



## **CEL-960 人体振动测试仪**

***HB4040-01***

***用户手册***

目录

1	概述.....	4
1.1	介绍.....	4
1.2	主要功能.....	4
1.3	显示的数值.....	5
1.3.1	测量值.....	5
1.3.2	附加值.....	5
1.3.3	报警指示器.....	6
2	CEL-960 的布局.....	6
2.1	连接方法.....	6
2.1.1	传感器接口.....	6
2.1.2	充电器/下载接口.....	7
2.2	LED.....	7
2.2.1	测量（开/关）LED.....	7
2.2.2	无线通信 LED.....	7
2.2.3	电池 LED: .....	7
2.2.4	报警 LED.....	7
2.3	开/关键 .....	8
2.4	电池充电.....	8
3	独立模式下使用 CEL-960.....	9
3.1	介绍.....	9
3.2	CEL-960 的校准.....	9
3.3	测量模式.....	9
3.4	数据读取模式.....	9
4	通过 PDA 使用 CEL-960.....	10
4.1	介绍.....	10
4.2	普通操作.....	10
4.2.1	一般要点.....	10
4.2.2	菜单栏.....	10
4.3	操作.....	11
4.4	主屏幕.....	11
4.4.1	输入序列号.....	12
4.4.2	创建/编辑/删除“Workshop”.....	12
4.4.3	将 CEL-960 添加/移出“Workshop”.....	13
4.4.4	读取/书写时间和日期.....	13
4.5	配置管理屏幕.....	14
4.5.1	测量配置屏幕.....	14
4.5.2	启动配置屏幕.....	18
4.5.3	系统配置屏幕.....	21
4.6	测量模式.....	22
4.6.1	测量屏幕.....	23
4.7	测量停止.....	26
4.8	文件的转移/删除.....	27

4.8.1	通过蓝牙传输.....	27
4.8.2	通过 PC 上的 USB 进行传输.....	30
4.8.3	删除.....	31
4.9	读取保存在 PC 上的数据.....	32
4.10	辅助功能.....	34
4.10.1	连接.....	35
4.10.2	断开.....	35
4.10.3	CEL-960 的校准.....	35
4.10.4	启动测量.....	38
4.10.5	停止测量.....	38
4.10.6	重命名设备.....	39
4.10.7	出厂配置.....	39
4.10.8	自动测试.....	40
4.10.9	SD 卡格式化.....	41
4.10.10	传感器特征读取.....	41
4.10.11	创建传感器.....	42
4.10.12	更新固件.....	43
5	通过 PC 使用 CEL-960.....	44
5.1	蓝牙通信.....	44
5.2	在 PC 上启动 dB96 软件.....	44
5.3	操作.....	45
5.4	数据传输.....	45
5.4.1	通过蓝牙传输数据.....	45
5.4.2	通过 USB 传输数据.....	46
6	dB96 系统错误.....	47
7	技术规格.....	48
7.1	标准.....	48
7.2	度量.....	48
7.3	内存模块.....	50
7.4	电池.....	50
7.5	物理特性.....	51
7.6	电磁环境影响.....	51
8	维护.....	51
8.1	自动测试.....	51
8.2	废弃处理.....	51
9	dB96 控制软件的图标.....	52
10	术语和公示表.....	53
10.1	术语.....	53
10.2	公式.....	54

## 1 概述

### 1.1 介绍

CEL-960 具有独特的人体振动测量理念，使用者能够进行远程监控，不会干扰其正常工作，因此是机动车驾驶员的理想之选。

CEL-960 能够根据连接的传感器（如三轴加速计或坐垫）测量手臂（HA）或全身（WB）宽频或 1/3 倍频程振动。

CEL-960 符合相关的国际标准，其全新的用户界使其脱颖而出。CEL-960 只有一个控制键和几个 LED 状态显示灯。CEL-960 主要由软件（dB96）进行控制，软件能够与 CEL-960 无线连接并使用 PDA 或传统的笔记本电脑操作。

软件能够在“Workshop”设置设备，启动测量，实时查看测量结果，并进行保存。用户最多能够采用这种方式控制 5 台设备。数据可以下载到电子表格中，或在可选软件 dB98（选配）中查看和操作。

### 1.2 主要功能

- 三种测量类型：
  - 手臂（频率）加权测量（根据 ISO5349 和 ANSI 2.70）
  - 全身（频率）加权测量（根据 ISO2631 和 ANSI 3.44）
  - 未加权“Free”测量
- 平行振动测量：
  - 均方根值加速度： $a(x, y, z)$ 、 $a_w(x, y, z)$ ;
  - 峰值和峰峰值加速度： $apk(x, y, z)$ 、 $awpk(x, y, z)$ ;
  - 峰值因数： $fc$ 、 $fwc$ ;
  - 等效加速度： $ahv$ 、 $av$ 、 $aeq$ ;
- 根据配置的指标计算：
  - $A(8)$ 、 $A(8)v$ ;
  - $VDV$ 、 $MTVV$ ;
- 报警管理
  - 超过振动水平阈值;
  - 工作状态（电池、内存）;
- 计算、显示和保存的高级用户定制：
  - 计算类型;
  - 测量时间;
  - 累积时间;
  - 时间常数;
  - 报警阈值;

- 根据开始日期和持续时间（三种不同模式）编程测量：
  - 立即进行；
  - 延迟进行；
  - 根据探测器（仅适用于全身传感器时）；
- 大储存量（1GB 闪存）；
- 电池寿命长；
- 采用“蓝牙无线技术”通信；
- 事件代码（2个专用的按键）；
- 录音；
- 口述或手写注释；
- 误操作意外关闭的保护功能；
- 预测试功能能够快速检查操作；

### 1.3 显示的数值

#### 1.3.1 测量值

- a:带通加速度
- aw:加权加速度（Wd、Wh、Wk 过滤器）
- apk:带通峰值加速度
- apk-pk:带通峰峰值加速度
- apk:加权峰值加速度（Wd、Wh、Wk 过滤器）
- apk-pk:加权峰峰值加速度（Wd、Wh、Wk 过滤器）
- fc:带通峰值因数
- fwc:加权峰值因数（Wd、Wh、Wk 过滤器）
- ahv:手臂振动的加速度
- av:全身振动的加速度
- aeq: 全身振动的加速度
- A(8):手臂或全身的日均暴露值
- A(8)v:全身的日均暴露值
- VDV:全身振动剂量
- MTVV:最大瞬态振动值：积分时间为 1 秒时振动加速度的车载均方根值的最大值

#### 1.3.2 附加值

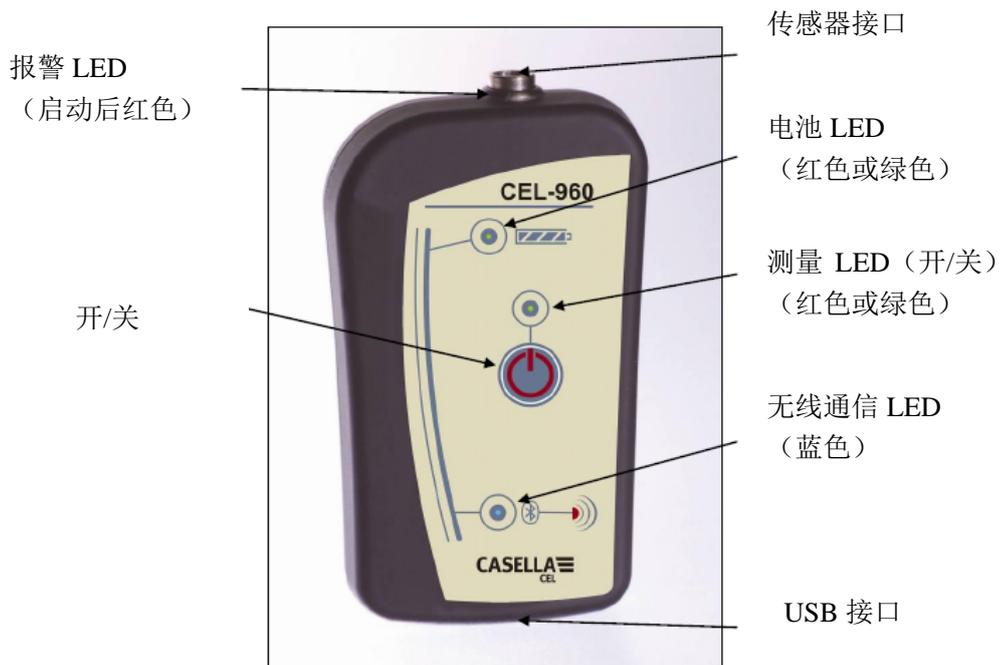
- 测量的持续时间
- 测量的操作时间

### 1.3.3 报警指示器

- 过载指示器
- 报警指示器
- 电池指示器

## 2 CEL-960 的布局

图 1. CEL-960 的外形



### 2.1 连接方法

#### 2.1.1 传感器接口

传感器（HA 或 WB）通过设备顶部的接口同设备连接。插头为单相插头，可以使用接口上的红点进行对齐。

使用三轴加速计时，必须直接连接在待考察的工具或设备上，或者使用最适宜的安装设备（例如尼龙扎带）进行连接。

### 2.1.2 充电器/下载接口

CEL-960 能够使用附带充电器通过 USB 接口充电（见第 2.4 节）。USB 接口也能够用于读取内存。

 使用 USB 连接时，蓝牙通信不可用。

## 2.2 LED

LED 能够提供 CEL-960 的工作状态。可以关闭 LED 显示以延长电池使用时间。

### 2.2.1 测量（开/关）LED

LED 显示 CEL-960 的状态，颜色为绿/红色：

- 常绿：设备开启。
- 绿色快速闪烁：开始测量。
- 绿灯每秒闪烁一次：设备处于测量和存储模式。
- 常绿：在顺利完成测量后，测量结束时显示常绿。
- 常红：测量异常停止时（电池故障，储存器已满），显示常红。请参见第 6 章系统错误的详细信息。
- 常红（启动时）：电池电量低或内存不足。
- 红灯闪烁：测量过程中电池电量低。

### 2.2.2 无线通信 LED

LED 显示无线通信的状态，颜色为蓝色：

- 常亮：启动蓝牙连接。
- 闪烁：探测到蓝牙通信。

### 2.2.3 电池 LED：

CEL-960 连接充电器后 LED 灯亮，其中：

- 充电过程中常绿（充电结束后灯灭）。
- 出现充电错误时（电池故障、温度过高、供电不足）显示为红色。

### 2.2.4 报警 LED

红色 LED 位于外壳顶部，在佩戴者的视线范围内，能够显示特别的振动事件：

- 传感器输入信号过载。
- 超过剂量或规定阈值。

 启动时如果先前的测量异常停止（储存器已满或电池电量低），那么该 LED 灯亮并呈

红色。

- 自检期间报警 LED 亮起，稳定阶段（10 秒）红色“开/关”LED 闪烁，然后，测量阶段（5 秒）“开/关”LED 变绿并保持闪烁。

### 2.3 开/关键

根据设备的状态，开/关键能够用于触发多种行动：

- CEL-960 关闭时轻按该键能够将设备设置为待命模式，测量（开/关）LED 启动并且显示绿色。
  - CEL-960 关闭时按开/关键约 3 秒能够将设备设定为按当前测量配置（即之前的测量配置）的测量模式立即启动。按下该键后测量（开/关）LED 灯常亮，测量开始时快速闪烁。测量期间 LED 每秒闪烁一次。
- 在配置时如果测量过程中停用 LED，那么它会在 30 秒后停止闪烁。短按该键能够使 LED 灯恢复使用 1 分钟。
- CEL-960 处于待机模式：按下开/关键 5 秒以上停止设备。
  - CEL-960 处于测量/存储模式和测量期间 LED 无效的模式：短按开/关键能够在 1 分钟内重新激活 LED。
  - CEL-960 处于测量和存储模式（蓝牙连接无效）：按下开/关键 2 秒在 1 分钟内恢复蓝牙通信。
  - CEL-960 处于测量和存储模式（按键有效）：按开/关键 10 秒以上停止设备。
  - CEL-960 处于测量/存储模式：在按键无效时按开/关键不起作用。为了停止测量必须使用 PC 进行控制或在编辑了自动停止程序的情况下等待电池耗尽或测量完成。但是以相同频率按开/关键 10 次，绿色 LED 也以同样频率闪烁 10 次后即可停止设备。
- 当 CEL-960 关机后，报警 LED 红灯闪烁 5 秒钟。按下该键 2 秒钟能够在 5 分钟内重新启动蓝牙连接，这样就能够通过 PC 控制设备。

