

MX460B

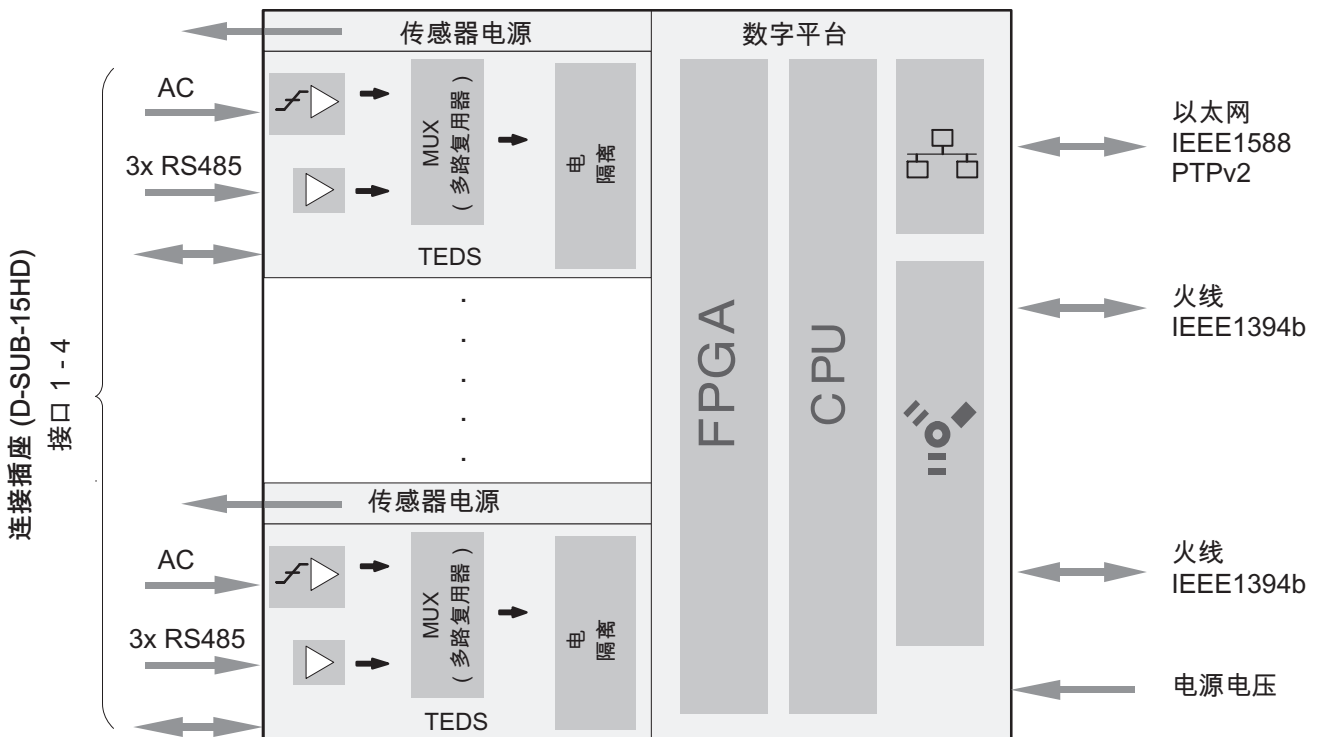
脉冲和频率测量模块

产品特点

- 四个可独立配置的输入端 (电隔离)
- 连接最大为 1 MHz 的数字脉冲和频率信号, 以采集转速、扭矩 (HBM)、角度、位置、位移和脉宽调制
- 采样频率: 每个通道至 100 kS/s, 有源低通滤波器
- 通过脉冲内插和外推实现高分辨率和动态测量
- 支持 TEDS
- 实时扭转振动分析 (TVA) 和差分角分析
- 用于有源传感器的电源电压 (DC): 5 V - 24 V



