

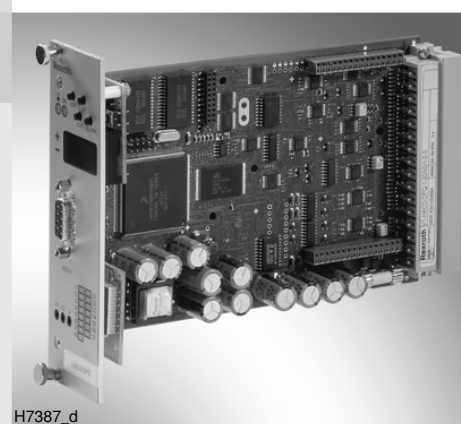
用于液压夹紧单元的数字控制板卡

RC 30147/08.07
替代对象：---

1/10

类型 VT-HACD-DPC

组件系列 2X



H7387_d

目录

内容	页码
特点	1 和 2
订货代码	2
功能说明	2, 3 和 4
油路块图	5
技术数据	6 和 7
插入式连接器的插脚分配	7
前面板上 D 型插座的插脚分配	7
单元尺寸	8
工程/维护注意事项/补充功能	9

特点

1 和 2	– 通过参数预选目标位置
2	– 通过 SSI 编码器，增量或模拟位置测量系统可以采集实际值
2	– 点动模式
2, 3 和 4	– 使能输入和 OK 输出
5	– $\pm 10\text{ V}$ 参考电压输出
6 和 7	– 带有按键的前显示屏，这些按键既可用于显示和更改参数又可用于诊断目的
7	– RS232 串行接口
7	– 通过局部总线，最多可互连 32 个控制电子元件进行参数设置和诊断
8	– 具有正遮盖的阀遮盖补偿
9	– 急停斜坡
9	– 自由配置阀芯

订货代码

VT-HACD-DPC — 1 — 2X/V0/ 1 — — 0

数字控制器板卡

组件系列 20 至 29

(20 至 29 : 安装和连接尺寸不变)

基本单元

= 2X

= V0

0 =

不带阀输出级

0 =

不带总线连接

C =

CANopen

D =

DeviceNet

1 =

带显示屏

标准类型	材料编号
VT-HACD-DPC-1-2X/V0/1-0-0	R901062452
VT-HACD-DPC-1-2X/V0/1-C-0	R901119888

所需附件：

- PC 程序 BODAC : CD 的订货代码 :
SYS-HACD-BODAC-01 (R900777335) , 或在
Internet 上免费下载, 网址为 www.boschrexroth.com/hacd
- 接口电缆 : 电缆线组 VT-HACD-1X/03.0/HACD-PC
(R900776897) 或商用 1:1 电缆
- 可选 USB 适配器 VT-ZKO-USB/S-1-1X/V0/0

配套的板卡插槽：

- 19 英寸机架类型 VT 19101, VT 19102, VT 19103 和
VT 19110 (请参阅 RC 29768)
- VT 12302 类型全封闭式板卡插槽 (请参阅 RC 30103)
(标准), 材料编号 R900784153
- VT 3002-2X/64G 类型开放式板卡插槽 (请参阅 RE 29928) ,
材料编号 R900991843 (仅供在控制柜中安装!)
- 连接接头 VT10812-2X/64G (请参阅 RC 30105) ,
材料编号 R900713826

配套的供电设备：

- VT-NE30 类型紧凑型电源设备 (请参阅 RC 29929)

功能说明

VT-HACD-DPC 是适用于夹紧控制类型应用的数字控制板卡。它包括公认的控制技术和控制液压轴的高级选项。最显著的特点是, 控制系统被绑定到机器的机械和液压限制。VT-HACD-DPC 是闭环控制工具, 可定义机器的性能限制。结果是适当机器设计, 安装, 环境及物理定律的函数。

总览

VT-HACD-DPC 是数字平台的工业夹紧控制器。可优化液压轴速度和力/压力的控制。

- 使用闭环位置控制可完全控制速率控制流程。可基于操控输入速率控制流程自动计算高级位置命令控制流程。
- 由于 VT-HACD-DPC 是一种位置控制设备, 所以需要位置反馈传感器。可支持模拟 (0-10 V ; ± 10 V ; 0-20 mA ; 4-20 mA) 和数字类型 (SSI, INC) 。

