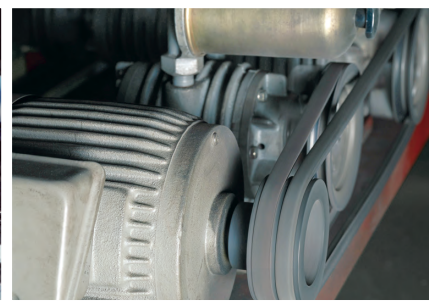


FT-2500

高级转速表

ONOSOKKI

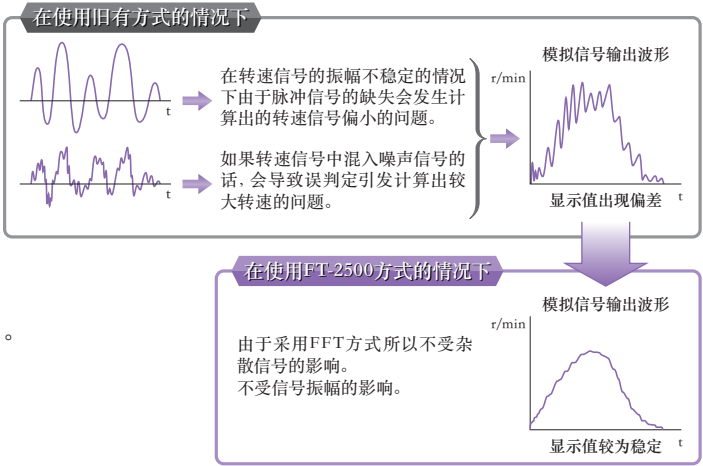


不需要脉冲信号, 通过检测磁通量变化, 振动, 噪声来计算出转速。

本产品为通过FFT频率分析技术测量转速的转速表。
即使旋转轴没有外露也能通过噪声与振动来进行测量。
不仅能测量电机等的稳态转速也能测量具有加/减速成分的发动机等的动态转速。

特点

- 不需要贴转速反射膜片, 也不需要为了安装传感器对被测对象进行加工。
- 利用声音或振动也能进行测量, 简单又方便 (对旋转轴的依赖性小且不需要另外对旋转轴进行加工)。
- 可测量有加/减速变化成分的动态转速 (在使用转速加减速测量模式下)。
- 带有旋转方向判别功能 (使用转速传感器FT-0501测DC电机时)。
- 使用荧光显示屏, 屏幕显示清晰可见。
- 兼具模拟输出功能与数字脉冲输出功能。



Front 正面

输入电平监控LED

监控传感器的输入信号等级。

LED显示灯的颜色	信号等级的状态
绿灯	传感器信号的振幅适中
红灯	传感器信号的振幅超过所设置的量程
灭灯	传感器信号的振幅过小

比较器监控LED

可显示UPPER、LOWER、ROTATION各比较器的工况。

LED显示灯的颜色	信号等级的状态
绿灯	比较器输出为关闭状态
红灯	比较器输出为启动状态
灭灯	比较器输出为无效状态

<COMP> 按键

启动或者停止比较器功能的按键。
将比较器功能的自动启动 (ON) 设置成Normal时, 重新启动FT-2500后, 比较器功能将会变成关闭状态 (OFF)。
将比较器功能的自动启动 (ON) 设置成Auto时, 即使重启FT-2500, 其比较器功能将也会保持开启状态。

<SENS> 按键

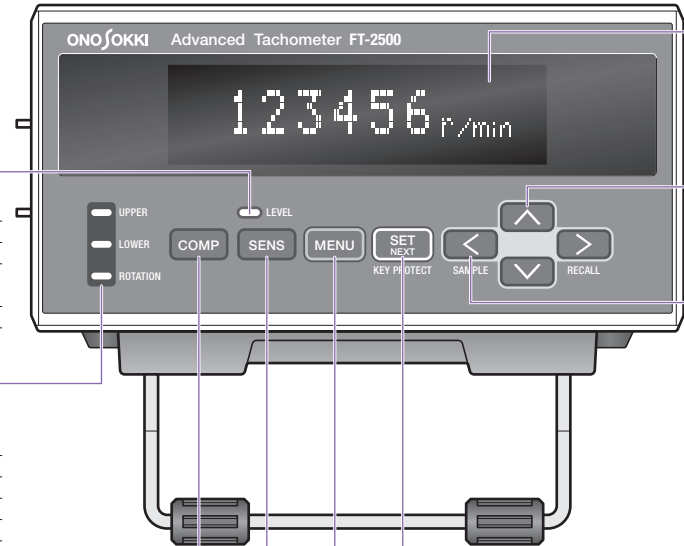
对传感器的灵敏度进行微调的按键。
按下此按键将会显示传感器的灵敏度级别。
通过 [↑] [↓] 的按键来进行调整。

<MENU> 按键

切换测量模式与设置模式的按键。

<SET/NEXT> 按键

在设置模式时移动到下一个设置项时的按键。
通过长按该按键可以开启或是关闭按键保护功能。



显示单元

用来显示测量值。
在设置模式下可以选择是显示转速 (r/min) 还是频率 (Hz)。

<↑↓> 按键

在设置模式下更改设置值, 变更选中项时使用。

<←/SAMPLE> 按键

在设置模式下更改光标选中的数位进行横向移动时使用。
在转速加减速测量模式下开始测量或是在选择转速峰值时使用。

关于算法

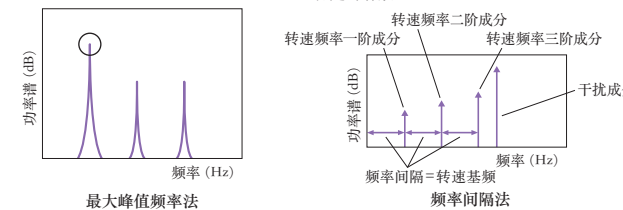
根据测量内容, 可以从以下的5种模式里选择算法。

MODE		测量算法
A	稳态转速测量模式	最大峰值频率法
B		频率间隔法
C		最大峰值频率法 (预测峰值)
D	转速加减速测量模式	最大峰值频率法
E		最大峰值频率法、转速候补选择功能