方块图



技术参数

一般参数		
输入端	数量	4 个，相互之间电隔离，与电源之间 ¹⁾ 电隔离
传感器技术		常规数字脉冲测量：脉冲计数器，HBM 扭矩传感器，感应式旋转编码器（交流耦合）或数字增量式编码器（单极，两轨，带/不带索引），用于速度测量（rpm），带间隙检测（例如 50:2）的曲轴编码器信号，用于速度测量或采集位置信息，常规数字频率测量，脉宽调制信号 PWM（脉宽/占空比，脉冲持续时间）。
采样率（域可通过软件设置，出厂设置为“HBM Classic”）	S/s	每个通道可单独设置： 十进制：0.1 - 100,000 或 HBM Classic：0.1 - 96,000
信号带宽，最大值 (-3dB) ²⁾	Hz	0 - 40,000（滤波器关闭）
有源低通滤波器		贝塞尔，巴特沃斯，线性相位，滤波器关闭 ³⁾
传感器识别 (TEDS, IEEE 1451.4)		
TEDS 模块最大距离	m	100
传感器连接		D-SUB-15HD
电源电压范围 (DC)	V	10 - 30，额定电压 24 V
电源电压中断，最大值（24 V 时）	ms	5 ⁴⁾
功率消耗		
无可设定的传感器电源	W	< 6
带可设定的传感器电源	W	< 9
传感器电源（激活的传感器）		
可设置的电源电压	V	5 -24；可按通道设置
最大输出功率	W	每个通道为 0.7/共计 2
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 (CAT-5) 8P8C 插头 (RJ-45)
到模块的最大电缆长度	m	100
同步选项		
EtherCAT ^{®5)}		IEEE1394b 火线（仅 QuantumX，自动，推荐）
PROFINET		通过 CX27C
IRIG-B（B000 至 B007；B120 至 B127）		通过 MX440A 或 MX840A 输入通道
IEEE1588 (PTPv2)，NTP		基于以太网的网络时间协议
IEEE1394b 火线（模块同步、数据链路、可选电源电压）		IEEE 1394b
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（光纤 100）
最多可串联的模块数量（菊花链）	-	12（=11 跃点数 ⁶⁾ ）
一个 IEEE1394b	-	24
火线系统中的模块最大数量（含集线器 ⁷⁾ 、背板）	-	
最大跃点链	-	14
标称温度范围	°C	-20 -+65
存储温度范围	°C	-40 -+75
相对空气湿度	%	5 -95（无冷凝）
防护等级		III ⁸⁾
保护等级		依据 EN60529 为 IP20
EMC 要求		EN 61326
机械测试 ⁹⁾		
振动（30 分钟）	m/s ²	50
冲击 (6 ms)	m/s ²	350
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	850
传感器技术		
精度等级 (测频和计数)		0.01
可连接的传感器 RS485 输入端		扭矩测量轴, 增量编码器, 频率信号源 (矩形), 带间隙检测的曲轴传感器, 通道的内部映射, 例如通道 1 至 通道 2, 用于某种传感器类型角度和转速的信号计算
AC 输入端		无源感应式转速传感器, 频率信号源 (任意信号波形)
输入频率范围 RS485 输入端	Hz	0.1 -1,000,000
AC 输入端	Hz	10 -50,000
频率测量的测量范围	kHz	20 ; 200 ; 1000
频率测量分辨率, 最小值 测量范围 20 kHz	mHz	1 (信号范围 : 0.1 -8,192 Hz) 2 (信号范围 : 8,193 -16,384 Hz) 4 (信号范围 : 16,385 -32,768 Hz)
测量范围 200 kHz		10 (信号范围 : 0.1 -65,536 Hz) 16 (信号范围 : 65,537 -131,072 Hz) 32 (信号范围 : 131,073 -262,144 Hz)
测量范围 1000 kHz		125 (信号范围 : 0.1 -1048,576 Hz)
测量矩形信号 (RS485 输入端) F1 (+/-) F2 (+/-) 零索引 (+/-)		正交信号, 带索引 频率及脉冲信号 方向信号 90° 偏转至 F1 零位信号
单极运行时的输入电平 (RS485 输入端) 低电平 高电平	V V	< 2.3 > 2.7
差分信号运行时的输入电平 (RS485 输入端) 至信号 (+) 和信号 (-) 的差模信号 低电平 高电平	mV mV	信号 (+) < 信号 (-) -200 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 ±40
AC 输入端输入电平 (F1) 最低电平 (正弦形式, 峰间) 最高电平 (峰间)	V V V V	0.1 (至 1 kHz) 1 (10 kHz 时) 5 (50 kHz 时) 40
输入阻抗 RS485 输入端 可切换终端电阻 RS485 输入端 AC 输入端	kΩ Ω kΩ	> 45 125 > 100
校准信号输出 CAL (Pin 15 DSUB) 电平 (10 mA 时) CAL 有源	V	4.5 分钟
频率测量 频率 (RS485 输入端) 频率 (AC 输入端)	Hz Hz	10 -1,000,000 10 -50,000
计数器 (RS485 输入端) 频率 增量	Hz	0 -1,000,000 ±2,000,000

