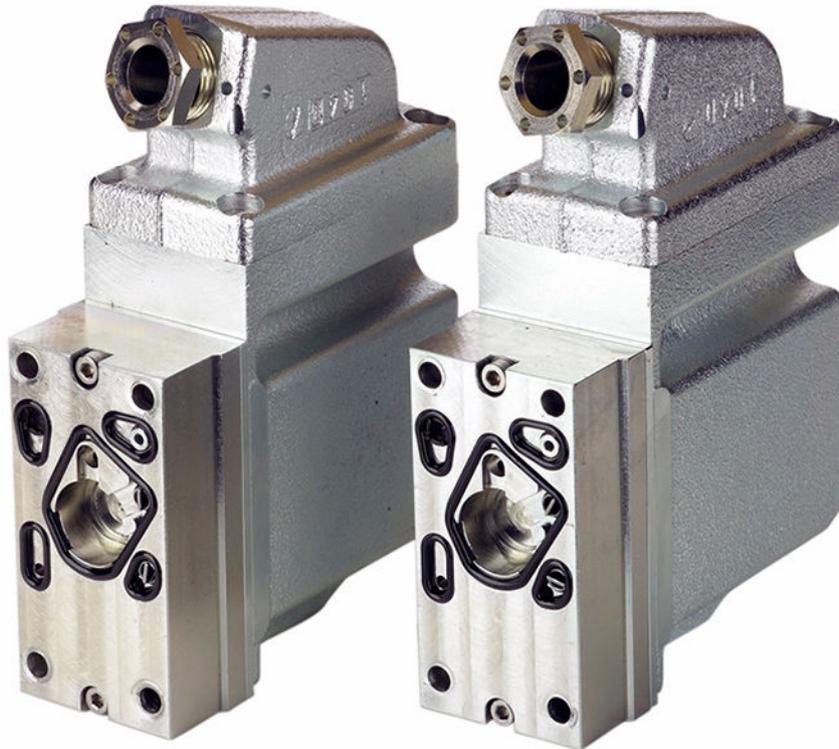


ENGINEERING
TOMORROW



技术信息

PVG32 PVG100 和 PVG120 的电液驱动器 PVE-EX Ex db 版本



修改历史记录

修订表

日期	更改	版本
2017 年 10 月	主要修订	0102
2017 年 1 月	第一版	0101

内容

概况信息

PVE-EX 简介.....	5
参考文献.....	5
产品认证.....	5
保护.....	5
警告.....	5
铭牌说明 (PVE-EX db 版本)	7
EX 代码 (PVE-EX db) 的描述.....	8
EPL / 设备类别.....	8

功能

PVE-EX 功能.....	9
PVE 液压子系统.....	9

PVE-EX 控制

PVE-EX: 使用电压进行 PVE 控制.....	10
PVE-EX 开/关激活.....	10
PVE-EX: PVE 迟滞.....	11

规格

7 针脚布局.....	12
4 针脚布局.....	12
比率控制信号.....	12
辐射固定控制信号 (0-10 V).....	13
辐射控制信号 - 开/关激活.....	13
调整/校准.....	13

技术数据

流体规格.....	14
PVE-EX 电气数据.....	14
响应时间.....	15
调整/校准.....	15

安装

PVE-EX 尺寸	16
安装 PVE-EX.....	16
电缆.....	17
安装电缆.....	17
电缆密封接头.....	18
附带的内置电缆密封接头.....	18
PVE-EX 预认证的电缆密封接头.....	18
安装 PVG.....	19
安装选项和指导方针.....	19
电缆方向.....	20

安全和监测

应用安全.....	21
安全指导原则.....	21
PVE-EX 故障监控和反应.....	22
控制信号监控.....	22
传感器监控.....	22
阀芯位置监控.....	22
PVE-EX 故障监控.....	23
方向指示反馈 (-DI).....	23

内部和外部接地

接地端子.....	25
内部接地.....	25

内容	外部接地.....	26
维护、服务、故障排除	PVE-EX 安装、启动和操作	27
警告	PVE-EX 警告.....	28
代码	PVE-EX Ex 部件号	29
符合性声明	EC 符合性声明.....	30
证书	EU 型式检验证书.....	32
	IECEX 符合性证书.....	35
	安全证书 J2014084.....	39
	安全证书 J2014085.....	40

概况信息

PVE-EX 简介

丹佛斯 PVE-EX 是一个用于 PVG32、PVG100 和 PVG120 的 PVE 系列 7 电控模块。

PVE-EX 是防爆型 PVE，适合在诸如采矿和油气行业等恶劣环境中使用。

PVE-EX 已通过 NEMKO、IECEX 和 MA 认证。

参考文献

PVG 和 PVE 产品参考文献

标题	类型	订货号
PVG 32 比例阀组	服务手册	AX00000031
PVG 100 比例阀组	服务手册	AX00000037
PVG 32 比例阀组	技术信息	BC00000038
PVG 100 比例阀组	技术信息	BC00000039
PVG 120 比例阀组	技术信息	BC00000040
PVG 32 公制油口	技术信息	BC00000051

产品认证

PVE-EX db 版本按照以下标准开发:

- EN ISO 4413:2010 液压流体动力
 - 系统及其组件的一般规则和安全要求
- EN 60079-0:2012/A11:2013, IEC 60079-0:2011 爆炸性环境
 - 第 0 部分: 设备 - 一般要求
- EN/IEC 60079-1:2014 用于爆炸性气体环境的电气设备
 - 第 1 部分: 隔爆外壳 “d”
- 采矿产品安全认证证书

安装和维护标准:

- EN/IEC 60079-14 爆炸性环境 - 第 14 部分: 电气装置设计、选择和安装
- EN/IEC 60079-17 爆炸性环境 - 第 17 部分: 电气装置检测和维护

PVE-EX 符合以下所列的欧盟指令:

- EMC 指令 2004/108/EC
- EN/IEC 61000-6-2:2005 电磁兼容性 (EMC) - 第 6-2 部分: 通用标准 - 工业环境抗干扰
- EN 61000-6-4:2007/A1:2011, IEC 61000-6-4:2006 电磁兼容性 (EMC) - 第 6-4 部分: 通用标准 - 工业环境排放标准

保护

所有 PVE-EX 模块都达到 EN60529 规定的防护等级 IP67 和 IP69k 的要求。但是，建议使用防护罩，尤其是在环境暴露应用中。

警告

在任何应用中运行驱动器之前，请通读所有警告。

概况信息

警告在相关性最强的章节旁边列出，并在“警告”一章中重复列出。

请勿将这些警告视为潜在危险的完整列表。根据应用和使用方式的不同，可能会发生其他潜在危险。

警告

所有品牌和类型的方向控制阀或比例阀由于用于许多不同应用并且在不同操作条件下使用，有可能发生故障、造成严重伤害。

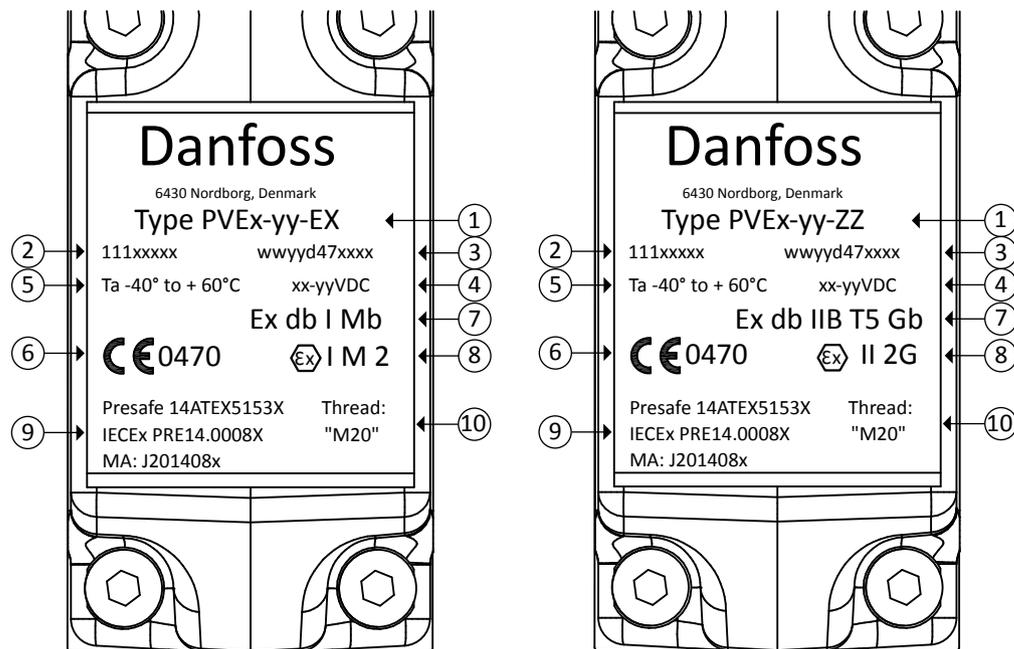
因此，应全面分析该应用。机器生产商/系统集成商应负责最终选择产品、确保达到应用的各项性能、安全与警告要求。

