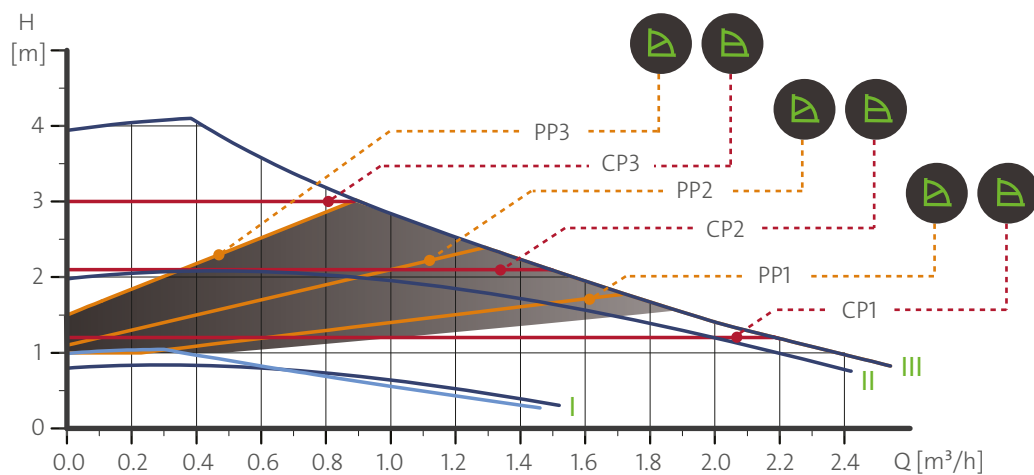
Ku každej charakteristickej krivke náleží výkonová krivka P1. Výkonová krivka udáva energetický príkon čerpadla vo wattoch pri danej charakteristickej krivke.

### 11.2 Podmienky pre krivky

Nižšie uvedené podmienky sa vzťahujú na výkonové krivky uvedené na nasledujúcich stranách:

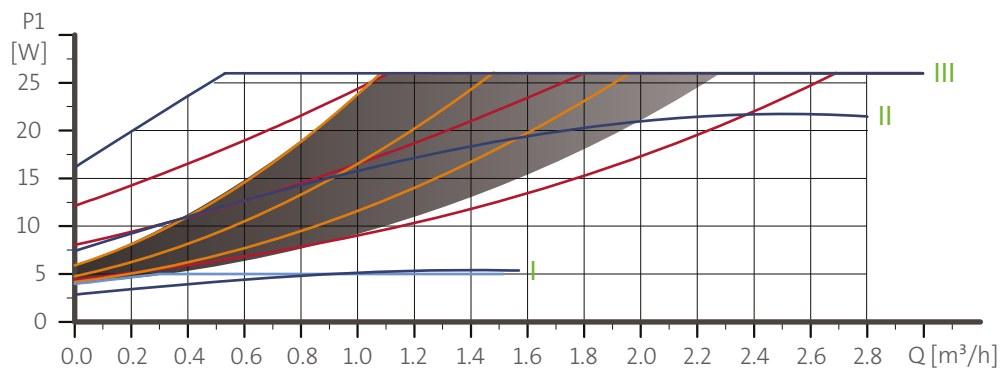
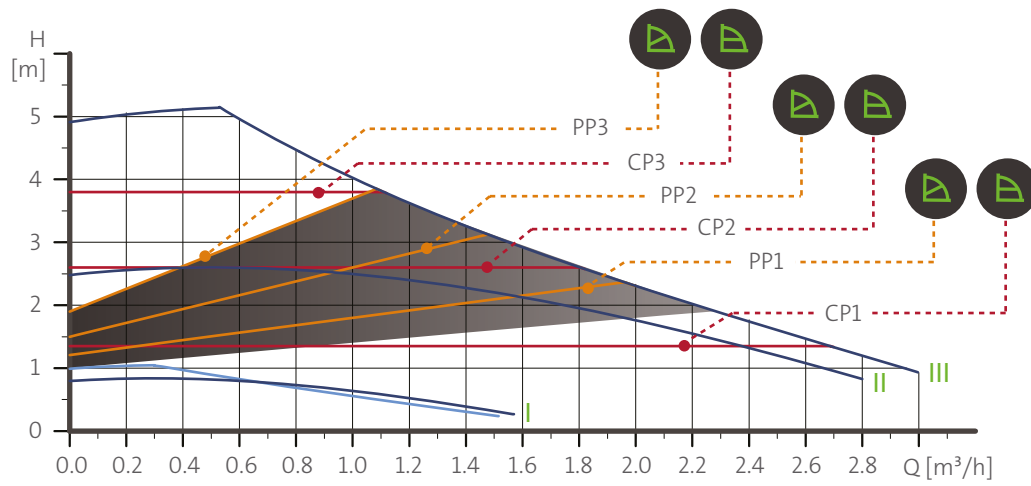
- Skúšobná kvapalina: voda bez obsahu vzduchu.
- Krivky platia pre kvapalinu o hustote  $\rho = 983,2 \text{ kg/m}^3$  a teplote  $+60 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Všetky krivky udávajú priemerné hodnoty a nesmú sa používať ako garančné krivky. Pokiaľ je požadovaný určitý minimálny výkon, musí byť vykonané individuálne meranie.
- Krivky pre otáčkové stupne I, II a III sú označené pomocou I, II a III.
- Krivky sa vzťahujú ku kvapaline s kinematickou viskozitou  $\nu = 0,474 \text{ mm}^2/\text{s}$  (0,474 cSt).
- Prevodový pomer medzi dopravnou výškou H [m] a tlakom p [kPa] bol stanovený pre vodu o hustote  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Pre kvapaliny s inou hustotou, napríklad pre horúcu vodu, je výtláčny tlak čerpadla priamo úmerný hustote kvapaliny.
- Krivky sú získané podľa EN 16297-2.

