

操作手册 *Operation Manual*



EM EYE 测试仪


EM EYE METER

☆ESD 事件测试 ☆EMF 电磁场测试 ☆RF 信号测试

货号: CTM048-21

品牌: SCS (原 3M 品牌, 现 DESCO 子品牌)

产地: 美国

 **注意!**

不要使用任何工具装卸传感器模块和天线，徒手即可，装卸时动作轻柔

在开机状态下不要装卸传感器模块和天线，也不要拔插 SD 卡

使用仪器时要小心轻放，避免跌落

天线不要触碰到带电体

避免硬物划伤屏幕

初次使用时，对电池进行 2 次完全充-放电循环，以延长电池寿命

电池充满时间为 2 小时左右

不要使用第三方电源适配器，有可能造成仪器损坏

如果仪器死机，可用回形针顶一下仪器底部的重置键

产品制造商:

DESCO INDUSTRIES INC

DESCO ASIA

20-2 YACHIMATA-HO, YACHIMATA-SHICHIBA-KEN 289-1115 JAPAN

Phone: +81 43-309-4470

Fax: +81 43-309-4471

www.descoasia.com

1. 产品描述

CTM048-21 是一款静电事件测试仪，可以测试静电放电强度和次数。仪器具有分辨信号的能力，区分 EMI 和 ESD 信号，剔除非 ESD 相关事件。用户可以选择测试 CDM、HBM、MM 放电事件，仪器测出特定位置处的放电次数和大致的放电电压。

选配 CTC-028 传感器模块可以测试 EMF 电磁场（附录 1）；选配 CTC-029 传感器模块可以测试 RF 信号（附录 2）。

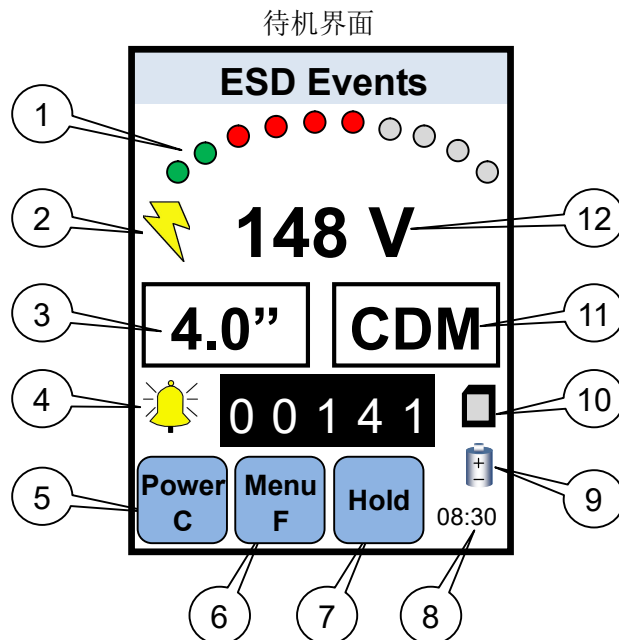


打开包装箱，CTM048-21 标配有以下物品：

- ◇ CTM048 测试仪
- ◇ CTC-021 ESD 传感器模块（已经安装在 CTM048 测试仪上）
- ◇ CTS001 天线（已经安装在 CTC-021 传感器模块上）
- ◇ CTC113 远端天线及 6 英尺长缆线
- ◇ MicroSD 卡（已插入仪器中）
- ◇ MicroSD 卡托
- ◇ 100-240VAC 转 5VDC 通用电源适配器
- ◇ 手提箱

2. 基本操作

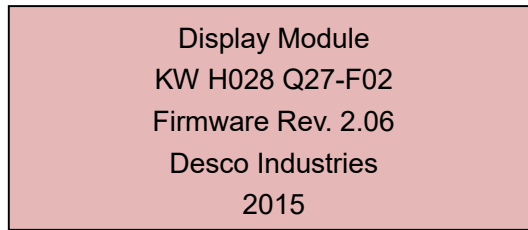
- ◇ 开机：手指按住显示屏任何位置 3 秒
- ◇ 关机：手指按住 Power/C 键 4 秒



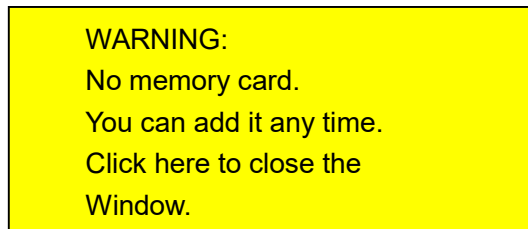
- ① 弧形圆点，示意 10 个级别的放电强度，点击可设置报警阈值
- ② 闪电符号：出现该符号表示剔除了其他 EMI 信号，只显示静电放电（ESD）事件
- ③ 测试距离：距离被测试物/测试点的距离，点击可设置距离
- ④ 铃声符号：当测到静电放电事件时铃声提示。点击该符号切换成喇叭符号，这时的仪器发出类似收音机调频声，声音根据放电强度的大小变化。继续点击可以调节音量大小，在喇叭上出现叉，表示静音。
- ⑤ Power/C 按键：单击该键屏幕清零；按住该键 4 秒关机
- ⑥ Menu/F 按键：点击进入仪器基本设置界面
- ⑦ Hold 按键：点击 1 次锁定当前值；再点击 1 次标识该值为最大值；再点击 1 次取消锁定
- ⑧ 时间：显示当前时间
- ⑨ 电量符号：示意剩余电量；点击该符号设置日期和时间
- ⑩ 内存卡符号：点击该符号，进入查看界面，可以查看测试记录
- ⑪ 测试模式：点击进入设置界面，可以选择 CDM、MM、HBM、Raw Input 模式
- ⑫ 静电放电电压值