### 2.4 电池充电

当电池电量低时开/关 LED 灯会亮起红灯，即电池需要充电。

充电时将 CEL-960 连接到充电器基座。正在连接时电池 LED 亮红灯，之后变为绿灯，表明开始充电，处于充电过程中。

3 个小时后，充电完成，电池 LED 关闭，此时电池充满。

- 电池也可使用 USB 数据线充电，但是充电可能会不完全。这是由数据线上的电压降造成的，电压降变化取决于数据线。如果 7 个小时后仍未充完电，那么 LED 会亮起红灯。
- 如果电池连接充电器后已完成充电，那么 LED 灯会由红变绿，几分钟后关闭。
- 如果 LED 灯常亮红灯，表明充电过程中检测到问题。可能是电池放电异常，这种电池不能重复充电，也可能是充电电压过低，还可能是电池过热。

### 3 独立模式下使用 CEL-960

#### 3.1 介绍

虽然 CEL-960 能够通过用户界面使用 PDA 或 PC 进行操作，但是 CEL-960 也能够独立模式下使用。在这种情况下，CEL-960 能够根据此前使用时的测量配置进行测量和储存。

前面板上的按键用于：

- 开机
- 开始测量

CEL-960 开机后如果没有检测到任何运行故障，开/关 LED 会常绿。设备启动后如果检测到问题，LED 则亮红灯，表示遇到问题。问题解决后才能开始测量。

电池的电量达到充电阈值前“Battery”（电池）LED 始终关闭，并持续测量一段时间。

#### 3.2 CEL-960 的校准

CEL-960 在独立模式下不进行校准。校准需要使用 PC。

#### 3.3 测量模式

按开/关键 5 秒能够启动设备。LED 快速闪烁，同时 CEL-960 根据定义的时间，按上次配置的定义保存数值。当时间超过 10 秒（测量系统的稳定时间），绿色 LED（开/关）每秒闪烁一次，表明 CEL-960 处于测量和存储模式。

测量停止：

- 按开/关键 10 秒
- 电池没电时
- 内存已满时

停止测量时设备在停止前开/关键 LED 红灯闪烁 5 秒钟。

即使设备检测到电池电量低或内存已满会停止测量，停止前会保存测量文件。

 这种操作模式启动，会忽略定时启动配置。

#### 3.4 数据读取模式

在独立模式下数据必须转移到 PDA 或 PC 上进行进一步的分析。请参考第 4 章和第 5 章的内容。

## 4 通过 PDA 使用 CEL-960

### 4.1 介绍

这是 CEL-960 的最先进操作模式，能够为研究职业振动的用户提供重要支持和使用便利。PDA 用来在“Workshop”中设置 CEL-960，最多能够同时监控五台设备。

第 9 章将介绍所有用到的图标。

如果使用 PC 替代 PDA，请参考第 5 章的内容，其中介绍了两者的操作区别。

### 4.2 普通操作

#### 4.2.1 一般要点

不同图标都是通用的，并且能够通过屏幕直接进行所有的基本操作。只有特殊设备的特定功能才需要特殊操作：在代表设备的区域使用触笔，这相当于 PC 鼠标的“点击右键”。

屏幕的底部显示键盘，能够进行文本输入。用户可以使用触笔进行文本输入。点击键盘图标  即可显示或隐藏键盘。

在 CEL-960 指派给“Workshop”（屏幕右侧）的列表中，设备图标显示为  与设备相关的信息（即序列号）也会显示出来。

 在虚拟键盘上，用户可以点击  键切换字母键盘和数字键盘。

#### 4.2.2 菜单栏

所有屏幕都会显示菜单栏，用于屏幕间的快速转换。

	访问“Workshop”管理
	访问测量和储存参数
	访问振动指示器的实时显示
	F (快速)、S (慢速)
	访问从 CEL-960 到 PC 的数据传输功能
	访问结果显示

### 4.3 操作

软件程序首次启动时会提示用户输入序列号，用于解锁操作模式和选项。没有序列号不能使用软件。



当启动 dB96 程序后用户必须使用  键在无线通信范围内“搜索”CEL-960。



配有 2 级蓝牙的 PDA 的通信范围约为 10 米。图标  代表该操作。操作阶段完成后，软件显示“Workshop”管理屏幕。

### 4.4 主屏幕

检测到 2 台 CEL-960

添加设备 10017 到“Workshop”

该屏幕用于根据用户的要求组织测量设备：

- 当创建和输入简要说明后，创建“Workshop”的设备名称。
- 从列表中删除“Workshop”。
- 向“Workshop”添加 1 到 5 台 CEL-960。
- 从“Workshop”中删除 1 台或几台 CEL-960。
- 读取 CEL-960 上的日期和时间。
- 在“Workshop”中为所有 CEL-960 设置日期和时间。
- 输入序列号。

屏幕左侧显示出能够添加到“Workshop”的设备列表（PDA 探测周边环境中的 CEL-960 后建立列表）。屏幕右侧列出选中的设备。

#### 4.4.1 输入序列号

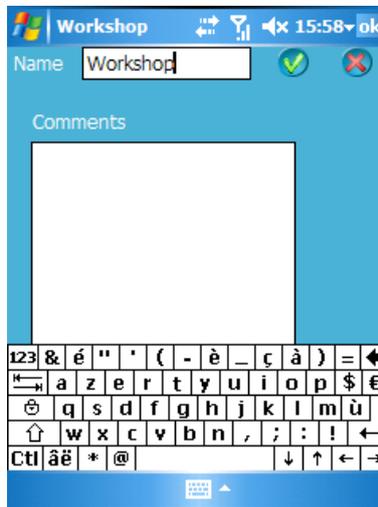


用户必须首先点击  输入与 CEL-960 相符的序列号。

#### 4.4.2 创建/编辑/删除“Workshop”



点击图标  能够创建一个新的“Workshop”。屏幕底部有输入键盘。用户可以输入“Workshop”的名称并添加注释，例如技术说明。



用户使用图标  编辑“Workshop”时，也可以使用该键盘。在输入或编辑完成后，用户可以选择“确认图标”或不作更改退出的“取消图标”。



从列表删除“Workshop”视窗中显示的设备名称，选择  图标。为避免出现错误，

系统将要求用户进行确认。



 所有“Workshop”配置的建立、编辑和删除流程都相同。

#### 4.4.3 将 CEL-960 添加/移出“Workshop”

选中左侧列表的设备后（点击 CEL-960 的序列号进行选择），用户可按照以下方法将设备添加到“Workshop”：



选择  图标能够将选中设备从左侧列表移入“Workshop”，并显示设备的名称（位于屏幕右上角）。



选择  图标能够将选中设备移出“Workshop”，回到左侧列表。CEL-960 则不再出现在屏幕右上方。



#### 4.4.4 读取/写入时间和日期



用户点击  图标都能够读取选中的 CEL-960（显示为图标 ）的日期和时间。



在开始测量前，用户可以点击  图将 PC 上的日期和时间同步所有设备上。

### 4.5 配置管理屏幕

使用  图标能够完成添加到“Workshop”的 CEL-960 配置。

随后,用户所选参数会传输到一台或多台设备上。用户也能够检索选中设备的内部配置。



用户可创建、编辑或删除三类配置:

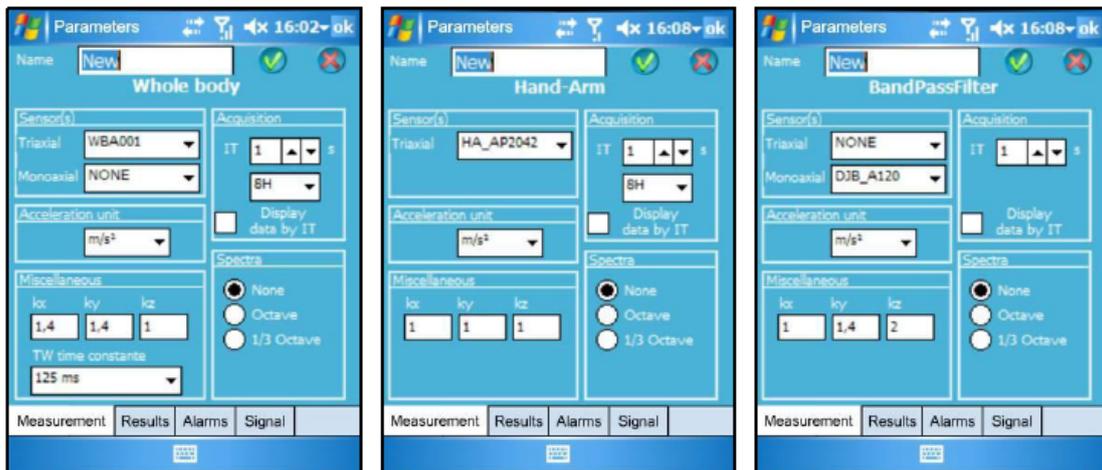
- 管理配置 (三类测量是: 全身、手臂和 Free (无加权))。
- 启动配置。
- 系统配置。

 编辑、创建和删除图标与“Workshop”屏幕中的图标功能相同。

#### 4.5.1 测量配置屏幕

该屏幕适用于 CEL-960 操作模式 (全身、手臂和 Free (无加权)), 详细情况取决于当前的选择。

以下屏幕只适用于 CEL-960 Expert 套件。



“Measurement configuration” (测量配置) 屏幕包括几个选项:

- 测量配置。
- 显示和储存全部结果的配置。
- 报警配置。
- 采样信号记录的配置（可选）。

#### 4.5.1.1 测量配置

设备参数配置能够进行选择，取决于测量类型。

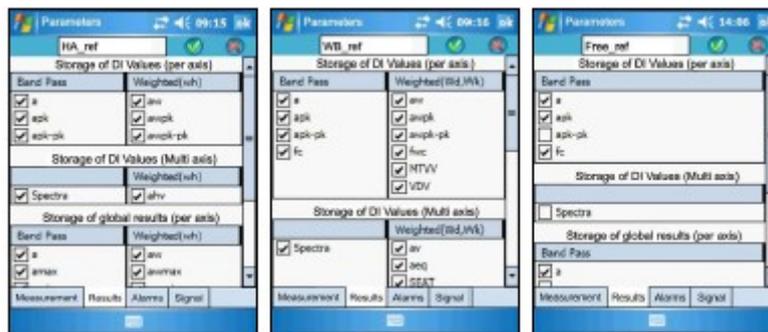
- 加速度计的类型
- 测量单位。
- 用于计算的系数，av 和 ahv。
- 采样时间。
- 时间常数。
- 工作站标准持续时间。
- 实时显示指示器的频率。
- 通道和该通道的过滤类型（倍频程、1/3 倍频程）（可选）。
- Free（无加权）模式中的分析范围。

- 📖 时间常数参数仅用于全身测量，根据 MTVV 标准。
- 📖 信号记录的仪器必须与频谱分析的仪器相同。
- 📖 当勾选“Display at IT”框后，每隔一个积分时间刷新一次结果，否则每秒刷新一次。
- 📖 如果键盘隐藏在表格底部，用户可以点击键盘图标 ，这样键盘就会最小化并显示隐藏部分。

#### 4.5.1.2 测量结果配置

测量配置能够使用户只选择想要显示和保存的结果。

点击“确认图标”能够使该配置生效。



**每轴 IT 的保存：**按每个积分时间保存均方根值和峰值，即“宽频带”和加权都可以。

**多轴 IT 的保存：**由三轴计算而得的值，按每个积分时间保存。

注意：频谱分析按单轴计算。

**每轴总结果的保存：**在总测量时间中按每轴计算的总值。

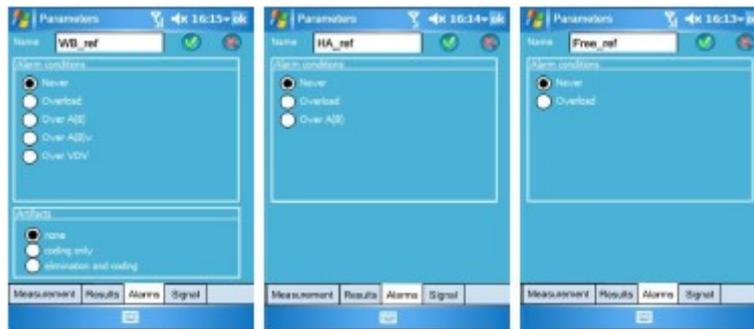
**多轴总结果的保存：**在测量时间内含有 3 个测量轴的计算值。

测量结束时只显示选中的参数，并以文本文件的形式保存在 PC 中。

#### 4.5.1.3 报警配置

满足下述条件之一时就会触发报警 LED。这些条件根据测量类型各不相同：全身、手臂和 Free（无加权）。

如果用户决定不设定报警条件，必须选择“Never”（从不）选项。



不同的触发选项如下所示：

- 过载：当振动信号过载时 CEL-960 的 LED 进行提示。
- 超过 A(8):当超过暴露水平 A（8）时启动报警 LED。
- 超过 A(8)v:当超过 A(8)v 水平时启动 LED。该报警功能只适用于全身模式测量中。请参考 A(8)和 A(8)v 的定义获取更多详细内容。
- 超过 VDV：当 VDV 超过报警水平时启动报警 LED。

