

Sonaphone SP3 超声波局放检测仪的原理、使用简介及实

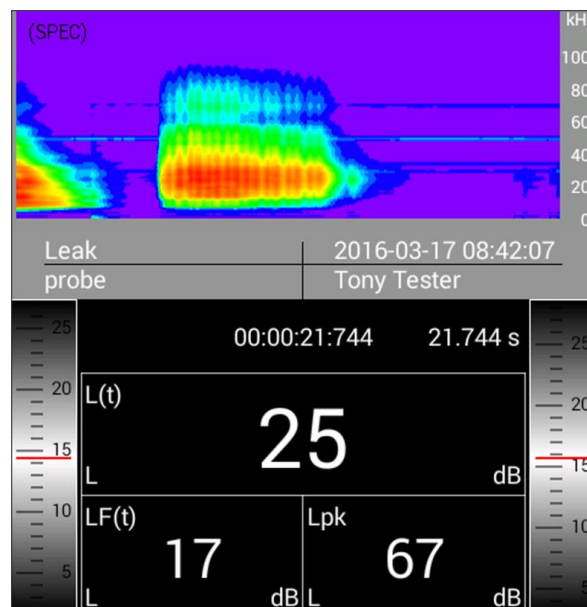
例介绍

超声波技术简介

一般人平均可接收到音波的门坎是 16,500Hz, 有些人可听到约 21,000Hz, 所以人体的可听音范围大约在 20Hz 到 20,000Hz 的范围, 事实上最敏感的区域只集中在 10,000Hz 的带宽内, 而超音波通常是指频率高过 20,000Hz 的波段, 人耳所不能听到的范围。

市场上以超声波作检测的设备, 主要可以主动及被动式的来区分, 主动式的超声波设备有一组发射及接收器, 主要用于医学检测或材料探伤。而被动式的设备, 并没有发射器, 而是配上灵敏度极高的接收器, 以接收外来由设备故障而来的超声波。

超音波频域有一定范围, 而异常的事件所发出的超音波频率随着状态不一定集中在某频段, 市场上有不少超声波的检测仪, 在做测量时必须选择听窗范围, 去找出异常事件的高幅超音波频段的位置, 而新一代的超音波检测仪 (如 Sonaphone SP3), 它不需要调频, 因为它将可探测到整个超音波的频段, 其可一次全部录下来, 同时也可在仪器屏幕上直接看到各频段的强度。



电力检测

- 超声波检测是一种方便及有效检查电力系统的技术，可检测出电弧，电痕和电晕等现象。因在各种局放现场出现时，会使四周的空气离子化，并产生人耳听不到的超声波，这些高频人耳没法听见的超声波，可用 SP3 探测到，并可记录及以内置的软件进行实时分析，既可在故障的最初阶段就可检测出来，更可分析出故障性质及严重程度。
- 超声波可应用于电力检测的设备及范围
 - 可检测中高压开关柜等电气设备中的各种放电,适用于多种不同类型的电力设备
 - 高压交流线路
 - 全密封的设备，如 GIS、变压器等
- 测量不同电力设备建议用的探头：
 - 如是非全密封的设备，如开关柜、电柜等有缝的设备，使用非接触式探头
 - 如是全密封的设备，如 GIS、变压器等，使用接触式探头
 - 如测量远距离，10 米以上的设备，如绝缘子、高压电缆等，用碟型集音器



- 绝缘子是高压输电线路必不可少的电气设备，线路导线的绝缘依赖于绝缘子串，它的安全可恼运行直接关系到整个线路运行的可靠性。由于绝缘子基本运行在比较恶劣的户外环境中，随着运行时间的增加，因空气污染、粉尘等原因，导致绝缘子表面污染程度加大，绝缘性能不断劣化，使其表面发生放电现象甚至闪络。当绝缘子表面发生局部放电时就会产生超声波信号，检测

仪通过外差电路将接受的信号转换成人耳可听见的声音信号，及在屏幕上显示频段，并将放电所产生的超声波大小出来，检测人员通过分析耳机中传来的放电声音以及显示屏上声压的大小来判断绝缘子是否存在表面放电现象。如当绝缘子都有放电时，用户也可通过互相比对，去判断绝缘子的是正常或是异常。



- 另一手段是在同一绝缘子中，比较底部及顶部的数据，去找出异常放电点外，也可比较不同的绝缘子(电缆的电压相同)，在相似的测量距离下，去比较相同位置的超声波强度及声音。其中一次案例于是重庆杨家坪供电局，在右边中间的那个，顶部的超声波的强度近 10dBuV，其他的也只有 2 至 5 dBuV 左右。由此建议客户继续关注这位置，多些测量及留意它有没有恶化的趋势。



- 单位 dB 定义

$$L_p = 20 \log_{10} \left(\frac{p_{\text{rms}}}{p_{\text{ref}}} \right) \text{ dB}$$

p_{ref} 是标准的参考音压=20 μ Pa

- 按照单位 dB 的定义，读数每增加 6dB，超声波强就增加一倍
- 根据以往经验及厂家所提供的数据，我们可建议用户的超标读数及处理如下：
 - ◆ 是次测量读数 > 标准超声波强度 3dB: 设备有机会出现故障，需要进一步监测
 - ◆ 是次测量读数 > 标准超声波强度 8dB: 设备将会出现故障，需要跟进
 - ◆ 是次测量读数 > 标准超声波强度 12dB: 设备已经出现故障，需要维修
- 以上只是一般建议，需按用户实际情况而定

- 各种设备的标准超声波强度读数会有一定出入，但大致可参考以下数据:

- 一般正常的开关柜及 GIS，是不会放电的，超声波强度读数相等于背景噪音
- 一般正常绝缘子的放电，在没下雨及没下雪，10~20 米距离测量，超声波强度，一般在不大于背景噪音+5dB

- 超声波的检测，需要累积技术、经验和测量数据，并建构成一套易用、高效率、安全及准确的测量规范及方案