

潜水泵

## Amarex

泵规格 DN 50 - DN 150

电机规格:

2极: 014 - 084

4极: 012 - 077

50 Hz - 60 Hz

## 安装操作手册



## **法律信息/版权**

Amarex原版操作手册

版权所有。未经制造商明确书面同意，不得为任何其他目的分发、复制、编辑或处理本文件中提供的内容，也不得以其他方式传输、出版或提供给第三方。

如有技术修改，恕不另行通知。

## 术语

### 除污证明

在将产品返回制造商时，客户应附上除污证明，以证明产品已正确排空，以消除与所处理液体接触的部件所产生的任何环境和健康危害。

### 直联式

电机通过法兰或电机座直接连接与泵相连。

### 水力系统

泵内动能转换为压力能的部件。

### IE3

符合IEC 60034-30的效率等级：3=超高效

效率（IE= IE =International Efficiency，国际效率）

## 目 录

<b>术语</b> .....	<b>3</b>
<b>1 总则</b> .....	<b>7</b>
1.1 原则.....	7
1.2 部分成套部件的安装 .....	7
1.3 手册适用对象.....	7
1.4 其它适用文件.....	7
1.5 符号.....	8
1.6 安全符号/标记的关键.....	8
<b>2 安全</b> .....	<b>9</b>
2.1 总则.....	9
2.2 预期用途 .....	9
2.3 操作人员必备的资格和培训 .....	10
2.4 不遵守操作说明造成的后果和风险 .....	10
2.5 安全意识 .....	10
2.6 操作人员/使用人员的注意事项.....	10
2.7 维修、检查和安装的注意事项.....	11
2.8 未经授权的操作模式 .....	11
2.9 防爆.....	11
2.9.1 维修.....	11
<b>3 运输/临时储藏/处置</b> .....	<b>12</b>
3.1 运输/临时储藏/处置.....	12
3.2 运输.....	12
3.3 储藏和保存 .....	12
3.4 返还给供应商 .....	13
3.5 处置.....	13
<b>4 泵（组）的介绍</b> .....	<b>15</b>
4.1 总体介绍 .....	15
4.2 第1907/2006号（REAZH）规定的产品信息 .....	15
4.3 命名规则 .....	15
4.4 铭牌.....	16
4.5 设计细则 .....	16
4.6 安装方式 .....	17
4.7 结构和功能 .....	19
4.8 供货范围 .....	19
4.9 尺寸和重量 .....	20
<b>5 现场安装</b> .....	<b>21</b>
5.1 安全守则 .....	21
5.2 安装前的检查 .....	22
5.2.1 现场准备 .....	22
5.2.2 检查润滑油油位 .....	22
5.2.3 检查转向 .....	23
5.3 泵组的安装 .....	24
5.3.1 固定湿式安装 .....	24
5.3.2 移动湿式安装 .....	31
5.4 电气系统 .....	32

---

5.4.1 控制系统布置信息 .....	32
5.4.2 电气连接 .....	35
<b>6 试车/启动/停机 .....</b>	<b>38</b>
6.1 试车/启动 .....	38
6.1.1 试车/启动前的先决条件 .....	38
6.1.2 启动 .....	38
6.2 运行限制 .....	39
6.2.1 启动频率 .....	39
6.2.2 主电网上的操作 .....	39
6.2.3 变频运行 .....	40
6.2.4 流体介质 .....	40
6.3 停机/储藏/保护 .....	41
6.3.1 停机措施 .....	41
6.4 恢复使用 .....	42
<b>7 服务/维修 .....</b>	<b>43</b>
7.1 安全守则 .....	43
7.2 维修/检查 .....	45
7.2.1 检查工作 .....	45
7.2.2 润滑和润滑油的更换 .....	46
7.3 排污/清理 .....	51
7.4 拆卸泵组 .....	51
7.4.1 总述/安全守则 .....	51
7.4.2 泵组的准备 .....	52
7.4.3 拆卸泵 .....	52
7.4.4 拆除机械密封和电机 .....	53
7.5 重装泵组 .....	53
7.5.1 总述/安全守则 .....	53
7.5.2 重新组装泵部分 .....	54
7.5.3 重新组装电机 .....	56
7.5.4 泄漏试验 .....	56
7.5.5 检查电机/电源的连接 .....	57
7.6 拧紧力矩 .....	57
7.7 备件储备 .....	57
7.7.1 订购备件 .....	57
7.7.2 参照DIN 24296标准的推荐两年运行备件 .....	59
7.7.3 备件套数 .....	59
<b>8 故障排除 .....</b>	<b>60</b>
<b>9 相关文件 .....</b>	<b>62</b>
9.1 含零件清单的总图 .....	62
9.1.1 US版的总装图 .....	62
9.1.2 YS版总装配图 .....	65
9.2 分解图 .....	67
9.2.1 US版Amarex F-max分解图 .....	67
9.2.2 US版Amarex D-max分解图 .....	68
9.2.3 YS版Amarex F-max分解图 .....	69
9.2.4 YS版Amarex D-max分解图 .....	70
9.2.5 分解图 .....	71
9.3 接线图 .....	72
9.3.1 电缆 4G1.5 + 2×1 .....	72
9.3.2 电缆 7G1.5 .....	73
9.3.3 电缆 8G1.5 .....	74
9.3.4 电缆 7G1.5 + 3×1 或 7G2.5 + 3×1 .....	75
9.3.5 电缆 12G1.5 或 12G2.5 .....	76

---

9.4 防爆电机的隔爆面.....	77
9.5 机械密封安装图.....	80
<b>10 欧盟符合性声明 .....</b>	<b>81</b>
<b>11 除污证明 .....</b>	<b>82</b>

## 1 总则

### 1.1 原则

本手册适用于封面所示系列及其改型产品（如欲查询有关详情,请参阅下表）。

表 1: 本手册涵盖的变型组合

规格	叶轮型式	材料变型			
		G	G1	G2	GH
50-140	F	F	F	F	F
50-220	F	F	F	F	F
65-150	F	F	F	F	F
65-170	F	F	F	F	F
65-230	F	F	F	F	F
80-140	D	D	-	D	D
80-150	F	F	F	F	F
80-170	D	D	-	D	D
80-180	F, D	F, D	F	F, D	F, D
80-220	F	F	F	F	F
80-230	F, D	F, D	F	F, D	F, D
100-140	D	D	-	D	D
100-170	D	D	-	D	D
100-180	F, D	F, D	F	F, D	F, D
100-230	F, D	F, D	F	F, D	F, D
150-180	F	F	F	F	F
150-230	F, D	F, D	F	F, D	F, D

本手册描述了此设备在各个运行阶段的正确和安全的操作方法。

铭牌上标示了型号系列和规格, 主要运行数据, 订单号和订单项目号。订单编号和合同项目号用于辨认该泵(泵组)信息, 并作为今后所有业务流程辨认产品的依据。

如产品有损坏, 请立即与最近的凯士比公司服务中心联系, 行使质保期内的权利。

### 1.2 部分成套部件的安装

安装KSB部分成套部件, 参照服务/维修的章节。

### 1.3 手册适用对象

本手册须由受过培训且有专业资格的技术人员使用。（⇒章节 2.3, 页数 10）

### 1.4 其它适用文件

表 2: 其它适用文件汇总

文件	内容
数据表	泵(组) 的技术数据描述
总装图/外形图	泵/泵组的配合和安装尺寸的描述, 重量
性能曲线	性能曲线标明扬程, 流量, 效率和输入功率

文件	内容
总装图 <sup>1)</sup>	泵的剖面图
备件清单 <sup>1)</sup>	备件描述
附加的操作说明 <sup>1)</sup>	如固定湿式安装组件

对于附件和/或集成设备部件，可查看相关制造商的产品文件。

## 1.5 符号

表 3: 手册中使用的符号

符号	说明
✓	在根据指示逐步操作前，所需满足的条件
▷	安全指示
⇒	采取行动的结果
⇒	前后参照
1. 2.	逐步操作指示
	注意 关于如何处理此产品的建议和重要信息

## 1.6 安全符号/标记的关键

表 4: 安全符号/标记的定义

符号	说明
	<b>危险</b> 高风险危险标志,如果不避免,将导致死亡或严重伤害。
	<b>警告</b> 中等风险危险标志, 如果不避免,可能会导致死亡或严重伤害。
	<b>小心</b> 危险标志,如果不避免,可能会导致设备损坏或功能失效。
	<b>防爆</b> 此符号表示根据欧盟指令2014/34/EU (ATEX) 避免在潜在爆炸性环境中爆炸的信息。
	<b>一般危险</b> 此组合符号表示可能导致死亡或严重伤害的危险。
	<b>电气危险</b> 此组合符号表示涉及电气电压的危险及防护。
	<b>设备损坏</b> 与符号“小心”同时使用, 表示存在机器及其功能受损的危险。

1) 如果同意包含在供货范围内

 危险

## 2 安全

本节中包含的所有信息均指危险情况。

除了当前的一般安全信息外，还必须遵守其他章节中给出的行动相关安全信息。

### 2.1 总则

- 本操作手册包含必须遵守的一般安装、操作和维护说明，以确保系统的安全操作，防止人身伤害和财产损失。
- 遵守本操作手册各章节中给出的所有安全说明。
- 安装和调试前，负责的专业人员/操作员必须阅读并理解操作手册。
- 本操作手册的内容必须随时提供给现场的专业人员。
- 必须始终遵守直接贴在产品上的信息和标记，并始终保持清晰可辨的状态。例如，这适用于：
  - ⇒ 指示旋转方向的箭头
  - ⇒ 连接标记
  - ⇒ 铭牌
- 运营商负责确保遵守所有未考虑的当地法规。

### 2.2 预期用途

- 泵（泵组）必须在允许范围内运行，运行极限范围在其他适用文件中有规定。
- 所有的泵 / 泵组必须在完好的技术条件下运行。
- 禁止运行未完全组装的泵 / 泵组。
- 该泵仅用于输送数据表或产品资料中描述的流体。
- 切勿空转。
- 遵守数据表或产品样本中规定的连续运行范围限制（Q<sub>min</sub>）和（Q<sub>ma</sub>）
  - （以避免损害，如轴断裂，轴承失效，机械密封损坏等故障）。
- 输送未处理的污水时，连续运行范围在0.7 到1.2 × Q<sub>opt5</sub>），以使阻塞/硬化的风险最小化。
- 避免在低速和小流量（< 0.7 × QBEP）工况下连续运行。
- 遵守数据表或产品样本中规定的最大流量（避免过热，机械密封损害、汽蚀，轴承损坏等）。
- 禁止在泵的吸入侧节流（防止汽蚀破坏）。
- 如需要在数据表或产品样本中规定范围以外的模式运行，请与生产商联系。
- 仅使用如下叶轮型式输送流体。

	无堵塞叶轮 (F型叶轮)	<b>适用介质:</b> 含有固体颗粒和纤维材料的液体和夹杂有空气或气体的液体
	开式双叶片轮 (D型叶轮)	<b>适用介质:</b> 含有固体颗粒和长纤维物质的污水

### 2.3 操作人员必备的资格和培训

所有有关人员必须具有本手册规定的安装、操作、维护和检查的资格。

所有参与运输、安装、操作、维护和检查的人员的职责、能力和监督必须由操作员明确规定。

必须通过由受过充分培训的专业人员提供的培训和指导来纠正知识方面的不足。如果需要，操作员可以委托制造商/供应商对人员进行培训。

泵（组）的培训必须始终由专业技术人员监督。

### 2.4 不遵守操作说明造成的后果和风险

- 不遵守操作规程引发的任何损坏，即使在质保范围，也会使用户丧失所投诉和获得赔偿的权力。
- 不遵守操作说明，将导致以下后果，例如：
  - ⇒ 由于电、热、机械和化学的影响及爆炸对人体的危害
  - ⇒ 产品的重要功能丧失
  - ⇒ 规定的维修和服务中断
  - ⇒ 有害物质泄漏对环境的危害

### 2.5 安全意识

除本手册内包含的安全信息外,还应遵守下列安全规章：

- 事故预防、健康和安全规章制度
- 防爆条例
- 处理有害物质的安全法规
- 有害物质泄漏对环境的危害

### 2.6 操作人员/使用人员的注意事项

- 为热、冷或移动部件安装操作员提供的防护设备（如接触防护装置），并检查设备是否正常工作。
- 在操作过程中，不要拆除任何防护设备（如接触防护装置）。
- 为员工提供防护用品并确保其得到使用。
- 控制所处理的危险液体（如爆炸性、有毒、热）的泄漏（如轴封处），以避免对人和环境造成任何危害。遵守所有相关法律。
- 消除所有电气危险。（在这方面参考适用的本国和/或当地供电公司的相关安全规章。）
- 如果关闭泵不会增加潜在危险的话，可在泵组安装时在泵的附近安装一个紧急停机控制装置。

## 2.7 维修、检查和安装的注意事项

- 未经制造厂商许可，不得对泵进行任何改动。
- 只能使用原装的备品备件或由制造厂商授权的零部件，如使用其他零部件并由此造成任何损坏，制造厂商概不负责。
- 用户须确保只能由熟悉本手册的专业人员来执行所有的维护保养、检验和安装工作。
- 只有当泵处于停机状态时，才可以对其实施操作。
- 仅当泵组与电源断开时才能对泵组进行操作。
- 泵壳必须冷却至环境温度。
- 必须释放泵内压力，并排干泵内介质。
- 如泵组停用时，请按本手册的相关程序执行。（⇒章节 6.3, 页数 41）
- 一定要彻底清除泵或部件中对健康有害的介质。
- 检查、维护等工作完毕后，立即重新安装和 / 或打开相关的安全保护装置。在产品重新投入运行前，请务必遵守“试车”一章特殊条件。适用于符合欧盟指令 2014/34/EU (ATEX) 的防爆泵组的操作中列出的所有指示。（⇒章节 6.1, 页数 38）

## 2.8 未经授权的操作模式

所有的泵（泵组）切勿超出数据表和本手册中规定的极限范围运行。

只有泵（泵组）用于指定的设计用途或在其设计允许范围内运行，制造商才有责任保证所供应的设备的运行可靠性和安全性。

## 2.9 防爆

 危险



操作防爆泵组时，务必遵守本节中给出的防爆信息。

本手册中的防爆标志为Ex，适用于防爆泵组以及临时在易爆环境外运行。

只有标有防爆标志且数据表中明确注明的泵/泵组，才能在易爆环境中使用。

特殊条件下，应遵守 EC 指令 94/9/EC (ATEX) 操作防爆泵组。当运行防爆泵组时，尤其注意遵守本手册中EX 标志的章节。

仅当实际使用与设计用途一致的情况下，才能保证泵组的防爆效果。切勿在数据表和铭牌上所规定的范围外运行泵组。

在任何情况下，防止出现不允许的操作模式。

### 2.9.1 维修

防爆泵的维修工作有特殊规定。泵组改型或改造可能影响防爆，必须征得生产商允许后才可进行。

防护接头处的维修工作必须按照生产商的指示说明进行。

不允许修改 EN 60079-1 表 1 和表 2 中的数值。

在储存过程中由于潮湿、污垢或害虫造成的损坏

泵（组）腐蚀/污染！

▷ 对于室外储存，用防水材料覆盖泵（组）或包装泵（组）及其附件。

潮湿、污染或损坏的开口和连接件

泵泄漏或损坏！

▷ 在将泵放入仓库之前，根据需要清洁并盖住泵开口和连接。

## 3 运输/临时储藏/处置

### 3.1 运输/临时储藏/处置

1. 在运输货物时，检查每个包裹的损坏情况
2. 对于运输途中的损坏，请评估确切的损坏情况，并且立即书面通知 KSB 或供应商（如可能的话）和保险公司

### 3.2 运输

	<p><b>危险</b></p> <p>不当的运输可能导致 掉落的部件危及生命安全！泵组损坏！</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▷ 仅将提升附件连接到泵组手柄上。</li><li>▷ 切勿用电源线悬挂泵组。</li><li>▷ 使用供应范围内的提升链/吊绳，专门用于将泵组降低或提升到泵坑中/从泵坑中取出。</li><li>▷ 将起重链条/吊绳牢固地连接到泵和起重机上。</li><li>▷ 仅使用经过测试、标记和批准的起重配件。</li><li>▷ 遵守地区交通法规。</li><li>▷ 遵守起重配件制造商提供的产品说明书。</li><li>▷ 提升附件的承载能力必须高于要提升的泵组铭牌上所示的重量。考虑任何需要提升的附加系统部件。</li></ul>
---	---

### 3.3 储藏和保存

如果交货后一段时间再试车，我们建议按以下措施储藏泵：

	<p><b>小心</b></p> <p><b>不当的储藏:</b> 电缆损坏！</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▷ 在电缆接口处提供支撑，防止永久变型。</li><li>▷ 仅在安装时才移除电缆保护帽。</li></ul>
	<p><b>小心</b></p> <p><b>在储存过程中由于潮湿、污垢或害虫造成的损坏</b> <b>泵（组）腐蚀/污染！</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▷ 对于室外储存，用防水材料覆盖泵（组）或包装泵（组）及其附件。</li></ul>
	<p><b>小心</b></p> <p><b>潮湿、污染或损坏的开口和连接件</b> <b>泵泄漏或损坏！</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▷ 在将泵放入仓库之前，根据需要清洁并盖住泵开口和连接。</li></ul>

**表 5:** 储藏的环境条件

环境条件	数值
相对湿度	5 % to 85 % (非凝结)
环境温度	-20 °C to +70 °C

- 将泵组存放在干燥和无振动的条件下, 如有可能, 存放在原包装中。
- 1. 用防腐剂喷涂泵壳内壁, 特别是叶轮间隙区域。
- 2. 通过泵进口和出口喷涂防腐剂, 建议喷好后封住泵的接口 (如用塑料盖或类似物)。

	<b>注意</b>
遵守制造商使用/去除防腐剂的说明。	

### 3.4 返还给供应商

1. 按照操作说明排尽泵内液体。 (⇒ 章节 7.3, 页数 51)
2. 泵需冲洗干净, 尤其是被用于输送有毒、易爆、炽热或其它有害液体。
3. 如果泵送介质有残留, 当它与湿气接触可能导致腐蚀, 或与氧气接触引起燃烧, 泵组必须进行中和处理, 并用干燥的惰性气体吹干。
4. 泵 (组) 返还时, 务必是完整的并附上除污证明。

务必说明采取的所有安全和除污措施。 (⇒ 章节 11, 页数 82)

	<b>注意</b>
如需要, 可从 KSB 的官网 <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a> 中下载一张空白的除污证明。	

### 3.5 处置

	<b>⚠ 警告</b>
<b>危害健康的流体和/或炙热流体:</b> 危及人和环境! <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 收集并正确处理冲洗液体和任何的泵送介质残留物。</li> <li>▷ 如需要, 穿上防护服和防护面具。</li> <li>▷ 遵守所有与如何处理危害健康的流体有关的法律规章。</li> </ul>	

1. 拆卸泵 (组)  
拆卸时, 收集油脂和其他润滑油。
2. 将泵零件按材料分类, 例如按:
  - 金属
  - 塑料
  - 电子废弃物
  - 油脂和其他润滑油
3. 材料的处理遵循当地规章或其他约束准则。



标有此类符号的电气或电子设备在其使用寿命结束时不得在生活垃圾中处置。  
请联系您当地的废物处理合作伙伴以获取退货。  
如果使用过的电气或电子设备包含个人数据，操作者有责任在归还设备前将其删除。

