

LAN-XI 数据采集硬件

适用于 PULSE 和 I-deas 测试

从 2 至 1000+ 通道的系统

LAN-XI 数据采集硬件是一种多用途的模块化硬件系统，单模块既可以作为独立前端，也可通过局域网同步技术组成分布式系统，或是集成到 5 或 11 插槽的机箱内。由 PULSE™ 和 I-deas™ 软件控制硬件采集。

单个模块亦采用牢固的工业设计，特别适合现场使用，同时支持即插即用方式，易于在各种配置下重新设置。使用交流 AC、直流 DC、锂电池或以太网供电（PoE）并可配备可互换的面板接头，LAN-XI 硬件系统能够非常灵活的组成 2 到 1000 个以上通道的系统，可选配的频率范围有 25.6、51.2、102.4 或 204.8 kHz，且没有数据传输量的限制。



120509

用途和特点

用途

- 实时多通道声学及振动数据采集系统：可测量 2 至 1000 个以上通道，所有通道的相位和采样都能够确保同步（IEEE 1588v2 精确时间同步协议）：
 - 独立的单模块前端系统，4 输入 / 2 输出通道，6 或 12 输入通道
 - 分布式多通道系统，多个单模块前端分布于各个测试点附近
 - 由任意数目的前端机箱组成的多通道系统，可与任意数量的单独模块前端方便组合
- 实验及现场测试使用相同的交流 AC、直流 DC、电池或 PoE 供电系统
- 多种传感器适配功能：同一输入通道可以适配各种声学 and 振动传感器

机箱机箱

特点

- 包含 3660-C-100 型或 3660-D-100 型机箱的系统具备 GPS 采样同步功能
- 频率范围可达 25.6、51.2、102.4 或 204.8 kHz，取决于不同模块
- 低频辅助通道（仅适用于 3056 型）

- 高速转速计输入（仅适用于 3056 型）
- Dyn-X® 技术输入通道，输入范围可达 160 dB（3053 型除外）
- 可替换式前端面板（BNC、LEMO 或多芯插头）— 可根据需要选用合适的线缆
- 模块面板上的显示：
 - 简化系统配置，同时减少了系统的设置时间
 - 提供了有关模块自检和故障情况的状态信息
- 完善的过载检测，包括带外过载和信号发生器过载
- 指示各通道接口适配错误
- 通过 LAN 接口可以使前端靠近测试物体，减少传感器线缆的数量和长度
- 可由交流电源、直流、电池供电，独立模块可用 PoE（IEEE 802.3af）网络供电
- 模块机身采用镁合金铸件，质量轻，坚固耐用
- 静音工作
- 完全兼容所有 PULSE 应用程序
- 硬件和传感器自动检测：
 - 支持 IEEE 1451.4 智能 TEDS 传感器

LAN-XI 数据采集硬件包含系列的输入 / 输出模块，这它们既可以作单机独立系统，也可以应用于分布式网络或集成到具有 5 或 11 个插槽的机箱内使用。LAN-XI 硬件灵活性极好，可根据要求构成从 2 到 1000 通道以上的系统。

应用领域包括：

- 使用传声器阵列进行声源识别
- 运行变形
- 模态分析
- 卫星质量鉴定试验
- 波束成形
- 其它的声学 and 振动领域的多通道测量

模块既可作为独立模块系统，也可作为大型 LAN-XI 测量系统的一部分，是目前市场上最灵活的数据采集模块之一。此外，模块采用可替换型的前端接口面板，您可以灵活选用范围更广的传感器。

4/6 输入通道模块，LAN-XI 3050 型（51.2 kHz）

3050 型有两种基本型号，有 4 个和 6 个高精度输入通道可供选择，输入的频率范围为直流至 51.2 kHz 之间。

作为 LAN-XI 系列的核心产品，它旨在覆盖尽可能多的声学 and 振动测量应用。



3 输入通道模块，LAN-XI 3052 型（102.4 kHz）

3052 型有 3 个频率范围从直流至 102.4 kHz 间的输入通道。结合 160 dB 的动态范围，该模块满足严苛的测量要求。



12 输入通道模块，LAN-XI 3053 型（25.6 kHz）

12 输入通道模块为多通道数的测量提供了一种紧凑的经济型解决方案。作为独立模块，3053 型是全球最小的 12 通道声学 and 振动分析仪。



4 输入通道 /HS-Tacho+8 辅助通道模块，LAN-XI 3056 型（51.2 kHz）

该模块用于需要监测低频电压信号，同时也要测量声学 and 振动信号的情况。它组合了 4 个 51.2 kHz 输入通道和 8 个同步采样的低频辅助通道。3056 独特之处在于 1 - 4 个输入通道支持高转速脉冲信号，可在记录后使用 PULSE Reflex™ 角度域分析软件 8740 型进行角度域分析。

3056 型有 4 个可由公差判断结果和电平表结果控制的直流输出。在生产线合格 / 不合格测试应用中可简单控制第三方设备的开启 / 关闭。



3 通道桥输入模块，LAN-XI 3057 型（102.4 kHz）

3057-B-030 型桥输入模块是一款 102.4 kHz 的 3 通道 LAN-XI 模块，它由 PULSE Reflex™、压阻和变电容加速计和压力传感器进行动态测量。该模块还支持应变仪（全桥，半桥和四分之一桥式），以及应变传感器，例如测力传感器，压力传感器和扭矩传感器。还支持直接输入传感器和 CCLD 传感器，包括传声器和加速计，以用于一般的声学 and 振动测量。

3057 型包含内置桥路激励电源，可在 0-10V 范围配置恒压源以获得不同的灵敏度，也可配置成 0 - 25 mA 的恒流源。

欲了解更多信息和规格，请参见《3057-B-030 型产品资料》（BP 2513）。



信号发生器，输入 / 输出模块，LAN-XI 3160 型（51.2 kHz）

输入和信号发生器输出通道组合成了一个完整的独立完整的分析系统。该模块特别适用于需要系统激励的情况，如吸隔声、模态测试、计量和电声应用。

3160 型有两个基本型，分别可提供 2 输入 / 2 输出或 4 输入 / 2 输出。所有输入和输出通道的频率范围均为直流至 51.2 kHz。输入和输出通道的组合使其成为功能最多的数据采集模块之一。



1/1 输入输出通道模块，LAN-XI 3161 型（204.8 kHz）

3161 专门针对传感器校准和水下防御等应用而研发，兼具 1 个输入通道和 1 个信号发生器输出通道。输入和输出通道的频率范围均为直流至 204.8 kHz。前面板有 3 种输入接口（直接 / CCLD，传声器前置放大器和电荷），可以连接到几乎所有的传声器和加速计，例如可以直接连接 8103、8104、8105 和 8106 型水听器。

机箱和其它模块

另请参见：

- 第 15 页中的 3660-C-100 型（5 个模块）和 3660-D-100 型（11 个模块）带 GPS 的 LAN-XI 前端机箱的
- 第 16 页中的单模块无线 LAN 机箱 3660-A-200 型
- 第 17 页中的 Notar™ BZ-7848-A（带 LAN-XI 独立记录仪许可）
- 第 14 页中的 2831-A 型电池模块



表 1 LAN-XI 前端模块

输入类型 *	产品名称	型号	输入通道	信号发生器输出通道	频率范围	随附前面板接口
直接输入, CCLD [†] , Mic 前置放大器 (0 或 200 V 极化电压) 电荷 [‡]	6 输入通道模块 LAN-XI 51.2 kHz (Mic、CCLD、V)	3050-A-060	6	—	0 至 51.2 kHz	BNC: UA-2100-060
	4 输入通道模块 LAN-XI 51.2 kHz (Mic、CCLD、V)	3050-A-040	4	—		BNC: UA-2100-040
	4 输入通道模块 /HS Tacho+ 8 通道模块 LANXI 51.2 kHz (Mic、CCLD、V、HS Tacho、Aux)	3056-A-040	4 + 8	—		BNC: UA-2111-040
	信号发生器, 4/2 输入 / 输出模块 LAN-XI 51.2 kHz (Mic、CCLD、V)	3160-A-042	4	2		BNC: UA-2100-060
	信号发生器, 2/2 输入 / 输出通道模块 LAN-XI 51.2 kHz (Mic、CCLD、V)	3160-A-022	2	2		BNC: UA-2100-022
	3 输入通道模块 LAN-XI 102.4 kHz (Mic、CCLD、V)	3052-A-030	3	—	0 至 102.4 kHz	BNC: UA-2100-030
	1/1 输入输出模块 LAN-XI 204.8 kHz (Mic、CCLD、V)	3161-A-011	1	1	0 至 204.8kHz	BNC/LEMO/TNC: UA-2117-011
直接输入, CCLD [†] , 电荷 [‡]	12 输入通道模块 LAN-XI 25.6 kHz (CCLD、V)	3053-B-120	12	—	0 至 25.6 kHz	SMB: UA-2107-120
桥路, 直接输入, CCLD [†]	3 通道桥式输入模块 LAN-XI 102.4 kHz	3057-B-030	3	—	0 至 102.4 kHz	Sub-D: UA-2121-030
电池模块						
—	电池模块	2831-A	—	—	—	UA-2106

* 不再供应旧款的 MM-0012 和 MM-0024 光电转速计。可兼容 2981 型 CCLD 激光器转速计。不带 RS-232 串口

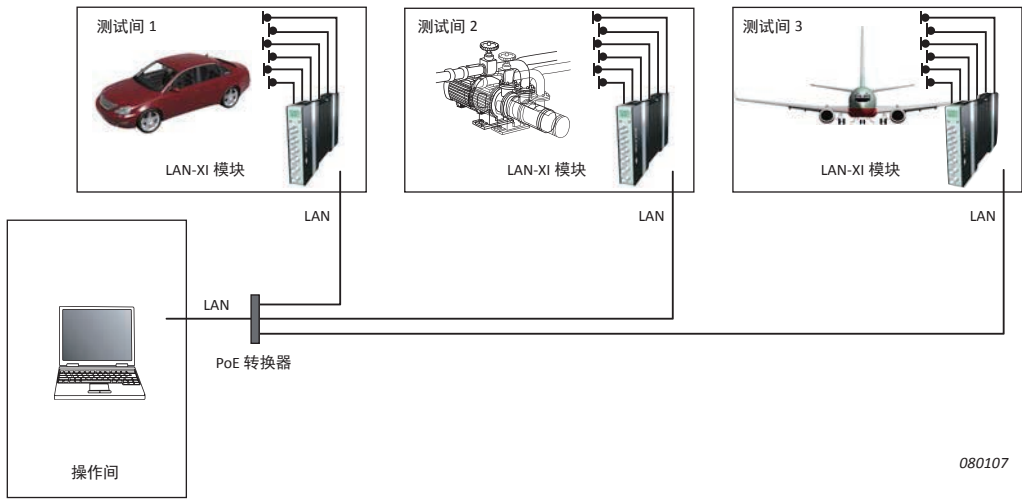
[†] 恒流源线驱动

[‡] 通过 2646 型 CCLD 转换器, 或 2647 系列 CCLD 转换器

系统配置

模块既可独立使用又可在机箱或分布系统中使用的特点, 使您可将模块放置于测量物体的附近。采用精确时间同步协议 (PTP), 可使系统部件间的时钟同步达到亚微秒级。应用 PoE 技术, 在各个模块与 PC 之间只需要标准的 6 类 LAN 网线及一个 PoE 交换机, 这将最小化电缆需求, 从而大幅降低成本、减少停机时间、易于维护且安装灵活快捷。

图 1
采用 LAN-XI, 使得测试单元测试间与控制间的传感器电缆数目降低到只需少量 LAN 网线

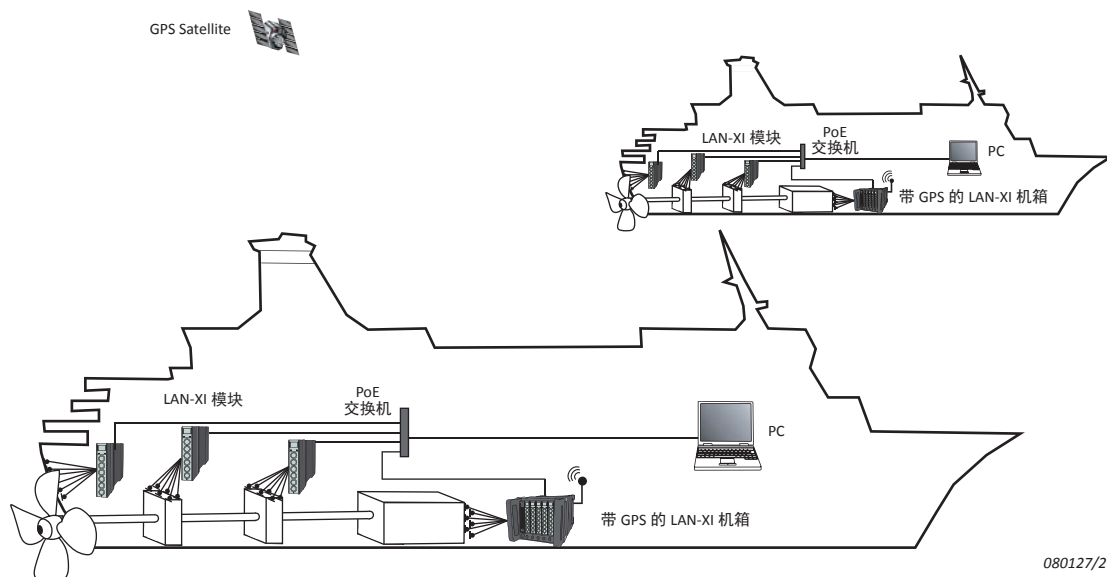


080107

采用 GPS 同步技术 (适用于 3660-C-100 型和 3660-D-100 型), 可以直接对系统进行时钟同步, 否则各独立系统还需要对采样数据进行同步。

图 2

采用分布式系统，模块放置于被测物附近，极大地减少了测量大型结构时所需的传感器线缆数量。GPS 同步技术保证了在一个大的范围内同步数据采集



创建配置

使用 PULSE Front-end Setup 程序的前端浏览器，可以很方便的管理一个或多个 LAN-XI 模块和机箱配置。您可以选择模块和机箱，访问模块主页，更改 IP 地址，点亮模块的 LED 灯，更新固件等。

IP 地址

各模块均内置网络接口。通过模块显示屏或主页，可配置成动态或静态 IP 地址：

- 如果将模块设置为动态 IP 地址（默认），则模块将自动接收网络 DHCP 服务器分配的 IP 地址。如果未接获地址，例如模块直接连接至 PC 的情况，此时模块将使用“本地连接”（“自动 IP”），即 169.254.xxx.xxx 网段内的地址。Windows®7 或 8.1 操作系统默认情况采用动态 IP 地址，保证模块与 PC 之间可以通信
- 若选用静态 IP 地址，也可以使用前端浏览器更改地址。

技术

采样同步技术

精确时间同步协议

在大多数声学 and 振动应用中，必须保证测试时的采样同步和相位匹配。如果未进行同步处理，则两个或多个采样系统随着时间增加会出现时间偏移。对高质量的噪声与振动测试，即便拥有高质量的时钟，在 10 秒之内，也会由于时间偏离而使得采样结果的相关性降低到无法接受的程度。传统的测试系统使用共同的采样时钟，保证同一前端中的测试通道间的时钟同步，但其显著缺点是需要额外布设电缆在不同前端间进行同步。

B&K 在 LAN-XI 系统中采用了一项新的 PTP (即 Precision Time Protocol 精确时间同步协议) 技术，通过传输数据的 LAN 局域网连接来同步时钟、确保测试的同步采样。这就简化了测试系统的布线，使长距离同步测试成为可能，并消除了 GPS、电缆及交换机的时间延迟。PTP 同步技术提供了将不同位置的测试系统组合起来的全新配置方式：即使设备间的距离较远，测试系统仍可以靠近实际测量地点或者分别在不同的测试间内，唯一需要的只是 LAN 局域网。

实际上：

- 所需线缆越少，设置测量系统所需的时间会越短
- 当定义和设置新测试间设备时，所需的线缆等基础设备相应减少
- 更容易重新配置已有测试设置
- 只需一根 LAN 网线，即可实现长距离的高精度测量

IEEE 1588 精确时间同步协议

PTP 同步功能采用特殊算法（请参见 IEEE 1588 标准*）来侦测各 PTP 部件之间的延迟。这样可以精确测量所有延迟，并将各个时钟精确的设置为一时间。在此之上，持续的测量“从”时钟的相位偏移，并通过控制回路修正“从”时钟。PTP 应用需支持 PTP 协议的高端 + 千兆以太网交换机支持，才能确保卓越的相位匹配性能。

