

数据清单

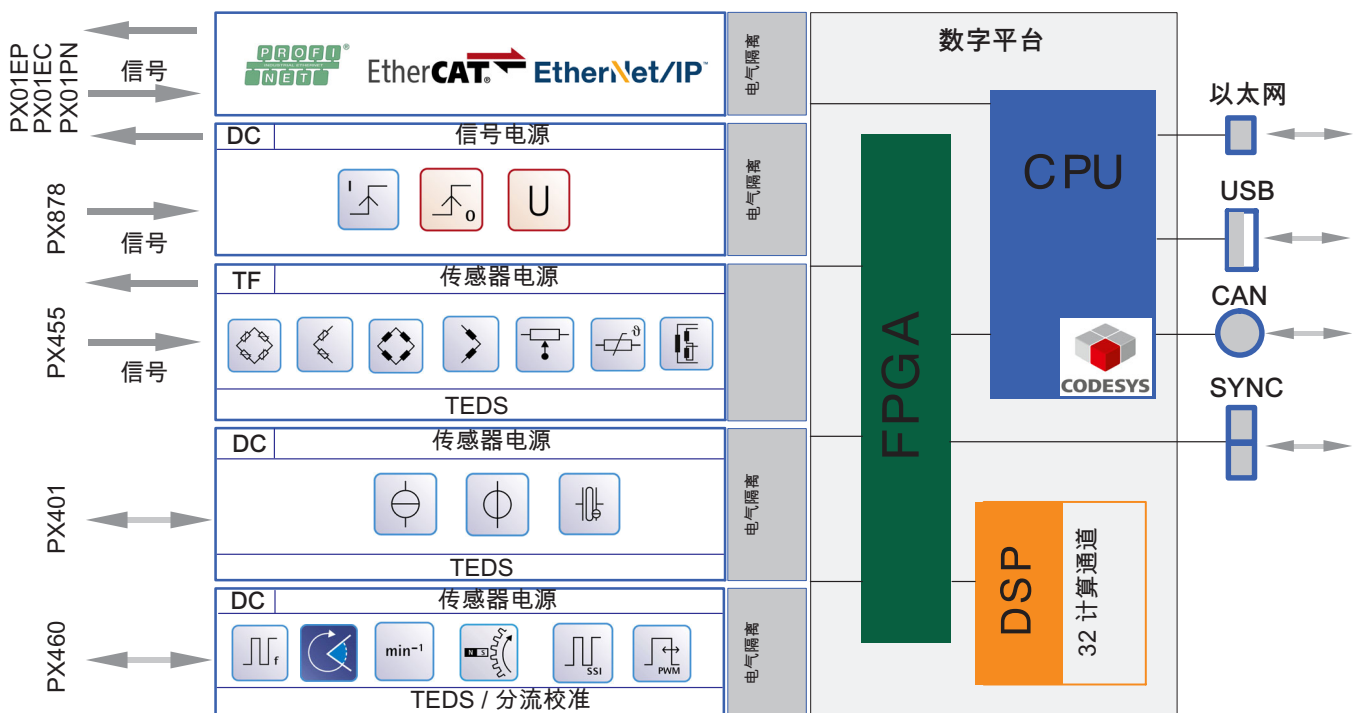
PMX 模块化测量放大系统

产品特点

- 最多 16 个测量输入端，带 TEDS 传感器识别功能
- 24 位 A/D 转换器，测量速率为每通道 19,200 Hz 或 38,400 Hz
- 多台设备自动同步
- 32 个计算通道，包括峰值、极限值和数学功能
- 数字输入端/输出端，模拟输出端
- 快速 PROFINET®, EtherCAT®, EtherNet/IP™
- 可选：CODESYS-Soft-SPS 和 CANopen 接口
- 牢固的导轨安装或墙壁安装
- 通过带有三个层级用户导航（操作员、维护人员、管理员）的集成网络服务器进行操作



方块图



基本设备技术参数

基本设备		WG001/002
插入式单元	数量	1 个通信板卡, 4 个测量板卡
电源电压范围	V _{DC}	10 - 30 (额定电压 24 V)
电源电压中断 (依据 SPS 标准 DIN EN 61131-2) 24 V (- 10 %) 12 V (- 10 %)	ms ms	10 1
功率消耗 (电源电压为 24 V 时) 基本设备 每台 PX455 每台 PX401 每台 PX460 每台 PX878 EtherCAT ^{®1)} 现场总线模块 PX01EC PROFINET [®] 现场总线模块 PX01PN EtherNet/IP ^{™2)} 现场总线模块 PX01EP	W W W W W W W W W	3 1.6 0.75 2 2 1.9 2.3 2.2
以太网 (数据链路) 协议/寻址 插塞连接 电缆类型 到模块的最大电缆长度	m	IEEE802.3 ; 10 Base-T/100 Base-TX TCP/IP (直接 IP 地址或 DHCP) RJ45, 8 针 标准 LAN, Cat 5, SFTP 100
同步 NTP 协议 HBM 协议 插塞连接 电缆类型 设备数量 相邻设备之间的最大导线长度	m	时间通过以太网同步 测量栅中的测量值与载波频率 (模块间) RJ45, 8 针 标准 LAN, Cat 5, SFTP 20 30
USB 接口 功能		USB 2.0 主机接口 将所有设备参数恢复至出厂设置, 设置设备名称和网络设置, 重置用户密码, 存储测量数据 (通过免费的 CODESYS 应用程序)
CAN 接口		CANopen 接口, 仅限 WG00 (CAN ISO11898)
设备上的实时计算 总测量速率 计算通道 更新频率 功能	MW/s 数量 Hz	CAN 2.0b 400,000 实时为 32 (用于内部计算时最多为 48) 19,200 峰值, 极限值, 平均值, 均方根 (RMS), 公差带, 数学计算通道, 逻辑函数, 信号特性, 信号 发生器, 2 点缩放, 2 点控制器, PID 控制器, CASMA 滤波器, 贝塞尔和巴特沃斯滤波器 (IIR, 高通和低通, 移动平 均 (FIR), 多路复用器, 采样并保持, 计算时间, 计数器, 触发器 , 6x6 矩阵计算, 应变片接线盒计算, 坐标计算 (极地 <-> 笛卡尔), 脉宽测量, 边缘检测器, 检重秤 (Checkweigher), 连接至 CODESYS
峰值存储器 数量 基准电平 功能 更新时间 删除 通过数字输入端 通过现场总线	 μs ms ms	32 所有测量信号, 所有计算通道 最小值/最大值; 峰间 52 1 20

1) EtherCAT[®] 是注册商标和专利技术, 属于德国 Beckhoff Automation GmbH 所有

2) EtherNet/IP[™] 是 ODVA 组织的一个商标, 更多信息请登录 www.odva.org。

技术数据 (基本设备续)

极限值开关 数量 基准电平 功能 响应时间, 典型值	μs	32, 用于现场总线和以太网数据链路 每台 PX878 为 8 个, 用于数字输出端 (最多可装配 2 台 PX878) 所有测量信号, 所有计算通道 高于/低于电平 公差带内/外 300																																								
数字输入端 数量 功能 响应时间, 典型值	ms	最多 32 个, 17 - 32 通过现场总线和以太网数据链路 1 - 8 通过每台 PX878 的数字信号 (最多可装配 2 台 PX878) 清零, 校准, 极限值复位, 数字输出, 参数组转换 (位编码) , 计算通道标志, CODESYS 标志 1																																								
数字输出端 数量 功能 响应时间, 典型值	ms	16, 用于现场总线和以太网数据链路 每台 PX878 为 8 个信号 (最多可装配 2 台 PX878)。用作高边开关。 测量值状态/系统状态, 数字输入, 现场总线标志, 限位开关, 当前参数组编号 (位编码), 计算通道标志, CODESYS 标志 1																																								
参数组 数量 部分参数组 转换时间	ms	100, 每个参数组包含 4 个部分参数组 传感器设置, 测量值采集, 极限值, 数字输出端 <table border="1"> <thead> <tr> <th>传感器数据</th> <th>测量值采集</th> <th>极限值</th> <th>数字输出端</th> <th>mU*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,200</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1,200</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>950</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>950</td> </tr> <tr> <td>1,200</td> <td>950</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2,150</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>100</td> <td>-</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>1,200</td> <td>950</td> <td>100</td> <td>-</td> <td>2,250</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>80</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>1,200</td> <td>950</td> <td>100</td> <td>80</td> <td>2,330</td> </tr> </tbody> </table> *) 平均转换时间, 典型值 (ms)	传感器数据	测量值采集	极限值	数字输出端	mU*	1,200	-	-	-	1,200	-	950	-	-	950	1,200	950	-	-	2,150	-	-	100	-	100	1,200	950	100	-	2,250	-	-	-	80	80	1,200	950	100	80	2,330
传感器数据	测量值采集	极限值	数字输出端	mU*																																						
1,200	-	-	-	1,200																																						
-	950	-	-	950																																						
1,200	950	-	-	2,150																																						
-	-	100	-	100																																						
1,200	950	100	-	2,250																																						
-	-	-	80	80																																						
1,200	950	100	80	2,330																																						
日志文件 存储位置 文件大小, 最大值 可选	MB	用于记录全部用户的所有参数更改与 (故障) 信息 设备中 20 通过网络配置文件 (RCF5424) 并行传输至网络计算机/服务器																																								
标称温度范围	°C	0 - 50																																								
工作温度范围 (不允许结露/模块不耐露点腐蚀)	°C	-10 - +60																																								
存储温度范围	°C	-20 - +70																																								
相对空气湿度	%	5 - 95 (无冷凝)																																								
保护等级 (海拔不超过 2,000 m, 污染等级为 2)		III																																								
保护等级		IP 20, 依据 EN60529																																								
机械受力测试 (测试参考 IEC/EN 60068 标准第 2-6 部分)																																										
振动 (每个方向 30 分钟)	m/s ²	25 (5 - 65 Hz)																																								
冲击 (每个方向 3 次, 冲击时长 11 ms) (测试参考 IEC/EN 60068 第 2-27 部分)	m/s ²	200																																								