## 4 泵（组）的介绍

4.1 总体介绍

泵用于输送含有长纤维和固体颗粒未处理的污水，含有空气/气体的液体，以及原污泥，活性污泥和消化污泥。

#### 4.2 第1907/2006号 (REACH) 规定的产品信息

有关第1907/2006号化学品法规（EC）（REACH）的信息，请参阅

<https://www.ksb.com/ksbde/group/Entrepreneurship/REAZH/>

4.3 命名规则

表 6: 命名示例

表 7：详细命名

位置	代码	说明
1-3	型号系列	
	ARX	Amarex
5	叶轮型式	
	D-max	开式双叶片叶轮
	F-max	无堵塞叶轮
6-12	尺寸大小	
	100	出口公称直径[mm]
	230	水力模型规格代号
14-16	电机额定值 $P_N$ [kW]	
	012	1,24
	...	...
	084	8,40
17	能效等级 <sup>2)</sup>	
	C	IE3
	F	无
18	电机极数	
	2	2极
	4	4极
19	电机类型	
	U	无防爆, 标准
	Y	防爆
20	电机结构类型	
	S	湿式安装
21-22	材料变型	
	G	标准变体灰铸铁 <sup>3)</sup>
	G1	标准变体灰铸铁, 叶轮由双相不锈钢制成

2) IEC 60034-30标准对潜水电泵无约束力。根据IEC 60034-2规定的测量方法计算/确定的效率。该标记用于达到IEC 60034-30标准规定的标准化电机效率水平的潜水电泵。

3) 根据配置的不同, D-max型叶轮的叶轮和吸入盖由球墨铸铁制成。

位置	代码	说明
21-22	G2	标准变体灰铸铁，叶轮由白口铸铁制成
	GH	标准变体灰铸铁，叶轮和排放盖由白口铸铁制成
24-26	叶轮公称直径[mm]	
	090	90
	...	...
	220	220
28-36	00000X100	设计变型的附加代码

#### 4.4 铭牌

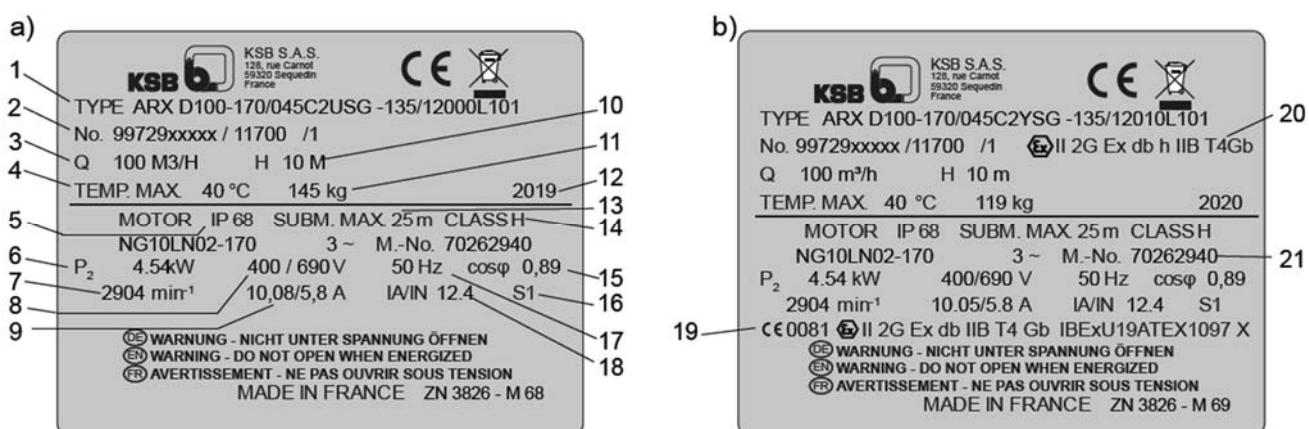


图 1：铭牌 a) 标准泵组, b) 防爆泵组

1	型号	2	KSB订单号
3	流量	4	介质和环境最高温度
5	防护等级	6	额定功率
7	额定转速	8	额定电压
9	额定电流	10	扬程
11	总重量	12	生产年份
13	最大淹没深度	14	绕组绝缘等级
15	设计点功率因数	16	运行方式
17	额定频率	18	起动电流运行方式倍数
19	潜水电机ATEX标识	20	潜水泵组ATEX标识
21	电机编号		

#### 4.5 设计细则

##### 设计

- 全浸没式潜水电泵
- 非自吸
- 直联式设计

##### 驱动

- 三相异步鼠笼式电动机，绝缘等级H
- 保护类型Ex db IIB（仅适用于防爆泵组）
- 防护等级：符合EN 60529/IEC529的IP68

##### 轴封

- 两个机械密封串联布置，可双向旋转，带冷却腔

**叶轮型式**

- 可变的，根据应用场合需要配置不同叶轮形式

**标准轴承**

电机端（驱动端）轴承：

- 脂润滑轴承
- 免维护
- 泵端轴承：
- 终生密封的脂润滑轴承
- 免维护
- 加强型轴承<sup>4)</sup>

**4.6 安装方式**

**表 8：安装类型S，固定式湿式安装**

安装类型	描述	说明
	<b>导向环布置</b> P1: 泵 P2: 导向环布置安装件，安装深度= 1.5 m / 1.8 m / 2.1 m P5: 卡爪 P7: 吊链和卸扣	仅适用于特定尺寸，请参阅选择配置器。
	<b>导索布置</b> P1: 泵 P4: 导线排列的安装零件，安装深度= 4.5 m / 9.5 m / 14.5 m P5: 卡爪 P7: 吊链和卸扣	-

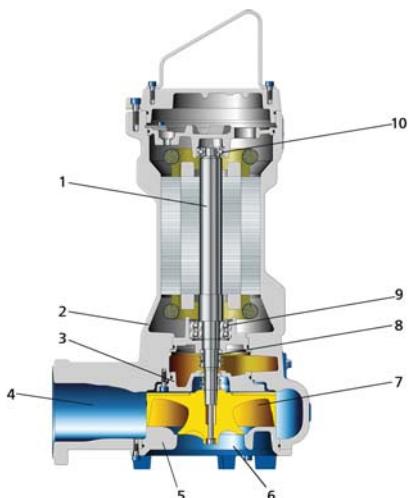
4) D-max型叶轮的默认值，F-max型叶轮的可选值

安装类型	描述	说明
	<p>单导轨布置</p> <p>P1: 泵 P4: 单导轨布置安装件 P5: 卡爪 P7: 吊链和卸扣</p>	<p>仅适用于特定尺寸，请参阅选择配置器。</p>
	<p>双导轨布置</p> <p>P1: 泵 P4: 双导轨装置的安装零件 P5: 卡爪和过渡件 P7: 吊链和卸扣</p>	<p>仅适用于特定尺寸，请参阅选择配置器。</p>

**表 9:** 安装类型P，可移动湿式安装型号

安装类型	描述
	<p>P1: 泵 P6: 泵脚 P7: 吊链和卸扣</p>

#### 4.7 结构和功能



1	轴	2	轴承托架
3	泵盖	4	出口
5	进口盖板	6	进口
7	叶轮	8	轴封
9	泵端轴承	10	电机端轴承

**设计** 泵设计成轴向吸入和径向压出。电机轴延伸至水力部件，与泵共用一组轴承。

**功能** 流体通过进口（6）轴向吸入泵内，通过旋转的叶轮（7）加速流出。在泵体流道内流动的流体经由泵壳体流道，动能转变为压力能。经由出口（4）流出泵外。叶轮后盖板侧，轴（1）经由泵盖（3）伸入泵体。轴与压出端盖间用轴封（8）密封。轴上串有滚动轴承（9和10），轴承支撑在轴承托架（2）上，轴承托架与泵体和/或压出端盖连接。

**密封** 泵内有两个串联的机械密封。润滑腔介于两者之间，确保机械密封的冷却和润滑。

#### 4.8 供货范围

按型号不同，供货范围如下：

##### 固定湿式安装（安装类型S）

- 含电缆的泵组
- 含密封件和紧固件的卡爪
- 含紧固件的固定支架
- 含紧固件的弯座
- 导向设备<sup>5)</sup>

5) 导轨不属于KSB的供货范围。

**可移动式湿式安装（安装类型P）**

- 含紧固件的底脚垫或泵座
- 吊绳或吊链<sup>6)</sup>

**注意**

KSB的供货范围包括一个单独的铭牌。该铭牌必须安装在一个清晰可见的位置，如控制面板，管路或固定支架上。

**4.9 尺寸和重量**

有关尺寸和重量，请参阅泵组的总装图/外形图或数据表。

6) 可选

## 5 现场安装

### 5.1 安全守则

	<p><b>! 危险</b></p> <p>在潜在爆炸环境中的安装不当： 爆炸危险！ 损坏泵组！</p> <p>▷ 遵守当地相关的防爆规章。 ▷ 遵循数据表和泵组铭牌上的信息。</p>
	<p><b>! 危险</b></p> <p>高空作业有坠落危险 从高处坠落有生命危险！</p> <p>▷ 在安装或拆卸过程中，不要踩到泵（组）上。 ▷ 注意安全设备，如栏杆、盖板、栅栏等。 ▷ 遵守适用的当地健康和职业安全法规以及事故预防法规。</p>
	<p><b>! 危险</b></p> <p>泵运行时有人员在泵坑内： 触电危险！ 受伤危险！ 溺死危险！</p> <p>▷ 当泵坑内有人时切勿启动泵组。</p>
	<p><b>! 警告</b></p> <p>手、其他身体部位或叶轮或进水区域有异物 有受伤的危险！潜水电泵损坏！</p> <p>▷ 切勿将手、其他身体部位或异物插入叶轮或叶轮进水区域。 ▷ 在检查叶轮是否自由转动之前，务必断开电气连接。</p>
	<p><b>! 警告</b></p> <p>泵启停时，泵坑或进口水池内有不允许的固体物（工具、螺钉或类似物）： 人身伤害和财产损失！</p> <p>▷ 如有必要，在浸入之前，检查泵坑/进口水池中的不允许的固体物，并移除。</p>

## 5.2 安装前的检查

### 5.2.1 现场准备

#### 固定式安装现场

	<p><b>⚠ 警告</b></p> <p>泵安装在不稳定的和不能承载的基础上 人身伤害和财产损失！</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▷ 确保混凝土基础面强度足够（符合EN 206-1, XC1级, C35/45标准）。</li><li>▷ 安装基础面必须固定，必须完全水平，平整。</li><li>▷ 遵守基础承重指示。</li></ul>
---	---

**共振** 在基础和连接管道处，必须避免任何常规的激励频率（1倍和2倍转动频率，转动噪声），因为该频率可能引起强烈的振动。

##### 1. 检查结构要求

所有的基础结构必须按照外形图/总装图中规定的尺寸施工。

#### 移动式安装现场

	<p><b>⚠ 警告</b></p> <p>安装位置不当 人身伤害和财产损失！</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▷ 泵组立式安装，电机在上。</li><li>▷ 基础应具有足够的强度。</li><li>▷ 参考数据表/铭牌上的重量。</li><li>▷ 调整手柄位置。 (⇒章节 5.3.1.6, 页数 30)</li></ul>
---	---

**共振** 在基础和连接管道处，必须避免任何常规的激励频率（1倍和2倍转动频率，转动噪声），因为该频率可能引起强烈的振动。

##### 1. 检查结构要求

所有的基础结构必须按照外形图/总装图中规定的尺寸施工。

### 5.2.2 检查润滑油油位

泵出厂前油箱内充满了环保、无毒的润滑油。

##### 1. 按照如下位置安放泵组

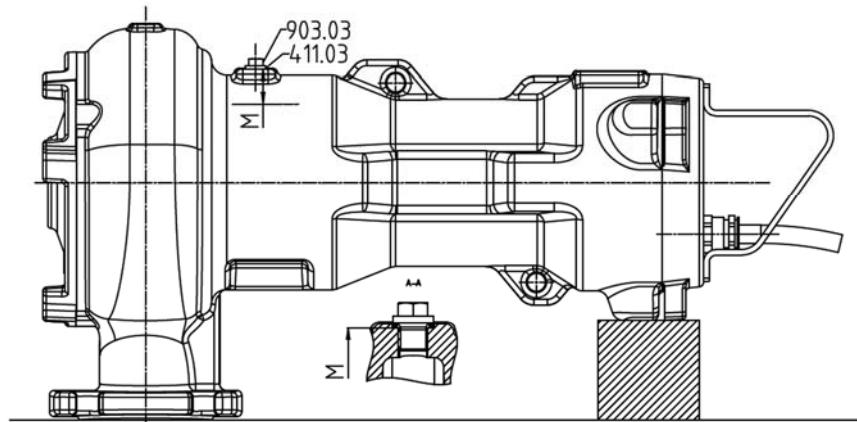


图 2: 油位

M	最佳润滑油液位
---	---------

1. 拧下并拆下带密封圈411.03的螺塞903.03。  
⇒ 油位应在注油口以下38 mm
2. 如果润滑油液位较低，则通过注油口加满润滑油箱，直达到到指示的液位M。
3. 拧入带密封圈411.03的螺塞903.03。遵守拧紧力矩。

### 5.2.3 检查转向

	<b>危险</b> <b>泵组干运转</b> <b>爆炸危险！</b> ▷ 在潜在爆炸环境外检查防爆泵组的转向。
	<b>警告</b> <b>手或物体放在泵内</b> <b>受伤风险，损坏泵！</b> ▷ 切勿将手或任何其他物体放入泵内。 ▷ 遵守制造商使用/去除防腐剂的说明。 ▷ 检查旋转时，勿将手伸入泵中。
	<b>小心</b> <b>泵组干运转</b> <b>加大振动！</b> <b>损坏机械密封和轴承！</b> ▷ 切勿干运行泵组超过60秒。
	✓ 泵组与电源已连接。 1. 启动泵组并立刻停机，以确定电机的旋转方向。 2. 检查转向 从泵入口看，叶轮的旋向为逆时针。（泵体上的箭头指示出正确的旋向。）

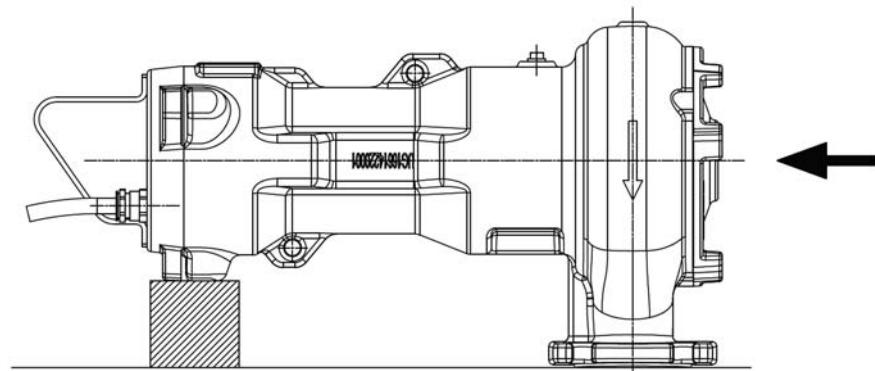


图 3：检查转向

3. 如泵转向错误，如有必要，检查泵和控制系统的电气连接。
4. 切断电源，并确保不会意外开启电源。

### 5.3 泵组的安装

当安装机组时，始终遵照总装图/外形图。

#### 5.3.1 固定湿式安装

##### 5.3.1.1 固定弯座

用化学螺栓固定法兰弯头

根据泵的尺寸，法兰弯头用药剂管固定。

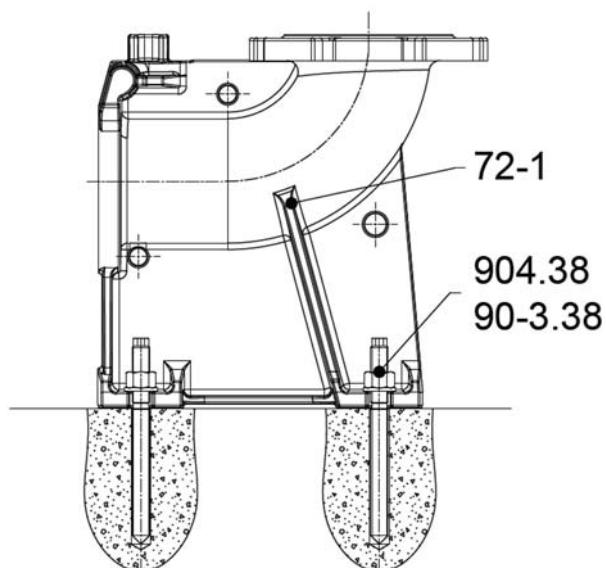


图 4：紧固法兰弯头

1. 弯座72-1放置在池底/坑底。
2. 放入化学螺栓90-3.38。
3. 用化学螺栓90-3.38紧固弯座72-1。

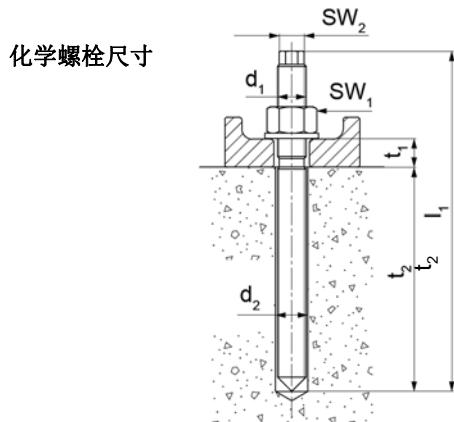


图 5: 尺寸

表 10: 化学螺栓尺寸

螺栓尺寸 ( $d_1 \times l_1$ )	$d_2$ [mm]	$t_1$ [mm]	$t_2$ [mm]	$SW_1^{7)}$ [mm]	$SW_2^{7)}$ [mm]	$M_{d1}$ [Nm]
M10 × 130	12	22	90	17	6	20
M16 × 190	18	35	125	24	12	80

表 11: 药剂凝固时间

地面温度 [°C]	最短固化时间	
	干混凝土 [min]	湿混凝土 [min]
≥ +35	10	20
≥ +30	10	20
≥ +20	20	40
≥ +10	60	120
≥ +5	60	120
≥ 0	300	600
≥ -5	300	600

## 5.3.1.2 管路连接

	<b>危险</b>
	<b>超出弯座法兰许用载荷</b> 泄露出的高温, 有毒, 腐蚀或易燃的流体, 将危及生命! <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 不能将泵作为管路支撑点。</li> <li>▷ 与泵连接的管路不能传递任何的压力和拉力。</li> <li>▷ 遵照许用的法兰载荷。</li> <li>▷ 采取适当的方法补偿管路热膨胀。</li> </ul>
	<b>注意</b> 当泵组用于低洼地势排水时, 需在出水管上安装止回阀以避免从污水系统回流倒灌。

	<b>小心</b>
<p><b>在临界转速下运行</b>  <b>加大振动！</b>  <b>损坏机械密封和轴承！</b></p> <p>▷ 在长的排水管上安装旋启式止回阀避免过多的介质回流，以保护泵。当安装止回阀时，确保系统其仍能正常排气。</p> <p>▷ 在反向旋转的情况下，注意最大允许速度（取决于机械密封和轴承）。</p>	

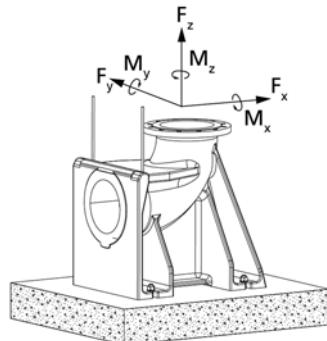


图 6：允许的法兰载荷

表 12：法兰的许用载荷

法兰名义尺寸	力 [N]				力矩 [Nm]			
	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	F <sub>x</sub>	ΣF	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	ΣM
50	1350	1650	1500	2600	1000	1150	1400	2050
65	1700	2100	1850	3300	1100	1200	1500	2200
80	2050	2500	2250	3950	1150	1300	1600	2350
100	2700	3350	3000	5250	1250	1450	1750	2600
150	4050	5000	4500	7850	1750	2050	2500	3650

