

基于光电倍增管 (PMT)的 多功能多通道分析仪(MCA)



高压插入式MCA

内置多种功能，该设备可灵活协助用户完成不同的监测任务。

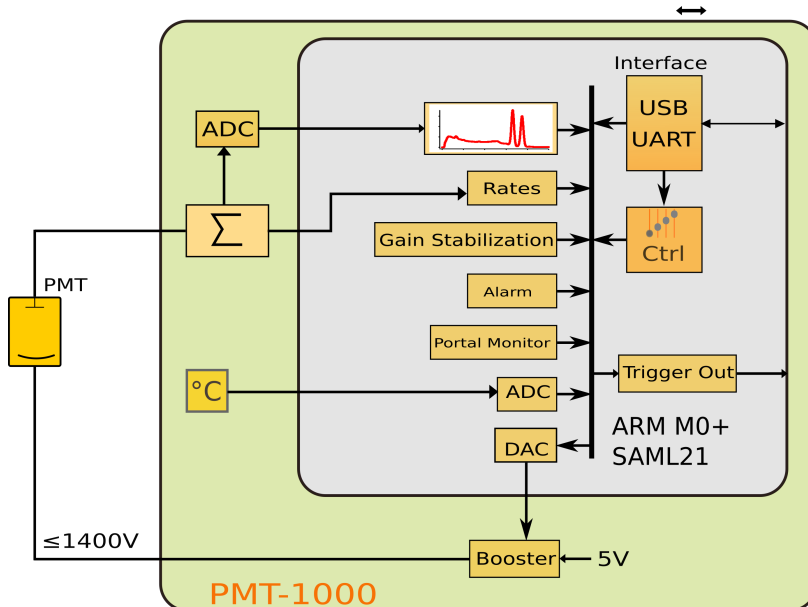
该设备能够自动去除自然背景辐射，并报告样本的精确辐射值。

辐射量超出预期时自动触发警报。

该设备适用于安检门，当被检人或车辆放射性异常时发出警报。并实时追踪自然背景辐射用以校正监测值以避免误报。

BPI可根据辐射探测设备研发制造公司的需求，提供定制功能嵌入式软件服务。

例如，设备通过定制软件可以实现放射性同位素分析。



MCA、高压发生器和高压分压器被整合进一个带有JEDEC B14A插座的单元，有两种型号分别对应8倍和10倍增极的PMT。

设备同外界封闭，用户只需要防止PMT的引脚不受潮即可。

PMT-1000 适用于：

- NaI和塑料闪烁体
- 食品、土壤、管道、木材等的核污染探测器
- 便携式和固定式的安检门和背包检测器等
- 全自动环境监视器
- 化工管道液位和密度计等工业应用

● MCA

- 2个内存区域分别储存样本与背景辐射
- 2个1Kx32或1个2Kx32 MCA
- 数字增益稳定
- 可自定义阈值的数字报警脉冲输出

● 样本计数

- 测量样本和背景辐射计数率及误差
- 计算计数差
- 计算样本计数高于背景辐射的概率
- 在指定能量范围内计数和警报

● 动态警报

- 被检样本无需静止
- 警报计算10次/秒
- 可编程控制误报率
- 自动背景辐射跟踪

● 嵌入式系统的理想选择

- 150mW超低功耗
- 自动增益稳定和报警
- USB或UART串行端口
- 适用于基于Windows 10, Linux, x86, x64, 树莓派和ARM的开源软件

内置多种功能:

- 简明的 1Kx32 or 2Kx32 直方图、计数和误差分析
- 测量样品的辐射值，去除自然背景辐射并计算警报
- 可穿戴背包和安检门每秒计算警报10次
- 变温工况下保持稳定的MCA增益和触发阈值

此分析仪使用ARM M0+处理器，运行32位软件，可执行基本功能和定制功能。

工作原理

- 嵌入式32位ARM芯片执行控制
- 低功率高压发生器和分压器：输入3.3V @ 14mA 输出1000V
- 全晶体管高压分压器针对计数率变化作出快速反应
- 基于C语言实现直方图、计数器和所有计算功能
- 开发人员可要求定制软件和功能

ARM M0+ 功能

- 控制1400V升压器为PMT供电
- 软件通过工作电压-温度查找表控制增益稳定
- 在指定能量范围内进行可调增益稳定
- 测量计数与误差
- 计算警报概率
- 计算安检门报警

