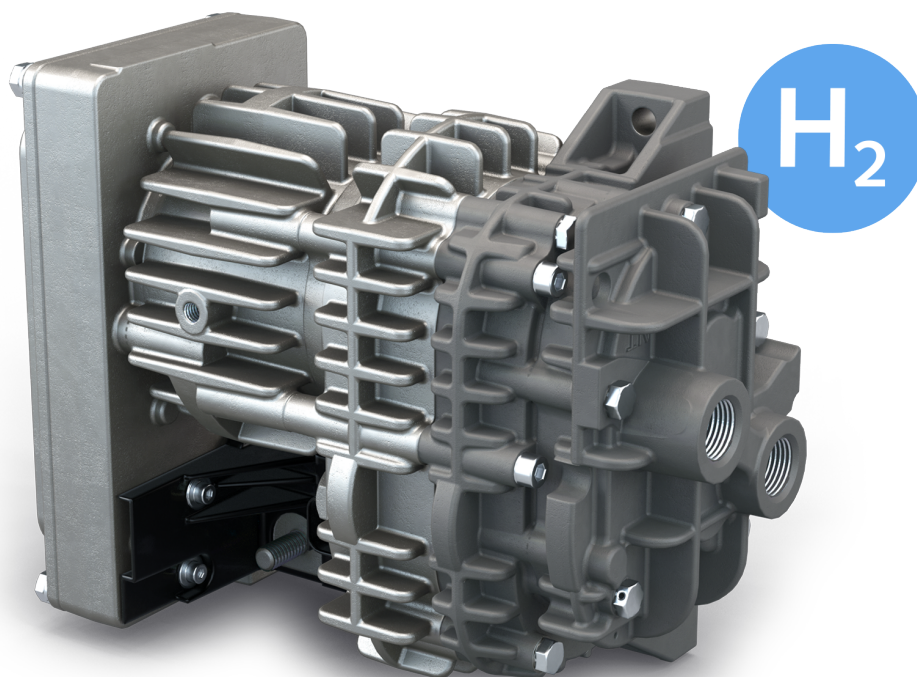


MINK Hydrogen

氢气再循环泵

MH 0018 A

操作手册



目录

1	安全	4
2	产品说明	5
2.1	工作原理	6
2.2	预期用途	6
3	运输	7
4	存储	8
5	安装	9
5.1	安装条件	9
5.2	连接管路	10
5.2.1	吸入连接件	11
5.2.2	排放连接件	12
6	电气接头	13
6.1	机器交付时配备变速驱动装置	13
6.2	具备模拟速度控制的版本	15
6.3	具备 CAN 通信的版本	15
6.4	电机旋转方向	16
7	调试	17
7.1	标准版本	17
7.2	具备模拟速度控制的版本	17
7.3	具备 CAN 通信的版本	18
8	维护	20
8.1	保养计划	21
8.2	机油排放	21
8.2.1	总体信息	21
8.2.2	排油程序	23
8.2.3	维修套件和机油类型	27
8.2.4	机油故障排除	28
8.3	机器级段更换	28
8.3.1	级段拆解	29
8.3.2	级段更换包	32
8.3.3	级段重新组装	33
8.3.4	级段测试	34
8.3.5	机器识别	35
9	大修	36
10	停用	37
10.1	拆卸和弃置	37
11	备件	38
12	CAN 协议	39
12.1	标准 CAN 接口 250 kB/s	39
12.2	CAN 接口 500 kB/s	40
12.3	CAN 接口 250 kB/s, 黄色, 带点	40
12.4	CAN 接口 250 kB/s, 红色, 带点	40
12.5	CAN 接口 250 kB/s, 紫色, 带点	40

13	技术数据.....	42
14	TÜV 证书	43
15	欧盟一致性声明	44
16	英国一致性声明	45

1 安全

操作本机前，应阅读并理解此操作手册。如有任何问题需要澄清，请联系您的 Busch 普旭代表。

使用前请仔细阅读本手册并妥善保管，以供日后参考。

只要客户不对产品做任何更改，本操作手册始终有效。

本机设计用于工业应用，仅允许经过技术培训的人员进行操作。

始终穿戴符合当地法律法规的个人防护装备。

本机根据最新技术设计和制造，但是，如以下章节和第 预期用途 [→ 6] 章所述，可能仍然存在残留风险。本操作手册将重点介绍具体情况下可能的潜在危险。安全说明和警示语标有以下关键词之一：危险、警告、小心、注意及说明，如下所示：



危险

... 表示迫近的危险情况，如不加防范，将导致死亡或重伤。



警告

... 表示潜在危险情况，可能会导致死亡或重伤。



小心

... 表示潜在危险情况，可能会导致轻伤。



注意

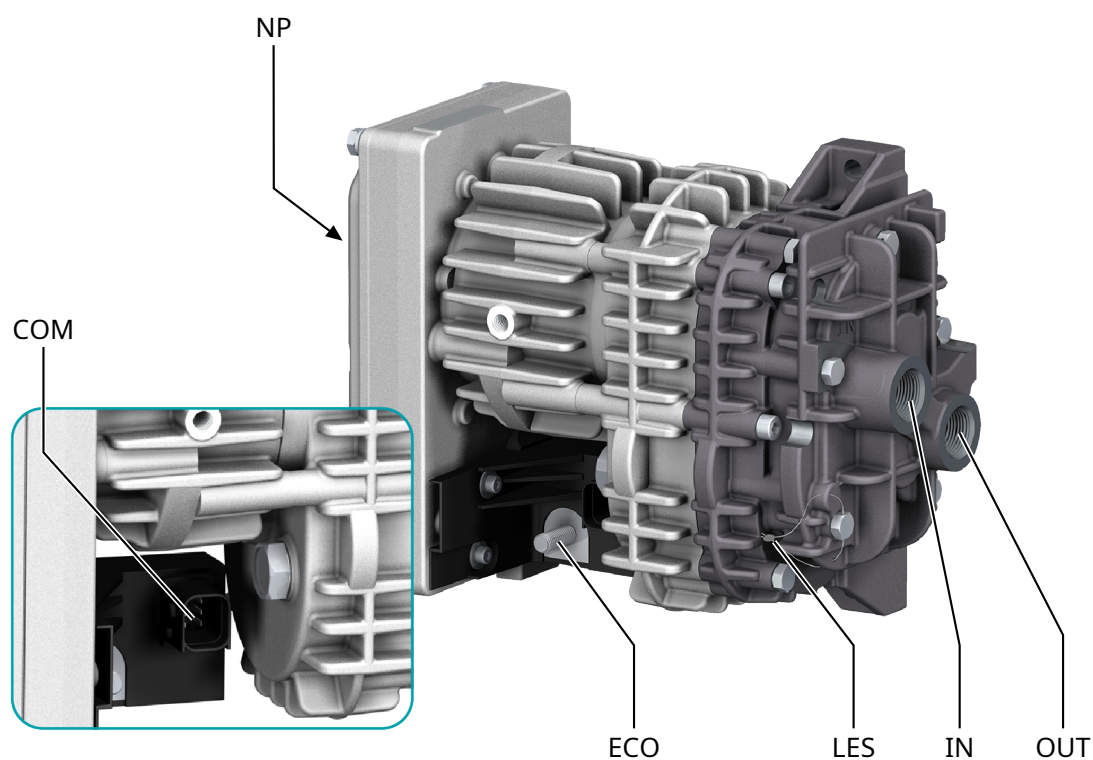
... 表示潜在危险情况，可能会导致财产损失。



备注

... 表示有用的提示和建议，以及确保高效、无故障运行的信息。

2 产品说明



描述

COM	6 极 HDSCS 连接器 (CAN)	ECO	电气接头 (+V _{Batt})
IN	入口接头	LES	铅封
NP	铭牌	OUT	压力接头



备注

技术术语。

在本操作手册中，“机器”一词是指“压缩机”。

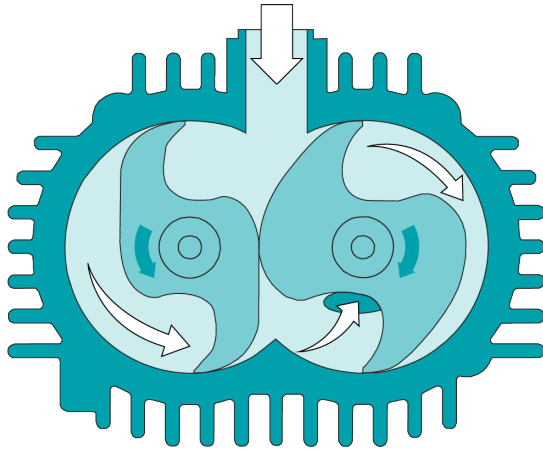


备注

图示

在本操作手册中，图示可能与机器外观有所不同。

2.1 工作原理



本机基于爪式原理工作。

2.2 预期用途



警告

如果在机器的预期用途之外发生可预见的误用。

可能造成人身伤害！

当心机器损坏！

可能有危害环境的危险！

● 确保遵循本手册中的所有说明。

本机器用于氢气或氮气 / 湿氢混合气体的再循环。

本机器需与吸入口上游的油分离器一起使用。长期流经工艺室的液态水会致使机器使用寿命缩短，且缩短量与该液态水的量成比例关系。

本机器用于压缩空气以及其他干燥、无腐蚀性、无毒和非爆炸性气体。

输送其他介质会导致机器的热负荷和/或机械负荷增加，只能在咨询 Busch 普旭并获得许可后方可进行此类操作。

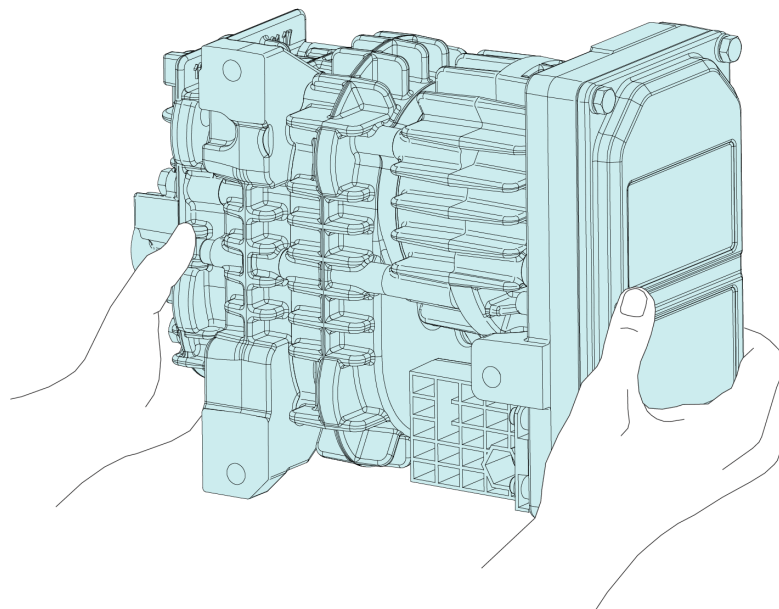
本机器须置于无潜在爆炸性风险的环境中。

本机器适合持续运行。

允许的环境条件，请参阅 技术数据 [→ 42]。

3 运输

- 如要了解本机器的重量，请参考“技术数据[→ 42]”一章或铭牌（NP）。



- 检查机器有无因运输造成的损坏。

如果本机已被固定至底板：

- 从底板上拆下机器。

4 存储

- 如果未连接到系统，请用胶带密封所有孔口，或者仍使用所提供的盖子。

如果机器要存放 2 个月以上：

- 确保工艺室内部在环境温度下保持干燥且无尘。
- 确保将机器存放在水平位置。
- 在机器长时间停机后重新启动机器之前，建议按照第 *机油排放* [→ 21] 章所述进行维护。
- 存放 2 年以上后，检查机器是否漏油 - 目视检查。

5 安装

5.1 安装条件



警告

氢气泄漏。

严重受伤风险！

爆炸风险！

- 对整个系统执行氢气泄漏测试，以满足最大泄漏率不超过 10 Ncm³/h 的要求。
- 请参考欧委会法规 (EU) 第 406/2010 号条例和第 79/2009 号条例。
- 确保机器通风充足或由氢气传感器监测。
- 确保没有超过 bar(a) 的超压到达机器入口。