关于选择控制系统及安全等级，需参考机器规范 EN13849（控制系统的相关安全要求）。

概况信息

铭牌说明 (PVE-EX db 版本)

PVE-EX Ex db 版本, I 类 (左) 和 II 类 (右)



V310 459

铭牌图例

数量	描述	
1	PVE-EX 类型, 请参见下表。	
2	部件号	示例: 111xxxxx
3	生产日期和序列号	示例: 42 12 C xxxxxx 周: 42 年: 2012 日: C=周三 (A=周一) 序列号
4	电源电压	
5	环境温度 范围	
6	公告机构	示例: NEMKO/Presafe
7	IECEX 设备组 和保护类别 X 标记	
8	ATEX 设备组和保护类别 X 标记	
9	Ex 证书编号	安全使用的具体情况 (“X” 标记) 出厂附带的 “SD 线缆固定头” 可能无法提供足够的夹力。用户提供线缆的附加夹件, 确保拉力和扭转不会传输到端头。
10	螺纹	螺纹入口: M20 x 1.5 入口点的确定温度为 +76° C, 请使用恰当的线缆和线缆固定头

PVE-EX Ex db 类型, 带物料号, 组 I 和组 II

组 I		组 II	
类型	物料号	类型	物料号
PVEO-EX-12V	11156462	PVEO-EX-24V	11156467
PVEO-EX-24V	11123165	PVEH-EX	11156463
PVEO-DI-EX-24V	11156461	PVES-EX	11156464

概况信息

PVE-EX Ex db 类型，带物料号，组 I 和组 II (续)

组 I		组 II	
类型	物料号	类型	物料号
PVEH-DI-EX	11127696	PVEH-U-EX	11156465
PVEH120-DI-EX	11166357	PVES-U-EX	11156466
PVEO120-DI-EX-12V	11170401	PVES120-U-EX	11156568
		PVEO120-EX-24V	11156468
		PVES120-EX	11156567
		PVEH120-EX	11161000

EX 代码 (PVE-EX db) 的描述

EX 代码 db 版本的 IEC 标记

描述	IEC 标记	
爆炸防护标记	Ex	
防护类型	db	
设备组	I	IIB
T 组别	N/A	T5
设备防护等级 (EPL)	Mb	Gb

EX 代码 db 版本的欧盟标记

描述	欧盟标记	
CE 标准化标记	CE	
生产控制等级中通知本体的标识号	0470	
爆炸防护标记		
设备组	I	II
设备类别	M2	2G

EPL / 设备类别

EPL/设备类别

定义	防护等级	典型应用区域	IEC		EU	
			EPL	组	类别	组
采矿	非常高	N/A	Ma	I	M1	I
	高		Mb		M2	
天然气	非常高	0	Ga	II	1G	II
	高	1	Gb		2G	
	增强	2	Gc		3G	

功能

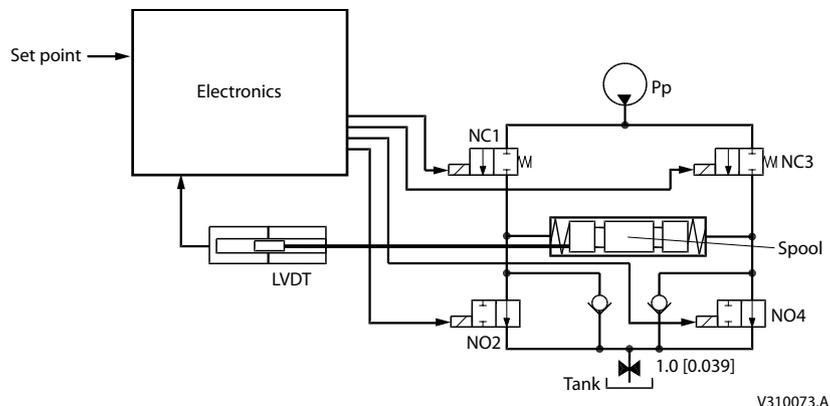
PVE-EX 功能

PVE-EX 是一种电动机械装置，这意味着其功能取决于 PVE、PVG、应用和车辆提供的机械、液压、电气和控制条件。因此，实施操作和安全条件时还必须包括特定于车辆的注意事项。

PVE 液压子系统

液压子系统用于移动阀芯，从而打开阀提供流量。

先导油简图



液压子系统用于移动阀芯，从而打开用于工作流的阀。液压子系统的核心是电磁阀桥，用于控制阀芯端的先导压力 (P_p)。该系统包括四个高速开关阀，上面两个为常闭状态 (NC)，下面两个为常开状态 (NO)。

阀芯偏离中位时， P_p 先导压力克服 PVBS 弹簧力，驱动阀芯，当复位时，则与弹簧力一起驱动阀芯。由于 NO（常开）电磁阀比 NC（常闭）的开口要大，所以阀芯回中要比阀芯偏离中位的速度更快。