GPS 采样同步

LAN-XI 3660-C-100 型和 3660-D-100 型前端机箱支持 GPS 采样同步功能。

传统数据采集配置需要使用线缆同步机制才能保证所有前端和模块上的采用同步，这是很多需要进行通道间互谱分析的声学 and 振动应用的必要条件。

对于车辆通过或飞行器飞跃以及在大型或运动结构（如建筑、桥梁或风力涡轮机）上进行结构测试等应用，同步线缆布设显得非常繁琐，甚至常常无法实现。而由于 WiFi 易于掉线且性能并不优越，往往不宜使用。

GPS 同步将 GPS 卫星提供的时间作为唯一参考，不再需要同步线缆，在使用分布式数据采集配置时，保证各独立数据采集系统与其他采集系统实现采样同步。

GPS 时间用于以下场合：

- 定义采集数据的绝对时间
 - 过去通过 PC 时间控制数据采集方式，时间精度只能达到 PC 的时钟级，典型如 1 秒。
- 作为精确的时间基准，锁定 LAN-XI 主机箱和任意“从属”设备上的 PTP 时钟
 - 连续跟踪 GPS 时间，即使超长时间采集信号也能保证极高的时间精度。

在模块和支持 GPS 的主机箱已有 PTP 精确对时同步的系统中应用 GPS 同步，系统时钟将采用 GPS 绝对时间，且精度极高。若干个彼此完全独立的 PULSE 系统可通过绝对 GPS 时间标识记录数据并将采样数据锁定至 GPS 时钟。

以太网供电

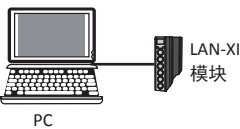
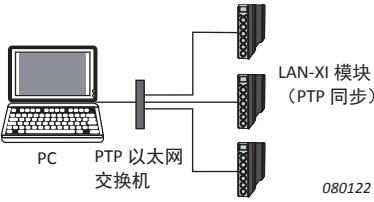
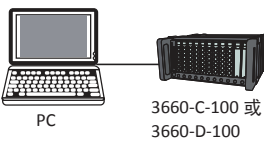
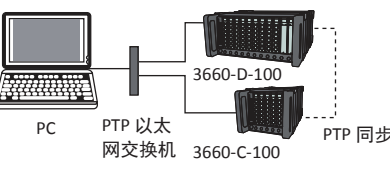
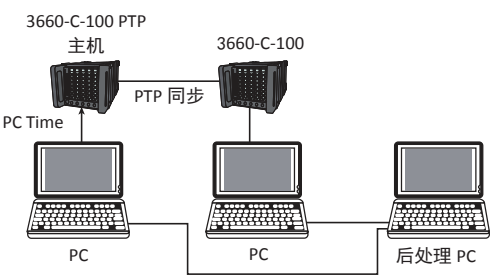
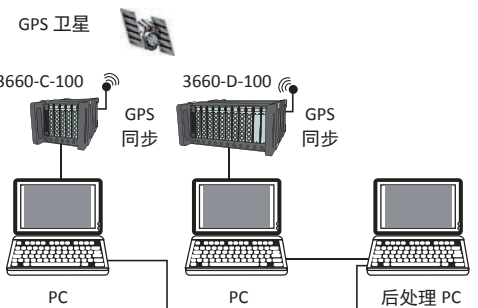
PoE 依据 IEEE 802.3af 技术标准，是一种有线以太网技术，它通过使用 PoE LAN 交换机，通过屏蔽的双绞线（S/STP 或 S/FTP）6 类 LAN 网线对各模块供电，无需独立的电源电缆供电，从而最小化所需线缆数量，进而降低成本，减少停机时间，且易于维护和具有极好的安装灵活性。PoE 交换机（例如支持 PTP 和 PoE 的 UL-0265 的 8 口千兆以太网交换机）和 PoE 供电设备（例如 ZyXEL®PoE-12 单口 PoE 供电设备）均可使用。

* IEC 61588/IEEE 1588-2008，针对网络测量和控制系统的精确时钟同步协议。

† 该类交换机处理 IEEE 1588 协议包的优先级必须与数据通信优先级相同。但某些“non-PTP-aware”（不支持 PTP 协议）交换机除外。

表 2 从单模块到带 GPS 采用同步功能的多机箱系统的各种系统设置示例。

注意：可选用的 LAN 交换机类型不限

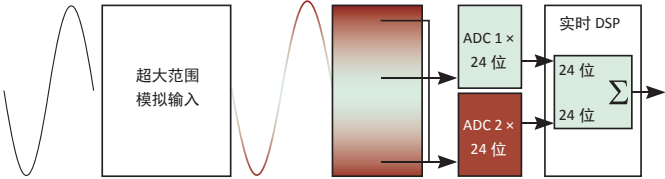
 <p>PC</p> <p>LAN-XI 模块</p> <p>080121/1</p>	<p>单模块系统</p> <ul style="list-style-type: none">• 选择适用模块型号（请参见表 1 了解详细信息）• 选配前端面板（请参见表 1）• 选配 2831-A 电池模块（包括外部电源充电器和车载选配充电器）
 <p>PC</p> <p>PTP 以太网交换机</p> <p>LAN-XI 模块 (PTP 同步)</p> <p>080122</p>	<p>分布式系统</p> <ul style="list-style-type: none">• 模型型号和数量不受限（请参见表 1 了解详细信息）• 如需 PoE，需要增加 PoE 交换机和适当的 LAN 线缆• 选配备选前端面板（请参见表 1）• 选配 2831-A 电池模块（包括外部电源充电器，选配车载充电器）
 <p>PC</p> <p>3660-C-100 或 3660-D-100</p> <p>080123/1</p>	<p>单个 LAN-XI 机箱系统</p> <ul style="list-style-type: none">• 选择 3660-C-100 型 5 模块 LAN-XI 前端模块机箱或 3660-D-100 型 11 模块 LAN-XI 前端机箱• 最多可以添加 5 个或 11 个模块（请参见表 1 了解详细信息）• 选配 2831-A 电池模块（每个机箱最多可以容纳两块电池）• 选配备选前端面板（请参见表 1）
 <p>PC</p> <p>PTP 以太网交换机</p> <p>3660-D-100</p> <p>3660-C-100</p> <p>PTP 同步</p> <p>080124/1</p>	<p>多 LAN-XI 机箱系统</p> <ul style="list-style-type: none">• 选配 LAN-XI 前端模块机箱 3660-C-100 型或 3660-D-100 型• 机箱内模块任选（请参见表 1 了解详细信息）• 选配 2831-A 电池模块（每个机箱最多可以容纳两块电池）• 选配备选前端面板（请参见表 1）
 <p>3660-C-100 PTP 主机</p> <p>PC Time</p> <p>PTP 同步</p> <p>3660-C-100</p> <p>PC</p> <p>PC</p> <p>后处理 PC</p> <p>140380</p>	<p>多 PTP 系统</p> <ul style="list-style-type: none">• 选配 LAN-XI 前端模块机箱 3660-C-100 型或 3660-D-100 型• 机箱内模块任选（请参见表 1 了解详细信息）• 选配 2831-A 电池模块（每个机箱最多可以容纳两块电池）• 选配备选前端面板（请参见表 1）
 <p>GPS 卫星</p> <p>3660-C-100</p> <p>GPS 同步</p> <p>3660-D-100</p> <p>GPS 同步</p> <p>PC</p> <p>PC</p> <p>后处理 PC</p> <p>140381</p>	<p>GPS 多 LAN-XI 前端系统</p> <ul style="list-style-type: none">• 选配 LAN-XI 前端模块机箱 3660-C-100 型或 3660-D-100 型• 机箱内模块任选（请参见表 1 了解详细信息）• 选配 2831-A 电池模块（每个机箱最多可以容纳两块电池）• 选配备选前端面板（请参见表 1）

Dyn-X 技术 – 全程范围从 0 至 160dB*

Dyn-X 是一种顶尖的有着超大动态范围的的开创性技术，采用该技术的输入模块其单量程为从 $3\mu V_{rms}$ (总带宽值) 至 $10V_{peak}$ ，有超过 160 dB 的有效分析动态范围。

图 3
Dyn-X 技术原理的简图

迄今，高质量传感器和前置放大器在线性和动态性能方面已超出测量设备，并可以在宽频 120 至 130dB、窄频 160dB 无失真和无噪声的输出信号。



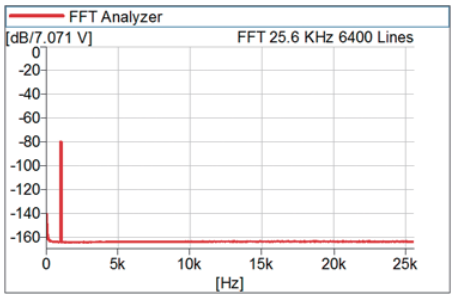
050159/1

图 4
单一量程 160 dB 分析。
对低于满量程 ($7V_{rms}$)
80 dB 的 1 kHz 信号进行
FFT 测量。注意测得的
噪声和所有寄生成份低
于满量程 160 dB 以下

采用 Dyn-X 技术后，从传感器到分析仪的整个测量和分析链的动态范围第一次匹配或胜过测量用传感器的量程，从而避免了为匹配传感器输出量程而调整分析系统的输入量程。你唯一需要做的只是选择一个动态范围合适的传感器。

传感器过载

传感器最大输出电平可以输入至 PULSE 传感器数据库内。如果输入级超出该电平，Dyn-X 模块将在前端（以及 PULSE 电平表）上给出过载警告。



精确、安全、高效

无需再设置输入量程，不必再担心过载、欠载，或讨论测量结果的有效性及其验证，也不需要试运行来确保输入量程是否正确，您可以更有把握的在第一次测量就获得正确结果。

在以下测量场合和应用中使用 Dyn-X 技术能为您带来明显优势：

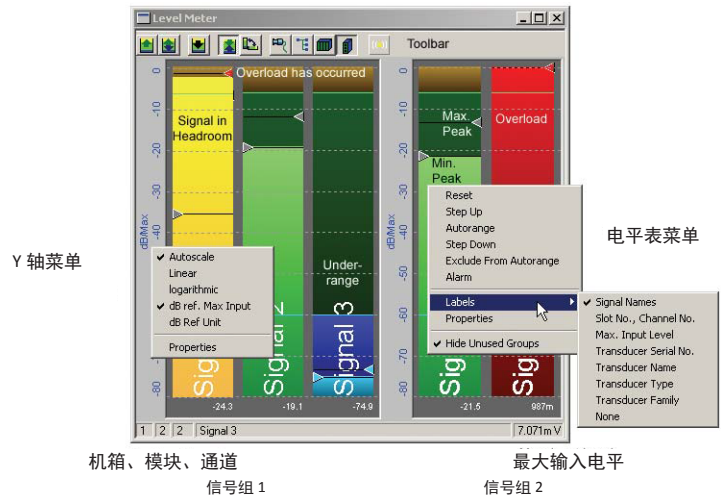
当第一次测量就需要得到正确结果时	<ul style="list-style-type: none">碰撞测试破坏性测试重型机械 – 升速 / 缓慢降速	当信号电平未知时	<ul style="list-style-type: none">升速 / 降速现场试验
当用户干预受限时	<ul style="list-style-type: none">道路试验现场试验	当难以把握整个测量的总体测量情况时	<ul style="list-style-type: none">当测量多个通道时当包括多种信号时：振动、声学、温度、压力、RPM 等测试间车内测试声学、振动和其他相关的参数
当时间紧迫时	<ul style="list-style-type: none">测试间风洞试验道路试验飞行试验	高动态应用	<ul style="list-style-type: none">冲击试验，室内声学升速 / 降速电声学结构测量
当执行无人值守测试时	<ul style="list-style-type: none">生产线噪声监测		

* 3053 型模块除外

图 5
PULSE LabShop 电平表

辅助和反馈

所有 LAN-XI 输入 / 输出模块都带有通道指示灯、LCD 屏为系统设置和状态监测提供帮助。与 PULSE LabShop 软件的电平表一起使用，可以轻松知晓系统是否工作正常，哪些地方需要修正传感器安装或线缆连接。



每个模块对都有一个显示屏，每个通道有一个环形 LED，以帮助您定位特定模块或通道，并确认系统工作状态和配置情况是否正常，传感器工作情况是否良好。您可以在显示屏上切换显示模块的 ID、IP 地址、PTP 状态及如自检和过载等任何错误指示。一旦有错误出现，显示将自动刷新。此外，每个模块都有自己的主页，其中包含了模块的相关信息，包括机箱配置、校准历史、自检和日志文件。即使在没有 PULSE 许可的情况下也可以通过 IE 浏览器直接访问这些信息。

每个接口上的环形 LED 状态灯指示以下状态：

- 绿色 – 输入通道处于工作状态
- 红色 – 输入过载；线缆、传感器或失调错误
- 紫色 – 使用 LAN-XI 独立记录仪记录信号过程中输入过载
- 黄色 – 读取 TEDS 数据
- 蓝色 – 信号发生器输出
- 蓝色 / 红色（每 0.5 秒切换一次）- 信号发生器输出出错、过载或线缆短路



被选通道的清晰指示功能，结合带有标准化 TEDS 的 IEEE 1451.4 智能传感器可以大幅度简化系统设置。

所有 LAN-XI 模块

特点

- 支持多种传感器（请参见“输入通道”）
- 针对现场使用设计：采用镁合金铸造，轻巧而牢固
- 可更换的前端面板 – 直接连接至传感器，无需转插板或适配器线缆
- 用于显示 ID/IP 地址 / 状态 / 失调错误状态的前端面板显示屏
- 静音运行（模块无风扇）
- 分布式测量系统中只需单根 LAN 线缆即可实现数据传输、供电（PoE）和同步（PTP）
- 各个模块均配备交直流电源适配器 ZG-0426

3050-A-060



电源

各模块可由以下方式供电：

- 交直流电源适配器，90 – 264 V 交流，47 – 63 Hz
- 2831-A 型电池模块
- 10 – 32V 直流
- 符合 IEEE 802.3af 的 PoE 供电

即每个模块可以在直流供电下工作，也可作为分布式测试系统的一部分通过 PoE 供电。在分布式系统中，这将使传感器电缆的需求量降至最低，模块与 PC 之间只需 6 类 LAN 网线和以太网交换机。另外，模块可以方便的插入到 3660-D-100 机箱（以下介绍），或者两个或两个以上的模块可以用附带的螺栓组合在一起。*

静音运行

当安装于机箱内使用，温度在安全限值内时，LAN-XI 机箱静音工作。当达到一定工作温度时，冷却风扇将随之启动。限值

可替换型前端面板

模块前端面板可自由更换，对于不同传感器和应用可采用不同接口。请参见“输入通道”查看可支持的传感器列表。

可更换面板减少了转插板、“线缆集束”和线缆适配器的数量，简化了系统设置。多数面板都可以应用于任意模块。如果面板不匹配，则模块启动时自动停止工作，并显示错误提示。

有关不同 LAN-XI 模块的兼容性详细信息以及可与 LAN-XI 模块搭配使用的前端面板信息，请参见独立的“产品资料”（BP 2421）。



输入通道（所有模块）

用途

- 用于多通道声学 and 振动测量

特点

- 所有输入通道均采用 Dyn-X 技术（3053 型除外）
- 频率范围[†]：
 - 3050 型、3056 型和 3160 型：0 至 51.2 kHz
 - 3052 型：0 至 102.4 kHz
 - 3053 型：0 至 25.6 kHz
 - 3161 型：0 至 204.8 kHz
- 输入电压可达 10 V_{峰值}，并带扩展量程 31.6 V_{峰值}
- 最大无损坏输入电压为 60 V_{峰值}
- 支持带有 TEDS 的 IEEE 1451.4 智能传感器
- 自动直流偏置补偿
- 极低本底噪声
- 浮地或接地输入可选
- 低带外寄生噪声
- 过载指示器指示传感器过载、失调错误、线缆开路
- 带外过载检测

* 当两个或多个模块组装在一起时，最高工作环境温度将受影响。单个模块配备单个 2831-A 型电池时，工作环境温度限值不受影响

[†] 测量频率范围在软件中可选

- 转速计：支持外部供电和 CCLD 供电转速计，例如 2981 型（不再支持旧版 MM-0012 和 MM-0024 供电）

这些多用途输入通道，与模块的可替换面板组合，可用于连接和适调所有相关的声学 and 振动传感器，包括：

- 预极化传声器的前置放大器
- 200V 极化电压的传声器前置放大器（仅 -A 型模块）
- CCLD 传声器
- 位移探头
- 加速计
- CCLD 加速计
- 直流加速计（差动桥接输入）
- 电荷传感器（通过 CCLD 转换器）
- 交流 / 直流
- 角度编码器中的高速转速计信号（仅适用于 3056 型）

