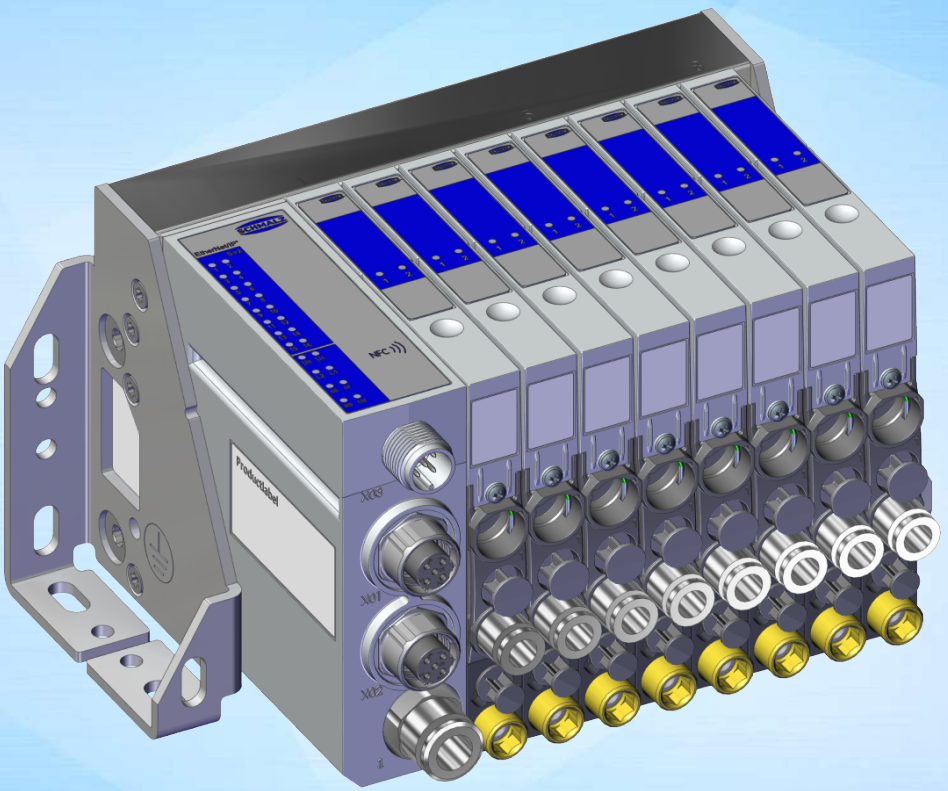
SCHMALZ

施 迈 茨



操作说明书

迷你紧凑型终端 SCTMiEIP EIP / ECT / PNT

WWW.SCHMALZ.COM

ZH-CHS · 30.30.01.04392 · 02 · 09/25

原版操作说明书的翻译

提示

此为操作说明书的中文译文。请妥善保管，以备日后查询。保留技术修改权利，不排除印刷和其它错误。

出版方

© J. Schmalz GmbH, 09/25

本文件受版权法保护。相关权利归 J. Schmalz GmbH 公司所有。仅在版权法的法律规定范围内才可对本文件或其中部分内容进行复制。无 J. Schmalz GmbH 公司明确的书面许可，禁止更改或缩减本文件。

联系方式

J. Schmalz GmbH

Johannes-Schmalz-Str. 1

72293 Glatten，德国

电话：+49 7443 2403-0

schmalz@schmalz.de

www.schmalz.com

关于 Schmalz 全球公司及其合作伙伴的联系方式请查阅：

www.schmalz.com/vertriebsnetz

目录

1 重要信息 5
1.1 本文件中的使用提示 5
1.2 本技术文件是产品的一部分 5
1.3 铭牌 5
1.4 商标 5
1.5 符号 6

2 基本安全提示 7
2.1 规定用途 7
2.2 不按规定使用 7
2.3 人员资格 7
2.4 本文件中的警告提示 8
2.5 剩余风险 8
2.6 产品更改 9

3 产品说明 10
3.1 产品名称 10
3.2 迷你紧凑型终端 10
3.3 总线模块说明 17
3.4 控制接口 21

4 技术参数 36
4.1 操作和储存条件 36
4.2 电气和技术参数 36
4.3 集成式真空发生器工作特性 37
4.4 真空阀工作特性 37
4.5 真空阀最大流量 38
4.6 气动原理图 40
4.7 尺寸 44
4.8 重量 44

5 元器件的功能 46
5.1 功能概览 46
5.2 设备监控（确定必要的系统参数） 47
5.3 设备诊断 48
5.4 总线模块功能 50
5.5 发生器/真空阀功能 55
5.6 能源和过程控制 (EPC) 63

6 运输和仓储 73
6.1 供货检查 73

6.2 移除包装 ... 73
6.3 包装物再利用 ... 73

7 安装 ... 74
7.1 安装 ... 74
7.2 气动连接 ... 74
7.3 电气连接 ... 77

8 运行 ... 82
8.1 与运行相关的安全提示 ... 82
8.2 在操作中断期间停用压缩空气输送管 ... 83
8.3 检查安装和功能是否正确 ... 83

9 故障排除 ... 84
9.1 故障帮助 ... 84
9.2 故障代码，原因和排除方法 ... 85

10 维护 ... 86
10.1 安全提示 ... 86
10.2 清洁设备 ... 86
10.3 带发生器的终端：更换消音器 ... 86
10.4 更换发生器/阀 ... 89

11 保修 ... 92

12 备件和磨损件，附件 ... 93
12.1 备件和易损件 ... 93
12.2 附件 ... 94

13 停止运转和废弃处理 ... 95
13.1 产品的废弃处理 ... 95
13.2 所用的材料 ... 95

14 欧盟符合性声明 ... 96

1 重要信息

1.1 本文件中的使用提示

在本文档中，J. Schmalz GmbH 通常称为 Schmalz。

本文档包含有关产品不同运行阶段的重要提示和信息：

- 运输、仓储、初始操作和停止使用
- 安全操作、重要的维护作业、排除故障

本文档描述了产品在 Schmalz 交付时的情况，并面向：

- 经过培训的安装人员，可以操作和安装产品。
- 经过技术培训的维修人员，执行保养工作。
- 受过技术培训的人员，执行与电气装置相关的工作。

本说明书中所示的插图仅用于举例说明。实际产品可能具有不同的结构。

1.2 本技术文件是产品的一部分

1. 为了确保安全、无故障的运行，请遵守文件中的以下提示：
2. 请将技术文件放置在产品的附近。请确保需要使用的人员能够随时查阅。
3. 请将技术文件移交给下一位用户。

⇨ 不遵守这些大会说明中的指示可能导致伤害！

⇨ 因不遵守提示而导致产品损坏或运行故障时，Schmalz 不承担任何责任。

阅读技术文件后，如果您仍有疑问，请联系 Schmalz 客服中心：

www.schmalz.com/services

1.3 铭牌

铭牌被固定安装在产品上，必须始终保持清晰可见。
其中包含关于产品标识的数据和重要的技术信息。

通过二维码获取相应产品的数字技术文档。

- 在订购备件、提出质保要求或其他问题时，均需提供铭牌上的信息。

1.4 商标

EtherCAT® 是德国 Beckhoff Automation GmbH 授权的注册商标和专利技术。

PROFINET® 是 PROFIBUS 和 PROFINET International (PI) 的注册商标。

EtherNet/IP 是 ODVA, Inc. 的商标。

1.5 符号



此符号表示有用且重要的信息。

✓ 此符号表示执行操作步骤之前必须具备的前提条件。

▸ 此符号表示所需执行的操作。

⇨ 此符号表示操作的结果。

包含多个步骤的操作编号：

1. 操作的第一步。
2. 操作的第二步。

指示正确/错误的操作：

 正确的操作

 错误的操作

2 基本安全提示

2.1 规定用途

迷你紧凑型终端 (SCTMi) 用于产生真空（发生器）或切换真空 (EV)，以便与吸盘结合使用真空来吸取和运输物体。电气控制信号通过适当的通信线路传输。

根据 EN 983 的规定，允许将中性气体作为抽真空的介质。中性气体例如空气、氮气和惰性气体（如氩气、氙气、氖气）。

该产品按照最新技术水平制造，以安全状态交付，但在使用过程中仍可能会发生危险。

该款吸盘适用于工业和商业应用。

符合规定的使用包括遵守本操作说明书中的技术数据和安装、操作提示。

制造商严禁将其用于其他用途，这些用途将被视为不合规使用。

2.2 不按规定使用

Schmalz 对于因产品使用不当造成的损坏不承担任何责任。

以下几种情况是典型的不按规定使用：

- 用于有爆炸危险的区域
- 用于医疗应用
- 提升人或动物
- 排空易爆物品

2.3 人员资格

不合格的人员无法识别危险，因此将面临更高的风险！

运营商必须确保以下几点：

- 人员必须获得本操作说明书中描述的工作的授权。
- 人员必须年满 18 周岁，身心健康。
- 操作人员接受过关于产品操作的指导，并且阅读和理解了操作说明书。
- 对电气系统的操作只能由有资质的专业电工进行。
- 安装以及维修保养工作只能由专业人员或者接受过相应培训并获得相应资质的人员进行。

适用于德国：

专业人员能够根据本身的专业培训、知识和经验以及对适用规章的了解判断分配予其本人的作业任务、发现任何潜在的危险，并采取恰当的安全措施。专业人员必须遵守适用的专用规章。

2.4 本文件中的警告提示

警告提示说明了操作产品时可能发生的危险。信号词指明危险级别。

信号词	含义
⚠ 警告	表示中度危险，如果不加以防范，可能导致死亡或重伤。
⚠ 小心	表示轻度危险，如果不加以防范，可能导致轻度到中度伤害。
提示	表示可导致财产损失的危险。

2.5 剩余风险

系统集成商有义务对整个系统的所有运行模式进行风险评估并准确界定危险范围。必须遵守特定国家/地区的规则和法规。



⚠ 小心

产品掉落

受伤危险

- 将产品牢固地固定在使用地点。
- 搬运和组装/拆卸产品时，请穿戴安全鞋 (S1) 并佩戴护目镜。



⚠ 小心

设备启动时，搬运系统意外移动或所吸取的有效载荷掉落

因有效载荷碰撞或脱落而造成伤害（卡住或撞击）的风险

- 在吸取了重物时，禁止人员在运输范围内逗留。
- 穿戴劳保鞋和工作手套。



⚠ 警告

压缩空气逸出导致噪音污染

损伤听力！

- 请佩戴听力保护装置。
- 运行真空发生器时必须使用消音装置。



⚠ 警告

吸入危险介质、液体或松散物料

健康损害或财产损失！

- 不要吸入对健康有害的介质，例如灰尘、油雾、蒸汽、微粒状物质或类似物质。
- 不要吸入腐蚀性的气体或介质，如酸、酸烟、碱、杀菌剂、消毒剂和清洁剂。
- 不要吸入液体或松散物料，例如颗粒。



⚠ 警告

在人员位于设备期间，因错误启动和打开设备而导致设备部件不受控运动或物品坠落（防护门打开且执行器回路关断）

重伤

- 通过在传感器和执行器电压之间安装一个电位隔离装置，确保可以通过执行器电压打开组件。
- 在危险区域中工作时，必须佩戴用于防护的个人防护设备 (PPE)。



⚠ 小心

根据环境空气的纯净度而定，废气中可能含有从排气口中高速排出的颗粒物。

眼部受伤！

- 不得直视废气流。
- 佩戴护目镜。



⚠ 小心

眼部直接接触真空

眼部重伤！

- 佩戴护目镜。
- 切勿看向抽吸管路和软管等真空开口。

2.6 产品更改

Schmalz 对未经其检查确认的改装造成的后果不承担任何责任：

1. 只允许以原始交付状态运行本产品。
2. 只允许使用 Schmalz 原装备件。
3. 只允许在完好状态下运行本产品。

3 产品说明

3.1 产品名称

产品名称的具体含义（例如 SCTMi-EIP-V4-ABC00222C）如下：

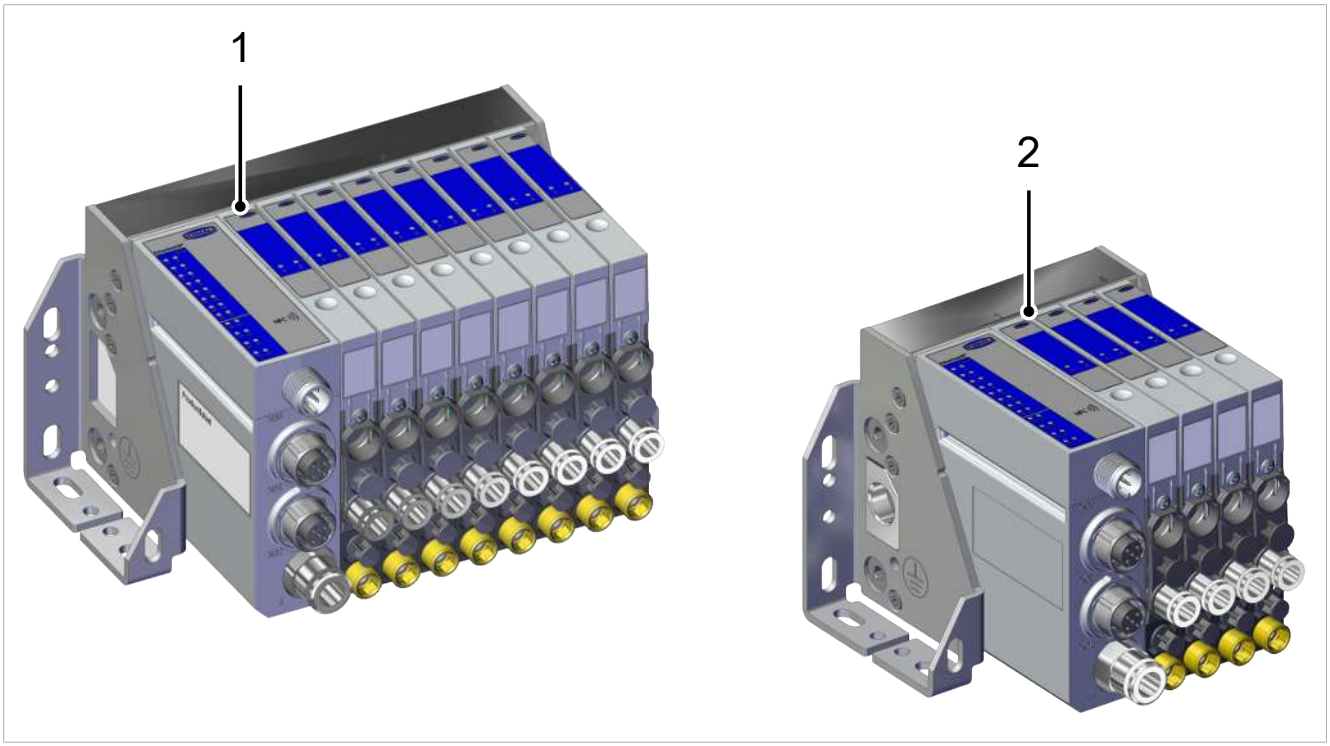
特征	形式
型号	SCTMi（迷你紧凑型终端）
总线模块	**IOL** = IO-Link， **EIP** = EthernetIP， **ECT** = EtherCat， **PNT** = ProfiNet
发生器数量 (**E**) [1)] 真空阀数量 (**V**) [1)]	**E2** = 2 个发生器， **V4** = 4 个真空阀，
专属的配置代码	9 位唯一编码

[1)] 在一个迷你紧凑型终端上，只安装发生器 (E)，或只安装阀门 (V)。

该说明仅描述**不**带 IO-Link 总线模块的终端。

3.2 迷你紧凑型终端

3.2.1 迷你紧凑型终端说明



1	带发生器的终端	2	带 4 个真空阀的终端

本文档中描述的迷你紧凑型终端 SCTMi（简称 SCTMi）是一款由多个真空产生装置（所谓的发生器或真空阀）和总线模块组成的紧凑单元。
在整个文件中，术语“发生器”和“真空阀”有时也用术语“元器件”指代。

其采用模块化设计，可单独控制和配置最多 16 个发生器/阀。因此，可仅使用一个真空系统同时独立搬运不同零件。该终端有以下几种背板型号：2、4、6、8、12 和 16（安装的元器件数量：发生器/阀以及必要时的盲塞）。

元器件从总线模块旁边开始编号，从元器件 1 开始计数（图中从左到右）。相应地，总线模块上的 SP2 极限值 LED 指示灯也适用。

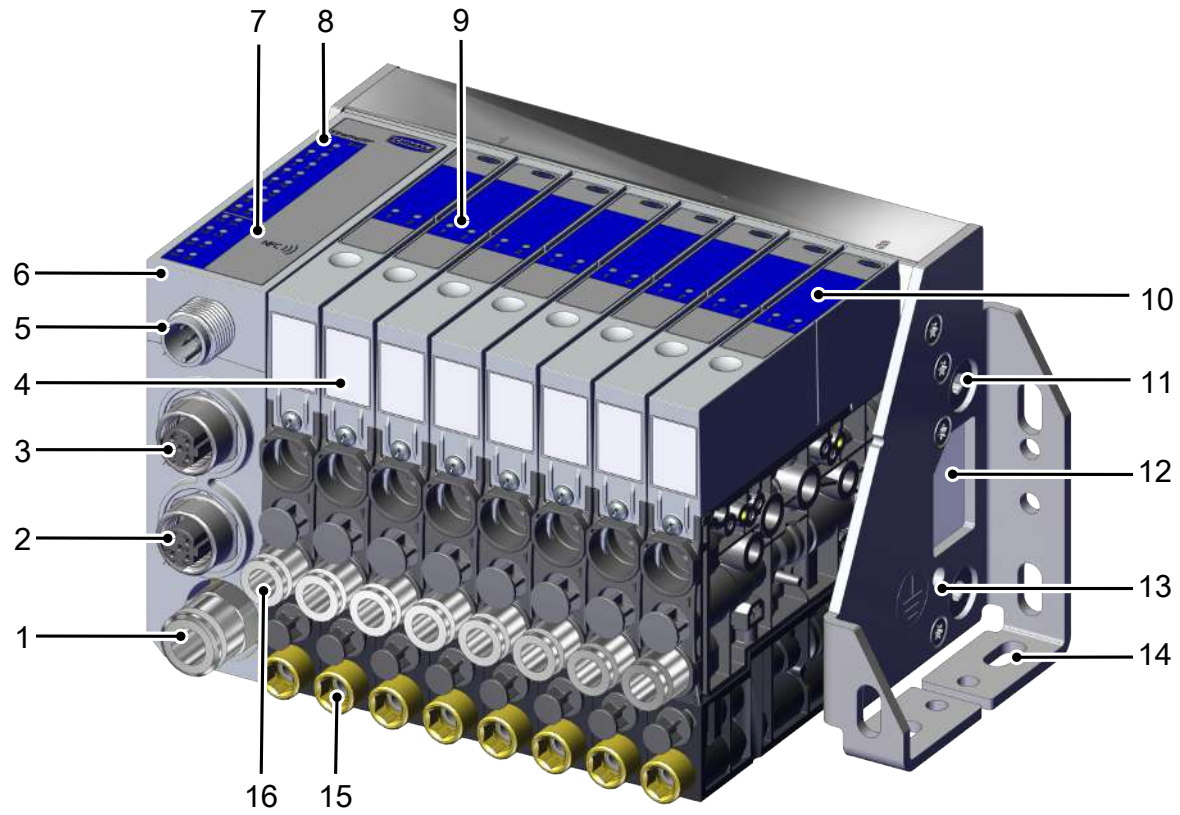
迷你紧凑型终端具有基于工业以太网的接口。每个发生器/真空阀都有独立的能量和过程控制来监控真空回路。

所有设置值、参数以及测量和分析数据均可通过接口集中获得。此外，可以通过与 NFC（Near Field Communication，近场通信）的无线通信访问迷你紧凑型终端的多项信息和状态消息。

所有发生器的电气连接和压缩空气输送管均通过总线模块集中连接。
在带有真空阀 (EV) 的型号中，所有真空阀的电气连接、外部真空供应和压缩空气输送管均集中连接。

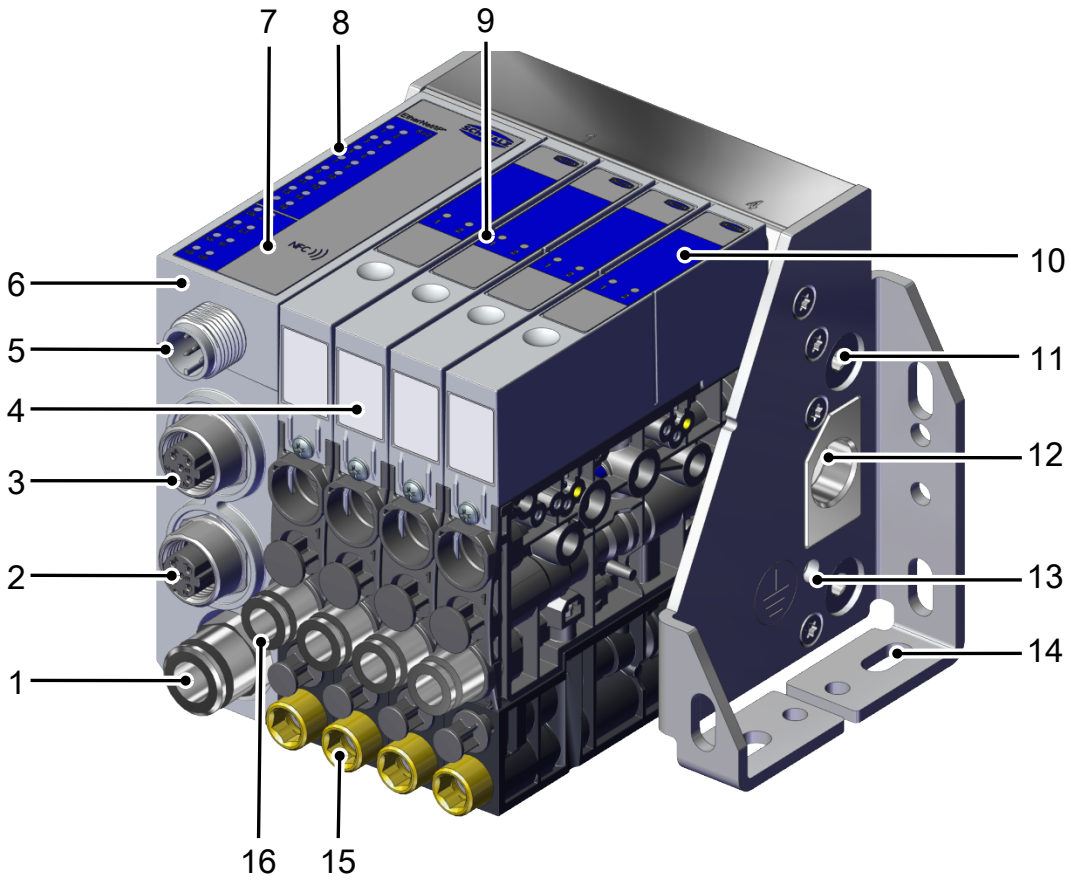
3.2.2 迷你紧凑型终端的组件

具有紧凑型发生器的款型



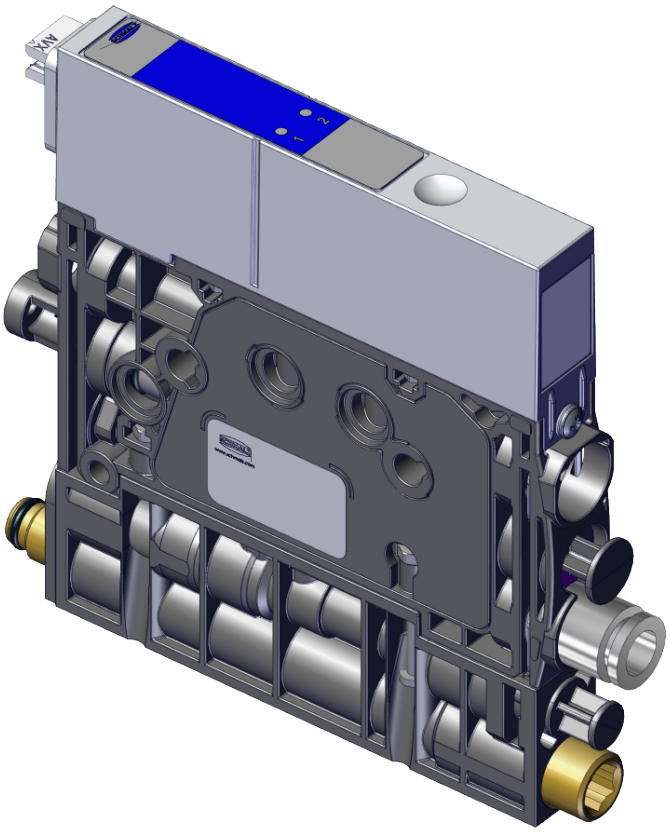
1	压缩空气接口 (VSL 8/6)	9	发生器 LED 指示灯
2	用于以太网（端口 X02）、EtherCAT-IN 的电气连接插座 M12-D	10	紧凑型发生器（1-16 件）
3	用于以太网（端口 X01）、EtherCAT-OUT 的电气连接插座 M12-D	11	压缩空气辅助供应 2x（两侧）
4	数据矩阵代码（发生器喷嘴直径和控制类型）	12	带消音器的排气口（两侧）
5	电气接口 M12x1 插头	13	接地 M4（两侧）
6	总线模块	14	安装支架（两侧）
7	NFC 接口	15	吹气节气螺栓和发生器的固定
8	总线模块 LED 指示灯	16	真空连接（VSL 6/4 或 4/2）