技术数据 (基本设备续)

EMC 要求		依据 EN 61326 和 EN 55011 (B 等级) 相关准则 : 2004/108/EG 相关标准 : 抗干扰性 : DIN EN61326-1, 2006-10 版表 2 (工业范围) 电磁干扰 : DIN EN61326-1, 2006-10 版, B 等级
质量认证		
出厂证明文件		EN10204 2.1 制造商证书以 PDF 格式存储在 PMX 设备内存中, 可通过 PMX 浏览器下载。
EMC 扩展		测试范围扩展为“以实现汽车行业电气设备电磁兼容性为目的的 EMC 集成规范”1-03 版的要求 : EN61000-4-4 : 2 kV 暴冲测试 EN55022 : 干扰电流, 干扰电压 : 频率范围扩展为 9 kHz - 30 MHz
质量要求 EMC 要求 长期稳定性		在所有 EMC 测试中符合评价标准 A。由此也保证了在 EMC 负载期间的工作性能, 即精度、功能均能满足数据手册中规定的参数。 为了提高长期稳定性, PMX 的所有组件通过 7 小时的热运行进行预老化。
保险装置 自动限流 抗短路		每台设备和每个设备板卡 同步信号、现场总线信号、输入信号和输出信号可防止错接和短路。
尺寸 (高 x 宽 x 深)	mm	200 x 200 x 122
重量 (整体设备)	g	2,750
Soft-SPS 控制器 (连接 WGX001)		CODESYS
编程语言		IEC61131-3
系统内存	MByte	10
闪存	MByte	100
计时器分辨率	Hz	300, 用于由时间控制的任务 (3.33 ms)
任务数量		100
PMX 中可用的 CODESYS 通道		30 至 14, 取决于硬件配置 (可用的通道数量 = 30 - 装配的测量通道的数量)
CODESYS 中的可用通道	16 32 1 1 32 4	测量通道和状态 计算通道和状态 64 位时间戳记 系统状态 极限值状态 插槽状态
CODESYS 网络可视化		在 PMX 中使用 CODESYS 软件将网络可视化设置为可执行应用。借助 PMX 的以太网 TCP/IP 接口可在所有基于浏览器的设备上使用可视化功能。

技术数据 (基本设备续)

CAN 接口 (连接 WGX001)								
CAN 接口的数量		1						
总线耦合		二线制, 依据 ISO11898-2						
电势分离		60 V 直流电压至电源和测量地线						
与 CODESYS 的协议		CANopen 2.0, CiA301, 302, 405, 401, 306						
CANopen		Node Guarding, Sync Producing/Consuming						
PMX 中可用的 CAN 通道 CODESYS 内部, 最大值 可用在计算通道中或映射到模拟输出端、现场总线或以太网		128, 可自由编程 30 至 14, 取决于硬件配置						
CAN 信号类型		USINT, INT UINT, DINT UDINT, LINT ULINT, REAL SINT, LREAL						
波特率	位/秒	20k	50k	100k	125k	250k	500k	1M
导线长度	m	1,000	1,000	1,000	500	250	100	25
CAN 主站 (CODESYS), 信号输入端		多个 SDO 通道, 从 EDS 和 DCF 文件输入; 无 DBC 格式文件, PDO 映射 CIA401 (取决于模块), CAN 底层库						
CAN 从站 (CODESYS), 信号输出端		静态 PDO 映射, SDO 参数范围, 使用 CODESYS 编程系统生成 EDS 文件						
PDO 数量, 发送或接收		最多 16 个 PDO 数据流, 文件大小总计不超过 128 字节						
PDO 传输		若由计时器控制, 最大为 300 Hz, 若由测量值控制, 则最大为 1.2 kHz 或通过 SYNC 讯息 (类型: 外部, 事件: MeasVal/Event)						
SDO 数量		最多 199 x 255 subIDs						
PDO、SDO 生成		在 CODESYS 编程环境中						
连接技术		1 x M12						
发送/接收 CAN 数据								
待接收/待发送信号的数量		最多 128						
1 Mbit/s 时的信号数, REAL 格式, 32 位								
信号		读取/发送速率 (Hz)	测量值控制 (Hz)			计时器控制 (ms)		
2		1,200	1,200			-		
4		160	-			6		
8		160	-			6		
16		160	-			6		
24		100	-			10		
32		80	-			12		

应变和电感全桥/半桥，4.8 kHz TF		PX455
精度等级		
全桥电路		0.05
半桥电路		0.1
载波频率 (正弦)	Hz	4800 ± 0.1 %
电源电压 (有效)	V	2.5 ± 5 %
可连接的传感器 ^{1), 2)} 采用 6 导线或 5 导线电路 应变片半桥和全桥电路 感应式半桥和全桥电路, LVDTs	Ω mH	120 - 1000 4 - 33
电位计		精度等级误差
电缆长度	m	1
电阻值 1 kΩ	%	< 0.1
电阻值 5 kΩ	%	< 0.1
PT100 电阻温度计 (连接 100 Ω 用于应变半桥的附加电阻)	°C	-100 - +500
测量速率范围 (-3 dB)	kHz	2
测量速率, 最大值	Hz	每通道 19,200
D/A 转换器分辨率	位	24
有源低通滤波器 (贝塞尔/巴特沃斯) 6 阶型, IIR	Hz	0.1 - 2000
传感器连接		4 x 7 针插接端
TEDS, IEEE1451.4		零线 ^{3), 4)}
PX455 与传感器之间的允许电缆长度	m	100 ⁴⁾
测量范围		
应变片	mV/V	±4
电感	mV/V	±100, ±1000
LVDT	mV/V	±500
标称温度范围	°C	0 - 50
工作温度范围 (不允许结露/模块不耐露点腐蚀)	°C	-10 - +60
存储温度范围	°C	-20 - +70
相对空气湿度	%	5 - 95 (无冷凝)
保护等级 (海拔不超过 2,000 m, 污染等级为 2)		III
保护等级		IP 20, 依据 EN60529
EMC 要求		依据 EN 61326 和 EN 55011 (B 等级)
线性误差	%	0.03
零点偏移 (电源电压, 2.5 V) 4 mV/V 时与测量范围终值有关	%/10 K	全桥电路 : 0.05 ; 应变半桥 : 0.1
终值偏移 (电源电压, 2.5 V) 4 mV/V 时与测量值有关	%/10 K	全桥电路 : 0.05 ; 应变半桥 : 0.05
半桥偏置 ⁵⁾ (350 Ω、电缆长度 < 5 m)	μV/V	< ±50
全桥应变片 (带齐纳安全栅 SD01A) 精度等级, 350 Ω, 电缆长度可达 100 m	%	0.5