- VT-HACD-DPC 使用等加速度类型斜坡, 可为夹具平稳加速。
- VT-HACD-DPC 包括力/压力限制控制, 经配置后可与 1 个或 2 个压力传感器或者测压元件一起使用。
- 主动阻尼等高级控制技术允许对大部分高要求的低固有频率系统进行精确闭环控制。
- 速率控制流程和力控制流程可通过一个比例方向型液压流量控制阀或单独的流量和压力阀进行控制。

工作说明

VT-HACD-DPC 可作为一个完整的液压夹具轴控制解决方案。夹具运动控制流程可从机械操作员输入的参数创建。参数变更可单独加载到该板卡, 也可一次性加载整个控制流程。该板卡在非易失性闪存中保留最近一次保存的控制流程。单一夹具运动控制流程存储在板卡中。VT-HACD-DPC 控制器包括以下控制特性和功能。

功能说明 (续)

完整的闭环控制

运动控制流程的所有阶段均可通过实施夹紧油缸的闭环位置控制来进行控制。主动阻尼技术对弹簧，低固有频率系统也可实现稳定，平滑的闭环控制。在夹紧运动的开始阶段，令内部位置控制值等于当前的液压缸位置反馈，然后向下一阶段的起始位置进行斜坡调整。位置控制值的移动速度与当前控制流程阶段的速率控制值相对应。内部位置控制值达到控制流程中定义的阶段起始位置时方可启动控制流程中的各阶段。由于内部位置控制值以由内部 VT-HACD-DPC 时钟控制的速度移动，故可确保控制流程的重复使用，且液压缸遵循控制值控制流程。之所以使用此类型的系统，是因为相对而言它不受摩擦，油温和其它系统变量的影响。等加速度斜坡可控制夹紧过程平稳加速到选定的往复运动速率。通过使用可确保快速，平稳和可重复减速的限位制动技术，来控制夹紧过程减速到慢速率。

合模控制流程

本控制器采用一个两阶段控制流程来闭合模具，两个阶段分别是往复运动阶段和模具保护阶段。可为控制流程中的每个阶段设置最大闭环或开环压力限制。达到模具接触位置时，可使用一个数字信号输出表示。或者，也可在模具接触前，在模具保护阶段期间使用闭合前终止位置将控制流程调整至停止夹紧过程。随后，可使用两个附加的最终闭合速率阶段来完成闭合控制流程。

载重量压力控制流程

本控制器采用一个两阶段控制流程来进行模具闭合压力控制，两个阶段分别是载重量阶段和低功耗阶段。在实现模具闭合或最终闭合控制流程期间，当达到载重量起始位置时，载重量阶段将自动启动。可使用定时器（载重量开始）来延迟载重量控制流程的启动，让液压泵系统有时间来建立压力，以防止闭环控制系统在初始时产生意外的结果。载重量压力控制可以是闭环的也可以是开环的。对于绞接夹的应用场合，可使用一个数字信号输出出来表示已达到载重量位置。在载重量和低功耗压力控制阶段中，可将流量阀输出限制为单独的开环值。

降压

在打开模具之前，必须对夹紧油缸进行降压以防止液压冲击。降压阶段具有一个可调整的压力设定点和降压速度控制。在压力降至低于降压设定点时，将用一个数字信号输出表示。夹紧过程在开始执行模具打开控制流程或点动打开功能之前，必须先获得降压完成数字输出信号。

开模控制流程

本控制器采用一个三阶段控制流程来打开模具，三个阶段分别是脱离阶段，往复运动阶段和缓慢打开阶段。使用单独的压力控制阀时，可为控制流程中的每个阶段设置最大开环压力限制。可使用定时器（启动打开延迟）来延迟模具打开控制流程的启动，让液压泵系统有时间来建立压力，以防止闭环控制系统在初始时产生意外的结果。

点动功能

除闭环控制流程控制外，还有两种开环点动模式，即开和关。可为每个点动模式的独立值重设阀门输出。还可对点动模式中的每个输出进行单独的升高和降低斜坡调整。这些模式的典型应用适用于夹紧过程的手动操作（设置功能）。

应用

VT-HACD-DPC 配置为用于控制夹紧过程类型的应用，所有参数都已标注，以便在夹紧过程应用中识别。然而，VT-HACD-DPC 卓越的控制性能也可应用于其它诸多领域。