在进行全身测量并使用配有存在探测器（参见第 7.2 章节）的坐垫传感器时，可在该屏幕上选择探测器的操作模式：

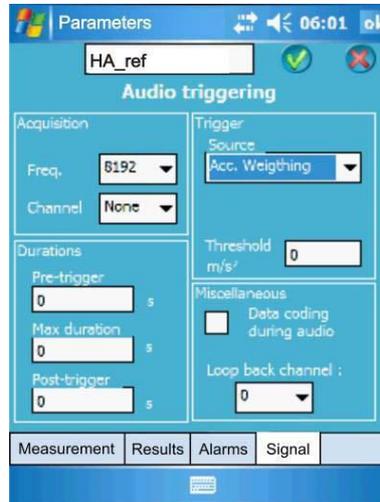
- 无:该操作模式忽略存在探测器。用户不想使用该探测器或传感器没有配备该探测器时，选择该选项。
- 编码（标记数据）：每次选中该选项后，存在探测器不再启动（即用户离开座位或保持站立），记录数据将被编码（标记）。
- 删除或编码：如果勾选该选框，用户离开坐垫，可对保存的值编码并影响已经获取的数据。

在这种情况下，实时结果屏幕将同时显示测量时间和计算时间。这相当于总测量时间减去用户离开坐垫的时间。

每秒都会增加人工计数（坐垫上的人员没有出现）。

#### 4.5.1.4 音频记录的配置（选配）

振动信号记录为可选项，适用于全身、手臂和 Free（无加权）模式。

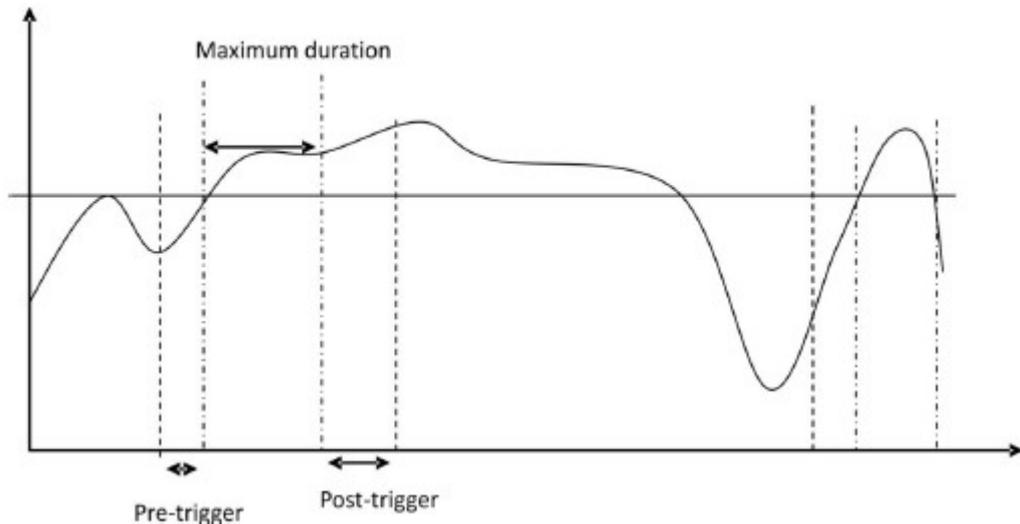


在此配置屏中，用户可选择：

- 取样频率范围从 256 Hz 到 8192 Hz。
- 获取通道：只记录用于计算频谱的通道信号。
- 预触发时间，也就是达到阈值触发记录时，事件被记录之前的时间。预触发的最大值取决于校准频率：0 秒用于 8192 Hz、1 秒用于 4096 Hz……16 秒用于 256 Hz 等。
- 后触发持续时间：当达到阈值触发信号记录后，数值开始低于阈值，在此期间仍然记录信号。
- 最大记录时间：为避免占满内存，记录时间有最大限制值。即当选择 20 秒，并且阈值超过 5 分钟后，最大记录时间为预触发持续时间+20 秒+后触发持续时间。
- 触发类型：
  - 手动：用户可以根据需要启动信号记录（点击 图标）。
  - 限值：考虑到预触发/后触发参数和最大持续时间，一旦达到编程的限值，记录便启动或停止。

限值可按以下内容选择：

- 带通加速度（未加权）。
- Wh、Wd 和 Wk 频率权重的加速度。
- 如果在测量配置中选择频谱，谱带为 1/1 倍频程或 1/3 倍频程。



- 📖 只有超过阈值时才能够进行新触发。
- 📖 信号记录的通道必须与频谱计算的通道相同。
- 📖 选择手动或阈值记录信号时，内存按以下方式分配：
  - 50 MB 用于时间数据
  - 剩下的内存用于保存信号。

当储存的时间数据达到 50 MB 时，从用于储存信号的另外 50MB 中分配空间用于数据储存。

## 4.5.2 启动配置屏幕

在此配置中用户能够编辑配置名称和测量开始和持续时间的日期和时间。根据选中的策略，有 4 种启动类型：

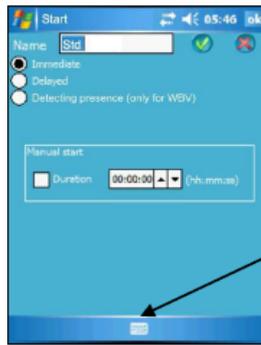
- 立即启动测量。
- 延迟启动。
- 启动存在探测（只适用于 WBV）。

- 📖 不论哪种启动类型，用户都能够通过键盘对其进行命名。用户能够使用这一名称在所有储存的配置中选择配置类型。
- 📖 点击屏幕底部的图标显示或隐藏虚拟键盘。
- 📖 存在探测器能够用于启动或停止测量。为此用户要编辑测量启动后的最小存在持续时间：例如用户必须坐下 10 秒后启动数据保存，离开座位 5 分钟后停止 CEL-960 的数据采集。

### 4.5.2.1 立即启动

在此操作模式中，测量启动指令发送到 CEL-960 便开始测量。

设定完全部配置后，用户发送命令启动该功能，CEL-960 根据接收的配置，立刻开始记录数据。



键盘图标

在这种情况下，即使用户希望系统在特定时间后自动停止记录，程序仍会进入到测量持续时间的选择中。

当使用虚拟键盘键入配置名称后，用户必须勾选“Duration”（持续）选框，并在光标位于小时、分钟或秒的区域，点击  箭头，键入相应的数值。用户还可以通过键盘输入数值。

如果没有勾选“Duration”（持续），CEL-960 会一直记录结果直到电池耗尽或用户停止测量（参见使用 PC 终止程序）。

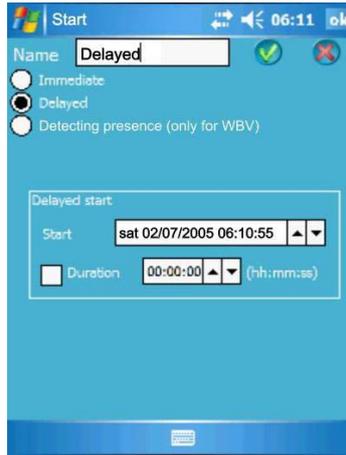
点击  图标确认配置。

 如果编辑的时间是 00:00:00，电池电量低、内存已满或用户完成一个动作后，设备就会停止。

#### 4.5.2.2 延迟启动

用户能够提前准备设备。由此用户能够编辑测量的日期和时间，例如第二天进行测量。当程序确定后，设备进入待机模式一直持续到所编辑的日期和时间。

与立即启动模式一样，用户能够选择在确定的时间停止测量。



编辑该启动模式时，用户必须输入：

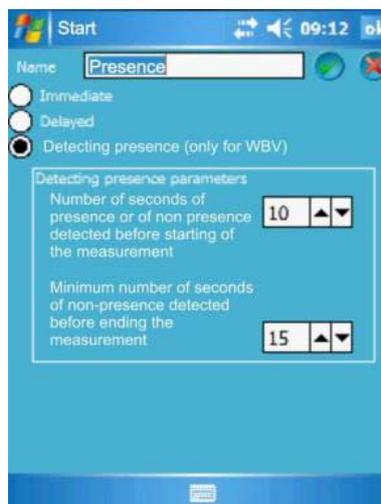
- 配置名称。
- 启动测量的日期和时间，可使用箭头或键盘在日期和时间区域进行选择。
- 测量持续时间，输入流程相同。

点击  图标确认配置。

-  5 分钟后设备自动切换到停止状态，进入待机模式。按下开/关键重新启动。
-  待机阶段会耗费最低电量。

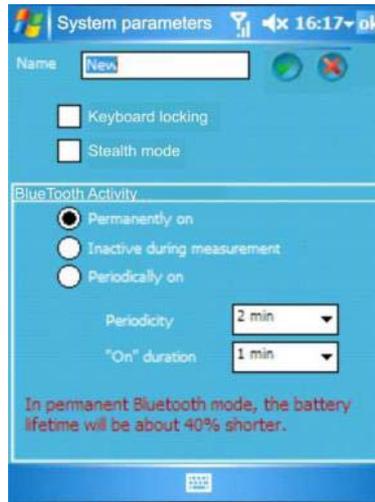
#### 4.5.2.3 启动存在探测

该程序模式仅适用于全身（WBV）测量模式，并且能够使用所提供的 WBA001 传感器，因为这是唯一嵌入存在探测器的传感器。用户能够编辑其在坐垫上的最低存在时间，这将决定测量的启动。离开持续时间确定了用户不在坐垫上的时间，以便参考停止测量。



-  实时结果屏幕上除显示测量时间之外，还显示计算时间。

### 4.5.3 系统配置屏幕



#### 4.5.3.1 系统参数

锁定键盘是防止 CEL-960 的佩戴者终止测量的简单有效的方法。用户能够勾选“Use of the keyboard”（使用键盘）框取消该操作。

为了增加设备的工作寿命和/或让佩戴者尽可能谨慎，使用人员可勾选“Discreet”选框关闭 LED。

LED 通过闪烁表明 CEL-960 处于测量模式的功能已关闭。就此而言，正在运行的 CEL-960 与关闭 CEL-960 并无差别。用户只需按任意键几秒钟，便可以恢复测量指示。

 Discreet 模式下，报警 LED 不可使用。用户必须在报警配置屏幕中勾选“Never”选框取消该模式。

#### 4.5.3.2 蓝牙无线通信

为了省电，蓝牙通信功能可通过以下几种方式进行管理：

- 始终保持连接。在这种情况下，PC 控制设备，并显示振动指示器。
  - 测量期间断开连接：PC 不能访问 CEL-960。用户必须按下 CEL-960 键区的按钮，方可恢复连接。
  - 定期连接：根据编辑的间隔时间连接，有一定的时间间隔。
-  当定期进行无线连接时，很难根据编辑频率和持续时间的参数控制 CEL-960。
-  蓝牙 LED 亮起时表明连接可用。LED 闪烁时表明正在连接。
-  但是即使键盘锁闭并且无线通信断开，按下键盘（持续 5 分钟）也能够恢复蓝牙连接。因此用户能够获得设备的测量情况进行查看，例如电池状况等。用户也能够使用 PC “随时”停止测量。

#### 4.6 测量模式

当用户配置完 CEL-960 后，必须将配置发送到“Workshop”的所有设备。在主配置屏幕中选择“Send configuration”（发送配置） 图标。

“Workshop”中的每台设备，即列于屏幕右侧的设备，接收到该配置后，会依次向 PC 发送编辑的结束测量日期和时间。

在此信息中如果预期的测量持续时间不恰当，用户可重新启动测量、修正配置或为 CEL-960 的电池充电。

 CEL-960 预计的结束日期和时间会考虑到电池容量和内存容量。

当确认了 CEL-960 的结束日期和时间后，会显示“Configuration activation”（配置激活）图标。用户可为每台 CEL-960 确认该信息。

