ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	สำเนาหนังสือการขอเปลี่ยนแปลงชื่อบริษัท และสำเนาหนังสือเห็นชอบจาก สผ. และเงื่อนไขที่โครงการต้องปฏิบัติตามรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
ภาคผนวก ข	เอกสารประกอบมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
ภาคผนวก ข-1	ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่อง การควบคุมผู้รับเหมา
ภาคผนวก ข-2	แผนการตรวจสอบสภาพและบำรุงรักษา ดูแลการทำงานของระบบหล่อเย็น
ภาคผนวก ข-3	เอกสารประชาสัมพันธ์รายละเอียดโครงการ
ภาคผนวก ข-4	แผนขั้นตอนการรับเรื่องร้องเรียน
ภาคผนวก ข-5	สำเนาจดหมายนำส่งรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการฯ
ภาคผนวก ข-6	เอกสารสอบเทียบระบบ CEMs
ภาคผนวก ข-7	บันทึกผล CEMs
ภาคผนวก ข-8	แผนการเดินเครื่อง CEMs
ภาคผนวก ข-9	ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่อง การจัดการมลพิษทางอากาศ และวิธีปฏิบัติงาน เรื่อง การควบคุมระบบมลภาวะทางอากาศ Emission Control
ภาคผนวก ข-10	เอกสารการขึ้นทะเบียนบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน
ภาคผนวก ข-11	อะไหล่สำรองสำหรับซ่อมบำรุงอุปกรณ์ต่าง ๆ
ภาคผนวก ข-12	แผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร
ภาคผนวก ข-13	บันทึกการตรวจสอบคราบน้ำมัน-ไขมัน
ภาคผนวก ข-14	หนังสือแจ้งรับทราบการนำน้ำทิ้งบางส่วนกลับมาใช้ประโยชน์โดยการรดน้ำต้นไม้ในโครงการ
ภาคผนวก ข-15	เอกสารตรวจสอบการทำความสะอาดรางระบายน้ำ
ภาคผนวก ข-16	ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่อง การขออนุญาตทำงาน (Permit to work)
ภาคผนวก ข-17	ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่อง โครงการอนุรักษ์สมรรถภาพการได้ยิน
ภาคผนวก ข-18	Noise Contour Map
ภาคผนวก ข-19	คู่มือ ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม และเอกสารการฝึกอบรมพนักงานขับรถ
ภาคผนวก ข-20	ข้อกำหนดมาตรฐานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมสำหรับงานจัดซื้อ-จัดจ้าง
ภาคผนวก ข-21	เอกสารควบคุมน้ำหนักรถในการขนส่ง
ภาคผนวก ข-22	แบบตอบกลับรายงานสิ่งปฏิกูลและมูลฝอย
ภาคผนวก ข-23	เอกสารบันทึกการจัดเก็บน้ำมันหล่อลื่นเก่า
ภาคผนวก ข-24	บันทึกชนิด/ปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้นภายในโครงการ
ภาคผนวก ข-25	ใบกำกับการขนส่งวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ภาคผนวก (ต่อ)

ภาคผนวก ข-26 ใบอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกโรงงาน
ภาคผนวก ข-27 เอกสารการจัดตั้งคณะกรรมการด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัย
ภาคผนวก ข-28 แผนงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ภาคผนวก ข-29 เอกสารการอบรมด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ภาคผนวก ข-30 การติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงตามมาตรฐาน NFPA
ภาคผนวก ข-31 แผนปฏิบัติการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
ภาคผนวก ข-32 รายงานการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉิน
ภาคผนวก ข-32-1 รายงานการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินกรณีหม้อไอน้ำทำงานผิดปกติ
ภาคผนวก ข-33 รายงานการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ประจำปี พ.ศ. 2566
ภาคผนวก ข-34 รายงานสรุปผลการตรวจสุขภาพพนักงาน ประจำปี พ.ศ. 2566 และแผนตรวจสุขภาพพนักงาน ประจำปี พ.ศ. 2567
ภาคผนวก ข-35 ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่อง การตรวจสุขภาพพนักงานตามปัจจัยเสี่ยง
ภาคผนวก ข-36 ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่อง การเฝ้าระวังและการตรวจวัด
ภาคผนวก ข-37 บันทึกสถิติการเกิดอุบัติเหตุ
ภาคผนวก ข-38 การจัดกิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัย
ภาคผนวก ข-39 ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่อง การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และโอกาสด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ภาคผนวก ข-40 เอกสารการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง
ภาคผนวก ข-41 รายงานการตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ
ภาคผนวก ข-42 หนังสือเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลา 3 ปี
ภาคผนวก ข-43 เอกสารรับรองความปลอดภัยของหม้อไอน้ำ
ภาคผนวก ข-44 วิธีการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยในการใช้หม้อไอน้ำ
ภาคผนวก ข-45 เอกสารผู้ควบคุมหม้อไอน้ำ
ภาคผนวก ข-46 บันทึกสถิติด้านสุขภาพของชุมชนโดยรอบโครงการ
ภาคผนวก ข-47 แผนมวลชนสัมพันธ์ ประจำปี พ.ศ. 2567
ภาคผนวก ข-48 การจัดกิจกรรมมวลชนสัมพันธ์
ภาคผนวก ข-49 เอกสารการอบรมการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
ภาคผนวก ข-50 เอกสารประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ด้านสุขภาพ
ภาคผนวก ข-51 พนักงานในท้องถิ่น
ภาคผนวก ข-52 เอกสารการแต่งตั้งคณะทำงานมวลชนสัมพันธ์
ภาคผนวก ข-53 เอกสารการแต่งตั้งคณะกรรมการ เพื่อการพัฒนาชุมชนและสิ่งแวดล้อม
ภาคผนวก ข-54 Lay Out พื้นที่สีเขียวของโครงการ

ภาคผนวก (ต่อ)

ภาคผนวก ข-55	สัญญาว่าจ้างผู้รับเหมาในการดูแลพื้นที่สีเขียว
ภาคผนวก ข-56	รายงานสรุปผลการสำรวจความคิดเห็นของประชาชน ประจำปี พ.ศ. 2566
ภาคผนวก ข-57	ระเบียบปฏิบัติงาน เรื่อง การบริหารจัดการสารเคมีอันตราย วัตถุอันตราย และยุทธภัณฑ์
ภาคผนวก ค	ผลการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
ภาคผนวก ค-1	คุณภาพอากาศจากปล่องระบาย
ภาคผนวก ค-2	คุณภาพอากาศในบรรยากาศ
ภาคผนวก ค-3	ความเร็วลมและทิศทางลม
ภาคผนวก ค-4	คุณภาพน้ำทิ้ง
ภาคผนวก ค-5	ระดับเสียงในบรรยากาศ
ภาคผนวก ค-6	ระดับเสียงรบกวน
ภาคผนวก ค-7	ระดับเสียงในพื้นที่ทำงาน
ภาคผนวก ค-8	ระดับความร้อนในพื้นที่ทำงาน
ภาคผนวก ง	เอกสารขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
ภาคผนวก จ	ใบรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการวิเคราะห์
ภาคผนวก ฉ	เอกสารอุปกรณ์สอบเทียบเครื่องมือ

ภาคผนวก ข

เอกสารประกอบมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม
และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

รายงานการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า

เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาตของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)2 จำกัด สาขา(1)

เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6

ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

โดย

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ

ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

ใบรับรองผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้าประเภทนิติบุคคลตามแบบ สธช./ฟ.2/1 เลขที่ ฟ.น.ช. 003/2565

หนังสือรับรอง ระบบไฟฟ้า ของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

เขียนที่ บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

วันที่ 11 กรกฎาคม 2566

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด อายุ - ปี สัญชาติ - เลขที่ 28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอย แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนน แจ้งวัฒนะ ตำบล/แขวง บางตลาด อำเภอ/เขต ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี

ได้รับใบรับรองให้เป็นผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ประเภท นิติบุคคล ตามแบบ สธช./ฟ.2/1 เลขที่ ฟ.น.ช. 003/2565 ตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การกำหนดบริเวณอันตราย อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า มาตรฐานขั้นต่ำระบบไฟฟ้า การตรวจสอบและการออกหนังสือรับรองให้ผู้ตรวจสอบ พ.ศ. 2550 ประกาศ ณ วันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550 และขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาต ให้ประกอบวิชาชีพดังกล่าว

ขอรับรองว่า ได้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า ณ สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติของ

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา(1)

เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรม อมตะซิตี้ ระยอง

หมู่ที่ 6 ซอย - ถนน - ตำบล/แขวง มาบยางพร

อำเภอ/เขต ปลวกแดง จังหวัด ระยอง

จากการตรวจสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า ในบริเวณอันตราย โดยมีรายละเอียดการตรวจสอบตามบันทึกผลการตรวจสอบที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 14 หน้า ปรากฏว่าเป็นไปตามมาตรฐาน และข้อกำหนดในประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่องการกำหนดบริเวณอันตราย อุปกรณ์ไฟฟ้า มาตรฐานขั้นต่ำระบบไฟฟ้า การตรวจสอบและการออกหนังสือรับรองให้ผู้ตรวจสอบ พ.ศ. 2550 ประกาศ ณ วันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550

(ลงชื่อ) .....

(นายคณิต กิจพิทธ)

กรรมการผู้จัดการ

Hybrid integration Co.,Ltd.

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

(ลงชื่อ) .....

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า

ของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

สรุปรายงานผลการทดสอบและตรวจสอบระบบไฟฟ้าเพื่อต่ออายุประจำปี

1.การเดินสายไฟและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบริเวณอันตราย ☑ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เหตุผล.....

2.การต่อลงดิน ☑ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เหตุผล.....

3. ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย ☑ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เหตุผล.....

4. ป้ายห้ามและคำเตือน ☑ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เหตุผล.....

5. ระบบป้องกันการกัดกร่อน ☑ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เหตุผล.....

(ลงชื่อ).....สมบัติ รามวงศ์.....

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายงานการตรวจสอบระบบไฟฟ้า
ในการรับรองระบบไฟฟ้าภายในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

1. ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า โดย บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
ใบรับรองผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า ตามแบบ สธช./ฟ.2/1 เลขที่ ฟ.น.ช. 003/2565 ให้ไว้
ณ วันที่ 6 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2565 ใช้ได้ถึงวันที่ 10 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2568
วิศวกรตรวจสอบระบบไฟฟ้าชื่อ นายสมบัติ รามวงศ์ ใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
ระดับ สามัญวิศวกร สาขา วิศวกรรมไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลัง เลขทะเบียน สฟก.6640
วันอนุญาต 13 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565 วันสิ้นอายุ 12 เดือน มกราคม พ.ศ. 2570

2. สถานที่ตรวจสอบระบบไฟฟ้า
บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)
เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรม อมตะซิตี้ ระยอง
หมู่ที่ 6 ซอย - ถนน - ตำบล/แขวง มาบยางพร
อำเภอ/เขต ปลวกแดง จังหวัด ระยอง

3. ข้อมูล และรายละเอียดการตรวจสอบระบบไฟฟ้า

3.1 ระบบจำหน่ายไฟฟ้า

- ☐ การไฟฟ้านครหลวง
- ☐ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- ☑ อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด

3.2 ระบบไฟฟ้าที่ใช้ภายในโรงงาน

- ☐ 12 kV/415-240 V
- ☐ 22 kV/400-230 V
- ☐ 24 kV/415-240 V
- ☐ 33 kV/400-230 V
- ☑ 115 kV/22 kV/400-230 V

3.3 ขนาดสายไฟฟ้า

☑ แรงต่ำ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ แรงสูง	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า (นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640 วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

3.4 การติดตั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าในบริเวณอันตราย

3.4.1 ภายในสถานีควบคุม

☑	มีการติดตั้ง	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐	ไม่มีการติดตั้ง		
☐	ไม่มีสถานีควบคุม		

3.4.2 เครื่องสูบอัดก๊าซ หรือ ภายในห้องที่มีเครื่องสูบอัดก๊าซ

☐	มีการติดตั้ง	☐ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐	ไม่มีการติดตั้ง		
☑	ไม่มีเครื่องสูบอัดก๊าซ		

3.5 การเดินสายไฟ และการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบริเวณอันตราย โซน 0

☐	การเดินสายไฟในท่อร้อยสายไฟ	☐ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐	สายเคเบิล	☐ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐	กล่อง เครื่องประกอบการเดินท่อ ท่ออ่อน ข้อต่อ	☐ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐	ข้อต่อเกลียว	☐ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐	การปิดผนึก	☐ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑	ไม่มีการติดตั้ง		

3.6 การเดินสายไฟ และการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบริเวณอันตราย โซน 1

☑	การเดินสายไฟในท่อร้อยสายไฟ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑	สายเคเบิล	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑	กล่อง เครื่องประกอบการเดินท่อ ท่ออ่อน ข้อต่อ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑	ข้อต่อเกลียว	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑	การปิดผนึก	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐	ไม่มีการติดตั้ง		

3.7 การเดินสายไฟ และการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบริเวณอันตราย โซน 2

☑	การเดินสายไฟในท่อร้อยสายไฟ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑	สายเคเบิล	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑	กล่อง เครื่องประกอบการเดินท่อ ท่ออ่อน ข้อต่อ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑	ข้อต่อเกลียว	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑	การปิดผนึก	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐	ไม่มีการติดตั้ง		

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สมบัติ รามวงศ์ (นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640 วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

3.8 การต่อลงดิน

☑ ระบบไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ ท่อก๊าซธรรมชาติ	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☑ บริเวณรั้วของสถานีควบคุม	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง

3.9 ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

3.9.1 อาคารสถานีควบคุม

☑ มีการติดตั้ง	☑ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐ ไม่มีการติดตั้ง		
☐ ไม่มีอาคารสถานีควบคุม		

3.9.2 บริเวณถังเก็บและจ่ายก๊าซ

☐ มีการติดตั้ง	☐ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐ ไม่มีการติดตั้ง		
☑ ไม่มีถังเก็บและจ่ายก๊าซ		

3.9.3 อาคารที่ตั้งถังเก็บและจ่ายก๊าซหรือเครื่องสูบอัดก๊าซ

☐ มีการติดตั้ง	☐ ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
☐ ไม่มีการติดตั้ง		
☑ ไม่มีอาคารที่ตั้งถังเก็บและจ่ายก๊าซหรือเครื่องสูบอัดก๊าซ		

3.10 การตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ	☐ รั่ว	☑ ไม่รั่ว

3.11 ระบบป้องกัน และระงับอัคคีภัย

3.11.1 เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งหรือชนิดอื่นตามมาตรฐาน

ที่ตั้งสถานีควบคุม	☑ มี, ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
ที่ตั้งเครื่องสูบอัดก๊าซ	☐ มี, ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
ที่ตั้งภาชนะบรรจุก๊าซ	☐ มี, ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง

3.11.2 ป้ายห้ามและคำเตือน

บริเวณสถานีควบคุม	☑ มี, ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง
บริเวณเครื่องสูบอัดก๊าซ	☐ มี, ถูกต้อง	☐ ไม่ถูกต้อง

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สมบัติ (นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640 วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา(1)

โดย

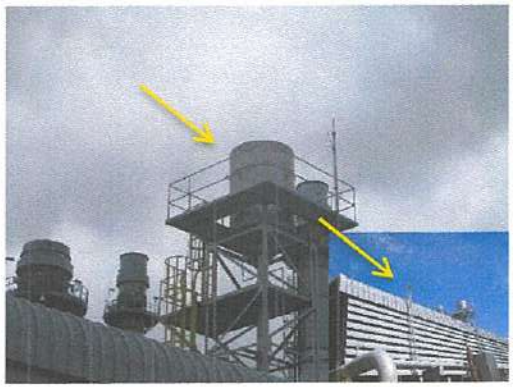
บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สมบัติ รามวงศ์ วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
1.	การติดตั้งระบบไฟฟ้าในสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ และบริเวณอันตราย โซน 0, 1, 2	✓		✓		ปลายท่อของกลอุปกรณ์นิรภัยแบบระบาย (Safety Valve) ภายในบริเวณอันตรายโซน 0 ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในบริเวณอันตราย ภายในสถานีควบคุมก๊าซ จัดอยู่ในบริเวณอันตรายโซน 1 มีการติดตั้งโคมไฟและอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งการตรวจสอบเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าของ วสท.	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สมบัติ รามวงศ์ วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

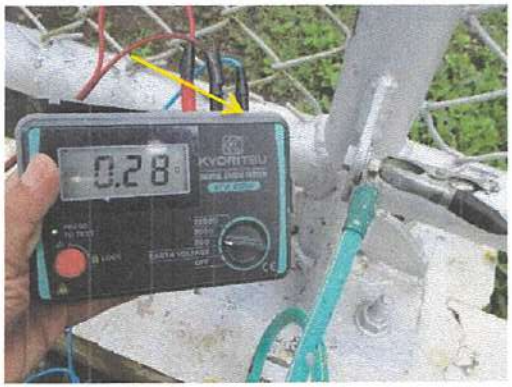
ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
2.	การเดินสายไฟฟ้าในสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ	✓				ภายในสถานีควบคุมก๊าซ จัดอยู่ในบริเวณอันตรายโซน 1 มีการเดินสายไฟด้วยระบบท่อร้อยสายและเครื่องประกอบการเดินท่อ ซึ่งการตรวจสอบเป็นไปตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า กฤษฎา รามวงศ์ วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยเจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนเจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
3.	การต่อลงดินบริเวณรั้วของสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ	✓				ภายในสถานีควบคุมก๊าซ มีการต่อลงดินบริเวณรั้วของสถานีควบคุม วัดค่าความต้านทานของสายดินได้ 0.28 โอห์ม ซึ่งการตรวจสอบเป็นไปตามแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตของ NFPA 77	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สมบัติ รามวงศ์ วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
4.	การต่อลงดินของท่อก๊าซในสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ	✓				ภายในสถานีควบคุมก๊าซ มีการต่อลงดินที่ท่อก๊าซภายในสถานีควบคุม วัดค่าความต้านทานของสายดินได้ 1.17 โอห์ม ซึ่งการตรวจสอบเป็นไปตามแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตของ NFPA 77	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า กมนัศ ธ รามวงศ์ วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

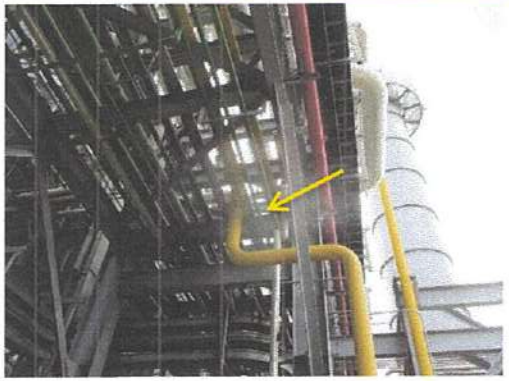
ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
5.	การเดินสายไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า กล่องเครื่องประกอบของการเดินท่อภายในโรงงาน			✓		การเดินท่อก๊าซระหว่างสถานีถึงโรงงาน แบบเดินบนSupport ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในรัศมี 1.5 เมตร จากท่อก๊าซธรรมชาติซึ่งจัดเป็นบริเวณอันตรายโซน 1	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สมบัติ รามวงศ์ วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
6.	การเดินสายไฟ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า กล่องเครื่องประกอบของการเดินท่อภายในโรงงาน			✓		การเดินท่อก๊าซภายในโรงงาน แบบเดินบน Support ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในรัศมี 1.5 เมตร จากท่อก๊าซธรรมชาติซึ่งจัดเป็นบริเวณอันตรายโซน 1	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สมบัติ รามวงศ์ วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
7.	ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าของสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ	✓			 	สถานีควบคุมก๊าซอยู่ภายในรัศมีการป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า วัดค่าความต้านทานของสายดินจุดที่1 ได้ 0.09 โอห์ม,จุดที่2 ได้ 0.22 โอห์ม ซึ่งการตรวจสอบเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าของ วสท.	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า ..... วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
8.	การตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติภายในสถานีควบคุม			✓		เครื่องตรวจสอบไม่พบการรั่วไหลของก๊าซ วัดค่าปริมาณก๊าซได้ 0% LEL ตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สมชัย รามวงศ์ วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
9.	การตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติภายในโรงงาน			✓		เครื่องตรวจสอบไม่พบการรั่วไหลของก๊าซ วัดค่าปริมาณก๊าซได้ 0% LEL ตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สมชัย ราวงศ์ วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
10.	ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย 10.1 เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งหรือชนิดอื่นตามมาตรฐาน	✓				บริเวณสถานีควบคุมก๊าซ ติดตั้งถังดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง ขนาด 6.8 กิโลกรัม จำนวน 6 ถัง ตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	
	10.2 ป้ายห้ามและป้ายเตือน	✓				บริเวณสถานีควบคุมก๊าซ ติดตั้งเครื่องป้ายห้าม ป้ายเตือน ตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สมบัติ รามวงศ์ วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

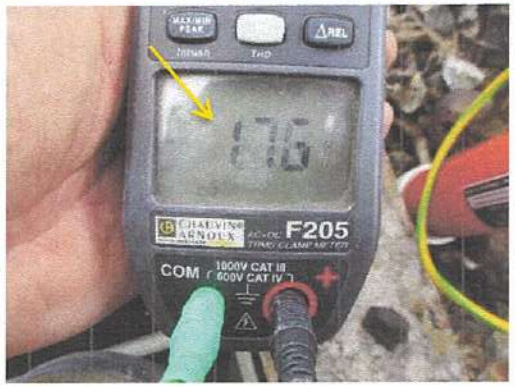
ลำดับ	รายการ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
	10.3 วาล์วปิดฉุกเฉิน	✓				ภายในโรงงาน มีการติดตั้งวาล์วฉุกเฉิน ตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	
	10.4 การติดตั้งเครื่องดับเพลิงบริเวณโรงงาน ที่เกี่ยวกับท่อก๊าซธรรมชาติ	✓				ติดตั้งถังดับเพลิง ตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สมบัติ รามวงศ์ วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
11.	ระบบป้องกันการกัดกร่อนที่สถานีควบคุม	✓			 	วัดค่าแรงดันไฟฟ้าของระบบได้ -1.76 โวลต์ ซึ่งการตรวจสอบเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานป้องกันการกัดกร่อนของ NACE	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สมบัติ รามวงศ์ วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

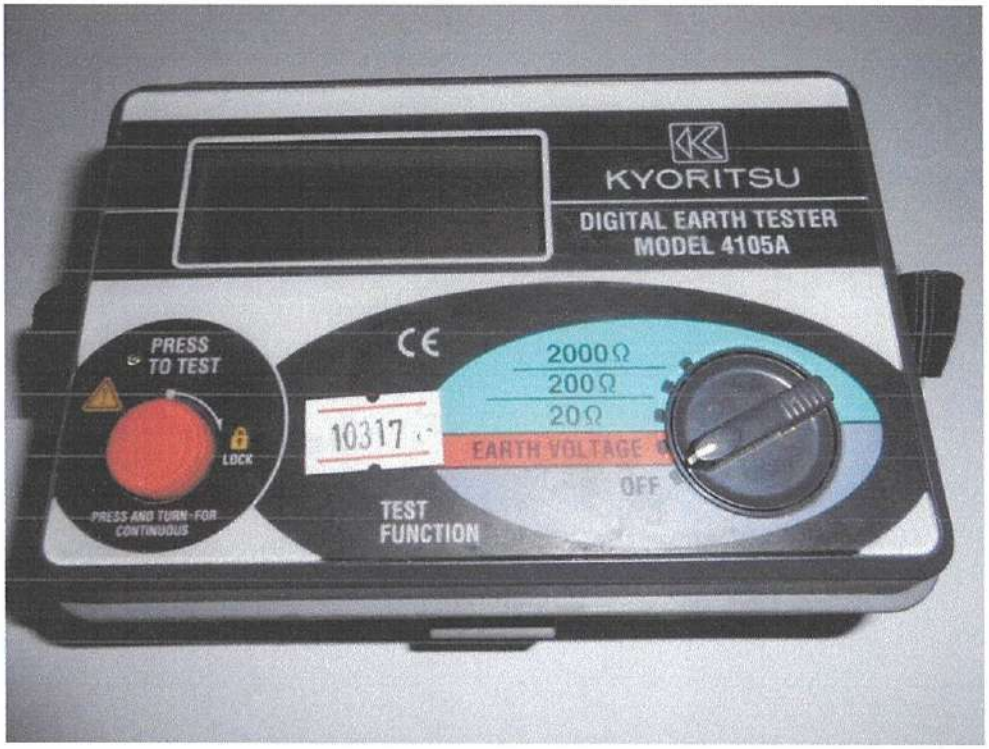
รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
12.	เครื่องหมายแสดงตำแหน่งและแนวของท่อก๊าซ สำหรับท่อที่ฝังใต้ดิน และทิศทางการไหลของก๊าซในท่อ	✓			 	มีการแสดงตำแหน่งของท่อก๊าซและทิศทางการไหลของท่อก๊าซตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า กิตติ์ ... วันที่ทำการตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(นายสมบัติ รามวงศ์) สฟก.6640

อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ



เครื่องวัดความต้านทานสายดิน (EARTH TESTER)	
ผู้ผลิต (ยี่ห้อ)	KYORITSU
รุ่น	4105A
หมายเลขผู้ผลิต	0272352
ใบรับรองการสอบเทียบเลขที่	EQNO.04/035
วันที่ออกใบรับรอง	12 - Jun - 23

QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.
235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkae, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584
www.qcalibration.com

CERTIFICATE No : 23E4265
REFERENCE No : 69103-2

Certificate of Calibration

EQUIPMENT	:	DIGITAL EARTH TESTER
MANUFACTURER	:	KYORITSU
MODEL	:	4105A
SERIAL No	:	0272352
ID No	:	EQNO.04/035
CONDITION AS RECEIVED	:	USED ITEM
SUBMITTED BY	:	HYBRID INTEGRATION CO., LTD. 28/165-166 MOO 4 SOI CHAENGWATTANA-PAKKRET 34.,CHAENGWATTANA RD, BANG TALAT , PAKKRET , NONTHABURI 11120
CALIBRATED BY	:	CHAICHARN CH.
CALIBRATION DATE	:	12-Jun-23
APPROVED BY	:	PONGSAK J.
ISSUED DATE	:	12-Jun-23
RECEIVED DATE	:	22-May-23

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL EXCEPT WITH THE PRIOR WRITTEN APPROVAL OF QUALITY CALIBRATION CO., LTD.

QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.
235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkae, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584
www.qcalibration.com

Calibration Report

EQUIPMENT	:	DIGITAL EARTH TESTER			
MANUFACTURER	:	KYORITSU	**MODEL**	:	4105A
ID No	:	EQNO.04/035	**SERIAL NUMBER**	:	0272352
RECEIVED DATE	:	22-May-23	**CALIBRATION DATE**	:	12-Jun-23
AMBIENT TEMPERATURE	:	23 ° C ± 3 ° C	**RELATIVE HUMIDITY**	:	50 % RH ± 20% RH

CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY DIRECT MEASUREMENT METHOD USING MULTIFUNCTION CALIBRATOR. THE ACCESSORIES USED SUCH AS CABLE TO CONNECT BETWEEN METER AND CALIBRATOR ARE PROVIDED BY QUALITY CALIBRATION CO.,LTD..
2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

INSTRUMENT	MODEL	SERIAL No	CERTIFICATE No	DUE DATE
1) MULTI-PRODUCT CALIBRATOR	9100	37454	E1U230331	02-Feb-24

3. THIS RESULT WAS FOUND ACCURATE AS SHOWN ON DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.
4. THIS RESULT EXCLUDE LONG TERM STABILITY OF THE UNIT UNDER CALIBRATION.
5. THIS CERTIFICATE IS TRACEABLE TO :-

- NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND)

RESULT OF CALIBRATION : WITHOUT ADJUSTMENT

AC VOLTAGE

RANGE	FREQUENCY	STANDARD APPLIED	UUC READING	CORRECTION	UNIT	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT(±)	COVERAGE FACTOR
200 VAC	60 Hz	20.000	19.9	0.1	V	0.059	2.0
	60 Hz	60.000	59.9	0.1	V	0.072	2.0
	60 Hz	100.000	99.8	0.2	V	0.088	2.0
	60 Hz	140.000	139.8	0.2	V	0.11	2.0
	60 Hz	180.000	179.8	0.2	V	0.13	2.0

2 WIRE RESISTANCE

RANGE	STANDARD APPLIED	UUC READING	CORRECTION	UNIT	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT(±)	COVERAGE FACTOR
20.00	0.0	0.00	0.00	Ω	0.011	2.0
	2.0	1.99	0.01	Ω	0.012	2.0
	18.0	17.96	0.04	Ω	0.021	2.0
200.00	20.0	20.1	-0.1	Ω	0.062	2.0
	180.0	179.9	0.1	Ω	0.069	2.0
2000.00	200.0	200	0	Ω	0.58	2.0
	1800.0	1798	2	Ω	0.64	2.0

UUC : UNIT UNDER CALIBRATION

THE REPORTED UNCERTAINTY OF MEASUREMENT WAS BASED ON A STANDARD UNCERTAINTY MULTIPLIED BY A COVERAGE FACTOR k, PROVIDING A LEVEL OF CONFIDENCE APPROXIMATELY 95%.

END OF CALIBRATION REPORT

อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ

เครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบคล้อง (DIGITAL CLAMP METER)	
ผู้ผลิต (ยี่ห้อ)	CHAUVIN ARNOUX
รุ่น	F205
หมายเลขผู้ผลิต	175950KMC
ใบรับรองการสอบเทียบเลขที่	EQNO.04/005
วันที่ออกใบรับรอง	12 - Jun - 23

QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.
235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkae, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584
www.qcalibration.com

NSC-TISI-TIS17025
CALIBRATION 0049

CERTIFICATE No : 23E4266
REFERENCE No : 69103-3

Certificate of Calibration

EQUIPMENT	:	DIGITAL CLAMP METER
MANUFACTURER	:	CHAUVIN ARNOUX
MODEL	:	F205
SERIAL No	:	175950KMC
ID No	:	EQNO.04/005
CONDITION AS RECEIVED	:	USED ITEM
SUBMITTED BY	:	HYBRID INTEGRATION CO., LTD. 28/165-166 MOO 4 SOI CHAENGWATTANA-PAKKRET 34.,CHAENGWATTANA RD, BANG TALAT , PAKKRET , NONTHABURI 11120
CALIBRATED BY	:	CHAICHARN CH.
CALIBRATION DATE	:	12-Jun-23
APPROVED BY	:	PONGSAK J.
ISSUED DATE	:	12-Jun-23
RECEIVED DATE	:	22-May-23

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL EXCEPT WITH THE PRIOR WRITTEN APPROVAL OF QUALITY CALIBRATION CO., LTD.

QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.
235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkae, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584
www.qcalibration.com

Calibration Report

EQUIPMENT	:	DIGITAL CLAMP METER			
MANUFACTURER	:	CHAUVIN ARNOUX	**MODEL**	:	F205
ID No	:	EQNO.04/005	**SERIAL NUMBER**	:	175950KMC
RECEIVED DATE	:	22-May-23	**CALIBRATION DATE**	:	12-Jun-23
AMBIENT TEMPERATURE	:	23 ° C ± 3 ° C	**RELATIVE HUMIDITY**	:	50 % RH ± 20% RH

CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY DIRECT MEASUREMENT METHOD USING MULTIFUNCTION CALIBRATOR AND 50 TURN COIL.
2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

INSTRUMENT	MODEL	SERIAL No	CERTIFICATE No	DUE DATE
1) MULTI-PRODUCT CALIBRATOR	9100	37454	E1U230331	02-Feb-24

3. THE CERTIFICATE IS VALID FOR THE ITEM CALIBRATED AS SHOWN ON THE DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.
4. THIS RESULT EXCLUDE LONG TERM STABILITY OF THE UNIT UNDER CALIBRATION.
5. THIS CERTIFICATE IS TRACEABLE TO :-

- NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND)

RESULT OF CALIBRATION : WITHOUT ADJUSTMENT

DC VOLTAGE

RANGE	STANDARD APPLIED	UUC READING	CORRECTION	UNIT	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT(±)	COVERAGE FACTOR
60.00	0.000	0.03	-0.03	V	0.0058	2.0
	6.000	6.05	-0.05	V	0.0059	2.0
	54.000	54.22	-0.22	V	0.011	2.0
	-54.000	-54.15	0.15	V	0.011	2.0
600.00	60.000	60.3	-0.3	V	0.059	2.0
	-60.000	-59.5	-0.5	V	0.059	2.0
	180.000	179.9	0.1	V	0.061	2.0
	300.000	299.6	0.4	V	0.065	2.0
	-300.000	-298.7	-1.3	V	0.065	2.0
	420.000	419.3	0.7	V	0.079	2.0
	540.000	539.0	1.0	V	0.085	2.0
	-540.000	-538.1	-1.9	V	0.085	2.0
1000.00	600.000	598	2	V	0.59	2.0
	900.000	897	3	V	0.59	2.0
	-900.000	-896	-4	V	0.59	2.0

END OF CALIBRATION REPORT PAGE 2 OF 4

QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.
235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkae, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584
www.qcalibration.com

Calibration Report

RESULT OF CALIBRATION (CONTINUE) :

AC VOLTAGE

RANGE	FREQUENCY	STANDARD APPLIED	UUC READING	CORRECTION	UNIT	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT(±)	COVERAGE FACTOR
60 VAC	1kHz	6.000	6.0	0.0	V	0.0077	2.0
	60 Hz	54.000	54.1	-0.1	V	0.070	2.0
	100 Hz	54.000	54.1	-0.1	V	0.070	2.0
	500 Hz	54.000	54.020	-0.020	V	0.070	2.0
	1kHz	54.000	53.850	0.150	V	0.070	2.0
600 VAC	60 Hz	60.000	59.8	0.2	V	0.075	2.0
	1kHz	60.000	59.7	0.3	V	0.075	2.0
	60 Hz	300.000	298.9	1.1	V	0.30	2.0
	1kHz	300.000	298.1	1.9	V	0.30	2.0
	60 Hz	540.000	538.0	2.0	V	0.43	2.0
	100 Hz	540.000	538.0	2.0	V	0.43	2.0
	500 Hz	540.000	537.6	2.4	V	0.43	2.0
	1kHz	540.000	536.6	3.4	V	0.43	2.0
1000 VAC	60 Hz	900.000	896	4	V	0.89	2.0
	100 Hz	900.000	896	4	V	0.89	2.0
	500 Hz	900.000	895	5	V	0.89	2.0
	1kHz	900.000	893	7	V	0.89	2.0

DC CURRENT

RANGE	STANDARD APPLIED	UUC READING	CORRECTION	UNIT	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT(±)	COVERAGE FACTOR
60.00	0.000	0.00	0.00	mA	0.011	2.0
	6.000	6.19	-0.19	mA	0.010	2.0
	54.000	54.63	-0.63	mA	0.026	2.0
600.00	60.000	60.7	-0.7	A	0.96	2.0
	300.000	304.0	-4.0	A	2.6	2.0
	540.000	547.4	-7.4	A	4.0	2.0
	-540.000	-547.3	7.3	A	4.0	2.0

AC CURRENT

RANGE	FREQUENCY	STANDARD APPLIED	UUC READING	CORRECTION	UNIT	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT(±)	COVERAGE FACTOR
60.00	60 Hz	6.000	6.17	-0.17	A	0.16	2.0
	400 Hz	6.000	6.25	-0.25	A	0.16	2.0
	60 Hz	54.000	54.26	-0.26	A	1.1	2.0
	200 Hz	54.000	54.25	-0.25	A	1.4	2.0
	400 Hz	54.000	54.31	-0.31	A	1.4	2.0
600.00	60 Hz	60.000	60.2	-0.2	A	1.1	2.0
	60 Hz	300.000	302.0	-2.0	A	3.2	2.0
	60 Hz	540.000	543.9	-3.9	A	4.8	2.0

END OF CALIBRATION REPORT PAGE 3 OF 4

QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.
235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkae, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584
www.qcalibration.com

Calibration Report

RESULT OF CALIBRATION (CONTINUE) :

2 WIRE RESISTANCE

RANGE	STANDARD APPLIED	UUC READING	CORRECTION	UNIT	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT(±)	COVERAGE FACTOR
600.00	0.0	0.6	-0.6	Ω	0.059	2.0
	60.0	60.6	-0.6	Ω	0.098	2.0
	540.0	541.2	-1.2	Ω	0.97	2.0

UUC : UNIT UNDER CALIBRATION
THE REPORTED UNCERTAINTY OF MEASUREMENT WAS BASED ON A STANDARD UNCERTAINTY MULTIPLIED BY A COVERAGE FACTOR k, PROVIDING A LEVEL OF CONFIDENCE APPROXIMATELY 95%.

END OF CALIBRATION REPORT

อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ

เครื่องมือวัดก๊าซแบบพกพา (PORTABLE GAS DETECTOR)	
ผู้ผลิต (ยี่ห้อ)	Drager
รุ่น	X-am 2500
หมายเลขผู้ผลิต	ARMN-0167
ใบรับรองการสอบเทียบเลขที่	SVR2302-077
วันที่ออกใบรับรอง	22 กุมภาพันธ์ 2566

Test certificate

Issued By Draeger Safety (Thailand) Limited

SVR No:	SVR2302-077
Last calibration	22-Feb-2023
Due date:	22-Aug-2023

Dräger

Customer Name	Hybrid Integration Co., Ltd.		
Instrument	X-am 2500	Instrument part number	Software version
Serial number	ARMN-0167	8323918	7.8
Battey Type/Serial No.	NiMH/ARMK-F022		
Report	1.Inspection and configuration check. 2.Service and calibration.		