典型应用包括：

- 机械处理设备
- 提升和传送机械
- 金属粉末轧制
- 旋转轴的角位置
- 梭轴和传送轴

配置选项

根据液压系统，该板卡可采用两种基本配置中的一种。

1. 使用一个比例方向阀和一个模拟阀输出的闭环速率控制流程和闭环压力控制。此类系统将使用一个比例方向控制阀来控制夹紧过程速率控制流程和闭合压力限制。此类型系统的动态响应能力比分别使用流量和压力控制阀的系统更佳。通常，使用单一控制阀系统的模具保护压力值较低。

功能说明（续）

2. 闭环控制速率控制流程，闭环或开环压力控制均可，使用一个比例方向阀或流量控制阀实现速率控制流程，使用一个比例压力控制阀实现压力控制。此配置有两种可能的模拟阀门输出。在此配置中，比例方向控制阀不需要具备类似单个阀配置的高速动态响应能力。由于使用了多个阀分别控制流量和压力功能，加上比例压力控制阀固有的动态局限性，模具保护压力系统控制受到限制，其动态性能不佳。

前面板操作

前显示屏与 4 个按钮配合使用，用于显示和更改操控参数。

可访问以下操控参数：

- 合模控制流程
- 载重量压力控制流程
- 降压
- 开模控制流程

出于安全原因，不能通过前面板访问设置和配置参数。

发生故障时，前面板将显示故障信息。

PC 程序 BODAC

PC 程序 BODAC 用于通过串行接口（RS 232）对 VT-HACD-DPC 进行配置，参数设置和诊断。通过局部总线，最多可互连 32 个控制电子元件。每个控制电子元件通过 BODAC 分配一个总线地址。不需要重新插入串行接口电缆。有关详细信息，请参阅 RE 30147-01-B。

增量编码器的性能限制

VT-HACD-DPC 的增量编码器输入的最大频率（ F_E ）是 100 kHz。该频率的决定性因素是驱动器的最大操作速度，已使用的编码器系统分辨率（Res），以及 EXE（插值法和数字化电子元件）提供的可能信号评估。