对 PVE 加电时，电磁阀全部被置于闭合状态。要将 PVBS 向右移动，NC1 和 NO4 将打开，NC3 和 NO4 将保持闭合。

打开电磁阀意味着耗油，从而还会导致先导油道中出现压降。通过同时使用多个 PVE， P_p 将降低，从而导致性能问题。

NO 阀旁边的两个单向阀是防吸空阀。与油箱相连的孔将降低油压峰值，还可用于斜坡功能。

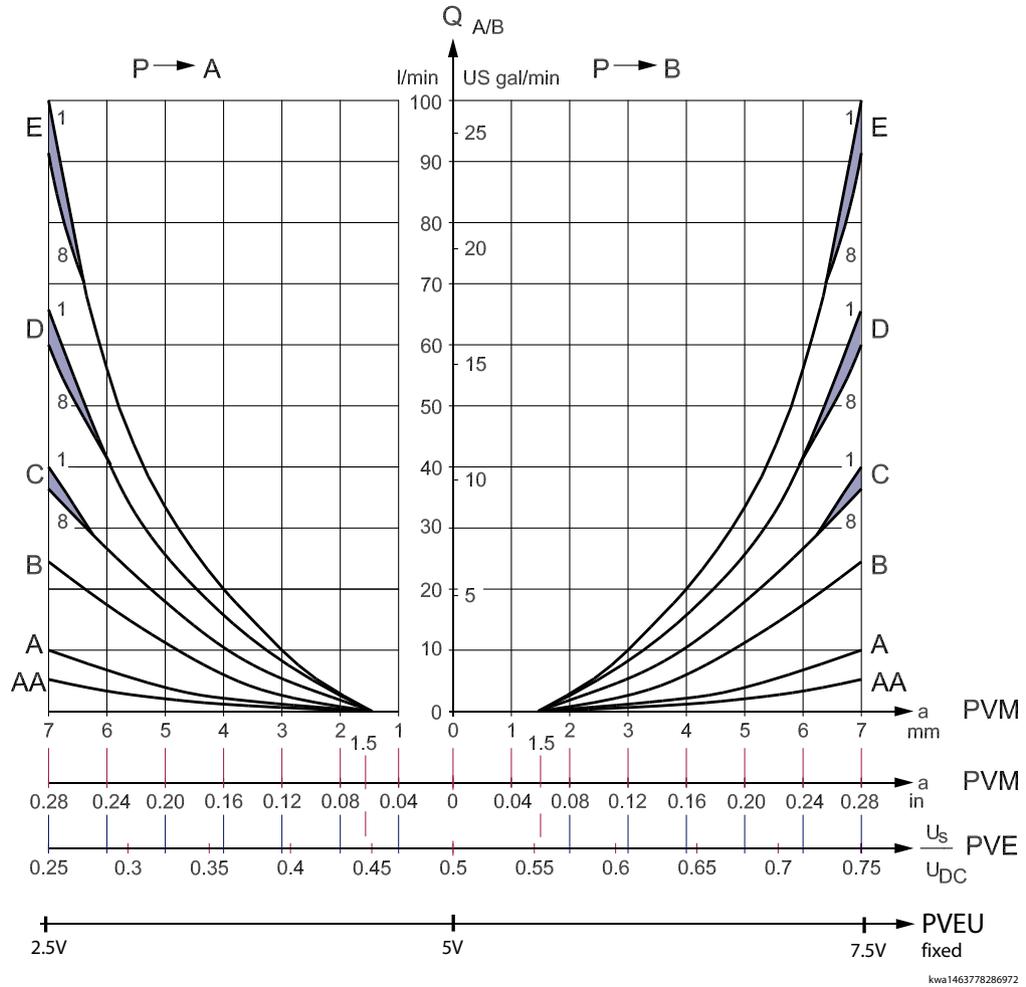
警告

先导油压力 (P_p) 的震动会对阀芯控制直接影响。先导压力降低会对阀芯控制造成限制。过高的先导油压力可能会损坏 PVE。

PVE-EX 控制

PVE-EX: 使用电压进行 PVE 控制

PVE 特性- 使用电压控制

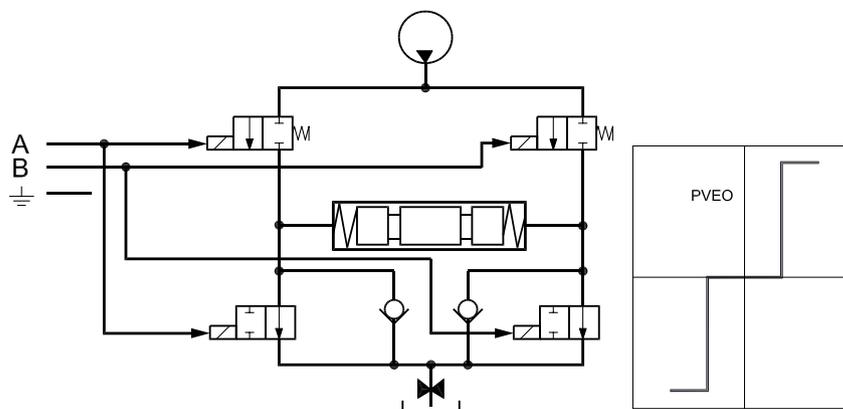


PVE-EX 开/关激活

PVEO 有两组独立的通电电磁阀。为一组针脚通电即可激活驱动器。对于使用标准方式装配的 PVE，A 组针脚在 A 口上提供全流量，B 组针脚在 B 口上提供全流量。同时在两个方向上进行激活可保持阀芯位于中位。

PVE-EX 控制

PVEO 电路原理图和特征



kwa1464035903701

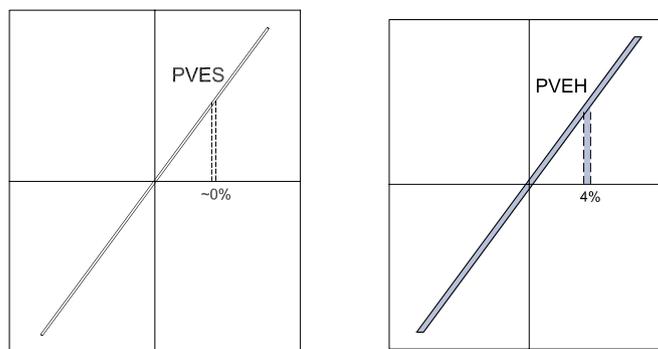
警告

PVEO 适合使用 $U_{DC}=12\text{ V}$ 或 $U_{DC}=24\text{ V}$ 。
这些电磁阀可通过低至 6 V 的电压激活。

PVE-EX: PVE 迟滞

PVE 的可控制性取决于电磁阀桥和模块的电子能力。迟滞是阀芯位置精度和可重复性的度量，而不是位置保持的说明。

PVES (左) 和 PVEH (右) 位置图



kwa1464034339820

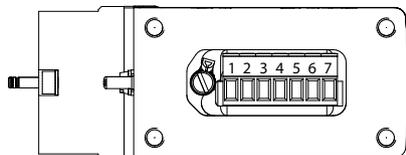
PVES 包括一个 ASIC 闭式回路和 NC-S 电磁阀。

PVEH 包括一个 ASIC 闭式回路以及 NC-S 电磁阀。

规格

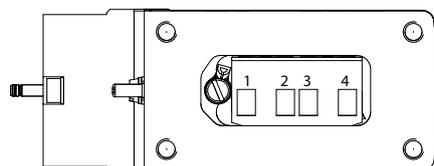
7 针脚布局

7-针脚接头



4 针脚布局

4-针脚接头, II 类



版本	针脚 1	针脚 2	针脚 3	针脚 4
PVEO-EX-24V, PVEO120-EX-24V	U_{DC-A}	U_{DC-B}	GND	—
PVEH/-EX/-U-EX, PVES/-EX/-U-EX, PVES120/-EX/-U-EX, PVEH120-EX	U_s	V_{bat}	GND	错误

比率控制信号

PVEH/PVES 的辐射度控制信号

针脚	针脚功能	版本
1	U_s 需求信号	PVES-EX PVEH-EX PVES120-EX PVEH120-EX PVEH-DI-EX PVEH120-DI-EX
2	V_{bat2} 电磁阀的供应电压 (可以单独关闭)	
3	GND 接地	
4	错误 错误针脚 (请参阅 PVE-EX 故障监控 页 23)	
5	GND DI-A 阀芯行程到 A 侧 (仅用于 DI 版本)	
6	GND DI-B 阀芯行程到 B 侧 (仅用于 DI 版本)	
7	V_{bat}^* DI 版本的供应电压	

* 对于无 DI 功能的 PVE 模块, 应将针脚 2 和 7 连接在一起。

信号电压 (U_s) 控制

中位	Q: P → A	Q: P → B
$U_s = 0.5 \cdot U_{DC}$	$U_s = (0.5 \rightarrow 0.25) \cdot U_{DC}$	$U_s = (0.5 \rightarrow 0.75) \cdot U_{DC}$

规格

辐射固定控制信号 (0-10 V)

PVEH/PVES 的辐射度控制信号

针脚		针脚功能	版本
1	U_S	需求信号	PVEH-U PVES-U-EX PVES120-U-EX
2	V_{bat}	供电电压	
3	GND	接地	
4	错误	错误针脚 (请参阅 PVE-EX 故障监控 页 23)	

信号电压 (U_S) 控制

中位	Q: P → A	Q: P → B
$U_S = 5V$	$U_S = 5V \rightarrow 2.5V$	$U_S = 5V \rightarrow 7.5V$

辐射控制信号 – 开/关激活

用于 PVEO 版本的辐射度控制信号

针脚		针脚功能	版本
1	$U_{DC}(A)$	输入信号方向 A	PVEO-EX-12V PVEO-EX-24V PVEO-DI-EX-24V PVEO120-EX-24V PVEO120-DI-EX-12V
2	$U_{DC}(B)$	输入信号方向 B	
3	GND	接地	
4	GND	接地	
5	DI-A	阀芯行程到 A 侧 (仅用于 DI 版本)	
6	DI-B	阀芯行程到 B 侧 (仅用于 DI 版本)	
7	V_{bat}	DI 版本的供应电压	

信号电压控制

信号电压	中位	Q: P → A	Q: P → B
A	0	$U_{DC}(A)$	0
B	0	0	$U_{DC}(B)$

调整/校准

PVE-EX 出厂前经过预校准, 适合置于比例阀死区内部。PVE-EX 内集成的位置传感器不能由用户调整。对该位置的任何偏离都必须集成在指令信号中。

技术数据

流体规格

下列数据源自典型测试结果。进行液压系统测试时，使用的矿基液压油粘度为 21 mm²/s [102 SUS]，温度为 50 °C [122 °F]。

⚠ 警告

PVE 设计为使用先导油供应。在没有供油时使用可能会损害系统。间歇指的是不到 5 秒的时间，且每分钟不多于一次。

油耗

电源电压	取决于 PVE-EX 功能的先导油流量	PVEO 版本	PVEH 版本	PVES 版本
		l/min	l/min	l/min
不带	中位	0	0	0
带	锁定	0.1	0.1	0.1
	驱动	0.7	0.7	0.8

油液粘度、油温和先导压力

参数	最小	最大	范围
油液粘度	4 mm ² /s [39 SUS]	460 mm ² /s [2128 SUS]	12 - 75 mm ² /s [65 - 347 SUS]
油温	-30 °C [-22 °F]	90 °C [194 °F]	30 至 60 °C [86 至 140 °F]
先导压力（与 T 油口压力相关）	10 bar [145 psi]	15 bar [217 psi]	标称 13.5 bar [196 psi]
间歇压力峰值不超过	-	50 bar [725 psi]	-