独立通道

模块上的各输入通道均可以单独设置。您可以分别设置高通滤波器和输入增益，也可以将不同类型的传感器连接至不同的通道。各个通道的传声器极化电压可以单独设置。

IEEE 1451.4 传感器

所有输入模块均支持 TEDS 传感器。根据存储于传感器中的 TEDS 信息前端和分析仪实现自动设置，包括，灵敏度、序列号、制造商和校准日期。应用 PULSE REq-X 技术即传感器响应均衡功能，可校正传感器的频率响应，这样可在更宽的频率范围内获得更高的精度。

过载

输入模块采用两种方法检测传感器线缆开路和适调错误。对传声器，监测供电电流；对 CCLD 加速度计（或使用 CCLD 前置放大器的预极化传声器），监测供电电压。当检测到适调错误，或线缆开路，将在相应通道以过载来提示。

输入通道的过载指示包括（请参见“技术规格”了解详细信息）：

- 信号过载电平可调
- CCLD 过载：线缆开路、短路或 CCLD 传感器适调错误
- 传声器前置放大器过载：传声器前置放大器电流消耗量过高或过低
- 共模电压过载：当输入耦合浮地时相关问题

接地回路噪声抑制

模块采用浮地 / 接地、差分输入设计，模块的所有外部连接（LAN、供电）均电气隔离，可有效抑制接地回路噪声。

防护

如果输入信号输入电平显著超出量程，输入将进入保护模式并保持至少 0.5 秒，直至信号回落。在保护模式下，输入被部分切断，同时输入阻抗被显著提高。（测量值将大幅度衰减，但仍可检测到）。

高速转速计（仅适用于 3056 型）

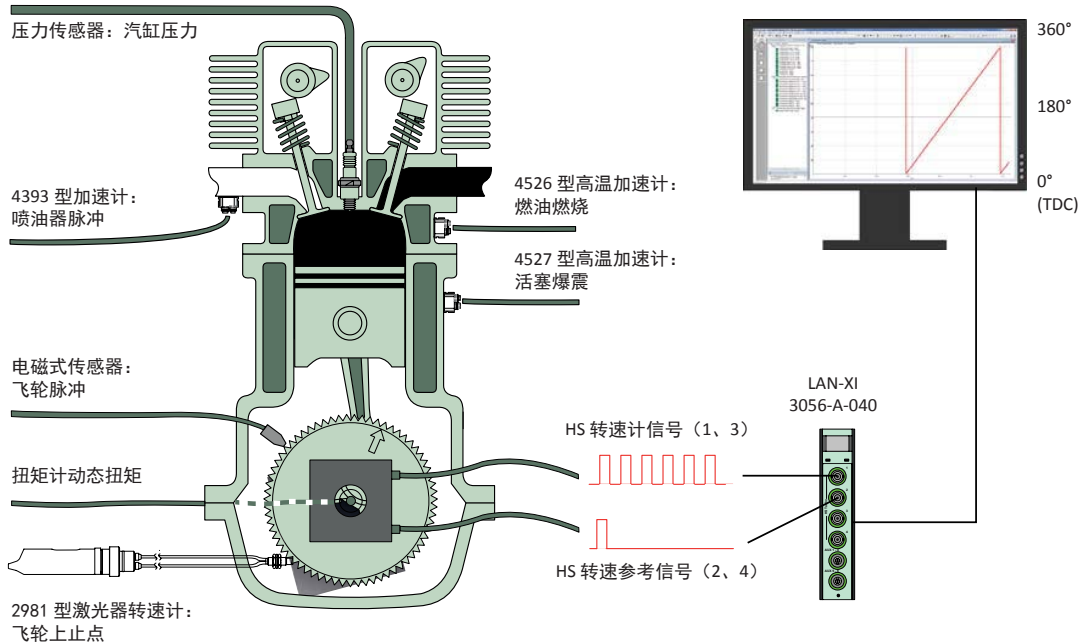
3056 型 4 输入通道转速计的通道 1 和 3 可独立配置，对高速旋转机器和内燃机进行高精度角度域分析。通道 2 和 4 可独立配置测量转速计参考信号。高速转速计信号一般由角度编码器提供。

注：在 7708 型 PULSE 时间数据记录仪仅支持一个高速转速计通道和一个转速参考通道），PULSE LabShop 支持 3056 的完整功能。

	PULSE LabShop	PULSE 时间数据记录仪 7708 型
通道 1	高速转速计信号或常规输入	高速转速计信号或常规输入
通道 2	高速转速计参考信号或常规输入	高速转速计参考信号或常规输入
通道 3	高速转速计信号或常规输入	常规输入
通道 4	高速转速计参考信号或常规输入	常规输入

PULSE Reflex 8740 型（BP 2433）角度域分析软件使用从高速转速计和转速计参考信号中获取的角度信息和关键相位信息计算角度，提取转角循环，例如曲柄轴角度分析。

图 6
使用 8740 型 PULSE Reflex 角度域分析软件对角度轮廓曲线（高速转角信号）和关键相位（转速参考信号）提取循环信息

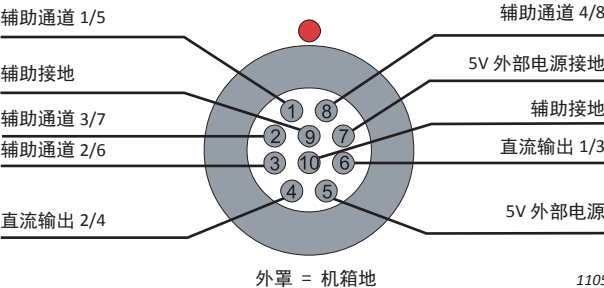


辅助通道（仅 3056 型）

辅助通道可用于测量辅助、伪直流参数，最多可监测 8 个低频（采样频率为 16 Hz）输入通道，同时这些辅助通道将与动态信号一起被软件记录，并作为日志标记或多缓冲标记。通过 OLE2 自动化接口可以访问辅助通道的设置和数据。

- 典型应用包括：
- 汽车：进气压力、热电偶、节气门位置、车辆加速 / 制动
 - 工业：过程参数（温度、压力、控制位置等）
 - 生产线测试：PLC 控制参数、环境条件（温度、气压）
 - 通过噪声：环境参数
 - 温度和风速等辅助数据可作为时间数据或 z 轴标记
 - 整合辅助参数和动态数据（如 FFT、阶次和 CPB 频谱）

图 7
10 芯 LEMO 辅助接口



2 个 10 芯接口共提供 8 个单端输入、10V 量程的辅助通道，每通道的采样率 16Hz。

图 8 ZH-0699 接线盒



图 9 AO-0738-D-010 辅助线缆



ZH-0699 型接线盒 (图 8) 集成 2 个 10 芯 LEMO* (公) 接口 (可选附件) 及 8 个辅助信号、4 个直流输出 BNC 接口。

AO-0738-D-010 型辅助线缆 (可选附件, 仅用于输入) 集成 2 个 10 芯 LEMO* (公) 和 8 个 BNC (母) 接口及接地端 (图 9)。直流输出需选配 ZH-0699 型接线盒或自定义线缆。

输出通道 (仅 3160 型和 3161 型)

用途

- 信号发生器输出通道, 用于测量声学 and 振动的系统激励

特点

- 3160 型: 2 个独立的输出通道 - 0 - 51.2 kHz 全功能信号发生器
- 3161 型: 1 个输出通道 - 0 - 204.8 kHz 全功能信号发生器
- 输出电压最大可达 10 V_{峰值}, 输出电流最大可达 40 mA_{峰值}
- 输出波形由软件设定 (参见下文)
- 高幅值线性和频率精度
- 极低的本底噪声
- 浮地或接地输出可选
- 加载大复杂信号时, 仍能够保持稳定
- 低带外寄生噪声
- 各通道过载独立检测 - 电压和电流 - 由前端面板红色 / 蓝色 LED 交替点亮指示
- 前端面板蓝色 LED 用于指示信号发生器通道状态 (激活或未激活)
- 电源故障时, 输出通道自动关闭 (静音)
- 模块间输出相位的完全控制

3160 型的 2 个输出通道 (频率范围从 0 至 51.2 kHz)、3161 型的 1 个输出通道 (频率范围从 0 至 204.8kHz) 作高质量的信号发生器, 可用作系统分析所必需的信号源。

这两个模块是围绕高性能数字信号处理器和低噪声 24 位 D/A 数模转换器而设计, 具有极佳的灵活性、稳定性和精度。输出电平在 10 μ V_{峰值} 至 10 V_{峰值} 之间可调, 并由 BNC 接口提供, 并可接地或浮地。此外, 还可添加直流偏置, 但任何不必须的直流偏置会自动去除。

* LEMO FGG.1B.310.CLAZ31

波形

PULSE 可支持的波形类型有：

- 单固定正弦（连续或猝发）
- 单扫描正弦
- 双固定正弦
- 双扫描正弦
- 固定正弦与扫描正弦
- 步进正弦（使用 SSR 分析仪）
- 随机（连续或猝发）
- 伪随机
- 周期性随机
- 用户自定义或下载的任意波形

过载

输出电压高于 11 V_{峰值} 的或输出电流高于 40 mA_{峰值} 时，输出通道上的环形 LED 将指示过载。

安全

在严重过载（输出短路）时，输出将自动切断，以免因电流消耗量过大影响模块正常工作。在过载消除后，信号将恢复。

监测输出（仅 3161 型）

一个 BNC 接口用于提供输入信号的监视输出。该信号取自于高通滤波器之后、抗混叠滤波器之前，并始终以机箱地为地电位，该输出通道的规格与输入信道相同，仅在 31.6 V 量程时，信号衰减 10 dB（1/3.16）。

注：电荷信号将相位反转。

直流输出（仅 3056 型）

3056 型（图 7）的 4 个可编程直流输出采用开漏输出模式，在 24 V 外部电源供电的情况下，提供 100 mA 的电流消耗，以满足继电器需要。没有外部电源时，直流输出的电压为 5 V，电流最大为 50 mA。直流输出模块需要定制线缆。

2831-A 型电池模块

电池模块为可充电锂离子电池，输出电压为 14.8 V，容量为 6400 mAh。可供单个 LAN-XI 模块工作七个小时以上，供 3660-D-100 型 LAN-XI 机箱连续工作 40 分钟以上。3660-D-100 型机箱内最多容纳两块 2831-A 型电池，可供整个机箱连续工作 80 分钟以上。

在 2831-A 型通过 ZH-0686 型电池电源适配器（附件）与机箱或单个模块连接时，可充当不间断电源（UPS）。当外部电源临时断电时（例如，车内点火开关开启时），可以由电池为模块或机箱提供稳定电源。



120602

前端面板上有五格 LED 状态指示灯，可显示剩余电量。在 LAN-XI 机箱内安装电池时，可以通过软件检查充电状态和剩余电量。

电池模块可以在 LAN-XI 机箱内充电（机箱由交流电源供电），也可以标配附件 ZG-0469 充电器充电。此外，还可选配 ZG-0858 型车内用充电器。

电池模块与标准 LAN-XI 输入 / 输出模块尺寸相同。

特点

- 3660-C-100 型机箱最多可容纳 5 个输入 / 输出模块（最多 60 个通道）
- 3660-D-100 型机箱最多可容纳 11 个输入 / 输出模块（最多 132 个通道）
- GPS 接口用于设定绝对时间，并为系统内或不同位置上的系统间同步数据采集提供精确的时间基准
- 机箱坚固耐用，适用于工业和日常使用
- 由交流电源（90 – 264 V 交流、47 – 63 Hz）直流电源（11 – 32 V）或电池（可选）供电
- 静音工作（仅当达到最大安全温度时才会开启冷却风扇）
- 多个 LAN-XI 前端之间支持采样和相位同步
- 各个模块即插即用，从机箱取出后可作为单个模块进行现场测量，或进行校准或维修
- 模块可以锁定或紧固在机箱中



组成 3660-C-100 型和 3660-D-100 型机箱系统的模块可以从现有的 I/O 模块中进行选择（请参见表 1）。机箱采用 1-千兆位 LAN 主干网，确保数据传输。采用 GPS 后无需同步电缆，即可在较远距离同步数据采集。GPS 时间标识用于确保测量过程中采样同步，为通道间互谱分析提供保证。

3660-C-100 和 3660-D-100 型机箱完全替代早期的 3660-C 和 3660-D 型 LAN-XI 前端机箱。

供电

3660-C-100 和 3660-D-100 型均集成变压器，可连接 90 – 264 V 交流，47 – 63 Hz 交流电源或由 11 – 32 V 直流电源供电。每个机箱最多可容纳两个 2831-A 型电池模块，可支持 9 个输入 / 输出模块连续工作 40 分钟。电池可以进行热交换，从而延长工作时间。机箱不能由 PoE 供电。

直流输出和附加的 PoE 以太网端口

3660-C-100 和 3660-D-100 型机箱的直流输出电压为 12 V，输出电流为 1 A（EIAJ-05 接头）并具有电流保护功能，可为多种附件供电，例如可为 LAN 交换机或无线 LAN 供电。这些附件线缆须单独选配。

此外，机箱还包括一个 PoE 端口，该端口用于其他网络设备供电，例如连接无线接入点（WAP）和支持 PoE 的照相机。

静音工作和冷却

当机箱处于安全温度范围内时静音工作。当达到最高安全工作温度时，冷却风扇将随之启动。

用途

- Sonoscout™ NVH BZ-595 记录仪前端
- 车载 NVH 信号记录
- 无线 PULSE 前端
（用于 PULSE LabShop 和 PULSE 时间数据记录仪）
- 适用于不能连接 LAN 线缆的情况
- 遥控 LAN-XI Notar™ 独立记录仪

特点

- 连接 2831-A 型 LAN-XI 电池模块和单个 LAN-XI 输入模块
- 可作为无线网络接入点
- 最多可对 12 个通道进行无线记录和测量
- 每次只能有一个无线 LAN 网络连接至 LAN-XI 模块

优势

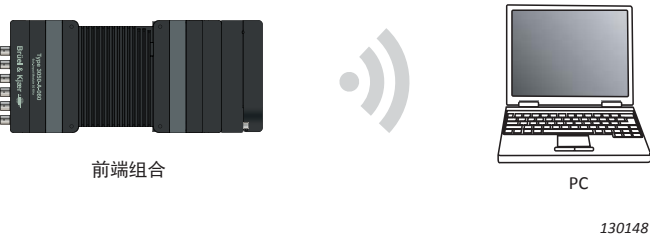
- 真正的无线前端
- 紧凑
- 最优的前端布置和用户交互界面
- 最少的线缆线束

安装 2831-A 型 LAN-XI 电池模块、3660-A-200 型无线 LAN 机箱后，可将现有 LAN-XI 模块以无线方式连接至 PULSE LabShop 或 Sonoscout 系统。这样便能够自由移动硬件，不受线缆束缚。

可通过在前端主页访问无线 LAN 机箱的状态信息。



图 10
配置 A



在 ‘A’ 配置中（图 10），3660-A-200 型可以作为 PULSE LabShop、PULSE Reflex 和 PULSE 时间数据记录仪的 PULSE 前端。

图 11
配置 B



在 ‘B’ 中（图 11），作为 Sonoscout 系统 3663 型的组成部分。

连接之后，电池模块可为前端组合供电。当通过直流输入供电时，电池可持续充当 UPS。

可移动端盖下方配备有外加螺钉和六角扳手，可用于组合前端。

图 12
3660-A-200 型接口图



如图 12，要取出 LAN-XI 模块中的微型 SD 卡，需要先移除 3660-A-200 型机箱。

注意：

由于无线电管制原因，如在日本使用，需订购 3660-A-201 型日版无线 LAN 机箱。请参见独立的“产品资料”（BP 2487）。

Notar™ BZ-7848-A（LAN-XI 独立记录仪）

用途

- 将时间数据记录在 SDHC 存储卡中（wav 文件）：无需 PC
- 通过有线 LAN（标准）、无线 LAN 或 3G 网络可远程访问记录仪（需要无线接入点或 3G 调制解调器）
- 该 LAN-XI 硬件也可连接至计算机作实时分析仪使用

特点

- 固态存储卡小巧坚固，无磁带记录仪或 PC 硬盘驱动器等振动敏感机械部件
- 模块启停控制操作简单
- 可用存储空间和过载情况显示在模块的内置 LCD 屏幕上
- 记录仪内置主页，使用 PC、PDA 或智能手机的网络浏览器可进行远程控制（需要无线接入点或 3G 调制解调器）
- 通过 LAN 连接，或者将存储卡拔出后插入 PC 读卡器进行数据传输
- 超长工作时间：当与 LAN-XI 电池模块 2831-A 型搭配使用时，工作时长可达 7 个小时以上。