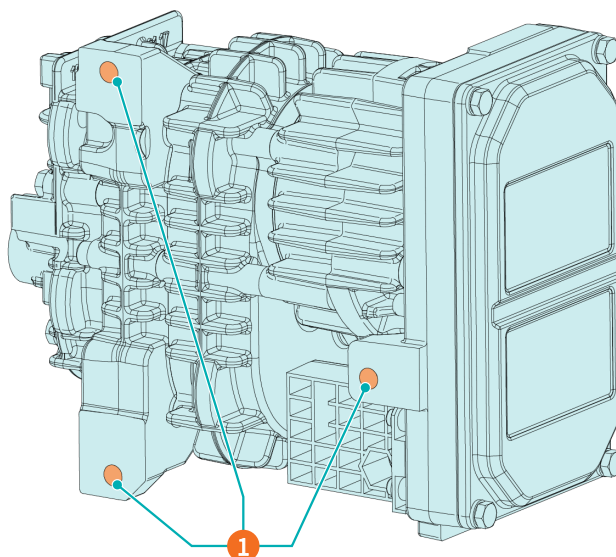
注意

在非容许安装条件下使用机器。

过早受损危险！

效率受损！

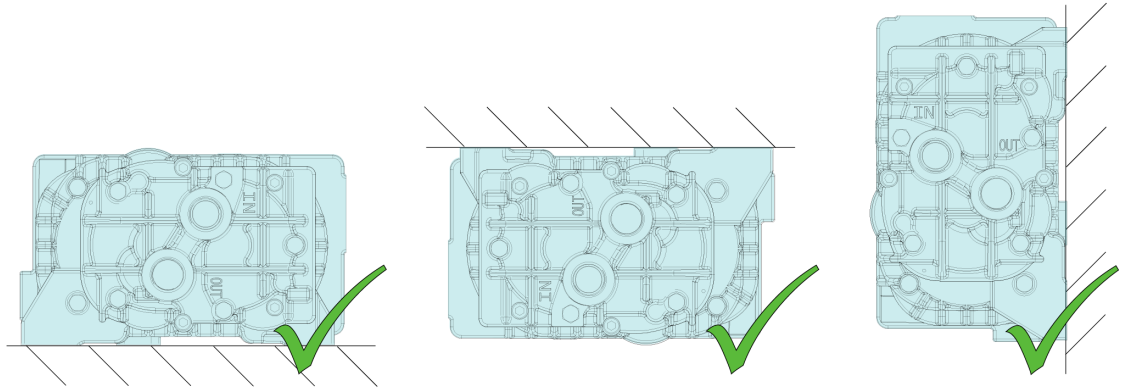
- 请注意应完全遵循安装条件。



描述

1

固定点



- 确保将本机存放于无潜在爆炸性风险的环境中。
- 确保环境条件符合 *技术数据* [→ 42]。
- 确保机器表面洁净，无灰尘和污垢，以确保有效冷却。
- 确保安装空间或位置不受天气和雷电影响。
- 确保安装空间或位置保持通风，使机器充分冷却。
- 我们强烈建议将产品安装在流体回路的顶部，以避免压缩级内冷凝液停滞。
- 确保有足够空间进行维护工作。
- 确保所提供的所有盖、护板、罩等均已安装。



警告

振动水平。

过早受损危险！

- 确保产品免受外部冲击。关于振动水平，请联系 Busch 普旭代表讨论相应量级。

5.2

连接管路



警告

无保护接头。

严重受伤风险！

- 切勿将手或手指放在接头中。

- 安装前，取下所有保护盖。
- 确保连接管路不会对本机的接头产生应力；如有必要，请使用柔性接头。
- 确保整体上的连接管路的管径规格至少与本机的各个接头相同。
- 确保没有灰尘或其他颗粒物进入机器。

如果连接管路长，建议使用较大管径规格的管路，以避免效率损失。向您的 Busch 普旭代表寻求建议。

- 确保接头是“表面密封”而非“螺纹密封”，以确保密封性。

5.2.1 吸入连接件



警告

无保护接头。

严重受伤风险！

- 切勿将手或手指放在接头中。



注意

进气颗粒大小。

机器存在损坏危险！

- 确保进气符合 ISO 12103-1 A.2 精细试验粉尘的要求。



注意

异物或液体侵入。

机器存在损坏危险！

如果进气中含有灰尘或其他固体颗粒异物：

- 在机器上游安装合适的过滤器（5 微米或更小）。
- 确保过滤器适合机器的抽速，请参阅 *技术数据* [→ 42]。
- 确保过滤材料适用于氢气应用。

连接件尺寸：

- G1/2

根据具体订单，可能使用其他连接尺寸。

- 确保抽吸气体时无堵塞。
- 在吸入接头上游配备了一个油水分离器。长期流经工艺室的液态水会致使机器使用寿命缩短，且缩短量与该液态水的量成比例关系。
- 确保水分离器适合机器的抽速，请参阅 *技术数据* [→ 42]。

5.2.2 排放连接件



警告

无保护接头。

严重受伤风险！

- 切勿将手或手指放在接头中。



注意

排气流量受阻。

机器存在损坏危险！

- 确保排放气体无障碍地流动。不要关闭或限制排气管路。

连接件尺寸：

- G1/2

根据具体订单，可能使用其他连接尺寸。

6 电气接头



危险

带电缆线。

触电风险。

- 只能由具备合格资质的人员执行电气安装工作。

客户装置的电流保护：



危险

缺少电流保护。

触电风险。

- 客户必须在安装时为其提供符合 EN 60204-1 标准的电流保护。
- 电气装置必须符合适用的国家和国际标准。



注意

电磁兼容性。

- 确保本机的电机不受电力或电磁干扰的影响；必要时可向 Busch 普旭寻求建议。
- 确保机器的 EMC 符合电网系统的要求，必要时提供进一步的干扰抑制（机器的 EMC，参见 欧盟一致性声明[→ 44] 或 英国一致性声明[→ 45]）。

6.1 机器交付时配备变速驱动装置



危险

带电缆线。在变速驱动装置和电机上开展任何工作。

触电风险！

- 只能由具备合格资质的人员执行电气安装工作。



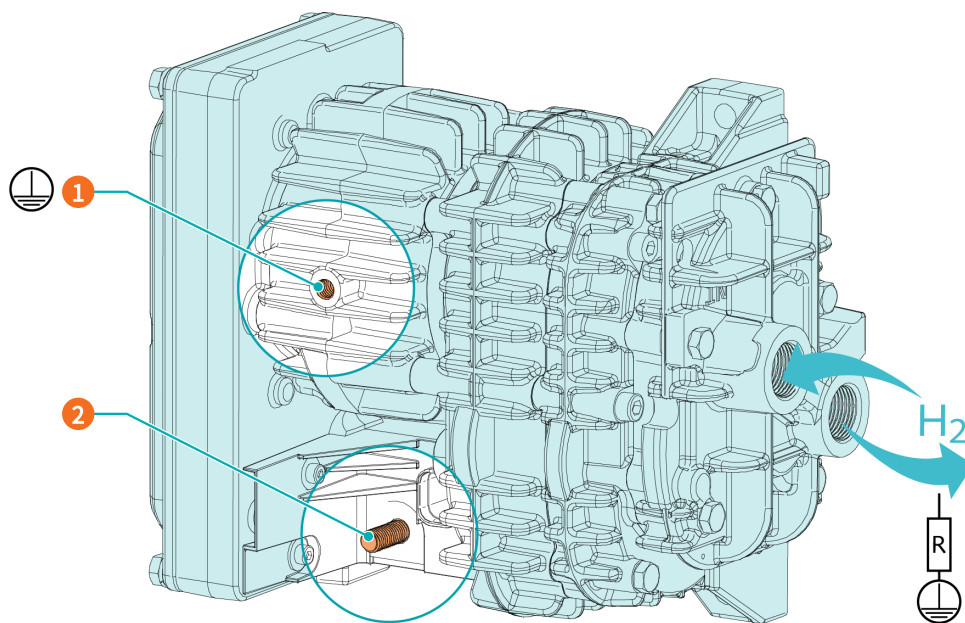
危险

在不断开变速驱动装置的情况下开展维护工作。

触电风险。

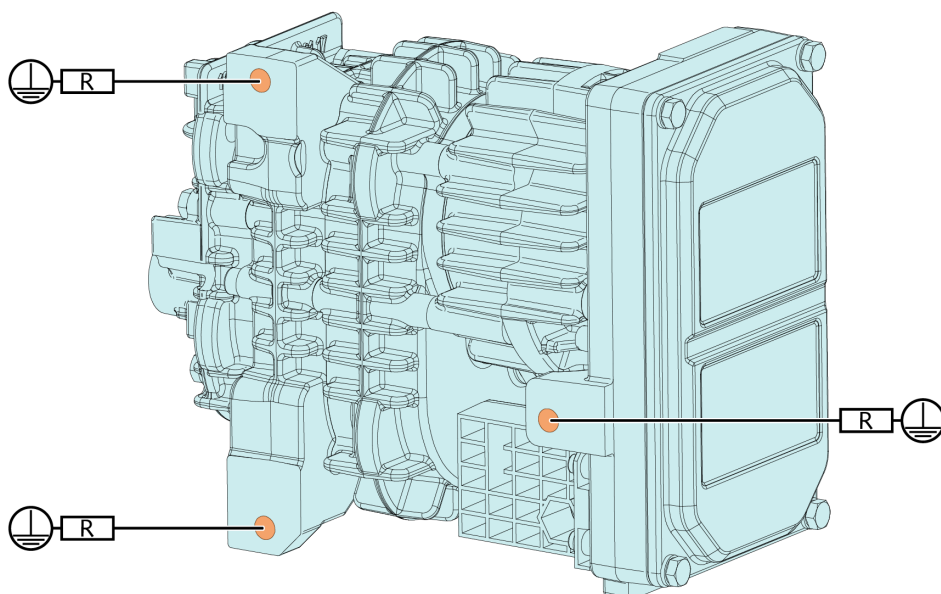
- 在尝试进行任何作业之前，请断开变速驱动装置并使其绝缘。
- 确保电源与本机随附接线图上的规格相符。
- 确保驱动装置的电源与变速驱动装置铭牌上的数据相符。
- 如果本机配备电源连接器，则安装故障电流防护设备，以在默认绝缘情况下保护人员。

- 如果变速驱动装置没有配备可锁定的切断开关，请在电源线路中配备该开关，以便在执行维护任务时完全保障本机的安全。
- 根据 EN 60204-1，具备过载保护功能。
- 连接保护性接地线。
- 将本机与主电源进行电气连接。
- 确保本机与接地壳体之间的电阻为 $R \geq 50 \text{ k}\Omega$ （如橡胶垫脚）
- 确保本机和连接管路之间的电阻为 $R \geq 50 \text{ k}\Omega$ （如带电阻的软管）