具有真空阀 (EV) 的款型



1	压缩空气接口 (VSL 8/6)	9	阀的 LED 指示灯
2	用于以太网（端口 X02）、EtherCAT-IN 的电气连接插座 M12-D	10	真空阀（1-16 件）
3	用于以太网（端口 X01）、EtherCAT-OUT 的电气连接插座 M12-D	11	压缩空气辅助供应 2x（两侧）
4	数据矩阵代码（控制方式）	12	外部真空源连接，例如真空泵（两侧）
5	电气接口 M12 插头	13	接地 M4（两侧）
6	总线模块	14	安装支架（两侧）
7	NFC 接口	15	吹气节气螺栓和阀的附件
8	总线模块 LED 指示灯	16	每个真空阀的真空连接 (VSL 6/4)

3.2.3 集成式真空发生器说明



集成式真空发生器的电源由终端内部传输提供。
通过电气连接与上位机器的控制器进行通信。
所有发生器的电气连接和压缩空气供应均通过总线模块集中进行。

该真空发生器的设计原理是，利用吸气系统产生真空，通过真空搬运气密部件。根据文丘里原理，通过喷嘴中加速的压缩空气的吸力效应形成真空。压缩空气被导入真空发生器并流经喷嘴。通过真空连接抽吸空气，在蒸汽喷嘴后直接生成负压。吸入的空气和压缩空气一起通过消音装置或排气通道排出。

通过吸气命令启用或停用发生器的文丘里管。

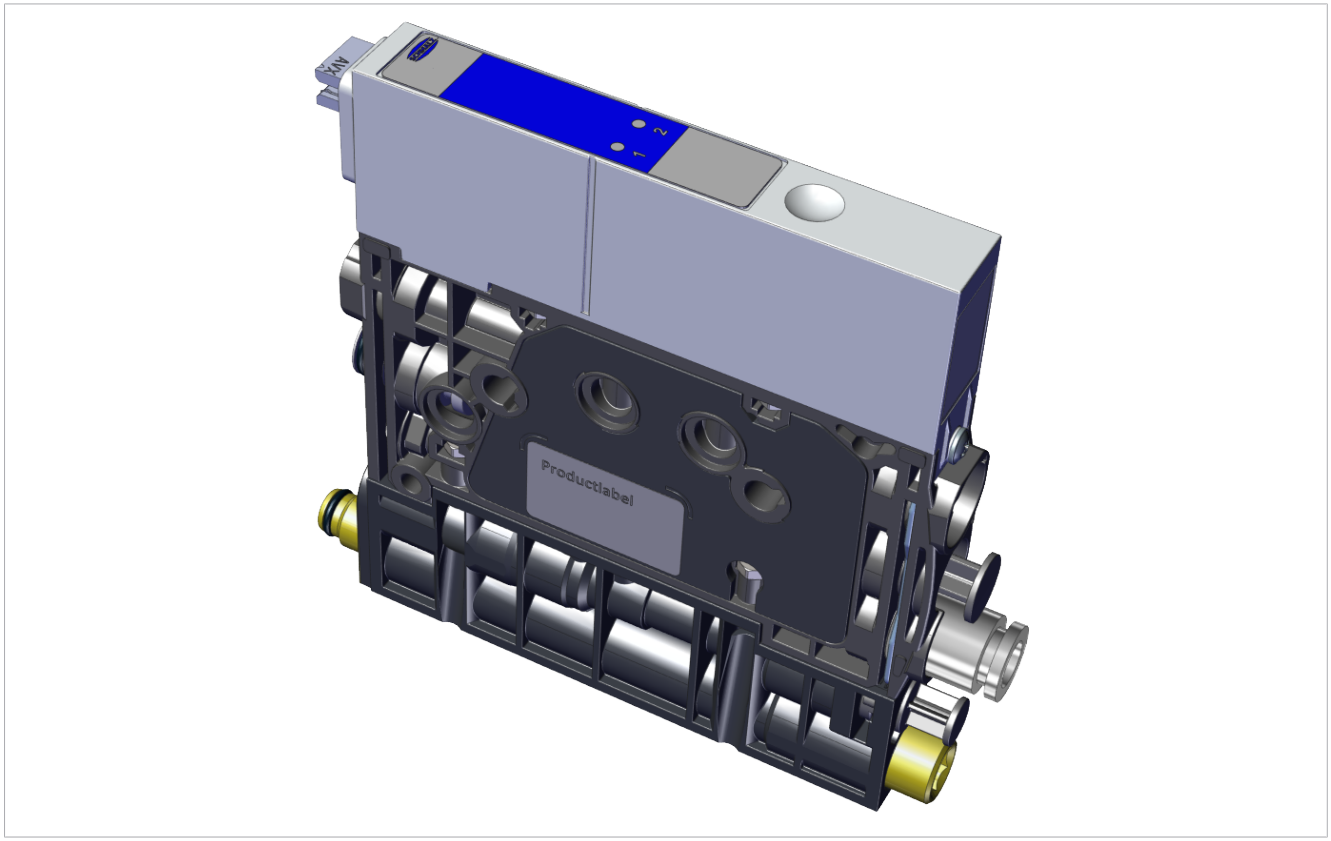
内置的传感器可以检测文丘里管所产生的真空。

总线模块上的 LED 指示灯表示已达到极限值 SP2。

发生器内置节气功能，可在吸气运行状态下自动调节真空。

在吹气运行状态下，为真空发生器的真空回路加载压缩空气。这样可确保真空快速消退，从而快速卸放工件/部件。

3.2.4 真空阀说明



真空阀的电源由终端内部传输提供。
通过电气连接与上位机器的控制器进行通信。

在 EV 款型（带真空阀）中，所有真空阀的电气连接和压缩空气输送管均集中通过总线模块连接。外部真空源连接到所有真空阀型材的侧面。
在该终端款型中，压缩空气连接用于提供“吹气”功能和先导控制阀的供应。

通过吸气命令启用或停用先导控制阀。

真空阀内置节气功能，可在吸气运行状态下自动调节真空。

内置的传感器可以检测真空。总线模块上的 LED 指示灯表示已达到极限值 SP2。

在吹气运行状态下，为真空阀的真空回路加载压缩空气。这样可确保真空快速消退，从而快速卸放工件/零件。

3.2.5 关于开关逻辑的解释

通过吸气命令启用或停用真空：

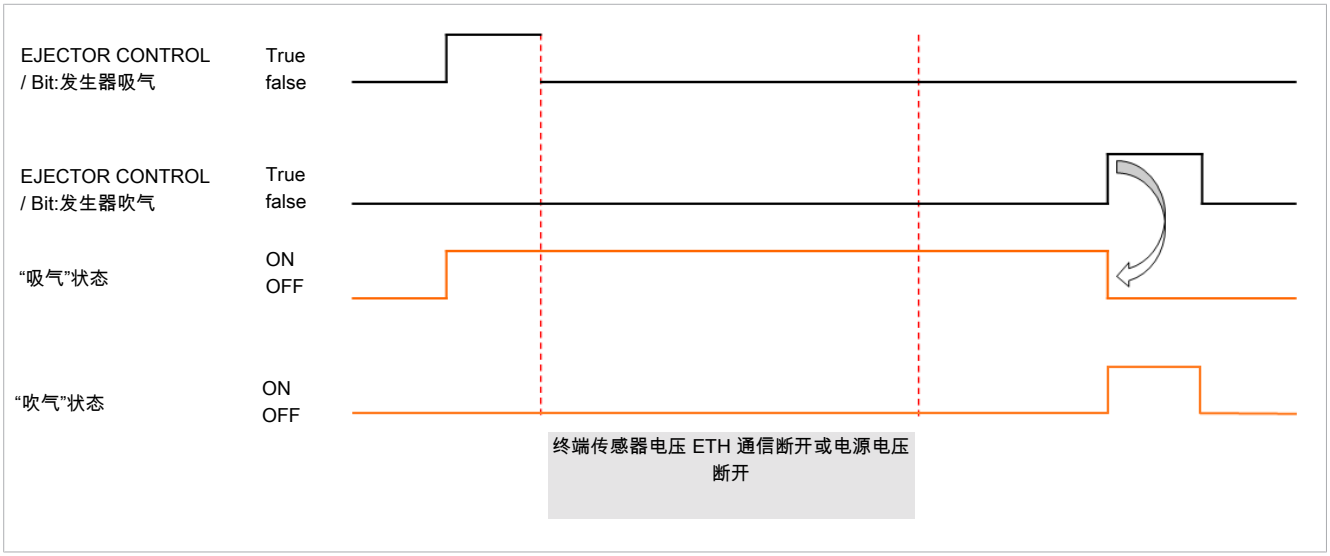
- 在 NO 型号（normally open）中，当出现待处理的吸气信号时，将停用真空。
  （即，在发生电源故障或无控制信号的情况下，不断产生真空，持续吸气。）
- 在 NC 型号（normally closed）中，当出现待处理的吸气信号时，将启用真空。
  （即，在发生电源故障或无控制信号的情况下，不产生真空。）
- IMP 型号与 NC 型号的真空控制方式一致。也即是说，当出现待处理的开关信号（跳变沿）时，真空元器件（发生器、真空阀）会进入“吸气”运行状态。仅通过“吹气”开关信号结束“吸气”操作。根据所需的吸气命令，在发生器内部传输脉冲。
  如果真空元器件在电源故障时处于“吹气”运行状态，将停止吹气。

IMP 型号发生电源故障或通信中断

IMP 型号产品如果在自动模式下发生电源故障，发生器/真空阀将保持“吸气”运行状态。这可以防止发生电源故障（或控制或其通信失败）时所吸取的物体从吸盘上脱落。如果启用了节气功能的发生器/真空阀处于“真空停用”状态，则同样适用这种情况。此时，发生器/真空阀切换到“真空启用”，即持续吸气。执行器电源恢复时，发生器/真空阀保持自动运行模式，节气功能运行。

如果在终端重新启动或恢复通信时（与控制器的通信中断后），发生器/真空阀处于“吸气”运行状态，则只能通过“吹气”命令的上升沿将其设置回“不吸气”运行状态。

在通信中断或通过位上升沿重新启动 SCTMi 后，吸气 = 关闭：发生器吹气

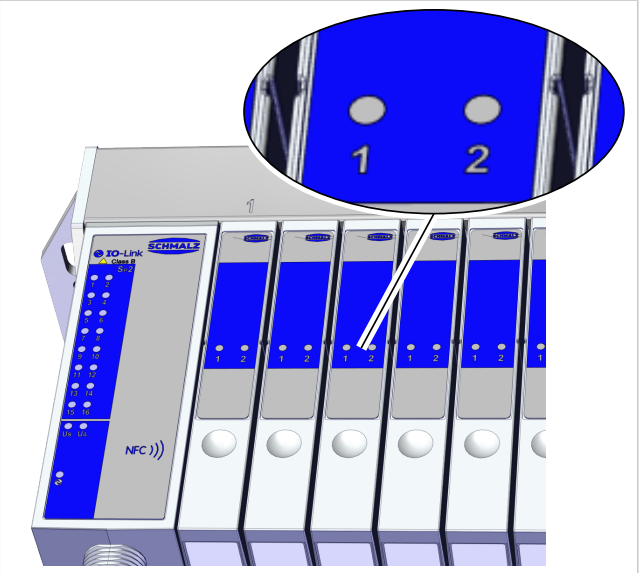


通过“吹气”命令启用或停用发生器/真空阀的放气阀。该阀始终设计为 NC 型号（normally closed），并在启用期间将气压通道切换到真空连接。
如果“吸气”和“吹气”均已激活，则“吹气”获得更高优先级，而真空不激活。

如果电源故障时发生器/真空阀处于“吹气”运行状态，则停止吹气，同时发生器/真空阀进入“气动关闭”状态。
这可以防止不必要的压缩空气消耗，节省能源和成本。电源恢复供电时，发生器/真空阀保持“气动关闭”状态。

如果通信被上级总线系统中断，那么发生器/真空阀将保持其最后的受控状态，即吸气或中立或吹气。

3.2.6 LED 指示灯



LED (1) 和 (2) 显示每个发生器/真空阀的先导控制阀的状态。
在带有 IMP 控制器的型号中，LED (2) 不活动!
如果先导控制阀被激活，相应的 LED 会呈橙色亮起。如果先导控制阀未激活，相应的 LED 指示灯将熄灭。

显示	NC 发生器/真空阀状态	NO 发生器/真空阀状态	IMP 发生器状态
LED (2) 呈橙色亮起	吸气	既不吸气也不吹气 = 中性	状态不可能
两个 LED 均关闭	既不吸气也不吹气 = 中性	吸气	- 吸气 - 既不吸气也不吹气 = 中性
LED (1) 呈橙色亮起	吹气	状态不可能	吹气
两个 LED 均呈橙色亮起	状态不可能	吹气	状态不可能

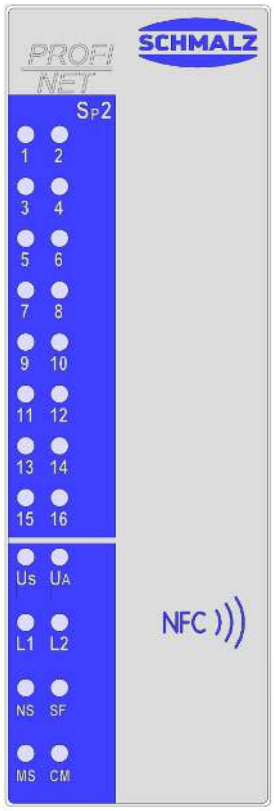
3.3 总线模块说明

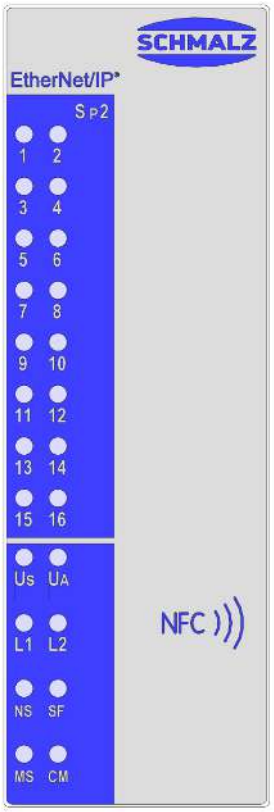
3.3.1 说明

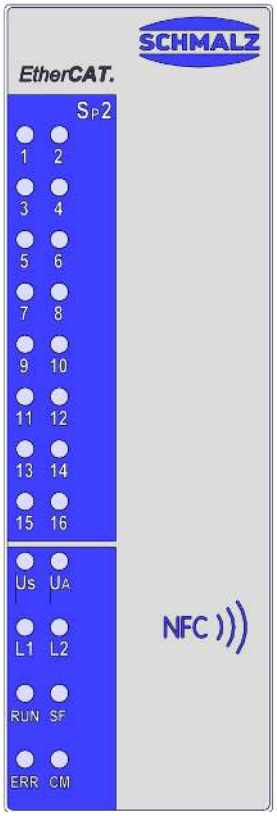
总线模块确保与控制器的通信。

3.3.2 总线模块显示元件

总线模块区域	符号	含义	说明
NFC	**NFC**	NFC 天线的位置	连接 NFC 应答器的最佳位置

总线模块 PROFINET	LED	含义	状态	说明
	**U_S**	传感器电压	关	无传感器电压
			绿色	传感器电压正常
			闪烁绿色	传感器电压异常
	U_A	执行器电压	关	无执行器电压
			绿色	执行器电压正常
			闪烁绿色	执行器电压异常
	L1 和 **L2**	链接端口 X01 和端口 X02	关	无 PROFINET 连接
			绿色	提供 PROFINET 连接
			闪烁绿色	具有数据通讯的 PROFINET 连接
	NS	网络状态	关	未连接至 PROFINET IO 控制器
			绿色	在线（运行）
			绿色，1 次闪烁	在线（停止） IO 控制器已停止或 IO 数据错误
			红色	严重的内部错误
			红色，1 次闪烁	站名错误
			红色，2 次闪烁	IP 地址错误
			红色，3 次闪烁	配置错误
	SF	系统故障	关	系统设计无错误
			红色	系统设计错误
	MS	模块状态	关	没有电源或模块处于 SETUP 或 NW_INIT 状态
			绿色	正常运行，模块已退出 NW_INIT 状态。
			闪烁绿色	诊断事件可用
			红色	异常错误，装置处于异常状态 致命事件，严重的内部错误（该指示与红色网络状态 LED 结合）。
			红绿交替	固件更新期间请勿关闭模块。 在此阶段关闭模块可能会造成永久性损坏。
	CM	状态监控	关	没有可用的 CM 信息
			黄色	CM 信息可用

总线模块 EtherNet/IP	LED	含义	状态	说明
	**U_S**	传感器电压	关	无传感器电压
			绿色	传感器电压正常
			闪烁绿色	传感器电压异常
	U_A	执行器电压	关	无执行器电压
			绿色	执行器电压正常
			闪烁绿色	执行器电压异常
	L1 和 **L2**	链接端口 X01 和端口 X02	关	无以太网/IP 连接
			绿色	提供以太网/IP 连接
			闪烁绿色	具有数据通讯的以太网/IP 连接
	NS	网络状态	关	无电压或无 IP 地址
			绿色	在线，已建立一个或多个连接（CIP 等级 1 或 3）
			闪烁绿色	在线，未建立连接
			红色	IP 地址重复，严重错误
			红色闪烁	一个或多个连接超时（CIP 等级 1 或 3）
	SF	系统故障	关	系统设计无错误
			红色	系统设计错误
	MS	模块状态	关	无电压
			绿色	连接到运行状态的扫描仪
			闪烁绿色	未配置或扫描仪处于空闲状态
			红色	严重错误（例如 EXCEPTION 状态）
			红色闪烁	参数偏差
	CM	状态监控	关	没有可用的 CM 信息
			黄色	CM 信息可用

总线模块 EtherCAT	LED	含义	状态	说明
	U_S	传感器电压	关	无传感器电压
			绿色	传感器电压正常
			闪烁绿色	传感器电压异常
	U_A	执行器电压	关	无执行器电压
			绿色	执行器电压正常
			闪烁绿色	执行器电压异常
	L1 和 **L2**	链接端口 X01 和端口 X02	关	无 EtherCAT 连接
			绿色	提供 EtherCAT 连接
			闪烁绿色	具有数据通讯的 EtherCAT 连接
	RUN	网络状态	关	EtherCAT 设备处于‘INIT’状态（或无电压）
			绿色	EtherCAT 设备处于‘OPERATIONAL’状态
			闪烁绿色	EtherCAT 设备处于‘PRE-OPERATIONAL’状态
			绿色，1 次闪烁	EtherCAT 设备处于‘SAFE-OPERATIONAL’状态
			绿色，闪烁	EtherCAT 设备处于‘BOOT’状态
	SF	系统故障	关	系统设计无错误
			红色	系统设计错误
	ERR	错误	关	EtherCAT 通信无错误（或无电压）
			红色闪烁	EtherCAT 配置不正确
			红色，1 次闪烁	从站已独立改变 EtherCAT 状态
			红色，2 次闪烁	应用程序看门狗超时
			红色	应用程序控制器故障
			红色闪烁	检测到启动错误
	CM	状态监控	关	没有可用的 CM 信息
			黄色	CM 信息可用

3.4 控制接口

3.4.1 工业以太网

整个 SCTMi 通过工业以太网接口进行控制，设置所有参数，并提供各种测量和分析数据。

根据版本的不同，支持 PROFINET、EtherNet/IP 或 EtherCAT 协议。

TCP/IP 配置

对于 EtherCAT 版本，TCP/IP 设置及其使用下列工具的修改仅在“Ethernet-over-EtherCAT (EoE)”下有效。

可以选择使用以下示例工具/程序更改预设的 TCP/IP 配置（节选）：

J. Schmalz GmbH 对下载/使用以下程序不承担任何责任。

- BootP DHCP 服务器或任何其他 DHCP 服务器
- HMS IPconfig
- 通过控制器使用 Profinet

3.4.2 过程数据

通过循环式过程数据控制发生器/阀并反馈 SCTMi 的最新信息。从上位 PLC 的角度来看，输入过程数据（来自 SCTMi 的数据）和输出过程数据（SCTMi 的数据）之间有区别。

适当的设备描述文件可用于集成到上位控制器中。

过程数据宽度取决于紧凑型终端的实际发生器数量。

协议特定的设置和信息

Profinet:

过程数据可以在 Profinet 中配置。为此，提供了各种配置模块（模块和子模块），这些模块在相应的 GSDML（设备描述文件）中进行了预定义。它们有指定的区域用于放置在插槽和子插槽中。由于确切的位置是由用户在配置期间确定的，因此无法指定普遍适用的过程数据分布。此外，输入和输出过程数据之间没有严格的分离，但是子模块可以同时拥有这两者。

模块（*=固定，其他所有模块均可选择性配置）：

名称	插槽	方向	长度（以字节为单位）
设备状态	1*	输入	1
供给压力	2*	输出	1
总空气消耗量	3*	输入	4
模块中央单元 固定子模块： CU 环境监测 CU 活动错误	4* 子插槽 1 子插槽 2	输入	 1 1
真空发生器 固定子模块： 发生器状态和控制	5-20 子插槽 1	输入/输出 输入/输出	变量 1+1

可选子模块：

名称	属于模块	方向	长度（以字节为单位）
发生器扩展值	真空发生器	输入	10

提示：使用 TwinCAT 对 Profinet 进行编程时，插槽编号增加 +1。

EtherNet/IP™

过程数据宽度是固定的，输入过程数据为 183 字节，输出过程数据为 17 字节，与紧凑型终端的发生器/阀门的实际数量无关。

对于以太网/IP，必须选择其中一个可用的连接点（标识标签或组件实例）。如有必要，还必须指定相应的目标地址（输出/输入组件）。

最终的总过程数据宽度取决于所选的连接。

连接点和关联的目标地址在 EDS 文件（设备描述文件）中预定义。

CIP 连接名称/组件实例	输入组件（输入过程数据目标地址）	产生的输入过程数据宽度 [字节]	输出组件（输出过程数据目标地址）	产生的输出过程数据宽度 [字节]
“独家所有者”	100	183	150	17
“只听”			4	0
“仅输入”			3	
“只听扩展”			7	
“仅输入扩展”			6	

EtherCAT

与以太网/IP 一样，过程数据宽度是固定的，输入过程数据为 445 字节，输出过程数据为 273 字节，与紧凑型终端的实际发生器数量无关。

使用 ESI 文件作为控制器的设备描述文件，可以根据插槽和模块自由配置与发生器/阀门相关的过程数据对象 (PDO)。

共有 16 个插槽，最多可容纳 16 个可用的发生器/阀门。模块 ID 为 0x00000002 的模块 „Ejector Control and Extended Values” 可以放置在每个插槽中，以便能够控制发生器/阀门并读取其状态值。

在 TwinCAT 中可以看到以下最大列表，并且根据模块占用的插槽数，它也可以更短：

模块编号（发生器控制和扩展值）	方向	名称	数据类型	大小（以字节为单位）	TwinCAT 中的地址
固定	IN	Device Status	USINT	1.0	39.0
		Errors Control Unit	USINT	1.0	40.0
		Condition Monitoring Control Unit	UINT	2.0	41.0
		Total Air Consumption	UDINT	4.0	43.0
1	IN	Status Ejector	USINT	1.0	47.0

模块编号（发生器控制和扩展值）	方向	名称	数据类型	大小（以字节为单位）	TwinCAT 中的地址
		System Vacuum	UINT	2.0	48.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	50.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	52.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	54.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	56.0
2	IN	Status Ejector	USINT	1.0	58.0
		System Vacuum	UINT	2.0	59.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	61.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	63.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	65.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	67.0
3	IN	Status Ejector	USINT	1.0	69.0
		System Vacuum	UINT	2.0	70.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	72.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	74.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	76.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	78.0
4	IN	Status Ejector	USINT	1.0	80.0
		System Vacuum	UINT	2.0	81.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	83.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	85.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	87.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	89.0
5	IN	Status Ejector	USINT	1.0	91.0
		System Vacuum	UINT	2.0	92.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	94.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	96.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	98.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	100.0
6	IN	Status Ejector	USINT	1.0	102.0
		System Vacuum	UINT	2.0	103.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	105.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	107.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	109.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	111.0
7	IN	Status Ejector	USINT	1.0	113.0
		System Vacuum	UINT	2.0	114.0

