

手持式、多功能局放巡检仪 Pocket-AE-Power

便携式、多功能局放巡检仪 Pocket-AE-Power 是美国物理声学公司 (PAC) 基于 30 年的声发射/超声仪器研发、生产经验及多年的与美国 EPRI 及美国多家电力公司合作研究、应用成果上开发的, 具有独创知识产权的专门用于电力设备局部放电检测的手持式系统。与国际和国内现有的超声局放检测系统相比, P-AE 具有许多唯一的、独创的特点:

特点:

- 国际独创的基于掌上电脑 PDA 的超声局放检测系统;
- 独创的软件同步技术以摒弃硬件同步并自动实现噪声剔除及局放脉冲信号的相位甄别;
- 全新的噪声处理与局放脉冲特征捕捉与识别技术, 自动判别并显示局放特征;
- 既提供局放模式显示, 还提供波形、频谱及信号特征随监控时间变化的趋势显示, 亦可进行线性定位;
- 系统提供内置的、针对不同电力设备检测设置的样板文件, 实现了最方便的操作及对使用者最简单的技术要求;
- 配有大容量 (1G 以上) 存储卡及 USB 接口, 可海量存储及方便的与 PC 机通讯, 实现数据共享;
- 具有在 P-AE 或 PC 机中数据重放及图形显示、图像存储及打印功能, 可方便的将检测结果直接嵌入到 word 文档的检测报告中;
- 使用用户熟悉的 Windows 操作系统及用户界面, 全中文显示, 方便用户使用;
- 配有极强抗电磁干扰能力的高性能超声传感器, 并可一机多用, 连接 UHF、HFCT 传感器进行局放检测;
- 最小的尺寸 (24*13*4cm) 与最轻的重量 (含电池 0.9 公斤), 特别适合用于各类电力设备局放状态的日常巡检及复查。

适合检测的电力设备:

全封闭式组合开关 (GIS)、变压器、电缆、断路器、电机定子 (OLTC)、开关柜等。

适合检测的故障类型:

局部放电、电弧、游离粒子、松动连接、绝缘不良、悬浮屏蔽。



P-AE 接超声传感器



P-AE 接 HFCT 传感器



P-AE 接 UHF 传感器

系统工作原理:

超声波: 局放或其他一些故障均可产生人耳听不见的脉冲形式的超声波。这些超声波可通过液体、固体甚至气体向远处传播并被放置在被检物体表面的超声波传感器探测到。

超高频: 局放发生时会产生电磁波信号，GIS 的金属同轴结构可视为一个良好的电磁波导，放电所形成的高阶电磁波可沿波导方向无衰减的传播，然后被预置在 GIS 内部或放置在绝缘盆子处的 UHF 传感器接收到。

高频 CT: 局放发生时会产生脉冲电流，并通过导体向外传播，通过高频 CT 传感器可以接收到这种高频电流信号。

P-AE 有如下几种主要的信号监测模式:

