

เอกสารแนบที่ 28 ขั้นตอนการบำรุงรักษา  
ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

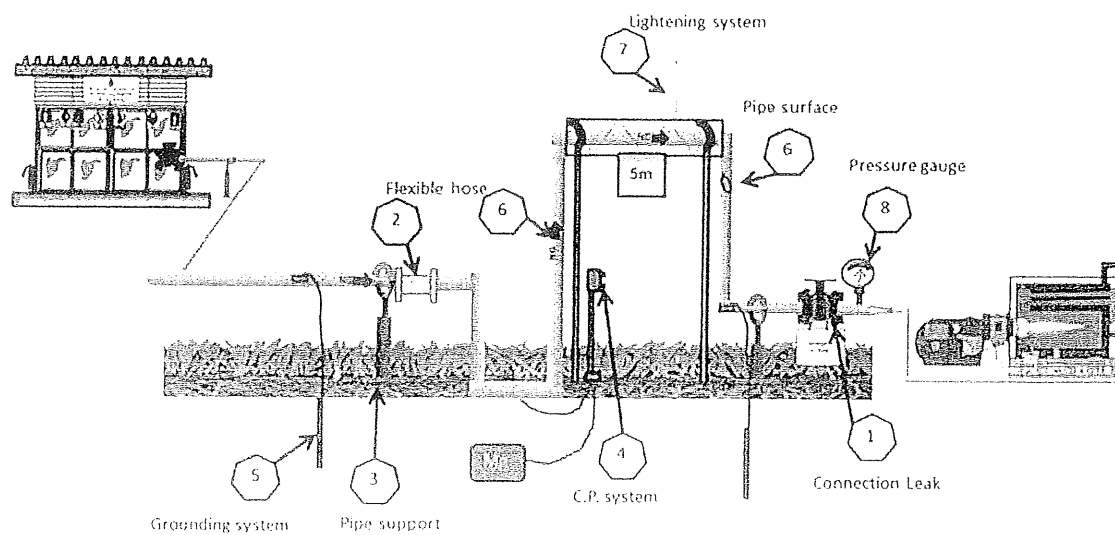
## ขั้นตอนการดูแลรักษาระบบท่อก๊าซภายในโรงงาน (Maintenance) เอสเอสยูที่ ร่วมกับ ปตท.

เมื่อกล่าวถึงการใช้ก๊าซธรรมชาติให้ปลอดภัย การให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษาอุปกรณ์และระบบท่อก๊าซภายในโรงงานก็ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยสร้างความความปลอดภัยระหว่างการใช้ก๊าซฯ ได้เป็นอย่างดี ซึ่ง ปตท. อ้างอิงมาตรฐาน ASME 31.8 , NFPA 54 , PTT NATURAL GAS DISTRIBUTION PIPELINE DESIGN CONCEPT MANUAL และคู่มือระบบท่อก๊าซภายในโรงงาน ทำให้ลูกค้าสามารถดูแลรักษาระบบท่อภายในโรงงานได้ด้วยตนเอง และควรดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ โดยเบื้องต้นสามารถแบ่งการบำรุงรักษาออกได้เป็นสองแบบคือ

- การดูแลรักษาและการตรวจสอบระบบท่อก๊าซฯ
- การดูแลรักษาหัวเผาและเครื่องจักร

### 1.การดูแลรักษาและการตรวจสอบระบบท่อก๊าซฯ

“ท่อก๊าซธรรมชาติ” ตามมาตรฐาน ปตท. โดยส่วนมากเป็นท่อ Carbon Steel ซึ่งเป็นท่อเหล็กที่มีความแข็งแรงสูงและทนทานต่อแรงดันได้มาก แต่เพื่อความปลอดภัยในการใช้ก๊าซฯ การดูแลรักษาระบบท่อก๊าซให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอจึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยสามารถทำตามมาตรฐานการดูแลรักษาระบบท่อภายในโรงงานได้ดังต่อไปนี้