### 5.3.1.3 导索安装

泵组顺着两根平行且拉紧的不锈钢导索滑入坑底或池底。与安装在池底的弯座自动耦合。

	<b>注意</b>
<p>根据现场条件/管路布置等要求，导索需倾斜时，为保证泵组安装和导向可靠性，倾斜角度最大不超过5°。</p>	

## 固定支架的安装

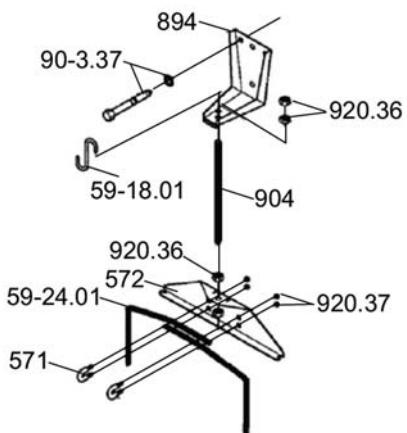


图 7：固定支架的安装

1. 用钢制地脚螺栓90 - 3.37将固定支架894固定在池壁边缘上，拧紧力矩为10Nm。
  2. 将卡箍571穿入弓形夹572，用螺母920.37固定。
  3. 用螺母920.36把全螺纹螺柱904与装配好的夹紧装置拧紧在固定支架上。
- 不要将螺母920.36过于锁紧，留出足够的余量拉紧导索。

## 插入导索

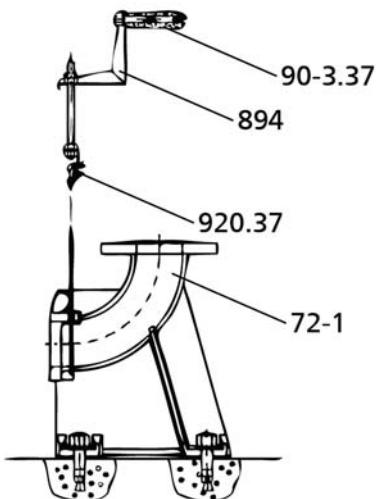


图 8：插入导索

1. 导索一端插入卡箍571。
2. 导索59-24.01绕过弯座72-1然后回到弓形夹572，插入导索的另一端到卡箍571。
3. 用手拉紧导索59-24.01并用螺母920.37固定。
4. 拧紧安装支架上侧的六角螺母920.36，拉紧导索。（表 13）
5. 用另外一个螺母锁紧。
6. 在弓形夹572外端的导索末端，即可打结也可切段。  
调整长度后，将导索末端扎紧以防磨损。
7. 安装一个吊钩59-18在固定支架894上，以便之后放置吊链/吊绳。

表 13: 导索拉力

泵规格	拧紧力矩	导索拉力
	M <sub>A</sub> [Nm]	P [N]
50 - ...	9	6000
65 - ...	9	6000
80 - ...	14	6000
100 - ...	14	6000
150 - ...	14	6000

## 5.3.1.4 导轨安装

泵组沿着一根或两根垂直的导轨滑入池底。与安装在池底的弯座自动耦合。

注意
<p>导轨不属于KSB的供货范围。 根据输送介质情况或按照操作人员的指定选择导轨的材质。</p>

表 14: 导轨尺寸

水力模型规格	外径	壁厚 [mm] <sup>8)</sup>	
	[mm]	最小	最大
DN 50	33.7	2	5
DN 65	33.7	2	5
DN 80	60.3	2	5
DN 100	60.3	2	5
DN 150 <sup>9)</sup>	60.3	2	5

## 固定支架的安装

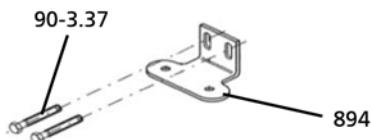


图 9: 固定支架的安装

- 用钢制地脚螺栓90 - 3.37将固定支架894固定在池壁上。拧紧力矩为10Nm。  
地脚螺栓预留孔的尺寸参照外形图。

8) 符合DIN 2440/2442/2462或同等标准

9) 仅适用于双导轨布置

## 导轨安装（双导轨安装）

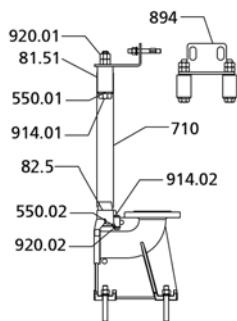
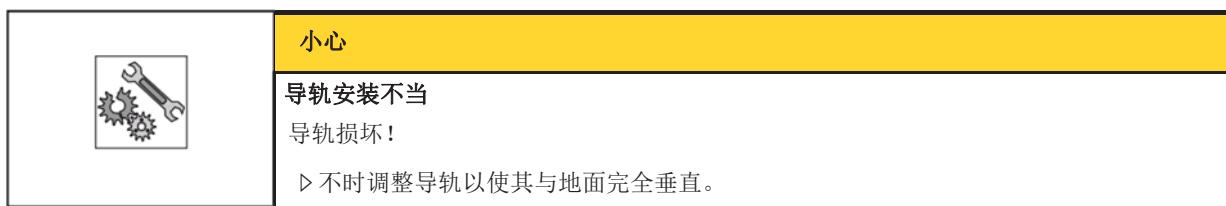


图 10：双导轨安装

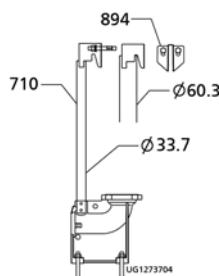


图 11：单导轨安装

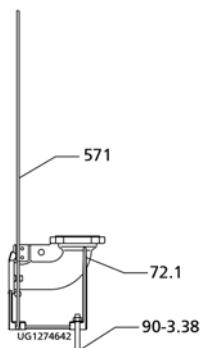


图 12：导环安装

- 用螺母920.02，垫550.02和螺钉914.2把连接器82.5固定在弯座72.1上。
- 导轨710放在连接器82.5的锥形凸台上，并使其垂直。
- 根据固定支架894 U型槽的调整范围，确定导轨710的安装长度（至固定支架的下端）。
- 垂直切割导轨710，内口和外圈打磨光滑。
- 用卡套81.51把固定托架插入导轨710，使固定托架894留在导轨的一端。
- 拧紧螺母920.01。  
作用于导轨内壁，使卡套膨胀并夹紧导轨。
- 拧紧另外一个螺母防松。

## 导轨安装（单导轨安装）

- 将导轨710安放在弯座72.1的凹槽处（DN 50 - DN 65）或锥形凸台上（DN 80 - DN 100），保持导轨垂直。
- 根据固定支架894 U型槽的调整范围，确定导轨710的安装长度（至固定支架的下端）。
- 垂直切割导轨710，内口和外圈打磨光滑。
- 把固定支架894插入导轨710，直到固定托架894留在导轨的一端。

## 5.3.1.5 导环安装（仅适用于DN 50和DN 65）

- 卡箍571的端部插入弯座72.1的槽内。
- 用两个地脚螺栓90-3.38固定弯座于池底。

### 5.3.1.6 泵组的准备

#### 双导轨安装时卡爪的固定

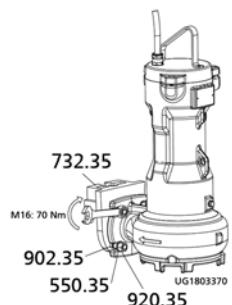


图 13：双导轨安装时卡爪的固定

1. 用螺栓920和垫圈550将卡爪固定在出口法兰上（见图）。螺栓拧紧力矩为70 Nm。
2. 在卡爪凹槽内安装翼形密封410，用于密封弯座/泵的结合面。

#### 安装吊链/吊绳 固定湿式安装

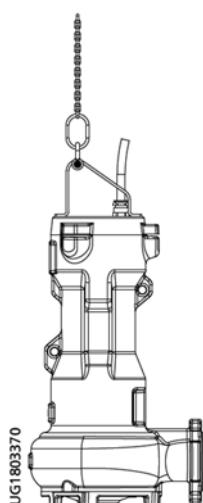


图 14：安装吊链/吊绳 固定湿式安装

1. 将带有卸扣的吊链或吊绳挂在泵把手的凹槽上，该凹槽位于泵出口反方向。此起吊点使泵向出口倾斜，这样卡爪便于钩紧在弯座。

#### 移动湿式安装

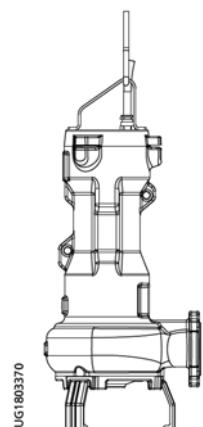


图 15：安装吊链/吊绳 移动湿式安装

1. 拧下把手处的螺钉914.26。
2. 反转手柄位置。

3. 用螺钉914.26安装手柄，涂抹螺纹锁固剂（Loctite 243型）。
4. 用扭矩扳手将螺钉拧紧至20 Nm的拧紧力矩。
5. 用卸扣或吊绳将起重链条连接到泵组手柄上。该连接点实现泵组的垂直位置。

表 15：附件类型

图	附件类型	
	泵体上的联接件	
59-17	卸扣	
59-18.01	吊钩	
885	吊链/吊绳	

#### 5.3.1.7 泵组的安装

	注意
确保带有预装配卡爪的泵组可以轻松地滑过安装支架，拧到导轨上并降下。如果需要，在安装过程中改变起重机的位置。	

1. 泵组从上端的悬臂支架/固定支架处通过导索/导轨慢慢滑下，与弯座72-1自动耦合。
2. 将吊链/吊绳挂在固定支架上的吊钩59-18上。

#### 5.3.2 移动湿式安装

在安装泵组之前，安装三个泵脚和底板。

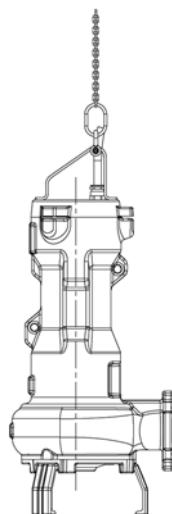


图 16: 安装吊链/吊绳

### 泵脚的安装

1. 松开螺钉 914.03。
2. 将泵脚 182 装入吸入端盖开口处。
3. 按规定拧紧力矩重新拧紧螺钉 914.03。 (⇒ 章节 7.6, 页数 57)

### 底板的安装

1. 用螺钉, 垫片和螺母将底板安装在三个泵脚上。遵守拧紧力矩。 (⇒ 章节 7.6, 页数 57)

### 安装吊链/吊绳

1. 将吊链或吊绳挂在出口侧的卸扣上 (见图和表“附件类型”)。

### 管路连接

DIN 标准接头可以连接硬管或软管。

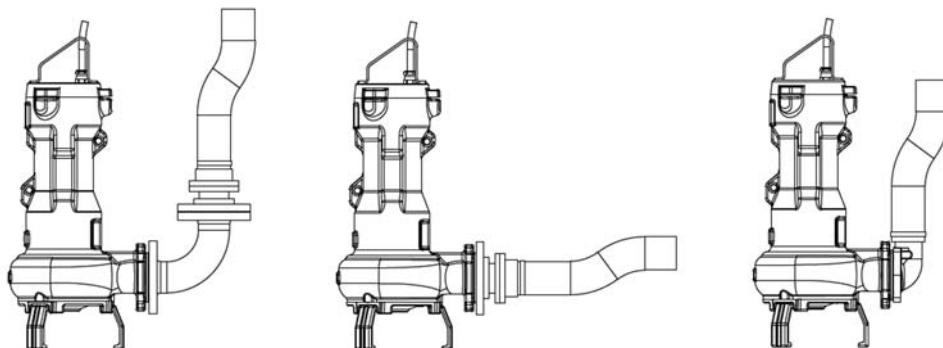


图 17: 连接方式选择

## 5.4 电气系统

### 5.4.1 控制系统布置信息

泵组的电气连接遵照附件中接线图。 (⇒ 章节 9.3, 页数 72)

	注意
	在控制系统和泵组连接点之间铺设电缆时, 确认导线足以容纳传感器。要求导线最小横截面为 $1 \text{ mm}^2$ 。

电机可连接到电源电压和电压公差符合 IEC 60038 的低压电网。必须遵守允许的公差。

(⇒ 章节 6.2.2, 页数 39)

#### 5.4.1.1 起动方法

泵组接线用于 DOL 启动。

星三角启动在技术上是可行的, 但带有 4G1.5+2x1 或 7G1.5 泄漏传感器 (可选) 电缆的泵组除外。 (⇒ 章节 9.3, 页数 72)

为了降低起动电流, 可使用自耦变压器或软起动器。为了选择合适的设备, 请注意电机的额定电流。

(⇒ 章节 4.4, 页数 16)

可靠启动需要至少三倍额定电流。启动时间不得超过 4 秒。

泵启动后, 必须始终绕过软启动器。

#### 5.4.1.2 设置过载保护装置

1. 根据IEC 60947和当地法规，通过热滞后过载保护装置保护泵组免受过载。
2. 将过载保护装置设置为铭牌上规定的额定电流。

#### 5.4.1.3 液位控制

	<b>危险</b> <b>泵组干运转将导致：</b> 爆炸危险！ ▷ 防爆泵不允许干转！
	<b>小心</b> <b>液位低于规定的最低值：</b> 汽蚀损坏泵组！ ▷ 液位不允许低于规定的最低值。

泵在池内的自动运行需液位控制系统。

遵照规定的最低液位。

#### 5.4.1.4 变频运行

泵组由符合IEC 60034-12的感应电机驱动，该电机设计用于定速运行。根据IEC 60034-25第18节，泵组适合在变频器上运行。

**选型** 变频器的选型，注意以下细节：

- 生产商提供的数据
- 泵组的电气数据，特别是额定电流
- 仅适用于脉宽调制（PWM）和载波频率在1至16 kHz之间的电压源逆变器（VSI）。

**设置** 按照以下说明设置变频器：

- 将电流限制设置为额定电流的最大1.2倍。铭牌上标明了额定电流。

**启动** 按照以下说明启动变频器：

- 保证短启动时间（最大5秒）
- 水泵启动2分钟后才可进行变频控制运行。

泵长时间启动和低频率运行可能造成堵塞。

**运行** 当泵组变频运行时遵守如下范围：

- 负荷最大为铭牌上规定的额定功率P2的95 %
- 频率范围30至50 Hz（YS型）
- 频率范围30至60 Hz（US型）

**电磁兼容性** 变频器上的操作会产生干扰辐射，其电平随所用变频器（类型、干扰抑制、品牌）的不同而变化。为防止由潜水电机和变频器组成的驱动系统超过任何给定限制，请始终遵守变频器制造商提供的EMC信息。逆变器制造商建议使用屏蔽泄漏传感器（可选）电缆，请确保使用带屏蔽泄漏传感器（可选）电缆的潜水电泵。

**抗干扰性** 泵组通常要满足抗干扰的要求。为监测传感器，操作人员必须选择合适的电缆，并在工厂内的布线，确保符合抗干扰要求。不需要更换泵组的动力/控制电缆。必须选择合适的分析设备。建议使用KSB的特殊继电器，以监测安装在电机内的泄漏传感器。

## 5.4.1.5 传感器

 	<p><b>危险</b></p> <p>运行未完全连接的泵组 爆炸危险! 损坏泵组!</p> <p>▷ 切勿启动动力电缆或监测装置未完全连接的泵组。</p>
	<p><b>小心</b></p> <p>连接电源不正确 损坏传感器!</p> <p>▷ 当连接传感器时, 请遵照本手册如下章节中规定的范围。</p>

为避免发生危险和损坏, 泵组配备了传感器。

需配备测量变送器, 以用于分析传感器提供的信号。KSB可提供适合230 V交流电的设备。

	<p><b>注意</b></p> <p>只有依照本操作手册的规定正确分析传感器信号, 泵才能可靠和安全地运行。</p>
---	---

所有传感器均位于泵组内部, 并连接至连接电缆。

有关接线和芯标识的信息, 请参阅“接线图”一节。

以下章节介绍了要设置的各个传感器和极限值。

## 5.4.1.6 电机温度

	<p><b>危险</b></p> <p>冷却不足 爆炸危险! 绕组损坏!</p> <p>▷ 切勿运行没有工作温度监测的防爆泵组。</p>
---	--

**标准泵组 (US版) :**

带有两个双金属开关的电路用作温度监测器。双金属开关 (端子20和21, 最大250 V~/2 A) 串联, 绕组温度过高时打开。

跳闸必须导致泵组断开。允许自动重新启动。

**防爆泵组 (YS型) :**

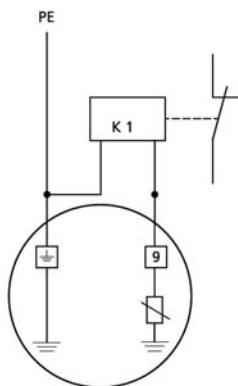
带有两个双金属开关的电路用作温度监测器。双金属开关 (端子20和21, 最大250 V~/2 A) 串联, 绕组温度过高时打开。

跳闸一定会导致泵组断开。不允许自动重新启动。

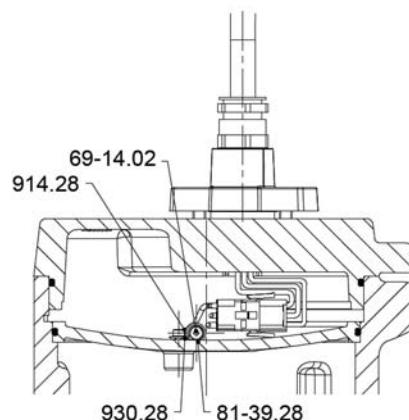
#### 5.4.1.7 电机内部泄漏

	<b>危险</b>
	<p>泄漏电极监测不正确 爆炸伤害! 触电危险!</p> <p>▷ 电压必须小于30 V AC， 跳闸电流必须小于0.5 mA。</p>

a)



b)



**图 18:** 电极继电器的接线: a) 连接图, b) 电极在电机外壳中的位置

安装在电机内部的电极 (B2) 监测绕组空间是否存在泄漏。<sup>10)</sup> 该电极用于连接到电极继电器 (芯标9)。

电极继电器跳闸必须导致泵组切断。

每次继电器使泵组跳闸时, 需要检查泵组并测量其绝缘电阻。

电极继电器 (K1) 必须在3到60 kΩ之间的跳闸电阻下使电机跳闸.

#### 示例设备

- Télémécanique RM4-LG01

#### 5.4.2 电气连接

	<b>危险</b>
	<p>无资质人员操作泵组 触电死亡危险!</p> <p>▷ 电气连接始终由受过培训的电工操作。</p> <p>▷ 遵照标准IEC 60364, 防爆泵组遵照标准IEC 60079。</p>

**警告**



#### 电源连接不正确

损坏电网, 短路!