	CAT-Sensor Channel No. 1	EC-Sensor Channel No. 2	EC-Sensor Channel No. 3	EC-Sensor Channel No. 4		
Displayed gas	ch4	O2	CO	H2S		
Part number	6812950	6810881	6813210	6811525		
Serial number	ARMN0762	ARML2549	ARML2794	ARML4987		
Measuring range	100.00 %LEL	25.00 Vol%	2000.00 ppm	100.00 ppm		
Calibration gas	ch4	O2	CO	H2S		
Calibration gas concentration	50.00 %LEL	17.00 Vol%	100.00 ppm	25.00 ppm		
Alarm level A1	10.00 %LEL	19.00 Vol%	20.00 ppm	5.00 ppm		
Alarm level A2	20.00 %LEL	23.00 Vol%	100.00 ppm	10.00 ppm		
Hygiene Evaluation Mode	-	inactiv	TWA+STEL	TWA+STEL		
Mean Value Period	-	15 min	15 min	15 min		
STEL	-	0.00 Vol%	100.00 ppm	10.00 ppm		
TWA	-	0.00 Vol%	20.00 ppm	5.00 ppm		
Shift length	-	480 min	480 min	480 min		

Results Of The Zero Calibration

Gas cylinder	Fresh air	-	Fresh air	Fresh air		
Calibration gas Lot no.	-	-	-	-		
Set Value	0.00 %LEL	-	0.00 ppm	0.00 ppm		
Isvalue (before)	0.26 %LEL	-	2.23 ppm	0.07 ppm		
Isvalue (after)	0.00 %LEL	-	0.00 ppm	0.00 ppm		
Result	OK	-	OK	OK		

Results Of The Span Calibration

Gas cylinder	ch4	O2	CO	H2S		
Calibration gas Lot no.	302-402561651					
Set Value	50.00 %LEL	17.00 Vol%	100.00 ppm	25.00 ppm		
Isvalue (before)	51.83 %LEL	16.91 Vol%	100.60 ppm	26.59 ppm		
Isvalue (after)	50.00 %LEL	17.00 Vol%	100.00 ppm	25.00 ppm		
Result	OK	OK	OK	OK		

Results of optional test		
Alarm test	LEDs	OK
	Horn	OK
	Vibration test	OK

Summary	
Overall result	Pass

The instrument have been tested and the measured values are in accordance to the specifications.The measuring equipment used for the calibration is regularly adjusted and traceable to national standards.If no national standards exist, the measurement procedure complies with the current technical rules and standards.

Prawin I.

Signature

DRAEGER SAFETY (THAILAND) LIMITED
PRAWIN I.
SERVICE

เลขที่ ฟ.น.ช. ๐๐๓/๒๕๖๕ สธช./ฟ.๒/๑

ใบรับรองผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า
สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ใบรับรองนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด สำนักงานแห่งใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ ๒๘/๑๖๕-๑๖๖ หมู่ที่ ๔ ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด ๓๔ ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี รหัสไปรษณีย์ ๑๑๑๒๐

เป็นผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า ประเภท นิติบุคคล ตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การกำหนดบริเวณอันตราย อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า มาตรฐานขั้นต่ำระบบไฟฟ้า การตรวจสอบและการออกหนังสือรับรองให้ผู้ตรวจสอบ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกาศ ณ วันที่ ๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๐

ให้ไว้ ณ วันที่ ๖ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕
ใช้ได้จนถึง วันที่ ๑๐ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๘

(นายวรพจน์ พันตร)
ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาเทคนิคพลังงาน ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน

สภาวิศวกร

ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒
ใบอนุญาตฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า
บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
เลขทะเบียน ๘๔๑/๕๖
ตั้งแต่วันที่ ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๕ ถึงวันที่ ๑๘ สิงหาคม ๒๕๖๘

(นายปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์)
นายกสภาวิศวกร

สำเนาถูกต้อง

(นายคณิต กิจพิพิธ)

กรรมการผู้จัดการ

ใช้สำหรับ [redacted] เท่านั้น

สมบัติ รามวงศ์
สมบัติ รามวงศ์
11 กรกฎาคม 2566

รายงานผลการทดสอบและตรวจสอบ

ระบบท่อ อุปกรณ์ก๊าซธรรมชาติและถังเก็บและจ่ายก๊าซ

เพื่อต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการควบคุมประเภทที่ 3

กิจการสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ใบอนุญาตเลขที่ รย2110189

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6

ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

ดำเนินการทดสอบและตรวจสอบโดย

วิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซ ประเภท 1

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ

ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

ใบรับรองวิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ประเภท 1 ตามแบบ สธช./ร.2/1 เลขที่ ว.ธช.ช.1-003/2565

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายงานผลการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติพร้อมอุปกรณ์
สำหรับการต่ออายุใบอนุญาตกิจการสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ
(รับก๊าซจากระบบการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อ)

ตามที่ บริษัท ไฮบริดอินทิเกรชั่น จำกัด ใบรับรองวิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ประเภท 1 เลขที่ 003/2565 ให้ไว้ ณ วันที่ 2 เดือน กันยายน พ.ศ. 2565 ให้ใช้ได้ถึงวันที่ 3 เดือน กันยายน พ.ศ. 2568 สำนักงานเลขที่ 28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอย แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนน แจ้งวัฒนะ ตำบล บางตลาด อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี ได้ดำเนินการทดสอบ สถานีควบคุมก๊าซ ระบบท่อก๊าซธรรมชาติพร้อมอุปกรณ์ ณ สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1) เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2566 โดยมี นายภาสกร งามสมภาร ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมสาขาวิศวกรรมเครื่องกล เลขที่ ภก.43373 เป็นผู้ทดสอบและตรวจสอบ และมี นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมสาขาวิศวกรรมเครื่องกล เลขที่ สก.3397 เป็นผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ โดยมีรายละเอียดตามบันทึกผลการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อตามแนบ จำนวน 12 หน้า

ขอรับรองว่าได้ดำเนินการทดสอบผลการทดสอบและตรวจสอบจริง และผลปรากฏว่า(ผ่านเกณฑ์) ตามมาตรฐานและหรือเป็นไปตามกฎหมาย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ลงชื่อ) _____
(นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373
ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ) _____
(นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397
ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ) _____
(นายอดิศ กิจพิพิธ)
กรรมการผู้จัดการ
Hybrid integration Co.,Ltd.
บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

สรุปรายงานผลการทดสอบและตรวจสอบเพื่อต่ออายุประจำปี

ลำดับ	รายการทดสอบ	ผลการตรวจสอบ	หมายเหตุ
1	ระบบท่อก๊าซธรรมชาติ	ประจำปี ☑ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ ครบวาระ 5 ปี ☐ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์	☑ ยังไม่ครบกำหนดการทดสอบ
2	อุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซเกินพิกัดแบบระบาย	ภายในสถานีควบคุม ☐ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ ช่วงที่ออกจากสถานีควบคุม ☐ ไม่มี ☑ มี ☐ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์	☑ ดำเนินการโดยผู้จัดจำหน่ายก๊าซ ☐ อื่นๆ..... ☑ ดำเนินการทดสอบโดยผู้ประกอบการ
3	มาตรวัดความดันก๊าซ	ภายในสถานีควบคุม ☐ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ ช่วงที่ออกจากสถานีควบคุม ☐ ไม่มีมาตรวัดความดันก๊าซ ☑ มีมาตรวัดความดันก๊าซ ☑ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์	☐ ยังไม่ครบกำหนดการทดสอบ ☑ ดำเนินการโดยผู้จัดจำหน่ายก๊าซ ☐ อื่นๆ..... ☐ ยังไม่ครบกำหนดการทดสอบ ☐ อื่นๆ.....
4	เครื่องสูบอัดก๊าซ	☑ ไม่มี ☐ มี ☐ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์	☐ ยังไม่ครบกำหนดการทดสอบ
5	ฝาครอบประทุ (Burst Disc)	☑ ไม่มี ☐ มี ☐ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์	☐ ยังไม่ครบกำหนดการทดสอบ
6	วัสดุหลอมละลาย (Fusible Plug)	☑ ไม่มี ☐ มี ☐ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์	☐ ยังไม่ครบกำหนดการทดสอบ

หมายเหตุ : กรณีไม่มีสถานีควบคุมภายในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาตินั้น ให้ระบุในช่องหมายเหตุว่า "ไม่มีสถานีควบคุม" แทน

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) .....
(นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373
ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ) .....
(นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397
ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

บันทึกผลการทดสอบและตรวจสอบระบบท่อก๊าซธรรมชาติพร้อมอุปกรณ์กิจการสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

สถานที่ทำการทดสอบ : บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)
: เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6
: ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

1. ระบบท่อก่อนเข้าสถานีควบคุม

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ ☑ ท่อเหล็ก 12 นิ้ว
☐ ท่อ HDPE - มิลลิเมตร

ความดันใช้งาน 34.0 บาร์ หรือ 493.1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

การทดสอบระบบท่อ

1.1 การพินิจด้วยสายตา

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

ไม่พบจุดรั่วซึมผ่านเกณฑ์การทดสอบและตรวจสอบตามมาตรฐาน สามารถใช้งานได้ปกติ

1.2 การตรวจสอบการรั่วซึม ☑ ประจำปี ☐ ครบวาระ 5 ปี

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

☑ ผ่าน อยู่ในเกณฑ์ใช้งานได้ (รายละเอียดการทดสอบและตรวจสอบอยู่ในภาคผนวก)

☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจาก

แนวทางแก้ไข

ตารางบันทึกอุปกรณ์

ลำดับที่	ชนิดอุปกรณ์	ขนาดนิ้ว	เครื่องหมายการค้า	จำนวน
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) (นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373
ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ) (นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397
ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

2.ระบบท่อภายในสถานีควบคุม

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อที่ออกจากอุปกรณ์วัดปริมาตรก๊าซเข้าสู่สถานที่ใช้ก๊าซ 8 นิ้ว

2.1 ก่อนเข้าอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ ☑ ท่อเหล็ก 8 นิ้ว

☐ ท่อ HDPE - มิลลิเมตร

ความดันใช้งาน 34.0 บาร์ หรือ 493.1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

การทดสอบระบบท่อ

2.1.1 การพินิจด้วยสายตา

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

ไม่พบจุดรั่วซึมผ่านเกณฑ์การทดสอบและตรวจสอบตามมาตรฐาน สามารถใช้งานได้ปกติ

2.1.2 การตรวจสอบการรั่วซึม ☑ ประจำปี ☐ ครบวาระ 5 ปี

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

☑ ผ่าน อยู่ในเกณฑ์ใช้งานได้ (รายละเอียดการทดสอบและตรวจสอบอยู่ในภาคผนวก)

☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจาก

แนวทางแก้ไข

ตารางบันทึกอุปกรณ์

ลำดับที่	ชนิดอุปกรณ์	ขนาดนิ้ว	เครื่องหมายการค้า	จำนวน
1	Ball Valve	12	PIETRO	2
2	Control Valve	12	-	1
3	Globe Valve	6	CRANE	3
4	Control Valve	6	PIETRO	1
5	Two-Way Manifold Valve	1/2	-	6
6	Pressure Gauge	D4x1/2	WIKA	4
7	Ball Valve	6	PIETRO	2

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) (นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373
ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ) (นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397
ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

ตารางบันทึกอุปกรณ์

ลำดับที่	ชนิดอุปกรณ์	ขนาดนิ้ว	เครื่องหมายการค้า	จำนวน
8	Ball Valve	1 1/2	PIETRO	2
9	Ball Valve	1	BALLVALVE	4
10	Globe Valve	1	CRANE	4
11	Ball Valve	1	PIETRO	6
12	Ball Valve	8	PIETRO	2
13	Globe Valve	1	CRANE	4
14	Filter	8x8	PIETRO	2
15	Pressure Safety Valve	1x2	FARRIS	2
16	Ball Valve	3/4	PIETRO	8
17	Two-Way Manifold Valve	1/2	PARKER	4
18	Pressure Gauge	D4x1/2	WIKA	4
19	Safety Shut Off Valve	6	PIETRO	2
20	Pressure Regulator	6	PIETRO	2

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) .....
(นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373
ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ) .....
(นายชัชวาลย์ เชื่นตียะนนท์) สก.3397
ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

2.2 หลังอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ ☑ ท่อเหล็ก 8 นิ้ว

☐ ท่อ HDPE - มิลลิเมตร

ความดันใช้งาน 30.0 บาร์ หรือ 435.1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

การทดสอบระบบท่อ

2.2.1 การพินิจด้วยสายตา

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

ไม่พบจุดรั่วซึมผ่านเกณฑ์การทดสอบและตรวจสอบตามมาตรฐาน สามารถใช้งานได้ปกติ

2.2.2 การตรวจสอบการรั่วซึม ☑ ประจำปี ☐ ครบวาระ 5 ปี

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

☑ ผ่าน อยู่ในเกณฑ์ใช้งานได้ (รายละเอียดการทดสอบและตรวจสอบอยู่ในภาคผนวก)

☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจาก

แนวทางแก้ไข

ตารางบันทึกอุปกรณ์

ลำดับที่	ชนิดอุปกรณ์	ขนาดนิ้ว	เครื่องหมายการค้า	จำนวน
1	Two-Way Manifold Valve	1/2	PARKER	3
2	Pressure Gauge	D4x1/2	WIKA	3
3	Needle Valve	1/2	SWAGELOK	14
4	Ball Valve	3/4	PIETRO	2
5	Ball Valve	1	PIETRO	7
6	Globe Valve	1	CARNE	7
7	Pressure Safety Valve	1x2	FARRIS	2

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) (นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373
ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ) (นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397
ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

ตารางบันทึกอุปกรณ์

ลำดับที่	ชนิดอุปกรณ์	ขนาดนิ้ว	เครื่องหมายการค้า	จำนวน
10	Ball Valve	8	BOEHMER	7
11	Volume Meter	8	ELSTER	2
12	Ball Valve	1 1/2	BOEHMER	1
13	Check Valve	8	CRANE	1

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) _____ (ลงชื่อ) _____

(นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373
ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397
ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

3.ระบบท่อก๊าซที่ออกจากสถานีควบคุม ถึงจุดที่นำก๊าซธรรมชาติไปใช้งาน

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ ☑ ท่อเหล็ก 8,6,4,3 นิ้ว

☐ ท่อ HDPE - มิลลิเมตร

ความดันใช้งาน 30.0 บาร์ หรือ 435.1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

3.1 การทดสอบระบบท่อ

3.1.1 การพินิจด้วยสายตา

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

ไม่พบจุดรั่วซึมผ่านเกณฑ์การทดสอบและตรวจสอบตามมาตรฐาน สามารถใช้งานได้ปกติ

3.1.2 การตรวจสอบการรั่วซึม ☑ ประจำปี ☐ ครบวาระ 5 ปี

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

☑ ผ่าน อยู่ในเกณฑ์ใช้งานได้ (รายละเอียดการทดสอบและตรวจสอบอยู่ในภาคผนวก)

☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจาก

แนวทางแก้ไข

ตารางบันทึกอุปกรณ์ระบบท่อก๊าซธรรมชาติภายในโรงงาน

ลำดับที่	ชนิดอุปกรณ์	ขนาดนิ้ว	เครื่องหมายการค้า	จำนวน
1	Ball Valve	6	-	1
2	Ball Valve	1	PIETRO	1
3	Ball Valve	1	KSB	8
4	Globe Valve	1	-	8
5	Ball Valve	6	KSB	2
6	Ball Valve	1	SRI	4
7	Ball Valve	4	SRI	8
8	Gas Filter	4x4	PETROGAS	4
9	Pressure Safety Valve	1x1	-	4

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) (ลงชื่อ)

(นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373 (นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

ตารางบันทึกอุปกรณ์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติภายในโรงงาน

ลำดับที่	ชนิดอุปกรณ์	ขนาด (นิ้ว)	เครื่องหมายการค้า	จำนวน
10	Globe Valve	1	KSB	4
11	Ball Valve	3	-	2
12	Pressure Gauge	D6x1/2	OSAKA	2

ตารางบันทึกอุปกรณ์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติภายในโรงงาน

ลำดับที่	ชนิดอุปกรณ์	เครื่องหมายการค้า	ชนิดวาล์วก่อนเข้าอุปกรณ์	เครื่องหมายการค้า	ขนาด (นิ้ว)
1	Gas Turbine 21	SIEMENS	Ball Valve	-	3
2	Gas Turbine 22	SIEMENS	Ball Valve	-	3

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) .....

(นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373
ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ) .....

(นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397
ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

4.อุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซเกินพิกัดแบบระบาย

มาตรฐานที่ใช้ทดสอบ : American Society of Mechanical Engineers : ASME B31.1/B31.8

4.1 อุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซเกินพิกัดแบบระบายภายในสถานีควบคุม

☑ ดำเนินการโดยผู้จัดจำหน่ายก๊าซ (PTT) ☐ อื่น.....

☐ ดำเนินการโดยผู้ทดสอบและตรวจสอบ

ลำดับ	Model/ Serial number	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (นิ้ว)	เครื่องหมายการค้า	Set Pressure (bar/psi)	Popping Pressure (bar/psi)	Reseat Pressure (bar/psi)
1	607702-1-DA	1x2	FARRIS	-	-	-
2	607701-3-DA	1x2	FARRIS	-	-	-
3	607701-2-DA	1x2	FARRIS	-	-	-
4	607703-1-DA	1x2	FARRIS	-	-	-

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

☐ ผ่าน อยู่ในเกณฑ์ใช้งานได้

☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจาก

แนวทางแก้ไข

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) (ลงชื่อ)

(นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373
ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397
ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

4.2 อุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซเกินพิกัดแบบระบายของระบบท่อก๊าซที่ออกจากสถานีควบคุม (ถ้ามี)

ลำดับ	Model/ Serial number	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (นิ้ว)	เครื่องหมายการค้า	Set Pressure (bar/psi)	Popping Pressure (bar/psi)	Reseat Pressure (bar/psi)
1	C43959	1x1	-	-	-	-
2	C43968	1x1	-	-	-	-
3	C43961	1x1	-	-	-	-
4	C43960	1x1	-	-	-	-

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

☐ ผ่าน อยู่ในเกณฑ์ใช้งานได้

☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจาก _____

แนวทางแก้ไข _____

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) _____ (ลงชื่อ) _____

(นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373
ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397
ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

5.การทดสอบปรับเทียบมาตรวัดความดันก๊าซ

☑ ยังไม่ครบกำหนดการทดสอบ ☐ ครบวาระ 3 ปี

5.1 มาตรวัดความดันก๊าซภายในสถานีควบคุม

☑ ดำเนินการโดยผู้จัดจำหน่ายก๊าซ (PTT) ☐ อื่น.....

☐ ดำเนินการโดยผู้ทดสอบและตรวจสอบ

Serial number ของมาตรวัดความดันที่นำมาอ้างอิง _____

ลำดับ	Model/ Serial number	ค่ามาตรวัดตัวที่นำมาอ้างอิง (bar or psi)	ค่ามาตรวัดตัวที่ต้องการทดสอบ(bar or psi)	ผลการทดสอบ
1	0402-PI-5912	-	-	-
2	0402-PI-5914	-	-	-
3	0402-PI-5915	-	-	-
4	0402-PI-5911	-	-	-
5	0402-PI-5923A	-	-	-
6	0402-PI-5923B	-	-	-
7	0402-PI-5924A	-	-	-
8	0402-PI-5924B	-	-	-
9	0402-PI-5925A	-	-	-
10	0402-PI-5925B	-	-	-
11	0402-PI-5927	-	-	-

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

☐ ผ่าน อยู่ในเกณฑ์ใช้งานได้ (รายละเอียดการทดสอบและตรวจสอบอยู่ในภาคผนวก)

☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจาก _____

แนวทางแก้ไข _____

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) _____ (ลงชื่อ) _____

(นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373 (นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

5.2 มาตรวัดความดันก๊าซของระบบท่อก๊าซที่ออกจากสถานีควบคุม

☑ ดำเนินการโดยผู้ทดสอบและตรวจสอบ ☐ อื่น.....

Serial number ของมาตรวัดความดันที่นำมาอ้างอิง 3801730

ลำดับ	Model/ Serial number	ค่ามาตรวัดตัวที่นำมาอ้างอิง (bar or psi)	ค่ามาตรวัดตัวที่ต้องการทดสอบ (bar or psi)	ผลการทดสอบ
1	21MBP01CP501	30.00 bar	30.00 bar	ผ่าน

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ

☑ ผ่าน อยู่ในเกณฑ์ใช้งานได้ (รายละเอียดการทดสอบและตรวจสอบอยู่ในภาคผนวก)

☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจาก

แนวทางแก้ไข

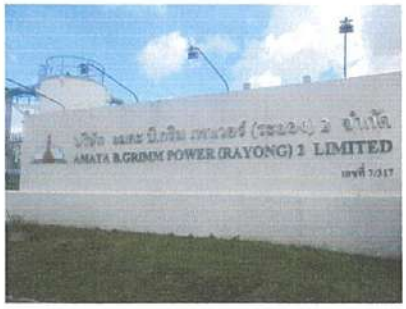
วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) (นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373
ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ) (นายชัชวาลย์ เชื้นติยะนนท์) สก.3397
ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

6. รูปถ่ายประกอบการทดสอบและตรวจสอบ



รูปโรงงาน

รูปสถานีควบคุมก๊าซ

รูปแนวท่อก๊าซธรรมชาติ

6.1 ระบบท่อก่อนเข้าสถานีควบคุม

รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG

รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG

6.2 ระบบท่อภายในสถานีควบคุม

6.2.1 ก่อนเข้าอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน

รูปมาตรวัดแรงดันก่อนเข้าอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน

รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) _____

(นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ) _____

(นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

6.2.2 หลังอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน

รูปมาตรวัดแรงดันหลังออกจากอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน

รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG

6.3 ระบบท่อก๊าซที่ออกจากสถานีควบคุม ถึงจุดที่นำก๊าซธรรมชาติไปใช้งาน

รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG

รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG

6.4 อุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซเกินพิกัดแบบระบาย

6.4.1 ภายในสถานีควบคุม

รูปอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซเกินพิกัดแบบระบาย

รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) _____

(นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ) _____

(นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

6.4.2 ภายนอกสถานีควบคุม

รูปอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซเกินพิกัดแบบระบาย

รูปการทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ NG

6.5 มาตรวัดความดันก๊าซ (ครบวาระ 3 ปี)

6.5.1 ภายในสถานีควบคุม

รูปความดันก่อนเข้าอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน

รูปความดันหลังออกจากอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน

6.5.2 ภายนอกสถานีควบคุม

รูปการทดสอบเปรียบเทียบมาตรวัดความดัน

รูปการทดสอบเปรียบเทียบมาตรวัดความดัน

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) _____

(นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ) _____

(นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รูปการทดสอบเปรียบเทียบมาตรวัดความดัน

รูปการทดสอบเปรียบเทียบมาตรวัดความดัน

วันที่ทำการทดสอบและตรวจสอบ 11 กรกฎาคม 2566

(ลงชื่อ) _____

(นายภาสกร งามสมภาร) ภก.43373

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ

(ลงชื่อ) _____

(นายชัชวาลย์ เซ็นติยะนนท์) สก.3397

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซ.แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายงานการทดสอบและตรวจสอบปรับเทียบมาตรวัดความดัน

ผู้ครอบครองใบอนุญาต : บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด สาขา (1)

สถานที่ทำการทดสอบ : เลขที่ 7/317 นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

ระบบที่ทำการทดสอบ : ปรับเทียบมาตรวัดความดัน

EQUIPMENT	Pressure Gauge
Manufacturer	OSAKA
Model	6" (เกลียว 1/2")
Serial No./Range	21MBP01CP501 / 50 bar
Calibration Date	11 กรกฎาคม 2566

Master	
Manufacture:	DRUCK
Model:	DPI 104
S/N:	3801730
Calibrated By:	Quality Calibration Co.,Ltd.
Calibrated Date:	14/2/2023

Master :	20.00 bar	Master :	30.00 bar	Master :	40.00 bar
Pressure Gauge :	20.50 bar	Pressure Gauge :	30.00 bar	Pressure Gauge :	40.00 bar
Error 5% :	17.5 - 22.5 bar	Error 5% :	27.5 - 32.5 bar	Error 5% :	37.5 - 42.5 bar

☑ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน | ☑ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน | ☑ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

สรุปผลการทดสอบและตรวจสอบ : ผลการทดสอบผ่านเกณฑ์การทดสอบตามมาตรฐาน

การตรวจสอบและทดสอบ เป็นไปตาม ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่องหลักเกณฑ์ มาตรฐาน การออกแบบ สร้าง ตรวจสอบและทดสอบการทำเครื่องหมายหรือข้อความ ภาชนะบรรจุก๊าซ เครื่องสูบอัดก๊าซ ระบบท่อก๊าซอุปกรณ์ก๊าซ และสถานีควบคุม พ.ศ.2550 (หมวด4 การทดสอบและตรวจสอบ ข้อ 27) และเป็นไปตามมาตรฐาน ASME B40.100 โดยค่าคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้อยู่ในช่วง ±5% of SP

วัน เดือน ปี ที่ทำการทดสอบ และตรวจสอบ : 11 กรกฎาคม 2566

วัน เดือน ปี ทดสอบ และตรวจสอบครั้งต่อไป : ตามข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงาน

ผู้ทดสอบและตรวจสอบ **วันที** 11 กรกฎาคม 2566

ที่ได้รับอนุญาตจากกรมธุรกิจพลังงาน : (นายภาสกร งามสมภาว) ภก.43373

ผู้ควบคุมการทดสอบและตรวจสอบ **วันที** 11 กรกฎาคม 2566

ที่ได้รับอนุญาตจากกรมธุรกิจพลังงาน : (นายชัชวาลย์ เชื้นติยะนนท์) สก.3397

QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.
235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkae, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584
www.qcalibration.com

NSC-TISI-TIS17025 CALIBRATION 0049

CERTIFICATE No : 23P1332
REFERENCE No : 68156-2

Certificate of Calibration

EQUIPMENT	:	DIGITAL PRESSURE GAUGE
MANUFACTURER	:	DRUCK
MODEL	:	DPI 104
SERIAL No	:	3801730
ID No	:	EQNO.03/001
CONDITION AS RECEIVED	:	USED ITEM
SUBMITTED BY	:	HYBRID INTEGRATION CO., LTD. 28/165-166 MOO 4 SOI CHAENGWATTANA-PAKKRET 34.,CHAENGWATTANA RD, BANG TALAT , PAKKRET , NONTHABURI 11120

CALIBRATED BY	:	SOMCHAI S.
CALIBRATION DATE	:	14-Feb-23
APPROVED BY	:	PONGSAK J.
ISSUED DATE	:	14-Feb-23
RECEIVED DATE	:	09-Feb-23

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL EXCEPT WITH THE PRIOR WRITTEN APPROVAL OF QUALITY CALIBRATION CO., LTD.

QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.
235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkae, Bangkok 10160
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584
www.qcalibration.com

Calibration Report

EQUIPMENT	:	DIGITAL PRESSURE GAUGE			
MANUFACTURER	:	DRUCK	**MODEL**	:	DPI 104
ID No	:	EQNO.03/001	**SERIAL No**	:	3801730
RECEIVED DATE	:	09-Feb-23	**CALIBRATION DATE**	:	14-Feb-23
AMBIENT TEMPERATURE	:	23 °C ± 3 °C	**RELATIVE HUMIDITY**	:	50 %RH ± 20 %RH

CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED ACCORDING TO DKD R6-1 BY COMPARISON WITH PRESSURE CALIBRATOR. THE PRESSURE MEDIA WAS OIL (OIL DENSITY IS 865 kg/m³). THE PRESSURE GAUGE WAS INSTALLED IN VERTICAL DIRECTION. THE REFERENCE LEVEL WAS LOWER FACE OF THE SENSOR
2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

INSTRUMENT	MODEL	SERIAL No	CERTIFICATE No	DUE DATE
1) PRESSURE CALIBRATOR	XP2i	477084	22P3107	25-Aug-23

3. THIS RESULT WAS FOUND ACCURATE AS SHOWN ON DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.
4. THIS RESULT EXCLUDE LONG TERM STABILITY OF THE UNIT UNDER CALIBRATION.
5. THIS CERTIFICATE IS TRACEABLE TO THE INTERNATIONAL SYSTEM OF UNIT MAINTAINED AT:-
   - NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND) THROUGH TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION(THAI-JAPAN).

RESULT OF CALIBRATION:- WITHOUT ADJUSTMENT

1. ERROR FROM FRICTION OF MOVEMENT PART WAS 0 psi
2. INSTRUMENT ERROR

STANDARD READING (psi)	UUC READING (psi)	CORRECTION (psi)	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT (± psi)
0.0	0.0	0.0	2.0
500.0	500.0	0.0	2.0
1000.0	1000.0	0.0	2.0
1500.0	1499.9	0.1	2.0
2000.0	1999.9	0.1	2.0
2500.0	2499.8	0.2	2.0
3000.0	2999.9	0.1	2.0
3500.0	3500.0	0.0	2.0
4000.0	4000.0	0.0	2.0
4500.0	4500.1	-0.1	2.0
5000.0	5000.1	-0.1	2.0
5000.0	5000.1	-0.1	2.0
4500.0	4500.1	-0.1	2.0
4000.0	4000.0	0.0	2.0
3500.0	3500.0	0.0	2.0
3000.0	2999.9	0.1	2.0
2500.0	2499.9	0.1	2.0
2000.0	1999.8	0.2	2.0
1500.0	1499.9	0.1	2.0
1000.0	1000.0	0.0	2.0
500.0	500.0	0.0	2.0
0.0	0.0	0.0	2.0

UNIT CONVERSION FACTOR : 1kPa= 0.1450377439 psi

UUC* : UNIT UNDER CALIBRATION

THE REPORTED UNCERTAINTY OF MEASUREMENT WAS BASED ON A STANDARD UNCERTAINTY MULTIPLIED BY A COVERAGE FACTOR k =2.0, PROVIDING A LEVEL OF CONFIDENCE APPROXIMATELY 95%.

END OF CALIBRATION REPORT

สภาวิศวกร

ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒
ใบอนุญาตฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า
บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด
ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
เลขทะเบียน ๘๔๑/๕๖
ตั้งแต่วันที่ ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๔ ถึงวันที่ ๑๘ สิงหาคม ๒๕๖๘

(นายปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์)
นายกสภาวิศวกร

เลขที่ ว.รช.ช.๑ - ๐๐๓/๒๕๖๕ สธช./ร.๒/๑

ใบรับรองวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ
สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

ใบรับรองนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด สำนักงานแห่งใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ ๒๘/๓๒๕-๑๖๖ หมู่ที่ ๔ ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด ๓๔ ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี รหัสไปรษณีย์ ๑๑๑๒๐

เป็นวิศวกรทดสอบและตรวจสอบสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ประเภทที่ ๑ ตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง การขึ้นทะเบียนวิศวกรออกแบบ และการออกใบรับรองวิศวกรทดสอบและตรวจสอบ พ.ศ. ๒๕๕๐ ณ วันที่ ๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๐

ให้ไว้ ณ วันที่ ๒ เดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๕
ใช้ได้จนถึง วันที่ ๓ เดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๘

(นายวรพจน์ ทันตร)
ผู้อำนวยการพัฒนาเทคนิคพลังงาน ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน

สำเนาถูกต้อง

.....

(นายคณิต กิจพิพิธ)

กรรมการผู้จัดการ

สำเนาถูกต้อง

.....

ภาสกร งามสมภาร

ภาคผนวก ข-42

หนังสือเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลา 3 ปี

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๔๖๕๑

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง เห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลาเกินกว่า ๑ ปี แต่ไม่เกิน ๕ ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้ง

เรียน ผู้ประกอบกิจการโรงงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด

อ้างถึง คำขอความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลาเกินกว่า ๑ ปี แต่ไม่เกิน ๕ ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้งของ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ลงวันที่ ๙ ธันวาคม ๒๕๖๕

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด ตั้งอยู่เลขที่ ๗/๓๑๗ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ หมู่ที่ ๖ ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ประกอบกิจการผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้า และไอน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม ทะเบียนโรงงานเลขที่ ๘๒๒๕๑๑๐๐๑๒๕๕๓๓ (น.๘๘(๒)-๑/๒๕๕๓-นอต.) ได้ยื่นคำขอความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลาเกินกว่า ๑ ปี แต่ไม่เกิน ๕ ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้งต่อ กรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นชอบให้ท่านตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลาเกินกว่า ๑ ปี แต่ไม่เกิน ๓ ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้ง ดังนี้

ลำดับ	หม้อน้ำ หมายเลข	หม้อน้ำ หมายเลขเครื่อง	อัตราการผลิตไอน้ำ (ตันต่อชั่วโมง)	ตรวจสอบภายในหม้อน้ำ ครั้งต่อไป ไม่เกินวันที่	หมายเหตุ
๑	HRSG21	๑๗๔๖๐-๑	๗๘.๔๗๙	๕ มิถุนายน ๒๕๖๘	๓ ปี
๒	HRSG22	๑๗๔๖๐-๒	๗๘.๔๗๙	๒๔ กรกฎาคม ๒๕๖๘	๓ ปี

ทั้งนี้ ท่านจะต้องปฏิบัติตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม ว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการให้ความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลาเกินกว่า ๑ ปี แต่ไม่เกิน ๕ ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้ง พ.ศ. ๒๕๕๙ อย่างเคร่งครัด และเมื่อครบกำหนดการให้ความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำดังกล่าวแล้ว ท่านจะต้องยื่นคำขอความเห็นชอบในการตรวจสอบภายในหม้อน้ำทุกระยะเวลาเกินกว่า ๑ ปี แต่ไม่เกิน ๕ ปี ต่อการตรวจสอบหนึ่งครั้งอีกครั้งต่อ กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายศุภกิจ บุญศิริ)
รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๐๕
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
AMATA B.GRIMM POWER (RAYONG) 2 LIMITED

สำเนา

ที่ ABPR2/009/2567

วันที่ 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2567

เรื่อง ขอส่งเอกสารด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม

เรียน สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำและตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง เลขที่ 7/317 หมู่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง รหัสไปรษณีย์ 21140 ประเภทกิจการผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าและไอน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม เลขทะเบียนโรงงานเลขที่ 82251100125533 (น.88(2)-1/2553-นอต.) ขอส่งเอกสารด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม ดังนี้

ลำดับที่	รายการเอกสาร	หมายเหตุ
1	รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ และตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย ประจำปี 2567 หมายเลขหม้อน้ำ เครื่องที่ 1 (HRSG21) หมายเลขหม้อน้ำ เครื่องที่ 2 (HRSG22) ดำเนินการตรวจสอบเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2567	เอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา

ได้รับต้นฉบับแล้ว
.....
.....

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ ..... ผู้รับมอบอำนาจ
(นางสาวฐิติรัตน์ เจริญรัตน์)
บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด

รายงานผลการตรวจทดสอบหม้อไอน้ำ

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด

หม้อไอน้ำหมายเลข HRSG21

หมายเลขเครื่อง 17460-1

HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR

ตรวจทดสอบเมื่อ วันที่ 12 เมษายน 2567

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

เรื่อง ความเห็นเกี่ยวกับการให้ความเห็นชอบการตรวจทดสอบหม้อน้ำ

วันที่ 12 เมษายน 2567

ข้าพเจ้า นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ อาชีพ วิศวกร อายุ 35 ปี ที่ทำงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด โทร 088-7608563 ที่อยู่เลขที่ 7/316-7 หมู่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ ประเภท/ระดับ สามัญวิศวกร ทะเบียนเลขที่ สก.4588 ตั้งแต่วันที่ 25 กันยายน 2563 หมดอายุวันที่ 24 กันยายน 2568 ได้รับอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ทะเบียนเลขที่ 6–63-1630 หมดอายุวันที่ 31 ธันวาคม 2567 และไม่อยู่ระหว่างสั่งพักหรือเพิกถอนใบอนุญาตฯ

ข้าพเจ้าเป็นผู้ตรวจทดสอบรับรองความปลอดภัยในการใช้หม้อน้ำเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2567 หมายเลขหม้อน้ำ HRSG21 หมายเลขเครื่อง (Serial Number) 17460-1 สร้างโดย Vogt Power International อัตราการผลิต 66.371 ตันต่อชั่วโมง (สำหรับ) HP และ 12.108 ตันต่อชั่วโมง (สำหรับ) LP ซึ่งติดตั้ง ณ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด เลขที่ 7/317 หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง เลขทะเบียนโรงงาน 82251100125533 (น.88(2)-1/2553-นอต.)

ข้าพเจ้าได้ตรวจทดสอบอุปกรณ์ความปลอดภัย สภาพภายนอก ตามแบบ สปภ.๑-๒๘ ของหม้อน้ำเครื่องนี้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรมแล้ว มีความเห็นว่าหม้อน้ำเครื่องนี้ สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยในระยะเวลา 1 ปี

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อ พร้อมแนบสำเนาใบประกอบวิชาชีพควบคุมไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....ขจรเกียรติ.....วิศวกร

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย
กรมโรงงานอุตสาหกรรม

แบบ สภ.๑-๒๘

รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ
และตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

ข้าพเจ้า นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ e-mail : Kajorngiat.p@bgrimmpower.com
โทรศัพท์ 088-7608563 ได้รับใบอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน เลขทะเบียน 6-63-1630 หมดอายุวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗ ได้ตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ และตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัยอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ดังรายละเอียดที่แสดงในรายงานนี้แล้ว จึงลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ข้อมูลโรงงาน :	**ข้อมูลหม้อน้ำ :**
บริษัท บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด	ผู้ผลิต Vogt Power International
ทะเบียนโรงงาน 82251100125533 (น.88(2)-1/2553-นอต.)	รุ่นหม้อน้ำ Natural Circulation, Dual pressure, Holizontal gas
สถานที่ตั้ง 7/317 หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร	หมายเลขหม้อน้ำ HRSG21
อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง	Serial Number 17460-1
	อัตราการผลิตไอ HP 66.371, LP 12.108 ตันต่อชั่วโมง
	วันที่ตรวจสอบภายในครั้งล่าสุด 5-6 มิถุนายน 2565
จำนวนหม้อน้ำทั้งหมด 2 เครื่อง	วันที่ตรวจ 12 เมษายน 2567

๑. สรุปผลการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ

☑ เรียบร้อย
☐ บกพร่อง (ระบุ)

(ลงชื่อ) .....
(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)
วิศวกรผู้ตรวจสอบ

(ลงชื่อ) .....
บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
(สิริรัตน์ เจริญรัตน์)
ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

๒. สรุปผลการตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

อุปกรณ์ / เครื่องมือ	สภาพการตรวจสอบ		การสอบเทียบ (Calibration)
เครื่องสูบน้ำเข้าหม้อน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ลิ้นนิรภัย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	มีแผนการสอบเทียบประจำปี
อุปกรณ์แสดงระดับน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบควบคุมระดับน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบไล่อากาศอัตโนมัติ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
อุปกรณ์ตรวจหาเปลวไฟ	⊟ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบการตัดจ่ายเชื้อเพลิง	⊟ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบสัญญาณเตือนภัย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
มาตรวัดความดันไอน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	มีแผนการสอบเทียบประจำปี
ระบบควบคุมความดันไอน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ลิ้นระบายใต้หม้อน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
มาตรวัดอุณหภูมิปล่องไอเสีย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิปล่องไอเสีย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบ Interlock ต่างๆ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	

รายละเอียดของส่วนที่บกพร่องและความเห็นของวิศวกร

ระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับหม้อน้ำปกติดี หม้อน้ำมีสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างปลอดภัย

ข้าพเจ้า ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามความเห็นของวิศวกรจนเป็นที่เรียบร้อยแล้วก่อนลงลายมือชื่อรับรอง

(ลงชื่อ) .....
(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)
วิศวกรผู้ตรวจสอบ

(ลงชื่อ) .....
บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
(รัตนา เจริญรัตน์)
ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

ขนาด HP 66.371 / LP 12.108 Tons/hr.