液压系统过滤

要求的运行清洁度等级（ISO 4406，1999 年版）	18/16/13
------------------------------	----------

PVE-EX 电气数据

规格		PVEO 版本	PVEH 和 PVES 版本
机柜等级 EN 60529		IP 66 和 IP 69k	
环境温度	最小	-40 °C [-40 °F]	
	最大	60 °C [140 °F]	
最大（提交）表面温度，T5		100 °C [212 °F]	
电源电压	额定	12 / 24 V _{DC}	11-30 V _{DC}
	范围 PVE-EX-12V	11-16 V _{DC}	N/A
	范围 PVE-EX-24V	22-30 V _{DC}	N/A
	最大波动量	5%	5%
电流 额定电压下的消耗 (12/24 V _{DC})	典型值	0.74 A / 0.37 A	0.57 A / 0.33 A
	最小	0.55 A / 0.29 A	N/A
	最大	0.82 A / 0.42 A	N/A
功率额定电压下的消耗		9 W	7 W
通过 DI 的电流		0.1 A	0.1 A
与 0.5 x U _{DC} 相关的输入阻抗		N/A	12 kΩ

技术信息 电控模块 PVE-EX

技术数据

规格		PVEO 版本	PVEH 和 PVES 版本
故障监控	最大负载	N/A	60 mA
	出现故障时的反应时间	N/A	500 ms

有关 PVEO、PVES 和 PVEH 版本的更多信息，请参考铭牌说明。

响应时间

PVES/PVEH 版本的响应时间

电源电压	功能	最小	额定	最大
通过中位开关断开	从中位到阀芯最大行程	120 ms	150 ms	230 ms
	阀芯最大行程到中位	65 ms	90 ms	175 ms
恒定电压	从中位到阀芯最大行程	50 ms	120 ms	200 ms
	阀芯最大行程到中位	65 ms	90 ms	100 ms

PVEO 版本的响应时间

电源电压	功能	最小	额定	最大
电源接通	从中位到阀芯最大行程	120 ms	180 ms	235 ms
关闭电源	阀芯最大行程到中位			

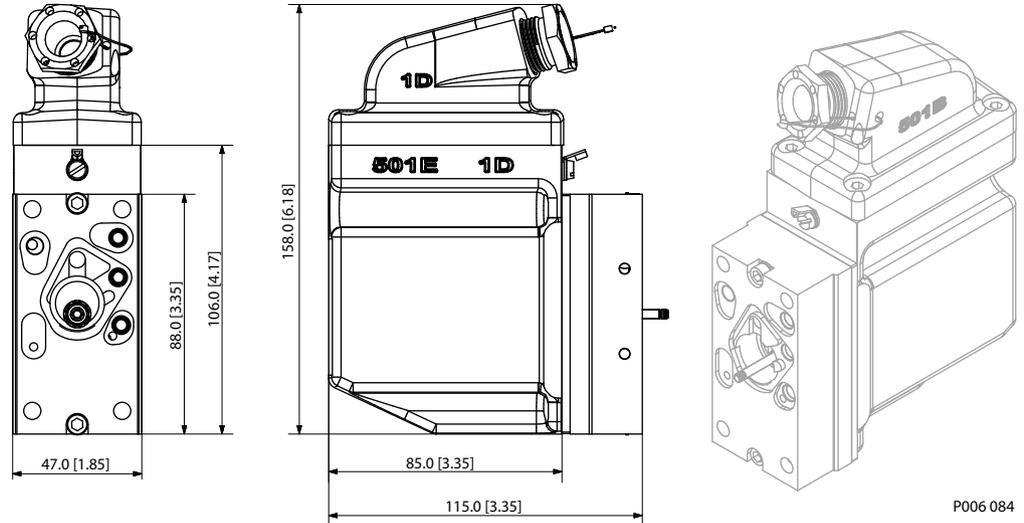
调整/校准

PVE-EX 出厂前经过预校准，适合置于比例阀死区内部。PVE-EX 内集成的位置传感器不能由用户调整。对该位置的任何偏离都必须集成在指令信号中。

安装

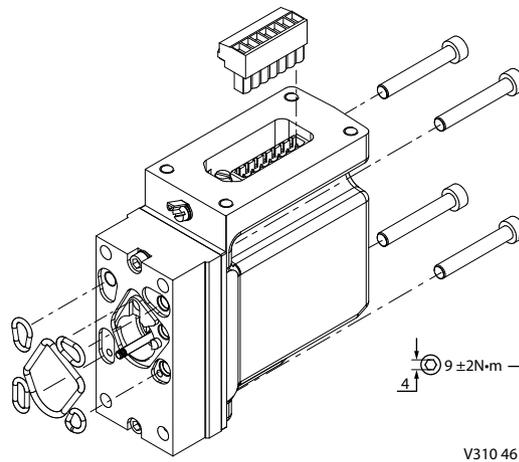
PVE-EX 尺寸

PVE-EX 尺寸, mm [in]



安装 PVE-EX

1. 保护 LVDT 针脚 (PVEH-EX 和 PVES-EX 模块)
2. 将 PVE-EX 安装到 PVG 阀之前, 确保安装 O 形圈并与对应槽正确对齐。
3. 四个螺钉 (M6 x 40 mm) A2, 抗拉强度最低 600 N/mm², 0,2% 试验应力最低为 450 N/mm²



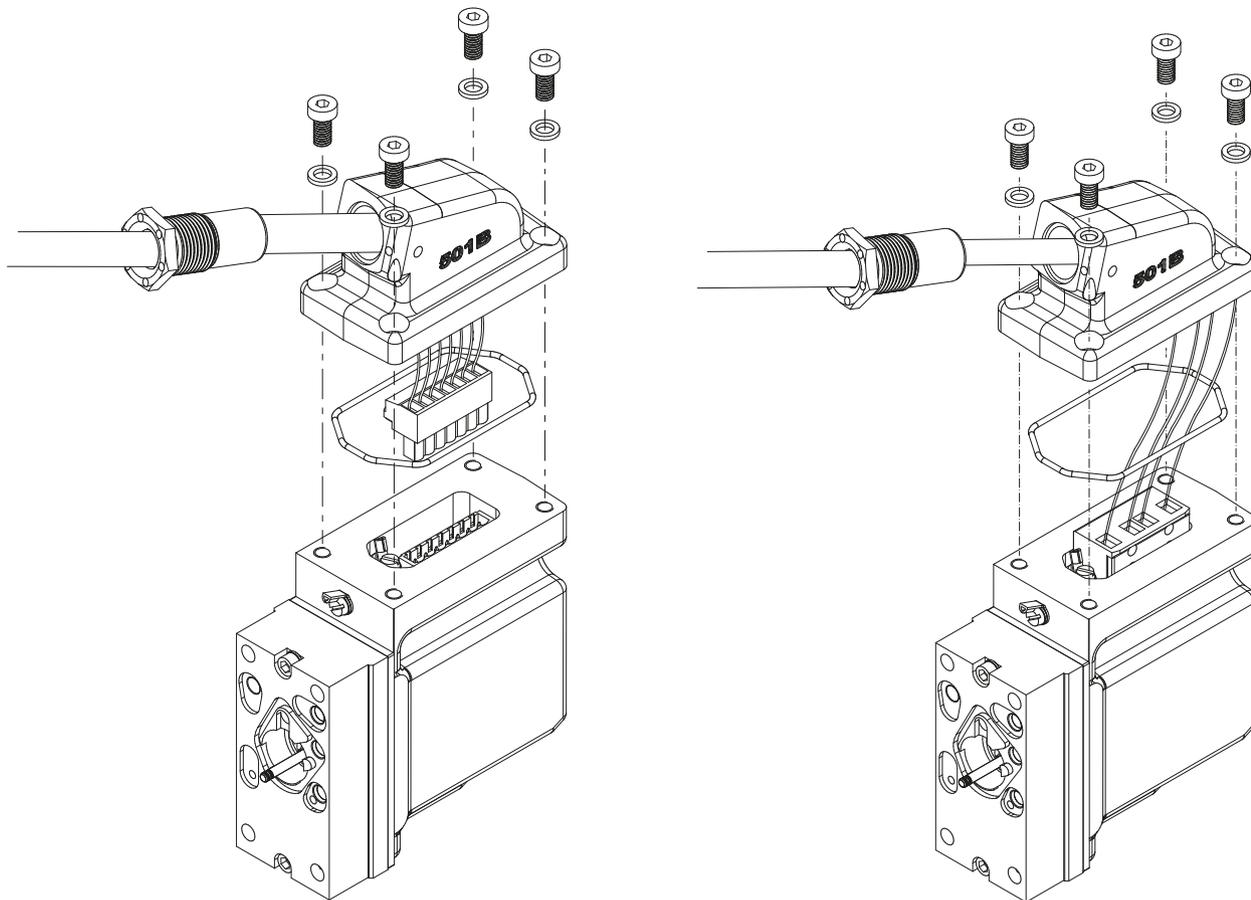
警告

为了获得安全的系统和具有适当功能的应用, 必须按照设计执行安装。当机箱、插头和电缆损坏时, 必须更换 PVE-EX 模块。请参考本手册中的信息来获得帮助或咨询专业人员。

安装

电缆

安装电缆, I类(左)和II类(右)



kwa1464204172786

[使用 A4 级或强度更高（密闭型）的不锈钢制成的螺钉。](#)