在MODE C、D、E下, 通过机体本身内部的高速处理来对加减速进行跟踪。
在MODE C下即使丢失最大峰值, 也会通过预测应有的峰值以此来计算出转速。
在MODE E下, 可以从最多8个频率峰值的候选中选择最佳的转速。

通过功率谱的最大峰值频率来进行计算。
在通常情况下, 会使用此模式进行计算。

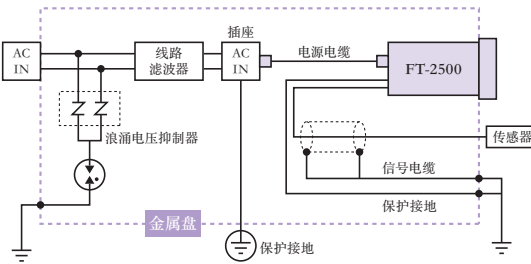
通过依次求出转速各阶次成分的频率区间, 判断其中出现次数最多的频率区间作为转速的主要成分来确定转速的方法。这在主峰不稳定时有效。



噪声信号对策配线图

零部件表

零部件名	生产商	型号
线路滤波器	TDK Corporation	ZHC2203-11
浪涌电压抑制器	Phoenix Contact KK	F-MS 12ST
浪涌电压抑制器	Phoenix Contact KK	VAL-MS 230ST
浪涌电压抑制器	Phoenix Contact KK	VAL-MS 230ST
浪涌电压抑制器的底座	Phoenix Contact KK	VAL-MS-BE



在设置FT-2500前, 请务必阅读以下注意点。如果设置方法存在问题, 会影响测量仪器的抗电磁噪声干扰的能力。

- 请把FT-2500与有大电流负载的电源线分开进行配线。
 - 请使用长为1m以内, AWG (美标) 18以上的UL认证电源电缆。
 - 请务必使用附带品的电源电缆。附带的电源电缆可在AC100 V±10 %的范围进行使用。如果在电源超过AC110V电压范围进行使用时, 请另行购买选配电源电缆。
 - 请不要将FT-2500与电源线进行平行配线或是同一配线。
 - 如非必要请不要过分延长传感器用信号电缆。
 - DIGITAL-I/O、V-OUT所用电缆请使用长度为5m以内的产品。
 - 请使用带护套的信号电缆。此外, 护套线请务必接地。
 - 请尽量远离产生强高频的设备与产生浪涌的设备使用本产品。
 - 请远离产生强电场及磁场的设备进行FT-2500的配线、设置。
 - 请务必对FT-2500实施保护接地。
 - 如果是将FT-2500设置在金属盘内时, 请务必将与FT-2500相连的护套线实施接地后再将金属盘进行接地 (大地)。
 - 受强噪声或浪涌影响时, 如左图所示, 请在金属盘内使用浪涌电压抑制器、噪声滤波器。
- ※ 请尽量缩短信号电缆的配线。浪涌电压抑制器的负侧请控制在50cm以内。请把所有输入输出信号电缆的护套的两端接地至金属盘的接地端子。

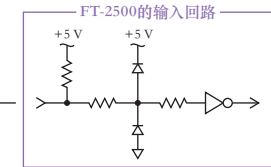
DIGITAL IO (数字接口)

远程输入, 比较输出, 脉冲输出专用连接器。

Pin编号	功能
1	比较UPPER
2	
3	比较LOWER
4	
5	比较ROTATION
6	
7	比较OK
8	
9~11	未连接
12	脉冲输出SIG
13	脉冲输出COM
14	远程输入SIG
15	远程输入COM

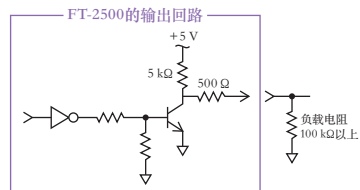
注: 脉冲输出的值与所显示的频率的脉冲输出相当。

远程输入



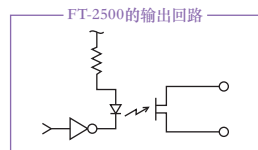
MODE	远程输入端口	
	开	关
NORMAL	测量	保持
REVERSE	保持	测量

脉冲输出



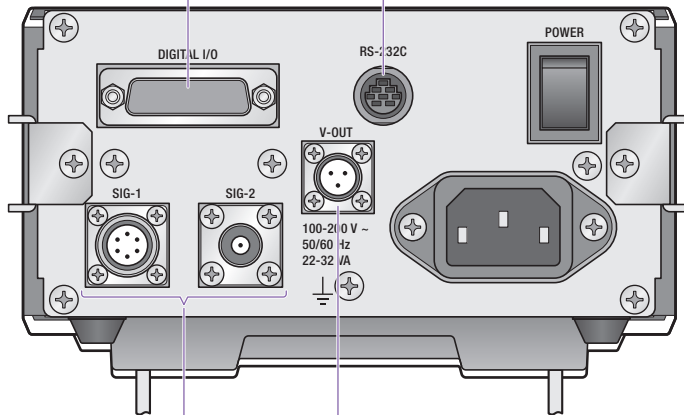
将算出的功率谱的频率转换成脉冲信号之后输出。
因此, 如果将显示值设置为转速 (r/min) 时, 会导致显示值与脉冲输出的频率不一致。