根据该区域的状态 ，点击  图标激活一台或多台“Workshop”中的 CEL-960。

系统初始化阶段（约 20 秒）会出现以下屏幕：



当启动 CEL-960 测量后（立即启动），绿色 LED（CEL-960 上）每秒闪烁一次，表明测量正在进行。

如果在系统配置中选择“Discreet”模式，那么 1 分钟后 LED 就会关闭。

在延迟启动的情况下，绿色 LED 在几分钟后关闭，设备进入“Standby”（待机）模式，直到被实时内部时钟启动。当 CEL-960 达到指定时间后，再次启动测量开/关的 LED。

#### 4.6.1 测量屏幕

测量期间并且假设无线连接配置允许，用户可以：

- 在 PC 中查看实时查看结果。
- 编码（标记）具体事件。
- 记录书面注释。
- 记录振动信号（.wav 文件）。

这样做时，用户必须启动“Measurement”（测量）标签：



##### 4.6.1.1 测量结果的可视化显示

结果屏幕显示了测量结果和选中的 CEL-960 的状态。

选择 CEL-960 时点击其在屏幕右侧的图标。激活的 CEL-960 被选定。

测量屏幕由几个子屏幕组成：

- 上部或状态区。
- 中部或结果区。
- 下部或命令区。
- 屏幕底部通常用于对主屏幕进行操作。
- 屏幕右侧显示了出现在“Workshop”中的 CEL-960 设备。

显示结果根据各自的配置有所不同。在任何事件中操作原则都是相同的：点击这些区域中的一个，显示相关的结果。

##### 4.6.1.1.1 状态区

该区域显示了屏幕右侧选中设备的相关信息：

- 测量/待机状态：



图标表明 CEL-960 处于测量模式，而



图标表明设备正在等待启动。同时还显示：

- CEL-960 电池的状态。
- 选中 CEL-960 的预计测量结束日期。

4.6.1.1.2 结果区

结果区由 4 个区域构成：

- “加速度、编码、过载指示器” 区域。
- “峰值” 区域。
- “总水平” 区域（A(8)、VDV）与所显示的测量持续时间相一致。
- “持续时间” 区域。

用户点击该区域能够读取带通（未加权）或加权加速度。

在“峰值”区域，用户能够查看加权或未加权的峰值。

在“总结果”区域，用户能够读取测量持续时间的结果 A(8)。

在使用集成了存在探测器的 WBA001 传感器进行全身测量时，显示 2 个持续时间：

- 从起始时计算的总测量持续时间。
- 计算持续时间相当于总测量持续时间减去用户离座的持续时间。



Hand-arm mode

Whole-body mode

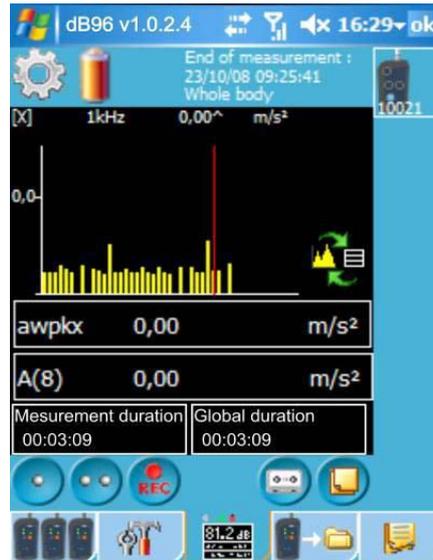
Free mode

Hand-arm mode: 手臂模式

Whole-body mode: 全身模式

Free mode: Free（未加权）模式

当用户点击“Change screen”（更换屏幕）图标  选择记录倍频带或 1/3 倍频带时，可将上述显示的屏幕切换成显示所选通道的频谱（该频谱可能只在一个通道中）。



- 当启动测量后 PC 屏幕上显示“Waiting”（等待），直至 CEL-960 测量稳定。当所选 CEL-960 中出现信号时，开始记录数据并启动实时显示。
- 根据传感器和校准自动显示过载  和欠载  水平。

#### 4.6.1.1.3 命令区

该区域包括将信息添加到测量文件的图标。CEL-960 会记录每个积分时间（平均间隔）的加权或未加权加速度样本。为了标记测量文件中的指定振动现象，用户可以使用以下图标：

- 编码（标记） ：相当于编码（标记）1 或 2 的指示器会显示在屏幕上，表明对储存数据的编码。
- 振动信号的记录 ：记录图标在所选 CEL-960 右上角图标  闪烁。按音频配置中所选的频率记录振动信号。记录停止时，图标消失。
- 手写注释 ：打开视窗，输入与测量相关的注释。

这些工具也可联合使用。

在出现特殊振动现象时用户可以点击一个编码图标  以便可从振动开始对所有记录数据进行标记。数据被指派到所选的编码中。

结束时用户可以输入手写注释  详细说明与具体振动事件相符的编码。

用户也可以点击  图标实时记录振动信号以便用于进一步的实验室分析。

这样就能够获得说明结果所需的所有信息。

振动信号的记录（.wav 文件记录）以及频谱的计算总是通过相同的通道来完成的。

#### 4.7 测量停止

根据配置，测量可自动或手动停止。

用户即使编辑了结束的日期和时间也可手动停止设备。

有几种不同的方式能够停止 CEL-960:

- 通过设备键盘。在键盘没有失效的情况下，能够使用该方式停止设备。用户按住开/关键 10 秒以上便能够停止设备。
- 通过 PC 的命令。右键点击设备的停止图标，即可发出访问命令（如下图所示）。点击“Stop measurement”（停止测量），即可停止测量。
- 如果电池电量低，会自动停止测量。在这种情况下，设备停止和发送信息到 PC 之前，便会关闭测量文件。



当测量停止后，测量（开/关）LED 灯仍然亮起（绿色），5 分钟后，LED 灯闪烁几秒钟，CEL-960 关闭。在 PC 上显示下列屏幕，其中列出了配置的全部结果。

Data	Value	Unit
Serial number		
#	10021	
Measurement		
Begin	22/10/08 16:34:51	
Duration	00:00:29	
Effective duration	00:00:29	
Weighting	Whole body	
Weighted Acc.		
awx	3,32E-3	m/s <sup>2</sup>
awy	3,32E-3	m/s <sup>2</sup>
awz	4,61E-5	m/s <sup>2</sup>
Weighted Peak Acc.		
awpkx	3,32E-3	m/s <sup>2</sup>
awpkxy	3,32E-3	m/s <sup>2</sup>
awpkz	4,61E-5	m/s <sup>2</sup>
Overloads		
x	29^	
y	29^	
z	29^	
Multiaxial values		
eeq	4,65E-3	m/s <sup>2</sup>
A(8)	1,48E-4	m/s <sup>2</sup>

Data	Value	Unit
Serial number		
#	10021	
Measurement		
Begin	22/10/08 16:36:16	
Duration	00:00:24	
Effective duration	00:00:24	
Weighting	Hand-Arm	
Weighted Acc.		
awx	2,30E-5	m/s <sup>2</sup>
awy	1,12E-3	m/s <sup>2</sup>
awz	2,30E-5	m/s <sup>2</sup>
Weighted Peak Acc.		
awpkx	2,30E-5	m/s <sup>2</sup>
awpkxy	1,12E-3	m/s <sup>2</sup>
awpkz	2,30E-5	m/s <sup>2</sup>
Overloads		
x	24^	
y	24^	
z	24^	
Multiaxial values		
ahv	1,13E-3	m/s <sup>2</sup>
A(8)	3,25E-5	m/s <sup>2</sup>

Data	Value	Unit
Serial number		
#	10021	
Measurement		
Begin	22/10/08 16:37:47	
Duration	00:00:23	
Effective duration	00:00:23	
Weighting	BandPassFilter	
Acceleration		
ax	2,93	m/s <sup>2</sup>
Peak Acc.		
aplx	2,94	m/s <sup>2</sup>
Overloads		
x	23^	

根据配置会显示以下信息：

- 设备编号。
- 测量的日期、时间和持续时间。
- 3 个轴上与加权或未加权相关加速度的结果。
- 3 个轴上的最小峰值、加权或未加权峰值因数。
- 多轴结果：Av、ahv、A(8)、VDV
- 编码（标记）、过载、计数器等

计数器代表了每个传感器专用的过载数目。

计数器存在于集成到全身传感器的存在探测器。

“Alarm”（报警）计数器代表了报警触发器的数目。对于这种计数器，当 A(8)或 VDV 引起报警时则为特殊情况：显然当报警水平超过一次时这种情况会持续到测量结束。

显示的结果数目与用户在测量配置屏幕中的选择有直接关系。

#### 4.8 文件的转移/删除

文件名按照以下方式生成：

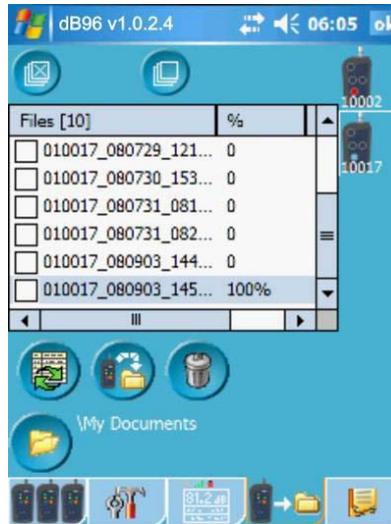
“#CEL-960 MonthDayYear\_HourMinuteSecond.BIV”。

例如文件名“010017\_080908\_0405\_120706000.BIV”表明文件创建于 0809085 即 2008 年 9 月 8 日，120706 表示 12:07:06。

##### 4.8.1 通过蓝牙传输

测量停止后，用户能够在不同 CEL-960 设备间传输文件列表，然后检索信号 (.wav) 文件并保存在 PC 的文件夹中。

此时用户必须选择相应的 CEL-960 设备并点击  图标。CEL-960 中的文件按照如下范例显示。



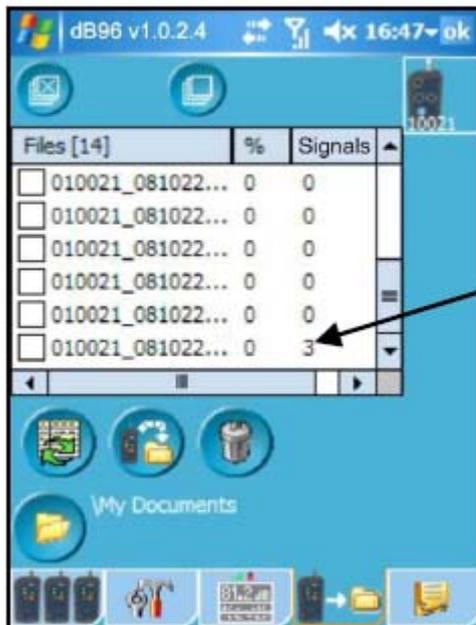
点击  (选择全部)，再点击  (传输文件)，即可将所有测量结果传输到屏幕底部显示为“\My Document”（我的文件）的文件夹中。

