

数据清单

QUANTUM^X

MX1609KB

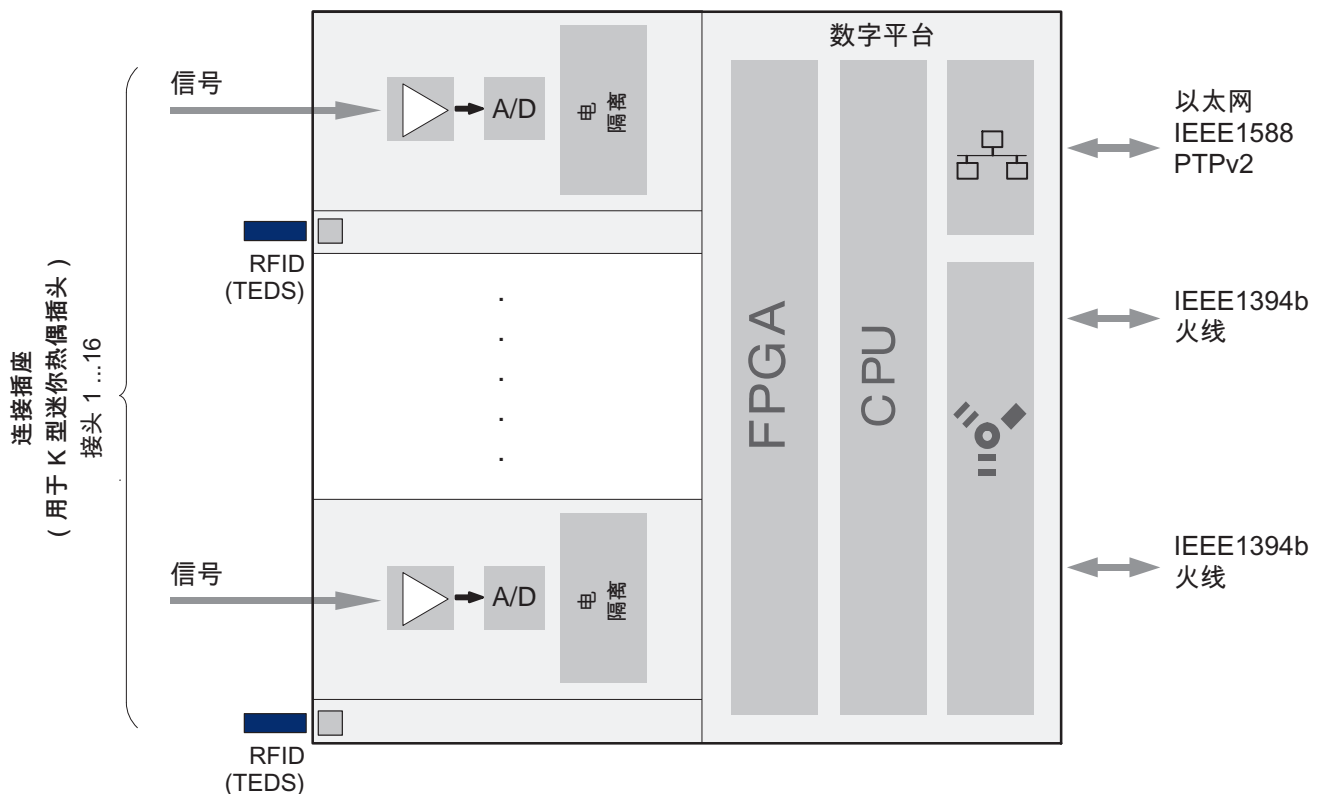
K 型热偶测量放大器

产品特点

- 16 个可独立配置的输入端 (电隔离)
- K 型迷你热偶插座
- 采样频率：每个通道最高为 600 Hz
- 8 个内部比较测量点
- 有源低通滤波器
- TEDS 芯片支持，通过RFID
(自动测量点识别和热校正数据)