比较输出



由于使用了PhotoMOS继电器, 所以可以与PLC直接相连。

Rear 背面



RS-232C通讯
与AX-5022连接时使用。

V-OUT端口 (输出电压端口)

为模拟电压输出用接口。
通过设置可以将其切换为传感器信号监控输出。

REVO	可以把与转速成比例的电压信号进行输出
SIG	传感器信号监控输出

Pin No.	功能
A	SIG
B	COM
C	No connect

注: SIG会输出包络线处理后, 灵敏度调整后的信号。

传感器输入用端口

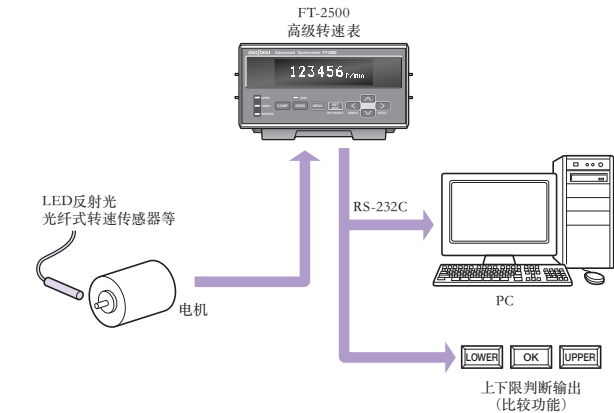
根据传感器的接口进行连接。
SIG1: FT-0501
其他, 可供电源类型传感器
SIG2: FT-0801
IP-292、IP-296、IP-3000A、IP-3100
OM-1200、OM-1500
VP-202、VP-1220
NP-3000系列
MI系列
其他

应用实例 注: 本产品手册里所记载的均有过实际购入履历。但是根据被测物的状态以及配合使用的传感器有可能出现不能正确测量出转速的情况, 还请尽量在样机演示确认到结果后进行购买。

无法贴反射片的细轴微电机的转速测试

无须反射贴片, 即能简单测得电机转轴的转速。
例如, 可以对较难贴上反射贴片的小型转轴以及反射光并不会直接反射的风扇电机进行测量。

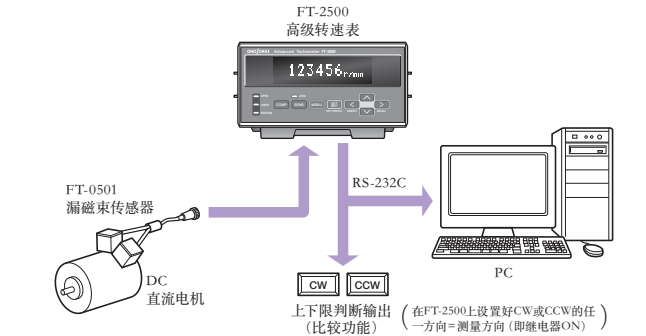
- 通过输入电扇的扇叶数即能简单进行测试。
- 由于可以通过非接触型方式, 所以适合在产线上进行测量。



通用直流电机的旋转方向判别及转速测量

FT-0501被用来检测通用直流电机的漏磁通并提取与转速成正比的频率信号。由于内置有两个线圈, 检测到的两个信号在相位上是错开的, 有相位超前跟相位滞后之分。根据相位超前和迟滞的原理可以确定电机的旋转方向。
因此, 当质量检查用视觉难以判断电机的转向时, 可以用它来确定小型直流电机的转向, 这是非常方便的功能。当然漏磁通还可用来测量直流电机的转速。

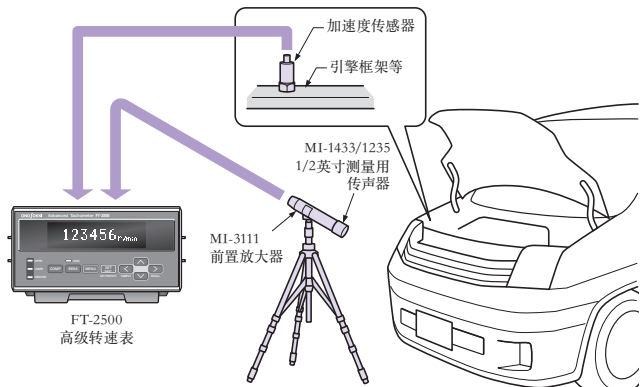
- 两相输出可以确定旋转方向
- 配备旋转方向判别输出 (半导体继电器), 便于产线上进行CW/CCW判断的检测。



使用传声器或振动传感器测量发动机的转速

发动机的转速可以通过发动机活塞运动产生的声音和振动来测量。这在发动机舱被遮盖且无法安装发动机转速传感器时有效。

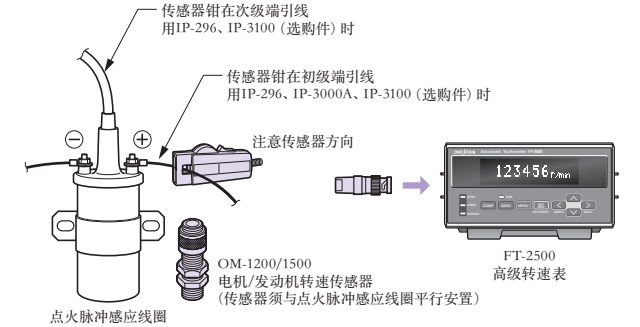
- 脉冲数根据发动机曲轴每转1圈点火或燃烧的次数来设置。
(例) 4冲程4汽缸的发动机脉冲数的设置为2P/R