直方图采样率

- 周期性脉冲：15万计数/秒
- 6.5微秒空滞时长/事件

安全性

- 嵌入式软件不可回读
- 默认增益稳定表不可回读
- 开发人员和用户可以自定义不可回读的增益稳定表

PMT工作电压

- 正极性或负极性；最高1400V
- 8倍和10倍增极的引脚

PMT-1000 概括

BPI为用户提供客户端软件使MCA通过USB或者串行端口进行数据通讯。软件和数据格式均为开源。

客户端软件适配平台：Linux/Windows, x86, x64 和 ARM。

内置功能强大。例如，设备可以在安检门或背包检测器中自动运行。实时追踪背景辐射，当4秒内测得的计数率过高时发出警报。极大地降低手持式检测器、背包式检测器或者安检门的核心设备成本。

服务器端软件

- 设备通过USB在Windows/Linux，或通过libusb0.1在x86/x64和ARM设备上数据进行通讯
- 设备运行封装于MCA数据服务器中
- JSON命令界面
- 使用ZeroMQ (zeromq.org) 进行TCP/IP数据通讯

客户端软件

- 基于python开发的软件操作界面
- Python中的示例客户端通过ZMQ与PMT-1000数据服务器通讯
- 客户端可以用任何编程语言编写
- Python应用程序接口
- 可在购买前试用的硬件模拟器

电源

- 电源：3.3V至5.5V; 1000V高压输出时输入5V@30mA

使用环境

- -40°C至+ 60°C的工作温度

部件号

- 针对R6231/3: PMT-1000-NaI-P81T
- 针对CR105: PMT-1000-NaI-PIOT
- 针对CR119: PMT-1000-NaI-P80T
- 针对负HV: -N80T,-N81T,-NIOT
- PMT-1K-PVT: 应用在塑料闪烁体的高增益版本

PMT-1000功能	
功能	描述
模拟信号	PMT-1000的输入与PMT的阳极直流耦合。输入脉冲通过采样/跟踪保持放大器处理后，被12位模拟数字转换器(ADC)测量。 电压可根据客户需求的最大能量进行调整。
增益稳定	根据默认或自定义工作电压温度查找表，PMT-1000会在不同温度下对应调整工作电压和电子增益。或者，设备可对指定能量范围内累积的平均能量进行增益稳定。
直方图大小 2x1Kx32位	MCA直方图内存有两个区域，分别用于样本计数和背景计数。两者都包括16个统计数据输入和一个1024 x 32位直方图。Histo_2k模式下，将两个存储体合并为一个大的存储体，从而提供了2K x 32位直方图
计数器和直方图	PMT-1000可以在两个活动内存中的任意一个内对脉冲计数并获取直方图，并存储样本辐射，另一个活动内存存储背景辐射。设备报告计数率和2- σ 误差区间。用户可以选择查看总计数或指定能量范围的计数。此种模式下，计数和警报可以限制在指定能量范围内；例如MCA的580到750区间捕获Cs-137的662keV能量（当MCA增益设定为1keV/区间）
触发输出	PMT-1000配有强大线路驱动器进行触发输出。它可通过编程针对每一个检测到的伽马射线发出脉冲，或者为外接指示灯提供长脉冲用作警报。脉冲宽度可调。
净计数	PMT-1000可显示样本辐射和自然背景辐射计数的差值和2- σ 误差区间。
差异直方图	PMT-1000能够自动从采样本柱状图中去除背景辐射柱状图并显示计数数据。数据的采集时间可自定义。
分析	PMT-1000报告测得的样本辐射与背景辐射的相似概率。概率可选择总计数或指定能量范围内的计数。
放射性同位素 (RIID) 识别器	PMT-1000可执行放射性同位素识别。此附加功能取决于探测器的种类和尺寸，会有所不同。商用RIID因为不探测特殊放射性物质而不会受到出口限制。
动态报警	PMT-1000能够分析和报告100毫秒时间段内的计数速率，即每秒采集十次的速率。该设备会自动跟踪缓慢变化的背景辐射，并会在有放射源经过时发出警报。其数字输出可用于驱动声音或指示灯警报。警报可以通过总计数率或计算指定能量范围获取的计数而触发。当测得的计数异于背景辐射时触发警报。
读取后清除计数	执行读取后清除命令，在该命令中，在将数据复制到输出缓冲区后微控制器会立即清除计数器，更加高效并几乎无损地读取计数率和直方图。
数据通讯	PMT-1000使用USB 1.2 接口，与USB 2.0 兼容。libusb0.1驱动程序在许多平台和OS上可用：x86 / x64 / ARM, Win7 / 10, Linux, Rasbian等。
安全	PMT-1000上的软件无法回读。 开发人员通过编辑ARM编程锁位(lock bit),保护增益稳定参数和查找表不会被读取。
仿真器	控制软件包含一个硬件模拟器，能够模拟PMT-1000大部分功能。实际数据采集示例也可以在模拟器中使用，帮助开发人员迅速了解软件的功能。