

## Inline-Помпи VariA-E

# ИНСТРУКЦИЯ ЗА МОНТАЖ И ЕКСПЛОАТАЦИЯ

### ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА СЪОТВЕТСТВИЕ

Biral AG декларира, че продуктите:  
**VariA-E**

предмет на настоящата декларация отговарят на Директивите на Съвета на Европа за хармонизиране на законите на страните-членки на ЕС:

- машини (2006/42/EG) норма: EN 12100-1
  - електро съоръжения за употреба в рамките на определено напрежение (2006/95/EG) норми: EN 61800-5-1
  - електромагнитна съвместимост (2004/108/EG норми: EN 61800-3
- директива за екологичен дизайн (2009/125/EG)
- електромотори: Регламент на Европейската комисия № 640/2009 – важи само за ел.мотори на Бирал с трифазен ток с обозначение IE3. Виж фирмената табелка с типа на мотора, прилагана норма EN 60034-30:2009
  - директива за екологичен дизайн (2009/125/EG)
  - водни помпи: Регламент на Европейската комисия № 547/2012 (Важи само за помпи, обозначени с MEI, Виж фирмената табелка с типа на помпата)

## Съдържание

### 1. Мерки за безопасност

- 1.1. Общи положения
- 1.2. Обозначение на съобщения
- 1.3. Квалификация и обучение на обслужващия персонал
- 1.4. Опасност при неспазване на мерките за безопасност
- 1.5. Безопасни работни условия
- 1.6. Мерки за безопасност за потребителя/обслужващия персонал
- 1.7. Мерки за безопасност при монтаж, поддръжка и инспекция
- 1.8. Неправомерно преустройство и производство на рез. части
- 1.9. Недопустим начин на работа

### 2. Обем на доставката и транспорт

- 2.1. Обем на доставката
- 2.2. Транспорт

### 3. Предназначение

- 3.1. Работни флуиди
- 3.2. Челно уплътнение

### 4. Типов ключ

### 5. Условия за приложение

- 5.1. Макс. допустимо работно налягане/ налягане в системата
- 5.2. Налягане в системата / нагнетателно налягане / смукателна височина
- 5.3. Макс. налягане на входа
- 5.4. Мин. дебит
- 5.5. Макс. дебит
- 5.6. Принудително течение/работа на турбините
- 5.7. Ниво на шума (ниво на акустичното натоварване)

### 6. Работни условия

- 6.1. Максимален брой включения

### 7. Монтаж

- 7.1. Позициониране
- 7.2. Свързване
- 7.3. Допустими позиции при монтаж
- 7.4. Свързване
- 7.5. Спирателен кран
- 7.6. Директен монтаж към тръбопровода
- 7.7. Помпи с пета
- 7.8. Тръбопроводи
- 7.9. Байпас

### 8. Общи данни за Varia-E

- 8.1. Помпа без сензор за диференциално налягане
- 8.2. Помпа със сензор за диференциално налягане
- 8.2.1. Монтаж на сензора за диференциално налягане
- 8.3. Ограничения при позициониране

### 9. Електрическо свързване

- 9.1. Указания за безопасност
- 9.1.1. главен прекъсвач
- 9.1.2. Защита срещу токов удар – непряко действие

### 9.2. Оперативен ток

- 9.2.1. допълнителна защита
- 9.2.2. Защита от пренапрежение
- 9.2.3. Захранващо напрежение
- 9.2.4. Препоръчителни стойности за сигурност
- 9.3. Свързване към захранващата мрежа
- 9.4. Други свързвания

### 9.5. превключвател

### 10. Пуск в експлоатация

- 10.1. Общи положения
- 10.2. Пълнене
- 10.3. Обезвъздушаване а сензора за диференциално налягане
- 10.4. Контрол на работата

### 11. Настройки

- 11.1. Табло за управление
- 11.2. Видове регулиране (A1)
- 11.3. Напор (A2)
- 11.4. Показания за актуален дебит (LED V 17)
- 11.5. Активиране/деактивиране на бутоните за управление
- 11.6. Пускане/спиране на помпата STOP/START
- 11.7. Показание за състоянието на светлинния индикатор – impeller Biral
- 11.8. Показание за състоянието на честотния преобразувател
- 11.9. Фабрични настройки на честотния преобразувател

### 12. Монтаж на честотния преобразувател

- 12.1. Необходима площ
- 12.2. Следене на температурата
- 12.3. Условия за вграждане

### 13. Поддръжка

- 13.1. Общи положения
- 13.2. Центриране на вала на помпата
- 13.3. Монтаж на блока за вграждане / на челното уплътнение

### 14. Сервизно обслужване

- 14.1. Замърсена помпа
- 14.2. Резервни части / Окомплектовка

### 15. Окомплектовка

### 16. Общи изисквания за безопасност

### 17. Преглед на аварийите

### 18. Тест на изолационното съпротивление

### 19. Температура на околната среда / Височина на монтаж

### 20. Отстраняване на отпадъци

### 21. Технически характеристики

### 22. Таблица за налягане на водните пари

### 23. Приложение

- 23.1. Резервни части на помпата
- 23.2. Резервни части на честотния преобразувател
- 23.3. Таблица за маса и тегло

## 1. Мерки за безопасност

### 1.1. Общи положения

Настоящата Инструкция за монтаж и работа съдържа основни указания, които следва да се спазват при монтажа, работата и поддръжката. Тя трябва да се прочете внимателно преди монтажа и пуска в експлоатация от монтьора и отговорния специалист /потребителя. Тя трябва да бъде на разположение при инсталацията. Трябва да се спазват не само общите указания за безопасност посочени в раздел «Мерки за безопасност», но и специалните мерки за безопасност, включени в останалите раздели.

### 1.2. Обозначение на съобщения



*Инструкцията за монтаж и експлоатация съдържа указания за безопасност, които при не съблюдаване могат да причинят увреждане на лица, и са означени със знака за опасност съгласно DIN 4844-W9*



*Този символ е Предупреждение за опасно електрическо напрежение  
Знак за опасност по DIN 4844-W8.*

#### **ВНИМАНИЕ**

*Указания за безопасност, чието неспазване може да предизвика увреждане на машините и тяхната функция.*

Съобщения върху самата инсталация като например

- знаци за посока на въртене
- обозначения за връзки на флуида

трябва задължително да се спазват и да се поддържат в четливо състояние.

### 1.3. Квалификация и обучение на персонала

Персоналът, който извършва монтаж, експлоатация и поддръжка трябва да има съответната квалификация за тази работа. Потребителят трябва да определи областта на отговорност, компетентност и надзор на персонала.

### 1.4. Опасност при неспазване на мерките за безопасност

Неспазването на мерките за безопасност може да причини увреждания на хора, околната среда и инсталацията. Неспазването на мерките за безопасност може да доведе до незащитане на всякакви искания за обезщетения. В отделни случаи, неспазването им може да доведе до следните аварии:

- Увреждане на важни функции на инсталацията
- неспазване на предписаните методи за поддръжка и сервизно обслужване
- Увреждане на хора – електрически и механични.

### 1.5. Безопасни условия на труд

Трябва да се спазват мерките за безопасност, посочени в настоящата инструкция за монтаж и работа, националните регламенти за предотвратяване на произшествия, както и евентуалните вътрешни правила за работа, експлоатация на потребителя.

### 1.6. Мерки за безопасност за потребителя/обслужващия персонал

Не трябва да се отстраняват никакви предпазители пред движещи се части при работа на инсталацията Трябва да се елиминират всякакви рискове от електроинсталацията (за подробности виж например Регламента NIN (CENELEC) и местните енергоснабдителни).

### 1.7. Мерки за безопасност при монтаж-, поддръжка и инспекция

Потребителят трябва да осигури изпълнението на всякакви работи по монтаж, поддръжка и инспекция от упълномощен и квалифициран технически персонал, който е информиран съгласно Инструкцията за монтаж и работа по време на квалификационен курс.

По принцип всякакви работи трябва да се извършват в състояние на покой на инсталацията.

Непосредствено след приключване на работите трябва да се поставят обратно всякакви предпазни устройства, респ. да се пуснат в експлоатация.

Преди повторен пуск в експлоатация трябва да се спазват всички указания, посочени в раздел «Свързване на ел инсталацията».

### 1.8. Неправомерно преустройство и производство на рез. части

Всякакви видове преустройство или промени на помпите трябва да бъдат съгласувани с производителя.

Оригиналните рез части и окомплектовка, на производителя гарантират сигурност. Употребата на други части може да доведе до анулиране на задължението за подмяната им.

### 1.9. Недопустим начин на работа

Сигурността на работата на доставените помпи се гарантира само при спазване на указанията в раздел «Работа по предназначение» на Инструкцията за монтаж и работа. Пределните стойности посочени в Техническата характеристика в никакъв случай не трябва да се превишават.