模块编号（发生器控制和扩展值）	方向	名称	数据类型	大小（以字节为单位）	TwinCAT 中的地址
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	116.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	118.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	120.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	122.0
8	IN	Status Ejector	USINT	1.0	124.0
		System Vacuum	UINT	2.0	125.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	127.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	129.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	131.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	133.0
9	IN	Status Ejector	USINT	1.0	135.0
		System Vacuum	UINT	2.0	136.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	138.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	140.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	142.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	144.0
10	IN	Status Ejector	USINT	1.0	146.0
		System Vacuum	UINT	2.0	147.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	149.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	151.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	153.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	155.0
11	IN	Status Ejector	USINT	1.0	157.0
		System Vacuum	UINT	2.0	158.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	160.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	162.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	164.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	166.0
12	IN	Status Ejector	USINT	1.0	168.0
		System Vacuum	UINT	2.0	169.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	171.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	173.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	175.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	177.0
13	IN	Status Ejector	USINT	1.0	179.0
		System Vacuum	UINT	2.0	180.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	182.0

模块编号（发生器控制和扩展值）	方向	名称	数据类型	大小（以字节为单位）	TwinCAT 中的地址
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	184.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	186.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	188.0
14	IN	Status Ejector	USINT	1.0	190.0
		System Vacuum	UINT	2.0	191.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	193.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	195.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	197.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	199.0
15	IN	Status Ejector	USINT	1.0	201.0
		System Vacuum	UINT	2.0	202.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	204.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	206.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	208.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	210.0
16	IN	Status Ejector	USINT	1.0	212.0
		System Vacuum	UINT	2.0	213.0
		Current Air Consumption (l/min)	UINT	2.0	215.0
		Leakage current Cycle (mbar/s)	UINT	2.0	217.0
		Evacuation Time T1 (ms)	UINT	2.0	219.0
		Last free flow Vacuum (mbar)	UINT	2.0	221.0
固定	OUT	Supply Pressure	USINT	1.0	39.0
1	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	40.0
2	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	41.0
3	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	42.0
4	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	43.0
5	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	44.0
6	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	45.0
7	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	46.0
8	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	47.0
9	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	48.0
10	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	49.0
11	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	50.0
12	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	51.0
13	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	52.0
14	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	53.0
15	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	54.0

模块编号（发生器控制和扩展值）	方向	名称	数据类型	大小（以字节为单位）	TwinCAT 中的地址
16	OUT	Control Ejector	USINT	1.0	55.0

输入过程数据

关于 SCTMi 和各个发生器/真空阀的各种信息通过输入数据循环报告：

- 产品的 Device Status 以状态灯的形式显示（见参数“Device Status”）
- 所连接的发生器/真空阀的开关值 SP1 和 SP2 及其开关点 rP1 和 rP2
- 总线模块的故障消息
- 总线模块和各个发生器/真空阀的 Condition Monitoring 事件
- 总耗气量

输入过程数据的长度取决于协议方面的终端设计和终端上实际存在的元器件数量（参见 5.2 过程数据）。

参数的可能访问方式

访问方式	缩写
read only	ro
write only	wo
read and write	rw

以太网/IP 输入过程数据

字节数	名称
0	Device Status
1	CU Active Errors
2	CU Condition Monitoring
3 ...18	Ejector Status
19 ...22	Total Air Consumption
23 ...32	Extended Values Ejector 1
33 ...42	Extended Values Ejector 2
43 ...52	Extended Values Ejector 3
53 ...72	Extended Values Ejector 4
63 ...72	Extended Values Ejector 5
73 ...82	Extended Values Ejector 6
83 ...92	Extended Values Ejector 7
93 ...102	Extended Values Ejector 8
103 ...112	Extended Values Ejector 9
113 ...122	Extended Values Ejector 10
123 ...132	Extended Values Ejector 11
133 ...142	Extended Values Ejector 12

字节数	名称
143 ...152	Extended Values Ejector 13
153 ...162	Extended Values Ejector 14
163 ...172	Extended Values Ejector 15
173 ...182	Extended Values Ejector 16

DEVICE STATUS [ro]

DS		**res**					
位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0

位 5:0	**res:**	reserved
位 7:6	**DS:**	Device Status 00 [green] Device is working optimally 10 [orange] Device is working, but there are warnings in the Control-Unit 11 [red] Device is not working properly, there are errors in the Control-Unit

CU ACTIVE ERRORS（控制单元活动错误）[ro]

CU 活动错误

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0

位 0	Internal error: data corruption
位 1	Internal error: bus fault
位 2	Primary voltage too low
位 3	Primary voltage too high
位 4	Secondary voltage too low
位 5	Secondary voltage too high
位 6	Supply pressure too low (<2,8 bar) or too high (>6,2 bar)
位 7	Error in one or more ejectors

CU CONDITION MONITORING

（控制单元环境监测）

res				**CU 环境监测**			
位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0

位 0:3	**CU 环境监测**	Condition Monitoring of Control Unit Bit 0 = Primary Voltage limit (21,4V ... 26,1V) (hysteresis = 0,2V) Bit 1 = Secondary voltage limit (21,4V ... 26,1V) (hysteresis = 0,2V) Bit 2 = Input pressure limit (3,8 to 5,2bar) (hysteresis = 0,4 bar) Bit 3 = Warning in one or more ejectors
位 4:7	**res:**	reserved

EJECTOR (1-16) STATUS [ro]

（发生器 1 - 16）

CM 发生器					**状态**		
位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0

位 0:2	**状态**	Bit 0: SP1 level reached (air saving function) in Ejector Bit 1: SP2 level reached (part present) in Ejector Bit 2: SP3 level reached (part detached) in Ejector
位 3:7	**CM 发生器**	Conditon Monitoring of ejectors Bit 3 = Valve protection active Bit 4 = Evacuation time greater than limit Bit 5 = Leakage rate greater than limit Bit 6 = SP1 not reached in suction cycle Bit 7 = Free flow vacuum too high

TOTAL AIR CONSUMPTION [ro]

Total Air consumption in l/min

EXTENDED VALUES EJECTOR (1-16) [ro]

（发生器 1 - 16）

发生器扩展值							
位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0

位 0:7		Byte 0:1: System Vacuum (in mbar) Byte 2:3: Air Consumption (in l/min) Byte 4:5: Leakage of last Cycle (in mbar/s) Byte 6:7: Evacuation Time T1 (in ms) Byte 8:9: Last free flow Vacuum (in mbar)

输出过程数据

SCTMi 和各个发生器/阀门通过输出数据循环控制：

- 为了确定耗气量，必须指定系统压力 (> 0 bar)。
- 所有发生器/阀门均通过吸气和吹气命令进行控制。

输出过程数据的长度取决于紧凑型终端的协议设计和紧凑型终端上实际存在的元器件数量。参见 5.2 过程数据。

概览：

PDOut 字节	名称
0	设备供给压力
1	发生器 1 控制
2	发生器 2 控制
3	发生器 3 控制
4	发生器 4 控制
5	发生器 5 控制
6	发生器 6 控制
7	发生器 7 控制
8	发生器 8 控制
9	发生器 9 控制
10	发生器 10 控制
11	发生器 11 控制
12	发生器 12 控制
13	发生器 13 控制
14	发生器 14 控制
15	发生器 15 控制
16	发生器 16 控制

DEVICE SUPPLY PRESSURE [rw]

设备供给压力

位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0

位 7:0	**设备供给压力：**	连接压力值以 0.1 bar 为步长指定

EJECTOR (1-16) CONTROL [rw]

（发生器 1 - 16）

res	**res**	**res**	**res**	**res**	**res**	**位01**	**S01**
位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0

位 0	**S01:**	发生器吸气
位 1	**B01:**	发生器吹气
位 2	**res:**	保留
位 3	**res:**	
位 4	**res:**	
位 5	**res:**	
位 6	**res:**	
位 7	**res:**	

3.4.3 参数数据

可以通过非循环通信读取和部分写入设备的所有参数。其中包括开关点值 SP1 和 SP2 等设定值、滞后和允许的漏气、设备信息（HW-FW 版本、名称、当前电压值）、状态值和环境监测、错误评估和控制所有发生器/阀门。

这些数据和功能的确切含义将在下面的“紧凑型终端和发生器/阀门的功能”一章中解释。

PROFINET 的特殊功能：

以下 PROFINET 查询参数可用于通过 PROFINET 查询设备参数：

- API=0（持续的）
- 插槽=0（持续的）
- 子插槽=1（持续的）
- 索引：这是参数的索引，如下所示
- 数据长度 = 参数的长度（以字节为单位）

EtherCAT 的特殊功能：

通过 EtherCAT，参数通过“CANopen over EtherCAT”(CoE) 服务传输。

参数范围本身从 0x3000 开始。这意味着必须在参数数据表中将偏移量 0x3000 添加到参数索引，以便 EtherCAT 读取或写入它。

根据 CANopen 规范，数组类型参数的子索引 0 返回数组的长度。参数是否为数组类型可以在下表的“Length”列中查看（如果 Length > 1）。

以太网/IP 的特殊功能：

要通过以太网/IP 访问参数数据，必须在基于对象的“通用工业协议” (CIP) 中指定对象（也称为类）、实例和属性。

根据授权，可以通过对象 0xA2 使用以下服务读取和写入所有参数数据：

- 0x0E:Get_Attribute_Single
- 0x10:Set_Attribute_Single

该实例对应的是参数数据表的偏移量。

使用属性 5，可以读取参数数据的值，或者如果有授权，则写入参数数据的值。

除了属性 5 之外，还可以在对象 A2h 中查询每个实例（=参数索引）的以下附加属性：

#	名称	访问	型号	说明
1	名称	Get	SHORT_STRING	参数名称
2	数据类型	Get	USINT 数组	BOOL (0)、SINT8 (1)、SINT16 (2)、SINT32 (3)、UINT8 (4)、UINT16 (5)、UINT32 (6)、CHAR (7)、ENUM (8)、BITS8 (9)、BITS16 (10)、BITS32 (11)、OCTET (12)
3	元素数量	Get	USINT	指定数据类型的元素数量
4	实例的访问权限	Get	USINT 数组	指定实例的访问权限： 位 0：1=读取权限 位 1：1=写入权限
5	值	Get/ Set	由属性 #2、#3 和 #9 决定	实例值
6	最大值	Get	由属性 #2、#3 和 #9 决定	最大允许值
7	最小值	Get	由属性 #2、#3 和 #9 决定	最小允许值
8	默认值	Get	由属性 #2、#3 和 #9 决定	默认参数值
9	子元素的数量	Get	UINT8 数组	子元素的数量，默认值为 1

参数 - 应用流程数据

索引		子索引	描述	类型	长度 [字节]	R/W
(Dec)	(Hex)					
10	0x000A	0	设备状态 [部分过程数据]	uint8	1	ro
11	0x000B	0	发生器状态 [部分过程数据]	unit8	16	ro
12	0x000C	0	供给压力 [部分过程数据]	uint8	1	rw
13	0x000D	0	发生器控制 [部分过程数据]	uint8	16	rw
130	0x0082	16	控制单元错误 [部分过程数据]	uint8	1	ro
146	0x0092	16	控制单元的环境监测 [部分过程数据]	uint8	1	ro

146	0x0092	0...15	发生器的环境监测 [部分过程数据]	uint8	16	ro

参数 - 设备数据

索引		子索引	描述	类型	长度 [字节]	R/W
(Dec)	(Hex)					
16	0x0010	0	设备供应商名称	char	32	ro
17	0x0011	0	供应商文本	char	32	ro
18	0x0012	0	产品名称	char	32	ro
20	0x0014	0	产品文本	char	32	ro
21	0x0015	0	序列号	char	9	ro
22	0x0016	0	硬件版本	char	3	ro
23	0x0017	0	固件版本	char	5	ro
24	0x0018	0	应用程序特定标签	char	1 … 32	rw
25	0x0019	0	扩展固件版本	char	10	ro
240	0x00F0	0	唯一设备 ID	uint8	20	ro
242	0x00F2	0	设备标识	char	1…64	rw
246	0x00F6	0	地理位置	char	1…64	rw
248	0x00F8	0	NFC 网页链接	char	1…64	rw
249	0x00F9	0	储存位置	char	1…32	rw
250	0x00FA	0	商品编号	char	14	ro
251	0x00FB	0	商品版本	char	2	ro
252	0x00FC	0	生产日期	char	10	ro
253	0x00FD	0	安装日期	char	1…16	rw
254	0x00FE	0	系统配置	uint8	64	ro
354	0x062	0	当前系统配置	char	128	ro

参数 - 设备设置

索引		子索引	描述	类型	长度 [字节]	R/W
(Dec)	(Hex)					
2	0x0002	0	系统命令	uint8	1	wo
90	0x005A	0	扩展设备锁	uint8	1	wr
91	0x005B	0	Pin 码	uint16	1	rw
100	0x0064	0 … 15	发生器 #1 - #16 的设定点 SP1	uint16	16 x 2	rw
101	0x0065	0 … 15	发生器 #1 - #16 的滞后 rP1	uint16	16 x 2	rw
102	0x0066	0 … 15	发生器 #1 - #16 的设定点 SP2	uint16	16 x 2	rw
103	0x0067	0 … 15	发生器 #1 - #16 的滞后 rP2	uint16	16 x 2	rw

106	0x006A	0 … 15	发生器 #1 - #16 的自动吹气持续时间	uint16	16 x 2	rw
107	0x006B	0 … 15	发生器 #1 - #16 的允许抽真空时间	uint16	16 x 2	rw
108	0x006C	0 … 15	发生器 #1 - #16 的允许泄漏率	uint16	16 x 2	rw
109	0x006D	0 … 15	发生器 #1 - #16 的控制模式	uint8	16 x 1	rw
110	0x006E	0 … 15	发生器 #1-#16 的吹气模式	uint8	16 x 1	rw

参数 - 阀门和喷嘴类型

索引		子索引	描述	类型	长度 [字节]	R/W
(Dec)	(Hex)					
565	0x0235	0 = NC， 1 = NO， 3 = IMP， 255 = 未连接的子索引对应于发生器编号	Read Valvetype for ejektors #1 - #16	UNIT8	16	ro
566	0x0236	0 = NC， 1 = NO， 3 = IMP， 254 = 保留旧值， 255 = 未连接	Write Valvetype for ejektors #1 - #16 （仅写入系统命令 170 后有效）	UNIT8	16	rw
567	0x0237	0 = EV， 1 = 03， 2 = 05， 3 = 07， 4 = 10， 5 = 12， 255 = 未连接的子索引对应于发生器编号	Read Nozzletype for ejektors #1 - #16	UNIT8	16	ro
568	0x0238	0 = EV， 1 = 03， 2 = 05， 3 = 07， 4 = 10， 5 = 12， 254 = 保留旧值， 255 = 未连接	Write Nozzletype for ejektors #1 - #16 （仅写入系统命令 170 后有效）	UNIT8	16	rw

参数 - 设备监控

索引		子索引	描述	类型	长度 [字节]	R/W
(Dec)	(Hex)					
66	0x0042	0	初级电源电压	uint16	2	ro
66	0x0042	1	初级电源电压，最小值	uint16	2	ro
66	0x0042	2	初级电源电压，最大值	uint16	2	ro
67	0x0043	0	辅助电源电压	uint16	2	ro
67	0x0043	1	辅助电源电压，最小值	uint16	2	ro
67	0x0043	2	辅助电源电压，最大值	uint16	2	ro
148	0x0094	0 … 15	发生器 #1-#16 的抽真空时间 t0	uint16	16 x 2	ro
149	0x0095	0 … 15	发生器 #1-#16 的抽真空时间 t1	uint16	16 x 2	ro
156	0x009C	0 … 15	发生器 #1-#16 每个循环的耗气量	uint32	16 x 4	ro
156	0x009C	16	所有发生器每个循环的耗气量	uint32	4	ro
160	0x00A0	0 … 15	发生器 #1-#16 的泄漏率	uint16	16 x 2	ro
161	0x00A1	0 … 15	发生器 #1-#16 的自由流动真空	uint16	16 x 2	ro
162	0x00A2	0 … 15	上次吸入循环 #1-#16 的质量	uint8	16 x 1	ro
163	0x00A3	0 … 15	上次吸入循环 #1-#16 的性能	uint8	16 x 1	ro
164	0x00A4	0 … 15	发生器 #1-#16 在循环中达到的最大真空	uint16	16 x 2	ro
515	0x0203	0 … 15	发生器 #1-#16 的系统真空	uint16	16 x 2	ro

参数 - 设备诊断

索引		子索引	描述	类型	长度 [字节]	R/W
(Dec)	(Hex)					
10	0x000A	0	Device Status [part of processdata]	uint8	1	ro
130	0x0082	0 … 15	Errors of ejector #1-#16	uint8	16 x 1	ro
130	0x0082	16	CU Active Errors [part of processdata] (Active Errors of Control Unit)	uint8	1	ro
140	0x008C	0 … 15	Vacuum-on counter for ejector #1-#16	uint32	16 x 4	ro
141	0x008D	0 … 15	Valve operating counter for ejector #1-#16	uint32	16 x 4	ro
143	0x008F	0 … 15	Erasable vacuum-on counter for ejector #1-#16	uint32	16 x 4	ro
144	0x0090	0 … 15	Erasable valve operating counter for ejector #1-#16	uint32	16 x 4	ro
146	0x0092	0 … 15	Condition Monitoring of ejector #1-#16	uint16	16 x 2	ro
146	0x0092	16	CU Condition Monitoring [part of processdata] (Condition Monitoring of Control Unit)	uint16	2	ro

3.4.4 NFC 接口

NFC（Near Field Communication，近场通信）是短距离内不同设备之间进行无线数据传输的标准。

该设备作为被动 NFC 标签，可由启用了 NFC 功能的读取设备（例如智能手机或平板电脑）进行读取或写入。即使没有连接电源，也可通过 NFC 访问设备的参数。

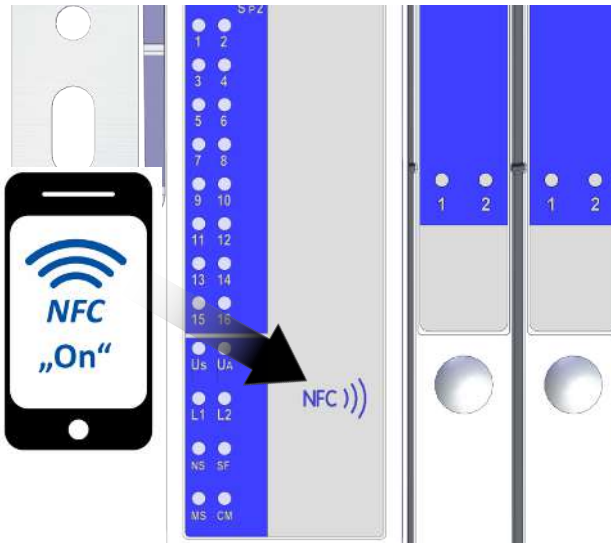
网站链接 **https://myproduct.schmalz.com/#/**

通过 NFC 进行通信的方式有两种：

- 通过浏览器中显示的网页进行纯读取访问。在这种情况下，无需额外的应用程序。读取设备只需启用 NFC 和互联网访问。
- 另一种方式是通过控制和服务应用程序“Schmalz ControlRoom”进行通信。此时不仅可以进行纯读取访问，还可以通过 NFC 主动写入设备的参数。
  “Schmalz ControlRoom”App 可在 Google Play 商店或 Apple App 商店中购买。

不能通过 NFC 进行过程控制。

为了获得最佳的数据连接，请将读取设备放在 NFC 符号上。



NFC 应用的读取距离非常短。请了解 NFC 天线在所使用读取设备中的位置。如果通过 NFC 更改了设备参数，则电源必须保持稳定至少 3 秒钟，否则可能导致数据丢失。

4 技术参数

4.1 操作和储存条件

工作介质	空气或中性气体，5 µm 过滤，注油或未注油 根据 ISO 8573-1 标准，3-3-3 级质量的压缩空气
最大背压	6.8 bar
工作温度	0 至 50°C
仓储温度	-10 至 60°C
允许湿度	10 至 85% RH（无冷凝）
环境条件	请勿在室外使用，请勿长期受阳光直射
真空传感器精度	± 3% FS（全尺寸）

4.2 电气和技术参数

传感器电源电压	24V -12 至 +10% VDC (PELV[1)])		
执行器电源电压	24V -12 至 +10% VDC (PELV[1)])		
传感器电源电流消耗（24 V 时）	对于 1 至 16 个发生器/真空阀，< 150 mA		
		24 V 时的典型值 包括操作阀门	24 V 时的脉冲电流，最长 20 ms
执行器电源电流消耗（24 V 时）	总线模块	10 mA	—
	1 x NC 先导控制阀（吸气/卸放）	15 mA	50 mA
	1 x NO 先导控制阀（不吸气/卸放）	15 mA / 30 mA	50 mA / 100 mA
	1 x IMP 先导控制阀	15 mA	110 mA
反极性保护	是		
保护等级	IP 54 [2)]		
NFC	NFC Forum 标签类型 4		

[1)] 电源电压必须符合 EN60204（保护特低电压）的规定。此外，考虑到基本绝缘，电压必须与传感器电源电压电隔离（根据 IEC 61010-1 标准，次级电路最高为 30 V DC，源自最高 300 V 的网络电路，其过电压等级为 II）。

[2)] 在标准安装位置

4.3 集成式真空发生器工作特性

发生器	喷嘴 03	喷嘴 05	喷嘴 07	喷嘴 10	喷嘴 12
喷嘴直径 [mm]	0.3	0.5	0.7	1.0	1.2
抽真空度 [mbar]	870				920
最大吸率 [l/min] [1]	2.2	7.5	15	28	30
吸气耗气量 [l/min]	5	12	30	58	76
5 bar 时的吹气耗气量 [l/min]	60				
5 bar 时的吹气体积流量 [l/min]	60				
未启用时的声压级别 [dB(A)] [1]	57	67	74	75	85
吸气时的声压级别 [dB(A)]	52	64	74	77	84
压力范围 [bar]	2...6	4...6			
建议真空侧软管内径 [mm] [2]	2			4	
建议压缩空气侧软管内径 [mm] [2]	6			6	

[1] 达到最佳工作压力时（SCPM...03/05/07：4 bar；SCPM...10/12：4.5 bar)
[2] 最长 2 m 时

所给定的值适用于每个发生器。对于终端，值随所安装的发生器的数量而发生变化。

4.4 真空阀工作特性

参数	EV 款型
抽真空度	取决于外部的真空生成（mbar）
最大吸率 [1]	34 l/min
吸气耗气量	—
5 bar 时的吹气耗气量	60 l/min
5 bar 时的吹气体积流量	60 l/min
吹气时的声压级别 [1]	69.5 [dB(A)]
吸气时的声压级别	取决于采用的真空生成（dB(A)）
压力范围	4.5 ...6 bar
建议真空侧软管内径[1]	4 mm
建议压缩空气侧软管内径[1]	6 mm
阀的标称宽度	1.8 mm

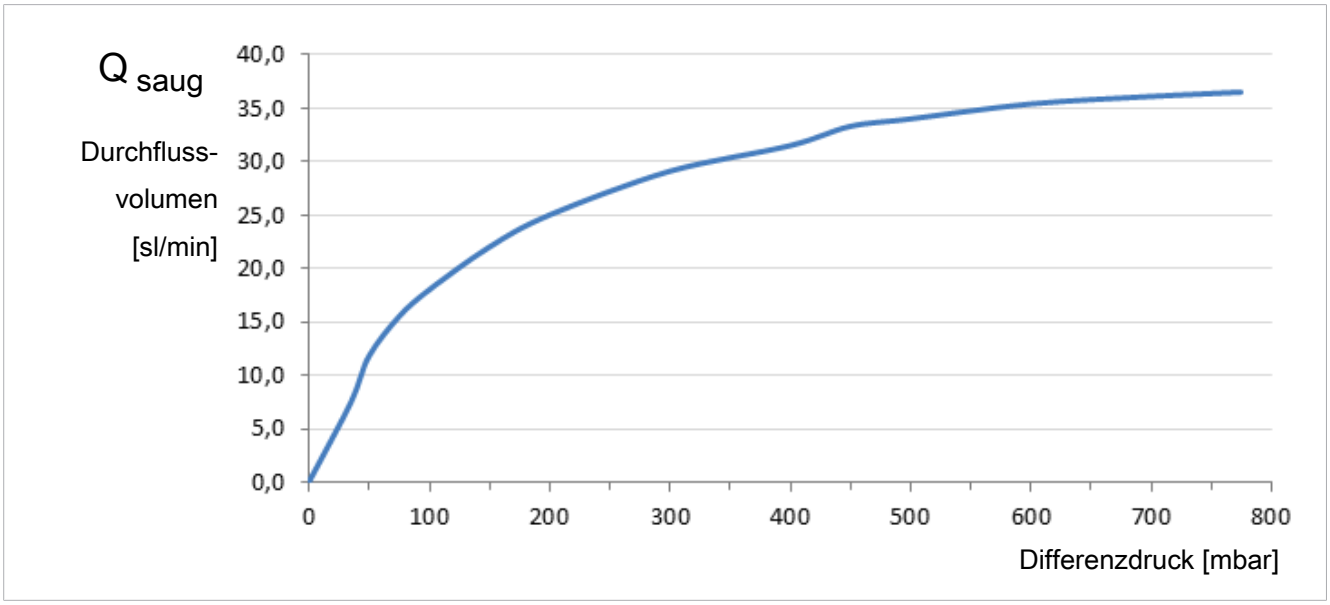
[1] 最长 0.2 m 时

所给定的值适用于每个真空阀。对于终端，值随所安装的阀门的数量而发生变化。

4.5 真空阀最大流量

真空阀的最大流量取决于：

- 外部连接的真空产生装置的额定功率
- 待供应阀门的数量
- 软管长度
- 环境条件（气压和温度）
- 软管连接的尺寸



所需的压差	最大流量
-500 mbar	34 sl/min [1]