脉宽调制信号 (PWM)		
频率	Hz	0.1 -100,000
脉宽/占空比	%	5 -95
脉冲持续时间/高电平或低电平时长	ms	0 -5,000
周期时间	ms	0 -5,000
内部采样频率	MHz	98.3
干扰过滤器时间常数 (可调)	μ s	0.1 , 1 , 10 , 100
MX460B 与传感器之间的允许电缆长度	m	< 100
有源低通滤波器 (贝塞尔/巴特沃斯 , 可断开)	Hz	0.01 -10,000 , 过滤器关闭
频率测量误差	%	< 测量值的 0.01
PWM 误差	%/kHz	0.3
脉冲持续时间误差	ns	500
周期时间误差	ns	200
零点偏移	% / 10 K	0
终值偏移	% / 10 K	< 测量值的 0.01
模块上的实时计算		
峰值单元		
峰值数量		8
最大更新率	Hz	96,000
最大输出速率	Hz	96,000
分析功能		
差分角		
更新率, 最大值	Hz	96,000
最大输出速率	Hz	96,000
扭转振动分析 (形成差分角以实现均匀度的角速度)		
最大更新率	Hz	96,000
最大输出速率	Hz	96,000

- 1) 当使用可变的传感器电源时, 与电源之间的电隔离将被解除。
- 2) 条件: FM 带 $F_0 = 500$ kHz 和 $\Delta F = 100$ kHz
- 3) 建议仅在实时应用中关闭滤波器, 旨在例如缩短等待时间。
- 4) 可选配用于较长时断电时的不间断电源 (USV)
- 5) EtherCAT[®] 是注册商标和专利技术, 属于德国 Beckhoff Automation GmbH 所有
- 6) 跳跃: 从模块过渡到模块/信号调节
- 7) 集线器: IEEE1394b 火线节点或分配器
- 8) 直流电源必须符合 IEC 60950-1 对于 SELV 电路的要求。
- 9) 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 进行了机械应力测试。设备的三个轴上均在 5 - 65 Hz 的频率范围内承受大小为 50 m/s^2 的加速度。振动测试时长: 每个轴 30 分钟。冲击测试采用 350 m/s^2 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。