## 2. Обем на доставката и Транспорт

### 2.1 Доставка

Помпите се доставят от завода в подходяща опаковка, подходяща за пренасяне с електрокар за по-големите размери. Обемът на доставката включва:

- Помпа
- Настоящата Инструкция за монтаж и експлоатация
- Допълнително: над DN 60 (дължина 475) основна плоча, която се отстранява (по избор)



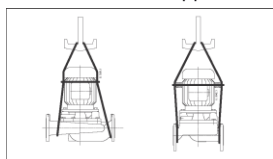
**Помпата се доставя върху Европалета, или еднократна палета със съответната опаковка. При транспорт с повдигащо устройство (електрокар, кран) а трябва да се обезопаси. Транспортните размери и тегла са дадени в Таблицата с техническите характеристики. Трябва да се спазват общите указания за предотвратяване на аварии !**

### 2.2 Транспорт

#### Внимание

**Помпата трябва да се предпазва от влага и замръзване. Електрониката не трябва да се излага на температури извън границите -10 °C +50 °C при транспорт.**

Помпите се повдигат с въжета. Примерна употреба на въжета.



#### **ВНИМАНИЕ**

**Да се внимава с центъра на тежестта на помпата, за да не се преобърне.**

**ВНИМАНИЕ** **Моторите и главите на помпите (мотор и работно колело) сами не трябва да се повдигат на халки за повдигане (ако има такива). Цялата помпа не трябва да се повдига на халки. Халките за повдигане не са размерени достатъчно силно за тази цел.**

## 3. Предназначение

Помпата е предназначена само за пренос на течности. Безопасната работа на помпата се гарантира само при употреба по предназначение. Граничните стойности, дадени в Техническите характеристики не трябва в никакъв случай да се превишават. Центробежните Spline помпи Bigal са предвидени за работа в следните области:

- Отоплителни, вентилационни, климатични и хладилни инсталации
- Циркулационни, транспортиране на флуид и повишаване на налягането в промишлени инсталации.

При употреба на недопустими флуиди, като напр. течности със съдържание на киселини или основи, инсталацията може да се повреди вследствие на корозия, да се нарушат функциите или уплътненията.

#### - **Работни флуиди**

Чисти, редки и незапалителни флуиди без твърди или дълговлакнести съставки. Работният флуид да не влиза в химически реакции с материалите, от които са съставени помпите. Ако помпата трябва да работи с течност, с плътност / гъстота, различна от тази на водата, се променя хидравличната мощност. Трябва да се има предвид, че мощността на мотора може да се регулира. О-пръстените и уплътнението на вала се избират според работния флуид. При работа с вода с температура над 80 °C и автокорозионни примеси, котлен камък и др. може да са необходими специални уплътнения на вала (напр. в отоплителни и климатични инсталации). В отоплителни инсталации трябва да се поддържа качество на водата съгласно VDI 2035.

#### - **Челно уплътнение**

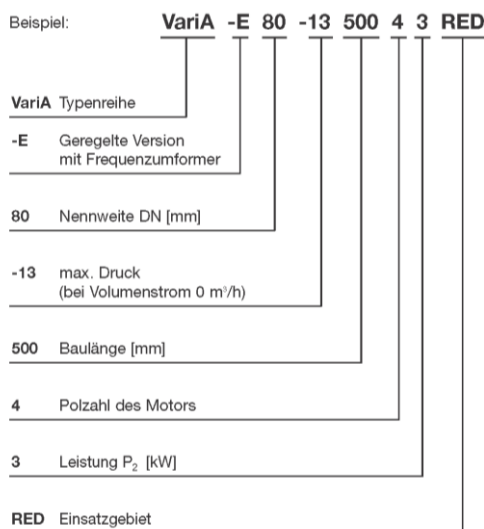
Помпената част се уплътнява с челно уплътнение при вала на мотора. За смазване се налага слаб теч. При добавки за защита против замръзване или други добавки, може да се виждат остатъци от тях. При добавки за защита против замръзване или други добавки над 25% са необходими евентуално специални челни уплътнения. При по-продължителен престой, помпата трябва да се пуска в действие периодично за кратко време за да се избегнат течове. Добавките към водата, и по-специално абразивните вещества могат да повредят челното уплътнение (повишен теч). На челното уплътнение в никакъв случай не трябва да има под-налягане.



**Опазване на околната среда...**

**Транспортната опаковка не може да се избегне. Молим за съдействие за опазване на околната среда и целесъобразна преработка или използване на суровините.**

#### 4. Типов ключ



#### ТИПОВ КЛЮЧ

##### VariA Серия

**E** – регулируема версия с честотен преобразувател

**80** – номинален диаметър (мм)

**-13** макс. налягане (при дебит 0м³/ч)

**500** – дължина (мм)

**4** – брой фази на мотора

**3** – мощност P<sub>2</sub> (кВт)

**RED** - Област на приложение

#### 5. Условия за приложение

##### 5.1 Макс. допустимо работно налягане/налягане в системата

Стандартно изпълнение RED, GREEN 1 и GREEN 2

RED: 10 bar до 140 °C

GREEN 1: 10 bar до 90 °C

GREEN 2: 10 bar до 60 °C

Специално изпълнение със специално челно уплътнение  
13 bar до 140 °C

16 bar до 120 °C

##### **ВНИМАНИЕ**

**Максималното работно налягане зависи от температурата на флуида. Зададените граници на налягане и температура не трябва да бъдат превишавани.**

##### 5.2 Налягане в системата/ налягане на входа/ височина на засмукване

Място на монтаж 500 m надморско равнище.

За всеки +/- 100 m надморска височина се променя необходимото работно налягане, Налягане на входа около +/- 0.01 bar.

##### Изчисляване на мин. височина на входа

##### /изчисляване на обезопасяване

$$H = p_b \times 10,2 \quad \text{NPSH} \quad H_v - H_s$$

необходимо мин. налягане на входа «H» в [mWS] за

предотвратяване на кавитация в помпата се изчислява както следва:

H = необходима височина на входа

P<sub>b</sub> = Показание на барометъра в bar.

(Показанието на барометъра може да е евентуално 1 bar).

В затворени инсталации p<sub>b</sub> отчита

налягането в системата в bar

**NPSH = Net Positive Suction Head** /нето положителна смук. височина/в mWS

(отчита се в кривата NPSH при най-голям Дебит на помпата)

H<sub>f</sub> = Загуби на налягане в смукателния тръбопровод в mWS

H<sub>v</sub> = Височина на налягането на парата при GLRD в mWS

(вж. Таблица за налягане на парата)

t<sub>m</sub> = Температура на флуида

H<sub>s</sub> = Резерв за безопасност (напр. 0,5 m)

При положителен резултат от H, в помпата има достатъчно налягане в системата и помпата работи безопасно.

При отрицателен H, налягането в системата е твърде ниско и трябва да се добави налягане в системата минимум със стойността на H.

##### Например

45 m³/h, 6,5 m

Температура на флуида t<sub>m</sub> = 60 °C

VariA 65-10 340 4 1.5

NPSH: m от диаграмата на помпата

p<sub>b</sub> = 1 bar

H<sub>f</sub> = 0 (приема се)

H<sub>v</sub> = 3,9 (75 °C)

H = P<sub>b</sub> x 10,2 - NPSH - H<sub>f</sub> - H<sub>v</sub> - H<sub>s</sub>

«H» = +10,2 - 4 - 0 - 3,9 - 0,5

«H» = +1,8

## **ВНИМАНИЕ**

**В смукателния тръбопровод се допускат само минимални съпротивления, т.е. нулева точка на инсталацията непосредствено преди смукателния вентил на помпата.**

### **5.3. Макс. налягане на входа**

Макс. налягане на входа + нулево работно налягане трябва да са винаги под «макс. допустимо работно налягане».

### **5.4. Мин. дебит**

През помпата трябва винаги да тече минимален дебит.

## **ВНИМАНИЕ**

**В помпата трябва винаги да има минимален дебит - 10% от дебита в точката на определяне на КПД . При регулируеми помпи, работещи на намалени обороти, тази стойност може да бъде и по-ниска. Дебитът и напорът в работната точка на КПД (ВЕР) са дадени в таблицата с данните на помпата.**

### **5.5 Макс. дебит**

Максималният дебит не трябва да превишава зададените стойности за отделните помпи, защото има опасност от кавитация и свръхнатоварване. Размерите и теглото са дадени в спецификациите (в каталога).

### **5.6 Принудително течение/работа на турбините**

## **ВНИМАНИЕ**

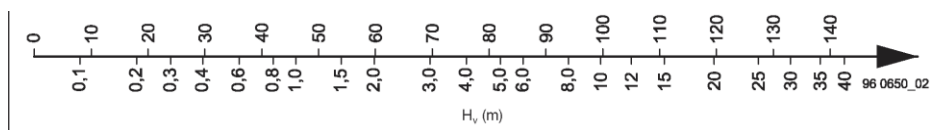
**Принудително течение/работата на турбините са недопустими и могат да причинят разрушаване на помпата и на честотния преобразувател.**

### **5.7 Ниво на шума (Ниво на акустичното натоварване)**

Мотор [kW]	50 Hz [dB(A)]	60 Hz [dB(A)]
0.25 до 2.2	<70	<70
3.0	<70	71
4.0	<70	71
5.5	71	76
7.5	72	77
11.0	74	80
15.0	76	81
18.5	77	82

Таблица за налягане на парата

Температура  $t_m$  (°C)



## **6. Работни условия**

### **6.1 Максимален брой включения**

При директно включване в мрежата помпата не трябва да се включва/изключва повече от чети пъти на час. Ако помпата се включва директно в ел. мрежа, започва работа около 5 s по-късно. Ако помпата трябва да се включва по-често на час, трябва да се предвиди външен извод за включване/изключване. Ако помпата се включва/изключва с външен шалтер, тя се задейства веднага.