- **声脉冲特征谱:**

通过相位鉴别以展示不同信号（局放或噪声）特有的特征模式（图 A、B）

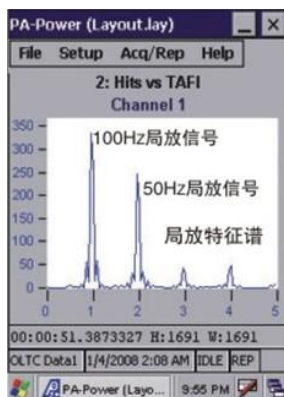


图 A. 典型的局放特征

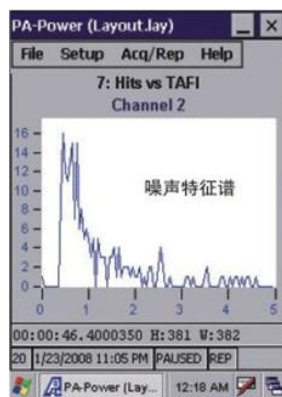


图 B. 典型的噪声特征

- **原始脉冲波形:**

通过超声脉冲原始波形识别放电故障（图 C、D）

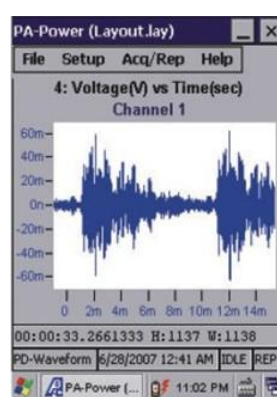


图 C. 局放长波形

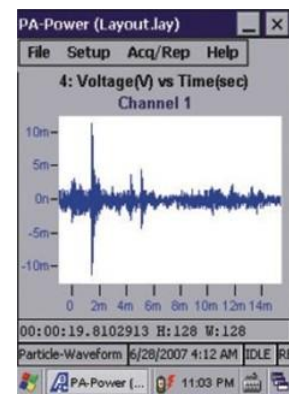


图 D. 颗粒长波形

- **强度与激烈程度:**

通过信号幅值随时间的变化及单位时间内声脉冲数来判断放电的强度以及激烈程度（图 E）

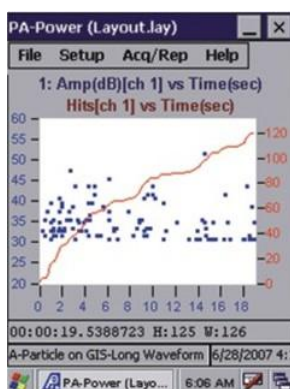


图 E. 蓝色散点为幅值，反应放电强度，红色曲线为声脉冲数，反应放电激烈程度。

系统主要参数:

高速通道数: 2

低速通道数: 1

检测方式: 超声波, 超高频, 高频

定位功能: 区域定位、线性定位

滤波: 软件、硬件双重滤波

操作系统: Windows CE

存储方式: 1G CF 存储卡

语言: 中文、英文等

图形显示: 点图、线图、棒图、图形叠加及数据列表

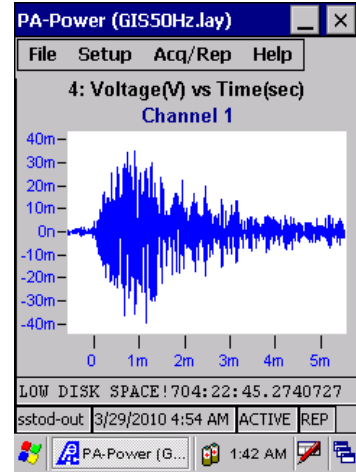
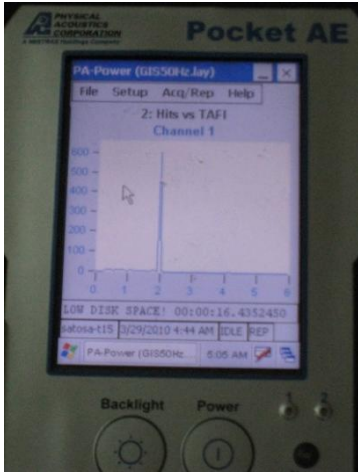
数据输出: BMP 图形存储输出

音频监控: 内置扬声器

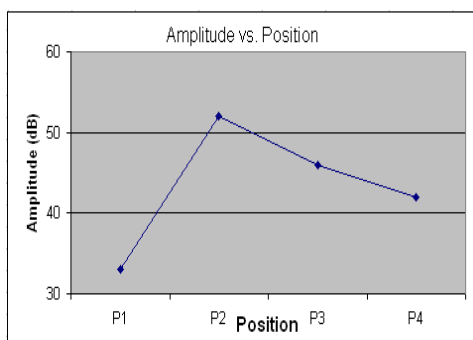
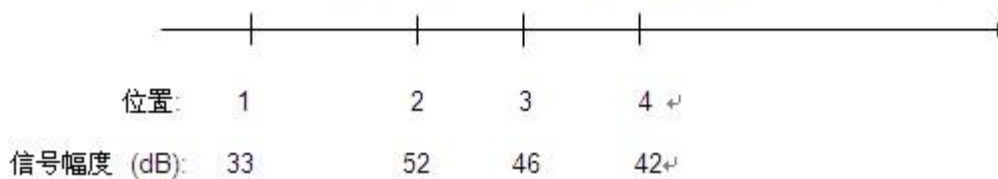
重量 (含电池): 0.9 公斤