2.1. 开机界面

按住屏幕任意位置大概 3 秒后仪器开机。开机后先显示仪器固件号，如下所示：



稍后，进入待机界面。如果未插入 SD 卡或不能识别 SD 卡，出现以下提示：

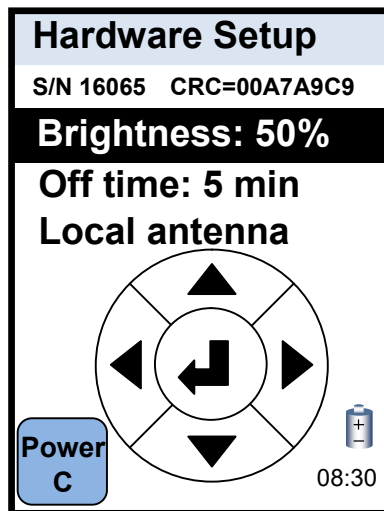


无 SD 卡也可以正常使用该仪器，但测试数据不会被保存。点击黄色区域关闭提示窗口并进入待机界面。在任何时候都可以插入 SD 卡，**注意！**拔插 SD 卡时，仪器处于关机状态。

2.2. 仪器基本设置

点击 Menu/F 键进入基本设置界面，显示如下：

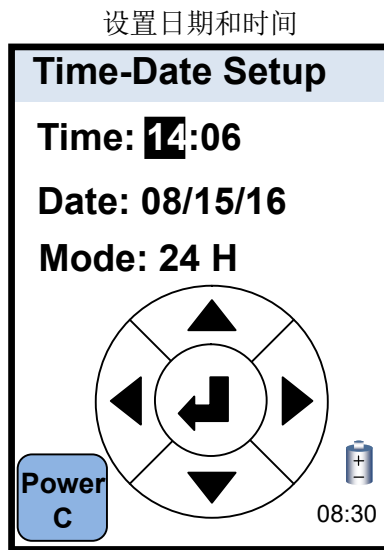
仪器基本设置界面



- ◇ 第一行显示仪器机身码
- ◇ 第二行为屏幕亮度，点击圆盘的◀/▶增加或降低亮度，默认 50%
- ◇ 点击▲/▼滚动到第三行“Off time”项，设置自动关机时间（默认 5 分钟），点击◀/▶改变时间
- ◇ 点击▲/▼滚动到第四行“Local antenna”项，点击◀/▶切换 Local antenna/Remote antenna
 - Local antenna: 采用 CTS001 天线时选择该项
 - Remote antenna: 采用 CTC113 天线时选择该项
- ◇ 设置完成后，点击圆盘中间的↵返回待机界面

2.3. 设置日期和时间

点击电池符号进入日期和时间设置界面，显示如下：



- ◇ 第一行设置时间，点击圆盘▲/▼改变数值，点击◀/▶移动光标向前或向后
- ◇ 第二行设置日期，格式为：月/日/年（08/15/16表示2016年8月15日）
- ◇ 第三行选择12/24小时制，点击▲/▼选择12H或24H
- ◇ 设置完成后，点击圆盘中间的◀返回待机界面

3. 测试静电放电（ESD）事件

3.1. 设置测试距离和模式

仪器采用专利的算法，综合测试距离、获得信号强度和测试模式计算出大致的放电电压。用户需要设置测试距离和选择测试模式。

测试距离：

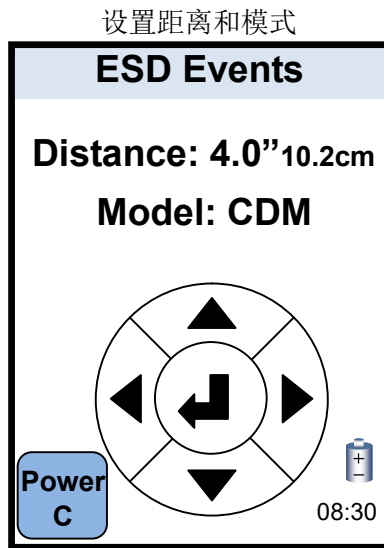
天线距离被测试物/测试点的距离，设置范围0.5~15.0英寸（1.3~38.1cm）

注意：实际测试时，仪器天线距离被测试物/测试点应该为所设置的距离。

测试模式：

- ◇ CDM 模式：器件本身带有静电，当接触到接地导体或其他电位导体时产生静电放电（ESD）
- ◇ MM 模式：带静电的设备或工具接触到接地的器件，产生静电放电（ESD）
- ◇ HBM 模式：带静电的人体接触到接地的器件，产生静电放电（ESD）
- ◇ Raw Input 模式：天线所获得的实际信号强度，用户可以自己分析该数据