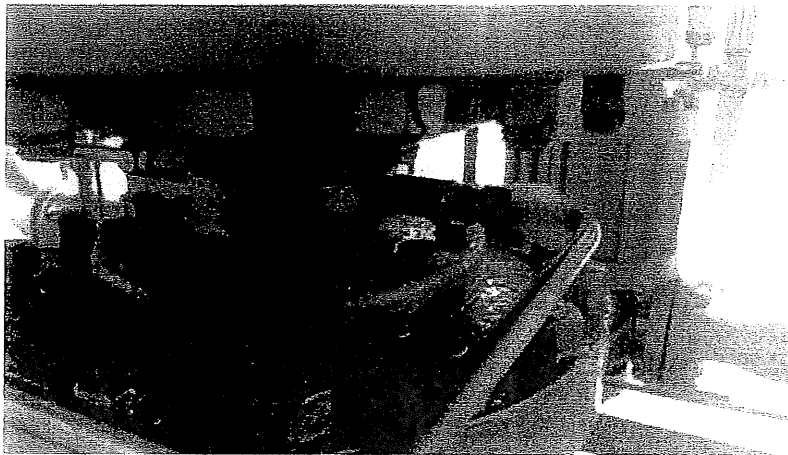


แผนผังการดูแลรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

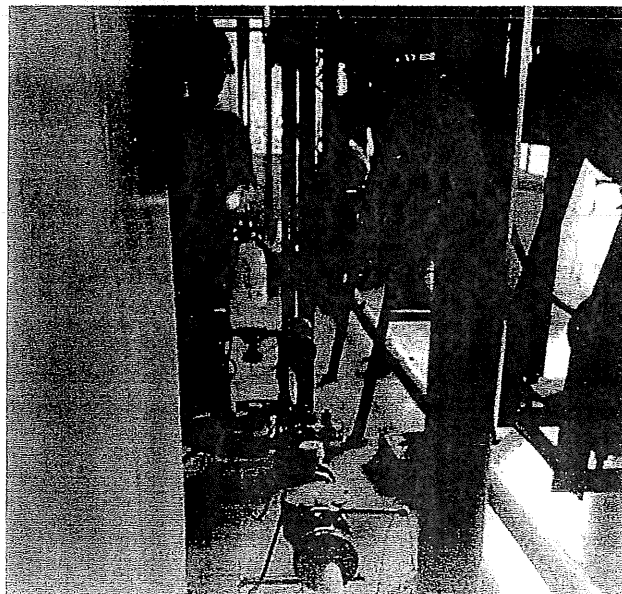
#### 1.1 ตรวจสอบการรั่วซึมของก๊าซ (Leak Test)

คำอธิบาย: Leak Test คือการทดสอบการรั่วซึมของก๊าซธรรมชาติออกจากท่อส่งก๊าซภายในโรงงาน โดยวิธีการทดสอบว่าการรั่วซึมของก๊าซฯหรือไม่ขึ้นอยู่กับหลายวิธี แต่วิธีที่ได้รับความนิยมนั้นเมื่ออยู่ด้วยกันสองวิธีหลักคือใช้น้ำฟองสบู่อหรือ Liquid Leak Test กับใช้ Gas Detector