使用发动机点火脉冲感应线圈测转速

用传感器钳住发动机的初级端低压线圈或次级端高压线圈的导引线, 有钳位开关的话推紧钳位开关即可测得发动机转速。

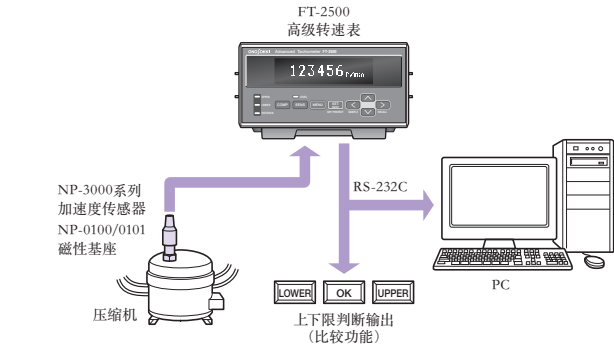
- 设置脉冲数即设置每转1转的点火或燃烧的次数。
(例) 4冲程发动机:
传感器钳在初级端时, 脉冲数设置为汽缸数的一半。
传感器钳在次级端时, 由于每转2转才输出1个脉冲, 脉冲数设置为0.5P/R。



使用加速度传感器测量压缩机的转速

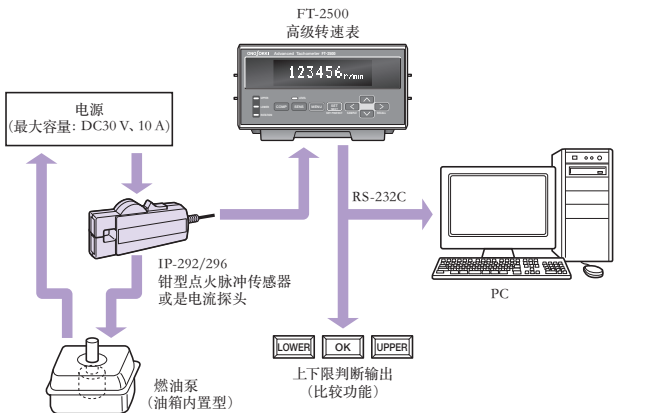
家用冰箱, 商用自动售货机, 空调, 汽车空调等设备广泛使用没有旋转轴的压缩机。无旋转轴的压缩机的转速可以用一个加速度传感器与FT-2500 搭配轻松测量。
加速度传感器 (NP-3000系列) 可以选择用磁性基座 (NP-0100, 0101) 来固定, 方便用户将传感器安置在任意需检测的位置以获得良好的测试效果。

- 可以简单测得无旋转轴的压缩机的转速
- 不管是在压缩机单独的情况下还是在集成的情况下都能进对转速进行测量。



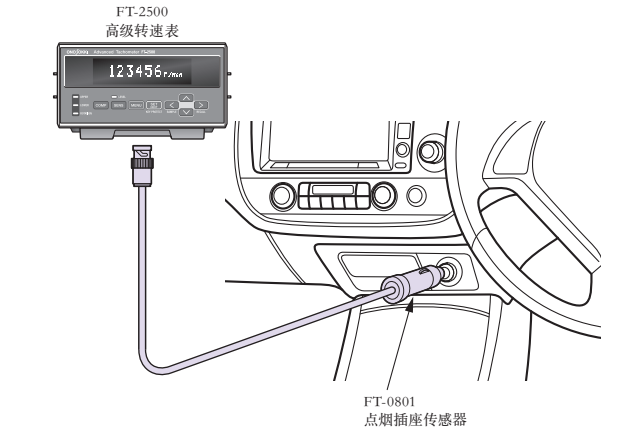
使用电流探头测量燃油泵内直流电机的转速

汽车的电装零部件使用着大量的直流电机, 直流电机的电流消耗与电机的磁极数成正比。
用一个电流探头可以检测直流电机的电流。通过将检测到的脉动信号输入到FT-2500里, 可以准确地测出其转速。
这适用于单独测量直流电机或像汽车电装品那样有引出线的内置电机产品 (零部件) 的转速检验。



使用点烟器插座传感器FT-0801测发动机转速

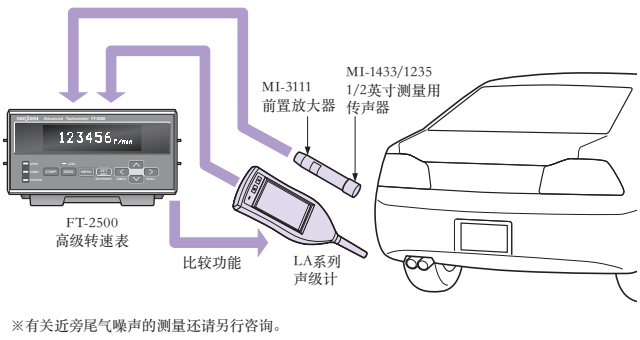
连接汽车及建机特种车辆上均搭载的Power Outlet的插座 (本身是作为点烟器用)。
可以从Power Outlet输出的电压中检测出叠加在直流电压中的点火脉冲成分, 由此可以测出发动机的转速。
可以对应DC12V, 24V的电池。