方块图



一般技术参数		
输入端	数量	16, 相互间电隔离
传感器		K 型热偶 (NiCr -NiAl)
传感器连接		K 型迷你热偶插座
传感器识别 (TEDS 芯片, IEEE 1451.4)		HBM 提供可选的 Thermo-Mini, 带集成的 RFID 芯片 (“无线 TEDS 芯片”) 产品编号 1-THERMO-MINI。以下信息可保存在芯片上: 传感器型号, 以简明文本表示的测量点名称, 例如“thermo-clamp-pos-4”, 还有热校正点, 如 0 和 100°。
采样频率 (域可通过软件设置, 出厂设置为“HBM Classic”)	S/s	小数: 0.1... 200 (600) HBM Classic: 0.1 ... 600
每个通道的 A/D 转换		24 位 Delta Sigma ($\Delta\Sigma$) 转换器
信号带宽	Hz	20 (-3 dB)
有源低通滤波器	Hz	贝塞尔, 巴特沃斯 0.01 ...20 (-3 dB)
MX1609TB 与传感器之间的允许电缆长度	m	< 30
电源电压范围 (DC)	V	10 ...30, 额定电压 24 V
电源电压中断		24 V 时最长 5 ms
功率消耗	W	< 6
以太网 (数据链路)		10Base-T/100Base-TX
协议/寻址	-	TCP/IP (静态 IP/DHCP, IPv4/IPv6)
插塞连接	-	双绞线流 (CAT-5) 8P8C 插头 (RJ-45)
到模块的最大电缆长度	m	100
同步选项 EtherCAT® 1) IRIG-B (B000 至 B007; B120 至 B127) IEEE1588v2 (PTP), NTP PROFINET		IEEE1394b 火线 (仅 QuantumX, 自动) 通过 CX27C 通过 MX440A 或 MX840A 输入通道 通过以太网
火线 (模块同步、数据链路、可选电源电压)		IEEE 1394b (仅 HBM 模块)
波特率	MBaud	400 (约 50 MByte/s)
模块之间的最大电流	A	1.5
节点之间的最大电缆长度	m	5
最多可串联的模块数量 (菊花链)	-	12 (=11 跃点数)
一个火线系统中的模块最大数量 (含集线器 ²⁾ 、背板)	-	24
最大跃点数 ³⁾	-	14
标称温度范围	°C	-20 ...+60
工作温度范围	°C	-20 ...+65
存储温度范围	°C	-40 ...+75
相对湿度	%	5 ...95, 无冷凝
防护等级		III
保护等级		依据 EN 60529 为 IP20
EMC 要求		依据 EN 61326
机械测试 ⁴⁾ (运输测试)		
振动 (30 分钟)	m/s ²	50
冲击 (6 ms)	m/s ²	350
传感器插座上的最大输入电压 (接外壳和电源地)	V	60 (无瞬变现象)

水平放置尺寸 (高 x 宽 x 深)	mm	52.5 x 200 x 122 (含保护装置)
	mm	44 x 174 x 119 (不含保护装置)
重量 (大约)	g	900
热偶		
线性范围 K 型	°C	-100 ... +1300
传感器阻抗	Ω	< 500
测量频率范围 (-1 dB)	Hz	0 ... 10
噪声 (峰间)		
使用 0.1 Hz 贝塞尔滤波器	K	0.1
使用 1 Hz 贝塞尔滤波器	K	0.2
使用 10 Hz 贝塞尔滤波器	K	0.4
环境温度为 22 °C 时的总误差极限	K	±0.7 (±0.2 °C : 在使用热校正时, 以及在传感器数据单或 TEDS 芯片/RIFD 中保存校正数据, 测量精度可在模块的恒定环境温度 下得到显著改善)
温度漂移	K/10K	±0.2
可选择的温度值二次定标		
MX1609KB 中数值对的最大数量		64
TEDS 中数值对的最大数量 (来自模板校准表)		14 ⁵⁾

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

2) 集线器: 火线节点或分配器

3) 跳跃: 从模块过渡到模块/信号调节

4) 根据有关振动的欧洲标准 EN60068-2-6 和有关冲击的欧洲标准 EN60068-2-27 进行机械应力测试。测试设备在所有 3 个轴上的加速度设定为 50 m/s², 频率范围在 5...65 Hz 之间。振动测试时长: 每个轴 30 分钟。冲击测试采用 350 m/s² 的标称加速度进行, 时长 6 ms, 半正弦波脉冲形状, 在 6 个可能的方向均施加冲击负荷。