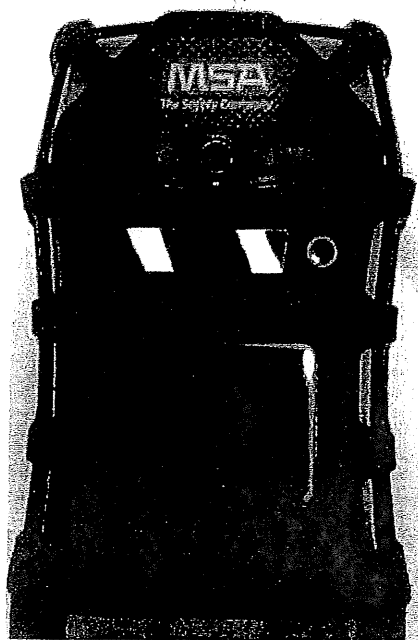
บริเวณที่ทำการทดสอบ:บริเวณหน้าแปลน, วาล์ว, เกสียว หรือจุดที่เป็นสนิม ในกรณีใช้ก๊าซฟองสบู่หรือLiquid Leak Test  
หลังการทดสอบควรทำการล้างบริเวณที่ทดสอบด้วยน้ำเปล่าและเช็ดด้วยผ้าแห้งเพื่อป้องกันการเกิดสนิม



ภาพแสดงการทดสอบ Leak Test โดยใช้ Liquid Leak Test แล้วพบรอยรั่วซึม



ภาพแสดงการทดสอบโดยใช้ Liquid Leak Test สเปรย์ลงบริเวณข้อต่อเกสียว/หน้าแปลน



ตัวอย่างเครื่อง Gas Detector

หากพบการรั่วซึมของก๊าซฯ สามารถทำการแก้ไขเบื้องต้นได้โดยการ:

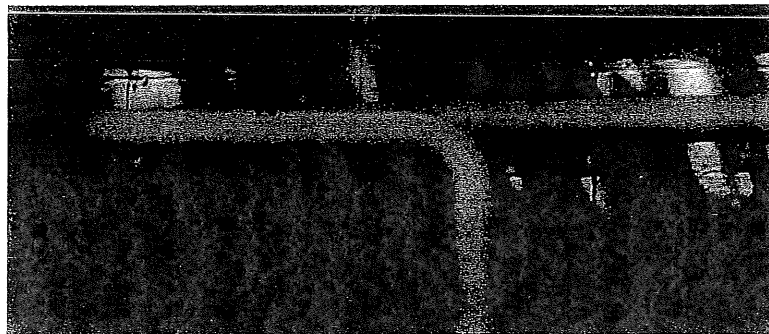
- ซันหน้าแปลน ข้อต่อ เกลียวให้แน่น
- หากไม่สามารถหยุดการรั่วไหลอาจต้องเปลี่ยนวัสดุกันรั่วเช่น ปะเก็น, เทปพันเกลียว
- หากการรั่วซึมเกิดจากการหลุดตัว สนิมสึก หรือการเจาะกระแทกอย่างแรง จำเป็นต้องตัดต่อเปลี่ยนท่อใหม่
- การเปลี่ยน Stud, Nut & Bolt เมื่อมีการสุกหรือร้อนหรือชำรุด โดยเลือกเปลี่ยนเป็นชนิดเคลือบป้องกันสนิม

ความถี่ในการตรวจสอบ: ควรทำการตรวจสอบทุกๆ 6 เดือน

## 1.2 การตรวจสอบแนวท่อ(การยืด/หด/บิดตัว/การทรุดตัว)

คำอธิบาย: ในบางพื้นที่ปัญหาดินทรุดตัวนั้นส่งผลให้ท่อก๊าซเกิดการบิดตัวขึ้น ซึ่งตามคุณสมบัติของท่อ Carbon Steel ท่อก๊าซสามารถยืดหดได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น หากเกิดการยืด/หด/บิดตัว/ทรุดตัว เกินกว่าที่คุณสมบัติของท่อจะรับได้ ก็จะทำให้เกิดการแตกของท่อ และเป็นอันตรายได้ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ด้วยตา หรือใช้เครื่องมือวัดระดับแล้วอ่านค่าเปรียบเทียบกับตารางความแอ่นที่รับได้ของท่อ/อุปกรณ์

บริเวณที่ทำการทดสอบ: บริเวณแนวท่อก๊าซที่มีการยึดต่อกับ Support ที่ไม่ใช่รากฐานเดียวกัน หรือจุดที่มีการฝังท่อลงใต้ดิน/จุดที่ท่อโผล่ขึ้นมาจากใต้ดิน และจุดที่มีการใช้ Flexible Hose (ท่ออ่อน)