[1] 在终端中使用多个阀门时，每额外打开一个吸气回路，最大流量降低约 5%。

根据终端中安装的真空阀的数量来设计所需真空连接的尺寸

		敞开的吸取点															
软管外径		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ø8 mm	单侧	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	双侧	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Ø10 mm	单侧	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	双侧	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Ø12 mm	单侧	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	双侧	不需要															

每个“敞开”吸取点的建议额定功率。这意味着对于 **n** 个“敞开”吸取点，额定功率必须乘以 **n**：

应用	**含义（阀门处的压力损失）**	**每个真空阀的推荐额定功率**
允许正常背压	约 10% （相当于大约 100 mbar）	1.15 x Q_{saug}* (结构)
允许较高背压	约 25% （相当于大约 250 mbar）	2.2 x Q_{saug}* (结构)

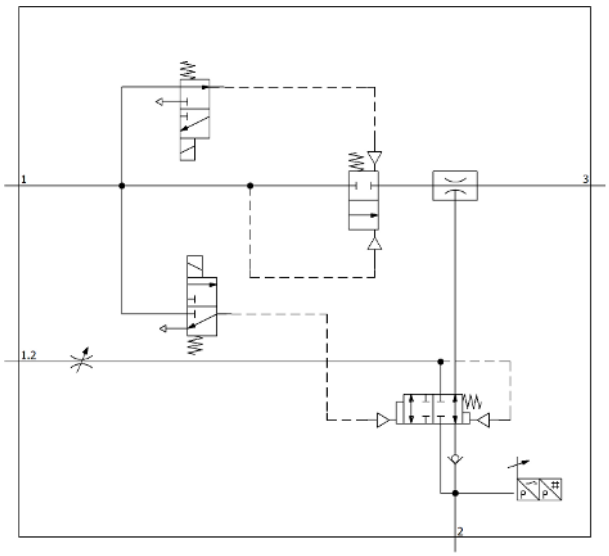
* 从图中

4.6 气动原理图

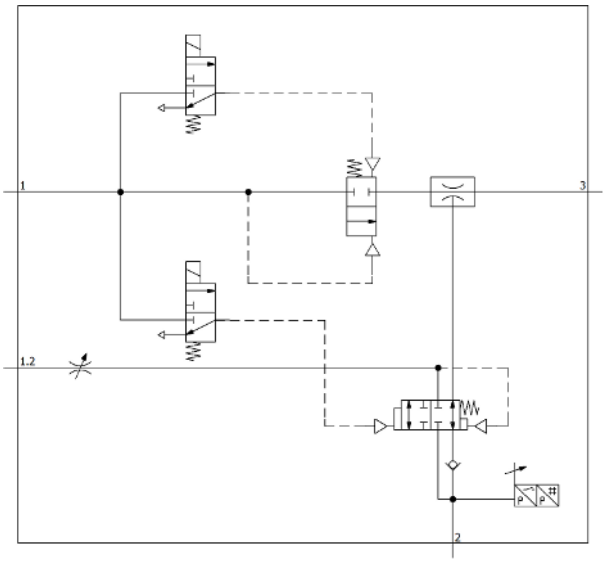
图例：

NC	Normaly closed（常闭）
NO	Normaly open（常开）
IMP	脉冲
1；1.2	压缩空气接口
1.4	外部真空接口
2	真空接口
3	发生器废气出口

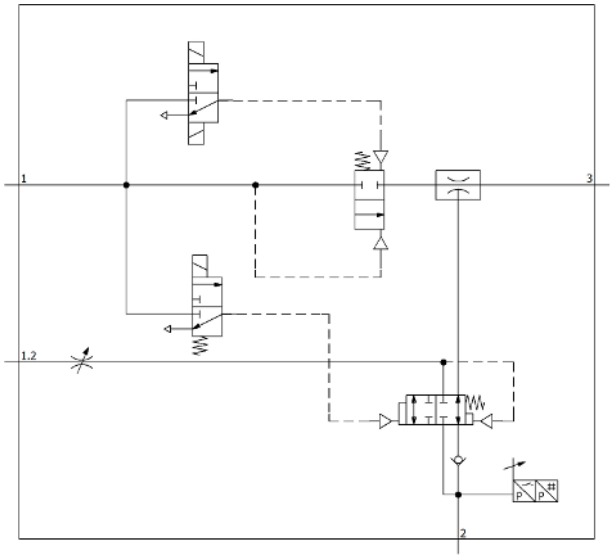
NC 型发生器



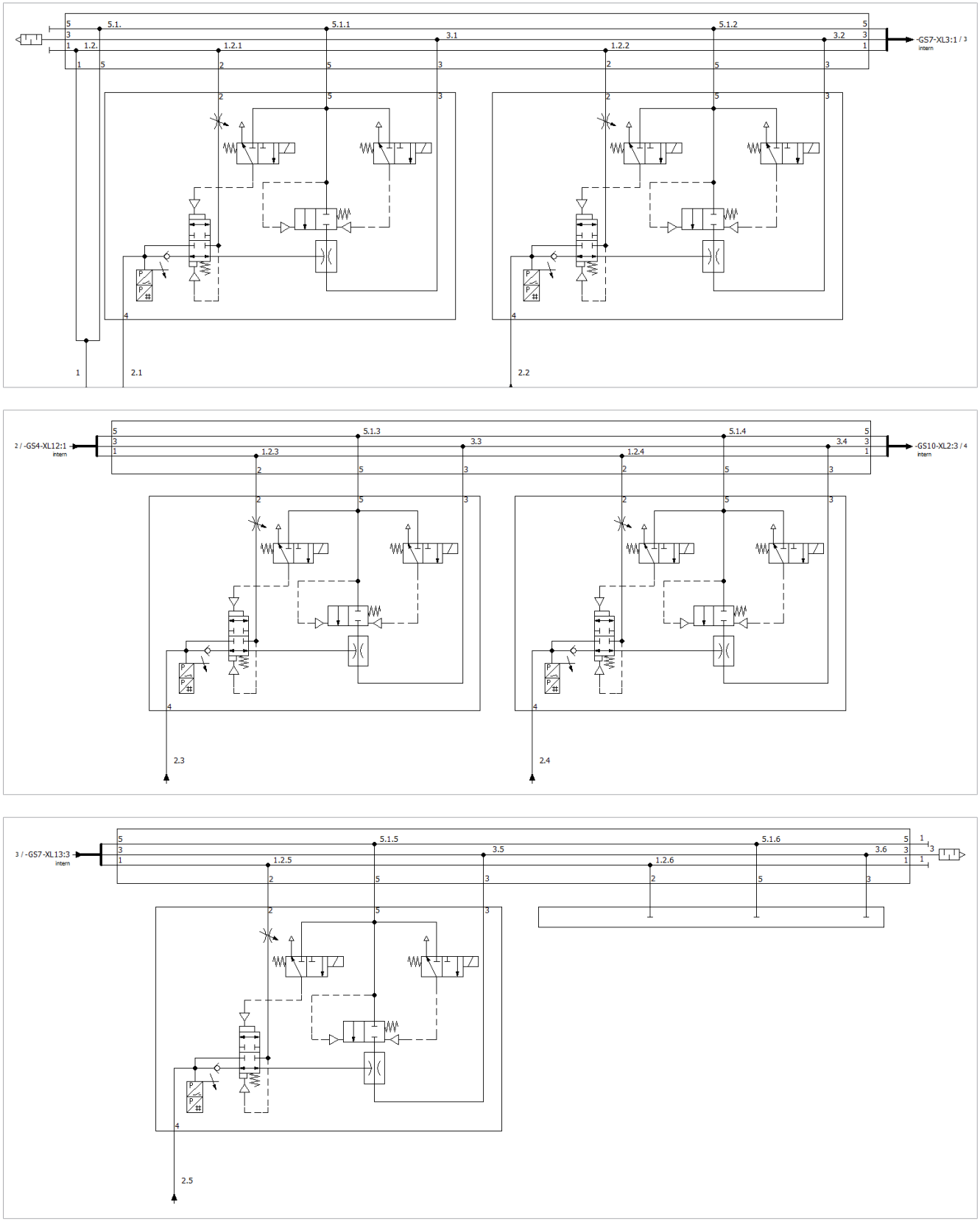
NO 型发生器



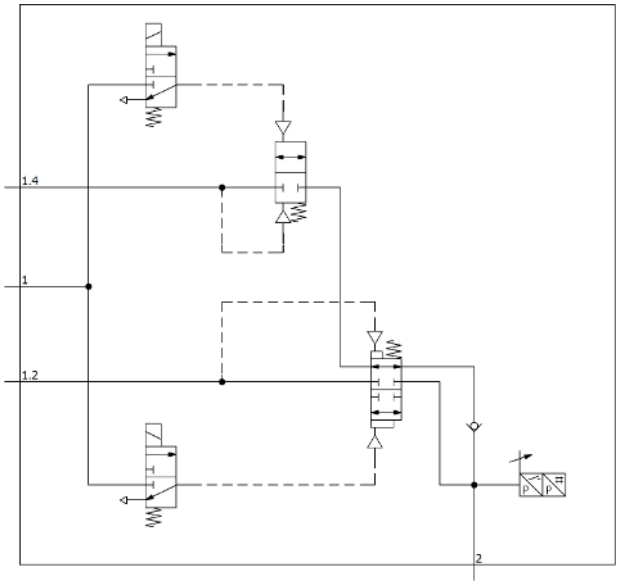
IMP 型发生器



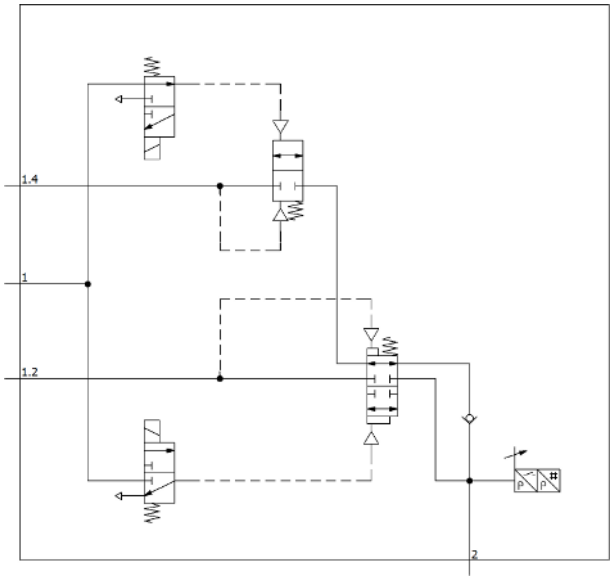
终端示例，此处带有 5 个 IMP 发生器和一个密封垫



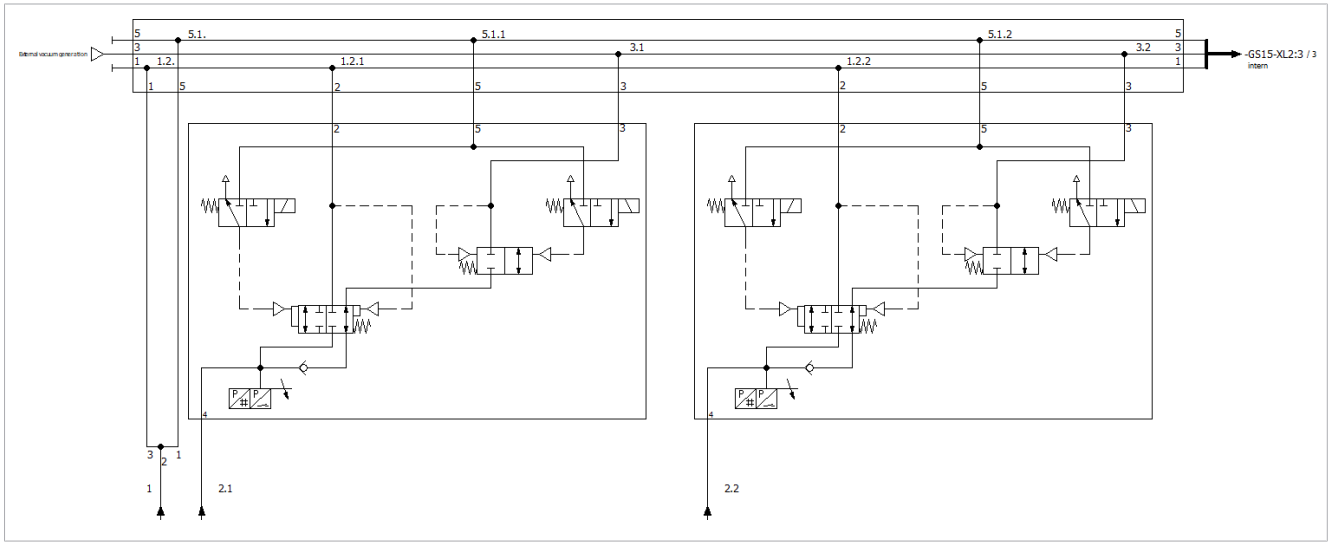
NC 型真空阀 (EV)

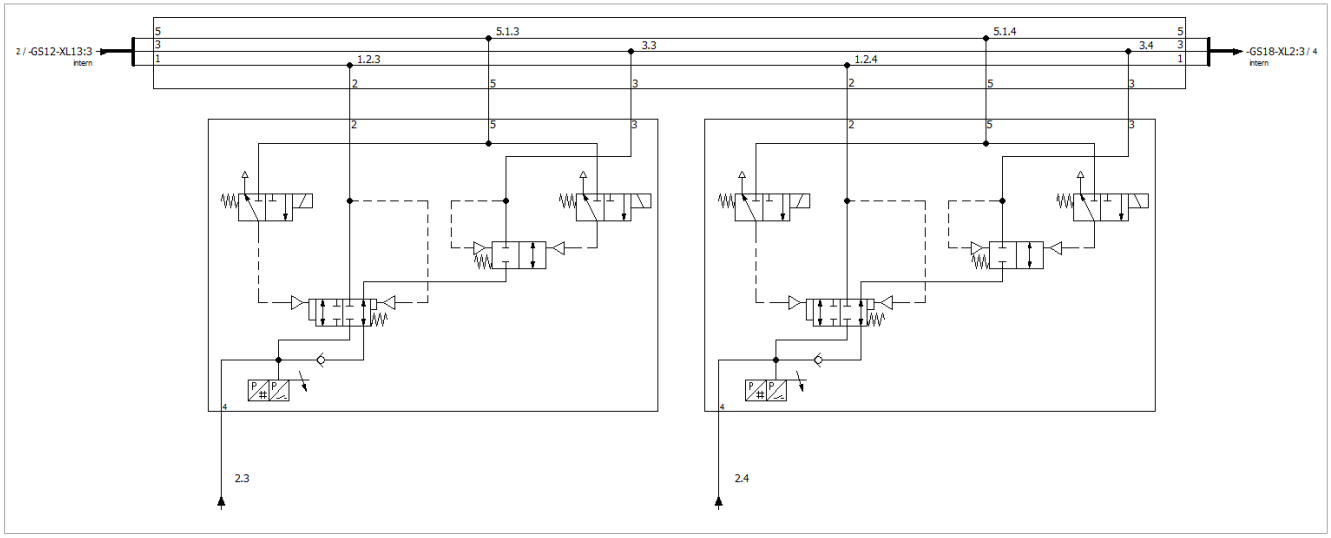


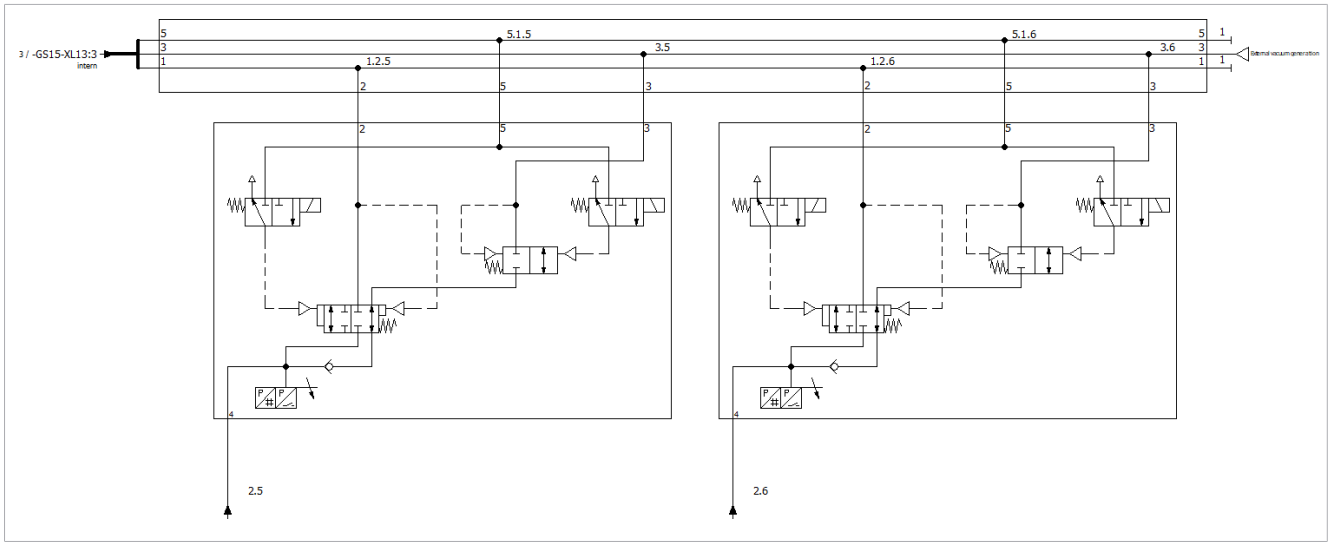
NO 型真空阀 (EV)



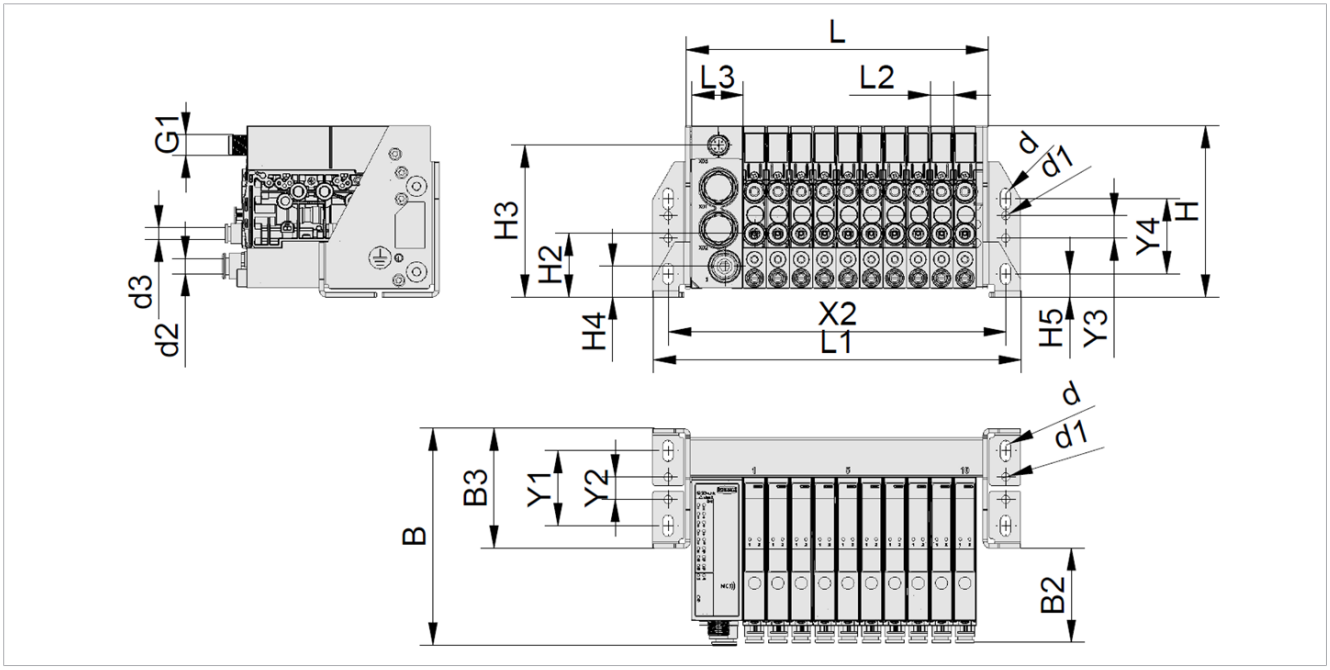
终端示例，此处带有 6 个 NC 真空阀







4.7 尺寸



d	d1	H	H5	H4	Y3	Y4	B	B2	B3	Y1	Y2
5.5	4.5	91.5	12.5	16.5	12	40	115.8	51.8	64	40	12

型号	d2	d3	G1	H2	H3	L	L1	L2	L3	X2
SCTMi..2	8	4 或 6 取决于发生器/阀门	M12x1 AG	34	81.2	61.5	96.5	12.5	27.5	80.5
SCTMi..4						86.5	121.5			105.5
SCTMi..6						111.5	146.5			130.5
SCTMi..8						136.5	171.5			155.5
SCTMi..12						186.5	221.5			205.5
SCTMi..16						236.5	271.5			255.5

4.8 重量

以下值基于完全配备发生器/阀门的终端（无样板）。
对于终端的重量来说，安装发生器或阀门都没有区别。

型号	重量
SCTMi ...E2 或 V2	0.65 kg
SCTMi ...E4 或 V4	1.06 kg
SCTMi ...E6 或 V6	1.47 kg
SCTMi ...E8 或 V8	1.88 kg
SCTMi ...E12 或 V12	2.57 kg
SCTMi ...E16 或 V16	3.22 kg

4.9 出厂设置

出厂设置请参阅 SCTMi 的相应发生器。

命令“Reset application”（参数 2，值 129）将发生器设置设为以下值：

参数	(dec)	(hex)	值	说明
开关点 SP1 极限值	100	0x0064	-750 mbar	--
复位点 rP1 极限值	101	0x0065	-600 mbar	--
开关点 SP2 极限值	102	0x0066	-550 mbar	--
复位点 rP2 极限值	103	0x0067	-540 mbar	--
吹气脉冲持续时间	106	0x006A	200 ms	--
允许的抽真空时间	107	0x006B	2000 ms	--
允许的漏气	108	0x006C	250 mbar/s	--
节气功能	109	0x006D	2	控制启用
吹气模式	110	0x006E	0	外部控制

命令“Extended Application Reset”（参数 2，值 131）将重置与 129 相同的参数，此外还重置以下内容：

参数	(dec)	(hex)	值
Application Specific Tag	24	0x0018	"***"
Extended Device Locks	90	0x005A	0
Pin Code	91	0x005B	0
Equipment Identification	242	0x00F2	"***"
Geolocation	246	0x00F6	"***"
NFC Web Link	248	0x00F8	https://myproduct.schmalz.com/#/
Storage Location	249	0x00F9	"***"
Installation Date	253	0x00FD	"***"

5 元器件的功能

5.1 功能概览

SCTMi 主要由总线模块和 2、4、6、8、12 或 16 个发生器/真空阀组成。因此，功能指的是总线模块或发生器/真空阀。

整个终端的设备状态

该终端的监控和诊断功能可以测量许多参数和值。这些值可通过过程数据和参数数据获得，并用于进一步诊断。

设备监控（确定必要的系统参数）

- 终端的当前工作电压
- 发生器/阀抽真空时间
- 发生器/阀耗气量
- 发生器/阀漏气数据
- 发生器/阀背压数据 (free-flow vacuum)
- 发生器/阀真空值（最大值或当前值）

设备诊断：

- 通过状态灯显示终端状态 (Device Status)
- 通过扩展状态消息显示终端状态 (Extended Device Status)
- 总线模块或发生器/阀的状态诊断 (Condition Monitoring Control Unit / Condition Monitoring Ejector)
- 总线模块或发生器/阀的故障状态 (CU Active Errors / Errors of Ejectors)

收集的数据可用于系统的能量和过程控制 (EPC)。能量和过程控制 (EPC) 分为三个与过程相关的模块：

- 环境监测模块 Condition Monitoring [CM]：状态监控可提高设备的可用性
- 能源监控模块 Energy Monitoring [EM]：能量监测以优化真空系统的能源消耗。
- 预防性维护模块 Predictive Maintenance [PM]：预防性维护，以提高抓具系统的性能和作业品质。