▷ 遵守当地供电公司的技术规范。

10) 可选

	<b>小心</b>
	<p><b>错误接线</b> 损坏电缆！</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ -25 °C 以下切勿移动电缆。</li> <li>▷ 切勿扭转或挤压电缆。</li> <li>▷ 切勿用电缆起吊泵组。</li> <li>▷ 调整电缆长度以适应现场需求。</li> </ul>

	<b>小心</b>
	<p><b>电机过载</b> 损坏电机！</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 根据IEC 60947和当地法规，使用热滞后过载保护装置保护电机。</li> </ul>

对于电气连接，请遵守接线图⇒章节 9.3, 页数 72) (⇒章节 9.3.1, 页数 72) 和控制系统规划信息。

泵组配有力电缆。连接所有标识的导线。

	<p><b>危险</b></p> <p><b>不正确的接线</b> 爆炸危险！</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 电缆两端的接点必须置于潜在的爆炸环境以外或置于遵守设备规范II2G的电气设备内部。</li> </ul>
--	---

 	<p><b>危险</b></p> <p><b>运行电缆未完全连接的泵组</b> 爆炸危险！</p> <p><b>损坏泵组！</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 切勿启动动力电缆未完全连接或监测装置未工作的泵组。</li> </ul>
--	---

	<p><b>危险</b></p> <p><b>用受损电缆的连接</b> 触电可致命！</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 连接电源线之前，请检查电源线是否损坏。</li> <li>▷ 切勿连接损坏的电源线。</li> <li>▷ 更换损坏的电源线。</li> </ul>
---	--

	<b>小心</b>
	<p><b>水流引起的电缆摆动</b> 损坏电缆！</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 向上拉紧电缆。</li> </ul>

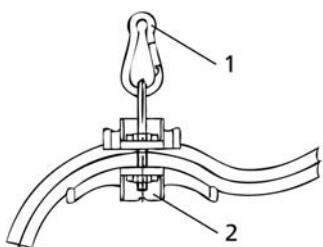


图 19：拉紧电缆

1. 向上拉紧电缆使其不松懈并固定。
2. 仅在电缆连接前移除保护帽。
3. 如需要，重新调整电缆长度以满足现场要求。
4. 电缆剪短后，正确做好每根线末端的标识。

**电位平衡器** 泵组未配备接地线连接（存在腐蚀风险）。

	<b>危险</b> 接线错误 爆炸伤害！ ▷ 安装在泵坑中的防爆泵组不得使用接地线连接进行改造！
	<b>危险</b> 运行时接触泵组 触电危险！ ▷ 泵组运行时不能触碰。

## 6 试车/启动/停机

### 6.1 试车/启动

#### 6.1.1 试车/启动前的先决条件

	<p><b>⚠ 危险</b></p> <p>液位太低 爆炸危险! 损坏机组!</p> <p>▷ 用待处理的流体完全充注泵组，以可靠地防止潜在爆炸性环境的形成。</p> <p>▷ 始终以空气不能进入泵壳的方式操作泵组。</p> <p>▷ 切勿让液位降至规定的最低液位以下。</p> <p>▷ 对于连续工作（S1），在完全浸没状态下操作泵组。对于IE3电机，请遵守最低液位R3或R4。</p> <p>▷ 对于间歇周期性操作（S3, 25%, 10分钟），观察最低液位R1或R2。</p>
---	---

在调试/启动泵组之前，确保满足以下条件：

- 泵组电缆连接正确且配备所有的保护装置。
- 泵已充注待处理的液体。泵已排气。
- 已检查旋转方向。
- 润滑油已检查。
- 长时间停机的泵（组），要求的操作已执行。（⇒章节 6.4, 页数 42）

#### 6.1.2 启动

	<p><b>⚠ 危险</b></p> <p>泵运行时有人在水池 触电危险! 受伤风险! 溺死危险!</p> <p>▷ 当有人处于水池时，切勿启运泵组。</p>
---	---

	<p><b>小心</b></p> <p>电机减速停机时重新启动泵组 损坏泵组!</p> <p>▷ 泵组完全停止前不要重新启动。</p> <p>▷ 泵组反转时切勿启动。</p>
---	---

✓ 液位足够高。

	<b>小心</b>
	<b>启动关闭的截止阀</b> 加大振动! 损坏机械密封和轴承! ▷ 截止阀关闭时切勿运行泵组。

1.完全打开出水管路上的所有截止阀。

2.启动泵组。

## 6.2 运行限制

 	<b>危险</b>
	<b>不符合运行范围</b> 损坏泵组! ▷ 遵照数据表中规定的运行数据。 ▷ 切勿在环境温度或流体温度超过数据表和/或铭牌规定的条件下操作防爆泵组。 ▷ 在以下规定的范围外切勿运行泵组。

### 6.2.1 启动频率

	<b>小心</b>
	<b>频繁启动</b> 损坏电机! ▷ 切勿超过规定的启动频率。

要防止电机升温过高，每小时启动次数不要超过以下数值。

表 16：启动频率

电机额定值	最大启动频率
[kW]	[开始/小时]
≤ 7.5	30
> 7.5	10

这些值适用于电网启动（DOL、自耦变压器、软起动器）。此限制不适用于变频器上的操作。

### 6.2.2 主电网上的操作

 	<b>危险</b>
	<b>超过主电源上操作的允许公差</b> 爆炸伤害! ▷ 切勿在规定范围外操作防爆泵（组）。

电源电压和电源频率可能在IEC 60034-1规定的B区额定值附近波动。各相之间的电压差不得超过1%。

### 6.2.3 变频运行

允许在以下频率范围内使用变频器运行泵组：

- 30 - 50 Hz

	<b>小心</b>
<b>低速时输送含固体颗粒流体</b> 加剧磨损和堵塞！ ▷ 水平管路中的流速低于0.7 m/s，垂直管路中的流速低于 1.2 m/s 时切勿运行泵组。	

### 6.2.4 流体介质

#### 6.2.4.1 介质温度

泵组设计用于输送液体。泵组不能在冰冻条件下运行。

	<b>小心</b>
<b>霜/冰冻的危害！</b> 损坏泵组！ ▷ 排干泵组或做防冻的保护。	

参照铭牌和数据表中规定的允许最高的流体温度和环境温度。

#### 6.2.4.2 介质的最低液位

	<b>危险</b>
<b>泵组干运转</b> 爆炸危险！ ▷ 不允许防爆泵组干转。	
	<b>小心</b>
<b>液位低于规定最低值</b> 汽蚀损坏泵组！ ▷ 不允许水位低于规定最低值。	

当液位至少达到尺寸R3、R3'、R4或R4'时，泵组准备好运行（见外形图）。R3和R4适用于IE3电机（效率等级C）。

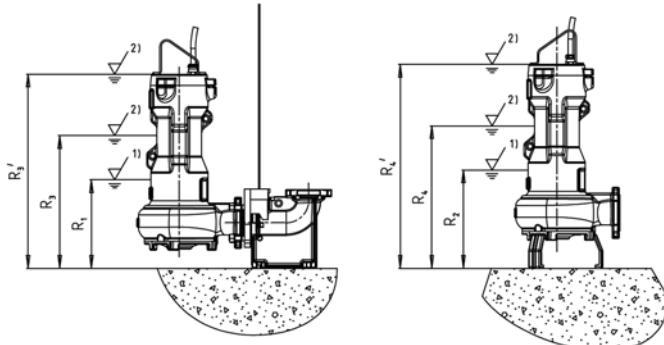


图 20：最低液位

对于间歇周期性操作（S3，25%，10分钟），允许在液位降至尺寸R1或R2（见外形图）的情况下进行操作。请注意，在此期间，必须避免频繁启动和停止泵组。

#### 6.2.4.3 介质密度

泵的输入功率与介质密度成正比。

	<p><b>小心</b></p> <p><b>不允许输送高密度介质</b></p> <p>电机过载！</p> <p>▷ 遵照数据表中规定的介质密度信息。</p> <p>▷ 确保电机功率有足够的余量。</p>
---	---

### 6.3 停机/储藏/保护

#### 6.3.1 停机措施

	<p><b>! 危险</b></p> <p><b>没有资质人员操作泵组</b></p> <p>触电危险！</p> <p>▷ 要经过培训的有资质人员来安装电气连接。</p> <p>▷ 遵守IEC 60079标准的规定</p>
	<p><b>! 警告</b></p> <p><b>泵组意外启动</b></p> <p>被旋转部件伤害的风险！</p> <p>▷ 确保泵不能意外地启动</p> <p>▷ 操作泵组前始终确保电气连接线已断开。</p>
	<p><b>! 警告</b></p> <p><b>高温的和/或对健康造成危害的液体、耗材和用品</b></p> <p>人员受伤的风险！</p> <p>▷ 遵照所有相关法律。</p> <p>▷ 排放流体时应采取适当的措施保护人员和环境。</p> <p>▷ 对处理健康造成危害液体的泵进行去污。</p>
	<p><b>小心</b></p> <p><b>霜/冰冻的危险</b></p> <p>损坏泵组！</p> <p>▷ 如存在任何霜/冰冻的危险，拆除泵并清洗，保护，储藏。</p>

**泵组保持安装状态**

- ✓ 确保有足够的流体用于泵组的功能检查运行。
- 1. 对于长时间停机，定期启动泵组，从每月一次到每三个月一次，持续约一分钟。  
这将防止在泵和泵入口区域内形成沉积物。

**泵（组）从管路中拆除并储藏**

- ✓ 遵守所有安全规章。 (⇒章节 7.1, 页数 43)
- 2. 清洗泵组。
- 3. 泵组防腐。
- 4. 遵照有关章节的说明。 (⇒章节 3.3, 页数 12)

**6.4 恢复使用**

要使泵组恢复运行，请遵守调试/启动章节。 (⇒章节 6.1, 页数 38)

参考并遵守操作限制。 (⇒章节 6.2, 页数 39)

要在储存后将泵组恢复使用，请遵循维护/检查说明。

	<b>警告</b>  未能重新安装或重新激活保护装置 旋转部件或溢出的液体有造成人身伤害的危险！ ▷ 当操作完成后，立刻重装和/或重启所有安全措施和防护装置。
	<b>注意</b>  泵/泵组使用超过5年，建议更换所有弹性密封。

## 7 服务/维修

### 7.1 安全守则

操作人员确保所有的维修，检查和安装都由授权的，合格的且完全熟悉本手册的专业人员完成。

	<p><b>危险</b></p> <p><b>维修期间产生火花</b> 爆炸危险！ ▷ 遵守安装地点现行的安全规定！ ▷ 切勿打开通电泵组。 ▷ 防爆泵组的维修工作始终在潜在爆炸性环境以外进行。</p>
	<p><b>危险</b></p> <p><b>泵组保养不当</b> 爆炸危险！ 损坏泵组！ ▷ 定期保养泵组。 ▷ 编制维护计划，特别强调润滑油、电缆、轴承总成和轴封。</p>
	<p><b>危险</b></p> <p><b>无资质人员的电气连接工作</b> 触电死亡危险！ ▷ 始终由经过培训的电工对电源连接进行任何工作。 ▷ 遵守EN 60079法规。</p>
	<p><b>危险</b></p> <p><b>在高空作业时有坠落的危险</b> 从高处坠落有生命危险！ ▷ 在安装工作或拆卸工作期间，不要踩到泵（组）上。 ▷ 注意安全设备，如栏杆、盖子、屏障等。 ▷ 遵守适用的当地健康和职业安全法规以及事故预防法规。</p>
	<p><b>警告</b></p> <p><b>泵组意外启动</b> 移动部件和冲击电流有造成人身伤害的风险！ ▷ 确保泵组不会意外启动。 ▷ 在对泵组进行操作之前，务必确保断开电气连接。</p>

	<b>⚠ 警告</b> 叶轮或进水区域中的手、其他身体部位或异物 人员受伤的风险！潜水电泵损坏！ ▷ 切勿将手、其他身体部位或异物插入叶轮或叶轮进气区域。 ▷ 在检查叶轮是否自由旋转之前，务必确保断开电气连接。
--	---

	<b>⚠ 警告</b> 高温的和/或对健康造成危害的液体、耗材和用品 人员受伤的风险！ ▷ 遵守所有相关法律。 ▷ 排放液体时，采取适当措施保护人员和环境。 ▷ 对处理会对健康造成危害的液体的泵进行去污。
--	---

	<b>⚠ 警告</b> 高温表面 人员受伤的风险！ ▷ 让泵组冷却至环境温度。
--	--

	<b>⚠ 警告</b> 重型组件或部件的提升/移动不当 人身伤害和财产损失！ ▷ 使用合适的运输设备、起重设备和起重滑车移动重型组件或部件。
--	---

	<b>⚠ 警告</b> 稳定性不足 有压伤手脚的危险！ ▷ 在组装/拆卸过程中，固定泵（组）/泵零件，以防止倾斜或翻倒。
--	---

	<b>注意</b> 特殊规定适用于防爆泵组的维修工作。泵组的修改或变更可能会影响防爆，只有在与制造商协商后才允许。
--	--

定期维护计划将有助于避免昂贵的维修费用，并有助于泵、泵组和泵部件无故障、可靠地运行，同时尽可能减少维修/维护费用和工作量。

	<b>注意</b> 所有维护工作、服务工作和安装工作可由KSB服务或授权车间进行。有关详细联系方式，请参阅随附的“地址”手册或访问互联网上的“ <a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a> ”。
--	--

拆卸和重新组装泵组时切勿用力。

## 7.2 维修/检查

KSB建议采用以下定期维修计划:

**表 17:** 维修工作概览

维修周期	维修内容	详细内容章节
每运行4000小时; 每年至少一次	绝缘电阻检查	(⇒章节 7.2.1.3, 页数 45)
	检查电缆	(⇒章节 7.2.1.2, 页数 45)
	目测检查吊链/绳	(⇒章节 7.2.1.1, 页数 45)
	检查传感器	(⇒章节 7.2.1.4, 页数 46)
	更换润滑油	(⇒章节 7.2.2.1.4, 页数 48)
	检查轴承	(⇒章节 7.4.4, 页数 53)
每5年	大修	

### 7.2.1 检查工作

#### 7.2.1.1 检查吊链/吊绳

✓ 泵组已从泵坑中吊出并清洁（仅适用于安装类型K。）

1. 检查吊链或吊绳附着完好没有任何明显损伤。
2. 用原厂装备件更换所有损坏零件。

#### 7.2.1.2 检查电缆

**目测检查** 泵组已从池内吊出并清洗。

1. 检查电缆没有任何明显损伤。
2. 用原厂装备件更换所有损坏零件。

**检查接地线** 泵组已从池内吊出并清洗。

1. 测量接地导线与底盘地面之间的电阻。电阻必须低于1Ω。
2. 用原厂装备件更换所有损坏零件。



#### 7.2.1.3 测量绝缘电阻

年检时测量电机绕组的绝缘电阻。

✓ 泵已与控制柜断开。

✓ 使用绝缘电阻测量仪。

✓ 推荐的测量电压值为500V（最大允许值为1000V）。

1. 测量绕组的接地绝缘电阻。

如此需将所有绕组末端连接在一起。

2. 测量绕组温度传感器的接地绝缘电阻。

如此需将所有绕组温度传感器导线末端连接在一起，并将所有绕组末端接地。

⇒ 导线末端对地的绝缘电阻不许低于 $1\text{ M}\Omega$ 。

如果测量电阻过低，必须分别测量电缆和电机的电阻。此时电缆要从电机上拆下。

	<b>注意</b>
如果动力电缆的绝缘电阻低于 $1\text{ M}\Omega$ , 则它已发生缺损, 必须更换。	
	<b>注意</b>
如果电机的绝缘电阻测量值过低, 则绕组绝缘有缺陷。在这种情况下, 泵组不许恢复使用。	

#### 7.2.1.4 检查传感器

	<b>小心</b>
<b>测量电压过大</b> 损坏传感器! ⇒ 使用市场上在售欧姆计来测量电阻。	

如下述方法测量控制泄漏传感器（可选）电缆导线末端的电阻。不检测传感器的实际功能。

##### 电机内的双金属开关

表 18: 电机内双金属开关的电阻测量

测量端子	电阻值
	[ $\Omega$ ]
20 和 21	< 1

如果超出允许偏差, 断开泵组动力电缆的连接, 重新检查电机内部。

如果偏差太大, 电机必须拆开并仔细检查。电机绕组内的温度传感器不能更换。

##### 电机内的泄漏传感器

表 19: 电机内泄漏传感器电阻的测量

测量端子	电阻值
	[ $k\Omega$ ]
9 和 接地线 (PE)	> 60

电阻值过低表示电机可能进水。在这种情况下电机必须拆开并仔细检查。

## 7.2.2 润滑和润滑油的更换

### 7.2.2.1 机械密封的润滑

机械密封的润滑油由油腔内提供。

#### 7.2.2.1.1 时间间隔

泵每运行4000小时更换一次润滑油, 但至少每年更换一次。

### 7.2.2.1.2 润滑油质量

	<b>危险</b>
	<b>不当的润滑油量</b> <b>爆炸危险！</b> ▷ 对于防爆泵组，始终使用燃点温度大于185°C的润滑油。

在工厂时油腔内已充满环保的，无毒的，有质量保证的润滑油（用户另有要求的除外）。

如下润滑油可用于润滑机械密封：

**表 20:** 油质

描述	特性	
石蜡油或白油	40°C的动粘度	<20 mm <sup>2</sup> /s
替代品：SAE 10W至SAE 20W级机油	燃点	>185 °C
	闪点 (to Cleveland)	+160 °C
	凝点 (流动点)	-15 °C

**推荐油质**

- 默克WOP40PB, 由SASOL生产
- 默克白油Pharam 40, 由DEA生产
- 石蜡油,牌号: 7174, 默克公司生产
- 石蜡油,类型Clarex OM, HAFA公司生产
- 同等品牌的无毒医用油
- 水和乙二醇的混合剂

	<b>警告</b>
	<b>介质被润滑油污染</b> <b>危害人员和环境！</b> ▷ 仅可使用经过适当处理的机油。

### 7.2.2.1.3 润滑油量

**表 21:** 润滑油量取决于电机, 50 Hz

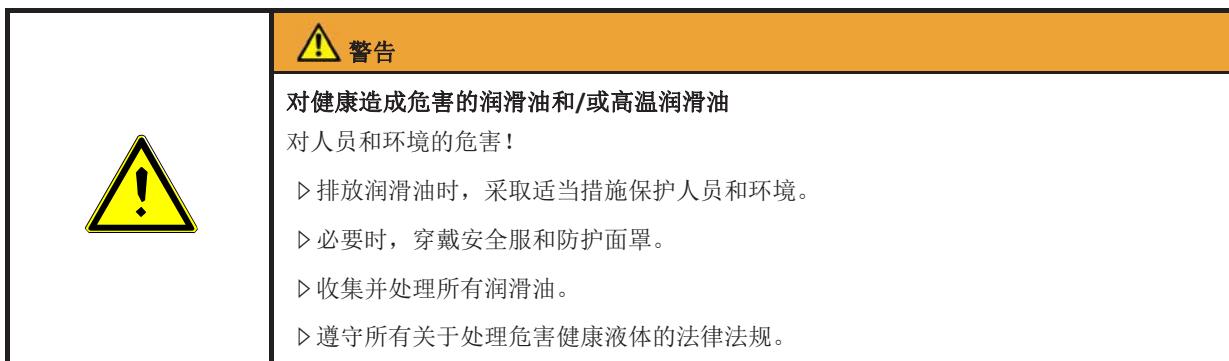
电机型号	能效等级	电机极数	润滑油量
			[l]
012	C	4	0.73
014	C	2	0.73
017	F	4	0.73
018	C	2	0.73
023	F	2	0.73
023	F	4	0.73
024	F	2	0.73
029	C	2	0.73
040	F	2	0.73
021	C	4	1.05
035	C	2	1.05
035	F	4	1.05
036	C	4	1.05
039/042	F	4	1.05
045	C	2	1.05
045	C	4	1.05

电机型号	能效等级	电机极数	润滑油量
			[l]
049/051	F	2	1.05
060	C	2	1.05
065	F	4	1.05
073	F	2	1.05
077	F	4	1.05
084	F	2	1.05

表 22: 润滑油量取决于电机, 60 Hz (US版)

电机型号	能效等级	电机极数	润滑油量
			[l]
015	C	4	0.73
017	F	4	0.73
018	C	2	0.73
018	C	4	0.73
022	C	2	0.73
023	F	2	0.73
023	F	4	0.73
024	F	2	0.73
029	C	2	0.73
030/035/043	F	4	0.73
036	F	4	0.73
040	F	2	0.73
042/047/051	F	2	0.73
045	C	4	1.05
046	C	2	1.05
055	C	2	1.05
061/070/077	F	4	1.05
062/071/084	F	2	1.05
065	F	4	1.05
066/068	F	2	1.05