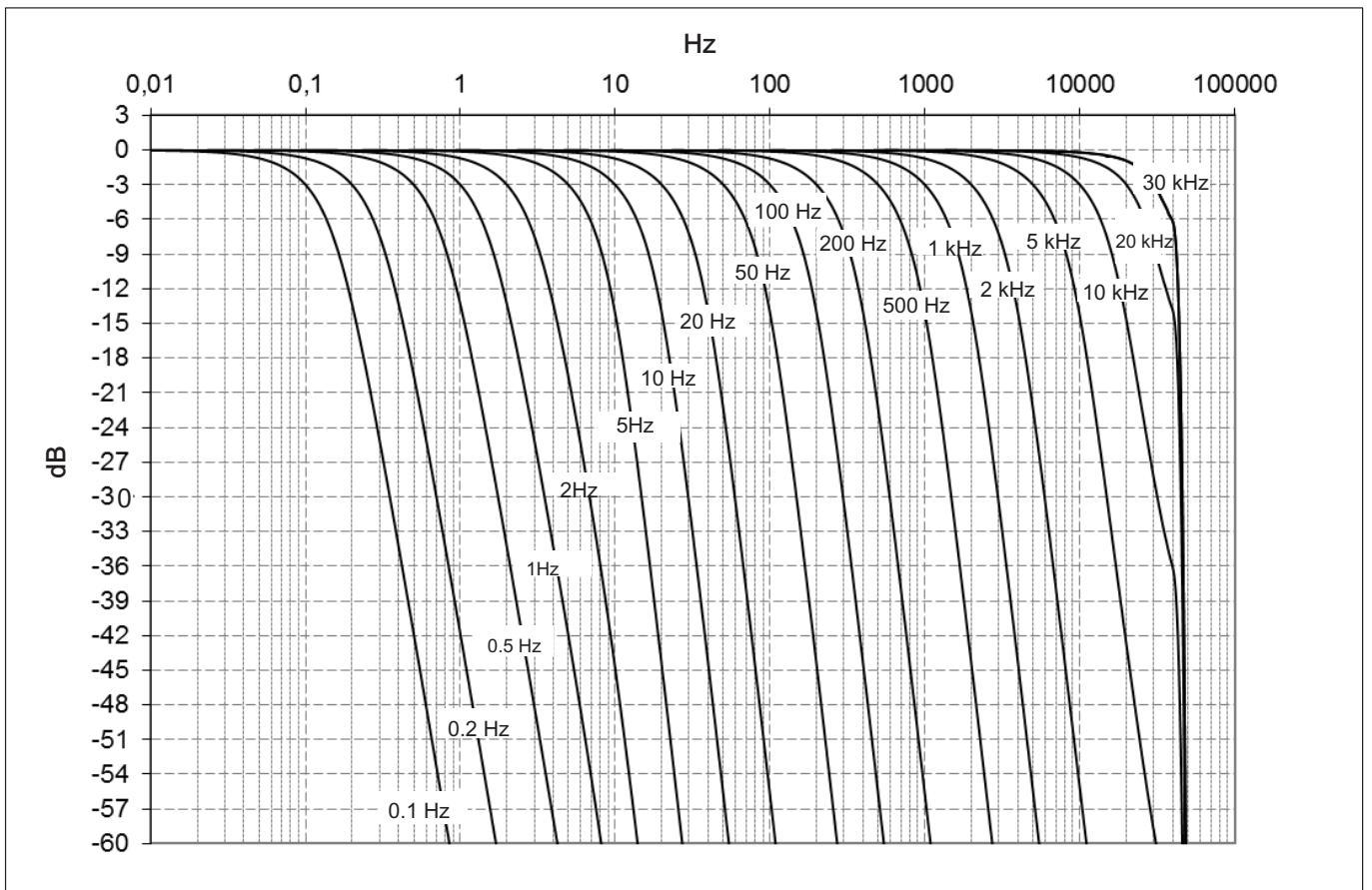
小数采样频率和贝塞尔型数字低通滤波器

(采样频率 < 100,000 Hz 时为贝塞尔 4 阶型；采样频率 = 100,000 Hz 时为 6 阶型)

该说明适用于调制频率 F_m 满足以下条件：正弦形式的 FM，载波频率 $F_0 = 500 \text{ kHz}$ ，偏差 $\Delta F = 100 \text{ kHz}$ 。

型号	-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	20,616	30,000	44,600	0.002	0.01	2.8	100,000
	12,373	20,000	43,000	0.005	0.02	1.0	100,000
	5,917	10,000	23,465	0.021	0.04	0.8	100,000
	2,929	5,000	11,715	0.06	0.07	0.8	100,000
	1,164	2,000	4,700	0.19	0.2	0.8	100,000
	584	1,000	2,350	0.40	0.3	0.6	100,000
	292	500	1,175	0.82	0.7	0.6	100,000
	117	200	470	2.1	1.7	0.6	100,000
	58	100	235	4.2	3.5	0.6	100,000
	29.2	50	117.5	8.5	7	0.6	100,000
	11.7	20	47	21.3	17	0.6	100,000
	5.8	10	23.5	42.7	35	0.6	100,000
	2.91	5	11.74	85.5	70	0.6	100,000
	1.19	2	5.04	187	175	0.9	2,000
	0.59	1	2.54	351	350	0.8	2,000
	0.30	0.5	1.27	680	700	0.8	2,000
	0.12	0.2	0.51	1,669	1,751	0.8	2,000
0.06	0.1	0.25	3,315	3,499	0.8	2,000	