1) 电桥电阻 $R_B > 500 \Omega$ 或电缆长度 $> 30 \text{ m}$ 时: 在传感器一侧将电阻 $R_B/2$ 接入反馈电路。

2) 传感器电阻 $> 350 \Omega$ 时须在电缆长度 $> 50 \text{ m}$ 的情况下校正零点 (校准/清零)。

3) 使用带内置零线 TEDS 的传感器时须将每个传感器导线中的 $R_B/2$ 减小 100Ω 。

4) 传感器侧的 TEDS 在 $R_B/2 > 300 \Omega$ 后便无法读取。

5) 应变半桥的零点主要取决于测量仪、导线长度和导线类型, 使用者应进行校准并清零。

质量认证		
校准证书		符合 ISO 10012 标准的板卡校准证书以 PDF 格式存储在 PMX 设备内存中，可通过 PMX 浏览器下载。
应变全桥 4 mV/V		
25 °C 且电源电压为 2.5 V 时的噪声 (峰间)		
使用贝塞尔 0.1 Hz 滤波器	μV/V	0.1
使用贝塞尔 1 Hz 滤波器	μV/V	0.2
使用贝塞尔 10 Hz 滤波器	μV/V	0.3
使用贝塞尔 100 Hz 滤波器	μV/V	0.5
使用贝塞尔 1 kHz 滤波器	μV/V	1.5
使用贝塞尔 2 kHz 滤波器	μV/V	3
电感全桥 100 mV/V		
25 °C 且电源电压为 2.5 V 时的噪声 (峰间)		
使用贝塞尔 0.1 Hz 滤波器	μV/V	2
使用贝塞尔 1 Hz 滤波器	μV/V	3
使用贝塞尔 10 Hz 滤波器	μV/V	4
使用贝塞尔 100 Hz 滤波器	μV/V	5
使用贝塞尔 1 kHz 滤波器	μV/V	10
使用贝塞尔 2 kHz 滤波器	μV/V	15
电感全桥 1,000 mV/V		
25 °C 且电源电压为 2.5 V 时的噪声 (峰间)		
使用贝塞尔 0.1 Hz 滤波器	μV/V	20
使用贝塞尔 1 Hz 滤波器	μV/V	30
使用贝塞尔 10 Hz 滤波器	μV/V	40
使用贝塞尔 100 Hz 滤波器	μV/V	50
使用贝塞尔 1 kHz 滤波器	μV/V	100
使用贝塞尔 2 kHz 滤波器	μV/V	200
应变半桥 4 m/V		
25 °C 且电源电压为 2.5 V 时的噪声 (峰间)		
使用贝塞尔 0.1 Hz 滤波器	μV/V	1
使用贝塞尔 1 Hz 滤波器	μV/V	2
使用贝塞尔 10 Hz 滤波器	μV/V	3
使用贝塞尔 100 Hz 滤波器	μV/V	4
使用贝塞尔 1 kHz 滤波器	μV/V	5
使用贝塞尔 2 kHz 滤波器	μV/V	10
电感半桥 100 m/V		
25 °C 且电源电压为 2.5 V 时的噪声 (峰间)		
使用贝塞尔 0.1 Hz 滤波器	μV/V	2
使用贝塞尔 1 Hz 滤波器	μV/V	3
使用贝塞尔 10 Hz 滤波器	μV/V	4
使用贝塞尔 100 Hz 滤波器	μV/V	5
使用贝塞尔 1 kHz 滤波器	μV/V	15
使用贝塞尔 2 kHz 滤波器	μV/V	30
电感半桥 500 m/V , LVDT , 电位计		
25 °C 且电源电压为 2.5 V 时的噪声 (峰间)		
使用贝塞尔 0.1 Hz 滤波器	μV/V	20
使用贝塞尔 1 Hz 滤波器	μV/V	30
使用贝塞尔 10 Hz 滤波器	μV/V	40
使用贝塞尔 100 Hz 滤波器	μV/V	50
使用贝塞尔 1 kHz 滤波器	μV/V	100
使用贝塞尔 2 kHz 滤波器	μV/V	200

技术数据 (PX455 续)

极限频率 (Hz , -3dB)		运行时间 (ms)	
		贝塞尔	巴特沃斯
2000		0.16	0.23
1000		0.42	0.60
500		0.85	1.24
200		2.00	3.10
100		4.15	6.17
50		8.45	12.5
20		21.4	30.7
10		39	47
5		74	91
2		174	216
1		340	430
0.5		680	840
0.2		1,680	2,090
0.1		3,360	4,200

PX401 技术参数

电流和电压模块		PX401
精度等级		0.1
采样频率	Hz	每通道 19,200
测量速率范围 (-3 dB)	kHz	3
D/A 转换器分辨率	位	24
有源低通滤波器 (贝塞尔/巴特沃斯) 6 阶型, IIR	Hz	0.1 - 3000
TEDS, IEEE1451.4		1 线
传感器连接		4 x 7 针插接端
传感器电源 (激活的传感器)		
电压 (DC)	V	对应设备电源
电流限制	A	400 mA/板卡
电势分离		插入式板卡和电源之间为 60 V 直流电压
通道, 电流/电压可单独转换	数量	4
最大共模电压 (至外壳和电源接地)	V	50
标称温度范围	°C	0 - 50
工作温度范围 (不允许结露/模块不耐露点腐蚀)	°C	-10 - +60
存储温度范围	°C	-20 - +70
相对空气湿度	%	5 - 95 (无冷凝)
保护等级 (海拔不超过 2,000 m, 污染等级为 2)		III
保护等级		IP 20, 依据 EN60529
EMC 要求		依据 EN 61326 和 EN 55011 (B 等级)
电压 (DC) ± 10 V		
测量范围	V	-10.5 - +10.5
输入阻抗	MΩ	> 1
25 °C 下的噪声 (峰间)		
使用贝塞尔 1 Hz 滤波器	mV/V	0.25
使用贝塞尔 10 Hz 滤波器	mV/V	0.3
使用贝塞尔 100 Hz 滤波器	mV/V	0.5
使用贝塞尔 1 kHz 滤波器	mV/V	1

技术数据 (PX401 续)

共模抑制 直流共模时	dB	100
50/60 Hz 直流共模时，典型值	dB	80
线性误差 25 °C 时	%	0.05
零点偏移 与测量范围终值有关	%/10 K	0.1
终值偏移 与测量值有关	%/10 K	0.05
电流 (DC) ± 20 mA		
测量范围	mA	± 20
负载电阻	Ω	50 ± 1 %
25 °C 下的噪声 (峰间)		
使用贝塞尔 1 Hz 滤波器	μA	0.5
使用贝塞尔 10 Hz 滤波器	μA	0.6
使用贝塞尔 100 Hz 滤波器	μA	1
使用贝塞尔 1 kHz 滤波器	μA	2
线性误差	%	0.05
零点偏移 与测量范围终值有关	%/10 K	0.1
终值偏移 与测量值有关	%/10 K	0.1
质量认证		
校准证书		符合 ISO 10012 标准的板卡校准证书以 PDF 格式存储在 PMX 设备内存中，可通过 PMX 浏览器下载。

极限频率 (Hz) (-3dB)	运行时间 (ms)	
	贝塞尔	巴特沃斯
3000	0.10	0.14
2000	0.20	0.28
1000	0.42	0.61
500	0.86	1.23
200	2.00	3.10
100	4.15	6.17
50	8.45	12.5
20	21.4	30.7
10	39	47
5	74	91
2	174	216
1	340	430
0.5	680	840
0.2	1680	2090
0.1	3360	4200

对于测量板卡 PX401：若数字控制滤波器关闭，则只有硬件滤波器运行，极限频率为 3900 Hz (-3dB)。

频率测量板卡		PX460
精度等级 (测频和计数)		0.01
输入端	数量	通道 1/3 : 频率 通道 2/4 : 频率 (数字、感应式), 计数器/编码器, SSI, PWM
可连接的传感器		最多可有四个测量通道用于测量最高为 2 MHz 的频率, 或各两个角度/增量编码器、SSI 传感器、脉宽调制传感器、电磁传感器或脉冲计数器, 包括两次分流校准和两次单线 TEDS (传感器识别) HBM 扭矩法兰 (T10、T12、T40) : 最多四个扭矩测量法兰用于测量扭矩 (不含转速和旋转方向/旋转角度测量) 最多两个扭矩测量法兰用于同时测量扭矩和转速 (不含旋转方向/旋转角度测量) 一个扭矩法兰, 用于同时测量扭矩、转速、旋转角度和旋转方向以及检测参考脉冲
传感器技术 RS485 输入端 AC 输入端		扭矩测量轴, 增量编码器, 频率信号源 (矩形) 无源感应式转速传感器, 频率信号源 (任意信号波形)
传感器识别 (TEDS, IEEE 1451.4) TEDS 模块最大值距离	m	100
传感器连接		每个传感器需要两个 13 + 2 针插接端
功率消耗	W	2
传感器电源 (有源传感器) 传感器电源须从外部接入馈电端口。		有 5 V 和 10 - 30 V 两种可供选择
传感器馈电端口	V	10 - 30, 3 A 保险丝, 恒定电流最大值为 2 A
最大输出功率	W	2 x 48 W 持续功率 (U _B = 24 V)
传感器电源电压	V	5, 恒定电流最大值为 200 mA, 持续功率最大值为 1 W
电势分离		插入式板卡和电源之间为 60 V 直流电压
标称温度范围	°C	0 - 50
工作温度范围 (不允许结露/模块不耐露点腐蚀)	°C	-10 - +60
存储温度范围	°C	-20 - +70
相对空气湿度	%	5 - 95 (无冷凝)
保护等级 (海拔不超过 2,000 m, 污染等级为 2)		III
保护等级		IP 20, 依据 EN60529
机械受力测试 (测试参考 IEC/EN 60068 标准第 2-6 部分) 振动 (每个方向 30 分钟) 冲击 (每个方向 3 次, 冲击时长 11 ms) (测试参考 IEC/EN 60068 第 2-27 部分)	m/s ² m/s ²	25 (5 - 65 Hz) 200