## 11.3 Výkonové krivky, ALPHA2 XX-40 (N)



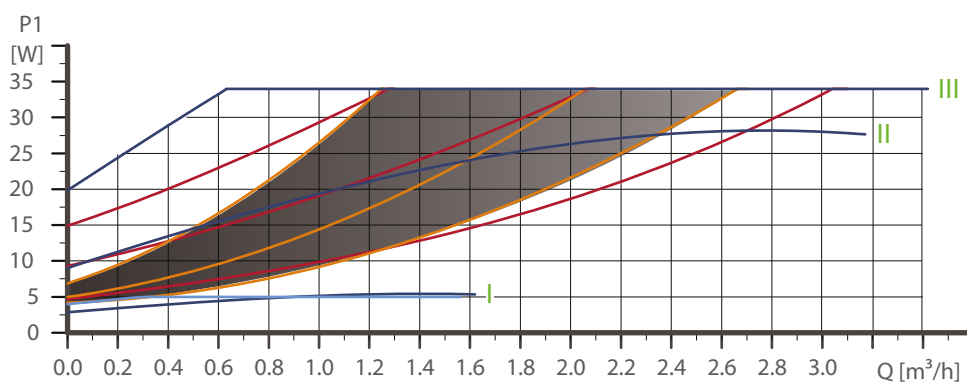
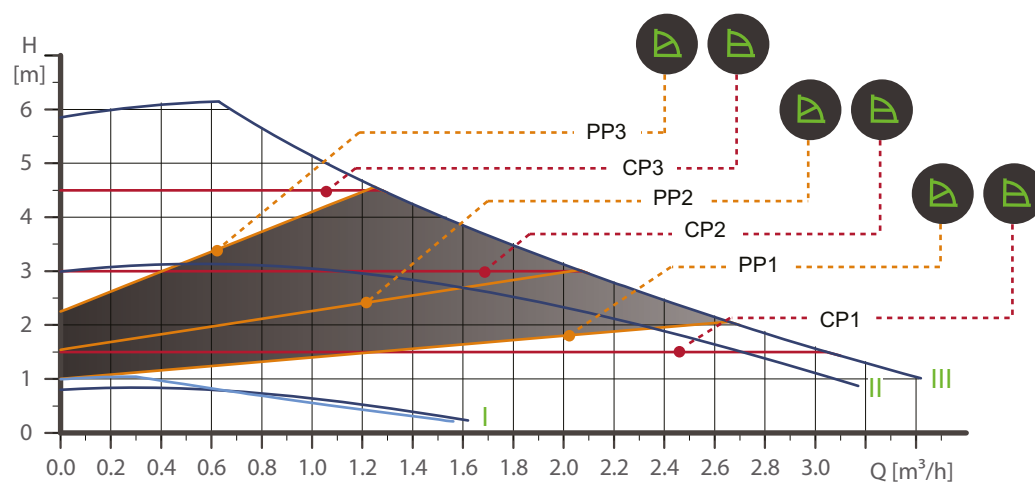
Nastavenie	P1 [W]	$I_{1/1}$ [A]
<b>AUTO<sub>ADAPT</sub></b>	3-18	0,04 - 0,18
<b>Min.</b>	3	0,04
<b>Max.</b>	18	0,18