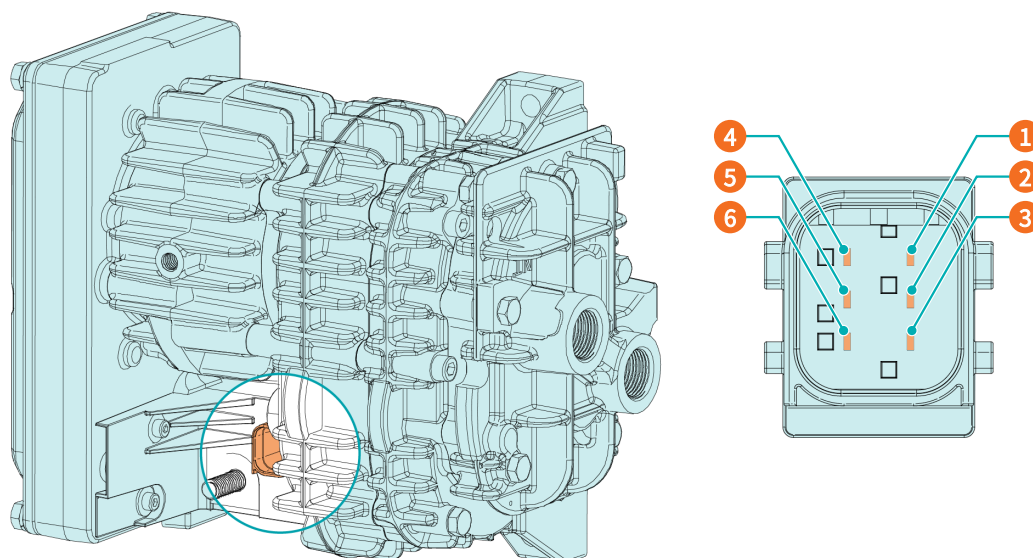


描述

1	-V 电池（M8 螺纹）	2	+V 电池（M8 螺纹）
---	--------------	---	--------------



6.2 具备模拟速度控制的版本



描述			
1	0 ... 5 V (= 0 ... 6600 rpm)	2	-
3	-	4	-
5	-	6	-

6.3 具备 CAN 通信的版本

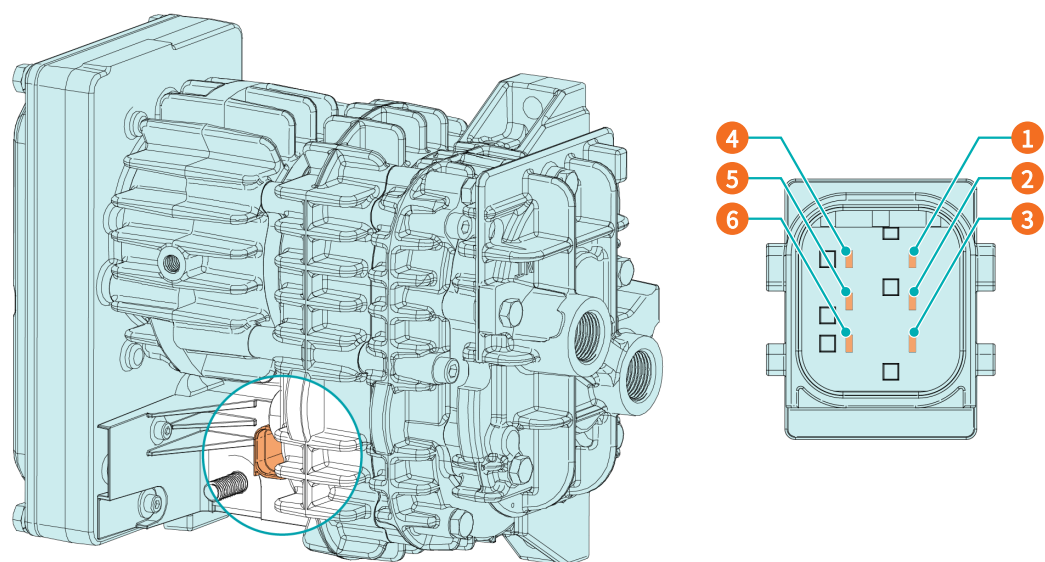


备注

如果 KL15 电缆（CAN 接头引脚 1）和 CAN 电缆长度超过 30 米。

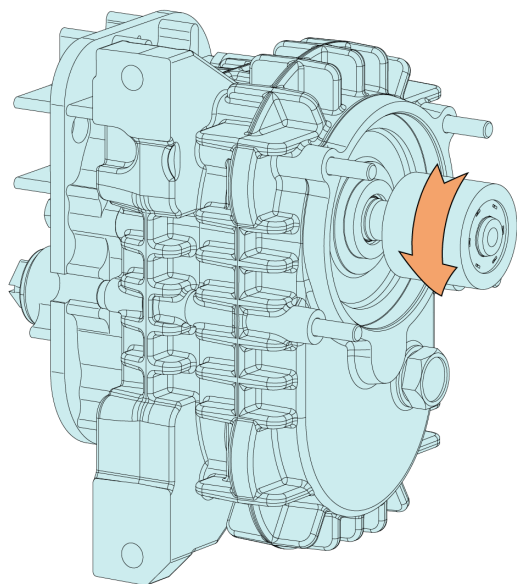
电磁干扰风险！

- 确保每条电缆长度不超过 30 米。



描述			
1	KL15 (20-32VDC)	2	CAN H
3	CAN L	4	-
5	-	6	-

6.4 电机旋转方向



7

调试



注意

润滑无油运转真空泵（压缩腔）。

有损坏机器的风险！

- 切勿对注有真空泵油或润滑脂的真空泵压缩腔进行润滑。



小心

运行期间，机器表面温度可能超过 70°C。

有灼伤风险！

- 避免在本机运行期间和运行后立即与之接触。



小心



机器运行噪音。

存在损害听力的危险！

如果有人长时间靠近未采取隔音措施的机器：

- 确保使用护耳装置。

- 确保满足安装条件（请参阅 安装条件 [→ 9]）。

- 启动机器。

- 确保运行条件符合 技术数据 [→ 42]。

机器在正常运行条件下运行后立即：

- 测量电机电流并记录，供以后进行维护和故障排除工作时参考。

7.1

标准版本

一旦供电，机器即会以最大速度自动启动。

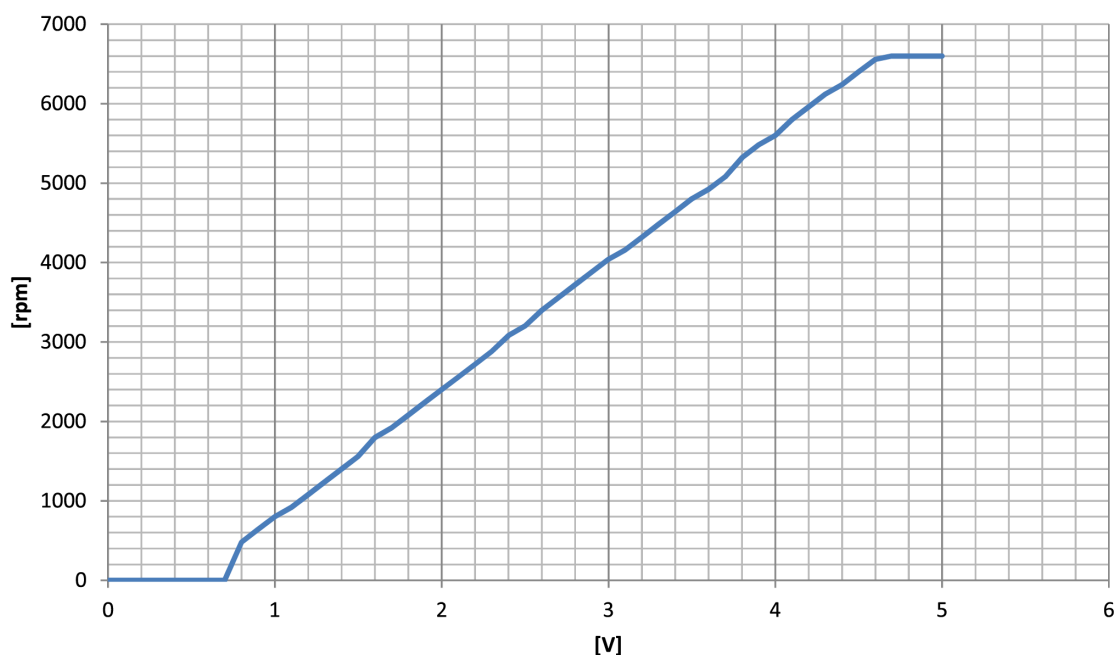
7.2

具备模拟速度控制的版本

一旦供电，电子系统即会自动启动。

速度可由连接到 HDSC 连接器（CON）上的端子 1（KL15）的电位器控制。

按照下图调整速度。



7.3 具备 CAN 通信的版本

CAN 通信和协议基于以下标准：

- ISO 11898（硬件），
- 车辆标准 SAE J1939（软件）。

CAN 地址使用 Intel 协议以 Little Endian 格式进行编码。

机器通过 CAN 通信进行控制（参阅 *CAN 协议* [→ 39]）。CAN 控制消息向机器发送所有必要的信号和参考值。

有两种不同的运行模式：

速度控制模式控制机器的速度；

质量流量控制模式根据质量流量控制机器的速度。对于质量流量控制模式，机器必须配备空气质量流量传感器。如果空气质量流量传感器出现故障，机器则会自动切换至速度控制模式。

端子 1（KL15）



备注

KL15 必须以与 +Vbatt 相同的电压供电（20-32VDC，标称电压为 24VDC）。

端子 1（KL15）上的高电压电平打开机器的内部电源。打开后，机器会等待 10 秒钟以获取有效的 CAN 控制消息，然后方会检测 CAN 故障。

如果端子 1（KL15）上的电压低于 1.2 V，则机器将减速至 1800 min⁻¹。10 秒钟后，机器停止。再过 2.5 秒钟后，机器的内部电源会关闭。

CAN 状态消息（实际值）

启动后 1 秒钟，机器会每 50 毫秒发送一条带有实际值的 CAN 状态消息。如果机器在启动后的第一秒钟之前收到 CAN 控制消息，则机器会立即发送 CAN 状态消息。

通电点位

启动后，在 CAN 状态框中会将通电点位设置为 1 秒。通电点位可用于识别意外复位 / 重启。

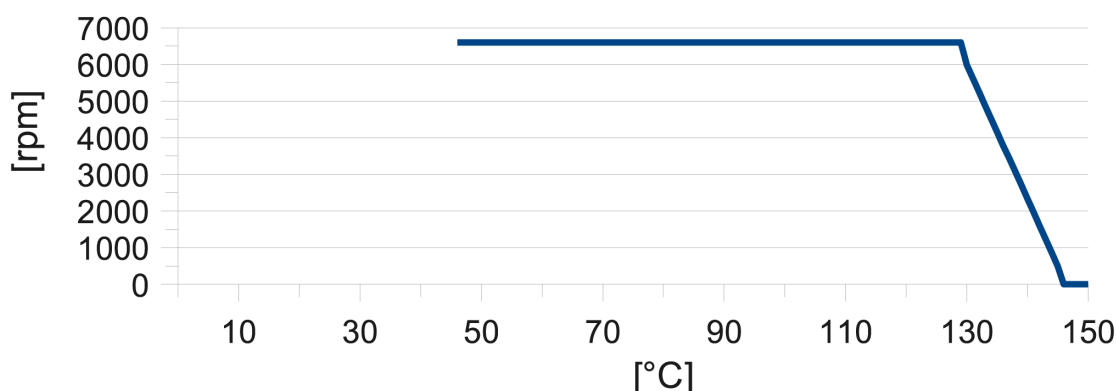
CAN 通信中断

如果发生 CAN 通信中断，则质量流量参考值将被设置为 100 g/min。如果 500 毫秒内未收到有效的 CAN 控制消息，则会检测到 CAN 通信中断。一旦 CAN 通信再次可用，机器会立即切换至正常操作状态。

根据温度减速

机器的最大速度取决于电子系统的温度，以确保机器在任何温度下均能安全运行。

如果电子系统的温度过高，那么即使参考速度值高于实际速度，机器也会减速。由电子系统的温度导致的减速将由 CAN 状态框中的第六位予以指示。如果电子系统的温度限制的实际速度符合最大速度，则第六位不会有任何指示。



空气质量流量传感器中断

空气质量流量传感器中断时，软件会自动切换至具有预定义速度预控值的速度控制模式。

在没有空气质量流量传感器或空气质量流量传感器中断的情况下，实际空气温度（由 CAN 实际值给出）默认为 214 °C。

空气质量流量传感器中断状态显示在 CAN 状态位中（参阅 CAN 协议）。一旦收到来自空气质量流量传感器的新值，该故障将自动复位。如果没有空气质量流量传感器，那么诊断的第 2 位将自动设置为 1。

过电流保护

电子系统通过过电流保护防止转子堵塞或过载。如果检测到过电流，电机将立即停止。CAN 状态框中的第 7 位“过电流”设置约 2 秒。

电机停止后一秒钟，电子系统会尝试自动重新启动电机。如果再次出现过电流错误，电机将再次停止，CAN 状态框中的错误位保持点亮。

合理性检查

并非所有情况下过电流检测都能检测到转子堵塞。因此，要实施额外的合理性检查。

合理性检查旨在检查电机控制器内的不同速率。如果出现合理性检查错误，电机将立即停止，且会在 CAN 状态框中第 5 位设置“合理性错误”。

错误位和重启的时间与过电流保护一致。

电子限值

状态与诊断	位编号	限位
错误电压	4	24 V 电机 ▶ 35 V
速度降额	6	130 ... 145 °C ▶ 转速下降 >145 °C ▶ 电机关闭 如果功率消耗长时间 > 700W ▶ 电机关闭
过载	6 和 7	700 W

8 维护



危险

带电线缆。

触电风险。

- 只能由具备合格资质的人员执行电气安装工作。



警告



真空泵受到有害物质的污染。

小心中毒！

小心感染！

如果真空泵受到有害物质的污染：

- 请穿戴个人防护装备。



小心

高温表面

有灼伤风险！

- 在执行任何需要接触机器的操作之前，先待本机冷却。



小心

未适当维护机器。

可能造成人身伤害！

过早受损或效率受损风险！

- 必须由具备合格资质的人员执行维护工作。
- 遵循维护间隔或请您的 Busch 普旭代表提供维护服务。



注意

未经 Busch 普旭批准去除铅封。

Busch 普旭对此导致的后果不承担任何责任！

- 去除铅封之前，请咨询 Busch 普旭代表。

- 关闭机器并上锁以防意外启动。

- 在电源线路中配备一个可锁定的切断开关，以确保在整个维护过程中完全保障机器的安全，防止意外启动。

- 断开电源。

- 为连接的管路保持通风，以保持大气压力。

必要时：

- 断开所有连接。
- 将特殊废弃物与机器分开。
- 根据适用法规处理特殊废弃物。
- 将机器作为废铁弃置。

8.1 保养计划

维护间隔很大程度上取决于相应的运行条件。下面给出的间隔被视为可适当缩短或延长的起始值。特别恶劣的应用（如工艺气体中液态水含量高、存在其他污染或会有工艺材料进入）可能需要大幅缩短维护间隔。

以下维护计划是根据在 Busch 普旭执行的内部测试得出的信息而定。



备注

最终维护计划。

最终维护计划必须由客户和 Busch 普旭根据现场测试结果和分析共同确定。

间隔	维护作业
每 5000 至 6000 小时或 6 年	● 机油排放 [→ 21] → 如果齿轮箱内的含水量低于 30 mL，则更换机油，请参阅 <i>机油排放</i> [→ 21]。 → 如果齿轮箱内的含水量高于 30 mL，则仅更换机器级段，请参阅 <i>机器级段更换</i> [→ 28]。
每 12000 小时	● 更换整个机器。