检测案例

案例 1: 新加坡电网 GIS 案例

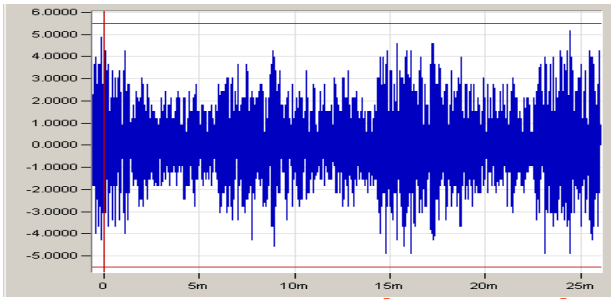
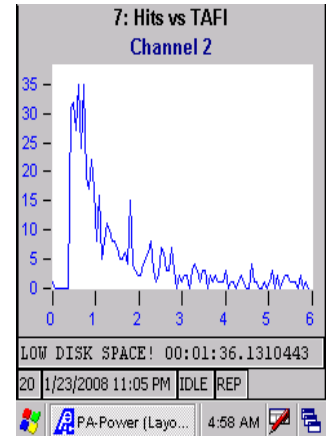
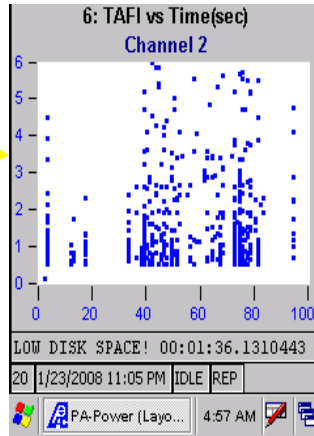
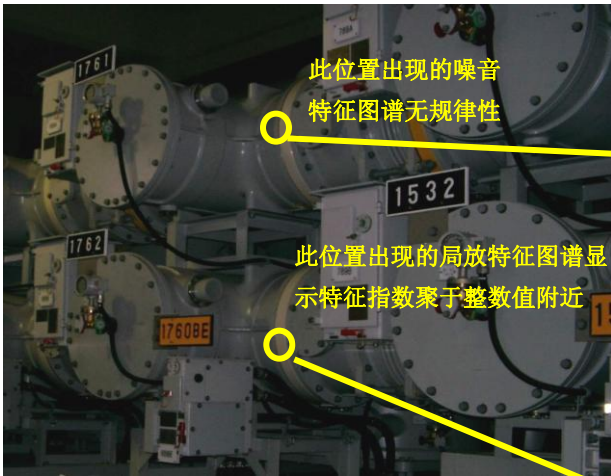


巡检时在一气室处发现特征指数聚集于整 2 的位置，长波形时间间隔为 20ms，该特征揭示 50Hz 的局放模式，波形快速上升，缓慢下降的突发信号显示了典型的局放超声脉冲波形特征。



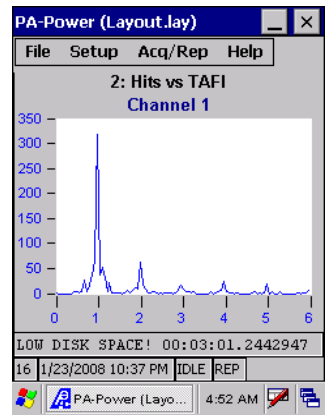
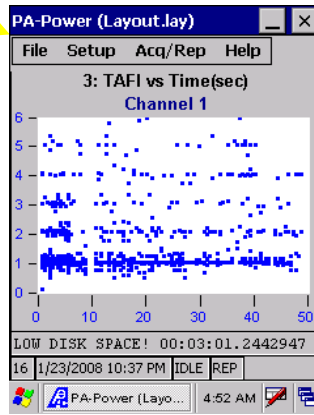
在位置 2 处超声脉冲幅度具有最大值，故判断位置 2 处最靠近局放源

