



上海交通大学

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

2011年高压年会



便携式GIS局部放电声电联合检测系统

胡 岳

单 位：上海交通大学电气工程系
电力设备智能化技术研究所
国家能源智能电网（上海）研发中心



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

2011年高压年会



主要内容：

1. 设计思想
2. 系统硬件结构
3. 系统软件功能
4. 系统应用
5. 结论

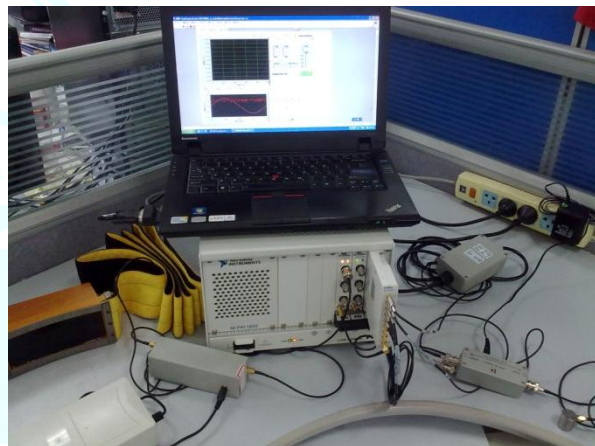
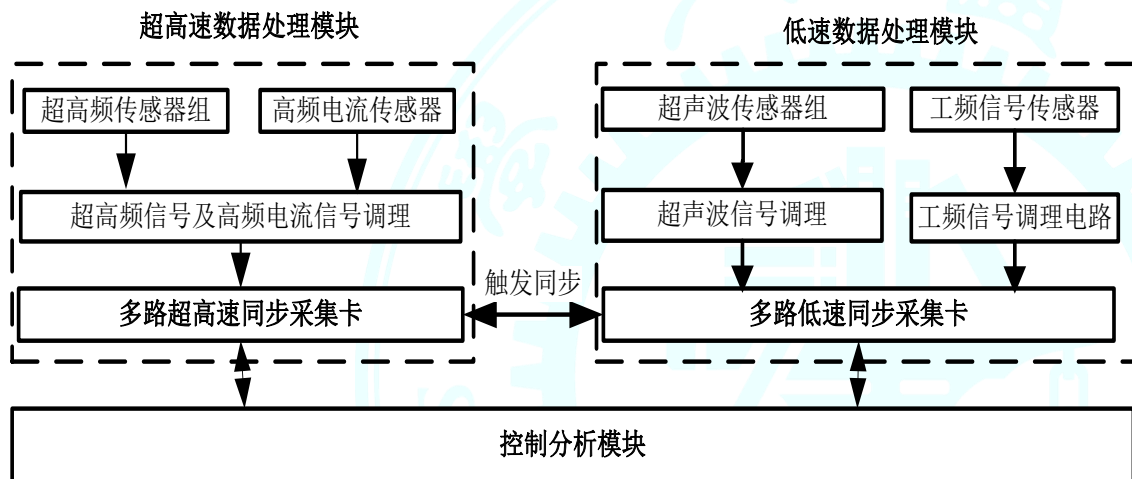


设计思想:

1. 基于超高频信号（UHF），超声波信号（AE）及高频电流信号（HFCT）综合分析的GIS 局部放电声电联合检测与定位方法
2. 基于虚拟仪器的多通道高速与多通道低速同步数据采集硬件集成系统，同时实现局部放电检测与定位（多频同步技术）
3. 基于快速帧分段采集与局放脉冲相角标定技术，同时实现局放信号PRPD与TRPD分析