## 11.4 Výkonové krivky, ALPHA2 XX-50 (N)



Nastavenie	P1 [W]	$I_{1/1}$ [A]
AUTO <sub>ADAPT</sub>	3-26	0,04 - 0,24
Min.	3	0,04
Max.	26	0,24

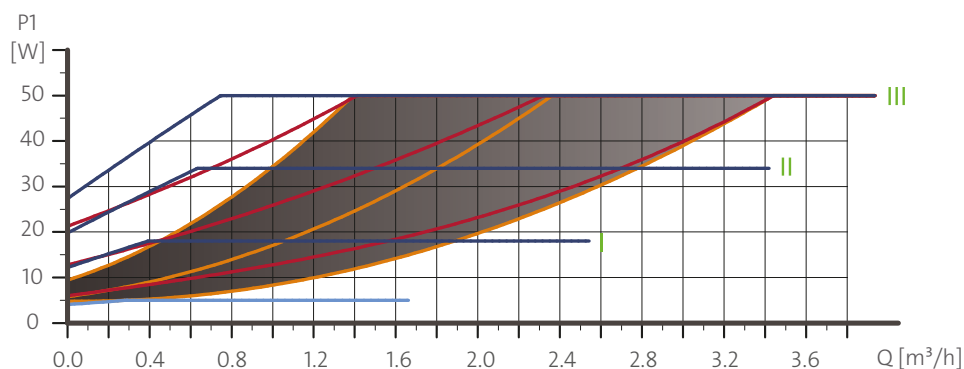
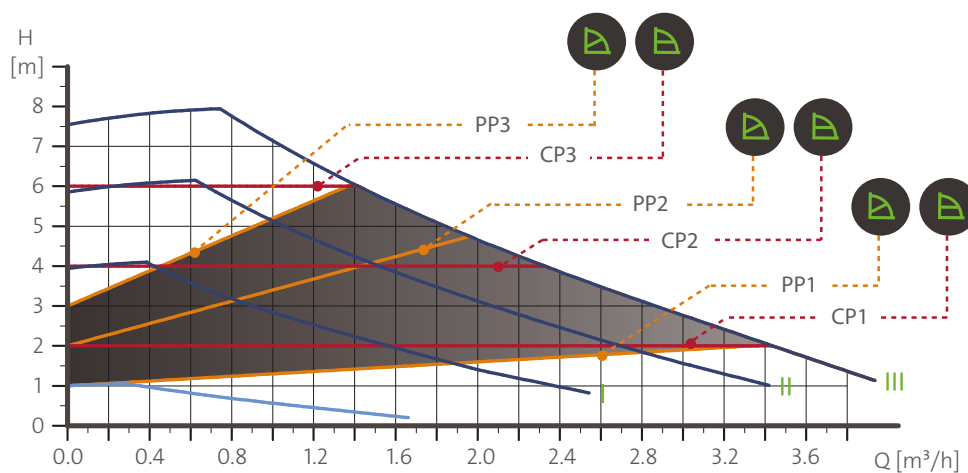
## 11.5 Výkonové krivky, ALPHA2 XX-60 (N)



Nastavenie	P1 [W]	$I_{1/1}$ [A]
<b>AUTO<sub>ADAPT</sub></b>	3-34	0,04 - 0,32
<b>Min.</b>	3	0,04
<b>Max.</b>	34	0,32



## 11.6 Výkonové krivky, ALPHA2 XX-80 (N)



Nastavenie	P1 [W]	I <sub>1/1</sub> [A]
AUTO <sub>ADAPT</sub>	3-50	0,04 - 0,44
Min.	3	0,04
Max.	50	0,44

## 12. Likvidácia produktu

Likvidácia výrobku alebo jeho súčastí musí byť vykonaná v súlade s nasledujúcimi pokynmi a so zreteľom na ochranu životného prostredia:

- Využite služby miestnej verejnej alebo súkromnej firmy zaoberajúcej sa zberom a spracovávaním odpadu.
- Ak to nie je možné, kontaktujte najbližšiu pobočku spoločnosti Grundfos alebo jeho servisných partnerov.