扩展 LAN-XI 平台功能，使用 LAN-XI Notar BZ-7848-A 可将单个 LAN-XI 模块中的时间数据记录在内部 SDHC 记忆卡中（可达 32 GB）。这意味着，单个 LAN-XI 模块可作为一个完整的测量系统，即坚固小巧的数据记录仪。

BZ-7848-A 可与所有 LAN-XI 模块搭配使用，但不支持 3056 型的辅助信号和高速转速计信号。它包括一块 16 GB UL-1018 微型 SD 卡。

通过模块主页可对记录仪进行设置（例如，带宽、通道数、信号适配等）。这意味着使用 PC、PDA 或智能手机的网络浏览器可进行远程控制（可能需要无线接入点或 3G 调制解调器）。



当设置完记录仪后，使用 PC、PDA 或智能手机的网络浏览器可以控制记录和显示反馈。通过 LAN-XI 模块按钮和 LCD 屏幕也可以进行控制和反馈。由于无需更改输入通道量程，因此与以前的记录仪相比，控制更加简单。

16 GB SDHC 存储卡可在 25.6 kHz 带宽下持续记录 6 个通道（采样频率为 65.536 kHz）4 个小时左右。采用容量更大的微型 SD 卡可实现更长时间的记录。由于存储卡易于更换、便于升级存储卡并可使用多个存储卡。多卡存储意味着在分析前一个记录的同时即可开始新的记录。

使用 2831-A 型备选电池可极大地延长系统测量的时间，最长可持续七个小时以上。当记录时间较长时，可在现场更换电池，或通过交流电源和外部直流电源（例如车载电源）充电。

服务

技术支持

通过电话、电子邮件或网络会议等方式以及软件维护和支持协议，您可以获得相关的技术支持*。您可以与经验丰富的专业工程师取得联系，他可以帮助您：

- 配置、设置和预备项目
- 解决安装或测量过程中出现的紧急问题
- 针对后处理任务提供相关建议和帮助

认证校准

我们建议您定期对系统进行校准（每年或每两年）以便：

- 了解通道相关的数值是否发生偏移
- 确保测量可溯源
- 确保整个测量链的准确性

您选购的认证校准证书中包含有测量结果和相关的不确定度。由 Brüel&Kjær 进行的认证校准可证明已经按符合 ISO 17025 质量要求完成校准。我们建议您在开始使用装置的第一天起，为所有新仪器订购认证校准服务。

硬件维护

由丹麦总部和分布于世界各地的经验丰富的 Brüel&Kjær 员工和技术人员可为您提供以下服务，确保您的仪器依照规范运行，最大程度延长仪器正常运行时间：

- 如果您需要制造商证明您的硬件已根据规范执行了相关操作，可以为您提供合规性测试服务
- 维修或更换零部件

2831-A 型电池模块设计用于长期服役。但与其它可充电型电池一样，使用寿命由使用情况决定，锂离子电池可能比电池模块中其他元件更早达到使用寿命。2831-A 型电池是独立模块，无需将整个系统返厂即可对其更换或翻新。维护成本远比购置新电池的成本要低，同时还能够减少废物，此外应采用环保方式处理锂电池。

维护协议

维护协议可为您节省时间和成本。服务协议的价值在于：

- 最大程度缩减仪器的维护时间
- 优惠的总体维护价格

您可以将多年度维护服务纳入一项协议中。当需要维护和编制维护预算时，您将获得一定的优先权。对仪器进行计划性维护可确保测量操作正确无误，同时确保您获得准确的数据。

在协议范围内，如在校准期间技术人员检测到仪器需要进行维修或更换，仪器将被送交 Brüel&Kjær 执行相关维护，从而节省仪器在外维护次数、及早了解仪器出现的问题 – 避免超出您的预算。


Brüel&Kjær 服务协议中的内容列举如下：

- 同步进行维护和校准
- 多次校准 – 给予您更优惠的价格
- 优先校准
- 优先维修或更换
- 延长保修期

合规标准

（PC 的环境技术规格及其符合的标准，见相应制造商给出的技术规格）

LAN-XI 3660-D-100 型 11 模块前端机箱，LAN-XI 3660-C-100 型 5 模块前端机箱，3660-A-200 型单模块无线 LAN 机箱，3050、3052、3053、3056 和 3160 型输入 / 输出模块，2831-A 型电池模块

	CE 标记是制造商声明，用于说明产品满足相关的 EU 指令要求 RCM 标记用于说明符合相关的 ACMA 技术标准 – 即针对电信、无线电通信、EMC 和 EME 中国 RoHS 标记表示，根据中华人民共和国信息产业部的相关要求，符合有关电子信息产品污染控制管理措施标准 WEEE 标记表示符合 EU WEEE 指令
安全	EN/IEC 61010-1 和 ANSI/UL 61010-1：有关测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求
EMC 辐射	机箱 EN/IEC 61000-6-4：适用于工业环境的辐射标准 CISPR 22：信息技术设备的无线干扰特性 A 类限制
	模块 EN/IEC 61000-6-3：适用于住宅、商业和轻型工业环境的辐射标准 CISPR 22：信息技术设备的无线干扰特性 B 类限制
EMC 抗扰	EN/IEC61000-6-1：通用标准 – 对住宅、商业和轻型工业环境的抗干扰性 EN/IEC 61000-6-2：通用标准 – 对工业环境的抗干扰性 EN/IEC 61326：有关测量、控制和实验室使用电气设备的 EMC 要求 注意：机箱和模块满足抗干扰性标准，此外，3660-C-100 型满足 ±4 kV 空气放电条件下的 EN 61000-4-2 要求以及 EN 61000-4-5 1.5 kV 电涌线路接地要求，3660-D-100 型满足 ±1 kV 空气放电条件下的 EN 61000-4-2 和 EN 61000-4-5 ±1.5 kV 电涌线路接地要求 注意：仅当使用“产品资料”中列举的附件才确保满足以上条件
温度	IEC 60068-2-1 和 IEC 60068-2-2：环境测试。低温和干热 环境工作温度：-10 至 +55 °C（14 至 131 °F） 存放温度：-25 至 +70 °C（-13 至 +158 °F）
湿度	IEC 60068-2-78：湿温：93% 相对湿度（温度为 40 °C（104 °F）无冷凝）
机械特性 （非工作部件）	机箱 IEC 60068-2-6：振动：0.3 mm，2 g，10 – 500 Hz IEC 60068-2-27：冲击：3660-C-100：100 g；3660-D-100：50 g IEC 60068-2-29：碰撞：3660-C-100：1000 次碰撞，条件：空载 25g，加载模块 15g；3660-D-100：加载模块 25 g
	模块 IEC 60068-2-6：振动：0.3 mm，2 g，10 – 500 Hz IEC 60068-2-27：冲击：100 g IEC 60068-2-29：碰撞：1000 次碰撞，条件：25 g
机箱	IEC 60529：由机箱提供的保护级别：3660-C-100、3660-D-100：IP 20；3050、3052、3053、3160、2831-A：IP 31

辐射和传导射频、磁场和振动的影响

辐射射频：80 – 2700 MHz，80% AM 1 kHz，10 V/m
传导射频：0.15 – 80 MHz，80% AM 1 kHz，10 V/m
磁场：30 A/m，50 Hz
振动：5 – 500 Hz，12.7 mm，15 m/s²

在将输入端短路的情况下测量输入。所有值均为 RMS。仅当测量地与机箱地端外部连接时，才能确保所有通道上的传导射频具有抗干扰性

输入 / 输出	辐射射频	传导射频	磁场	振动
直流 / CCLD	<250 μV	<300 μV	<4 μV	<80 μV
前置放大器 *	<250 μV	<50 μV	<8 μV	<80 μV
电荷（1 nF 传感器） [†]	< 10pc	< 3pc	< 0.3pc	< 3pc
信号发生器	<250 μV	<50 μV	<2 μV	<5 μV

* 不适用于 3053 型 † 适用于 3161-A-011

规格 - 3660-C-100 和 3660-D-100 型

电源要求

交流电源：宽范围输入 90–264 V 交流，47–63 Hz
外部交流电源接头：符合 IEC/EN 60320–1 要求的 C14 型接头
直流输入：11–32 V 直流
接头：4 极 XLR 插头
功耗（3660-C-100）：
• 如配备单个 LAN-XI 模块，启动时 19 W 功率
• 如配备 5 个 LAN-XI 模块，启动时功率升高至 70W
• 最大功耗：90 W
功耗（3660-D-100）：
• 如配备单个 LAN-XI 模块，启动时 25 W 功率
• 如配备 11 个 LAN-XI 模块，启动时功率升高至 150 W
• 最大功耗：200 W

电池充电时间

交流电源：需 3 个小时充满一个或两个 2831-A 电池
外部直流电：电池无直流输入接口

直流输出

+12 V ±1.0 V；最大 1 A（带有电流保护功能）
接头：EIAJ-05（针直径 Ø1.4 mm，外径 Ø6.5 mm）

LAN

两个 RJ45 8/8 型接头，可选择 Neutrik® 或 CON NE8MC1。左侧接头用于连接 PC。右侧接头支持 PoE（IEEE 802.3af）电源，可用于连接 PoE 相机或无线接入点（WAP）。对于 3660-C-100 型，可对第一或第二个接头使用 PoE 电源。

GPS

接头：SMA

噪声辐射

	3660-D-100 dB Lw , A 计权	3660-C-100 dB Lw , A 计权
风扇关闭	10	5
常规（22 °C）	32	37
最大	48	51

尺寸

高度：177.8 mm（7.0”）
深度：420.4 mm（16.5”）
宽度：**3660-C-100**: 224.5 mm（8.8”），**3660-D-100**: 388.5 mm（15.3”）
重量（机箱带有交流电源等部件）：
3660-C-100: 5.3 kg（11.7 lb），**3660-D-100**: 7 kg（15.4 lb）

规格 -3660-A-200 型

无线规格

以太网

- WAN/LAN × 1，用于 10/100 BaseT 的 RJ-45
- 以太网和 802.3，最大比特率 10/100 Mbps 自适应（MDI-X）

电源适配器

交流输入：100–240 V（50–60 Hz）
直流输出：5 V，最大电流 1 A

工作频率

2.4 GHz

数据传输率

- IEEE 802.11n: 150 Mbps
- IEEE 802.11g: 6-54 Mbps
- IEEE 802.11b: 1-11 Mbps

加密 / 认证

支持 64/128- 位 WEP、WPA-PSK、WPA2-PSK

范围

其范围与标准 WLAN 装置相同，一般从 10 至 50 m（33 至 164 ft），取决于环境和区域中其他 WLAN 发射器数量，例如智能手机、WiFi 等

管理

DHCP 服务器
基于网络的管理
系统事件日志
固件升级
保存 / 恢复配置文件

硬件规格

机箱 – 尺寸和重量
长度：48 mm（1.89”）

宽度：53 mm（2.09”）
高度：131 mm（5.16”）
重量：0.29 kg（0.64 lb）

电源要求（2831-A 型）

直流输入：10–32 V 直流
接头：LEMO
功耗（3660-A 型）：≤12 W（包括 LAN-XI 模块）

电池充电时间

电池模块激活状态下：ZG-0469 交流电源充电器为 3 个小时，ZG-0858 直流 / 车内充电器为 4 个小时
电池寿命：约 500 次循环

无线收发器 EC 标准合规声明

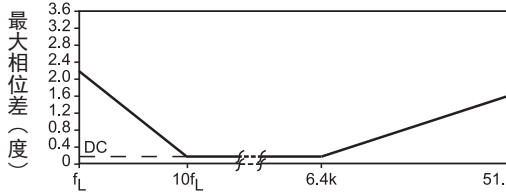
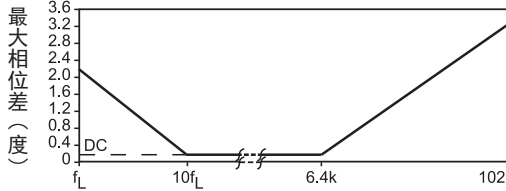
制造商：	ASUS® Tek Computer Inc.
产品名称：	便携式无线 N 路由器
型号名称：	WL-330N
符合以下指令的要求：	
2004/108/EC-EMC 指令	EN 55022:2006+A1:2007 class B EN 61000-3-2:2006+A2:2009 A EN 55024:1998+A1:2001+A2:2003 EN 61000-3-3:2008
1999/5/EC-R 与 TTE 指令	EN 300 328 V1.7.1（2006-10） EN 301 489-1 V1.8.1（2008-04） EN 301 489-17 V2.1.1（2009-05）
2006/95/EC-LVD 指令	EN 60950-1:2006+A11:2009
2009/125/EC-ErP 指令	EN 62301:2005

规格 – 3050、3052 和 3160 型

输入通道 (DYN-X)

频率范围		直流至 51.2 kHz（3050 和 3160） 直流至 102.4 kHz（3052） 在 PULSE 软件中可以设置为较低频率范围				
采样率		3050, 3160: 131 kHz；3052: 262 kHz				
A/D 转换		2 × 24 位				
数据传输		24 位				
输入电压量程		10V _{峰值} 扩展量程: 31.6V _{峰值}				
输入信号耦合	差分	信号地为“浮地”（1 MΩ 相对于机箱地）				
	单端	信号地连至机箱地（“接地”）				
输入阻抗		直连传声器: 1 MΩ < 300 pF CCLD: >100 kΩ < 300 pF				
绝对最大输入		无损坏情况下 ±60 V _{峰值}				
高通滤波器		− 0.1 dB *	−10% @ **	−3 dB @ **	斜率	
* 下限频率 f _L 定义为确保在 10 V _{峰值} 量程内满足 −0.1 dB 精度要求	0.1 Hz −10% 模拟高通滤波器	0.5 Hz	0.1 Hz	0.05 Hz	−20 dB/dec.	
	0.7 Hz −0.1 dB 数字高通滤波器	0.7 Hz	0.15 Hz	0.073 Hz		
** 分别为 −10% 和 −3 dB 滤波器频率	1 Hz −10% 数字高通滤波器	5 Hz	1.0 Hz	0.5 Hz	−20 dB/dec.	
	7 Hz −0.1 dB 数字高通滤波器	7 Hz	1.45 Hz	0.707 Hz		
	22.4 Hz −0.1 dB 模拟高通滤波器	22.4 Hz	15.8 Hz	12.5Hz	−60 dB/dec.	
	声强滤波器（模拟）	115 Hz	23.00 Hz	11.5 Hz	−20 dB/dec.	
绝对幅值精度 1 kHz，1 V _{输入}		±0.05 dB，典型值 ±0.01 dB				
幅值线性 （单一量程内的线性）	低于满量程 0 至 80 dB	±0.05 dB，典型值 ±0.01 dB				
	低于满量程 80 至 100 dB	±0.2 dB，典型值 ±0.02 dB				
	低于满量程 100 至 120 dB	典型值 ±0.02 dB				
	低于满量程 120 至 140 dB	典型值 ±0.02 dB				
	低于满量程 140 至 160 dB	典型值 ±1 dB				
总频率响应 参考频率 1 kHz，从下限 f _L 至上限 f _U f _L 下限频率定义为在 10 V _{峰值} 范围内满足 −0.1 dB 精度（请参见下文中的高通滤波器） f _U 由已选频带宽度定义。直流（f _L =0）		±0.1 dB 在 31.6 V 量程内为 ±0.3 dB				
噪声（3050 和 3160）	输入量程	保证值		典型值		
* 参考 10 Hz 至 25.6 kHz 或 10 Hz 至 51.2 kHz 内线性测量值： （输入端 ≤50 Ω）	信号电平 <316 mV _{峰值}	10V _{峰值}	线性 *	1 kHz	线性 *	1 kHz
	10 Hz 至 25.6 kHz		<4 μV _{rms}	<25 nV _{rms} /√Hz	<3 μV _{rms}	<19 nV _{rms} /√Hz
	10 Hz 至 51.2 kHz		<13 μV _{rms}		<10 μV _{rms}	
	信号电平 > 316 mV _{峰值}	10V _{峰值}	<60 μV _{rms}	<375 nV _{rms} /√Hz	<50 μV _{rms}	<313 nV _{rms} /√Hz
	10 Hz 至 25.6 kHz		<350 μV _{rms}		<250 μV _{rms}	
	10 Hz 至 51.2 kHz					
	信号电平 <1 V _{峰值}	31.6V _{峰值}	<20 μV _{rms}	<125 nV _{rms} /√Hz	<15 μV _{rms}	<95 nV _{rms} /√Hz
	10 Hz 至 25.6 kHz		<45 μV _{rms}		<35 μV _{rms}	
	10 Hz 至 51.2 kHz					
	信号电平 > 1 V _{峰值}	31.6V _{峰值}	<200 μV _{rms}	<1250 nV _{rms} /√Hz	<150 μV _{rms}	<950 nV _{rms} /√Hz
10 Hz 至 25.6 kHz	<1200 μV _{rms}			<800 μV _{rms}		
10 Hz 至 51.2 kHz						