小数采样频率：贝塞尔滤波器的振幅响应



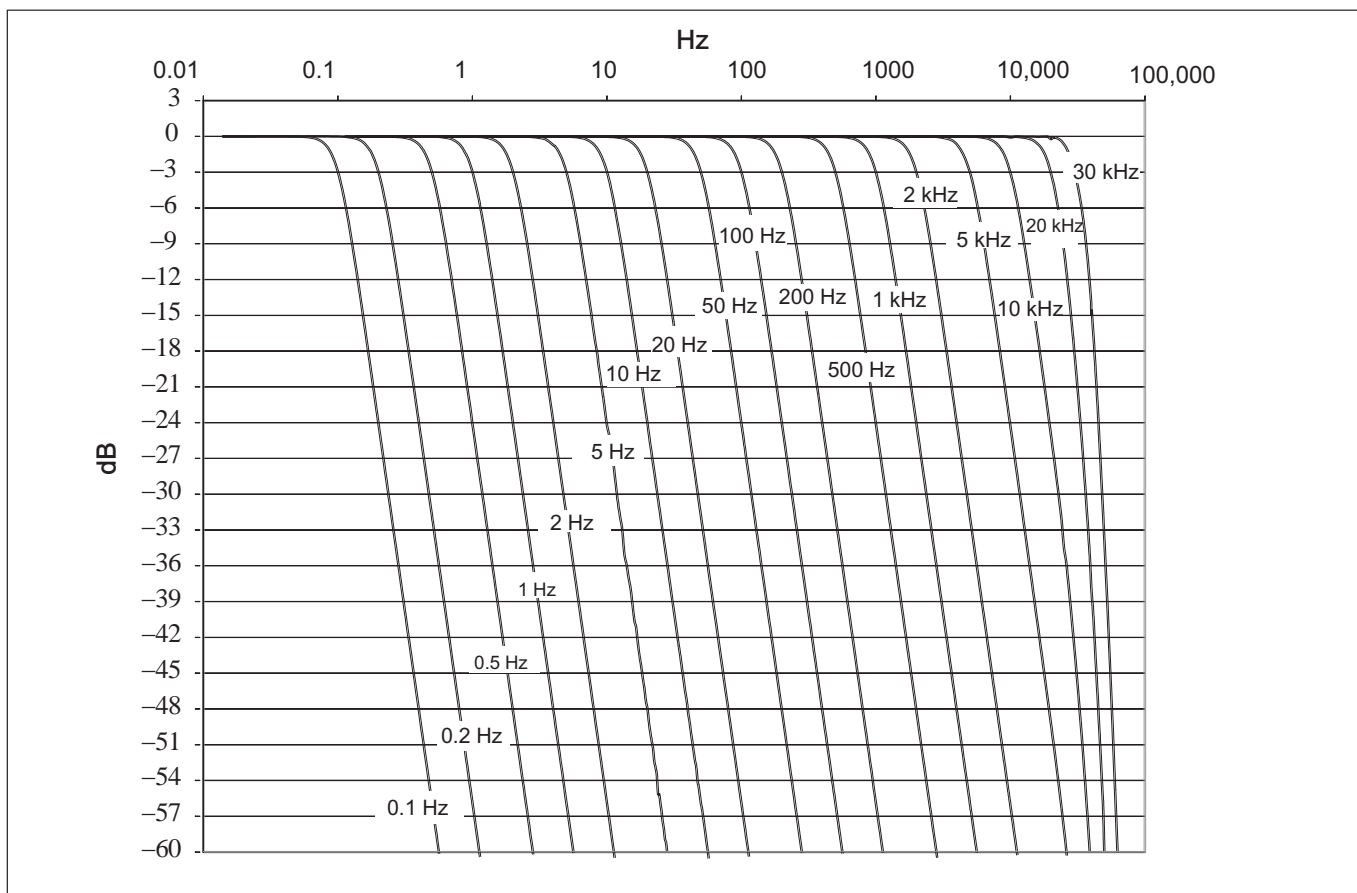
小数采样频率和巴特沃斯型数字低通滤波器

(采样频率 < 100,000 Hz 时为巴特沃斯 4 阶型；采样频率 = 100,000 Hz 时为 6 阶型)

该说明适用于调制频率 F_m 满足以下条件：正弦形式的 FM，载波频率 $F_0 = 500 \text{ kHz}$ ，偏差 $\Delta F = 100 \text{ kHz}$ 。

型号	-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	28,269	30,000	35,359	0.02	0.02	193	100,000
	18,328	20,000	26,009	0.03	0.03	17.6	100,000
	8,994	10,000	14,155	0.06	0.04	15.5	100,000
	4,475	5,000	7,265	0.1	0.09	15	100,000
	1,787	2,000	2,929	0.3	0.2	14	100,000
	894	1,000	1,466	0.7	0.4	14	100,000
	447	500	733	1.3	0.8	14	100,000
	179	200	293	3.3	2	14	100,000
	89	100	147	6.6	4	14	100,000
	44.7	50	73.3	13	8	14	100,000
	17.9	20	29.3	33	21	14	100,000
	8.9	10	14.7	66	43	14	100,000
	4.47	5	7.33	132	85	14	100,000
	1.69	2	3.55	248	194	11	2,000
	0.84	1	1.78	471	387	11	2,000
	0.42	0.5	0.89	921	774	11	2,000
	0.17	0.2	0.35	2,266	1,934	11	2,000
0.08	0.1	0.18	4,510	3,869	11	2,000	