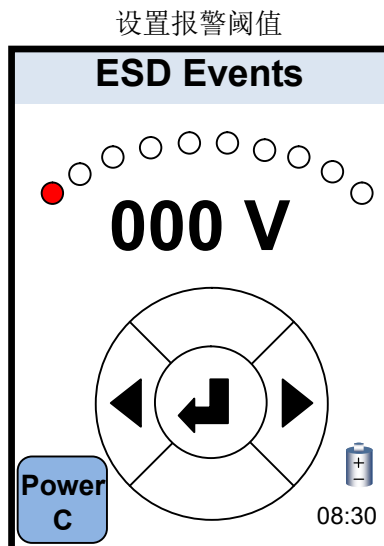
点击屏幕的距离或测试模式方框，进入设置界面，屏幕显示如下：



- ◇ 点击圆盘▲/▼设置测试距离，选择范围 0.5~15.0 英寸（1.3cm~38.1cm），0.5 英寸以下，每点击 1 次递增 0.5 英寸；10 英寸以上，每点击 1 次递增 1 英寸。
- ◇ 点击圆盘◀/▶设置测试模式，可以选择 CDM、MM、HBM、Raw Input
- ◇ 设置完成后，点击圆盘中间的↩返回待机界面

3.2. 报警阈值设置，

设置报警阈值后，仪器只记录超过所设置阈值的静电放电事件。点击弧形圆点，进入设置界面，屏幕显示下：



- ◇ 点击圆盘◀/▶设置报警阈值，范围 000~990V。
 - 0~10V 按 1V 增幅设置
 - 10~990V 按 10V 增幅设置
- ◇ 如果选择了“Raw Input”测试模式，可以选择 1~1500mV
- ◇ 设置完成后，点击圆盘中间的↩返回待机界面

按以上设置完成后，即可开始测试。测试时屏幕出现闪电符号-，表示开启了信号屏蔽功能，仪器剔除了非 ESD 放电信号，只显示静电放电事件。点击该符号切换到全信号模式，这时出现三角形符号，表示仪器显示所有探测到的信号，包括 EMI 和 ESD。



：闪电符号，只显示静电相关放电事件（ESD）



：三角符号，显示所有放电事件（包含 ESD 和 EMI）

测试时，屏幕显示的电压值为估算的放电电压，数字为超过阈值的放电次数。最高可以记录 32767 次放电次数。点击 Power/C 键可以清零放电次数，重新累计。

4. 数据查看和处理

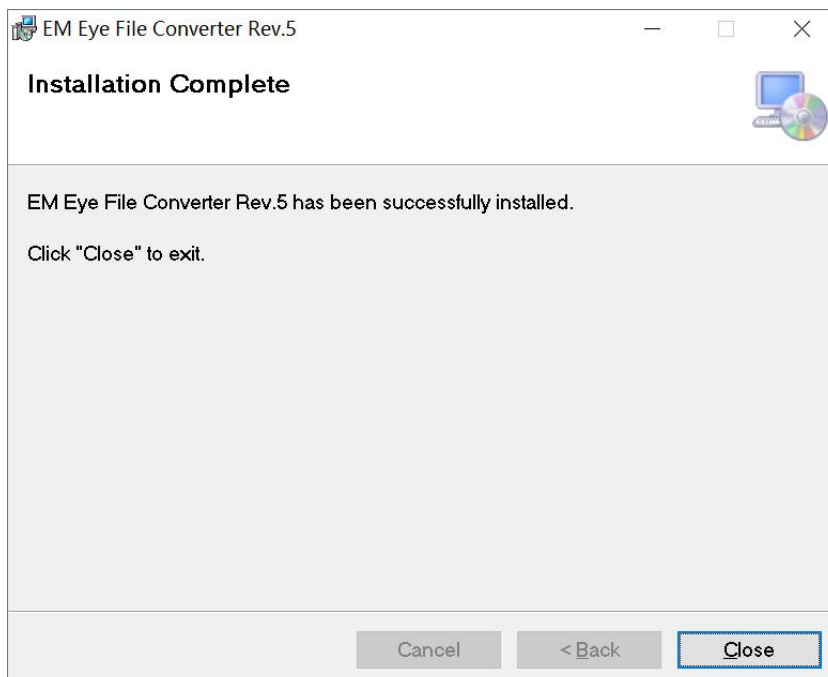
4.1. 安装 MicroSD 卡

- 1) 把 SD 卡插入仪器，注意方向，有字的面朝上，有金属触脚的在里面。注意！一定要在仪器关机的情况下拔插 SD 卡
- 2) 插好卡后，仪器开机，仪器会对新卡或空卡进行初始化
- 3) 然后进入待机界面，在屏幕右中可以看见 SD 卡图标，表示成功。如果不显示 SD 卡图标或有红叉，表示该卡不兼容
- 4) 所有测试记录会保存在 SD 卡上。注：只有超过所设定的报警阈值的值才会被记录下来。