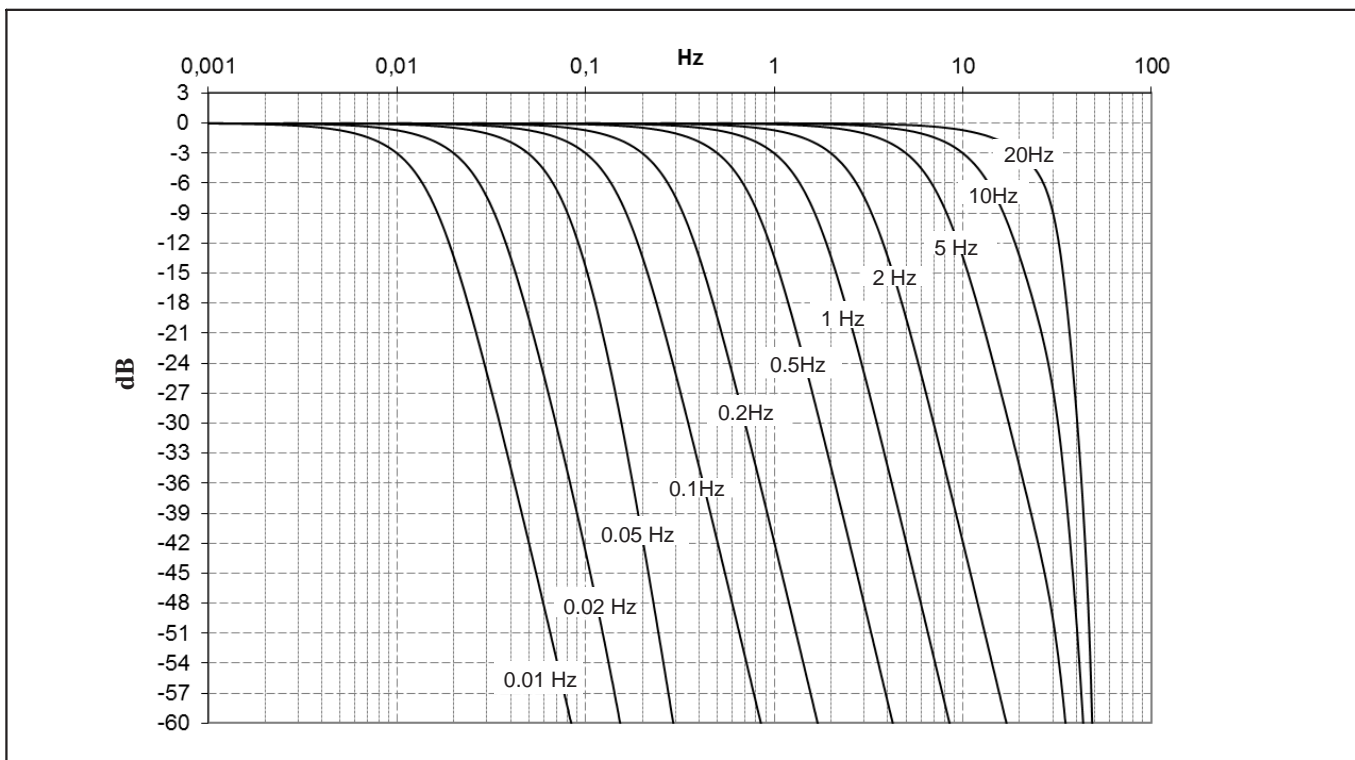
5) 使用多个模板时的限制, 必要时删除附加的模板, 例如名称模板。

小数采样频率和数字低通滤波器，贝塞尔 4 阶型

类型	-1dB (Hz)	-3dB (Hz)	-20dB (Hz)	运行时间 (ms) ¹⁾	上升时间 (ms)	超调量 (%)	采样频率 (Hz)
贝塞尔	11.9	20	36.3	36.7	19.9	5.44	600
	5.9	10	25.3	52.3	35.2	0.98	600
	3.0	5	12.7	85	70	0.84	600
	1.2	2	5.1	184	175	0.85	600
	0.6	1	2.5	349	350	0.85	600
	0.30	0.5	1.27	680	700	0.85	600
	0.12	0.2	0.51	1673	1756	0.85	600
	0.06	0.1	0.25	3324	3518	0.85	600
	0.030	0.05	0.127	7278	6850	0.90	20
	0.012	0.02	0.051	18590	17219	0.90	20
	0.006	0.01	0.025	35098	34966	0.86	20