案例 2: 台湾电力公司 GIS 屏蔽罩松动案例



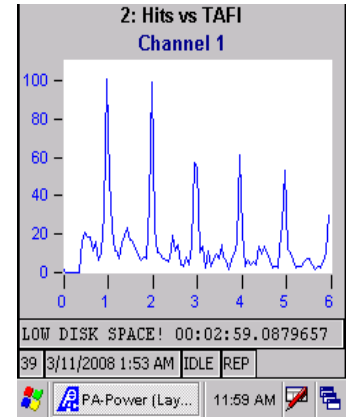
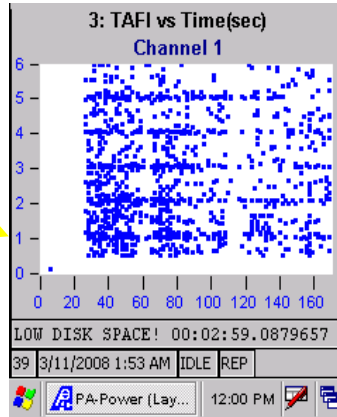
局放波形

10 ms

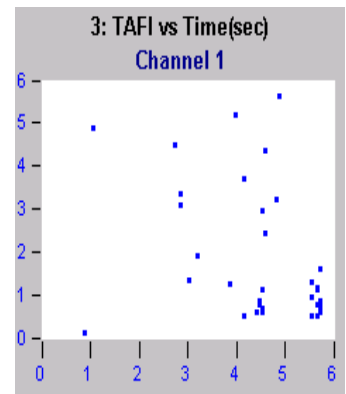
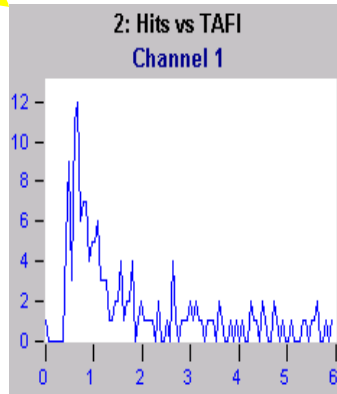


