

多功能多通道变压器局放定位

国际声发射仪器与技术领跑者—美国物理声学公司（PAC）与最具权威与专业化的电力设备研究者之一美国电力科学研究院（EPRI）的合作在利用声发射进行电力变压器局部放电检测及定位上取得突破性进展。以对上千台在役电力变压器检测所建立的数据库为基础，共同开发出高抗干扰性的、有效的、可靠的超声波检测仪器及局放特征分析与源定位方法并由此推出了具有独立知识产权的多通道局部放电实时检测技术。并结合电流脉冲法技术，对变压器局部放电检测形成了成熟的检测方案。

尽管利用超声波进行变压器局部放电检测已有二、三十年的历史，但使用效果一直受到几方面的困扰。如：超声波传感器的灵敏度较低，抗电磁干扰能力较差，信号处理手段贫乏，局放信号模式特征不详，难以解释，定位算法收敛性不强等。近年来由美国物理声学公司与美国电力科学研究院共同开发的设备与局部放电实时检测技术突破了技术限制的瓶颈，成功地应用于各种新造的和在役变压器局部放电检测，此技术在国内检测变压器案例已经超过 2000 台。

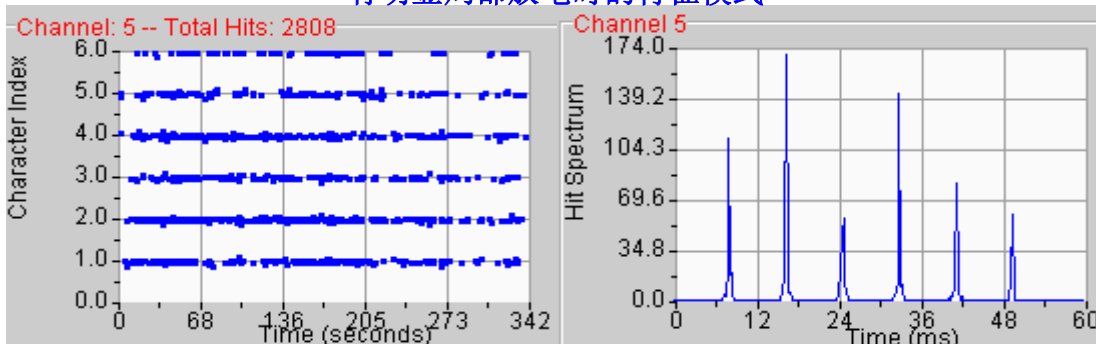
多功能多通道局部放电实时带电检测技术主要特性：

- 与美国 EPRI 共同开发的由对上千台在役电力变压器检测所得数据库建立起来的具有独立知识产权的检测程序与分析方法；
- 变压器正常工作状态下的带电在线检测，对设备正常工作无特殊要求与影响；
- 高灵敏度的传感器及放大器/传感器一体化的声发射探头；局放检测灵敏度可达 50pC；
- 提供对局部放电源的区域定位及优化算法的三维精确定位，定位精度可达 20 厘米；
- 软件控制的带宽可选择的模拟滤波器；
- 多样化的逻辑滤波与数字滤波方法与手段；
- 数据采集、存储及处理一体化的 Windows 软件；
- 实时，同步的声发射撞击信号特征抽取及波形信号采集与频谱分析；
- 方便直观的二维与三维图形显示；
- 独有的的声发射局部放电信号特征自动识别方法与软件；
- 可对一个或多个局放源同时进行定位；
- 提供局部放电源发生频度及强弱的信息；
- 提供局部放电特征谱图。
- 结合电流脉冲法（HFCT）技术,检测结果更加可靠。