1) A/D 转换器针对所有采样频率的延迟时间均为 128 μ s，“运行时间”一栏不考虑该延迟！

小数采样频率：贝塞尔滤波器的振幅响应

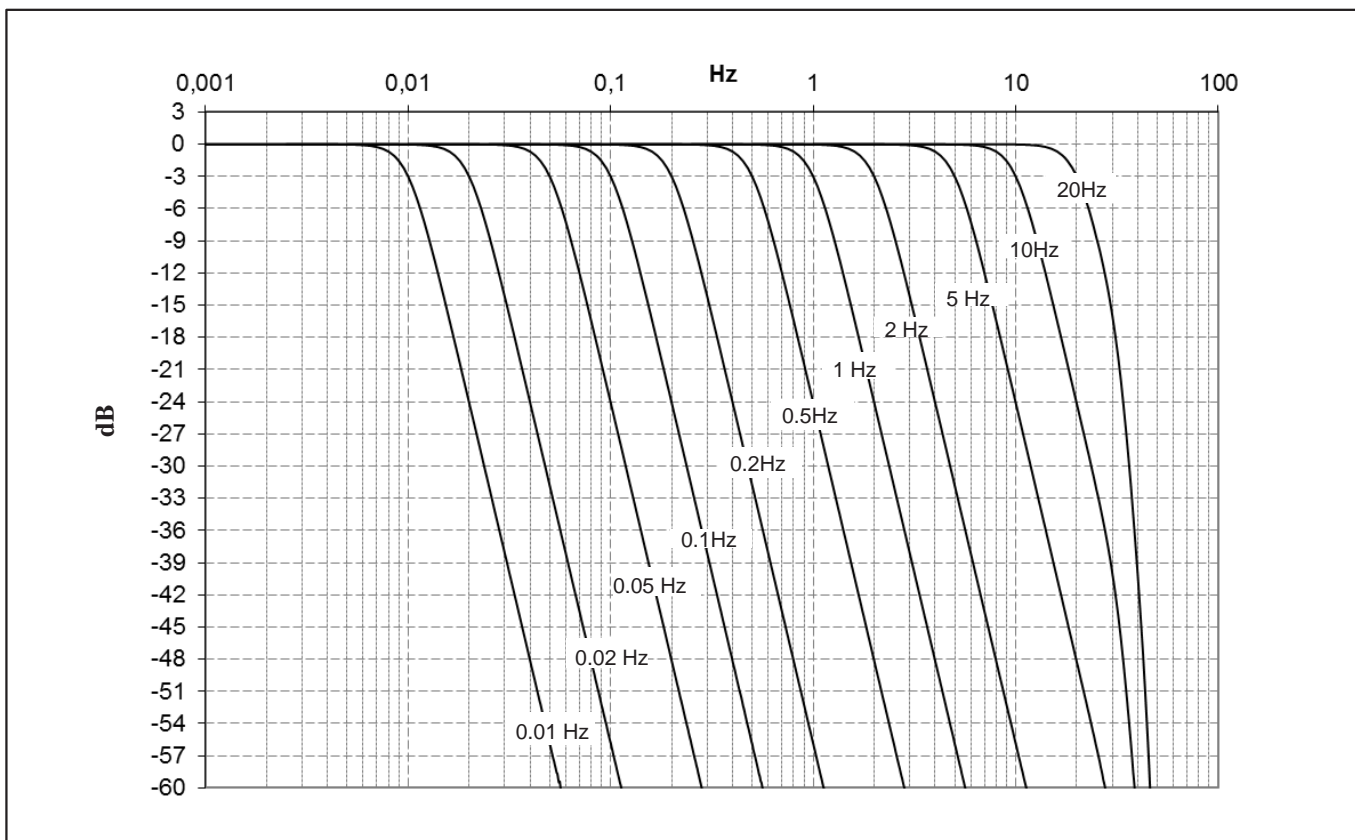


小数采样频率和数字低通滤波器，巴特沃斯 4 阶型

类型	-1dB (Hz)	-3dB (Hz)	-20dB (Hz)	运行时间 (ms) ¹⁾	上升时间 (ms)	超调量 (%)	采样频率 (Hz)
巴特沃斯	16.9	20	32.1	45.3	21.2	13	600
	8.4	10	17.7	67.3	39.0	11	600
	4.2	5	8.9	112	77.5	10.86	600
	1.7	2	3.6	247	193	10.86	600
	0.8	1	1.8	473	387	10.86	600
	0.42	0.5	0.89	924	774	10.89	600
	0.17	0.2	0.36	2274	1952	10.84	600
	0.08	0.08	0.1	4807	3858	11	600
	0.042	0.05	0.089	9323	7744	10.90	20
	0.017	0.02	0.036	22805	19439	10.82	20
	0.008	0.01	0.018	45275	38845	10.82	20