如果用户只想传输一个文件，点击  图标不进行全选，然后选择想选文件的相应选框。

数据保存在上述屏幕底部文件夹的子文件夹中。测量子文件夹的名称根据 CEL-960 序列号及测量启动的日期和时间建立。

例如 010017\_080916\_165459000 该测量子文件夹于 2008 年 9 月 6 日 16 时 54 分 59 秒创建。

如果数据文件与信号 (.wav) 文件（假设已经储存）有关，该信息会包含在屏幕右侧的“信号”栏中。



3 个“信号”文件与 \*.BIV 文件相关联

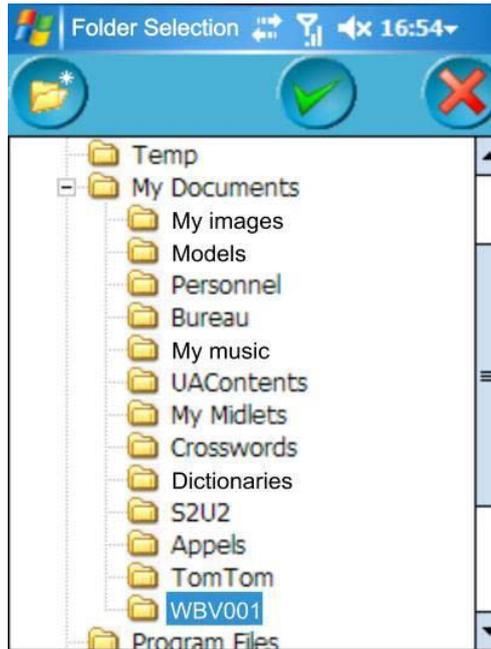
右击（或是长接触笔）数据文件可打开“信号”文件列表进行传输。



查看部分或全部与\*.BIV 文件相关的信号文件，并点击图标将文件传输到含有 \*.BIV 文件的文件夹。

 由于信号文件可能很大，所以建议使用 USB 连接将文件传输到 PC。

用户可以点击图标创建或更改存储文件夹。



数据默认保存在 My Documents\下。创建新的文件夹点击图标 。该图标可用于引导打开新的窗口，输入文件夹的名称。文件夹命名完成后，点击  进行确定。

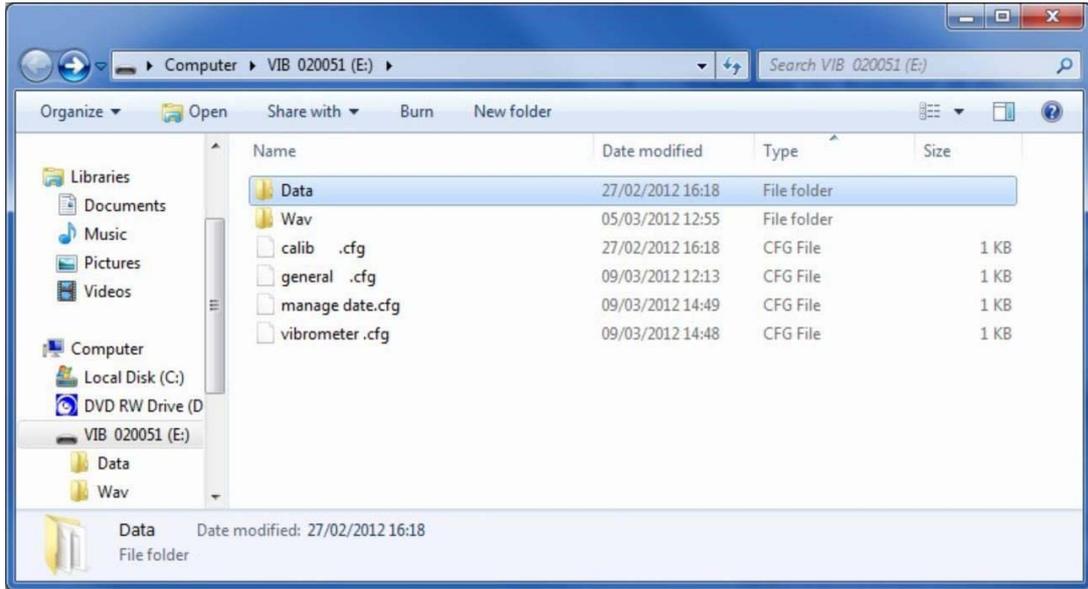
当选择了保存文件夹后，点击  在此文件夹中传输和保存数据。

传输过程显示在文件名的右侧，按储存数据的百分数显示。

-  建议不要中断传输过程。
-  不要同时传输振动信号记录文件 (\*.WAV) 和时间数据文件，因为这样会增加传输时间。最好通过 USB 连接进行传输。

#### 4.8.2 通过 PC 上的 USB 进行传输

为了快速传输大容量文件，请使用 USB 连接。当 CEL-960 通过 USB 数据线连接 PC 时，CEL-960 内存会作为大容量存储系统显示在文件管理器中。



SD 卡中存有配置文件和数据文件：

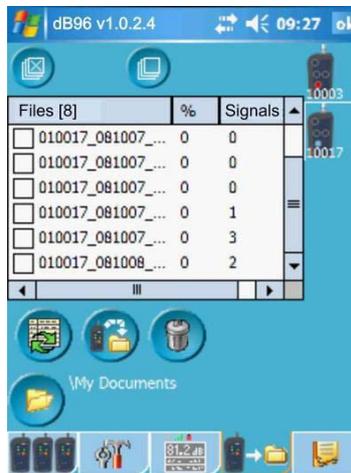
- “Data”（数据）文件夹存储有数据文件：\*.BIV。
- “Wav” 文件夹存储有实时信号记录文件。

如果删除配置文件，用户会失去部分配置例如校准，但是不会丢失基本设备信息。当由于接通电源而删除这些文件时前板的 LED 亮红灯，并在 PC 上显示系统错误 0x80。关闭并重新启动 CEL-960，创建基本文件。

### 4.8.3 删除

当数据传输并保存在 PC 上后用户可以删除 CEL-960 内存中的数据。删除时用户可以全部删除，也可以选择删除单独的文件。

#### 4.8.3.1 \*.BIV 数据文件的删除



选择“Select all”（全选）框  删除所有文件，或是只选择需要删除的文件。

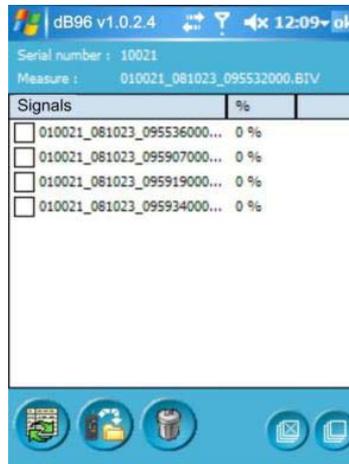
然后点击  图标，删除 CEL-960 内存上的文件。

 删除\*.BIV 文件也会删除其关联文件 (\*.wav)。

#### 4.8.3.2 \*.WAV 信号文件的删除

当 CEL-960 包含“Signal”（信号）记录（.wav 文件）选项，\*.WAV 文件可与\*.BIV 数据文件关联。当\*.BIV 文件与其关联文件删除后这些关联文件也会自动删除。但是只可删除

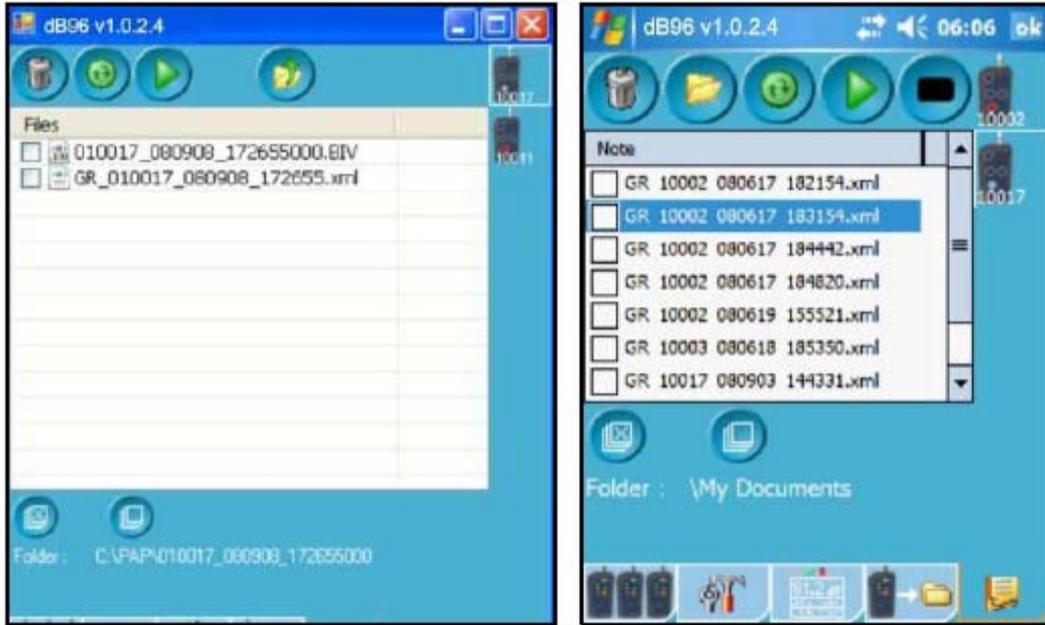
500 \*.WAV 文件，在屏幕下方单独或全选  文件，然后点击图标 。



#### 4.9 读取保存在 PC 上的数据

在选择该标签时用户能够查阅结果及其关联的二级文本文件 (\*.txt) 或声音文件 (\*.wav)。

 根据 CEL-960 的配置，与主文件关联的二级文件 (\*.txt 和 \*.wav) 不会连续出现。



存储的数据能够在这些屏幕上查看。第一个屏幕显示了所有测量文件夹列表（每次测量后会在根文件夹下创建具体的文件夹）。在这一屏幕上显示在测量文件夹列表下方的结果文件“GR\_010003\_081007\_1827724.xml”是总结果文件（\*.BIV），其时间数据文件并没有传输到 PC 上。当传输结束并且第一次打开保存数据创建的文件夹后这些数据就会消失。



用户选择测量储存文件夹并点击  图标能够将其打开。与测量相关的文件列表显示在上图第二个屏幕。

该文件夹包含：

- \*.BIV 文件包含经 dB98 处理的时间数据
- 总结果文件（由 RG....xml 标记：涵盖全部测量时间的结果）
- “Text”（文本）命令文件（由 Note ....txt 标记）
- \*.WAV 文件含有振动信号的记录



用户可根据所选测量模式，选择总结果文件并点击  图标，访问 3 个屏幕中的一个。

Data	Value	Unit
Serial number	10017	
#	10017	
Measure		
Integration time	1000 ms	
Begin	23/09/08 16:07:13	
End	23/09/08 16:12:08	
Signals	0	
Range X	18,00	
Range Y	18,00	
Range Z	18,00	
Range Z2	500,00	
kx	1,40	
ky	1,40	
kz	1,00	
T0	8H	
End of measurement	Stop using application	
Weighting	Whole body	
Acceleration		
ax	0,21	
ay	0,20	
az	5,67	

Data	Value	Unit
Serial number	10017	
#	10017	
Measure		
Integration time	1000 ms	
Begin	25/09/08 09:09:39	
End	25/09/08 09:13:50	
Signals	2	
Range X	500,00	
Range Y	500,00	
Range Z	500,00	
kx	1,00	
ky	1,00	
kz	1,00	
T0	8H	
End of measurement	Stop using application	
Weighting	Hand-Arm	
Acceleration		
ax	1,72E3	
ay	117,67	
az	114,60	
Weighted Acc.		

Data	Value	Unit
Serial number	10017	
#	10017	
Measure		
Integration time	1000 ms	
Begin	25/09/08 14:22:47	
End	25/09/08 14:23:56	
Signals	0	
Range Z2	500,00	ms <sup>2</sup>
kx	1,00	
ky	1,00	
kz	1,00	
T0	1H	
End of measurement	Stop using application	
Weighting	BandPassFilter	
Acceleration		
ax	3,72	ft/s <sup>2</sup>
Peak Acc.		
apkx	6,22	ft/s <sup>2</sup>
Peak Factor		
fkx	1,67	
Artefacts		

总结果屏幕（全身、手臂和 Free（无加权）模式）的范例

用户也可选择“NOTE....txt”文件查看文本注释。

读取信号文件 (\*.wav) 时，可点击  图标能够中断该过程。

选中文件夹和测量文件后点击  图标，能够将它们从 PC 内存中删除。并提示用户进行确定。

#### 4.10 辅助功能

这些功能专用于选中的 CEL-960 设备。右键点击 CEL-960 图标即可生效。



功能如下：

- 连接 CEL-960
- 从 CEL-960 断开连接。
- 校准 CEL-960。
- 手动启动测量。
- 停止测量。
- SD 卡格式化。
- CEL-960 内部固件升级。
- 查看出厂配置。
- CEL-960 自动测试。
- 更改 CEL-960 的名称。
- 创建新的传感器配置。
- 查看电流传感器配置。
- 查看可用内存。

### 4.10.1 连接

当启动 CEL-960 却不能通过蓝牙连接到 dB96 时，用户能够点击“Connect”（连接）进行强制连接。

### 4.10.2 断开

如果要将 CEL-960 与 PC 断开，选择“Disconnect”（断开连接）。

### 4.10.3 CEL-960 的校准

-  启动该流程会删除之前的校准。
-  不论进行哪类校准，必须连接相关的传感器。

用户能够通过 PC 对 CEL-960 进行校准。除了传统的校准，还包括偏差校准。根据校准传感器的类型（单轴或三轴），通道号码为 1 或 3。

下列屏幕总结了该流程。校准期间用户可根据指示操作。之后在下拉列表中右击所选的 CEL-960：

- 点击校准显示以下屏幕。用户选择的校准类型：
  - 通过灵敏度进行校正。
  - 通过重力进行校正：只用于配备 WBA001 传感器时。
  - 通过动态振动传感器进行校正。
- 以及校准传感器的类型：
  - 三轴。
  - 单轴。



