



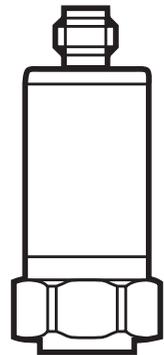
CE

设备手册
包含 IO-Link 接口的
振动传感器

CN

VV

80298004/01 06/2021



目录

1 初步说明	3
1.1 符号说明	3
2 安全说明	3
3 功能和特性	3
3.1 产品概述	4
4 安装	5
4.1 准备接触面	6
4.2 安装类型	6
4.2.1 螺丝紧固	6
4.2.2 粘合	6
4.2.3 磁铁固定	6
5 电气连接	7
6 功能	7
6.1 IO-Link	7
6.2 开关功能	8
6.3 过程数据描述	9
6.3.1 v-RMS	9
6.3.2 a-RMS	9
6.3.3 a-Peak	9
6.3.4 峰值系数	9
6.4 事件计数器、事件历史记录和工作时间计数器	9
6.5 机器监控	9
6.6 标记	10
7 参数设定	10
7.1 参数	11
7.2 读取原始数据 (BLOB)	12
7.3 过滤设定和信号评估的应用示例	13
7.3.1 过滤 a - 2...1000 Hz 之间信号分量的评估	13
7.3.2 过滤 a - 大于 3000 Hz 的信号分量的评估	14
7.3.3 过滤 a - 大于 10 Hz 的信号分量的评估	14
7.3.4 过滤 v - 2...1000 Hz 之间信号分量的评估	15
7.3.5 过滤 v - 10...1000 Hz 之间信号分量的评估	15
8 维护、修理及处理	16
9 出厂设定	16
9.1 一般配置	16
9.2 特定配置	17

1 初步说明

技术数据、认证、附件和其他信息请访问www.ifm.com。

1.1 符号说明

- ▶ 说明
- > 反应, 结果
- 交叉引用
-  重要说明
如不遵守, 可能导致故障或干扰。
-  信息
补充说明

2 安全说明

- 所述设备为集成至系统的子组件。
 - 系统架构师为系统的安全负责。
 - 系统架构师根据运营商和系统用户提供的法规和规范要求来实施风险评估和存档。该存档必须包含针对运营商和用户（如适用, 还要包含系统架构师授权的维修人员）的所有必要信息和安全说明。
- 设定产品前请阅读本文档, 并在产品整个使用周期内妥善保管本文档。
- 产品必须适合相应的应用和环境条件, 且不受任何限制。
- 仅将产品用于指定用途（→ 3 功能和特性）。
- 如果未遵照操作说明或技术资料, 则可能导致人身伤害和/或财产损失。
- 对于操作员擅自改装产品或错误使用导致的任何后果, 制造商概不承担任何责任。
- 产品的安装、电气连接、设置、编程、配置、操作及维护工作必须由获得相关活动授权的合格人员执行。
- 防止产品和电缆损坏。

3 功能和特性

- 机器和装置上的状态监控（振动和温度）
- 通过 IO-Link 接口的参数设定和过程值传输
- 异步读取原始数据（BLOB - 二进制大对象）

3.1 产品概述

订单号	类型
VVB001	工业机器
VVB010	大型机器 性能: > 300 kW, 速度: > 600 rpm
VVB011	大型机器 性能: > 300 kW, 速度: 120 rpm 至 < 600 rpm
VVB020	小型机器 性能: < 300 kW, 速度: > 600 rpm
VVB021	小型机器 性能: < 300 kW, 速度: 120 rpm 至 < 600 rpm