HRSG21 หม้อน้ำหมายเลขเครื่อง 17460-1

วิศวกรเข้าตรวจทดสอบ วันที่ 12 เมษายน 2567

(บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด)

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๑ ๑๕๐๕

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๑๔ ตุลาคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ**

ตามที่ท่าน **นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ** ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ.๒๕๔๒ ประเภท **สามัญวิศวกร** เลขทะเบียน **สก.๔๕๘๘** ได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนไว้ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ **นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ** ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๖-๖๓-๑๖๓๐ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗** ทั้งนี้ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมต้องยังไม่หมดอายุ หรือมีการต่ออายุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรมโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

สำเนาถูกต้อง

นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ
สก. 4588

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ตรวจทดสอบความปลอดภัย ในการใช้หม้อน้ำ
ขนาด HP 66.371 / LP 12.108 Tons/hr.
HRSG21 หม้อน้ำหมายเลขเครื่อง 17460-1
วิศวกรเข้าตรวจทดสอบ วันที่ 12 เมษายน 2567
(บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด)

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG21 Serial No. : 17460-1

ผู้ควบคุมหม้อไอน้ำและวิศวกรตรวจสอบ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

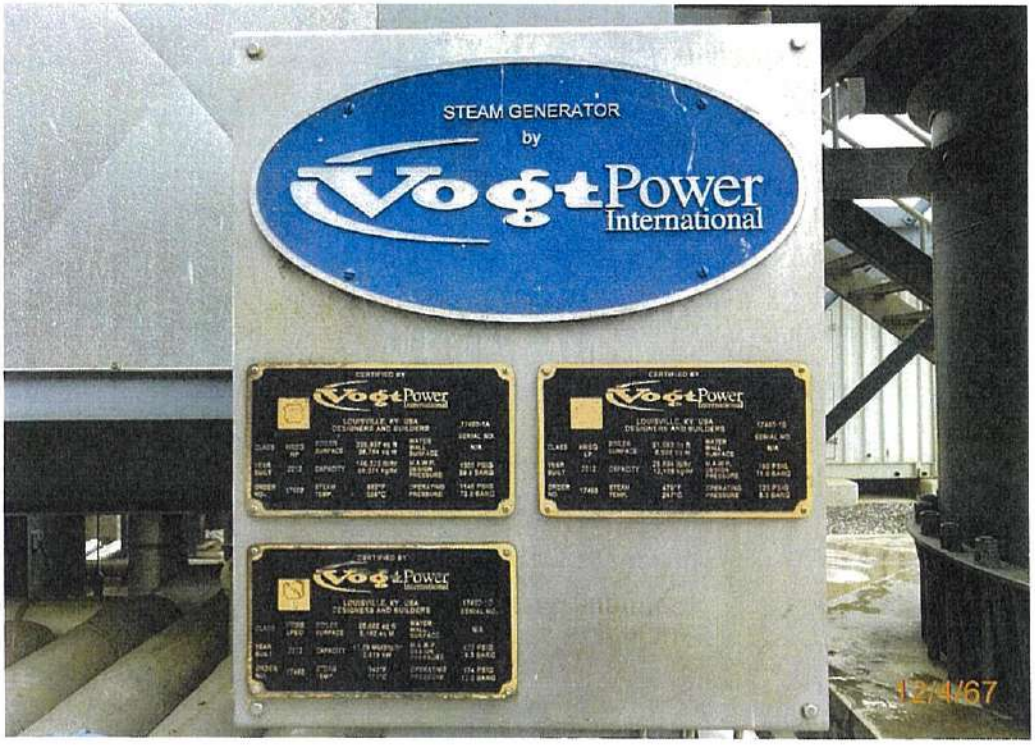
Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG21 Serial No. : 17460-1



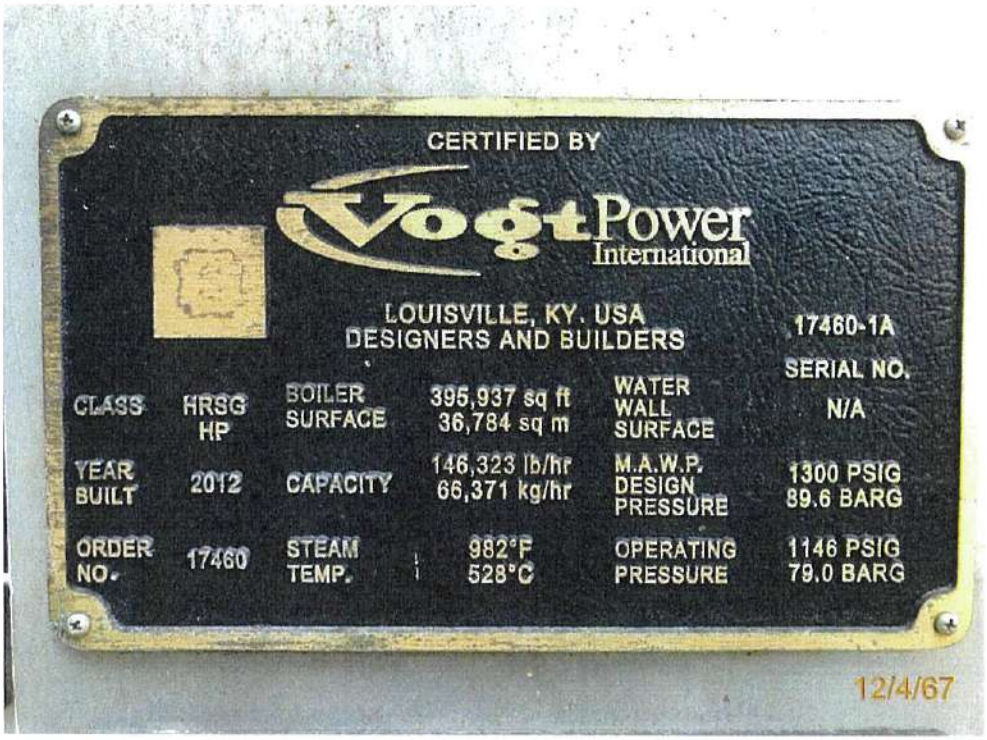
HRSG21 หมายเลข 17460-1 Name plate : HP 17460-1A, LP 17460-1B, LPEC 17460-1C

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630



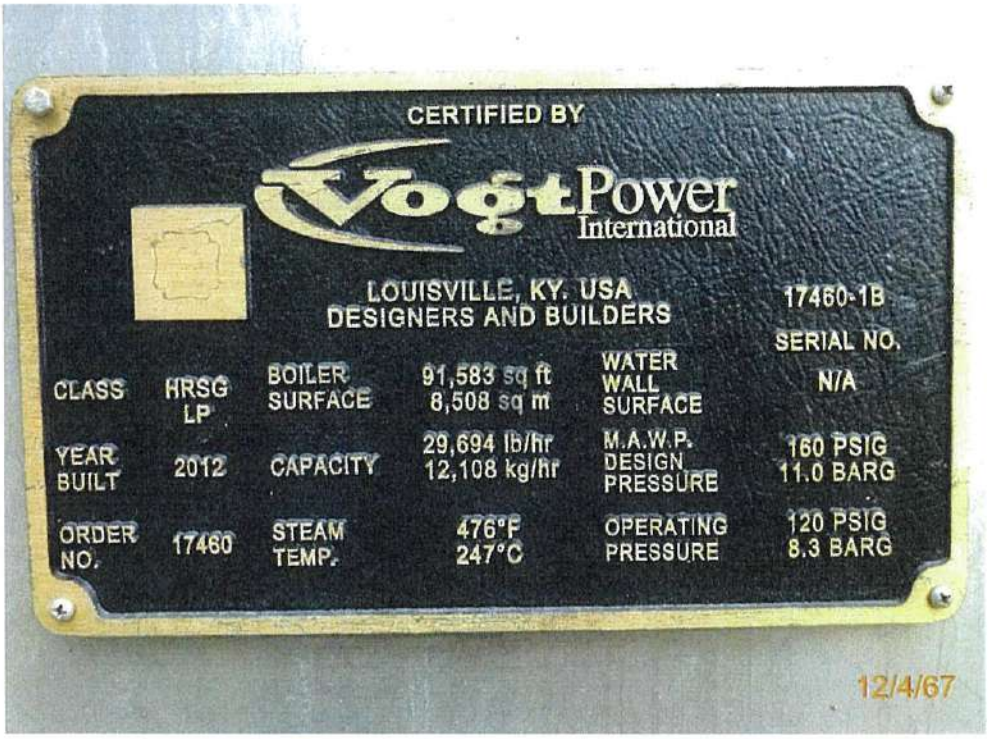
HP 17460-1A

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630



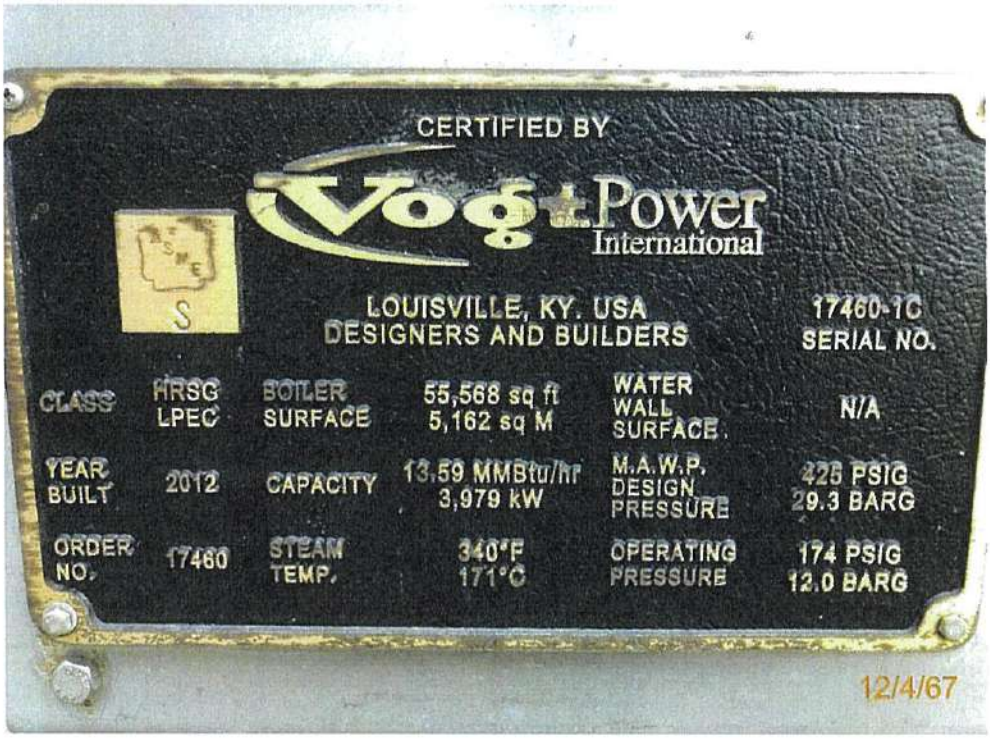
LP 17460-1B

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630



LPEC 17460-1C

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG21 Serial No. : 17460-1

HP Steam Drum

HP Drum Safety Valve

HP Drum Vent Valve

HP Drum Pressure Gauge

ชจกพิงกิ

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

Inspection photo report

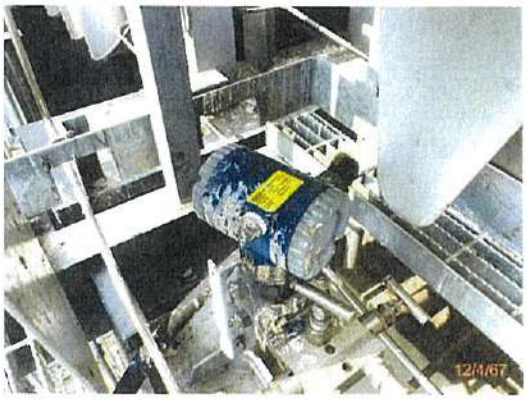
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

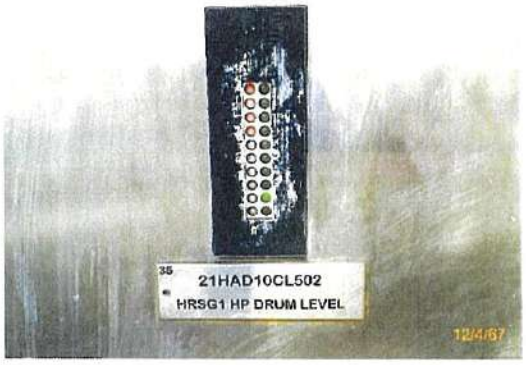
Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG21 Serial No. : 17460-1

HP Drum Pressure Transmitter



HP Drum Level Transmitter

HP Drum Level Gauge and Level Electrod



HP Drum Level Indicator

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG21 Serial No. : 17460-1

LP Steam Drum

LP Drum Safety Valve No.1

LP Drum Safety Valve No.2

LP Drum Vent valve

ขจรเกียรติ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG21 Serial No. : 17460-1

LP Drum Pressure Gauge

LP Drum Pressure Transmitter

LP Drum Level Transmitter

LP Drum Level Indicator

ขจรเกียรติ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

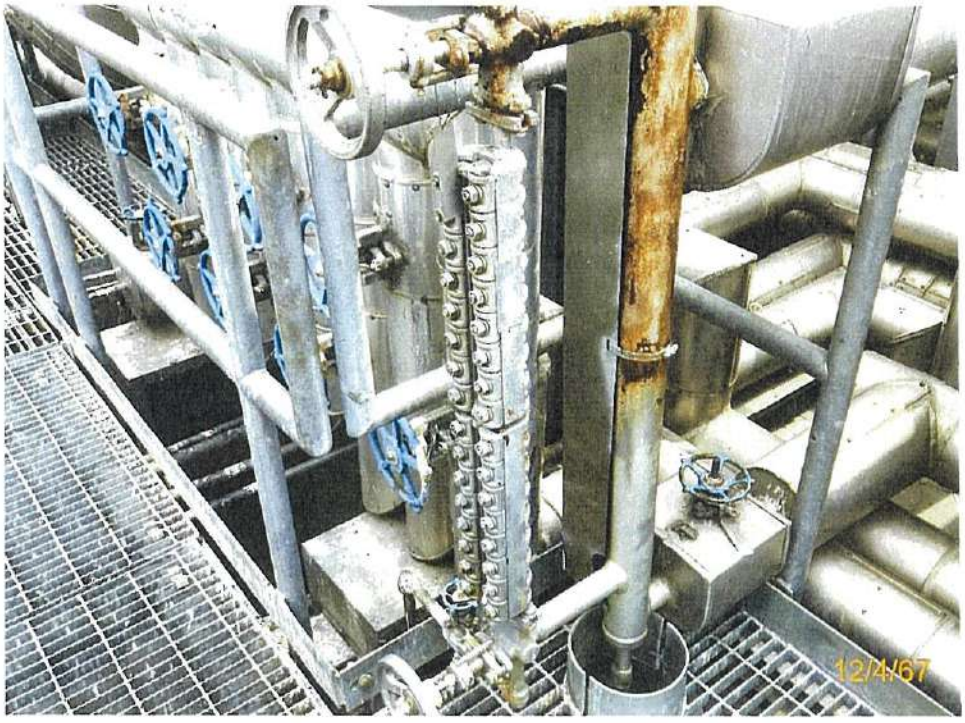
Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG21 Serial No. : 17460-1



LP Drum Level Gauge and Level Electrod

ชจรเกียรติ

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

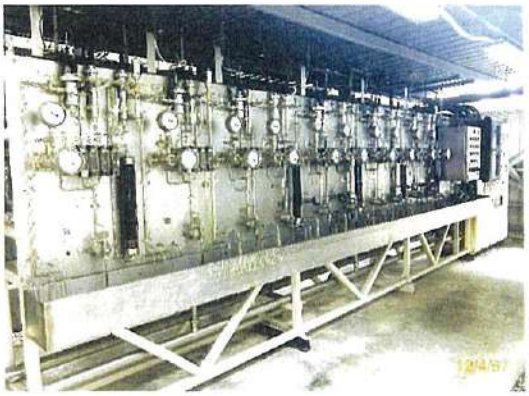
Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG21 Serial No. : 17460-1

HP Boiler Feed Water Pump

LP Boiler Feed Water Pump



HRSG Boiler Water Online Monitoring system

Blowdown Tank

ขจรเกียรติ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

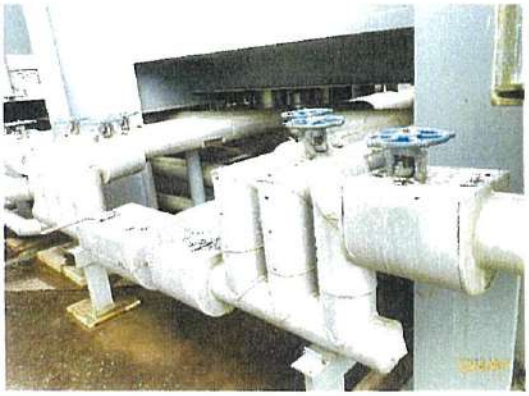
Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG21 Serial No. : 17460-1

HP Circuit Blowdown Valve and Drain Valve

LP Circuit Blowdown Valve and Drain Valve



HRSG Module 2 Drain Valve

HRSG Module 3 Drain Valve

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

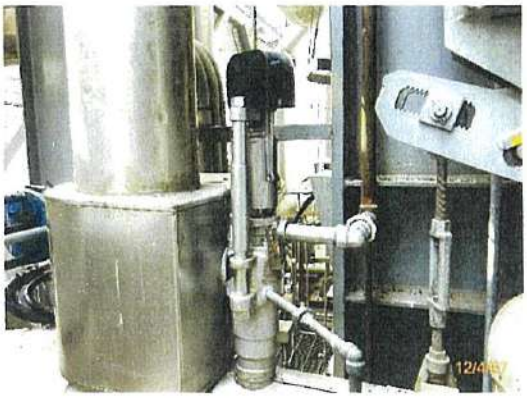
Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG21 Serial No. : 17460-1

LPSH Outlet Stop-Check and Isolate Vlave

LPSH Outlet safety valve

HPSH Outlet Stop-Check and Isolate Vlave



LPSH Outlet safety valve

ชงกิ่ผงกา

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG21 Serial No. : 17460-1

Online CEMS Monitoring system

LPEC Feed water safety valve

ลงชื่อ.....

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG21 Serial No. : 17460-1

Feed Tank and Deaerator Tank

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

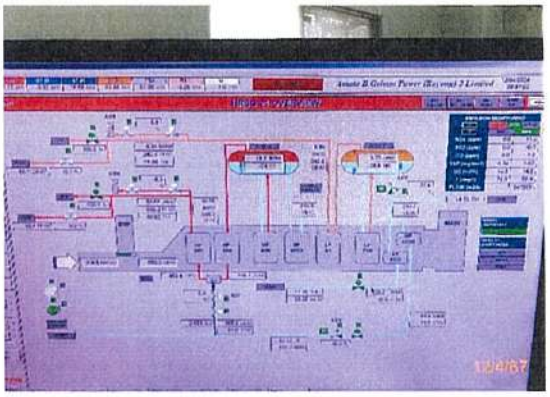
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

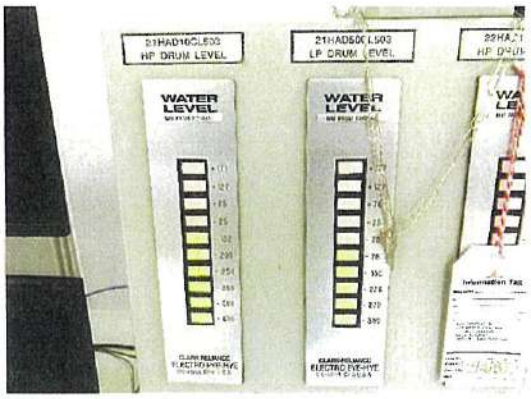
Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG21 Serial No. : 17460-1

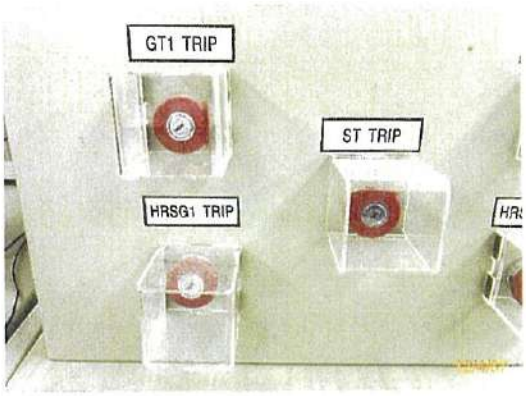
DCS



DCS operator monitoring



DCS Drum level indicator



Emergency Trip button switch

ชจกัยกา

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
AMATA B.GRIMM POWER (RAYONG) 2 LIMITED

ที่ ABPR2/009/2567

วันที่ 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2567

เรื่อง ขอส่งเอกสารด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม

เรียน สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำและตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง เลขที่ 7/317 หมู่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง รหัสไปรษณีย์ 21140 ประเภทกิจการผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าและไอน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม เลขทะเบียนโรงงานเลขที่ 82251100125533 (น.88(2)-1/2553-นอต.) ขอส่งเอกสารด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม ดังนี้

ลำดับที่	รายการเอกสาร	หมายเหตุ
1	รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ และตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย ประจำปี 2567 หมายเลขหม้อน้ำ เครื่องที่ 1 (HRSG21) หมายเลขหม้อน้ำ เครื่องที่ 2 (HRSG22) ดำเนินการตรวจสอบเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2567	เอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ได้รับต้นฉบับแล้ว
10 มิ.ย. 2567

ลงชื่อ ..... ผู้รับมอบอำนาจ
(นางสาวฐิติรัตน์ เจริญรัตน์)
บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด

รายงานผลการตรวจทดสอบหม้อไอน้ำ

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด

หม้อไอน้ำหมายเลข HRSG22

หมายเลขเครื่อง 17460-2

HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR

ตรวจทดสอบเมื่อ วันที่ 12 เมษายน 2567

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

เรื่อง ความเห็นเกี่ยวกับการให้ความเห็นชอบการตรวจทดสอบหม้อน้ำ

วันที่ 12 เมษายน 2567

ข้าพเจ้า นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ อาชีพ วิศวกร อายุ 35 ปี

ที่ทำงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด โทร 088-7608563 ที่อยู่เลขที่ 7/316-7 หมู่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ ประเภท/ระดับ สามัญวิศวกร ทะเบียนเลขที่ สก.4588 ตั้งแต่วันที่ 25 กันยายน 2563 หมดอายุวันที่ 24 กันยายน 2568 ได้รับอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ทะเบียนเลขที่ 6–63-1630 หมดอายุวันที่ 31 ธันวาคม 2567 และไม่อยู่ระหว่างสั่งพักหรือเพิกถอนใบอนุญาตฯ

ข้าพเจ้าเป็นผู้ตรวจทดสอบรับรองความปลอดภัยในการใช้หม้อน้ำเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2567 หมายเลขหม้อน้ำ HRSG22 หมายเลขเครื่อง (Serial Number) 17460-2 สร้างโดย Vogt Power International อัตราการผลิต 66.371 ตันต่อชั่วโมง (สำหรับ) HP และ 12.108 ตันต่อชั่วโมง (สำหรับ) LP ซึ่งติดตั้ง ณ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด เลขที่ 7/317 หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง เลขทะเบียนโรงงาน 82251100125533 (น.88(2)-1/2553-นอต.)

ข้าพเจ้าได้ตรวจทดสอบอุปกรณ์ความปลอดภัย สภาพภายนอก ตามแบบ สปภ.๑-๒๘ ของหม้อน้ำเครื่องนี้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรมแล้ว มีความเห็นว่าหม้อน้ำเครื่องนี้ สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยในระยะเวลา 1 ปี

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อ พร้อมแนบสำเนาใบประกอบวิชาชีพควบคุมไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....ขจรเกียรติ.....วิศวกร

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย
กรมโรงงานอุตสาหกรรม

แบบ สภ.๑-๒๘

รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ
และตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

ข้าพเจ้า นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ e-mail : Kajorngiat.p@bgrimmpower.com
โทรศัพท์ 088-7608563 ได้รับใบอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน เลขทะเบียน 6-63-1630 หมดอายุวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗
ได้ตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ และตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัยอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ดังรายละเอียดที่แสดงในรายงานนี้แล้ว จึงลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ข้อมูลโรงงาน :	**ข้อมูลหม้อน้ำ :**
บริษัท บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด	ผู้ผลิต Vogt Power International
ทะเบียนโรงงาน 82251100125533 (น.88(2)-1/2553-นอต.)	รุ่นหม้อน้ำ Natural Circulation, Dual pressure, Holizontal gas
สถานที่ตั้ง 7/317 หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร	หมายเลขหม้อน้ำ HRSG22
อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง	Serial Number 17460-2
	อัตราการผลิตไอ HP 66.371, LP 12.108 ตันต่อชั่วโมง
	วันที่ตรวจสอบภายในครั้งล่าสุด 24-25 กรกฎาคม 2565
จำนวนหม้อน้ำทั้งหมด 2 เครื่อง	วันที่ตรวจ 12 เมษายน 2567

๑. สรุปผลการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ

☑ เรียบร้อย
☐ บกพร่อง (ระบุ)

(ลงชื่อ) .....
(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)
วิศวกรผู้ตรวจสอบ

(ลงชื่อ) .....
บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
(.....)
ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

๒. สรุปผลการตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

อุปกรณ์ / เครื่องมือ	สภาพการตรวจสอบ		การสอบเทียบ (Calibration)
เครื่องสูบน้ำเข้าหม้อน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ลิ้นนิรภัย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	มีแผนการสอบเทียบประจำปี
อุปกรณ์แสดงระดับน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบควบคุมระดับน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบไล่อากาศอัตโนมัติ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
อุปกรณ์ตรวจหาเปลวไฟ	⊟ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบการตัดจ่ายเชื้อเพลิง	⊟ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบสัญญาณเตือนภัย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
มาตรวัดความดันไอน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	มีแผนการสอบเทียบประจำปี
ระบบควบคุมความดันไอน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ลิ้นระบายใต้หม้อน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
มาตรวัดอุณหภูมิปล่องไอเสีย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิปล่องไอเสีย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบ Interlock ต่างๆ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	

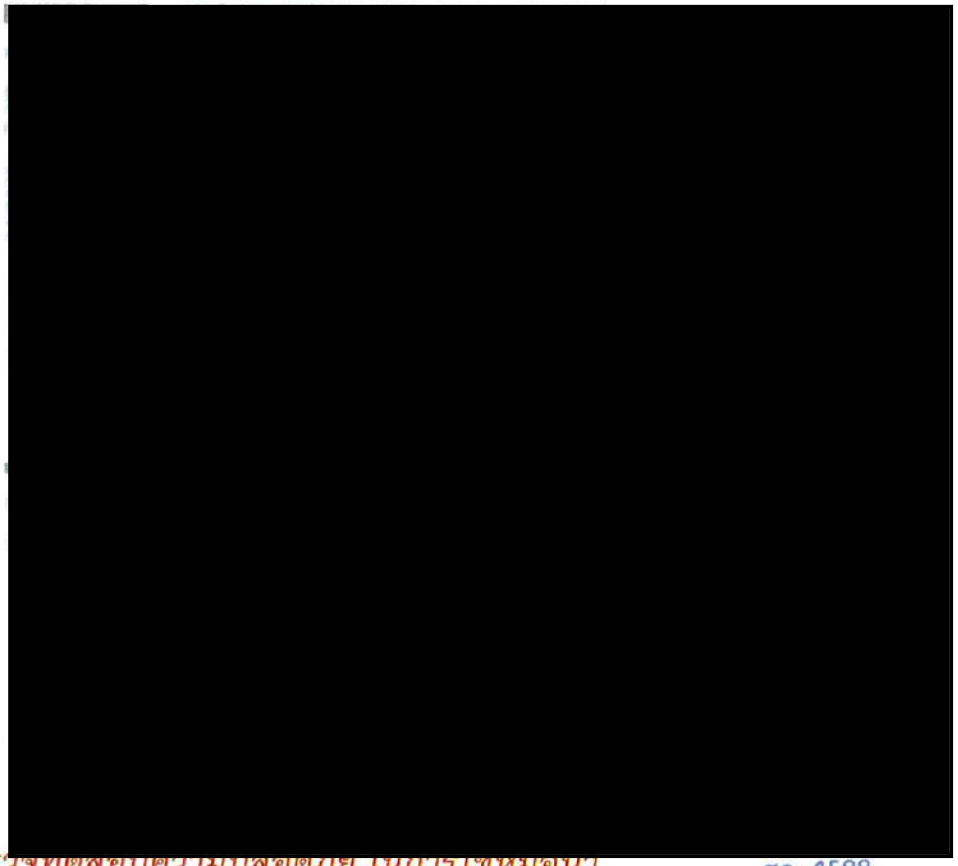
รายละเอียดของส่วนที่บกพร่องและความเห็นของวิศวกร

ระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับหม้อน้ำปกติดี หม้อน้ำมีสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างปลอดภัย

ข้าพเจ้า ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามความเห็นของวิศวกรจนเป็นที่เรียบร้อยแล้วก่อนลงลายมือชื่อรับรอง

(ลงชื่อ) .....
(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)
วิศวกรผู้ตรวจสอบ

(ลงชื่อ) .....
บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
(วิจิรตัน์ เจริญรัตน์)
ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน



ตรวจทดสอบความปลอดภัย ในการใช้หม้อน้ำ สก. 4588

ขนาด HP 66.371 / LP 12.108 Tons/hr.

HRSG22 หม้อน้ำหมายเลขเครื่อง 17460-2

วิศวกรเข้าตรวจทดสอบ วันที่ 12 เมษายน 2567

(บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด)

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๑ ๑๕๐๕

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๑๔ ตุลาคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ**

ตามที่ท่าน **นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ** ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ.๒๕๔๒ ประเภท สามัญวิศวกร เลขทะเบียน สก.๔๕๘๘ ได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนไว้ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ **นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ** ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๖-๖๓-๑๖๓๐ จนถึงวันที่ ๓๑ **ธันวาคม ๒๕๖๗** ทั้งนี้ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมต้องยังไม่หมดอายุ หรือมีการต่ออายุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรมโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

สำเนาถูกต้อง
รจกย์ฯ
นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ
สก. 4588

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ตรวจทดสอบความปลอดภัย ในการใช้หม้อน้ำ
ขนาด HP 66.371 / LP 12.108 Tons/hr.
HRSG22 หม้อน้ำหมายเลขเครื่อง 17460-2
วิศวกรเข้าตรวจทดสอบ วันที่ 12 เมษายน 2567
(บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด)

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

ผู้ควบคุมหม้อไอน้ำและวิศวกรตรวจสอบ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

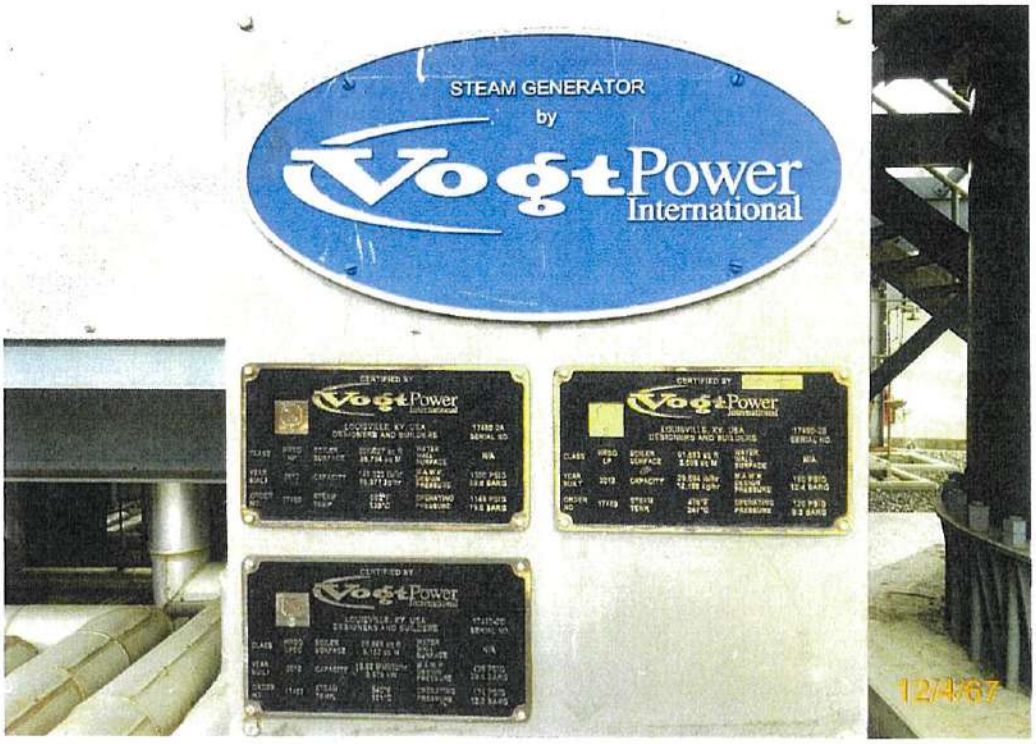
Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2



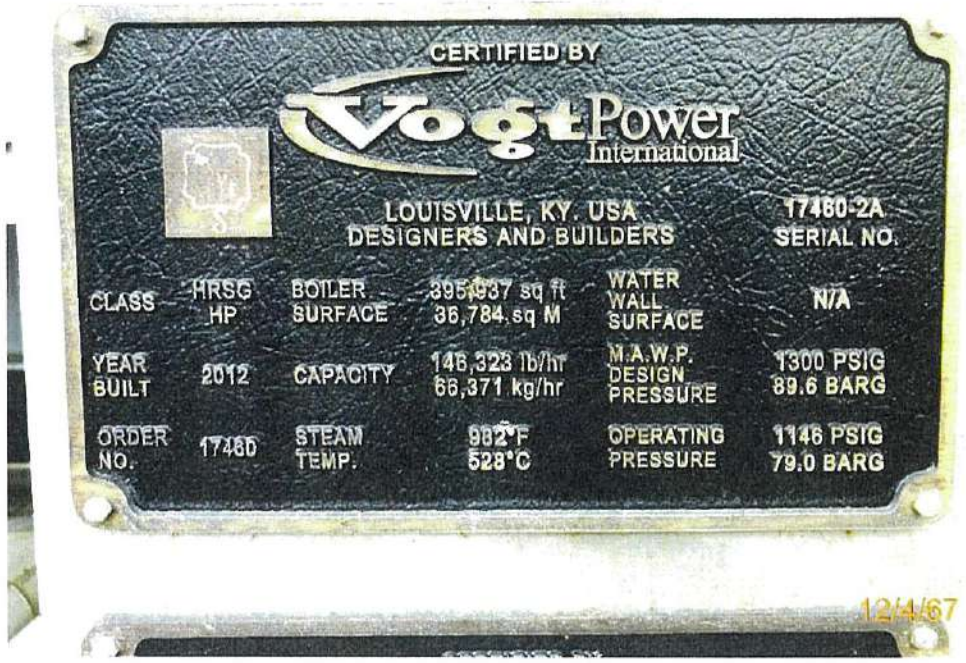
HRSG22 หมายเลข 17460-2 Name plate : HP 17460-2A, LP 17460-2B, LPEC 17460-2C

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630



HP 17460-2A

ขจรเกียรติ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

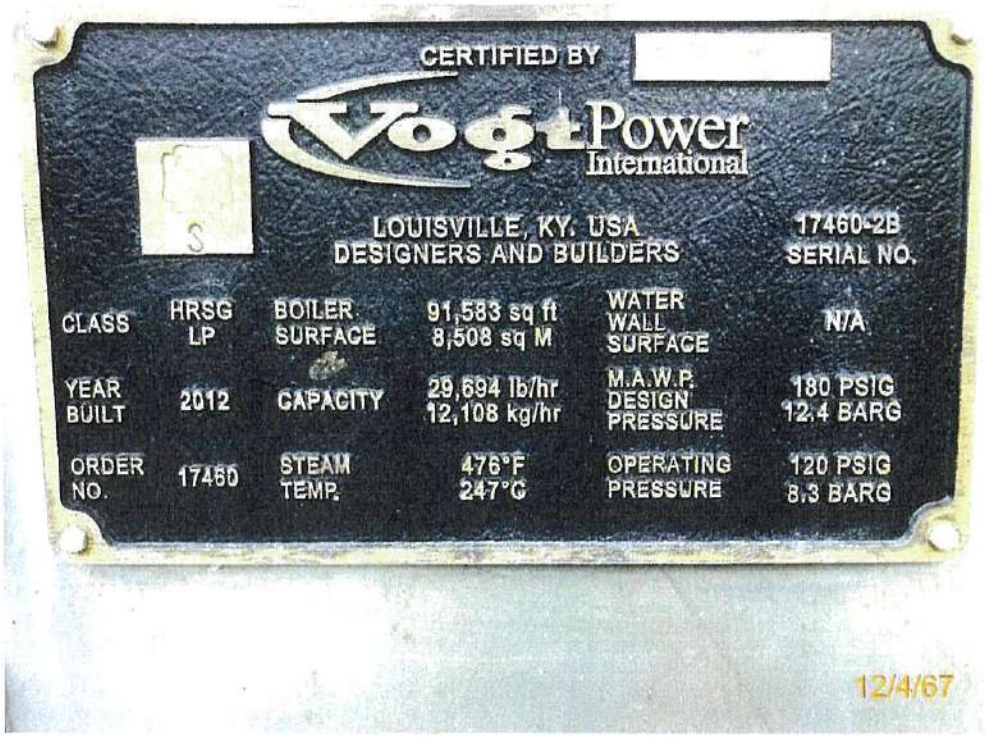
Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2



LP 17460-2B

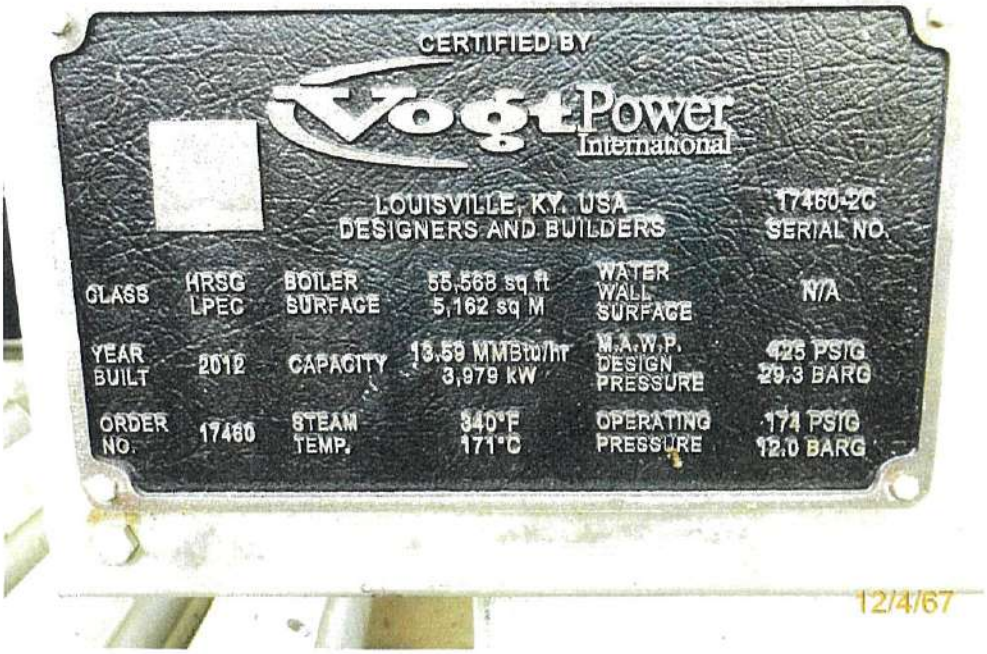
ลงชื่อ.....