计算公式

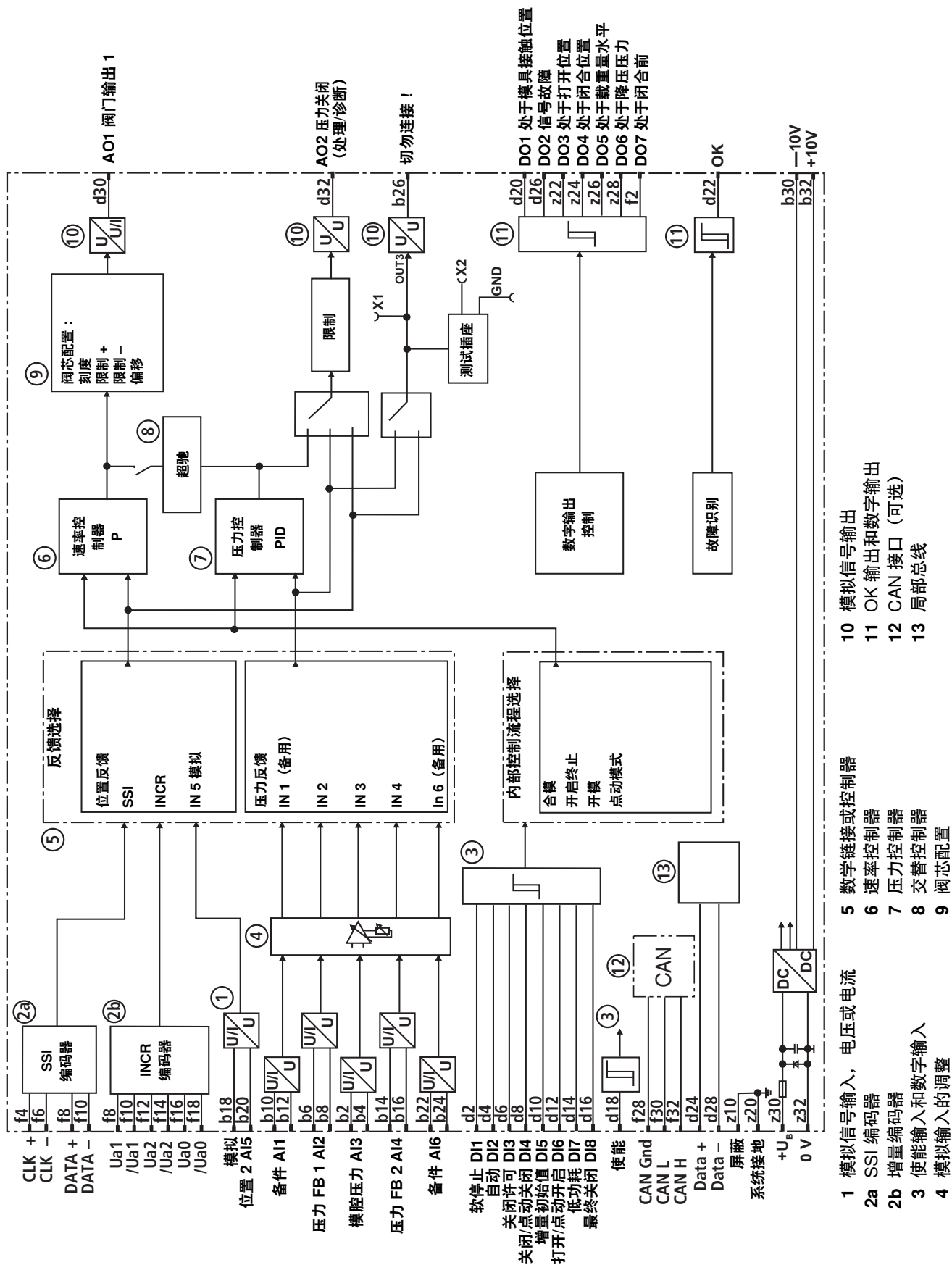
给定最大速率的编码器分辨率：

$$\text{Res} [\mu\text{m}] \geq \frac{v \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \times 10^3}{F_a [\text{kHz}] \times \text{EXE}}$$

给定编码器分辨率的速率：

$$v \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \leq \frac{\text{Res} [\mu\text{m}] \times \text{EXE} \times F_E [\text{kHz}]}{10^3}$$

油路块图



技术数据（有关这些参数之外的应用，请务必向我们咨询！）

工作电压	U_B	24 VDC
工作范围：		
- 上限值	$U_B(t)$ 最大	35 V
- 下限值	$U_B(t)$ 最小	21 V
电流消耗	$I_{\text{最大}}$	150 mA
保险丝	I_S	4 A 慢速
数字输入	信号	逻辑 0 = 0 至 5 V 逻辑 1 = 16 V 至 U_B
数字输出	信号	逻辑 0 = 0 至 5 V 逻辑 1 = 16 V 至 U_B $I_{\text{最大}} = 30 \text{ mA}$
模拟信号输入 AI1...AI6		
电压输入形式的配置		
范围	U	0 至 10 V 或 $\pm 10 \text{ V}$ （可配置）
输入电阻	R_i	100 k Ω , > 10 M Ω （对于输入 AI 1）
分辨率		5 mV（范围 $\pm 10 \text{ V}$ ），2.5 mV（范围 0...10 V）
非线性		< 10 mV
电流输入形式的配置		
范围	I	0...20 mA 或 4...20 mA（可配置）
输入电阻	R_e	100 Ω
电流损失		0.15 %（在插脚 AI x - 与 0 V 之间电阻为 500 Ω ）
分辨率	I	5 μA
模拟信号输出		
电压输出形式的 AO1 配置		
输出电压	U	0...10 V 或 $\pm 10 \text{ V}$ （可配置）
输出电流	$I_{\text{最大}}$	10 mA
负载	$R_{L\text{最小}}$	1 k Ω
分辨率		1.25 mV（14 位）
残留波动值		$\pm 15 \text{ mV}$ （无噪音）
电流输出形式的 AO1 配置		
输出电流	U	0...20 mA 或 4...20 mA（可配置）
负载	$R_{\text{最大}}$	500 Ω
分辨率		1.25 μA
残留波动值		$\pm 15 \mu\text{A}$ （无噪音）
电压输出形式的 AO2 配置		
输出电压	U	$\pm 10 \text{ V}$
输出电流	$I_{\text{最大}}$	10 mA
负载	$R_{\text{最小}}$	1 k Ω
分辨率		10 mV（11 位）
残留波动值		$\pm 25 \text{ mV}$ （无噪音）
参考电压	U	$\pm 10 \text{ V}$
	$I_{\text{最大}}$	30 mA
残留波动值		< 20 mV
扫描速率	t	2 ms
串行接口		RS232（前面板），D 型插座
连接型式		64 针插头，DIN 41612，结构形式 G
局部总线，与最远站的距离	l	电缆最大长度 280 m