ภาพถ่ายอย่างจุดที่ท่อมีการทรุดตัวเนื่องจากเป็นท่อฝังลงใต้ดิน โดยเทียบกับอีกท่อที่เดินบนดิน



ภาพแสดงลักษณะ Flexible Hose ที่มีการบิดงอผิดรูปแบบ อันเกิดมาจากการทรุดตัวที่ไม่เท่ากันของท่อ

หากพบปัญหาการยืด/หด/บิดตัว/ทรุดตัว ของท่อก๊าซฯ สามารถแก้ปัญหาได้โดย :

- ๑ หากการทรุดตัวเกิดที่ Flexible hose ดำเนินการทรุดตัวเกินจากรางเส้นแนะนำของผู้ผลิต ให้ดำเนินการปรับ alignment ของแนวท่อและเปลี่ยน Flexible hose ใหม่
- ๑ หากการทรุดตัวเกิดบนแนวท่อ ให้ปรับ alignment ใหม่และปรับ Support ของแนวท่อใหม่

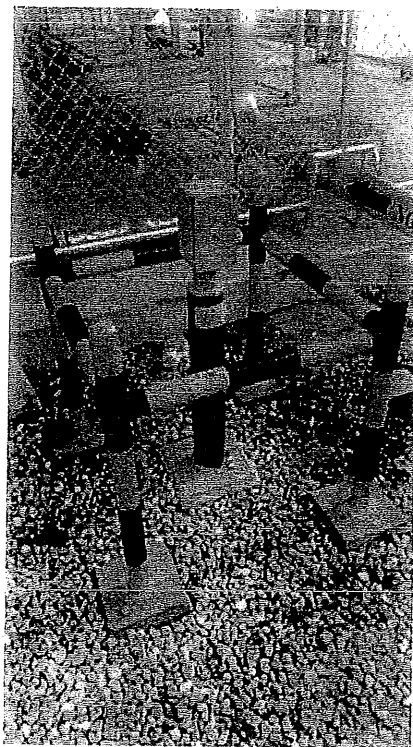
ความถี่ในการตรวจสอบ: ควรตรวจสอบอย่างน้อยทุกๆ 1 ปี

## 1.3 ระบบการป้องกันการฟุกร่อนของท่อใต้ดินหรือระบบ Cathodic Protection(CP)

คำอธิบาย: ระบบ Cathodic Protection(CP) คือระบบป้องกันการผุกร่อนของท่อใต้ดิน โดยการใช้ความต่างศักย์ของประจุไฟฟ้าและแท่ง Sacrificial Rod เพื่อบังคับให้เกิดการผุกร่อนแทนท่อก๊าซฯ ซึ่งระบบนี้เป็นระบบป้องกันที่ใช้กับท่อที่ฝังใต้ดินเท่านั้น ไม่สามารถนำมาใช้กับท่อที่ไม่ได้ฝังใต้ดินได้ โดยการตรวจสอบจะทำการวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่ CP Test Post ให้มีค่าน้อยกว่า -850 mV

บริเวณที่ทำการทดสอบ: CP Test Post ของระบบท่อก๊าซฯที่มีการฝังลงใต้ดิน





ภาพแสดงป้ายเตือนท่อฝังใต้ดิน(ของ ปตท.) รวมทั้ง CP Test Post สำหรับเช็คการทำงานของระบบ CP