8.2 机油排放

8.2.1 总体信息



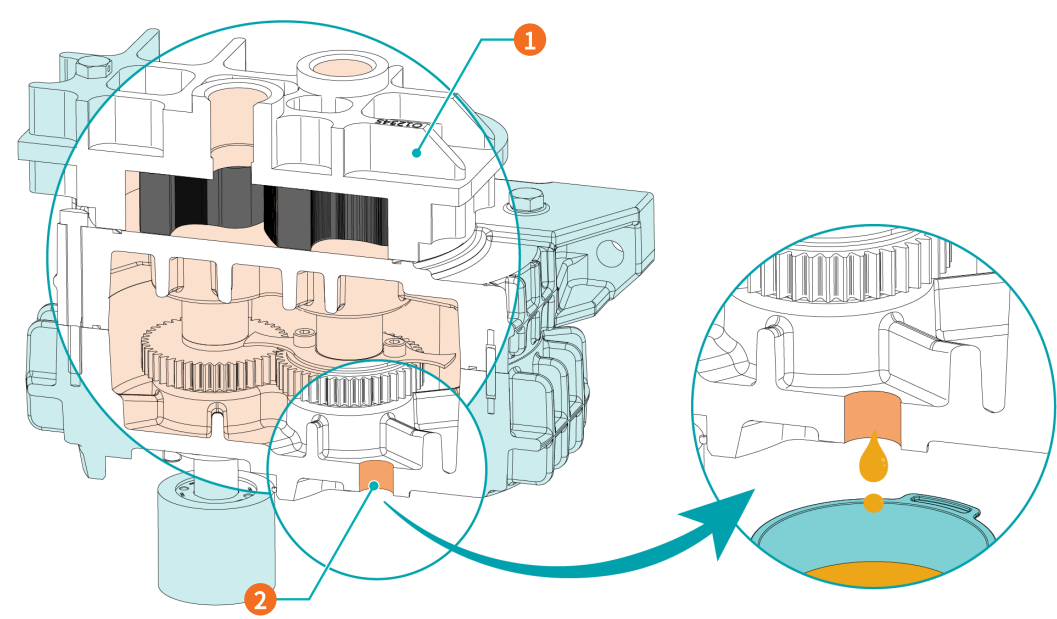
备注

机油排放。

建议。

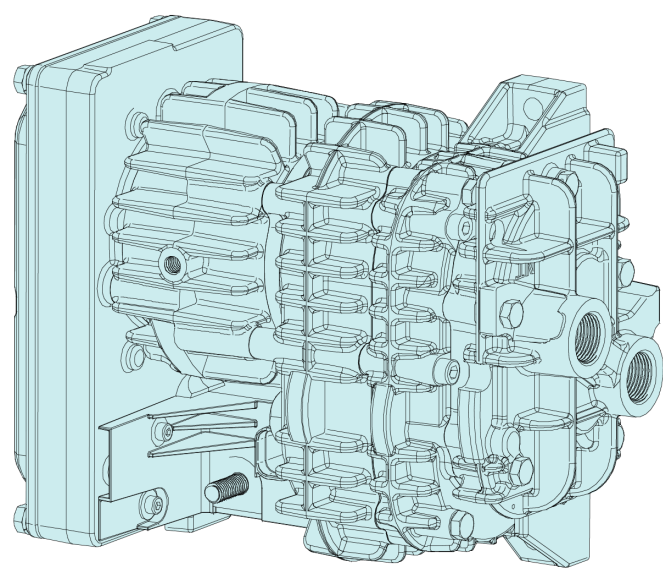
- 排油齿轮未置于理想角度。我们建议将齿轮箱从标准“垂直位置”移至 90° 位置并如此执行多次。残留机油必须尽可能少。

● 下图显示了内部肋拱，并说明内部始终会残留一些机油。



描述			
1	齿轮箱内部视图	2	机油输出

● 下图显示了加注机油的“垂直位置”。



8.2.2 排油程序



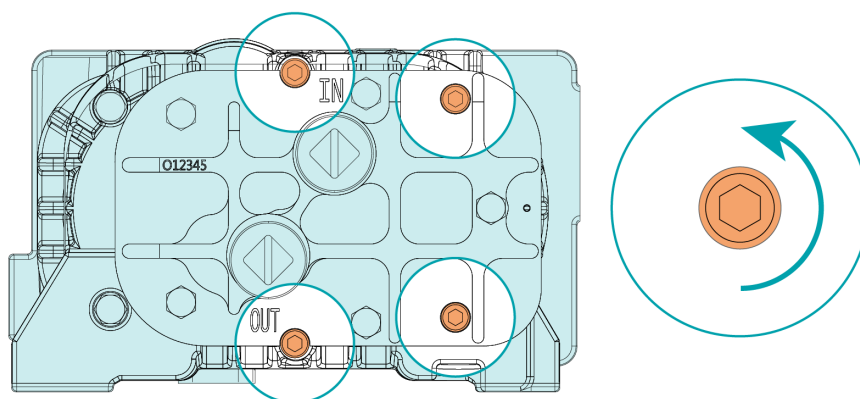
注意

排油程序。

机器存在损坏危险！

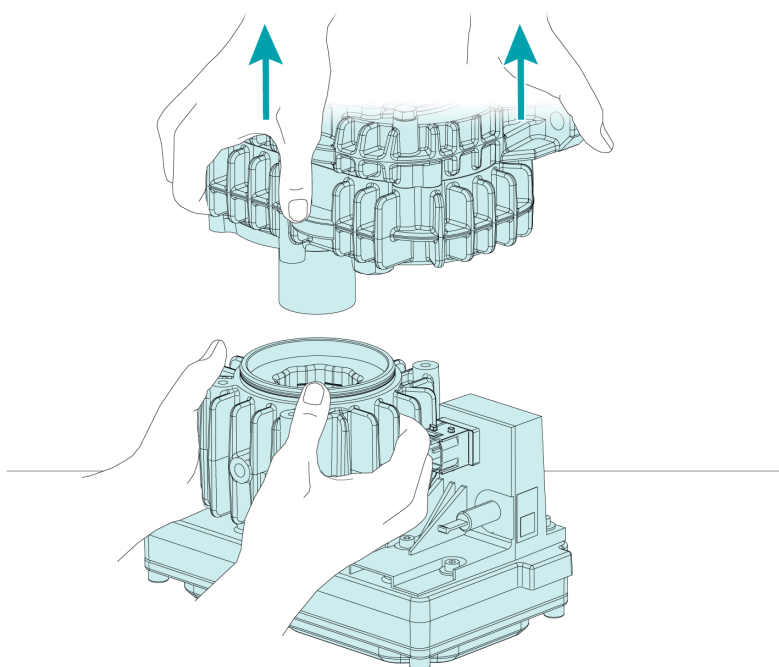
● 在进行排油之前，确保机器油缸有四个可操作电机螺钉的检修孔。如果没有，请不要进行排油，并请联系您的 Busch 普旭代表。

- 从系统上卸下机器。
- 使用 M5 六角工具拧下可通过油缸的四个检修孔直接操作的四颗电机螺钉。



拆卸电机：

- 向上拉动级段时握住电机（因为转子磁力会产生阻力）。



排空机油



注意

使用不合适的机油。

过早受损危险！

效率受损！

● 仅使用之前经 Busch 普旭认证并推荐的机油型号。

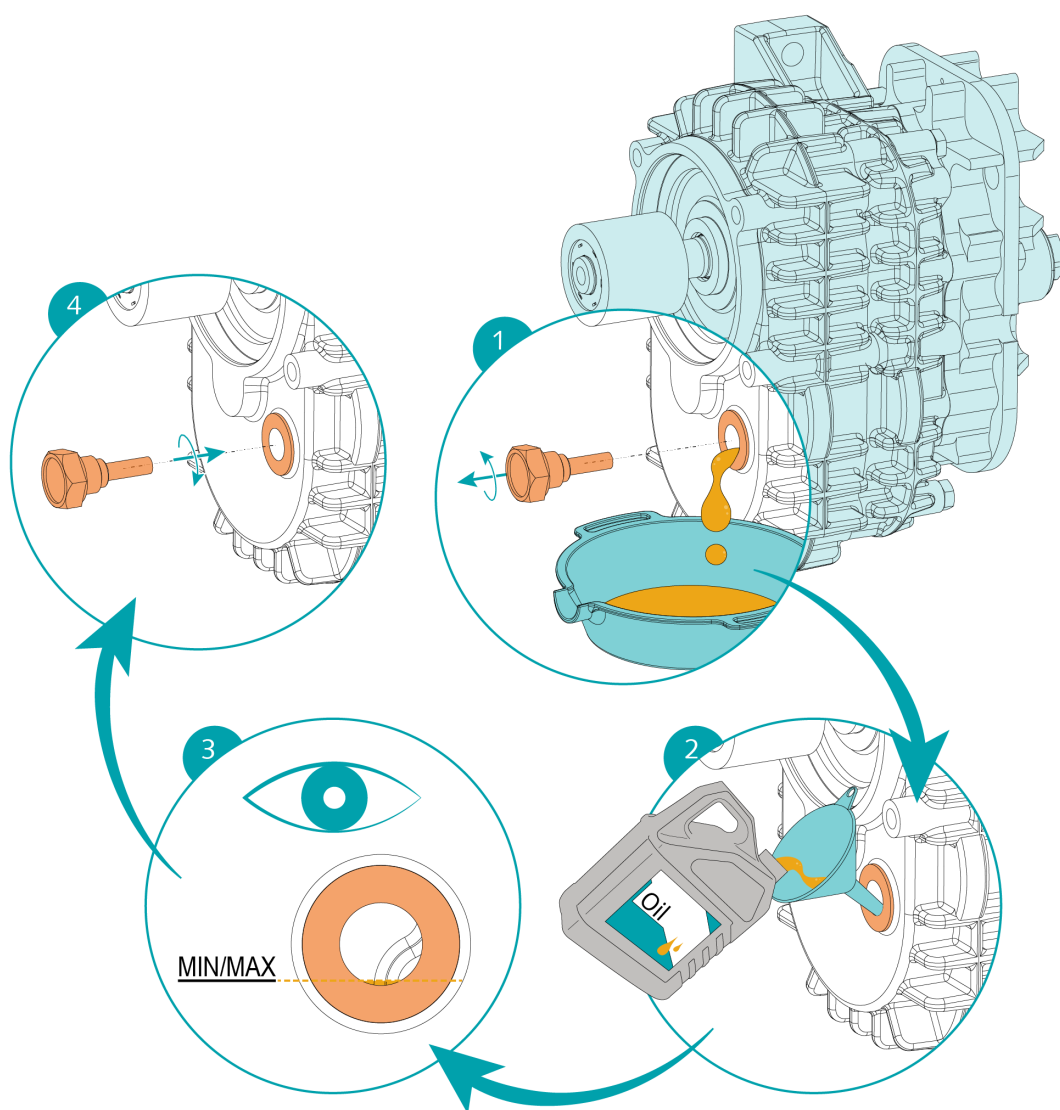


备注

机油排放。

建议。

● 排油齿轮未置于理想角度。我们建议将齿轮箱从标准“垂直位置”移至 90° 位置并如此执行多次。残留机油必须尽可能少。



如上图所示：

- 1. 拆下注油塞并排空机油。
- 2-3. 使机器处于垂直位置，重新加注新机油，直至油位接近排油孔/注油孔的下缘。重新加注所需油量约为 90 ml（有关用于重新加注的机油类型，请参阅 *维修套件和机油类型* [→ 27]）。
- 4. 用维修套件中的新注油塞更换旧注油塞（有关要订购的维修套件零件号，请参阅 *维修套件和机油类型* [→ 27]），并以 **7 Nm 拧紧扭矩** 将其拧紧。
- 检查表面清洁度，是否有机油痕迹。