输入通道 (DYN-X)

噪声 (3052)		输入量程	保证值		典型值		
			线性 *	1 kHz	线性 *	1 kHz	
* 参考 10 Hz 至 51.2 kHz 或 10 Hz 至 102.4 kHz 内线 性测量值 (输入端 ≤50 Ω)	信号电平 <316 mV _{峰值}	10V _{峰值}					
	10 Hz 至 25.6 kHz		<4 μV _{rms}	<25 nV _{rms} /√Hz	<3 μV _{rms}	<19 nV _{rms} /√Hz	
	10 Hz 至 51.2 kHz		<6 μV _{rms}		<4.5 μV _{rms}		
	10 Hz 至 102.4 kHz		<8 μV _{rms}		<6 μV _{rms}		
	信号电平 > 316 mV _{峰值}	10V _{峰值}					
	10 Hz 至 25.6 kHz		<60 μV _{rms}	<375 nV _{rms} /√Hz	<50 μV _{rms}	<313 nV _{rms} /√Hz	
	10 Hz 至 51.2 kHz		<85 μV _{rms}		<71 μV _{rms}		
	10 Hz 至 102.4 kHz		<120 μV _{rms}		<100 μV _{rms}		
	信号电平 <1 V _{峰值}	31.6V _{峰值}					
	10 Hz 至 25.6 kHz		<20 μV _{rms}	<125 nV _{rms} /√Hz	<15 μV _{rms}	<95 nV _{rms} /√Hz	
	10 Hz 至 51.2 kHz		<29 μV _{rms}		<22 μV _{rms}		
	10 Hz 至 102.4 kHz		<40 μV _{rms}		<30 μV _{rms}		
信号电平 >1 V _{峰值}	31.6V _{峰值}						
10 Hz 至 25.6 kHz		<200 μV _{rms}	<1250 nV _{rms} /√Hz	<150 μV _{rms}	<950 nV _{rms} /√Hz		
10 Hz 至 51.2 kHz		<285 μV _{rms}		<215 μV _{rms}			
10 Hz 至 102.4 kHz		<400 μV _{rms}		<300 μV _{rms}			
无寄生动态范围相对满量程 (终端输入 ≤50 Ω) 无寄生动态范围被定义为满量程 rms 与最大寄生 频谱成份 (非谐波) rms 的比率		输入量程	典型值				
		10V _{峰值}	160 dB				
		31.6V _{峰值}	140 dB				
满量程直流偏移 从交流耦合切换为直流耦合或更改直 流耦合输入量程时, 在当前温度下自 动直流补偿后的测量值		型号		保证值		典型值	
		3050 和 3160		<-90 dB		-100 dB	
		3052		<-60 dB		-80 dB	
谐波失真 (所有谐波)			保证值		典型值		
			-80 dB (在 31.6 V 范围内为 -60 dB)		在 1 kHz 条件下为 -100 dB (在 31.6 V 范围内 1 kHz 条件下 为 -80 dB)		
串扰 : 仅在 10 V 量程内, 模块的任意两个通道之间或不同模块中任意两个通道 之间			频率范围		保证值	典型值	
			0 – 51.2 kHz (3050 或 3160) 0 – 100.4 kHz (3052)		-100 dB (在 31.6 V 范围内为 -90 dB)	-140 dB	
通道间匹配 (10 V _{峰值} 输入量程)			保证值		典型值		
最大增益差 f _L 定义为 -0.1 dB 高 通滤波器频率		3050 和 3160	0.2 dB, 从下限频率 f _L 至 51.2 kHz (0.4 dB, -10% 滤波器频率)		±0.05 dB		
		3052	0.1 dB, 从下限频率 f _L 至 102.4 kHz (0.4 dB, -10% 滤波器频率)		±0.01 dB		
3050 和 3160 最大相位差 (在单个机箱内) f _L 定义为 -0.1 dB 高通滤波器频率							
3052 最大相位差 (在单个机箱内) f _L 定义为 -0.1 dB 高通滤波器频率							
模块 / 机箱之间 (使用单个标准千兆位交换机) 的 附加 PTP 同步误差 (相位差)			典型值: <200 ns (在 1 kHz 条件下约 ±0.07 °, 在 25.6kHz 条件下为 ±2 °)				

输入通道 (DYN-X)

通道间匹配 (31.6 V _{峰值} 输入范围)		3050 和 3160	0.6 dB, 从频率下限 f _L 至 51.2 kHz (1 dB, -10% 滤波器频率)	
		3052	0.6 dB, 从频率下限 f _L 至 102.4 kHz (1 dB, -10% 滤波器频率)	
最大增益差				
最大相位差 (在单个机箱内)		3050 和 3160	4 °, 从频率下限 f _L 至 51.2 kHz	
		3052	4 °, 从频率下限 f _L 至 102.4 kHz	
声强相位匹配 (仅适用于使用声强滤波器的情 况以及在 10 V _{峰值} 输入量程内) 所有通道匹配		频率范围	相位匹配保证值	典型相位匹配值
		50 – 250 Hz	±0.017°	±0.005 °
		250 Hz – 2.5 kHz	0.017 ° × (f/250)	±0.005 °
		2.5 – 6.4 kHz	±0.17°	±0.08 °
在 10 V _{峰值} 输入范围内的共模抑制 31.6 V _{峰值} 量程内数值低 10 dB			保证值	典型值
		0 – 120 Hz	70 dB	80 dB
		120 Hz – 1 kHz	55 dB	60 dB
		1 – 51.2 kHz	30 dB	40 dB
		51.2 – 102.4 kHz (仅适用于 3052 型)	30 dB	40 dB
绝对最大共模电压		±5 V _{峰值} 无损坏		
		±4 V _{峰值} (3050, 3160) 无削波 ±3 V _{峰值} (3052) 无削波		
		如果共模电压超出最大值, 则必须采取措施限制信号接地电流以避免造成仪器损坏。最大值为 100 mA。仪器将电压限制在最大“无损坏”共模电压以内		
抗混迭滤波器		滤波器类型	三阶巴特沃思滤波器	
对可能导致混迭的频率至少衰减 90 dB		-0.1 dB @	51.2 kHz 或 102.4 kHz (3052)	
		-3 dB @	128 kHz 或 256 kHz (3052)	
		斜率	-18 dB/ 倍频程	
传声器前置放大器电源		±14.0 V, 每个通道最大 100 mA (最大 100 mA 总量 / 模块)		
传声器前置放大器极化电源		200 V ±1 V 或 0 V (对每个通道独立设置)		
CCLD 供电		电源电压 24 V, 电流 4 至 5 mA, 可另选直流耦合 CCLD 电源		
转速计供电		CCLD 适用于 2981 型 (不适用于旧款 MM-0012 和 MM-0024 供电)		
模拟特殊功能		传声器电荷注入校准 : 所有带有 7 针 LEMO 的模块通过专用应用软件和 OLE 接口可支持 CIC 传感器 : 支持符合 IEEE 1451.4 标准的 TEDS 智能传感器 (线缆长度可达 100 m (328 ft))		
过载检测		信号过载 : 调节检测电平 ±1 V _{峰值} 至 ±10 V _{峰值} 。在 PULSE 传感器数据库中可将默认电平设置为 ±10 V _{峰值} (CCLD 模式 ±7 V _{峰值}) (31.6V 范围 : ±31.6 V) CCLD 过载 : 检测到线缆损坏、短路或 CCLD 传感器工作点故障。检测电平 : +2 V/20 V 传声器前置放大器过载 : 检测到传声器前置放大器电流消耗量过高或过低。检测电平默认为 10 mA/1 mA, 可调节检测电平到 1 至 20mA 或关闭时 100mA 共模电压过载 : 检测电平 : ±3.0 V		
防护		如果信号输入电平显著超出测量量程, 输入将进入保护模式, 直至信号再次降低至检测电平为止, 且至少持续 0.5s。在保护模式下, 输入被部分切断, 输入阻抗将大幅度增加。(测量值将大幅度衰减, 但仍然可以检测到) 在直流模式 10 V _{峰值} 范围内, 检测限值为 ±12 V。在其他所有测量模式下 (CCLD 除外), 限值为 ±50 V _{峰值} , 其中包括直流分量或交流 ±12 V _{峰值} (在 CCLD 模式下, 限值为 +50/-2 V _{峰值} , 其中包括直流分量或交流 ±12 V _{峰值}) 在 31.6 V 量程内, 限值为 ±50 V _{峰值}		

输出通道

输出接口	2 × BNC		
输出耦合	直流		
信号地耦合	浮地或机箱接地		
D/A 转换	24 位		
直流偏移（直流值设置为 0 V）	通过回路自动调节为 ≤1 mV（<-80 dB 满量程）		
输出电压范围（直流）	所需值 0 至 ±10 V±0.5%		
输出电压范围（交流）	10 μVRMS – 10 V _{峰值}		
输出阻抗	50 Ω		
输出负载	最大 40 mA _{峰值}		
频率范围	0 – 51.2 kHz		
频率响应 re 1 kHz	±0.1 dB, 1 mHz 至 51.2 kHz		
频率精度	0.00025%		
频率分辨率	1 mHz（在 PULSE 软件中定义）		
相位分辨率	100 m 度（在 PULSE 软件中定义）		
通道之间的相位偏移	频率低于 1 kHz 时低于 20 m 度 *		
波形	由软件确定的任意波形可达 2 Msamples PULSE 中可用的波形：包括单固定正弦（连续或猝发）、单扫描正弦、双固定正弦、双扫描正弦、固定正弦与扫描正弦、步进正弦（使用 SSR 分析仪）、随机（连续或猝发）、伪随机、周期随机用户定义和任意波形		
幅值线性 @1kHz	±0.1 dB	保证值	典型值
		低于 7 V _{rms} 时为 0 – 100 dB	低于 7 V _{rms} 时为 0 – 110 dB
噪声 在 50 kHz 带宽条件下为 μV _{rms} （nV/VHz）	范围	保证值	典型值
	316 mV _{峰值}	1 μV _{rms} （4.4 nV/VHz）	0.5 μV _{rms} （2.2 nV/VHz）
	10 V _{峰值}	10 μV _{rms} （44nV/VHz）	5 μV _{rms} （22 nV/VHz）
谐波失真分量	0 – 51.2 kHz	满量程输出低于 -80 dB	
带内寄生杂波（非谐波）	0 – 51.2 kHz	-100 dB 满量程输出低于或 1 μV（取两者中数值较大的）	
带外寄生杂波（非谐波）	可达 1 MHz	低于 -80 dB 满量程输出	
绝对幅值精度	@23 °C, 1 kHz, 1 V _{rms}	保证值	
		±0.05 dB	
串扰 任意输出通道之间、任意输出通道与以 ≤ 50 Ω 作为终端的输入通道间（信号发生器输出空载）	0 – 51.2 kHz	保证值	典型值
		-120 dB	-130 dB
共模抑制	1 Hz – 1 kHz	保证值	
		60 dB	
最大共模电压		5 V _{峰值} , 直流 – 80 MHz 如果共模电压超出最大值，则必须采取措施限制信号接地电流以避免造成仪器损坏。最大值为 100 mA。仪器将电压限制在规定的最大“无损坏”共模电压以内	
重构滤波器		六阶巴特沃斯滤波器（典型值 -3 dB 频率 @120 kHz）	
镜像频率衰减		>80 dB	
过载检测		当输出电压高于 11 V _{峰值} , 输出电流高于 40 mA _{峰值} 时，输出接口上环形 LED 将发出指示并报告至 PULSE 软件	

* 信号发生器未与 LAN-XI 和 IDA° 信号发生器模块保持同步。这不会对连续信号（随机、白色或粉色噪声）造成影响，但不适用于需要由信号发生器控制相的脉冲随机信号和正弦信号

电源要求

直流输入：10 – 32 V 直流

接头：LEMO 同轴电缆、FFA.00.113、屏蔽型地线

功耗：

直流输入：<15W

通过 PoE 供电：根据 IEEE 802.3af，最大线缆长度为 50 m（164 ft）

温度保护：

温度传感器将模块内部温度限制为 80°C（176°F）。如果温度超出限值，系统将自动开启 LAN-XI 机箱内的风扇或关闭机箱外部模块

LAN

RJ45 型接头

尺寸和重量

高度：132.6 mm（5.22”）

宽度：27.5 mm（1.08”）

深度：248 mm（9.76”）

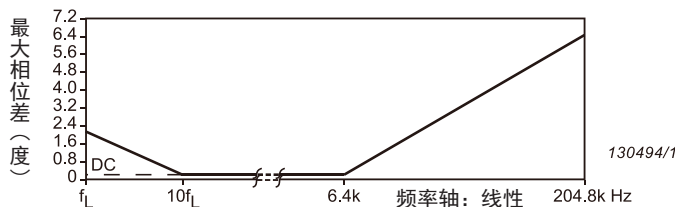
重量：750 g（1.65 lb）

规格 – 3161-A-011 型

直接输入 / 传声器前置放大器输入

频率范围		直流至 204.8 kHz 可在 PULSE 软件中设置较低的频率范围					
采样率		524 kHz					
A/D 转换		2 x 24 位					
数据传输		24 位					
输入电压范围		10 V _{峰值} 扩展量程: 31.6 V _{峰值}					
输入信号耦合	差分	信号地为“浮地”（1 MΩ re 机箱地）					
	单端	信号地与机箱地机箱地相连（“接地”）					
输入阻抗		直连: 1 MΩ < 300 pF					
		CCLD: >100 kΩ < 300 pF					
绝对最大输入		无损坏情况下 ±60 V _{峰值}					
高通滤波器		-0.1 dB *	-10% @ **	-3 dB @ **	斜率		
* 下限频率 f _L 定义为确保在 10 V _{峰值} 量	0.1 Hz -10% 数字高通滤波器	0.5 Hz	0.1 Hz	0.05 Hz	-20 dB/dec.		
程内满足 -0.1 dB 精度要求	7 Hz -0.1 dB 数字高通滤波器	7 Hz	1.45 Hz	0.707 Hz	-20 dB/dec.		
** 分别为 -10% 和 -3 dB 滤波器频率	22.4 Hz -0.1 dB 模拟高通滤波器	22.4 Hz	15.8 Hz	12.5Hz	-60 dB/dec.		
绝对幅值精度 1 kHz, 1 V _{输入}		±0.05 dB, 典型值 ±0.01 dB					
幅值线性 （单一量程内的线性）	低于满量程 0 至 80 dB	±0.1 dB, 典型值 ±0.01 dB					
	低于满量程 80 至 100 dB	±0.2 dB, 典型值 ±0.02 dB					
	低于满量程 100 至 120 dB	典型值 ±0.02 dB					
	低于满量程 120 至 140 dB	典型值 ±0.02 dB					
	低于满量程 140 至 160 dB	典型值 ±1 dB					
总频率响应 参考频率 1 kHz, 从下限 f _L 至上限 f _U f _L 下限频率定义为在 10 V _{峰值} 范围内满足 -0.1 dB 精度（请参见下文中的高通滤波器） f _U 由已选频带宽度定义。直流（f _L =0）		0- 102.4 kHz: ±0.1 dB 0- 204.8 kHz: ±0.25 dB 31.6 V 范围内为 ±0.3 dB					
噪声： （输入端 ≤50 Ω）	输入范围	保证值		典型值			
		Lin	@ 1 kHz	Lin	@ 1 kHz		
		信号电平 <316 mV _{峰值} 10 Hz 至 25.6 kHz 10 Hz 至 51.2 kHz 10 Hz 至 102.4 kHz 10 Hz 至 204.8 kHz	10 V _{峰值}	<4 μV _{rms} <6 μV _{rms} <8 μV _{rms} <12 μV _{rms}	<25 nV _{rms} /VHz	<3 μV _{rms} <4.5 μV _{rms} <6 μV _{rms} <8.5 μV _{rms}	<19 nV _{rms} /VHz
		信号电平 >316 mV _{峰值} 10 Hz 至 25.6 kHz 10 Hz 至 51.2 kHz 10 Hz 至 102.4 kHz 10 Hz 至 204.8 kHz	10V _{峰值}	<60 μV _{rms} <85 μV _{rms} <120 μV _{rms} <170 μV _{rms}	<375 nV _{rms} /VHz	<50 μV _{rms} <71 μV _{rms} <100 μV _{rms} <150 μV _{rms}	<313 nV _{rms} /VHz
		信号电平 <1 V _{峰值} 10 Hz 至 25.6 kHz 10 Hz 至 51.2 kHz 10 Hz 至 102.4 kHz 10 Hz 至 204.8 kHz	31.6V _{峰值}	<20 μV _{rms} <29 μV _{rms} <40 μV _{rms}	<125 nV _{rms} /VHz	<15 μV _{rms} <22 μV _{rms} <30 μV _{rms} <44 μV _{rms}	<95 nV _{rms} /VHz
	信号电平 >1 V _{峰值} 10 Hz 至 25.6 kHz 10 Hz 至 51.2 kHz 10 Hz 至 102.4 kHz 10 Hz 至 204.8 kHz	31.6V _{峰值}	<200 μV _{rms} <285 μV _{rms} <400 μV _{rms} <600 μV _{rms}	<1250 nV _{rms} /VHz	<150 μV _{rms} <215 μV _{rms} <300 μV _{rms} <450 μV _{rms}	<950 nV _{rms} /VHz	
	无寄生动态范围, 相对于满量程输入 （输入终端 ≤50 Ω）		输入范围	典型值			
			10V _{峰值}	160dB			
	无寄生动态范围定义为满量程幅度 rms 与最大寄生 频谱成分（非谐波）rms 之比		31.6 V _{峰值}	140dB			
	满量程直流偏移 从交流耦合切换为直流耦合或更改直流耦合输入量程时, 在当前温度下 自动直流补偿后的测量值		保证值		典型值		
		<-60 dB		-80 dB			