## 7.2.2.1.4 更换润滑油



## 排空润滑油

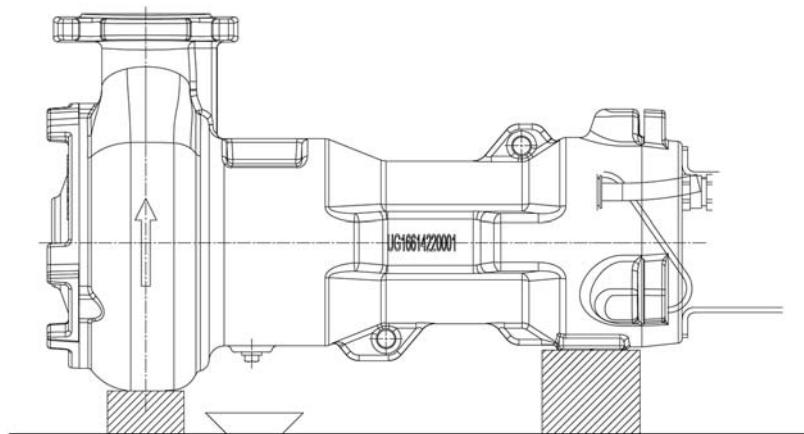


图 21：排空润滑油

1. 如图所示定位泵组。
2. 在螺塞下方放置一个合适的容器。

	<b>警告</b>
<b>润滑油储液罐中的压力过大</b> 在工作温度下打开润滑油箱时，液体喷出！ ▷ 非常小心地打开润滑油储液罐的螺塞。	

3. 松开带有垫圈411的螺塞903，并排空润滑油。

	<b>注意</b>
石蜡油外观明亮透明。新机械密封磨合过程中造成的轻微变色或处理的流体少量泄漏不会产生有害影响。但是，如果润滑油被输送的流体严重污染，则表明机械密封存在缺陷。	

## 加注润滑油

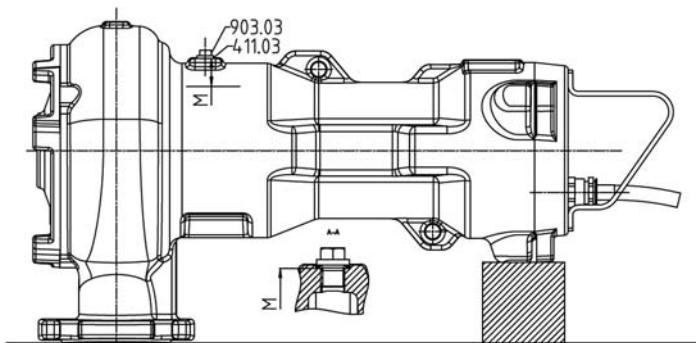


图 22：润滑油液位

M	最佳润滑油量
---	--------

1. 如图所示定位泵组。
2. 通过润滑油加注口加注润滑油，直到润滑油箱中的润滑油达到所需液位M（见下表）。
3. 拧入带有新接合环411的螺塞903。拧紧至23 Nm的扭矩。

**表 23:** 润滑油液位, 50Hz

电机型号	能效等级	电机极数	M
			[mm]
012	C	4	43
014	C	2	43
017	F	4	43
018	C	2	43
023	F	2	43
023	F	4	43
024	F	2	43
029	C	2	43
040	F	2	43
021	C	4	46
035	C	2	46
035	F	4	46
036	C	4	46
039/042	F	4	46
045	C	2	46
045	C	4	46
049/051	F	2	46
060	C	2	46
065	F	4	46
073	F	2	46
077	F	4	46
084	F	2	46

**表 24:** 润滑油液位, 60Hz

电机型号	能效等级	电机极数	M
			[mm]
015	C	4	43
017	F	4	43
018	C	2	43
018	C	4	43
022	C	2	43
023	F	2	43
023	F	4	43
024	F	2	43
029	C	2	43
030/035/043	F	4	43
036	F	4	43
040	F	2	43
042/047/051	F	2	46
045	C	4	46
046	C	2	46
055	C	2	46
061/070/077	F	4	46
062/071/084	F	2	46
065	F	4	46
066/068	F	2	46

### 7.2.2.2 润滑滚动轴承

泵组的滚动轴承为脂润滑，免维护。

## 7.3 排污/清理

	<p><b>⚠ 警告</b></p> <p>高温的和/或对健康造成危害的介质、耗材品和用品 对人员和环境的危害！</p> <p>▷ 收集并妥善处理冲洗液和任何液体残留物。</p> <p>▷ 必要时，穿戴安全服和防护面罩。</p> <p>▷ 遵守所有关于处理危害健康液体的法律法规。</p>
---	--

1. 如果泵用于处理有毒、易爆、高温或其他危险液体，则应始终冲洗泵。
2. 在将泵运输到车间之前，务必冲洗和清洁泵。提供泵组的除污证明。（⇒章节 11, 页数 82）

## 7.4 拆卸泵组

### 7.4.1 总述/安全守则

	<p><b>⚠ 警告</b></p> <p>无资质人员操作泵（组） 人员受伤的风险！</p> <p>▷ 检修工作始终由经过专门培训且合格的人员执行。</p>
	<p><b>⚠ 警告</b></p> <p>高温的表面 人员受伤的风险！</p> <p>▷ 将泵组冷却至环境温度。</p>
	<p><b>⚠ 警告</b></p> <p>不恰当的起吊/移动重型组件或零部件 人身伤害和财产损失！</p> <p>▷ 使用恰当的运输装置，起吊设备和起重滑车来移动重型组件或部件。</p>

遵守常规安全指示和信息。

根据总装图进行拆卸和重新组装。

发生损害时，您可以联系我们的服务人员。

	<p><b>危险</b></p> <p>泵（组）的准备工作不充分 人员受伤的风险！</p> <p>▷ 泵组正确的停机。 ▷ 关闭进出口管路上的阀门。 ▷ 排尽泵并释放泵内压力。 ▷ 关闭所有辅助连接。 ▷ 泵组冷却至环境温度。</p>
	<p><b>警告</b></p> <p>有尖锐边缘的零件 切伤、割伤的风险！</p> <p>▷ 安装和拆卸工作请多加注意。 ▷ 穿戴手套。</p>

#### 7.4.2 泵组的准备

✓ 遵照/执行相关的说明和步骤（⇒章节 7.4.1, 页数 51）

1. 完全切断泵组电源，确保避免意外的启动。
2. 排放润滑油。
3. 排放泄漏腔中的液体并在拆卸过程中保持打开状态。

#### 7.4.3 拆卸泵

依照相关总装图拆卸泵。

1. 拆除吸入端盖162。
2. 松开并拆除叶轮固定螺钉M8。叶轮与轴的连接为锥形配合。
3. 用M10的顶丝拧在叶轮毂上，拆卸叶轮。

如下图所示拆卸叶轮。

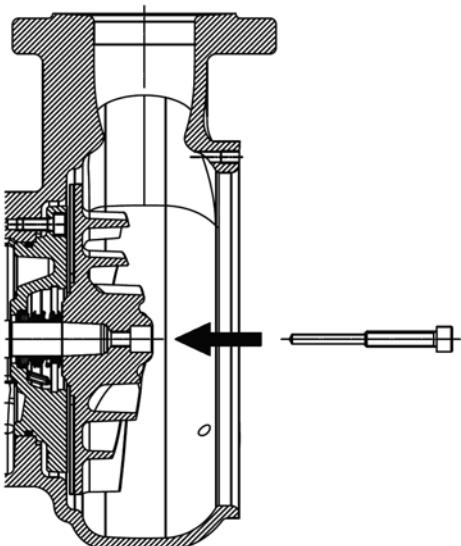


图 23: 顶丝

	<b>注意</b>
顶丝不在供货范围内。可单独从KSB购买。	

#### 7.4.4 拆除机械密封和电机

	<b>注意</b>
防爆泵的维修工作有特殊规定。泵组改型或改造可能影响防爆，必须征得生产商允许后才可进行。	

	<b>注意</b>
防爆泵组电机为“防火外壳”防护。任何对电机的操作都将影响防爆保护，如绕组和机械的维修，必须由授权的专家检查和批准或由电机生产商执行。不许修改电机内部的结构。隔爆接合面的维修必须依照生产商的指示执行。不允许对EN 60079-1表1和表2中的数值进行修改。	

- ✓ 油已经排空。 (⇒章节 7.2.2.1.4, 页数 48)
  1. 沿轴拉出机械密封433.02的动环。
  2. 松开并拆除螺钉914.74。
  3. 拆除压出端盖163。
  4. 从压出端盖163上推出机械密封433.02的静环。
  5. 拆除弹性挡圈 932.03。
  6. 拆除机械密封433.01动环。
  7. 拆下弹性挡圈932.08。
  8. 拆下由轴承座350和转子818组成的组件。
  9. 拆下卡圈932.04。
  10. 将轴承座350从滚动体轴承上拔下。
  11. 将机械密封433.01的静环从轴承座350上拆下。
  12. 拆下弹性挡圈932.02。
  13. 拆下滚动轴承320（加强型）或321.02（标准型）。
  14. 卸下滚动轴承321.01。

#### 7.5 重装泵组

##### 7.5.1 总述/安全守则

	<b>警告</b>
不恰当的起吊/移动重型组件或零部件 人身伤害和财产损失！ ▷ 使用恰当的运输装置，起吊设备和起重滑车来移动重型组件或零部件。	

	<p><b>小心</b></p> <p></p> <p><b>不正确的重组泵组</b> 损坏泵！</p> <p>▷ 依照工程实践通用规则重新装泵（组）。</p> <p>▷ 仅使用原配设备。</p>
	<p><b>注意</b></p> <p>重装配电机部分之前，检查所有相关的防爆接合面（隔爆面）没有损坏。更换所有损坏部件。隔爆面位置参照附件“隔爆面”。</p>

**顺序** 始终依照相应的总图重新装泵组。

- 密封件**
- O形圈
    - 检查并更换损坏的O形圈。
  - 装配粘合剂
    - 如可能，尽量避免使用装配粘合剂。

**拧紧力矩** 重组时，按照本手册规定的拧紧力矩拧紧所有螺钉和螺栓。

### 7.5.2 重组装泵部分

#### 7.5.2.1 机械密封的安装

- 确保轴的表面绝对干净且无损伤。
  - 紧接着在安装机械密封前，用一滴油湿润接触面。
  - 对于波纹管机械密封，为了便于容易，用肥皂水（而非油）擦湿波纹管的内径。
  - 为了防止损坏橡胶波纹管，在轴上缠绕薄箔（厚度约0.1~0.3mm）。当旋转部件安装到位后，拆除箔片。
  - ✓ 遵守制造商使用/去除防腐剂的说明。
1. 将驱动端机械密封433.01推到轴210上，用弹性挡圈932.03固定。
  2. 将O形圈412.15装入压出端盖163，将压出端盖装入壳体100内。然后用螺钉914.74紧固压出端盖163。
  3. 将泵端机械密封433.02装到轴210上。
- 对于有保护弹簧的特殊机械密封，在安装叶轮前，拧紧转动部件的内六角螺钉。遵照安装尺寸“A”。

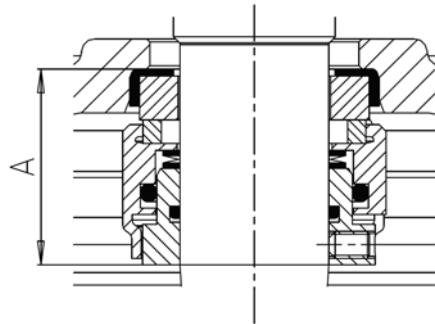


图 24: 安装尺寸 A

表 25: 安装尺寸 A

泵规格	安装尺寸 A
	[mm]
所有规格	29

### 7.5.2.2 安装叶轮

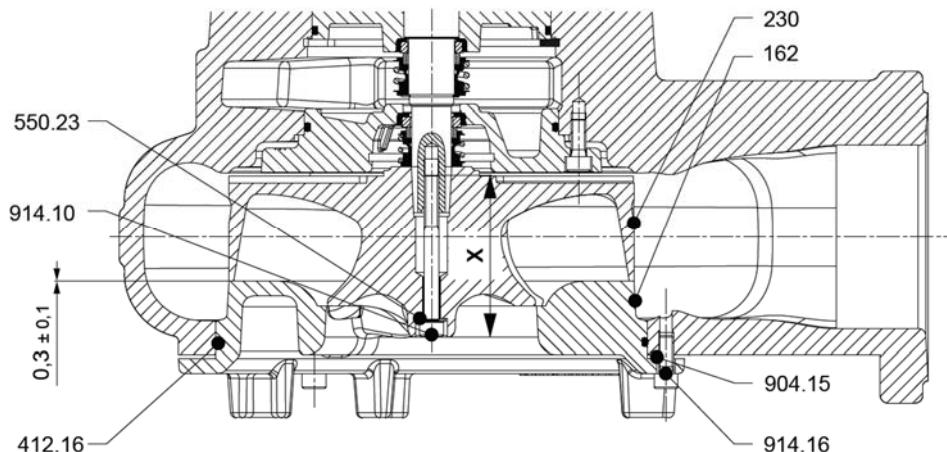


图 25: 安装叶轮，例如D-max型叶轮

表 26: 所需吊环螺栓的最小长度 [mm]

Amarex	吸入口 DN		
	80	100	150
2极	65	90	-
4极	100	90	130

1. 将叶轮 230 滑到轴端，并用叶轮螺钉 914.10 将其固定。
2. 再次拆下叶轮螺钉 914.10。
3. 拧入吊环螺栓 M8<sup>11)</sup>，而不是叶轮螺钉。
  - ⇒ 验证吊环螺栓的最小长度，见相应的表格。
  - ⇒ 如果使用不同的螺栓长度，则插入垫片以与叶轮接触。
4. 将吊环螺栓拧紧至最大 30 Nm。

11) 不包括在 KSB 的供应范围内

5. 推上吸入盖162，直到其靠在叶轮上。
6. 将泵组悬挂在吊环螺栓上<sup>11)</sup>。
7. 拧入调整螺钉904.15，直到它们紧靠泵壳。
8. 再次小心地降低泵组。
9. 拆下吸油盖。
10. 测量螺钉904.15至吸入盖162的高度，并将每个螺钉的高度增加0.3+/-0.1 mm。
11. 重新插入吸入端盖。用螺钉914.16将其紧固。
12. 用手柄将泵组悬挂在提升设备上，并用手旋转叶轮，以检查其是否易于旋转。
13. 松开并拆下吊环螺栓<sup>11)</sup>。
14. 安装叶轮螺钉914.16。拧紧至30N/m。

#### 7.5.3 重新组装电机

注意	
	在重新组装电机部分之前，检查与防爆（防爆面）相关的所有接头是否未损坏。必须更换所有防爆面损坏的部件。防爆泵只能使用KSB制造的原厂装备件。遵守附录中规定的防爆面（防爆电机上的防爆面）。用螺纹锁固剂（Loctite 243型）封闭隔爆外壳，固定所有螺纹/螺栓连接。
危险	
	<b>不正确的螺钉/螺栓</b> 爆炸危险！遵守制造商使用/去除防腐剂的说明。 ▷ 始终使用原有的螺钉/螺栓安装防爆泵组。 ▷ 切勿使用不同尺寸或低性能等级的螺钉/螺栓。

#### 7.5.4 泄漏试验

重装后，必须检查机械密封腔/油腔的泄漏。泄漏试验借助注油口。泄漏检查按照如下数值：

- 试验介质：压缩空气
- 试验压力：最大0.5 bar
- 试验时间：2分钟

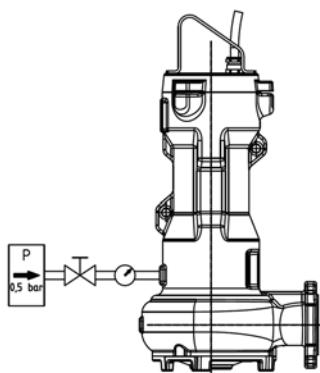


图 26: 安装测试装置

1. 松开并拆下油腔上的螺塞和密封垫圈。
2. 将测试装置装在油腔注油口上并旋紧。
3. 依据前面的规定值进行泄漏试验。

在试验期间，压力必须是不能下降的。

如果压力确实下降了，检查密封和螺纹连接。然后重新试验。

4. 如试验没问题，注入润滑油。

#### 7.5.5 检查电机/电源的连接

当重装完成后，执行相关步骤（⇒章节 7.2.1, 页数 45）

#### 7.6 拧紧力矩

表 27: 拧紧力矩

螺纹	[Nm]
M8	17
M10	35
叶轮螺钉 M8	30
螺塞 903.03	23

#### 7.7 备件储备

	注意
防爆泵只允许使用原配备件或生产商授权的备件。	

##### 7.7.1 订购备件

当订购备件或更换零件时，请提供如下数据：

- 订单号
- 订单项目号
- 型号系列
- 型号
- 制造年份
- 电机号

参考铭牌上的所有数据。

也需提供如下数据:

- 零件编号和名称 (⇒章节 9.1, 页数 62)
- 备件数量
- 收货地址
- 发货方式 (货运, 邮寄, 快递, 空运)

### 7.7.2 参照DIN 24296标准的推荐两年运行备件

表 28: 4000工作小时或一年连续工作的推荐备件库存备件数量

零件组号	备件名称	泵的数量 (包括备用泵)						
		2	3	4	5	6 和 7	8 和 9	10 及以上
300	轴承 (组)	1	1	2	2	2	3	30 %
433	机械密封 (组)	1	1	2	2	2	3	30 %
412	O形圈 (组)	1	1	2	2	2	3	30 %
900	螺栓/螺钉 (组)	1	1	2	2	2	3	30 %

表 29: 5年连续运行推荐备件库存的备件数量

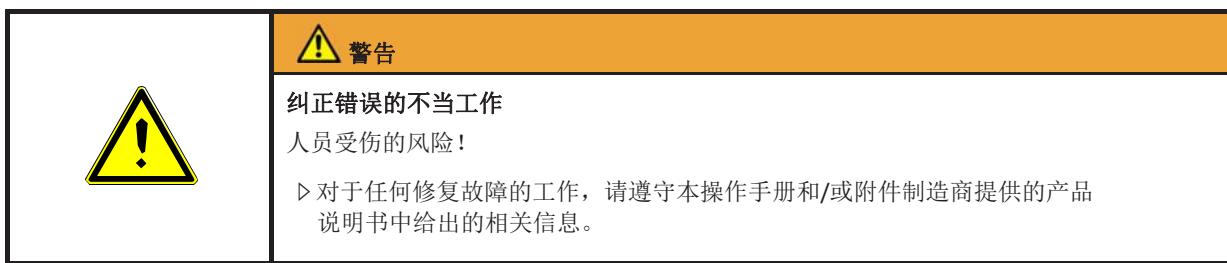
零件组号	备件名称	泵的数量 (包括备用泵)						
		2	3	4	5	6 和 7	8 和 9	10 及以上
230	叶轮	1	1	2	2	2	3	30 %
300	轴承 (组)	2	2	4	4	4	6	50 %
433	机械密封 (组)	2	2	4	4	4	6	50 %
412	O形圈 (组)	2	2	4	4	4	6	50 %
834	电缆密封盖	1	1	2	2	2	3	30 %
900	螺栓/螺钉 (组)	2	2	4	4	4	6	50 %

### 7.7.3 备件套数

表 30: 备件套数

成套备件数量		零件组号	备件名称
99-19	900	550.23	垫圈
		592	基础块
		903.03	螺塞
		904.15	沉头螺钉
		914.01/.04/.10/.16/.20/.26/.74/.83	内六角螺钉
	412	411.03	密封圈
		412.01/.02/.07/.15/.16/.47	O形圈
	433	433.01/.02	机械密封
		932.03	弹性挡圈
	300	320, 321.01/.02	滚动轴承
		932.02/.04	弹性挡圈