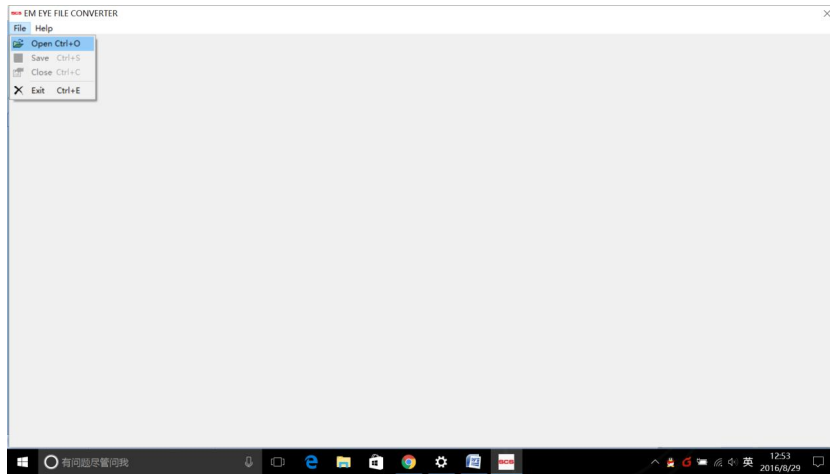
在待机界面，点击 SD 卡符号，进入查看界面。点击圆盘的 ▲/▼ 和 ◀/▶ 可以上/下和左/右滚动查看。

4.2. 数据处理

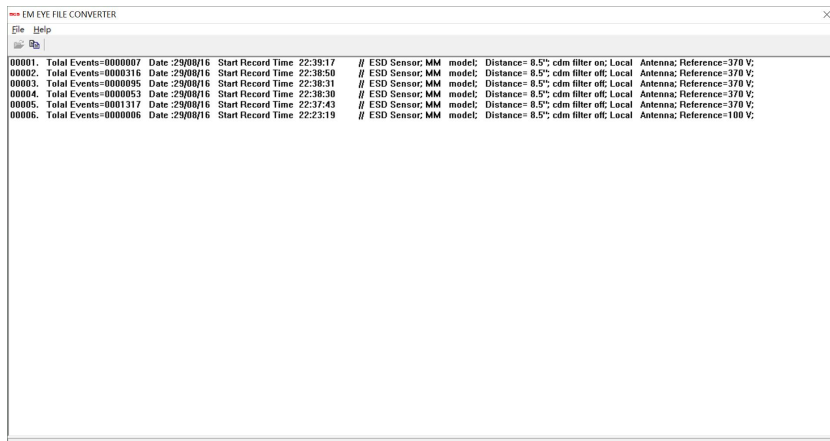
- 1) 下载并解压 EMEYE_Converter.zip 文件，然后双击 setup.exe 安装。
下载地址：http://www.apcee.com/h-pd-982-0_348_152_0.html
- 2) 按指示一直点击下一步“the next step”，最后点击关闭“Close”完成安装。



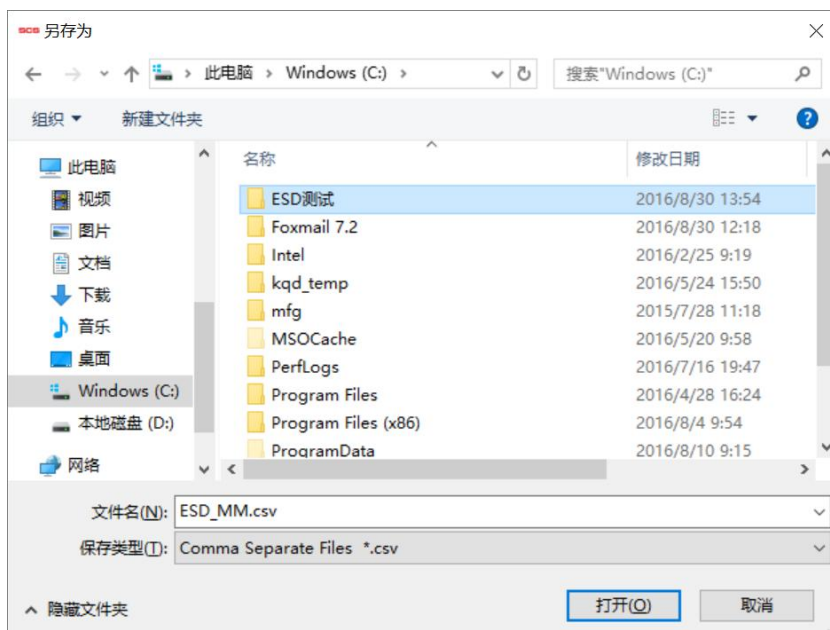
- 3) 把 SD 卡从仪器中取出，放入配套的卡托，插到电脑的卡槽上
- 4) 打开安装的 Em Eye File Converter Rev.5 软件（在桌面有快捷图标）
- 5) 点击 File > Open Ctrl+O，选择 SD 卡上的 ESD3M0003.esd 文件