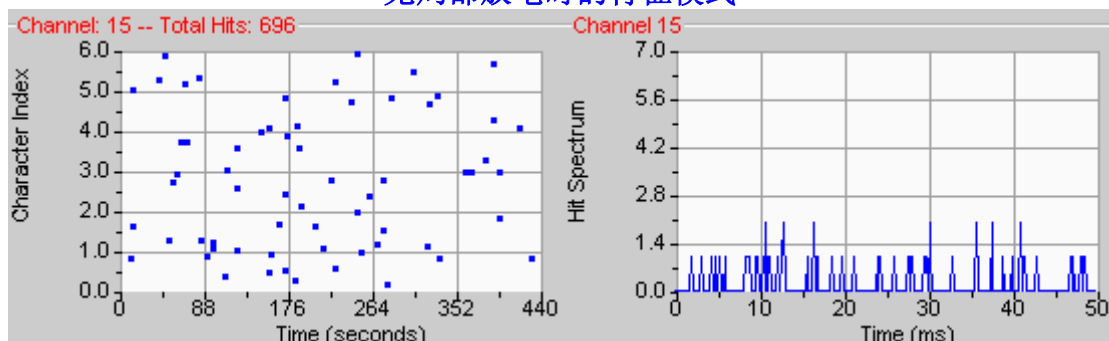
变压器放电特征自动识别：

采用最新开发的声发射特征指数分析与撞击倒频谱技术可对检测到的声发射信号进行自动处理、抽取局部放电特征、进行模式识别并以简单直观的图形展示局部放电的模式特征。

有明显局部放电时的特征模式

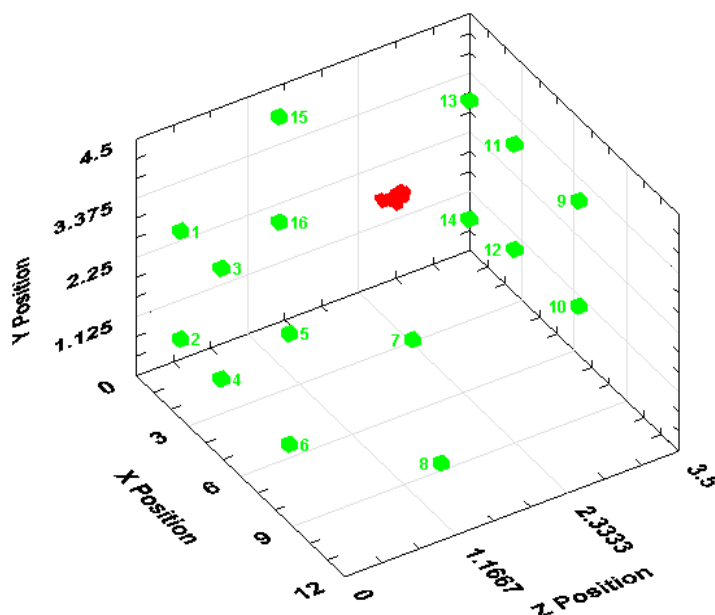


无局部放电时的特征模式



变压器局部放电源的三维定位

除实现在线检测之外，声发射局部放电检测的另一技术优势是对局部放电源进行定位，以便确诊局放源位置，制定行之有效的检测维修方案。根据声发射探头接收到信号的有无，大小可直接实现大致的区域定位。再根据不同声发射探头接收到信号的时间差，可采用优化算法以准确的三维定位。此外，声发射还可提供局部放电发生频度的信息。



多功能多通道变压器局放定位系统:

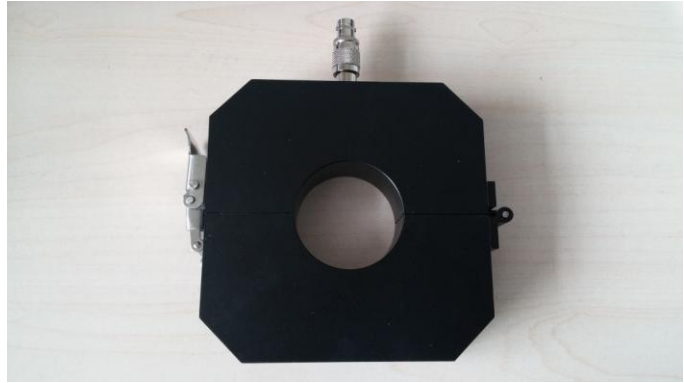
该系统包括了 8-32 通道的超声检测通道（内含 1 个 HFCT 通道），超声波传感器，HFCT 传感器，和基本采集软件以及专家系统软件，可对现有变压器进行检测和局放定位

多功能多通道变压器局放定位系统组成:

- 便携式或机架式工业计算机主机箱方便用于在役变压器的现场带电检测与新变压器的质量检测；
- 采用 DSP 与 FRGA 技术的，多通道集成的 PCI 总线超声波采集卡 PCI-8，系统紧凑便携；
- 更有最新的 Express 总线的 Express8 超声采集卡，使主机更为轻便；
- 可选 8-32 通道的配置，可测最大变压器尺寸达 15m × 8m × 5m(长 × 宽 × 高)；



- 带有 40 分贝放大，自测试及滤波功能的超声波前置放大器一体化传感器 R15I-AST，中心频率 150KHz，频带范围 100-400KHz；
- HFCT 传感器监测频率：100KHz-30MHz；
- 优良的系统抗电磁干扰能力；
- 硬件实现实时声发射特征信号抽取；
- 高速(每秒 3 兆或 10 兆采样率)、高分辨率（16 位）的声发射数据采集处理系统；
- 系统带宽范围 1-400 KHz（PCI-8）；
- 可同时测量 2-8 通道的其它参量信号，如温度、电流、电压等；
- 独立时钟协调各通道同步信号以实现准确的时间差检测与定位；
- 每一通道有 13 个软件可选带宽的硬件模拟滤波器；
- 每一通道具有独立的软件控制的传感器自动测试功能 AST；
- 可同时声发射撞击信号、波形及辅助参量信号进行采集分析；
- 具有实时 FFT 频谱分析及谱参数提取功能。
- 强力磁性吸座以固定探头于变压器外壳；
- 高抗干扰性的信号与直流电源共用同轴电缆。
- 对变压器实施全局检测，可判别一个或多个局部放电源并进行定位。



多功能多通道变压器局放定位系统软件：

- 集声发射信号采集、特征提取、数字与逻辑滤波、谱分析、聚类分析及实时图形显示一体化的 AEwin 软件包；
- 方便友好的用户视窗界面；
- 局部放电特征模式的自动分析与抽取；
- 局部放电特征模式的视窗图形展示；
- 局部放电的区域定位与三维定位；
- 灵活多样功能强大的二维与三维彩色图形显示；
- 任意增减图型页面及任意图形设置；
- 智能化的数字滤波与逻辑滤波；
- 信号特征的聚类分析与模式识别；
- 信号采集处理、分析与重放一体化软件；
- 灵活的文件管理类型转换，合并与拆分功能；
- 可实现连续、在线与趋势式监控；

多功能多通道变压器局放定位系统监测技术包：

- EPRI 推荐的局部放电检测程序与分析方法
- 局部放电特征图谱；
- 声发射检测参数的设置

- 局部放电气体容量分析;
- 对操作人员资质与安全操作的要求;
- 局放检测所需辅助工具;
- 局放检测 AEwin 软件样板文件与图形;
- 局部放电检测步骤与注意事项;
- 声发射信号的分析处理方法与步骤;
- 检测结果的解释与处理;
- 检测报告的内容与撰写;
- 设备的安装、调试及使用培训;
- 对 1-3 台现场变压器局部放电检测及数据分析培训