功能

该终端具有以下一般功能：

- 设备识别
- 系统命令
- 访问权限
- 用户特定的本地化
- 用于控制和部件监测的开关点
- 节气功能
- 吹气功能

- 设置允许的抽真空时间 t1
- 设置允许的泄漏量
- 用于吸气循环和先导控制阀开关频率的永久和可擦除计数器
- 发生器/阀控制（吸气和卸放）
- 提供发生器/阀状态（真空度状态）

更换设备注意事项：

所有可变参数数据，例如开关点设置，存储在每个插槽的总线模块中。更换发生器/阀时，每个插槽的先前数据将应用于新的元器件。
即使更换元器件，每个插槽的数据也保持不变。

以下情况：

- 更换元器件，
- 更换终端内的元器件位置或者
- 用样板替换元器件，

必须重新校准所有传感器 校准真空传感器。此外，控制类型 (NO/NC) 和喷嘴直径可能需要调整。

不能用 IMP 发生器替换 NO 或 NC 发生器（反之亦然）。IMP 发生器不能与终端内的 NO 或 NC 发生器一起运行！

5.2 设备监控（确定必要的系统参数）

以下系统参数用于系统的监控功能，并可提供给用户。

每个吸气循环中都会反复确定各个发生器的值。

5.2.1 当前工作电压

测量装置当前的工作电压 U_S 和 U_A。

参数偏移量	**66 (0x0042)**	**67 (0x0043)**
描述	Primary supply voltage （传感器电源电压）	Auxiliary supply voltage （执行器电源电压）
索引	0: actual value as measured by the device 1: min. value since last power-up 2: max. value since last power-up	
数据类型	uint16	
长度	6 Byte	
存取	read only	
默认值	-	
单位	0.1 V	
EEPROM	no	

此外，还记录自上次开启以来测得的工作压力 U_S 和 U_A 的最大值和最小值。

可以通过相应的系统命令在运行期间重置最大值和最小值。

5.2.2 发生器的真空值

各个发生器当前施加的真空通过参数 "System vacuum for ejectors" 0x0203 显示。

参数偏移量	**515 (0x0203)**
描述	发生器的系统真空
索引	索引 0…15 对应于发生器 #1…#16
数据类型	uint16
长度	32 字节
存取	只读
取值范围	0 … 999
默认值	-
单位	mbar
EEPROM	否

5.3 设备诊断

5.3.1 设备状态（过程数据）

系统的整体状态通过 ISDU 参数以信号灯的形式显示。所有警告和故障都作为决策的依据。设备状态分 3 级显示。

通过这种简单的显示，可以立即得出有关状态及其所有输入和输出参数的结论。

参数 0x000A	**状态**	**说明**
Device Status	00（绿色）	设备无差错工作 (Device is operating properly)
	10（橙色）	设备运行超出允许的规格 (Out of Spec)
	11（红色）	故障 – 不再保证运行限制内的安全操作 (Error)

5.3.2 故障代码

设备的当前故障代码使用各个位显示在参数"CU Active Errors" 0x0082 中。

参数	**130 (0x0082) + 过程数据**
描述	控制单元的当前故障
索引	16
数据类型	uint8
长度	1 字节
存取	只读
取值范围	Bit 0 = Internal error: data corruption Bit 1 = Configuration Error Bit 2 = Primary voltage too low Bit 3 = Primary voltage too high Bit 4 = Secondary voltage too low Bit 5 = Secondary voltage too high Bit 6 = Supply pressure too low (<2,8bar) or too high (>6,2bar) Bit 7 = Internal error: communication

默认值	0
单位	-
EEPROM	否

发生器的故障代码

紧凑型终端和发生器的当前故障代码使用各个位显示在参数"Errors of ejector" 0x0082 中。

参数	**130 (0x0082)**
描述	Errors of ejector
索引	Index 0…15 corresponds to ejector #1…#16
数据类型	uint8
长度	16 字节
存取	只读
取值范围	Bit 0 = Measurement range overrun Bit 1 = Vacuum calibration failed Bit 2 = Configuration Error
默认值	0
单位	-
EEPROM	否

更详细的故障代码描述、原因和补救措施请参见第 11.2 章。

5.3.3 配置



提示

错误配置

错误配置导致设备损坏

- 确保设备配置正确。

提供有关设备配置的以下信息：

- 参数“Read Valvetype for ejektors #1 - #16” 0x0235 提供有关相应发生器/真空阀的阀门类型的信息（0=NC、1=NO、3=IMP 和 255=未连接）。
- 参数“Write Valvetype for ejektors #1 - #16” 0x0236 可以更改相应发生器/真空阀的阀门类型的信息（0=NC、1=NO、3=IMP、254=未写入和 255=未连接）。必须使用系统命令 0x0002 (0xAA) 确认配置，然后新配置才会写入控制器。
- 参数“Read Nozzletype for ejektors #1 - #16” 0x0237 提供有关相应发生器的喷嘴直径或使用值 0 提供有关真空阀的信息（0=EV、1=03、2=05、3=07、4=10、5=12 和 255=未连接）。
- 参数“Write Nozzletype for ejektors #1 - #16” 0x0238 可以更改相应发生器的喷嘴直径或使用值 0 设为真空阀（0=EV、1=03、2=05、3=07、4=10、5=12、254=未写入、255=未连接）。
  必须使用系统命令 0x0002 (0xAA) 确认配置，然后新配置才会写入控制器。

真空传感器使用系统命令 0x0002 (0xA5) 进行校准 校准真空传感器.

如果总线模块上的“SP2”LED 闪烁，则预计有未识别的元器件 故障帮助.

有关配置的更多信息 系统命令.

5.4 总线模块功能

5.4.1 设备识别

工业以太网协议提供了一组标识数据，利用这些标识数据可以清晰地标识设备实例。

可以查询以下参数：

- 制造商的名称和网站地址 (Device Vendor Name)
- 供应商文本 (Vendor Text)
- 产品名称和产品文本 (Product Name / Product Text)
- 序列号 (Serial Number)
- 硬件和固件版本 (Hardware Revision)
- 明确的设备 ID 和设备属性 (Unique Device ID)
- 部件代码和研发版本 (Article number, Article revision))
- 生产日期 (Production date)
- 系统配置 (System Configuration)
- 设备标识
- 用户标识 (Equipment identification)
- NFC App 的网页链接（NFC Web Link）

参数偏移量	**16 (0x0010)**	**17 (0x0011)**	**18 (0x0012)**
描述	设备供应商名称	供应商文本	产品名称
索引	-	-	-
数据类型	char		
长度	32 字节		
存取	只读		
取值范围	-		
默认值	-		
单位	-		
EEPROM	是		

参数偏移量	20 (0x0014)	21 (0x0015)	22 (0x0016)
描述	产品文本	设备序列号	硬件版本
索引	-		
数据类型	char		
长度	32 字节	9 字节	2 字节
存取	只读		
取值范围	-		
默认值	-		
单位	-		
EEPROM	是		

参数偏移量	250 (0x00FA)	251 (0x00FB)	252 (0x00FC)
描述	商品编号	商品版本	生产日期
索引	-		
数据类型	char		
长度	14 字节	2 字节	10 字节
存取	只读		
取值范围	-		
默认值	-		
单位	-		
EEPROM	是		

参数偏移量	23 (0x0017)	24 (0x0018)	240 (0x00F0)
描述	固件版本	应用程序特定标签	唯一设备 ID
索引	-		
数据类型	char	char	uint8
长度	5 字节	32 字节	20 字节
存取	只读	读/写	只读
取值范围	-		
默认值	-	***	-
单位	-		
EEPROM	是		

参数偏移量	25 (0x0019)	242 (0x00F2)	354 (0x0162)
描述	扩展固件版本	设备标识	当前系统配置
索引	-		
数据类型	char	char	
长度	10 字节	64 字节	128 字节
存取	只读	读/写	只读
取值范围	-		第 1 个字符串：总线模块； 字符串 #2 - #17：发生器； 字符串 #18 - #23 IOL 主控或 DI 模块
默认值	-	***	-
单位	-		
EEPROM	是		-

参数偏移量	248 (0x00F8)	254 (0x00FE)
描述	NFC 网页链接	系统配置（交货时）
索引	-	
数据类型	char	uint8
长度	64 字节	
存取	读/写	只读
取值范围	-	参见 3.1.1 真空发生器名称
默认值	https://myproduct.schmalz.com/#/	-
单位	-	
EEPROM	是	

5.4.2 系统命令

系统命令 (System command) 是下面描述的预定义过程，用于触发定义的功能。通过使用指定值对参数“System command” 0x0002 进行写访问来执行控制。

参数偏移量	2 (0x0002)
描述	System command – triggers special features of the device
索引	-
数据类型	uint8
长度	1 字节
存取	只写
取值范围	0x81 (dec 129): Reset application (power cycling required) 0x83 (dec 131): Extended Application Reset (power cycling required) Excluded: valve and nozzle types, fieldbus settings 0xA5: Calibrate vacuum sensor of all ejectors

	0xA7: Reset erasable counters in all ejectors 0xA8: Reset voltage min/max 0xAA (dec 170): Write configuration (valve and nozzle type - power cycling required) 0xAB (dec 171): Reset configuration to factory defaults (valve and nozzle type - power cycling required)
默认值	-
单位	-
EEPROM	否

重置应用程序

该功能仅重置技术特定的应用参数。

使用系统命令“Reset application”0x81，除了“Device Localization-Parameter”（参阅数据字典）之外的所有参数均重置为出厂状态。

除了：

- “Device Localization-Parameter”
- 计数器状态
- 测量的最大值和最小值
- “Device access locks”和“Extended device access locks”
- 传感器的零点调节

需要通过中断电源电压来重新启动。

恢复为出厂设置

使用系统命令“Back to box” 0x83，所有设置参数（例如 SP1、SP2 等）将重置为出厂状态，但阀类型和喷嘴直径不会重置。

需要通过中断电源电压来重新启动。

计数器读数、传感器的零点调节以及测量的最大值和最小值不受此功能的影响。

为此也参见

将配置重置为出厂设置 [▶ 54]

校准真空传感器

由于内置的真空传感器会因受到生产的影响而产生震动，因此建议在安装时校准传感器。校准真空传感器时，系统的真空回路必须与大气环境连通。

传感器零点调节的命令通过参数“System Command” 0x0002 以 Calibrate vacuum sensor 的值 0xA5 执行。

只能在测量范围终值 ±3% 的范围内移动零点。

如果超出允许的限制，会报告事件（参阅数据字典）。

重置计数器 (reset erasable counters)

系统命令 0xA7 清除每个发生器中的两个可擦除计数器。

重置电源电压的最大值和最小值

系统命令0xA8 (reset voltages min/max) 删除传感器和执行器两个电源电压的最小值和最大值。

写入配置

使用系统命令“Write configuration (valve and nozzle type)” 0xAA，每个元器件采用参数阀类型“Valve Types” 0x0236和喷嘴类型“Nozzle Types” 0x0238（真空阀 = 0 时）。
注意：这些应该预先进行相应的设置。

需要通过中断电源电压来重新启动。

将配置重置为出厂设置

使用系统命令“Reset configuration to factory defaults (valve and nozzle type)” 0xAB，**仅为**每个元器件将阀类型和喷嘴类型的设置重置为交付状态。

需要通过中断电源电压来重新启动。

5.4.3 防止 NFC 访问权限

参数“Extended Device Access Locks” 0x005A 提供完全阻止 NFC 访问或将其限制为只读功能的选项。

通过参数“Extended Device Access Locks”锁定 NFC 与 NFC-PIN 相比具备更高的优先级。即，输入 PIN 码并不能解除锁定。

参数偏移量	**90 (0x005A)**
描述	扩展设备锁
索引	-
数据类型	uint8
长度	1 字节
存取	读/写
取值范围	位 0：NFC 写锁 位 1：NFC 禁用
默认值	-
单位	-
EEPROM	是

5.4.4 访问权限：通过 PIN 码进行 NFC 写保护

通过 NFC 写入更改的参数可以使用您自己的 PIN 码进行控制。交付时，PIN 码为 000，因此没有激活锁定状态。

NFC PIN 码只能通过 IO-Link 在参数 0x005B 中进行更改。

如果 PIN 码设置在 001 到 999 之间，则移动 NFC 设备必须在每次后续写入过程中传输有效的 PIN 码，以便设备接受更改。

ISDU (Dec)	参数	位	说明
91	Pin 码	0	通过 PIN 码进行 NFC 写保护

5.4.5 用户特定的本地化

以下参数可用于保存应用程序相关信息：

- 用户特定的名称 (Application specific tag)
- 功能名称 (Function tag)
- 地点名称 (Location tag)
- 电路图中的设备标识 (Equipment identification))
- 安装位置的标识 (Geolocation)
- NFC App 的网页链接 (NFC Web Link)
- 储存位置的标识 (Storage location)
- 安装日期 (Installation Date)

这些参数都是 ASCII 字符串，其最大长度已在设备描述文件中给定。必要时也可将其用于其他目的。

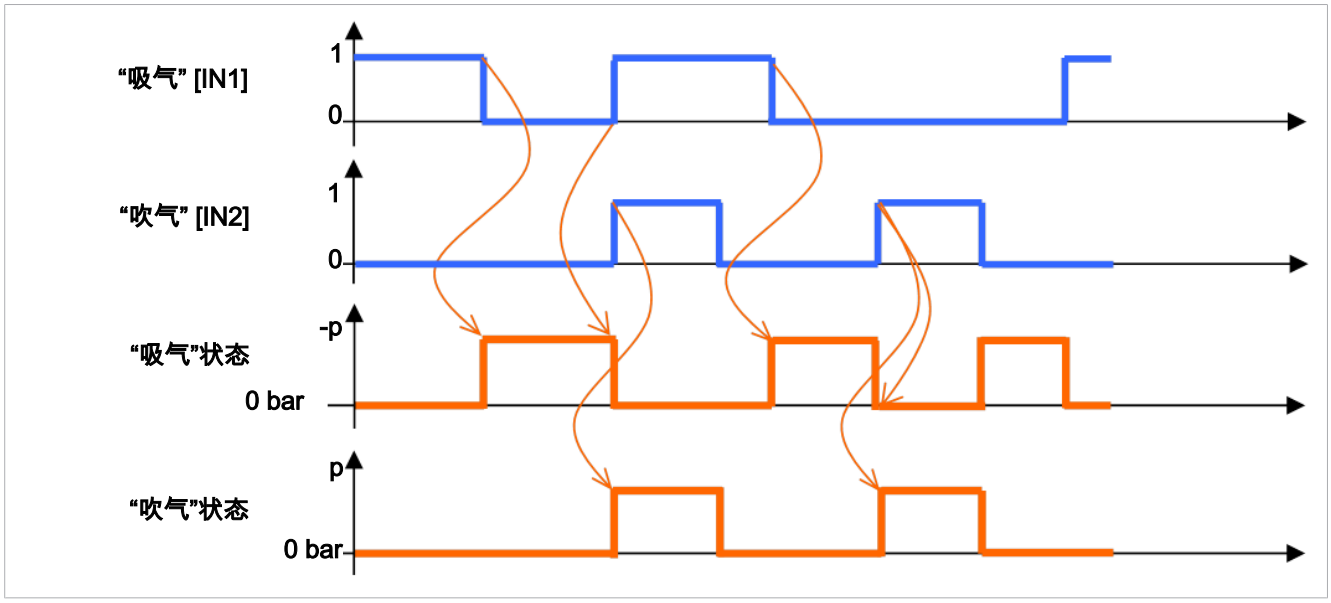
5.5 发生器/真空阀功能

- 用于控制和部件监测的开关点
- 节气功能
- 吹气功能
- 设置允许的抽真空时间 t1
- 设置允许的泄漏量
- 用于吸气循环和先导控制阀开关频率的永久和可擦除计数器
- 控制（吸气和卸放）
- 提供状态（真空度状态）

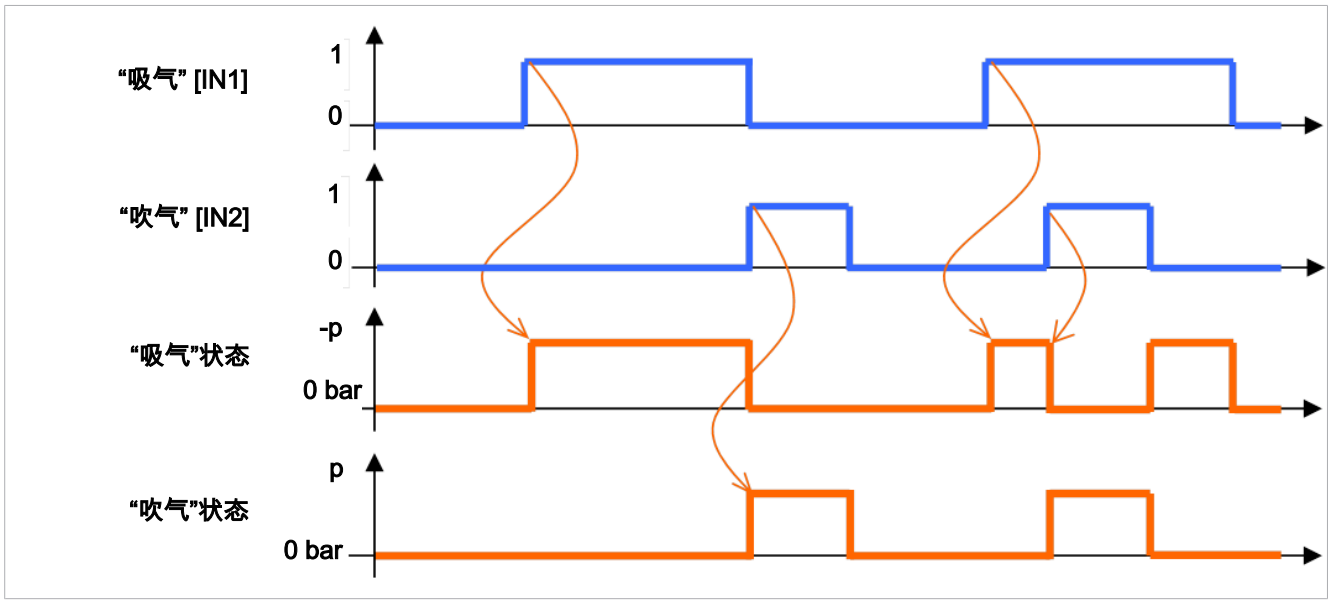
这些功能涉及迷你紧凑型终端的元器件，并且适用于每个单独的元器件，无论安装的元器件数量如何。

5.5.1 发生器型号的控制

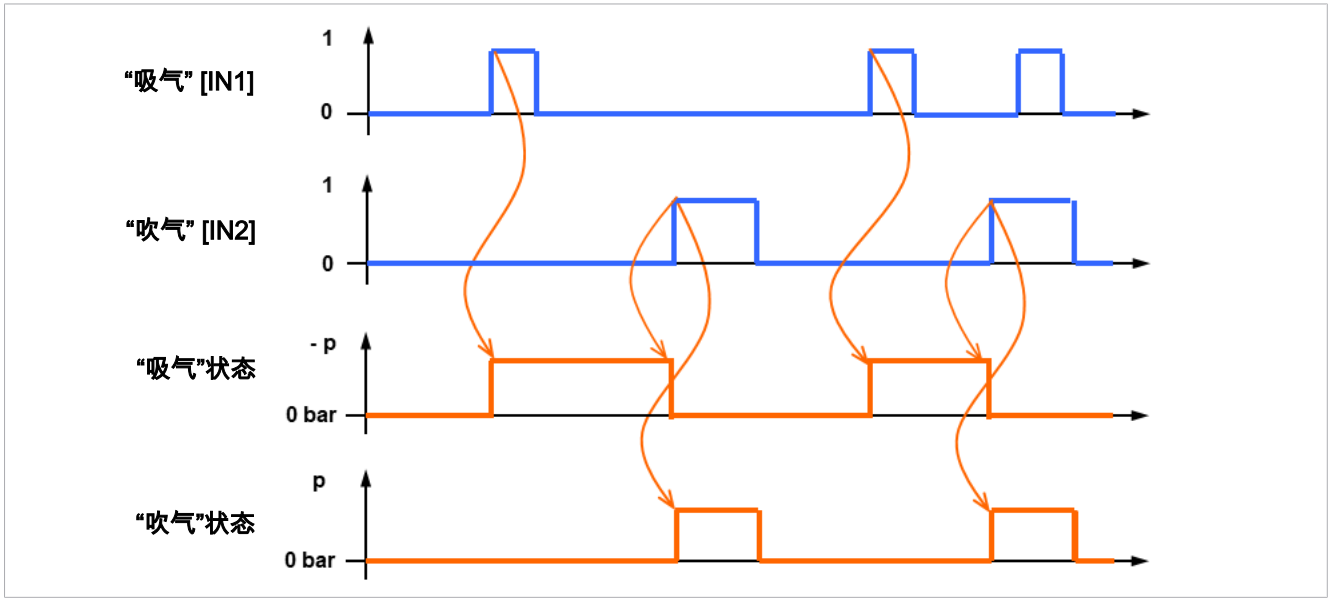
NO 型发生器的控制



NC 型发生器的控制



IMP 型发生器的控制



交付时，IMP 型发生器处于“气动关闭”状态。仅当“吸气”信号输入处出现有效脉冲后，发生器才会吸气。

5.5.2 定义开关点

每个发生器或每个真空阀可以设置两个独立的开关点。每个开关点都有一个开启点和一个相应的复位点。在运行过程中随时将系统真空度与开关点的设定值进行比较。

总线模块上还会通过 LED 指示已到达 SP2 的开关点。

SP2 的设置值必须小于 SP1 的设置值。具体设置条件可参阅参数说明。

参数	说明
SP1 发生器/阀 1 ...16	控制开关点
rP1 发生器/阀 1 ...16	控制复位点
SP2 发生器/阀 1 ...16	部件监测开关点
rP2 发生器/阀 1 ...16	部件监测复位点

参数偏移量	**100 (0x0064)**	**101 (0x0065)**
描述	用于发生器的开关点 1 (SP1)	用于发生器的复位点 1 (rP1)
索引	发生器 #1⋯#16	
数据类型	uint16	
长度	32 字节	
存取	读/写	
取值范围	999 > SP1 > rP1	SP1 > rP1 > SP2
默认值	750	600
单位	mbar	
EEPROM	是	

参数偏移量	**102 (0x0066)**	**103 (0x0067)**
描述	用于发生器的开关点 2 (SP2)	用于发生器的复位点 2 (rP2)
索引	发生器 #1…#16	
数据类型	uint16	
长度	32 字节	
存取	读/写	
取值范围	rP1 > SP2 > rP2	SP2 > rP2 >= 10
默认值	550	540
单位	mbar	
EEPROM	是	

系统真空评估：

一旦系统真空达到 SP2 的值，就会触发以下反应：

- SP2 的过程数据位已设置。
- 总线模块中的 SP2 LED 亮起。

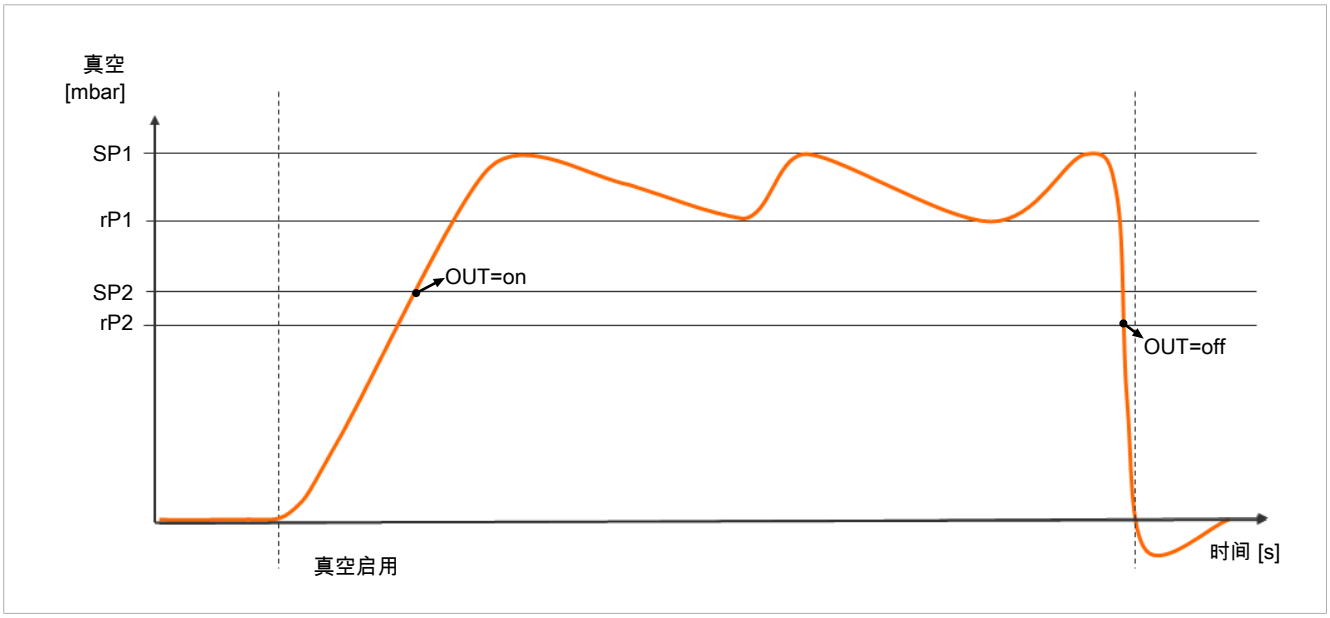
一旦系统真空达到 SP1 的值，就会触发以下反应：

- 根据所选的节气功能，真空产生或真空供应会中断。
- SP1 的过程数据位已设置。

5.5.3 控制功能

每个发生器/每个真空阀都可以节约压缩空气用量或防止产生过高的真空。

下图显示节气功能启用时的真空曲线：



- 到达用户设定的 SP1 开关点时，电子设备便停止产生真空或真空供应。

- 在牢牢吸住工件的密实表面时，内置的止回阀防止真空度迅速降低。
- 如果由于漏气，真空度低于复位点 rP1，则再次开始产生真空或真空供应。
- 安全地吸取工件时，根据真空设置过程数据位 SP2（真空值 ≥ 开关点 SP2）。借此释放下一步搬运过程。