拆卸后检查发现屏蔽罩松动

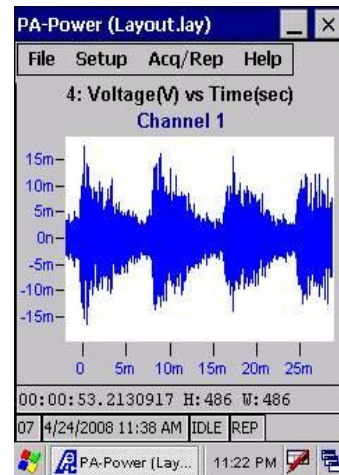
案例 3: 台湾电力公司气室烧蚀案例



对 T 相进行维修检测发现气室内有一片烧蚀区

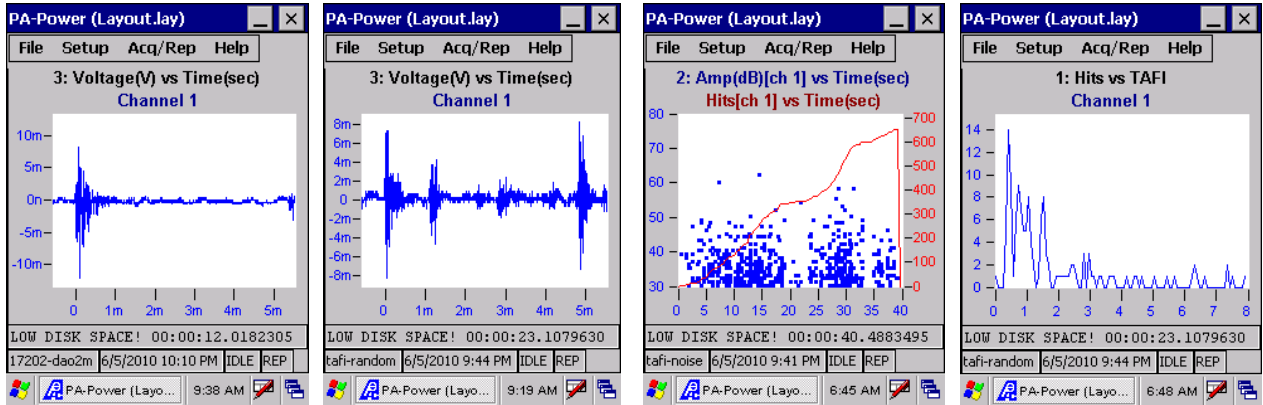


案例 4: 台湾电力公司气室烧蚀案例



检测到的由于振动产生的超声波形

案例 5: 广东 GIS 悬浮颗粒案例

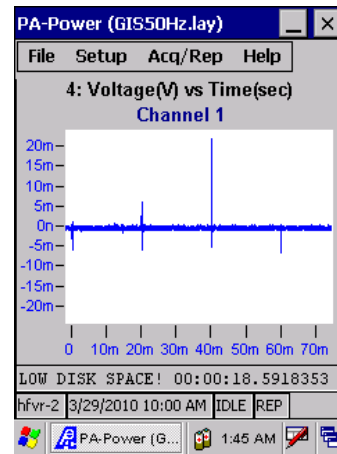
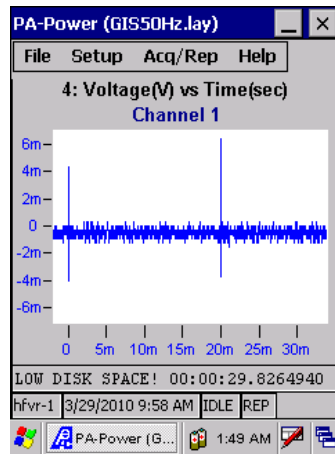


典型的悬浮颗粒撞击波形 – 其持续时间较短，幅度变化范围较大

悬浮颗粒幅度随时间的变化

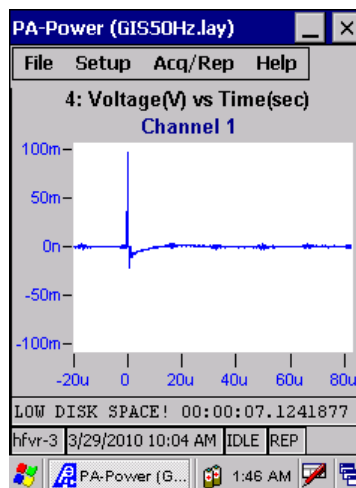
悬浮颗粒特征谱峰值随机分布

案例 6: P-AE 接 HFCT 传感器案例

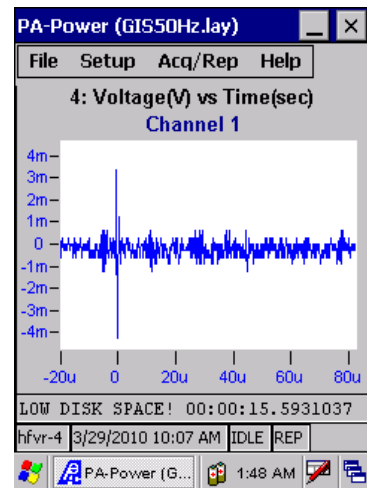


HFCT 波形显示间隔 20 毫秒(50 赫)局放脉冲

案例 7: P-AE 接 TEV 传感器案例



100 pc 时的瞬态 HFCT 脉冲波形



5pc 时的瞬态 HFCT 脉冲波形

案例 8：新疆 GIS 拉伤案例



图 1.信号集中在整数 1, 2 位置



图 2.长波形每个波形之间间隔为 10ms



图 3.信号幅度在 45-60dB, 幅值很高

此次为新疆农六师铝业公司在采购美国物理声学公司 P-AE/UHF 后进行的常规巡检。在检测过程中，发现有处 GIS 所测到的信号有明显的局放特征，如上图所示：图 1 特征图中信号都明显集中在 1,2 位置，主要在 1 位置，图 2 波形图中可以看到每个放电信号的波形之间时间间隔为 10ms，与图 1 在特征指数 1 的位置聚类相当吻合；图 3 中信号幅度在 45-60dB 之间，远高于背景噪声的幅值，证明此局放已经相当明显。