- 点击  启动操作。用户可参考以下屏幕选择传感器，点击  启动偏差校准。使用  图标返回上一步。

#### 4.10.3.1 通过灵敏度进行校正

这是最简洁快速的校准类型。在进行该校准时输入传感器的理论灵敏度，并进行确定(例如输入 9,5 mV/g 而不是 9.5 mV/g)。

#### 4.10.3.2 通过动态校准器进行校准

按照校准器的操作程序，传感器必须用螺丝固定在校准器上。校准全身模式中的传感器时传感器必须远离坐垫。

这些屏幕显示了使用校准器的校准过程。

屏幕 1

屏幕 2

屏幕 3

屏幕 4



屏幕 1: 开始校准的一般屏幕

屏幕 2: 用于通道 X 校准的启动屏幕。

屏幕 3: 通道 X 的校准过程

屏幕 4: 通道 X 校准结束，通道 Y 校准的启动屏幕

设定结束后，校准起于对 X 通道的校准，然后是 Y 通道的校准，最后是 Z 通道的校准，以此顺序启动校准程序（三轴传感器）。用户应当认真遵守屏幕上显示的信息。



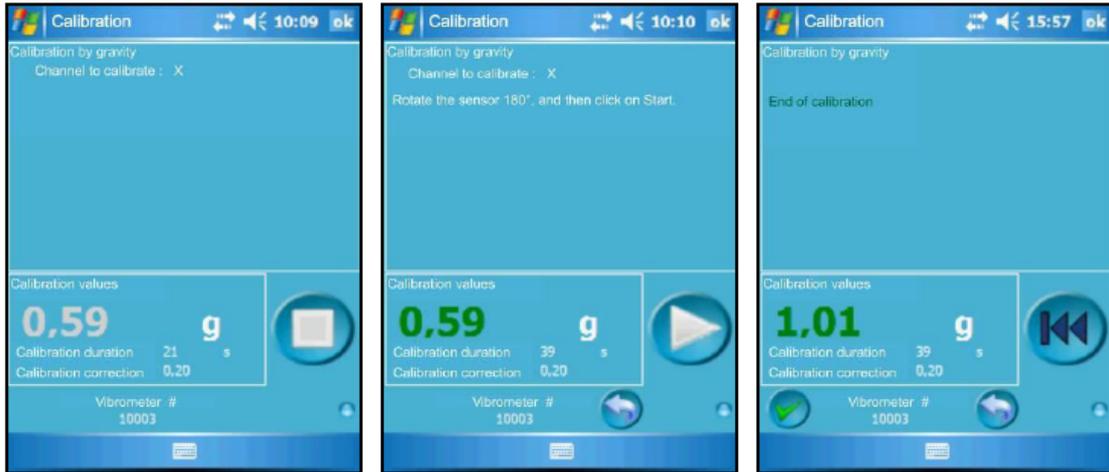
当 3 个通道校准结束后用户点击  图标确认，既可使用  图标返回上一步，也可点击  图标开始校准程序。

#### 4.10.3.3 通过重力进行校准

该类校准不需额外设备，但是系统必须可以测量振动的连续组件。只有 WBA001 传感器（全身模式）符合这一要求。用户应当认真遵守屏幕上显示的信息。并且应持续进行校准直至显示“End of calibration”（校准结束）。在垂直方向上保持加速计（坐垫内）与相关的轴静止。

 橙色表明已经达到稳定值，而绿色表明已经找到最终值。

以下屏幕展示了校准流程。传感器执行的命令显示于屏幕上部。



- 每次确认之后将覆盖前次的保存值。校准程序必须完整地完
- 对通道 Z 进行确认即可结束校准过程。
- 当屏幕上显示  图标时表示 PC 正尝试连接 CEL-960。检查蓝牙通信 LED 是否亮起并闪烁。如果不是，打开 CEL-960，关闭窗口，之后软件会重新启动该操作。

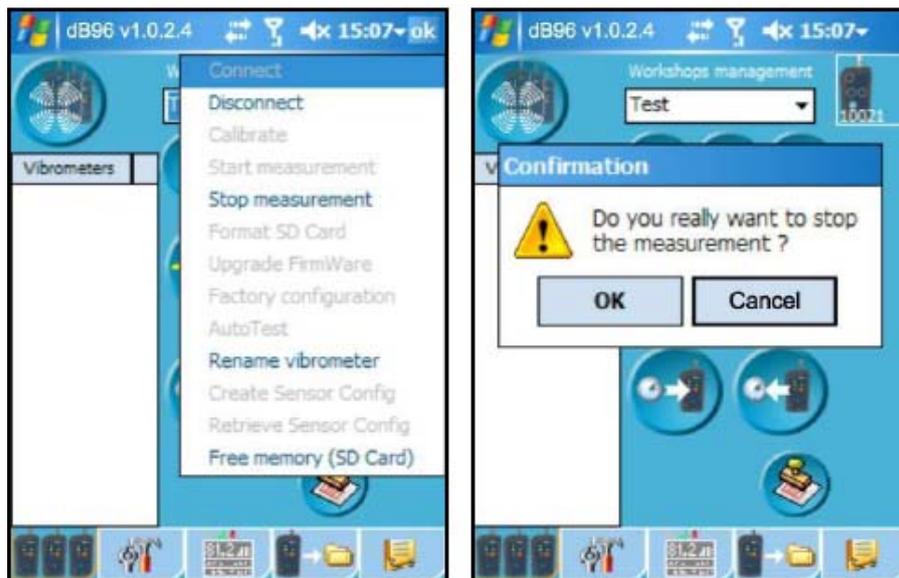
#### 4.10.4 启动测量

该功能能够向 CEL-960 发送配置前立刻启动测量。设备能够通过以前保存的设置启动测量。

如果设备有几个操作模式（例如全身和手臂模式），不建议执行该流程。此方式不显示测量的结束日期和时间。

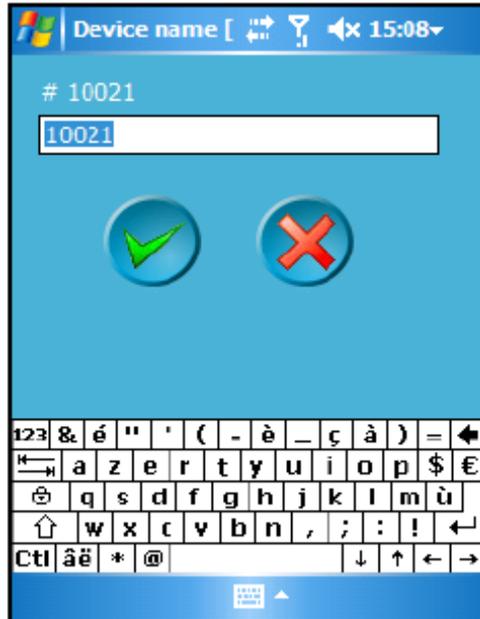
#### 4.10.5 停止测量

使用该命令能够强制停止测量。



#### 4.10.6 重命名设备

用户能够将 CEL-960 佩戴者的姓名或任何其它识别信息与设备编号联系起来。



#### 4.10.7 出厂配置

通过该功能用户能够了解 CEL-960 的固有特性。当设备出现错误时，屏幕中所列信息就会非常有用。

Name	Value
VIB serial number	010017
Version	0.13
Checksum	00A241
Factory control d...	01/01/08 00:00:00
Board version	VIB CAH 1048
Board serial num...	0000000000
Background noise X	0,0 g
Background noise Y	0,0 g
Background noise Z	0,0 g
Background noise...	0,0 g
Gain X	23,4
Gain Y	23,4
Gain Z	23,4
Gain Z2	23,4
SN Triax X	999999

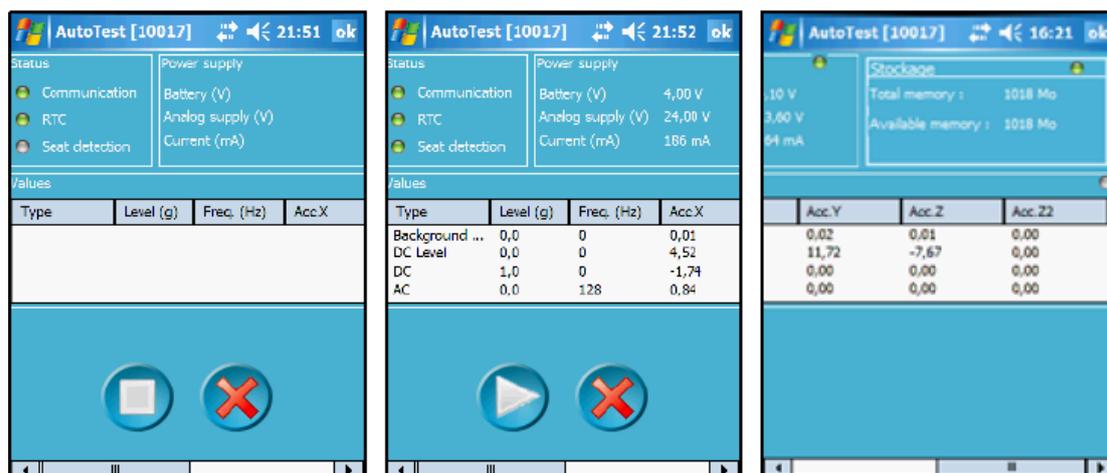
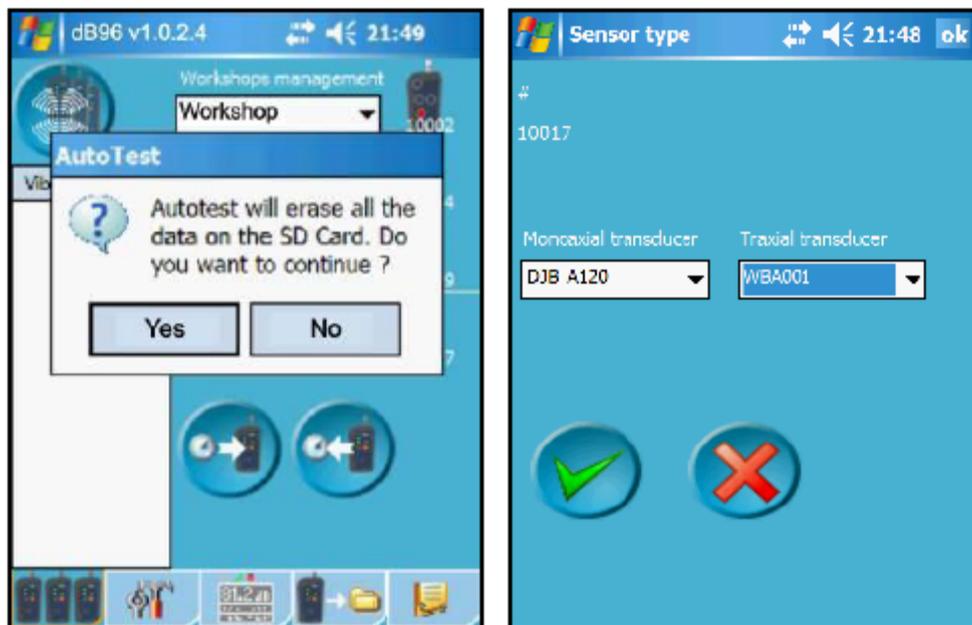
- CEL-960 序列号
- 固件版本
- 固件校验码
- 自动测试的最新日期
- 电子卡的版本
- 背景噪音特性

- 每个通道获得的电子信号
- 传感器序列号

#### 4.10.8 自动测试

该功能用于评估设备的度量正确性。

- ☞ 在进行自动测试时传感器必须同设备连接。
- ☞ 警告：自动测试会破坏 CEL-960 内存中的所有数据。请在启动该操作前备份数据。



执行如下测试：

- 蓝牙通信
- 实时时钟：通过读取/写入操作进行核查。
- 存在探测器（WBA001 可选）。

- 内置电池电压的测量。
- 模拟部分电压测量。
- 消耗电流的测量。

如果测试正常，测试结果显示为绿色，如果超过允许误差则显示红色。

- 0.4Hz 到 4kHz 频带的背景噪音水平。
- DC 水平：持续水平。
- 自动测试 1g 时的持续水平。
- 在 128Hz 自动测试时信号的 AC 水平。