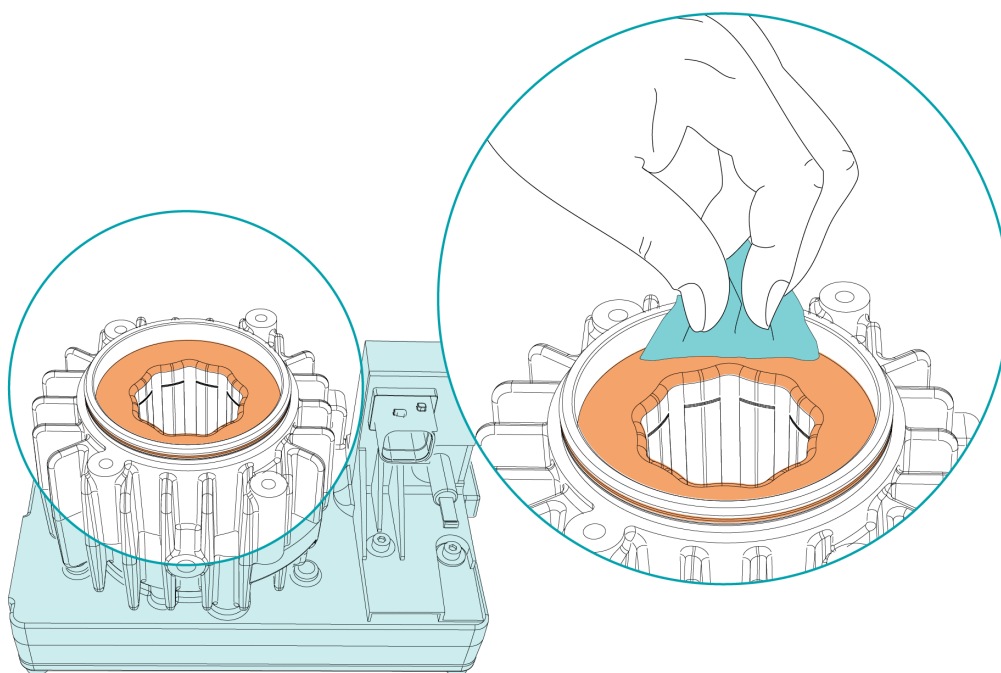


注意

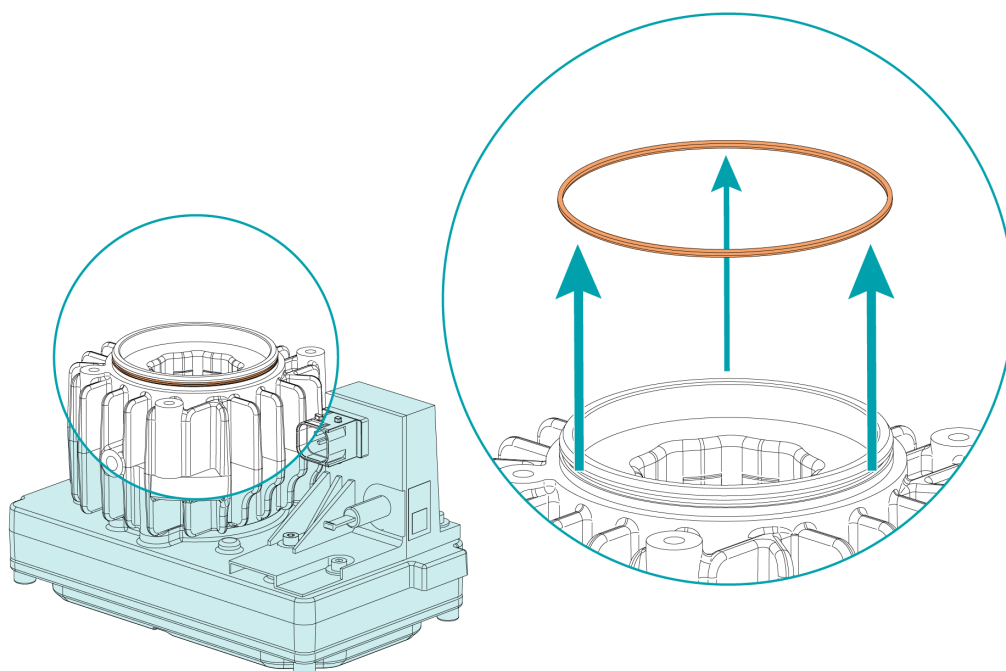
清洁表面。

机器存在损坏危险！

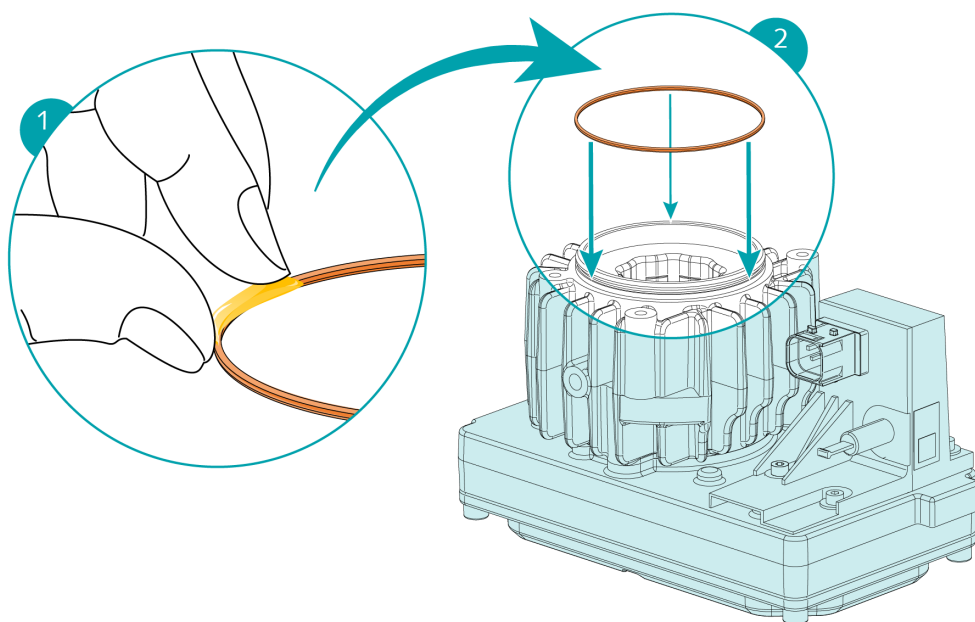
- 不要使用任何溶剂或液体。只能使用干净干燥的纸或纸巾！



- 小心地拆下现有的 O 形圈，以免损坏槽口。



- 确保机加工表面（倒角、槽口、法兰表面等）无毛刺。
 - 将旧电机机头 O 形圈更换为套件中新。
- 在新 O 形圈上涂抹润滑脂，然后将其正确放置在凹槽中。



将级段插入电机



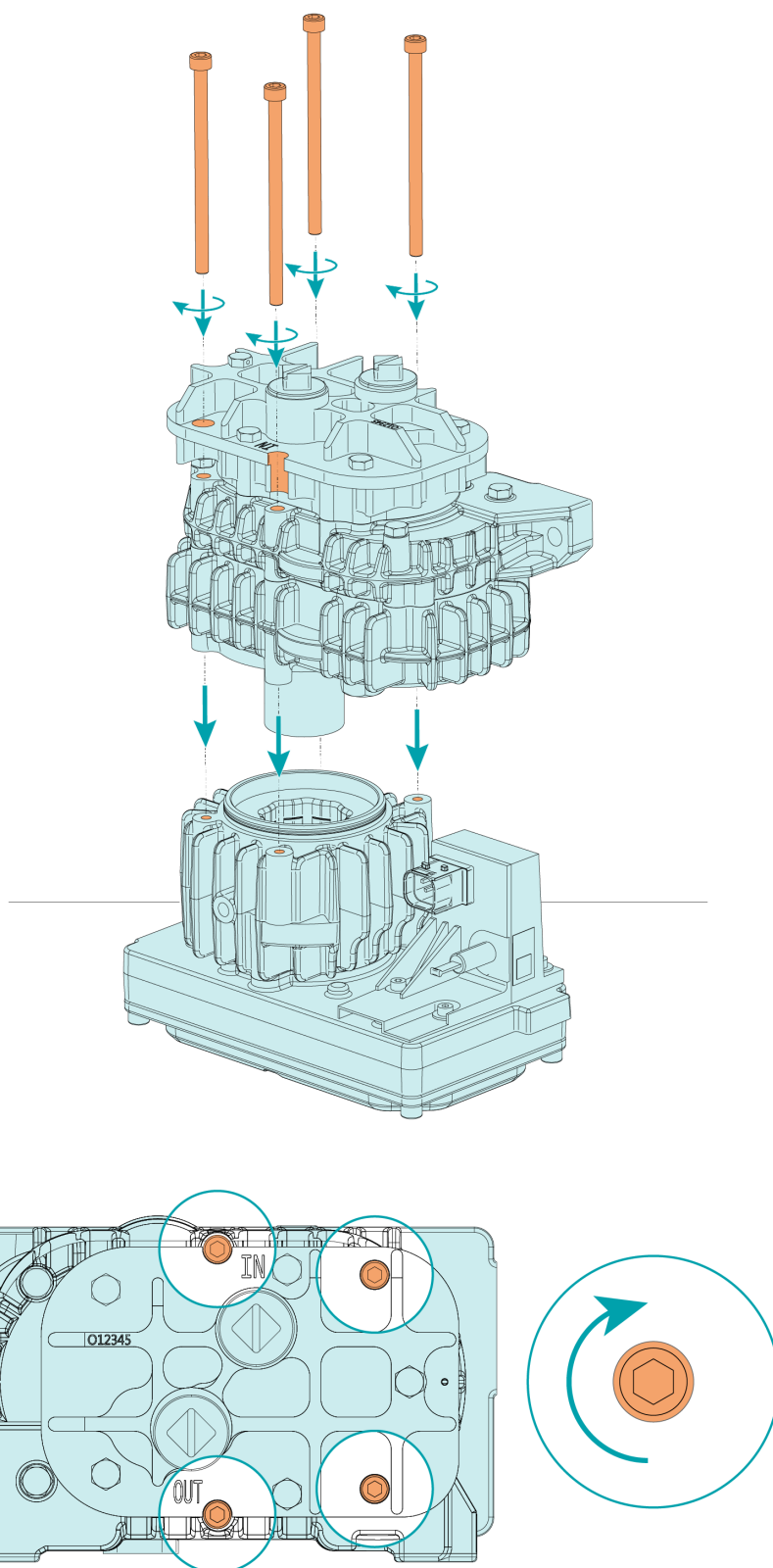
注意

将级段插入电机。

机器存在损坏危险！

- 将级段插入电机时小心并确保不要撞击级段！

- 将级段缓慢地插入电机。然后，插入四颗 M6 螺钉并以 5 Nm (+/-10%) 拧紧扭矩将其拧紧。



8.2.3 维修套件和机油类型

维修套件

- 零件号：0990221163
- 物品：注油塞 + 电机机头 O 形圈

机油类型

VPA 032	
ISO-VG (粘度等级)	32
基础油	PFPE
零件号 1 L 包装	0831 237 294
零件号 5 L 包装	0831 237 295
应用	燃料电池

请向您的 Busch 普旭代表咨询更多详情。

鉴于机油包装的原因，销售公司必须在当地购买机油。

8.2.4 机油故障排除

- 零件号以 134123XXXX 开头

故障	解决措施
含水量小于 30mL 的机油 齿轮箱内部	参见 机油排放 [→ 21]
含水量大于 30mL 的机油 齿轮箱内部	参见 机器级段更换 [→ 28]

- 其他零件号

故障	解决措施
黑油	参见 机器级段更换 [→ 28]
灰色油	参见 机器级段更换 [→ 28]