## 7. Монтаж

### 7.1 Позициониране

Помпата трябва да се постави в помещение, което не замръзва и добре се проветрява.



**При помпи, работещи с горещи флуиди трябва да се предотврати достъпа на хора до горещи повърхности.**

За инспекция и за ремонтни работи е необходимо минимално свободно пространство над мотора:

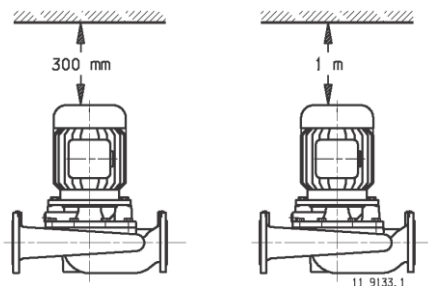
- За помпи с мотори до включително 4 kW: 300 mm
- За помпи с мотори над 5.5 kW трябва да се предвиди подсилваща макара минимум 1 m.

### **ВНИМАНИЕ**

**Мотори и глави на помпи (мотор и работно колело) самостоятелно могат да се повдигат на халките (ако има такива).**

**Цялата помпа не трябва да се повдига на халките. Халките не са достатъчно здрави за повдигане.**

Пространство над мотора 0.25 до 4.0 kW  
5.5 до 18.5 kW



### 7.2 Свързване

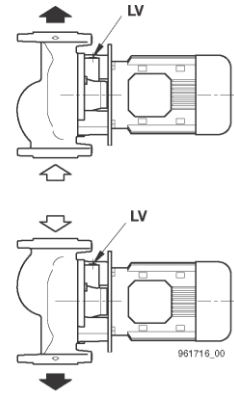
Стрелките на корпусите на помпите показват посоката на преминаване на флуида. Помпата може да се включва, в зависимост от размера на мотора в хоризонтални или вертикални тръбопроводи. Помпи с мотори до включително 7.5 kW могат да се монтират във всяко положение, обаче моторът не трябва да сочи надолу.

### **ВНИМАНИЕ**

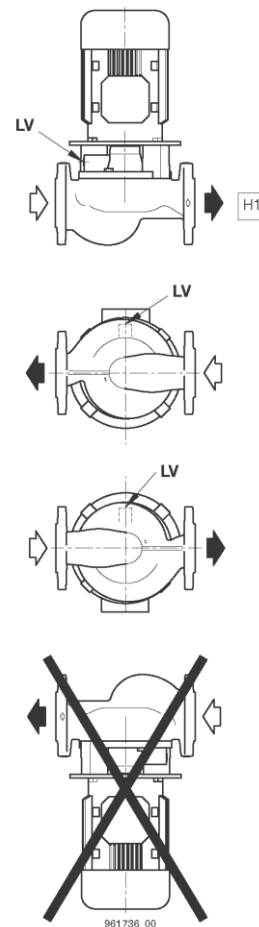
**Обезвъздушаване LV, независимо от посоката на позициониране, трябва винаги да е в горната част на вертикалната ос.**

**Изключение: H1 и H1a**

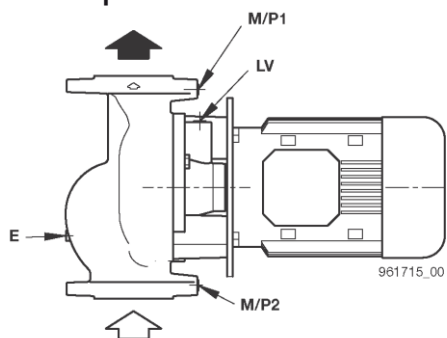
### 7.3 Възможности за позициониране над мотора



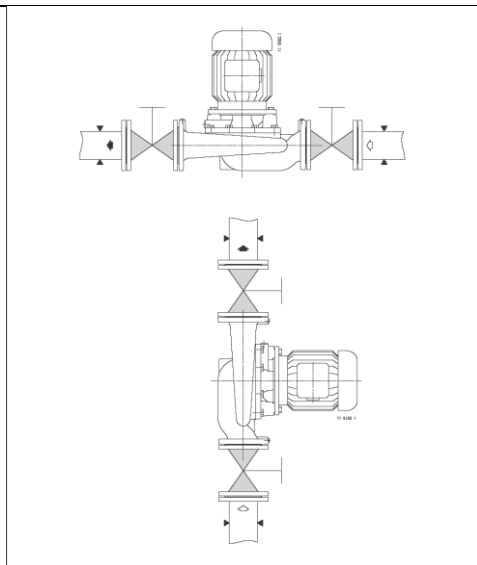
### Вертикален монтаж



## 7.4 Свързване



<b>E</b>	* Изпразване <sup>1</sup>	G <sup>1</sup> /4"
<b>LV</b>	Обезвъздушаване	G <sup>1</sup> /4"
<b>M</b>	* Свързване на манометър <sup>1</sup>	2 x G <sup>1</sup> /4"
<b>P1</b>	Свързване от нагнетателната страна	G <sup>1</sup> /4"
<b>P2</b>	Свързване от смукателната страна	G <sup>1</sup> /4"
<b>0</b>	Смукателен вентил	
<b>»</b>	Нагнетателен вентил	
<sup>1</sup> при наличност		
* VariA 80x500/100x670/ 125x620/150x750		



Преди и след помпата да са монтирани спирателен вентил. По този начин при евентуална подмяна на помпата не се налага изпразване и повторно пълнене на инсталацията.

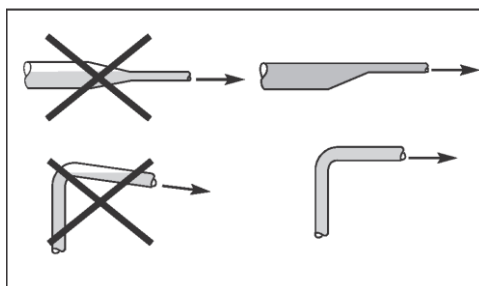
## 7.6. Директен монтаж в тръбопровода

Ако тръбите са достатъчно здраво закрепени в непосредствена близост до вентилите на помпите, помпите с мотори до 18.5 kW могат да се монтират директно в хоризонтални и вертикални тръбопроводи.

## 7.7. Помпи с пета

При недостатъчна носеща способност на тръбопровода, помпите с диаметър над DN 80 mm с една пета могат да се закрепват директно на фундаментния цокъл или на конзола на стената. За предотвратяване на предаване на вибрации или звук препоръчваме помпата да се постави върху вибропоглъщаща поставка.

## 7.8. Тръбопроводи



Помпата трябва да се монтира без напрежение, така че силите в тръбопровода да не пречат на работата ѝ. Тръбопроводите трябва да се разположат така, че специално в смукателния тръбопровод да не се събира въздух.

## 7.9 Байпас

### **ВНИМАНИЕ**

*Помпата не трябва да работи със затворен спирателен кран на нагнетателно тръбопровод. Повишената температура и образуваната пара в резултат на това може да повредят помпата. За да се избегне тази опасност през помпата винаги трябва да преминава минимално количество флуид. Това се постига чрез поставяне на байпас или изпускател към предвидения съд на нагнетателната страна на помпата.*



## 8. Общи данни за VariA-E

VariA-E Помпи са Помпи с честотно регулируеми стандартни мотори за свързване с мрежи с трифазен ток.

Помпата има:

- Реле за подаване на сигнал за аварии или работен сигнал
- Реле за подаване на работен сигнал или сигнал за готовност
- Дигитален вход за външно ВКЛ /EIN/ или външно ИЗКЛ /AUS/
- Дигитален вход за външни минимални обороти<sup>1</sup>
- Дигитален вход за външни минимални обороти<sup>1 1</sup>, който се конфигурира с дистанционен APP или PC като връщане в изходно положение на алармата

### 8.1. Помпи без сензор за диференциално налягане

Деактивира се регулаторът вътре в помпите. Може да се включи външна стойност (0-10 V, 4-20 mA) за задаване на оборотите. Помпата може да се настройва между минимални обороти - 12.5 Hz и максималните обороти.