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630



LPEC 17460-2C

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

HP Steam Drum

HP Drum Safety Valve

HP Drum Vent Valve

HP Drum Pressure Gauge

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

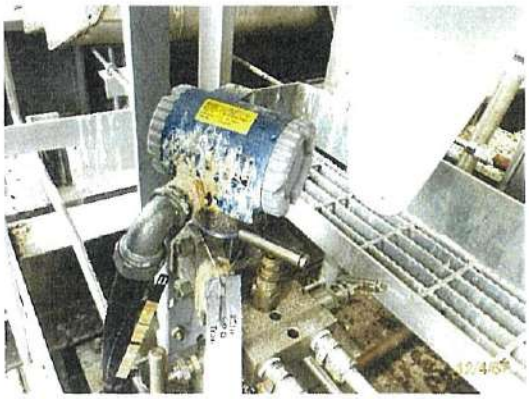
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajomgiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

HP Drum Pressure Transmitter



HP Drum Level Transmitter

HP Drum Level Gauge and Level Electrod

HP Drum Level Indicator

ชจรเกียรติ

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

LP Steam Drum

LP Drum Safety Valve No.1

LP Drum Safety Valve No.2

LP Drum Vent valve

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

LP Drum Pressure Gauge

LP Drum Pressure Transmitter

LP Drum Level Transmitter

LP Drum Level Indicator

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

LP Drum Level Gauge and Level Electrod

ชจรเกียรติ

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

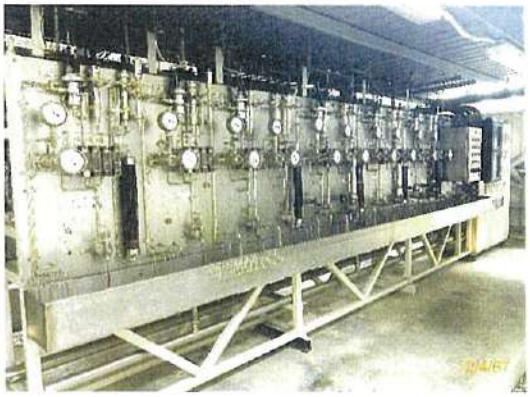
Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

HP Boiler Feed Water Pump

LP Boiler Feed Water Pump



HRSG Boiler Water Online Monitoring system

Blowdown Tank

ลงชื่อ .....

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

HP Circuit Blowdown Valve and Drain Valve

LP Circuit Blowdown Valve and Drain Valve

HRSG Module 2 Drain Valve

HRSG Module 3 Drain Valve

ขจรเกียรติ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

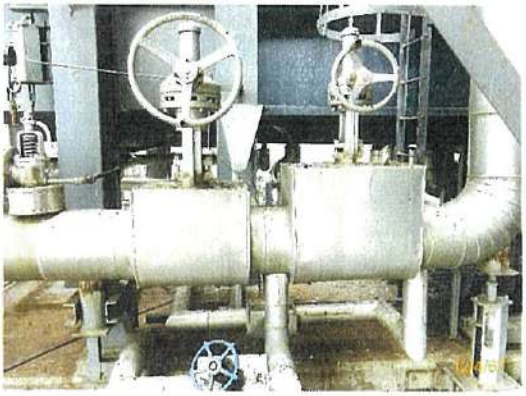
Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

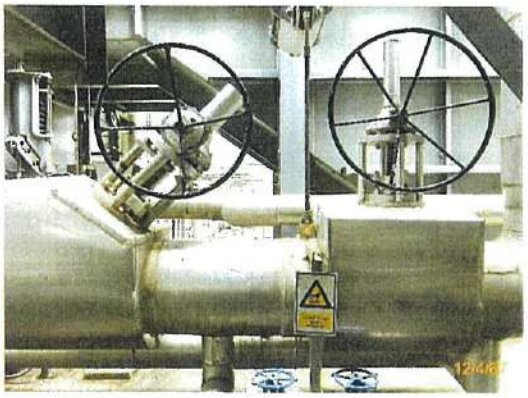
Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2



LPSH Outlet Stop-Check and Isolate Vlave

LPSH Outlet safety valve



HPSH Outlet Stop-Check and Isolate Vlave

LPSH Outlet safety valve

ขจรเกียรติ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

Online CEMS Monitoring system

LPEC Feed water safety valve

ชงกยิงกฯ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

Feed Tank and Deaerator Tank

ชอกจิบกฟ

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

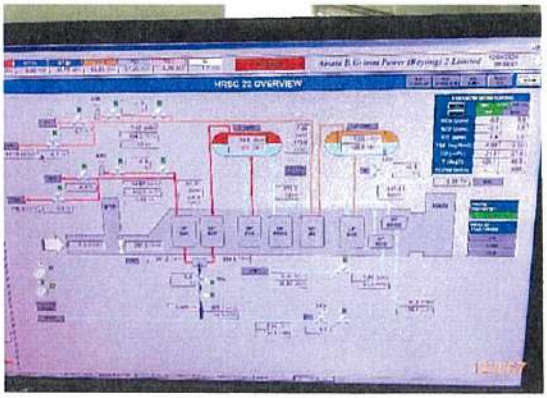
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

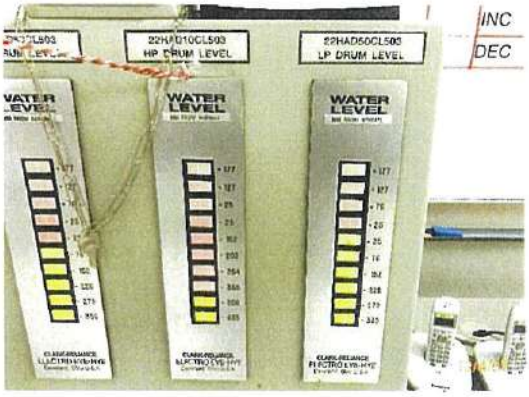
Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

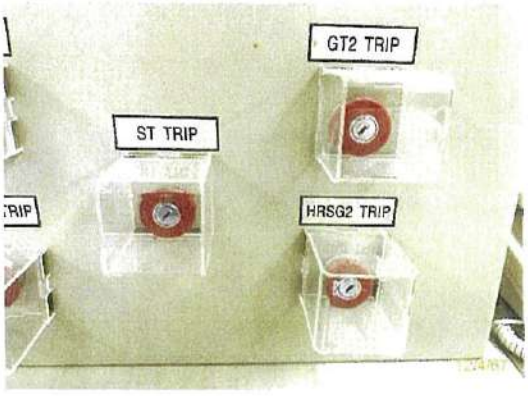
DCS



DCS operator monitoring



DCS Drum level indicator



Emergency Trip button switch

ชจรเกียรติ

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
AMATA B.GRIMM POWER (RAYONG) 2 LIMITED

ที่ ABPR2/009/2567

วันที่ 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2567

เรื่อง ขอส่งเอกสารด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม

เรียน สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำและตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง เลขที่ 7/317 หมู่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง รหัสไปรษณีย์ 21140 ประเภทกิจการผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าและไอน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม เลขทะเบียนโรงงานเลขที่ 82251100125533 (น.88(2)-1/2553-นอต.) ขอส่งเอกสารด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม ดังนี้

ลำดับที่	รายการเอกสาร	หมายเหตุ
1	รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ และตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย ประจำปี 2567 หมายเลขหม้อน้ำ เครื่องที่ 1 (HRSG21) หมายเลขหม้อน้ำ เครื่องที่ 2 (HRSG22) ดำเนินการตรวจสอบเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2567	เอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ได้รับต้นฉบับแล้ว
10 มิ.ย. 2567

ลงชื่อ ..... ผู้รับมอบอำนาจ
(นางสาวฐิติรัตน์ เจริญรัตน์)
บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด

รายงานผลการตรวจทดสอบหม้อไอน้ำ

บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด

หม้อไอน้ำหมายเลข HRSG22

หมายเลขเครื่อง 17460-2

HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR

ตรวจทดสอบเมื่อ วันที่ 12 เมษายน 2567

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

เรื่อง ความเห็นเกี่ยวกับการให้ความเห็นชอบการตรวจทดสอบหม้อน้ำ

วันที่ 12 เมษายน 2567

ข้าพเจ้า นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ อาชีพ วิศวกร อายุ 35 ปี

ที่ทำงาน บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด โทร 088-7608563 ที่อยู่เลขที่ 7/316-7 หมู่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ ประเภท/ระดับ สามัญวิศวกร ทะเบียนเลขที่ สก.4588 ตั้งแต่วันที่ 25 กันยายน 2563 หมดอายุวันที่ 24 กันยายน 2568 ได้รับอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ทะเบียนเลขที่ 6–63-1630 หมดอายุวันที่ 31 ธันวาคม 2567 และไม่อยู่ระหว่างสั่งพักหรือเพิกถอนใบอนุญาตฯ

ข้าพเจ้าเป็นผู้ตรวจทดสอบรับรองความปลอดภัยในการใช้หม้อน้ำเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2567 หมายเลขหม้อน้ำ HRSG22 หมายเลขเครื่อง (Serial Number) 17460-2 สร้างโดย Vogt Power International อัตราการผลิต 66.371 ตันต่อชั่วโมง (สำหรับ) HP และ 12.108 ตันต่อชั่วโมง (สำหรับ) LP ซึ่งติดตั้ง ณ บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด เลขที่ 7/317 หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง เลขทะเบียนโรงงาน 82251100125533 (น.88(2)-1/2553-นอต.)

ข้าพเจ้าได้ตรวจทดสอบอุปกรณ์ความปลอดภัย สภาพภายนอก ตามแบบ สปภ.๑-๒๘ ของหม้อน้ำเครื่องนี้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรมแล้ว มีความเห็นว่าหม้อน้ำเครื่องนี้ สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยในระยะเวลา 1 ปี

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อ พร้อมแนบสำเนาใบประกอบวิชาชีพควบคุมไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....ขจรเกียรติ.....วิศวกร

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย
กรมโรงงานอุตสาหกรรม

แบบ สภ.๑-๒๘

รายงานการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ
และตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

ข้าพเจ้า นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ e-mail : Kajorngiat.p@bgrimmpower.com
โทรศัพท์ 088-7608563 ได้รับใบอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน เลขทะเบียน 6-63-1630 หมดอายุวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗
ได้ตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ และตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัยอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ดังรายละเอียดที่แสดงในรายงานนี้แล้ว จึงลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ข้อมูลโรงงาน :	**ข้อมูลหม้อน้ำ :**
บริษัท บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด	ผู้ผลิต Vogt Power International
ทะเบียนโรงงาน 82251100125533 (น.88(2)-1/2553-นอต.)	รุ่นหม้อน้ำ Natural Circulation, Dual pressure, Holizontal gas
สถานที่ตั้ง 7/317 หมู่ที่ 6 ตำบลมาบยางพร	หมายเลขหม้อน้ำ HRSG22
อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง	Serial Number 17460-2
	อัตราการผลิตไอ HP 66.371, LP 12.108 ตันต่อชั่วโมง
	วันที่ตรวจสอบภายในครั้งล่าสุด 24-25 กรกฎาคม 2565
จำนวนหม้อน้ำทั้งหมด 2 เครื่อง	วันที่ตรวจ 12 เมษายน 2567

๑. สรุปผลการตรวจสอบภายนอกหม้อน้ำ

☑ เรียบร้อย
☐ บกพร่อง (ระบุ)

(ลงชื่อ) .....
(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)
วิศวกรผู้ตรวจสอบ

(ลงชื่อ) .....
บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
(.....)
ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

๒. สรุปผลการตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัย

อุปกรณ์ / เครื่องมือ	สภาพการตรวจสอบ		การสอบเทียบ (Calibration)
เครื่องสูบน้ำเข้าหม้อน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ลิ้นนิรภัย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	มีแผนการสอบเทียบประจำปี
อุปกรณ์แสดงระดับน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบควบคุมระดับน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบไล่อากาศอัตโนมัติ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
อุปกรณ์ตรวจหาเปลวไฟ	⊟ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบการตัดจ่ายเชื้อเพลิง	⊟ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบสัญญาณเตือนภัย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
มาตรวัดความดันไอน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	มีแผนการสอบเทียบประจำปี
ระบบควบคุมความดันไอน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ลิ้นระบายใต้หม้อน้ำ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
มาตรวัดอุณหภูมิปล่องไอเสีย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิปล่องไอเสีย	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	
ระบบ Interlock ต่างๆ	☑ เรียบร้อย	☐ บกพร่อง	

รายละเอียดของส่วนที่บกพร่องและความเห็นของวิศวกร

ระบบควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับหม้อน้ำปกติดี หม้อน้ำมีสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างปลอดภัย

ข้าพเจ้า ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามความเห็นของวิศวกรจนเป็นที่เรียบร้อยแล้วก่อนลงลายมือชื่อรับรอง

(ลงชื่อ) .....
(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)
วิศวกรผู้ตรวจสอบ

(ลงชื่อ) .....
บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด
(วิจิรตัน์ เจริญรัตน์)
ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
Thai Professional Engineering License
เลขประจำตัวประชาชน (ID) 1-52990-0-351-10-3
ชื่อตัวและชื่อสกุล นาย ขจรเกียรติ พึ่งอ้อ
Title/Name Surname Mr. Kajorngiat Phungor
เลขทะเบียน License No. สก.4588
เลขที่สมาชิกสามัญ Member No. 231130
ระดับ Level สามัญวิศวกร Professional Eng.
สาขา Discipline เครื่องกล Mechanical Eng.
วันอนุญาต Date of Issue 25 ก.ย. 2563 25 Sep 2020
วันบัตรหมดอายุ Date of Expiry 24 ก.ย. 2568 24 Sep 2025

สำเนาถูกต้อง

ขจรเกียรติ

นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ
สก. 4588

ตรวจทดสอบความปลอดภัย ในการใช้หม้อน้ำ
ขนาด HP 66.371 / LP 12.108 Tons/hr.
HRSG22 หม้อน้ำหมายเลขเครื่อง 17460-2
วิศวกรเข้าตรวจทดสอบ วันที่ 12 เมษายน 2567
(บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด)

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๑ ๑๕๐๕

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๑๔ ตุลาคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ**

ตามที่ท่าน **นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ** ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ.๒๕๔๒ ประเภท สามัญวิศวกร เลขทะเบียน สก.๔๕๘๘ ได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนไว้ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ **นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ** ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ ๖-๖๓-๑๖๓๐ จนถึงวันที่ ๓๑ **ธันวาคม ๒๕๖๗** ทั้งนี้ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมต้องยังไม่หมดอายุ หรือมีการต่ออายุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรมโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

สำเนาถูกต้อง
รจกย์ฯ
นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ
สก. 4588

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ตรวจทดสอบความปลอดภัย ในการใช้หม้อน้ำ
ขนาด HP 66.371 / LP 12.108 Tons/hr.
HRSG22 หม้อน้ำหมายเลขเครื่อง 17460-2
วิศวกรเข้าตรวจทดสอบ วันที่ 12 เมษายน 2567
(บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) 2 จำกัด)

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

ผู้ควบคุมหม้อไอน้ำและวิศวกรตรวจสอบ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

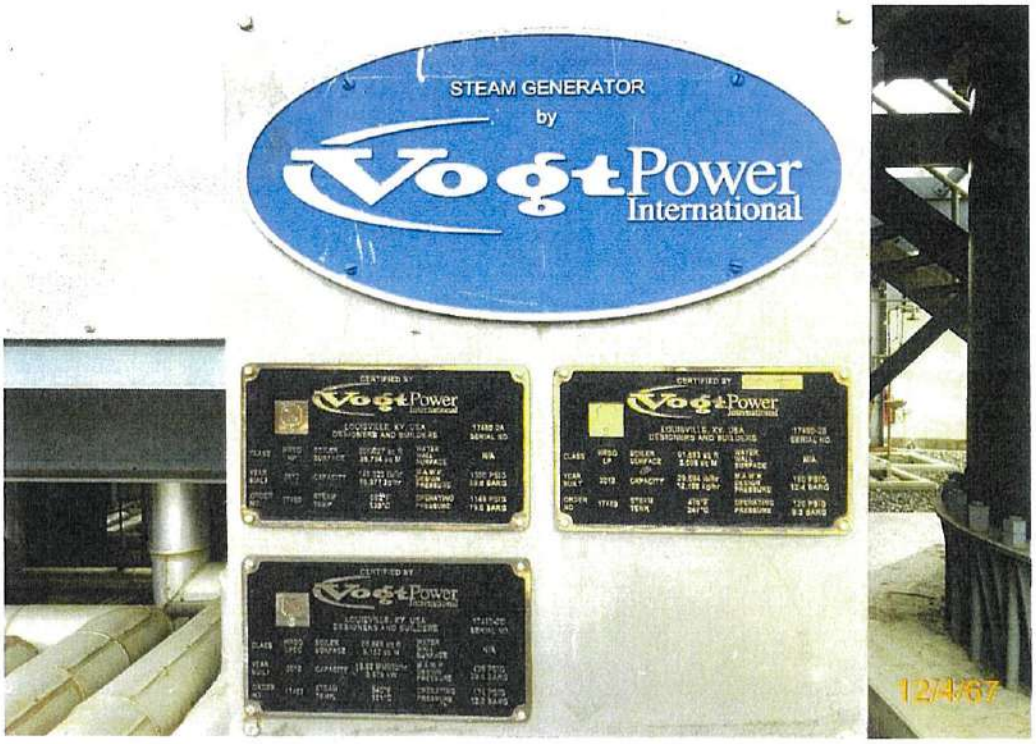
Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2



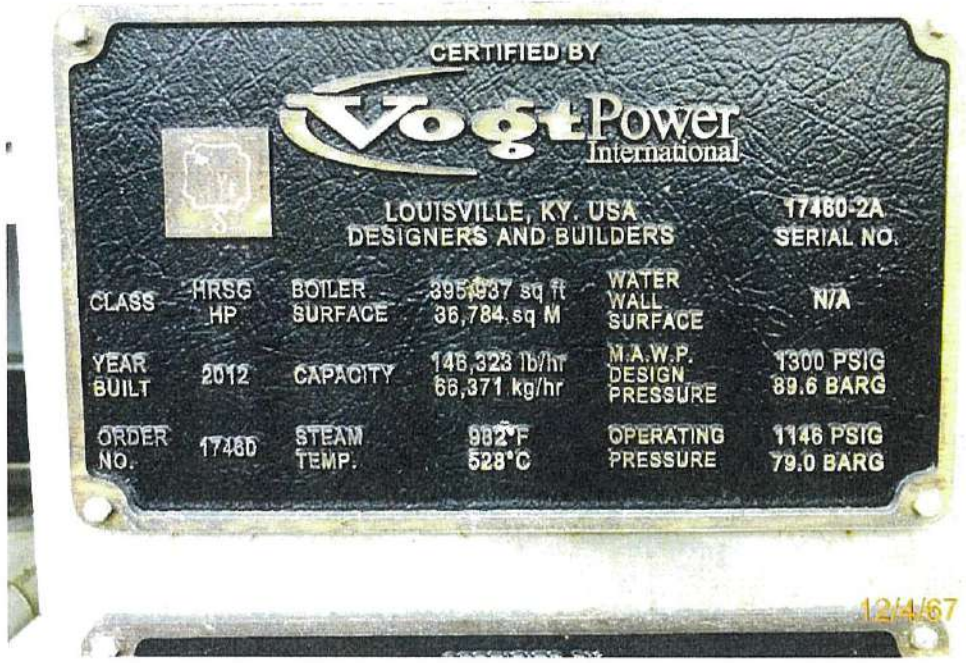
HRSG22 หมายเลข 17460-2 Name plate : HP 17460-2A, LP 17460-2B, LPEC 17460-2C

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630



HP 17460-2A

ขจรเกียรติ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

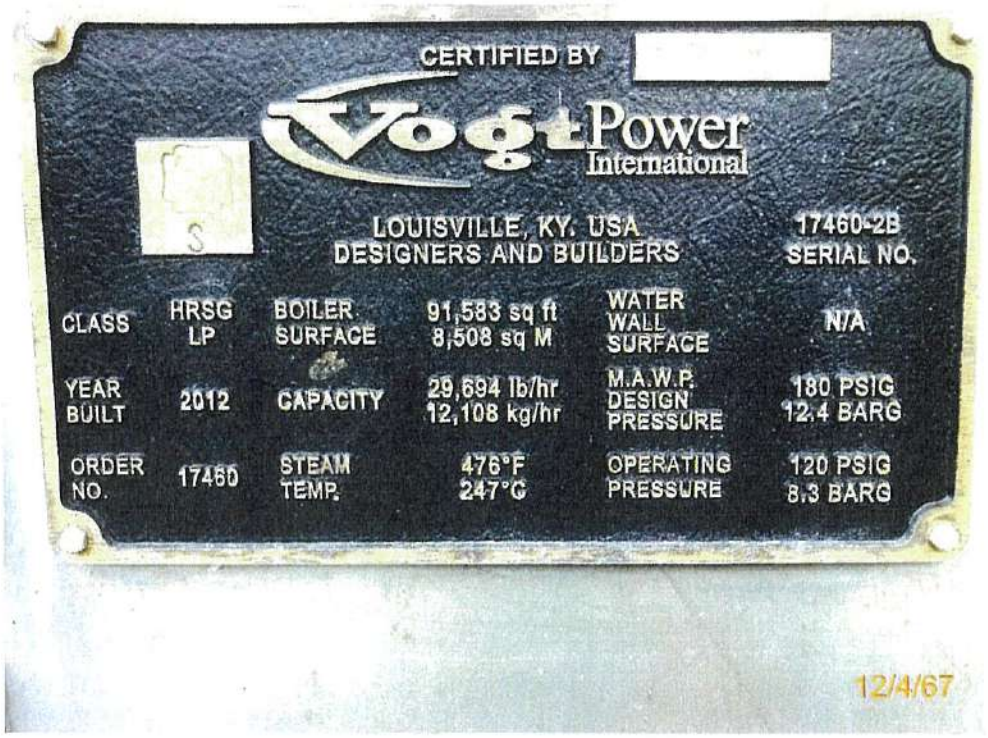
Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2



LP 17460-2B

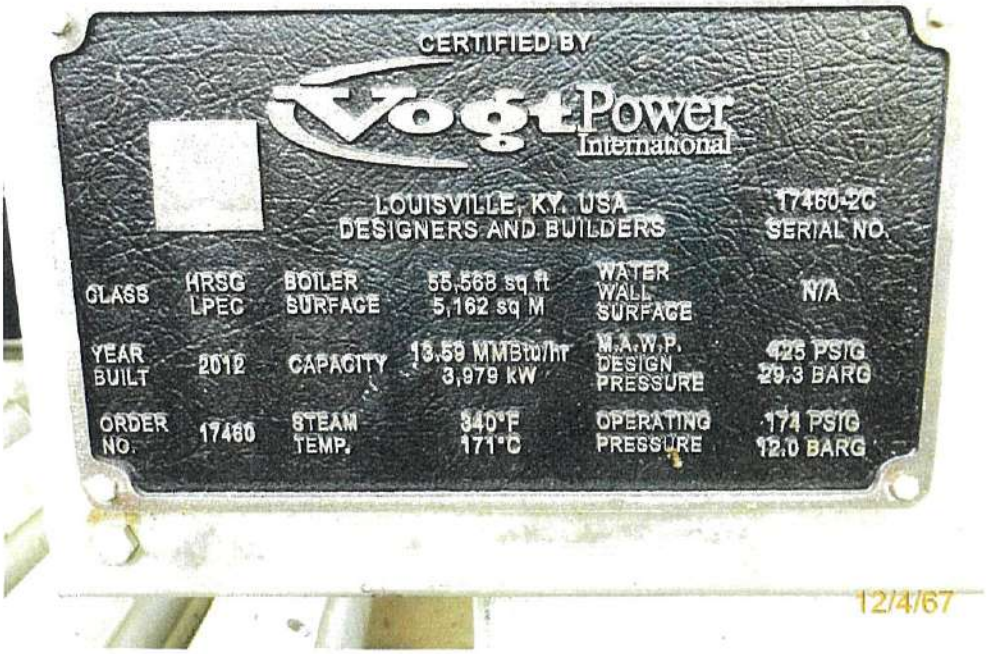
ลงชื่อ.....

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630



LPEC 17460-2C

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

HP Steam Drum

HP Drum Safety Valve

HP Drum Vent Valve

HP Drum Pressure Gauge

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

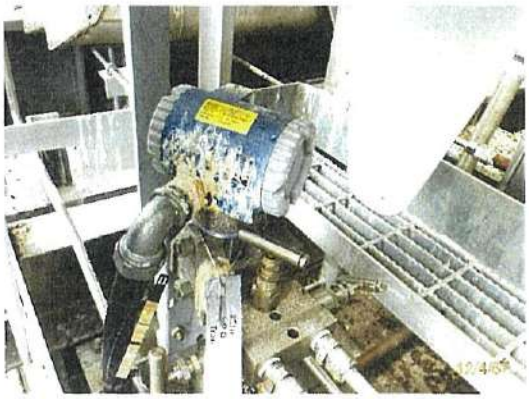
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajomgiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

HP Drum Pressure Transmitter



HP Drum Level Transmitter

HP Drum Level Gauge and Level Electrod

HP Drum Level Indicator

ชจรเกียรติ

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

LP Steam Drum

LP Drum Safety Valve No.1

LP Drum Safety Valve No.2

LP Drum Vent valve

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

LP Drum Pressure Gauge

LP Drum Pressure Transmitter

LP Drum Level Transmitter

LP Drum Level Indicator

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

LP Drum Level Gauge and Level Electrod

ชจรเกียรติ

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

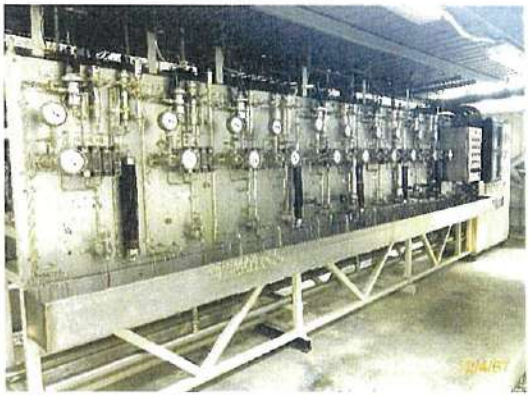
Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

HP Boiler Feed Water Pump

LP Boiler Feed Water Pump



HRSG Boiler Water Online Monitoring system

Blowdown Tank

ลงชื่อ .....

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

HP Circuit Blowdown Valve and Drain Valve

LP Circuit Blowdown Valve and Drain Valve

HRSG Module 2 Drain Valve

HRSG Module 3 Drain Valve

ขจรเกียรติ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

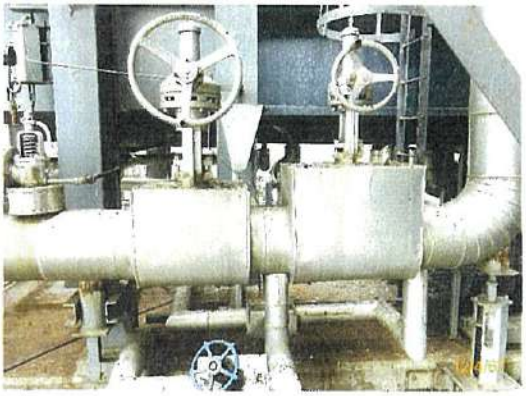
Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

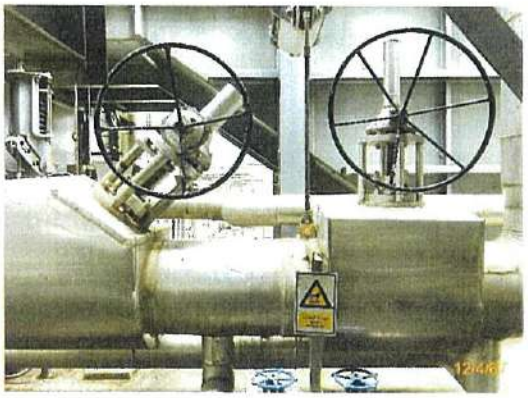
Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2



LPSH Outlet Stop-Check and Isolate Vlave

LPSH Outlet safety valve



HPSH Outlet Stop-Check and Isolate Vlave

LPSH Outlet safety valve

ขจรเกียรติ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

Online CEMS Monitoring system

LPEC Feed water safety valve

ชงกยิงกฯ

(นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

Feed Tank and Deaerator Tank

ชอกจิบกฟ

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

AMATA B.GRIMM POWER

Inspection photo report

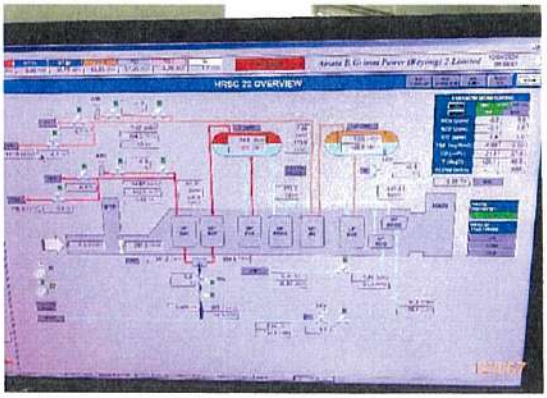
Amata B.Grimm Power (Rayong) 2 Limited

Inspector : Kajorngiat Phungor

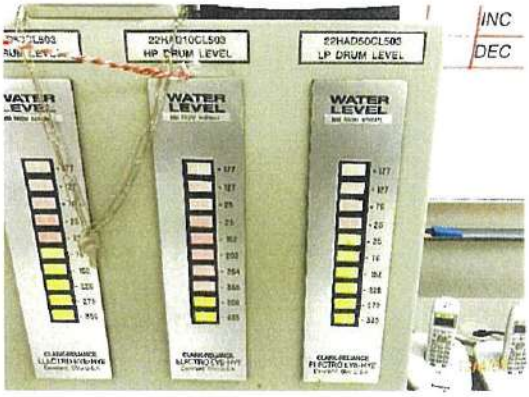
Date : 12/04/2024

Location : 7/317 Moo 6, Mabyangporn, Pluakdaeng, Rayong 21140 HRSG No. : HRSG22 Serial No. : 17460-2

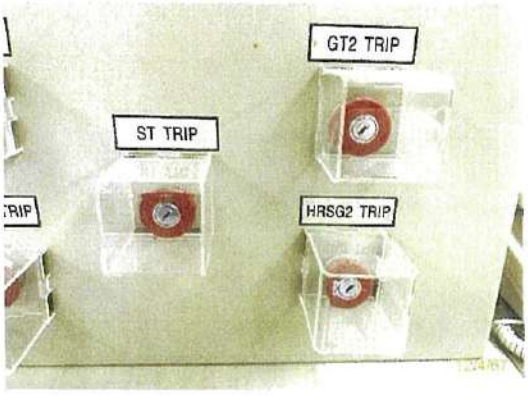
DCS



DCS operator monitoring



DCS Drum level indicator



Emergency Trip button switch

ชจรเกียรติ

(นายชจรเกียรติ พึ่งอ้อ)

วิศวกรผู้ตรวจสอบ

เลขทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ สก.4588

วิศวกรตรวจทดสอบหม้อน้ำฯ ทะเบียนเลขที่ 6-63-1630

Vogt Power International • 4000 Dupont Circle • Louisville, Kentucky 40207 • www.vogtpower.com

HRSG CONTROL SYSTEM PHILOSOPHY DESCRIPTION

FOR

TPSC

FOR

Vogt Power International Job 17460 (SSP Amata City 2 CCCP)

VOGT POWER INTERNATIONAL DOCUMENT NO. V17460-ICNF-001

OWNER		
Amata B. Grimm Power (Rayong) 2 Limited		
PROJECT		
ABPR2 Combined Cycle Cogeneration Plant Project		
CONTRACTOR		
Sumitomo Corporation		
TITLE		
HRSG CONTROL SYSTEMS PHILOSOPHY DESCRIPTION		
PROJECT CONTROL NO.	ABPR2-K-S-HA-2002	REV. 2

Vogt Power International • 4000 Dupont Circle • Louisville, Kentucky 40207 • www.vogtpower.com

Prepared By: George Zhan (I & C Engineer)

Reviewed By: Damon Blissett (Project Lead I & C Engineer)
Kathy Hugle (Project Engineer)
Mark Fisher (Manager of I & C Engineer)

This Control philosophy and Start up and Shutdown procedure is a conceptual representation only of the recommended operation and control requirements of the HRSG based upon code requirements, industry practices and our understanding of the customer's operational needs. Persons with skill and experience in the operation of an HRSG may have different means for accomplishing the same end results in a safe manner. Should the customer find it necessary or desirable to fine tune or alter the information for inclusion in the final control program of the system that customer ultimately employs, the risk, responsibility and cost of such effort will lie entirely with customer. As such, any coordination, alteration or adjustment of the Logic Presentation / Control philosophy will not be subject to backcharge by the customer. Vogt will not change our recommendation in order to conform to final as programmed logics used by the customer. However, any omissions, additions or corrections needed for proper safe operation of which we become aware will be addressed

HRSG CONTROL SYSTEM PHILOSOPHY DESCRIPTION
AND START-UP AND SHUTDOWN PROCEDURE
REVISION RECORD

Revision	Date	Engineer	Description	Pages Revised
0	08/04/11	George Zhan	Initial Issue	
1	09/26/11	George Zhan	Customer Comments	
2	07/18/12	George Zhan		Page 8

HRSG CONTROL SYSTEM PHILOSOPHY DESCRIPTION
TABLE OF CONTENTS

1.0 HRSG INTERLOCKS, ALARMS & SIGNALS MONITORING PER NFPA 85 5

2.0 HP DRUM LEVEL CONTROL 10

3.0 LP DRUM LEVEL CONTROL 14

4.0 HP DRUM LEVEL REMOTE LEVEL INDICATION PER ASME BOILER CODE 17

5.0 LP DRUM LEVEL REMOTE LEVEL INDICATION PER ASME BOILER CODE 18

6.0 HP SUPERHEATER MAIN STEAM TEMPERATURE CONTROL 18

7.0 HP SH STEAM START UP VENT CONTROL 20

8.0 CONTROL OF HP BYPASS FOR HP DRUM TEMPERATURE RAMP RATE 21

9.0 DIVERT DAMPER CONTROL 22

10.0 LP SH STEAM STARTUP VENT CONTROL 22

11.0 HP CONTINUOUS BLOWDOWN (CBD) VALVE CONTROL 23

12.0 LP CONTINUOUS BLOWDOWN (CBD) VALVE CONTROL 24

13.0 BLOWDOWN TANK TEMPERATURE CONTROL 24

14.0 EXTERNAL DEAERATOR PRESSURE CONTROL 25

15.0 EXTERNAL DEAERATOR LEVEL CONTROL 25

16.0 HP INTERMITTENT BLOWDOWN (IBD) VALVE CONTROL 26

17.0 LP INTERMITTENT BLOWDOWN (IBD) VALVE CONTROL 27

18.0 CONTROL OF HP DRUM VENT VALVES 27

19.0 CONTROL OF LP DRUM VENT VALVES 28

20.0 EXTERNAL DEAERATOR VENT VALVE CONTROL 28

21.0 CONTROL OF HP ECONOMIZER MANIFOLD VENT VALVE 28

22.0 CONTROL OF LP ECONOMIZER MANIFOLD VENT VALVE 28

23.0 CONTROL OF HP SH OUTLET LINE AUTOMATIC DRAIN POT 29

24.0 CONTROL OF HP SH ATTEMPERATOR AUTOMATIC DRAIN POT 29

25.0 CONTROL OF HP MODULE MS302 AND MS303 CROSSOVER AUTOMATIC DRAIN POT 30

26.0 CONTROL OF LP SH OUTLET LINE AUTOMATIC DRAIN POT BEFORE STEAM STOP VALVE 30

27.0 CONTROL OF MOTOR OPERATED OPEN/CLOSE VALVES 31

28.0 SIGNAL MONITORING FOR PERFORMANCE INDICATION AND ALARMS (AS REQUIRED) 31

29.0 APPENDIX A - DENSITY COMPENSATED STEAM DRUM LEVEL EQUATIONS 34

1.0 HRSG INTERLOCKS, ALARMS & SIGNALS MONITORING PER NFPA 85

1.1 Per NFPA 85 requirements an HRSG safety interlock system "shall be installed to protect personnel from injury and to protect equipment from damage." NFPA 85 states that "interlock functions shall be initiated by one or more of the following - 1) switches independent of control functions and signals, 2) two analog signals with a divergence alarm, and 3) three analog signals employing an auctioneering system and a divergence alarm or other fault diagnostic alarm. To meet the requirements of NFPA 85 a Distributed Control System (DCS) (by others) is designed to manage all interlock and alarm signals related to the safe operation of the HRSG with respect to the Combustion Turbine (CT).