1) A/D 转换器针对所有采样频率的延迟时间均为 128 μs，“运行时间”一栏不考虑该延迟！

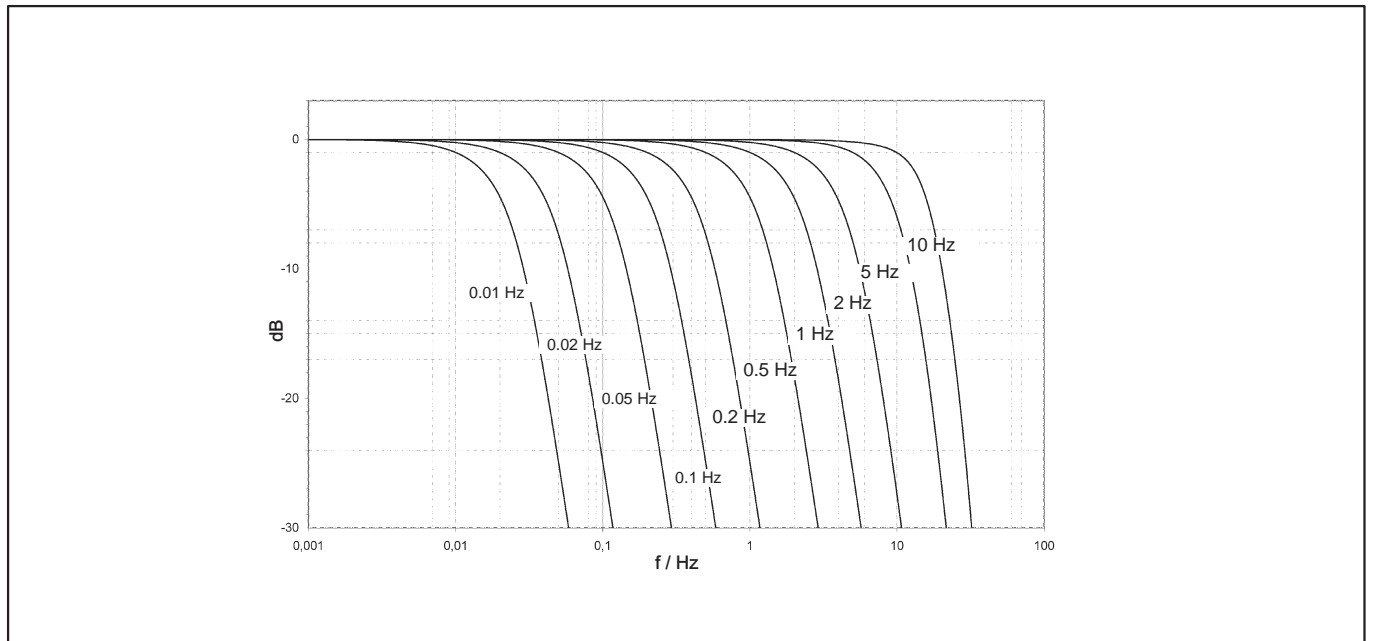
小数采样频率：巴特沃斯滤波器的振幅响应



典型的 HBM 采样频率和贝塞尔 4 阶型数字低通滤波器

类型	-1dB (Hz)	-3dB (Hz)	-20dB (Hz)	运行时间 (ms)	上升时间 (ms)	超调量 (%)	采样频率 (Hz)
贝塞尔	10	14.1	26.7	44.6	27.4	6.7	600
	5	7.7	17.1	63.4	46.6	3.2	600
	2	3.3	8.1	122.3	107.1	1.3	600
	1	1.7	4.2	221.8	210.2	1.0	600
	0.5	0.84	2.12	418.8	418.4	0.9	300
	0.2	0.34	0.85	1020.9	1045.0	0.9	300
	0.1	0.17	0.43	2023.4	2090.1	0.9	300
	0.05	0.085	0.214	3938.8	4184.2	0.8	20
	0.02	0.034	0.086	9959.6	10420.4	0.9	20
	0.01	0.017	0.043	19995.0	20900.9	0.9	20