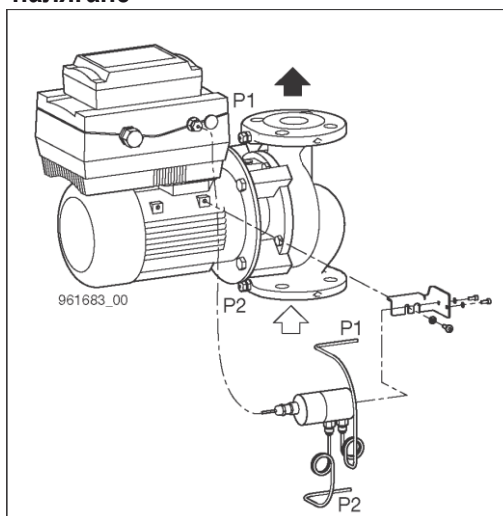
#### УКАЗАНИЕ

*Показанието за дебит на честотния преобразувател се деактивира. Когато показанието за дебит на помпата трябва да бъде активно в необходимата стойност, трябва да се избере помпа със сензор за диференциално налягане и стойността трябва да се зададе през Интерфейс модула *Viral Interface Module (VIM B2 Модул за управление)*. (Дебит на *Viral AQUAtron* е едно отклонение на диференциалното налягане)*

## 8.2 Помпи със сензор за диференциално налягане

Помпата има вграден PI-Регулатор и един сензор за диференциално налягане, който дава възможност за регулиране на нагнетателно налягане на помпите при видовете регулиране по константно налягане и пропорционално налягане. Желаната зададена величина за всеки вид работа се настройва на таблото за управление *Viral* чрез клавиатура.

### 8.2.1 Монтаж на сензор за диференциално налягане



**P1** –нагнетателна страна  
**страна**

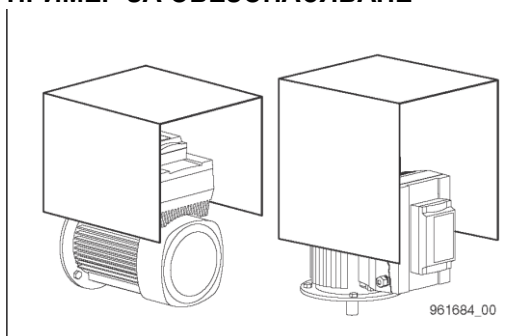
**P2** – смукателна  
**страна**

### 8.3 Ограничения за позициониране

За да се осигури достатъчно охлаждане на мотора и на електрониката, трябва да се спазва следното:

- Помпата трябва да е вградена, като се осигури достатъчно охлаждане.
  - Температурата на охлаждащия въздух да не превишава 40 °C.
  - Оребрванията и перките за охлаждане на мотора трябва да се поддържат чисти.
- За да не се образува конденз на електрониката, трябва да се покрият моторите, разположени на открито, с подходящо обезопасяване.

#### ПРИМЕР ЗА ОБЕЗОПАСЯВАНЕ



## 9. Електрическо свързване

### 9.1 Указания за безопасност

#### **ВНИМАНИЕ**

**Потребителят респ. монтьорът носи отговорност за монтиране на правилно заземяване и на правилна защита в съответствие с действащата национална и местна нормативна уредба. Всички операции трябва да се извършват от квалифицирани специалисти.**



**Захранващото напрежение трябва да се изключва минимум 5 минути преди всяко отваряне на клемната кутия на помпата.**

#### 9.1.1. Главен прекъсвач

Помпата трябва да бъде обезопасена и да е свързана с външен главен прекъсвач за всички фази. Прекъсвачът трябва да има отвор за контакт минимум 3 mm за всяка фаза съгласно IEC 364.

#### 9.1.2. Защита срещу токов удар - непряко действие



**Помпата трябва да е заземена и обезопасена срещу непряк допир в съответствие с националната нормативна уредба. Защитните проводници трябва да са оцветени в жълто/зелено (PE) или жълто/зелено/синьо (PEN).**

#### **ВНИМАНИЕ**

**Тъй като тези мотори имат Оперативен ток над 3,5 mA в зависимост от конструкцията, те трябва да имат много надеждно и здраво заземяване.**

### 9.2 Оперативен ток

Честотните преобразуватели може да имат ток на допир >3,5mA. Съгласно DIN EN 61800-5-1, Раздел 4.3.5.5.2 трябва да се осигури кабелна връзка за допълнителна защита със същото сечение, както първоначалния заземителен кабел. Възможността за свързване на втори предпазен заземителен кабел се намира под извода към мрежата (обозначено със символ за маса) на външната страна на уреда. Да се използва подходящ за свързване винт M6x15 (Въртящ момент: 4,0 Nm).

### 9.2.1 Допълнителна защита

Ако, поради формата на мрежата или разпоредба на енергийния доставчик, се налага да се използват като предпазна мярка предпазител срещу утечен ток, трябва да се използва предпазител срещу утечен ток:

- който съгласно DIN VDE 0664 действа и при пулсиращ прав утечен ток и при гладък прав утечен ток (изпълнение, чувствително на всякакъв вид ток) .
- който при включване в мрежата отчита импулса на зарядния ток към земята.
- Подходящ за оперативен ток на помпата.

Ако се появи импулсен утечен ток вследствие на краткотрайно пренатоварване на мрежата и неравномерно натоварване на фаза по време на включване, се препоръчва да се използва FI-Предпазител в изпълнение с краткотрайно забавено действие (VSK).

Шалтерите трябва да са обозначени с тези два символа:

#### **УКАЗАНИЕ**

**При избор на FI-Предпазител трябва да се внимава с целия оперативен ток на цялото електро оборудване на инсталацията.**

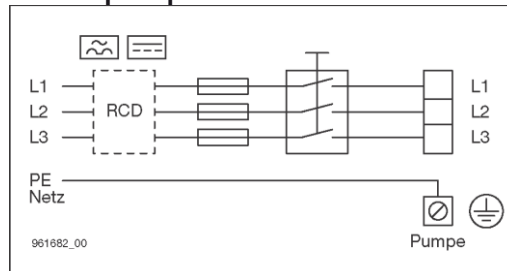
#### 9.2.2. Защита от пренапрежение

Помпата е защитена срещу пренапрежение с помощта на варистори, вградени между фазите и заземяването.

#### 9.2.3. Захранващо напрежение

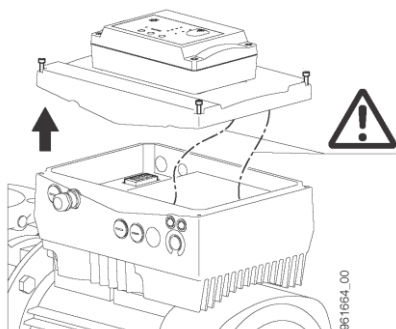
3x400 V, +/-10% 50/60 Hz

#### 9.2.4. Препоръчителни стойности за сигурност

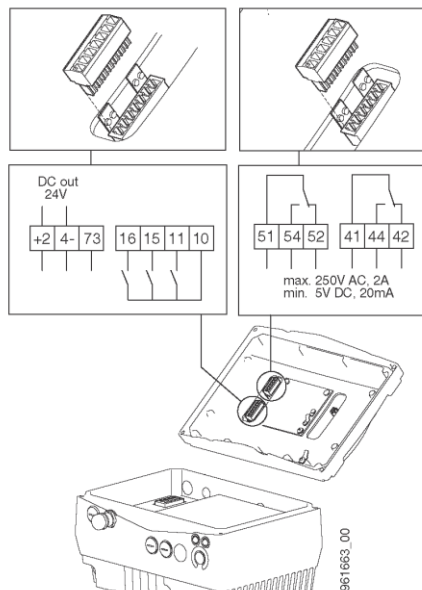


Трябва да се внимава, данните дадени на табелката да отговарят на наличното захранващо напрежение. Проводниците в клемната кутия на помпата трябва да се поддържат възможно най-къси, с изключение на защитния проводник, който трябва да има необходимата дължина, така че при неволно изтегляне на кабела от винтовото съединение да се скъса последен. На изображението е даден пример за свързана с мрежата помпа с главен прекъсвач, предпазител и допълнителна защита.