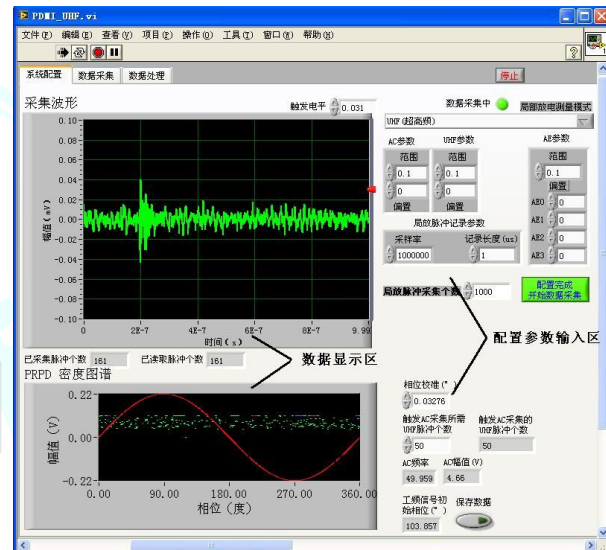
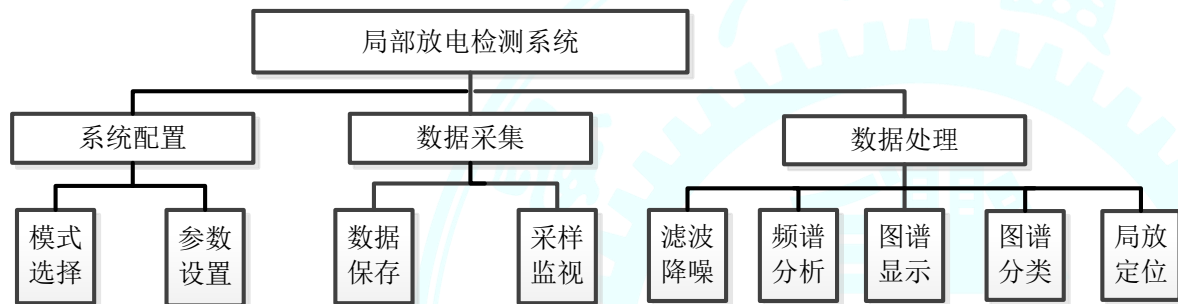
系统硬件结构:



- 1. 超高速数据处理模块 (NI-5154) :** 最多4路输入, 同步采集, 最高 2 GS/s 采样率, 调理电路电池供电。采用快速帧采集模式, 实现局放脉冲连续触发, 高速采集, 及小容量存储处理
- 2. 低速数据处理模块 (NI-6133) :** 最多8路输入, 最高2.5 MS/s 采样率。工频信号可实现10周期以上连续采集
- 3. 高、低数据处理模块的同步:** 使用局放脉冲本身触发超高速数据采集, 使用超高速采集卡路由出的触发信号触发低速采集, 从而实现高低速采集的同时启动。这样可用低速采集的工频信号初始相位角来标定局放脉冲相角



系统软件功能:



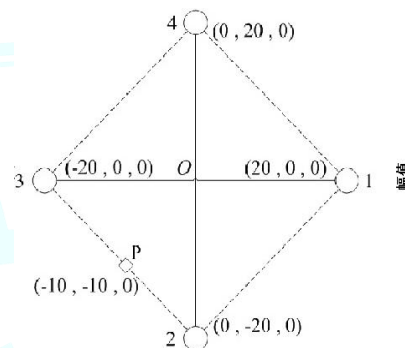
1. 基于虚拟仪器平台开发，系统软件包含系统配置，数据采集及数据处理三大模块
2. 针对检测信号，可实现基于局部放电脉冲幅值与相角分布的统计学分析（PRPD图谱分析）；实现对局部放电脉冲信号的时域，频域及时频特性分析，基于时频特性参数使用模糊聚类方法实现多源局部放电及干扰信号的分类
3. 基于2路以上同步采集的超高频信号的时差可实现局放源的初定位，基于4路以上超声信号的时差可实现其精确定位