技术数据（续）

板卡尺寸	欧洲板卡 100 x 160 mm, DIN 41494	
前面板尺寸： - 高度 - 焊接侧宽 - 组件侧宽	3 HE (128.4 mm) 1 TE (5.08 mm) 7 TE	
允许的工作温度范围	θ	0 至 50 °C
存储温度范围	θ	-20 至 +70 °C
重量	m	0.2 kg

插入式连接器的插脚分配

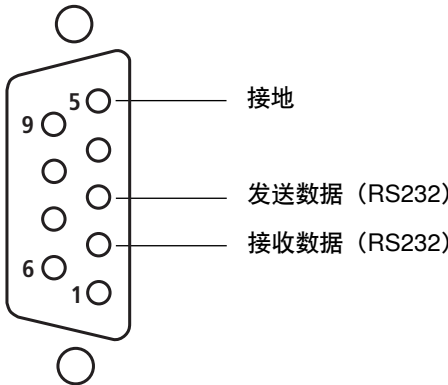
插脚	行 z	行 b	行 d	行 f
2	常闭	常闭	DI1：软停止	DO7：闭合前
4	常闭	常闭	DI2：自动	SSI 时钟+
6	常闭	AI2+：压力 FB 1 ¹⁾	DI3：关闭许可	SSI 时钟-
8	常闭	AI2-：压力 FB 1 ¹⁾	DI4：关闭/点动关闭	SSI 数据+；包括 Ua1
10	屏蔽	常闭	DI5：增量初始值	SSI 数据-；包括 /Ua1
12	常闭	常闭	DI6：打开/点动开启	包括 Ua2
14	常闭	AI4+：压力 FB 2 ¹⁾	DI7：低功耗	包括 Ua2
16	常闭	AI4-：压力 FB 2 ¹⁾	常闭	包括 Ua0
18	常闭	AI5+：夹紧油缸 FB ¹⁾	使能	包括 Ua0
20	系统接地	AI5-：夹紧油缸 FB ¹⁾	DO1：处于模具接触位置	常闭
22	DO3：处于打开位置	常闭	OK	常闭
24	DO4：处于闭合位置	常闭	数据+：局部总线	常闭
26	DO5：处于载重量水平	常闭（切勿连接！）	DO2：信号故障	常闭
28	DO6：处于降压压力	模拟接地	数据-：局部总线	CAN 接地
30	UB：+24 V	-10 V	AO1：单一阀门控制或速率 ²⁾	CAN 低位
32	LO：0 V	+10 V	AO2：阀门控制夹具压力	CAN 高位