每个产品均有两个软件版本（状态 A 和状态 B）。两个软件版本的 IO-Link 接口说明均位于 www.ifm.com。



设置包含 COM3 的新 VV 产品时，将自动使用软件状态 B。产品可向下兼容软件状态 A。

包含 COM2 的 VV 产品可搭配使用软件状态 B。在此情况下，仅状态 A 的功能可用。



若使用 PLC 操作软件状态 B 的 VV 设备，则它们会传输输出过程数据并读取输入过程数据。

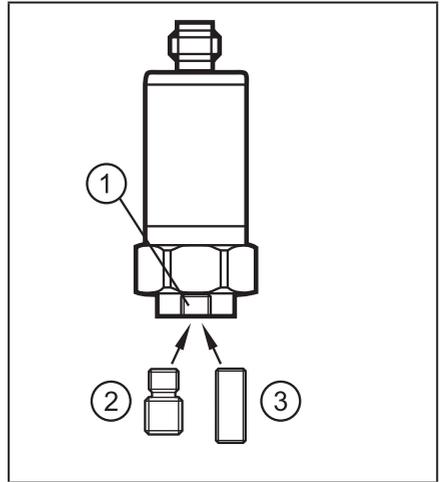
该设备会被拒绝，除非 PLC 模块设置为“Device identification”（设备识别）。

为了使设备能被识别，可以：

- 随后将 PLC 的端口更改为软件状态 B（参见 IO-Link 接口说明）
- 随后在 PLC 中激活“Device identification”（设备识别）

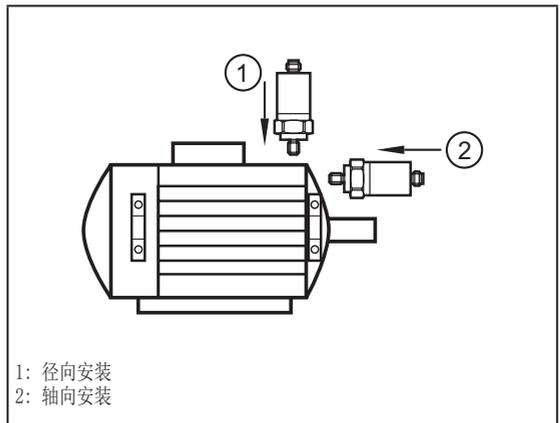
4 安装

- 将螺纹适配器 1/4"-28 UNF / M8 (2) 或螺纹适配器 1/4"-28 UNF (3) 拧紧至产品 (1)。随附提供螺纹适配器。
- 使用 3 mm 内六角扳手拧紧。
拧紧扭矩 8 Nm。
- 在安装位置钻孔并攻丝：
- M8 螺纹孔 / 最小深度 10 mm，用于螺纹适配器 1/4"-28 UNF/ M8。
- 或 1/4"-UNF 螺纹孔 / 最小深度 13 mm，用于螺纹适配器 1/4"-28 UNF。



测量方向应与主振动方向一致。主振动通常为轴的径向。

对于具有会较大吸收轴向力的固定轴承或轴向轴承，建议测量方向为轴向。



- 仅安装在较厚的外壳铸件上，并垂直靠近于轴承或位于机器的端盖。
- 注意传感器的测量方向。
- 确保稳定的振动传递，且不允许有任何具有弹性的中间层。
- 以 8 Nm 的扭矩拧紧传感器。