Preškrtnutý symbol odpadkovej nádoby na produkte znamená, že produkt musí byť zlikvidovaný oddelene od bežného domového odpadu. Ak produkt, označený týmto symbolom, dosiahne koniec svojej životnosti, odneste ho na zberné miesto, určené miestnymi

orgánmi pre likvidáciu odpadu. Samostatný zber a recyklácia takýchto produktov pomôže chrániť životné prostredie a ľudské zdravie.

Pozrite si taktiež informácie o likvidácii produktov na [www.grundfos.com/product-recycling](http://www.grundfos.com/product-recycling).



**Argentina**

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.  
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro  
Industrial Garin  
1619 Garin Pcia. de B.A.  
Phone: +54-3327 414 444  
Telefax: +54-3327 45 3190

**Australia**

GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.  
P.O. Box 2040  
Regency Park  
South Australia 5942  
Phone: +61-8-8461-4611  
Telefax: +61-8-8340 0155

**Austria**

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.  
Grundfosstraße 2  
A-5082 Grödig/Salzburg  
Tel.: +43-6246-883-0  
Telefax: +43-6246-883-30

**Belgium**

N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.  
Boomssesteenweg 81-83  
B-2630 Aartselaar  
Tél.: +32-3-870 7300  
Télécopie: +32-3-870 7301

**Belarus**

Представительство ГРУНДФОС в  
Минске  
220125, Минск  
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56, БЦ  
«Порт»  
Тел.: +7 (375 17) 286 39 72/73  
Факс: +7 (375 17) 286 39 71  
E-mail: minsk@grundfos.com

**Bosnia and Herzegovina**

GRUNDFOS Sarajevo  
Zmaja od Bosne 7-7A,  
BH-71000 Sarajevo  
Phone: +387 33 592 480  
Telefax: +387 33 590 465  
www.ba.grundfos.com  
e-mail: grundfos@bih.net.ba

**Brazil**

BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL  
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco,  
630  
CEP 09850 - 300  
São Bernardo do Campo - SP  
Phone: +55-11 4393 5533  
Telefax: +55-11 4343 5015

**Bulgaria**

Grundfos Bulgaria EOOD  
Slatina District  
Iztocna Tangenta street no. 100  
BG - 1592 Sofia  
Tel. +359 2 49 22 200  
Fax. +359 2 49 22 201  
email: bulgaria@grundfos.bg

**Canada**

GRUNDFOS Canada Inc.  
2941 Brighton Road  
Oakville, Ontario  
L6H 6C9  
Phone: +1-905 829 9533  
Telefax: +1-905 829 9512

**China**

GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.  
10F The Hub, No. 33 Suhong Road  
Minhang District  
Shanghai 201106  
PRC  
Phone: +86 21 612 252 22  
Telefax: +86 21 612 253 33

**COLOMBIA**

GRUNDFOS Colombia S.A.S.  
Km 1.5 vía Siberia-Cota Conj. Potrero  
Chico,  
Parque Empresarial Arcos de Cota Bod.  
1A.  
Cota, Cundinamarca  
Phone: +57(1)-2913444  
Telefax: +57(1)-8764586

**Croatia**

GRUNDFOS CROATIA d.o.o.  
Buzinski prilaz 38, Buzin  
HR-10010 Zagreb  
Phone: +385 1 6595 400  
Telefax: +385 1 6595 499  
www.hr.grundfos.com

**GRUNDFOS Sales Czechia and  
Slovakia s.r.o.**

Čajkovského 21  
779 00 Olomouc  
Phone: +420-585-716 111

**Denmark**

GRUNDFOS DK A/S  
Martin Bachs Vej 3  
DK-8850 Bjerringbro  
Tlf.: +45-87 50 50 50  
Telefax: +45-87 50 51 51  
E-mail: info\_GDK@grundfos.com  
www.grundfos.com/DK

**Estonia**

GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ  
Peterburi tee 92G  
11415 Tallinn  
Tel: + 372 606 1690  
Fax: + 372 606 1691

**Finland**

OY GRUNDFOS Pumput AB  
Trukkikuja 1  
FI-01360 Vantaa  
Phone: +358-(0) 207 889 500

**France**

Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.  
Parc d'Activités de Chesnes  
57, rue de Malacombe  
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)  
Tél.: +33-4 74 82 15 15  
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

