

ภาคผนวก ข-14

การควบคุมความชื้นเชื้อเพลิง

ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kannikar I.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-NPS-PO-032

Edition No. 06

Effective date: 15 Jul 2020

Page 1 (10)

ประวัติการแก้ไขเอกสาร

[illegible]

ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kannikar I.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-NPS-PO-032

Edition No. 06

Effective date: 15 Jul 2020

Page 2 (10)

ขั้นตอนการตรวจรับ และจัดเก็บเชื้อเพลิงชีวมวล

1. วัตถุประสงค์ (Objective)

- 1.1 เพื่อกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานรับซื้อเพลิงชีวมวล และการขนถ่ายซื้อเพลิงชีวมวลบริเวณลานกองเก็บในพื้นที่โรงไฟฟ้า 789
- 1.2 เพื่อควบคุมมลภาวะอากาศบริเวณลานกองซื้อเพลิงชีวมวล
- 1.3 เพื่อให้พนักงานในบริษัท หรือบุคลากรที่สนใจได้ศึกษา และนำไปปฏิบัติงานได้อย่างมีคุณภาพ

2. ขอบข่าย(Scope)

- 2.1 การรับซื้อเพลิงชีวมวลจากค่าง การตรวจสอบคุณภาพ การขนถ่ายไม้ชีพลงจากระเบียงเพื่อกองเก็บ และการนำไปใช้งาน

3. คำจำกัดความ(Definition)

- 3.1 พนักงานขับรถบรรทุก หมายถึง พนักงานขับรถของบริษัต่างๆที่ส่งเชื้อเพลิงชีวมวลมาที่ NPS
- 3.2 พนักงานหน้างาน หมายถึง พนักงานที่ทำหน้าที่ลง ตรวจสอบคุณภาพ และเก็บตัวอย่างเชื้อเพลิงชีวมวล
- 3.3 พนักงานทำความสะอาด หมายถึง พนักงานที่ทำหน้าที่ทำความสะอาดบริเวณลานเชื้อเพลิงชีวมวล
- 3.4 พนักงานห้องขัง หมายถึง พนักงานที่ทำหน้าที่ขังน้ำมันกรบจำห้องขังเชื้อเพลิงชีวมวล
- 3.5 Shift Sup. หมายถึง Shift Supervisor หรือหัวหน้ากะ
- 3.6 Shift Eng. หมายถึง Shift Engineer หรือวิศวกรกะ
- 3.7 Shift Mgr.หมายถึง Shift Manager หรือผู้จัดการกะ
- 3.8 ฝ่ายจัดการ หมายถึง พนักงานฝ่ายบริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวล
- 3.9 ฝ่ายจัดซื้อ หมายถึง พนักงานจัดซื้อเชื้อเพลิงชีวมวล
- 3.10 ผู้ขายรายย่อย หมายถึง ผู้ขายเชื้อเพลิงชีวมวลแต่ละราย
- 3.11 วิศวกรวางแผน หมายถึง วิศวกรฝ่ายวางแผนการผลิต และการใช้เชื้อเพลิงของโรงไฟฟ้า (Operation Planning)
- 3.12 พนักงานห้อง Lab หมายถึง พนักงานวิจัยที่ประจำห้องปฏิบัติการเชื้อเพลิง
- 3.13 IT หมายถึง พนักงานฝ่าย IT
- 3.14 เชื้อเพลิงชีวมวล หมายถึง เชื้อเพลิงที่ได้จากชีวมวลต่างๆ เช่น ไม้ซัง แกลบ เปลือกไม้ ฯลฯ
- 3.15 CR-ตรวจสอบคุณภาพ หมายถึง พนักงาน CR ควบคุมการรับและการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวล
- 3.16 CR-ห้องขัง หมายถึง พนักงาน CR ควบคุมการขังน้ำมันก๊าดขัง

ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-NPS-PO-032

Issued by: Kannikar I.

Edition No. 06

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 3 (10)

3.17 Zoom หมายถึง การถ่าย video โดยใช้โปรแกรม Zoom

3.18 SCC หมายถึง Shift total logistics control center

4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedure)

4.1 การชั่งน้ำหนัก และการจัดการเกี่ยวกับรถบรรทุก

4.1.1 พนักงานขับรถบรรทุกนำรถจอดรอไม้กระดกเปิด แล้วนำรถบรรทุกขึ้นชั่งน้ำหนักที่ตาชั่ง ครั้งที่ 1 และรับบัตรชั่งสรุบน้ำหนัก

4.1.2 CR-ห้องชั่ง ควบคุมกำกับให้ ตาชั่งมีความพร้อมในการเข้าชั่งเชื้อเพลิง ไม่กระดก การอ่านค่าการชั่ง การพิมพ์บัตรชั่งสรุบน้ำหนัก และตรวจสอบภาพ CCTV ในโปรแกรมชั่ง ซึ่งประกอบไปด้วย ภาพด้านหน้ารถบรรทุก, ภาพด้านหลังรถบรรทุก และภาพด้านบนรถบรรทุก หากอุปกรณ์ดังกล่าว ไม่พร้อมใช้งาน หรือ ภาพ CCTV ไม่ติด ห้ามชั่งน้ำหนักให้ติดต่อ IT หรือ Shift Mgr. เพื่อดำเนินการแก้ไขทันที หากไม่สามารถแก้ไขได้ทันที ให้แจ้งแนวทางให้ทีมงานที่เกี่ยวข้องรับทราบเพื่อปฏิบัติงานต่อ

4.1.3 พนักงานขับรถบรรทุกนำเชื้อเพลิงชีวมวลไปยังสถานที่ลงสินค้าและแจ้งแหล่งที่มาของเชื้อเพลิง โดยมีพนักงานหน้างานเป็นผู้ชี้จุดลงสินค้า

4.1.3.1 สำหรับงานซื้อ : พนักงานหน้างาน zoom ให้ CR-ตรวจสอบภาพ ตรวจสอบรายละเอียดการจัดส่งและตรวจคุณภาพเชื้อเพลิง

4.1.3.2 สำหรับงานขาย : พนักงานหน้างาน ตรวจสอบรายละเอียดการจัดส่งและถ่ายรูป photo stamp 4 รูป และแจ้งการรับลงในห้องไลน์ “PP789 ไม่ชีพเรือ/ย้ายเข้า photo stamp”

4.1.3.3 สำหรับงานย้ายจากลานตาก-ภายใน : พนักงานหน้างานเป็นผู้ชี้จุดลงสินค้า ให้พนักงานขับรถบรรทุกนำเชื้อเพลิงชีวมวลไปยังสถานที่ลงสินค้าและลงสินค้า

4.1.3.4 สำหรับงานย้ายจากลานตาก-ภายนอก : พนักงานหน้างาน ตรวจสอบรายละเอียดการจัดส่งและถ่ายรูป photo stamp 4 รูป และแจ้งการรับลงในห้องไลน์ “NPS_อ้างตากไม่ชีพ ลานภายนอก”

4.1.4 พนักงานหน้างาน กับ CR-ตรวจสอบภาพ แจ้งความพร้อมสำหรับการ zoom และพนักงานหน้างานแจ้งความพร้อมของอุปกรณ์วัดค่าความชื้น หากอุปกรณ์ไม่พร้อมใช้งาน แจ้ง CR-ตรวจสอบคุณภาพกับ Shift Sup. ทันที หลังจากนั้นปฏิบัติตาม CR-ตรวจสอบภาพ

4.1.5 พนักงานหน้างาน zoom ให้ CR-ตรวจสอบภาพ ตรวจสอบรายละเอียดการจัดส่งและตรวจคุณภาพเชื้อเพลิง

4.1.6 เมื่อปฏิบัติตามข้อ 4.15 ครบถ้วนแล้ว CR-ตรวจสอบภาพ สรุปรายละเอียดการจัดส่งและตรวจคุณภาพ และแจ้งพนักงานหน้างานให้พนักงานขับรถบรรทุกไปยังน้ำหนักครั้งที่ 2

ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-NPS-PO-032

Issued by: Kannikar I.

Edition No. 06

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 4 (10)

4.1.7 พนักงานขับรถบรรทุกนำรถจอดรอไม้กระดกเปิด แล้วนำรถบรรทุกขึ้นชั่งน้ำหนักที่ตาชั่ง ครั้งที่ 2 และรับบัตรชั่งสรุบน้ำหนัก

4.2 การจัดเก็บเข้าสต็อก

4.2.1 กรณี ขึ้น Truck tilter : พนักงานหน้างานเรียกพนักงานขับรถบรรทุกเข้ามาเทียบแท่น Truck tilter ตามตำแหน่งของ stopper ครั้งละ 1 คัน ต่อ 1 แท่น Truck tilter

4.2.1.1 หากเป็นรถบรรทุกคันได้ ให้คีบเชื้อเพลิงลงหลุมของ truck tilter

4.2.1.2 หากเป็นรถบรรทุกคันไม่ได้ ให้พนักงานขับรถบรรทุกคล้องโซ่ล็อกกับแท่น Truck tilter และเปิดฝาด้านท้าย และแจ้งความพร้อมให้กับพนักงานหน้างาน

4.2.1.3 พนักงานหน้างานปฏิบัติตามข้อ 4.1 พนักงานหน้างานยกแท่นค้ำของ Truck tilter ขึ้น และใช้เครนช่วยคีบเชื้อเพลิงออกจากท้ายกระบะจนหมด

4.2.2 กรณี จัดเก็บลงกอง : พนักงานหน้างานเรียกรถบรรทุกเข้ามาเทียบข้างกองที่ต้องการขนถ่ายเชื้อเพลิง โดยให้รถบรรทุกเข้ามาครั้งละไม่เกิน 3 คัน

4.2.2.1 พนักงานขับรถบรรทุกเปิดฝาด้านท้ายเพื่อให้รถแบ็คโฮโดยเชื้อเพลิงลงจากกรร แต่ถ้าเป็นรถพ่วงค้ำให้คีบเชื้อเพลิงลง

4.2.2.2 เมื่อขนถ่ายเชื้อเพลิงลงได้ประมาณ 2-3 คัน และปฏิบัติตามข้อ 4.1 ครบถ้วนแล้ว ให้รถจักรกลหนักค้ำคันเชื้อเพลิงขึ้นทับบนกอง

4.2.2.3 การกองไม้ชีพเชื้อเพลิงต้องสูงไม่เกิน 10 เมตร

4.3 คุณภาพเชื้อเพลิง

4.3.1 Specification-Woodchip

4.3.1.1 ค่าความชื้นอยู่ระหว่าง 26-50% (ค่าความชื้นไม้ชีพเชื้อเพลิงใหม่มาตรฐาน ~40-50%)

4.3.1.2 ขนาดไม้ชีพ มีขนาดกว้างและยาว ไม่ต่ำกว่า 1.0 ซม. แต่ไม่เกิน 2.5 ซม. (หรือ 1 นิ้ว) และหนา 0.5 ซม.

4.3.1.3 กำหนดค่าคลอไรด์ไม่เกินกว่า 0.10% by weight

4.3.2 Specification-Rice husk

4.3.2.1 ค่าความชื้นอยู่ระหว่าง 0-20%

4.3.2.2 ขนาดแกลบ เป็นลักษณะเฉพาะ ประมาณ ขนาดกว้าง 0.25-0.5 ซม. ยาว 1.0 ซม. หนา 0.5 ซม.

ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kannikar I.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-NPS-PO-032

Edition No. 06

Effective date: 15 Jul 2020

Page 5 (10)

รูปภาพของไม้ฉีกที่คุณภาพดี



ไม้ฉีกเชื้อเพลิงที่ดีมีขนาดระหว่าง 1"x 1" – 1 x 1 ซม., แห้ง, ค่าความชื้นอยู่ระหว่าง 26 – 50%



ไม้ฉีกที่ดีมีขนาดระหว่าง 1"x 1" – 1 x 1 ซม., แห้ง, ความชื้นอยู่ระหว่าง 20 – 30% แต่ลักษณะนี้ไม่ดีเนื่องจากเกิดการเก็บนาน

รูปภาพของไม้ฉีกไม่ได้คุณภาพ



ลักษณะเปียกฝน (Reject)

ลักษณะเปียกแบบเจดนา (Reject)

ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kannikar I.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-NPS-PO-032

Edition No. 06

Effective date: 15 Jul 2020

Page 6 (10)



ลักษณะชื้นไม้ใหญ่ (Reject)



ลักษณะชื้นมีเปลือกไม้ปน และมีขนาดใหญ่บางส่วน (Reject)



ลักษณะมีสิ่งเจือปน ดิน, หิน ลักษณะมีเปลือกไม้เจือปน

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kannikar I.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-NPS-PO-032

Edition No. 06

Effective date: 15 Jul 2020

Page 7 (10)

รูปภาพของแกลบ



4.3.3 ในการตักน้ำหนักและการปฏิเสธการรับ (Reject) ให้ฝ่ายจัดการปฏิบัติดังนี้

- ในครั้งที่ 1-5 ให้ฝ่ายจัดการแจ้งเตือนผู้ขายรายชื่อย่อยที่ถูก Reject หรือตักน้ำหนัก
- ในครั้งที่ 6-9 ให้ฝ่ายจัดการชะลอการจัดซื้อกับผู้ขายรายชื่อย่อย เพื่อให้ผู้ขายปรับปรุงคุณภาพ
- ในครั้งที่ 10 ให้ฝ่ายจัดการหยุดรับสินค้าจากผู้ขายรายชื่อย่อยรายนั้นๆ จนกว่าจะปรับปรุงคุณภาพแล้วเสร็จ
- เมื่อเริ่มรับใหม่อีกครั้งแล้วจัดส่งสินค้าถูก Reject หรือตักน้ำหนัก เช่นเดิม ให้ฝ่ายจัดการหยุดรับสินค้า และร่วมปรึกษาในการพิจารณาการรับสินค้าจากผู้ขายรายชื่อย่อยรายนั้นๆ โดยหยุดรับจนกว่าจะได้ข้อสรุปเบื้องต้นหยุดรับสินค้าไม่น้อยกว่า 3 วัน

หมายเหตุ ข้อปฏิบัติ 4.3.3 ให้พิจารณาร่วมกับสถานการณ์การจัดซื้อไม่มีชีพ โดยให้ทุกฝ่ายร่วมปรึกษาดังแนวทางการปฏิบัติให้สอดคล้องกับสถานการณ์การจัดซื้อไม่มีชีพในขณะนั้นๆ

4.4 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างเชื้อเพลิงชีวมวลจากการถ่ายเทลงถังกองเก็บเพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าความชื้น

- 4.4.1 ให้พนักงานหน้างานทำการเก็บตัวอย่างเชื้อเพลิงชีวมวลหลังจากที่มีการถ่ายเทเชื้อเพลิงชีวมวลลงถังกองเก็บโดยการสุ่มเก็บจากกรตที่เทลงทุกคัน รบรทุกถ้ำเป็นรพวงให้เก็บตัวอย่างทุกพวง
- 4.4.2 ภาชนะที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างจะต้องเป็นภาชนะที่แห้ง และถุงที่ใช้ใส่ตัวอย่างต้องเป็นถุงพลาสติกใสที่มีซีลปิดปากถุงปริมาณ 1 กิโลกรัม
- 4.4.3 การเก็บตัวอย่างเริ่มจากเกลี่ยเชื้อเพลิงชีวมวลในส่วนคิวหน้าออกแล้วจึงเก็บเชื้อเพลิงชีวมวลภายในกองใส่ลงในถุงตัวอย่าง ใส่ให้เท่ากับขอบถุง ห้ามใช้มีดกดเพื่อป้องกันเรื่องปริมาณของตัวอย่างไม่เท่ากัน
- 4.4.4 สุ่มเก็บตัวอย่างจากส่วนหัว, กลาง, ท้าย, ซ้าย, ขวา และด้านบนของกองเชื้อเพลิงชีวมวล รวมทั้งหมด 6 จุด ของทุกคันรบรทุกถ้ำ สำหรับรพวงจะเก็บพวงละ 3 จุดรวมทั้งหมด 6 จุด ใส่ใน 1 ถุงตัวอย่าง

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kannikar I.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-NPS-PO-032

Edition No. 06

Effective date: 15 Jul 2020

Page 8 (10)



ถุงพลาสติกที่มีซีลปากถุงใส่ตัวอย่าง

- 4.4.5 ก่อนทำการปิดปากถุงตัวอย่างจะต้องไม่ให้มีอากาศอยู่ภายในถุง
- 4.4.6 ให้พนักงานหน้างานสุ่มการจับตัวอย่างเชื้อเพลิงชีวมวลในวันทำการเก็บตัวอย่างไม่มีชีพเชื้อเพลิง (WI-Q-NPS-OP-030-FR02-00) พร้อมนำตัวอย่างจัดส่งที่ห้อง Lab
- 4.4.7 พนักงานห้อง Lab ใช้ตัวอย่างเชื้อเพลิงชีวมวลในการวิเคราะห์ค่าความชื้น และค่าคลอไรด์
- 4.4.8 จุดสังเกตการณ์ Monitor CCTV การปฏิบัติงานทางลานเชื้อเพลิงชีวมวลสามารถสังเกตได้ที่ Control room

หมายเหตุ

- วางแผนการสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อ Cross Check ค่าความชื้นวันละ 6 ตัวอย่าง และวัดค่าความชื้นโดยใช้ Oven
- วางแผนการสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อหาค่าคลอไรด์ สัปดาห์ละ 5 ตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างภายในวันพุธของทุกสัปดาห์

4.5 การรายงานผลการวิเคราะห์

- 4.5.1 การรายงานผลการวิเคราะห์สำหรับค่าความชื้นจาก Oven รายงานใน \10.29.12.249\Chemist 7 8 9\NPS 789
- 4.5.2 โดยในตารางรายงานผลวิเคราะห์แจ้งหมายเหตุลักษณะตัวอย่างที่ไม่ปกติ เช่น ลักษณะชื้นใหญ่ ค่าความชื้นต่ำ ค่าความชื้นสูงมีสิ่งเจือปน หรืออื่นๆ
 - ผลวิเคราะห์ค่าความชื้นรายงานให้แล้วเสร็จ 2 วัน หลังจากที่ได้รับตัวอย่างเชื้อเพลิงชีวมวล
 - ผลวิเคราะห์ค่าคลอไรด์ให้รายงานสัปดาห์ละ 1 ครั้งหลังจากที่ได้รับตัวอย่างทาง Email

4.6 การ Check Stock

- 4.6.1 พนักงานห้องซึ่งรวบรวมข้อมูลการชั่งน้ำหนักสรุปเป็นรายงานรายวัน โดยสรุปรายงานการชั่งน้ำหนักกรตที่ชั่งน้ำหนักออกก่อนเวลา 24.00 น. ของแต่ละวัน
- 4.6.2 พนักงานห้องซึ่งส่งรายงานการชั่งน้ำหนักเชื้อเพลิงชีวมวลประจำวันให้ Shift Sup.

ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kannikar I.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-NPS-PO-032

Edition No. 06

Effective date: 15 Jul 2020

Page 9 (10)

- 4.6.3 Shift Sup. Check Stock ปริมาณเชื้อเพลิงชีวมวล โดยใช้ปริมาณเชื้อเพลิงชีวมวลที่ตรวจรับทั้งหมดรวมกับปริมาณเชื้อเพลิงชีวมวลที่คงค้างใน Stock หักลบด้วยปริมาณเชื้อเพลิงชีวมวลที่ใช้ในการผลิต
- 4.6.4 Shift Eng. จัดทำ Daily Report โดยบันทึก stock, ปริมาณการนำเข้าและใช้เชื้อเพลิงชีวมวลประจำวัน
- 4.6.5 Shift Mgr. ตรวจสอบ Daily Report แล้วให้ Shift Eng. ส่ง E-mail Daily Report ให้กับวิศวกรวางแผน
- 4.6.6 วิศวกรวางแผนสรุปรายงานปริมาณการตรวจรับ และปริมาณการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลรายเดือนให้กับฝ่ายบัญชี
- หมายเหตุ: Shift Sup. ให้บันทึกปริมาณการรับเชื้อเพลิงชีวมวล และ Stock ภายในกะลงใน log book bio yard

4.7 การทำความสะอาดบริเวณลานกองเชื้อเพลิงชีวมวล

- 4.7.1 พนักงานทำความสะอาดประจำลานเชื้อเพลิงชีวมวลต้องดูแลและทำความสะอาดพื้นที่ที่มีเชื้อเพลิงตกหล่น
- 4.7.2 กรณีที่มีฝุ่นปริมาณมากบนถนนที่รถบรรทุกวิ่งผ่านให้พนักงานทำความสะอาดใช้น้ำในการฉีดล้าง

5. บันทึก (Record)

- 5.1 รายงานผลค่าความชื้นจาก Oven บันทึกใน \\10.29.12.249\Chemist 7 8 9\NPS 789

6. เอกสารแนบ (Related Document)

ไม่มี

7. เอกสารอ้างอิง (Reference)

- 7.1 Flow การรับเชื้อเพลิงชีวมวลของโรงไฟฟ้า 789
- 7.2 ลักษณะภาพของแกลบ

http://cuir.car.chula.ac.th/dspace/bitstream/123456789/31379/6/Narissara_ad_ch2.pdf

ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kannikar I.