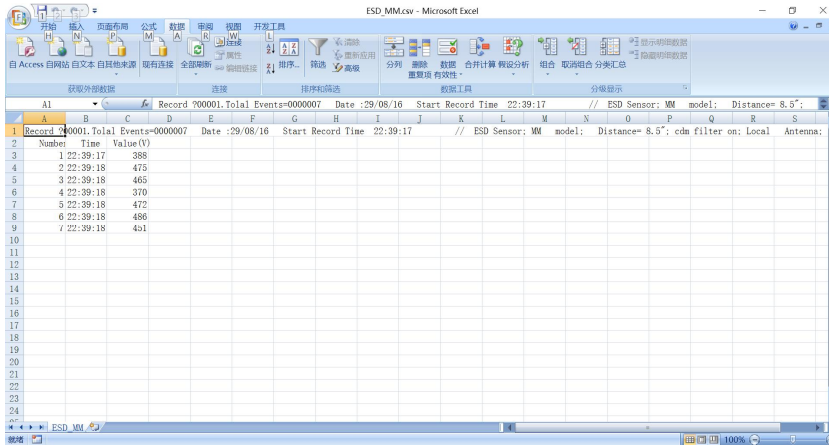
- 6) 打开后可以看见所有的测试记录，每条表示一个时间点的测试记录。例如下图第一行，表示 2016 年 8 月 29 日 22 点 39 分 17 秒的测试记录，共有 7 个 ESD 事件发生（报警阈值为 370V）



- 7) 点击任一条测试记录，然后点击 File > Save 保存。例如下图，保存在 C 盘下的“ESD 测试”文件夹



8) 用 EXCEL 打开该所保存的文件可以显示详细的测试数据



例如上图，打开所保存的 2016 年 8 月 29 日 22 点 39 分 17 秒的测试记录，可以看见详细的 7 个 ESD 事件。

注：当 SD 卡满后，把 SD 卡插入电脑，然后清空该卡即可。重新把空卡插入仪器后，仪器会自动初始化。

5. 故障信息

屏幕提示	解决方法
ERROR: Sensor is disconnected. Click here to turn device off.	未装上传感器模块就开机。先关机，装上传感器模块后再开机使用。
ERROR:Card was removed. Data may be lost and card could be damaged. Click here to close the window.	在开机状态下，拔出了 SD 卡，可能会导致数据丢失和 SD 卡损坏。点击这里关闭该提示，关机后插回 SD 卡。
WARNING:No memory card. You can add it at any time. Click here to close the window.	仪器未插入 SD 卡，可以在任何时候插入 SD 卡。点击这里关闭该提示。
PREPARING CARD FOR RECORDING!!! DO NOT REMOVE!!! PLEASE WAIT.	在初始化一个新 SD 卡时，不要拔出 SD 卡。
ERROR: Invalid memory card. Format or replace it. Click here to close the window.	SD 卡格式不兼容，先在电脑上格式化未 FAT32 格式再使用。
ERROR!!! STACK OVERFLOWED. Click here to turn device off.	出现严重故障。需要重置仪器，如果问题未解决，必需返回原厂维修。

注意：当仪器出现死屏或严重故障时，用回形针顶一下仪器底部的重置孔，仪器恢复到出厂状态，通常能解决故障。

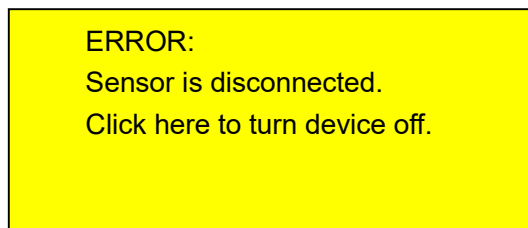
附录 1：使用 EMF 传感器模块（CTC028）

使用 EMF 传感器模块（CTC028）可以测试电磁场，具有以下用途和功能：

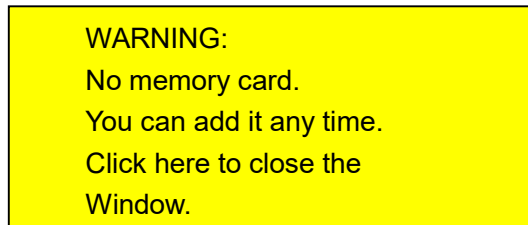
- 1) EMC 检测：用于诊断产品的电磁辐射，以排查故障
- 2) EMI 检测：确认制造过程中有害的电磁干扰，避免设备锁死、敏感器件损坏等问题
- 3) 场强检测：安装维护设备、手机等无线发射天线时，测量电场强度
- 4) EIRP 检测：检测辐射源的有效全向辐射功率
- 5) 功率密度检测：测量电磁场的功率密度，以确保 EMI 和 RF 安全

确保仪器关机，不要使用任何工具，直接用手拔出整个 CTC021 传感器模块，然后装上 CTC028 传感器模块，按紧并听到“卡塔”一声表示紧固。开机后自动执行 EMF 测试功能。

如果屏幕显示如下，表示未装上传感器模块或安装错误，关机后再次安装”