**Germany**

GRUNDFOS GMBH  
Schlüterstr. 33  
40699 Erkrath  
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0  
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799  
e-mail: infoservice@grundfos.de  
Service in Deutschland:  
e-mail: kundendienst@grundfos.de

**Greece**

GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.  
20th km. Athinon-Markopoulou Av.  
P.O. Box 71  
GR-19002 Peania  
Phone: +0030-210-66 83 400  
Telefax: +0030-210-66 46 273

**Hong Kong**

GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.  
Unit 1, Ground floor  
Siu Wai Industrial Centre  
29-33 Wing Hong Street &  
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan  
Kowloon  
Phone: +852-27861706 / 27861741  
Telefax: +852-27858664

**Hungary**

GRUNDFOS Hungária Kft.  
Tópark u. 8  
H-2045 Törökbálint,  
Phone: +36-23 511 110  
Telefax: +36-23 511 111

**India**

GRUNDFOS Pumps India Private Limited  
118 Old Mahabalipuram Road  
Thoraiakkam  
Chennai 600 096  
Phone: +91-44 2496 6800

**Indonesia**

PT. GRUNDFOS POMPA  
Graha Intirub Lt. 2 & 3  
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,  
Jakarta Timur  
ID-Jakarta 13650  
Phone: +62 21-469-51900  
Telefax: +62 21-460 6910 / 460 6901

**Ireland**

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.  
Unit A, Merrywell Business Park  
Ballymount Road Lower  
Dublin 12  
Phone: +353-1-4089 800  
Telefax: +353-1-4089 830

**Italy**

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.  
Via Gran Sasso 4  
I-20060 Truccazzano (Milano)  
Tel.: +39-02-95838112  
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

**Japan**

GRUNDFOS Pumps K.K.  
1-2-3, Shin-Miyakoda, Kita-ku,  
Hamamatsu  
431-2103 Japan  
Phone: +81 53 428 4760  
Telefax: +81 53 428 5005

**Korea**

GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.  
6th Floor, Aju Building 679-5  
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916  
Seoul, Korea  
Phone: +82-2-5317 600  
Telefax: +82-2-5633 725

**Latvia**

SIA GRUNDFOS Pumps Latvia  
Deglava biznesa centrs  
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,  
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641  
Fakss: + 371 914 9646

**Lithuania**

GRUNDFOS Pumps UAB  
Smolensko g. 6  
LT-03201 Vilnius  
Tel: + 370 52 395 430  
Fax: + 370 52 395 431

**Malaysia**

GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.  
7 Jalan Peguam U1/25  
Glenmarie Industrial Park  
40150 Shah Alam  
Selangor  
Phone: +60-3-5569 2922  
Telefax: +60-3-5569 2866

**Mexico**

Bombas GRUNDFOS de México S.A. de  
C.V.  
Boulevard TLC No. 15  
Parque Industrial Stiva Aeropuerto  
Apodaca, N.L. 66600  
Phone: +52-81-8144 4000  
Telefax: +52-81-8144 4010

**Netherlands**

GRUNDFOS Netherlands  
Veluwezoom 35  
1326 AE Almere  
Postbus 22015  
1302 CA ALMERE  
Tel.: +31-88-478 6336  
Telefax: +31-88-478 6332  
E-mail: info\_gnl@grundfos.com

**New Zealand**

GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.  
17 Beatrice Tinsley Crescent  
North Harbour Industrial Estate  
Albany, Auckland  
Phone: +64-9-415 3240  
Telefax: +64-9-415 3250

**Norway**

GRUNDFOS Pumper A/S  
Stråmsveien 344  
Postboks 235, Leirdal  
N-1011 Oslo  
Tlf.: +47-22 90 47 00  
Telefax: +47-22 32 21 50

**Poland**

GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.  
ul. Klonowa 23  
Baranowo k. Poznań  
PL-62-081 Przeźmierowo  
Tel.: (+48-61) 650 13 00  
Fax: (+48-61) 650 13 50

**Portugal**

Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.  
Rua Calvet de Magalhães, 241  
Apartado 1079  
P-2770-153 Paço de Arcos  
Tel.: +351-21-440 76 00  
Telefax: +351-21-440 76 90