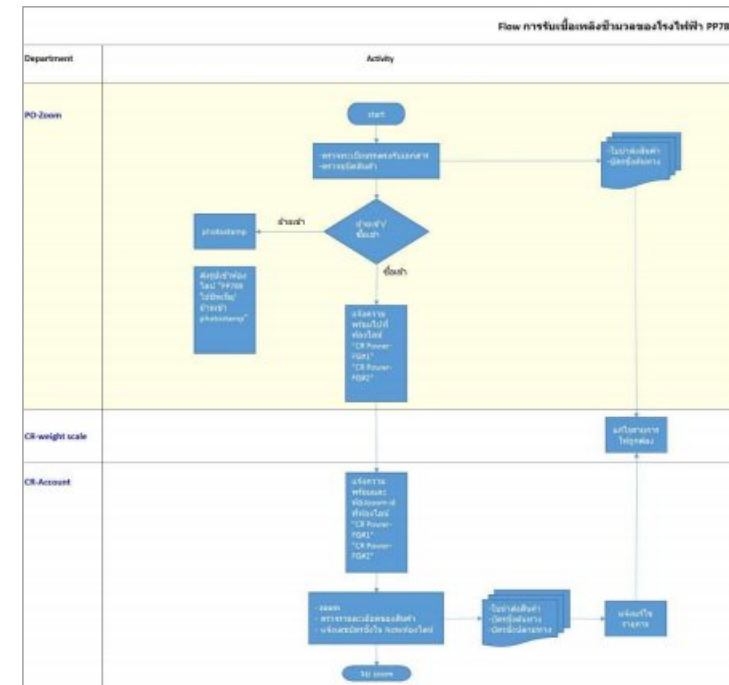
Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-NPS-PO-032

Edition No. 06

Effective date: 15 Jul 2020

Page 10 (10)



ภาคผนวก ข-15

ขั้นตอนการลำเลียงเชื้อเพลิงชีวมวลเข้า Silo

1. Start rotating of bio silo ทั้งสอง

ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

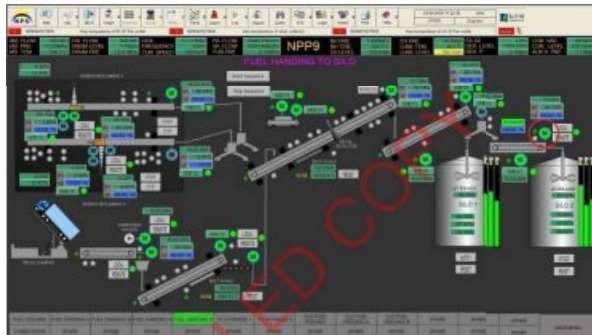
Document No. WI-Q-FG-POP9-011

Edition No. 03

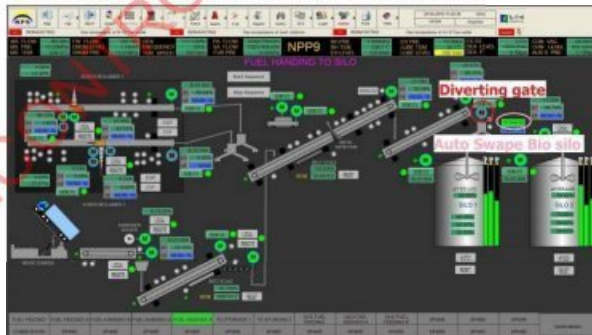
Effective date: 15 Jul 2020

Page 3 (6)

2. Start chain conveyor no.46 (หากไม่มีงานใช้ Bio silo B ไม่จำเป็นต้อง Start)



3. หากมีการใช้งานทั้ง Bio silo A,B ให้ทำการ set ค่า diverting gate ให้สลับทุกๆ 10 นาทีแต่หากมีการใช้งานเฉพาะ Bio silo อันใดอันหนึ่งให้ทำการเลือกตรง Diverting gate ดังรูป



ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

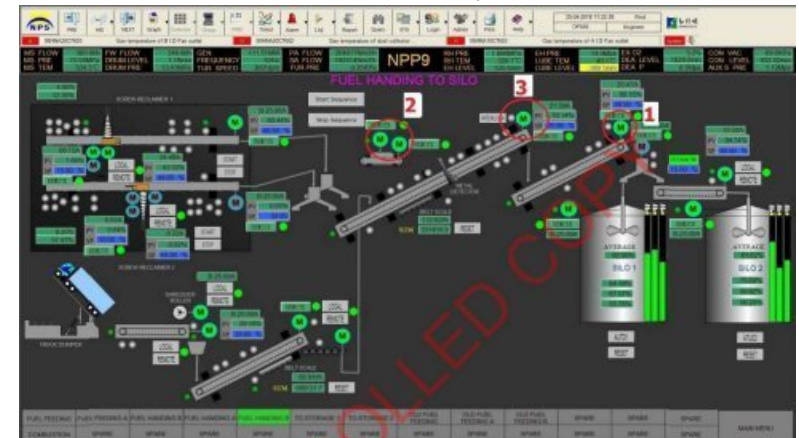
Document No. WI-Q-FG-POP9-011

Edition No. 03

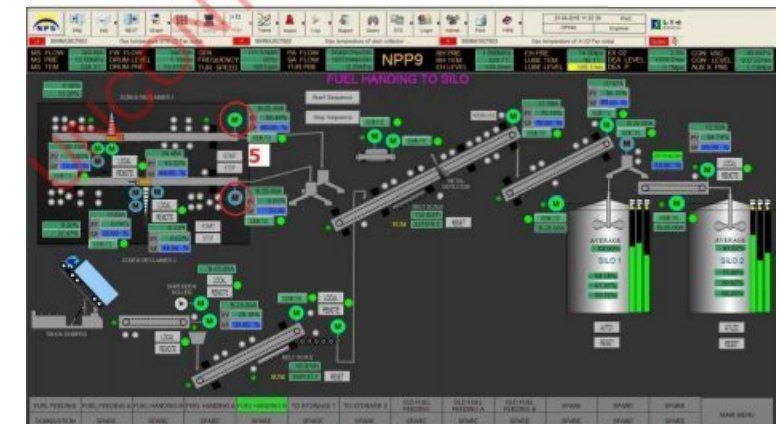
Effective date: 15 Jul 2020

Page 4 (6)

4. หลังจากนั้นทำการ Start belt conveyor ตามลำดับ ดังรูป



5. หลังจากนั้นทำการ Start belt conveyor no.36 และ 38 ดังรูป



ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

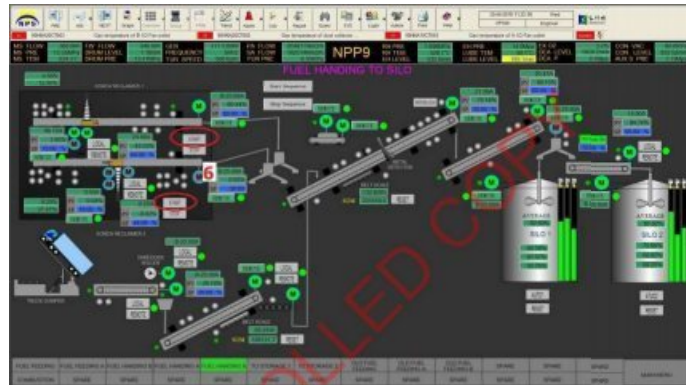
Document No. WI-Q-FG-POP9-011

Edition No. 03

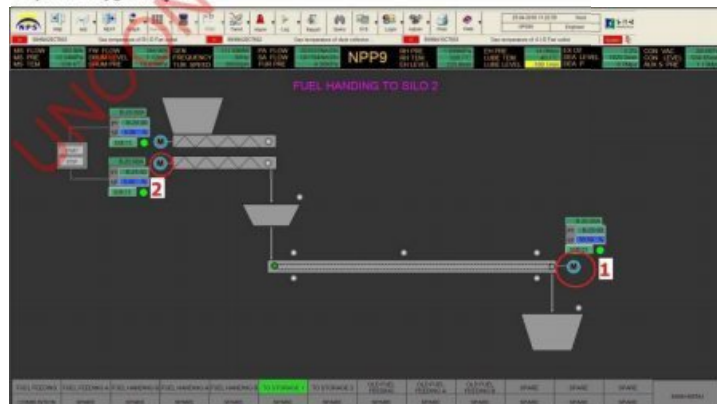
Effective date: 15 Jul 2020

Page 5 (6)

6. หลังจาก Start belt conveyor no.36 และ 38 สามารถเลือกใช้ Screw conveyor โดยการ Start จาก Auto sequent ดังรูป



หมายเหตุหากมีใช้งานกะลาปัดจะทำการ start belt และstart intake screw โดย Speed intake screw ให้ค่าเท่ากับ 5% และทำการปรับ Speed screw reclaimar 40% ทั้งสองตัว ดังนั้นอาจมีการเปลี่ยนแปลงตาม Bed temp และ Oxygen ดังรูป



ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-011

Edition No. 03

Effective date: 15 Jul 2020

Page 6 (6)

7. หากมีการใช้งาน Emergency truck tilter จะทำการ start หลัง belt 40 ทำการstart ดัง sequence ต่อไปนี้ ดังรูป



5. บันทึก (Record)

ไม่มี

6. เอกสารแนบ (Related Document)

ไม่มี

7. เอกสารอ้างอิง (Reference)

ไม่มี

ภาคผนวก ข-16

คู่มือการควบคุมดูแลหม้อไอน้ำ

4.2 Decrease Boiler load and Hot pack shutdown

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-016

Issued by: Nattakit K.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 3 (5)

1. BCO change Turbine control mode to load control, decrease target load (rate 1 MW per minute) and BCO decreased Fuel feeding amount, primary & secondary air amount and induced air amount are reduced gradually to control pressure decrease same as shutdown curve. (need QD provides)
2. During load decreased, keep control
 - a. Diff temperature between upper and lower wall of drum is less than 50°C.
 - b. SH3 outlet temperature cooling speed which can't exceed 2°C/min
 - c. Change of cyclone separator flue temperature and drum metal temperature is maintained to lower than 50°C/h temperature drop rate limit.
 - d. Steam pressure are strictly controlled to avoid metal crack and water deficient accident caused by sharp reducing of steam side temperature because of fast reducing of steam pressure.
 - e. Stable during load reducing, supervision and adjustment should be enhanced on steam pressure, steam temperature, water level and bed temperature
3. BCO slightly adjust fuel feeding to minimum speed (decrease 1%/5 min) that keep drum pressure decrease rate low than 1 bar/min and decrease primary air fan until 75 A (Follow PA critical flow interlock 110,000 m3/h)
4. At load 50 MW, BCO change FW control valve to bypass line
5. BCO Stopped bio fuel conveyor one by one (PO make sure inside conveyor was empty) except rotary feeder
6. After Fuel feeding stop, load will decrease fastly, When load decrease to 5 MW, BCO trip turbine by push emergency at operating desk in DCS room or Turbine interlock test trip if require.
7. During Turbine trip, Must be make sure that HP and LP bypass will automatic open. Need to bypass signal drum level LLL, HHH of Boiler trip interlock for prevent all fan trip
8. BCO monitor oxygen increased to >18% and then decrease SA fan hydraulic coupling to 0% fastly
9. BCO stop ID fan and PA, SA, HP fan will be tripped (inter lock)
10. BCO Close damper of combustion air fan, damper air to furnace, damper air to fuel feeding all, to hot pack boiler, Open flue gas SH,RH damper 100%
11. BCO monitor bed temperature, if it increase then need to open ID fan damper to release combustion gas
12. BCO check all boiler water drain is close (periodic drain, CBD drain)

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-016

Issued by: Nattakit K.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 4 (5)

13. Stop phosphate dosing system
14. Keep ESP inservice and fly ash conveyor running
15. PO Close manual valve drain furnace, big down comer, small down comer
16. PO Close manual valve spray of SH,RH
17. BCO fill water to drum to full level and to keep diff metal temp top-bottom < 50 C
18. After drum level full, close FW control valve and open recirculation valve from drum to economizer.
19. When drum pressure 8-10 bar, PO open drain SH,RH and RH pressure 1-2 bar open vent RH
20. When drum pressure 2 bar, PO open vent SH, convection cage, drum

4.3 Cool down Boiler

1. After hotpack shutdown 8 hrs, BCO open damper of ID,PA,SA fan for natural air cooling boiler and PA,SA damper to furnace. BCO increase times of water release and filling properly. (large amount fill and drain are not allowed)
2. After Shutdown for 12 hrs, BCO start induced fan, HP blower, PA fan, slightly open damper, then open damper gradually to strengthen venting
3. When drum pressure drops to 0 MPa, Metal temperature of drum is lower than 100°C and bed temperature is lower than 80°C. Then PO open manual valve furnace drain, small down comer for BCO open drain gradually
4. When Flue gas temp in back pass < 150 C, open manhole at that zone
5. After bed temp drop to 55 C then Stop PA, HP fan, keep ID fan running and open wind box, furnace manhole
6. BCO can stop Rotary feeder after bed temp < 200 C
7. BCO stop ESP and fly ash transfer system

5. บันทึก (Record)

ไม่มี

6. เอกสารแนบ (Related Document)

ไม่มี

Approved by: Sompol L.