任何类型的适配器都会对振动测量产生影响。适配器的质量、形状和刚度会影响整个系统的频率响应。在不同的频率范围内可能会产生共振和阻尼效应。

- 对于所有安装类型，按照技术资料中所示的拧紧扭矩来拧紧传感器。

- ⚠ 若要测量温度过程值，必须确保传感器有安全的机械连接。
 - 确保正确安装。



拧紧扭矩过低可能导致传感器和机器之间的耦合不足，而拧紧扭矩过高则可能损坏传感器和螺丝。

4.1 准备接触面

□ 准备一个干净、光滑、不含任何涂层的接触面，用于固定传感器。
准备好的接触面必须稍大于传感器或安装适配器。

4.2 安装类型

下表显示了 3 种不同安装类型的可传输测量范围。

安装类型	频率范围
螺丝紧固	高达 15 kHz 左右
直接粘合	高达 8 kHz 左右
磁铁固定	高达 3 kHz 左右

4.2.1 螺丝紧固

若要永久安装传感器，螺钉紧固是理想和推荐使用的方法。

- 用螺丝固定传感器。
- 使用螺纹防松剂来提高连接刚度。

4.2.2 粘合

粘合适用于临时测量，或表面不适合螺丝连接的情况。

- 使用粘贴适配器，以便更换传感器。
- 将传感器固定在粘贴适配器上。
- 按照所用胶水的说明，将带适配器的传感器固定到机器上。
- 涂抹的粘贴层应尽可能薄。



一般来说，使用氰基丙烯酸甲酯粘合剂（例如 Loctite 454）或环氧粘合剂（例如 Loctite EA 3450）。



选择合适的粘合剂时，应始终考虑材料和环境条件（如温度范围）。

4.2.3 磁铁固定

仅建议在临时测量时使用磁铁，且仅适用于磁性表面。

- 将传感器固定在磁铁上。
- 仔细地将带有磁铁的传感器固定到机器上。

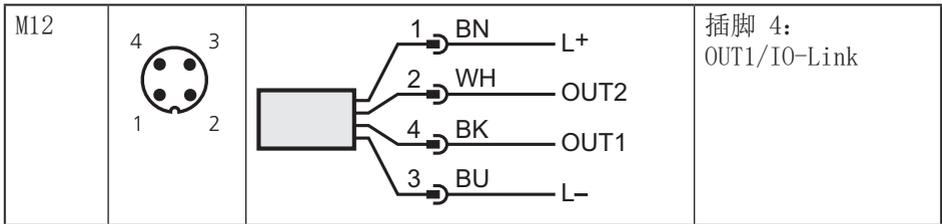


不小心的固定会导致非常高的重力，进而损坏传感器。

5 电气连接



务必由具备资质的电工连接产品。务必遵守安装电气设备相关的国内和国际法规。



CN

6 功能

6.1 IO-Link

该设备有 IO-Link 通信接口，有助于直接访问过程和诊断数据。此外，还可在运行期间设定产品的参数。通过 IO-Link 接口运行设备需要 IO-Link 主站。

使用 PC 时，若系统不在工作中，则可实现配套的 IO-Link 软件和 IO-Link 适配器电缆通信。

配置产品所需的 IO-DD、关于两个 IO-Link 接口说明（状态 A / 状态 B）的详细信息、过程数据结构、诊断信息、参数地址和所需 IO-Link 硬件和软件的必要信息可在 www.ifm.com 找到。

IO-Link 接口通过适当的硬件和软件提供额外功能。根据所用软件状态，可提供不同的功能。

包含状态 A 的 VV 产品提供以下额外功能：

- 远程设定产品参数
- 无测量值损失的抗干扰信号传输
- 将参数设定传输到更换的传感器或同类型的其它传感器
- 同时读取所有过程值和二进制开关信号
- 全面显示错误和事件消息
- 通过 IO-Link 主站评估过程值和诊断数据
- 参数集、过程值和诊断信息的无纸化记录
- 通过 BLOB-ID 异步读取原始数据 (BLOB)

包含状态 B 的 VV 产品提供以下额外功能：

- 通过 BLOB-ID、系统命令、开关输出 1 的事件或 PdOut 记录原始数据 (BLOB)
- 集成历史事件计数器

- 工作时间记录 (mot) 和工作时间
- 产品开启操作的集成计数器
- 集成产品工作时间计数器
- 利用系统、站点和功能信息标记产品并输入安装日期

6.2 开关功能

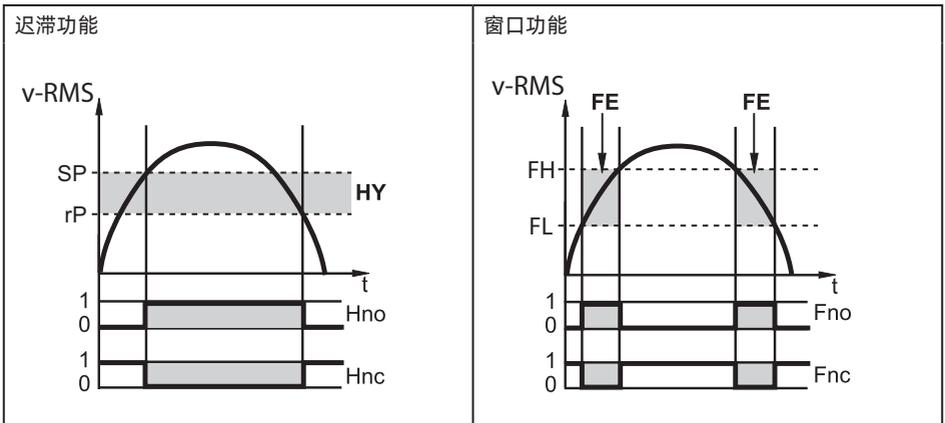
如果值低于或高于设定开关限值，则开关输出 O_{ux} 改变其开关状态。可选择迟滞或窗口功能。