使用测量用传声器从消声器噪声测量发动机转速

发动机转速可以根据汽车消声器发出的噪声来测量。
汽车消声器的噪声包含由发动机旋转所引起的脉动成分。
根据脉动成分的频率分析可以测出发动机的转速。

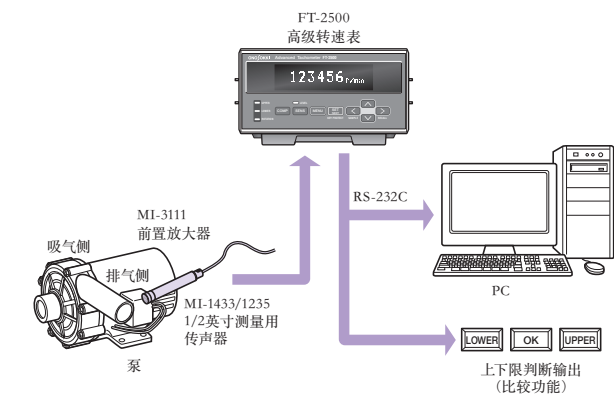
- 脉冲数由曲轴每转1转产生点火及燃烧次数而定。因消声器性能有差异, 该测试不能保证百分百可行。
- 通过与声级计LA系列配套使用可以同时测量出排气噪声值与转速。此外, 通过使用FT-2500比较功能与LA系列的外部控制功能可以测量到达指定转速后的噪声值。



利用声压测泵的转速

利用排气噪声可以轻松测出泵的转速。
泵设备的旋转轴通常不暴露在外面, 因此用普通的脉冲检测法很难测出其转速。此示例是使用传声器利用测排气声音方法测出泵的旋转速度的妙用。

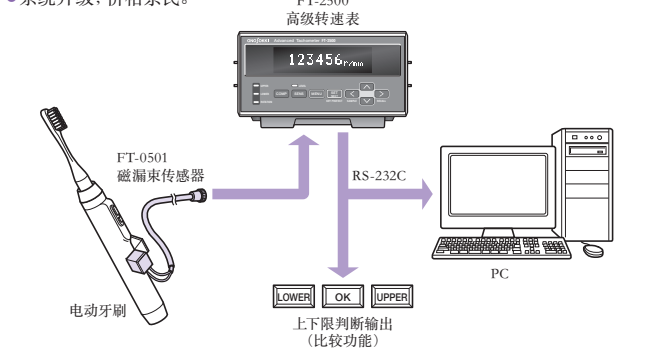
- 只需设置泵风扇的叶片数就可轻松测定。
- 可以测量旋转轴不暴露在表面的泵的转速。



测量封装在家用电器内直流电机转速

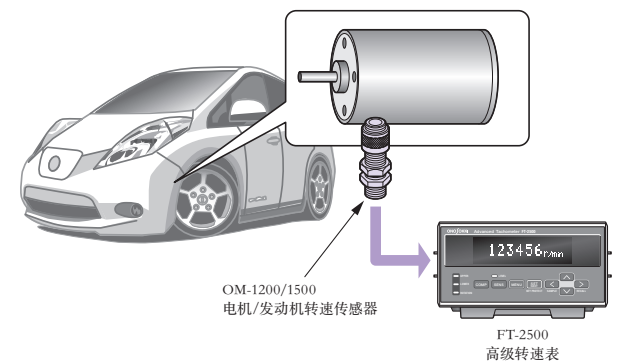
电动牙刷其实是用一个机械结构将直流电机的旋转运动转变成牙刷的直线往复运动。
一体化封装后的电动牙刷是看不到内置电机旋转的, 但FT-2500可以通过检测从旋转电机中泄漏出来的磁通量测出其转速。

- 检测与直流电机的磁极数成比例的漏磁通的脉动可以完成对成品的转速检验。
- 带上下限2段比较输出, 便于用作产线OK, LOWER, UPPER的检验判定。
- 标配RS-232C的通讯接口, 既可对仪表进行程控设置又可读取所需数据, 实现完美的数据管理。
- 系统升级, 价格亲民。



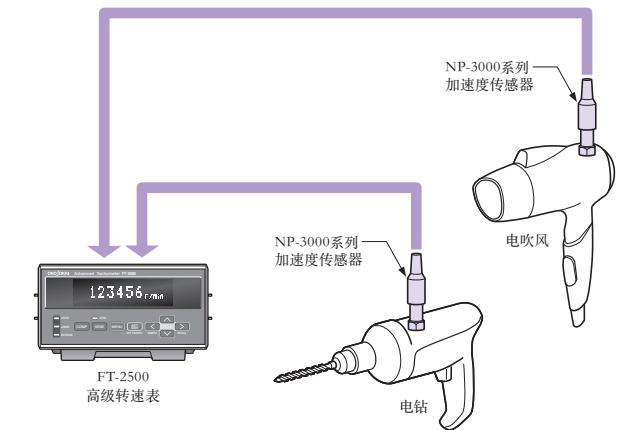
电机的转速测量实例

可以通过测量混合动力车, 新能源车的电机以及车载空调压缩机的磁通量变化来测出转速。
即使是转轴不外露的被测物也能通过使用OM-1200/1500此类传感器检测漏磁通来测出转速。