Page 5 (5)

7.1 Training material for Boiler Operation from Chinese trainers

Approved by: Sompol L.

Page 1 (13)

[illegible]

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-024

Issued by: Kasidit B.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 2 (13)

Cold Start up Boiler - With B+

1. วัตถุประสงค์(Objective)

- 1.1 To start up the boiler in the same standard for every shift.
- 1.2 To start up the boiler safely and take the time less

2. ขอบข่าย (Scope)

- 2.1 To start up the boiler generate steam and power of Future Greenergy Company.

3. คำจำกัดความ (Definition)

- 3.1 Manual mode is mode control which adjusting percent output of equipment.
- 3.2 Auto Mode is mode controls which adjusting the set point of equipment

4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน(Procedure)

4.1 Prepare condition Before Start up

1. Check sheet for boiler startup completed
2. PO Inspect Chute fuel feeding to furnace no.1-8 not plug
3. Confirm MM already remove Block valve for MST,CRH,HRH
4. Follow EM megger test ESP (Value >5 MΩ), deisolate ESP and test VI curve
5. In-service heater ESP before startup boiler for 6-8 hours
6. In-service collecting rapper in ON mode.
7. In-service emitting rapper in ON mode.
8. Open FF by pass damper and open inlet damper ESP
9. Start fly ash transfer system.
10. Check all manholes close.
11. Fill sand to furnace level 650-700 mm (Approximately 40-44 hoppers) Should be fill line A and B in same amount.
12. Check Economizer, Superheater, Reheater and convection cage vent and drain valve fully open.
13. Open manual valves of boiler periodic drain all
14. Check drum, Convection cage, SH, RH vent valve and Start up valve fully open.

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-024

Issued by: Kasidit B.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 3 (13)

15. Close recirculating stop valve from drum to economizer inlet
16. Isolate manual valve of de-superheated spray water
17. Open bypass FW control valve manually to fill water to economizer, control FW flow 30 t/h
18. After water out from drain economizer , close drain valve economizer and BCO adjust bypass FW CV to increase FW flow to 100 t/h
19. Clean 300 kg/h oil nozzle of duct burner and test spray at pressure 20 bars. Make sure that atomizing is proper.
20. Test ignitor and flame detector of all duct burners.
21. Truck in MCC of all air fans (PA fan, SA fan ,HP blower, ID fan)
22. Check condition all air fan ready to start and not have trip signal.
23. Set mode damper of all air fan to mode auto
24. Start mill service pump (Running 1 pump and keep Stand by 1 pump)
25. Start air compressor and Inservice Mill air and instrument air
26. Start supply oil pump and keep pressure 20 bar before start up boiler for 15-30 min.
27. Start CW pump Keep P. outlet 0.18 Mpa (Running 2 pumps and keepStand by 1pump)
28. In-service OCCW system to equipment (FWP,CCCW,PA,SA,HP blower,Gen ,Vacuum , Oil cooler)
- PO checked manual valve line cooling to bearing and oil cooler that are opened.
- PO checked manual valve line OCCW line A to periodic drain pit that must be full opened
- PO start period drain pump to pump water back CW outlet line.
29. BCO check Turn On B+ in main page and put bio heat in auto mode, (B+ will continue update bio heat value)

4.1.2 Fluidizing Test and Furnace Air distribution

After fill sand to furnace for 22 hoppers and 42 hoppers. Need to do the fluidize test to make sure that grid nozzle not plug. If found sand level was not smooth, need to open sand to clear grid nozzle.

- 1). Start ID fan 1 unit and keep furnace pressure at -0.3kPa
- 2). Start HP Blower 3 unit, then Open inlet damper until full open, HP blower current 73 A after that start flushing U loop seal.
- 3). Force signal running feedback SA fan 1 unit and force SA fan stopped in trip condition of PA fan also

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-024

Issued by: Kasidit B.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 4 (13)

- 4). Start PA fan 2 unit and increased load of hydraulic coupling to adjusted to minimize fluidization air volume, Open furnace manhole to check fluidizing is good both side by special tool .(Normally good at condition PA fan motor load 85 A. for 2 unit)
- 5). PO checked man hole in furnace and back pass are not have air leaking. It found leaking, need to reinstall or retighten nut lock of the manhole.
- 6). After fluidization is proper for 10 minutes then Stop ID fan immediately and PA fan,HP blower will be tripped also
- 7). Open furnace Manholes to check if surface of bed material is smooth, if there is uneven or piling part, it shows that air distributor is not uniform. It is necessary uncover bed material to check if there is blocking in air grid nozzle and do fluidization test again to make sure that bed material surface be smooth.

4.2 Start Air combustion fan system

Sequence of startup fan: ID fan#1st 1 unit, HP Blower 3 units, SA fan 2 unit and PA fan 2 units and ID fan#2nd 1 unit

4.2.1 Open Air damper (Same as picture below) to get condition Ready for Start

Open PA air damper to duct burner 1,2,3,4 = 100%

Open PA air damper to wind box 10% both side. (same as picture below)

Open all secondary air damper to Ring box and Above burner

Open damper flue gas damper RH;SH 100% both side

Open damper PA to fuel feeding 2 line

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-024

Issued by: Kasidit B.

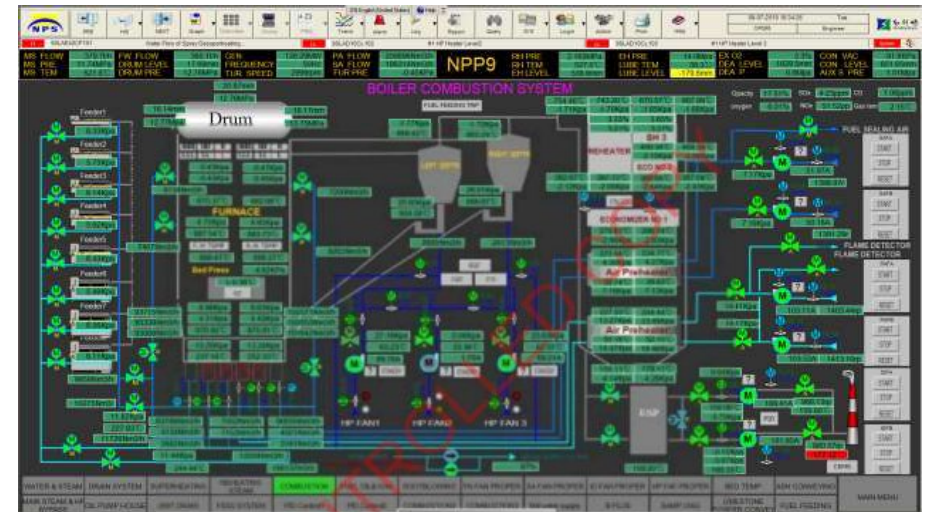
Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 5 (13)

Close damper bypass of outlet ESP line A & B



4.2.2 Start ID fan 1 unit, slightly open inlet control damper to control Furnace Pressure at -0.2 to -0.3 kPa and after damper open 100%, use hydraulic

4.2.3 Start HP blower 3 unit and open damper 100% side, keep current load 73 A. and start function flushing U loop seal (90HDB_FST)

4.2.4 Start Secondary air fan 2 unit and open inlet control damper 100%, Open fuel feeding sealing air damper and increased scoop tube of SA fan to keep sealing air pressure 0.5-1.0 kpa.

4.2.5 Start Primary air fan no.A, B, open damper 60% and increased Primary air fans load to 85 A. both fan and running for 5 minute and decreased load PA fan to 75-80 A.

4.2.6 Start ID fan no.2 and manual adjust setpoint of scoop tube to be same with ID fan no.1

4.2.7 Control furnace pressure in manual mode. Set point -0.20 to -0.30 kPa

4.2.7 Keep proper fluidizing condition for 5 minutes to Furnace Purging. (Required 50% total amount of air flow)

4.2.8 Inservice interlock

- MFT (Manual MFT, Bed temp high, Cyclone temp high, All PA fan tripped, All SA fan tripped)

- BT (Drum Pressure HHH, Furnace Pressure HHH, Furnace pressure LLL, All ID fan trip, All HP blower trip)

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kasidit B.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-024

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 6 (13)

4.3 Boiler Ignition

- 4.3.1. Primary air fan and induced fan inlet dampers are adjusted, with air volume to ignition air volume.
- 4.3.2. Control furnace pressure in manual mode. Set point -0.20 to -0.30 kPa
- 4.3.3. Open all secondary air damper and fuel feeding sealing air damper and keep fuel feeding sealing air pressure 1.0 kpa.
- 4.3.4. Open damper PA to cooling flame detector
- 4.3.5. Check instrument air for control pneumatic valve open
- 4.3.6. Open combustion air damper of wind box 10% both side.
- 4.3.7. Decrease damper flue gas RH from 100% to 20%
- 4.3.8. Check manual valve purge open all duct burner
- 4.3.9. Control panel duct burner to remote control
- 4.3.10. PO opened manual valve of duct burner and Start duct burner no.2 by sequence mode.
 - After 1 min and then stopped, start another duct burner no.2 → 4 → 1 → 3 for 30 mins for check sure that all duct burner are able to start.
- 4.3.11. Start 2 Duct burner continue (nozzle 300 kg/h) Control bed temp increasing rate
 - Start – 200 c = 50c/hr
 - 200 – 600 c 100 c/hr

Remark If Boiler have curing process BCO boiler increasing rate temperature follow up Curing Graph that PE inform.

4.3.12. * During Start up duct burner**

- 1.1. Check Turn B+ Main control is already in-service.
- 1.2. Change ID fan scoop tube and damper to auto mode
 - Control Furnace pressure setpoint -300 Pa
- 1.3. BCO put PA fan & SA fan scoop tube and damper to manual mode.

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kasidit B.