包含状态 A 的 VV 产品的开关限值可调

- v-RMS
- a-Peak
- a-RMS

包含状态 B 的 VV 产品的开关限值可调

- v-RMS
- a-Peak
- a-RMS
- 波峰
- 温度



SP = 设定点;
 rP = 复位点;
 HY = 迟滞
 Hno = 迟滞功能 NO (常开)
 Hnc = 迟滞功能 NC (常闭)

FH = 上限值
 FL = 下限值
 FE = 窗口
 Fno = 窗口功能 NO (常开)
 Fnc = 窗口功能 NC (常闭)



就两个开关输出而言，可设定开启和关闭延迟。



就包含状态 B 的 VV 产品而言，可选择将两个开关输出（OU1 或 OU2）设为非激活状态

6.3 过程数据描述

6.3.1 v-RMS

v-RMS（振动速度的有效值）测量旋转机器的总负载。v-RMS 反映了最常见的过载类型（不平衡、对中错误等）。过高的负载可能会在长时间后损坏机器（疲劳、疲劳强度）；在极端情况下，短时间内也可能损坏机器。

6.3.2 a-RMS

a-RMS（加速度的有效值）检测机器组件的机械接触。这种接触通常发生在磨损（轴承故障、齿轮磨损等）或润滑油问题（油污染，油中有水等）中。

6.3.3 a-Peak

a-Peak 监测加速度的最大值。加速度冲击可能会发生一次或周期性发生，例如在轴承损坏的情况下发生碰撞。a-Peak 是机器上产生的力的测量值。

6.3.4 峰值系数

峰值系数是信号分析描述的特征值。它被定义为最大值与有效值的比率（峰值/RMS）。

在状态监控中，特征值用于评估轴承状态。轴承短时间持续损伤的高频信号会产生相对于有效值更高的峰值。这个相对关系可从峰值系数中读出。

6.4 事件计数器、事件历史记录和工作时间计数器

包含状态 B 的 VV 设备提供

- 事件历史记录，其中列出最近的 20 项事件。它们存储在内部环形存储器中。
- 可计数不同事件的事件计数器。如果发生相应的事件，则事件计数器加 1。
- 计算机器交付后的运行小时数的运行小时数计数器。内存持久，且不可复位。



事件历史记录和事件计数器可通过系统命令复位。

6.5 机器监控

包含状态 B 的 VV 设备通过过程值 v-RMS 记录机器的正常运行时间和开机操作。

必须设定工作时间（mrcT）的阈值。

如果超过设定的阈值，工作时间计数器（mrc）将加 1，工作时间（mot）将增加超过时间（以秒为单位）。

6.6 标记

- 针对应用的标签
可自由定义的文本，分配给设备
- 功能标签
可自由定义的文本，描述设备在工厂中的功能
- 位置标签
可自由定义的文本，描述设备在工厂中的安装位置
- 安装日期
输入安装日期。更换设备后，日期不可恢复。