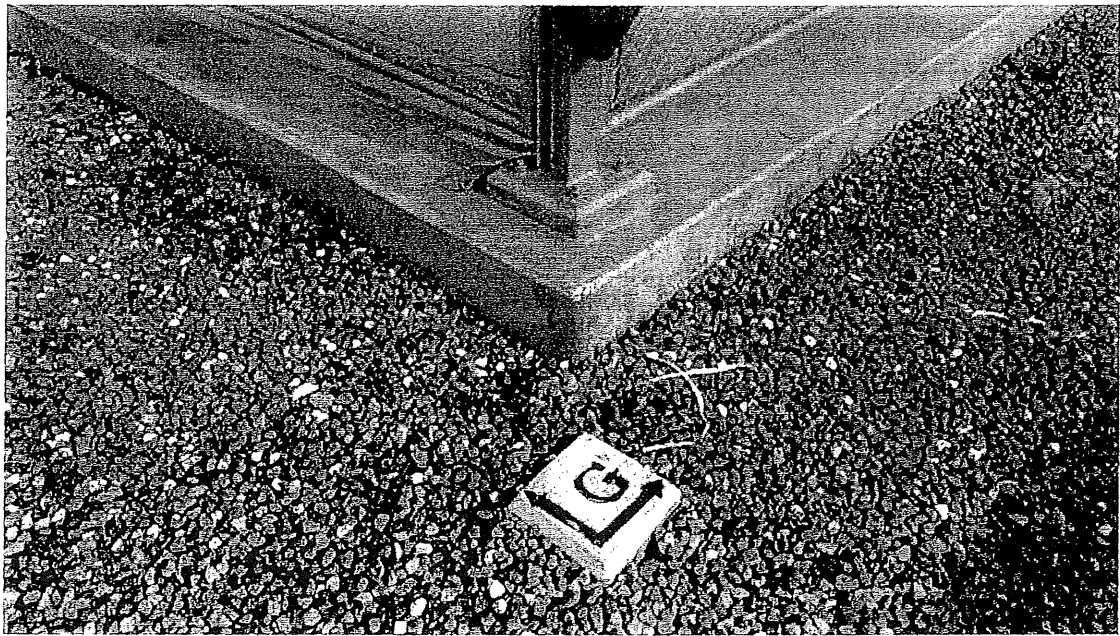
หากผลการทดสอบระบบ Cathodic Protection ต่ำกว่ามาตรฐาน: ตรวจสอบและเปลี่ยน Anode ที่ติดอยู่กับระบบท่อใต้ดิน

ความถี่ในการตรวจสอบ: ควรตรวจสอบอย่างน้อยทุกๆ 1 ปี

#### 1.4 ระบบสายดิน (Grounding)

คำอธิบาย: ระบบ สายดิน(Grounding) เป็นระบบที่ใช้ป้องกันไฟฟ้ารั่วเข้าสู่อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆทั้งภายในและภายนอกสถานีซื้อขายก๊าซฯ และยังป้องกันการเกิดประกายไฟเนื่องจากไฟฟ้าลัดวงจร/ไฟฟ้าสถิต ซึ่งนับเป็นอันตรายต่อการเกิดไฟไหม้ในกรณีที่ก๊าซฯรั่ว โดยสามารถตรวจสอบได้ด้วยตาโดยสังเกตว่าสายไฟที่เชื่อมไปยังระบบสายดินมีการชำรุดหรือไม่ และเช็คค่าความต้านทานของระบบควรมีค่าน้อยกว่า 5 โอห์ม

บริเวณที่ทำการทดสอบ: ระบบสายดิน/บริเวณที่มีการต่อสายไฟฟ้าไปยังแท่งทองแดงที่เสียบอยู่ใต้ดิน



ภาพแสดงระบบสายดินของสถานีวัดซื้อขายก๊าซฯ ปตท.