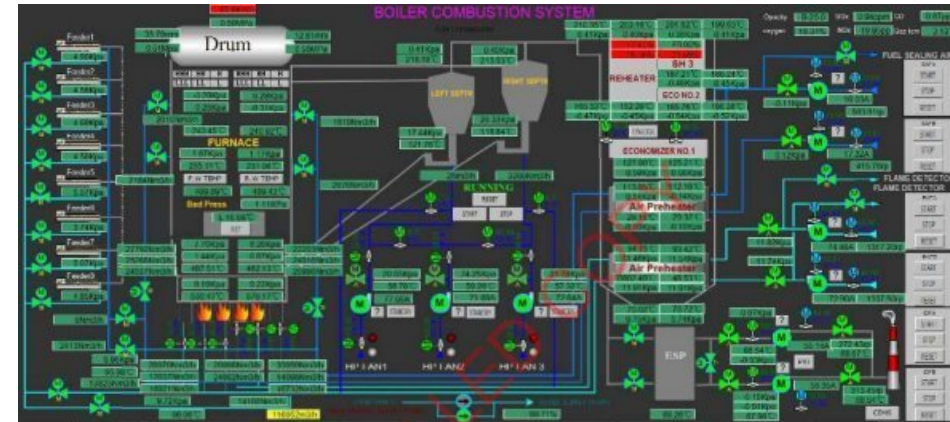
Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-024

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 7 (13)



- 1.4. HP bypass control valve will change to auto mode. Change HPB setpoint to auto mode. (B+ page) HP bypass will auto open to minimum value at 25% and control MST pressure as setpoint. But during increased MST,HRH temp to Turbine requirement, we can adjust manually incase HP bypass not open.
- 1.5. Spray water control valve will change to auto mode, BCO changed mode control of CV DSH to manual mode. Set output 0%
- 1.6. LP bypass and Spray water control valve will change to auto mode
- 4.3.13 If bed temp increase rate < 50 C/hr., BCO increase oil pressure of duct burner (1 bar/time, Maximum 2.5 bar) then start another duct burner no.4,3,1 respectively. (For Duct burner no.1,2,3,4 running (nozzle 300 kg/h) Able to increase bed temp 220 C)
- 4.3.14 When Bed temp 200 C, Change Nozzle duct burner no.2 to 800 kg/h And Start duct burner #2 by sequence start at oil pressure 2.2Mpa and reduce to 2.0Mpa.
- 4.3.15 When Bed temp 270 C, Change Nozzle duct burner no.4 to 800 kg/h And Start duct burner #4 by sequence start at oil pressure 2.2Mpa and reduce to 2.0Mpa
- 4.3.16 When Bed temp 350 C, Change Nozzle duct burner no.3 to 800 kg/h And Start duct burner #4 by sequence start at oil pressure 2.2Mpa and reduce to 2.0Mpa
- 4.3.17 When Bed temp 450 C, Change Nozzle duct burner no.1 to 800 kg/h And Start duct burner #4 by sequence start at oil pressure 2.2Mpa and reduce to 2.0Mpa

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-024

Issued by: Kasidit B.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 8 (13)

- Every step If bed temp increase rate < 50 C/hr., BCO increase oil pressure of duct burner (1 bar/time, Maximum 2.5 bar) then start another duct burner

Remark : If Curing process that temperature during 200 C-500 C or Quickly increasing temperature , Operation team can use Nozzle duct Burner to 500 kg/h before 800 kg/h for these condition.

4.3.18 Control temperature in water cooled wind box < 750C. And if wind box temp both side is not same, controlled wind box temp by PA damper to wind box no.1&2

4.3.19 When steam pressure reaches 0.2 MPa, close drum, convection cage and SH vent valve

4.3.20 HP bypass valve in B+ auto mode, it will minimum opened 25% to maintain steam to cooling RH coil and warm up RH pipeline.

4.3.21 When drum pressure rise to 0.8-1.0 MPa, close SH drainage valve, convection cage and MST

4.3.22 After closed drain SH, Close start up valve for increasing SH steam pressure. HP bypass will open more. To increase more steam to heat RH to increase temp faster.

4.3.23 Adjust RH/SH damper from 20%:100% to 90%:40% to make HRH temp increasing faster.

Normally cold start up main steam and reheat steam condition temp. and pressure control by oil fuel by duct burner for warming and rolling turbine until 2,500 rpm before synchronize

Steam condition Main steam temp. 280 c – 300 c pressure 1.8 – 2.0 MPa

Reheat steam temp. 280 c – 300 c pressure 0.1 – 0.2 MPa

4.4 Biomass fuel feeding in-service

4.4.1. Check damper PA,SA fan to fuel feeding opened

4.4.2. Fuel feeding bio to silo A, B level 30% both side from Emergency truck tilter. Select new wood chip moisture > 40 %

4.4.3. Fuel feeding system operated by manual.

4.4.4. When Bed material temperature is 200 C, Start Rotary feeder all

4.4.5. When turbine speed prepare to increase speed from 1260 rpm prepare fill line WC to distribution chain both side and when turbine speed 2500 rpm start to jogging one line fuel feeding

4.4.6. Increase SA fan scoop tube to 20%. (By adjust minimum output from 0% to 20%)

4.4.7. Start one line Fuel feeding manually (Start Jog for 3 time and then run continue)

- Start line Robbing screw 1st screw Speed 10%, 2nd screw speed 10%, 3rd Screw Speed 10%
- Start Chain conv.16 or 26 by Speed 40 %, PO monitor local chain conveyor 16 or 26 not over

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-024

Issued by: Kasidit B.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 9 (13)

- Start Distribution chain 14 or 24 Speed 30%

- Start Bio silo discharge screw/ Bio turning in minimum speed. For 1 min

- Monitor %Excess O2 and CO value at CEMs

- After jog 3 time run continue 1 line with auto mode control fuel flow by bio master 4.0 kg/s

4.4.8. BCO put HP & LP bypass control valve follow boiler condition

- Keep MST pressure ~ 1.8 – 2.0 MPa, Temp. = 280-300 °C, RH pressure 0.1 – 0.2 MPa temp 280 – 300 c

RH temp. > MST temp. 10 C if possible

- MST temp. > HP inner casing temp > ~80-100 °C

4.4.10.1 Prepare MST, HRH temperature by

1 control duct burner oil pressure 2.2-2.4 MPa

2 Manual control of HP bypass for control main steam pressure 1.8 – 2.0 MPa

3 Close vent/drain valve of RH if pressure > 0.2/0.9 MPa Respectively.

4 Monitor HRH temp should be increased. And LP bypass should be open 50-90 % in automode. If less than 50%,

4.4.9. Close vent/drain valve of RH if pressure > 0.2/0.9 MPa Respectively.

4.4.10. After MST,HRH temp reach turbine requirement. Before Start Turbine Rolling, Please changed HP bypass valve, LP bypass valve to control in auto mode.

4.4.11 Turbine rolling reach 3000 rpm prepare synchronize

- Put all Fuel feeding of 1 line to Auto mode

- Put Bio MASTER of this line to Manual mode. (B+ page) start from 4.0 kg/s can increase more flow for increase load

3. PO open manual valve spray water Main valve, spray water SH1,2 a bit.

4. BCO checked B+ De-superheat spray water control is already inservice. BCO change mode control of All spray water control valves to auto mode. And PO adjust manual valve of DSH1,2 to make steam temp < B+ setpoint.

5. BCO inservice PA fan's scoop tube and inlet damper to auto mode. Adjust Bias incase PA flow to grid show alarm.

6. BCO inservice SA fan's scoop tube and inlet damper to auto mode.

7. Put back pass damper RH/SH to auto mode.

4.4.11. Keep Bio flow auto mode , first continuously at minimum 4.0kg/s . And increase slightly with monitor load, Bed temp rise rate. Control MST pressure must be > 20 bar.

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-024

Issued by: Kasidit B.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 10 (13)

- 4.4.12. When bed temp more than 750 C, Stop duct burner all (one by one)
- 4.4.13. If Bed temp stable, should be stop oil pump to prevent still have Oil Power correction value in B+ page
- 4.4.14. After stop duct burner, Place ESP in service. In-service collecting rapper in Auto mode. In-service emitting rapper in Auto mode.
- 4.4.15. Slightly increase PA damper to wind box no.1,2 to 60% and Put B+ PA damper in Combustion Page 2 inservice

4.5 Load increasing

- 4.5.1. After synchronize, BCO TB will change to Valve control. Increase setpoint 5% to 40%. Until get Load 15 MW.
- 4.5.2. When Load reach 15 MW, Please change TB valve control to TB Load control (DEH page) then TB Pressure control (at B+ page)
- 4.5.3. BCO Start more fuel 2nd line same procedure first line
- 4.5.4. BCO Put power hand station to auto mode And Control load MW setpoint in B+ screen
- 4.5.5. Put Set point MSP cascade (MST pressure setpoint in B+ page) to Auto mode. (Rate 1 bar/min)
- 4.5.6. Put B+ Boiler Pressure Support in-service (Even it already inservice, it is OK.)
- 4.5.7. BCO Set tatget load MW to 30 MW. (Rate 1 MW/min)
- 4.5.8. When load 20 MW and E3 pressure > Deaerator pressure. Put steam E3 to Deaerator in-service. And slightly closing down CV aux steam header to Deaerator tank. And close MOV vent of deaerator tank
- 4.5.9. Keep load 30 MW to inservice E3 finished and monitor HP diff expansion not have alarm and its trend should be start decreasing. If HP diff expansion high, must be decrease MST temp bias. (Normally should be control MST <430 C.at this load)
- At load 30MW, BCO change from TB follow mode to Load control (CC mode) and slightly increase MW set point 5 MW by time to time. Set MW rate change from 1 MW/min to 0.5 MW/min
- BCO monitor diff pressure of MST actual should be not less than setpoint 4 bar and control it by decrease MW setpoint a bit (3-5 MW) and decrease bio heat value (0.1-0.3 MJ/kg by time) for increase Fuel flow.
- Remark.** If less than setpoint > 8 bar, B+ control mode will change to Turbine follow mode. And Load MW will dropped immediately due to TB controller will close TB valve to increase MST Pressure to MSP setpoint. And BCO should be change mode back to CC mode and set target MW lower than last time. And after MSP stable, will can increased load more.
- 4.5.10. After condition normal and stable, increase load MW setpoint to 40 MW.

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-024

Issued by: Kasidit B.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 11 (13)

- 4.5.11. At load 40 MW.Put main FW shut off valve in auto mode. It will open automatically when FW flow >125 t/h and Bypass FW CV open >75 %
- *** Main Shut off valve will open fully, BCO change bypass FW CV to manual mode and Slightly closing down bypass FW CV 5% per time and Monitor FW flow should be not change much. Wait for some times to Controller stabilize it until bypass FWCV Close fully. Kee p It in manual mode.
- 4.5.12. Increase load to 50 MW, And keep at 50 MW to in-service HPH1,2 Flush line drain HPH2 to periodic blow down tank for 30 mins. PO keep sampling drain HPH2 to check Fe value.
- 4.5.13. After put drain of HPH2 to Deaerator tank, At 50 MW BCO start another fuel feeding line then increase MW setpoint to 60 MW.
1. Monitor Drum level and put FWP scoop tube to manual mode in case B+ can not control. For prevent load swing affect.
 2. monitor MST pressure should not be lower than setpoint > 4 bar.
 3. BCO checked condition that fuel combustion. And wait until load stable, oxygen stable, Furnace pressure stable. Then increase more load follow water quality
 4. In-service Bed temp Trim control. (If it was already inservice, no problem)
- 4.5.14. Adjust limit high Output of Scoop tube PA fan A,B to 59/59%, And Scoop tube SA fan A,B to 70,72%
- 4.5.15. At load 60 MW and FG temp before ESP > 130 C, Inservice FF line A&B
- 4.5.16. At load 75 MW in-service Bio silo level control.
- 4.5.17. At load 85 MW and all condition normal, Put all interlock in MFT,BT In-service. Except 1).Total air flow <25%, 2). PA flow to grid < 110000 Nm3/h, 3). The Fuel is lost, 4). Water cooling air chamber pressure < 8 Kpa. That must be will inservice after 2 days

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kasidit B.