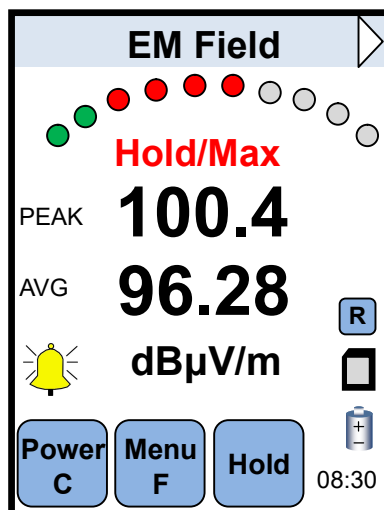


如果屏幕显示如下，表示未插入 SD 卡或不能识别 SD 卡。无 SD 卡也可以正常使用该仪器，但测试数据不会被保存。点击黄色区域关闭该提示。在任何时候都可以插入 SD 卡，**注意！拔插 SD 卡时，仪器处于关机状态。**

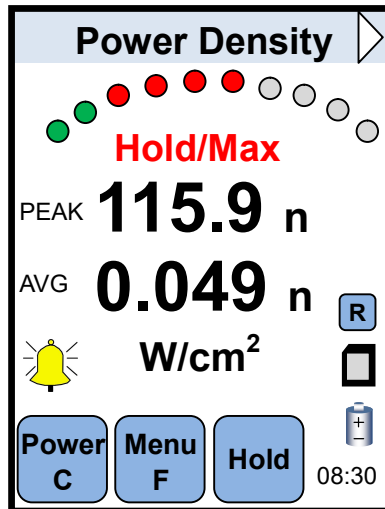


采用 EMF 传感器可以测试场强（EM Field）、功率密度（Power Density）、有效全向辐射功率（EIRP），测试界面分别如下（开机后自动进入上次关机时的测试界面）：

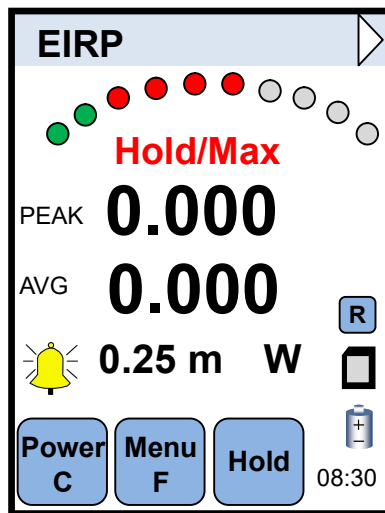
场强测试界面



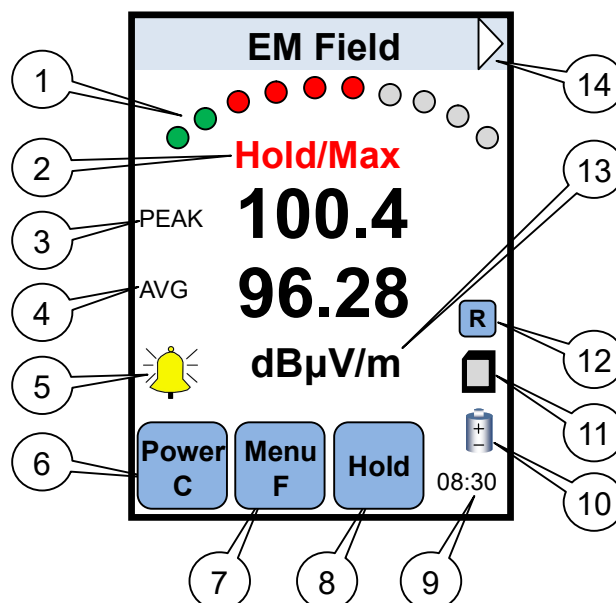
功率密度计测试界面



有效全向辐射功率测试界面



点击顶端颜色条最右边的三角符号可以循环切换这 3 个测试界面。各界面仅测试值和单位不同，各符号和按键功能相同，以场强测试界面为例：



- ① 弧形圆点，示意 10 个级别的相对等级，绿点表示低于阈值，红点表示高于阈值，点击可设置报警阈值
- ② Hold/Max 符号：Hold 锁定当前值，Max 标识该值为最大值
- ③ PEAK 数值：实时读数
- ④ AVG 数值：平均读数
- ⑤ 声音符号：点击该符号可选择报警声类型及音量。铃铛符号为“叮铃”声，只有一个音量，不能调节。点击切换成喇叭符号，这时的仪器发出类似收音机调频声，声音根据信号强度的大小变化。继续点击可以调节音量大小，在喇叭上出现叉，表示静音。
- ⑥ Power/C 按键：单击该键屏幕清零；按住该键 4 秒关机
- ⑦ Menu/F 按键：单击设置记录数据的时间；长按进入功能设置
- ⑧ Hold 按键：点击 1 次锁定当前值；再点击 1 次标识该值为最大值；再点击 1 次取消锁定
- ⑨ 时间：显示当前时间
- ⑩ 电量符号：示意剩余电量；点击该符号设置日期和时间
- ⑪ 内存卡符号：点击该符号，进入查看界面，可以查看测试记录
- ⑫ R 符号：蓝色表示不记录数据，点击切换为红色表示把数据记录到内存卡
- ⑬ 单位：测试场强时（EM Field），点击可切换单位 dB μ V/m 和 V/m；测试功率密度（Power Density）时单位只有 W/cm²；测试有效全向辐射功率（ERIP）时，单位为 W，点击可以设置距离
- ⑭ 模式切换：点击三角符号可以切换测试模式，以 EM Field→Power Density→ERIP 循环

