

## 電氣櫃內部設備局部放電檢測

聲學成像儀應用 — 局部放電探查

局部放電是高壓電氣設備經常會遇到的問題，會造成電氣設備損壞甚至危及人員安全，而現有檢測手段非常耗時且有漏檢可能；最新的聲學成像技術將局部放電的單點檢測變為圖像排查，快速、準確。本文通過Fluke最新的 ii900 聲學成像儀檢測高壓電氣設備接頭局部放電的案例和技術要點，幫助電氣維護人員對局部放電進行及時排查和處理，保證電氣設備的正常運行。

電氣櫃內部設備放電檢測 — 20190729



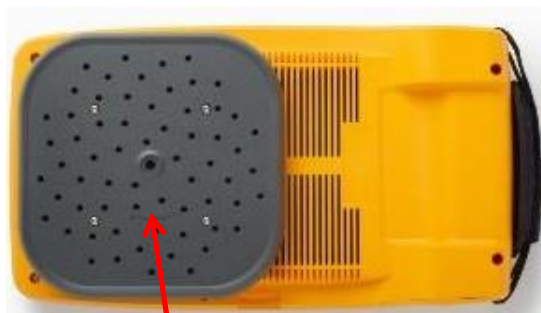
使用聲學成像儀對電氣櫃內部設備進行局部放電排查

### 聲學成像儀能不能檢測密閉的設備，如關閉櫃門的配電櫃或電氣櫃？

局部放電產生的超聲波能量通常是不能穿透密閉的櫃門外殼，所以如果使用聲學成像儀直接對櫃門外表面觀察，是很難對電氣設備進行有效檢測的。但是反映局部放電的超聲波能量會在櫃門門縫或鐵絲網等其它有空隙的部位傳遞出來，儘管能量會受到衰減，但聲學成像儀有機會將這個能量捕捉到，進而在畫面中把局部放電的情況顯示出來。

### Fluke ii900 聲學成像儀原理：

高壓電氣設備發生局部放電時，會產生超聲波能量，這些能量通過空氣傳遞至聲學成像儀的聲壓感測器陣列，在顯示幕上以可見光圖像為底、超聲波能量按照調色板顏色顯示的畫面，從圖像上即可快速對局部放電部位進行排查，並可將局部放電的問題點以JEPG照片或MP4視頻格式進行保存。



64個MEMS數位麥克風的聲壓感測器陣列



在可見光中準確定位局部放電位置

## 原先檢測局部放電使用那些方法？

一般使用超聲波局部放電檢測儀（簡稱為超聲波局放儀）。

## 超聲波局放儀能不能有效地對局部放電問題點排查？

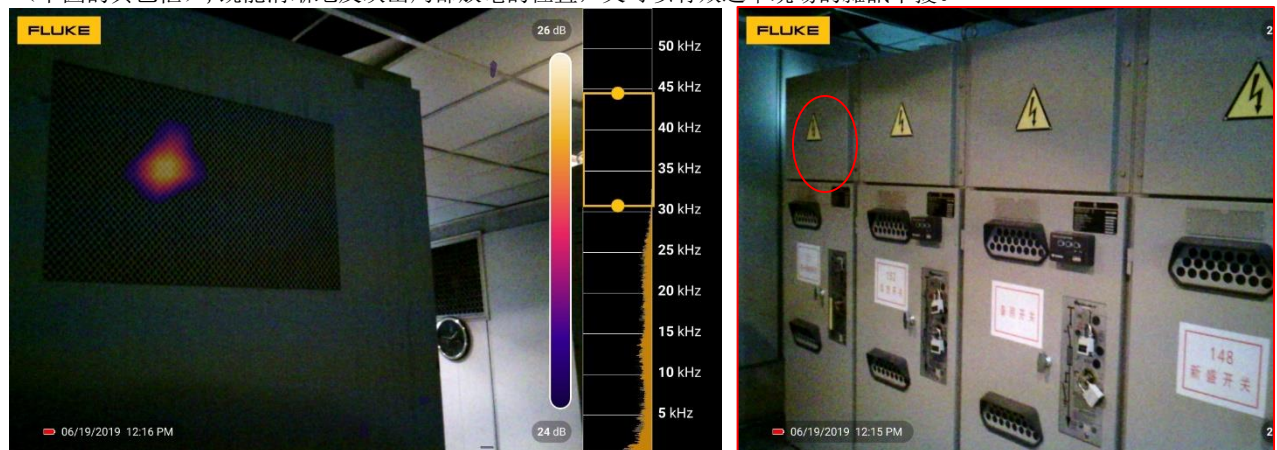
很難，因為高壓電氣設備很多，發生局部放電情況的可能位置也很多，而超聲波局放儀用聽聲音或看分貝值的方式進行檢測，只能對少量可疑點進行局部放電確認，而無法進行快速大面積排查。

## 變電站現場有很多聲源，聲學成像儀會不會受到干擾？

變電站在運行時確實有很多聲音，主要為電氣聲源：靜電、電磁引起的振動聲和設備內部局部放電聲；機械聲源：變壓器等傳導振動造成的共振聲；油泵、風扇等運行聲等，但這些聲源屬於聲波，頻段在20kHz以下，而局部放電故障檢測的頻段處於超聲波範圍，兩者是互不干擾的。

通過觸控式螢幕快速調整聲學成像儀的頻段，局部放電的頻段通常在40kHz左右，所以該聲學成像儀的頻段設置在30kHz-45kHz

（下圖的黃色框），既能清晰地反映出局部放電的位置，又可以有效遮罩現場的雜訊干擾。



案例：某10kv配網電氣櫃的局部放電檢測

發生局部放電的三相母排的位置（紅圈處）

該10kv配網電氣櫃的三相母排因上方空調管線漏水，導致潮濕進而出現局部放電現象。通常三相母排在內部很難被發現，但通過側面的鐵絲網可以清晰地看到三相母排的放電情況，此案例說明：超聲波能量可以經由鐵絲網或櫃門縫隙等空間傳遞出來，在一定條件下可用聲學成像儀進行排查。

## 能不能在顯示幕上看到多個局部放電的問題點？

可以在顯示幕上同時看到多個局放點（見上圖）。

## 聲學成像儀的頻段調節是不是越寬越好？

不是。聲學成像儀的頻段範圍越窄，其靈敏度越高，建議用30kHz-40kHz的頻段做局部放電排查，發現可疑點後，將頻段縮小至37.5kHz-42.5kHz以精確檢測超聲波強度。

## 行業應用

供電局、電力、發電行業，以及有大量電氣櫃的單位，如冶金、石化、高鐵等。

本文的撰寫得到王璽的大力協助，在此表示感謝！