传感器技术		
频率信号 (数字)		
输入频率范围		
RS485 输入端	Hz	0.1 - 2,000,000
AC 输入端	Hz	10 - 50,000
频率测量分辨率, 最小值	mHz	1
测量矩形信号 (RS485 输入端) F1 (+/-) F2 (+/-) 零索引 (+/-)		正交信号, 带索引 频率或脉冲信号 方向信号向 F1 移动 90° 零位信号
单极运行 (不对称) 时的输入电平 (RS485 输入端) 信号源 (+) 和地线源		
低电平	V	<1.5
高电平	V	>2.3
差分信号运行 (对称) 时的输入电平 (RS485 输入端) 至信号 (+) 和信号 (-) 的差模信号		
低电平	mV	信号 (+) < 信号 (-) - 200
高电平	mV	信号 (+) < 信号 (-) - 50
输入电压范围 (RS485 输入端) 共模电压范围 (接地) 最大允许电压 (接地)	V V	-7 - +12 ± 15 (恒定电流最大值为 1 mA)
频率信号 (感应式) AC 输入端 (F1) 仅限无源		
AC 输入端输入电平 (F1) 最低电平 (正弦形式, 峰间)	V V V	0.1 (至 1 kHz) 1 (10 kHz 时) 5.5 (50 kHz 时)
最高电平 (峰间)	V	40
计数器信号 (编码器)		
计数器 (RS485 输入端) 频率 增量	Hz 脉冲数	0 - 2,000,000 ± 8,000,000
SSI 信号 (同步串行接口仅限有源)		
数据位数量		6 - 31
比特率	kbit/s	10, 100, 200, 500, 1000
数据字之间的最小时间间隔 (比特率)	µs	1000 (10 kBit/s) 100 (100 kBit/s) 75 (200 kBit/s) 45 (500 kBit/s) 30 (1000 kBit/s)
编码		格雷编码或二进制码
无源运行方式 (无时钟输出, 仅接听)		不支持
奇偶校验		不支持
分流信号		根据 SSI 传感器而定, 例如更改旋转方向、清零
中止		接通内部终端电阻以避免传感器导线过长 (> 10 m) 或高波特率时出现反射

技术数据 (PX460 续)

脉冲宽度调制信号 (PMW)		
频率	Hz	0.1 - 100,000
脉宽/占空比	%	5 - 95
一般技术数据 (PX460)		
内部采样频率	MHz	98.3
干扰过滤器时间常数 (可调)		0.82 ns , 1 μs , 10 μs , 100 μs
PMX460 与传感器之间的允许电缆长度	m	100
测量速率范围 (-1 dB) 采样率为 38,400 样品/秒 采样率为 19,200 样品/秒	kHz kHz	0 - 10 0 - 5
测量速率范围 (-3 dB) 采样率为 38,400 样品/秒 采样率为 19,200 样品/秒	kHz kHz	0 - 17 0 - 8.5
有源低通滤波器 (贝塞尔/巴特沃斯 , 可断开) 6 阶型 , IIR	Hz	0.1 - 6,000 , 滤波器关闭
频率测量误差	%	< 测量值的 0.01
PWM 误差	%/kHz	0.3
零点偏移	%/10 K	0
终值偏移	%/10 K	< 测量值的 0.01
输入阻抗 RS485 输入端可切换的终端电阻 (终结子) RS485 输入端 AC 输入端	kΩ Ω kΩ	>45 125 >100
分流校准信号输出 电平分流已激活	V	50 mA 时传感器电压 1 V
质量认证		
校准证书		符合 ISO 10012 标准的板卡校准证书以 PDF 格式存储在 PMX 设备内存中 , 可通过 PMX 浏览器下载。

极限频率 (Hz) (-3dB)	运行时间 (ms)	
	贝塞尔	巴特沃斯
6000	0.07	0.94
5000	0.08	0.12
3000	0.10	0.14
2000	0.20	0.28
1000	0.42	0.61
500	0.86	1.23
200	2.00	3.10
100	4.15	6.17
50	8.45	12.5
20	21.4	30.7
10	39	47
5	74	91
2	174	216
1	340	430
0.5	680	840
0.2	1680	2090
0.1	3360	4200

输入与输出

模拟输出板卡和数字输入/输出板卡		PX878
传感器连接		4 个 7 针插接端
所有输出信号的更新频率	kHz	19.2
标称温度范围	°C	0 - 50
工作温度范围 (不允许结露/模块不耐露点腐蚀)	°C	-10 - +60
存储温度范围	°C	-20 - +70
相对空气湿度 31 °C 时	%	5 - 95 (无冷凝)
保护等级 (海拔不超过 2000 m , 污染等级为 2)		III
保护等级		IP 20 , 依照 EN 60529
EMC 要求		依据 EN 61326 和 EN 55011 (B 等级)
电气隔离		插入式板卡和电源之间为 60 V 直流电压
模拟输出端		
精度等级		0.1
数量		5
信号源		实际测量信号和计算得出的信号
标称电压 (输出端)	V	± 10
D/A 转换器分辨率	位	16
最大输出速率	kHz	19.2
极限频率 (-3 dB)	kHz	3
输出电阻	Ω	<10
允许的负载阻抗		10 kΩ 20 nF
噪声 (峰间)	mV	<10
参考信号 (共用)		用于所有 5 个输出端
线性误差 (INL , 积分非线性)	LSB	±16
串音衰减	dB	>90
零点偏移 与终值有关	mV/10 K	10
终值偏移 与输出值有关	mV/10 K	10
电缆长度 , 最大值	m	100
数字输入端		
数量		每台 PX878 为 8 个信号 (最多可装配 2 台 PX878)
功能		清零 , 校准 , 极限值复位 , 数字输出 , 参数组转换 (位编码) , 计算通道标志 , CODESYS 标志
开关时间	ms	1
输入信号范围	V	0 - 30
允许的最高输入电平	V	30
低态输入	V	0 - 5 (或开放)
高态输入	V	10 - 30
输入电阻 (标定)	kΩ	7.5
电缆长度 , 最大值	m	100
电缆类型 (存在干扰影响时需要)		带有屏蔽层

技术数据 (PX878 续)

数字输出端		
数量		每台 PX878 为 8 个信号 (最多可装配 2 台 PX878)
功能		测量值状态/系统状态, 数字输入, 现场总线标志, 限位开关, 当前参数组编号 (位编码), 计算通道标志, CODESYS 标志
开关时间	ms	1
输入电压 (24 V, 标定) U_{IN}	V	10 - 30
每个输出端的输出电流, 最大值	mA	200
输出电流 (输出端总和), 最大值	A	1.6
负荷为 200 mA 时的最小电压电平		类型: $U_{IN} - 0.7 V$
电缆长度, 最大值	m	100
质量认证		
校准证书		符合 ISO 10012 标准的板卡校准证书以 PDF 格式存储在 PMX 设备内存中, 可通过 PMX 浏览器下载。

通信板卡

EtherCAT® 现场总线模块 ¹⁾		PX01EC
型号		EtherCAT® 复合型从站
数据传输层		Ethernet II, IEEE802.3
功率消耗, 最大值	W	2
电势分离		插入式板卡和电源之间为 60 V 直流电压
电缆类型		标准 Cat 5, 带有屏蔽层
电缆长度, 最大值	m	100
连接插口		RJ45 (输入/输出)
PMX 至 SPS 的通信		
波特率	Mbit/s	100
更新频率	kHz	1.2 ; 2.4 ; 4.8 ; 9.6
从站同步 (分布式时钟 (DC))	-	无
循环式过程输入数据, 最大值 (主站 -> 从站)	字节	400
循环式过程输出数据, 最大值 (从站 -> 主站)	字节	200
CAN		COE (CAN 转以太网)
SPS 至 PMX 的通信	信号	最多 8 个信号 (类型: 实时), 在计算通道中可用作 CPU 通道
传输速率, 最大值	Hz	250 (可调)
设备描述文件		同设备一起供货, 也可与 PMX 网络服务器相匹配生成设备配置文件。

1) EtherCAT® 是注册商标和专利技术, 属于德国 Beckhoff Automation GmbH 所有

PROFINET® IO 现场总线模块		PX01PN
数据传输层		Ethernet II, IEEE802.3
功率消耗, 最大值	W	2.4
电势分离		插入式板卡和电源之间为 60 V 直流电压
电缆类型		标准 Cat 5, 带有屏蔽层
电缆长度, 最大值	m	100
连接插口		RJ45 (端口 1/端口 2)
PMX 至 SPS 的通信		
波特率	Mbit/s	100
更新频率	kHz	1
从站同步		无
循环式过程输入数据, 最大值 (设备 -> 控制器)	字节	400
循环式过程输出数据, 最大值 (控制器 -> 设备)	字节	200