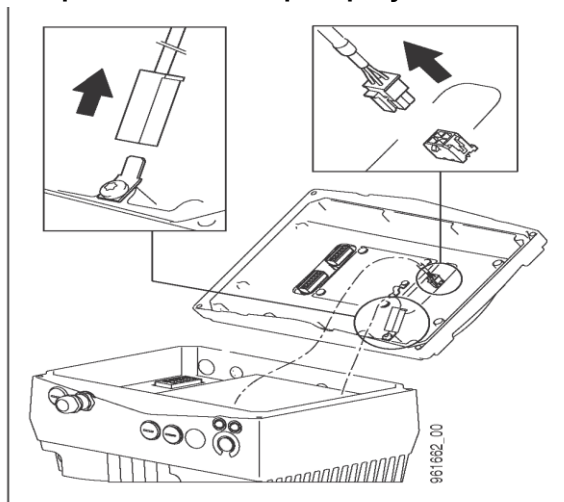
### 9.3 свързване с ел. мрежа



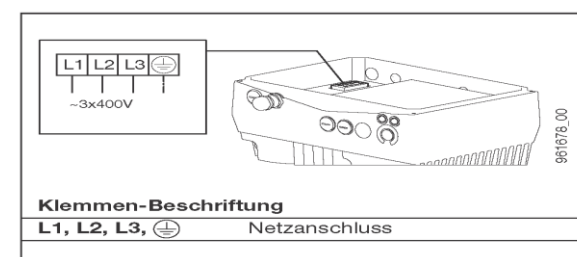
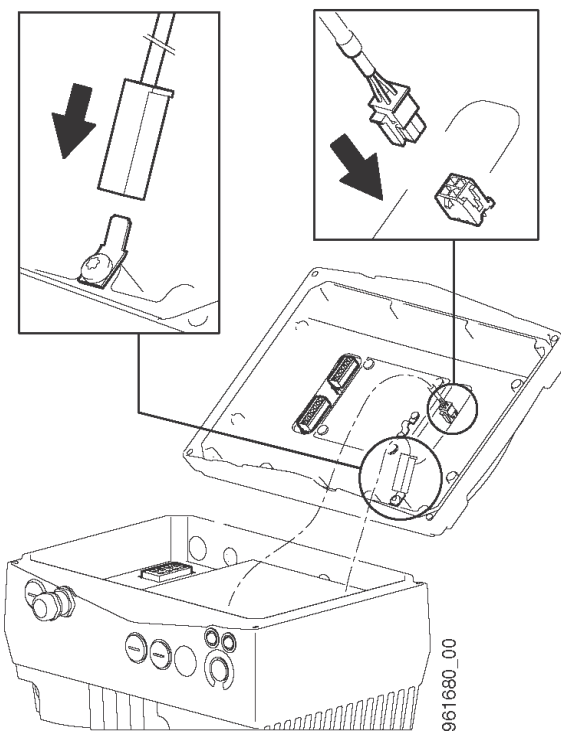
### 9.4 Други връзки



### Отворете честотния преобразувател, внимавайте с кабела



### Описание на клемите



### Надписи на клемите Връзка с мрежата

### Кабелът се свързва отново

+24- \_\_\_\_\_ изход за 24 V DC прав ток

73 Аналогов вход за сензор

10,11 Външен ИЗХОД или Външен ВХОД  
(превключва се)

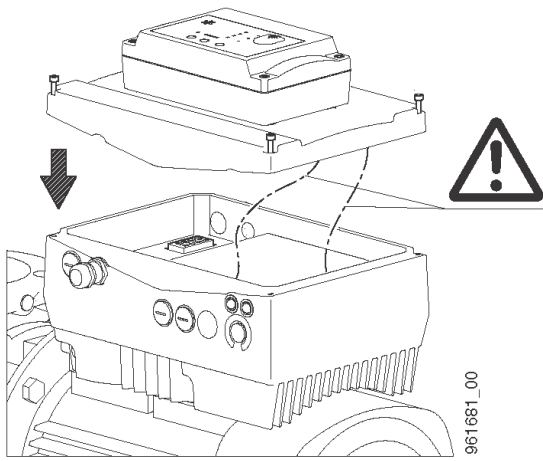
10, 15 Дигитален вход на минимални обороти<sup>1</sup>

10,16 Дигитален вход на максимални обороти <sup>1</sup>

52, 54, 51 съобщение за авария или сигнал за работа

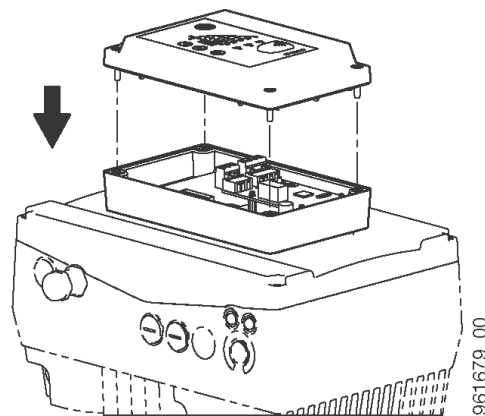
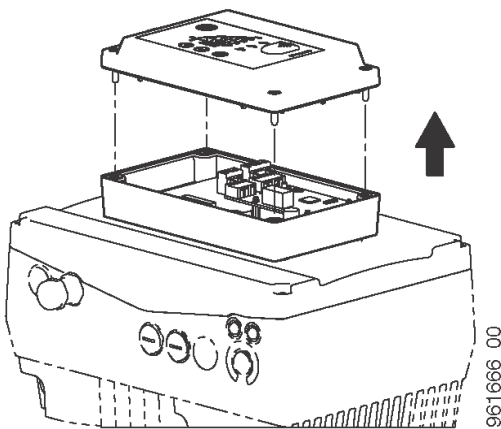
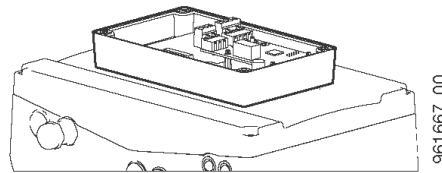
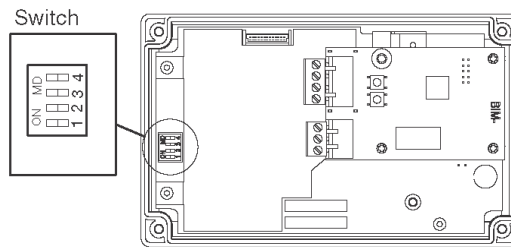
42, 44, 41 сигнал за работа или сигнал за готовност

<sup>1</sup> чрез дистанционно APP или PC конфигурация за анулиране на алармата





**Капакът да се затвори**  
**Внимание:** Кабелът да не се прищипва

### 10.5. Превключвател



**Да се отвори полето за обслужване**

**Да се затвори капакът**

	Превключвател 1	Превключвател 2	Превключвател 3	Превключвател 4
Функция	Сигнал за авария или работа	Сигнал за авария или работа	ИЗКЛ отвън или ВКЛ отвън	-
ВКЛЮЧЕНО	Сигнал за работа Клеми 52, 54, 51	Сигнал за работа Клеми 42, 44, 41	ВКЛ отвън 	-
ИЗКЛЮЧЕНО	Сигнал за авария Клеми 52, 54, 51	Сигнал за работа Клеми 42, 44, 41	ИЗКЛ отвън 	-

Удебелен шрифт- Състояние при доставката

## 10. Пуск в експлоатация

### 10.1. Общи положения

**ВНИМАНИЕ** Преди пуск в експлоатация помпата трябва да се напълни с флуид и да се обезвъздуши. Задава се минимално смукателно налягане на смукателния вентил

**ВНИМАНИЕ** Инсталацията не може да се обезвъздушава през помпата. Помпата се обезвъздушава самостоятелно.

### 10.2 Пълнене на помпата.

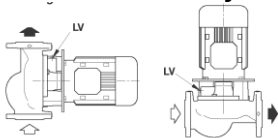
Затворени или отворени системи, с предварително налягане на смукателната страна на помпата:

- Спирателният вентил на нагнетателната страна на помпата се затваря и винтът за Обезвъздушаване (LV) на помпата се развива.

#### **ВНИМАНИЕ**

**За да се избегне увреждане на хора или на мотора поради изтичане на флуид, трябва да се обърне внимание на посоката на отвора за Обезвъздушаване. Особено при инсталации с горещи флуиди трябва да се гарантира безопасност срещу изгаряне.**

#### Винт за Обезвъздушаване



- Спирателният вентил в смукателния тръбопровод се отваря бавно, докато изтече флуидът от отвора за обезвъздушаване.
- Винтът за обезвъздушаване се издърпва и спирателният вентил се отваря докрай.

**Процес** за отворени системи, в които флуидът е под помпата:

#### УКАЗАНИЕ

**Смукателният тръбопровод и помпата трябва да се напълнят с работен флуид и да се обезвъздушат, преди помпата да се пусне в експлоатация.**

**. Освен това необходим на входа на нагнетателния вентил на помпата трябва да има минимално налягане.**

- Спирателният вентил на нагнетателната страна на помпата се затваря и спирателният вентил на смукателната страна се отваря докрай.
- Винтът за обезвъздушаване (LV) се разхлабва.
- След това се отстранява запушалката във единия фланец на помпата (в зависимост от местоположението на помпата, запушалката трябва да е по-високо от LV).
- Флуидът се пълни през отвора за пълнене, докато се напълни смукателният тръбопровод и помпата.
- Запушалката се завинтва отново и се затяга и винтът за обезвъздушаване (LV) се затяга.

#### **ВНИМАНИЕ**

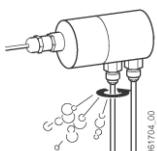
**Смукателният тръбопровод може, по възможност още при вграждане на помпата да се обезвъздуши частично. Допълнително може да се монтира устройство за пълнене преди помпата.**

### 10.3 Обезвъздушаване на сензора за диференциално налягане

Някои версии помпи, са окомплектовани със сензор за диференциално налягане. Този сензор трябва да се обезвъздушава.