Menu/F 键

长按 Menu/F 键，进入 Hardware Setup 界面可以设置：

- ◇ Brightness: 显示对比度，默认 50%
- ◇ Off time: 自动关机时间，默认 5 分钟
- ◇ AF: 天线系数，默认 0dBm⁻¹，可设置范围-40dBm⁻¹ ~ 40dBm⁻¹

点击▲/▼上下滚动光标，点击◀/▶设置数值

点击顶端颜色条最右边的三角符号，可以关闭和启用测试模式：

- ◇ EM Field: V-开启“场强测试”模式，X-关闭“场强测试”模式
- ◇ Power Density: V-开启“功率密度测试”模式，X-关闭“功率密度测试”模式
- ◇ EIRP: V-开启“有效全向辐射功率测试”模式，X-关闭“有效全向辐射功率测试”模式

点击▲/▼上下滚动光标，点击◀/▶设置 V 或 X

关闭某项测试模式后，测试界面不会出现该模式的测试界面。

设置完成后点击圆盘中间的←返回待机界面

报警阈值设置

在测试界面的任一测试模式下，点击弧形圆点可以设置该测试模式的报警阈值，例如在 EM Field 测试界面点击弧形圆点即设置 EM Field 的报警阈值。**注：EIRP 测试无报警阈值**

EM Field		
Memory Reference	4.00 V/m	X
Current Reference	0.08 V/m	X

场强阈值设置界面

EM Field		
Memory Reference	4.244 μ W/cm ²	X
Current Reference	1.698 nW/cm ²	X

功率密度阈值设置界面

Memory Reference: 该阈值是实时读数的阈值

Current Reference: 该阈值是平均读数的阈值

开启报警阈值后，测试值超过阈值会发出报警声。点击圆盘的◀/▶更改阈值，点击▲/▼上下切换条目。注意：不能对实时读数和平均读数都设置阈值，只能设置其中一项。设置好阈值后，点击右边的X符号，变为V表示启用该报警阈值。启用报警阈值后，测试界面采用差额法显示读数：

- ◇ 上行 Memory Reference 更改为 V 后，测试界面 PEAK 值显示的是实时值和所设定的实时值阈值的差额。在测试界面 AVG 符号变为 REF 符号，显示的是所设定的实时值阈值。例如所设定的阈值为 0.010V/m，PEAK 为 0.105V/m，实际值为 $0.010+0.105=0.115V/m$
- ◇ 下行 Current Reference 更改为 V 后，测试界面 PEAK 显示的是平均值和所设定的平均值阈值的差额，测试界面下行 REF 显示所设定的平均值阈值。

注意：Memory Reference 阈值是永久保存的，即使关机或更换电池都保存该阈值。Current Reference 阈值是开启后这段时间内有效，关闭该阈值或重新开关机后都会失去。

单位设置

在任一测试界面可以直接点击读数下面的单位进行切换。

- ◇ 场强测试界面（EM Field）：单位可切换为 dB μ V/m 和 V/m
- ◇ 功率密度测试界面（Power Density）：单位为 nW/cm²→ μ W/cm²→W/cm² 根据读数大小自动显示
- ◇ 有效全向辐射功率测试界面（ERIP）：点击距离可以设置 0.25m~20m

数据保存

测试界面右边按键 R 为蓝色，表示不记录数据。任何时候点击按键 R 变为红色，开始记录数据。快速点击 1 下 Menu/F 按键可以设置记录时间。

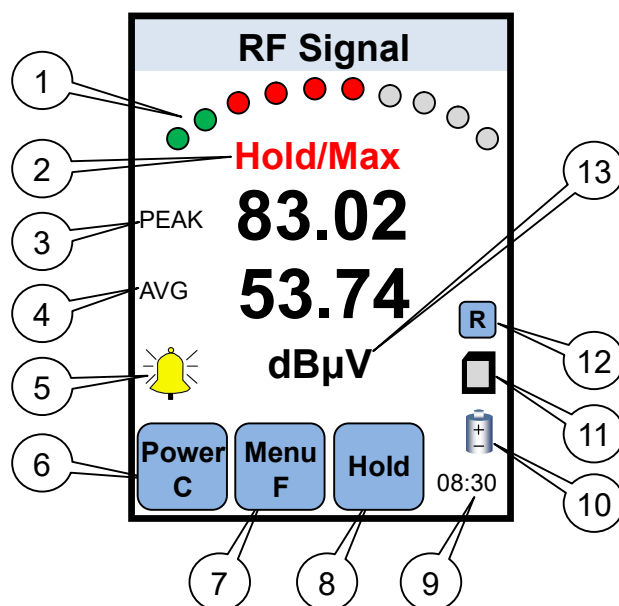
- ◇ Interval: 实时数的数据记录时间，单位“秒”
- ◇ Average: 平均数的数据记录时间，单位“秒”