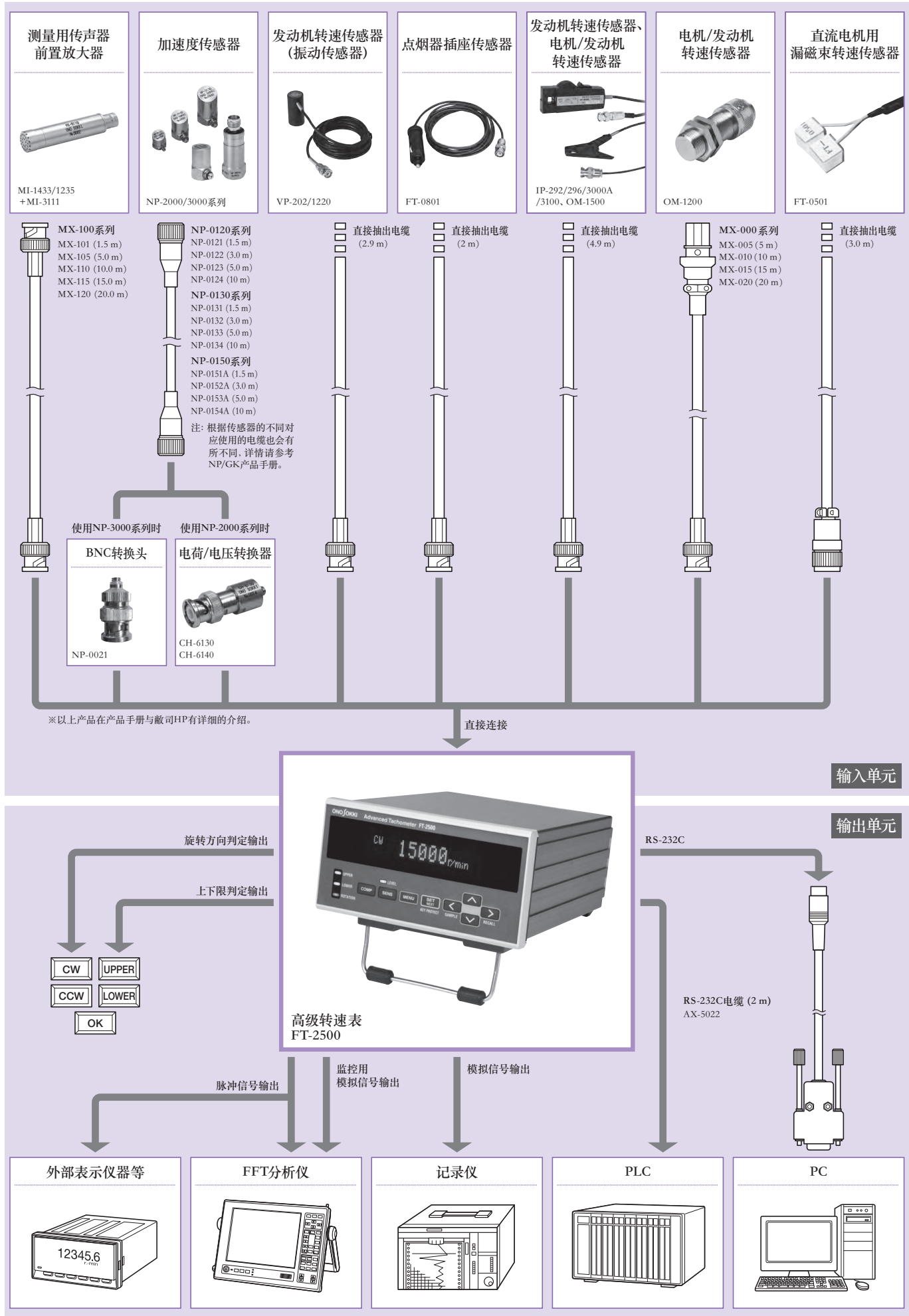


使用加速度传感器测量电吹风, 电钻的转速

电吹风 and 电钻等电机内置的家电或是电动工具, 尽管外表上看不见电机的旋转, 可也能通过旋转振动测出电机的转速。



◆ 系统构成



◆ 规格

信号输入	
●SIG1 (FT-0501、其他)	
输入电压范围	±12 V (MAX) ~ ±120 mV、±0.5 V (MAX) ~ ±5 mV
输入的耦合形式	AC 耦合
输入连接器	R03-RB6F (机体处接口)
传感器用供给电源	DC12 V±0.6 V (150 mA MAX)
●SIG2 (IP-292、IP-296、IP-3000A、IP-3100、VP-1220、VP-202、OM-1200、OM-1500、FT-0801、NP-3000 系列、MI 系列及其他)	
输入电压范围	±5 V (MAX) ~ ±50 mV、±0.5 V (MAX) ~ ±5 mV、±0.05 V (MAX) ~ ±2 mV
输入的耦合形式	AC 耦合
输入连接器	BNC304 (BNC) (机体处接口为母头)
恒定电流驱动电源	2.2~3.2 mA (25℃)
※恒定电流驱动电源是仅在传感器被指定为小野测器传感器 MI 系列、NP 系列的情况下才会进行输出。	
测量	
●测量模式: 稳态转速测量模式	
演算	以 1024 点进行 FFT 处理
频率量程	500 Hz、2 kHz、10 kHz
转速探测范围	测量频率范围 (Hz) × 60 / (脉冲数 [P/R])
测量频率范围	
●选择为 500 Hz 量程时: 3.75 Hz ~ 500 Hz	
●选择为 2 kHz 量程时: 15 Hz ~ 2 kHz	
●选择为 10 kHz 量程时: 75 Hz ~ 10 kHz	
更新时间	500 ms 之内
测量精度	±2 × 转速分辨率 [r/min] ±1 计数位
※转速的精度依赖于频率量程。	
转速分辨率	频率量程 [Hz] ÷ 12800 × 60 ÷ 设置的脉冲数 [P/R]
※12800 = 400 Line × 32	
●测量模式: 转速加减速测量模式	
演算	以 512 & 256 点的 FFT 分析处理
频率量程	250 Hz、500 Hz、2 kHz
转速探测范围	测量频率范围 (Hz) × 60 / (脉冲数 [P/R])
测量频率范围	
●选择为 250 Hz 量程时: 3.75 Hz ~ 250 Hz	
●选择为 500 Hz 量程时: 7.5 Hz ~ 500 Hz	
●选择为 2 kHz 量程时: 30 Hz ~ 2 kHz	
更新时间	250 ms 之内
测量精度	±2 × 转速分辨率 [r/min] ±1 计数位
※转速的精度依赖于频率量程。	
转速分辨率	频率量程 [Hz] ÷ 6400 × 60 ÷ 设置的脉冲数 [P/R]
※如果是转速在发生变化的情况下, 分辨率会变差。	
6400 = 200 Line × 32	
显示	
●主显示器	
显示器	荧光灯显示屏管 (Blue-Green)
显示更新时间	0.5 ± 0.2 s
显示分辨率	1 r/min、1 Hz
测量显示范围	0 ~ 999,999 r/min (0 ~ 10,000 Hz)
●电平监测 LED	
显示方式	2 色 LED
显示式样	不亮灯: 传感器信号的振幅过小、处于不能稳定测量的状态 亮绿灯: 传感器信号的振幅处于合适的状态 亮红灯: 传感器信号的振幅超过了设置的电平量程处于过剩状态
●比较监测 LED (UPPER、LOWER、ROTATION 共通)	
显示方式	2 色 LED
显示式样	不亮灯: 比较功能停止中 亮绿灯: 比较功能已启动、测量值处于比较条件内状态 亮红灯: 比较功能已启动、测量值处于比较条件外状态
设置转速脉冲数	
设置范围	0.5 ~ 199.5
最小步距数	0.5 [P/R]
平均化处理	
平均化的方式	移动平均法
最小步距数	OFF、2、4、8、16 (次)
滤波器功能	
处理方式	从选择的频率量程范围之中指定想测的转速 (频率) 范围
设置方法	指定最大与最小转速 (频率)
判别旋转方向	
可对应的传感器	FT-0501
判别内容	CW/CCW (顺时针转动/逆时针转动)
判定的输出	半导体继电器、显示状态
按键保护功能	
设置/解除的方法	在测量模式下长按 SET/NEXT 键约 2 秒即可完成按键保护功能的设置与解除间的切换。
保护范围	除去回到转速加减速测量模式下的 < (SAMPLE) 以外的所有按键