8.3 机器级段更换



警告



机器级段更换。

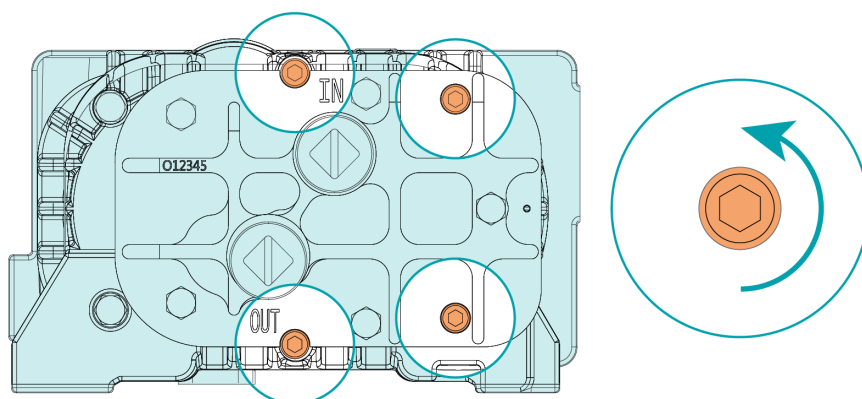
严重受伤风险！

机器存在损坏危险！

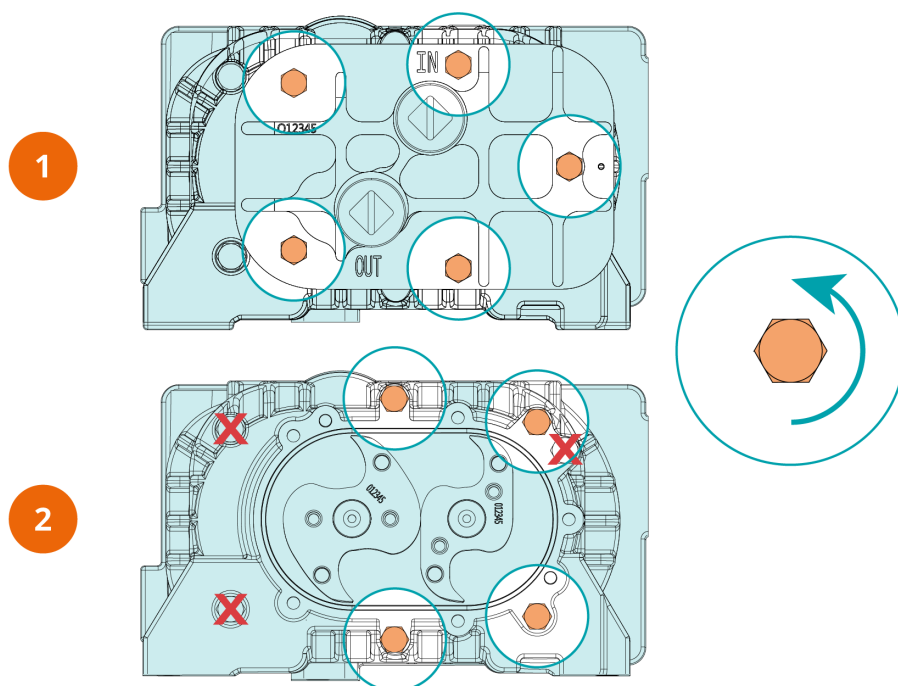
- 必须由经过技术培训且具备资质的 Busch 普旭人员更换机器平台

8.3.1 级段拆解

- 如果油缸上有四个孔可直接操作电机螺钉，请使用 M5 六角工具将其拧下，然后直接进入下面的“拆除电机”步骤。

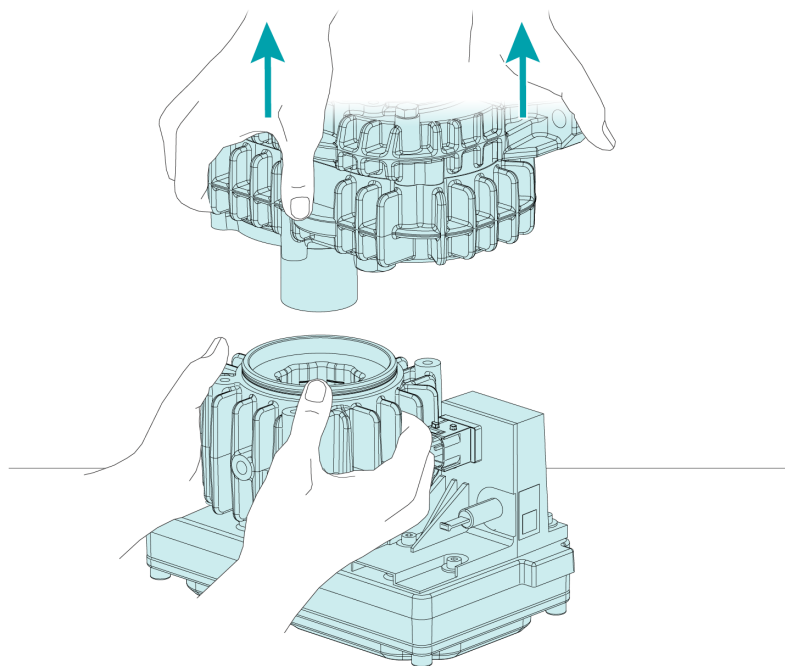


- 否则，请按照以下说明进行操作：
 - 如有任何管道，请拆卸管道（切断电线）或蓝色密封件。
 - 图 1：拆下固定油缸的五颗 M6 螺钉，然后拆下油缸。
 - 图 2：拆下固定电机的四颗 M6 螺钉。**不要拧下其他 3 颗螺钉！**



拆卸电机：

- 向上拉动级段时握住电机（因为转子磁力会产生阻力）。



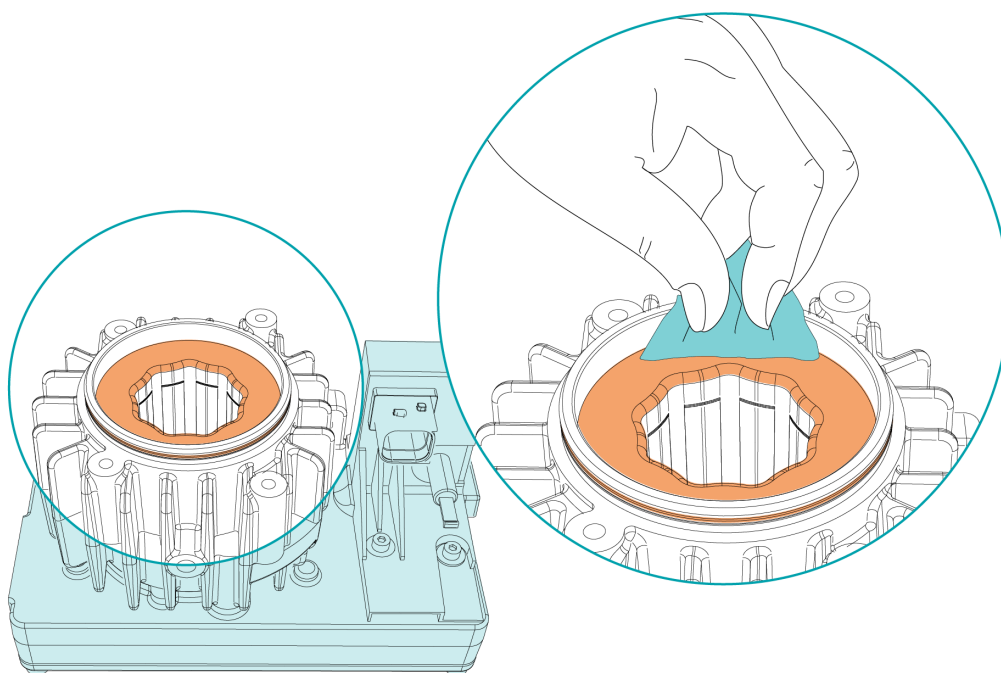
- 检查表面清洁度，是否有机油痕迹。

**注意**

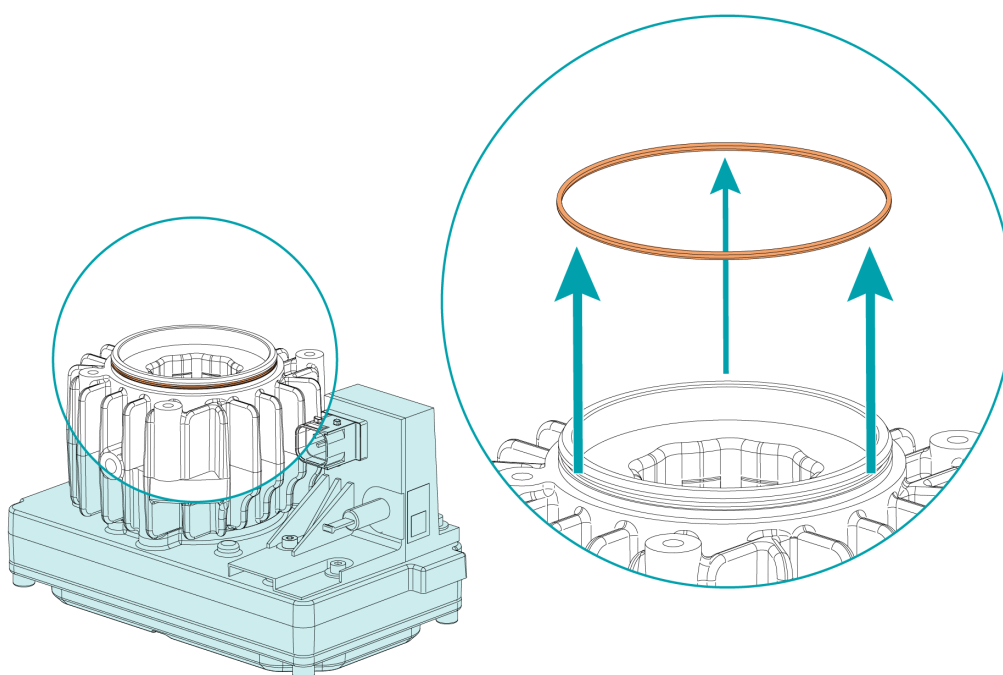
清洁表面。

机器存在损坏危险！

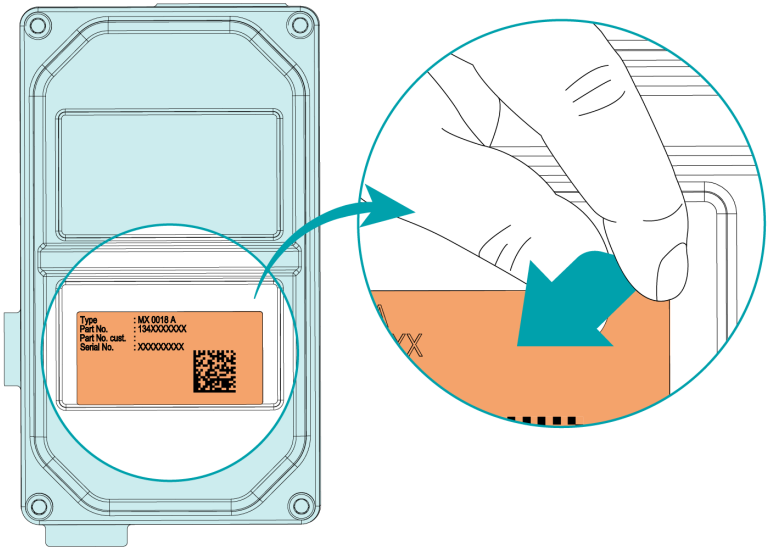
- 不要使用任何溶剂或液体。只能使用干净干燥的纸或纸巾！



- 小心地拆下现有的 O 形圈，以免损坏槽口。



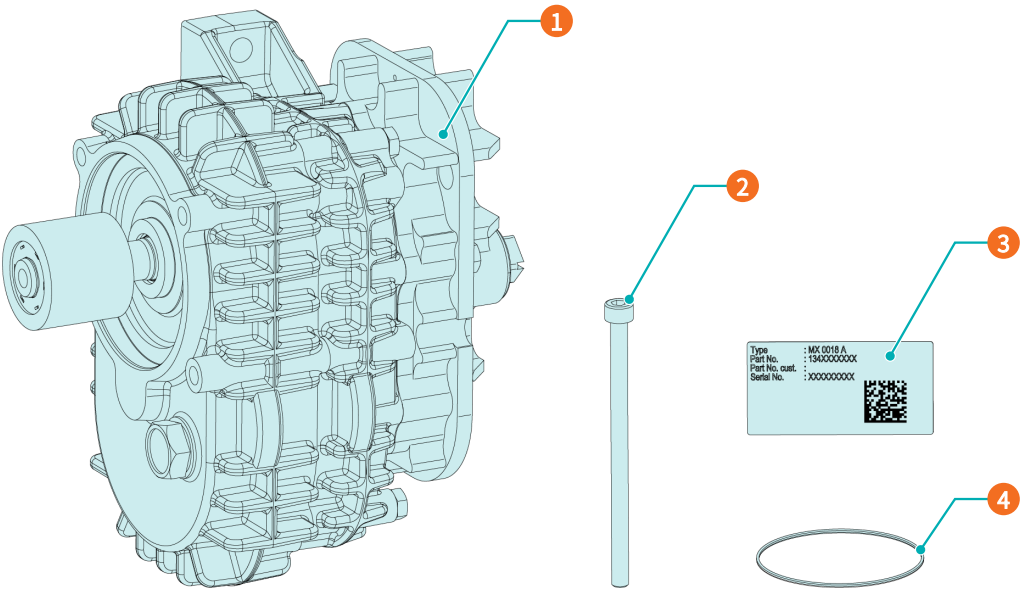
- 确保机加工表面（倒角、槽口、法兰表面等）无毛刺。
- 撕下标签（位于电机背面）。请勿使用高于 100 °C 的温度来辅助去除标签。
- 清理表面。



● 为保持可追溯性，请在专用文件（例如 .xls 文件）中注明以前的序列号以及拆解日期。同时报告新识别标签上显示的新序列号，请参阅 [级段更换包](#) [→ 32]

8.3.2 级段更换包

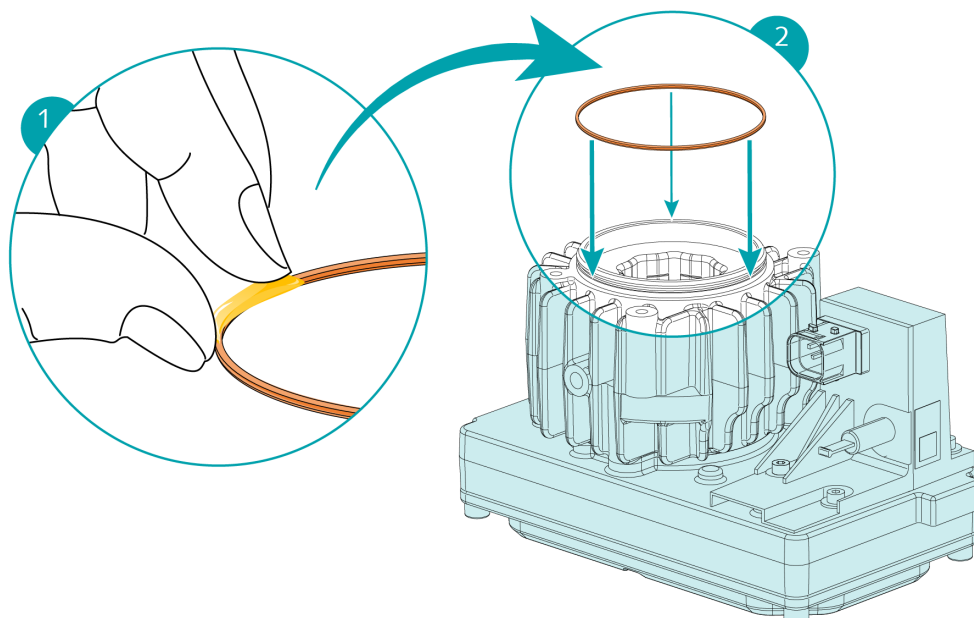
新级段随附一套套件，套件装在塑料袋中，其中包括一个标注序列号的标签。**该标签必须始终贴于级段上，以保持可追溯性。**