หากพบการชำรุดของระบบสายดิน หรือค่าความต้านทานไม่ได้ตามมาตรฐาน:

- หากพบว่าการ Grounding ชำรุด ให้รีบแก้ไข
- หากพบว่าค่าความต้านทานสูงกว่ากำหนดสามารถขอคำแนะนำได้จากทีม Inplant service

ความถี่ในการตรวจสอบ:

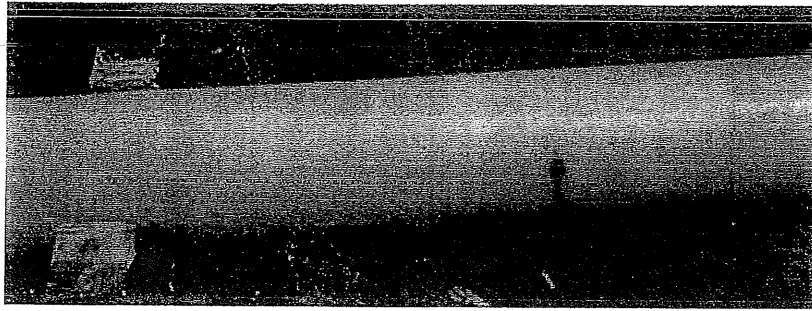
ควรตรวจสอบอย่างน้อยทุกๆ 1 ปี

#### 1.5 การตรวจสอบสีท่อ/การผุกร่อน/การกัดกร่อน

คำอธิบาย: การตรวจสอบสีท่อ/การผุกร่อน/การกัดกร่อน เป็นการตรวจสอบเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแตกหักเนื่องมาจากไม่สามารถทนแรงดันของก๊าซภายในได้ สีท่อนี้หน้าที่คอยป้องกันไม่ให้สีท่อภายนอกสัมผัสกับอากาศและความชื้นจนกลายเป็นสนิม หรือใช้เครื่องมือวัดความหนาเพื่อข้อมูลที่แม่นยำขึ้น

บริเวณที่ทำการทดสอบ: ตามแนวท่อก๊าซธรรมชาติ





ภาพแสดงท่อที่มีสล็อกและเริ่มขึ้นสนิม

หากพบการชำรุดของสืท่อ/สนิม:

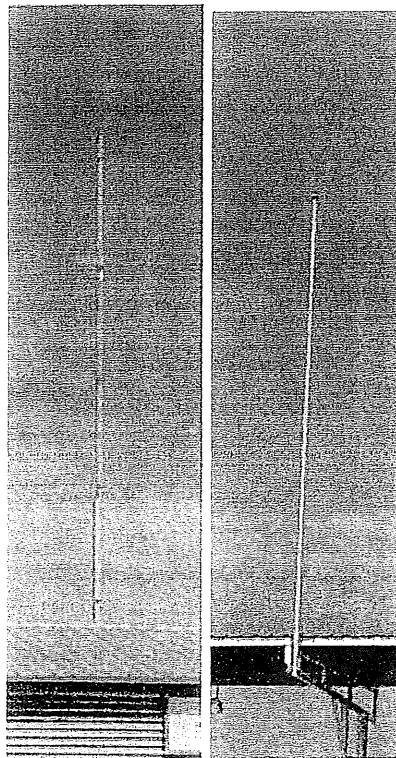
- ๑. ทำความสะอาด โดยการขัดออกด้วยกระดาษทรายและห้ามใช้เครื่องขัด ใช้มือขัดเท่านั้น
- ๑. หากสนิมกัดกร่อนผิวท่อลึกและอาจมีความเสี่ยงที่จะเกิดการรั่วไหลของก๊าซ ให้ทำการตัดต่อท่อใหม่
- ๑. วิธีการทำสืใหม่ สามารถขอข้อมูลได้จากทีม Inplant service

ความถี่ในการตรวจสอบ: ควรตรวจสอบอย่างน้อยทุกๆ 6 เดือน

1.6 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

คำอธิบาย: ท่อ Carbon Steel เป็นวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ดี และอาจมีความเสี่ยงต่อการถูกฟ้าผ่าได้ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัย ระบบท่อภายในโรงงานควรมีการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าหรือสายล่อฟ้าไว้เพื่อป้องกัน โดยสามารถตรวจสอบได้ด้วย สายดินและวัดค่าความต้านทานของระบบสายดิน(Grounding) ว่าได้มาตรฐานหรือไม่