Approved by: Sompol L.

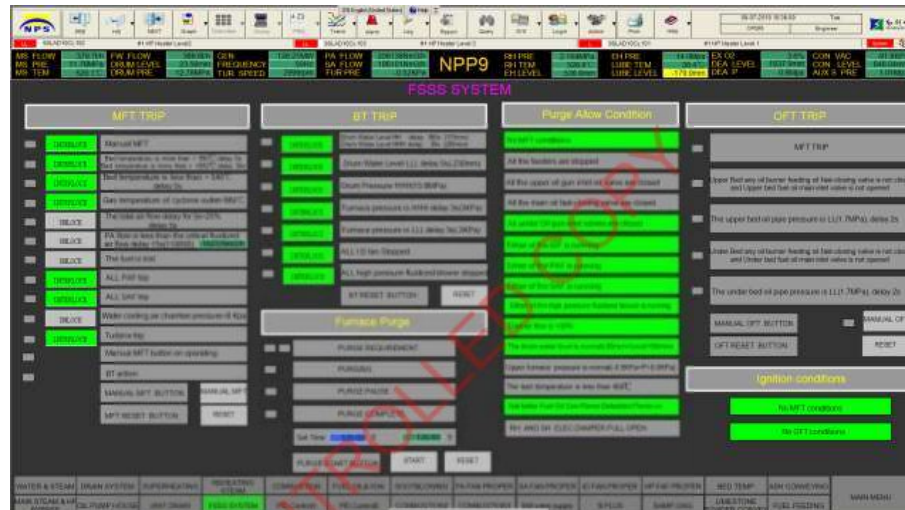
Document No. WI-Q-FG-POP9-024

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 12 (13)

running.



4.5.18. At load 120 MW, Stop function U loop seal flushing

4.5.19. Increase load until load limitation. If boiler is limited by bed temp high > 900C. Can increase %O2 setpoint bias

(maximum 1%) Remark. Please ensure PA&SA fan current in limit.

4.5.20. BCO continue Fill new small sand to furnace

4.5.21. If Bed pressure > 4.0 kPa and windbox pressure > 11 kPa, Open slide gate bottom drain to slag cooler

- Start bottom ash bucket chain conveyor.
- Open valve cooling Slag cooler A,B and Open electric slide gate 100% each times and monitor bed pressure changing
- PO check bottom ash come out from slag cooler. If no bottom ash, Please PO clear chute slag cooler plug.

4.5.22. Check silica boiler and limit Drum Pressure with silica value. And slightly decreased CBD flow when silica in limit.

4.5.23. BCO adjust bed temp in furnace by adjust bias of A1,A2,A3,A4,B1,B2,B3,B4 in fuel feeding page.

Remark

1). Monitor upper and lower wall temperature differences of drum less than 50°C during adjust start up valve, HP bypass

2). During start-up, Control SH metal temp, And RH metal temp < 400 C

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kasidit B.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-024

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 13 (13)

3). During temperature rising, blowdown system of boiler must be put into operation, open valve continuous blowdown and start sequence button of periodic blow down according to boiler water quality

4). If found Wind chamber, Air preheater had abnormal noise of air duct vibration. Increased load of PA fan a bit

5). When steam flow is more than 7%, close stop valve from drum to recirculating piping of economizer.

6). During open Start up valve, HP bypass, control upper and lower wall temperature differences of drum less than 50°C, temperature rising rate of boiler water temperature is about 1°C/minute, in the later stage temperature speed rate can be enhanced to 1.5°C/minute.

7). Maximum limit of current motor combustion air fan

ID fan ;	Maximum current 222 Amp
HP Blower fan ;	Maximum current 79 Amp
SA fan ;	Maximum current 56 Amp
PA fan ;	Maximum current 111 Amp

5. บันทึก (Record)

ไม่มี

6. เอกสารแนบ (Related Document)

ไม่มี

7. เอกสารอ้างอิง (Reference)

ไม่มี

- 4.1.1 Stop sand feeding to furnace for 4 hours before decrease the boiler load
- 4.1.2 Soot Blow 2 time (Take time 8 hours) before reducing load below 50% During Soot blow, keep ESP and FF in-service
- 4.1.3 Before Decrease load, BCO keep level bio silo A&B 50-60 % And before off sync plan for 1 hours, BCO Stop fuel handling system to silo & keep level bio silo A&B < 40 %
- 4.1.4 BCO keep control Unit load in B+ CC mode and MST pressure in cascade mode.
- 4.1.5 BCO change to control SA fan scooptube in manual mode.
- 4.1.6 BCO change to control PA fan scooptube in manual mode.
- 4.1.7 BCO change SH1,2 and RH spray water system in manual mode control
- 4.1.8 BCO check ESP, Bag filter and fly ash transfer system are inservice normally.

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-025

Issued by: Soracha T.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 3 (7)

- 4.1.9 BCO keep B+ Feed water inservice and control Drum level by scoop tube FWP.
- 4.1.10 BCO run HP blower A,B,C and start function flushing U-loop seal continue.
- 4.1.11 BCO stop palm shell feeding to silo.
- 4.1.12 BCO check sand silo level, should be nearly empty. To fill coarse sand for start up.
- 4.1.13 Clear area at the entrance of screw no.32,34 in Live stock to inspect in shutdown.
- 4.1.14 Keep ID fan scoop tube in Auto mode. (PID control)
- 4.1.15 BCO check Bottom ash silo should be empty to drain sand from furnace.

4.2 Decrease Boiler load and Hot pack shutdown

- 4.2.1 At Bio silo level 40-50%, Stop fuel handling to Silo. (Should be manage to Move screw no.32,34 to inspect and repair in shutdown)
- 4.2.2 BCO keep control unit load in B+ CC mode. (Turbine load control mode), BCO set decrease target load to 80 MW (rate 1 MW per minute) and if condition is normal, BCO decrease unit load setpoint in step 5 MW/time until 50 MW
BCO monitor B+ decreased speed screw reclaimers silo A&B, Manual decrease primary & secondary air scoop tube and induced air are reduced Slowly for control pressure furnace pressure (monitor current motor all fan)
 - BCO control SA fan scooptube in manual mode. To control excess O₂ 3.0 – 5.0% to maintain Bed temperature. Minimum SA fan current 20 A.
 - BCO control PA fan scooptube in manual mode. To maintain Bed temperature. > 730 C. and keep PA flow to grid must be > 110,000 Nm³/h to maintain fluidizing. Normally at Minimum PA fan current 75 A.
 - BCO control SH1,2 and RH spray water system in manual mode control. And if control valve is closed, but steam temp still low. BCO will command PO to closing down the manual valve of DSH spray water system.
 - During load decreased, BCO keep monitor and control.
 - a. Diff temperature between upper and lower wall of drum is less than 50°C.
 - b. SH3 outlet temperature cooling speed which can't exceed 2°C /min
 - c. Flue gas temperature change rate of cyclone separator and drum metal temperature is maintained to lower than 50°C/h (Temperature drop rate limit.)
 - d. Control steam pressure for prevent metal crack

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-025

Issued by: Soracha T.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 4 (7)

- e. During load reducing Stable, supervision and adjustment steam pressure, steam temperature, water level and bed temperature
- f. Bed temp must be maintain > 730 C.
- g. MST temp and HRH temp should be > Temp HP, IP casing 30 C.
- 4.2.3 At load 50 MW, BCO change FW control valve to bypass line.
- 4.2.4 Keep load 50 MW to empty Bio silo if we have the time before off sync. BCO can manual speed bio feeding one line. To balance bio silo level both side to minimum as much as possible. (Guide. Normally during decrease load Bio silo 50 to 10 % It take time for 1 hr.)
- 4.2.5 BCO control MST pressure > 60 bar and not over than 100 bar before turbine trip.
- 4.2.6 BCO Stopped Bio feeding to furnace line A or B (one by one). PO make sure inside conveyor of Chain, Screw conveyor 14,24,16,26 must be empty. And keep rotary feeder running
- 4.2.7 Before off sync, PO Turbine open manual valve spray HP bypass. And Need to bypass interlock drum level low and high of Boiler trip interlock for prevent all fan trip
- 4.2.8 After Fuel feeding stop, BCO trip turbine by push emergency at operating desk in DCS room or Turbine interlock test trip if require.
- 4.2.9 During Turbine trip, Must be make sure that HP and LP bypass will automatic open. BCO turbine monitor drum level will swing. If B+ can not control. Changed to control FW control valve and scoop tube in manual mode
If drum pressure > 100 bar, Open Start up valve to decrease MST pressure. Please close monitor drum level.
- 4.2.10 BCO Boiler monitor CO and Oxygen until it increased to >18%
- 4.2.11 BCO stop ID fan and PA, SA, HP fan will be tripped by inter locking
- 4.2.12 BCO Close damper of combustion air fan, damper air to furnace, damper air to fuel feeding all, to hot pack boiler, Open flue gas SH,RH damper 100%
- 4.2.13 BCO monitor bed temperature, furnace pressure if it increase, need to open ID fan damper to release combustion gas
- 4.2.14 BCO check all boiler water drain is close (Periodic drain, CBD drain)
PO close manual valves of periodic drain and CBD drain.

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-025

Issued by: Soracha T.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 5 (7)



4.2.19 BCO fill water to drum to full level and to keep diff metal temp top-bottom < 50 C

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-025

Issued by: Soracha T.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

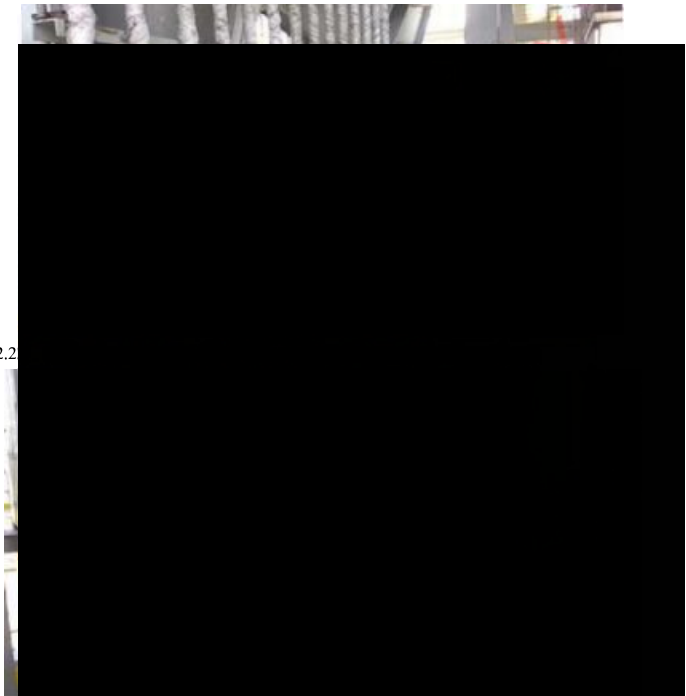
Approved by: Sompol L.