技术数据 (通信板卡续)

PROFINET® IO 现场总线模块		PX01PN
最短循环时间 (最多 28 个信号)	ms	1
SPS 至 PMX 的通信 传输速率, 最大值	信号 Hz	最多 8 个信号 (类型: 实时), 在计算通道中可用作 CPU 通道 250 (可调)
支持的协议		RTC (Real Time Cyclic, 实时通信协议) 1 类非同步 3 类同步 (IRT) RTA - Real Time Acyclic (实时非循环协议) DCP - 发现和配置协议 CL-RPC - Connectionless Remote Procedure (无连接远程过程协议) LLDP - Link Layer Discovery (链路层发现协议) SNMP - Simple Network Management (简单网络管理协议) MRP 客户端 - Media Redundancy (介质冗余协议)
拓扑识别		LLDP, SNMP, MIB2, 物理设备
VLAN 和优先级标记 (设置优先级)		Yes
标识与维护		I&M0 - I&M4 读取并写入
不支持的协议		RT 优先 UDP 协议 组播通信协议 DHCP Fast Startup (快速启动协议) 介质冗余协议 (MRP 客户端除外) Supervisor-AR (支持 Supervisor-DA-AR) 最多一个输入 CR 和一个输出 CR
设备描述文件		同设备一起供货, 也可与 PMX 网络服务器相匹配生成设备配置文件。

EtherNet/IP™ ¹⁾ 现场总线模块		PX01EP
型号		通信适配器
功率消耗, 最大值	W	2.3
电缆类型		标准 Cat 5, 带有屏蔽层
电缆长度, 最大值	m	100
连接插口		RJ45 (端口 1/端口 2)
输入数据最大数量	字节	每个汇编实例 504
输出数据最大数量	字节	每个汇编实例 504
输入输出连接类型		排他拥有者, 仅接听, 仅输入
输入输出连接触发类型	ms	循环, 最小值为 1 ²⁾ 应用程序已触发, 最小值为 1 ²⁾ 状态变更, 最小值为 1 ²⁾
显式报文		连接和未连接
接口数量最大值		8 (所连接的显式接口和隐式接口总和)
Unconnected Message Manager (未连接报文管理器) (UCMM)		支持
对象		识别 (0x01) 报文路由 (0x02) 汇编 (0x04) 连接管理器 (0x06) DLR (0x47) QoS (0x48) TCP/IP 接口 (0xF5) 以太网链路 (0xF6)
SPS 至 PMX 的通信 传输速率, 最大值	信号 Hz	最多 8 个信号 (类型: 实时), 在计算通道中可用作 CPU 通道 250 (可调)

1) EtherNet/IP™ 是 ODVA 组织的一个商标, 更多信息请登录 www.odva.org。

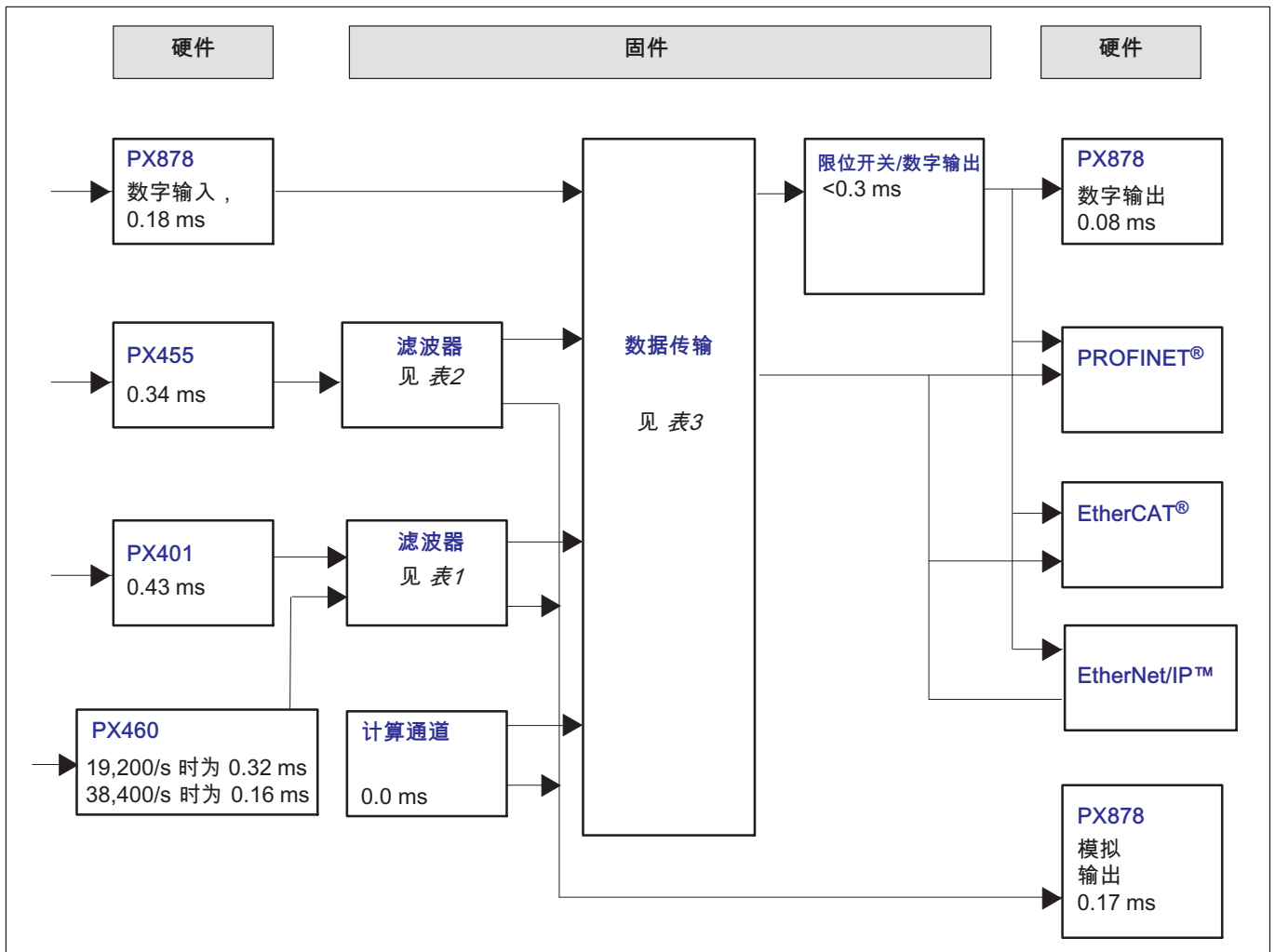
2) 取决于接口数量以及输入和输出数据数量。

技术数据 (通信板卡续)

EtherNet/IP™ ¹⁾ 现场总线模块		PX01EP
DHCP		支持
BOOTP		支持
波特率	Mbit/s	10,100
双工模式		半双工, 全双工, 自动协商
数据传输层		Ethernet II, IEEE802.3
ACD		支持
DLR V2 (环形拓扑)		支持
集成开关		支持
复位服务		支持 0 型
CIP 同步服务		不支持
TAGs		不支持
设备描述文件		同设备一起供货, 也可与 PMX 网络服务器相匹配生成设备配置文件。

1) EtherNet/IP™ 是 ODVA 组织的一个商标, 更多信息请登录 www.odva.org。

信号传输时间 (MS)



技术数据 (信号传输时间续)

极限频率 f_c (Hz, -3dB)	运行时间 (ms)	
	贝塞尔	巴特沃斯
6000 (仅限 PX460)	0.07	0.94
5000 (仅限 PX460)	0.08	0.12
3000	0.10	0.14
2000	0.20	0.28
1000	0.42	0.61
500	0.86	1.23
200	2.00	3.10
100	4.15	6.17
50	8.45	12.5
20	21.4	30.7
10	39	47
5	74	91
2	174	216
1	340	430
0.5	680	840
0.2	1680	2090
0.1	3360	4200

表1 针对 PX401、PX460 的运行时间

极限频率 f_c (Hz, -3dB)	运行时间 (ms)	
	贝塞尔	巴特沃斯
2000	0.16	0.23
1000	0.42	0.60
500	0.85	1.24
200	2.00	3.10
100	4.15	6.17
50	8.45	12.5
20	21.4	30.7
10	39	47
5	74	91
2	174	216
1	340	430
0.5	680	840
0.2	1680	2090
0.1	3360	4200

表2 针对 PX455 的运行时间

数据传输速率 (Hz)	最小值 (ms)	典型值 (ms)	最大值 (ms)
1200	0.1	0.52	0.93
2400 (出厂设置)	0.1	0.31	0.52
4800	0.1	0.21	0.31
9600	0.1	0.16	0.21