7 参数设定

可在设备安装和设定前设定参数，或者运行期间通过 IO-Link 接口设定。



如果在运行期间更改参数则会影响设备功能。

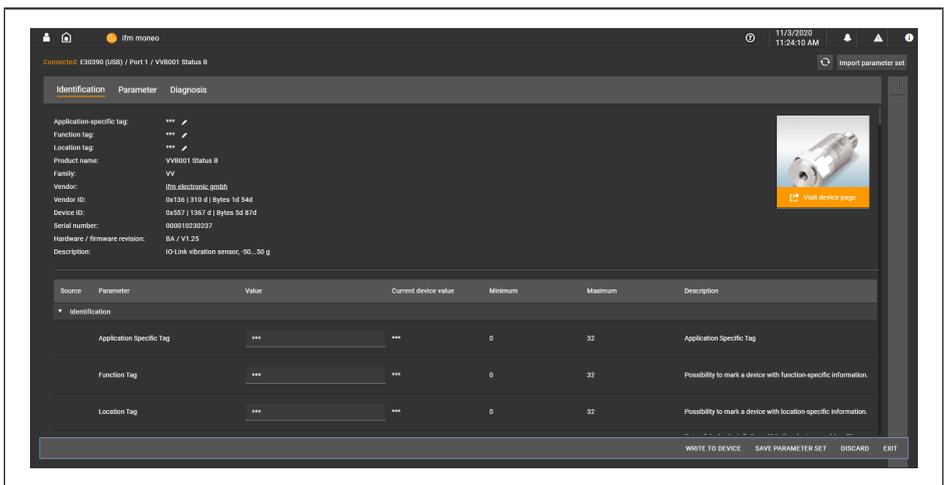
- 请务必确保您的设备不会出现故障。

设定参数时，设备仍将处于工作模式下。参数设定完成前，会按现有参数继续监测。

- 通过相应的硬件，将产品连接到参数设定软件。

- 设定参数。

以下截屏来自 ifm 参数设定软件 moneo Configure



7.1 参数



以下 IO-Link 参数仅提供软件状态 B 的概览。

完整的列表可以在产品的 IODD 中找到。软件状态 A 的参数与状态 B 不同。

参数	描述	设定范围
识别		
针对应用的标签	自由文本字段，每个字段最多 32 个字符	
功能标签		
位置标签		
安装日期	设备在工厂中的安装日期。 更换设备后，此参数不可恢复。 更换设备后，输入新的安装日期。 设定范围： yyyy-mm-dd	
参数		
输出配置		
ou1 ou2	开关特性迟滞/窗口功能	Hno / Hnc / Fno / Fnc / OFF
SEL1 SEL2	在开关输出评估过程值	v-RMS / a-Peak / a-RMS / 温度 / 波峰
P-n	输出功能	PNP/NPN
开关输出 1/2	开启延迟 dS1/2 关闭延迟 dr1/2	0... 50 s 0... 50 s
温度	温度 设定设定点 SP1/2 设定复位点 rP1/2	-28... 80 ° C -30... 78 ° C
v-RMS	(组件) 疲劳 设定设定点 SP1/2 设定复位点 rP1/2	0.0002... 0.0450 m/s 0.0000... 0.0448 m/s
a-Peak	撞击 设定设定点 SP1/2 设定复位点 rP1/2	2.0... 490.3 m/s ² 0.0... 488.3 m/s ²
a-RMS	摩擦 设定设定点 SP1/2 设定复位点 rP1/2	2.0... 490.3 m/s ² 0.0... 488.3 m/s ²
波峰	设定设定点 SP1/2 设定复位点 rP1	20... 500 10... 490
存储		
温度	保存并显示最小 (Lo. T) 和最大 (Hi. T) 温度值	-30.0... 80.0 ° C
v-RMS	保存并显示最大值	0.0000... 0.0495 m/s
a-Peak		0.0... 490.3 m/s ²
a-RMS		0.0... 490.3 m/s ²
波峰		1.0... 50.0

CN

参数	描述	设定范围
标准指令	复位指令用于保存值	
信号	用于内部信号处理的不同过滤器	
过滤直流	高通 过滤直流分量（静态加速度）- 用于 计算所有特征值	2 / 10 Hz
过滤 A	特性加速度值的旁通/高通/低通过滤	1 / 3 / 5 kHz
过滤 V	低通 振动速度值的低通过滤	1 kHz
错误配置		
输出 1-2		
FOU1...2	发生错误时的输出状态	OFF ON OU（输出状态仅由过程值决定）
显示设定		
uni - v-RMS	设置物理单位	m/s、mm/s; inch/s
uni - a-Peak、a-RMS		m/s ² ; g; mg
uni. T		° C、° F
基本设定		
标准指令	恢复出厂设置	
标准指令	启动自检	
自检结果	加载结果	
MDC	加载结果	
BLOB ID	刚刚发送的 BLOB ID	
诊断		
装置状态	显示当前设备和诊断状态	
事件历史记录	显示最近 20 项事件的列表	
事件计数器	增加相应事件发生的频率	
机器监控	显示机器工作时间 (mot) 和 显示基于过程值 v-RMS超过阈值 (mrc) 开启操作的次数	
开启操作	传感器自交付以来的开启操作次数	
工作时间计数器	传感器自交付以来的工作时间计数器	
内部温度	传感器内部温度输出（按照索引）	
文件传输 (BLOB)	二进制文件的传输	