小数 HBM 采样频率：巴特沃斯滤波器的振幅响应

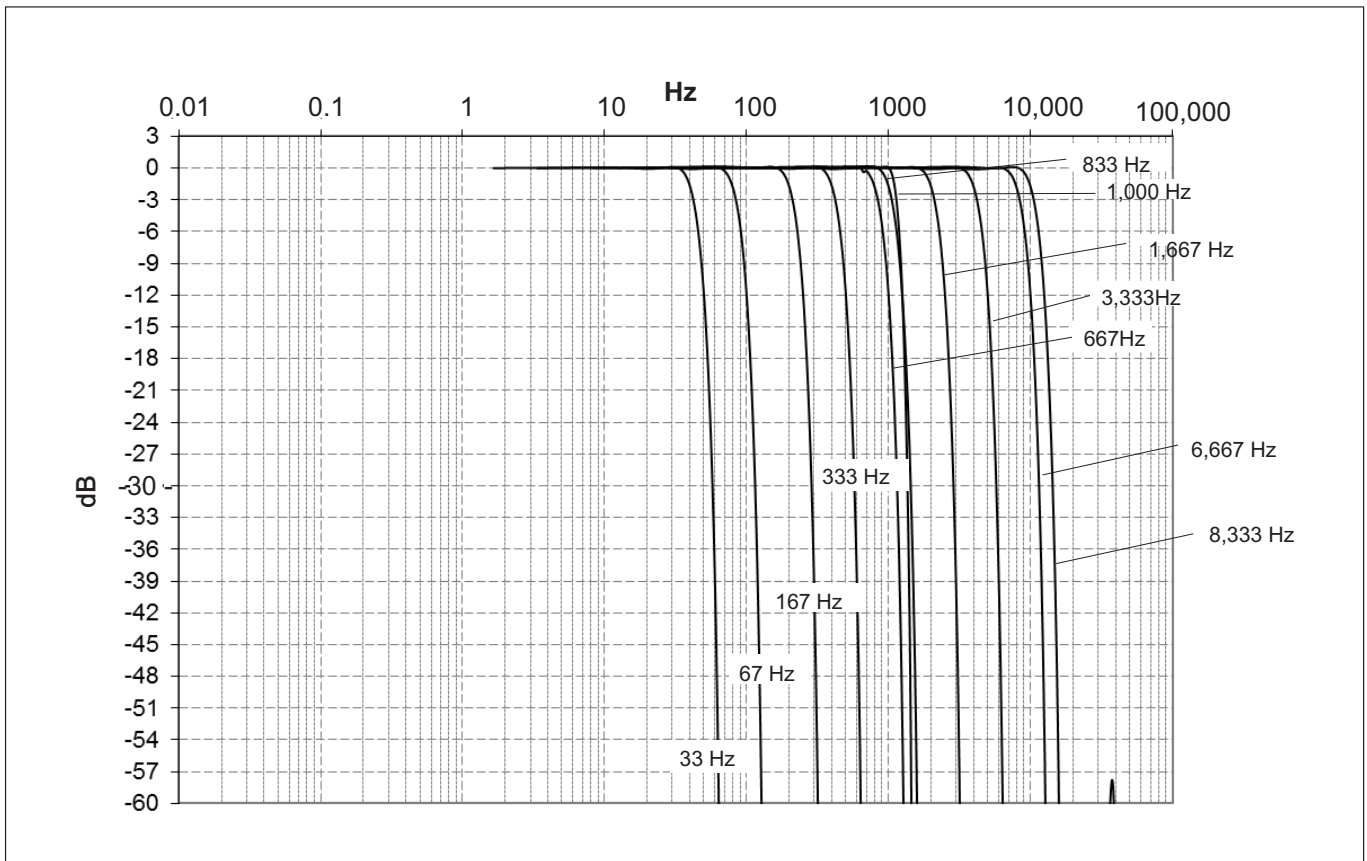


小数采样频率和数字低通滤波器，线性相位 (FIR)

该说明适用于调制频率 F_m 满足以下条件：正弦形式的 FM，载波频率 $F_0 = 500 \text{ kHz}$ ，偏差 $\Delta F = 100 \text{ kHz}$ 。

型号	电位下降起始 (Hz)	-3dB (Hz)	-20dB (Hz)	运行时间 (ms)	上升时间 (ms)	超调量 (%)	采样频率 (Hz)
线性相位	8,333	10,530	13,460	0.36	0.055	8.6	25,000
	6,667	8,380	10,780	0.41	0.07	8.6	20,000
	3,333	4,190	5,400	0.78	0.12	8.6	10,000
	1,667	2,120	2,700	2.41	0.28	8.6	5,000
	1,000	1,130	1,300	6.21	0.544	8.6	2,500
	833	1,050	1,345	4.01	0.551	8.6	2,500
	667	838	1,080	4.8	0.694	8.6	1,000
	333	420	540	10.4	1.39	8.6	1,000
	167	210	270	26.9	2.73	8.6	500
	67	84	108	50.2	6.88	8.6	200
	33	42	54	108	13.8	8.6	100

小数采样频率：振幅响应，线性相位 (FIR)