安装电缆

PVE-EX 配有顶部组件，可固定电缆密封接头以进行电缆安装。

1. 剥除适合长度的屏蔽层以露出芯线。

如果要将屏蔽层连接到接地端子，则确保将足够多的屏蔽层压接到电缆套管中并正确连接到机箱。

[电缆材质必须符合规格。](#)

2. 剥除芯线以便露出适合长度的铜丝。
3. 将芯线和电缆穿过密封接头和线管。
4. 将芯线插入螺钉端子并拧紧螺钉。
5. 将电缆回拉，同时保持电缆护套仍位于线管中。
6. 放入接线盒并将公接头和母接头相匹配。
7. 确保 O 形圈正确置于对应的槽中，且多余芯线未卡在两个元件之间。
8. 将螺钉拧紧到指定转矩： $6 \pm 1 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。
9. 将密封接头拧紧到指定转矩，以正确锁定电缆。

[使用 A4 级或强度更高（密闭型）的不锈钢制成的螺钉。](#)

安装

电缆密封接头

安装 PVE-EX 时，需要使用适合周围环境并具有给定直径的电缆密封接头的电缆。可选择使用两种电缆密封接头：

- 附带的内置电缆密封接头（与产品一起通过认证）
- 预认证的标准电缆密封接头（M20 x 1.5 mm 螺纹入口和 20 x 1.5 mm O 形圈）。

附带的内置电缆密封接头

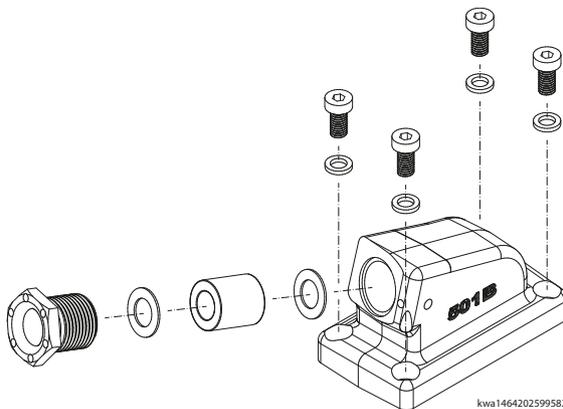
PVE-EX 带有内置电缆密封接头以进行电缆安装。电缆密封接头和线管可确保内部组件不暴露在外。此外，电缆密封接头的排列还必须能够将可能出现的任何火焰和压力限制在 PVE-EX 内部。

1. 选择 PVE-EX 附带的线管以用于不同直径的电缆。（请参阅下表）

电缆密封接头需要与电缆直径相匹配并连接到 PVE-EX。

线管（内径）		
电缆直径范围	9.9 至 10.5 mm [0.4 至 0.42 in]	12.7 至 13.5 mm [0.51 至 0.54 in]
螺纹类型，尺寸	M20, 1.5 mm [0.06 in]	
温度范围	-40 °C 至 +76 °C [-40 °F 至 +168.8 °F]	
拧紧扭矩	20 N•m	

2. 将电缆密封接头至少转动 5 个全螺纹。
3. 将电缆密封接头拧紧到指定转矩。
4. 在电缆密封接头和顶部密封接头之间安装安全导线（不含）。



PVE-EX 预认证的电缆密封接头

有关电缆直径规格，请参考预认证的密封接头的供应商的相关说明书。为了符合产品认证要求，预认证的电缆密封接头上必须带有下列标记：

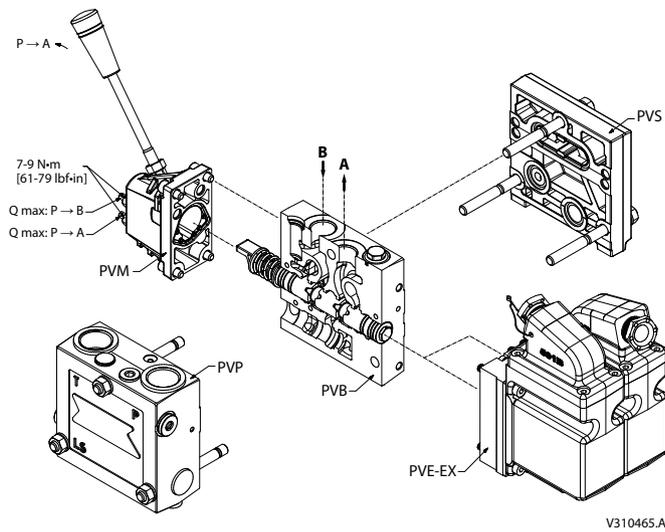
标记	EU	IEC
组 I	I M2	Ex I Mb (-40° C ≤ ta ≤ +80° C) [-40° F 至 +176° F]
组 II	II 2G	Ex IIB Gb (-40° C ≤ ta ≤ +80° C) [-40° F 至 +176° F]

警告

预认证的电缆密封接头必须具有规格为 M20 x 1.5 mm 的螺纹，且必须在螺纹入口处使用 20 x 1.5 mm 的 O 形圈进行密封。

安装

可选装配方式



电缆方向

PVE-EX 的设计允许用户选择退出电缆时是朝向 PVG 阀组还是背对它们。

电缆朝向 PVG 退出 (左)； 电缆背向 PVG 退出 (右)



kwa1464295111132

安全和监测

应用安全

所有类型的控制阀（包括比例阀）都可能会失效，因此应在系统中建立必要保护措施以防止功能失效而引发严重后果。对于任何应用，应该对压力失效、误动作或无动作的后果进行评估。

为了检测要求建立在应用系统中的保护等级，通常会使用到如 FMEA（失效模式及作用分析）和风险分析的系统工具

FMEA（失效模式及作用分析）IEC EN 61508 标准

FMEA（故障模式后果分析法）是一种用于分析潜在风险的工具。此分析技术用在机器量产之前，针对如何消除和减少系统中已知和潜在的故障，进行定义、识别及排序。请参考 IEC FMEA 61508 标准。

风险分析 ISO 12100-1/14121

这个分析工具用于新应用项目，它将根据机器规范 EN13849 指出系统是否满足特殊的安全考虑。根据指定的等级一致性，此分析工具将决定是否考虑产品设计、开发过程、生产过程或维护等整个产品生命周期内的额外需求。

警告

所有品牌和类型的方向控制阀或比例阀由于用于许多不同应用并且在不同操作条件下使用，有可能发生故障、造成严重伤害。

因此，应全面分析该应用。机器生产商/系统集成商应负责最终选择产品、确保达到应用的各项性能、安全与警告要求。关于选择控制系统及安全等级，需参考机器规范 EN13849（控制系统的相关安全要求）。

安全指导原则

- 出现故障、损坏或缺陷时，则必须更换 PVE-EX。
- 在任何情况下，都不得维修出现故障的 PVE-EX。
- 不得对 PVE-EX、电缆密封接头或在电缆上进行任何修改，这会损坏爆炸安全和保护装置。
- 在不存在爆炸可能的环境中卸载 PVE-EX。
- 在爆炸危险区中使用 PVE-EX 之前，必须通过机器和系统审核。
- 制造商具有应用责任，且对系统安全承担全部责任。
- 安装部件时不使用推荐扭矩可能会损害性能和 PVE-EX。
- 请勿调节、弯曲或损坏位置传感器 (LVDT)，因为这样会影响安全和性能。
- 更换 PVE-EX 时，必须关闭电气和液压系统，释放油压。
- 液压油可能导致环境损坏和人员受伤。
- 模块更换可能会向系统内引入污染和错误。务必保持作业区域的洁净，组件应轻拿轻放。

安全和监测

PVE-EX 故障监控和反应

PVE-EX 带有故障监控和阀芯方向指示。

故障监控系统有两种版本：

- 主动故障监控提供警告信号并禁用电磁阀。重新激活需要重启 PVE。
- 被动故障监控仅提供警告信号。无需重启。

主动和被动故障监控系统都由三个相同的主要事件触发：

- 控制信号监控
- 传感器监控
- 阀芯位置监控

控制信号监控

对控制信号电压 (US) 进行持续监控。允许的范围为供应电压的 15% 到 85% 之间。如果超出此范围，PVE-EX 则会切换到故障状态。

传感器监控

对内部 LVDT 电线进行监控。如果信号中断或发生短路，PVE-EX 则会切换到故障状态。

阀芯位置监控

实际位置必须始终与所要求的位置 (US) 对应。

如果实际阀芯位置距中位比所要求的阀芯位置还要远 12% 以上，或者与之方向相反，PVE 将切换到故障状态。

对于中位设定值，容差为相对于经校准的中位 ± 0.5 毫米。阀芯位置距中位更近以及方向相同时不会导致故障。

- 当出现故障并持续 500 ms 时将激活主动故障反应
 - 电磁阀桥被禁用，PVBS 被松开以采用弹簧控制
 - 错误输出针脚变为高电平
 - 该状态被记住并持续，直到 PVE 重启
- 当出现故障并持续 500 ms 时将激活被动故障反应
 - 电磁阀桥未被禁用，PVBS 未被松开
 - 错误输出针脚变为高电平（对于带有方向指示的 PVE，两个 DI 针脚都在出现故障时变为低电平）
 - 该状态被激活且至少持续 100 ms，并在故障消失后复位