描述			
1	新级段	2	M6 x 100 mm 螺钉 (x4)
3	标注有新序列号的新识别标签 (x1)	4	用于电机机头的备用 O 形圈 (x1)

8.3.3 级段重新组装

- 将要翻新的电机放置并稳定在一个适当的定位设备上。
- 将旧电机机头 O 形圈更换为套件中新 O 形圈。
在新 O 形圈上涂抹润滑脂，然后将其正确放置在凹槽中。



将级段插入电机



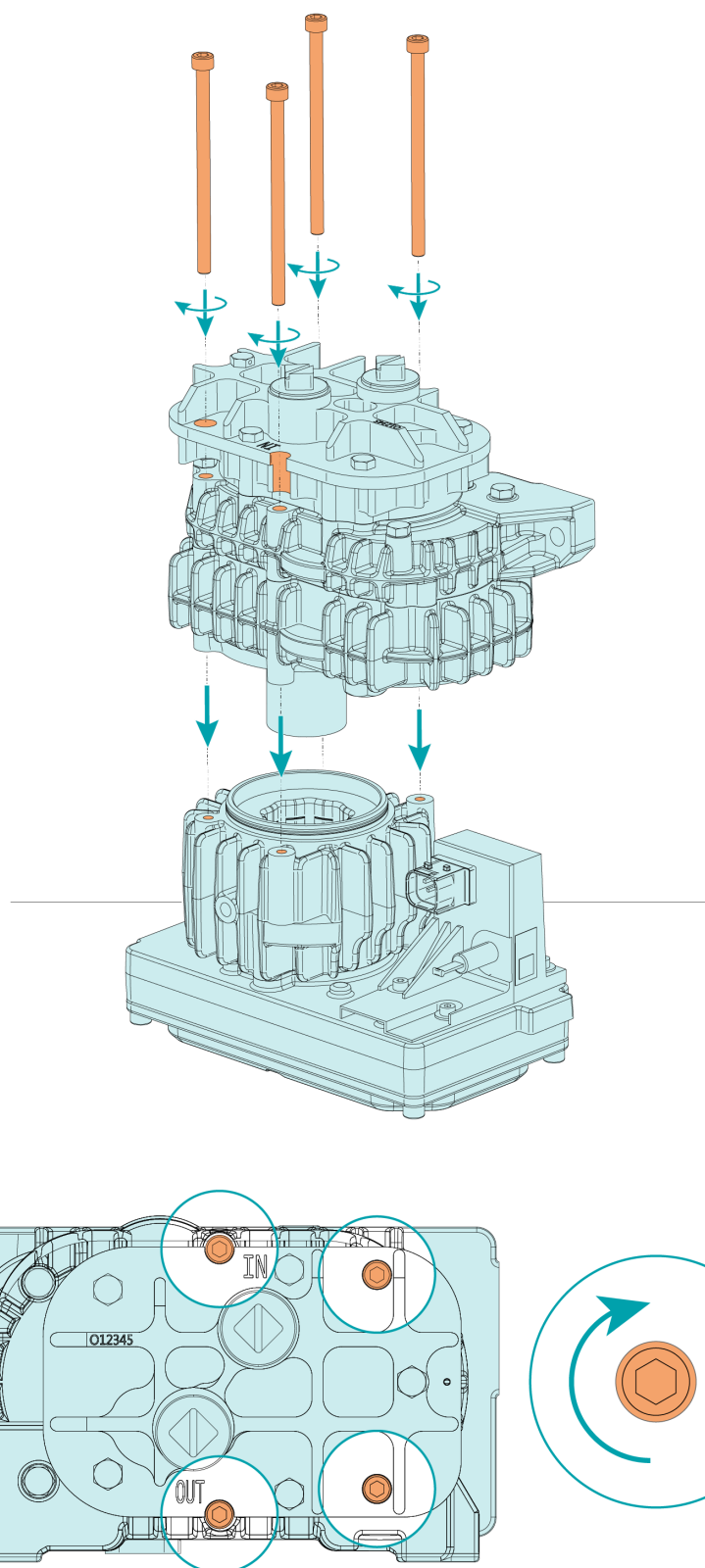
注意

将级段插入电机。

机器存在损坏危险！

- 将级段插入电机时小心并确保不要撞击级段！

- 将级段缓慢地插入电机。然后，插入四颗 M6 螺钉并以 $5\text{ Nm } (+/-10\%)$ 拧紧扭矩将其拧紧。



8.3.4 级段测试

电机启动测试：

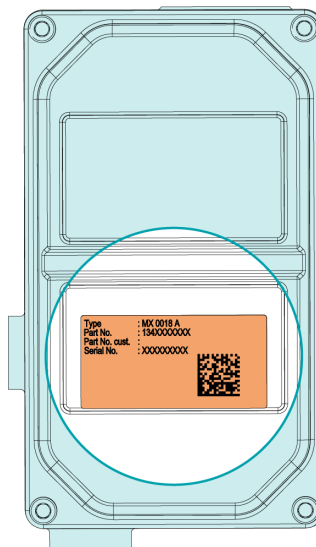
100% 的级段都在制造公司进行过测试，并存储性能相关信息以便于追溯。此测试旨在确保整个鼓风机正常启动。

- 使用稳定的 500 W 电源。
- 将接地线（黑线）插接到电机壳体上。将电源线（红线）插接到螺钉上。
- 将电压设置为 24 V，将电流设置为最大值（压缩机将根据需要消耗相应电流）。
- 10 秒钟后关闭电源。

8.3.5 机器识别

使用套件包中包含的新标签重新标记泵：

- 确保镌刻于机器齿轮箱盖上的序列号与新标签上的序列号相同（确保不丧失可追溯性）。
- 如果标签和齿轮箱盖上的序列号相同，则将标签贴于电机侧面。如果不相同，请检查配对。



9 大修



警告



真空泵受到有害物质的污染。

小心中毒！

小心感染！

如果真空泵受到有害物质的污染：

- 请穿戴个人防护装备。



注意

组装不正确。

过早受损危险！

效率受损！

- 对真空泵进行本手册所述之外的任何拆卸应由 Busch 普旭授权的技术人员完成。

如果真空泵抽除的气体中含有有害身体健康的外来污染物质：

- 必须尽可能有效地净化真空泵，污染状况应该在《真空泵去污处理声明》（Declaration of Contamination）中列明。

Busch 普旭仅接受附有填写完整并签字的具有法律约束力的《真空泵去污处理声明》（Declaration of Contamination）的真空泵。（表格可从 www.buschvacuum.com 下载）。

10 停用



危险

带电缆。

触电风险。

- 只能由具备合格资质的人员执行电气安装工作。



小心

高温表面

有灼伤风险！

- 在执行任何需要接触机器的操作之前，先待本机冷却。

- 关闭机器并上锁以防意外启动。
- 断开电源。
- 为连接的管路保持通风，以保持大气压力。
- 断开所有连接。

如果要存储机器：

- 参见存储。

10.1 拆卸和弃置

- 排空并收集油。
- 确保油不会滴到地板上。
- 将特殊废弃物与机器分开。
- 根据适用法规处理特殊废弃物。
- 将机器作为废铁弃置。

11 备件



注意

使用非 Busch 普旭原装备件。

过早受损危险！

效率受损！

● 为确保机器正常运行并使保修生效，建议仅使用 Busch 普旭原装备件和耗材。

本产品提供标准备件套件。

- 有关机油排放，请参阅 *维修套件和机油类型* [→ 27]。
- 有关级段更换，请参阅 *级段更换包* [→ 32]。
- 有关更多信息，请联系 Busch 普旭代表。

12

CAN 协议

12.1

标准 CAN 接口 250 kB/s

Transmit Control Unit	No. Control Unit	Message Name	Signal Name	Identifier	DLC	Repetition Rate	Start Byte	Start Bit	Bit Length	Signal Resolution	Signed/Unsigned Value	Offset	Signal Unit	Comments	Default Value
EnCU		Control Message		Hex	Byte	msec	Dez	Dez	Dez	Dez	Dez	Dez			
			Mass Flow Setpoint	0x0C FF A8 3D	8	50	0	0	16	0.001	Unsigned	0	kg/h	0 - 64,255 kg/h	
			Speed Setpoint				2	0	16	1.000	Unsigned	0	U/min	0 - 64255 U/min	
			Enable Pump				4	0	2		Unsigned	0		00 - Disable Pump 01 - Enable Pump 11 - Not Available	
PCU			Enable Mass Flow Governor				4	2	2		Unsigned	0		00 - Disable Mass Flow Governor 01 - Enable Mass Flow Governor 11 - Not Available	
		Actual Values		0x0C FF A7 B4	8	50									
			Actual Mass Flow				0	0	16	0.002	Unsigned	-60	kg/h	-60-68.51 kg/h	
			Actual Speed				2	0	8	40.000	Unsigned	0	U/min	0 - 10200 U/min	
			Actual Current				3	0	8	0.500	Unsigned	0	A	0 - 125 A	
			Actual Voltage				4	0	8	0.200	Unsigned	0	V	0 - 50 V	
			Actual Electronic Temperature				5	0	8	1.000	Unsigned	-40	°C	-40 - 210 °C	
			Actual Air Temperature				6	0	8	1.000	Unsigned	-40	°C	-40 - 210 °C	
EnCU		Parameter Values	Status and Diagnose Word (see below)	0x0C FF A8 3D	8		7	0	8		Unsigned	0		see below	
			Bm_1PtIMassFlow_C				0	0	8	10.00	Unsigned	0	ms	0 - 2500 ms	100 ms
			Bm_KpAirGvnr_C				1	0	8	0.05	Unsigned	0	1/g	0 - 12.7	1.25 1/g
			Bm_KiAirGvnr_C				2	0	8	0.05	Unsigned	0	1/g	0 - 12.7	2.6 1/g
PCU		Acknowledgment (according to SAE-J1939-21)		0x18 FF AB B4	8		3	0	8	20.00	Unsigned	0	U/min	0 - 5000 U/min	3120 U/min
			Acknowledge								Unsigned	0		0 for Positive Acknowledge 1 for Negative Acknowledge	
			Parameter Group Number of the Message, which needs an Acknowledge				5	0	24		Unsigned	0		In this Case 'FF A8'	

Bit-Timing		Status and Diagnose Word	
Baudrate	250 kBit/s	Status enabled	bit0
Time Quanta TQ:	200ns	Pump enabled	bit1
Bit time	4000ns = 20 TQ	Mass Flow Governor enabled	bit2
Sync. jump width	3 TQ	MAF Error	bit3
Sample Point	80% , 3200ns, 16TQ	PowerOn	bit4
Number of samples	3	Wrong Voltage	bit5
		Plausibility error	bit6
		Speed derating	bit7
		Over Current	

12.2 CAN 接口 500 kB/s

- 波特率：500 kb/s
- 位长：11 位
- CAN 中断时的行为：“0” RPM
- 电子设备激活启用信号：“是”
- 流量请求时的电机行为：“0” → “电机等待信号”
- CAN ID
 - 控制消息：0x101
 - 参数值：0x103
 - 实际值：0x102
 - 确认：0x104

12.3 CAN 接口 250 kB/s，黄色，带点

- 波特率：250 kb/s
- 位长：29 位
- CAN 中断时的行为：“0” RPM
- 电子设备激活启用信号：“否”
- 流量请求时的电机行为：“0” → “电机等待信号”
- CAN ID
 - 控制消息：0x0C FF A6 3D
 - 参数值：0x0C FF A8 3D
 - 实际值：0x0C FF A7 B4
 - 确认：0x18 FF AB B4

12.4 CAN 接口 250 kB/s，红色，带点

- 波特率：250 kb/s
- 位长：29 位
- CAN 中断时的行为：“0” RPM
- 电子设备激活启用信号：“否”
- 流量请求时的电机行为：“0” → “电机等待信号”
- CAN ID
 - 控制消息：0x0C FF A6 3F
 - 参数值：0x0C FF A8 3F
 - 实际值：0x0C FF A7 B6
 - 确认：0x18 FF AB B6

12.5 CAN 接口 250 kB/s，紫色，带点

- 波特率：250 kb/s
- 位长：29 位
- CAN 中断时的行为：“0” RPM
- 电子设备激活启用信号：“否”

- 流量请求时的电机行为: “0” → “电机等待信号”
- CAN ID
 - 控制消息: 0x0C FF A6 4D
 - 参数值: 0x0C FF A8 4D
 - 实际值: 0x0C FF A7 C4
 - 确认: 0x18 FF AB C4

13 技术数据

MH 0018 A		
标称最大抽气速率	m ³ /h	18
正压	bar(g)	0.4 (最大值)
容许进气压力	bar(a)	从常压到 1.8 (最大值)
电机额定功率	kW	0.5
电机标称电压	V DC	24 (20-32)
电机速度许可范围	min ⁻¹	480 ... 6000
噪声级 (EN ISO 2151) (3000 / 6000 min 时) ⁻¹	dB(A)	68 / 73 (连接至系统的入口和出口)
进气口温度范围	°C	-30 ... +85
环境温度范围	°C	-30 ... +95
泄漏率 (EU 79/2009 和 406/2010)	Ncm ³ /h	<10
环境压力		大气压力
注油量	mL	100 0/+5
机油泄漏率	mL/1000 小时	5
尺寸	mm	249.5 x 120 x 199
重量 (约)	kg	6.5

高频瞬态相位 (在上、下压力水平) 需要由客户和 Busch 普旭根据具体应用进行讨论和验证。



Confirmation
P0EU0003-00



Confirmation

SGS-TÜV Saar GmbH

Kraftfahrt-Bundesamt (KBA),
Federal Republic of Germany

notified by
National Standards
Authority of Ireland (NSAI)

Rijksdienst voor het Wegver-
keer (RDW),
The Netherlands
No. 99050064 00

No. KBA - P 00084 – 10

No. 101

confirms for manufacturer

Ateliers Busch S.A.
Zone Industrielle
2906, Chevenez (Switzerland)



that the hydrogen recirculation blower of

Type: MH 0018 A
Make: Mink

is in compliance with the required safety level of the test standard

**Regulation (EC) 79/2009
(Annex V including Regulation (EU) 406/2010)
Hydrogen components, other than containers,
designed to use compressed (gaseous) hydrogen**

and suitable for the use in automotive hydrogen applications. For details and restrictions refer
to SGS-TÜV Saar GmbH Laboratory Report P0EU0002-00 of Aug 28, 2019.