参数偏移量	**109 (0x006D)**
描述	发生器 #1 - #16 的控制模式
索引	子索引对应发生器 #1…#16
数据类型	uint8
长度	16 字节
存取	读/写
取值范围	0x00 = 控制未激活，SP1 处于滞后模式 0x01 = 控制未激活，SP1 处于比较模式 0x02 = 控制处于活动状态 0x03 = 控制处于活动状态并监控泄漏 0x04 = 控制处于活动状态，持续吸气禁用 0x05 = 控制处于活动状态并监控泄漏，持续吸气禁用
默认值	0x02 = 控制处于活动状态
单位	-
EEPROM	是

可以为控制功能选择以下运行模式：

无控制（持续吸气），SP1 处于滞后模式

元器件以最大功率持续吸气（参数值 0x00）。

SP1 的开关点评估在滞后模式（第二点模式）下运行。

滞后模式代表具有滞后的阈值开关。如果测量值增加，则当达到接通阈值 SP1 时，开关点将变为活动状态，并保持接通状态，直到低于复位阈值 rP1。以下必须始终适用于切换阈值和复位阈值：SP1 > rP1。因此，滞后由差值 |SP1 – rP1| 定义。

无控制（持续吸气），SP1 处于比较模式

元器件以最大功率持续吸气。

SP1 的开关点评估在比较模式（窗口模式）下运行（参数值 0x01）。

在比较模式下，当测量值位于“上窗口点 SP1”和“下窗口点 rP1”之间时，开关点活跃。在该窗口之外，开关点处于非活动状态。参数“上窗口点 SP1”和“下窗口点 rP1”必须始终适用于：SP1 > rP1。

控制启用

当达到开关点 SP1 时，元器件关闭真空生成或真空供应，并在低于复位点 (rP1) 时再次打开（参数值 0x02）。

控制完成后进行 SP1 开关点评估。

为了保护元器件，在此操作模式下启用针对阀门开关频率的监控。

如果重新调节太快（阀门切换频率 > 6/3 秒），控制装置将停用并切换至持续吸气。

控制和泄漏监控

此运行模式与前一种运行模式相对应，但也会测量系统的泄漏并与可调极限值进行比较（参数值 0x03）。

如果实际泄漏量连续超过极限值两次以上，控制也将停用并切换到持续吸气。

控制，但不持续吸气

此运行模式对应于“控制”运行模式，但是，如果超过阀门切换频率，系统不会切换到持续吸气（参数值 0x04）。

“控制关闭”停用时，对吸气阀门的控制将十分频繁。元器件可能损坏。

控制和泄漏监控，但不持续吸气

此运行模式对应于“控制和泄漏监控”运行模式，但当超过允许泄漏量或超过阀门开关频率时，它不会切换到持续吸气（参数值 0x05）。

“控制关闭”停用时，对吸气阀门的控制将十分频繁。元器件可能损坏。

5.5.4 吹气功能

参数偏移量	**110 (0x006E)**
描述	发生器的吹气模式
索引	发生器 #1…#16
数据类型	uint8
长度	16 字节
存取	读/写
取值范围	0x00 = 外部控制吹气 0x01 = 内部控制吹气 – 取决于时间 0x02 = 外部控制吹气 – 取决于时间
默认值	0
单位	—
EEPROM	是

有以下三种吹气模式：

外部控制吹气

发生器在“吹气”运行状态的信号存续期间持续吹气。

内部定时吹气

吸气信号关闭后，发生器在设定的时间内自动吹气。此功能意味着不必另外激活吹气信号。

内部时控吹气不应与脉冲发生器（IMP 款型）配合使用。
在这种款型中，脉冲控制意味着真空不能吹气，并且在启动后不能再退出吸气状态。

外部定时吹气

吹气从吹气信号开始，并持续设定的时间。较长的吹气信号不会导致较长的吹气时间。

设置吹气时间

可通过参数“Duration automatic blow for ejector 1-16” 0x006A 设置内部和外部受时间控制的卸放的时间。

可设置 0.10 秒至 9.99 秒的时间。

默认吹气时间值为 200 毫秒。

设置用于定时吹气的吹气时间（仅在值 > 0 时启用）。如已设置值 0，发生器就会自动处于“Extern gesteuertes Abblasen”模式。

5.5.5 设置允许的抽真空时间 t1

允许的抽真空时间 t1 在参数“Permissable evacuation time for ejectors #1 - #16” 0x006B 中设置，单位为毫秒 [ms]。当到达开关点 SP2 时测量开始，当超过开关点 SP1 时测量结束。

如果设置为 0 ms，则禁用监控并且不显示警告。

参数	**说明**
允许的抽真空时间	从 SP2 到 SP1 的时间

参数偏移量	**107 (0x006B)**
描述	发生器 #1 - #16 的允许抽真空时间
索引	发生器 #1…#16
数据类型	uint16
长度	32 字节
存取	读/写
取值范围	0 … 9999
默认值	2000
单位	ms
EEPROM	是

5.5.6 设置允许的泄漏量

允许的泄漏量通过参数“Permissable leakage rate for ejectors #1 - #16” 0x006C 设置，单位为毫巴每秒 [mbar/s]。达到 SP1 开关点，节气功能停止吸气后测量泄漏量。

参数	**说明**
允许的泄漏	达到 SP1 后泄漏

参数偏移量	**108 (0x006C)**
描述	发生器的允许泄漏量
索引	发生器 #1…#16
数据类型	uint16
长度	32 字节
存取	读/写

取值范围	10 ...999
默认值	250
单位	mbar/s
EEPROM	是

5.5.7 计数器

每个发生器/每个真空阀都有两个内部不可擦除计数器和两个可擦除计数器。

参数地址	**说明**
0x008C	吸气循环计数器（吸气信号）
0x008D	吸气阀门开关频率计数器
0x008F	吸气循环计数器（吸气信号） – 可擦除
0x0090	吸气阀门开关频率计数器 – 可擦除

可使用相应的系统命令将可擦除计数器重置为 0。

每 256 个循环保存一次结果。如果终端被关闭（无论是主动还是意外），循环计数便会丢失，或重置为下一个 256 的整数倍 (2*256; 3*256…)。在这种情况下，限制值为区间边界值。

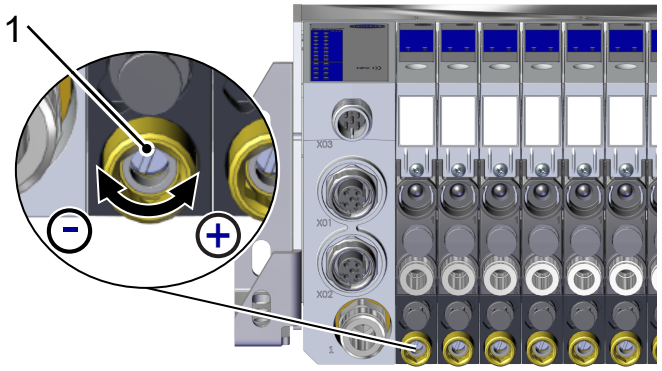
参数偏移量	**140 (0x008C)**	**141 (0x008D)**
描述	发生器的真空计数器	发生器的阀门开关计数器
索引	索引 1 至 16 对应发生器 #1…#16	
数据类型	uint32	
长度	64 字节	
存取	只读	
取值范围	0 … 999,999,999	
默认值	-	
单位	-	
EEPROM	是	

参数偏移量	**143 (0x008F)**	**144 (0x0090)**
描述	用于发生器的可擦除真空计数器	用于发生器的可擦除阀门开关计数器
索引	索引 1 至 16 对应发生器 #1…#16	
数据类型	uint32	
长度	64 字节	
存取	只读	
取值范围	0 … 999,999,999	
默认值	-	
单位	-	
EEPROM	是	

5.5.8 更改发生器/阀的吹气体积流量

插图显示了用于设置吹气体积流量的节气螺栓 (1) 的位置。节气螺栓在两侧的旋转方向上均设有限位器。

- 顺时针旋转节气螺栓 (1) 可以减小体积流量。
- 逆时针旋转节气螺栓 (1) 可以增大体积流量。



交货时，吹气体积流量设置为 100%（打开 2 圈）。

设置吹气体积流量

1. 要改变吹气体积流量，请顺时针旋转节气螺栓 (1)，直至其停止；这对应于 0% 的吹气体积流量。
2. 要增加吹气体积流量，请逆时针转动节气螺栓 (1)。螺栓旋转两圈后达到 100% 的最大吹气体积流量。

如果逆时针旋转节气螺栓超过 2 圈，吹气体积流量保持不变，再旋转两圈后，扭矩会明显略有增加。
提示！ 如果螺栓在这里进一步转动，限位器将会被破坏。

5.6 能源和过程控制 (EPC)

设备具有三个能量和过程控制 (EPC) 模块：

- Condition Monitoring [CM]：状态监控可提高设备的可用性
- Energy Monitoring [EM]：能量监测以优化真空系统的能源消耗。
- 预防性维护模块 Predictive Maintenance [PM]：预防性维护，以提高抓具系统的性能和作业品质。

5.6.1 环境监测 [CM]

吸气循环期间，发生的环境监测事件导致系统状态指示灯立即从绿色变为橙色。
可以通过参数 „Condition Monitoring“ 0x0092 了解引起此次切换的具体事件。

此外，警告还会在过程数据中传输：

- 阀门保护功能已激活 (Valve protection active)
- 超过抽真空时间 (Evacuation time above limit)
- 超过泄漏率 ((Leakage rate above limit)
- 吸气循环期间未达到开关点 SP1 (SP1 not reached in suction cycle)
- 背压大于 SP2 (Free Flow Vacuum over SP2)
- 传感器电源电压超出允许范围 (Primary Voltage US out of operating range)
- 规定的输入压力超出允许范围 (Input pressure out of operating range)

发生器的环境监测描述了每个吸气循环仅可发生一次的事件。它们总是在吸气开始时重置并在吸气结束后保持稳定。位 4 描述了过高的背压，在设备开启后最初被删除，并且始终仅在可以再次确定背压值时才更新。

总线模块的环境监测事件独立于吸气循环不断更新，并反映电源电压和系统压力的当前值。

环境监测的测量值、抽真空时间 t0 和 t1 以及泄漏范围始终在吸气开始时重置，并在可以测量时更新。

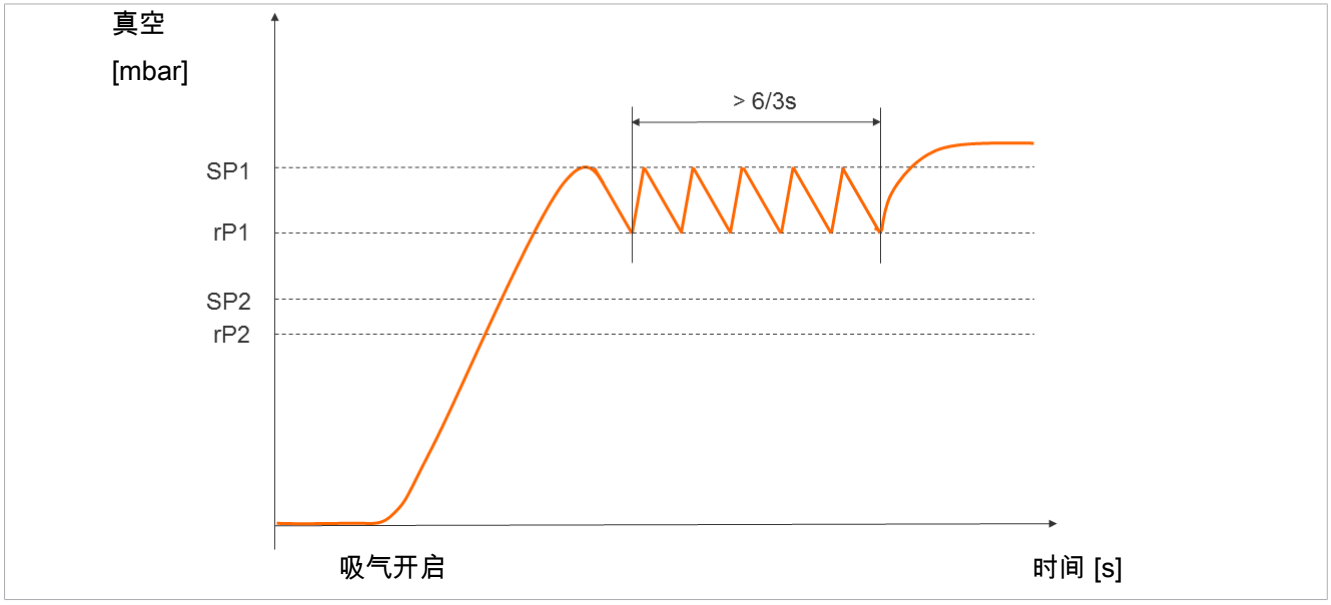
控制单元的环境监测

参数	**146 (0x0092)**
描述	控制单元的环境监测
索引	16
数据类型	uint8
长度	1 字节
存取	只读
取值范围	Bit 0 = Primary Voltage limit Bit 1 = Secondary voltage limit Bit 2 = Input pressure limit (3,5 … 5bar) Bit 3 = Warning in one or more ejectors
默认值	0
单位	-
EEPROM	否

发生器的环境监测

参数	**146 (0x0092)**
描述	Condition Monitoring of ejector
索引	Index 0…15 corresponds to ejector #1…#16
数据类型	uint8
长度	16 字节
存取	read only
取值范围	Bit 0 = Valve active Bit 1 = Evacuation time greater than limit Bit 2 = Leakage rate greater than limit Bit 3 = SP1 not reached in suction cycle Bit 4 = Free flow vacuum too high
默认值	0
单位	-
EEPROM	否

监控阀门开关频率

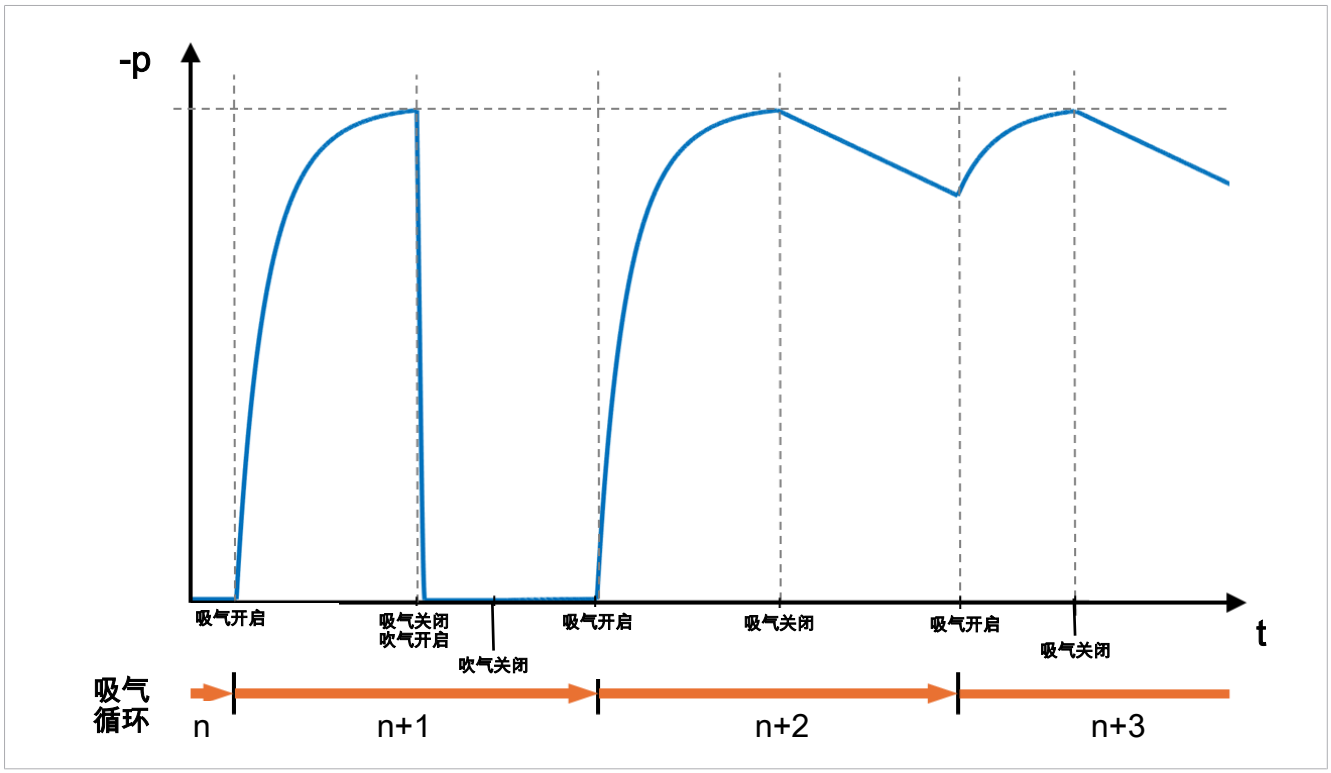


节气功能启用时，如果抓具系统的泄漏值较高，元器件将在吸气和吸气关闭状态之间频繁切换。先导控制阀的切换次数在非常短的时间内急剧增加。

为了保护元器件和延长元器件的使用寿命，开关频率 > 6/3 s（3 秒内的开关操作超过 6 次）时，元器件将自动关闭节气功能，进入持续吸气状态。然后，元器件始终保持吸气状态。

此外，还会发出警告并设置相应的状态监控位。

吸气循环

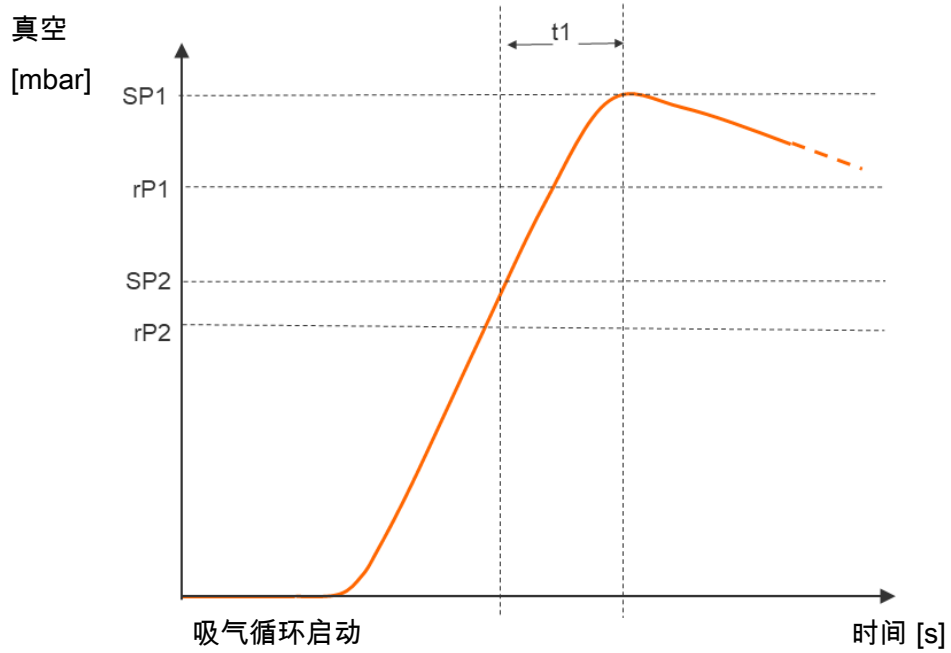


吸气循环（又称“suction-cycle”），**以“吸气”信号的上升沿开始和结束**。
“吸气”信号的下降沿或“吹气”信号的触发均不会影响吸气循环的开始或结束。

同样地，节气功能的活动（调节）也不会影响吸气循环的开始或结束。

以下图示示例性地展示了吸气循环的次序（此处未启用节气功能）：

定时



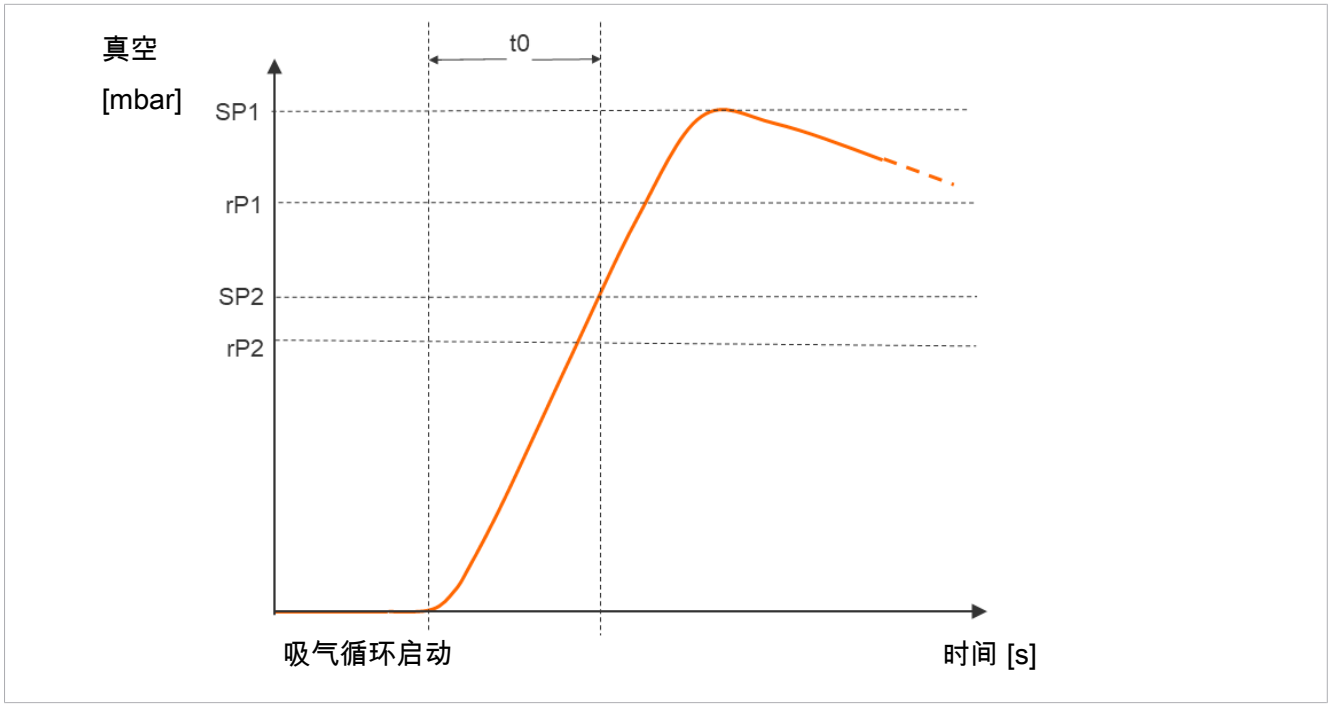
测量抽真空时间 t1，参数“Evacuation time t1 for ejectors” 0x0095：

抽真空时间 t1 定义为从达到开关点 SP2 开始至达到开关点 SP1 为止的时间（以 ms 为单位）。

测量到的抽真空时间 t1（从 SP2 到 SP1）超出规定值时，将触发环境监测警告“Evacuation time above limit”，状态指示灯变成橙色。

将该值设置为零（= 关闭）可停用监控。最大可调节抽真空时间为 9999 毫秒 [ms]。

最大允许的抽真空时间 t1 通过每个生产设置配置文件的参数“Permissible evacuation time”进行设置（对于 P0，位于 0x006B 下）。



测量抽真空时间 t0，参数“Evacuation time t0 for ejectors” 0x0094：

抽真空时间 t0 定义为从吸气循环开始（由“吸气开启”命令启动）直至到达开关点 SP2 的时间（以毫秒为单位）。

测量循环总时间，参数“Total cycle time of last cycle” 0x00A6：

测量整个吸气循环的时间（以 ms 为单位）。

监控泄漏量和评估液位

在控制模式下，测量和监控设备的漏气情况（此功能出厂时已关闭，必须启用）。

确定的值 L 可以通过参数“Leakage rate” 0x00A0 或通过过程数据 (EPC-Select) 以流量值形式读出，单位为 ml/min。只有当发生器的Controlmode设置为“control is active with supervision of leakage”（参数 109）时，才会设置过程数据和参数中的相应比特位。