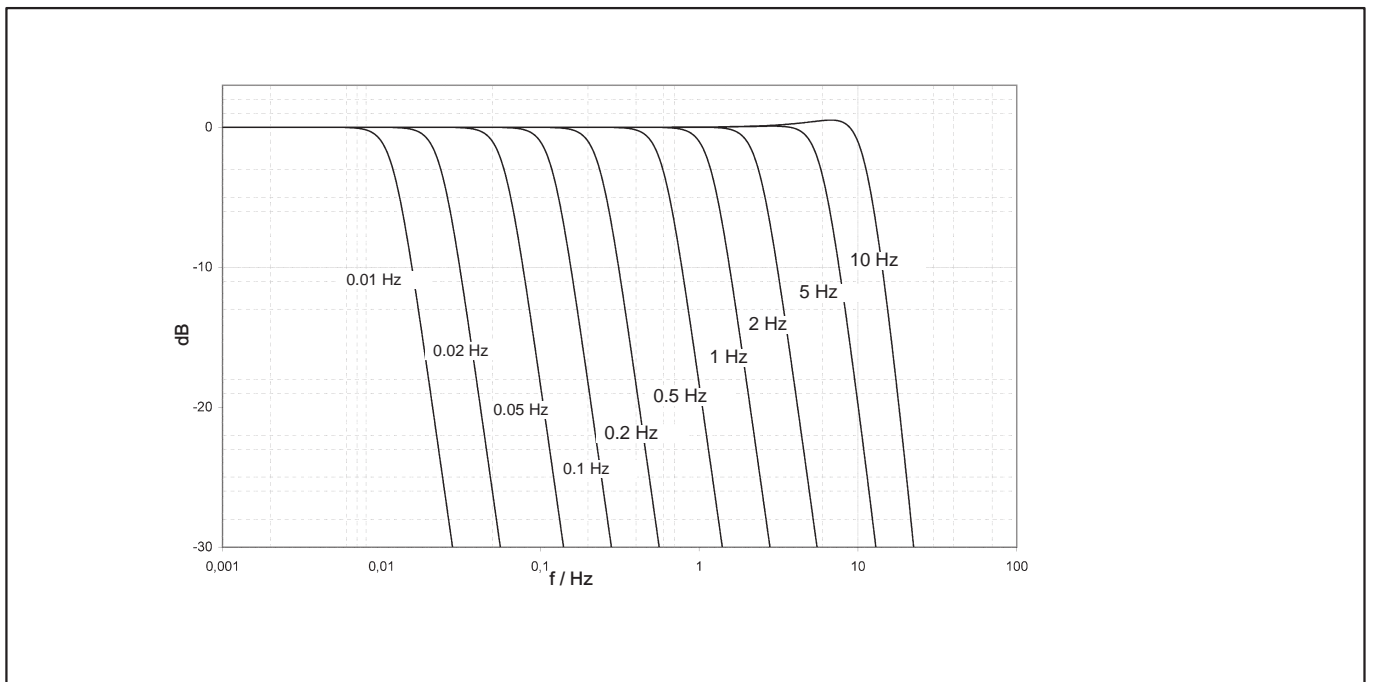
典型的 HBM 采样频率：贝塞尔滤波器的振幅响应



典型的 HBM 采样频率和巴特沃斯 4 阶型数字低通滤波器

类型	-1dB (Hz)	-3dB (Hz)	-20dB (Hz)	运行时间 (ms)	上升时间 (ms)	超调量 (%)	采样频率 (Hz)
巴特沃斯	10	11.3	18.4	76.6	35.4	15.7	600
	5	5.9	10.1	126.1	66.7	12.0	600
	2	2.4	4.2	283.3	164.6	11.0	600
	1	1.2	2.1	546.5	328.3	11.0	600
	0.5	0.60	1.05	1069.7	656.7	11.0	300
	0.2	0.24	0.42	2646.9	1631.6	11.0	300
	0.1	0.12	0.21	5278.4	3263.3	11.0	300
	0.05	0.059	0.106	10452.6	6566.6	11.0	20
	0.02	0.024	0.042	26253.9	16316.3	11.0	20
	0.01	0.012	0.021	52588.9	32632.6	11.0	20

典型的 HBM 采样频率：巴特沃斯滤波器的振幅响应

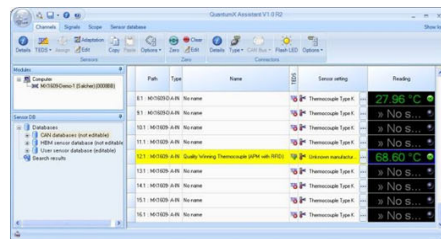
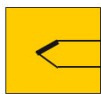