数据查看

点击内存卡符号，可以查看保存的数据记录。可以把内存卡插到电脑，采用配套 Em Eye File Converter Rev.5 软件把数据转换为表格格式，在 EXCEL 中查看。

附录 2：使用 RF 传感器模块（CTC029）

使用 RF 传感器模块（CTC029）形成 RF 射频测试仪，用于测试测量 RF 射频。RF 传感器模块配有一根缆线，用户根据具体情况决定如何使用。



- ① 弧形圆点，示意 10 个级别的相对等级，绿点表示低于阈值，红点表示高于阈值，点击可设置报警阈值
- ② Hold/Max 符号：Hold 锁定当前值，Max 标识该值为最大值
- ③ PEAK 数值：实时读数
- ④ AVG 数值：平均读数
- ⑤ 声音符号：点击该符号可选择报警声类型及音量。铃铛符号为“叮铃”声，只有一个音量，不能调节。点击切换成喇叭符号，这时的仪器发出类似收音机调频声，声音根据信号强度的大小变化。继续点击可以调节音量大小，在喇叭上出现叉，表示静音。
- ⑥ Power/C 按键：单击该键屏幕清零；按住该键 4 秒关机
- ⑦ Menu/F 按键：单击设置记录数据的时间；长按进入功能设置
- ⑧ Hold 按键：点击 1 次锁定当前值；再点击 1 次标识该值为最大值；再点击 1 次取消锁定
- ⑨ 时间：显示当前时间
- ⑩ 电量符号：示意剩余电量；点击该符号设置日期和时间
- ⑪ 内存卡符号：点击该符号，进入查看界面，可以查看测试记录
- ⑫ R 符号：蓝色表示不记录数据，点击切换为红色表示把数据记录到内存卡
- ⑬ 单位：点击可切换单位 $\text{dB}\mu\text{V} \rightarrow \text{dBm} \rightarrow \text{mV}$

Menu/F 键

长按 Menu/F 键，进入 Hardware Setup 界面可以设置：

- ✧ Brightness: 显示对比度，默认 50%
- ✧ Off time: 自动关机时间，默认 5 分钟
- ✧ AF: 天线系数，默认 0dBm^{-1} ，可设置范围 $-40\text{dBm}^{-1} \sim 40\text{dBm}^{-1}$

点击 ▲/▼ 上下滚动光标，点击 ◀/▶ 设置数值

点击 Hardware Setup 颜色条右边的三角符号，可以设置 ATT 衰减系数（0~20dB）。如果设置为 20dB，测试界面顶端会显示 RF Signal 20dB。

报警阈值设置

在测试界面点击弧形圆点可以设置报警阈值，开启报警阈值后，测试值超过阈值会发出报警声。

RF Signal		
Memory Reference	0.700 mV	X
Current Reference	1.200 mV	X

阈值设置界面

- ◇ Memory Reference: 该阈值是实时读数的阈值
- ◇ Current Reference: 该阈值是平均读数的阈值

开启报警阈值后，测试值超过阈值会发出报警声。点击圆盘的◀/▶更改阈值，点击▲/▼上下切换条目。注意：不能对实时读数和平均读数都设置阈值，只能设置其中一项。设置好阈值后，点击右边的 X 符号，变为 V 表示启用该报警阈值。启用报警阈值后，测试界面采用差额法显示读数：

- ◇ 上行 Memory Reference 更改为 V 后，测试界面 PEAK 值显示的是实时值和所设定的实时值阈值的差额。在测试界面 AVG 符号变为 REF 符号，显示的是所设定的实时值阈值。例如所设定的阈值为 0.700mV，PEAK 为 1.453mV，实际值为 $0.700+1.453=2.153\text{mV}$
- ◇ 下行 Current Reference 更改为 V 后，测试界面 PEAK 显示的是平均值和所设定的平均值阈值的差额，测试界面下行 REF 显示所设定的平均值阈值。

注意：Memory Reference 阈值是永久保存的，即使关机或更换电池都保存该阈值。Current Reference 阈值是开启后这段时间内有效，关闭该阈值或重新开关机后都会失去。

单位设置

在测试界面可以直接点击读数下面的单位进行切换，dB μ V→dBm→mV

数据保存

测试界面右边按键 R 为蓝色，表示不记录数据。任何时候点击按键 R 变为红色，开始记录数据。快速点击 1 下 Menu/F 按键可以设置记录时间。

- ◇ Interval: 实时数的数据记录时间，单位“秒”
- ◇ Average: 平均数的数据记录时间，单位“秒”

数据查看

点击内存卡符号，可以查看保存的数据记录。可以把内存卡插到电脑，采用配套 Em Eye File Converter Rev.5 软件把数据转换为表单格式，在 EXCEL 中查看。