Page 6 (7)

- In case temp Diff metal top-bottom high, BCO Manual close MOV MST drain valve Left and Right side. To reduce release steam from drum. And open MOV drain valve for 5 minutes, every 1 hrs.

4.2.20 After drum level full, close FW control valve and open recirculation valve from drum to economizer.

4.2.21 When drum pressure 8-10 bar, PO open drain SH,RH and RH pressure 1-2 bar open vent RH



4.3 Cool down Boiler

4.3.1 After Hot pack boiler by stop ID fan for 8 hrs. BCO will open damper of PA,SA,ID fan for natural cooldown boiler and keep PA,SA,ID damper open for 4 hrs. BCO increase times of water release and filling properly. (large amount fill and drain are not allowed)

4.3.2 After Shutdown for 12 hrs, BCO start ID fan 2 unit, HP blower 3 unit, PA fan 2 unit, slightly open damper, then open damper gradually to strengthen venting. (Slightly increase fan load by control cool

[illegible]

WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-028

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 2 (13)

Boiler Hydro Test at pressure drum 137 bar

1. วัตถุประสงค์ (Objective)

- 1.1 To do the hydro test is the same standard with every shift
- 1.2 To do the hydro test safe and take the time less

2. ขอบข่าย (Scope)

- 2.1 To do the hydro test with boiler of FGPP9

3. คำจำกัดความ (Definition)

- 3.1 Manual mode is mode control which adjust percent output of equipment
- 3.2 Auto mode is mode control which adjust the set point of equipment

4. ขั้นตอนปฏิบัติงาน Hydro test (Work Instruction)

4.1 Preparation the quality feed water according to manual specially before into the Boiler as following:

- Feed Water pH 8.8 – 9.2
- Dissolved Oxygen 0.007 ppm
- SILICA < 0.02 ppm
- Hardness < 0.001 ppm
- Copper < 0.003 ppm / Fe < 0.02 ppm
- Temperature < 40 °C

Works completed



WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-028

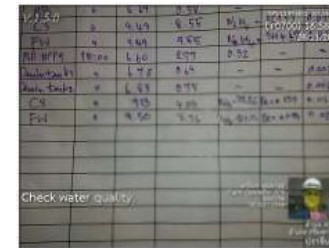
Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 3 (13)

4.2 Step for Prepare Boiler before fill water

1. LAB&CBO Check quality water every 60 minute.



2. CBO&PO Check feed water bypass control valve ready to service (90LBA20AA101)



3. CBO Open feed water isolated valve (90LBA20AA001, 90LBA20AA001)



WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-028

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 4 (13)

4. CBO Close FW shut off valve line main



5. PO Check line drain and vent valve fully open all of them.



6. CBO&PO Check all measurement ready in service (Level, Pressure, Flow)



WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-028

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 5 (13)

7. CBO Open HP bypass valve open 95 %



8. PO isolate manual valve line phosphase



9. MM Closed Main Steam valve (blocked valve both side)



WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-028

Edition No. 02

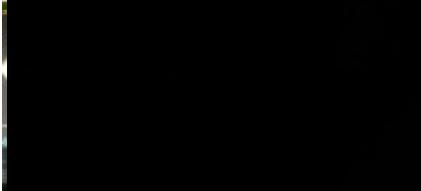
Effective date: 15 Jul 2020

Page 6 (13)

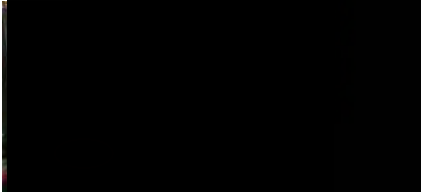
10. PO Close all boiler sampling valve


☐

11. C... son of valve open


☐

12. C...


☐

13. C...


☐

ED COPY

WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-028

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 7 (13)

14. PO Close valve nitrogen gas charging

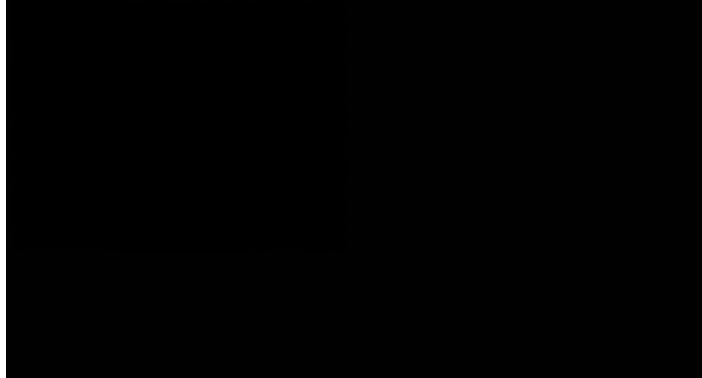

☐

15.


☐

4.3 Step

1.


☐

WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

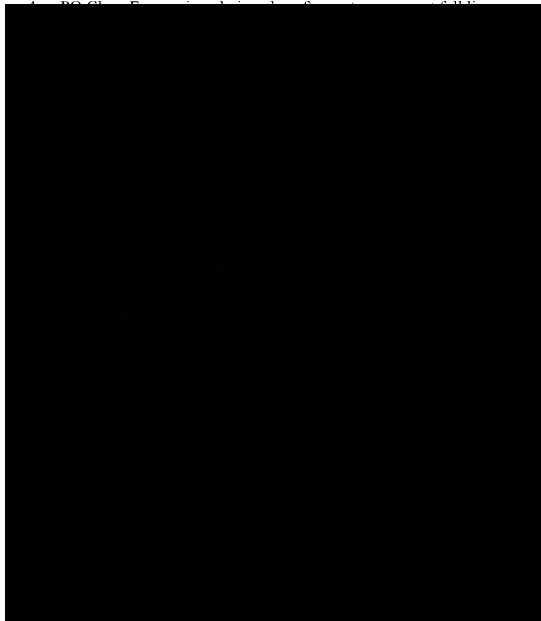
Document No. WI-Q-FG-POP9-028

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 8 (13)

2. CBO Keep feed water pressure 35 bar. During fill water to boiler
3. PO Close feed water drain valve when water come out as following;
Drum → Convection Cage → SH# 1 → SH# 2 → SH# 3 → Mainstream



8. PO Close separator drain valves all of them after water out full line.
9. CBO Close CBD drain valve after water out full line. And water levels indicate in drum.
10. PO check water level at the Local sight glass
11. PO Isolate electrode water level gauge and drum sight glass all after level drum is full. Continue fill water

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

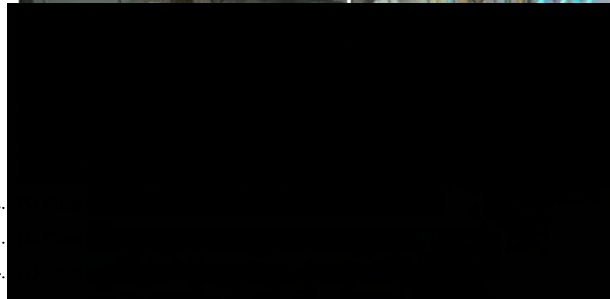
Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-028

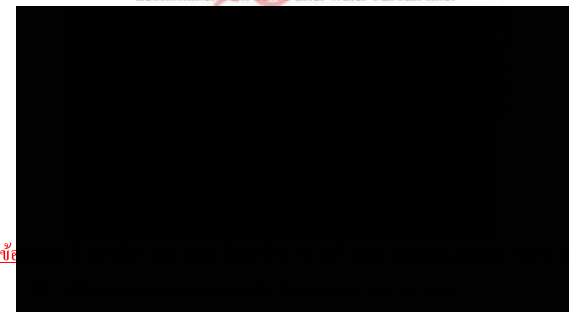
Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 9 (13)



- 12.
- 13.
- 14.
15. PO Close super heat 3 drain valve after water out full line.
16. CBO Open valve reverse flushing after Super heat 3 to PO confirm water is sufficient and close it
17. PO Close Economizer vent valve after water out full line.
18. PO Close Super heat 2 vent valve after water out full line.
19. PO Close Super heat 1 vent valve after water out full line.
20. PO Close main steam vent valve after water out full line.
21. PO Close Economizer vent valve after water out full line.


☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

4.4 Step for boiler hydro pressure test.

1. CBO Decrease feed water bypass control valve to minimum for control boiler pressure increase rate 1 bar / min.
2. CBO Adjust feed water pump scoop tube output according to boiler pressure rate 1 bar/min.

WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

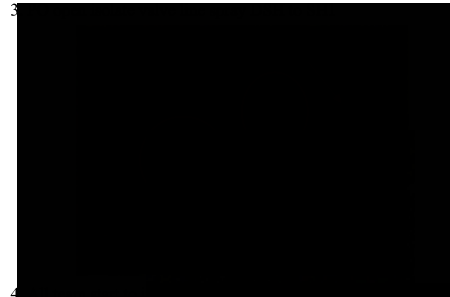
Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-028

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 10 (13)



5. CBO Incr



7. CBO Incr

8. PO Take p



WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

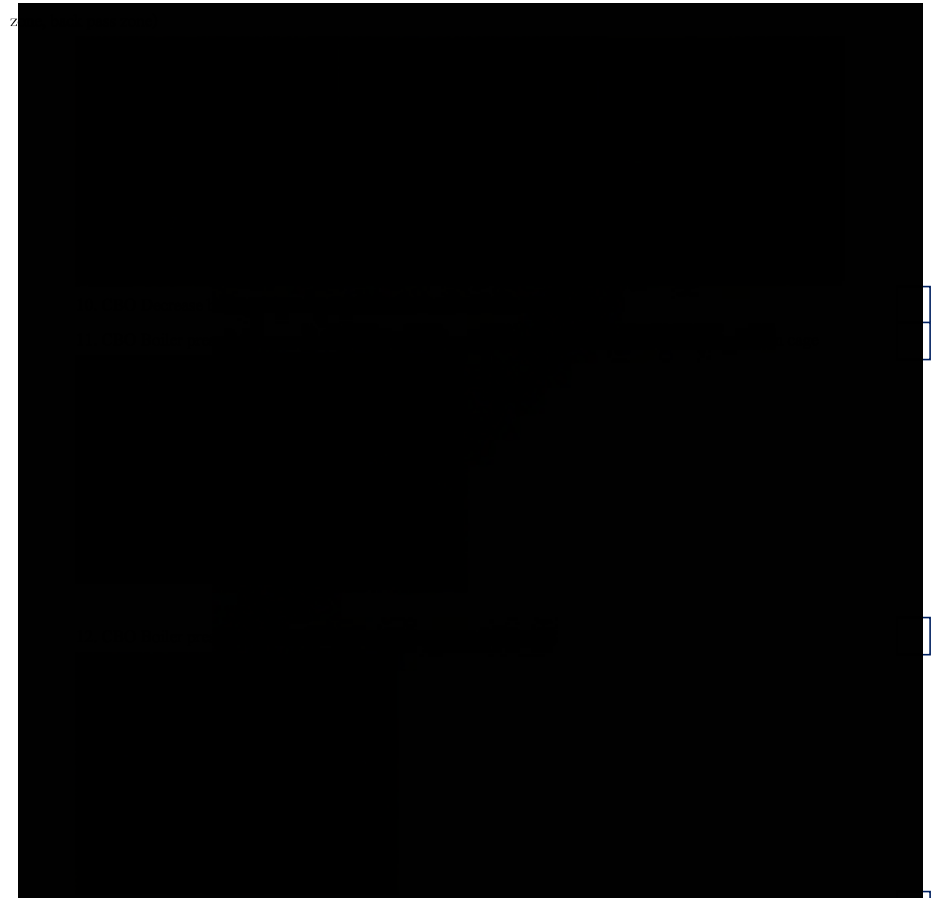
Document No. WI-Q-FG-POP9-028

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 11 (13)

9. CBO Decrease boiler pressure to 137 bar by rate 1 bar/min and hold boiler pressure at this point 15 min. and inspection.(furnace



13. PO Open furnace bottom drain valve 100% 5 min one by one line (12 valve)

WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-028

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 12 (13)

sight glass.