标称输入电压 (AC)	V	100 ...240 (±10%)
230 V 时的待机功耗	W	0.5
标称负载		
U _A	V	24
I _A	A	1.25
静态输出数据		
U _A	V	24 ±4%
I _A	A	0 - 1.25
U _{Br} (输出纹波电压, 峰间)	mV	≤120
电流限制, 一般起始值	A	1.6
初级 - 次级隔离		电隔离, 通过光耦合器和转换器
爬电距离和电气间隙	mm	≥8
高压测试	kV	≥4
环境温度	°C	0 ...+40
存储温度	°C	-40 ...+70

热校正

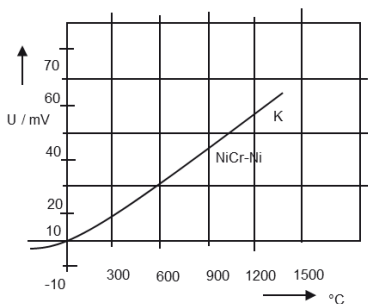
测量链的精度尤其受到所用热偶的影响。测量模块 MX1609 可通过执行两个测量点的热校正以改善精度。

气候 / 超程

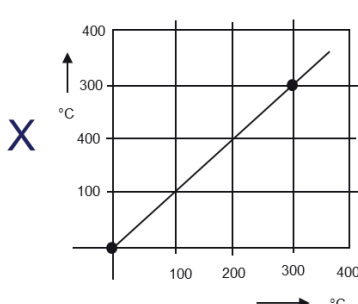


为此，一个生产批次的所有热偶连接至 Thermo-Mini。此时，各热偶的传感器数据单和校准数据单中用一个精准 PT1000 测得的温度输入在 PC 软件的一个表格中。除了各热偶受 IEC 支持的多项式线性化外，还会在设备上执行一个额外的、基于表格的线性化。校正点在理想情况下由 HBM 用集成的 RFID 保存在 THERMO-MINI 上。借此，可实现用 MX1609 在设备恒定的环境温度下进行高度精准的温度测量。