## 8 故障排除



如果出现下表中未描述的问题，则需要咨询KSB服务部门。

- A** 泵正在运行，但不输送介质
- B** 泵输送的流量不足
- C** 电流/功率输入过大
- D** 排放压头不足
- E** 泵运行期间的振动和噪声

表 31: 故障排除

A	B	C	D	E	可能原因	措施
-	X	-	-	-	泵出口压力过高。	重新调整至工况点。
-	X	-	-	-	出口闸阀没完全打开。	完全打开出口闸阀。
-	-	X	-	X	泵没有在设计范围内运行（小流量/过载）。	检查泵运行参数。
X	-	-	-	-	泵和管路中没有完全排气。	从弯座上起吊泵以排气再重新滑下耦合安装。
X	-	-	-	-	泵入口被沉积物堵塞。	清洁泵入口，泵零件和止回阀。
-	X	-	X	X	进水管或叶轮堵塞。	清除泵与/或管路中的沉积物。
-	-	X	-	X	壳体和叶轮的间隙有脏物/纤维，转子运行滞钝。	检查叶轮保证其运转自如。 如需要，清理叶轮。
-	X	X	X	X	内部零件磨损。	用新零件替换磨损零件。
X	X	-	X	-	加长端损坏（管路和密封件）。	更换加长端。 更换密封件。
-	X	-	X	X	介质中含有不允许的空气或气体。	联系KSB。
-	-	-	-	X	系统原因引起振动。	联系KSB。
-	X	X	X	X	转向错误。	检查电机和开关装置的连接，如有。
-	-	X	-	-	供电电压错误。	检查泄漏传感器 (可选) 电缆。 检查接线。
X	-	-	-	-	电压不足电机不能运行。	检查电气安装。 联系泄漏传感器 (可选) 公司。
X	-	X	-	-	电机线圈或电缆故障。	用新的KSB备件更换或联系KSB。
-	-	-	-	X	滚动轴承故障。	联系KSB。
-	X	-	-	-	运行时水位下降过快。	检查液位控制装置。
X	-	-	-	-	绕组温度过高导致监测装置停泵。	电机冷却后自动重新启动。

A	B	C	D	E	可能原因	措施
X	-	-	-	-	由于超出允许的线圈温度, 热停机装置(防爆型)停泵。	由经过潜在爆炸性环境中安装设备培训的人员确定并消除原因。
X	-	-	-	-	泄漏监测装置动作关停电机。	由合格且经过培训的人员确定并消除原因。
-	X	-	X	-	对于星形-三角形起动: 电机仅在星形配置下运行。	检查星形三角形接触器。

## 9 相关文件

### 9.1 含零件清单的总图

#### 9.1.1 US版的总装图

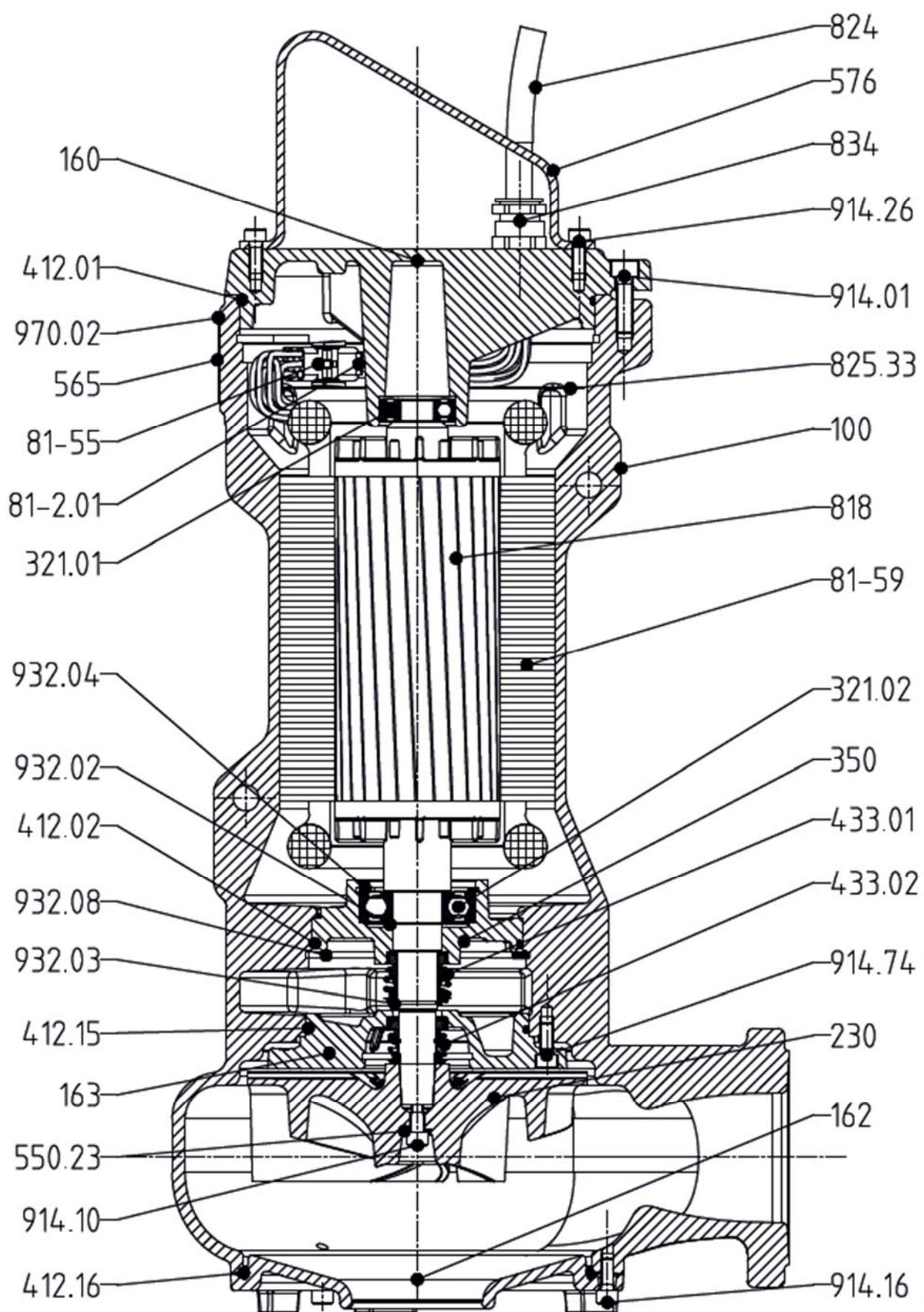


图 27: US版总装配图, 带F-max型叶轮

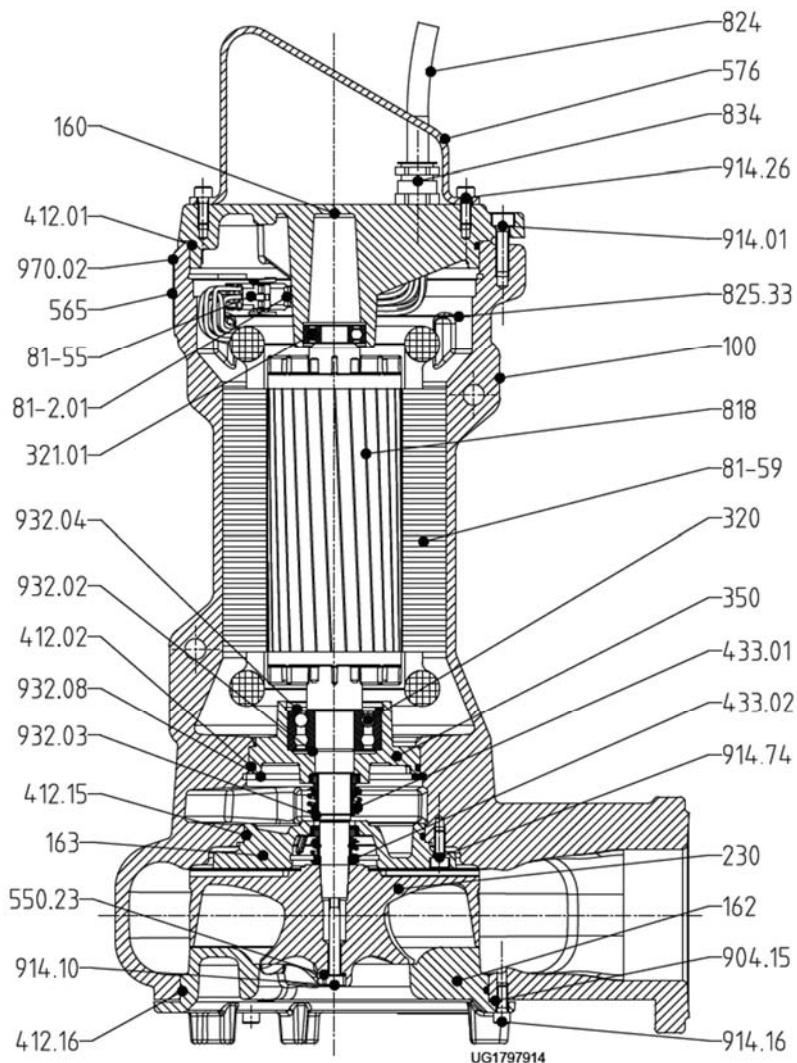


图 28: US版总装配图, 带D-max型叶轮

表 32: 零件清单

零件组号	零件名称	零件组号	零件名称
100	壳体	576	手柄
160	盖	81-2.01	塞子
162	吸入端盖	81-55	接口
163	泵盖	81-59	定子
230	叶轮	818	转子
320 <sup>12)</sup>	角接触球轴承	824	电缆
321.01/.02 <sup>13)</sup>	深沟球轴承	825.33	电缆防护罩
350	轴承座	834	电缆密封套
412.01/.02/.15/.16	O形圈	904.15 <sup>12)</sup>	沉头螺钉
433.01/.02	机械密封	914.01/.10/.16/.26/.74	内六角螺钉
550.23	垫圈	932.02/.03/.04/.08	弹性挡圈
565	铆钉	970.02	铭牌

12) 仅用于叶轮类型为D-max的版本

13) 仅用于叶轮类型为F-max的版本

## 9.1.2 YS版总装配图

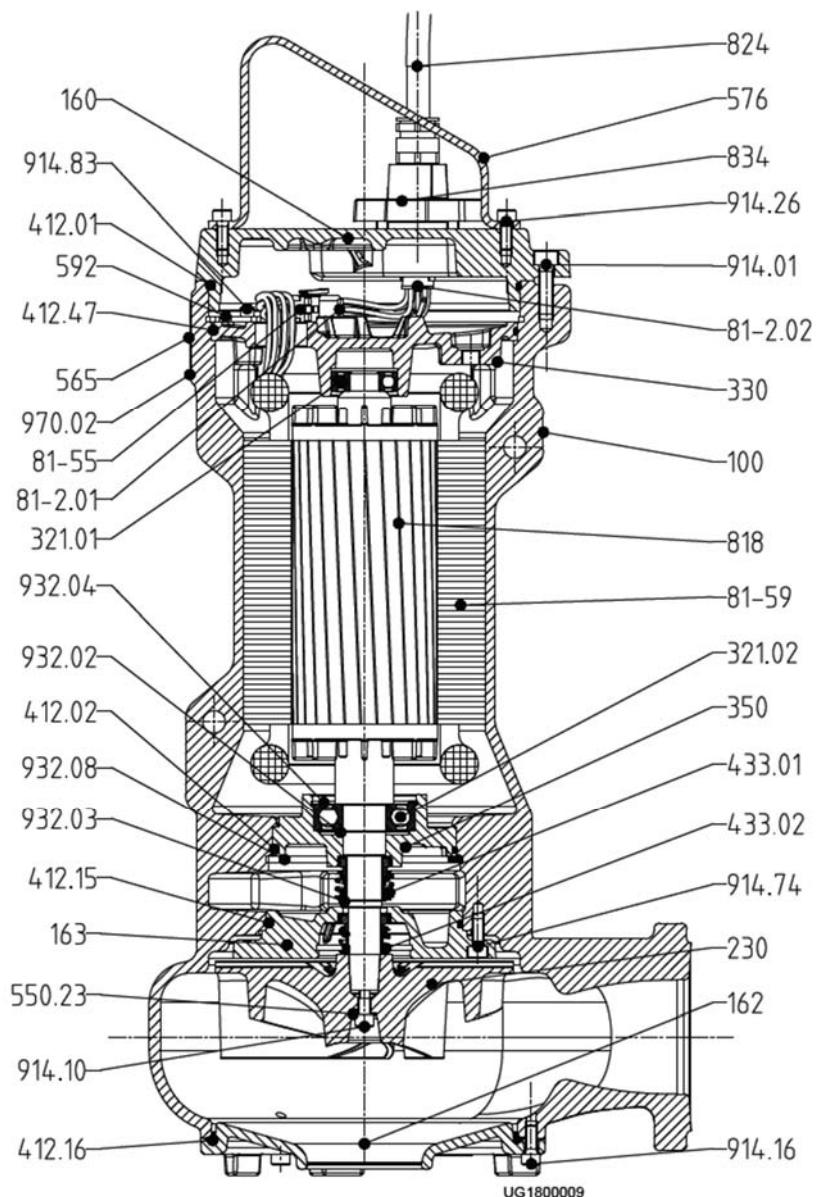


图 29: YS版总装配图, 带F-max型叶轮

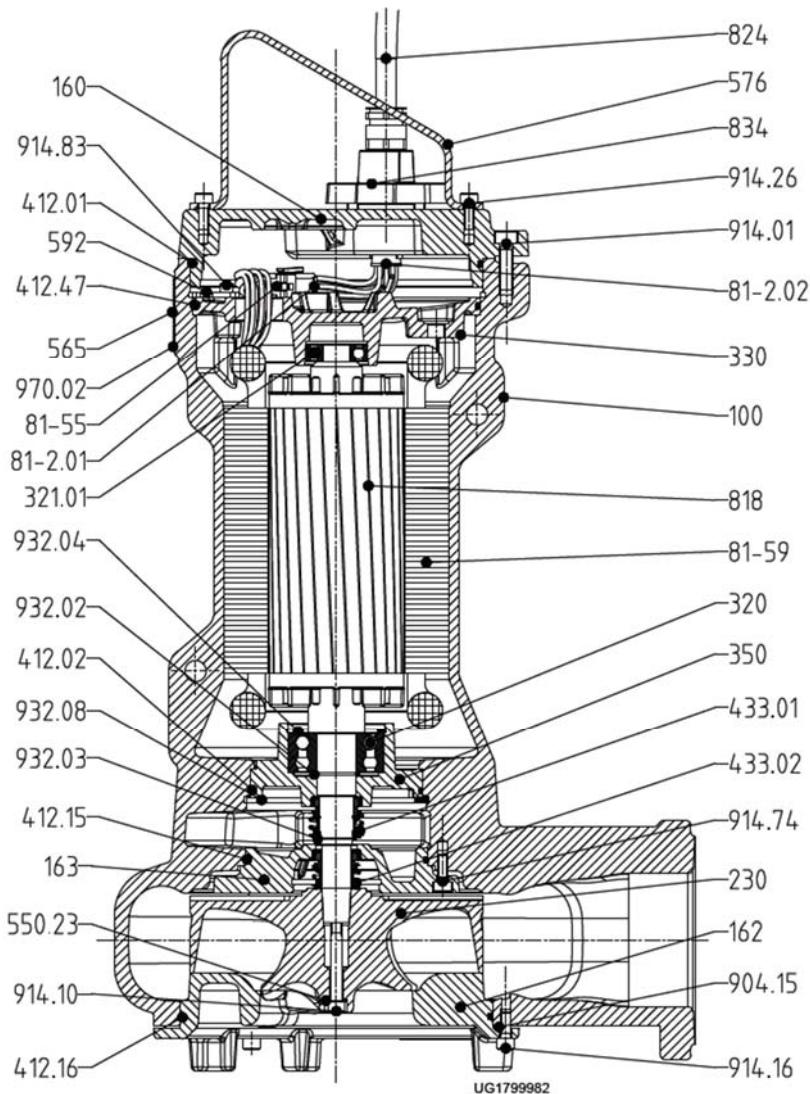


图 30: YS版总装配图, 带D-max型叶轮

表 33: 零件清单

零件组号	零件名称	零件组号	零件名称
100	壳体	576	手柄
160	盖	592	基础块
162	吸入端盖	81-2.01/.02	塞子
163	泵盖	81-55	接口
230	叶轮	81-59	定子
320 <sup>14)</sup>	角接触球轴承	818	转子
321.01/.02 <sup>15)</sup>	深沟球轴承	824	电缆
330	轴承托架	834	电缆防护罩
350	轴承室	904.15 <sup>14)</sup>	沉头螺钉
412.01/.02/.15/.16/.47	O形圈	914.01/.10/.16/.26/.74/.83	内六角螺钉
433.01/.02	机械密封	932.02/.03/.04/.08	弹性挡圈
550.23	垫圈	970.02	铭牌
565	铆钉		