表3 数据传输时间

技术数据 (信号传输时间续)

示例

传感器信号通过带过滤器的模拟输出端输出时所需时间：

信号路径 PX455 → 2 kHz 贝塞尔 → PX878
 $0.34^* + 0.16$ (表2) + 0.17^* ms = 0.67 ms

* 见第 16 页图表

延迟，直至信号出现在周期性数据帧内。

协议	数据复制速率 [Hz]	典型值 [ms]	最大值 [ms]
PROFINET®	1200 (标准值和最大值)	$1.8 + \text{frame_cycle} / 2$	$2.4 + \text{frame_cycle}$
EtherCAT®	2400 (标准值)	$1.0 + \text{frame_cycle} / 2$	$1.5 + \text{frame_cycle}$
	4800 9600 (最大值)**		
EtherNet/IP™	1200 (标准值和最大值)	$1.8 + \text{frame_cycle} / 2$	$2.4 + \text{frame_cycle}$

表4 现场总线运行时间

** EtherCAT®数据复制速率对信号传输时间的影响很小。复制速率为 2.4 和 9.6 kHz 时信号传输时间差为 0.16 ms。

“数据复制速率”指的是数据复制至现场总线模块 0 号插槽所需时间。frame_cycle 指的是数据帧的帧周期，可通过总线配置工具进行设置。

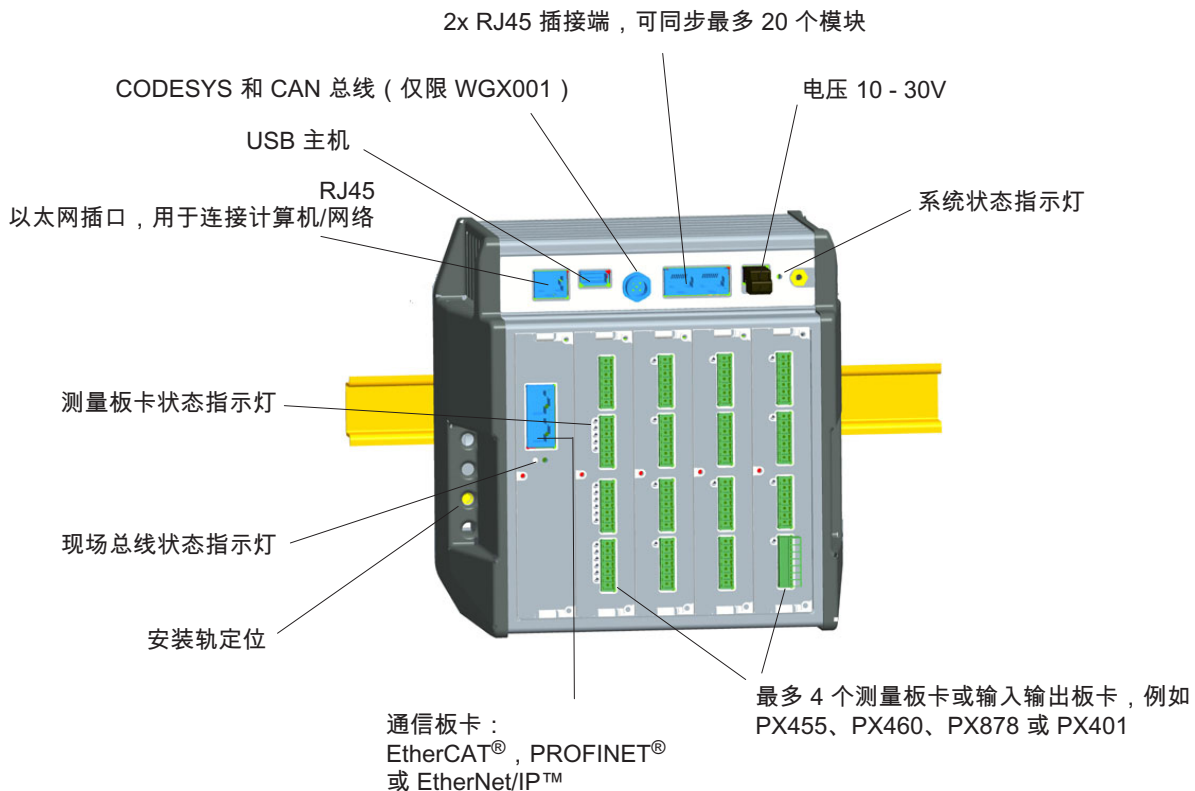
示例

传感器信号通过 EtherCAT® 现场总线传输时所需时间：

信号路径 PX455 → 2 kHz 贝塞尔 → Data transfer @ 2.4 Hz → EtherCAT@2.4 kHz PX01EC
 $0.34^{***} + 0.16$ (表2) + 0.31 ms + 1.2 ms = 2.00 ms
 (信号从输出端子传输至 EtherCAT® 现场总线所需的平均时间)

*** 见第 16 页图表。

接口



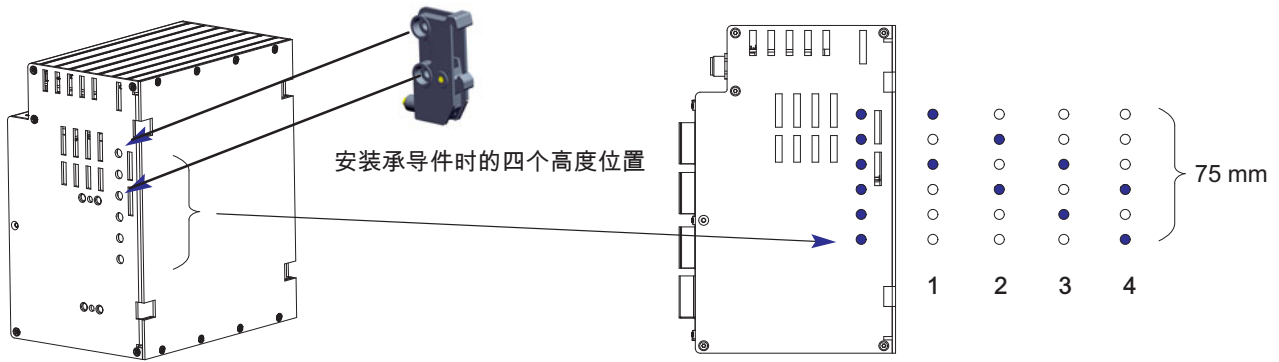
组合可能性 (WGX001/WGX002)

	0 号插槽	1 号插槽	2 号插槽	3 号插槽	4 号插槽	可插入数量
现场总线或实时以太网	x	-	-	-	-	0-1
PX401	-	x	x	x	x	0-4
PX455	-	x	x	x	x	0-4
PX460	-	x	x	x	x	0-4
PX878	-	x	x	-	-	0-2

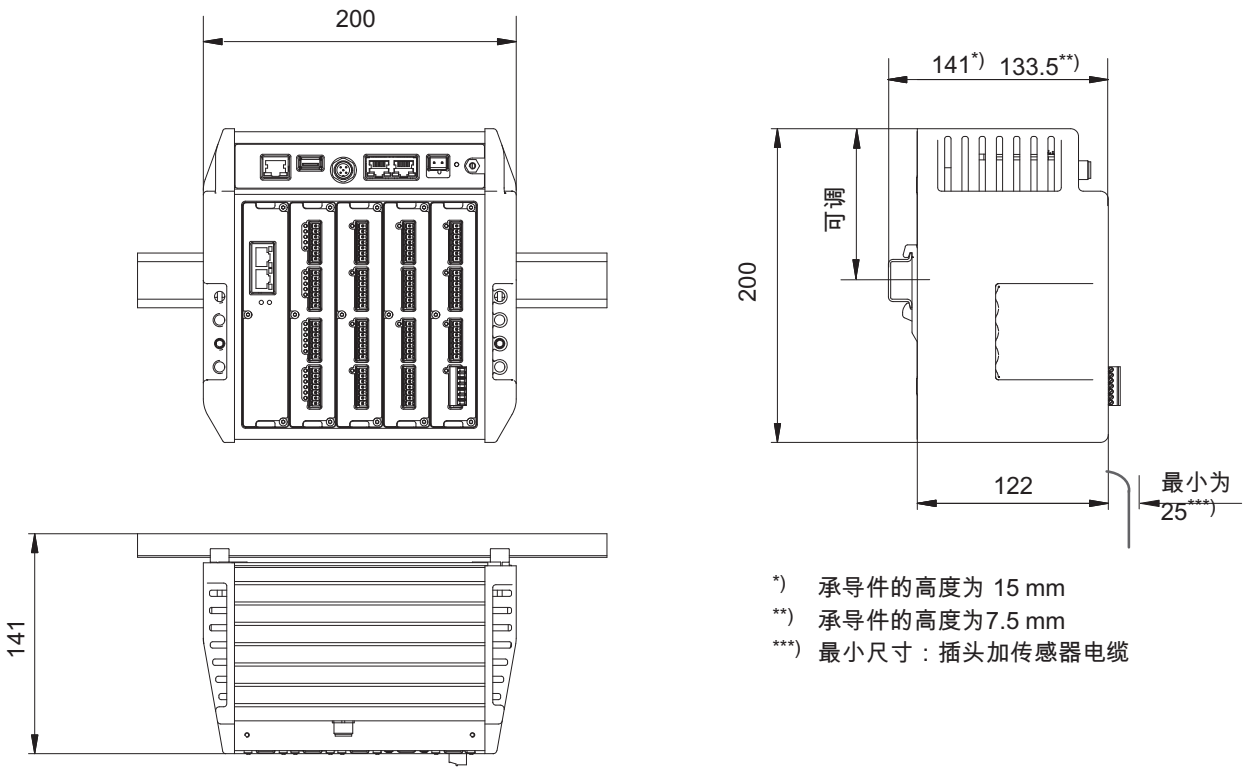
安装/工具	所需工具	拧紧扭矩
将轨夹固定在导轨上 内六角带帽螺钉 M2.5	内六角扳手 SW 2.5	1.0 - 1.2 Nm
将承导件安装在外壳上 内六角带帽螺钉 M5	内六角扳手 SW 3	5 Nm
固定插接板 点星型槽螺钉 M2.5	点星型槽螺钉扳手 TX8	0.5 - 0.6 Nm
固定墙上托架 内六角带帽螺钉 M4	内六角扳手 SW 3	3 Nm
固定侧面板 点星型槽螺钉 M3	点星型槽螺钉扳手 TX10	0.8 - 1 Nm