บริเวณที่ทำการทดสอบ: ระบบป้องกันฟ้าผ่า/สายล่อฟ้า



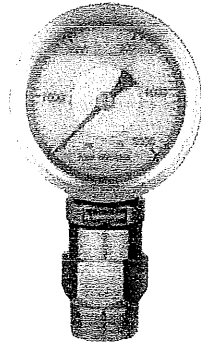
หากพบการชำรุด: หากชำรุด เสียหาย ควรซ่อมแซมให้อยู่ในมาตรฐาน หรือปรึกษาทีม Inplant service

ความถี่ในการตรวจสอบ: ควรตรวจสอบอย่างน้อยทุกๆ 1 ปี

#### 1.7 ตรวจสอบอุปกรณ์วัดความดัน/Pressure Gauge

คำอธิบาย: อุปกรณ์วัดความดันหรือ Pressure Gauge เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ช่วยบอกสถานะความดันของก๊าซภายในท่อได้ แต่อุปกรณ์ควรได้รับการตรวจเช็คและสอบเทียบเป็นระยะๆ เพื่อให้ค่าที่อ่านได้เป็นค่าที่ถูกต้อง

บริเวณที่ทำการทดสอบ: อุปกรณ์วัดความดัน/Pressure Gauge



ภาพแสดงตัวอย่างอุปกรณ์วัดความดัน/Pressure Gauge

ความถี่ในการตรวจสอบ: ควรตรวจสอบอย่างน้อยทุกๆ 6 เดือน

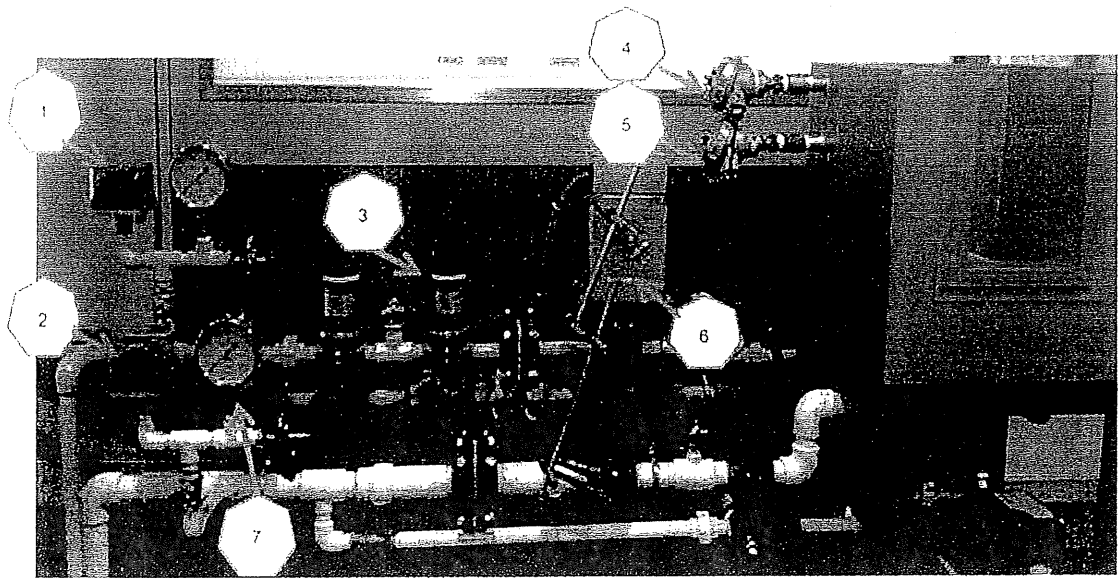
## 2. การดูแลรักษาหัวเผาและเครื่องจักร

ควรทำตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยจัดระบบบำรุงรักษาประจำเครื่องจักร ซึ่งอย่างน้อยควรมีการดำเนินงานดังนี้