FT-2500

模拟电压输出

●REVO 输出	
输出内容	输出显示值
电压范围	0~10 V/0~F.S.
变换方式	D/A 变换方式
线性	±0.3 % of F.S.
输出更新时间间隔	稳态转速测试模式 (CONSTANT): 500 ms 以内 转速加减速测试模式 (ACTIVE): 250 ms 以内
温度特性	±0.05 % of F.S./℃ (ZERO、SPAN 共通)
设定误差	±0.5 % of F.S. (工厂出货时的误差 ZERO、SPAN 共通)
负载阻抗	100 kΩ 以上
输出用连接器	R03-RB3F
校准功能	ZERO/FULL 输出校准信号
●SIG 输出	
输出内容	对传感器信号的波形进行整形后将其作为监视器用模拟信号输出
负载阻抗	100 kΩ 以上
输出用连接器	与 REVO 输出用连接器可进行切换式

比较输出

项目	LOWER、UPPER、ROTATION、OK
LOWER 操作	LOWER 阈值 > 显示值时关闭
UPPER 操作	UPPER 阈值 < 显示值时关闭
ROTATION 操作	比较 ROTATION 操作方向设置 = 测量值 (CW/CCW) 时关闭
OK 操作	以上 3 种比较功能全部打开的情况下关闭
输出方式	半导体继电器 (Photo-MOS)
输出用连接器	D-SUB (15pin 接口)
最大电压电流	DC30 V、0.1 A
接点 ON 电阻	50 Ω 以下

脉冲输出

信号内容	通过 FFT 分析处理抽出的功率谱频率的脉冲输出信号
输出电压	LO: 1 V 以下 HI: 4.5 V 以上 (无负载时)
输出更新时间间隔	稳态转速测量模式 (CONSTANT): 500 ms 以内 转速加减速测量模式 (ACTIVE): 250 ms 以内
负载阻抗	100 kΩ 以上
输出方式	D-SUB (15Pin 接口)

远程输入信号

远程输入信号	接线端子 open: 开始测量、更新显示值、比较功能启动、更新模拟输出、脉冲输出 接线端子 close: 停止测量、保持显示值、保持比较输出、保持模拟输出、脉冲输出
逻辑输入切换	可通过设置模式、RS-232C 通信进行操作
输入连接器	D-SUB (15Pin 接口)
输入信号方式	●无电压接点输入 ●开路电压: 5 V ± 0.25 V ●短路电流: 1 mA 以下 ●接点阻抗: 50 Ω 以下

条件存储功能

功能的内容	将参数设定值保存在非挥发性存储器
保存条件数	3 种 (可在设置模式进行切换)
操作对象	设定参数值

通信功能

●RS-232C	
I/F (接口)	性能测量数据的读出、参数设定与参数的读出
连接器	HR12-10R-8SDL
编码标准	ASCII
波特率	2400、4800、9600、19200 bps
数据长度	8 bit
停止位	1 bit
奇偶校验、X 参数控制	无
硬件控制	RTS/CTS
行结束符	CR+LF

一般规格

电源	AC100 ~ 240 V ± 10 % (50/60 Hz)
消耗电力	22 ~ 32 VA
使用温度与湿度范围	0 ~ +40 ℃、20 ~ 80 % RH (无结露)
保存温度与湿度范围	-10 ~ +55 ℃、20 ~ 80 % RH (无结露)
外形尺寸	144 (W) × 72 (H) × 180 (D) mm (不包含突起物)
重量	2 kg 以下
符合标准 (CE 标志)	●低电压 (LVD) 指令 2014/35/EU 标准 EN61010-1 ●EMC 指令 2014/30/EU 标准 EN61326-1 ●RoHS 指令 2011/65/EU 标准 EN50581