安装和装配尺寸

承导件 (包含在供货范围内)



基本设备, WGX001/WGX002, 可用于最多 5 个插入式板卡

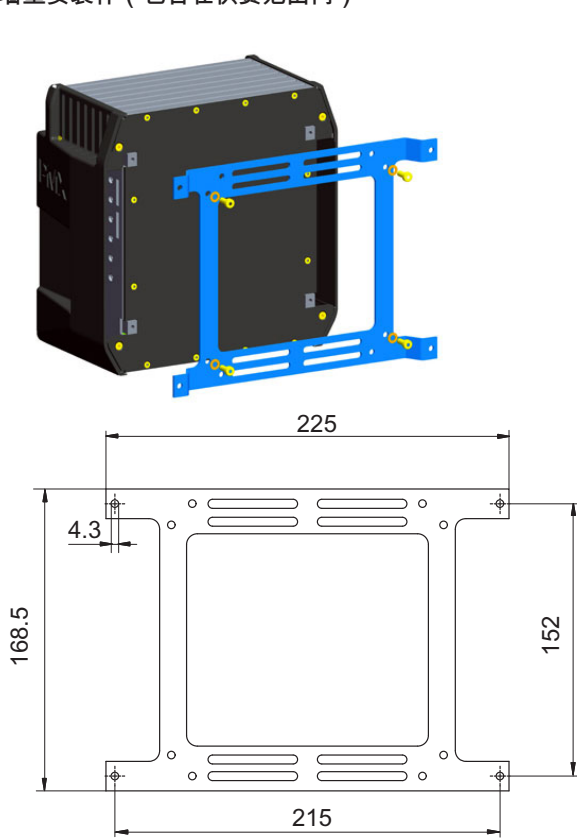


重要信息:

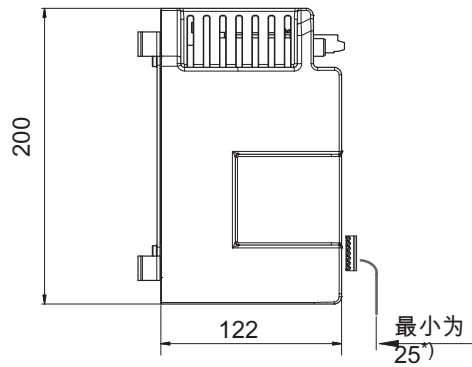
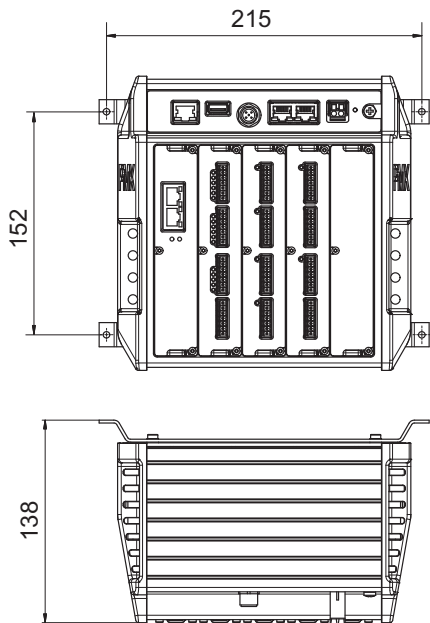
为了保证设备能够充分通风/冷却, 须保证相邻设备上下各间隔 2 cm。

安装和装配尺寸

墙壁安装件 (包含在供货范围内)



墙壁安装件也可旋转 90° 后安装。



*) 最小尺寸：插头加传感器电缆

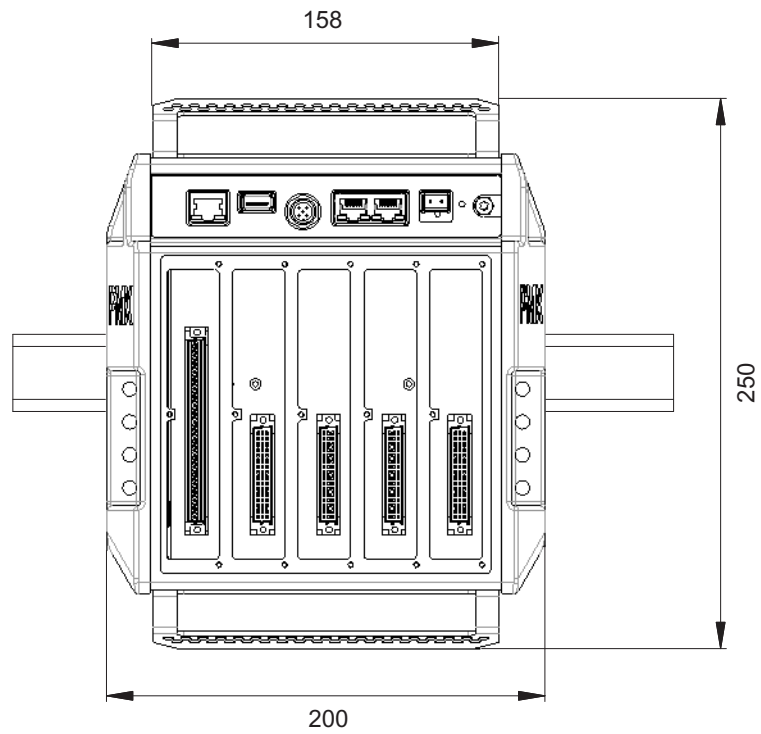
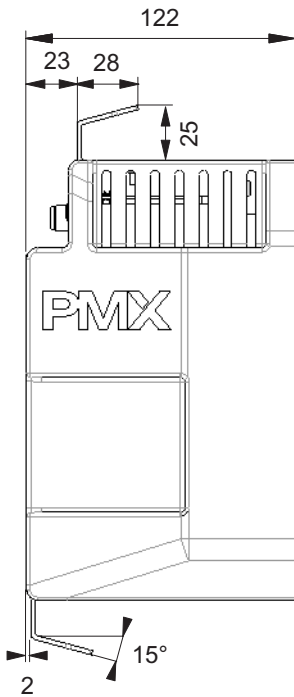
重要信息：

为了保证设备能够充分通风/冷却，须保证相邻设备上下各间隔 2 cm。

用于固定电缆的板件的安装 (包含在供货范围内)