14) 仅用于叶轮类型为D-max的版本

15) 仅用于叶轮类型为F-max的版本

## 9.2 分解图

### 9.2.1 US版Amarex F-max分解图

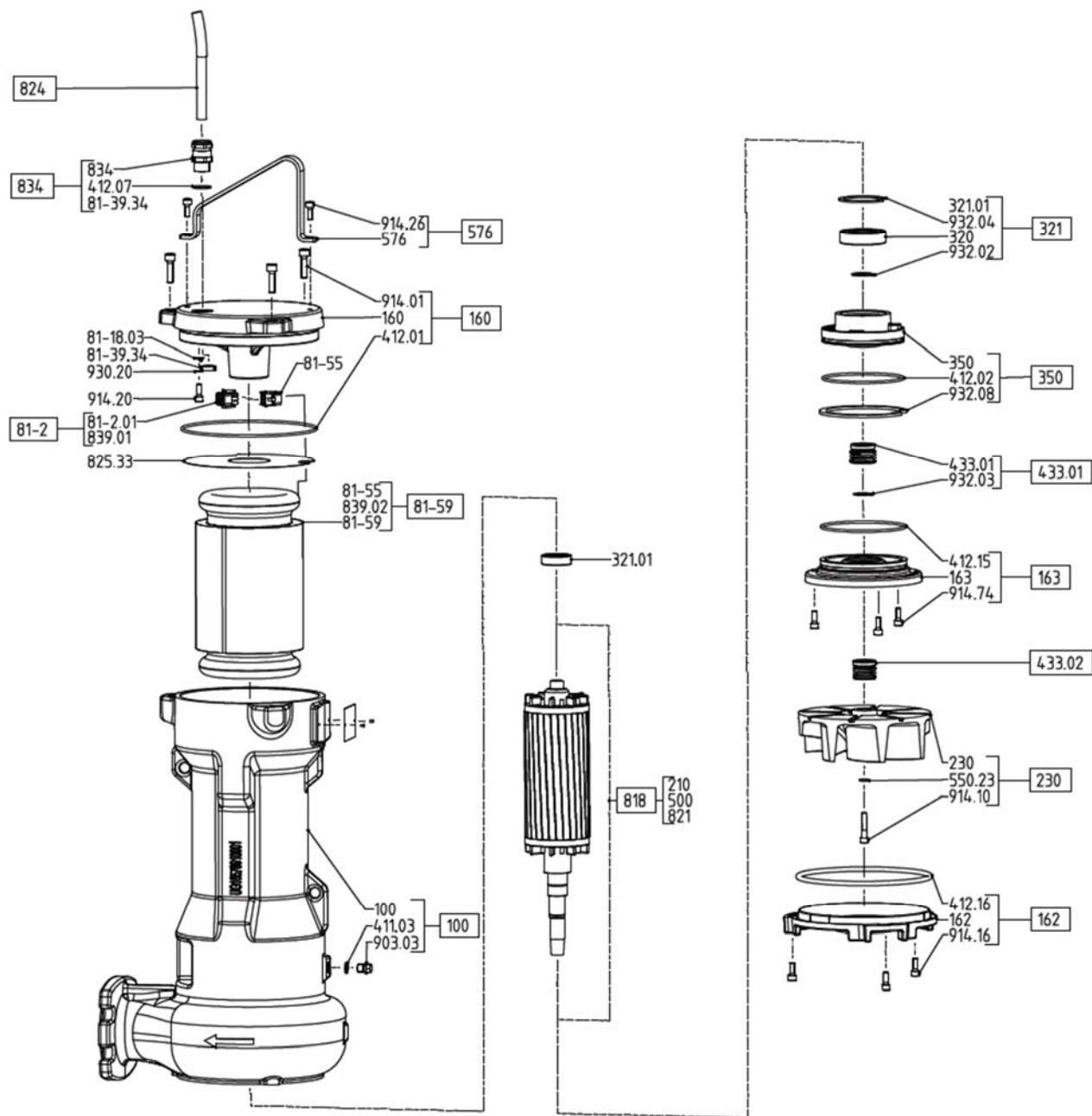


图 31: US版Amarex F-max分解图

### 9.2.2 US版Amarex D-max分解图

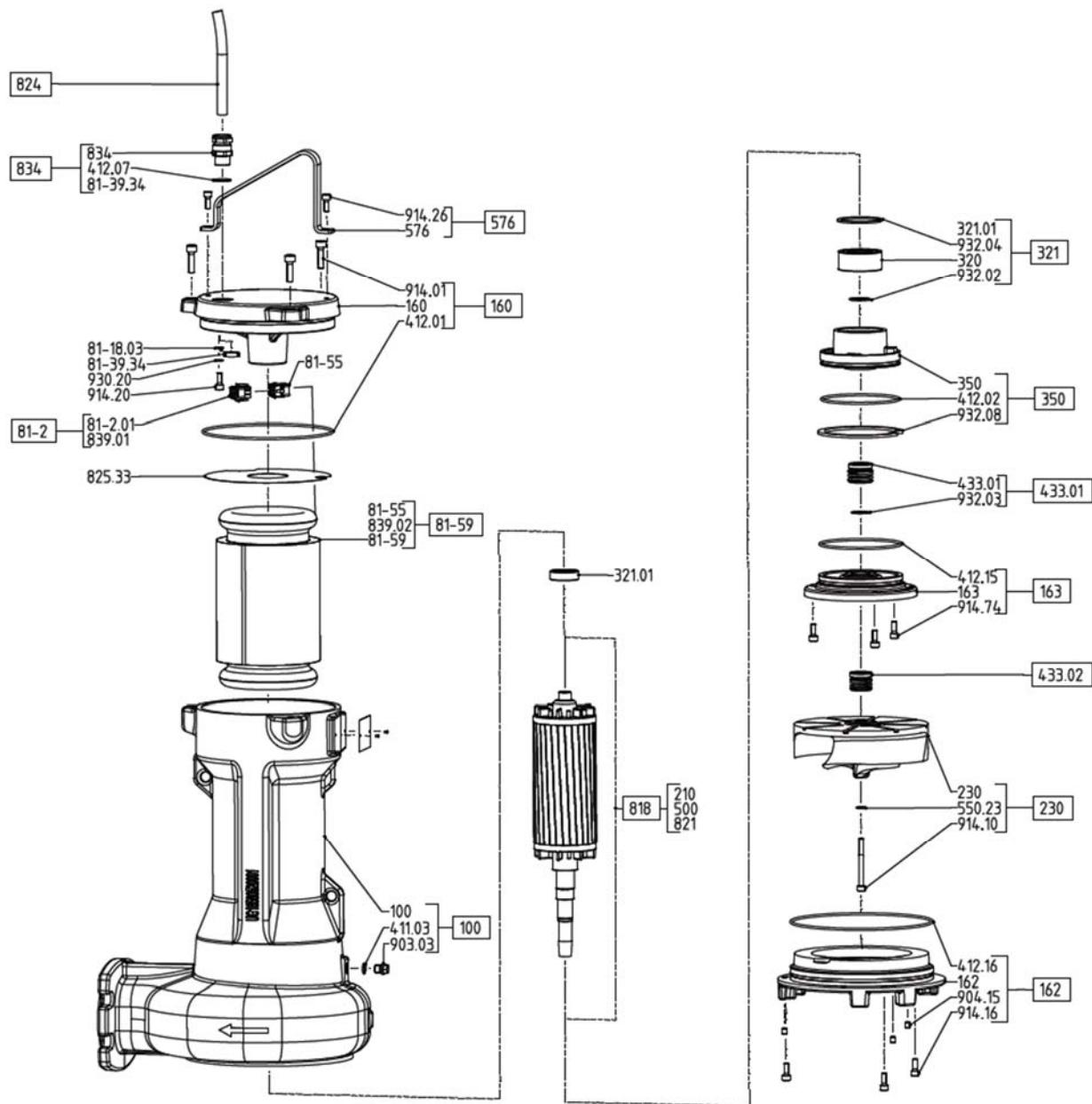


图 32: US版Amarex D-max分解图

### 9.2.3 YS版Amarex F-max分解图

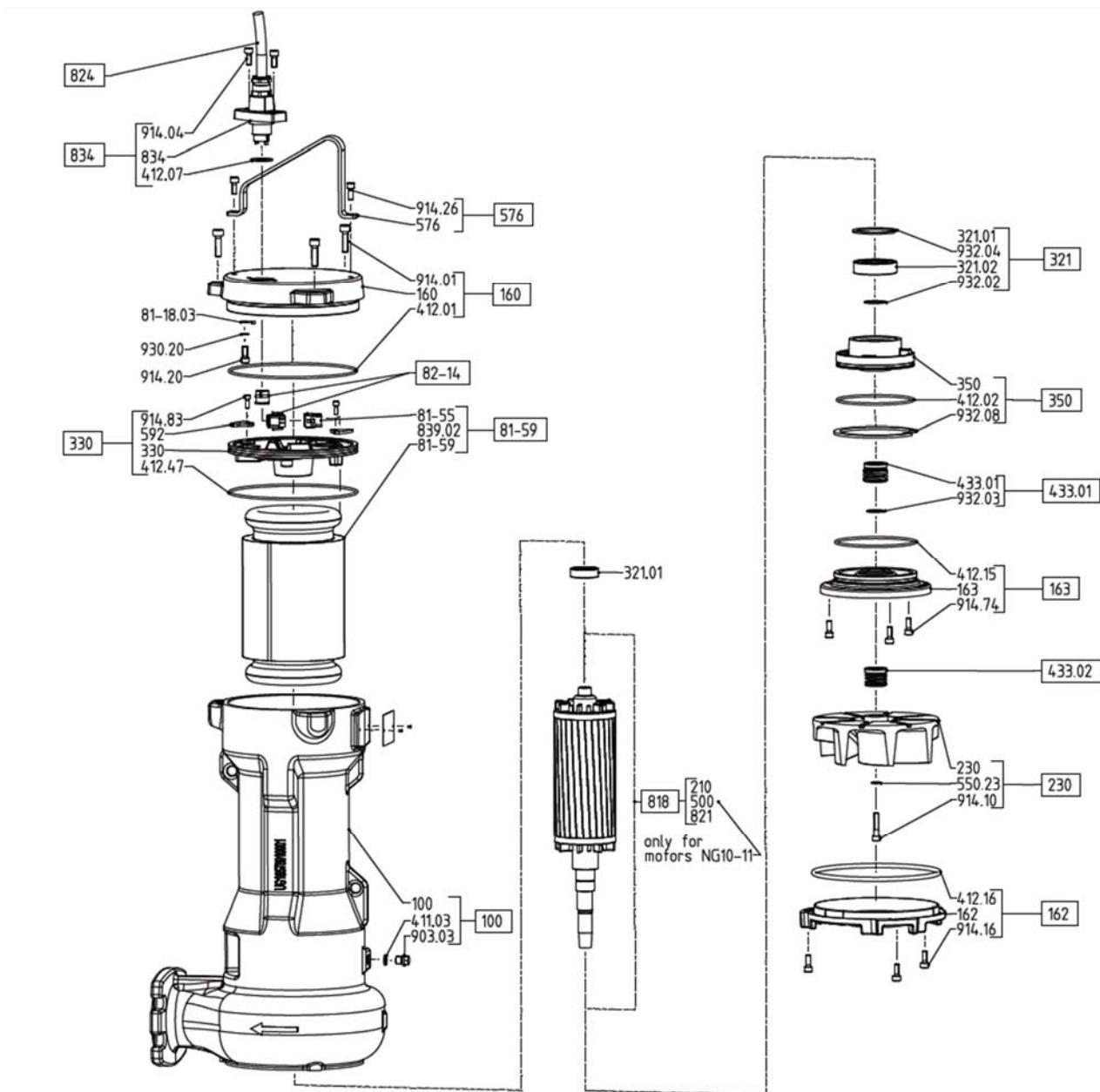
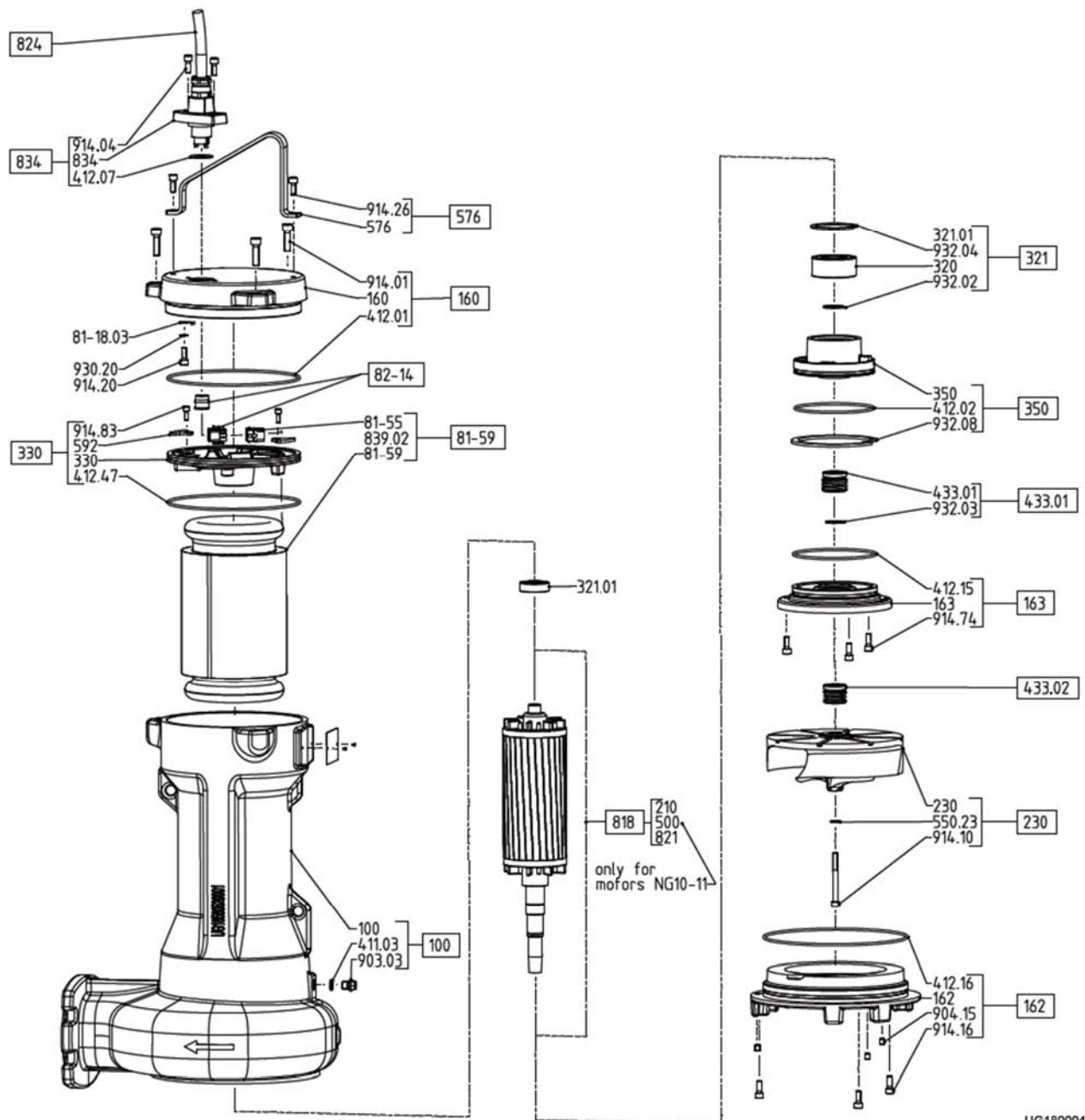


图 33: YS版Amarex F-max分解图

### 9.2.4 YS版Amarex D-max分解图



UG1800041

图 34: YS版Amarex D-max分解图

2573.820/03-ZH

## 9.2.5 分解图

表 34: 零件清单

零件组号	零件名称	零件组号	零件名称
100	壳体	500	口环
113	中段	550	垫圈
162	吸入端盖	561	开口销
182	底脚	69-6	温度传感器
210	轴	69-16	湿度传感器
23-7	叶轮体	81-2.01	塞子
230	叶轮	81-59	定子
321.01/.02	径向球轴承	82-14	泄漏传感器（可选）电缆转换套件
330	轴承托架	818	转子
355	轴承室	821	转子铁芯
410	翼形密封	834	电缆密封套
411	密封圈	99-9	成套密封件
412.01/.02/.03/.04/.05	O形圈	903	螺塞
433.01/.02	机械密封	904	沉头螺钉
476	静环座	914.01/.02/.03/.04/.06	内六角螺钉
59-17	卸扣	932.01/.02/.03/.04	弹性挡圈

### 9.3 接线图

#### 9.3.1 电缆 4G1.5 + 2×1

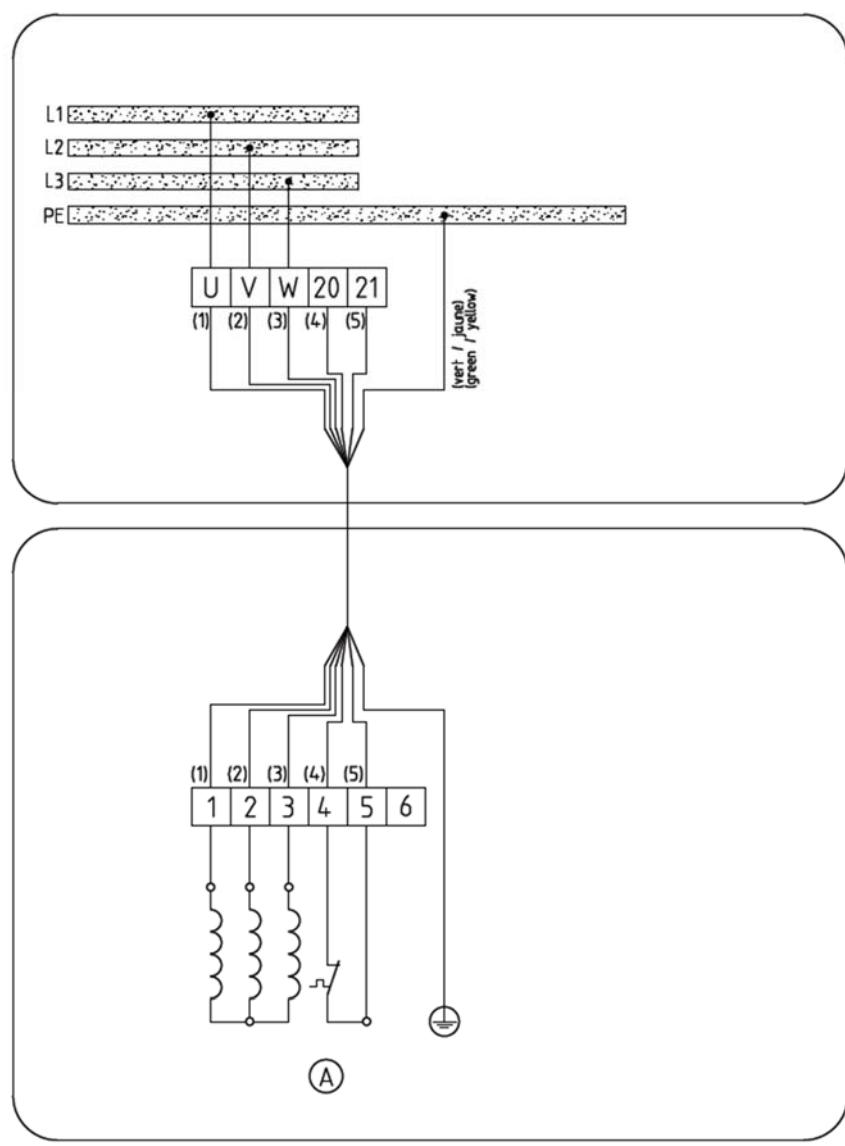


图 35：电缆 4G1.5 + 2×1

(A)