#### 4.10.9 SD 卡格式化

删除文件就会删除 SD 卡上的数据。文件损坏会禁用读取或保存操作。在这种情况下必须对所有内存格式化，以确保正确操作。

启动“SDCard formatting”（SD 卡格式化）功能即可开始这一操作。



#### 4.10.10 传感器特征读取

该功能用于了解传感器的类型及其物理特性（如屏幕 1 所示）：

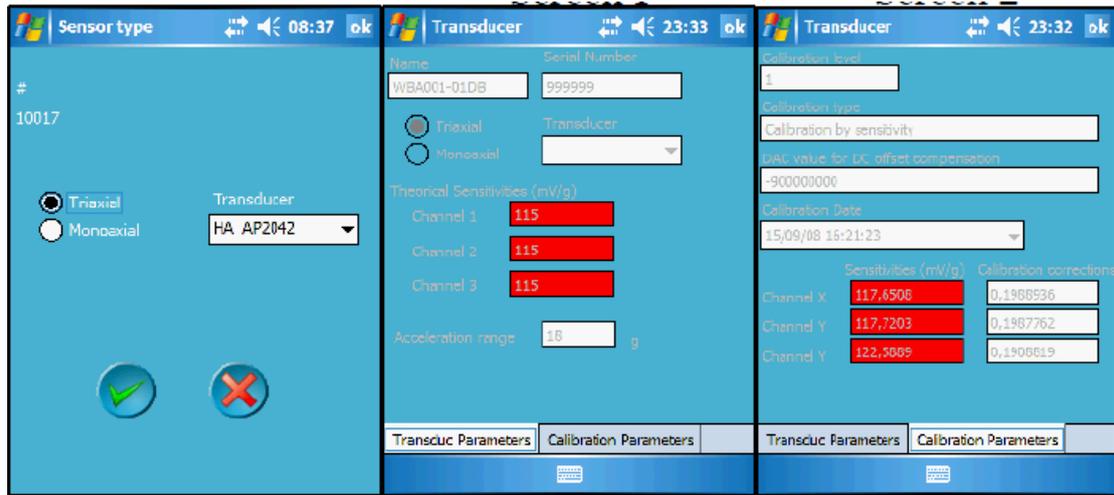
- 单轴、三轴。
- 参照，序列号。
- 每个通道的理论灵敏度。
- 最大测量范围。

以及校准结果（如屏幕 2 所示）：

- 最新校准的水平和类型。
- 偏移水平。
- 校准日期和时间。
- 每个通道的实际灵敏度和校准改正。

屏幕 1

屏幕 2

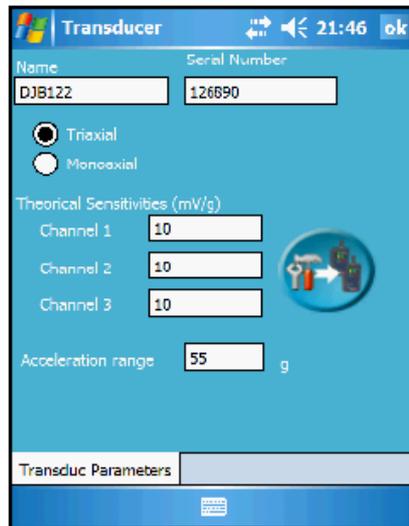


#### 4.10.11 创建传感器

如果是为操作 CEL-960 而设计的传感器，用户能够定义传感器的特性。

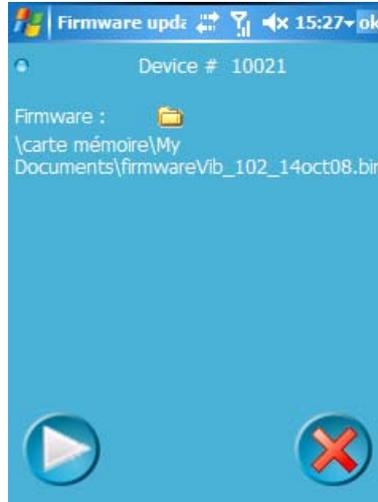
在此情况下用户必须在以下屏幕中输入与该传感器相关的信息。根据 CEL-960 相应调整过载和欠载的水平。

点击  图标将信息传输到设备上。



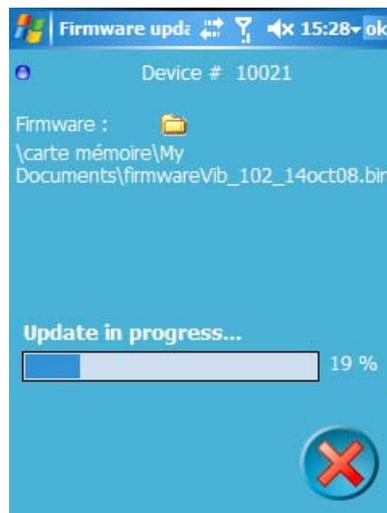
## 4.10.12 更新固件

用户通过启动“Firmware update”（固件升级）功能能够更新内置固件。用户必须在 PC 的参考目录下复制更新文件，然后启动更新程序。



点击  图标选择固件文件上传，然后选择文件。

点击  图标开始为 CEL-960 上传新的程序文件。上传前请确保 CEL-960 的电池电量充足。



上传程序将持续 3 到 4 分钟，关闭设备，并检查内部配置（参见 4.10.2 节），确保软件版本号与上传版本一致。

如果过程中出现错误，请重新进行上传操作。

点击“Cancel”（取消）图标  关闭屏幕。

-  如果您对操作方法并不清楚，请先联系客户服务部门再进行操作。
-  建议在 CEL-960 附近（最大为 50cm）使用 PDA 进行此操作。

## 5 通过 PC 使用 CEL-960

PC 应用与第 4 部分介绍的 PDA 应用非常相似。所有功能在两种应用中都是相同的。在 PC 上操作的唯一区别是用户要通过键盘进行操作。

### 5.1 蓝牙通信

用户必须检查安装在 PC 上的蓝牙外围设备是否是蓝牙适配器类型（Windows 默认的外围设备）。如果不是这样，必须卸载现有外围设备，确保别处也没有使用该外围设备。然后应安装 Windows 的外围设备。

如果 PC 上没有集成蓝牙，用户可以连接外部蓝牙适配器，计算机能够进行自动检测。

按下开/关键  开启 CEL-960。

### 5.2 在 PC 上启动 dB96 软件

启动应用软件后使用 dB96 版本的用户 PC 上会显示：与 PDA 版本完全相同的界面。两者的功能也是相同的。



用户必须先点击  图标输入与 CEL-960 选项相符的序列号，使用该图标能够在软件的用户界面上添加所购买的选项。

用户能够在可输入文本的屏幕上使用 PC 的键盘（屏幕上没有虚拟键盘图标）。

在 PC 版本中，不能够记录口述注释。

### 5.3 操作

如前文所述点击 图标能够搜索无限通信范围内的设备。

同样 PC 配备的 2 级蓝牙搜索范围也是 10m。1 级蓝牙能够搜索的范围更大。

请参考前一章“通过 PDA 使用 CEL-960”了解所有功能的介绍。

### 5.4 数据传输

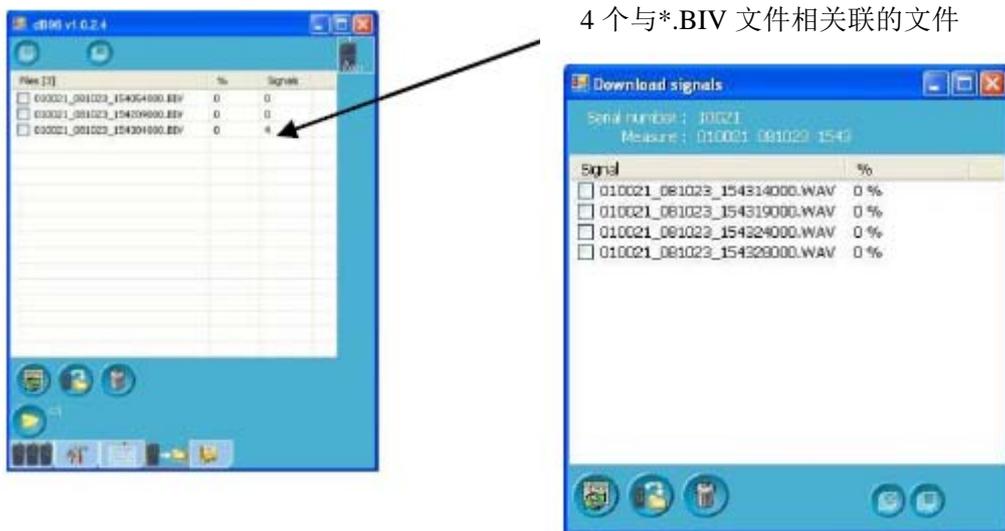
为了使用电子表格或 dB98 软件处理 CEL-960 记录的数据，用户必须先将数据从 CEL-960 传输到 PC 上。CEL-960 能够保存不同类型的数据：

- \*.BIV 文件，包含指定积分时间（IT）内记录的时间数据。
- \*.txt 文件：手写注释文件
- \*.WAV 文件：口述注释文件
- \*.WAV 文件，包含振动信号记录（具有“Expert”包选项）

#### 5.4.1 通过蓝牙传输数据

该传输方式的用法与使用 PDA 时相同（参见第 4.8.1 节内容）。

鉴于 PC 屏幕尺寸较大（与 PDA 屏幕相比），用户能够直接查看保存\*.BIV 文件过程中记录振动信号文件的数目。



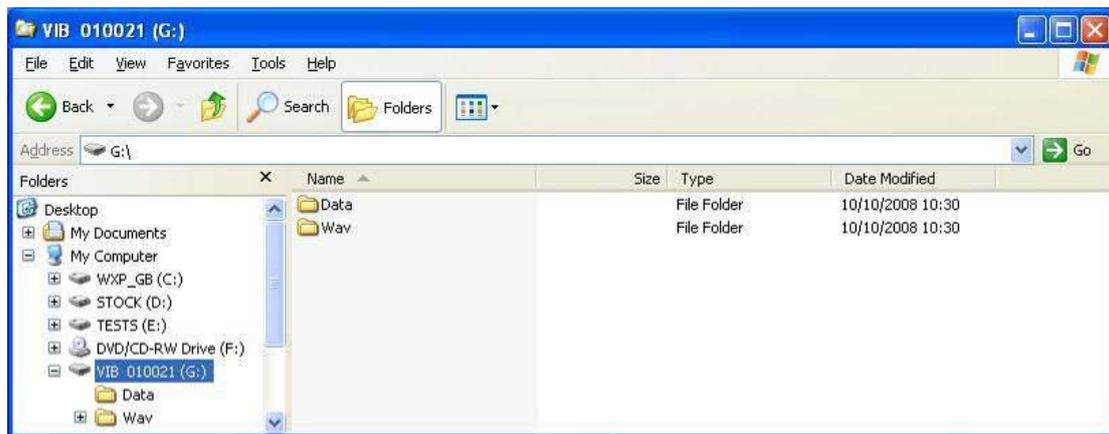
右击\*.BIV 文件能够显示与时间数据同时记录的所有\*.WAV 文件，并且能够使用蓝牙连