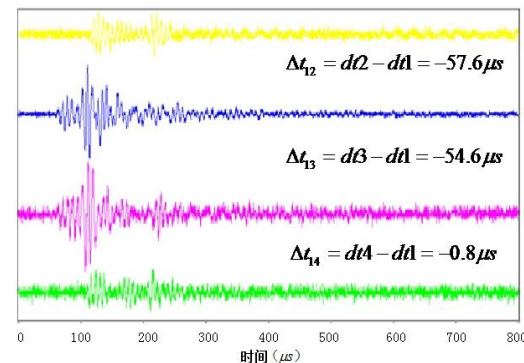
系统应用：

1. 实验室模拟定位：

四路超声信号，利用各通道的时延，使用网格搜索法定位局部放电源，定位误差小于2 cm



超声波传感器及局部放电仿真位置分布



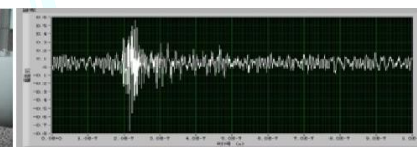
耦合超声波形及计算时差

2. 现场检测：

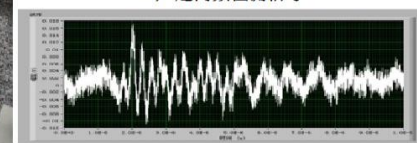
500 kV GIS变电站，220 kV 部分检出UHF与HFCT信号，根据UHF信号强度及时差初步定位到某个腔体，因没有检出超声信号，未能实现精确定位。使用时频参数分离出噪声，根据放电PRPD图谱判断为悬浮放电



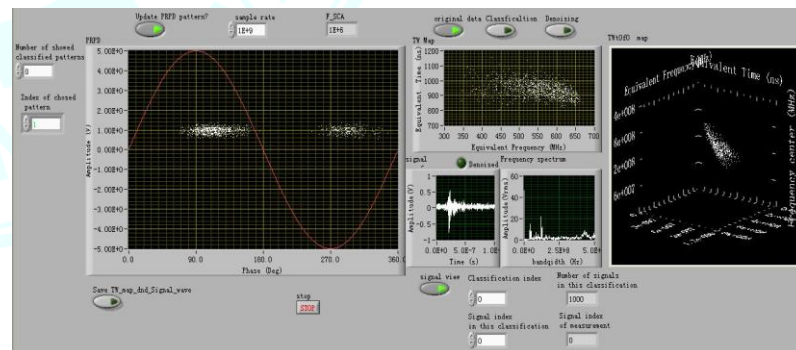
A) 现场检测信号



B) 超高频检测信号



C) 高频电流检测信号





结论：

- 本文研制的便携式GIS局部放电检测系统，采用声电联合的检测方式，集成超高速数据采集卡与低速数据采集卡于一体，可进行局部放电超高频、高频电流，超声波信号及工频信号的同步检测。
- 系统可对采集的原始信号在时域与频域上进行分析。通过提取检测信号的时频参数，并将其作为特征参数进行模糊聚类分析，可实现采集信号的分类，以识别噪声、干扰及多源局部放电信号。同时系统可计算局部放电脉冲的幅值相位分布，用于放电类型的判断。
- 实验室仿真应用和电力系统现场应用验证了所研制的系统的局部放电检测与定位功能。应用结果表明系统使用方便，检测数据可靠，分析结果正确。



结论：

- 本文研制的便携式GIS局部放电检测系统，采用声电联合的检测方式，集成超高速数据采集卡与低速数据采集卡于一体，可进行局部放电超高频、高频电流，超声波信号及工频信号的同步检测。
- 系统可对采集的原始信号在时域与频域上进行分析。通过提取检测信号的时频参数，并将其作为特征参数进行模糊聚类分析，可实现采集信号的分类，以识别噪声、干扰及多源局部放电信号。同时系统可计算局部放电脉冲的幅值相位分布，用于放电类型的判断。
- 实验室仿真应用和电力系统现场应用验证了所研制的系统可进行局部放电的检测与定位功能。应用结果表明系统使用方便，检测数据可靠，分析结果正确。



上海交通大学
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

2011年高压年会



谢谢，欢迎提问讨论！