评估漏气水平时有两种不同的状态：

漏气量 L < 允许的值 -L-

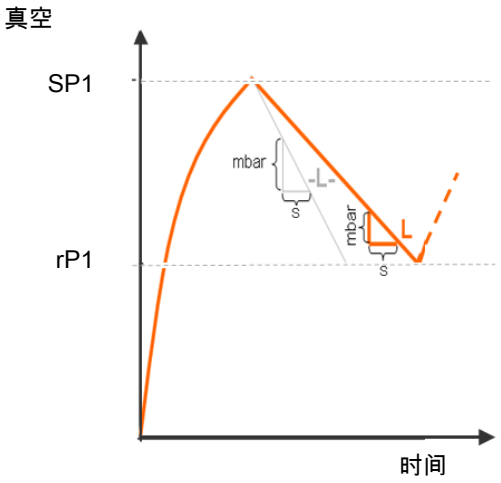
漏气量 L 小于设置的值“Permissible leakage rate”时，

- 真空继续下降至复位点 rP1
- 环境监测警告未激活
- 对系统状态指示灯没有影响
- 元器件重新开始吸气（正常的控制模式）

漏气量 L > 允许的值 -L-

泄气量 L 大于设置的值“Permissible leakage rate”时，

- 环境监测警告激活并且
- 系统状态指示灯变为橙色



允许的漏气量通过参数“Permissable leakage rate for ejectors #1 - #16”0x006C 设置，单位为毫巴每秒 [mbar/s]。达到 SP1 开关点，节气功能停止吸气后测量漏气量。

监控控制阈值

如果在吸气循环内从未达到 SP1 开关点，将触发环境监测警告“SP1 not reached in suction cycle”，状态指示灯变为橙色。

该警告在当前吸气阶段结束时出现，一直存在到下一次吸气开始。

监控背压

每个吸气循环开始时，如有可能，应对背压进行测量（自由抽吸真空）。测量结果将与所设置的 SP1 和 SP2 极限值进行比较。

如果背压大于 (SP2 - rP2) 但小于 SP1，将触发相应的状态监控警告，状态指示灯变为橙色。

监控电源电压

该设备不是电压测量设备！但测量值和由此引起的系统响应是非常有帮助的环境监测诊断手段。

设备测量电源电压 U_S 和 U_A 的值。测量值可以通过参数数据读取。

电压超出有效范围时，以下状态消息将会更改：

- 设备状态
- 环境监测参数
- 总线模块的 LED 闪烁

如果出现低电压，阀门将不再启动，发生器返回其初始位置：

- NO 发生器进入吸气运行状态。
- NC 发生器进入气动关闭运行状态。

在发生器 IMP 型号中，自动模式下发生电源故障时，发生器保持“吸气”运行状态。这可以防止发生电源故障时所吸取的物体从吸盘上脱落。启用了节气功能的发生器若处于“文丘里管停用”的状态，这种情况同样适用。此时，发生器切换到“文丘里管启用”，即持续吸气。电源恢复时，真空发生器保持自动运行模式，节气功能运行。

如果真空发生器处于手动模式，则会退出该模式。

如果发生过压，还会生成环境监测事件。

评估系统压力

装置的内部分析功能有时需要元器件运行时的系统压力。为了获得更高精度的结果，可以通过过程数据将实际压力值传送到紧凑型终端。如果未指定值，则假定计算时采用最佳工作压力。

Condition-Monitoring-Autoset（状态监控自动设置）

通过过程数据功能“CM Autoset”，可以自动确定最大允许泄漏率“Permissable leakage rate”和抽真空时间 (t-1) “permissable evacuation time”的状态监控参数。

在此过程中，使用最后一个吸气周期的实际值，加上公差，并将其存储在生产设置 P0 的参数数据中。

在输入端过程数据字节 0“CM-Autoset acknowledged”（已确认 CM 自动设置）中显示已执行的“CM Autoset”功能的反馈。

扩展的发生器数据

在这些参数 0x2AF8...0x2B07 中可以显示每个发生器收集的设备数据。可以使用各自的参数分别读取各个值（参见上文）。

参数偏移量	**11000 (0x2AF8) ...11015 (0x2B07)**
描述	发生器扩展值 #1 … #16
字节	1 ...10
数据类型	uint16
长度	10 字节

存取	只读
取值范围	字节 0:1：系统真空（单位：mbar） 字节 2:3：耗气量（单位：l/min） 字节 4:5：上一循环的泄漏量（单位：mbar/s） 字节 6:7：抽真空时间 T1（单位：ms） 字节 8:9：最后一次自由流动真空（单位：mbar）
默认值	-
单位	
EEPROM	否

5.6.2 能源监控 Energy Monitoring (EM)

为了优化真空抓具系统的能效，设备提供了测量和显示能耗和耗气量的功能。



该产品不是经过校准的测量装置。但其数值可用于参考和比较测量。

参数“最后一个吸气循环的耗气量” 0x009B

对耗气量进行百分比测量时，产品将计算最后一个吸气循环的耗气量百分比。该值对应于吸气循环的总持续时间与主动吸气和吹气时间的比例。

测量耗气量

吸气循环的实际耗气量是在考虑系统压力和喷嘴直径的情况下计算的。耗气量是从吸气开启信号到再次吸气开启信号为止确定的。

实际系统压力可以通过过程数据„Supply Pressure“传送至发生器/真空阀。如果未明确定义（值 > 0 mbar），则不提供测量结果。

参数偏移量	**156 (0x009C)**
描述	发生器最后一个吸气循环的空气消耗量
索引	1 至 16：发生器 #1 - #16 最后一个吸气循环的空气消耗量
数据类型	uint32
长度	68 字节
存取	只读
取值范围	
默认值	-
单位	0.1 Ls（标准升）
EEPROM	否

参数“最后一个吸气循环的耗气量” 0x009C

通过过程数据，可将外部采集的压力值 (Input pressure Ejector) 输入到输出过程数据中。如果该值可用，除了耗气量的百分比测量之外，还可以进行绝对耗气量测量。考虑系统压力大小和喷嘴直径，计算吸气循环实际的耗气量，以标准升 [Ls] 为单位。测量值在吸气开始时重置，在循环期间不断更新。吹气结束后不再变化。

5.6.3 预防性维护 Predictive Maintenance (PM)

预防性维护 (PM) 概览

为了能够提早识别真空抓具系统的磨损和其他损伤，本产品提供了识别系统质量和性能趋势的功能。为此需使用有关泄漏和背压的测量值。

泄漏率测量值和由此得出的百分比质量评估总是在吸气开始时重置，在吸气期间作为稳定的平均值不断更新。因此，这些值仅在吸气停止后保持稳定，并且可以通过参数“Quality” 0x00A2 读取。

测量泄漏量

在节气功能因达到开关点 SP1 而中断吸气后，通过参数“Leakage rate of last suction-cycle” 0x00A0（单位时间的真空下降，以 mbar/s 为单位）测量泄漏量。

测量背压

测量在自由吸气中达到的系统真空，参数“Free-Flow vacuum” 0x00A1。测量时间约为 1 秒。因此，为了评估吸气开始后的有效背压值，必须自由吸气至少 1 秒。此时，吸取点上不能有任何部件。

低于 5mbar 或高于极限真空值 H1 的测量值不视作有效的背压测量值，因此将被放弃。保留最后一次有效测量的结果。

低于极限真空值 SP1 并且高于极限真空值 SP2 的测量值导致出现环境监测事件。

产品接通后，背压和基于背压的性能评估百分比值最初是未知的。完成背压测量后，会立即更新背压和性能评估，该值一直保持到下一次背压测量。该值可以通过参数“Free-flow vacuum” 0x00A1 读出。

质量评估

为了能够评估整个抓具系统，设备根据测量的系统泄漏量计算质量等级。

系统中的泄漏量越大，抓具系统的质量就越低。相反，如果泄漏量较小，质量评分就会较高。

质量评估可以通过参数“Quality of last suction-cycle” 0x00A2 读出。该值表示相对于无泄漏系统的质量（以百分比表示）。

性能计算

性能计算用于评估系统状态。基于已确定的背压，可以评价抓具系统的性能。

经过优化设计的抓具系统可以降低背压，从而实现较高的性能。相反，设计不当的系统会导致性能值低。

高于 SP2 真空极限值的背压结果始终会导致性能评估为 0%。背压值为 0 mbar 时（作为无效测量的提示），同样输出 0% 的性能评估。

该值可以通过参数“Performance of last suction-cycle” 0x00A3 读出。

最大达到的真空

在每个吸气循环中，系统真空达到的最大值被确定并作为参数“"Max. reached vacuum in cycle for ejector" 0x00A4”提供。

参数偏移量	**164 (0x00A4)**
描述	发生器在循环中达到的最大真空
索引	索引 0…15 对应于发生器 #1…#16
数据类型	uint16
长度	32 字节
存取	只读
取值范围	0 … 999
默认值	-
单位	mbar
EEPROM	否

6 运输和仓储

6.1 供货检查

供货范围参见订货确认书。重量及尺寸列举在供货单中。

1. 根据随附的供货单检查所发的整个货物是否完整。
2. 出现包装问题或运输损坏时，应立即通知货运商和 J. Schmalz GmbH。

6.2 移除包装

该设备装在纸箱里交付。



提示

尖锐刀具或刀片

损坏设备部件！

- 打开包装时注意不要损坏设备部件。

1. 小心打开包装。
2. 根据特定国家/地区的法律和准则处置包装材料。

6.3 包装物再利用

该产品在供货时采用纸板箱包装。如果稍后需安全运输产品，应依旧使用该包装。



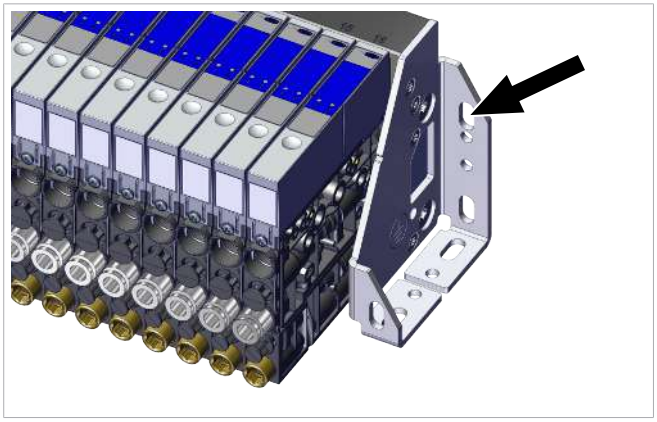
保存好包装，用以后续的运输或存放。

7 安装

7.1 安装

产品的安装位置可任意选择。

设备两侧的安装支架均设计有安装槽。



- 用至少 2 个螺栓紧固设备两侧，紧固扭矩至少 4 Nm。

7.2 气动连接

7.2.1 气动连接提示

为了确保产品无故障运行和较长的使用寿命，只能使用充分维护的压缩空气并注意以下要求：

- 根据 EN 983 使用空气或中性气体，5µm 过滤，注油或未注油。
- 产品接口或者软硬管管线中存在灰尘或异物时，会导致功能故障或功能丧失。

1. 敷设的软硬管管线要尽可能短。
2. 无弯折且无挤压地敷设软管管线。
3. 使用满足推荐软硬管径的管线连接产品，或者使用大一号的管线。
   - 确保压缩空气侧有足够大的内径，使产品能够达到相应性能数据。
   - 确保真空侧有足够大的内径，防止流体阻力过高。如果内径太小，则流体阻力和抽气时间增加，吹气时间延长。

7.2.2 带发生器的终端，连接压缩空气和真空



用于 VSL 8/6 的压缩空气接口 (1) 带插头连接，标有数字 1。

- 将压缩空气管连接至接口 (1)。

每个发生器均配有用于 VSL 4/2 或 6/4 的带插头连接的真空接口 (2)。

- 将每个发生器的真空管连接至接口 (2)。

额外压缩空气的辅助供应

对于具有以下配置的终端：

- 至少 8 个喷嘴直径为 1.2 mm 的发生器或
- 至少 12 个喷嘴直径为 1.0 mm 的发生器

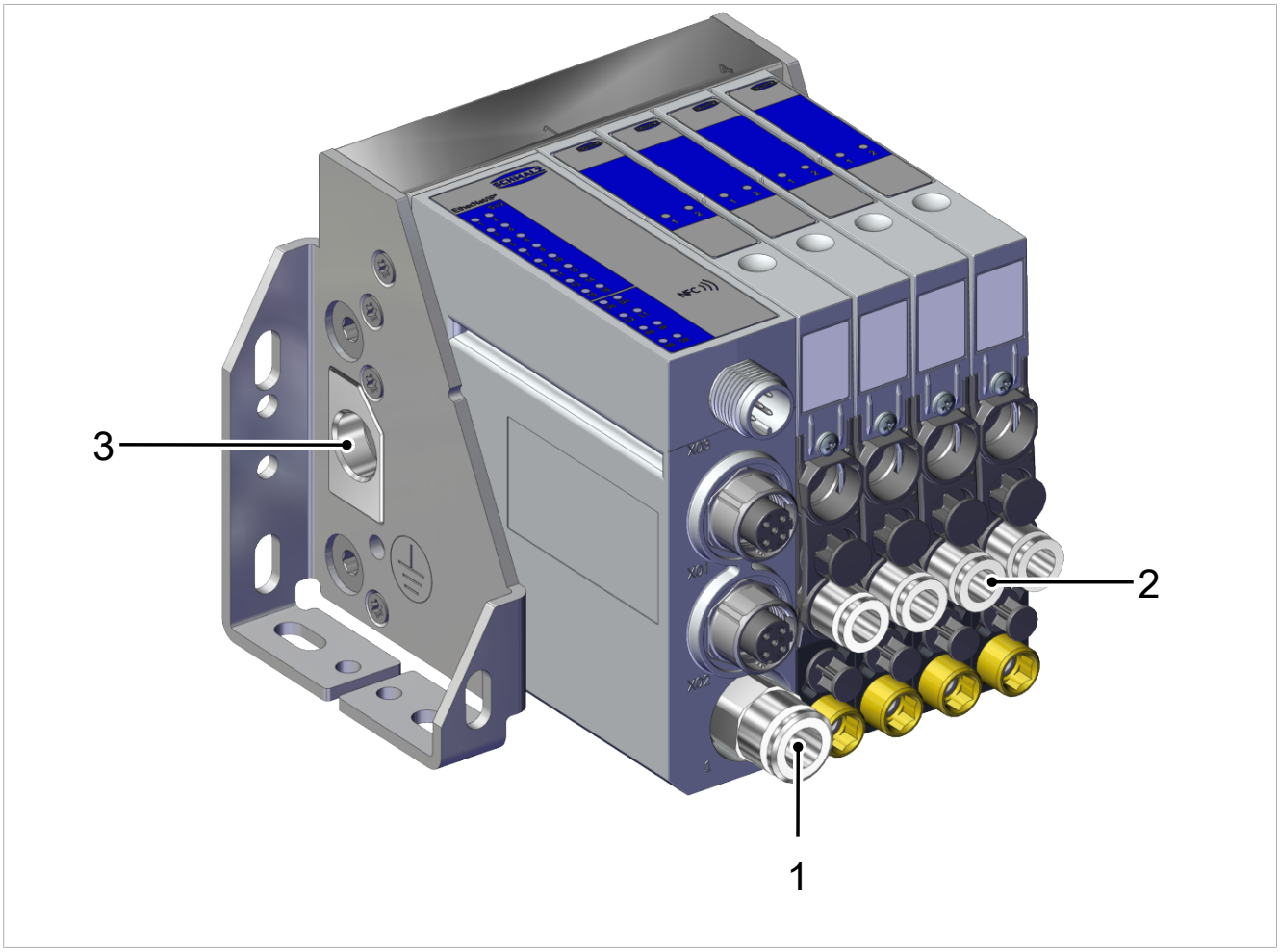
为了安全运行，需要相应高流量的压缩空气。
Schmalz 建议使用此类终端的辅助供应来提供额外的压缩空气。

辅助供应 (3) 可以位于终端的两侧；Schmalz 建议其位于顶部连接器的右侧。



1. 拧下辅助供应 (3) 中的 SW 4 螺栓。
2. 安装压缩空气软管的 G1/8-IG 紧固元件（例如插头连接）。
3. 连接压缩空气软管。

7.2.3 带阀门的终端，连接压缩空气和真空



用于 VSL 8/6 的压缩空气接口 (1) 带插头连接，标有数字 1。

- 将用于“吹气”功能的压缩空气管（软管外径 8 mm）连接至标有数字 1 的插拔连接上。

每个阀均配有用于 VSL 6/4 的带插头连接的真空接口 (2)。

- 将每个阀的真空软管（吸盘）（软管外径 6 mm）连接至标有数字 2 的插拔连接上。

用于提供外部真空的连接器位于终端的前侧并标记为 3。

1. 将客户提供的连接器安装在螺纹 (3) 上。
2. 根据终端中安装的真空阀（敞开的吸取点）的数量以及所选真空连接器的尺寸，可能需要第二个连接器 (> 参见章节 4.5 真空阀最大流量, 参见 38)。

		敞开的吸取点															
软管外径		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ø8 mm	单侧	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	双侧	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Ø10 mm	单侧	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	双侧	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Ø12 mm	单侧	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	双侧	不需要															

7.3 电气连接



⚠ 警告

电击

受伤危险

- 通过带保护特低电压 (PELV) 的电源运行产品。



提示

接通或插入插拔连接器时的输出信号变化

人员受伤或财产损失

- 电气连接只允许由能够评估信号变化对整个系统的影响的专业人员进行。

提示

错误的电源电压

内置电子装置损坏

- 通过带保护特低电压 (PELV) 的电源运行产品。
- 须确保电源具有符合 EN60204 规定的安全电气隔离功能。
- 请勿在拉力下和/或在已通电时连接或断开插拔连接器。

提示

电流负载大于 16A

设备损坏

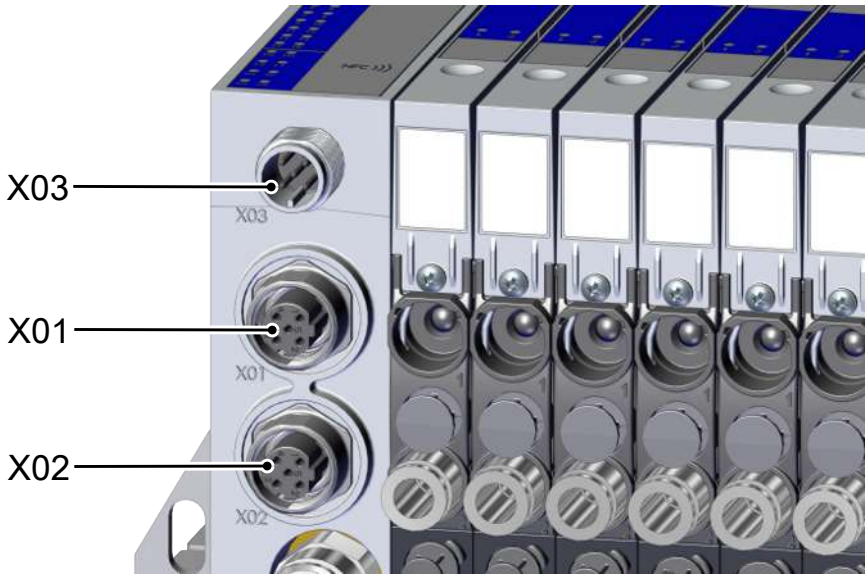
- 确保最大允许的（总终端）总电流不超过 16A。
- 此外，还需要对供电线进行适当的保护。
- 必须根据计划的电流消耗和电缆长度来设计供电线。建议使用横截面积为 2.5 mm^2 的电缆。

7.3.1 调试说明

要操作终端，必须连接电源电压和至少一条通信线路。

传感器的电源电压 (U_S) 和执行器的电源电压 (U_A) 是电气隔离的，可以由不同的来源供电。

7.3.2 总线模块



X01	用于以太网端口 X01 的电气连接插座 M12-D（交叉 [x]） EtherCAT：无自动协商的 Profinet 输入： MDI-X（交叉电缆） [EtherCAT:IN-Port]	X03	电气接口 M12
X02	用于以太网端口 X02 的电气连接插座 M12-D（直型 [1:1]） [EtherCAT:OUT-Port] EtherCAT：输出 无自动协商的 Profinet：MDI（1:1电缆）		

✓ 准备连接电缆

1. 使用 5 针 M12 连接头将连接电缆固定至电气接口 (X03)，最大紧固扭矩 = 手紧。
2. 此外，还需要通过接口 (X01) 或 (X02) 上的 D 编码 M12 插座连接至少一根以太网电缆。

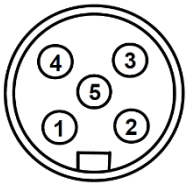
注意以下连接提示：

- 该设备只能通过以太网通信进行操作。为此需要适当的硬件组件（主控）。
- 数据线必须是屏蔽的。电缆屏蔽层必须连接到电位均衡器。
- 电源线的功能接地必须连接到电位均衡器。
- 该设备专为传感器和执行器的电位分离供电而设计。

Profinet 连接注意事项：
在 PLC 工程工具（例如 TIA Portal）中，默认情况下，对于 PROFINET 操作的端口 X01 和 X02 的端口设置中，自动协商是开启的。这将自动使用“MDI-auto”模式。这种 MDI 模式允许使用 1:1 或 CrossOver 以太网电缆。
如果应用（例如，在激活 FastStartUp 选项的情况下连接 PROFINET 设备）需要设置固定模式类型并停用自动协商，则“MDI-auto”模式也会被禁用，并使用为端口指定的 MDI 模式。
要选择合适的以太网电缆连接设备，必须遵守所连接的 PROFINET 设备的 MDI 设置。

自动协商	X01	X02
开	MDI 自动	MDI 自动
关	MDI X	MDI

M12 连接头的插脚布局

M12 插头	Pin	符号	绞合线颜色 1)	功能
	1	U_S	棕色	传感器电源电压
	2	U_A	白色	执行器电源电压
	3	GND_S	蓝色	传感器接地
	4	GND_A	黑色	执行器接地
	5	FE	灰色	接地

[1] 使用 Schmalz 连接线时（见附件）

插脚布局，工业以太网 D 型编码 M12 插座

M12 D 插座	PIN	符号
	1	TX+
	2	RX+
	3	TX-
	4	RX-
	螺纹	FE

静电充电

提示

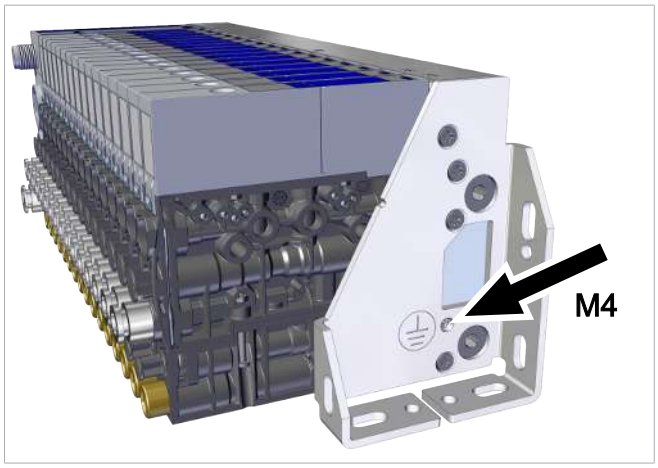
静电充电

不遵守可能导致财产损失

- 如果 ESD 敏感部件与产品接触，请确保产品接地。

以下所示的插图可能与客户的实际规格不同，在此仅作为产品的展示实例。

- 通过 ESD 导流（接地）的安装选项将产品连接起来。



8 运行

8.1 与运行相关的安全提示



⚠ 警告

悬挂的负载

重伤危险！

- 切勿在悬挂的负载下行走、站立或作业。



⚠ 警告

接通或插入插拔连接器时的输出信号变化

由于上位机器/系统不受控制的运动而导致人身伤害或财产损失！

- 电气连接只允许由能够评估信号变化对整个系统的影响的专业人员进行。



⚠ 警告

吸入危险介质、液体或松散物料

健康损害或财产损失！

- 不要吸入对健康有害的介质，例如灰尘、油雾、蒸汽、微粒状物质或类似物质。
- 不要吸入腐蚀性的气体或介质，如酸、酸烟、碱、杀菌剂、消毒剂和清洁剂。
- 不要吸入液体或松散物料，例如颗粒。



⚠ 小心

根据环境空气的纯净度而定，废气中可能含有从排气口中高速排出的颗粒物。

眼部受伤！

- 不得直视废气流。
- 佩戴护目镜。



⚠ 小心

眼部直接接触真空

眼部重伤！

- 佩戴护目镜。
- 切勿看向抽吸管路和软管等真空开口。



⚠ 小心

当系统以自动模式启动时，组件会突然移动。

受伤危险！

- 确保自动操作下机器或系统的危险区域内没有人（防护围栏、传感器等）。

8.2 在操作中断期间停用压缩空气输送管



提示

产品长时间（>1天）处于压力状态，没有任何操作活动。

现有的压力会导致安装的弹性体密封件沉降，从而导致重新启动时出现故障。

- 如果可能，在系统较长时间停机或操作中断之前，通过控制系统（电动）或手动关闭输入压力。
- 如果发生上述故障，请暂时将输入压力增加至 > 6.0 bar，然后启动阀盘。