将这些\*.BIV 文件传输到 PC 硬盘上。如果“Signal”（信号）文件很大时不建议使用这种传输方式。

#### 5.4.2 通过 USB 传输数据

为了使用 dB98 进行进一步的处理，这是从 CEL-960 检索数据使用的最为快速恰当的方法，特别适用于测量过程中已经记录“Signal”（信号）文件的情况。

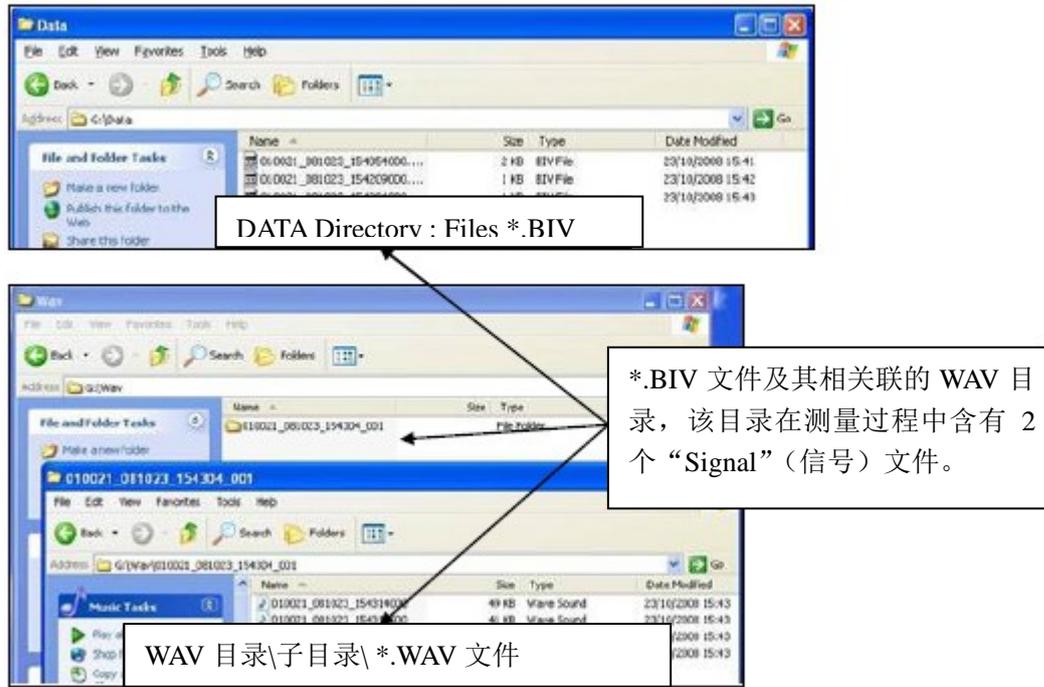
在这种情况下必须使用 USB 连接线将 CEL-960 同 PC 连接。CEL-960 的内存会显示在作为附加磁盘的浏览器上。



“Data”（数据）文件夹含有所有\*.BIV 时间数据文件，而 WAV 文件夹含有与不同\*.BIV 文件相关联的所有“Signal”（信号）文件。

\*.WAV 文件的最大数目是每个 WAV 子文件夹中最多 100 个文件。可能还有几个 WAV 文件夹与相同的\*.BIV 文件相关联。

在 dB98 处理软件中输入\*.BIV 文件后所有与这些文件（(\*.wav、\*.txt 和\*.wav 注释文件）相关联的文件都会输入进去。请参考 dB98 文档获取更多详细信息。



## 6 dB96 系统错误

CEL-960 的报警基本上都能够在 dB96 中显示出来。系统会对错误进行编码，请参照以下表格来了解问题的性质。下述有些错误是严重故障，需要将设备送回客户服务部门进行维修。

编号	名称	说明	备注
1	ALARM_LOW_BAT	电量低	
2	ALARM_MEMORY_FULL	内存已满	
4	ALARM_FAILURE_END_MEASURE	测量停止错误	在正常时间之前测量结束（看门狗）。
8	ALARM_SYSTEM_CMX	CMX 问题	系统问题，实时内核
16	ALARM_PB_MEASURE	测量问题：不能实时停止。	测量任务没有执行测量停止命令。
32	ALARM_QUEUE_FULL	测量/保存的写入文件已满	
64	ALARM_PB_CODEC	解码器问题：无接收样本	
128	ALARM_FAILURE_READ_CONFIG_A T_START	读取配置时出错	启动时读取 SD 卡或闪存上的配置文件失败。
252	ERR_SENDDATABLOCK	发送数据错误	出现在下载新版本时
253	ERR_STARTUPGRADE	不能开始下载	出现在下载新版本时
254	ERR_OPENFILE	不能打开文件	出现在下载新版本时
255	ERR_UNDEF	常规错误	下载时出现
256	ALARM_CONFLIT_SDCARD_CODECS	SPI 访问时 SD 卡解码器冲突	

512	ALARM_COM_BOARD_TEST	测试卡通信故障	
1024	ALARM_VERY_LOW_BAT	电量低警报	
2048	ALARM_SUPPLY_CONSO	电池故障、模拟电压或电量消耗警报	
4096	ALARM_ACCES_SDCARD	访问 SD 卡故障	
8192	ALARM_TIMEOUT_TX_BT	BT 的 TX 超时	
16384	ALARM_ADC_ARM	读取 ARM 的 ADC 故障	

## 7 技术规格

### 7.1 标准

- ISO 8041 (2005)。
- ETSI EN 300 328 V1.5.1 (2004)
- NF EN 61000-6-1 NF EN 61000-6-2 NF EN 61000-6-3 NF EN 61000-6-4 (2001)
- EN 61010-1 (2001)

### 7.2 度量

	全身模式	手臂模式
线性领域	75 dB	75 dB
动态范围	0.04-120 m/s <sup>2</sup>	0.5-3000 m/s <sup>2</sup>
频率计权	Wd, Wk, 1/1, 1/3	Wh, 1/1, 1/3
宽频带计权	0.4 - 3700Hz	
显示分辨率	0.01	0.01
记录的量值	带通加速度 加权加速度 带通和加权峰值以及峰峰值加速度 峰值因数 加速度当量 日均暴露量 振动的车载均方根值 MTVV	带通加速度 加权加速度 带通和加权峰值以及峰峰值加速度 加速度当量 日均暴露量

	振动剂量 VDV 座椅的有效因数 SEAT (可选)	
配置	传感器 单位 m/s <sup>2</sup> 、g 积分时间 (IT) 参考持续时间 时间常数	传感器 单位 m/s <sup>2</sup> 、g 积分时间 (IT) 参考持续时间
报警、过载计数	是	是
计算量值	Av、aeq、A(8)、A(8)v、VDV、Fc 和 MTVV SEAT(可选) 测量时间、计算时间	Av 和 A(8) 测量时间
积分时间	从 1 秒到 60 秒 (每秒采样)	从 1 秒到 60 秒 (每秒采样)
频谱分析 (可选)		
倍频带	1 Hz - 2kHz	1 Hz - 2kHz
1/3 倍频带	0.8Hz- 2.5kHz	0.8Hz- 2.5kHz
信号模式 (可选)		
采样频率	256-8192Hz	256-8192Hz
预触发	取决于校准频率 从 0 秒到 16 秒	取决于校准频率 从 0 秒到 16 秒

操作温度: -10°C 到+50°C (0-95%相对湿度)

**手臂传感器: CEL-960ACC3**

- 灵敏度 10mV/g。
- 动态范围 500g。
- 带宽 1-1200Hz (-1dB)。
- 谐振频率>36kHz.
- 重量 13g
- 温度范围-40°C 到+125°C。
- 输出阻抗<500
- 欧姆电压+18 ~ 30V
- 供应电流 2 ~ 20mA
- 噪音水平<0.002g



**全身传感器：CEL-960ACC2**

- 灵敏度 115mV/g。
- 动态范围 18g。
- 带宽 0-400Hz (-3dB)。
- 谐振频率 24kHz。
- 重量 35g。
- 温度范围-40°C ~ 105°C。
- 配有存在探测器。



**7.3 内存模块**

1 GB 集成闪存的 Micro SD 卡。

**7.4 电池**

锂离子电池：锂电池（3.7V 2AH）。

电池供电时间：

传感器	WBA001	WBA001 + DJB120	其它
通信 蓝牙关闭	17 小时	10 小时	10 小时
通信 蓝牙开启	15 小时	9 小时	9 小时

充电时间：6 小时。

### 7.5 物理特性

尺寸：100 mm \* 55 mm \* 25 mm。

总重量：140 克。

IP53 保护。

### 7.6 电磁环境影响

由于设备会静电放电，因此测量水平会有变化。但是放电前后记录的数据不会改变。

## 8 维护

不需特别维护。

在进行一系列测量之前用户必须确保电池正确充电。

建议定期进行自动测试，保证 CEL-960 在操作时不出现任何故障。

### 8.1 自动测试

参考 4.10.3 节 “Auto test”（自动测试）。

### 8.2 废弃处理

请不要将 CEL-960 扔入垃圾桶。请务必根据 WEEE 指令进行处理。应采取符合 WEEE 指令的处理和回收方法。



(\* WEEE: 电子和电气仪器的废弃物 (Waste from Electric and Electronic Equipment))

## 9 dB96 控制软件的图标

符号	说明	符号	说明
	在无线网络中搜索 CEL-960		未选择 CEL-960 仪器
	显示无线连接检测到的所有 CEL-960		选中的 CEL-960 仪器
	进入测量配置		读取测量配置
	进入测量屏幕		向 CEL-960 发送测量配置
	进入注释屏幕		激活配置
	创建配置		过载
	编辑配置		欠载
	删除配置		访问频谱显示
	将 CEL-960 仪器移出 “Workshop” 区域		表明 CEL-960 处于保存模式
	将 CEL-960 仪器添加到 “Workshop” 区域		等待测量
	读取 CEL-960 的内部时钟		电池指示器
	将日期和时间发送到 CEL-960 的内部时钟		无线连接显示器
	选择文件夹		搜索蓝牙设备
	口述注释		显示或隐藏输入屏底部的键盘
	编码 1、2		确认
	信号记录		不保存更改退出
	手写注释		创建文件夹

	启动校准		停止校准
	保存		

## 10 术语和公示表

### 10.1 术语

a: 带通频率加权均方根值的加速度,  $m/s^2$

ax: 带通频率加权均方根值的加速度, x 轴

ay: 带通频率加权均方根值的加速度: y 轴

az: 带通频率加权均方根值的加速度: z 轴

aw: 频率加权加速度 (Wd、Wk 和 Wh 过滤器),  $m/s^2$

awx: 加权均方根值加速度, x 轴

awy: 加权均方根值加速度, y 轴

awz: 加权均方根值加速度, z 轴

过滤器:

Wh: 手臂测量时的过滤器 (3 个轴都有效)

Wd: 全身测量时的过滤器 (x 轴和 y 轴)

Wk: 全身测量时的过滤器 (z 轴)

MTVV: 车载均方根值的加速度的最大值

时间常数: 用于车载均方根值加速度的计算 (125 毫秒、1 秒、8 秒)

VDV: 振动剂量,  $m/s^{1.75}$

av: 总体的全身振动加速度

aeq: 平均的全身振动加速度

ahv: 总体的手臂振动加速度

A(8): 日均暴露值

SEAT: 座椅的有效因数

fc: 带通的峰值因数

fwc: 频率加权的峰值因素

总体结果: 整个时间段内的计算结果 (av、ahv、aeq、A(8))。

## 10.2 公式

aw: 频率加权的均方根值加速度 (Wd、Wk 和 Wh 过滤器), m/s<sup>2</sup>

$$a_w = [1/T \int_0^T a_w^2(t) dt]^{1/2}$$

aw (t): 即时加速度

T: 测量周期

av/aeq: 总体的全身振动加速度 (m/s<sup>2</sup>)

$$a_v = [(K_x a_{wx})^2 + (K_y a_{wy})^2 + (K_z a_{wz})^2]^{1/2}$$

$$aeq = \text{MAX}(1.4 a_{wx}, 1.4 a_{wy}, a_{wz}) \text{ (如果存在主轴向)}$$

MTVV: 车载均方根值的加速度的最大值

$$a_w(t_o) = [1/\tau \int_{t_o-\tau}^{t_o} a_w^2(t) dt]^{1/2}$$

$$MTVV = \max(a_w(t_o)) \text{ 指数积分}$$

VDV: 振动剂量, m/s<sup>1.75</sup>

$$VDV = [\int_0^T a_w^4(t) dt]^{1/4}$$

$a_{hv}$ : 总体的手臂振动加速度

$$a_{hv} = [(a_{hw_x})^2 + (a_{hw_y})^2 + (a_{hw_z}^2)]^{1/2}$$

A(8): 手臂振动日均暴露值 ( $m/s^2$ )

$$A(8) = a_{hv} [T/T_0]^{1/2} \quad (\text{其中 } T_0 = 28800 \text{ 秒})$$

A(8)/A(8)<sub>v</sub>: 全身振动日均暴露值 ( $m/s^2$ )

$$A(8) = \max[A(8)_x, A(8)_y, A(8)_z] \quad (\text{其中 } A(8)_x = K_x [1/T_0 \sum a_{w_{xi}}^2 T_i]^{1/2})$$

$$A(8)_v = (T/T_0 [(K_x a_{wx})^2 + (K_y a_{wy})^2 + (K_z a_{wz}^2)])^{1/2} \quad (T_0 = 28800 \text{ 秒}, K_x = K_y = 1.4, K_z = 1)$$

SEAT: 座椅的有效因数

$$SEAT = a_{wz}/a_{wz2}$$

其中  $a_{wz}$ : 座椅加速度,  $a_{wz2}$ : 座椅底座的加速度