7.2 读取原始数据 (BLOB)

传感器的原始数据块可以通过 IO-Link BLOB 机制读取。该原始数据块的记录长度为 4 秒，采样率为 25 kHz。单个样本具有 16 位的位宽并带符号的整数格式。因此，BLOB 数据集的总大小为 200000 字节。

原始数据块可以通过 4 种不同方式来记录：

1. 通过 BLOB ID 记录

就包含状态 A 和状态 B 的 VV 产品而言，可通过 BLOB ID 记录原始数据。（-4096）

2. 通过系统命令触发记录

就包含状态 B 的 VV 产品而言，可通过系统命令记录原始数据。此原始记录可通过 BLOB ID（-4097）访问。如果查询之前未发送任何系统命令，则传输的字节数为 0。

3. 基于事件的记录

包含状态 B 的 VV 产品与开关输出 1 耦合的内部机制。

如果开关输出 1 发生事件，则会记录原始数据。此原始记录可通过 BLOB ID（-4098）访问。如果查询之前未发生任何开关事件，则传输的字节数为 0。

4. 通过 PdOut 触发记录

包含状态 B 的 VV 产品可通过 PdOut 数据流中的位（no. 4）记录原始数据。原始数据可以通过包含有效 PdOut 数据的对应位上升沿记录。此原始记录可通过 BLOB ID（-4099）访问。如果查询之前未触发 PdOut，则传输的字节数为 0。

原始数据块从 BLOB 机制开始时启动记录和传输。根据主站的循环时间和 COM2 或 COM3 的使用情况，传输至少需要 7 分钟。使用 COM3 传输原始数据需要大约 2 分钟。