¹⁾ 可通过软件将输入设置为 0...10 V, ±10 V 或 4...20 mA。

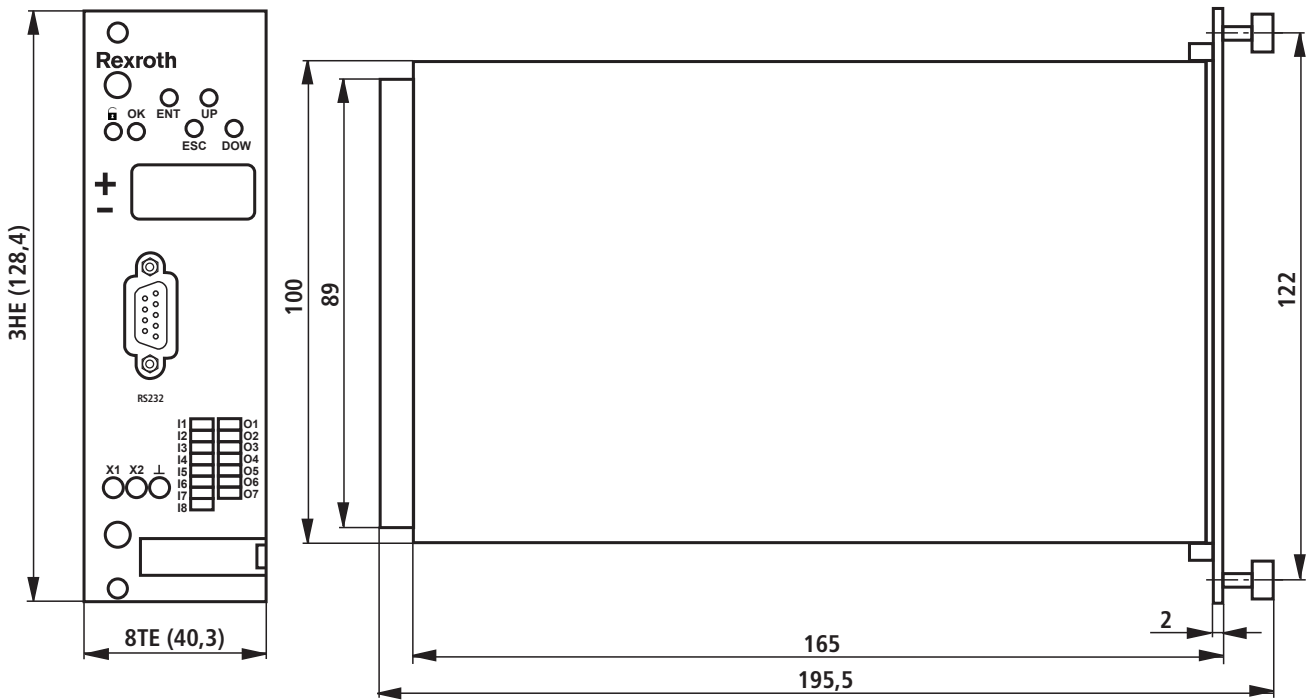
²⁾ 可通过软件将输出 AO1 设置为 0...10 V, ±10 V 或 4...20 mA。

常闭 ... 在基本型号中未分配，而是留待扩展。

前面板上 D 型插座的插脚分配



单元尺寸（尺寸（mm））



工程/维护注意事项/补充功能

VT-HACD-DPC 的产品文档

	RC 30147
	技术数据表 (本文档)
	RE 30147-B
	Installation and operating instructions (安装和操作说明)
	RE 30147-01-B
	Commissioning and operating instructions (调试和操作说明)
	RE 30147-U
	Declaration on environmental compatibility (有关环境适应性的声明)
	RE 30147-02-Z
	Start-up CANopen Interface (启动 CANopen 接口)
	RE 30147-03-Z
	Start-up DeviceNet Interface (启动 DeviceNet 接口)

- 使用低电容电缆。只要有可能，就要建立不带中间端子的电缆连接。
- 不允许在紧邻闭环控制电子元件的地方安置电磁干扰源（如变频器）。
- 不要在紧邻控制器板卡的地方铺设电源电缆。
- 不要在紧邻电源电缆的地方铺设控制电子元件电缆。
- 单独铺设传感器电缆。
- 与天线，无线电源和雷达设备的距离必须至少为 1m。
- 对系统进行设计，使得在使用差分输入时，两个输入始终都会同时激活或禁用。
- 务必使用带镀金触点的继电器传递控制值（小电压，小电流）。
- 始终屏蔽控制值及实际值电缆。将屏蔽连接至板卡侧的"屏蔽"并使另一端保持开放，否则存在形成接地回路的风险。
- 使用具有较高韧性的铜导线（最小 2.5 mm²）进行系统接地！系统接地是控制器板卡 EMC 防护必不可少的一部分。它会排除通过数据和供电电缆传输到控制器板卡的干扰。仅当系统接地本身不会对控制器板卡产生干扰时，才能确保实现此功能。力士乐建议对线圈电缆也进行屏蔽。
- 切勿将通过控制电子元件产生的电气信号（例如，"OK" 信号）用于切换安全相关的机器功能！（另请参阅欧洲标准"流体动力系统和组件的安全要求 - 液压"，EN982 : 1996）

注意事项

注意事项

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, Germany
Phone +49 (0) 93 52 / 18-0
Fax +49 (0) 93 52 / 18-23 58
documentation@boschrexroth.de
www.boschrexroth.de

© 该文件以及其中的数据，技术规格和其它信息均为博世公司的专有财产。未经同意，禁止复制或供第三方使用。
所提供的数据仅用于产品描述，并不包含任何形式明示或暗示的保证，包括产品对任何特定用途的适用性的保证。用户必须自己作出判断和验证。应注意，我们的产品也会出现自然磨损和老化现象。

注意事项