1.2 For example, drum level is measured by three level transmitters and drum pressure is measured by two pressure transmitters. The drum level and pressure transmitters send 4-20 mA measurement signals to the DCS for drum level control and indication. Measurement values are compared and validated based on a two of three auctioneering logic in the DCS. Average values of drum level and pressure are determined and used to calculate the density compensated drum level. The average pressure measurement is used to determine steam and water density data. The density or specific gravity values are used to compensate the average level measurement for density differences between the HP drum water and water in the level transmitter's 'cold' measurement leg, which is at ambient temperature. If the compensated drum level referenced to the drum NWL is at a LOW drum level condition, the DCS energizes audible and visual alarm indications. If the compensated drum level referenced to the drum NWL is at a LOW-LOW drum level condition, the DCS sends a digital signal to the CT control system to runback CT load. If the compensated drum level referenced to the drum normal water level (NWL) is at a HIGH-HIGH-HIGH drum level condition, the DCS trips the ST. If the compensated drum level referenced to the drum normal water level (NWL) is at a LOW-LOW-LOW drum level condition, the DCS also trips the CTG.

1.3 Normally three transmitter (or temperature element) measurements of the same parameter are compared in the DCS, but two transmitter (or temperature element) measurements can also be compared. If three transmitter (or temperature element) measurements are compared, a two of three auctioneering logic is used in the DCS. The average value is normally based on three measurements if all three measurements are valid. A measurement is valid if it is within the calibrated transmitter range and its value is within a specified tolerance of either of the other two measurements. Upon comparison of the transmitter (or temperature element) measurement values, if any of the values is not within the specified tolerance of both of the other two values or if any transmitter (or temperature element)

measurement is out of range, a 'measurement deviation / bad quality' alarm for that transmitter (or temperature element) is raised at the DCS. If none of the measurement comparisons are within the specified tolerance, the CT is tripped and/or a 'bad overall average measurement' alarm is also raised at the DCS. If only two transmitter (or temperature element) measurements of the same parameter are compared, the average value is used in the DCS. If the measurement comparison does not meet the specified tolerance, the deviation alarm is raised for the other transmitter (or temperature element) at the DCS.

1.4 The following HRSG parameters, which are determined in the DCS, are interlocks for starting the CT:

1. HP Drum Level (density compensated, average value of 2 of 3 auctioneering of HP drum level measurements from dP transmitters, HAD10CL001, HAD10CL002 & HAD10CL003, which send 4-20 mA signals to the DCS Controller) is within the defined startup range (i.e., ≥ -355.6 millimeter (-14 in., ref. NWL)).

2. HP Drum Pressure (average value of HP drum pressure measurements from pressure transmitters, HAD10CP001& HAD10CP002, which send 4-20 mA signals to the DCS Controller) is not HIGH (i.e., ≤ 82.737 barg (1200 psig)).

3. LP Drum Level (density compensated, average value of 2 of 3 auctioneering of LP drum level measurements from dP transmitters, HAD50CL001, HAD50CL002 & HAD50CL003, which send 4-20 mA signals to the DCS Controller) is within the defined startup range (i.e., ≥ -12.192 millimeter (-0.48 in., ref. NWL)).

4. LP Drum Pressure (average value of LP drum pressure measurements from pressure transmitters, HAD50CP001 & HAD50CP002, which send 4-20 mA signals to the DCS Controller) is not HIGH (i.e., ≤ 8.963 barg (130 psig)).

5. HRSG Duct Exhaust Gas Pressure (HRSG Duct Pressure based on either of two HRSG Duct pressure transmitter, HNB10CP001 thru HNB10CP004, which send 4-20 mA signals to the DCS Controller) is not HIGH (i.e., ≤ 584.2 millimeter. H_2O (23 in.H_2O)).

6. The HRSG feedwater supply system is available to respond to demand (proven by full open HP feedwater block valve actuator 'open' limit switch activation).

7. Position of HRSG Diverter Damper(State of HRSG diverter damper position based on HRSG Diverter Damper 'open' and 'closed' limit switches, which send digital input signals to the DCS control system) is correct (i.e., HRSG Diverter Stack Damper Position is OPEN to HRSG & CLOSED to DIVERTER DAMPER STACK).

8. Position of HRSG Blanking Plate (State of HRSG Blanking Plate position based on HRSG Blanking Plate 'open' and 'closed' limit switches which send digital input signals to the DCS control system) is correct (i.e., HRSG Blanking Plate Position is OPEN to HRSG)

The following HRSG interlock conditions initiate CT:

When the position of HRSG Diverter Damper Stack Damper is OPEN to HRSG and is CLOSED to DIVERTER DAMPER STACK and HRSG Blanking Plate Position is OPEN to HRSG, the following HRSG interlock conditions initiate CT :

1. HP Drum Level is LOW-LOW-LOW (i.e., ≤ -635 millimeter (- 25 in., ref. NWL)).
   REQUIRED RESPONSE: CT TRIP
2. HP Drum Level is LOW-LOW (i.e., ≤ -406.4 millimeter (- 16in., ref. NWL)).
   REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT
3. HP Drum Pressure is HIGH-HIGH-HIGH (i.e., ≥ 91.01barg (1320 psig)).
   REQUIRED RESPONSE: CT TRIP
4. HP Drum Pressure is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 86.18 barg (1250 psig)).
   REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT
5. HP SH Outlet Pressure is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 84.46 barg (1225 psig)).
   REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT
6. HP Steam Output Temperature is HIGH-HIGH-HIGH (i.e., ≥ 541.67 ℃ (1007 ℉)).
   REQUIRED RESPONSE: CT TRIP
7. HP Steam Output Temperature is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 538.89 ℃ (1002 ℉)).
   REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT
8. LP Drum Level is LOW-LOW-LOW (i.e., ≤ -330.2 millimeter (- 13 in., ref. NWL)).
   REQUIRED RESPONSE: CT TRIP
9. LP Drum Level is LOW-LOW (i.e., ≤ -254 millimeter (- 10 in., ref. NWL)).
   REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT
10. LP Drum Pressure is HIGH-HIGH-HIGH (i.e., ≥ 13.44 barg (195 psig)).
    REQUIRED RESPONSE: CT TRIP
11. LP Drum Pressure is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 10.34barg (150psig)).

REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT

12. LP SH Outlet Pressure is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 10.34barg (150 psig)).

REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT

13. HP Drum Level Overall Measurement Fault

REQUIRED RESPONSE: CT TRIP

14. HP Output Steam Temperature Overall Measurement Fault

REQUIRED RESPONSE: RUNBACK CT

15. LP Drum Level Overall Measurement Fault

REQUIRED RESPONSE: CT TRIP

16. LP Drum Pressure Overall Measurement Fault

REQUIRED RESPONSE: CT TRIP

17. HRSG Duct Exhaust Gas Pressure is HIGH HIGH (i.e., ≥ 622.3 millimeter. H_2O (24.5 in.H_2O)).

REQUIRED RESPONSE: CT TRIP

If **two gas turbines** have been tripped, the following HRSG interlock conditions initiate ST trips:

1. HP Drum Level is HIGH-HIGH-HIGH (i.e., ≥ 177.8 millimeter (7 in., ref. NWL)).

REQUIRED RESPONSE: STEAM TURBINE TRIP

2. LP Drum Level is HIGH-HIGH-HIGH (i.e., ≥ 177.8 millimeter (7 in., ref. NWL)).

REQUIRED RESPONSE: STEAM TURBINE TRIP

The following HRSG operating conditions must be alarmed as required per NFPA 85:

1. HP Drum Level is LOW (i.e., ≤ -152.4 millimeter (- 6 in., ref. NWL)).

2. HP Drum Level is HIGH (i.e., ≥ 127 millimeter (5 in., ref. NWL)).

3. HP Drum Level is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 152.4 millimeter (6 in., ref. NWL)).

4. HP Drum Pressure is HIGH (i.e., ≥ 82.737 barg (1200 psig)).

5. HP SH Outlet Steam Pressure is HIGH (i.e., ≥ 82.048 barg (1190 psig)).

6. LP SH Outlet Steam Pressure is HIGH (i.e., ≥ 8.274barg (120psig)).

7. HP Steam Output Temperature is HIGH (i.e., ≥ 533.33 ℃ (992 ℉)).

8. LP Drum Level is LOW (i.e., ≤ -152.4 millimeter (-6 in., ref. NWL)).

9. LP Drum Level is HIGH (i.e., ≥ 127 millimeter (5 in., ref. NWL)).

10. LP Drum Level is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 152.4 millimeter (6 in., ref. NWL)).

11. LP Drum Pressure is HIGH (i.e., ≥ (i.e., ≥ 8.963 barg (130psig)).

12. HRSG Duct Exhaust Gas Pressure is HIGH (i.e., ≥ 584.2 millimeter. H_2O (23 in.H_2O)).
13. LP Steam Output Temperature is HIGH-HIGH-HIGH (i.e.,≥ 260.56 ℃ (501℉)).
14. LP Steam Output Temperature is HIGH-HIGH (i.e., ≥ 257.78 ℃ (496℉)).
15. LP Steam Output Temperature is HIGH (i.e., ≥ 252.22℃ (486℉)).
16. The Temp Difference Between HPSH1 Module and HPSH2 Module Outlet High (i.e., ≥ 66.7℃ (120℉)).

The following HRSG signals shall be continuously monitored and available for display at the Operator Interface Machine (by others) per NFPA 85:

1. HP Drum Level
2. HP Drum Pressure
3. LP Drum Level
4. LP Drum Pressure
5. HRSG Duct Exhaust Gas Pressure
6. HRSG Duct Outlet Gas Temperature (average temperature measurement and individual temperature measurements of four Duct Outlet Gas thermocouples, HNA11CT001 thru HNA11CT004 which send 4-20 mA signals to the DCS).

Additionally:

1. HRSG Stack Outlet Gas Temperature (average temperature measurement and individual temperature measurements of two HRSG Stack Outlet Gas thermocouples, HNE10CT001 & HNE10CT002, which send 4-20 mA signals to the DCS).

2.0 HP DRUM LEVEL CONTROL

2.1 HP drum level is controlled by two process control loops depending on the operation of the HRSG unit. A single element feedback loop controller is used to control drum level at setpoint during startup operation when the HP SH steam flow rate is less than or equal to 30% of the full load steam flow rate. A three element, feedforward/feedback drum level control loop is used during normal operation when the steam flow rate is greater than 30% of the full load flow rate. The HP Drum level is controlled by modulating HP Drum level control valves, LAB10AA201, which regulate the flow of HP feedwater into the HP Drum. HP drum level and HP main steam flow measurements in the HP drum level control loop are density compensated to account for the effect of fluid density on the measurements. Density or specific volume is determined as a function of the HP drum saturation steam pressure measurement and the HP superheated steam flow temperature and pressure measurements.

2.2 Three level transmitters, HAD10CL001, HAD10CL002 & HAD10CL003, measure HP drum level. Each HP drum level transmitter is calibrated using an elevated zero so that an increasing drum level measurement is directly proportional to an increasing 4-20 mA signal. The HP drum level transmitter measurements are compared in the DCS control system logic and a two of three auctioneering logic is used in the control system logic. A **4%** difference in drum level between any drum level transmitter measurements will cause a deviation alarm for the level transmitter that exceeds the tolerance. Upon comparison of the compensated drum level measurements, if none of the measurement comparisons are within the specified tolerance, the CT are tripped and an overall measurement fault alarm is raised. A single, average value of HP Drum level is used to determine the density compensated HP drum level in the DCS control system logic.

2.3 In the single element HP drum level control loop, a proportional-integral (PI) feedback controller compares the HP drum level to the setpoint. The drum level controller outputs a 0-100% value to the HP feedwater control valve, LAB10AA201, to maintain the HP drum level at its setpoint.

2.4 In the three element HP drum level control loop, a proportional-integral (PI) feedback controller compares the HP drum level to the setpoint. The HP drum level feedback controller output is summed with the HP feedwater flow feedforward signal that is the value of the HP SH main steam flow minus the HP attemperator spraywater flow. The result is the HP feedwater flow demand setpoint to the HP feedwater flow controller. The HP attemperator spraywater flow is density compensated by HP attemperator spraywater temperature measurement LAE10CT001. The HP feedwater flow controller is a proportional-integral (PI) feedback controller.The HP feedwater flow controller compares the feed water

flowrate to the setpoint and outputs a 0-100% value to the HP feedwater control valve, LAB10AA201 to maintain the HP feedwater flow at its setpoint.

2.5 HP drum level is density compensated by measuring first the HP drum saturation pressure. Two pressure transmitters, HAD10CP001& HAD10CP002, measure HP drum pressure. The HP drum pressure transmitter measurements are compared in the DCS control system logic. A **5%** difference in drum pressure between two drum pressure transmitter measurements will cause an overall measurement fault alarm and set the design pressure. The average HP drum level measurement must be compensated due to density differences between the HP drum water and water in the level transmitter cold measurement leg (See Appendix A. 'Density Compensated Steam Drum Level Equations'). An average value of HP drum pressure is used to determine the liquid water and water vapor densities from ASME Steam Table correlations.

2.6 HP main steam flow is measured by flow transmitter (By other). HP main steam flow is the feedforward signal to determine the HP feedwater flow demand setpoint in the three element HP drum level control loop. The HP main steam flow is density compensated by HP main steam pressure and temperature measurement. The HP main steam pressure is measured by pressure transmitter, HAH10CP002. The HP main steam temperature is measured by thermocouples, HAH10CT003 & HAH10CT004. If the HP main steam flow transmitter is failure in three element control mode, three element control mode is switched to single element control mode automatically.

2.7 The HP inter-stage attemperator spraywater flow is measured by flow transmitter, LAE10CF001. The HP inter-stage attemperator spraywater flow measurement is density compensated using downstream HP inter-stage attemperator spraywater temperature, LAE10CT001.

2.8 The HP feedwater flow is measured by flow transmitters, LAB31CF002 for HRSG1 and LAB32CF002 for HRSG2, which sends a 4-20 mA signal of the flow to the DCS. The HP feedwater flow measurement is the feedback control signal to the HP feedwater flow controller. The HP feedwater flow measurement is density compensated using the downstream HP feedwater temperature measurement, LAB10CT001, which sends a Type E thermocouple input signal to the DCS. If HP feedwater flow transmitter is failure in three element control mode, three element control mode is switched to single element control mode automatically.

2.9 During startup operation when steam production to the condenser through the HP bypass system is low and the steam flow measurement is not accurate, drum level is controlled by a single element feedback controller specifically tuned for startup conditions. Also, the drum swell will occur as steam is produced and the density of the drum water decreases. Upon startup the level in the drum should be lowered to the startup drum level using the HP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD10AA102. As the drum level continues to rise during startup, the drum level controller setpoint is calculated by HP drum pressure. When the drum level equals Normal Water Level (NWL), the drum level setpoint is set equal to NWL and held constant. As the drum level continues to increase, the HP IBD valve, HAD10AA102 is opened when the level reaches High Level and is closed when the drum level is slightly above NWL. If the CT trips, after the drum level setpoint has been set equal to NWL, the sequence is reset if the actual drum level decreases below NWL upon cooling and before the CT is restarted. The single element feedback drum level controller automatically starts to control drum level at NWL, when the drum level decreases below NWL. At the end of the startup period, steam flow through the bypass system or to the steam turbine increases. When the normal, minimum load steam flow rate or the maximum startup feedwater flow rate is measured, the HP IBD valves are closed and drum level control is switched to three element control.

2.10 During normal operation, the HRSG is operated under variable pressure conditions over the load range, i.e., sliding pressure operating conditions. HRSG load changes equate to changes in the HP, and LP evaporators' heat inputs and their corresponding steam productions. Change in the CT load demands directly influence normal load steam productions and boiler drum pressures. Transient HRSG upset operating conditions other than MW load changes could also directly influence the HP, and LP steam productions and boiler drum pressures. Upon any MW load change or boiler upset condition, the magnitude of the drum level setpoint deviations and the impact on the individual drum level control loops depend on how rapidly the respective steam productions and boiler drum pressures are varied.

2.11 For example, when the megawatt load demand is decreased, the CT firing rate is decreased and the HP steam production decreases. As less steam is produced, less steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop are created, the specific volume of the steam-water mixture decreases, and, consequently, the boiler drum level decreases or shrinks. As another example, when a process upset condition other than a load change causes the steam pressure to increase, the steam production decreases due to higher energy requirements at the corresponding higher steam saturation temperature. As the drum pressure increases, the steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop contract, the specific volume of the steam-water mixture decreases, and consequently, the drum

level shrinks. When a load change or a process upset condition occur that results in less steam production, the three element drum level feed forward controls respond by decreasing the feedwater flow in order to equal steam flow and maintain drum level. However, depending on how quickly the load change or process upset condition occur, the effects on drum level of less steam production or an increasing drum pressure may cause the drum level feedback controller to overcorrect or offset the feedforward control. This can lead to sluggish or to unstable control of drum level.

2.12 Conversely, when the megawatt load demand is increased, the CT firing rate is increased and the HP steam production increases. As more steam is produced, more steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop are created, the specific volume of the steam-water mixture increases, and, consequently, the drum level rises or swells. As another example, when a process upset condition other than a load change causes the steam pressure to decrease, the steam production increases due to lower energy requirements at the corresponding lower steam saturation temperature. As the drum pressure decreases, the steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop expand, the specific volume of the steam-water mixture increases, and, consequently, the drum level swells. When a load change or a process upset condition occur that results in more steam production, the three element drum level feedforward controls respond by increasing the feedwater flow in order to equal steam flow and maintain drum level. Again, however, depending on how quickly the load change or process upset condition occur, the effects on drum level of more steam production or a decreasing drum pressure may also cause the drum level feedback controller to overcorrect or offset the feedforward control and lead to sluggish or unstable drum level control.

2.13 The conditions for shrink or swell can be monitored and corresponding adjustments to one or all of the control parameters can be made, when a shrink or swell condition occur. Shrink occurs when steam flow is decreasing and drum level is decreasing or when steam flow is decreasing and drum pressure is increasing. Swell occurs when steam flow is increasing and drum level is increasing or when steam flow is increasing and drum pressure is decreasing. The integral (I) constant of the boiler drum level PI feedback controller is set equal to zero when a shrink or swell condition occurs. Accordingly, the drum level feedback control action will not seriously overcorrect or offset the feedforward control action to match the feedwater and steam flows and maintain drum level. The integral constant is reset to its original value when the steam flow is nearly constant. The controllability of the drum level control loop is therefore improved.

2.14 During shutdown operation, the CT turbine load is shed in a controlled manner. The three element level controller can be employed throughout the shutdown period. As drum pressure is reduced, normal

drum level control can be used including the operation of the HP IBD valve to prevent a high level trip of the unit.

3.0 LP DRUM LEVEL CONTROL

3.1 LP drum level is controlled by two process control loops depending on the operation of the HRSG unit. A single element feedback loop controller is used to control drum level at setpoint during startup operation when the LP SH steam flow rate is less than or equal to 30% of the full load steam flow rate. A three element, feedforward/feedback drum level control loop is used during normal operation when the steam flow rate is greater than 30% of the full load flow rate. The LP Drum level is controlled by modulating LP Drum level control valve, HAC50AA201, which regulates the flow of LP feedwater into the LP Drum. The LP drum level and LP main steam flow measurements in the LP drum level control loop are density compensated to account for the effect of fluid density on the measurements. Density or specific volume is determined as a function of the LP drum saturation steam pressure measurement and the LP superheated steam flow temperature and pressure measurements.

3.2 In the single element LP drum level control loop, a proportional-integral (PI) feedback controller compares the LP drum level to the setpoint. The drum level controller outputs a 0-100% value to the LP feedwater control valve, HAC50AA201, to maintain the LP drum level at its setpoint.

3.3 Three level transmitters, HAD50CL001, HAD50CL002 & HAD50CL003, measure LP drum level. Each LP drum level transmitter is calibrated using an elevated zero so that an increasing drum level measurement is directly proportional to an increasing 4-20 mA signal. The LP drum level transmitter measurements are compared in the DCS control system logic and a two of three auctioneering logic is used in the control system logic. A **4%** difference in drum level between any drum level transmitter measurements will cause a deviation alarm for the level transmitter that exceeds the tolerance. Upon comparison of the raw level measurements, if none of the measurement comparisons are within the specified tolerance, the CT are tripped and an overall measurement fault alarm is raised. A single, average value of LP Drum level is used to determine the density compensated LP drum level in the DCS control system logic.

3.4 In the three element LP drum level control loop, a proportional-integral (PI) feedback controller compares the LP drum level to the setpoint. The LP drum level feedback controller output is summed with the feedforward signal which is the value of the LP main steam flow measurement plus storage tank inlet flow measurement LAA10CF001 that is density compensated by the temperature measurement HAC50CT001. The result is the LP feedwater flow demand setpoint to the LP feedwater

flow controller. The LP feedwater flow controller is a proportional-integral (PI) feedback controller. The LP feedwater flow controller compares the LP feed water flowrate to the setpoint and outputs a 0-100% value to the LP feedwater control valve, HAC50AA201, to maintain the LP feedwater flow at its setpoint.

3.5 LP drum level is density compensated by measuring first the LP drum saturation pressure. Two pressure transmitters, HAD50CP001 & HAD50CP002, measure LP drum pressure. The LP drum pressure transmitter measurements are compared in the DCS control system logic. A **5%** difference in drum pressure between two drum pressure transmitter measurements will cause an overall measurement fault alarm and the CT is tripped. The average LP drum level measurement must be compensated due to density differences between the LP drum water and water in the level transmitter cold measurement leg (See Appendix A. 'Density Compensated Steam Drum Level Equations'). An average value of LP drum pressure is used to determine the liquid water and water vapor densities from ASME Steam Table correlations.

3.6 LP main steam flow is measured by flow transmitter (By other). It is used as a feedforward signal to determine the LP feedwater flow demand setpoint in the three element LP drum level control loop. LP main steam flow is density compensated by LP main steam pressure measurement and temperature measurement. The LP main steam pressure is measured by a pressure transmitter, HAH50CP001. The LP main steam temperature is measured by a thermocouple, HAH50CT001. If the LP main steam flow transmitter is failure in three element control mode, the operator should switch LP feedwater control system from automatic mode to manual mode.

3.7 The LP feedwater flow is measured by flow transmitter LAB50CF001. The LP feedwater flow measurement is the feedback control signal to the LP feedwater flow controller. The LP feedwater flow measurement is density compensated by the downstream LP feedwater temperature measurement LAB50CT001. If the LP feedwater flow transmitter is failure in three element control mode, the operator should switch LP feedwater control system from automatic mode to manual mode.

3.8 During startup operation, when steam production to the condenser through the LP bypass system is low and the steam flow measurement is not accurate, drum level is controlled by a single element feedback controller specifically tuned for startup conditions. Also, drum swell will occur as steam is produced and the density of the drum water decreases. Upon startup the level in the drum should be lowered to the startup drum level using the LP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD50AA102. As the drum level continues to rise during startup, the drum level controller setpoint is set equal to the actual drum level.

When the drum level equals Normal Water Level (NWL), the drum level setpoint is set equal to NWL and held constant. As the drum level continues to increase, the IBD valve, HAD50AA102 is opened when the level reaches High High Level and is closed when the drum level is slightly above NWL. If the CT trips, after the drum level setpoint has been set equal to NWL, the sequence is reset if the actual drum level decreases below NWL upon cooling and before the CT is restarted. The single element feedback drum level controller automatically starts to control drum level at NWL when the drum level decreases below NWL. At the end of the startup period steam flow through the bypass system or to the steam turbine increases. When the normal, minimum load steam flow rate or the maximum startup feedwater flow rate is measured, the LP IBD valves are closed and drum level control is switched to three element control.

3.9 During normal operation the HRSG is operated under variable pressure conditions over the load range, i.e., sliding pressure operating conditions. HRSG load changes equate to changes in the HP and LP evaporators' heat inputs and their corresponding steam productions. Change in the CT load demands directly influence normal load steam productions and boiler drum pressures. Transient HRSG upset operating conditions other than MW load changes could also directly influence the HP and LP steam productions and boiler drum pressures. Upon any MW load change or boiler upset condition, the magnitude of the drum level setpoint deviations and the impact on the individual drum level control loops depend on how rapidly the respective steam productions and boiler drum pressures are varied.

3.10 For example, when the megawatt load demand is increased, the CT firing rate is increased and typically the LP steam production decreases. As less steam is produced, less steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop are created, the specific volume of the steam-water mixture decreases, and consequently, the boiler drum level decreases or shrinks. As another example, when a process upset condition other than a load change causes the steam pressure to increase, the steam production decreases due to higher energy requirements at the corresponding higher steam saturation temperature. As the drum pressure increases, the steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop contract, the specific volume of the steam-water mixture decreases, and, consequently, the drum level shrinks. When a load change or a process upset condition occur that results in less steam production, the three element drum level feed forward controls respond by decreasing the feedwater flow in order to equal steam flow and maintain drum level. However, depending on how quickly the load change or process upset condition occur, the effects on drum level of less steam production or an increasing drum pressure may cause the drum level feedback controller to overcorrect or offset the feedforward control. This can lead to sluggish or to unstable control of drum level.

3.11 Conversely, when the megawatt load demand is decreased, the CT firing rate is decreased and the LP steam production increases. As more steam is produced, more steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop are created, the specific volume of the steam-water mixture increases, and, consequently, the drum level rises or swells. As another example, when a process upset condition other than a load change causes the steam pressure to decrease, the steam production increases due to lower energy requirements at the corresponding lower steam saturation temperature. As the drum pressure decreases, the steam bubbles in the boiler drum and evaporator loop expand, the specific volume of the steam-water mixture increases, and, consequently, the drum level swells. When a load change or a process upset condition occur that results in more steam production, the three element drum level feedforward controls respond by increasing the feedwater flow in order to equal steam flow and maintain drum level. Again, however, depending on how quickly the load change or process upset condition occur, the effects on drum level of more steam production or a decreasing drum pressure may also cause the drum level feedback controller to overcorrect or offset the feedforward control and lead to sluggish or unstable drum level control.

3.12 The conditions for shrink or swell can be monitored and corresponding adjustments to one or all of the control parameters can be made, when a shrink or swell condition occur. Shrink occurs when steam flow is decreasing and drum level is decreasing or when steam flow is decreasing and drum pressure is increasing. Swell occurs when steam flow is increasing and drum level is increasing or when steam flow is increasing and drum pressure is decreasing. The integral (I) constant of the boiler drum level PI feedback controller is set equal to zero when a shrink or swell condition occurs. Accordingly, the drum level feedback control action will not seriously overcorrect or offset the feedforward control action to match the feedwater and steam flows and maintain drum level. The integral constant is reset to its original value when the steam flow is nearly constant. The controllability of the drum level control loop is therefore improved.

3.13 During shutdown operation, the CT turbine load is shed in a controlled manner. The three element level controller can be employed throughout the shutdown period. As drum pressure is reduced, normal drum level control can be used including the operation of the IBD valves to prevent a high level trip of the unit.

4.0 HP DRUM LEVEL REMOTE LEVEL INDICATION PER ASME BOILER CODE

Per the ASME Boiler Code, in addition to the average HP drum level measurement determined in DCS Controller, at least one other independent, remote means of level indication must be provided. The HP

drum Remote level indicator, HAD10CL003, is wired to the HP Drum Remote Level Indicator, HAD10CL502 & HAD10CL503 that are located at grade and at control room. One level gauge, HAD10CL501, is supplied at each end of the HP drum. The level gauges are installed in a water column connected to the HP drum.

5.0 LP DRUM LEVEL REMOTE LEVEL INDICATION PER ASME BOILER CODE

Per the ASME Boiler Code, in addition to the average LP drum level measurement determined in DCS Controller, at least one other independent, remote means of level indication must be provided. The LP drum Remote level indicator, HAD50CL003, is wired to the LP Drum Remote Level Indicator, HAD50CL502 & HAD50CL503 that are located at grade and at control room. One level gauge, HAD50CL501, is supplied at each end of the LP drum. The level gauges are installed in a water column connected to the LP drum.

6.0 HP SUPERHEATER MAIN STEAM TEMPERATURE CONTROL

6.1 An inter-stage attemperator is used to control the HP main steam outlet temperature from the HRSG. The HP superheater inter-stage attemperator control will modulate water spray flow as required to control the HP steam terminal point temperature 528℃ (982℉) . During startup and loading, while at minimum IGV angle position, the solenoid operated spray water block valve, LAE10AA101, is set auto status. The spray water block valve is opened when the spray water control valve's open demand signal is greater than 5% and the HP SH steam outlet temperature difference value between the HP SH steam outlet temperature measurement value and the HP SH steam outlet temperature setpoint value is less than 13 ℃ . As the CT load and exhaust gas temperature are increased, the HP superheater outlet temperature rises to its control temperature. Further load increases causes the spray water temperature controller demand to increase and the spray water control valve is modulated to control superheater outlet temperature. On falling spray water demand, the spray water control valve is modulated to control superheater outlet temperature. If the spray water control valve temperature controller open demand signal is less than 4%, the spray water control valve is closed. When the spray water control valve is closed, the spray water block valve is closed after a 10 sec time delay.

6.2 The HP main steam outlet temperature is controlled by two cascaded temperature control loops. The HP main steam outlet temperature is the controlled variable of the primary loop controller with its temperature setpoint determined by design. HP main steam temperature is measured by two thermocouples, HAH10CT003 & HAH10CT004. Two measurements are compared. A ten 5.55 ºC (10

°F) temperature difference between two main steam temperature measurements will cause a deviation alarm for the thermocouple that exceeds the tolerance. The average HP main steam temperature is then used as the process variable in the primary HP main steam temperature control loop.

6.3 If the average HP main steam temperature is greater than the setpoint temperature by 5.55 °C (10 °F) for 15 seconds, a HP main steam temperature high alarm signal is raised. If the average HP main steam temperature reaches a value greater than the setpoint temperature by 11.11 °C (20 °F) for 10 seconds the operator will decide if the CT need run back to a lower load. If the average HP main steam temperature reaches a value greater than the setpoint temperature by 13.89 °C (25 °F) for 5 seconds, the HRSG is then also tripped.

6.4 The output from the primary controller is the setpoint for the secondary controller. The slave controller compares the setpoint from the primary controller output to the HP inter-stage attemperator outlet steam temperature measured by one thermocouple, HAH10CT002. The secondary controller outputs a 0-100% value to the HP inter-stage attemperator spraywater control valve LAE10AA201. The HP inter-stage attemperator spraywater control valve is modulated to control the flow of spraywater to the HP inter-stage attemperator. The HP inter-stage spraywater flow is controlled to vary the HP inter-stage attemperator outlet steam temperature in order to maintain the HP main steam outlet temperature at its setpoint. Cascading the control loops in this manner minimizes the effects of process disturbances that would upset the inter-stage spraywater attemperation thus preventing these disturbances from influencing the HP main steam outlet temperature.

6.5 The HP inter-stage attemperator outlet steam temperature setpoint is low limited to a minimum of 27.78 °C (50 °F) above the steam saturation temperature (Tsat) in order to prevent steam condensation in the steam attemperator piping. If the primary controller output, which is the secondary controller setpoint, is less than Tsat plus 27.78 °C (50 °F), the secondary controller setpoint is set equal to Tsat plus 27.78 °C (50 °F). The secondary controller will then control the HP inter-stage attemperator outlet steam temperature to Tsat plus 27.78 °C (50 °F) to prevent steam condensation in the attemperator piping. The HP inter-stage attemperator header pressure is measured by the HP inter-stage attemperator inlet pressure transmitter, HAH10CP001. The HP inter-stage attemperator outlet saturation temperature is then determined as a function of the HP inter-stage attemperator outlet pressure. The sum of the HP inter-stage attemperator inlet saturation temperature and 27.78 °C (50 °F) is then used in a low limiting function block to determine the low limit of the setpoint of the secondary controller.

7.0 HP SH STEAM STARTUP VENT CONTROL

7.1 The HP SH steam startup vent control valve (SUV), HAH10AA201, is used during HRSG cold, warm or hot startup operation to control the rate of temperature increase or temperature ramp rate in the HP drum based on the HP drum saturation pressure measurement. During any startup period the HP drum temperature ramp rate must be controlled to 11.11 °C (20 °F) per minute by venting steam through the HP SH SUV valve or by modulating the HP SH Steam Bypass valve. All startup periods are defined from zero CTG load until the desired HP SH steam outlet pressure is reached. For any startup operation the HP SH SUV valve is in the closed position when the CTG is started.

7.2 When the HRSG operating permissives are met and CT is ignited, low position limiter is set to 10% open to ensure steam flow through SH tube to avoid excess heat up at SH tube with no flow. When the HP drum pressure equals 1.034barg (15 psig), the HP SH steam SUV is placed in automatic. The HP SH steam SUV valve is then automatically modulated to control the HP drum temperature ramp rate.

7.3 Specifically, two pressure transmitters, HAD10CP001 & HAD10CP002, measure HP drum pressure. Each HP drum pressure transmitter sends a 4-20 mA signal to the DCS, which are then compared to one another. A 5% difference in drum pressure measurement between two the drum pressure transmitters will cause an overall measurement fault alarm and the CT is tripped. The average HP drum pressure is then used by the DCS for control purposes.

7.4 The HP Drum temperature ramp rate is calculated using the average HP Drum steam saturation pressure. The HP Drum temperature ramp rate is determined by multiplying the change of the HP Drum saturation pressure with respect to time by the 1st derivative of the equation of HP Drum steam saturation temperature as a function of the HP Drum steam saturation pressure. The HP Drum temperature ramp rate is the process variable for the 'HP Drum Temperature Ramp Rate' controller.

7.5 The HP drum temperature ramp rate proportional-integral (PI) controller compares the HP drum temperature ramp rate to the setpoint of 20°F/min. The HP drum temperature ramp rate controller then outputs a 0-100% signal to the HP SH steam SUV valve to position the valve and control the HP drum temperature ramp rate at its setpoint.

7.6 When the HP SH steam outlet pressure measured by pressure transmitter, HAH10CP002, has reached setpoint pressure 12.8 bara, the automatic control of the HP drum temperature rate controller is switched to the HP SH steam outlet pressure controller. The HP SH steam outlet pressure controller is a proportional-integral (PI) controller and compares the HP SH steam outlet pressure to the HP SH steam

outlet pressure setpoint 12.8 bara. The HP SH steam outlet pressure controller then outputs a 0-100% signal to the HP SH steam SUV valve to position the valve accordingly. When the HP SH steam outlet pressure has reached setpoint pressure 12.8 bara and the HP steam turbine bypass control valve is available and the plant condenser is on line, The HP SH steam outlet pressure controller is switched to the HP steam turbine bypass temperature ramp rate controller that continues to control HP drum temperature ramp rate to setpoint (20 ˚F/min). Then the HP SH steam SUV valve is stepped down automatically to its fully closed position as the control rate of HP drum temperature increase is controlled by the HP steam turbine bypass temperature ramp rate controller.

8.0 CONTROL OF HP BYPASS FOR HP DRUM TEMPERATURE RAMP RATE

8.1 The HP SH steam startup bypass control valve is used during HRSG cold, warm, or hot startup operation to control the rate of temperature increase or temperature ramp rate and HP drum pressure. During cold, warm and hot startup period(s), the HP drum temperature ramp rate must be limited to 20˚F/min, by bypass control valve. For cold, warm and hot start up periods are defined from zero CTG load until the desired HP drum pressure 80.724barg (1170.8 psig) is reached.

8.2 When the HP SH steam outlet pressure is greater than 12.8 bara and the HP steam turbine bypass control valve is available and the plant condenser is on line, the HP drum temperature ramp rate controller is switched to the HP steam turbine bypass temperature ramp rate controller. The HP Drum temperature ramp rate proportional-integral (PI) controller compares the HP drum temperature ramp rate to the setpoint. The HP drum temperature ramp rate controller then outputs a 0-100% signal to the HP SH steam turbine bypass control valve until the HP steam outlet pressure reaches the HP steam turbine rotation pressure (38 barg).

8.3 When the HP steam outlet pressure reaches the HP steam turbine rotation pressure(38 barg), the HP drum temperature ramp rate controller is transferred to the HP steam outlet pressure controller. The HP steam outlet pressure proportional-integral (PI) controller compares the HP steam outlet pressure to the HP steam turbine rotation pressure setpoint and gives out a 0-100% control signal to the HP steam turbine bypass control valve until the steam turbine speed reaches ~3000 rpm.

8.4 After the steam turbine rotation reaches ~3000 rpm and until the steam turbine generator mode reaches IPC mode, the HP steam turbine bypass control valve is controlled by 2 controllers: the HP steam out pressure ramp rate controller and the HP drum temperature ramp rate controller. The HP steam out pressure ramp rate controller is a proportional-integral (PI) controller that compares the HP steam out

pressure ramp rate to the setpoint. The signals from these two controllers are compared in a compare function block and the greater of the 2 signals is given out as a 0-100% signal to the HP steam turbine bypass control valve. When ST HP control valve start inlet pressure control, the HP bypass control valve is closed and set point is set to actual pressure plus 3 barg. One the ST HP control valve is fully opened, sliding pressure control will be applied.

8.5 Specifically, two pressure transmitters, HAD10CP001 & HAD10CP002, measure HP drum pressure. Each HP drum pressure transmitter sends a 4-20 mA signal to the DCS, which are then compared to one another. A 5% difference in drum pressure measurement between two the drum pressure transmitters will cause an overall measurement fault alarm and the HP Drum temperature ramp rate proportional-integral (PI) controller and the HP SH steam outlet pressure proportional-integral (PI) controller are switched from auto mode to manual mode. The average HP drum pressure is then used by the DCS for control purposes.

8.6 The HP Drum temperature ramp rate is calculated using the average HP Drum steam saturation pressure. The HP Drum temperature ramp rate is determined by multiplying the change of the HP Drum saturation pressure with respect to time by the 1st derivative of the equation of HP Drum steam saturation temperature as a function of the HP Drum steam saturation pressure. The HP Drum temperature ramp rate is the process variable for the 'HP Drum Temperature Ramp Rate' controller.

9.0 DIVERT DAMPER CONTROL

9.1 The HRSG Divert Damper located in the HRSG inlet duct. The Divert Damper allows CT exhaust gas into the HRSG in fixed increments while the HP SH SUV valve is modulated to raise pressure. Both controlled operations are designed to limit thermal stresses in the HRSG.

9.2 The Divert Damper blade is positioned automatically based on timed sequence of operation to coincide approximately with the rate of heat absorption required to raise HP Drum pressure to be defined pressure levels over a given time period. The diverter damper blade is motor driven and a position transmitter is used to proportion flow between the HRSG and the divert stack.

9.3 When gas turbine is on and HRSG is started, the Diverter Damper needs to be opened gradually by timer control. The Diverter Damper position intermediate positions are 30%, 50%, 60%, 70%, 80% and 100% and time period are 10 min, 10 min, 10 min, 10 min, 10 min, 5 min.