为避免电子元件进入未定义的状态，电源 (UDC) 的一般监控是实施内部时钟频率。此功能适用于 PVEH 和 PVES，与故障监控版本无关，且不会激活故障监控。

警告

不得互连来自多个 PVE 的错误输出针脚。未激活的错误输出针脚被接地并将禁用任何主动信号。错误输出针脚是信号针脚，只能提供非常有限的功耗。

- 以下情况下，电磁阀将被禁用

安全和监测

- 电源电压超过 36 V
- 电源电压低于 8.5 V
- 内部时钟频率出错

PVE-EX 故障监控

故障监控概述

PVE 类型	PVEH/PVES-U 版本	PVES 版本	PVEO 版本
故障监控	主动式	被动式	否
故障输出延时	500 ms	250 ms	—
闭式回路禁用内存 (需要复位)	是	否	—
错误模式	无故障	错误输出状态 - 低电平 PVE 上的故障输出: < 2 V	—
	输入信号故障 位移传感器 (LVDT) 闭式回路故障	错误输出状态 - 高电平 PVE 上的故障输出: U_{DC}	—

! 警告

为了获得安全的系统，必须按照设计执行安装。
请参考本手册中的信息来获得帮助或咨询专业人员。

方向指示反馈 (-DI)

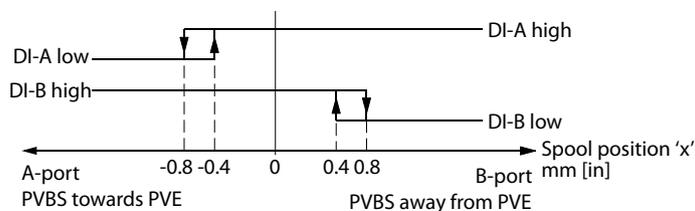
PVE 带有阀芯运动方向指示。

PVE-DI 使用双电源。 U_{DC1} 仅为电磁阀供电。 U_{DC2} 为电子元件和反馈装置供电。没有 U_{DC2} ，PVE 将无法工作。DI-A 和 DI-B 采用相对标准装配方式。如果 U_{DC1} 被禁用，则输入信号故障监测将被禁用。DI-A 和 DI-B 采用相对标准装配方式。

DI 有两个方向反馈信号，当阀芯处于中位时，输出信号为高电平（接近 U_{DC} ）。如果阀芯移出中位，则方向信号将切换为低电平 (< 0.2 V)。当阀芯偏离中位 ~0.8 毫米时，信号之一将变为低电平，当阀芯偏离中位不超过 0.4 毫米时，该信号将变为高电平。

当错误指示器变为高电平时，两个方向指示信号都变为低电平。

方向指示反馈



157-435.10

如图中所示，当阀芯处于中位时，“DI-A”和“DI-B”信号都为“高”。当阀芯朝 A 方向移动时，“DI-A”信号变为“低”，“DI-B”信号保持“高”。当阀芯朝 B 方向移动时，情况相反。

安全和监测

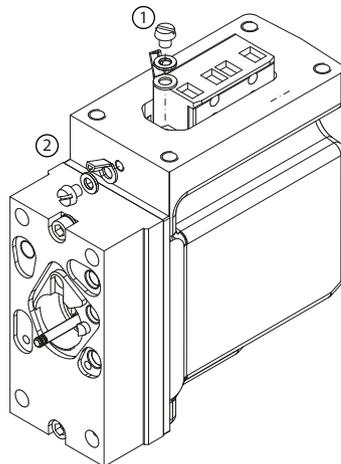
方向指示器 (-DI) 的值

从高到低过渡	$0.8 \pm 1 \text{ mm}$ [0.031 in]
从低到高过渡	$0.4 \pm 1 \text{ mm}$ [0.015 in]
过渡到低, 两个针脚	针脚变高时错误
DI-A 的最大负载, DI-B	50 mA
20 mA 负载导致电压 DI 高	$> U_{DC} - 1.5 \text{ V}$
50 mA 负载导致电压 DI 高	$> U_{DC} - 2.0 \text{ V}$
电压 DI 太低	$< 0.2 \text{ V}$

内部和外部接地

接地端子

4 针脚接地端子



1. 内部接地端子
2. 外部接地端子

内部接地

使用内部接地端子，可将屏蔽层连接到机箱。

1. 从屏蔽层中剥除一段护套以将电缆套管安装到接头旁边的螺纹孔中。
2. 将屏蔽层压接或焊接到电缆套管中。
3. 通过 M4 螺钉和自锁圈将电缆套管连接到机箱。
4. 将螺钉 A2 (M4 x 40 mm, 性能等级 70) 拧紧到特定转矩 $2.5 \pm 0.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

内部和外部接地

外部接地

使用外部接地端子，可将接地导线连接到 PVE-EX。

1. 将接地线压接或焊接到电缆套管中。
2. 通过 M4 螺钉和自锁圈将电缆套管连接到机箱。
3. 将螺钉拧紧到指定扭矩： $2.5 \pm 0.5 \text{ N}\cdot\text{m}$ 。

维护、服务、故障排除

PVE-EX 安装、启动和操作

PVE-EX 基本上是无维护的，除了需要按照保护性防爆型式 **db** 的准则定期检查火道。

检查间隔和定义遵循 IEC 60079-17 标准以及对应的检查日程表。在任何情况下，操作人员都不得尝试维修或打开 PVE-EX。出现故障或损坏的 PVE-EX 将被更换。

警告

为了获得安全的系统和具有适当功能的应用，必须按照设计执行安装。当机箱、插头和电缆损坏时，必须更换 PVE-EX 模块。请参考本手册中的信息来获得帮助或咨询专业人员。

警告

必须遵循与丹佛斯 PVE-EX 电控模块的安装、启动和操作相关的所有国家安全法规。而且，还需遵守符合性声明的要求以及在可能爆炸的环境中安装时适用的国家法规。忽视此类法规可能会导致严重人身伤害或大范围的材料损坏。

警告

与电控模块相关的工作只能由专业人员和具备相应资质的人执行。

警告

PVE-EX 警告

警告

所有品牌和类型的方向控制阀或比例阀由于用于许多不同应用并且在不同操作条件下使用，有可能发生故障、造成严重伤害。

因此，应全面分析该应用。机器生产商/系统集成商应负责最终选择产品、确保达到应用的各项性能、安全与警告要求。

关于选择控制系统及安全等级，需参考机器规范 EN13849（控制系统的相关安全要求）。

警告

为了获得安全的系统和具有适当功能的应用，必须按照设计执行安装。当机箱、插头和电缆损坏时，必须更换 PVE-EX 模块。请参考本手册中的信息来获得帮助或咨询专业人员。

警告

- 不符合运行条件可能不利于安全性。
- 只有在符合本技术信息中的条件的情况下，带 PVE-EX 的 PVG 才能根据说明执行。
- 尤其在环境暴露应用中，建议采用防护罩。
- 当 PVE-EX 处于故障模式时，性能质量和反馈有效性会受到限制，具体取决于故障类型。
- 不得连接来自多个 PVE-EX 的错误输出针脚。未激活的错误输出针脚被接地并将禁用任何主动信号。错误输出针脚是信号针脚，只能提供非常有限的功耗。
- 更换模块或线缆之后，必须通过性能测试验证接线质量。
- 在低于标称值的电压下进行驱动时，PVG 性能会下降。
- PVE-EX 不适合与超出标称值范围的电压一起使用。
- 先导油的障碍可能会对阀芯控制产生直接影响。
- 先导油压力不足会对阀芯控制造成限制。
- 过高的先导油压力可能会损坏 PVE-EX。
- 防爆接头不得维修。如果出现任何损坏，则必须更换 PVE-EX。
- 安装本设备时，应确保带法兰的接头不属于本机箱一部分的固体物至少 30 毫米。

技术信息
电控模块 PVE-EX

代码

PVE-EX Ex 部件号

PVE-EX Ex db 类型，带物料号，组 I 和组 II

组 I		组 II	
类型	物料号	类型	物料号
PVEO-EX-12V	11156462	PVEO-EX-24V	11156467
PVEO-EX-24V	11123165	PVEH-EX	11156463
PVEO-DI-EX-24V	11156461	PVES-EX	11156464
PVEH-DI-EX	11127696	PVEH-U-EX	11156465
PVEH120-DI-EX	11166357	PVES-U-EX	11156466
PVEO120-DI-EX-12V	11170401	PVES120-U-EX	11156568
		PVEO120-EX-24V	11156468
		PVES120-EX	11156567
		PVEH120-EX	11161000