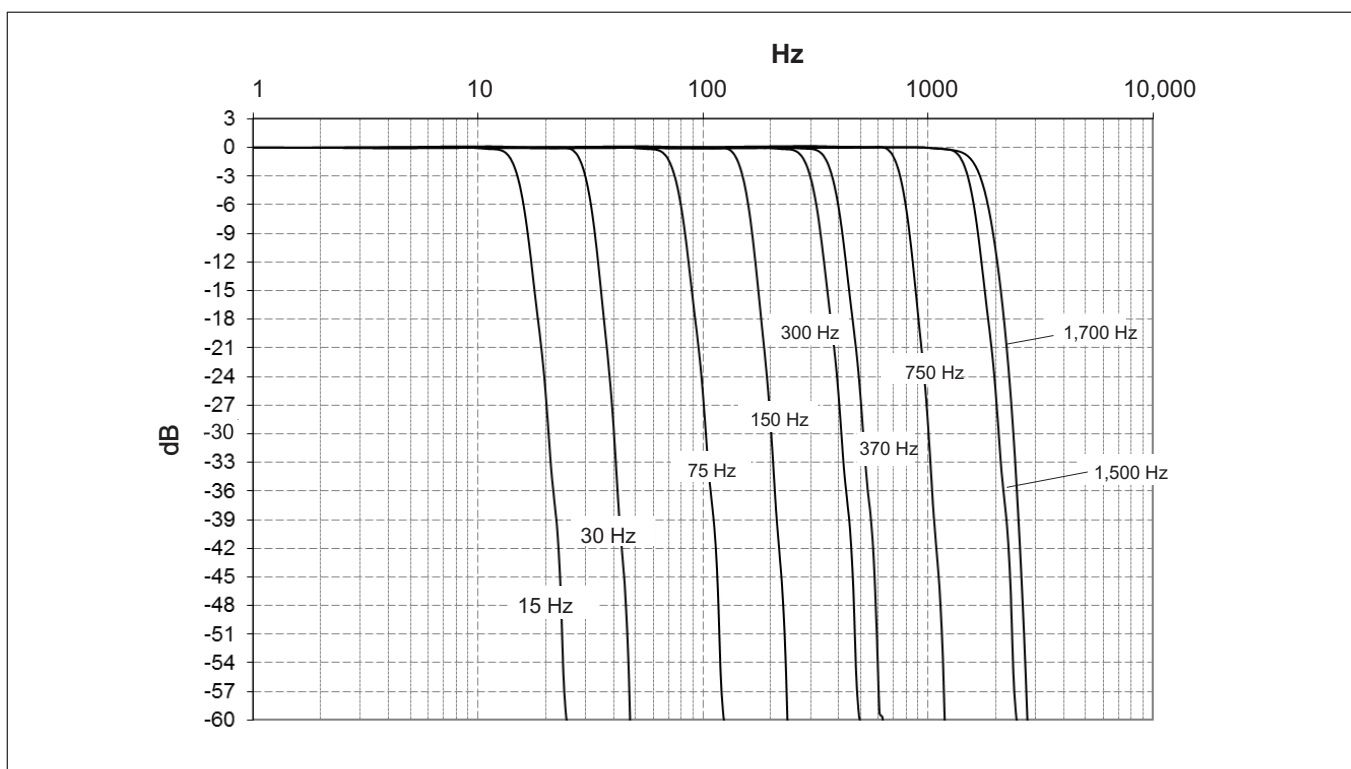


小数采样频率和数字低通滤波器，巴特沃斯型 (FIR)

该说明适用于调制频率 F_m 满足以下条件：正弦形式的 FM，载波频率 $F_0 = 500 \text{ kHz}$ ，偏差 $\Delta F = 100 \text{ kHz}$ 。

型号	电位下降起始 (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	1,498	1,700	2,220	3.2	0.285	15.6	10,000
	1,384	1,500	1,887	3.48	0.346	18.7	10,000
	698	750	924	5.56	0.682	18.7	5,000
	344	370	471	14.1	1.40	18.7	2,500
	275	300	377	17.3	1.75	18.7	1,000
	140	150	185	27.6	3.41	18.7	1,000
	69	75	94	71.8	6.97	18.7	500
	28	30	37	139	17.0	18.7	200
	14	15	19	358	34.9	18.7	100

小数采样频率：巴特沃斯滤波器的振幅响应 (FIR)



典型的 HBM 采样频率和贝塞尔数字低通滤波器

(采样频率 < 96000 Hz 时为 4 阶型 ; 采样频率 = 96000 Hz 时为 6 阶型)

该说明适用于调制频率 F_m 满足以下条件 : 正弦形式的 FM , 载波频率 $F_0 = 500 \text{ kHz}$, 偏差 $\Delta F = 100 \text{ kHz}$ 。

型号	-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	20,000	29,250	43,000	0.002	0.016	4.1	96,000
	10,000	16,810	40,260	0.008	0.023	1.5	96,000
	5,000	8,510	19,906	0.027	0.042	0.9	96,000
	2,000	3,515	8,275	0.094	0.1	0.6	96,000
	1,000	1,715	4,070	0.22	0.2	0.6	96,000
	500	852	2,008	0.47	0.41	0.6	96,000
	200	341	803	1.22	1.01	0.8	96,000
	100	171	402	2.5	2.01	0.8	96,000
	50	84.2	215	4	4.08	1	19,200
	20	33.7	86	10	10.2	1	9,600
	10	16.9	43	20	20.6	1	9,600
	5	8.41	21.5	40	41	1	4,800
	2	3.37	8.6	98	102.8	1	1,200
	1	1.58	4.3	196	206.4	1	600
	0.5	0.84	2.15	392	411.2	1	600
	0.2	0.34	0.86	982	1,026	1	300
0.1	0.17	0.43	1,968	2,052	1	150	