10.0 LP SH STEAM START UP VENT CONTROL

10.1 When the HRSG operating permissives are met and the unit is starting to heat up, the LP SH steam startup vent (SUV) valve, HAH50AA201, is opened manually to its minimum position to vent noncondensibles to atmosphere. When the LP drum pressure is reached 1.034barg (15 psig), the LP SH steam outlet pressure controller and the LP SH steam outlet pressure ramp rate controller are placed in automatic.

10.2 The LP SH steam outlet pressure ramp rate controller is a proportional-integral (PI) controller, which compares the LP SH steam outlet pressure ramp rate to the normal LP SH steam outlet pressure ramp rate setpoint 1.37895 barg (20 psig) per minute. The LP SH steam outlet pressure controller is a proportional-integral (PI) controller, which compares the LP SH steam outlet pressure, measured by pressure transmitter HAH50CP001, to the normal LP SH steam outlet pressure setpoint. When the LP SH steam outlet pressure is lesser than 2.03395 barg (29.5 psig), the LP SH steam outlet pressure ramp rate controller is used to control the LP SH steam outlet pressure ramp rate at its setpoint and outputs a 0-100% signal to the LP SH steam SUV valve, HAH50AA201 until the LP SH steam outlet pressure is reached 2.03395 barg (29.5 psig). Then, the LP SH steam outlet pressure ramp rate controller is switched to the LP SH steam outlet pressure controller. The LP SH steam outlet pressure controller compares the LP SH steam outlet pressure to the normal LP SH steam outlet pressure setpoint 2.0684 barg (30 psig) and outputs a 0-100% signal to the LP SH steam SUV valve, HAH50AA201, to maintain the steam outlet pressure at its setpoint.

10.3 The LP SH steam SUV valve continues to maintain the LP SH steam outlet pressure at the normal operating pressure 2.0684 barg (30 psig) until the LP SH steam bypass control valve is available and the plant condenser is on line. The LP steam SUV valves tied to the LP SH steam outlet pressure controller and the LP SH steam outlet pressure ramp rate controller are placed in manual. Then the LP SH steam SUV valve is stepped down manually to its fully closed position.

11.0 HP CONTINUOUS BLOWDOWN (CBD) VALVE CONTROL

The HP Drum continuous blowdown (CBD) valve, HAD10AA201, is a pneumatically actuated valve with a 4-20mA position transmitter and with open & closed limit switches. The HP CBD valve is automatically controlled by the DCS or manually controlled by the Operator through the Operator Interface Machine. The HP CBD control valve, HAD10AA201, regulates the continuous blowdown flowrate to the blowdown tank in order to maintain the HP Drum suspended solids' concentration below a given level. Typically

the concentration of suspended solids in the drum water is measured by the electrical conductivity of the drum water. According to EPRI guidelines for boiler drum water quality under normal operating limits at the HP drum operating pressures, the recommended direct conductivity is less than (TBD) µS/cm. The electrical conductivity of the boiler drum water is measured to determine its suspended solids' concentration level. In automatic operation, the boiler water conductivity measurement (by others) is compared to its setpoint and a 0-100% value from the DCS is sent to the CBD valve's positioner. The CBD valves are modulated to regulate the continuous blowdown flow rate from the HP Drum and control the boiler drum water conductivity at its setpoint.

12.0 LP CONTINUOUS BLOWDOWN (CBD) VALVE CONTROL

The LP Drum continuous blowdown (CBD) valve, HAD50AA201, is a pneumatically actuated valve with a 4-20mA position transmitter and with open & closed limit switches. The LP CBD valve is automatically controlled by the DCS or manually controlled by the Operator through the Operator Interface Machine. The LP CBD control valve, HAD50AA201, regulates the continuous blowdown flowrate to the blowdown tank in order to maintain the LP Drum suspended solids' concentration below a given level. Typically the concentration of suspended solids in the drum water is measured by the electrical conductivity of the drum water. According to EPRI guidelines for boiler drum water quality under normal operating limits at the LP drum operating pressures, the recommended direct conductivity is less than (TBD) µS/cm. The electrical conductivity of the boiler drum water is measured to determine its suspended solids' concentration level. In automatic operation, the boiler water conductivity measurement (by others) is compared to its setpoint and a 0-100% value from the DCS is sent to the CBD valve's positioner. The CBD valves are modulated to regulate the continuous blowdown flow rate from the LP Drum and control the boiler drum water conductivity at its setpoint.

13.0 BLOWDOWN TANK TEMPERATURE CONTROL

The blowdown tank temperature proportional-integral (PI) feedback controller compares the blowdown tank temperature measured by a thermocouple LCQ10CT001 to the blowdown tank temperature setpoint 60 ℃ (140 ℉) and outputs a 0-100% value to the cooling water control valve LCQ10AA201.

14.0 EXTERNAL DEAERATOR PRESSURE CONTROL

14.1 The external deaerator pressure is measured by a pressure transmitter, LAA11CP001. The external deaerator pressure needs to be controlled by control valves, LAA10AA202, LAA10AA201 (Boiler #1) & LAA10AA201 (Boiler #2).

14.2 The external deaerator pressure controller is a proportional-integral (PI) controller that compares the external deaerator pressure to the setpoint 1.199688 bara (17.4psia) and outputs a 0-100% signal to the control valves LAA10AA202, LAA10AA201 (Boiler #1) & LAA10AA201 (Boiler #2).

14.3 When the LP economizer to external deaerator feedwater temperature measured by one thermocouple, HAC50CT001, is greater than the corresponding steam saturation temperature 104.78 ℃ (220.6℉) of the deaerator pressure 1.199688 bara (17.4 psia), the pressure control valves LAA10AA201 (Boiler #1) & LAA10AA201 (Boiler #2) from the LP economizer to external deaerator are permitted to open. When the Lp steam temperature measured by thermocouples, (By Others), is greater than the corresponding steam saturation temperature 104.78 ℃ (220.6 ℉) of the deaerator pressure 1.199688 bara (17.4 psia) and the Lp steam pressure (absolute pressure) measured by a pressure transmitter (By Others), is greater than the deaerator pressure 1.199688 bara (17.4 psia), the pressure control valve LAA10AA202, from Lp steam to external deaerator are permitted to open. During start up, if the feedwater temperature from LP economizer to external deaerator or the steam temperature and pressure from LP steam are not met required temperature and pressure, the external deaerator pressure proportional-integral (PI) controller compares the external deaerator pressure to the setpoint pressure 1.199688 bara (17.4 psia) and outputs a 0-100% signal to the control valve (By Other) that controls the auxiliary steam to deaerator until LP ECON or steam from LP temperature and pressure are met.

15.0 EXTERNAL DEAERATOR LEVEL CONTROL

15.1 Three level transmitters, LAA10CL001 & LAA10CL002 measure the external deaerator level. The external deaerator level transmitters are calibrated using an elevated zero so that an increasing drum level measurement is directly proportional to an increasing 4-20 mA signal. The external deaerator level is density compensated by measuring first the external deaerator saturation pressure. One pressure transmitter, LAA11CP001, is used to measure the external deaerator pressure. The external deaerator level transmitter measurements are compared in the DCS control system logic and a average calculation logic is used in the control system logic. A 2% difference in external deaerator level measurements will cause a deviation alarm for the level transmitter that exceeds the tolerance.

15.2 The external deaerator level is controlled by a proportional-integral (PI) feedback controller that compares the external deaerator level to the setpoint. The external deaerator level controller outputs a

0-100% value to the condensate to external deaerator feedwater control valve, LAA11AA201, to maintain the external deaerator level at its setpoint.

16.0 HP INTERMITTENT BLOWDOWN (IBD) VALVE CONTROL

16.1 During startup operation drum swell will occur as steam is produced and the density of the drum water decreases. The HP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD10AA102, is used for throttling service during startup to control drum swell when automatic feedback level control is ineffective. The HP intermittent blowdown (IBD) valves are set auto mode during the startup sequence based on defined drum levels. The HP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD10AA102, is opened prior to HRSG operation. Upon startup the level in the drum should be lowered to the startup drum level by using the HP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD10AA102. When the startup level is reached the HP IBD valves is closed and placed in automatic operating mode. As the drum level continues to rise during startup due to drum swell, the HP IBD valves are opened when the level reaches High Level and closes when the drum level is decreased to +1 inch (25.4mm) above Normal Water Level (NWL).

16.2 During normal operation, load changes and transient upset conditions can cause the drum level to swell or shrink. Normal drum level control is used when these operating conditions occur to control drum level. The HP IBD valves are also used when these operating conditions occur, as required, to prevent a high or low drum level trip condition.

16.3 During shutdown operation the CT turbine load is shed in a controlled manner. As the drum pressure is reduced, normal drum level control is used including the operation of the HP IBD valves to prevent a high level trip of the unit.

16.4 The HP IBD valves are motor operated globe valves with open & closed limit switches. These IBD valves are automatically controlled by the DCS or manually controlled by the Operator through the Operator Interface Machine. The IBD valves are driven open or closed by OPEN or CLOSE digital output commands from the DCS to the valves.

17.0 LP INTERMITTENT BLOWDOWN (IBD) VALVE CONTROL

17.1 During startup operation drum swell will occur as steam is produced and the density of the drum water decreases. The LP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD50AA102, is used for throttling service during startup to control drum swell when automatic feedback level control is ineffective. The LP IBD valves are set auto mode during the startup sequence based on defined drum levels. The LP

intermittent blowdown (IBD) valve, HAD50AA102, is opened prior to HRSG operation. Upon startup the level in the drum should be lowered to the startup drum level by using the LP intermittent blowdown (IBD) valve, HAD50AA102. When the startup level is reached the LP IBD valves are closed and placed in automatic operating mode. As the drum level continues to rise during startup due to drum swell, the LP IBD valves are opened when the level reaches High Level and closes when the drum level is decreased to +1 inch (25.4mm) above Normal Water Level (NWL).

17.2 During normal operation, load changes and transient upset conditions can cause the drum level to swell or shrink. Normal drum level control is used when these operating conditions occur to control drum level. The LP IBD valves are also used when these operating conditions occur, as required, to prevent a high or low drum level trip condition.

17.3 During shutdown operation the CT turbine load is shed in a controlled manner. As drum pressure is reduced, normal drum level control is used including the operation of the LP IBD valves to prevent a high level trip of the unit.

17.4 The LP IBD valves are motor operated globe valves with open & closed limit switches. These IBD valves are automatically controlled by the DCS or manually controlled by the Operator through the Operator Interface Machine. The IBD valves are driven open or closed by OPEN or CLOSE digital output commands from the DCS to the valves.

18.0 CONTROL OF HP DRUM VENT VALVE

The HP Drum vent valve, HAD10AA101, is used during a cold startup to vent noncondensibles from the HP Drum and HP Drum steam outlet piping when the HP Evaporator begins steaming. When the average HP Drum pressure measured by pressure transmitters, HAD10CP001 & HAD10CP002, is 1.7237barg (25 psig), the on/off vent valve is closed.

19.0 CONTROL OF LP DRUM VENT VALVE

The LP Drum vent valve, HAD50AA101, is used during a cold startup to vent noncondensibles from the LP Drum and LP Drum steam outlet piping when the LP Evaporator begins steaming. When the average LP Drum pressure measured by pressure transmitters, HAD50CP001 & HAD50CP002, is 1.0342barg (15 psig), the on/off vent valve is closed.

20.0 EXTERNAL DEAERATOR VENT VALVE CONTROL

20.1 The external deaerator vent valve, LAA10AA102 is used to vent air (oxygen) from the external deaerator vent valve when the external deaerator begins running. When the deaerator pressure is greater than (14.63 psia) 0 psig, the external deaerator vent valve, LAA10AA102 is opened. When the deaerator pressure is lesser than (14.63 psia) 0 psig, the external deaerator vent valve, LAA10AA102 is closed.

21.0 CONTROL OF HP ECONOMIZER MANIFOLD VENT VALVE

The HP Economizer manifold vent valve, HAC20AA101, is a motor operated valve that is used to vent steam from the last economizer module to the HP Drum in the event that near steaming conditions in the economizer occur. Conditions for a potentially steaming economizer are detected by measuring the approach temperature, which is the difference between the HP drum saturation temperature and the HP economizer outlet temperature. The HP economizer outlet temperature is measured by thermocouple HAC20CT001. The HP Drum saturation temperature is determined in the DCS as a function of the average HP Drum saturation pressure measured by the drum pressure transmitters, HAD10CP001 & HAD10CP002. If the approach temperature is less than 3 ℃ , the HP Economizer vent valve is opened. When the approach temperature is greater than 5 ℃ the HP Economizer vent valve is closed. Note that the manually operated HP Economizer module header vent valve, HAC20AA601, remains open at all times.

22.0 CONTROL OF LP ECONOMIZER MANIFOLD VENT VALVE

The LP Economizer manifold vent valve, HAC50AA101, is a motor operated valve that is used to vent steam from the last economizer module to the LP Drum in the event that near steaming conditions in the economizer occur. Conditions for a potentially steaming economizer are detected by measuring the approach temperature, which is the difference between the LP drum saturation temperature and the LP economizer outlet temperature. The LP economizer outlet temperature is measured by thermocouple HAC50CT001. The LP Drum saturation temperature is determined in the DCS as a function of the average LP Drum saturation pressure measured by the drum pressure transmitters, HAD50CP001 & HAD50CP002. If the approach temperature is less than 3 ℃ , the LP Economizer vent valve is opened. When the approach temperature is greater than 5 ℃ the LP Economizer vent valve is closed. Note that the manually operated LP Economizer module header vent valve, HAC50AA601, remains open at all times.

23.0 CONTROL OF HP SH OUTLET LINE AUTOMATIC DRAIN POT

23.1 During startup and low load transient operating conditions, condensate may form in the steam piping when operation is near saturated steam conditions. In order to prevent downstream surface damage of HRSG heat transfer surface or the Steam Turbine due to condensate impingement, it is necessary to drain condensate from the piping as it forms. Automatic drain pot valve, HAH10AA204, downstream of the HP SH outlet line, is used to prevent condensation from damaging the HP Superheater during startup and/or upset conditions. Pressure transmitter, HAH10CP002, measures the HP SH line pressure. The corresponding steam saturation temperature (Tsat) is then determined as a function of the HP SH outlet line pressure. The HP SH outlet line drain pot temperature is measured by thermocouples, HAH10CT006 that is located in the drain pot upstream of the automatic drain valve. If the temperature difference between the HP SH outlet line drain pot temperature and the corresponding steam saturation temperature of the HP SH line pressure is less than or equal to 12 ℃ , automatic drain pot valves, HAH10AA204, is opened. When the temperature difference between the HP SH outlet line drain pot temperatures and the corresponding steam saturation temperature of the HP SH line pressure is greater than 14 ℃ , automatic drain pot valve, HAH10AA204, is closed.

24.0 CONTROL OF HP SH ATTEMPERATOR AUTOMATIC DRAIN POT

24.1 During startup and low load transient operating conditions, condensate may form in the steam piping, when operation is near saturated steam conditions. In order to prevent downstream surface damage of HRSG heat transfer surface or the Steam Turbine due to condensate impingement, it is necessary to drain condensate from the piping as it forms. Automatic drain pot valve, HAH10AA203, downstream of the HP attemperator, is used to prevent condensation from damaging the HP Superheater during startup and/or upset conditions. Pressure transmitter, HAH10CP001, measures the HP attemperator header pressure. The corresponding steam saturation temperature (Tsat) is then determined as a function of the HP attemperator header pressure. The HP attemperator drain pot temperature is measured by thermocouple, HAH10CT005 that is located in the drain pot upstream of the automatic drain valve. If the temperature difference between the HP attemperator drain pot temperature and the corresponding steam saturation temperature of the HP attemperator header pressure is less than or equal to 10 ℃ , automatic drain pot valve, HAH10AA203, is opened. When the temperature difference between the HP attemperator drain pot temperature and the corresponding steam saturation temperature of the HP attemperator header pressure is greater than 12℃ , automatic drain pot valve, HAH10AA203, is closed.

25.0 CONTROL OF HP MODULE MS302 AND MS303 CROSSOVER AUTOMATIC DRAIN POT

25.1 During startup and low load transient operating conditions, condensate may form in the steam piping, when operation is near saturated steam conditions. In order to prevent downstream surface damage of HRSG heat transfer surface or the Steam Turbine due to condensate impingement, it is necessary to drain condensate from the piping as it forms. Automatic drain pot valve, HAH10AA202, located in the HP SH module MS302 and MS303 crossover is used to remove condensation from the HP SH modules MS302 and MS303 and prevent damage to the modules MS302 and MS303 tubes and piping during startup and/or upset conditions. Pressure transmitters, HAD10CP001 & HAD10CP002, measure the HP drum pressure. When HP drum average pressure is greater than 4.13685barg (60 Psig), automatic drain valve, HAH10AA202, is closed. When HP drum average pressure is less than or equal to 4.13685barg (60 Psig), automatic drain valve, HAH10AA202, is opened. During warm start up, operator opens the valve and keeps the valve to be opened status about 5 minutes, then operator closes the drain valve. During hot start up, operator opens the valves and keeps the valve to be opened status about 3 minutes, then operator closes the drain valve.

26.0 CONTROL OF LP SH OUTLET LINE AUTOMATIC DRAIN POT BEFORE STEAM STOP VALVE

26.1 During startup and low load transient operating conditions, condensate may form in the steam piping, when operation is near saturated steam conditions. In order to prevent downstream surface damage of HRSG heat transfer surface or the Steam Turbine due to condensate impingement, it is necessary to drain condensate from the piping as it forms. Automatic drain pot valve, HAH50AA202, downstream of the LP SH outlet line, is used to prevent condensation from damaging the LP Superheater during startup and/or upset conditions. The pressure transmitter, HAH50CP001, measures the LP SH line pressure. The corresponding steam saturation temperature (Tsat) is then determined as a function of the LP SH outlet line pressure. The LP SH outlet line drain pot temperature is measured by thermocouple, HAH50CT002 that is located in the drain pot upstream of the automatic drain valve. If the temperature difference between the LP SH outlet line drain pot temperature and the corresponding steam saturation temperature of the LP SH line pressure is less than or equal to 10℃ , automatic drain pot valve, HAH50AA202, is opened. When the temperature difference between the LP SH outlet line temperature and the corresponding steam saturation temperature of the LP SH line pressure is greater than 12℃ , automatic drain pot valve, HAH50AA202, is closed.

27.0 CONTROL OF MOTOR OPERATED OPEN/CLOSE VALVES

27.1 The open/close motor operated valves are commanded opened or closed from the DCS per the User's control system design and consistent with startup (i.e., hot, cold, or warm start operation), normal start

up operation, normal shutdown operation. All of the open/close motor operated valves' motor starters are integral to the motor operators.

27.2 The Operator or DCS control system initiates an OPEN or CLOSE command to the motor operated valve. A 120 VAC signal to the motor operator control circuitry is switched on or off according to the corresponding OPEN or CLOSE digital command signal from the DCS, which then allows the respective valve to be powered open or close.

The open/close motor operated valves are:

HAD10AA101, HP DRUM VENT VALVE
HAD10AA102, HP DRUM INTERMITTENT BLOWDOWN VALVE
HAC20AA101, HP ECONOMIZER VENT VALVE
LAB10AA102, HP ECONOMIZER INLET BLOCK VALVE
LAE10AA101, HP SPRAY INTER-STAGE BLOCK VALVE
HAD50AA101, LP DRUM VENT VALVE
HAD50AA102, LP DRUM INTERMITTENT BLOWDOWN VALVE
HAC50AA101, LP ECONOMIZER VENT VALVE
LAB50AA101, LP ECONOMIZER INLET BLOCK VALVE
LAA10AA102, DA TANK VENT VALVE

28.0 HRSG SIGNAL MONITORING FOR PERFORMANCE INDICATION AND ALARMS (AS REQUIRED)

The following signals, which have not already been discussed in section 1 above per NFPA 85 requirements, are available for indication at the Operator Interface Machine for HRSG performance parameter indication and alarming as required.

1. HP SH Attemperator Steam Inlet Temperature (Temperature Thermocouple, HAH10CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
2. HP Economizer Inlet Temperature (Temperature Thermocouple, LAB10CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
3. HP Economizer Outlet Temperature (Temperature Thermocouple, HAC20CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
4. HP SH Attemperator Steam Inlet Pressure (Pressure transmitter, HAH10CP001, which inputs a 4-20 mA signal to the DCS).
5. HP Economizer Feedwater Inlet Pressure (Pressure transmitter, LAB10CP001, which inputs a 4-20 mA signal to the DCS).
6. LP Economizer Feedwater Outlet Temperature (Temperature Thermocouple, HAC50CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).

7. LP Economizer Feedwater Inlet Temperature (Temperature Thermocouple, LAB50CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
8. LP Economizer Feedwater Inlet Pressure (Pressure transmitter, LAB50CP001, which inputs a 4-20 mA signal to the DCS).
9. HP SH Attemperator Steam Outlet Temperature (Temperature Thermocouple, HAH10CT002, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
10. HP Steam Outlet Temperature (Temperature Thermocouples, HAH10CT003 & HAH10CT004 which input type E thermocouple input signals to the DCS).
11. HP Feedwater Flow (Flow transmitter, LAB10CF001, which inputs a 4-20 mA signal to the DCS).
12. HP Steam Outlet Pressure (Pressure transmitters, HAH10CP002, which inputs 4-20 mA signals to the DCS).
13. LP Steam Outlet Temperature (Temperature Thermocouple, HAH50CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
14. LP Steam Outlet Pressure (Pressure transmitters, HAH50CP001, which input 4-20 mA signals to the DCS).
15. LP Feedwater Flow (Flow transmitters, LAB50CF001, which inputs a 4-20 mA signal to the DCS).
16. LP Economizer Feedwater Outlet Temperature (Temperature Thermocouple, HAC50CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
17. LP Economizer Feedwater Inlet Temperature (Temperature Thermocouple, LAB50CT001, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
18. LP Economizer Feedwater Inlet Line Pressure (Pressure Transmitter, LAB50CP001, which inputs a 4-20mA signal to the DCS).
19. Blowdown Tank temperature (Temperature Thermocouple, LCQ10CT001 which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS)
20. External Deaerator Level (Level transmitters, LAA10CL001 & LAA10CL002 , which inputs 4-20mA signals to the DCS)
21. External Deaerator Temperature(Temperature Thermocouple, LAA10CT001 which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS)
22. External Deaerator Pressure (Pressure transmitters, LAA11CP001, which input 4-20 mA signals to the DCS).

23. HRSG Duct Gas Temperature (individual temperatures and average temperature of four Temperature Thermocouples, HNA11CT001 Thru HNA11CT004, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
24. HRSG Stack Temperature (individual temperatures and average temperature of four Temperature Thermocouples, HNE10CT001& HNE10CT002, which inputs a type E thermocouple input signal to the DCS).
25. HRSG Duct Exhaust Gas Pressure (HRSG Duct Pressure based on either of two HRSG Duct pressure transmitter, HNB10CP001 & HNB10CP004, which send 4-20 mA signals to the DCS)

29.0 APPENDIX C - DENSITY COMPENSATED STEAM DRUM/DEAERATOR LEVEL EQUATIONS

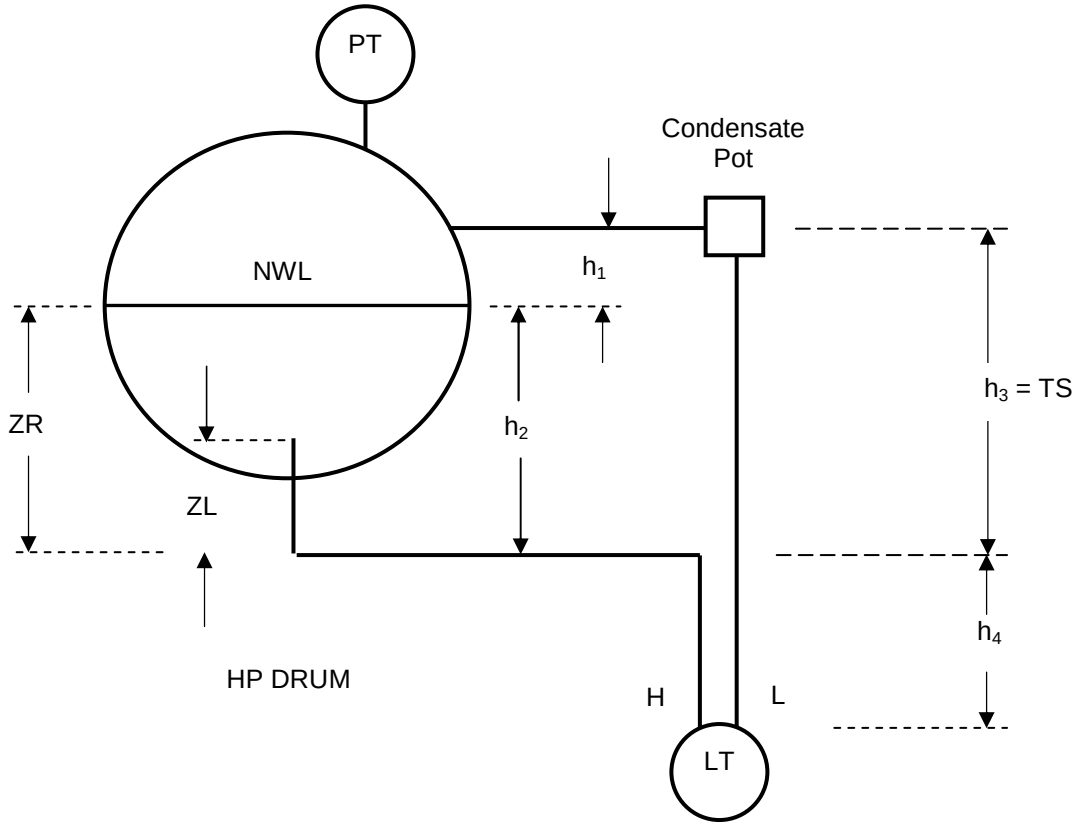


FIGURE 1

Differential pressure transmitters are used to measure the liquid level in the steam drum. Pressure transmitters are used to measure the steam pressure in the steam drum. In order to determine the correct drum level, calculations are required to density compensate the drum level measurement because of significant density differences between the drum water and the water in the sensing lines to the transmitter. In order to determine the density compensation of the drum level measurement, steam and water density calculations based on ASME Steam Table data must be done using the drum pressure measurement.

Each drum level transmitter is calibrated with an elevated zero in order to produce a 'reverse' differential pressure (dp) signal such that the dp is a minimum (or negative value) when the drum is dry and a maximum (or zero value) when the drum is full. A 'reverse' dp signal is an increasing dp signal as drum level increases. A

'reverse' dp signal is obtained by connecting the high pressure side of the transmitter to the low drum connection and the low pressure side of the transmitter to the high drum connection as shown in Figure 1.

The dp of the transmitter is the pressure on the High Pressure tap minus the pressure on the Low Pressure tap of the transmitter. The pressures on the High Pressure and Low Pressure taps are:

1) $P,high = h_1*(SG_1) + h_2*(SG_2) + h_4*(SG_0) + P_D$

2) $P,low = h_3*(SG_0) + h_4*(SG_0) + P_D$

where,

h_1 = height of steam in drum, in.

h_2 = height of water in drum, in.

h_3 = height of water between drum level transmitter tap to tap connections.

h_4 = height of water from low drum tap connection to drum level transmitter.

SG_1 = Specific Gravity of steam at drum operating temperature and pressure.

SG_2 = Specific Gravity of water at drum operating temperature and pressure.

SG_0 = Specific Gravity of water in sensing lines at ambient temperature and drum operating pressure.

P_D = Drum Pressure, psig.

The transmitter dp is:

3) $dp = (P,high – P,low) = (h_1*(SG_1) + h_2*(SG_2) + h_4*(SG_0) + P_D) – (h_3*(SG_0) + h_4*(SG_0) + P_D)$

$= h_1*(SG_1) + h_2*(SG_2) - h_3*(SG_0)$

Letting $h_1 = h_3 – h_2$, the equation for dp becomes--

$dp = (h_3 – h_2)*(SG_1) + h_2*(SG_2) - h_3*(SG_0)$, and

$dp = h_3*(SG_1) – h_2*(SG_1) + h_2*(SG_2) - h_3*(SG_0) = (SG_2- SG_1)* h_2 + (SG_1- SG_0)* h_3$

Defining a new variable for h_3 as TS, the equation for dp becomes:

4) $dp = (SG_2- SG_1)* h_2 + (SG_1- SG_0)* TS$

where,

TS = height of water in the reference leg between drum level transmitter tap to tap connections, in.

The value of TS is also the value of the level transmitter span, in. H_2O.

It is common practice to reference the water level in the drum from normal water level (NWL). All readings are therefore + or – readings from NWL with NWL equal to zero. A new variable, h_c, is defined as the

density-compensated drum level referenced from NWL. ZR, the height of water from the lower drum level connection to NWL, is subtracted from the value for h_2 to determine h_c. The result is:

5) $h_c = h_2 – ZR$, or

6) $h_2 = h_c + ZR$

Substituting the equation for h_2 above into the equation for dp, the resulting equation for dp is:

7) $dp = (SG_2 - SG_1)* (h_c + ZR) + (SG_1 - SG_0)* TS$

where,

h_c = density-compensated drum level referenced from NWL, in.

ZR = height of water from the lower drum level connection to NWL, in.

Also, it is common practice that the dp signal itself is scaled in the DCS such that a positive readout value of the differential pressure measurement is obtained with a lower range value of zero and a positive upper range value equal to the transmitter span value. The differential pressure, TS', based on a height of water in the reference leg between drum level transmitter tap to tap connections, is added to the value of the level transmitter dp. The resulting equation is:

8) dp,DCS = dp + TS'

where,

dp,DCS = the scaled, positive readout value of the drum level dp signal in the DCS, in H_2O.

It may be required that the drum level corresponding to the Low Level Cutout or some level above the low level drum tap is used to reference the lowest level for measurement and indication at the Operator Interface Machine. For instance on steam drums currently designed today it is common that the pipe nozzle instrument connection is installed into the bottom of the drum. The nozzle exists outside the drum, of course, but some length of the pipe nozzle protrudes into the drum as well. However the entire height of water in this vertical run of pipe nozzle is not representative of the true water level in the drum. To correct this discrepancy, the differential pressure, ZL', based on the ZL height of water in the low drum vertical pipe nozzle connected to the level transmitter sensing line, is subtracted from the value of dp,DCS to equal dp,DCS'. ZL' is the differential pressure measurement at reference temperature and pressure. The new range of dp,DCS' is reduced accordingly by the value of ZL'. The span of dp,DCS', in this case, is equal to the distance from the top of the level transmitter's lower drum pipe nozzle connection to the upper drum level tap connection. (Note: If the level

transmitter bottom drum tap is not installed in the bottom of the drum but, instead, is installed in the end of the drum as a horizontal connection, ZL' is equal to zero. The span of dp,DCS', in this case, is equal to the tap to tap distance from the level transmitter's lower and upper horizontal drum level tap connections.) The resulting equation is:

9) $dp,DCS' = dp,DCS - ZL' = dp + TS' - ZL'$

Rearranging and solving for dp, the equation becomes--

10) $dp = dp,DCS' + ZL' - TS' = (SG_2 - SG_1)* (h_c + ZR) + (SG_1 - SG_0)* TS$

where,

ZL' = dp based on height of water at reference temperature and pressure above the low level drum tap (for example, the low drum vertical pipe nozzle connected to the level transmitter sensing line), in. H_2O

and,

dp, DCS' = the scaled, positive readout value of the drum level dp signal in the DCS with a span equal to the height of water from the top of the level transmitter's lower drum pipe nozzle connection to the upper drum level tap connection, in. H_2O.

Note that the lower range value for h_c corresponds to the value of h_c with respect to NWL when dp, DCS' is zero, i.e., when the drum level is at the top of the level transmitter lower drum pipe nozzle connection.

Upon rearranging the equation above and solving for h_c, the equation for the density-compensated drum level referenced from NWL is:

11) $h_c = [(dp,DCS' + ZL' - TS') + (SG_0 - SG_1) * TS] / (SG_2 - SG_1) - ZR$

Lastly, at low pressures near atmospheric pressure it is convenient to use the uncompensated drum level measurement. The uncompensated level measurement inaccuracy is not significant at low pressures. Until sufficient steam is produced in the boiler the density compensated drum level measurement using specific gravity data may lead to inaccuracies depending on how the ASME steam tables are characterized to determine steam and water specific gravities as functions of saturation drum pressure. It is convenient to select a minimum drum pressure, i.e., 0.3447 barg (5 psig), for which the density compensated drum level equations are used; the uncompensated drum level is determined at drum pressures less than 0.3447 barg (5 psig). Using equation 10) above the equation is expanded to separate the specific gravity terms.

12) $dp,DCS' + ZL' - TS' = (SG_2) * (h_c + ZR) - (SG_1)* (h_c + ZR) + (SG_1) * TS - (SG_0)* TS$

The effect of steam density on the measurement of drum level at low drum pressure less than 1.3790bara (20 psia) is insignificant and therefore SG_1 is set equal to zero. The specific gravities of water at saturation pressures less than 1.3790bara (20 psia) are nearly equal to 1.0 and SG_2 and SG_0 are set equal to 1.0. Substituting these values into eq. 12) above the following equations can be written.

13) $dp,DCS' + ZL' - TS' = 1.0 * (h_c + ZR) - (0)* (h_c + ZR) + (0) * TS - (1.0)* TS$

14) $dp,DCS' + ZL' - TS' = (h_c + ZR) - TS$

Since TS' and TS are quantitatively equal they cancel one another; and the following equation for the uncompensated drum level can be determined.

15) $h_c = dp,DCS' + ZL' - ZR$

Summarizing, the following equations are used to determine the compensated and uncompensated drum level measurements.

9) $dp,DCS' = dp + TS' - ZL'$

11) $h_c = [(dp,DCS' + ZL' - TS') + (SG_0 - SG_1) * TS] / (SG_2 - SG_1) - ZR$; ($P_{avg,drum} > 5$ psig)

15) $h_c = dp,DCS' + ZL' - ZR$; ($P_{avg,drum} <= 5$ psig)

where,

h_c = density-compensated drum level referenced from NWL, in. H_2O.

ZR = height of water from the lower drum level connection to NWL, in.

dp, DCS' = the scaled, positive readout value of the drum level dp signal in the DCS with a span equal to the height of water from the top of the level transmitter's lower drum pipe nozzle connection to the upper drum level tap connection, in. H_2O.

ZL' = dp based on height of water at reference temperature and pressure above the low level drum tap (for example, the low drum vertical pipe nozzle connected to the level transmitter sensing line), in. H_2O

TS = height of water in the reference leg between drum level transmitter tap to tap connections, in.

TS' = dp based on a height of water in the reference leg between drum level transmitter tap to tap connections, in. H_2O.

SG_1 = Specific Gravity of steam at drum operating temperature and pressure.

SG_2 = Specific Gravity of water at drum operating temperature and pressure.

SG_0 = Specific Gravity of water in sensing lines at ambient temperature (i.e., 37.78℃(100 ℉)) and drum operating pressure.

For project 17460, the values for the following variables used in the equation for the density compensated drum level measurement referenced from NWL and the calibrated level transmitter lower and upper range values are:

HRSG Drum	HP	LP
Variable		
ZR, (in.)	**1029mm (40.5 in)**	**558.8mm (22in)**
TS, (in.)	**1258mm (49.5 in)**	**787mm (31 in)**

6.0. GAS SIDE PRESSURE DROP

The static gas side pressure drop for each case is given in the following table.

