



RULER™ ย่อมาจาก **Routine Useful Life Evaluation Routine** โดยวิธีการทดสอบ Linear Sweep Voltammetry (LSV)

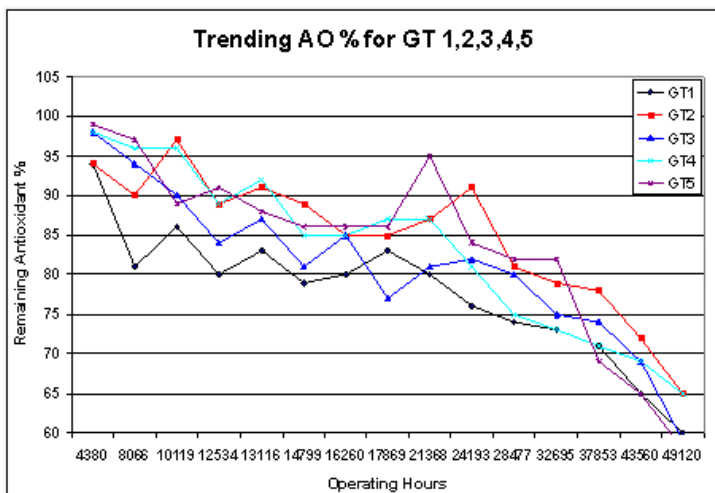
RULER™

- วิธีการตรวจวิเคราะห์เพื่อหาและเฝ้าระมัดระวังติดตามดูแล อายุไขที่เหลืออยู่ของน้ำมันหล่อลื่นเทอร์ไบน์ (Remaining Useful Life of Turbine Oil) หรือ น้ำมันหล่อลื่นอื่นๆ
- โดยการวัดปริมาณสารปรุงแต่ง ประเภท Antioxidant Additives (or oxidation inhibitor additives) ที่ยังคงเหลืออยู่ในน้ำมันหล่อลื่นเทอร์ไบน์ หรือ น้ำมันหล่อลื่นอื่นๆ
- รายงานผลเป็น % สารปรุงแต่งของAntioxidant additives (โดยการเปรียบเทียบ กับน้ำมันใหม่ กล่าวคือ ตรวจวิเคราะห์RULERของน้ำมันใหม่ มีค่า Antioxidant additives ที่ 100 % และตรวจวิเคราะห์ RULER ;ว่า มีAntioxidant Additives เหลืออยู่เท่าไร) ที่ยังคงเหลืออยู่ในน้ำมันหล่อลื่นเทอร์ไบน์ หรือ น้ำมันหล่อลื่นอื่นๆ

RULER เป็นวิธีการทดสอบของASTM ตาม ASTM D-6971-04³ และ ASTM D-6810-02⁴

“ การทดสอบหาและเฝ้าติดตามระดับปริมาณสารปรุงแต่ง antioxidant additives (oxidation inhibitors) เป็นสิ่งที่สำคัญที่ทำให้รู้ถึงสภาพสถานะการเสื่อมสภาพและอายุไขที่เหลืออยู่ของน้ำมันเทอร์ไบน์และน้ำมันหล่อลื่นอื่นๆ

ที่มา : ASTM D-4739-02¹ and ASTM D-6224-02²



รูปที่ 1 : The trending graphs for RULER data (antioxidant concentration) for 5 Gas Turbine (GT1-5) v.s. operating hours of gas turbines.

ข้อคิด โปรแกรมการดูแลอายุไขที่เหลือของน้ำมันหล่อลื่นเทอร์ไบน์

- RULER™ วิธีการตรวจวิเคราะห์ที่สามารถวางแผนให้มีการตรวจวิเคราะห์ได้ตามความถี่ที่เหมาะสมในการเฝ้าระมัดระวัง ดูแลอายุไขที่เหลืออยู่ของน้ำมันหล่อลื่นเทอร์ไบน์ และเป็นเครื่องชี้ว่าเมื่อไรจำเป็นต้องยืนยันด้วยการทดสอบ RPVOT (RBOT) ดูรูปที่2
- RULER™ ไม่ใช่วิธีการตรวจวิเคราะห์ที่มาแทนที่ RPVOT (RBOT) และ FTIR , แต่อาจเป็นวิธีการทดสอบผนวก (Integration) หรือวิธีการทดสอบเสริม(supplement) กับ RPVOT(RBOT) และ FTIR เพื่อเป็นข้อมูลในการระบุอายุไขที่เหลืออยู่ของน้ำมันเทอร์ไบน์อย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ ดูรูปที่2
- เป็นที่รับรู้กันว่า ผลทดสอบของRPVOT(RBOT) จะค่อนข้างแกว่งสูง (Fluctuation) และ Repeatability ไม่แม่นยำ
- ควรผนวกการทดสอบ RULER™ + RPVOT + FTIR จะทำให้ได้ข้อมูลในการตัดสินใจที่ที่น่าเชื่อถือมากขึ้น
- แนะนำให้ปรับปรุงโปรแกรมการทดสอบหาอายุไขที่เหลือของน้ำมันเทอร์ไบน์ โดยตรวจเช็ค RULER™ และFTIR) ประจำทุกๆเดือน และทดสอบ RPVOT ทุก 6 เดือน และ /หรือ ทดสอบเมื่อ ค่า RULER และ FTIR แสดงค่าน่าสงสัย ดูรูปที่ 2