**Поради изтичане на флуид при обезвъздушаване на капилярната тръба на сензора за диференциално налягане съществува опасност от увреждане на хора или на мотора или други части. Особено при инсталации с горещи флуиди, трябва да се предотврати всякаква опасност от изгаряне.**



## Предварителни настройки

Помпата трябва да се монтира и да се напълни системата. Налягането в системата трябва да се уравни.

- Винтовете на капилярните тръби от смукателния и нагнетателния вентил се развинтват, но не се отстраняват.
- Изчаква се докато изтече флуидът.

Винтът се затваря ръчно

## 10.4. Контрол на работата

След включване на захранването помпата трябва да стартира самостоятелно: Дигиталният индикатор - impeller Biral се върти и светва зелено.



Помпата работи съгласно основните настройки

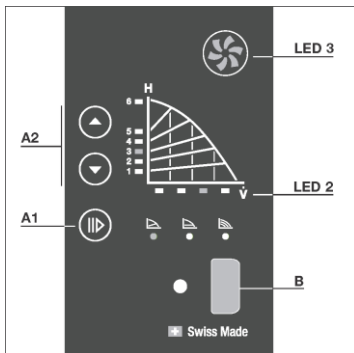
## 11. Настройки



### Предупреждение

*Съществува опасност от изгаряне. При високи температури на флуида, помпата може да загрее така, че може да се натискат само бутоните за управление.*

## 11.1 Командното табло



**A1** Бутон за настройка на начин на регулиране

**A2** бутони за настройка (напор) със светещи символи (LED) за напор и дебит

**LED 1** показва настройката за рег. крива (Фаза)

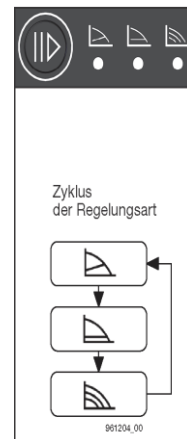
**LED 2** показва актуален дебит V (25... 100%)

**LED 3** Дигиталният индикатор - impeller Biral показва състоянието на помпата

**B** място за поставяне на Адаптер за дистанционно управление

## 11.2 Начини на регулиране (A1)

Цикъл на бутоните за начини на управление



### Бутон за управление



#### Регулиран режим на работа:

**пропорционално налягане (pp)** приложим в следните инсталации:

- Двутръбни инсталации с термо-вентили и дълги тръбопроводи
- Вентили с голям работен обхват
- Голяма загуба на налягане
- Първични циркуляционни помпи с голяма загуба на налягане



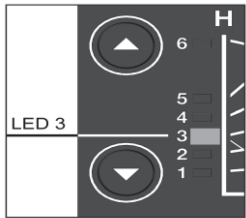
**Регулиран режим: константно налягане (cp)** приложим в следните инсталации:

- Двутръбни инсталации с термо-вентили и Напор <math>< 2\text{m}</math>
- Естествена циркулация (бивше гравитационно отопление)
- С много малка загуба на налягане
- Първични циркуляционни помпи в инсталации с много малка загуба на налягане
- Подово отопление с термостатни вентили
- Еднотръбно отопление



#### Нерегулиран режим на работа: константни об/мин (cs)

Работната точка се настройва оптимално чрез промяна на оборотите (бутон A2). Прилага се при инсталации с константен дебит: климатични инсталации, помпи за отопление, помпи за захранване на котли и др.



### 11.3 Напор (A2)

Желаната стойност на помпата се настройва с бутони ▲ и ▼ .  
 Например:  
 LED 3 свети (жълто) Крива 3  
 LED 3 и 4 светят: Крива между 3 и 4

#### **ВНИМАНИЕ**

Ако някои отоплителни тела не загряват достатъчно, се задава следващата по-висока крива.

### 11.4 Данни за актуален дебит (LED V)

V = 25, 50, 75, 100%

При VariA-E Дебитът е в зависимост от налягането. По тази причина показанията са активни само при помпи VariA-E версия със сензор за диференциално налягане.

### 11.5 Активиране/деактивиране на бутона за заключване на клавиатурата

При натискане на бутони ▲ и ▼ (минимум 3 сек.) се активират/деактивират бутоните за управление в командното табло.

### 11.6 Пускане / спиране на помпата START/STOP

Промяна на работния режим при натискане на бутони START / STOP ● (3 сек).

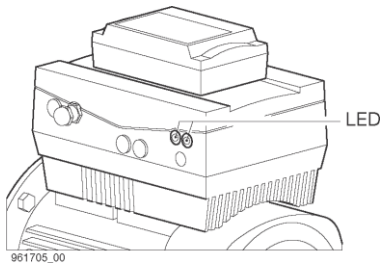
### 11.7. Показание за състоянието на помпата /дигитален индикатор Viral impeller :

Помпата работи (редовен раб режим)	Цвят	Режим	Въртене	Състояние
	Зелен	Редовен	Въртящ	Помпата работи нормално VariA-E. (Помпата е активна)
	Зелен	Редовен	В покой	Помпата се спира с бутон STOP или APP – виж т. 7.6. (Помпата е в покой)
	Зелен	Мигащ	В покой	Помпата е изключена отвън VariA-E. (Помпата е пасивна)

### Помпа в авария

	Червен	Мигащ	В покой	Аларма	Съобщение за работа ИЗКЛ Съобщение за авария ВКЛ
	Червен	Редовен	Въртящ	<u>Предупреждение</u>	Съобщение за работа ВКЛ Съобщение за авария ВКЛ

### 11.8 сигнал за състояние на честотния преобразувател



### червен LED зелен LED състояние

○	★
○	●
★	●
●	○
★	●
★	★

○ LED изкл ● LED вкл

LED мига LED мига бързо

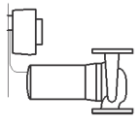
Готовност за работа  
 Работа  
 Предупреждение  
 Грешка  
 Bus-грешка - работа  
 Bus-грешка – готовност за работа

### 11.9 Фабрична настройка на помпата

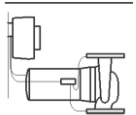


3 ■	LED за пропорционално налягане свети жълто
Превключвател 1 ИЗКЛ./OFF/	рег. крива е настроена на 3 - LED свети зелено
Превключвател 2 ИЗКЛ AUS OFF	Съобщение за авария виж т. 4.4
Превключвател 3 ИЗКЛ AUS OFF	ИЗКЛ отвън виж т. 4.4
Превключвател 4 ИЗКЛ AUS OFF	Ограничение на мощността ИЗКЛ виж т. 4.4.
Превключвател 4 ИЗКЛ AUS OFF	Не се използва

## 12. Монтаж на стена на честотния преобразувател

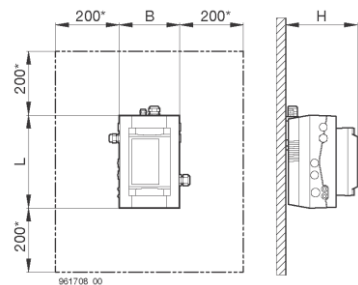


управлявана помпа  
с изнесен честотен преобразувател FU  
без Др Сензор за диференциално  
налягане вкл. кабел на мотор,  
приставка за монтаж на стена



регулирана помпа  
с изнесен честотен  
преобразувател FU с Др  
сензор за диференциално  
налягане вкл. кабел на  
мотор, кабел на сензора и  
приставка за монтаж на  
стена

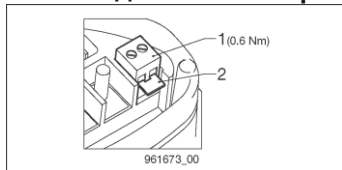
### 12.1 заемано място



Минимално пространство около честотния преобразувател

Мощност на мотора	L	B	H
0.55 до 1.5 kW	233	153	181
2.2 до 4.0 kW	270	189	200
5.5 до 7.5 kW	307	223	241
11.0 до 22.0 kW	414	294	292

### 12.2 Следене на температурата



Когато моторът има вграден с датчик за температура, той се включва към Клеми T1 и T2 (1), и вложката за премостване (2) трябва да се отстрани.

#### **ВНИМАНИЕ**

**Когато е поставена вложката за премостване, няма следене на температурата на мотора.**

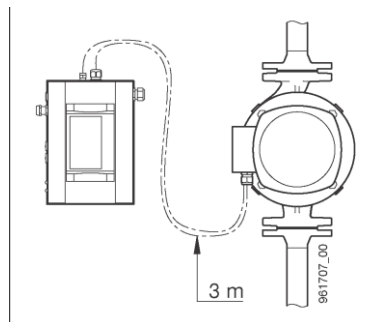
## 12.3 Условия за вграждане

Трябва да се гарантира, че осигуреното място за монтаж на стена на честотния преобразувател отговаря на следните условия:

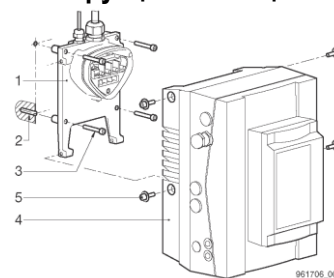
- Честотният преобразувател трябва да се монтира на равна, твърда повърхност.
- Честотният преобразувател може да се монтира само върху негорими основи.