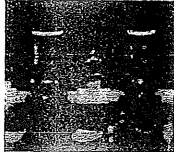

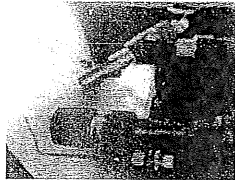



- ๑ ปรับระบบ COMBUSTION ให้มีประสิทธิภาพสูงสุดอยู่เสมอ โดยการติดตาม FLUE GAS ว่ามี CO, O<sub>2</sub>, CO/CO<sub>2</sub> ตามปกติหรือไม่
- ๑ การทดสอบการ LEAK ของก๊าซผ่านระบบ SHUT DOWN ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ๑ ระบบ PROTECTION ได้แก่ FLAME DETECTOR ควรทดสอบว่าใช้งานได้อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- ๑ ควรสังเกตติดตาม SEQUENCE การทำงานของอุปกรณ์ เมื่อเริ่มใช้งานจนถึง SHUT DOWN ซึ่งจะต้องรักษาเวลาให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนด

การปรับแต่งระบบ COMBUSTION ของเครื่องจักร โดยปกติจะมีการควบคุมว่าต้องทำโดยผู้ที่มีความชำนาญโดยเฉพาะ แต่ในประเทศไทยยังไม่มีกรมทะเบียนผู้ชำนาญ

นอกจากหัวเผาและเครื่องจักรแล้ว ระบบ Gas Train ก็นับเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของระบบท่อก๊าซฯ โดยระบบ Gas Train ส่วนมากก็มีหน้าที่ลดความดันให้ได้ตามความต้องการของเครื่องจักรก่อนที่จะส่งเข้าสู่เครื่องจักร โดยรูปร่างหน้าตาหรืออุปกรณ์ภายในของระบบ Gas Train ของแต่ละเครื่องจักรอาจแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับหลายๆปัจจัย เช่นความต้องการของเครื่องจักร, วิธีการควบคุมก๊าซฯเข้าสู่เครื่องจักร, มาตรการลดความปลอดภัย ฯลฯ ดังนั้นข้อมูลการดูแลรักษาระบบ Gas Train ดังต่อไปนี้จึงอาจไม่สามารถนำไปใช้ได้กับทุกกรณี แต่สามารถนำข้อมูลอุปกรณ์ต่างๆไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการบำรุงรักษาได้



ตัวอย่างการตรวจสอบอุปกรณ์แก๊สธรรมชาติ (gas train)

	หัวข้อการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและแก้ไขเบื้องต้น	ภาพประกอบ
1	ตรวจสอบ Fuel pressure switch	ทดสอบตามค่าแนะนำของผู้ผลิต	
2	ตรวจสอบ Air pressure switch	ทดสอบตามค่าแนะนำของผู้ผลิต	
3	ตรวจสอบ fuel shut off valve	ทดสอบตามค่าแนะนำของผู้ผลิต	
4	ตรวจสอบ Over heat sensor	ทดสอบตามค่าแนะนำของผู้ผลิต	
5	ตรวจสอบ Flame detector/ UV Sensor	ทดสอบตามค่าแนะนำของผู้ผลิต	
6	ตรวจสอบ A/G ratio	ทดสอบตามค่าแนะนำของผู้ผลิต และปรึกษาทีมงาน Inplant service	
7	ตรวจสอบ pressure gauge	ตรวจสอบด้วยสายตา ว่าความดันยังลงอยู่ ค่าแนะนำเดิม และควรรว้ไปสอบเทียบทุกปี	
8	ตรวจสอบ Zero Governor	ทดสอบตามค่าแนะนำของผู้ผลิต	
9	ตรวจสอบ Strainer	วัดความดันลวดล่อ Steamer หากความดันลวดล่อมากให้เปลี่ยนไส้กรองใหม่	