WORK INSTRUCTION

Issued by: Nirawit P.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-028

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 13 (13)

5. บันทึก (Record)

ไม่มี

6. เอกสารแนบ (Related Document)

ไม่มี

7. เอกสารอ้างอิง (Reference)



WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-034

Issued by: Nattakit K.

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 3 (5)

5. BCO Close feed water discharge valve (90LAB11/12AA002, 90LAB11/12AA003)
6. BCO check minimum flow valve of FWP opened 100% (90LAB21/22AA101)
7. BCO Open feed water to RH spray water shut off valve 100% (90LAF31/32AA002)
8. PO Check line drain and vent valve in reheat zone fully open all of them.
9. PO Check manual valve of Nitrogen gas charging are closed
10. PO Close spray water drain valve of reverse flushing
11. Check all measurement ready in service (Pressure, temp)
12. Stop chemical dosing to feed water line and close isolate valve
13. Block safety valves of CRH,HRH to prevent it open during pressurize

4.3 Step for filling up water into boiler until water full line Re-heater.

1. BCO recheck MOV drain HRH (90LBB10AA408,90LBB10AA406) is open and MOV drain CRH (90LBC10AA402,90LBC10AA406) is open
2. PO Open spray water isolate valve at local
3. BCO open spray water CV (M_90LAF20AA101 or M_90LAF20AA102)by manual mode to control spray water flow 22 l/h (AM_90LAF10CF101) for fill water to RH
4. BCO Keep feed water pressure 35 bar during fill water to RH
5. PO Close cold reheat drain valve when water come out full line.(2 Lines)
6. PO Close hot reheat drain valve when water come out full line. (2 Lines)
7. After water come out from vent valve, PO informed BCO
8. BCO decreased % Spray water CV to opened only 2-3% to prevent pressurize too fast
9. PO Close Reheat 2 vent valves when water come out full line.

4.4 Step for Reheat hydro pressure test.

1. After water full in reheat zone.
2. BCO decrease spray water control valve for control pressure increase rate 1bar/min
(Monitor HRH pressure transmitter 90LBB20CP101,90LBB30CP101)
3. Increase reheat pressure reach to working pressure 20 bar hold this point to overall inspect around 30 min

WORK INSTRUCTION

Document No. WI-Q-FG-POP9-034

Issued by: Nattakit K.

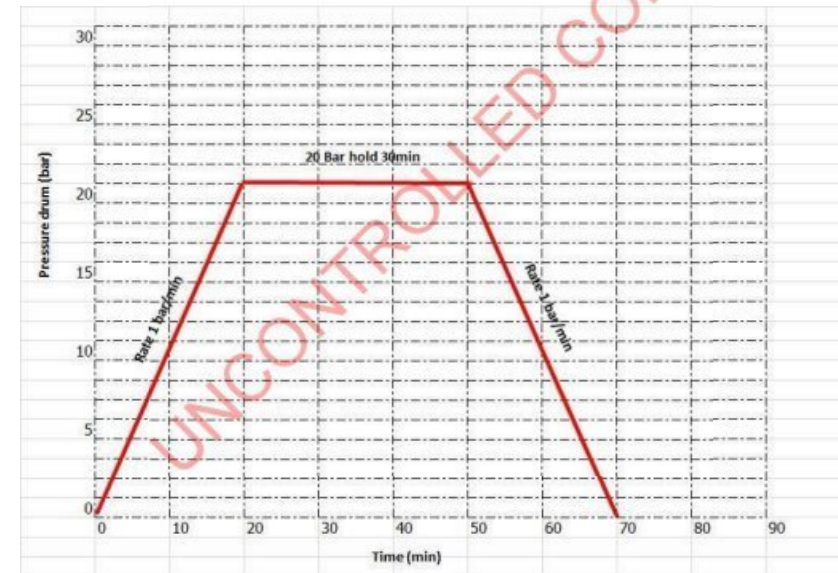
Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Approved by: Sompol L.

Page 4 (5)

4. Decreases reheat pressure by rate 1 bar / min after finished hold step.
5. Pressure drop to 5 bar open all reheat drain valve.
6. Pressure drop to 2 bar open all vent valve.
7. Close spray water control valve.
8. De-block safety valve, temp gauge, pressure gauge back to normal operation.



Remark

Safety valves test pop up pressure show as below.

	Design	Actual	
1). CRH Left	2.19	2.23	Mpa
2). CRH Right	2.19	2.2	Mpa
3). HRH Left	2.31	2.33	Mpa
4). HRH Right	2.31	2.32	Mpa

ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

WORK INSTRUCTION

Issued by: Nattakit K.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-034

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 5 (5)

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kasidit B.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-038

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 1 (5)

ประวัติการแก้ไขเอกสาร

[illegible]

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kasidit B.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-038

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 2 (5)

Control MST and RH Temperature with B+

1. วัตถุประสงค์(Objective)

- 1.1 For operator to control temperature of main steam and reheat steam appropriately.
- 1.2 To boiler running safely.

2. ขอบข่าย (Scope)

- 2.1 To control main steam and reheat steam temperature of the boiler generate steam and power of futureGreenery Company.

3. คำจำกัดความ (Definition)

- 3.1 Manual mode is mode control which adjusting percent output of equipment.
- 3.2 Auto Mode is mode controls which adjusting the set point of equipment.

4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน(Procedure)

4.1 Boiler control

4.1.1 Control temp main steam 280 °C – 300 °C (rate < 2.5 °C/min)

- 1) Control by flue gas SH damper
- 2) Control by spray at SH1 to SH2 (should control temp after spray more than temp drum inner)
- 3) Control by spray at SH2 to SH3 (following temp turbine required and temp inner casing +80-100°C)

4.1.2 Control temp main steam 280 °C – 300 °C (rate < 2.5 °C/min)

- 1) Control by flue gas RH damper
- 2) Open HP bypass for steam to RH (when metal temp RH high 380 - 400 °C)
 - If RH steam temp high → decrease flue gas RH damper & increase spray water at RH
 - If RH steam temp low → increase flue gas RH damper & decrease spray water at RH

- 4.2 During open Start up valve, HP bypass, control upper and lower wall temperature differences of drum less than 50°C , temperature rising rate of boiler water temperature is about 1°C /minute, in the later stage temperature speedrate can be enhanced to 1.5 °C /minute

- 4.3 During start up, Control SH metal temp and RH metal temp < 400°C

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kasidit B.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-038

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 3 (5)

- BCO adjust RH / SH damper from 20% : 100% to 90% : 40% to make HRH temp increasing faster.
- Keep MST temp. – HRH temp. < 15 °C
- Keep MST temp. > HP inner casing temp. > 80-100°C

4.4 When boiler load reaches 50 MW

- Put back pass damper RH / SH to B+ auto mode
- BCO checked B+ De-superheat spray water control is already in-service. BCO change mode control of all spray water control valve to auto mode. PO adjust manual valve of DSH 1-2 to make steam temp < B+ set point.



DCS Boiler combustion

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kasidit B.

Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-038

Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

Page 4 (5)

WORK INSTRUCTION

Issued by: Kasidit B.

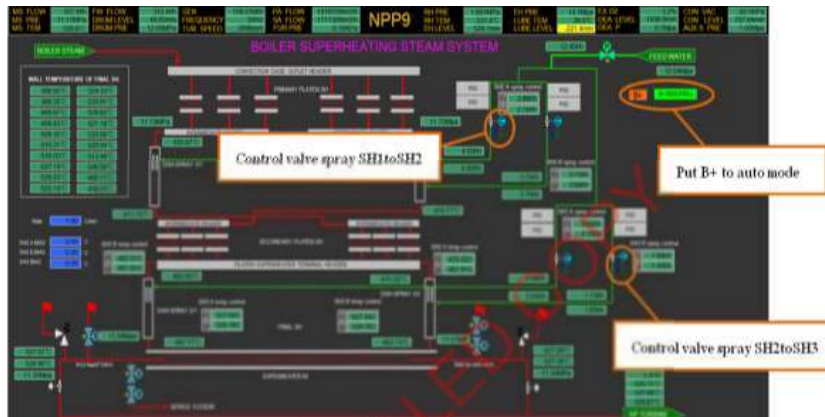
Approved by: Sompol L.

Document No. WI-Q-FG-POP9-038

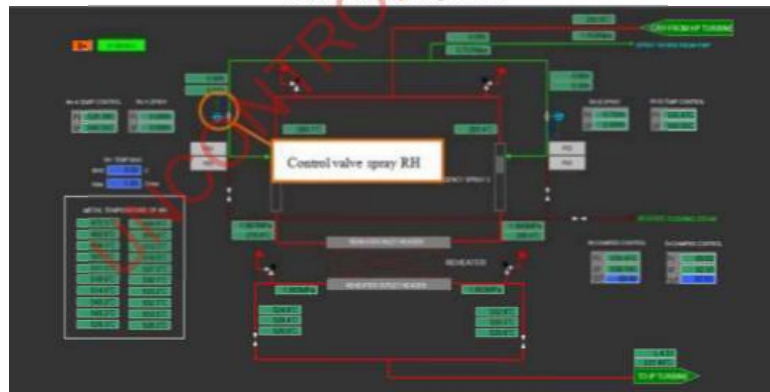
Edition No. 02

Effective date: 15 Jul 2020

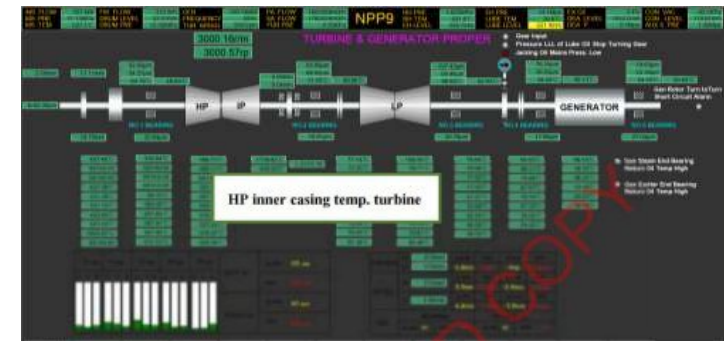
Page 5 (5)



DCS control SH temperature



DCS control RH temperature



DCS show temp. HP inner casing turbine

5. บันทึก (Record)

ไม่มี

6. เอกสารแนบ (Related Document)

ไม่มี

7. เอกสารอ้างอิง (Reference)

ไม่มี