

## 油中糠醛類分析(Furan analysis ; ASTM D5837)與變壓器壽命診斷

### (一)目的

油中糠醛類化合物是由電氣設備中絕緣材料纖維質劣化而生成，劣化產生之糠醛類化合物會溶入絕緣油中。藉由分析其高濃度與不正常增加，加以研判絕緣材料老化程度或設備不正常使用，作為變壓器汰舊換新之決策參考。

### (二)變壓器壽命診斷原理

變壓器之「老化著眼點」在於絕緣油、絕緣紙、氣密性墊圈 ( gasket ) 以及有載分接頭切換器 ( On - Load Tap Changer · OLTC ) 操作機構等。無論是絕緣油或墊圈的氧化劣化，還是有載切換器操作機構的磨損皆屬可更換；唯獨線圈絕緣紙老化時，因更替成本過高，故必須做汰舊換新之計畫。所以，一般變壓器壽命取決絕緣紙之狀況。而絕緣紙材料組成為纖維素(Cellulose)，其老化過程會分解產生糠醛衍生物(Furanic compound)、一氧化碳及二氧化碳等並降低其機械強度。故掌控這些分解物之含量與變化趨勢，可獲知絕緣紙老化程度，推估變壓器剩餘壽命，以作為設備更新計畫之參考指標。

### (三)實施方式

分析內容	檢測對象	分析週期	異常處置
2-糠醛 ( 2-Furaldehyde · 2FAL )	變壓器本體	*運轉開始初期 1 次	設備更新計畫
2-糠醇 ( 2-Furfuryl alcohol · 2FOL )		*變壓器運轉未滿 30 年，	
2-乙酰基呋喃 ( 2-Acetyl Furan ·		每 5 年作試驗一次	
2ACF )		*變壓器運轉滿 30 年以	

<p>5-甲基-2-糠醛 (5-methyl-2-furaldehyde, 5MEF)</p> <p>5-氫氧甲基-2-糠醛 (5-Hydroxymethyl-2-Furaldehyde · 5-HMF)</p>		<p>上，每 2 年作試驗一次</p> <p>*油中氣體分析之 CO、 CO<sub>2</sub> 含量偏高時;</p> <p>*必要時，依重要度或狀況 縮短週期</p>	
--	--	--	--

#### (四)預期成效

掌握變壓器經年劣化之傾向，於最適當時期採取對策，可降低設備維護和更新費用並提升設備使用的可靠度。