VPI Case	Static Pressure Drop (In.WC)			
	Modules	DUCT	STK	Total
G001.100%.33C.2U	9.3	0.14	1.446	10.886
C001.100%.33C.2U	7.911	0.117	1.16	9.188
C002.100%.33C.2U	7.831	0.117	1.158	9.106
C003.100%.33C.1U	7.601	0.117	1.155	8.873
C004.60%.33C.2U	4.458	0.066	0.518	5.042
C005.100%.33C.2U	9.27	0.14	1.445	10.855
G01N.100%.15C.2U	9.25	0.144	1.345	10.739
G02N.100%.15C.2U	9.188	0.144	1.346	10.678
G03N.60%.15C.2U	4.632	0.074	0.486	5.191
G04N.50%.15C.2U	4.133	0.065	0.378	4.575
G05N.100%.33C.2U	7.784	0.119	1.135	9.038
G06N.100%.33C.2U	7.694	0.119	1.133	8.946
G07N.60%.33C.2U	4.397	0.067	0.505	4.969
G08N.60%.33C.2U	4.329	0.067	0.511	4.907
G09N.50%.33C.2U	3.797	0.058	0.399	4.253
G10N.50%.33C.2U	3.734	0.058	0.407	4.198
G11N.100%.33C.2U	9.212	0.143	1.428	10.782
G12N.100%.33C.2U	9.12	0.143	1.423	10.685
G13N.100%.33C.2U	9.254	0.143	1.46	10.856
G14N.100%.33C.2U	9.233	0.143	1.433	10.81
G15N.100%.33C.2U	9.136	0.143	1.427	10.706
G16N.100%.40C.1U	8.877	0.143	1.414	10.434
G17N.100%.40C.1U	8.807	0.143	1.409	10.359
G18N.100%.40C.2U	6.4	0.097	0.893	7.389
G19N.100%.40C.2U	6.313	0.097	0.894	7.304
G20N.60%.40C.2U	3.956	0.06	0.467	4.483
G21N.50%.40C.2U	3.563	0.053	0.378	3.993
G22N.100%.33C.2U	9.184	0.143	1.458	10.784
G23N.100%.33C.2U	9.186	0.143	1.458	10.787
G24N.100%.40C.2U	6.368	0.097	0.892	7.357

VPI Case	Static Pressure Drop (In.WC)			
	Modules	DUCT	STK	Total
G002.100%.33C.2U	9.125	0.142	1.422	10.689
G003.100%.33C.2U	7.714	0.121	1.133	8.968
G003B.100%.33C.2U	7.828	0.119	1.151	9.098
G003BE.100%.33C.2U	7.764	0.119	1.15	9.032
G004.60%.33C.2U	4.404	0.067	0.505	4.976
G004B.60%.33C.2U	4.432	0.067	0.476	4.975
G004BE.60%.33C.2U	4.378	0.067	0.477	4.922
G005.60%.33C.2U	5.166	0.081	0.655	5.902
G011.100%.33C.1U	8.744	0.142	1.412	10.298
G013.100%.33C.1U	7.384	0.119	1.13	8.632
G013B.100%.33C.1U	7.457	0.119	1.147	8.723
G014.60%.33C.1U	4.177	0.067	0.525	4.768
G014B.60%.33C.1U	4.225	0.067	0.479	4.771
G015.60%.33C.1U	4.898	0.081	0.67	5.649
G006.50%.33C.2U	3.873	0.059	0.411	4.342
G006B.50%.33C.2U	3.899	0.059	0.373	4.33
G006BE.50%.33C.2U	3.848	0.059	0.375	4.282
G016.50%.33C.2U	3.676	0.059	0.432	4.167
G007.100%.12C.2U	9.296	0.146	1.342	10.784
G008.100%.40C.2U	6.356	0.096	0.889	7.341
G009.50%.40C.2U	3.511	0.052	0.373	3.936
G019.50%.40C.1U	3.329	0.052	0.395	3.776

7.0. HEATING SURFACE DATA

Section Name	HPSH1	HPSH2	HPSH3	HPEV1	HPEV2	HPEV3
Heating Surface, sq. meter	783.61	1108.30	1108.30	1375.85	2063.77	2063.77
Finned Length of Tubes, m	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24
Number of Tubes/row	29	29	29	36	36	36
Number of passes/module	1	1	1	1	1	1
Number of Rows	2	2	2	2	3	3
Tube O.D., mm	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1
Tube Min Wall, mm	4.064	3.048	2.667	2.667	2.667	2.667
Tube Material	SA-213 T22	SA-213 T22	SA-213 T11	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A
Fin Type (0/1/2, bare/solid/ser.)	1	2	2	2	2	2
Fins/mm	0.268	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287
Fin Height, mm	9.525	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700
Fin Thickness, mm	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016
Fin Material	T409	T409	T409	CS	CS	CS
Outlet Hdr. O.D., mm	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Outlet Hdr. Thick., mm	25.400	22.225	18.237	15.062	15.062	15.062
Outlet Hdr. Material	SA-335 P22	SA-335 P22	SA-335 P11	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C
Inlet Hdr. O.D., mm	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Inlet Hdr. Thick., mm	25.400	22.225	18.237	15.062	15.062	15.062
Inlet Hdr. Material	SA-335 P22	SA-335 P22	SA-335 P11	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C
Box #	Box 1	Box 1	Box 1	Box 1	Box 1	Box 1

Section Name	HPEV4	HPEV5	HPEC1	HPEC2	HPEC3	LPSH1
Heating Surface, sq. ft	2063.77	2063.77	1375.85	2063.77	2063.77	380.98
Finned length of Tubes, ft	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24
Number of Tubes/row	36	36	36	36	36	36
Number of passes/module	1	1	3	5	5	1
Number of Rows	3	3	2	3	3	1
Tube O.D., in	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1
Tube Min Wall, in	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667
Tube Material	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A
Fin Type	2	2	2	2	2	1
Fins per inch	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.201
Fin Height, in	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	9.525
Fin Thickness, in	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016
Fin Material	CS	CS	CS	CS	CS	CS
Outlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Outlet Hdr. Thick., in	15.062	15.062	15.062	15.062	15.062	10.312
Outlet Hdr. Material	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B
Inlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Inlet Hdr. Thick., in	15.062	15.062	15.062	15.062	15.062	10.312
Inlet Hdr. Material	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B
Location	Box 1	Box 1	Box 1	Box 1	Box 2	Box 2

Section Name	HPEC4	HPEC5	LPEV1	LPEV2	LPEV3	LPEV4
Heating Surface, sq. ft	1375.85	2063.77	1935.76	2063.77	2063.77	2063.77
Finned length of Tubes, ft	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24
Number of Tubes/row	36	36	36	36	36	36
Number of passes/module	5	5	1	1	1	1
Number of Rows	2	3	3	3	3	3
Tube O.D., in	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1
Tube Min Wall, in	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667
Tube Material	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A
Fin Type	2	2	2	2	2	2
Fins per inch	0.287	0.287	0.268	0.287	0.287	0.287
Fin Height, in	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700
Fin Thickness, in	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016
Fin Material	CS	CS	CS	CS	CS	CS
Outlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Outlet Hdr. Thick., in	15.062	15.062	10.312	10.312	10.312	10.312
Outlet Hdr. Material	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 B	SA-106 B	SA-106 B
Inlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Inlet Hdr. Thick., in	15.062	15.062	10.312	10.312	10.312	10.312
Inlet Hdr. Material	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 B	SA-106 B	SA-106 B
Location	Box 2	Box 2	Box 2	Box 2	Box 2	Box 2

Section Name	HPEC6	HPEC7	LPEC1	HPEC8	LPEC2	HPEC9
Heating Surface, sq. ft	761.97	2063.77	1034.72	2063.77	1375.85	2063.77
Finned length of Tubes, ft	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24
Number of Tubes/row	36	36	36	36	36	36
Number of passes/module	5	5	6	5	6	5
Number of Rows	2	3	2	3	2	3
Tube O.D., in	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1
Tube Min Wall, in	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667
Tube Material	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A
Fin Type	1	2	1	2	2	2
Fins per inch	0.201	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287
Fin Height, in	9.525	12.700	9.525	12.700	12.700	12.700
Fin Thickness, in	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016
Fin Material	CS	CS	CS	CS	CS	CS
Outlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Outlet Hdr. Thick., in	15.062	15.062	10.312	15.062	10.312	15.062
Outlet Hdr. Material	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 C
Inlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Inlet Hdr. Thick., in	15.062	15.062	10.312	15.062	10.312	15.062
Inlet Hdr. Material	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 C
Location	Box 2	Box 2	Box 3	Box 3	Box 3	Box 3

Section Name	LPEC3	HPECA	LPEC4	HPECB	HPECC	HPECD	LPEC3
Heating Surface, sq. ft	1375.85	2063.77	1375.85	2063.77	2063.77	2063.77	1375.85
Finned length of Tubes, ft	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24
Number of Tubes/row	36	36	36	36	36	36	36
Number of passes/module	6	5	7	5	5	5	6
Number of Rows	2	3	2	3	3	3	2
Tube O.D., in	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1
Tube Min Wall, in	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667	2.667
Tube Material	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A	SA-178 A
Fin Type	2	2	2	2	2	2	2
Fins per inch	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287	0.287
Fin Height, in	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700
Fin Thickness, in	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016	1.016
Fin Material	CS	CS	CS	CS	CS	CS	CS
Outlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Outlet Hdr. Thick., in	10.312	15.062	10.312	15.062	15.062	15.062	10.312
Outlet Hdr. Material	SA-106 B	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B
Inlet Hdr. O.D., in	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075	219.075
Inlet Hdr. Thick., in	10.312	15.062	10.312	15.062	15.062	15.062	10.312
Inlet Hdr. Material	SA-106 B	SA-106 C	SA-106 B	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 C	SA-106 B
Location	Box 3	Box 3	Box 3	Box 3	Box 3	Box 3	Box 3

8.0. BOILER FEEDWATER AND BOILER WATER

Each plant location has distinctive water sources and issues. For this reason, boiler feedwater is beyond the control of the boiler manufacturer. It is the recommendation of Vogt Power that a competent consultant that specializes in boiler water treatment be engaged to advise the owner on the most economical conditioning of the water supply for boiler use.

Properly conditioned water and appropriate internal chemical treatment will give many years of trouble free boiler operation. The expense of a water consultant is an insurance against scale deposits and/or corrosion that could result tube failure and extended boiler outages.

Boiler water must meet certain minimum requirements in order to prevent scale or corrosion, and to control sludge and foaming. The following comments are offered for reference, but are in no way to be construed as recommendations of Vogt Power, Inc.

8.1 Boiler Feedwater

Generally boiler feedwater is filtered and de-ionized prior to its introduction to the steam cycle as make-up. Make-up water is required to offset the losses that occur due to valve packing leaks, turbine gland leaks, boiler feed pump gland leakage, blowdown, or other vents in the steam cycle. These losses must be replenished over time.

Condensate is one of the best sources of make-up water, but can contain contaminants such as acidic gases that make it corrosive to metal surfaces. Other contaminants from industrial plants can range from hydrocarbons to oil. A water consultant can assist in determining the treatment required to purify this valuable recycled water.

8.2 Conditioning

8.2.1 Control of pH

Acidic pH values will cause attacks on the boiler metal with resultant metal deterioration. The obvious control measure to prevent such corrosion is neutralization of acidic characteristics by the use of alkali.

Except in the special cases of corrosive attack involving high pressure boiler operation, experience suggests a boiler water pH of approximately 10.5-11.0 will prevent acid attack. This pH value is sufficiently high to stifle acidic attack on boiler

metal and also provides a sufficiently alkaline environment in the boiler water to aid in the precipitation of scale forming salts.

Note that the pre-boiler equipment (feedwater heater, pumps, piping, etc.) may be constructed of a variety of materials that may include copper alloys, carbon steel, stainless steel and phosphor bronze. Proper pH, usually in the 8.0 to 9.5 range, may be more appropriate. The water treatment consultant should account for the different components in different areas of the plant.

8.2.2 Control of Oxygen

Free oxygen dissolved in the boiler feedwater can attack carbon steels. The corrosion will most likely present as pitting of internal surfaces. Oxygen pitting is especially dangerous, because although the pits cover a small surface area, they are very deep compared to other types of surface corrosion, and can lead to rapid failure. Idle boilers which are not properly stored or “laid up” will corrode until either the oxygen has been used up or the boiler is returned to service. This can significantly shorten boiler life.

Oxygen can be controlled through deaeration and/or chemical scavenging. Oxygen content should be between 2.0 and 7.0 ppb by wt. at the economizer or feed water heater inlets. A mechanical deaerator can achieve this concentration if all spray nozzles and trays are in place and the steam supply is adequate. Chemical oxygen scavengers can be used to further reduce dissolved oxygen.

8.3 Contaminants

8.3.1 Magnetic Oxides

If magnetic oxides are present in the feedwater, they can be removed by filtering through resin beds or by electro-magnet filters. Magnetic oxides are typically iron compounds such as iron oxide or iron silicates. Deposits of iron oxide are typically found in boilers operating with very pure feedwater.

The usual source of iron oxide deposits lies in corrosion external to the boiler. Corrosion can leave iron in solution in the condensate or feedwater, which can then precipitate out under the higher temperature and alkalinity conditions of the boiler water.

Iron dissolved in the condensate can also combine with silica present in the boiler water and form iron silicate scales.

While internal corrective measures such as the use of organic sludge conditioning agents may be applied to minimize iron oxide deposits in the HRSG, the basic solution to the problem lies in correcting the corrosive conditions which put the iron into solution. The corrosion is most likely cause by dissolved oxygen and carbon dioxide. Dissolved gasses should be reduced to appropriate levels through the use of mechanical and/or chemical deaeration.

In some cases, the source of iron oxides and iron silicate boiler corrosion is not the result of corrosion external to the boiler. Corrosive attack on the boiler metal by high caustic concentrations or dissolved oxygen may also be the cause of this problem.

8.3.2 Oil

Oil is not typically found in boiler feedwater, and measures should be taken at every opportunity to avoid introducing oil into the system. Oil may be accidentally introduced into feedwater through pump or steam turbine lubrication system leaks or during maintenance activities. Due to oil's tendency to float on water, it is difficult or impossible to remove oil from boiler water by blowdown, or to obtain a representative sample of boiler water for oil content testing. There is no easy way to confirm the presence of oil in the water. Its presence is revealed through the problems it causes.

Some of the most serious boiler operation problems such as tube warping, ruptures, localized overheating, foaming, priming, and scale formation can be traced to oil contamination. Overheating of boiler heating surfaces can occur when the oil forms a thin film on the internal surface, which acts as an insulator and retards the heat transfer process, resulting in an increase in tube metal temperature. Overheating can lead to pressure part warping and/or ruptures.

Foaming is the formation of foam or bubbles in the boiler, when steam bubbles do not coalesce and break. Foaming can be caused by excessive dissolved and suspended boiler water solids, sudden or dramatic load swings, or by some form of oil or soap. Animal fatty oils form soaps in the presence of boiler water alkalinities, thus creating foam in the boiler water. The foam produced may entirely fill the boiler drum steam space or just float on the surface in a thin layer. In either case, this foam causes appreciable boiler water entrainment, leading to the carryover of liquid water out of the drum into the superheaters or steam line. Dissolved chemicals or contaminants in the impure steam may foul superheater tubes and turbine blades, or just clog piping and traps.

Priming is characterized by large amounts of water passing out of the boiler with the steam, usually in intermittent slugs which may enter steam lines and steam turbines. Priming is more violent and spasmodic than foaming. This action is similar to the "bumping" experienced when water is boiled in an open beaker. It may occur simultaneously with foaming. High water levels in steam drums promote priming.

Since no method of internal conditioning can successfully cope with oil contamination, all oil should be removed from the boiler internal surfaces during commissioning by boil out or acid cleaning (see Section III). Oil in the feedwater should be removed externally before it can enter the boiler. Consult a water treatment expert for the best method.

8.3.3 Silica

Silica is problematic because it can be difficult to remove from water, and can form scale on heating surfaces or steam turbine components if not controlled. It is especially dangerous at pressures above 2000 psi, where it can gasify and be carried over in steam as a vapor, immune to the mechanical separation in the drum. There is no way to separate out gaseous silica. VPI recommends that the silica in the boiler water be kept as low as possible to guard the long life of the boiler components and the steam turbine. Consult a water treatment expert regarding control of silica in the feedwater.

8.3.4 Solids

Dissolved solids are in solution and cannot be removed by filtration. Suspended solids are those which are not in solution and which can be removed by filtration. Total solids represent the sum of the suspended and dissolved solids. Solids in boiler water may be magnetic or non-magnetic. TDS, or total dissolved solids, is the sum of all the impurities, including water treatment chemicals, in the boiler water. The additive effect of various boiler water constituents may produce a tendency for carryover.

Dissolved solids present in boiler water generally come from the solvent action of water in contact with the minerals of the earth or boiler components (ground water, or deposits already present in the boiler). Suspended solids are small particles of insoluble matter, mechanically introduced by the turbulent action of the water on solid objects or boiler parts.

Suspended solids may be corrosive in nature or form scale on boiler heating surfaces. For these reasons, suspended solids must be eliminated from boiler

water. Dissolved solids are typically sulfates, bicarbonates, and chlorides of calcium, magnesium, and sodium. Each of these ions may produce a specific effect in boiler feedwater. A high concentrations of dissolved solids can also cause foaming.

8.3.5 Hardness

Hardness in water is the sum of the calcium and magnesium present. Hardness is also reported as calcium hardness and magnesium hardness. In order to sub-divide the hardness in this manner the calcium hardness and total hardness are determined. The difference is assumed to be the magnesium hardness.

Hardness in water leads to scale formation. In boiler feed water conditioning, the hardness of water can cause the formation of scale on evaporative surfaces as well as excessive sludge or "mud", unless properly treated. Hardness may also cause scale and deposits in feed water heaters, feed lines, and economizers.

Total dissolved solids (TDS) can also be used as an indication of hardness. TDS is commonly measured using conductivity.

8.3.6 Calcium and Magnesium

Calcium and magnesium salts are the most common source of boiler scale. Internal chemical treatment is used to prevent deposit and scale formation from the residual hardness concentrations remaining in the feed water.

The most common source of scale is the breakdown of calcium bicarbonate to form calcium carbonate under the influence of heat. The precipitation of calcium carbonate to form boiler scale readily takes place where the boiler feed water contains any appreciable quantity of calcium bicarbonate. This action may also cause deposits to form in the feed lines, economizers, and feedwater heaters.

Calcium phosphate and calcium silicate are frequently deposited as boiler scale. Calcium silicate may be formed either from the combination of the calcium silicate ions naturally present or as a result of the use of sodium silicate as internal chemical treatment.

Magnesium salts present in boiler feed water are usually more easily prevented from forming scale than are the calcium salts. General practice is to precipitate magnesium in the boiler water in the form of magnesium hydroxide.

8.4 Other Water-Related Problems

8.4.1 Scale

The formation of scale and sludge deposits on boiler heating surfaces is the most serious problem encountered in steam generation. The object of the majority of the external treatment processes is to remove from the boiler feedwater those substances which will contribute to scale or deposit formations in the boiler.

The primary cause of scale formation is decreasing solubility levels with increasing temperature. As the operating temperature of the boiler increases, the salts become more and more insoluble. No method of external chemical treatment is effective at the highest boiler operating temperatures. As the feedwater temperature is elevated to the operating boiler water temperature and concentrations, the solubility of the scale forming salts is exceeded and they crystallize in the form of scale on the boiler heating surfaces.

Boiler scale creates a problem in boiler operation because the heat conductivity of the scale is lower than that of the steel. The presence of scale is therefore equivalent to spreading a thin film of insulation across the path of heat transfer from the high temperature gasses to the boiler water. This will reduce heat transfer and cause a loss in boiler efficiency. Stack gas temperature may increase as the boiler absorbs less heat. Eventually, scale formation can cause tubes to overheat, warp and rupture.

8.4.2 Steam Purity or Carryover

Carryover is the term applied to the continuous entrainment in the steam of a small quantity of boiler water solids. In other words, the steam issuing from the steam drum carries droplets of boiler water (mechanical carryover) or vaporized salts into the superheaters and steam turbine. The sum of the mechanical and vaporous carryover is the total carryover.

If excessive boiler water is carried over in the steam, the solids in the water will deposit in the superheater tubes, non-return valves, piping, or the steam turbine. These deposits act as insulators in superheater heating surfaces allowing the tube metal temperatures to rise. They can create imbalances of the steam turbine rotor. Encrustations of governor valves may permit over-speeding, damaging the steam turbine. Serious damage to equipment and losses to efficiency may result.

The boiler drums are designed with mechanical separation equipment, which "dries" the steam by removing water droplets. Mechanical separation is not effective in controlling volatile or vaporous materials such as gaseous silica, ammonia, carbon dioxide, and other gases. Concentration of these materials must be controlled in the boiler water, as they cannot be removed from the steam. This is most important in the case of silica which can vaporize in the steam path at pressures above 1000 psig (68.9 barg).

The most common causes of mechanical carryover are foaming or priming in the boiler, or excessive water level in the drum. These situations will allow significant amounts of water to enter the steam separators, reducing their efficiency. Priming and foaming are always undesirable and may be dangerous, and their cause should always be quickly investigated and corrected. Consult the ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section 7, Care of Power Boilers for causes and corrective courses of action related to internal chemical conditions.

A secondary and very preventable cause of boiler carryover is loose or worn steam separation equipment. Periodic inspection of the drum internals can prevent expensive steam turbine repairs. Vogt Power's Aftermarket Services can provide guidelines or inspection services.

If carryover is occurring, the superheater can quickly be fouled or damaged. Warning signs of excessive carryover include an increase in pressure drop across the superheater or a failed superheater tube.

8.4.3 Hideout

Hideout is a temporary or permanent disappearance of water treatment chemicals within a steam generator. Hideout can occur in any steam generator circuit or any component within a steam cycle. It can be caused by a variation of chemical and physical phenomena. Hideout is identified by a change in water pH or conductivity. The most widely recognized hideout form is a loss of phosphate.

Phosphate treatments are used in most drum-type boilers for pH control and protection against hardness. It is, however, difficult to control in transient situations. Hideout and variations in water volume can make it difficult to control the phosphate concentration.

Not all boilers experience phosphate hideout. Whether or not it will occur will depend on the relationship between phosphate concentrations, metal temperatures,

and the availability of concentrating sites and deposits. Minimizing deposits in evaporator tubes reduces phosphate hideout.

Excessive hideout is normally corrected by chemical cleaning followed by conditioning of the cleaned surfaces with phosphate until a stable film of magnetite is reformed on the tube surfaces. Even though alkaline treatment may be difficult to control in some instances, its effectiveness in controlling contaminants is not impaired and it can be used effectively in emergencies.

8.5 Internal Treatment of Boiler Water for Natural Circulation Units

After initial treatment of the feedwater, the boiler water needs internal treatment to maintain appropriate pH, TDS levels (total dissolved solids), silica concentrations, etc., through the entire system. Common methods include conventional phosphate, coordinated phosphate, congruent phosphate, chelant, and volatile. Consult a water treatment expert for the best method to use for the actual operating conditions of the HRSG.

The American Boiler Manufacturer's Association (ABMA) and the American Society of Mechanical Engineers (ASME) have both studied the water quality requirements of boilers for different pressures and heat transfer rates. Their suggested limits are shown in Table 8.1 for the operator's convenience.

Table 8.1 Recommended Boiler Water Limits and Associated Steam Purity

DRUM TYPE BOILERS AT STEADY STATE FULL LOAD OPERATION

DRUM PRESSURE PSIG	RANGE TOTAL DISSOLVED SOLIDS (1) BOILER WATER ppm (MAX)	RANGE TOTAL ALKALINITY(2) BOILER WATER ppm	SUSPENDED SOLIDS BOILER WATER ppm (MAX)	RANGE TOTAL DISSOLVED SOLIDS (3,4) STEAM ppm (MAX EXPECTED VALUE)
0 - 300	700 - 3500	140 - 700	15	0.2 - 1.0
301 - 450	600 - 3000	120 - 600	10	0.2 -1.0
451 - 600	500 - 2500	100 - 500	8	0.2 - 1.0
601 - 750	400 - 2000	80 - 400	6	0.2 - 1.0
751 - 900	300 - 1500	60 - 300	4	0.2 - 1.0
901 - 1000	250 - 1250	50 - 250	2	0.2 - 1.0
1000 - 2000	100	Note (3)	1	0.1

NOTES: (1) Actual values within the range reflect the TDS in the feedwater.
Higher values are for high solids, lower values are for low solids in the feed water.

(2) Actual values within the range are directly proportional to the actual value of TDS of boiler water.
Higher values are for the high solids, lower values are for low solids in the boiler water.

(3) Dictated by boiler water treatment.

(4) These values are exclusive of silica.

Source -- The American Boiler Manufacturers Association

8.6 References

Betz Handbook of Industrial Water Conditioning - Ninth Edition

"Boiler Water Quality and Steam Purity Recommendations for Water Tube Boilers" - 1980 - American Boiler Manufacturers Association

"COMBUSTION - Fossil Power Systems" - Third Edition - Combustion Engineering, Inc.

EPRI Report CS-4629 "Interim Consensus Guidelines on Fossil Plant Chemistry"

"STEAM -Its generation and use." - 40th Edition -The Babcock & Wilcox Co.

The ASME Handbook on Water Technology for Thermal Systems

Note: New editions of the above references may be available.

9.0 PERFORMANCE PREDICTION

9.1 HRSG PERFORMANCE PREDICTION

The HRSG is designed to recover energy from gas turbine exhaust gas to produce steam that meets the requirements of the steam turbine. Expected performance such as steam flow, pressure, temperature (for each pressure level) are predicted for certain gas turbine operating conditions based upon specific exhaust gas flow, exhaust gas temperature, exhaust gas constituents, fuel analysis, fuel heating values, etc., provided to Vogt Power.

Since the expected performance is based on specific operating conditions, it is unlikely the plant will spend much time running under exact design conditions. Over the lifetime of the plant, the gas turbine performance will degrade, creating lower gas flows and higher gas temperatures, and affecting the HRSG output. In addition, the HRSG itself will age, and develop some gas side and water side fouling, which will affect HRSG performance. Be aware that the expected performance provided in this manual reflects a “new and clean” condition, and will not exactly match the day-to-day performance over the life of the unit.

9.2 IMPACT OF INDIVIDUAL PARAMETERS ON DESIGN AND PERFORMANCE

Unlike the input parameters for the design of a conventional boiler, the input for the HRSG is neither constant nor well defined. The GT flow and temperature cannot be regulated by the output demands of the HRSG because the GT itself is required to meet its own efficiency and electrical output. Even if the GT output is held constant, its exhaust conditions change as the ambient temperature changes and as the equipment ages. As the exact measurement of GT flow is difficult, it must be estimated based on correlations derived through tests. An HRSG whose design is based on estimated values may not perform as predicted, even if it is possible to meet the exact design conditions.

This section discusses the various parameters that affect the HRSG design, the probable errors in measuring their values, and the effect of each on the performance of the HRSG. Based on the information given, it is possible to develop an operating envelope for the HRSG.

The variables which influence the HRSG performance can be categorized as input, design and output variables. Input variables consist of:

Gas Turbine Exhaust Flow
Gas Turbine Exhaust Temperature
Gas Turbine Exhaust Constituents
Feedwater Temperature
Blowdown Rate
Steam Pressure
Burner Firing Rate

Design parameters which are either assumed or calculated include:

HRSG Geometry
Heat Transfer Coefficients
Gas Leakage
Thermal Losses

Output variables which influence the HRSG are:

Steam Temperature
Steam Quality
Variation in Operating Points

9.3 PARAMETER EFFECTS

The following paragraphs discuss the effect of each parameter on the HRSG performance, treating each parameter separately. The effect of changes in several factors taken in combination may not be completely predictable.

9.3.1 GAS TURBINE EXHAUST FLOW

In the design phase, gas turbine exhaust flows provided to VPI will generally include the base load ISO condition and corrected flows for the site conditions at base load. However, since an accurate measurement of GT exhaust flow is very difficult, a best estimate is obtained based on air and fuel measurement. In a typical gas turbine, the velocity may vary from 0% to about 300% of the average velocity across the GT outlet cross section. An HRSG designed for the estimated gas flow may not perform as predicted even if the design conditions are duplicated because the velocity distribution may lead to a different flow distribution through the tubes. Figure 9.6.1 shows the effect of changes in the gas flow rate on the steam flow and steam

temperature. The expected percent change in steam flow is equal to the percent change in gas flow.

The temperature of the superheated steam changes by about the same number of degrees Fahrenheit as the percentage change in the gas flow but in the opposite direction. A decrease in GT exhaust flow will lead to an increase in the steam superheat temperature.

9.3.2 GAS TURBINE EXHAUST TEMPERATURE

GT Exhaust Temperature, like exhaust flow, is difficult to measure, and the values given for the HRSG design will be best estimates only. Exhaust temperatures will vary by about 50℉-100℉ (28℃-56 ℃) across the GT outlet duct cross section. An HRSG may not perform as designed because of maldistribution of GT temperature. As Figure 9.6.2 shows, both the steam flow and steam temperature change in the same direction as the change in GT exhaust temperature. An increase of about 5℉ (3℃) in GT exhaust temperature increases the steam flow by 1% and increases steam temperature by about 2℉ (1℃).

9.3.3 COMBUSTION TURBINE EXHAUST CONSTITUENTS

Gas turbine exhaust constituents, particularly the moisture content, are an important factor in the design and performance of an HRSG. Higher moisture content increases the gas enthalpy, which results in more heat available for the same temperature exhaust gas. The net result is more heat transfer for the same surface. Figure 9.6.3 shows the steam output variations based on the change in gas moisture content. For each 1% increase in moisture content, the steam flow increases by about 0.75% and the steam temperature decreases by about one-half a degree.

9.3.4 FEEDWATER TEMPERATURE

Feedwater temperature changes have a very minor influence on the steam output. As Figure 9.6.4 shows, a 10℉ change in feedwater temperature changes the steam flow by about 0.1% and the steam temperature by about 0.1℉. There are two primary reasons for the low impact:

Feedwater heating is a small portion of the total HRSG duty.

The change in feedwater temperature changes the economizer section duty and the log mean temperature difference (LMTD) but in different directions,

which compensates the heat transfer surface area requirements to certain extent. For example, a 10℉ (5℃) decrease in feed water temperature increases the duty by about 4%, but increases the LMTD by about 3%. The net result is about 1% deficiency in the economizer surface. Since the economizer surface is a small part of the total surface, the total surface deficiency is much less and the effect on steam output is very minimal , as shown on Figure 9.6.4.

9.3.5 BLOWDOWN

Generally, blowdown is specified as a percentage of total feedwater flow. More blowdown means more loss of treated water and more loss of heat, which affects steam generation. However, the effect on steam flow is not very significant. As Figure 9.6.5 shows, doubling the blowdown from 4% to 8% changes the steam flow by about 0.8% (from 0.9% to 1.7%). Steam temperature is decreased 0.5℉.

9.3.6 HEAT TRANSFER COEFFICIENT

An exact calculation of the heat transfer coefficient is very difficult because of the large number of variables involved. Calculations are considered acceptable if they can predict the heat transfer coefficient within ±10% to 15%. Because of this margin, it is possible to have a discrepancy of about 10% to 15% between the actual and required surface areas of an HRSG. Designing the HRSG with more surface to cover for this discrepancy may not solve the problem; in a multi-section HRSG providing more surface in one section generally results in less heat available for the next section (increasing HP steam production decreases IP steam production). It is also possible that a correlation may predict good values for the heat transfer coefficient with design conditions but may give lesser or higher values at off design points. Figure 9.6.6 shows the effect of heat transfer coefficient on the steam flow. A 10% change in predicting the coefficient results in about 0.75% change in steam supply and about 10℉ change in steam tempera ture. However, unlike the effect of other variables, which result in higher steam temperature for lower steam flow, the decrease in heat transfer coefficient produces both lower steam flow and lower steam temperature.

9.3.7 LEAKAGE

Due to pressure drop through the HRSG, the exhaust gas coming out of the gas turbine is under pressure and there is a possibility that it may leak out of the HRSG or expansion joints instead of going through the heat transfer

surfaces. Leakage generally occurs around inspection doors and other openings, as the HRSG design uses all-welded construction. This factor needs to be taken into account in the design phase only, as pressure variation from design conditions to the site conditions is very insignificant. The effect of leakage, as shown in Figure 9.6.7, is the same as that of a change in GT exhaust flow.

9.3.8 RADIATION AND OTHER LOSSES

All boilers lose heat to the atmosphere by heat transfer from the casing surface. HRSGs generally lose more heat than conventional boilers because they have more casing surface area compared to the amount of heating surface, particularly in the ducts. As in the case of other design variables, the heat loss should be taken into account while designing the HRSG. However, since the gas temperature at off-design points may be different than at the base load this may result in different heat loss. The effect of the loss as shown in Figure 9.6.8 is to decrease the steam output.

9.3.9 STEAM PRESSURE

The steam pressure is more significant than other input variables because in the operating phase the steam flow and temperature will be determined by the GT inputs and the effective surface available. Generally, the steam pressure will not vary if the steam is going to a process steam header. However, the pressure can vary significantly if the steam is used for a steam turbine with a sliding pressure requirement, or for a multiple processes with variable steam requirements. Steam flow and temperature changes due to outlet pressure variation are shown in Figure 9.6.9.

9.4 SUMMATION

The preceding paragraphs indicate that the most critical variables which influence the HRSG performance and which are beyond the control of the HRSG designer are GT Exhaust gas flow, GT exhaust gas temperature and the moisture content of the gases.

In general, the steam flow at a given GT load varies from +6.0% to -3.0% due to the tolerances in the input variables. The error margin increases with the decrease in GT load but remains constant with the change in the ambient conditions.

The steam temperature is affected considerably by changes in the GT load or ambient conditions. However, the effect of tolerances in the input variables is not very pronounced and it is generally of the order of +10°F (5℃) to -10℉ (5℃). Figure 9.6.10

and Figure 9.6.11 show the cumulative effects of the error margins in the input variables for various ambient conditions and loads.

9.5 RECOMMENDATIONS AND CONCLUSIONS

An HRSG is designed based on the input variables as supplied by the GT manufacturer. Each of these variables changes with ambient conditions, GT load, steam turbine performance and equipment age. If steam output changes considerably from the predicted value, the HRSG and associated equipment should be examined to find a cause. It may be possible to make repairs or modifications to restore the plant to the expected operating range. The difficulty lies in deciding how much of the output deficiency can be attributed to input variables, and how much must be attributed to normal aging and degradation of the HRSG, GT, ST, and other plant equipment.

VPI can provide a “black box” program to aid the plant staff in determining expected performance at different operating conditions, based upon the gas turbine and steam turbine expected performance. This can be especially useful when major changes to other plant equipment are planned. Please contact VPI’s Aftermarket Services department for details.

9.6 FIGURES

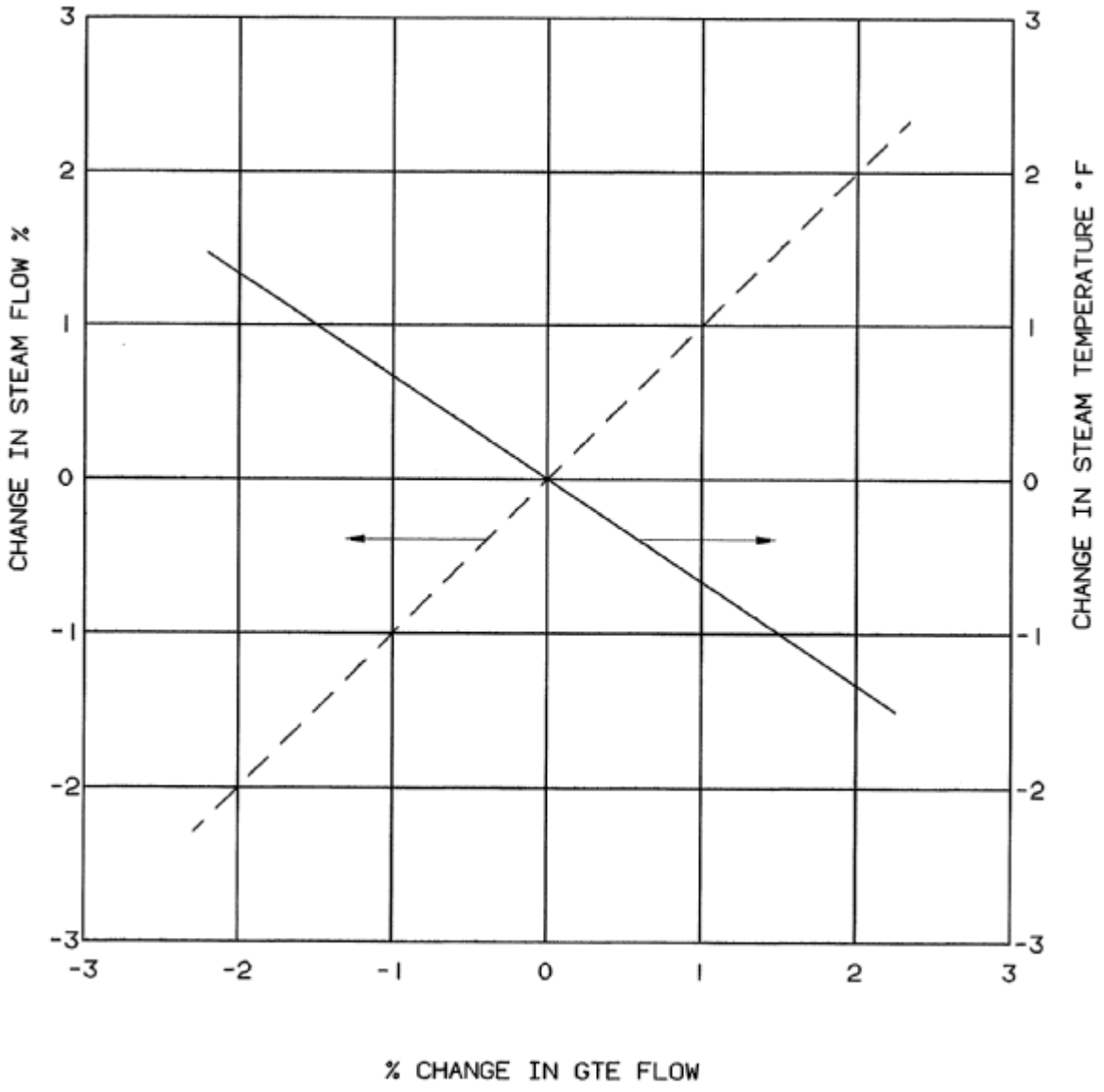


Figure 9.6.1

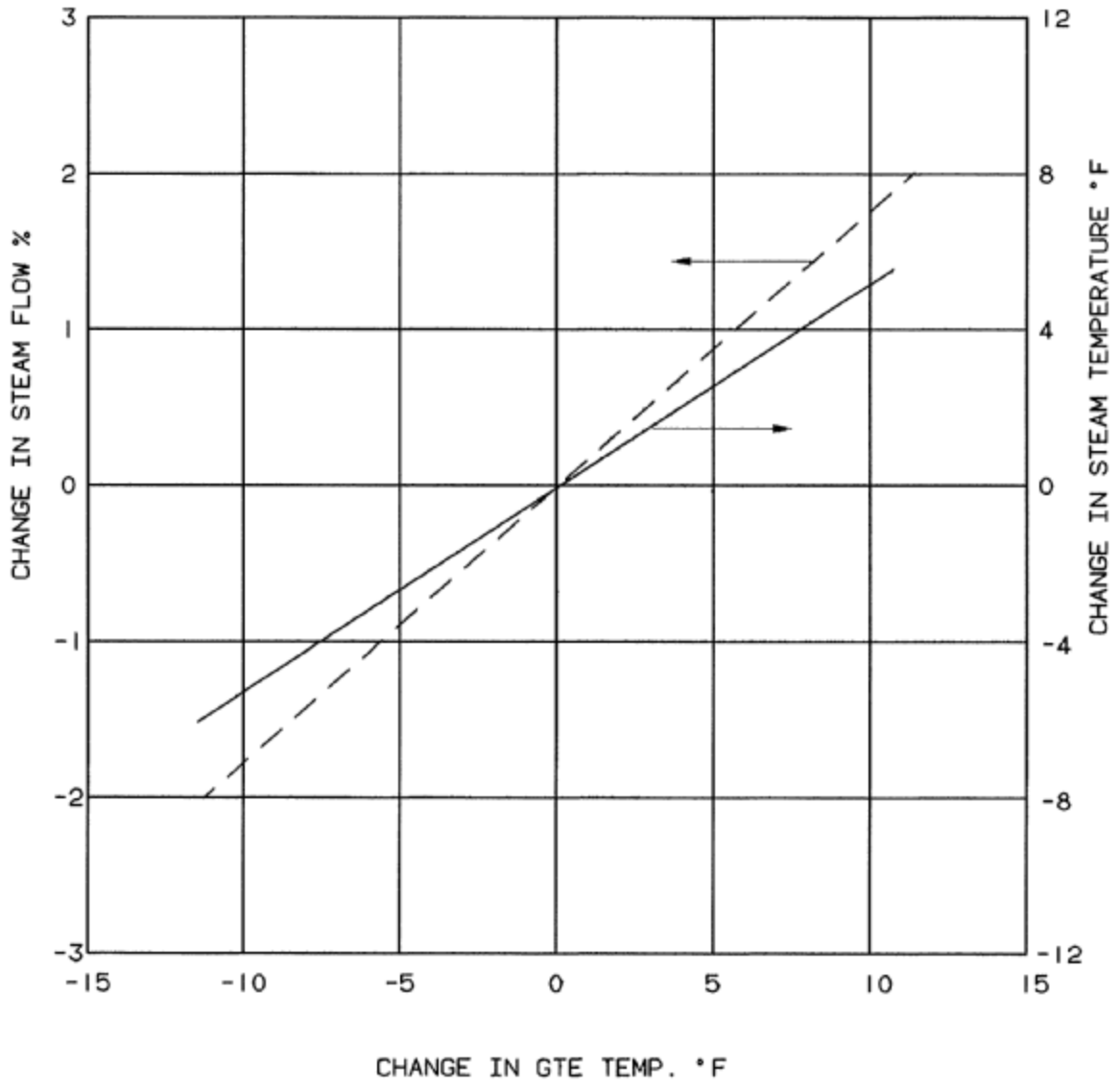

CHANGE IN STEAM FLOW %
CHANGE IN STEAM TEMPERATURE °F
CHANGE IN GTE TEMP. °F
3
2
1
0
-1
-2
-3
12
8
4
0
-4
-8
-12
-15
-10
-5
0
5
10
15