直接输入 / 传声器前置放大器输入

谐波失真		保证值	典型值	
	10 V 量程, 基波 < 5 Vp	-80 dB 或 <1μV, 取较大者	-100 dB @ 1 kHz	
	10 V 量程, 基波 > 5 Vp	-70 dB	-80 dB @ 1 kHz	
	31.6 V 量程	- 60 dB	-80 dB @ 1 kHz	
串扰		频率范围	保证值	典型值
	从输出通道到直接 / 前置放大器 / 电荷输入通道	0 – 204.8 kHz	-100 dB	-140 dB
	从直接 / 传声器前置放大器到电荷 (如在电荷测量同时连接 BNC/Lemo 接口), 不推荐。建议空置不用的接口。	0 – 10 kHz 10 – 204.8 kHz	-100 dB -60 dB	-120 dB -70 dB
	从电荷到直接 / 传声器前置放大器 (如在直接 / 前置放大器测量同时连接电荷信号连接), 不推荐。建议空置不用的接口。	0 – 10 kHz 10 – 204.8 kHz	-70 dB -60 dB	-80 dB -70 dB
通道间匹配 (10 V _{峰值} 输入量程)		保证值	典型值	
	最大增益差 f 被定义为 -0.1 dB 的高通滤波器频率	0.1 dB 从下限频率 f _L 至 102.4 kHz (0.4 dB, -10% 滤波器频率)	±0.01 dB	
	最大相位差 (一帧内) f _L 定义为高通滤波器的 -0.1 dB 频率			
	模块 / 机箱 (使用单个标准千兆位交换机) 的附加 PTP 同步误差 (相位差)	典型值 : <200 ns (约为 ±0.07 ° @ 1 kHz, ±2 ° @ 25.6 kHz)		
通道间匹配 (31.6V _{峰值} 输入量程)	最大增益差	从频率下限 f _L 到 204.8 kHz 为 0.7dB (1 dB, -10% 滤波器频率)		
	最大相位差 (单个机箱内)	从频率下限 f _L 到 204.8 kHz 为 8°		
10 V _{峰值} 输入量程内共模抑制 31.6V _{峰值} 量程时数值低 10dB		保证值	典型值	
	0 – 120 Hz	70 dB	80 dB	
	120 Hz – 1 kHz	55 dB	60 dB	
	1 – 51.2 kHz	30 dB	40 dB	
	51.2 – 102.4 kHz (3052 only)	30 dB	40 dB	
绝对最大共模电压		±15 V _{峰值} 无损坏		
		±10 V _{峰值} 无削波		
		如果共模电压超出最大值, 必须采取措施限制信号接地电流以避免造成仪器损坏。最大值为 100 mA。仪器将电压限制为规定的最大“无损坏”共模电压以内		
抗混迭滤波器 对可能导致混迭的频率至少 衰减 90 dB	滤波器类型	三阶巴特沃思滤波器		
	-0.1 dB @	204.8 kHz		
	-3 dB @	512 kHz		
	斜率	-18 dB/ 倍频程		
传声器前置放大器供电		± 33 V 或 ± 15 V, 最大值 . 100 mA		
传声器前置放大器极化供电		200 V ±1 V, 或 0 V (每个通道单独进行设置)		
CCLD 供电		24 V 电源 7-12 mA, 可选连接直流耦合 CCLD 电源		
转速计供电		CCLD 适用于 2981 型 (不适用于旧款 MM-0012 和 MM-0024 供电)		
模拟特殊功能		传声器电荷注入校准: 所有 7 芯 LEMO 模块通过专用应用软件和 OLE 接口支持 CIC 传感器: 支持符合 IEEE 1451.4 标准的 TEDS 传感器 (线缆长度可达 100 m (328 ft))		

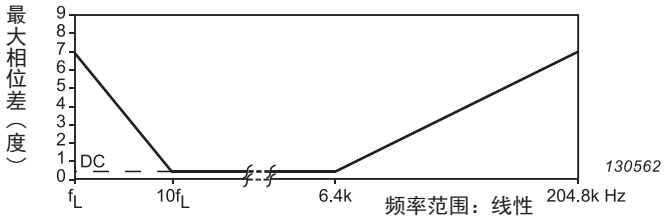
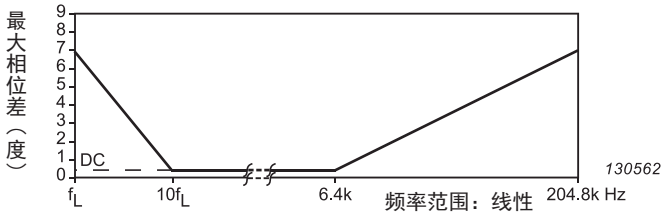
直接输入 / 传声器前置放大器输入

过载检测	信号过载：可调检测电平 $\pm 1\text{ V}_{\text{峰值}}$ 至 $\pm 10\text{ V}_{\text{峰值}}$ 。在 PULSE 传感器数据库中缺省电平设置为 $\pm 10\text{ V}_{\text{峰值}}$ （CCLD 模式 $\pm 7\text{ V}_{\text{峰值}}$ ）（31.6V 量程： $\pm 31.6\text{ V}$ ） CCLD 过载：检测到线缆损坏、短路或 CCLD 传感器工作点故障。检测电平：+2 V/20 V 传声器前置放大器过载：检测传声器前置放大器电流消耗量过高或过低。检测电平缺省为 10 mA/1 mA，可调检测电平 1 至 20mA 或 100mA 失效时 共模电压过载：检测电平： $\pm 3.0\text{ V}$
防护	如果信号输入电平显著超出测量量程，输入将进入保护模式，直至信号回落至检测电平且持续至少 0.5s。在保护模式下，输入被部分切断，输入阻抗将大幅度增加。（测量值将大幅度衰减，但仍然可以检测到） 在直流模式 $-10\text{ V}_{\text{峰值}}$ 量程内，检测限值为 $\pm 12\text{ V}$ 。在其他测量模式下（CCLD 除外），限值为 $\pm 50\text{ V}_{\text{峰值}}$ ，包括直流分量或 $\pm 12\text{ V}_{\text{峰值}}$ 交流 （在 CCLD 模式下，限值为 +50/-2 V _{峰值} ，包括直流分量或 $\pm 12\text{ V}_{\text{峰值}}$ 交流） 在 31.6 V 量程内，限值为 $\pm 50\text{ V}_{\text{峰值}}$

电荷输入

频率范围		0.1 Hz 至 204.8 kHz 在 PULSE 软件中可以设置为较低频率范围			
采样率		524 kHz			
A/D 转换		2 × 24 位			
数据传输		24 位			
输入电压范围		10 nC _{峰值}			
输入信号耦合		浮地或单端（接地到机箱）			
绝对最大输入		无损坏情况下 ±300 nC _{峰值}			
高通滤波器		-0.1 dB *	-10% @ **	-3 dB @ **	斜率
* 下限频率 f _L 定义为确保在 10 V _{峰值} 量程内满足 -0.1 dB 精度要求	0.1 Hz - 20% 模拟高通滤波器	0.44 Hz	0.14 Hz (- 20% @ 0.1 Hz)	0.074 Hz	-40 dB/dec.
** 分别为 -10% 和 -3 dB 滤波器频率	1 Hz - 10% 数字高通滤波器	0.44 Hz	1.0Hz	0.47 Hz	-20 dB/dec
	7 Hz - 0.1 dB 数字高通滤波器	7 Hz	1.45 Hz	0.707 Hz	-20 dB/dec.
	22.4 Hz - 0.1 dB 模拟高通滤波器	22.4 Hz	15.8 Hz	12.5Hz	-60 dB/dec.
绝对幅值精度 1 kHz，1 V _{输入}		±0.05 dB，典型值 ±0.01 dB			
幅值线性		±0.05 dB，典型值 ±0.01 dB			
（单一量程内的线性）	低于满量程 0 至 60 dB	±0.05 dB，典型值 ±0.01 dB			
	低于满量程 60 至 80 dB	±0.05 dB，典型值 ±0.01 dB			
	低于满量程 80 至 100 dB	±0.2 dB，典型值 ±0.02 dB			
	低于满量程 100 至 120 dB	典型值 ±0.02 dB			
	低于满量程 120 至 140 dB	典型值 ±0.02 dB			
	低于满量程 140 至 160 dB	典型值 ±1 dB			
总频率响应		10f _L 至 25.6 kHz: ±0.1 dB，-10% @ f _L & 204.8 kHz			
参考频率 1 kHz，从下限 f _L 至 204.8 kHz					
噪声：10 Hz 至 204.8 kHz 线性测量。		信号电平	保证值	典型值	
fC _{rms} （输入端负载 1 nF）		<316 pC _{峰值}	<20 (<44)	<14 (<32)	
（括号中的数值以 aC _{rms} /√Hz [a = 10 ⁻¹⁸]) @1 kHz 指定。		>316 pC _{峰值}	<250 (<550)	<200 (<440)	
满量程输入无杂散动态范围		典型值			
（输入端负载 1 nF）		150 dB			
		不适用			
谐波失真		保证值		典型值	
（基波 <5 nC _p ）	基波				
	0.1 Hz - 25.6 kHz	-80 dB			
	0.1 Hz - 51.2 kHz	-70 dB			
	0.1 Hz - 102.4 kHz	- 65 dB			
				-100 dB @ 1 kHz/1 nC	
串扰：在模块任意两个通道之间，或不同模块中任意两个通道之间		频率范围		保证值	典型值
		0 - 25.6 kHz		-96 dB	-120 dB
不适用于使用前面板 UA-2117 作为多路转换器的情况。		25.6 - 204.8 kHz		-86 dB	-120 dB

电荷输入

通道间匹配 (相同的输入量程)		保证值	典型值
最大增益差		从 3 倍频率下限 f_L 到 1/3 频率 上限 f_U 为 0.1dB, f_L 时为 0.8dB, f_U 时为 0.4dB	± 0.01 dB
最大相位差 (在单个机箱内)			
通道间匹配 (任何输入量程)		保证值	典型值
模块 / 机箱之 (使用单个标准千兆位交换机) 间额外的 PTP 同步误差 (相位差)		从 3 倍频率下限 f_L 到 1/3 频率 上限 f_U 为 0.2dB, f_L 时为 1dB, f_U 时为 0.5dB	± 0.02 dB
最大增益差			
最大相位差 (在单个机箱内)			
共模抑制		保证值	
		50 – 120 Hz	40 dB (等于 10 pC/V)
		120 Hz – 1 kHz	40 dB (等于 10 pC/V)
		1 – 25 kHz	30 dB (等于 32 pC/V)
绝对最大共模电压		± 15 V _{峰值} (无损坏)	
		± 10 V _{峰值} (无削波)	
		如果共模电压超出最大值, 则必须采取措施限制信号接地电流以避免造成仪器损坏。最大值为 100 mA。仪器将电压限制为规定的最大“无损坏”共模值。	
抗混迭滤波器		滤波器类型	三阶巴特沃斯滤波器
对可能导致混迭的频率至		–0.1 dB @	204.8 kHz
少衰减 90 dB		–3 dB @	512 kHz
		斜率	–18 dB/ 倍频程
模拟特殊功能		模拟自检: 功能检查	
过载检测		信号过载 共模电压过载	

输出

输出接口	BNC
输出耦合	直流
信号地耦合	浮地或机箱接地
D/A 转换	24 位
直流偏移 (直流值设置为 0 V)	通过回路自动调节为 ≤ 1 mV (< -80 dB 满量程)
输出电压范围 (直流)	所需值 0 至 ± 10 V $\pm 0.5\%$
输出电压范围 (交流)	10 μ V _{峰值} – 10 V _{峰值}
输出阻抗	50 Ω
输出负载	最大 40 mA _{峰值}
频率范围	0 – 204.8 kHz
频率响应 re 1 kHz	± 0.1 dB, 1 mHz 至 102.4 kHz
	± 0.3 dB, 102.4 kHz 至 204.8 kHz
频率精度	0.00025%

输出

频率分辨率	1 mHz（在 PULSE 软件中定义）					
相位分辨率	100 m 度（在 PULSE 软件中定义）					
通道之间的相位偏移	频率低于 1 kHz 时低于 20 m 度 *					
波形	由软件确定的任意波形可达 2 Msamples PULSE 中可用的波形：包括单固定正弦（连续或猝发）、单扫描正弦、双固定正弦、双扫描正弦、固定正弦与扫描正弦、步进正弦（使用 SSR 分析仪）、随机（连续或猝发）、伪随机、周期随机用户定义和任意波形					
幅值线性 @1kHz	±0.1 dB	<table><tr><td>保证值</td><td>典型值</td></tr><tr><td>低于 7 V_{rms} 时为 0 – 100 dB</td><td>低于 7 V_{rms} 时为 0 – 110 dB</td></tr></table>	保证值	典型值	低于 7 V _{rms} 时为 0 – 100 dB	低于 7 V _{rms} 时为 0 – 110 dB
保证值	典型值					
低于 7 V _{rms} 时为 0 – 100 dB	低于 7 V _{rms} 时为 0 – 110 dB					
谐波失真	基波 < 51.2 kHz	< -80 dB 或 <1 μV，（取两者中数值较大的）				
	基波 51.2 – 204.8 kHz	< -76 dB 或 <3 μV，（取两者中数值较大的）				
带内寄生杂波（非谐波）	0 – 204.8 kHz	1 μV				
带外寄生杂波（非谐波）	可达 1 MHz	低于 -80 dB 满量程输出				
绝对幅值精度	23 °C，1 kHz，1 V _{rms}	<table><tr><td>保证值</td></tr><tr><td>±0.05 dB</td></tr></table>	保证值	±0.05 dB		
保证值						
±0.05 dB						
串扰	范围	<table><tr><td>保证值</td><td>典型值</td></tr><tr><td>-100 dB</td><td>-140 dB</td></tr></table>	保证值	典型值	-100 dB	-140 dB
保证值	典型值					
-100 dB	-140 dB					
输出通道之间和输入通道之间	0 – 204.8 kHz					
共模抑制	1 Hz – 1 kHz	<table><tr><td>保证值</td></tr><tr><td>50 dB</td></tr></table>	保证值	50 dB		
保证值						
50 dB						
最大共模电压	±15 V _{峰值} ，直流 – 80 MHz 如果共模电压超出最大值，则必须采取措施限制信号接地电流以避免造成仪器损坏。最大值为 100 mA。仪器将电压限制为规定的最大“无损坏”共模值					
重构滤波器	六阶巴特沃斯滤波器（典型频率 -3 dB = 120 kHz）					
	镜像频率衰减	>80 dB				
	过载检测	当输出电压高于 11 V _{峰值} ，输出电流高于 40 mA _{峰值} 时，输出接口上的环形 LED 指示并报告至 PULSE 软件				
	监测输出	监视输出信号 = 输入信号，模拟高通滤波器和输入差分放大器之后，并去除共模信号和 CCLD 工作点电压（≈12V DC）后				