符合性声明

EC 符合性声明



Danfoss Power Solutions Aps
6430 Nordborg
Denmark

CVR No.: 25 81 43 63
Telephone: +45 7488 4444
Telefax: +45 7488 4400
Homepage: danfoss.com
powersolutions.danfoss.com

EC-DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss Power Solutions Aps

declare under our sole responsibility that the following product(s) / component(s)

Product(s)

Description

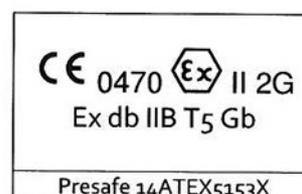
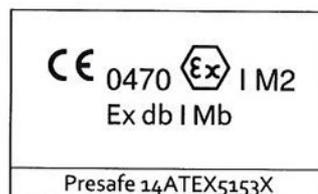
Variant(s)

Group I: PVEO-EX-12V, PVEO-EX-24V, PVEO-DI-EX-24V, PVEH-DI-EX, PVEH120-DI-EX, PVEO120-DI-EX-12V
Group IIB: PVEO-EX-24V, PVEH-EX, PVEH-U-EX, PVES-EX, PVES-U-EX, PVEO120-EX-24V, PVEH120-EX, PVES120-EX, PVES120-U-EX

Part number(s)

11123165, 11127696, 11156461, 11156462, 11156463, 11156464, 11156465, 11156466, 11156467, 11156468, 11156567, 11156568, 11161000, 11166357, 11170401

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.



QAN Notified body: 0470

Continued...

Date 2017.02.07	Issued by Lars Althof Director R&D Engineering	Date 2017.02.07	Approved by Lars Otten Senior Director Global R&D & Eng
--------------------	---	--------------------	--

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

符合性声明



ATEX Directive
EN60079-0:2012/A11:2013

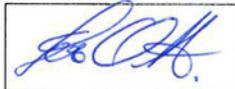
EN60079-1:2014

2014/34/EU
Electrical apparatus for explosive gas atmospheres-part 0: General requirements
Electrical apparatus for explosive gas atmospheres-part 1: Flameproof enclosures "d"

EMC Directive
EN61000-6-4:2007/A1:2011

EN61000-6-2:2005

2014/30/EU
Electromagnetic compatibility - Emissions
Electromagnetic compatibility - Immunity

Date 2017.02.07	Issued by Lars Althof Director R&D Engineering	Date 2017.02.07	Approved by Lars Otten  Senior Director Global R&D & Eng
--------------------	---	--------------------	---

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

证书

EU 型式检验证书



Presafe[®]
A DNV & NEMKO
COMPANY

EU-Type Examination Certificate

[2] EQUIPMENT OR PROTECTIVE SYSTEM INTENDED FOR USE IN POTENTIALLY EXPLOSIVE ATMOSPHERES DIRECTIVE 2014/34/EU

[3] EU-Type Examination Certificate Number: Presafe 14 ATEX 5153X Issue 2

[4] Product: Electrohydraulic actuator for proportional valve

[5] Manufacturer: Danfoss Power Solutions ApS

[6] Address: Nordborgvej 81, DK-6430 Nordborg, Denmark

[7] This product and any acceptable variation thereto is specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

[8] DNV Nemko Presafe AS, notified body number 2460, in accordance with Article 17 of Directive 2014/34/EU of the European Parliament and of the Council, dated 26 February 2014, certifies that this product has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of products intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.
The examination and test results are recorded in confidential reports listed in section 16.

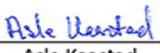
[9] Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with: EN 60079-0:2012/A11:2013, EN 60079-1:2014.

[10] If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the product is subject to the Specific Conditions of Use specified in the schedule to this certificate.

[11] This EU - TYPE EXAMINATION CERTIFICATE relates only to the design and construction of the specified product. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this product. These are not covered by this certificate.

[12] The marking of the product shall include the following:

 I M2 Ex db I Mb, Ta -40°C to +60°C
 II 2 G Ex db IIB T5 Gb, Ta -40°C to +60°C



Asle Kaastad
For DNV Nemko Presafe AS
Information on electronic signature www.presafe.com



NOORSK
AKKREDITERING
PROD 021

Date of issue: 2016-12-21

This certificate may only be reproduced in its entirety and without any change, schedule included.

DNV Nemko Presafe AS, Gaustadalléen 30, 0373 Oslo, Norway

1 of 3

证书



EU-Type Examination Certificate

[13] Schedule

[14] EU-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE No.: Presafe 14 ATEX 5153 X Issue 2

[15] Description of Product

Electrohydraulic actuator PVEx-yy-Ex is used for proportional valves. It is protected with flameproof enclosure. It consists of "housing", "housing top", "base plate", "valve block" with solenoid valves, "LVDT tube" and "PVG valve" fixed together by special fasteners. PVG valve isn't included in the models without "LVD tube (PVEO-EX-12V, PVEO-EX-24V, PVEO120-EX-24V).

"Valve Block", "Base plate", "SD cable gland" are made from (carbon steel), Housing and Housing top made from cast iron with Zn plating (Cr3)12 µm. Enclosure is additionally protected against corrosion by coating of non-metallic layer.

Enclosure is provided with one threaded entry M20x1.5 located in "housing top. It is originally supplied with (integrated) "SD" cable glands certified as part of enclosure but it is also approved as threaded hole for pre-certified cable glands.

Type identification designation:

Type Designation	Applicable models	
PVEx – yy - EX	<u>Group I</u>	<u>Group II B</u>
	PVEO-EX-12V	PVEO-EX-24V
	PVEO-EX-24V	PVEH-EX
	PVEO-DI-EX-24V	PVES-EX
	PVEH-DI-EX	PVEH-U-EX
	PVEH120-DI-EX	PVES-U-EX
	PVEO120-DI-EX-12V	PVEO120-EX-24V
	PVES120-EX	
	PVES120-U-EX	
	PVEH120-EX	

Electrical Data
Voltage: 11-30 V DC
Current: 0.33 A

Ambient temperature range:
-40°C to +60°C

Routine tests
N/A.

[16] Report No.: D0002643

DNV Nemko Presafe AS, Gaustadalléen 30, 0373 Oslo, Norway

2 of 3

证书



EU-Type Examination Certificate

Presafe 14 ATEX 5153 X, Issue 2

[17] Specific Conditions of Use

"X" - The flameproof joints not intended to be repaired.

"X" - Originally supplied "SD cable glands" may not provide sufficient clamping. User shall provide additional clamping of the cable to ensure that pulling and twisting is not transmitted to the terminations.

"X" - Fasteners used for enclosure shall be made from stainless steel grade A4 or stronger (yield stress 210Mpa).

[18] Essential Health and Safety Requirements

Essential Health and Safety Requirements (EHSRs) are covered by the standards listed at item 9

[19] Drawings and documents

Number	Title	Rev.	Date
DWG12065175	PVE32-LVDT-Ex d	I	2016-12-09
DWG12065459	PVE32-NO LVDT-Ex d	H	2016-12-09
DWG12065565	PVE120-No LVDT-Ex d	H	2016-12-09
DWG12068468	PVE120- LVDT-Ex d	F	2016-12-09
DOC12065362	PVEx-EX d Group I plate marking	03	2016-12-13
DOC12065363	PVEx-EX d Group II plate marking	03	2016-12-13

[20] Certificate History

Issue	Description	Issue date	Report no.
0	Original issue	2014-12-15	D0001015
1	Design change regarding the flameproof joints dimension and "SD cable gland", two new models.	2015-08-21	D0001015
2	Update according to latest standards issues, minor documentation change	2016-12-21	D0001015

END OF CERTIFICATE

证书

IECEX 符合性证书

		<h2>IECEX Certificate of Conformity</h2>	
<p>INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION IEC Certification Scheme for Explosive Atmospheres <small>for rules and details of the IECEX Scheme visit www.iecex.com</small></p>			
Certificate No.:	IECEX PRE 14.0008X	Issue No: 2	Certificate history: Issue No. 2 (2016-12-21) Issue No. 1 (2015-08-21) Issue No. 0 (2014-12-15)
Status:	Current	Page 1 of 4	
Date of Issue:	2016-12-21		
Applicant:	DANFOSS POWER SOLUTIONS ApS Nordborgvej 81 DK-6430 Nordborg Denmark		
Equipment:	Electrohydraulic actuator for proportional valve		
Optional accessory:			
Type of Protection:	Ex-d		
Marking:	Ex db I Mb, -40°C < Tamb < +60°C Ex db IIB T5 Gb, -40°C < Tamb < +60°C		
Approved for issue on behalf of the IECEX Certification Body:	Asle Kaastad		
Position:	Certification Manager		
Signature: (for printed version)			
Date:			
<p>1. This certificate and schedule may only be reproduced in full. 2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body. 3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting the Official IECEX Website.</p>			
Certificate issued by:			
DNV Nemko Presafe AS Gaustadalleen 30 P.O.Box 73 Blindern 0314 Oslo Norway			