保存在设备中的多项式线性化



第二用户特定的 x 点热校正



打开 TEDS 芯片编辑器

设定点 测量

0 °C	0,82 °C
300 °C	301,4 °C

校准表




结果：

进一步提高热偶测量中的准确度，最多达 14 个校准对可保存于 rfid

MX1609KB 附件，须另行订购

产品	说明	订购编号
传感器侧		
含 5 个迷你热偶插头的包，包括 RFID	5 个 K 型迷你热偶插头，内置可识别测量点的 RFID 芯片，用于 MX1609/KB/TB/-R 系列 K 型热偶测量放大器：NiCr-NiAl，绿色。	1-THERMO-MINI
电源		
AC-DC 电源组件 / 24 V	输入端：100 ...240 V AC (±10%)，1.5 m 电缆 输出端：24 V DC，最大 1.25 A，2 m 电缆，带 ODU 插头	1-NTX001
3 m QuantumX 电源电缆	电缆长 3 m，用于为 QuantumX 模块提供电源；一端装有匹配的插头 (ODU Medi-Snap S11M08-P04MJGO-5280)，另一端为裸露的连接线。	1-KAB271-3
通讯		
以太网交叉电缆	以太网交叉电缆用于在 PC 或笔记本电脑上对设备进行直接操作，长度 2 m，CAT5+ 型	1-KAB239-2
火线电缆 (模块间)	QuantumX 模块之间的火线连接电缆，两端均装有匹配的插头。 长度为 0.2 m/2 m/5 m 说明：通过该电缆也可以为 QuantumX 模块供电 (最大 1.5 A，从源极到最后的接收器)。	1-KAB272-W-0.2 1-KAB272-2 1-KAB272-5
机械		
QuantumX 模块的连接件	QuantumX 模块的连接件 (夹扣)；套装包括 2 个连接件，其中有用于快速连接 2 个模块的装配材料。	1-CASECLIP
QuantumX 模块的连接件	用于装配 QuantumX 模块的安装板，带连接件 (1-CASECLIP)、捆扎带或电缆扎带。使用 4 个螺钉进行基本固定	1-CASEFIT
QuantumX 模块载体 (大型)	QuantumX 模块载体，最多用于 9 个模块 - 壁挂式或控制柜安装 (19") - 可通过火线连接外部模块 - 电源：18 ... 30 V DC / 最大 5 A (150 W)	1-BPX001
QuantumX 模块载体 (机架)	QuantumX 模块载体 – 机架 最多用于 9 个模块 - 19" 控制柜安装，用左侧和右侧手柄安装 - 可通过火线连接外部模块 - 电源：18 ... 30 V DC / 最大 5 A (150 W)	1-BPX002
QuantumX 模块载体 (小型)	QuantumX 模块载体，最多用于 5 个模块 - 可通过火线连接外部模块 - 电源：11 ... 30 V DC / 最大 5 A (90 W)	1-BPX003
软件和产品套件		
catman [®] AP 	软件包，包含 catman [®] Easy 功能加上附加模块，如摄像机 (EasyVideoCam) 集成、整套后处理分析 (EasyMath)、重复进程的自动化 (EasyScript)、测量项目离线准备 (EasyPlan)，以及附加功能，例如电力计算、专用滤波器、频谱，更多功能见 www.hbm.com/catman	1-CATMAN-AP
catman [®] EASY 	测量数据采集基础软件包包括以下功能：借助 TEDS 或传感器数据库进行通道简单参数化、测量作业参数化、单独可视化、数据存储和生成报告。	1-CATMAN-EASY

产品	说明	订购编号
catman [®] PostProcess 	可视化后处理版本，运用各种数学函数进行测量数据的分析和处理，数据输出和生成报告。	1-CATEASY-PROCESS
LabVIEW [™] 驱动器 ¹⁾	HBM 通用驱动器，用于 LabVIEW [™] 。	1-LabVIEW-DRIVER
DIAdem [®] 驱动器	QuantumX 设备驱动器，用于 National Instruments 公司的 DIAdem [®] 软件。德语用户界面。	1-DIADEM-DRIVER
CANape [®] 驱动器	QuantumX 设备驱动器，用于 Vector Informatik 公司的 CANape [®] 软件。支持 CANape [®] 10.0 及以上版本。	1-CANAPE-DRIVER

1) 有关其它驱动和合作方请登录 www.hbm.com/quantumX/