附带品

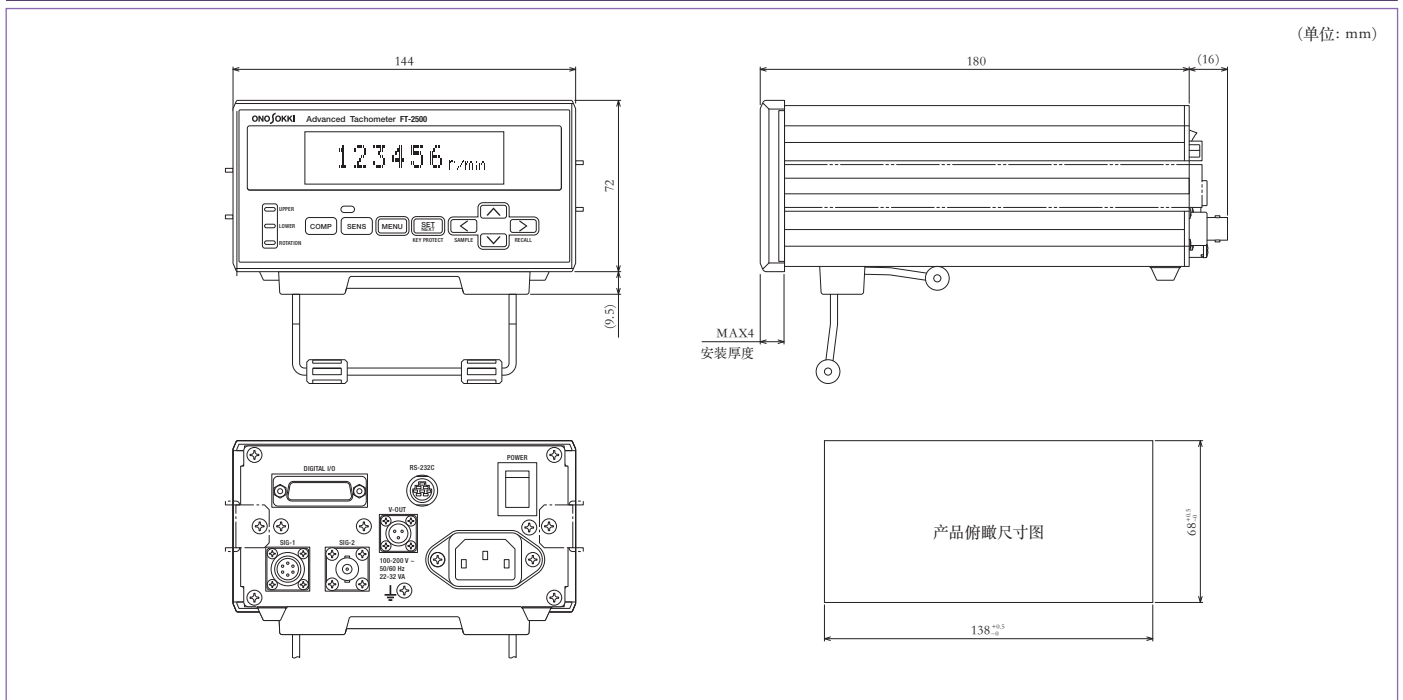
电源电缆	3P-3P (额定电压 AC125V) 1 根
使用说明书	1 册
面板安装夹具	1 套
底脚	1 套
连接器	D-SUB (15pin 接口)
橡胶垫脚	1 套

适配传感器（选购产品）

点烟器插座传感器 FT-0801 	点火脉冲传感器（初级端用） IP-292 	点火脉冲传感器（次级端用） IP-296 	◆ 机体 ● FT-2500 高级转速表 ◆ 传感器 ● FT-0801 点烟器插座传感器 ● IP-292 点火脉冲传感器（初级端用） ● IP-296 点火脉冲传感器（次级端用） ● IP-3000A 发动机转速传感器 ● IP-3100 发动机转速传感器 ● OM-1200 电机/发动机转速传感器 ● OM-1500 电机/发动机转速传感器 ● FT-0501 直流电机用漏磁束转速传感器 ● VP-202 发动机转速传感器 ● VP-1220 发动机转速传感器 ● NP-2000/3000系列 加速度传感器 ● MI-1433/1235 1/2英寸测量用传声器 ● MI-3111 传声器用前置放大器 ● LA系列 声级计 ● FT-0100 模拟信号输出电缆 1.5m 连接: R03PB3M (FT侧) ~BNC245 (BNC) ● FT-0110 脉冲信号输出电缆 1.5m 连接: D-SUB15PIN (FT侧) ~BNC245 (BNC) ● AX-5022 RS-232C电缆 2m
发动机转速传感器 IP-3000A 	发动机转速传感器 IP-3100 	电机/发动机转速传感器 OM-1200 	
电机/发动机转速传感器 OM-1500 	直流电机用漏磁束转速传感器 FT-0501 	发动机转速传感器 VP-202/VP-1220 (高灵敏度型) 	
加速度传感器 NP-2000系列 / NP-3000系列 	1/2英寸测量用传声器 MI-1433/1235 前置放大器 MI-3111 	声级计 LA系列 	

※以上产品在产品手册与敝司HP有详细的介绍，敬请确认。

外形尺寸图



ONOSOKKI

小野测器 海外营业部

日本神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目9番3号
 邮编: 222-8507
 电话: +81-45-476-9725 传真: +81-45-476-9726
 E-mail: overseas@onosokki.co.jp
 中文网站: <https://www.onosokki.co.jp/CHN/chinese.htm>

上海小野测器测量技术有限公司

上海市杨浦区政益路47号506室
 邮编: 200433
 电话: +86-21-6503-2656 传真: +86-21-6506-0327
 E-mail: admin@shonosokki.com
 中文网站: <https://onosokki-china.com/>



微信扫码处

※所有产品名称和型号名称均为各公司的注册商标。版权均归属各公司所有。
 ※为了提高性能，可能不经预告而变更外形及规格，请谅解。