为了获得缩放到“1g”的样本，数据需要除以换算系数 $2^{16}/125 = 524.288$ （需要人工计算）。



包含状态 B 的 VV 产品提供原始数据记录的内存区，无论记录方法是什么。此内存始终填充最近事件，现有内存将被覆盖。



原始数据以二进制格式传输并保存为 *.bin 文件。原始数据可导入参数设定软件 VES004 (> 版本 2.07.00) 并加以分析。

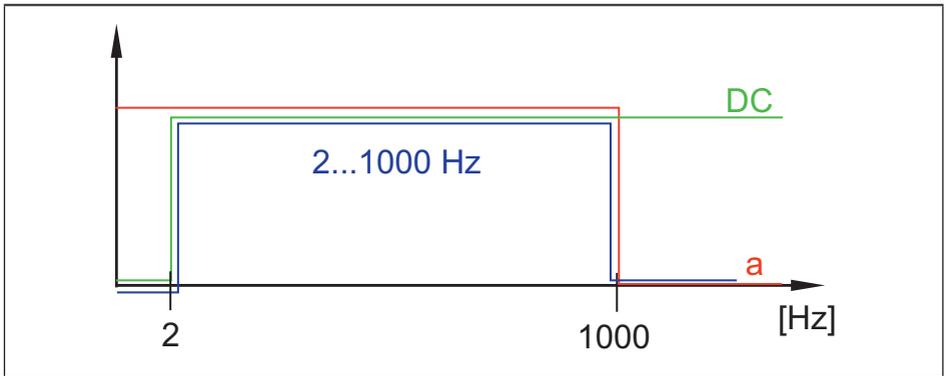
7.3 过滤设定和信号评估的应用示例

7.3.1 过滤 a - 2...1000 Hz 之间信号分量的评估

设定

过滤直流 2 Hz，高通

a 过滤：1 kHz，低通

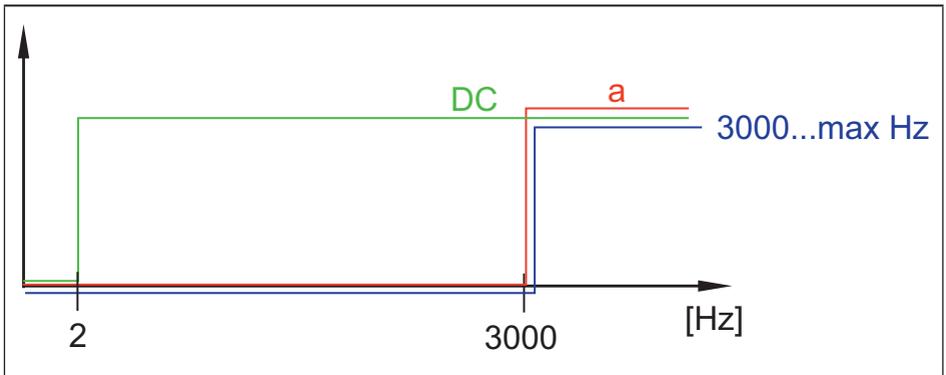


7.3.2 过滤 a - 大于 3000 Hz 的信号分量的评估

设定

过滤直流 2 Hz, 高通

a 过滤: 3 kHz, 高通

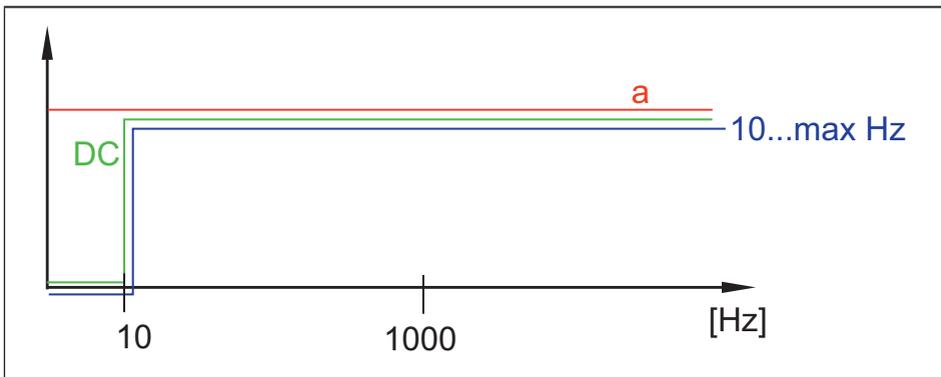


7.3.3 过滤 a - 大于 10 Hz 的信号分量的评估

设定

过滤直流 10 Hz, 高通

a 过滤: 旁通

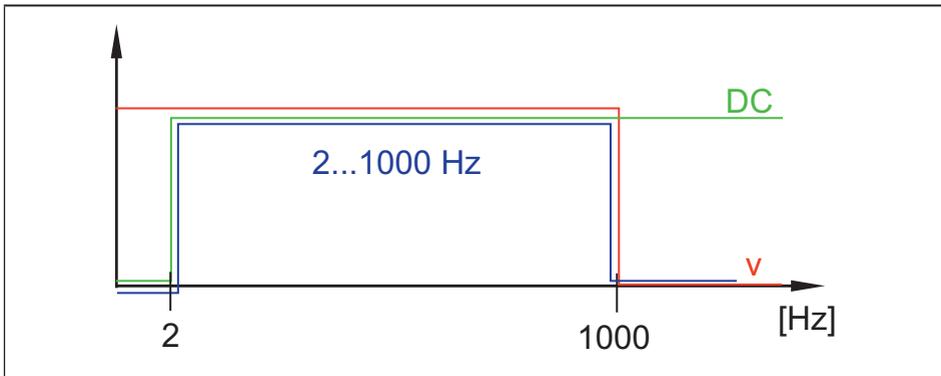


7.3.4 过滤 v - 2...1000 Hz 之间信号分量的评估

设定

过滤直流 2 Hz, 高通

v 过滤: 1 kHz, 低通 (固定)