* 信号发生器未与 LAN-XI 和 IDA° 信号发生器模块保持同步。这不会对连续信号（随机、白色或粉色噪声）造成影响，但不适用于需要由信号发生器控制相的脉冲随机信号和正弦信号

电源要求

直流输入：10 – 32 V 直流
接头：LEMO 同轴线缆、FFA.00.113、屏蔽型地线
功耗：
 直流输入：<15W
 通过 PoE 供电：根据 IEEE 802.3af，
 最大线缆长度为 100 m（328 ft）

温度保护：

温度传感器将模块的内部温度限制为 80°C（176°F）。如果温度超出限值，系统将自动启动 LAN-XI 机箱内的风扇或关闭机箱外的模块

尺寸和重量

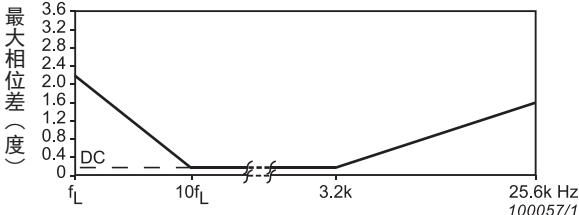
高度：132.6 mm（5.22”）
宽度：27.5 mm（1.08”）
深度：248 mm（9.76”）
重量：750 g（1.65 lb）

规格 – 3053 型

输入通道

频率范围	直流至 25.6 kHz 或 由高通滤波器和在软件中由“频带宽度”设置的任意范围定义	
采样率	65.5 kHz	
数据传输	24 位	
输入电压范围	1 V _{峰值} 10V _{峰值}	
输入信号耦合	差分	信号地为“浮地”（1 MΩ re 机箱地）
	单端	信号地与机箱地相连（“接地”）

输入通道

输入阻抗		直连: 1 MΩ < 300 pF		
		CCLD: >100 kΩ < 300 pF		
绝对最大输入		无损坏情况下 ±60 V _{峰值}		
高通滤波器	-0.1 dB*	-10% @ **	-3 dB @ **	斜率
* 定义为确保满足 -0.1 dB 精度 频率下限 f _L	0.1 Hz -10% 数字高通滤波器 0.5 Hz	0.1 Hz	0.05 Hz	-20 dB/dec.
	0.7 Hz -0.1 dB 数字高通滤波器 0.7 Hz	0.15 Hz	0.073 Hz	
** 分别为的 -10% 和 -3dB 滤波器频率	1 Hz 模拟 -10% 高通滤波器 5 Hz	1.0 Hz	0.5 Hz	-20 dB/dec.
	7 Hz - 0.1dB 数字高通滤波器 7 Hz	1.45 Hz	0.707 Hz	
*** 单极模拟加二阶数字滤波器	22.4 Hz -0.1 dB 模拟 *** 高通滤波器 22.4 Hz	14.64 Hz	11.5 Hz	-60 dB/dec.
	声强滤波器 (模拟) 112 Hz	23.00 Hz	11.2 Hz	-20 dB/dec.
绝对幅值精度 1 kHz , 1 V _{输入}		±0.05 dB, 典型值 ±0.01 dB		
幅值线性 (单一量程内的线性)	低于满量程 0 至 60 dB	±0.1 dB, 典型值 ±0.01 dB		
	低于满量程 60 至 80 dB	±0.2 dB, 典型值 ±0.02 dB		
	低于满量程 80 至 100 dB	typ. ±0.05 dB		
总频率响应 参考频率 1 kHz , 从下限 f _L 至上限 f _U 频率下限 f _L 定义为为确保满足 -0.1 dB 精度 (请参见下文中的高通滤波器) f _U 定义为选定频带宽度		±0.1 dB		
噪声:	输入量程	保证值	典型值	
线性测量, 频率 10 Hz 至 25.6 kHz	1 V _{峰值}	<7.5 μV _{rms} (<47 nV _{rms} /√Hz @ 1 kHz)	<5.5 μV _{rms} (<35 nV _{rms} /√Hz @ 1 kHz)	
	10V _{峰值} (输入端 ≤50 Ω)	<75 μV _{rms} (<470 nV _{rms} /√Hz @ 1kHz)	<55 μV _{rms} (<350 nV _{rms} /√Hz @ 1 kHz)	
无寄生动态范围参考满量程 (输入端 ≤50 Ω)	输入量程	典型值		
	1 V _{峰值}	130 dB		
无寄生动态范围定义为: 全满量程幅值 rms 与峰值非谐波成分 rms 之比	10V _{峰值}	130 dB 120 dB, 直流耦合		
满量程直流偏移	从交流切换直流耦合或在直流耦合时切换输入量程, 在当前温度下自动直流补偿后的测量值	保证值	典型值	
		<-80 dB	<-90 dB	
谐波失真 (所有谐波)		保证值	典型值	
		在 1 V 量程内为 -80dB 在 10 V 量程内为 -75 dB	-100 dB, 1 kHz	
串扰	在模块任意两个通道之间, 或不同模块中任意两个通道之间	频率范围	保证值	典型值
		0 – 25.6 kHz	-80dB	-100dB
通道间匹配 (10 V _{峰值} 和 1 V _{峰值} 输入量程)		保证值		典型值
	最大增益差 f _L 定义为 -0.1 dB 滤波器频率	0.1 dB 从低频率限值 f _L 至 25.6 kHz (0.4 dB , -10% 滤波器频率)		±0.01 dB
最大相位差 (在单个机箱内) f _L 定义为 -0.1dB 滤波器频率				
声强相位匹配		不相关		

输入通道

共模抑制		保证值		典型值	
		10V 量程	1V 量程	10V 量程	1V 量程
	0.1 Hz – 120 Hz	60 dB	80 dB	65 dB	85 dB
	120 Hz – 1 kHz	50 dB	70 dB	55 dB	75 dB
	1 kHz – 25.6 kHz	30 dB	50 dB	40 dB	60 dB
绝对最大共模电压		±5 V _{峰值} 无损坏			
		±3 V _{峰值} 无削波 ±3 V _{峰值}			
		如果共模电压超过最大值，必须采取措施限制信号地电流以避免造成仪器损坏。最大值为 100 mA。仪器将电压限制为的最大“无损坏”共模值以下			
抗混迭滤波器	滤波器类型	三阶巴特沃思滤波器			
对可能导致混迭的频率至少	–0.1 dB @	25.6 kHz			
衰减 90 dB	–3 dB @	64 kHz			
	斜率	–18 dB/ 倍频程			
传声器前置放大器供电		不适用			
传声器前置放大器极化供电		不适用			
CCLD 供电		24 V 电源，电流为 3.6mA			
		如果任意 CCLD 耦合通道与其他通道并联，则另外一个通道也必须与 CCLD 耦合。否则并联通道有可能引起信号削波。			
转速计供电		CCLD 适用于 2981 型 (不适用于旧款 MM-0012 和 MM-0024 供电)			
模拟特殊功能		传感器：支持集成标准 TEDS 的 IEEE 1451.4 智能传感器			
过载检测		信号过载：对 1 V 量程，信号超过 ±1 V _{峰值} 指示过载；对 10 V 量程信号超过 ±10 V _{峰值} 指示过载（在 CCLD 模式下信号超过 ±7 V _{峰值} 指示过载）			
		CCLD 过载：检测线缆损坏、短路或 CCLD 传感器工作点故障。检测电平：+2 V/20 V			
		共模电压过载检测电平：±3 V			
		防护：如果信号输入电平显著超出测量量程，输入将进入保护模式，直至信号回落到检测电平以下且持续至少 0.5 秒。在保护模式下，输入将部分关闭，输入阻抗将大幅度增加。（测量值将大幅度衰减，但信号仍可检测）			
		检测电平：直连模式：±33 V _{峰值} ， CCLD 模式：+27/–2 V _{峰值}			

电源要求

直流输入：10 – 32 V 直流

接头：LEMO 同轴线缆、FFA.00.113、屏蔽型地线

功耗：

直流输入：<15W

2831-A 型号电池典型工作时间：

>7 个小时，适用于单个模块

>40 分钟，适用于 3660-D-100 型机箱（3660-D-100 型中最多两个电池）

通过 PoE 供电：根据 IEEE 802.3af，

最大线缆长度为 50 m（164 ft）

温度保护：

温度传感器将模块的内部温度限制为 80°C（176°F）。如果温度超出限值，系统将自动启动 LAN-XI 机箱内的风扇或关闭机箱外的模块

LAN

RJ 45 型接头

尺寸和重量

高度：132.6 mm（5.22”）

宽度：27.5 mm（1.08”）

深度：248 mm（9.76”）

重量：750 g（1.65 lb）

规格 – 3056 型

高速转速计通道
可选通道 1 至 4:

	PULSE LabShop	PULSE 7708 型 时间数据记录仪
通道 1	高速转速计信号或常规输入	高速转速计信号或常规输入
通道 2	高速转速计参考信号或常规输入	高速转速计参考信号或常规输入
通道 3	高速转速计信号或常规输入	常规输入
通道 4	高速转速计参考信号或常规输入	常规输入

模拟带宽: >1MHz @ 5 V_{峰值} (TTL 级)
转速计分辨率: 15 ns
最大转速计电压: 10 V_{峰值}
绝对最大输出电压: ±60V_{峰值}
触发电压: 0.2 V 至 7 V
默认触发电压: 1.5 V
由上升沿或下降沿触发

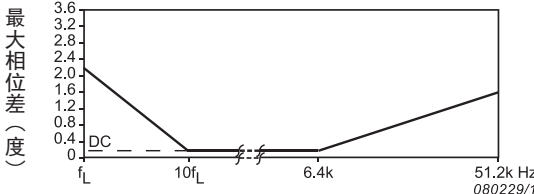
RPM 上限	最大脉冲 / 转	角分辨率 (°)
1000	60000	0.0000025
6000	10000	0.000015
20000	3000	0.00005
150000	400	0.00375

辅助输入通道 (同步采样)
通道数量: 在 2 × 10- 极 LEMO 接口中有 8 个直流通道
输入接口: 2 × 10- 极 LEMO
采样率: 16 Hz
输入连接: 单端
输入电压范围: 在单一量程内为 ±10 V
输入保护: 50 V
输入阻抗: 1 MΩ || 300pF
精度: 示数的 ±0.1%, 偏移量为 ±1 mV (预热之后)
噪声: <3 μV (10 mHz – 8 Hz), 在无温度漂移和直流偏移参考条件下
无噪声动态范围: 120 dB (典型值)
无噪声分辨率: 19 至 20 位 (典型)
温度系数: <15 μV/°C (典型值)
失真: 90 dB (典型值), 在 1 Hz 10 V_{峰值} 情况下
可编程直流输出通道: 4 个开路输出 (每个接头 2 个), 使用 24 V 外部电源可提供 100 mA 输出, 支持通过 OLE2 接口控制简单继电器操作 (开 / 关、合格 / 不合格等)
无外部电源下的直流输出: 5 V, 最大 50 mA
直流输出保护: 40 V
直流输出电源: 5 V, 模块总输出电流量为 100 mA

输入通道 (DYN-X)

频率范围	直流至 51.2 kHz 在 PULSE 软件中可以设置为较低频率范围				
采样率	131 kHz				
A/D 转换	2 × 24 位				
数据传输	24 位				
输入电压量程	10V _{峰值} 扩展量程: 31.6V _{峰值}				
输入信号耦合	差分	信号地为“浮地”（1 MΩ re 机箱地）			
	单端	信号地与机箱地相连（“接地”）			
输入阻抗	直连传声器: 1 MΩ < 300 pF CCLD: >100 kΩ < 300 pF				
绝对最大输入	无损坏情况下 ±60 V _{峰值}				
高通滤波器		–0.1 dB *	–10% @ **	–3 dB @ **	斜率
* 在 10 V _{峰值} 量程内满足 –0.1 dB 精度要求的频率 下限 f _L	0.1 Hz –10% 模拟高通滤波器 0.7 Hz –0.1 dB 数字高通滤波器	0.5 Hz 0.7 Hz	0.1 Hz 0.15 Hz	0.05 Hz 0.073 Hz	–20 dB/dec.
** 分别为 –10% 和 –3 dB 滤波器频率	1 Hz –10% 数字高通滤波器 7 Hz –0.1 dB 数字高通滤波器 22.4 Hz –0.1 dB 模拟高通滤波器 声强滤波器（模拟）	5 Hz 7 Hz 22.4 Hz 115 Hz	1.0 Hz 1.45 Hz 15.8 Hz 23.00 Hz	0.5 Hz 0.707 Hz 12.5 Hz 11.5 Hz	–20 dB/dec. –60 dB/dec. –20 dB/dec.
绝对幅值精度 1 kHz，1 V _{输入}	±0.05 dB，典型值 ±0.01 dB				
幅值线性 （单一量程内的线性）	低于满量程 0 至 80 dB 低于满量程 80 至 100 dB 低于满量程 100 至 120 dB 低于满量程 120 至 140 dB 低于满量程 140 至 160 dB	±0.05 dB，典型值 ±0.01 dB ±0.2 dB，典型值 ±0.02 dB 典型值 ±0.02 dB 典型值 ±0.02 dB 典型值 ±1 dB			

输入通道 (DYN-X)

总频率响应 参考频率 1 kHz, 从下限 f_L 至上限 f_U f_L 频率下限定义为, 为确保在 10 V _{峰值} 量程内满足 -0.1 dB 精度 (请参见下文中的高通滤波器) f_U 定义为已选频带宽度。直流 ($f_L = 0$)		± 0.1 dB 在 31.6 V 范围内为 ± 0.3 dB				
噪声 * 线性测量, 频率为 10 Hz 至 25.6 kHz 或 10 Hz 至 51.2 kHz: (输入端 $\leq 50 \Omega$)		输入量程	保证值		典型值	
			线性 *	1 kHz	线性 *	1 kHz
	信号电平 <316 mV _{峰值} 10 Hz 至 25.6 kHz 10 Hz 至 51.2 kHz	10V _{峰值}	<4 μV_{rms} <13 μV_{rms}	<25 nV_{rms}/VHz	<3 μV_{rms} <10 μV_{rms}	<19 nV_{rms}/VHz
	信号电平 > 316 mV _{峰值} 10 Hz 至 25.6 kHz 10 Hz 至 51.2 kHz	10V _{峰值}	<60 μV_{rms} <350 μV_{rms}	<375 nV_{rms}/VHz	<50 μV_{rms} <250 μV_{rms}	<313 nV_{rms}/VHz
	信号电平 <1 V _{峰值} 10 Hz 至 25.6 kHz 10 Hz 至 51.2 kHz	31.6V _{峰值}	<20 μV_{rms} <45 μV_{rms}	<125 nV_{rms}/VHz	<15 μV_{rms} <35 μV_{rms}	<95 nV_{rms}/VHz
信号电平 >1 V _{峰值} 10 Hz 至 25.6 kHz 10 Hz 至 51.2 kHz	31.6V _{峰值}	<200 μV_{rms} <1200 μV_{rms}	<1250 nV_{rms}/VHz	<150 μV_{rms} <800 μV_{rms}	<950 nV_{rms}/VHz	
无寄生动态范围参考满量程 (输入端 $\leq 50 \Omega$) 无寄生动态范围定义为满量程幅值 rms 与最大寄生频谱成分 (非谐波) rms 之比		输入量程	典型值			
		10V _{峰值}	160 dB			
		31.6V _{峰值}	140 dB			
直流偏移满量程 从交流切换为直流耦合, 或直流耦合下切换输入量程时, 在当前温度下自动直流补偿后的测量值			保证值		典型值	
			<-90 dB		-100 dB	
谐波失真 (所有谐波)			保证值		典型值	
			-80 dB (在 31.6 V 量程内为 -60 dB)		在 1 kHz 条件下为 -100 dB (在 31.6 V 量程内 1 kHz 条件下为 -80 dB)	
串扰: 在模块任意两个通道之间, 或不同模块中任意两个通道之间			频率范围		保证值	典型值
			0 至 51.2 kHz		-100 dB	-140 dB
通道间匹配 (10 V _{峰值} 输入范围)			保证值		典型值	
最大增益差 f_L 定义为 -0.1 dB 高通滤波器频率			从低频率限值 f_L 至 51.2 kHz 之间为 0.2 dB (在 -10% 滤波器频率条件下为 0.4 dB)		± 0.05 dB	
最大相位差 (在单个机箱内) f_L 定义为 -0.1 dB 高通滤波器频率			 <p>最大相位差 (度)</p> <p>DC — f_L — $10f_L$ — f — 6.4k — 51.2k Hz 080229/1</p>			
模块 / 机箱之间其他 PTP 同步错误 (相位差) (使用单个标准千兆位交换机)			典型值: <200 ns (在 1 kHz 条件下为 $\pm 0.07^\circ$, 在 25.6kHz 条件下为 $\pm 2^\circ$)			
通道间匹配 (31.6 V _{峰值} 输入量程)			最大增益差		从低频率限值 f_L 至 51.2 kHz 之间为 0.6 dB (在 -10% 滤波器频率条件下为 1 dB)	
			最大相位差 (在单个机箱内)		从低频率限值 f_L 至 51.2 kHz 之间为 4°	
声强相位匹配 (仅适用于使用声强滤波器的情况以及在 10 V _{峰值} 输入量程内)		频率范围	保证的相位匹配		典型相位匹配	
		50 至 250 Hz	$\pm 0.017^\circ$		$\pm 0.005^\circ$	
		250 Hz 至 2.5 kHz	$0.017^\circ \times (f/250)$		$\pm 0.005^\circ$	
所有通道匹配		2.5 至 6.4 kHz	$\pm 0.17^\circ$		$\pm 0.08^\circ$	
在 10 V _{峰值} 输入量程内的共模抑制			保证值		典型值	
31.6 V _{峰值} 量程时数值低 10 dB			0 至 120 Hz		70 dB	80 dB
			120 Hz 至 1 kHz		55 dB	60 dB
			1 至 51.2 kHz		30 dB	40 dB