电机温度

## 9.3.2 电缆 7G1.5

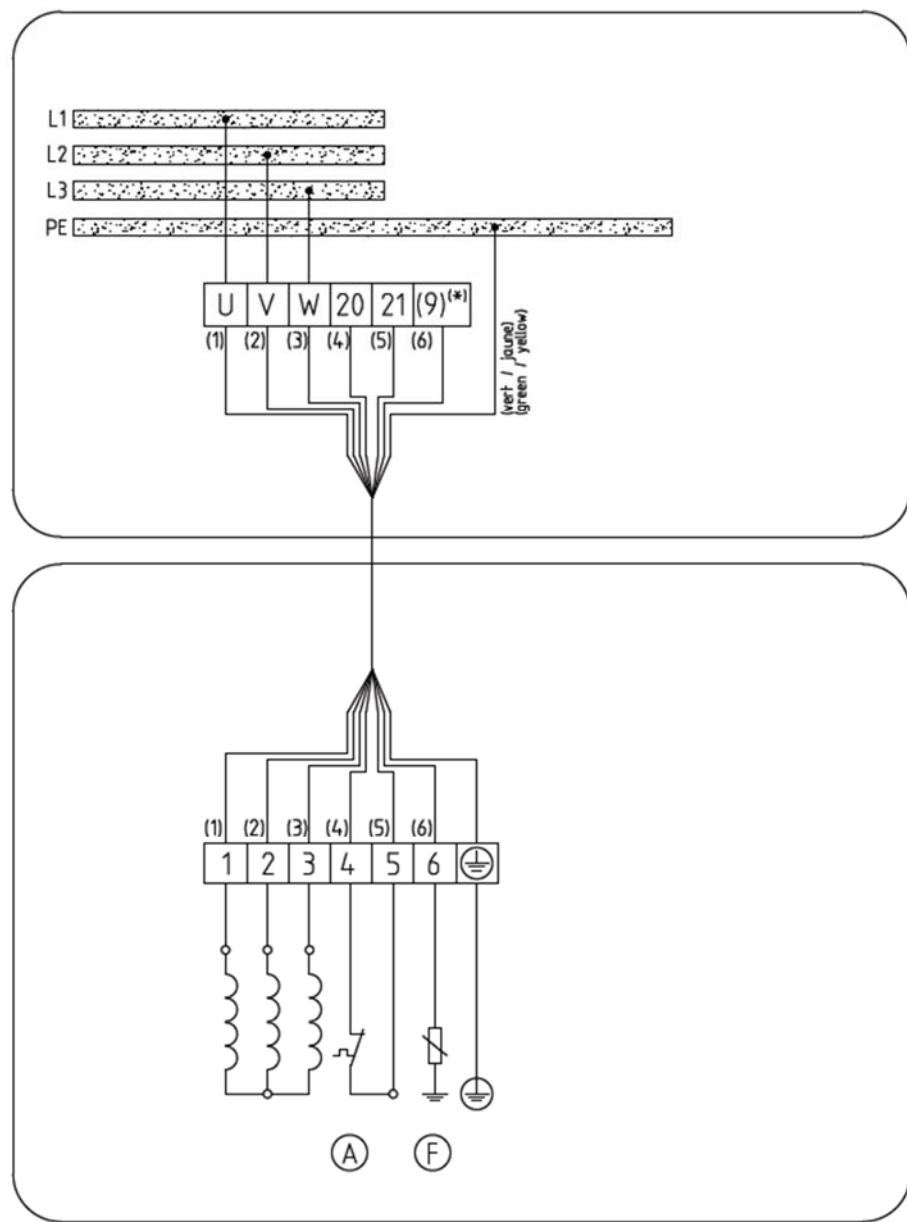
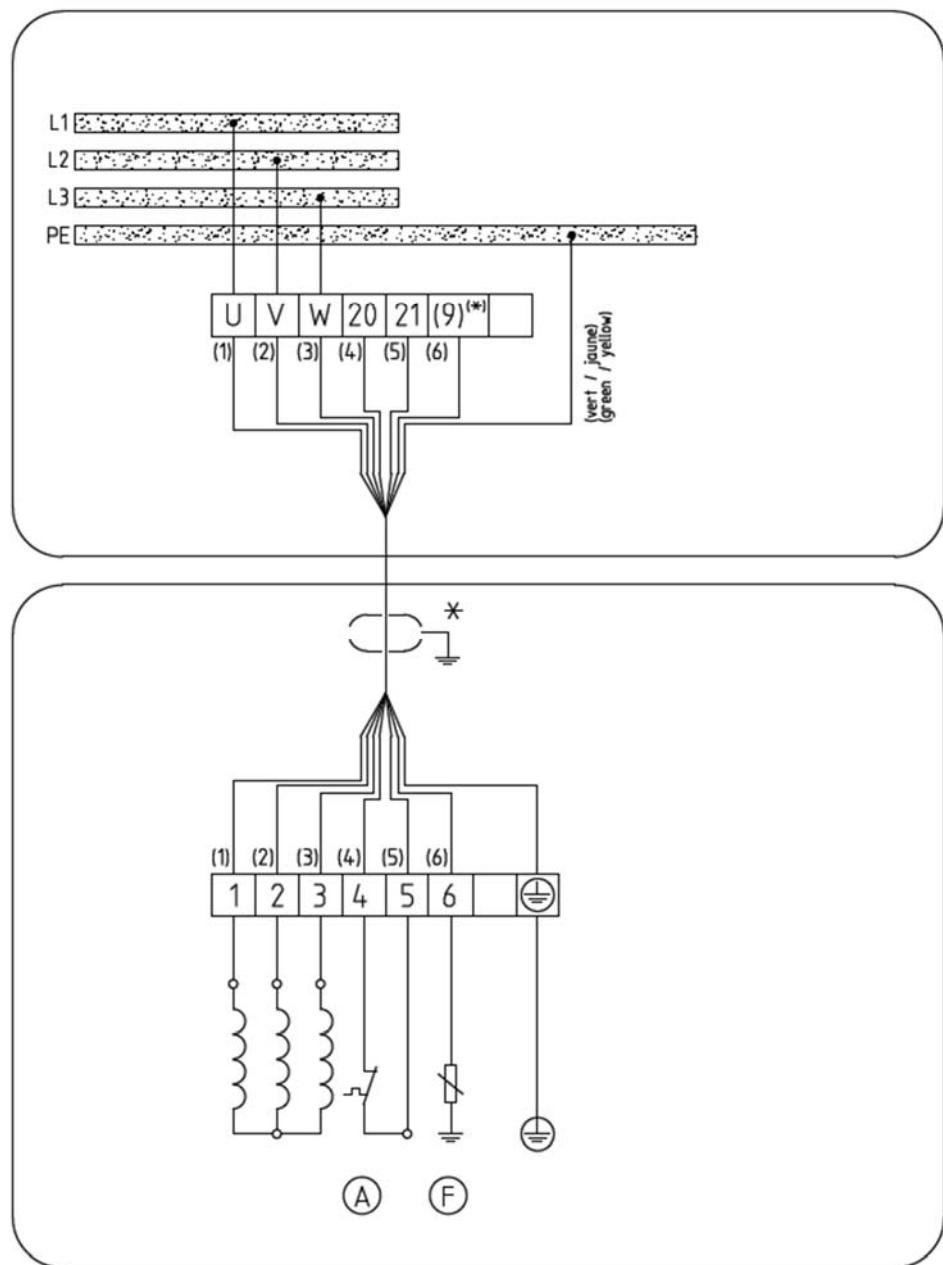


图 36: 接线图, 7G1.5

(A)	电机温度
(F)	泄漏传感器 (可选)
(*)	

### 9.3.3 电缆 8G1.5

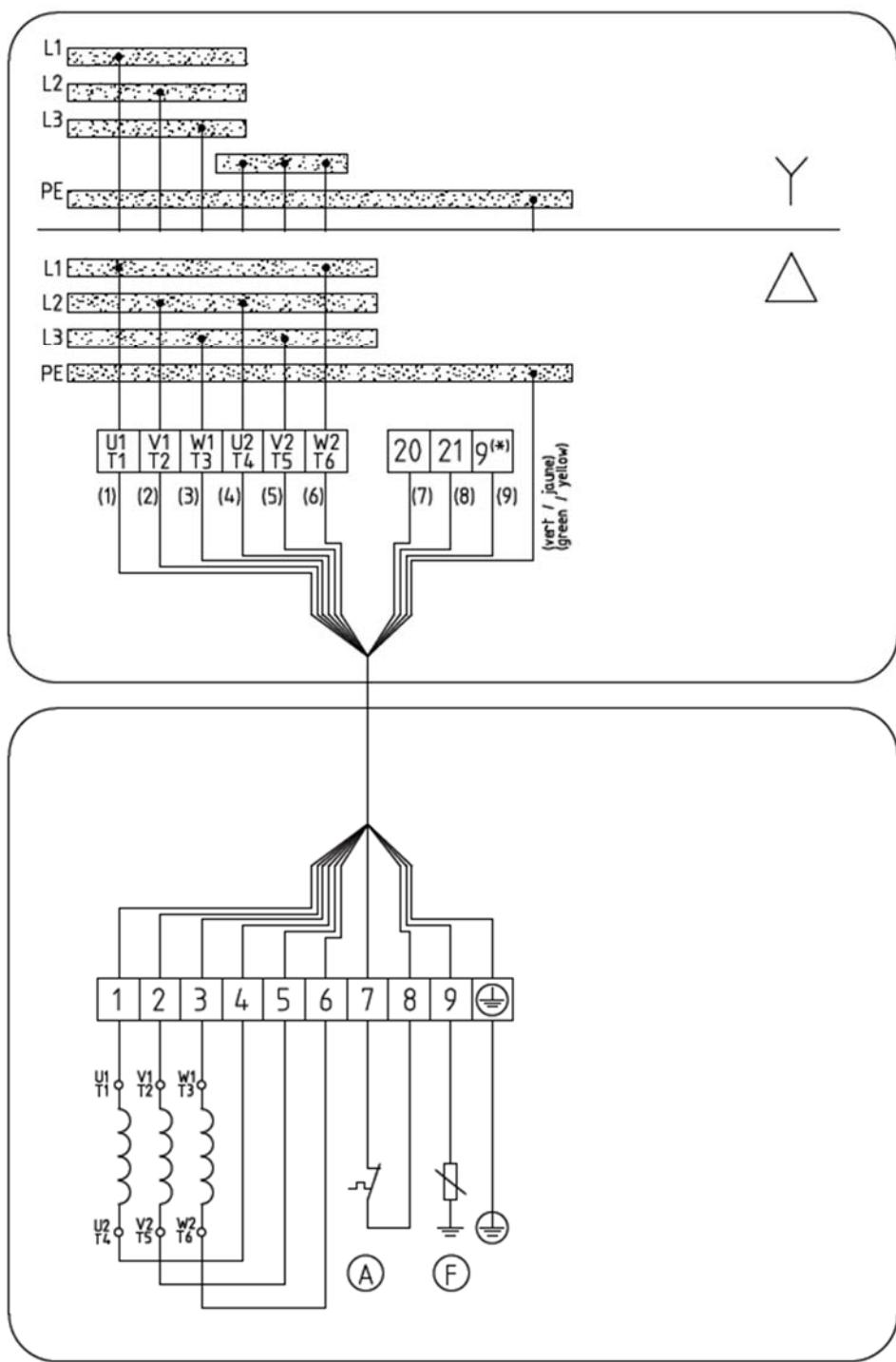


UG1795353

图 37：接线图, 8G1.5

*	屏蔽电缆选项
(A)	电机温度
(F)	泄漏传感器（可选）
(*)	

## 9.3.4 电缆 7G1.5 + 3×1 或 7G2.5 + 3×1

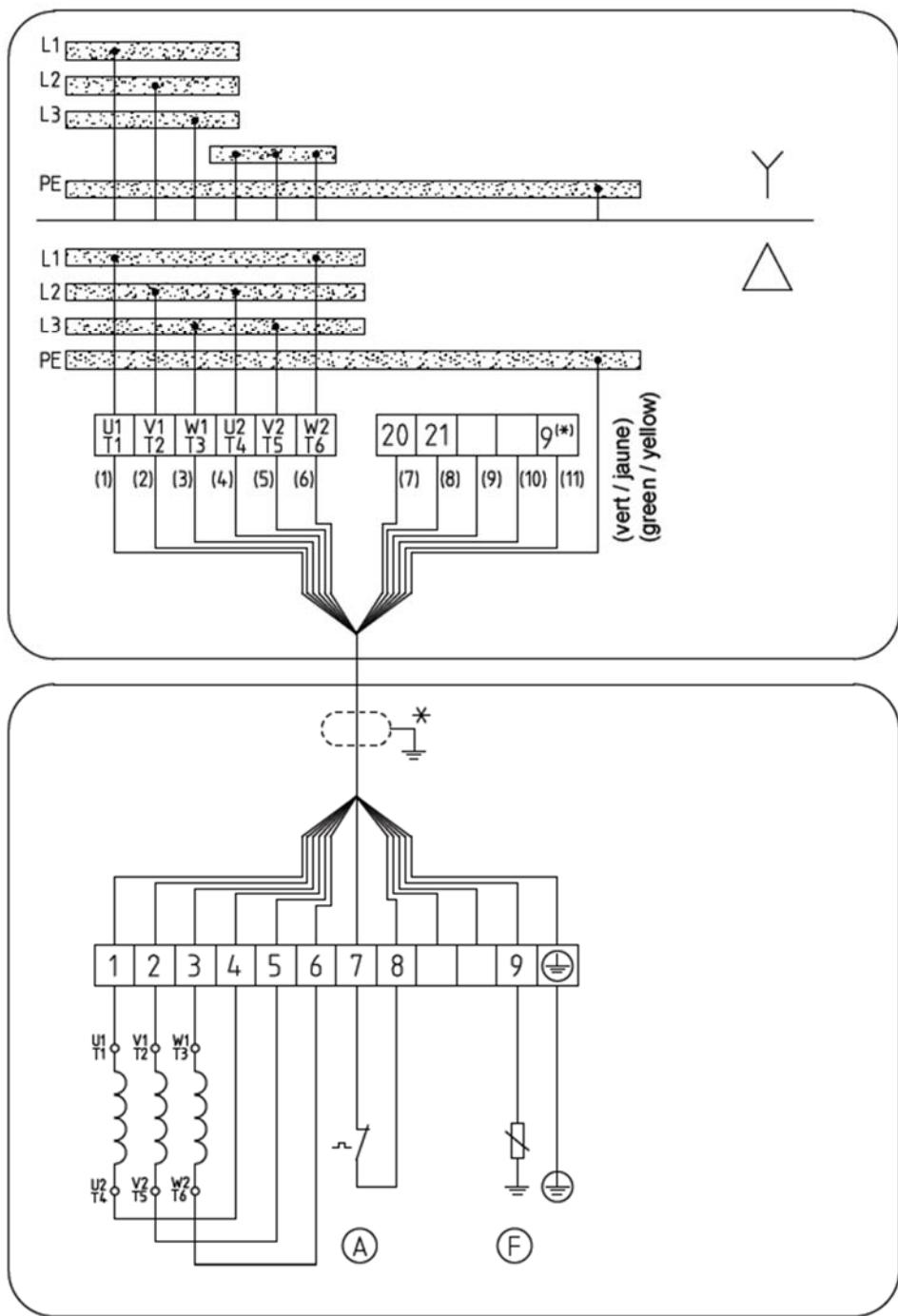


UG1795605

图 38：接线图, 7G1.5 + 3×1 或 7G2.5 + 3×1

(A)	电机温度
(F)	泄漏传感器 (可选)
(*)	

### 9.3.5 电缆 12G1.5 或 12G2.5



UG1795620

图 39: 接线图, 12G1.5 或 12G2.5

*	屏蔽电缆选项
(A)	电机温度
(F)	泄漏传感器 (可选)
(*)	

## 9.4 防爆电机的隔爆面

表 35: 隔爆面概览

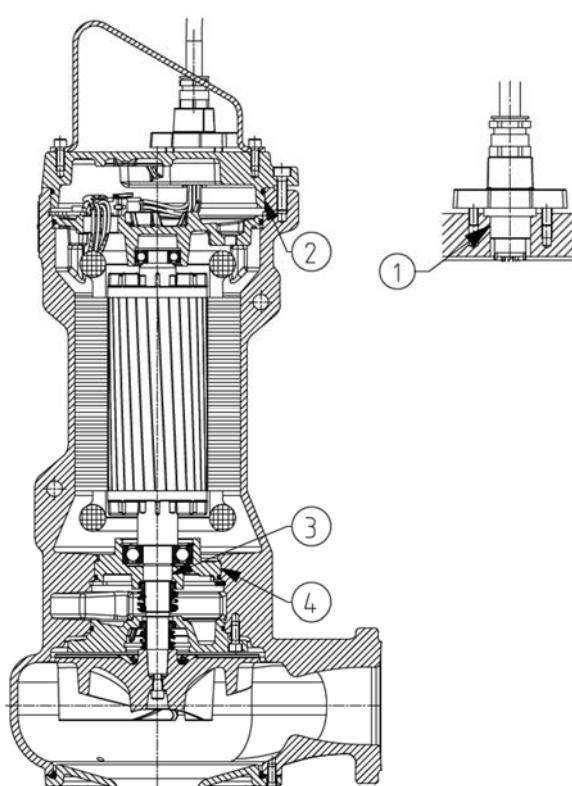
规格	泵组			
电机规格:				
NG 08				
NG 09				
				
	电缆进线	盖	轴	泵盖
隔爆面编号	1	2	3	4
隔爆面长度 [mm]	$\geq 12.5$	$\geq 12.5$	$\geq 12.5$	$\geq 12.5$
内径 (孔径) [mm]	32	174	30	120
外径 (轴径) [mm]	32	174	29,9	120
ISO内径公差	H8	H7	-	H8
ISO外径公差	-	g6	-	g6
DIN ISO 286/2内径公差	最大	39	40	-
	最小	0	0	0
DIN ISO 286/2 外径公差	最大	-	-14	-
	最小	-	-39	-34
内径公差 $\mu\text{m}$	最大	-	-	20
	最小	-	-	0
外径公差 $\mu\text{m}$	最大	-25	-	-60
	最小	-75	-	-80

表 36: 隔爆面概览

规格	泵组			
电机规格: NG 10 NG 11				
隔爆面编号	电缆进线	盖	轴	泵盖
隔爆面长度 [mm]	$\geq 12.5$	$\geq 12.5$	$\geq 12.5$	$\geq 12.5$
内径 (孔径) [mm]	32	220	30	130
外径 (轴径) [mm]	32	220	29,9	130
ISO内径公差	H8	H7	-	H8
ISO外径公差	-	g6	-	g6
DIN ISO 286/2内径公差	最大	39	46	-
	最小	0	0	0
DIN ISO 286/2 外径公差	最大	-	-15	-
	最小	-	-44	-
内径公差 $\mu\text{m}$	最大	-	-	20
	最小	-	-	0
外径公差 $\mu\text{m}$	最大	-25	-	-60
	最小	-75	-	-80

**表 37:** 隔爆面概览

规格		泵组			
电机规格:					
NG 10					
NG 11					
隔爆面编号		电缆进线	盖	轴	泵盖
隔爆面长度 [mm]		1	2	3	4
内径 (孔径) [mm]		≥ 12.5	≥ 12.5	≥ 12.5	≥ 12.5
外径 (轴径) [mm]		52	220	30	130
ISO内径公差		H8	H7	-	H8
ISO外径公差		-	g6	-	g6
DIN ISO 286/2内径公差	最大	46	46	-	63
	最小	0	0	-	0
DIN ISO 286/2 外径公差	最大	-	-15	-	-14
	最小	-	-44	-	-39
内径公差 μ m	最大	-	-	20	-
	最小	-	-	0	-
外径公差 μ m	最大	-25	-	-60	-
	最小	-75	-	-80	-

## 9.5 机械密封安装图

表 38: 机械密封安装图

零件组号	零件名称	安装图
<b>机械密封 (波纹管式机械密封)</b>		
433.01	机械密封 (波纹管式机械密封)	
932.03	弹性挡圈	
433.02	机械密封 (波纹管式机械密封)	 UG1796735
<b>带保护弹簧的机械密封</b>		
433.01	机械密封 (波纹管式机械密封)	
932.03	弹性挡圈	
433.02	机械密封 (带保护弹簧的HJ型机械密封)	 UG1796735

## 10 欧盟符合性声明

Manufacturer: **KSB S.A.S.**  
128, rue Carnot,  
**59320 Sequedin (France)**

This EU Declaration of Conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

The manufacturer herewith declares that the product:

### **Amarex**

KSB order number: .....

- is in conformity with the provisions of the following directives / regulations as amended from time to time:
  - Pump set: 2006/42/EC Machinery Directive
  - Pump set: 2011/65/EU Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS)

The manufacturer also declares that

- the following harmonised international standards have been applied:
  - ISO 12100
  - EN 809
  - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

Person authorised to compile the technical file:

Name  
Function  
Address (company)  
Address (street, No.)  
Address (post or ZIP code, city) (country)

The EU Declaration of Conformity was issued in/on:

Place, date

.....<sup>16)</sup>  
Name  
Function  
Company  
Address

16) 产品随附经签署、具有法律约束力的欧盟声明

## 11 除污证明

型号: .....

订单号/

订单行号<sup>16)</sup>:

交货日期:

应用领域:

输送介质<sup>16)</sup>:

请勾选应用在哪些场合<sup>16)</sup>:



腐蚀性的



易氧化的



易燃的



爆炸性的



危害健康的



严重危害健康的



有毒的



放射性



有生物危害的



安全的

返还原因<sup>16)</sup>:

备注:

兹证明该产品/附件的内部和外部在发货前已经完全的排空，清洁并经过除污输送。

兹证明该产品没有化学、生物、辐射危害的物质。

对于磁驱动泵，内转子单元（叶轮，泵壳，轴承托架，滑动轴承，内转子）已从泵上拆下并清洗。在封闭遮盖物泄漏的情况下，外转子，笼型轴承托架，泄漏屏障和轴承托架或中间件也要清洗。

对于屏蔽式电机泵，转子和滑动轴承已从泵上拆卸下来进行清洗。当定子罐处有泄漏时，应检查定子空间是否有流体泄漏；如果所输送的液体已经穿过定子空间，则将它移出。

- 不需要再采取进一步的安全输送措施。  
 需要采取以下安全输送措施输送冲洗液、残留液。

我方确保以上信息都是正确完整的，并严格遵守相关法律规定发货。

地点、日期、签名

地址

公司盖章

17) 必填字段



2573.820/03-ZH (39026470)

中文翻译:	陈逸杰	2021/8
中文校对:	张贺	2021/8
中文排版:	赵鑫雨	2021/9



上海凯士比泵有限公司

上海闵行江川路1400号

[www.ksb.com/zh-cn](http://www.ksb.com/zh-cn)

KS24小时服务热线: 400-021-8000