典型的 HBM 采样频率和巴特沃斯型数字低通滤波器

(采样频率 < 96000 Hz 时为 4 阶型 ; 采样频率 = 96000 Hz 时为 6 阶型)

该说明适用于调制频率 F_m 满足以下条件 : 正弦形式的 FM , 载波频率 $F_0 = 500 \text{ kHz}$, 偏差 $\Delta F = 100 \text{ kHz}$ 。



型号	-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	20,000	21,700	27,500	0.025	0.02	15.6	96,000
	10,000	11,100	15,500	0.06	0.04	15.6	96,000
	5,000	5,585	8,100	0.13	0.08	14.5	96,000
	2,000	2,238	3,280	0.3	0.2	14.5	96,000
	1,000	1,119	1,640	0.6	0.4	14.5	96,000
	500	560	820	1.2	0.8	14.5	96,000
	200	237	420	2.1	1.6	11	19,200
	100	118	210	4	3.3	11	19,200
	50	59	105	7.8	6.6	11	19,200
	20	24	42	19.4	16.1	11	4,800
	10	11.8	21	38.6	32.4	11	2,400
	5	5.9	10.5	76.5	65	11	1,200
	2	2.4	4.2	191	163	11	600
	1	1.2	2.1	382	325	11	300
	0.5	0.59	1.05	760	653	11	300
	0.2	0.24	0.42	1,900	1,630	11	150
0.1	0.12	0.21	3,790	3,260	11	150	

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
隔离 初级 - 次级		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

MX460B 附件，须单独订购

产品	说明	订购编号
电源		
AC-DC 电源组件 / 30 W	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
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-P04M JGO-5280)，另一端为裸露的连接线。	1-KAB271-3
通信		
以太网电缆	以太网插线电缆用于在 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
IEEE1394b 火线电缆 (模块间)	QuantumX 或 SomatXR 模块之间的火线连接电缆，两端装有匹配的插头；长度为 0.2 m/2 m/5 m。 提示：通过该电缆也可以为模块供电 (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
机械参数		
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 - 壁挂式或控制柜组件 (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 最多可支持 9 个模块； - 19" 控制柜组件，带左右手柄 - 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
传感器侧		
DSubHD 15 针连接器套件，带有 TEDS 芯片	DSubHD 15 针连接器套件 (公头)，带有用于存储传感器数据表的 TEDS 芯片； 外壳：金属化塑料材质，带滚花螺丝。 提示：TEDS 芯片的状态为空白。	1-SUBHD15-MALE
DSubHD 15 针连接器套件	DSubHD 15 针连接器套件 (公头)； 外壳：镀金塑料，带滚花螺钉。	1-CON-P1025
TEDS 套件 (5 个)	带 TEDS 芯片的套件，由 5 个单线 EEPROM DS24B33 (IEEE 1451.4 TEDS) 组成	1-TEDS-PAK
插座保护器，Sub HD 15 针	4 x D-SUB-HD 15 针插座保护器，可增加插拔次数至少 500 次。结构：插头至插座，带螺栓连接件 4-40 UNC。	1-SUBHD15-SAVE
软件和产品套件		
catman® AP 	完整套件包括 catman® Easy 功能包和如集成摄像机 (EasyVideoCam) 的附加模块，完整处理后分析 (EasyMath)，进程恢复自动化 (EasyScript)，测量项目离线管理 (EasyPlan)，以及其他附加功能，例如电气功率计算，专用滤波器，频谱，详细信息请登录 www.hbm.com/catman/	1-CATMAN-AP

产品	说明	订购编号
catman® EASY 	测量数据采集基础软件包包括以下功能：借助 TEDS 芯片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
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r LabVIEW™。	1-LabVIEW-DRIVER
DIAdem® 驱动器	QuantumX 设备驱动器，用于 National Instruments 公司的 DIAdem® 软件。用户界面为德文。	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) 有关其他驱动和合作方请登录 www.hbm.com/quantumX

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。

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
 Im Tiefen See 45 V 64293 Darmstadt V Germany
 电话：+49 6151 803-0 V 传真：+49 6151 803-9100
 电子邮件：info@hbkworld.com V www.hbm.com

measure and predict with confidence