Munich, Aug 28, 2019

Responsible expert

Conformity check

Bastian Babin

Karim Kortländer

This Confirmation shall be reproduced and published in full only and by the client only.
It shall be reproduced partially with the written permission of the Test Laboratory only.

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service (www.sgsgroup.de/agb). Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues established therein. This document is an original. If the document is submitted digitally, it is to be treated as an original within the meaning of UCP 600. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

SGS-TÜV Saar GmbH | Am TÜV 1 D-66280 Sulzbach t +49 6897 506 - 60 f +49 6897 506 - 102 www.sgs-tuev-saar.com

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Geschäftsführer: Stefan Steinhardt, Sitz der Gesellschaft: Sulzbach, HRB 977 Amtsgericht Saarbrücken

Page
1 of 1

15 欧盟一致性声明

一致性说明和附于铭牌上的 CE 标志适用于 Busch 普旭交付范围内的机器。本一致性说明由制造商全权负责发布。

当该机器整合到上级机械设备中时，上级机械设备制造商（也可以是运营公司）必须根据机械指令对该上级机械设备执行一致性评定程序，发布“一致性说明”并附上 CE 标志。

制造商

Ateliers Busch S.A.
Zone Industrielle
CH-2906 Chevenez

声明：机器 MINK MH 0018 A

符合下列欧洲指令的所有相关规定：

- “机械”指令 2006/42/EC
- “电磁兼容性” (EMS) 指令 2014/30/EU
- ‘RoHS’ 2011/65/EU 限制在电气和电子设备中使用某些有害物质（包括所有相关的适用修订），

并符合以下用于履行这些规定的指定标准。

标准	标准名称
EN ISO 12100 : 2010	机械安全 - 基本概念、一般设计原则
EN ISO 13857 : 2019	机械安全 - 防止上下机械臂触及危险区域的安全距离
EN 1012-1 : 2010 EN 1012-3 : 2013	压缩机 - 安全要求 - 第 1 部分和第 3 部分
EN ISO 2151 : 2008	声学 - 压缩机和真空泵的噪声测试规范 - 工程方法 (2 级)
EN 60204-1 : 2018	机械安全 - 机械电气设备 - 第 1 部分：一般要求
EN IEC 61000-6-2 : 2019	电磁兼容性 (EMC) - 通用标准。工业环境抗干扰性
EN IEC 61000-6-4 : 2019	电磁兼容性 (EMC) - 通用标准。工业环境排放标准

授权编制技术文件的法人
和在欧盟境内的授权代表
(如果制造商不在欧盟境内)：

Busch Dienste GmbH
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg

Chevenez, 25.01.2022



总经理 Christian Hoffmann

16 英国一致性声明

一致性声明和附于铭牌上的 UKCA 标志适用于 Busch 普旭交付范围内的机器。本一致性说明由制造商全权负责发布。

当该机器整合到上级机械设备中时，上级机械设备制造商（也可以是运营公司）必须根据机械指令对该上级机械设备执行一致性评定程序，发布“一致性声明”并附上 UKCA 标志。

制造商

Ateliers Busch S.A.
Zone Industrielle
CH-2906 Chevenez

声明：机器 MINK MH 0018 A

符合下列英国法规中的所有相关规定：

- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
- Restriction of the use of certain hazardous substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2011

并符合以下用于履行这些规定的指定标准。

标准	标准名称
EN ISO 12100 : 2010	机械安全 - 基本概念、一般设计原则
EN ISO 13857 : 2019	机械安全 - 防止上下机械臂触及危险区域的安全距离
EN 1012-1 : 2010 EN 1012-3 : 2013	压缩机 - 安全要求 - 第 1 部分和第 3 部分
EN ISO 2151 : 2008	声学 - 压缩机和真空泵的噪声测试规范 - 工程方法 (2 级)
EN 60204-1 : 2018	机械安全 - 机械电气设备 - 第 1 部分：一般要求
EN IEC 61000-6-2 : 2019	电磁兼容性 (EMC) - 通用标准。工业环境抗干扰性
EN IEC 61000-6-4 : 2019	电磁兼容性 (EMC) - 通用标准。工业环境排放标准

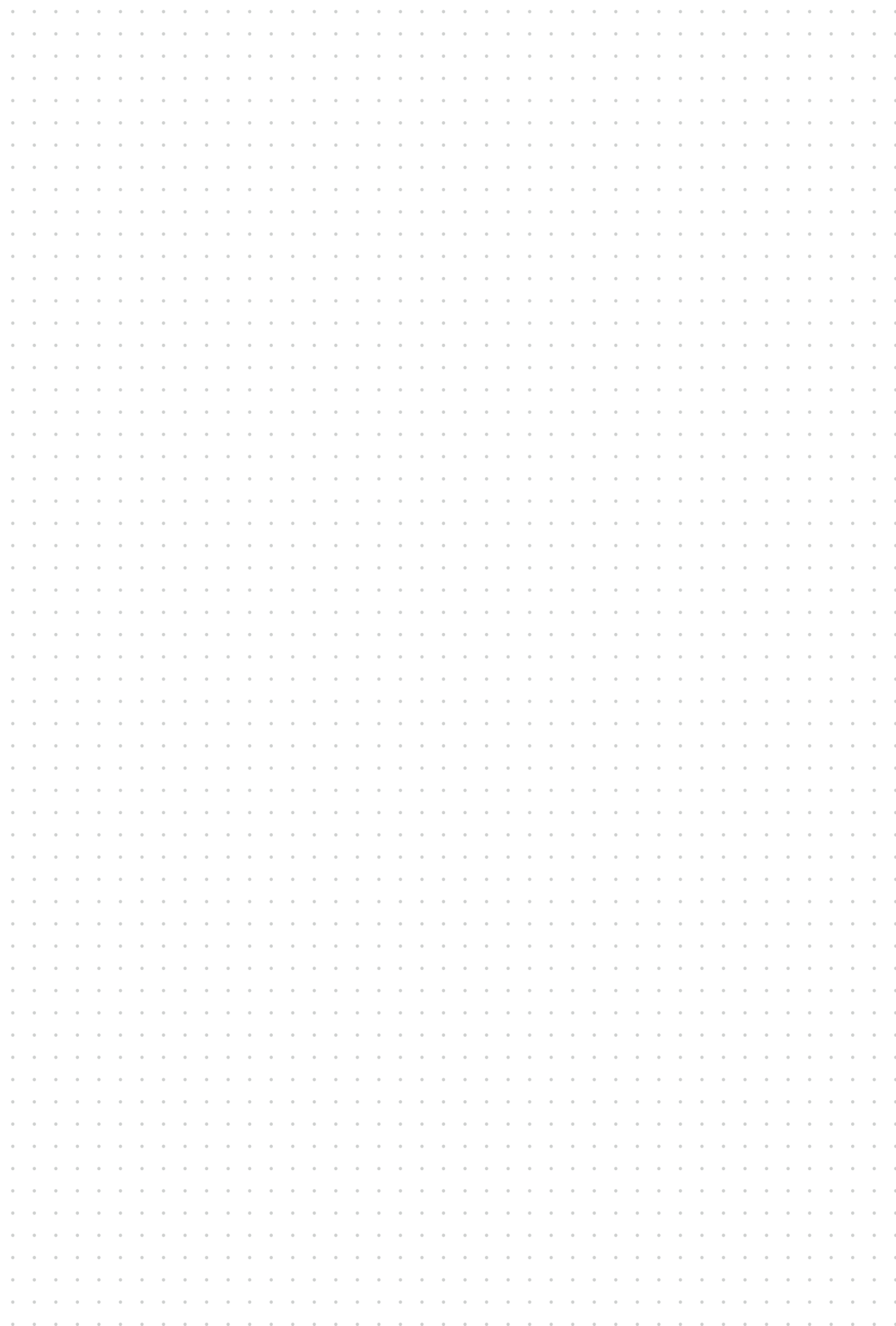
授权编制技术文件的法人
和在英国境内的进口商
(如果制造商不在英国境内)：

Busch (UK) Ltd
30 Hortonwood
Telford - UK

Chevenez, 25.01.2022



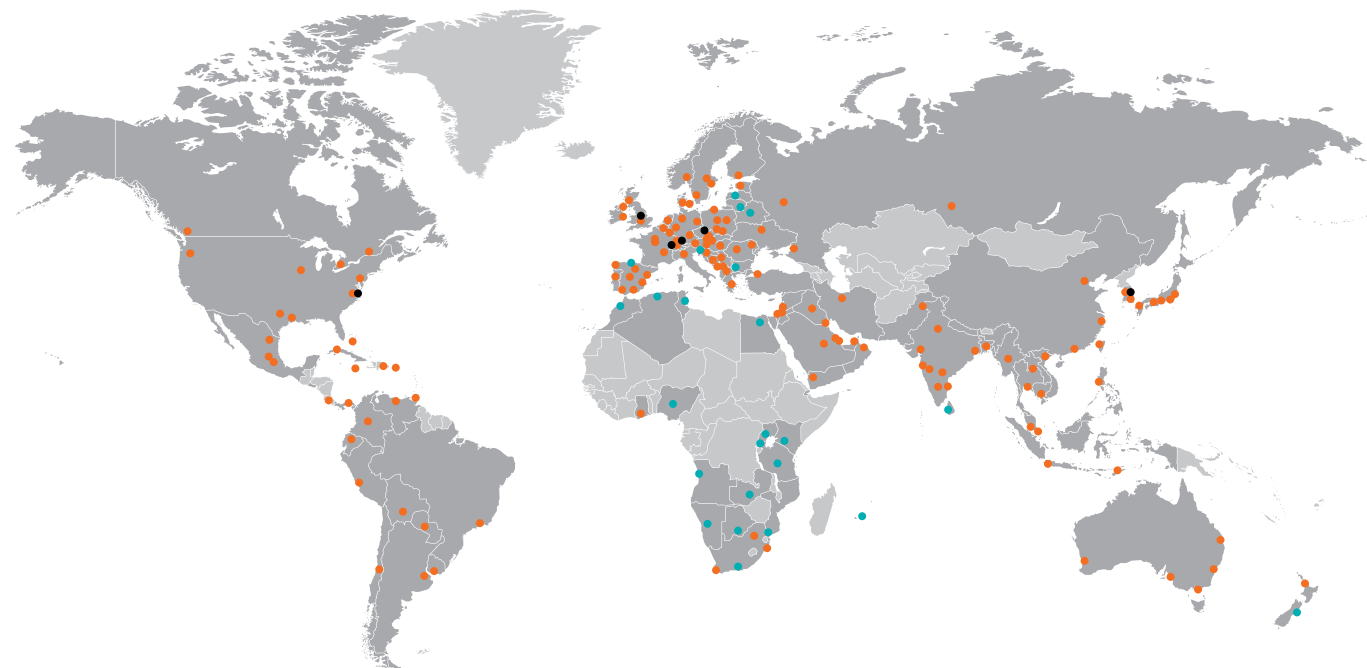
总经理 Christian Hoffmann



Busch 普旭

Vacuum Solutions

Busch 普旭在全球 40 多个国家和机构拥有 60 多家公司，业务遍及全球。我们在每个国家都拥有能力出众的本地员工，依托我们的全球专业技术网络，为您提供量身定制的支持。无论您身在何处。无论您来自哪个行业。我们都将竭诚为您服务。



● 当地代表和经销商 ● Busch 普旭旗下公司和 Busch 普旭员工 ● Busch 普旭生产基地

www.buschvacuum.com