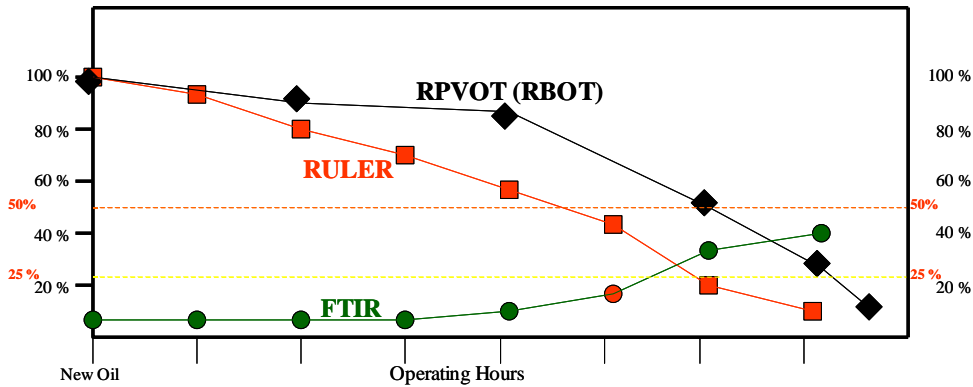
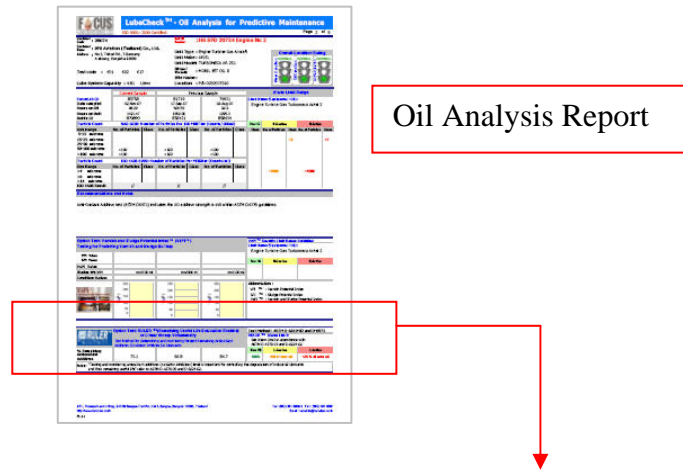


Figure 2: Effective Monitoring Program for Turbine Oils System

Reference :

- 1.ASTM D-4738-02 : Standard Practice for In-Service Monitoring of Mineral Turbine Oils for Steam and Gas Turbine
- 2.ASTM D-6224-02 : Standard Practice for In-Service Monitoring of Lubricating Oils for Auxiliary Plant Equipment
- 3.ASTM D-6971-04 : Standard Test Method for Measurement of Hindered Phenolic and Aromatic Amine Antioxidant content in Non Zinc Turbine Oil by Linear Sweep Voltammetry (LSV).
4. ASTM D-6810-02 : Standard Test Method for Measurement of Hindered Phenolic Antioxidant Content in HL Turbine Oil by Linear Sweep Voltammetry (LSV)



Option Test: RULER™ (Remaining Useful Life Evaluation Routine) or Linear Sweep Voltammetry			Test Method : ASTM D-6810-02 and D-6971		
Test Method for determining and monitoring Percent Remaining Antioxidant Additives (Oxidation Inhibitor) in lubricants.			RULER™ Alarm Limit: Set Alarm Limit in accordance with ASTM D-4378-03 and D-6224-02		
% Remaining Antioxidant Additives	73.1	66.8	New Oil	L-Caution	L-Action
			100%	<50 of new oil	<25 % of new oil
Note: "Testing and monitoring antioxidant additives (oxidation inhibitors) level is important for controlling the degradation of industrial lubricants and their remaining useful life" refer to ASTM D-4378-02 and D-6224-02.					