此次局放的发现充分验证了 PAC 公司的 P-AE/UHF 检测局放的灵敏度以及方便程度。经过厂家反复验证，也确定有局放，于是拆卸后发现，绝缘盆有明显拉伤痕迹。

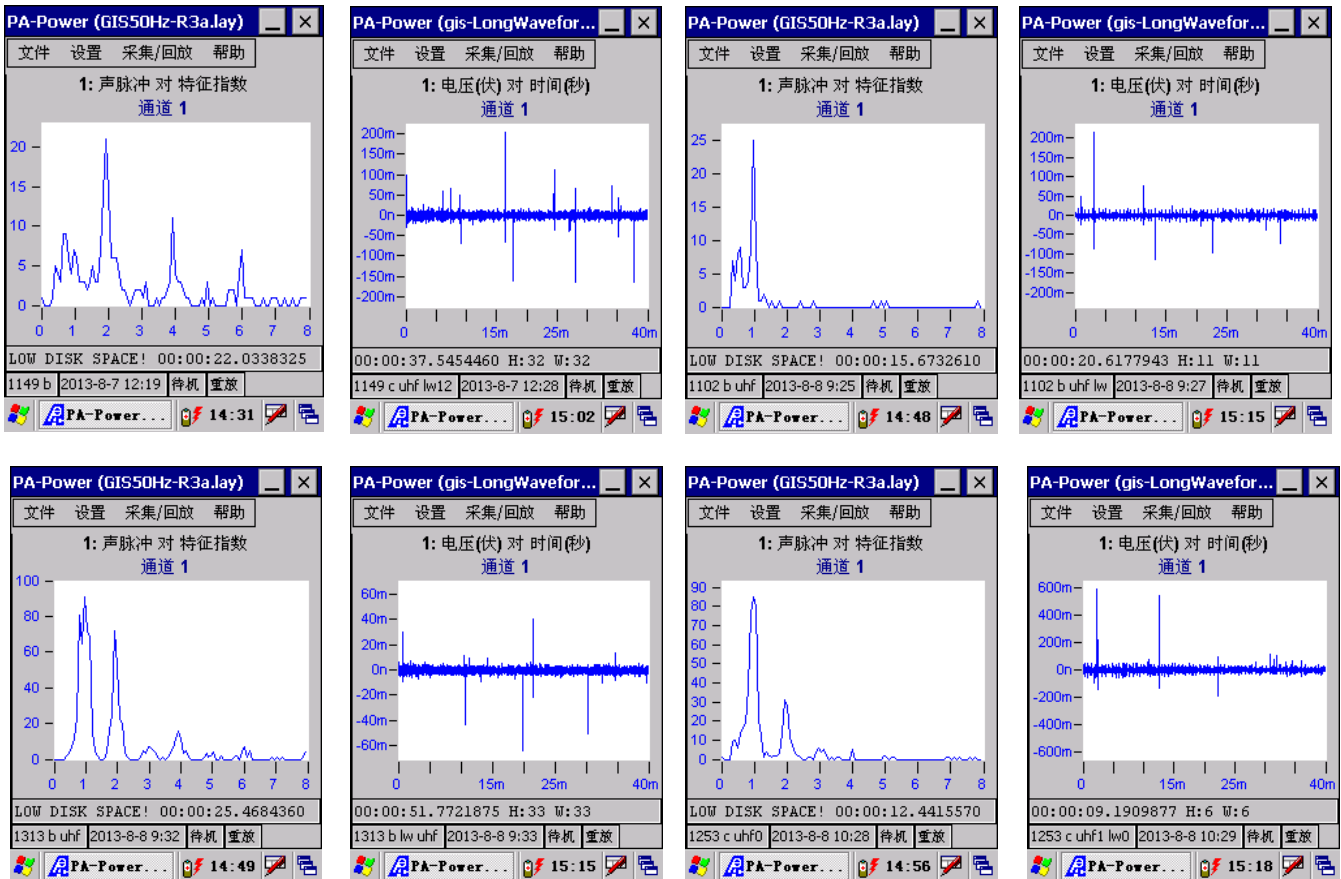
案例 9: 西安北郊变电站 PASS 案例



现场照片



P-AE 接 UHF 传感器



SF6 气体指标异常，故使用 P-AE 进行检测。

首先用超声传感器监测，均未发现局放特征。接下来使用 UHF 传感器测试，发现多处气室存在局放特征，TAFI 在整数位置聚类，长波形也有 10ms 时间间隔特征。打开后发现，属于家族性缺陷。