证书

		IECEX Certificate of Conformity	
Certificate No:	IECEX PRE 14.0008X	Issue No:	2
Date of Issue:	2016-12-21	Page 2 of 4	
Manufacturer:	DANFOSS POWER SOLUTIONS ApS Nordborgvej 81 DK-6430 Nordborg Denmark		
Additional Manufacturing location(s):			
This certificate is issued as verification that a sample(s), representative of production, was assessed and tested and found to comply with the IEC Standard list below and that the manufacturer's quality system, relating to the Ex products covered by this certificate, was assessed and found to comply with the IECEX Quality system requirements. This certificate is granted subject to the conditions as set out in IECEX Scheme Rules, IECEX 02 and Operational Documents as amended.			
STANDARDS:			
The electrical apparatus and any acceptable variations to it specified in the schedule of this certificate and the identified documents, was found to comply with the following standards:			
IEC 60079-0 : 2011 Edition: 6.0	Explosive atmospheres - Part 0: General requirements		
IEC 60079-1 : 2014-06 Edition: 7.0	Explosive atmospheres - Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d"		
<i>This Certificate does not indicate compliance with electrical safety and performance requirements other than those expressly included in the Standards listed above.</i>			
TEST & ASSESSMENT REPORTS:			
A sample(s) of the equipment listed has successfully met the examination and test requirements as recorded in			
<u>Test Report:</u>			
NO/PRE/EXTR14.0009/02			
<u>Quality Assessment Report:</u>			
NO/NEM/QAR13.0010/02			

证书

		<h2>IECEX Certificate of Conformity</h2>
Certificate No:	IECEX PRE 14.0008X	Issue No: 2
Date of Issue:	2016-12-21	Page 3 of 4
Schedule		
EQUIPMENT:		
<i>Equipment and systems covered by this certificate are as follows:</i>		
<p>Electrohydraulic actuator PVEx-yy-EX is flameproof enclosure used for proportional valves.</p> <p>It consist of "housing", "housing top", "base plate", "valve block" with solenoid valves, "LVDT tube" and "PVG valve" fixed together by special fasteners. PVG valve isn't included in the models without "LVDT tube (PVEO-EX-12V, PVEO-EX-24V, PVEO120-EX-24V). "Valve Block", "Base plate", "SD cable gland" are made from (carbon steel), Housing and Housing top made from cast iron with Zn plating (Cr3)12 µm. Enclosure is additionally protected against corrosion by coating of non-metallic layer. Enclosure is provided with one threaded entry M20x1.5 located in "housing top. It is originally supplied with (integrated) "SD" cable gland certified as part of enclosure but it is also approved as threaded hole for pre-certified cable gland. Type designation: PVEx - yy - EX</p>		
<p>Applicable models:</p> <p>Group I - PVEO-EX-12V, PVEO-EX-24V, PVEO-DI-EX-24, PVEH-DI-EX, PVEH120-DI-EX, PVEO120-DI-EX-12V</p> <p>Group II - PVEH-EX, PVES-EX, PVEH-U-EX, PVES-U-EX, PVEO-EX-24V, PVEO120-EX-24V, PVES120-EX, PVES120-U-EX, PVEH120-EX</p>		
<p>Electrical rating: Voltage: 11-30 V DC Current: 0.33 A Ambient temperature range: -40°C < Tamb < +60°C . Marking location Engraved in "Housing" surface.</p>		
<p>INFORMATIVE MARKING -This equipment (if using for group IIB) shall be installed so that the flanged joints are not within 30 mm of a solid object that are not part of this equipment. -Threaded entry: M20 x 1.5 -Determined temperature at entry point is +76°C, use appropriate cables and cable gland. Special condition of use - To maintain the Ex protection, the instruction file which accompanies with the product shall be considered.</p>		
<p>CONDITIONS OF CERTIFICATION: YES as shown below:</p>		
<p>"X"-specific condition for safe use</p> <p>- "The flameproof joints not intended to be repaired".</p> <p>- "SD cable glands may not provide sufficient clamping. User shall provide additional clamping of the cable to ensure that pulling and twisting is not transmitted to the terminations".</p> <p>- "Fasteners used for enclosure shall be made from stainless steel grade A4 or stronger (yield stress 210 MPa)".</p>		

证书

	IECEX Certificate of Conformity	
Certificate No:	IECEX PRE 14.0008X	Issue No: 2
Date of Issue:	2016-12-21	Page 4 of 4
DETAILS OF CERTIFICATE CHANGES (for Issues 1 and above):		
Update according to newer version of standard (IEC 60079-1:2014) and minor documentation changes.		

证书

安全证书 J2014084

安全证书 J2014084



矿用产品安全标志证书

SAFETY CERTIFICATE OF APPROVAL FOR MINING PRODUCTS

安全标志编号: J2014084 APPROVAL No.	有效 期: 2014.6.3 ~ 2019.6.3 PERIOD OF VALIDITY
单位名称: 丹佛斯动力系统 (Danfoss Power Solutions ApS) COMPANY	
产品名称: PVEH-Ex 矿用隔爆型电液比例驱动器 NAME OF PRODUCT PVEH-Ex mining explosion-proof electro-hydraulic proportional actuator	
使用场所: 严格按煤矿安全有关规定使用。 APPLICATION PLACE Strictly using in accordance with the relevant rule for mining safety.	
执行标准: GB3836-2010 Q/DNFOSS01-2012 STANDARD	
备 注: DESCRIPTION	该产品配套用Dania A/S生产的11106421壳体、11106547顶部壳体、中国国泰达鸣精密机件(深圳)有限公司生产的M20X.15电缆引入装置。 This product use 11106421 housing and 11106547 top housing from Dania A/S, M20X1.5 cable gland from Cathy.

发证部门
ISSUED BY



2014-6-3

国家安全生产监督管理总局监制

我们提供的产品包括:

- DCV 方向控制阀
- 电气转换器
- 电气设备
- 电机
- 静液电机
- 静液泵
- 摆线马达
- PLUS+1 控制器
- PLUS+1 显示器
- PLUS+1 操纵手柄和踏板
- PLUS+1 操作界面
- PLUS+1 传感器
- PLUS+1 软件
- PLUS+1 软件服务、支持与培训
- 位置控制和传感器
- PVG 比例阀
- 转向组件和系统
- 远程信息处理

丹佛斯动力系统 是一家全球化的制造商和供应商，生产并提供高品质的液压及电子元件。我们为客户提供前沿的技术及解决方案，尤其专注于工况恶劣的非公路行走设备以及海事领域。基于我们丰富成熟的应用经验，我们和客户紧密合作，确保采用我们产品的诸多应用具备卓越的性能。在全球范围内，我们帮助您和其他客户加速系统的研发、降低成本并使机器能更快的推向市场。

丹佛斯动力系统 – 行走液压和行走机械电子产品领域强有力的合作伙伴。

更多产品信息，请登录 www.danfoss.com。

在全球范围内，我们为客户提供专业的技术支持，最佳解决方案以实现卓越的机器性能。通过遍布世界的授权服务商，针对所有丹佛斯动力系统的产品，我们为客户提供综合的全球化服务。

Comatrol

www.comatrol.com

Turolla

www.turollaocg.com

Hydro-Gear

www.hydro-gear.com

Daikin-Sauer-Danfoss

www.daikin-sauer-danfoss.com

请联系:

**Danfoss
Power Solutions (US) Company**
2800 East 13th Street
Ames, IA 50010, USA
Phone: +1 515 239 6000

**Danfoss
Power Solutions GmbH & Co. OHG**
Krokamp 35
D-24539 Neumünster, Germany
Phone: +49 4321 871 0

**Danfoss
Power Solutions ApS**
Nordborgvej 81
DK-6430 Nordborg, Denmark
Phone: +45 7488 2222

**Danfoss
Power Solutions Trading
(Shanghai) Co., Ltd.**
Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd
Jin Qiao, Pudong New District
Shanghai, China 201206
Phone: +86 21 3418 5200

丹佛斯对目录、产品手册和其他印刷材料中可能存在的错误不承担任何责任。丹佛斯有权不预先通知就更改其产品。这也适用于已订购的产品，但前提是在不影响既定规格的情况下才能做出此类更改。

All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.