**Romania**

GRUNDFOS Pompe România SRL  
Bd. Biruintei, nr 103  
Pantelimon county Ilfov  
Phone: +40 21 200 4100  
Telefax: +40 21 200 4101  
E-mail: romania@grundfos.ro

**Russia**

ООО Грундфос Россия  
ул. Школьная, 39-41  
Москва, RU-109544, Russia  
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00  
Факс (+7) 495 564 8811  
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

**Serbia**

Grundfos Srbija d.o.o.  
Omladinskih brigada 90b  
11070 Novi Beograd  
Phone: +381 11 2258 740  
Telefax: +381 11 2281 769  
www.rs.grundfos.com

**Singapore**

GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.  
25 Jalan Tukang  
Singapore 619264  
Phone: +65-6681 9688  
Telefax: +65-6681 9689

**Slovakia**

GRUNDFOS s.r.o.  
Prievozská 4D  
821 09 BRATISLAVA  
Phona: +421 2 5020 1426  
sk.grundfos.com

**Slovenia**

GRUNDFOS LJUBLJANA, d.o.o.  
Leskoškova 9e, 1122 Ljubljana  
Phone: +386 (0) 1 568 06 10  
Telefax: +386 (0) 1 568 06 19  
E-mail: tehnika-si@grundfos.com

**South Africa**

Grundfos (PTY) Ltd.  
16 Lascelles Drive, Meadowbrook Estate  
1609 Germiston, Johannesburg  
Tel.: (+27) 10 248 6000  
Fax: (+27) 10 248 6002  
E-mail: lgradidge@grundfos.com

**Spain**

Bombas GRUNDFOS España S.A.  
Camino de la Fuentesilla, s/n  
E-28110 Algete (Madrid)  
Tel.: +34-91-848 8800  
Telefax: +34-91-628 0465

**Sweden**

GRUNDFOS AB  
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)  
431 24 Mölndal  
Tel.: +46 31 332 23 000  
Telefax: +46 31 331 94 60

**Switzerland**

GRUNDFOS Pumpen AG  
Bruggacherstrasse 10  
CH-8117 Fällanden/ZH  
Tel.: +41-44-806 8111  
Telefax: +41-44-806 8115

**Taiwan**

GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.  
7 Floor, 219 Min-Chuan Road  
Taichung, Taiwan, R.O.C.  
Phone: +886-4-2305 0868  
Telefax: +886-4-2305 0878

**Thailand**

GRUNDFOS (Thailand) Ltd.  
92 Chaloom Phrakiat Rama 9 Road,  
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250  
Phone: +66-2-725 8999  
Telefax: +66-2-725 8998

**Turkey**

GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.  
Gebze Organize Sanayi Bölgesi  
İhsan dede Caddesi,  
2. yol 200. Sokak No. 204  
41490 Gebze/ Kocaeli  
Phone: +90 - 262-679 7979  
Telefax: +90 - 262-679 7905  
E-mail: satis@grundfos.com

**Ukraine**

Бізнес Центр Європа  
Столицьне шосе, 103  
м. Київ, 03131, Україна  
Телефон: (+38 044) 237 04 00  
Факс.: (+38 044) 237 04 01  
E-mail: ukraine@grundfos.com

**United Arab Emirates**

GRUNDFOS Gulf Distribution  
P.O. Box 16768  
Jebel Ali Free Zone  
Dubai  
Phone: +971 4 8815 166  
Telefax: +971 4 8815 136

**United Kingdom**

GRUNDFOS Pumps Ltd.  
Grovebury Road  
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL  
Phone: +44-1525-850000  
Telefax: +44-1525-850011

**U.S.A.**

GRUNDFOS Pumps Corporation  
9300 Loiret Blvd.  
Lenexa, Kansas 66219  
Phone: +1-913-227-3400  
Telefax: +1-913-227-3500

**Uzbekistan**

Grundfos Tashkent, Uzbekistan The  
Representative Office of Grundfos  
Kazakhstan in Uzbekistan  
38a, Oybek street, Tashkent  
Телефон: (+998) 71 150 3290 / 71 150  
3291  
Факс: (+998) 71 150 3292

Addresses Revised 15.01.2019

<b>99462941</b> 1119
----------------------

ECM: 1275702
--------------

Trademarks displayed in this material, including but not limited to Grundfos, the Grundfos logo and "be think innovate" are registered trademarks owned by The Grundfos Group. All rights reserved. © 2019 Grundfos Holding A/S, all rights reserved.