Наоколо трябва да има минимум 20 cm широко пространство около честотния преобразувател, за да се осигури свободна конвекция.

### Дължина на кабела на мотора

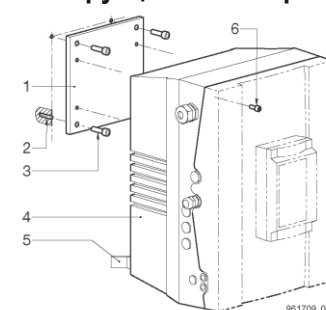


### Конструкция за мощност на мотора 0.55 до 7.5 kW



- Приспособление за монтаж на стена
- маркиране на точките за отворите
- Винтове (не са включени в доставката)
- Честотен преобразувател
- доставени винтове, въртящ момент 4.0 Nm

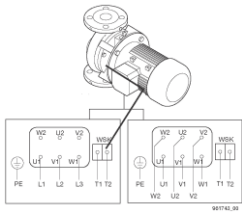
### Конструкция за мотор с мощност - 11.0 до 22.0 kW



1. Приспособление за монтаж на стена
2. маркиране на точките за отворите
3. Винтове (не са включени в доставката)
4. Честотен преобразувател
5. отстраняват се крилата
6. капакът на честотния преобразувател FU се отваря и FU закрепва към стената



## Кабелът се свързва с мотора



### Цвета на проводниците от кабела на мотора

L1	U	Кафяво
L2	V	Черно
L3	W	Сиво
PE	PE	Зелено-жълто
T1		Черно
T2		Черно

## 13. Поддръжка

### **ВНИМАНИЕ**

*Преди началото на всякакви работи по поддръжка помпата задължително трябва да се спре, всички фази да се отстранят от ел. мрежа и да се обезопаси срещу повторно включване. Да се поддържа само от квалифициран специалист!*

### 13.1. Общи положения

Преди всеки демонтаж на помпата, да се затворят вентилите на смукателната и нагнетателната страна, да се развинтят предпазителите и да се изпразни помпата.

### 13.2. центриране на вала на помпата

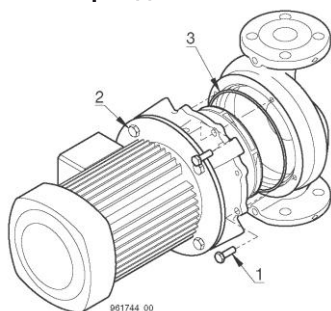
Ако по време на монтажа или на ремонтни дейности моторът бъде разделен от помпата, след монтажа на мотора трябва да се провери вала на помпите:

Проверете въртенето на вала с измерителен уред.

Максималното биене на вала в гнездото на предното работно колело може да бъде 0.05 mm.

### 13.3. Монтаж на блока за вграждане / на челното уплътнение

#### Смяна на блока за вграждане



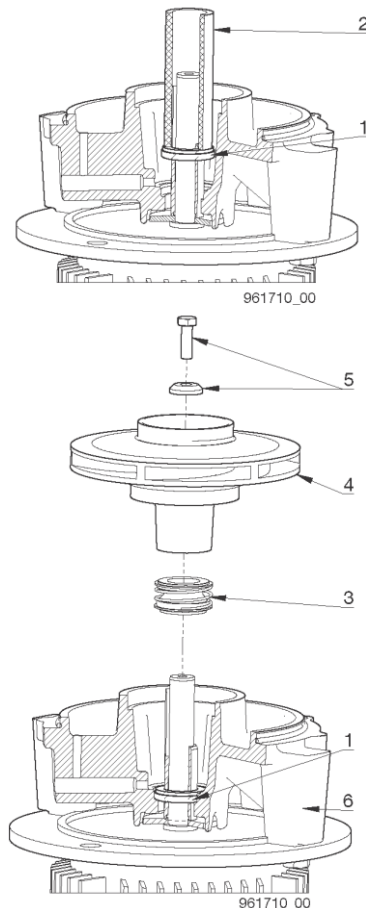
1 Винт

(Между капака на корпуса и корпуса на помпата)

2 Винт (Между мотора и капака на помпата)

3 Уплътнение (О-пръстен)

## Смяна на челно уплътнение



1. Челно уплътнение

2. Помощна тръбичка при монтаж

3. челно уплътнение

4. Работно колело

5. Винт (при някои типове и гайка)

6. Капак на корпуса

### Разглобяване

- Разглобяване на блока за вграждане
- Развинтване на винта или гайката - поз. 5
- Изваждане на работното колело- поз 4
- Развиване на винтовете между мотора и капака на корпуса

- Изваждане на капака на корпуса – поз 6
- Избутване на насрещния пръстен - поз 1

### Сглобяване

- Преди сглобяване на всички части да се почистят добре. Особено плъзгащата повърхност на челното уплътнение трябва да е чиста и без увреждания.

- Поставяне на насрещния пръстен с помощта на монтажна помощна тръбичка - поз 2
- Монтаж на капака на корпуса – поз. 6
- Винтовете между мотора и капака на корпуса да се поставят и да се затегнат.

- Поставяне на челното уплътнение - поз.3

- Поставяне на работното колело - поз 4

- Винт или гайка (вкл. подложна шайба) да се поставят и да се затегнат.

## Разглобяване

- Разхлабете Винтове - Поз. 1
- Да са отстрани блокът за вграждане

## сглобяване

Да се постави нов блок за вграждане  
Винтове Поз. 1 да се поставят и завинтят

## 14. Сервизно обслужване

### 14.1 Замърсена помпа



**Ако помпата се използва за течности, които увреждат здравето или са отровни, помпата се класифицира като замърсена.**

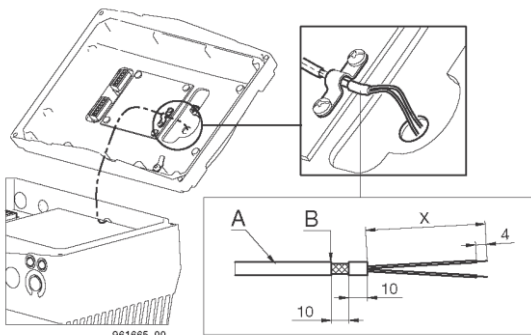
В този случай в заявката за сервизно обслужване трябва да се посочи подробна информация за работния флуид. При евентуална заявка за сервиз трябва да се осъществи контакт преди да се изпрати помпата и трябва да се посочи допълнителна информация за работните флуиди и др., защото в противен случай помпата не може да бъде приета. Евентуалните транспортни разходи са за сметка на изпращача.

### 14.2 Резервни части/Окомплектовка

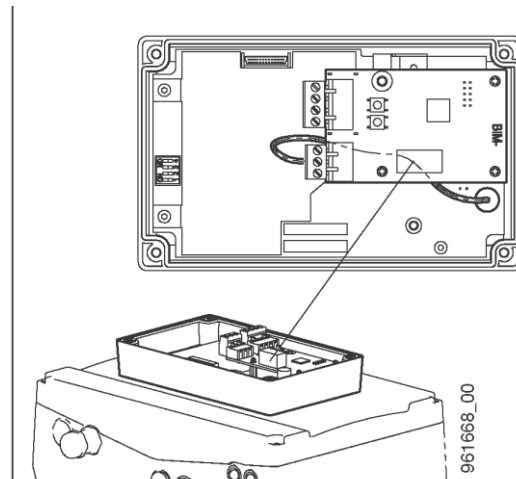
Обръщаме специално внимание, че Резервни части и Окомплектовка, които не са изпратени от нас, не са изпитани и пуснати за продажба от нас. Щети, причинени от употребата на не-оригинални резервни части и окомплектовка, не се покриват от гаранциите на оборудването. Аварии, които не могат да се отстранят от само себе си, трябва да се отстраняват само от оторизирани квалифицирани.