输入通道 (DYN-X)

绝对最大共模电压		$\pm 5\text{ V}_{\text{峰值}}$ 无损坏
		$\pm 4\text{ V}_{\text{峰值}}$ 无削波
		如果共模电压超出最大值，则必须采取措施限制信号接地电流以避免造成仪器损坏。最大值为 100 mA。仪器将电压限制为规定的最大“无损坏”共模电压以内
抗混迭滤波器	滤波器类型	三阶巴特沃思滤波器
对可能导致混迭的频率	-0.1 dB @	51.2 kHz
至少衰减 90 dB	-3 dB @	128 kHz
	斜率	-18 dB/ 倍频程
传声器前置放大器供电		$\pm 14.0\text{ V}$ ，每个通道最大 100 mA（最大 100 mA 总量 / 模块）
传声器前置放大器极化供电		200 V $\pm 1\text{ V}$ 或 0 V（对每个通道单独设置）
CCLD 供电		电源电压 24 V，电流 4 至 5 mA，可连接至直流耦合 CCLD 电源
转速计供电		CCLD 适用于 2981 型 (不适用于旧款 MM-0012 和 MM-0024 供电)
模拟特殊功能	传声器电荷注入校准：带有 7 芯 LEMO 的所有模块通过专用应用软件和 OLE 接口可支持 CIC 传感器：支持集成标准化 TEDS（线缆长度可达 100 m（328 ft））的 IEEE 1451.4 智能传感器	
过载检测	信号过载：调节检测电平 $\pm 1\text{ V}_{\text{峰值}}$ 至 $\pm 10\text{ V}_{\text{峰值}}$ 。在 PULSE 传感器数据库中可将默认电平设置为 $\pm 10\text{ V}_{\text{峰值}}$ （CCLD 模式 $\pm 7\text{ V}_{\text{峰值}}$ ）（31.6 V 量程： $\pm 31.6\text{ V}$ ） CCLD 过载：检测线缆损坏、短路或 CCLD 传感器工作点故障。检测电平： $+2\text{ V}/20\text{ V}$ 传声器前置放大器过载：检测到传声器前置放大器电流消耗量过高或过低。检测电平默认为 10 mA/1 mA 如果禁用，检测电平可调范围 1 至 20 mA 或 100 mA 共模电压过载：检测电平： $\pm 3.0\text{ V}$	
防护	如果信号输入电平完全超出测量量程，输入将进入保护模式，直至信号再次降低至检测电平并持续至少 0.5s 为止。在保护模式下，输入将部分关闭，输入阻抗将大幅度增加。（测量值将大幅度衰减，但仍然可以检测到） 在直流模式 -10 $\text{V}_{\text{峰值}}$ 量程内，检测限值为 $\pm 12\text{ V}$ 。 在其他所有测量模式下（CCLD 除外），限值为 $\pm 50\text{ V}_{\text{峰值}}$ ，其中包括直流分量或交流 $\pm 12\text{ V}_{\text{峰值}}$ （在 CCLD 模式下，限值为 $+50/-2\text{ V}_{\text{峰值}}$ ，其中包括直流分量或交流 $\pm 12\text{ V}_{\text{峰值}}$ ） 在 31.6 V 量程内，限值为 $\pm 50\text{ V}_{\text{峰值}}$	

电源要求

直流输入：10 – 32 V 直流

接头：LEMO 同轴线缆、FFA.00.113、接地屏蔽

功耗：

直流输入：<15W

PoE 供电：符合 IEEE 802.3af，最大线缆长度为 50 m（164 ft）

温度保护：

温度传感器将模块的内部温度限制为 80°C（176°F）。如果温度超出限值，系统将自动启动 LAN-XI 机箱内的风扇或关闭机箱外的模块

尺寸和重量

高度：132.6 mm（5.22”）

宽度：27.5 mm（1.08”）

深度：248 mm（9.76”）

重量：750 g（1.65 lb）

规格 – LAN-XI Notar BZ-7848-A

通道数量

2 – 12（取决于硬件模块）

记录仪控制器 – 设置

通过 PC、PDA 或智能手机的网络浏览器（无需远程许可）访问 LAN-XI 模块的内置主页：

- 记录名称
- 记录带宽
- 记录时长
- 启用 / 禁用记录通道
- 配置通道（例如传感器供电、高通滤波器、传感器灵敏度等）
通过标准有线 LAN、无线 LAN 或 GSM 调制解调器（需要无线接入点或 GSM 调制解调器）

记录仪控制 – 测量

单独：按下按钮启动 / 停止记录。模块液晶屏可为记录仪提供存储状态和剩余存储量

网络浏览器：记录启动 / 停止。记录过程中会显示各通道的电平、记录仪状态、剩余容量、当前过载状态并锁存过载状态

支持网络浏览器

Microsoft® Internet Explorer®、Firefox™（Windows® 和 Linux）、Safari® 和 Chrome™（也可以通过智能手机）

数据存储

格式：微型 SD 卡；SDHC 存储卡（可达 32 GB）*

内置卡：16 GB 微型 SD 卡

文件格式：WAV 格式，带有以 Brüel&Kjær 脚本存储的测量 / 通道信息
传输方法：SD 读卡器（包括适配器）或通过以太网连接进行远程传输（> 2 MB/s）

* 不支持 SDXC 存储卡

规格 – 2831-A 型电池模块

类型：可充电型锂离子电池

典型工作时间：单个模块为 7 个小时以上，
3660-D-100 型机箱（3660-D-100 型中最多两个电池）为 40 分钟以上
输出电压：14.8 V（标称值）

最大容量：91 Wh

状态指示灯：5 个 LED 用于显示电池的剩余电量，使用软件可以了解充电状态和 LAN-XI 机箱内的剩余容量

充电时间：

- 由交流电源对 3660-C-100 或 -D-100 机箱供电需要持续 3 个小时
- 当机箱由外部直流供电时无需电池充电
- 使用 ZG-0469 交流电源充电器充电需要持续 2 个小时
- 使用 ZG-0858 直流 / 车载充电器充电需要持续 3 个小时

尺寸和重量

高度：132.6 mm（5.22”）

宽度：27.5 mm（1.08”）

深度：248 mm（9.76”）

重量：1.0 kg（2.2 lb）

规格 – LAN 接口

接头

模块：RJ 45（10baseT/100baseTX）接头符合 IEEE-802.3100baseX 的要求。
单个模块以 100 Mbits/s 下进行通信

机箱：3660-C-100 和 -D-100 型机箱可使用牢固型 RJ45 数据接头（Neutrik NE8MC-1）将线缆插紧到机箱

当 3660-C-100 和 -D-100 型以 1000 Mbits/s 速率通信时必须使用“CAT 5e”型或质量更高的屏蔽线缆。

所有 LAN 接头均支持 MDIX，即支持“交叉”与“非交叉”线缆。

独立模块支持 PoE（IEEE 802.3af）。PoE 需要屏蔽型双绞线对（S/STP 或 S/FTP）CAT6 LAN 线缆

协议

支持以下标准协议：

- TCP
- UDP
- DHCP（包括自动 IP）
- DNS（UDP 顶端）
- IEEE 1588–2008（UDP 顶端）
- IP
- http（TCP 顶端；适用于网络服务器等）
- 以太网（IEEE 802.3 和 IEEE 802.3X）

采集性能

当以最高频带采集数据时，每个 LAN-XI 模块将以 20 Mbit/s 左右的速率生成数据并保证完全传输，机箱内置的交换机的传输速率足以满足需求。即瓶颈只可能在此之外出现，如：

- 外部交换机
- PC

为方便起见，可以采用菊链环链接两个 LAN-XI 机箱。当有两个以上机箱时，不建议采用菊链环。通常，建议对中心交换机采用星形结构。此时，交换机容量必须完全超出 $N \times 20$ Mbit/s，其中 N 为模块的总数。请注意，其中包括与“上游”其他交换机级联的数据。

PTP 性能

PTP 同步（带有 1 千兆位 LAN 交换机）：典型采样同步优于 200 ns
（在 1 kHz 条件下为 $\pm 0.07^\circ$ ，在 25.6 kHz 条件下为 $\pm 2^\circ$ ）

请采用下列配件进行测试：

- Cisco® SG300-10MP、10 端口 10/100/1000 管理型千兆交换机，并具有最大 PoE（8 个端口）
- Hirschmann PTP 交换机

如需更高性能，可采用专用 PTP 交换机

- UL-0265：PULSE 测量系统交换机，是一款 8 端口 LAN 交换机，支持 PoE 和 PTP V2。这是一款专用的 PTP 交换机，经过预先配置，实现 LAN-XI 的优化利用。

规格 – LAN 接口

型号 *	名称	包含附件	可选附件
3050-A-060	6 输入通道模块 LAN-XI 51.2 kHz (Mic、CCLD、V)	UA-2100-060 带有 6 个 BNC 输入接口的可拆卸前端面板	请参见 BP 2421 了解有关前端面板的概览
3050-A-040	4 输入通道模块 LAN-XI 51.2 kHz (Mic、CCLD、V)	UA-2100-040 带有 4 个 BNC 输入接口的可拆卸前端面板	
3052-A-030	3 输入通道模块 LAN-XI 102.4 kHz (Mic、CCLD、V)	UA-2100-030 带有 3 个 BNC 输入接口的可拆卸前端面板	请参见 BP 2421 了解有关前端面板的概览
3160-A-042	信号发生器, 4/2 输入 / 输出通道模块 LAN-XI 51.2 kHz (Mic、CCLD、V)	UA-2100-060 带有 6 个 BNC 输入 / 输出接口的可拆卸前端面板	请参见 BP 2421 了解有关前端面板的概览
3160-A-022	信号发生器, 2/2 输入 / 输出通道模块 LAN-XI 51.2 kHz (Mic、CCLD、V)	UA-2100-022 带有 4 个 BNC 输入 / 输出接口的可拆卸前端面板	
3053-B-120	12 通道 LAN-XI 模块 (CCLD、V)	UA-2107-120 带有 12 个 SMB 输入接口的 LAN-XI 可拆卸前端面板	请参见 BP 2421 了解有关前端面板的概览
3056-A-040	4 通道输入 /HS 转速计和 8 通道辅助模块 LAN-XI 51.2 kHz (Mic、CCLD、V)	UA-2111-040 带有 4 个 BNC 输入接口和 2 个 LEMO 辅助接口的可拆卸前端面板	请参见 BP 2421 了解有关前端面板的概览
输入 / 输出模块		ZG-0426 交流电源适配器 (100 – 240 V) AO-1450 RJ45 屏蔽型 CAT 6 LAN 电缆 (2 m)	
3660-C-100	带有 GPS 的 5 模块 LAN-XI 前端机箱	带有 AN-00xx 加强型 RJ45 数据接口的内置交流电源变压器 (Neutrik NE8MC-1) IDAe Sync (50 Ω) 端子	AO-1490 3660-D-100 机箱直流线缆 AO-1489 3660-D-100 车载型接口机箱直流电源 AO-0087-D-xxx 用于同步 LAN-XI 和 IDA® 系统组合的 BNC 线缆
3660-D-100	带有 GPS 的 11 模块 LAN-XI 前端机箱	ZZ-0260 GPS 天线 (非磁性) SMA 直角, 5 m (16.4 ft)	
3660-A-200	单模块无线 LAN 机箱		
2831-A	LAN-XI 电池模块	ZH-0686 电池电源适配器单模块 ZG-0469 交流电源充电器 (100 – 240 V) UA-2106 电池控制面板	ZG-0858 带有车载接口的直流充电器
BZ-7848-A	单模块 LAN-XI Notar 独立记录仪	UL-1018 16 GB 微型 SD 卡	7789-B PULSE 时域数据软件包, 其中包括, 其中包括 BZ-7848-A 用于 BZ-7848-A 的 BZ-7848-A-MS1 维护和支持协议

* -A 型为多用输入 / 输出模块, 可提供传声器极化电压。-B 型为仅支持 Direct/CCLD 的输入 / 输出模块

可选附件

AO-0090 7 芯 LEMO 至 BNC 公头 (1.2 m), 浮地
AO-0091 7 芯 LEMO 至 BNC 母头 (1.2 m), 浮地
AO-0526 4 针 Microtech 至 3xBNC 线缆
AO-0546 车内用直流电源线
AO-0548 直流 1 对 4 模块电源线
AO-1450 RJ45 屏蔽型 CAT 6 LAN 电缆 (2 m)
AO-0738-D-010 3056 型线缆, 有 2 个 10- 针 LEMO* (M) 和 8 个 BNC (F), 最高工作温度为 70°C (158°F)
JJ-0081 BNC 适配器, 母头至母头
JJ-0152 BNC T 接头
JP-0145 BNC 至 10-32 UNF 插头适配器
UA-1713 用于更换前端面板的 10 × 2 mm 六角扳手 (QX-1315)
UL-0252 PoE 10/100/1000 Gbits 交换机
WB-1497 20 dB 衰减器

ZH-0699 接线盒 (针对 3056 型)
软件
请参见 PULSE 软件的“系统数据” (BU 0229)
笔记本 PCs*
7201-G-xyy^{†,‡} Dell® 高端笔记本
7204-A-xx[†] Crete 军用笔记本
台式 PCs*
7202-G-xyy^{†,‡} Dell® Optiplex 990MT 标准台式机
7203-C-xyy^{†,‡} Dell® Precision T7600 高端台式计算机

* PCs 将持续更新。请联系当地经销商了解最新信息
† xx 代表国家: DE、DK、ES、FR、GB、IT、RU、SE、US
‡ y 表示是否包括 Microsoft® Office Pro: 1 – 不包括; 2 – 包括

PC 附件

UL-0200	7204-A-xx [†] 车载适配器 (12 – 32 V)
UL-0253	Dell®20" LCD 平面显示器
UL-0254	Dell®22" LCD 平面显示器
UL-0255	Dell®24" LCD 宽屏平面显示器

服务产品

认证校准

3050-CAI	3050 型初始认证校准
3052-CAI	3052 型初始认证校准
3053-CAI	3053 型初始认证校准
3056-CAI	3056 型初始认证校准
3057-CAI	3057 型初始认证校准
3160-CAI	3160 型初始认证校准
3161-CAI	3161 型初始认证校准
3050-CAF	3050 型认证校准
3052-CAF	3052 型认证校准
3053-CAF	3053 型认证校准
3056-CAF	3056 型认证校准
3057-CAF	3057 型认证校准
3160-CAF	3160 型认证校准
3161-CAF	3161 型认证校准

可追溯性校准

3050-CTF	3050 型可追溯性校准
3052-CTF	3052 型可追溯性校准
3053-CTF	3053 型可追溯性校准
3056-CTF	3056 型可追溯性校准
3057-CTF	3057 型可追溯性校准
3160-CTF	3160 型可追溯性校准
3061-CTF	3061 型可追溯性校准

合规性测试

3050-TCF	LAN-XI 3050 型合规性测试和认证
3052-TCF	LAN-XI 3052 型合规性测试和认证
3053-TCF	LAN-XI 3053 型合规性测试和认证
3056-TCF	LAN-XI 3056 型合规性测试和认证
3057-TCF	LAN-XI 3057 型合规性测试和认证
3160-TCF	LAN-XI 3160 型合规性测试和认证
3061-TCF	LAN-XI 3061 型合规性测试和认证