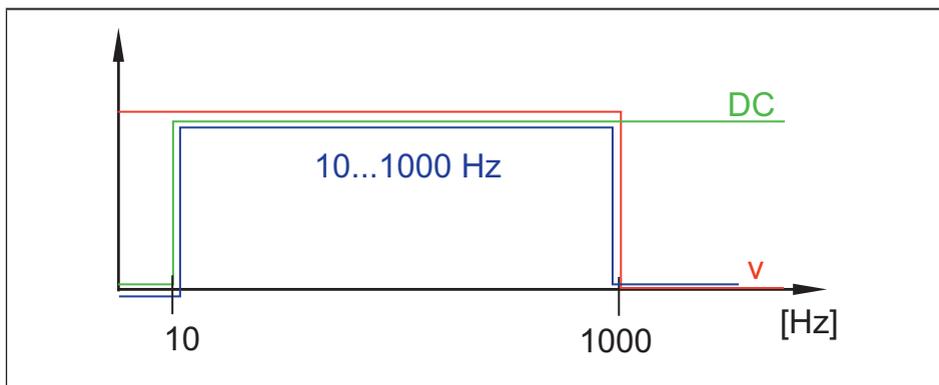


7.3.5 过滤 v - 10...1000 Hz 之间信号分量的评估

设定

过滤直流 10 Hz, 高通

v 过滤: 1 kHz, 低通 (固定)



8 维护、修理及处理

装置的运行无需维护。设备无法修理。不再使用时，应按适用的国家法规以环保的方式处理装置。

9 出厂设定

9.1 一般配置

输出配置	ou1	ou2	P-n
	Hnc	Hnc	PnP
数字输出 1	dS1	dr1	
	0	0	
数字输出 2	dS2	dr2	
	0	0	
错误配置	FOU1	FOU2	
	关闭	关闭	
显示设定	uni - v-RMS	uni - a-Peak、 a-RMS	uni. T
	m/s	m/s ²	° C

9.2 特定配置

输出配置	VVB001	VVB010	VVB011	VVB020	VVB021
SEL1	v-RMS	v-RMS	v-RMS	v-RMS	v-RMS
SEL2	v-RMS	a-RMS	a-RMS	a-RMS	a-RMS
v-RMS [m/s]					
SP1 - v-RMS	0.0045	0.0045	0.0045	0.0028	0.0028
rP1 - v-RMS	0.0043	0.0043	0.0043	0.0026	0.0026
SP2 - v-RMS	0.0071	0.0071	0.0071	0.0045	0.0045
rP2 - v-RMS	0.0069	0.0069	0.0069	0.0043	0.0043
a-Peak [m/s ²]					
SP1 - a-Peak	19.6	19.6	19.6	9.8	9.8
rP1 - a-Peak	17.6	17.6	17.6	7.8	7.8
SP2 - a-Peak	29.4	29.4	29.4	19.6	19.6
rP2 - a-Peak	27.4	27.4	27.4	17.6	17.6
a-RMS [m/s ²]					
SP1 - a-RMS	9.8	3.4	3.4	2.4	2.4
rP1 - a-RMS	7.8	1.4	1.4	0.4	0.4
SP2 - a-RMS	19.6	5.4	5.4	4.4	4.4
rP2 - a-RMS	17.6	3.4	3.4	2.4	2.4
波峰					
SP1 - 波峰	5	5	5	5	5
rP1 - 波峰	4	4	4	4	4
SP2 - 波峰	7	7	7	7	7
rP2 - 波峰	6	6	6	6	6
温度					
SP1 - TEMP	60	60	60	60	60
rP1 - TEMP	58	58	58	58	58
SP2 - TEMP	80	80	80	80	80
rP2 - TEMP	78	78	78	78	78
过滤 直流					
FILT-DC. FCUTOFF	10	10	2	10	2
FILT-DC. 类型	高通	高通	高通	高通	高通
过滤 v					
FILT-V. FCUTOFF	1000	1000	1000	1000	1000
FILT-V. 类型	低通	低通	低通	低通	低通
过滤 a					
FILT-A. FCUTOFF	5000	5000	5000	5000	5000
FILT-A. 类型	旁通	低通	低通	低通	低通