## 15. Окомплектовка

### Монтаж на интерфейс модул Viral.



Подготовка на кабела



Свързване на кабела

Схема на свързване

Виж Инструкцията за работа – Допълнителен модул

## 16. Обща безопасност



### Предупреждение

**Преди отстраняване на авария, помпата трябва да се изключи, за се отстранят всичките ѝ полюси от мрежата и да се обезопаси от повторно включване. Поддръжката да се извършва камо от квалифициран персонал.**



**Достъпно напрежение!**









**Опасност от обгаряне поради теч на флуид**



**Опасност от изгаряне на горещи повърхности**

## 17. Преглед на аварията

Авария	Причина	Отстраняване
Работно колело Biral не свети  	Липсва захранващо напрежение	Шалтерът на мрежата и предпазителят да се проверят Щекерът към мрежата и кабелът да се проверят.
Работно колело Biral се върти на червено (Предупреждение, помпата се върти)  	Авария на датчика (*)	Кабелът на датчика да се включи правилно: виж т 4.3 Включване на датчик: Вж т 10
	Таблото за управление не е включено	Да се провери кабелът на таблото за управление
	Таблото за управление е дефектно	Таблото за управление да се смени
Работно колело Biral мига в червено (Аларма, помпата се върти)	Грешка в сензора	Кабелът на сензора да се контролира/включи. Да се смени сензора при необходимост.
Работно колело Biral мига в червено (Аларма, помпата не се върти)  	Авария в комуникацията (*) Вътрешна авария (*)	Да се смени честотния преобразувател
	Свръх високо напрежение Свръх ниско напрежение	Проверка на ел захранването
	Сух режим на работа	Проверка на инсталацията, Обезвъздушаване, смяна на помпата при необходимост
	Помпата е блокирала	Разглобяване на помпата, Отстраняване на чужди тела
	Свръхвисока температура. Грешно свързани намотки на мотора	Да се провери свързването
	Свръхвисока температура. Свръх натоварване, напр. поради замърсен флуид, свръх-вискозен флуид	Да се провери флуида
Помпата издава шум	Въздух в инсталацията	Няколкократно продухване на инсталацията при изключена помпа
	Кавитация (недостатъчно налягане на входа)	Повишаване на налягането в инсталацията/ намаляване на температурата
<b>Червен LED зелен LED</b>	<b>Състояние</b>	<b>Отстраняване на аварията</b>
 ●	<u>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</u>	Виж Biral Impeller Виж Дистанционното управление на Biral
● ○	ГРЕШКА	Виж Biral Impeller Виж Дистанционното управление на Biral
 ●	Грешка в работата на BUS Комуникацията с таблото за управление е прекъсната	Да се провери или да се смени свързващия кабел към таблото за управление
 ●	Грешка в работата на BUS Комуникацията с таблото за управление е прекъсната	Да се провери или да се смени свързващия кабел към таблото за управление
	○ LED изключен LED включен LED мига: LED мига често	

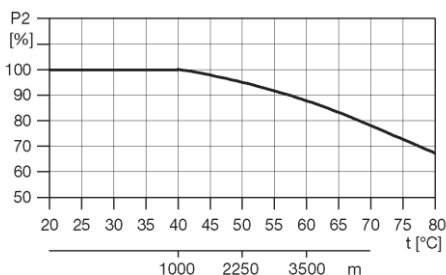
## 18. Проверка на изолационното съпротивление

В инсталация с VariA-E-Помпи не може да се прави проверка на изолационното съпротивление, защото ще се повреди електрониката.

## 19. Температура на околната среда/ Височина на монтаж

В инсталация с VariA-E-Помпи не може да се прави проверка на изолационното съпротивление, защото ще се повреди електрониката. Когато околната температура е над + 40 °C или когато моторът е монтиран над 1000 m NN, се намалява номиналното напрежение на мотора поради намалено охлаждащо въздействие на въздуха. В тази случай трябва да се използва по-мощен мотор. По принцип моторите могат да се използват само до макс. 40 °C.

Съотношение между мощността на мотора (P2) и температурата на околната среда/Височина на монтаж



## 20. Отстраняване на отпадъци

Продуктът и неговите части следва да се отстраняват екологосъобразно:

- Трябва да се зачитат местните обществени и частни дружества за преработване на отпадъци.
- При липса на такава организация, или при отказ от приемане на части от продукта, продуктът, или частите, които застрашават околната среда, може да се изпратят на най-близкото представителство или сервиз на Biral AG.

## 21. Технически характеристики

	Температура на флуида	Съдържание на гликокол във флуида		
RED	15 °C до 140 °C	до 25%		
GREEN 1	-10 °C до 90 °C	до 25%		
GREEN 2	-20 °C до 60 °C	до 50%		
Макс. допустимо работно налягане:	Стандартно изпълнение:	10 bar		
	Специална поръчка:	13 bar		
		16 bar		
Темп. на околната среда [°C]:	-20 °C до 40 °C			
Макс. напор VariA:	38 mWs			
Макс. Дебит VariA:	350 m³/h			
Относителна влажност на въздуха:	< 95%, влага не се допуска			
<b>AQVAtron Размер</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C D</b>	
Номинално напрежение на мотора (P2):	0.55 0.75 1.1 1.5	2.2 3.0 4.0	5.5 7.5 11.0 15.0 18.5 22.0	
Захранващо напрежение в ел.мрежа [V]:	3x400V			
Честота в ел.мрежа [Hz]:	47 до 63 Hz			
Макс. свръхнатоварване:	150% от номиналния ток за 60 sec			
Защитна функция:	Свръх и под-напрежение, I2t-ограничение, късо съединение,			
	Мотор-защита против прегряване, защита срещу преобръщане и блокиране			
Габаритни размери [LxВxН]:	233x153x174	270x189x195	307x223x236 414 x 294 x 2 86	
Тегло вкл. плоча на адаптора и табло за управление:	4.5	5.8	9.5 22	
тип защита [IPxy]:	IP55			
EMV (Електромагнитна съвместимост):	Отговаря на DIN EN 61800-3, клас C2			
Устойчивост на вибрации и удар: съгласно FN 942	017 част 4; 5.3.3.3 комбинирано изпитание 2; 5...200 Hz за синусовидни трептения			
Охлаждане:	охлаждане на повърхността: размери А до С: свободна конвекция размер D: с вградена вентилация			

## 22. Таблица за налягане на парата

Налягане на изпаренията  $p_v$  (абсолютно налягане) и плътност  $\rho$  на водата в зависимост от температурата  $t$  ( $^{\circ}\text{C}$ , Целзий) респективно  $T$  (К, Келвин).

Темп.		$p_v$	$\rho_v$	$\rho$	Темп.		$p_v$	$\rho_v$	$\rho$
$^{\circ}\text{C}$	К	bar	m	kg/dm <sup>3</sup>	$^{\circ}\text{C}$	К	bar	m	kg/dm <sup>3</sup>
0	273.15	0.00611	0.062	0.9998	70	343.15	0.31160	3.178	0.9777
2	275.15	0.00706	0.072	0.9999	72	345.15	0.33960	3.463	0.9765
4	277.15	0.00813	0.083	1.0000	74	347.15	0.36960	3.769	0.9753
6	279.15	0.00935	0.095	1.0000	76	349.15	0.40190	4.098	0.9741
8	281.15	0.01072	0.109	0.9999	78	351.15	0.43650	4.451	0.9729
10	283.15	0.01227	0.125	0.9997	80	353.15	0.47360	4.829	0.9716
12	285.15	0.01401	0.143	0.9996	82	355.15	0.51330	5.234	0.9704
14	287.15	0.01597	0.163	0.9993	84	357.15	0.55570	5.667	0.9691
16	289.15	0.01817	0.185	0.9990	86	359.15	0.60110	6.129	0.9678
18	291.15	0.02062	0.210	0.9987	88	361.15	0.65950	6.623	0.9665
20	293.15	0.02337	0.238	0.9983	90	363.15	0.70110	7.149	0.9652
22	295.15	0.02642	0.269	0.9978	92	365.15	0.75610	7.710	0.9638
24	297.15	0.02982	0.304	0.9974	94	367.15	0.81460	8.307	0.9624
26	299.15	0.03360	0.343	0.9968	96	369.15	0.87690	8.941	0.9610
28	301.15	0.03778	0.385	0.9963	98	371.15	0.94300	9.616	0.9596
30	303.15	0.04241	0.433	0.9957	100	373.15	1.01330	10.332	0.9581
32	305.15	0.04753	0.485	0.9951	105	378.15	1.20800	12.318	0.9545
34	307.15	0.05318	0.542	0.9944	110	383.15	1.43270	14.609	0.9507
36	309.15	0.05940	0.606	0.9937	115	388.15	1.69060	17.239	0.9468
38	311.15	0.06624	0.676	0.9931	120	393.15	1.98540	20.246	0.9429
40	313.15	0.07375	0.752	0.9923	125	398.15	2.32100	23.667	0.9388
42	315.15	0.08198	0.836	0.9915	130	403.15	2.70130	27.546	0.9346
44	317.15	0.09100	0.928	0.9907	135	408.15	3.13100	31.920	0.9302
46	319.15	0.10086	1.029	0.9898	140	413.15	3.61400	36.850	0.9258
48	321.15	0.11162	1.138	0.9889	145	418.15	4.15500	42.370	0.9214
50	323.15	0.12335	1.258	0.9880	150	423.15	4.76000	48.540	0.9168
52	325.15	0.13613	1.388	0.9871	155	428.15	5.43300	55.400	0.9121
54	327.15	0.15002	1.530	0.9862	160	433.15	6.18100	63.030	0.9073
56	329.15	0.16511	1.684	0.9852	165	438.15	7.00800	71.460	0.9024
58	331.15	0.18147	1.851	0.9842	170	443.15	7.92000	80.760	0.8973
60	333.15	0.19920	2.031	0.9832					
62	335.15	0.21840	2.227	0.9821					
64	337.15	0.23910	0.438	0.9811					
66	339.15	0.26150	2.667	0.9799					
68	341.15	0.28560	2.913	0.9788					