8.3 检查安装和功能是否正确

在开始搬运过程之前检查安装是否正确，并运行相应功能。

9 故障排除

9.1 故障帮助

故障	可能的原因	排除方法
无通信	错误的电气连接	▸ 检查电气连接和插脚布局
	上级控制系统的配置不合适	▸ 检查控制系统配置
	通过 GSD 集成失败	▸ 检查 GSD 是否匹配
无 NFC 通信	产品和读取设备（例如智能手机）之间的 NFC 连接错误	▸ 将读取设备放在产品的指定位置上
	读取设备（例如智能手机）的 NFC 功能未启用	▸ 启用读取设备上的 NFC 功能
	产品中的 NFC 功能停用	▸ 激活产品中的 NFC 功能
	写入过程中断	▸ 将读取设备放在产品的指定位置上
无法通过 NFC 更改任何参数	NFC 写保护的 PIN 码启用	▸ 解锁 NFC 写保护权限
发生器/真空阀没有响应	无执行器电源电压	▸ 检查电气连接和插脚布局
	无压缩空气供应	▸ 检查压缩空气供应
未达到真空水平或真空形成的时间太长	注气滤网脏污	▸ 更换滤网
	消音器脏污（仅适用于发生器型号）	▸ 更换消音器（仅适用于发生器型号）
	软管管线存在泄漏	▸ 检查软管连接
	吸盘泄漏	▸ 检查吸盘
	工作压力过低	▸ 提高工作压力。请遵守最大极限值！
	软管内径太小	▸ 遵守建议的软管内径
无法牢牢地抓住重物	真空水平过低	▸ 使用节气功能时提高控制范围
	吸盘过小	▸ 选择更大的吸盘

9.2 故障代码，原因和排除方法

如果发生已知故障，则会通过参数 0x0082 以故障编号的形式传输。

NFC 标签上的系统状态最多每 5 分钟自动更新一次。因此，即使故障已经消失，仍有可能继续通过 NFC 显示故障。

控制单元故障代码：

故障代码	故障	可能的原因	排除方法
位 0	EEPROM 内部故障	更改参数后，工作电压过快断开，存储过程未完成。	1. 恢复为出厂设置。 2. 通过 Engineering Tool 应用有效的数据集。
位 1	发生器配置错误	参数 565-568 中的值无效	▸ 调整参数 565-568 以适应发生器的数量和类型，并使用 566 和 568 进行更正。
位 2	低电压 U_S	传感器电源电压过低且超出范围。	1. 检查电源和电流负载 2. 提高电源电压
位 3	过电压 U_S	传感器电源电压过高且超出范围。	1. 检查电源。 2. 降低电源电压
位 4	低电压 U_A	执行器电源电压过低。（超出允许范围）	1. 检查电源和电流负载。 2. 提高电源电压
位 5	过电压 U_A	执行器电源电压过高。（超出允许范围）	1. 检查电源。 2. 降低电源电压
位 6	供气压力	系统压力超出允许范围。	▸ 检查并调整供气压力。
位 7	内部总线错误	不明	▸ 整个设备的电源循环

发生器故障代码：

故障代码	故障	可能的原因	排除方法
位 0	超出测量范围	至少一个发生器的测量范围被超出。	▸ 检查系统的压力和真空范围。
位 1	校准错误	过高或过低的测量值触发了校准。	1. 为真空回路通风。 2. 执行校准。
位 2	配置错误	参数 565-568 无效	▸ 检查并更正参数 565-568。

更多信息请参阅**设备状态**一章。

10 维护

10.1 安全提示

维护工作只能由合格的专业人员执行。



⚠ 警告

不当的维护或故障排除措施可能导致人身伤害

- 每次完成维护或故障排除后，请检查产品的正常功能，尤其是安全装置。



⚠ 小心

飞溅的部件会造成损坏

受伤危险或财产损失！

- 佩戴护目镜
- 进行维护作业前，确保真空和压缩空气系统中是大气压。



提示

维护不当

紧凑型终端和发生器损坏！

- 每次维护前均需断电。
- 防止重新接通。
- 只能操作带有消音器和注气滤网的紧凑型终端。

在未咨询 Schmalz 的情况下，产品运营方不得执行超出此处所述活动的维护工作或维修。

10.2 清洁设备

1. 清洁时请勿使用腐蚀性清洁剂，例如工业酒精、清洗汽油或稀释液。只能使用 pH 值为 7 - 12 的清洁剂。
2. 外部脏污时，使用软抹布和温度最高 60° C 的肥皂水进行清洁。注意，该产品不得被肥皂水浸湿。
3. 确保没有水分进入电气接口中。

10.3 带发生器的终端：更换消音器

安装在两侧的开放式消音器在接触大量灰尘、油污等时会变脏，从而降低吸取能力。由于多孔材料的毛细管效应，不建议清洁消音器。

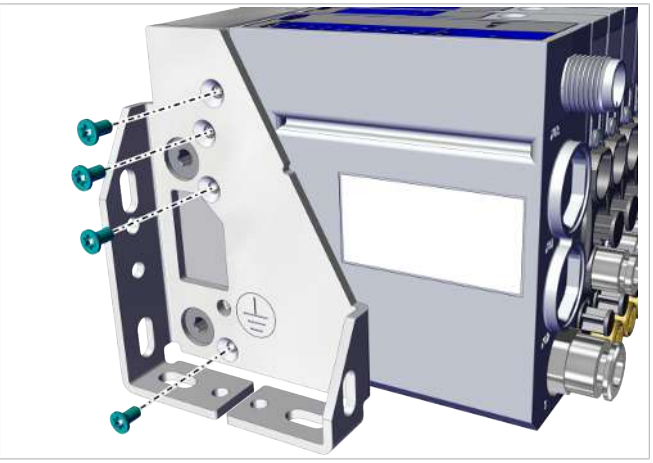
- 如果吸取能力下降，请更换两个消音器。

✓ 设备已与所有电源线断开。

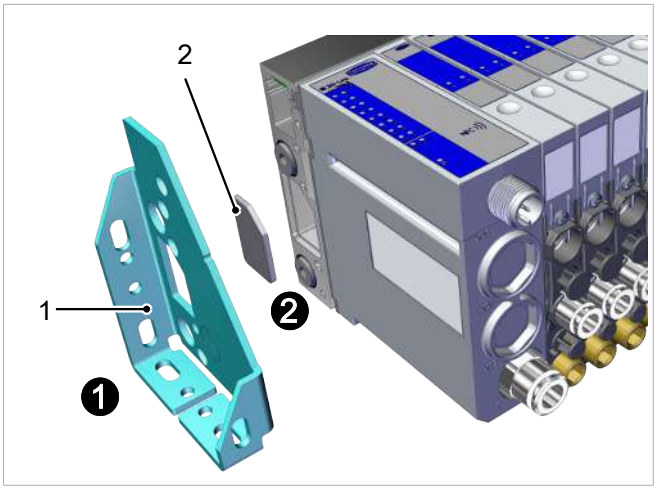
✓ 设备已从使用地点拆除。

✓ 新的消音器由客户方购买 备件和磨损件，附件.

1. 松开并拆下侧面螺栓。

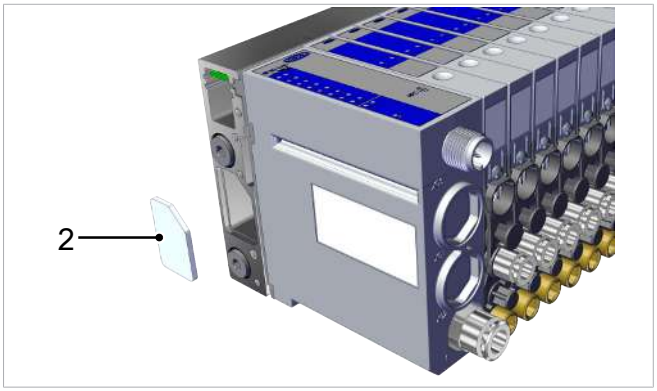


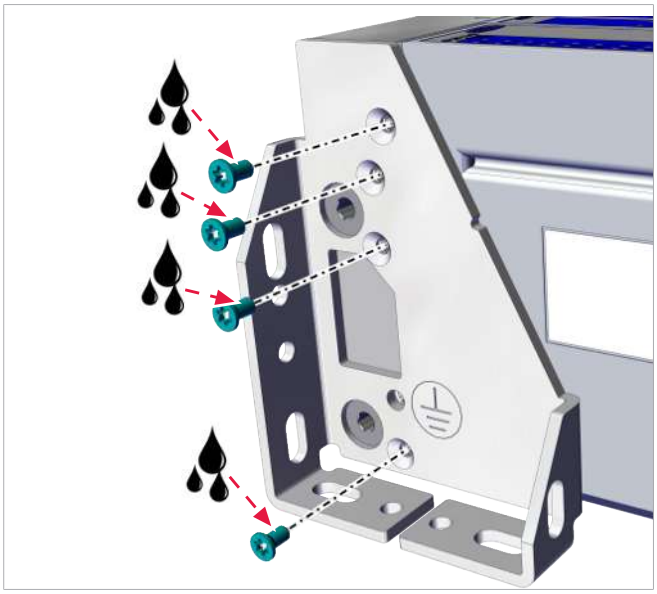
2. 拆下安装支架 (1) ❶ 并拆下消音器 (2) ❷.



3. 清洁安装支架和终端上的接触面（如有必要，还包括排气管道）。

4. 将新消音器 (2) 插入终端凹槽中的正确位置。





5. 使用所有螺栓将安装支架固定在终端上的正确位置。在螺栓上轻涂螺栓锁固剂，并用 1 Nm 的扭矩拧紧。
6. 在另一侧重复上述步骤。
7. 在使用现场安装设备并连接电源线。
8. 在开始搬运过程之前检查安装是否正确，并运行相应功能。

10.4 更换发生器/阀

本文档中的插图可能与交付的产品有所不同。

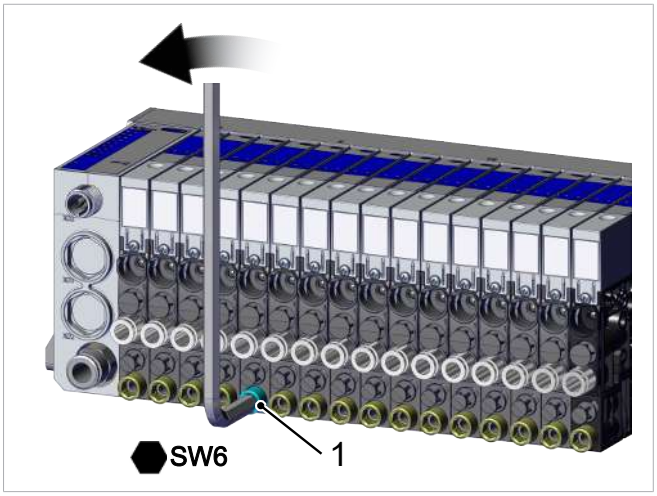
在一个迷你紧凑型终端上，只安装发生器 (E)，或只安装阀门 (V)。

不能用 IMP 发生器替换 NO 或 NC 发生器（反之亦然）。IMP 发生器不能与终端内的 NO 或 NC 发生器一起运行！

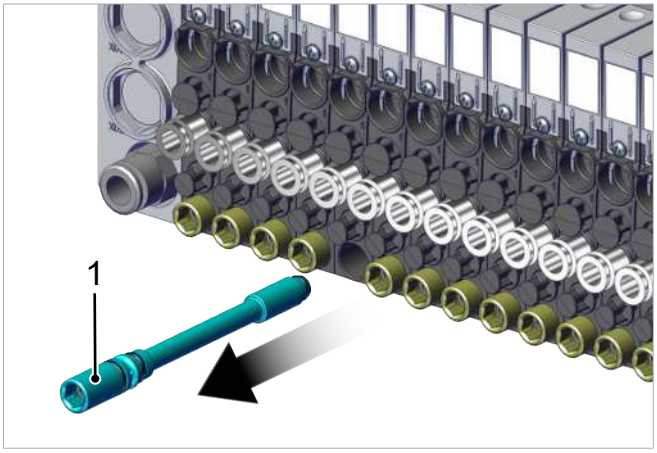
这里以发生器/阀为例。

- ✓ 终端与压缩空气输送管和电源断开。
- ✓ 真空系统和压缩空气系统中的压力为大气压力。

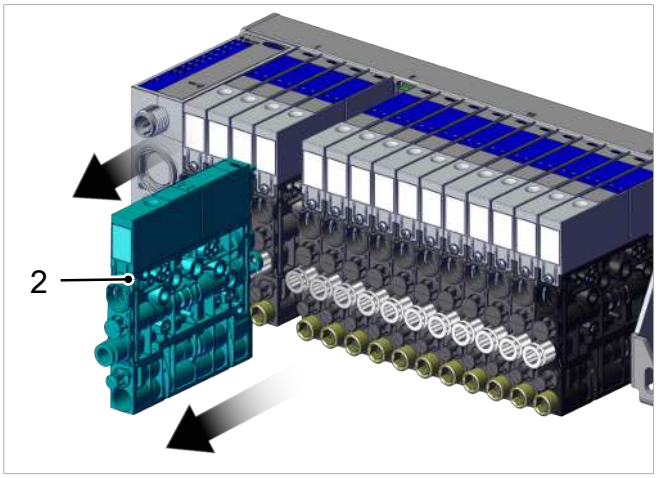
1. 松开内六角螺栓 (1)。



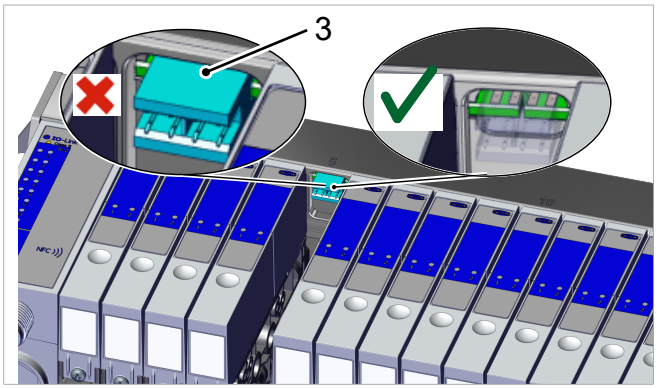
2. 取下内六角螺栓 (1)。



3. 沿拆下螺栓的方向小心地将发生器/阀 (2) 从支架中拉出。

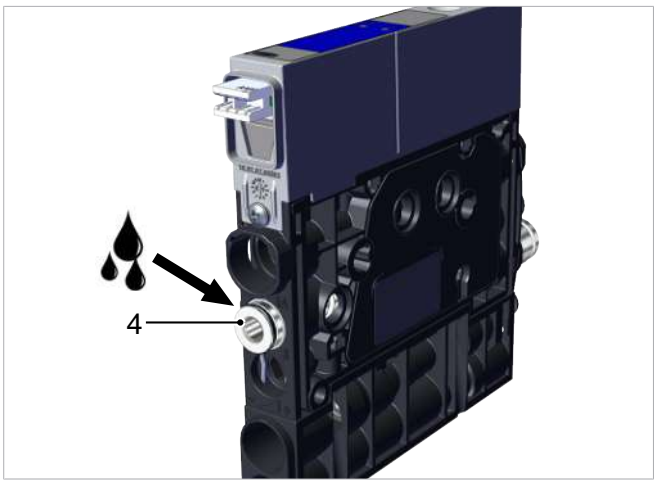


4. 如果印刷电路板适配器 (3) 仍位于终端侧，请小心将其拔下。

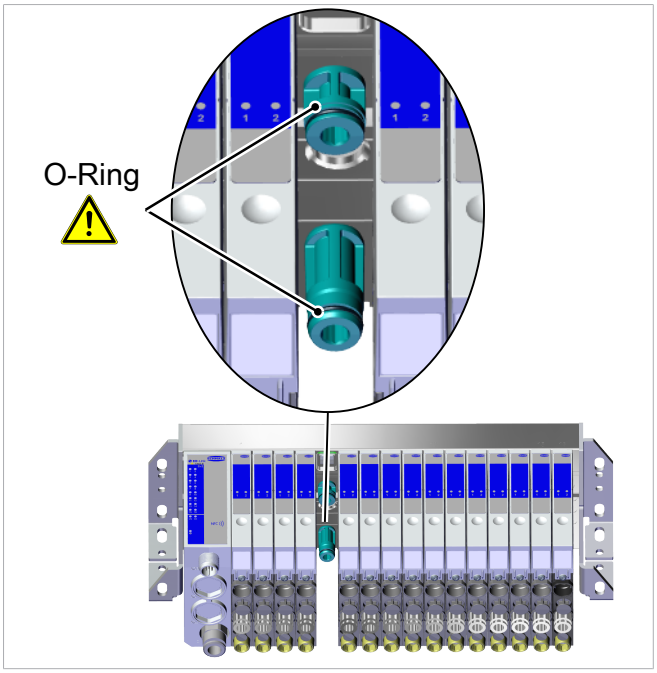


5. 对于带有发生器的终端，请转至步骤 7。
   对于带有阀的终端，请转至步骤 6。

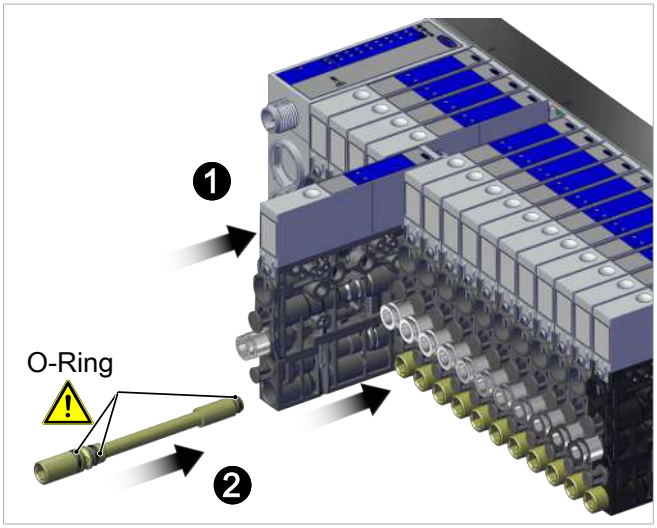
6. 用气动润滑脂在新真空阀上的真空通道 (4) 周围区域涂抹少量润滑脂。



7. 安装发生器/阀或样板之前，检查 O 型圈的位置和状况。



8. 小心地用手将新的发生器或新的阀 (2)，包括印制电路板适配器 (3) 齐平按入正确的位置，直至限位器❶.
   检查三个 O 型圈是否正确定位，并拧紧内六角螺栓 (1)，最大拧紧扭矩为 2 Nm ❷。



9. 校准真空传感器

10. 在开始搬运过程之前检查安装是否正确，并运行相应功能。

如果新的发生器或新阀具有不同的控制类型和/或不同的喷嘴直径，则必须相应地调整总线模块中的配置。

11 保修

本公司按照一般销售和供货条款对本系统提供质量保证。此条款还适用于本公司供应的所有原装备件。

对由于使用非原装备件或附件引起的损坏，本公司概不负责。

只使用原装备件是系统正常运行和能够保修的前提条件。

所有磨损件均不属于保修范围。

12 备件和磨损件，附件

12.1 备件和易损件

维护工作只能由合格的专业人员执行。



⚠ 警告

不当的维护或故障排除措施可能导致人身伤害

- 每次完成维护或故障排除后，请检查产品的正常功能，尤其是安全装置。



提示

维护不当

紧凑型终端和发生器损坏！

- 每次维护前均需断电。
- 防止重新接通。
- 只能运行带消音器的迷你紧凑型终端（带发生器的款型）。

下表列出了重要的备件和易损件。

部件代码	名称	类型
10.02.02.07341	消音器套件	磨损件
10.02.02.07190	单盘发生器无螺栓 03 NC	备件
10.02.02.07189	单盘发生器无螺栓 03 NO	备件
10.02.02.07829	单盘发生器无螺栓 03 IMP	备件
10.02.02.07018	单盘发生器无螺栓 05 NC	备件
10.02.02.07017	单盘发生器无螺栓 05 NO	备件
10.02.02.07827	单盘发生器无螺栓 05 IMP	备件
10.02.02.06909	单盘发生器无螺栓 07 NC	备件
10.02.02.06938	单盘发生器无螺栓 07 NO	备件
10.02.02.07830	单盘发生器无螺栓 07 IMP	备件
10.02.02.06946	单盘发生器无螺栓 10 NC	备件
10.02.02.06945	单盘发生器无螺栓 10 NO	备件
10.02.02.07831	单盘发生器无螺栓 10 IMP	备件
10.02.02.06940	单盘发生器无螺栓 12 NO	备件
10.02.02.07013	单盘发生器无螺栓 12 NC	备件
10.02.02.07832	单盘发生器无螺栓 12 IMP	备件
10.02.02.07460	单盘阀无螺栓 NO	备件
10.02.02.07277	单盘阀无螺栓 NC	备件
10.02.02.06730	总线模块无螺栓 IOL	备件
10.02.02.07132	总线模块无螺栓 PNT	备件

部件代码	名称	类型
10.02.02.07131	总线模块无螺栓 EIP	备件
10.02.02.07130	总线模块无螺栓 ECT	备件
10.02.02.07263	样板带发生器螺栓	备件
10.02.02.07664	样板带真空阀螺栓	备件
10.02.02.07636	发生器的紧定螺钉	备件
10.02.02.06966	总线模块的紧定螺钉	备件

12.2 附件

部件代码	名称	提示
21.04.05.00080	连接电缆 ASK B-M12-5 5000 K-5P	接口 1：M12 插座，5 针 电缆长度：5000 mm 接口 2：电缆，5 针 材质：PUR 电缆 结构形式：直型
21.04.05.00353	连接电缆 ASK S-M12-4-D 1000	网线 M12 WB PHO 接口 1：M12 插头 4 针 D 码 电缆长度：1000 mm 接口 2：M12 插头 4 针 D 码 材质：PUR 电缆 结构形式：直型
21.04.05.00354	网线 NETZ-KA-M12-DK 5m	以太网 M12 D 编码网线 电压：60V-DC / 48V-AC 保护等级：IP 67 接口 1：M12 插头 4 针 D 码 电缆长度：5 m 接口 2：M12 插头 4 针 D 码 极数：4 芯 材质：聚氨酯 结构形式：直型
21.04.05.00355	连接电缆 ASK S-M12-4-D 1000	接口 1：M12 插头 4 针 D 码 电缆长度：1000 mm 接口 2：RJ 45 材质：PUR 电缆 结构形式：直型
21.04.05.00356	连接电缆 ASK S-M12-4-D 5000	接口 1：M12 插头 4 针 D 码 电缆长度：5000 mm 接口 2：RJ 45 材质：PUR 电缆 结构形式：直型
10.07.01.00241	真空过滤器	VFi 6/4 50

13 停止运转和废弃处理

13.1 产品的废弃处理

只能由合格的专业人员进行部件的废弃处理准备。

1. 更换或停止运转后妥善对产品进行废弃处理。
2. 遵守所在国家/地区的废物回收和废弃处置指令及法律规定。

13.2 所用的材料

部件	材质
外壳	PA6-GF，PC-ABS，PA12
内装零件	铝合金、阳极氧化铝合金、黄铜、镀锌钢、不锈钢、PU、POM
螺栓	镀锌钢
消音器内芯	多孔 PE
密封件	丁腈橡胶 (NBR)
润滑剂	无硅

14 欧盟符合性声明

制造商 Schmalz 确定本说明书中所述产品满足以下相关欧盟指令的要求：

2014/30/EU	电磁兼容性
2011/65/EU	关于限制特定危险物质在电气和电子设备中的使用的指令
EN ISO 12100	机械安全 - 设计通则 - 风险评估和风险降低
EN 61000-6-2+AC	电磁兼容性 (EMC) - 6-2 部分：基本技术标准 - 适用于工业环境的抗干扰性
EN 61000-6-4+A1	电磁兼容性 - 6-4 部分：基本技术标准 - 适用于工业环境的干扰放射

欧盟合格宣言在产品交付时有效，可随产品交付或在线提供。这里引用的标准和指令反映了操作和装配说明发布时的状态。

SCHMALZ

施 迈 茨

天涯海角，始终伴您左右

© J. Schmalz GmbH · ZH-CHS · 30.30.01.04392 · 02 · 09/25 · 保留技术更改的权利

真空自动化

WWW.SCHMALZ.COM/AUTOMATION

手动操控

WWW.SCHMALZ.COM/HANDHABUNG

J. Schmalz GmbH
Johannes-Schmalz-Str. 1
72293 Glatten，德国
电话：+49 7443 2403-0
schmalz@schmalz.de
WWW.SCHMALZ.COM