为了安全、结实的固定连接至 PMX 以及从 PMX 接出的电缆，可在 PMX 主机的上部和下部选装用于固定电缆的板件。通过电缆连接器可将电缆固定在板件的孔中。



PMX 测量放大系统规格和订购编号

K-PMX-		
1	编码	选项 1：基本设备
	W1	带 5 个插槽位的基本设备 (插槽 0-4)
	W2	带 5 个插槽位 (插槽 0-4) 和 CANopen 接口的基本设备，预安装了 Codesys Soft-SPS
2	编码	选项 2：插槽 0 (仅限现场总线卡，非测量卡)
	1EC	EtherCAT
	1PN	PROFINET
	1EP	Ethernet/IP
3	000	不带
	编码	选项 3：插槽 1 (测量卡)
	0455	PX455：4 通道应变输入端
	0410	PX410：4 通道电流/电压输入端 ($\pm 20 \text{ mA}$, $\pm 10 \text{ V}_{\text{DC}}$)
	0460	PX460：4 通道频率，编码器，SSI，工业拾音器
0878	PX878：8/8 数字 IO 和 5x AO $\pm 10 \text{ V}_{\text{DC}}$	
4	0000	不带
	编码	选项 4：插槽 2 (测量卡)
	0455	PX455：4 通道应变输入端
	0410	PX410：4 通道电流/电压输入端 ($\pm 20 \text{ mA}$, $\pm 10 \text{ V}_{\text{DC}}$)
	0460	PX460：4 通道频率，编码器，SSI，工业拾音器
5	0878	PX878：8/8 数字 IO 和 5x AO $\pm 10 \text{ V}_{\text{DC}}$
	0000	不带
	编码	选项 5：插槽 3 (测量卡)
	0455	PX455：4 通道应变输入端
	0410	PX410：4 通道电流/电压输入端 ($\pm 20 \text{ mA}$, $\pm 10 \text{ V}_{\text{DC}}$)
6	0460	PX460：4 通道频率，编码器，SSI，工业拾音器
	0000	不带
	编码	选项 6：插槽 4 (测量卡)
	0455	PX455：4 通道应变输入端
	0410	PX410：4 通道电流/电压输入端 ($\pm 20 \text{ mA}$, $\pm 10 \text{ V}_{\text{DC}}$)
7	0460	PX460：4 通道频率，编码器，SSI，工业拾音器
	0000	不带
	编码	选项 7：软件
	CATMEA	catman®Easy 许可证
CATMAP	catman®AP 许可证	
000000	不带	

K-PMX - - - - - - -

1 2 3 4 5 6 7

提示

- 插入卡须从左向右插入。现场总线插入卡非必需项。
- 最多可装配 2 个 PX878 测量卡 (代码 0878)，因为须安装在插槽 1 和 2 中。
- 供货时，空闲的插槽位会拧装盲板，后续可根据需要加装其它板卡。
- PMX 已组装完整且已经过测试，供货时提供适用于所有插入板卡的插口和两个导轨固定件。
- 如还订购了 catman® 软件许可证，则该软件可享受九折优惠。

配件和备用件

配件	订购编号
以太网交叉电缆 用于在计算机或笔记本电脑上对设备进行直接操作，长度 2 m，Cat 5+ 型	1-KAB239-2
AC/DC 电源适配器： 输入端：90 V - 264 V，1.5 m 电缆 输出 24 V _{DC} ，最大 1.25 A，2 m 电缆带 ODU 插头	1-NTX001
备用件	订购编号
PX01，PMX 盲板，用于 0 号插入式扩展槽	1-PX01
PX02，PMX 盲板，用于 1-4 号插入式扩展槽	1-PX02
轨夹，PMX 安装轨固定件套装 (2 件)，含螺钉	1-RAILCLIP
凤凰插接端 用于 PMX 插入式板卡的插接端套装 (插入端) (4 件 7 针，包括编码器插头和标签纸)	1-CON-S1008
用于 PMX 电源的螺旋接线套装 (1 件 2 针，包括编码器插头和标签纸)	1-CON-S1010
用于 PMX 插入式板卡的插接端套装 (插入端) (13 针和 2 针各 2 件，包括编码器插头和标签纸)	1-CON-S1012
在 WGx001 上用于 CAN 接口的对应插头 M12x1	1-CON-S1002

通常情况下所有的插入式板卡 (PX401、PX455、PX460、PX878) 均附带对应插头。

订购 PMX 基本设备时安装轨固定件、墙壁安装件和 对应插头始终包括在供货范围内。

电源组件 NTX001 技术参数

NTX001		
标称输入电压 (AC)	V	100 - 240 (± 10 %)
230 V 时的待机功耗	W	0.5
标称负载		
U _A	V	24
I _A	A	1.25
静态输出数据		
U _A	V	24 ± 4 %
I _A	A	0 - 1.25
U _{Br} (输出纹波电压；峰间)	mV	≤ 120
电流限制，一般起始值	A	1.6
初级 - 次级隔离		电气隔离，通过光耦合器和传感器
爬电距离和电气间隙	mm	≥ 8
高压测试	kV	≥ 4
环境温度	°C	0 - +40
存储温度	°C	-40 - +70

用于 PMX 的软件

网络服务器	
网络服务器	内置网络服务器可利用集成式密码保护实现 PMX 的完全参数化及操作
用户等级	3 级 (操作者、维护、管理员) , 第 2 级 (维护方) 可配置
对浏览器的系统要求	Internet Explorer (IE) 9.0 及以上, FireFox 或 Google-Chrome

计算机软件	订购编号
软件 catman®Easy	1-CATMAN-EASY
软件 catman®AP	1-CATMAN-AP

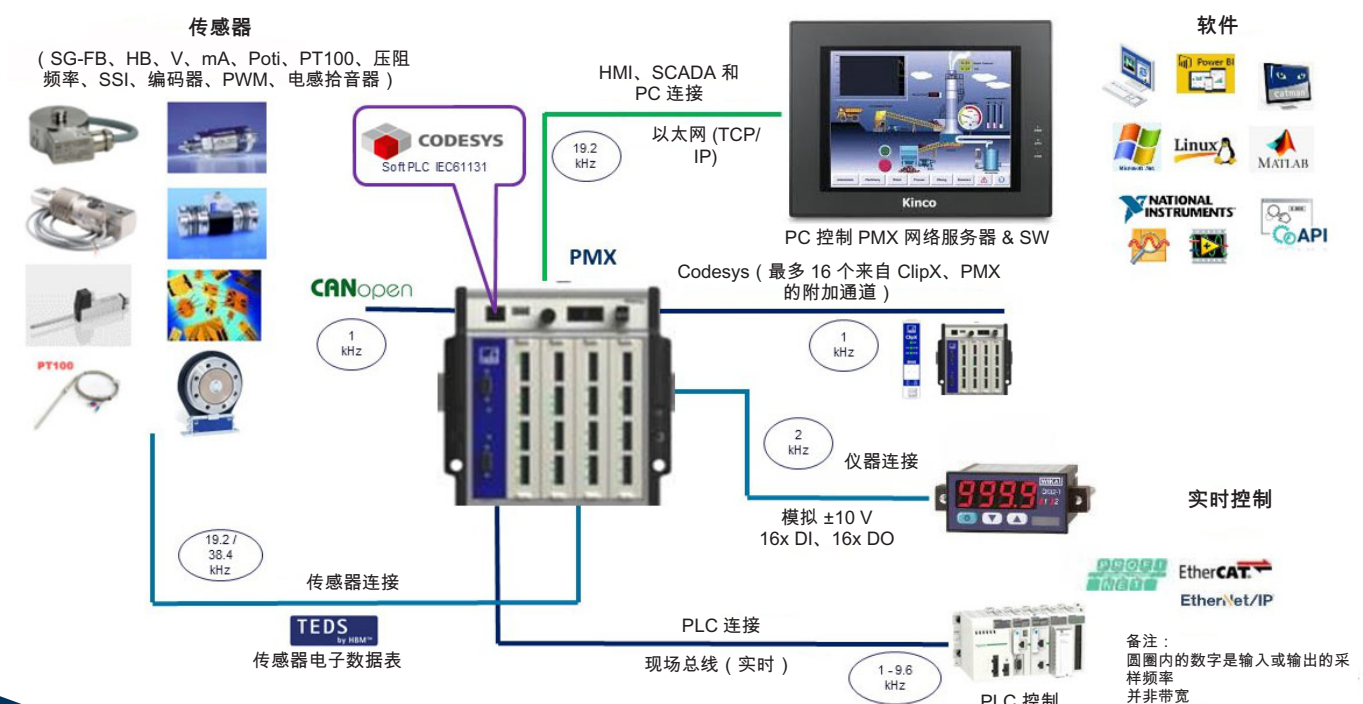
驱动软件	
HBM common API	将 PMX 测量放大器集成至自己微软开发环境中的功能库
LabVIEW 驱动器 ¹⁾	将 PMX 测量放大器集成到 LabVIEW 中的通用驱动 (LabVIEW 2012 以上)
DIAdem 驱动器 ¹⁾	将 PMX 测量放大器集成到数据采集软件 DIAdem 中的通用驱动 (用于 10.1 及以上的 32 位 DIAdem 版本)

1) LabVIEW 和 DIAdem 是美国国家仪器公司的注册商标

提示

所有的软件包均可从 PMX 网站免费下载, 或可作为试用版本下载。其中包括详细的帮助和程序示例以供您运行：
<https://www.hbm.com/cn/2981/pmx-modular-measuring-amplifier-system-for-the-iot/>

PMX 连接



Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
 Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt · Germany
 Tel. +49 6151 803-0 · Fax +49 6151 803-9100
 www.hbkworld.com · info@hbkworl.com

保留更改权。
 所有注明信息均说明了我们的产品的一般形式。 这些信息不代表任何品质和使用寿命担保。