Figure 9.6.2

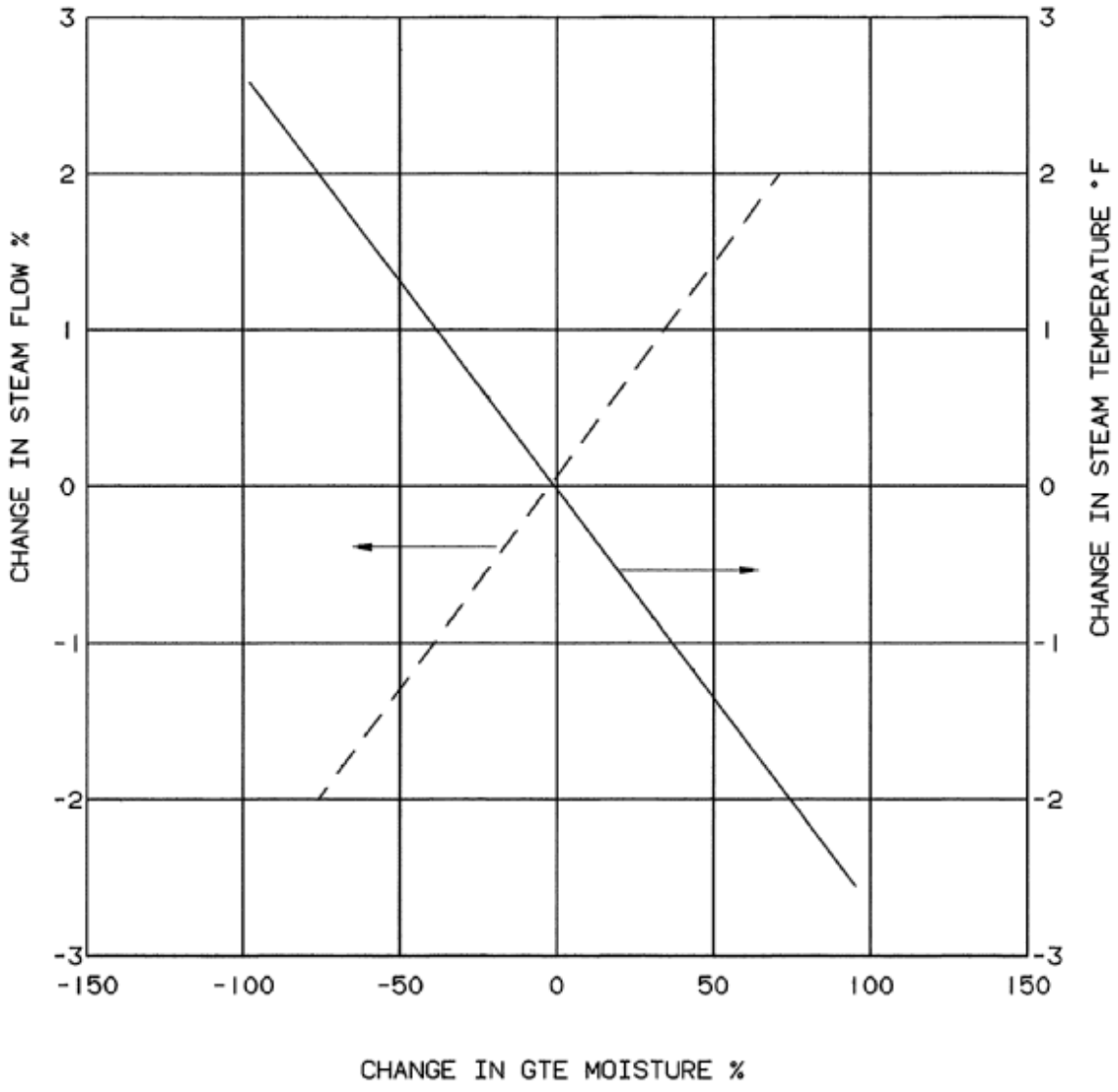

CHANGE IN STEAM FLOW %
CHANGE IN STEAM TEMPERATURE °F
CHANGE IN GTE MOISTURE %
3
2
1
0
-1
-2
-3
-150
-100
-50
0
50
100
150

Figure 9.6.3

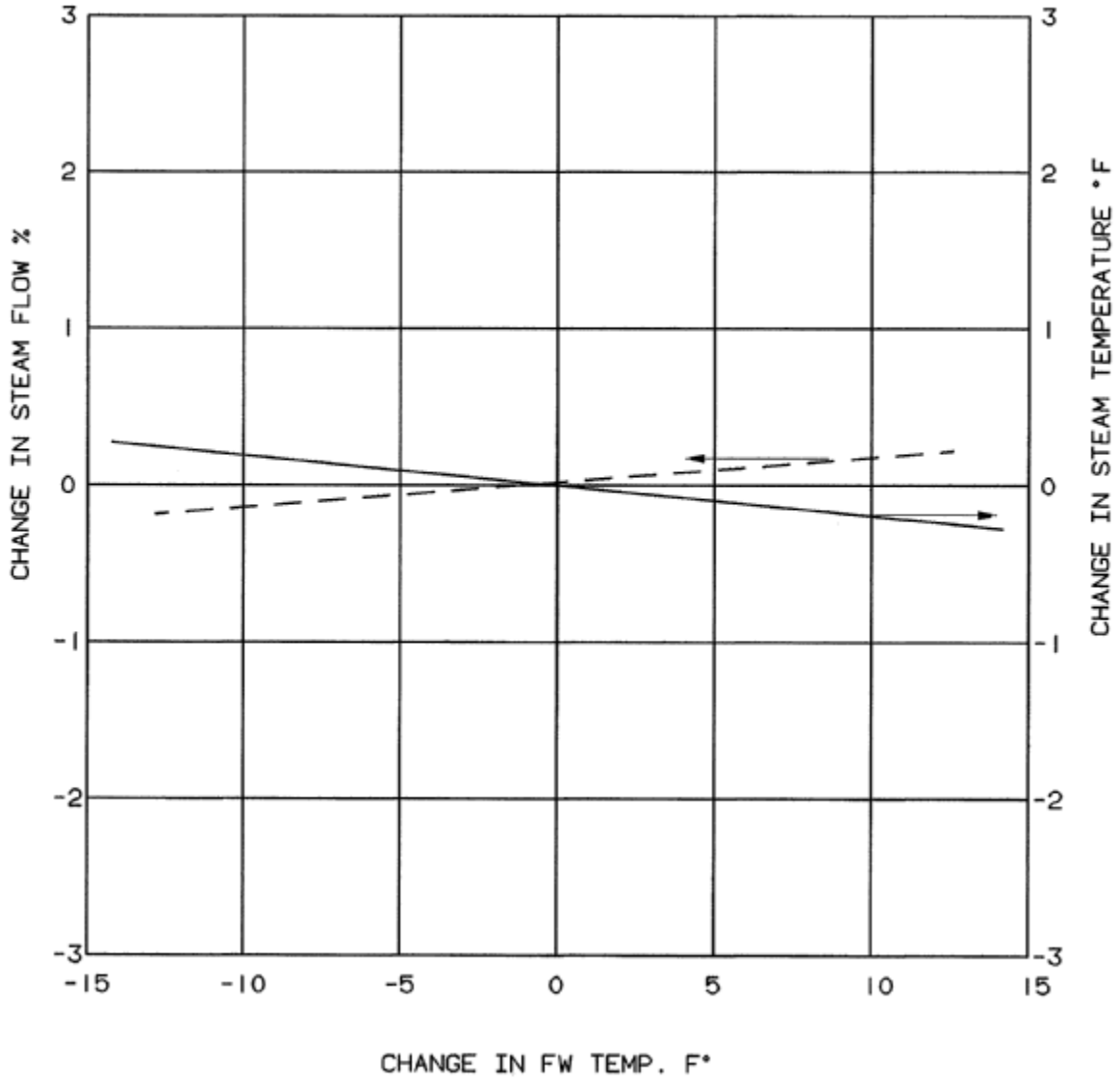

CHANGE IN STEAM FLOW %
CHANGE IN STEAM TEMPERATURE °F
CHANGE IN FW TEMP. F°
3
2
1
0
-1
-2
-3
-15
-10
-5
0
5
10
15

Figure 9.6.4

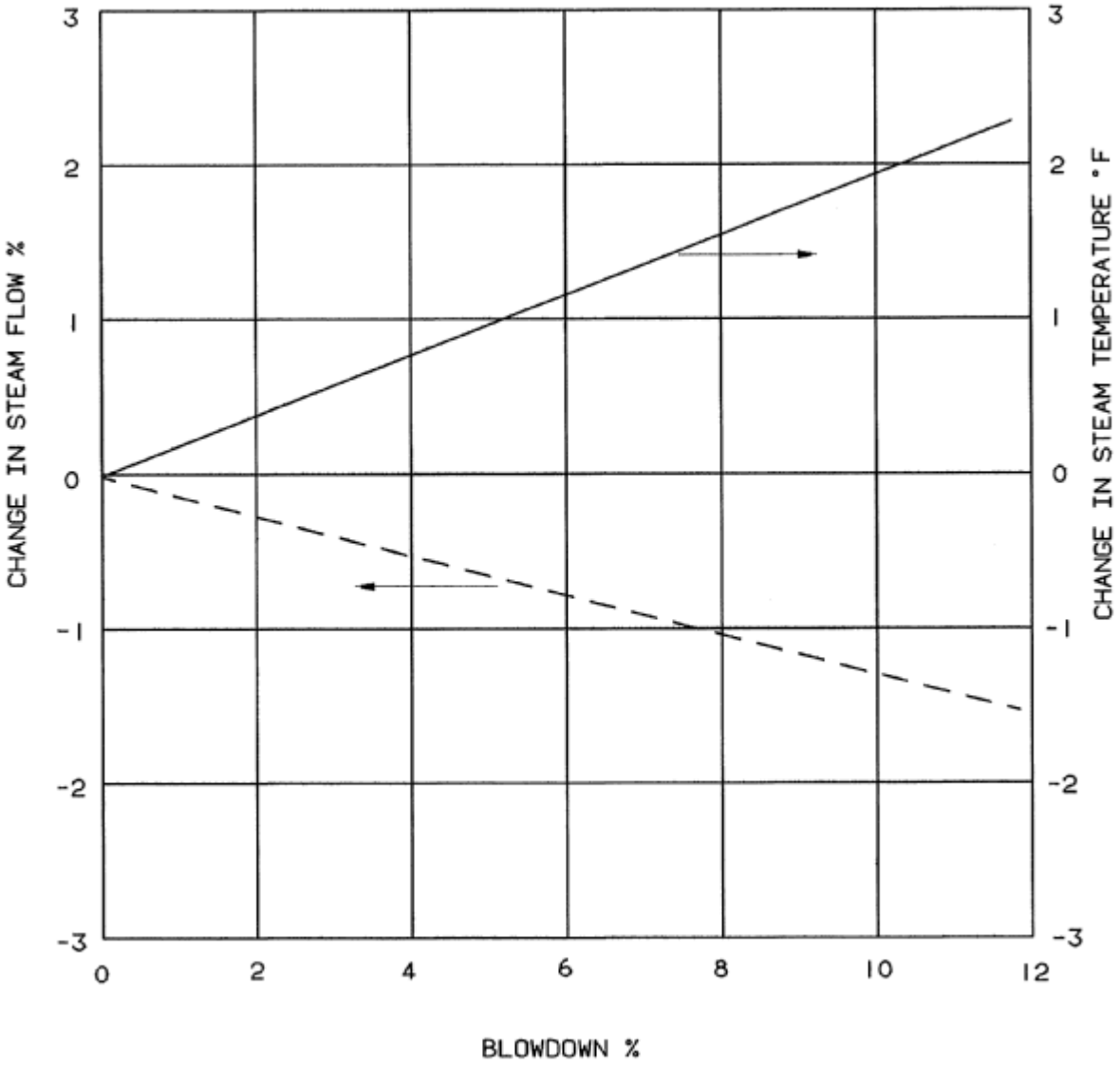

CHANGE IN STEAM FLOW %
CHANGE IN STEAM TEMPERATURE °F
BLOWDOWN %
3
2
1
0
-1
-2
-3
0
2
4
6
8
10
12

Figure 9.6.5

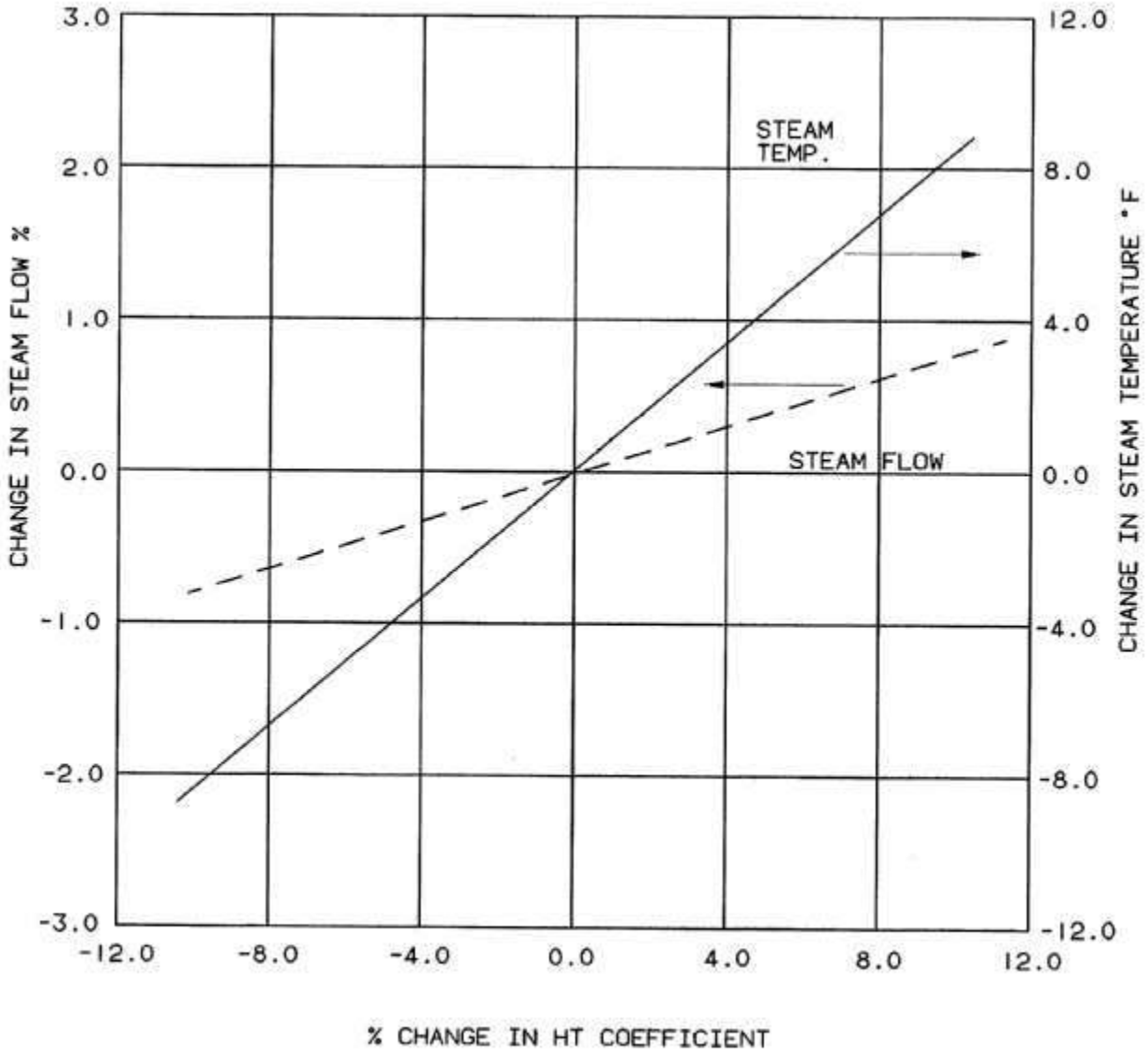

3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
CHANGE IN STEAM FLOW %
12.0
8.0
4.0
0.0
-4.0
-8.0
-12.0
CHANGE IN STEAM TEMPERATURE °F
STEAM TEMP.
STEAM FLOW
-12.0
-8.0
-4.0
0.0
4.0
8.0
12.0
% CHANGE IN HT COEFFICIENT

Figure 9.6.6

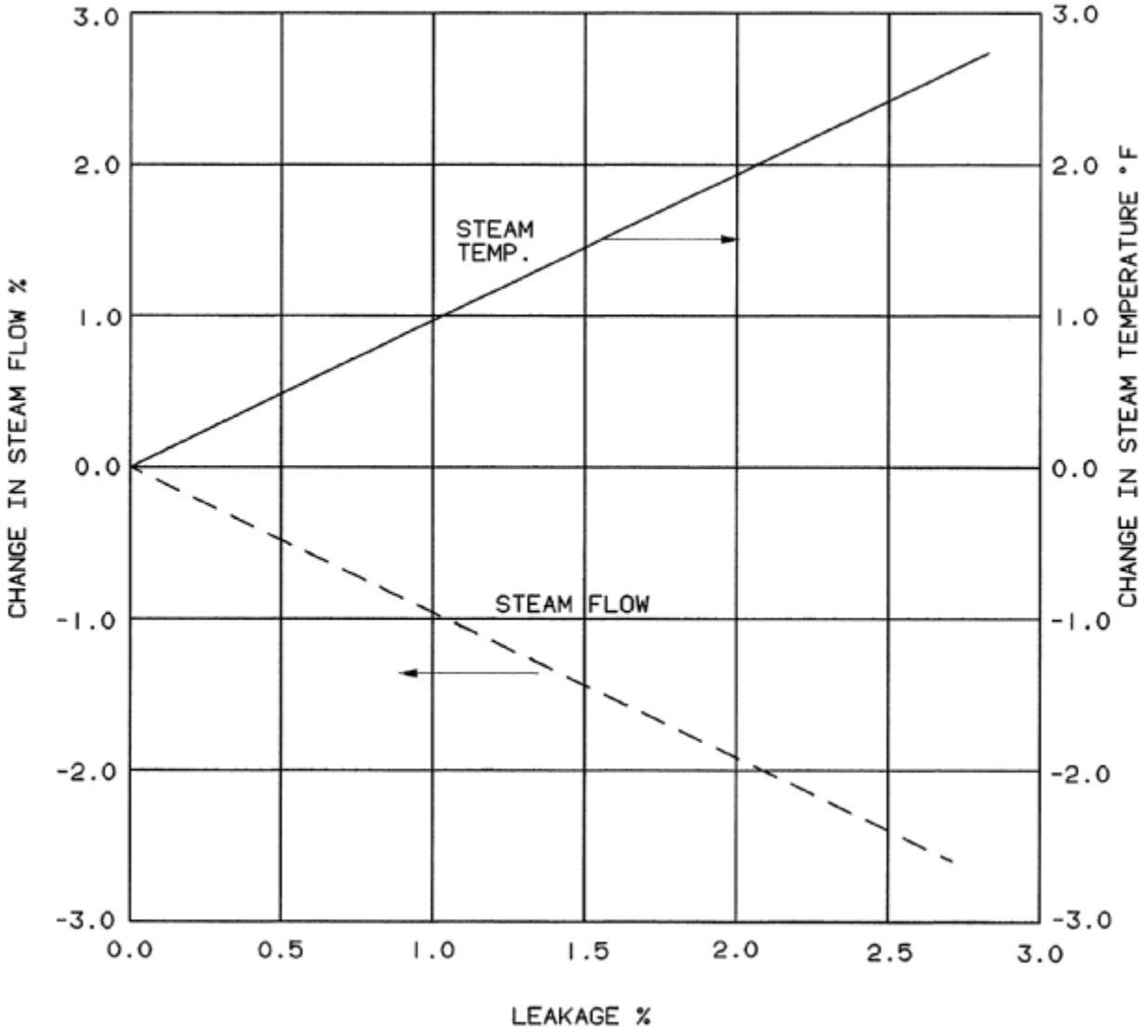

3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
CHANGE IN STEAM FLOW %
CHANGE IN STEAM TEMPERATURE °F
STEAM TEMP.
STEAM FLOW
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
LEAKAGE %

Figure 9.6.7

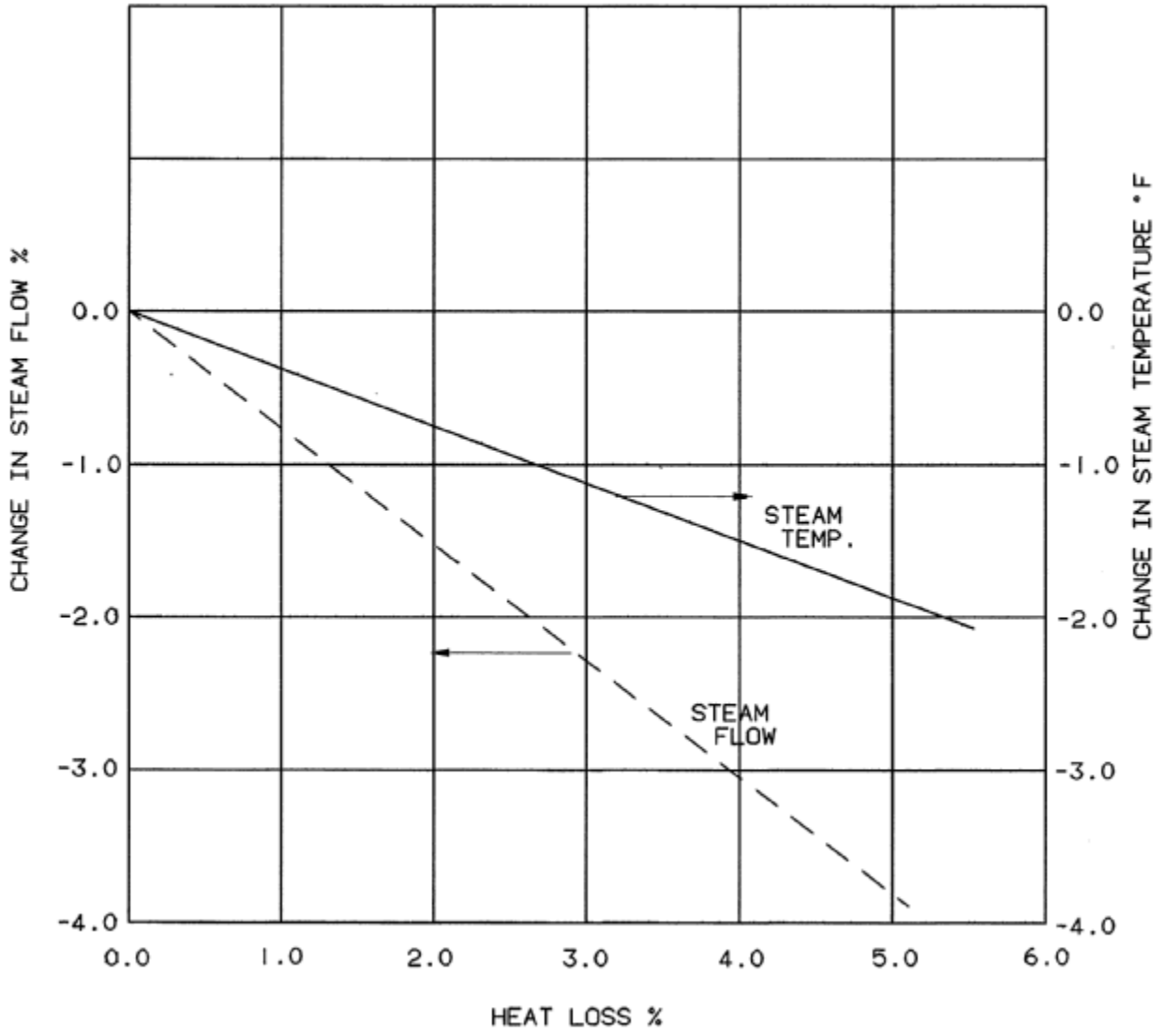

CHANGE IN STEAM FLOW %
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
CHANGE IN STEAM TEMPERATURE °F
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
STEAM TEMP.
STEAM FLOW
0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
6.0
HEAT LOSS %

Figure 9.6.8

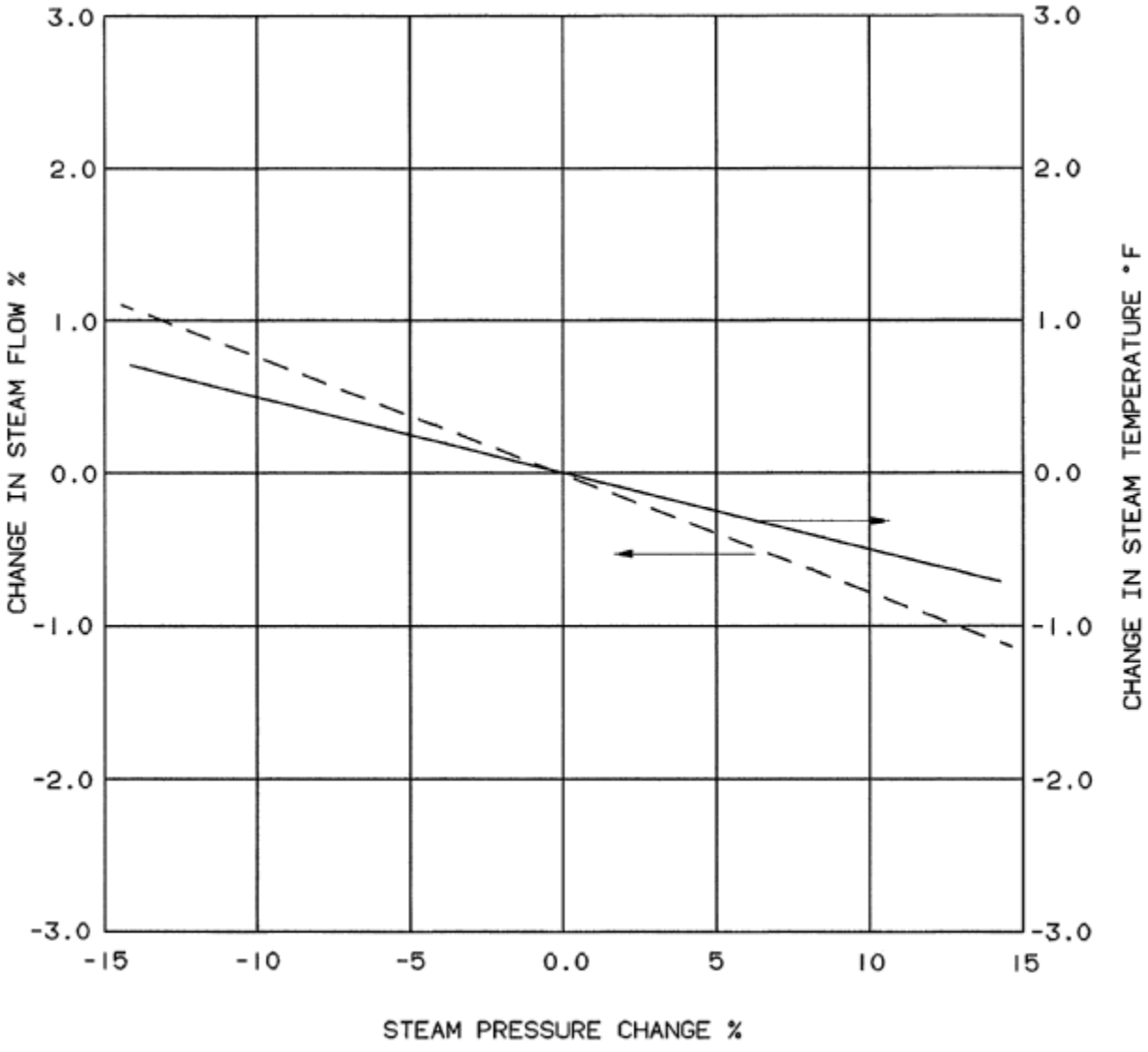

3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
CHANGE IN STEAM FLOW %
CHANGE IN STEAM TEMPERATURE °F
-15
-10
-5
0.0
5
10
15
STEAM PRESSURE CHANGE %

Figure 9.6.9

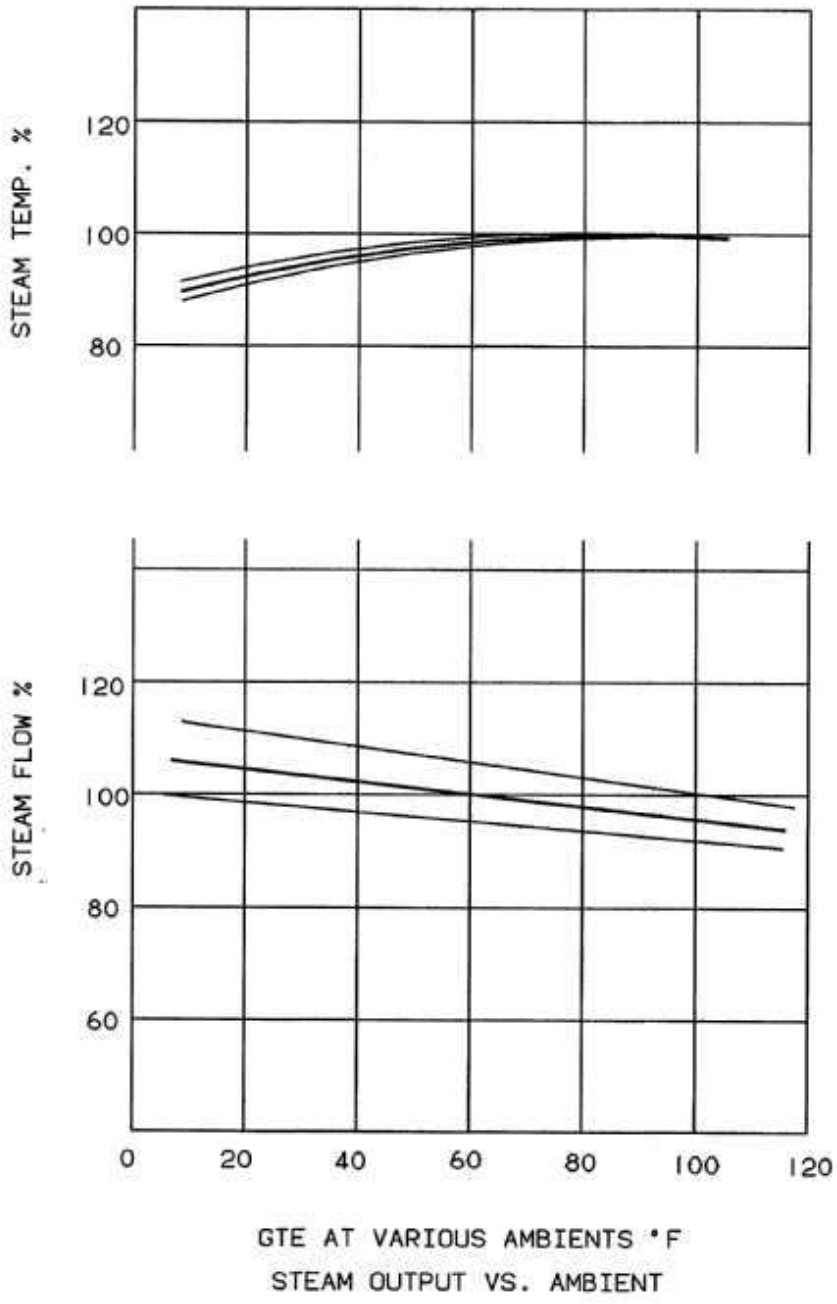

STEAM TEMP. %
120
100
80
STEAM FLOW %
120
100
80
60
0
20
40
60
80
100
120
GTE AT VARIOUS AMBIENTS °F
STEAM OUTPUT VS. AMBIENT

Figure 9.6.10

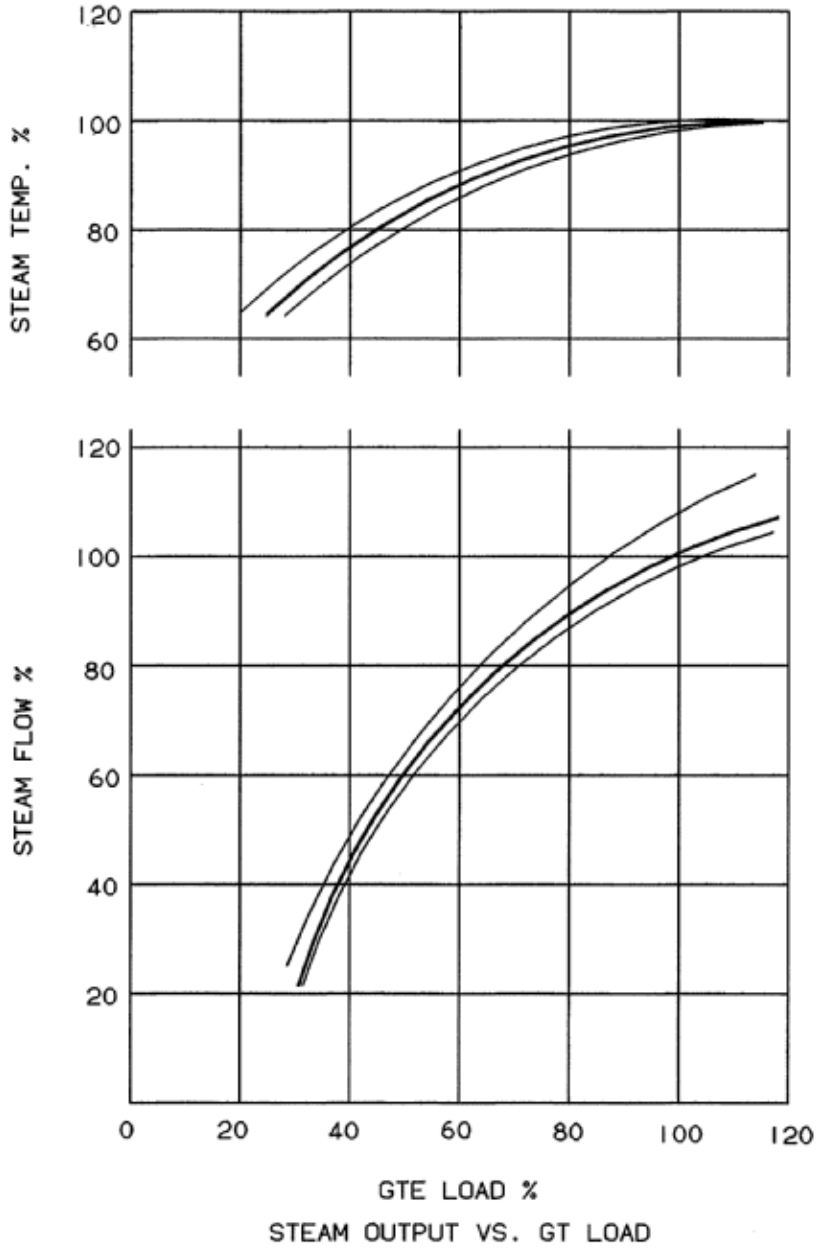

120
100
80
60
STEAM TEMP. %
120
100
80
60
40
20
STEAM FLOW %
0
20
40
60
80
100
120
GTE LOAD %
STEAM OUTPUT VS. GT LOAD

Figure 9.6.11

1.0 SAFETY PRECAUTIONS

Safety is everyone's business. This section's purpose is to inform the operators of the potential risks associated with the operation and maintenance of the Vogt Power HRSG.

NOTE: This section contains suggestions for safe operation and maintenance of the Vogt Power HRSG. This section shall not be considered as a safety standard or procedure. Minimum requirements are presented for the benefit of the reader, but this section is not intended to be all inclusive.

Proper installation, operation, and maintenance are essential for safe and reliable HRSG operation. The performance of the required tasks for HRSG operation and maintenance will require personnel to be in the proximity of fluids and materials at high temperatures and pressures. Precautions taken should include, but not be limited to, hearing protection, eye protection, protective clothing (i.e., gloves, hard hats, long sleeve shirts) as required for the task being performed. Due to the various circumstances and conditions in which plant personnel may be working and the consequences of each, Vogt Power cannot possibly evaluate all conditions that may injure personnel or equipment. Nevertheless, the following safety precautions are offered for plant personnel information only.

It is the purchaser's responsibility to ensure that the unit has been inspected and approved by the appropriate and applicable regulating authorities, including state regulators and his insurance company.

1.1 HRSG ACCESS

When entering ductwork or boiler casing through access doors for routine maintenance or inspections, ensure that the environment has been checked for man-safe conditions. Verify temperatures are not excessive, and that environmental gases are not be tainted with exhaust fumes or potentially hazardous material. When entering the cavity, look around to be sure there are no loose liner panels or other boiler components overhead. Never enter the boiler without complying with OSHA'S confined space entry requirements.

Extended outages for major HRSG upgrades or maintenance require a lock out of the GT from operation. Under no circumstances should the gas turbine have any chance of operation when personnel are inside the HRSG for inspection or maintenance.

After safe entry has been gained, ensure adequate lighting and ventilation have been installed to perform the task.

When entering steam drums, operators should mechanically ensure that drum access doors cannot be inadvertently closed, trapping personnel inside.

In inclement weather, operators should be aware of slick grating or icicles on the platforms external to the HRSG enclosure.

Operators should be alert for grating not properly fastened down. Loose grating can result in tripping hazards.

When the HRSG is in operation, never touch an exposed piece of process pipe or tubing without first testing for temperature.

Do not touch the HRSG casing while in operation without first testing with an instrument. Note that discolored areas on casing are indicative of hot spots. These can indicate insulation system failure.

1.2 VALVES AND INSTRUMENTS

Never repack or perform maintenance on a valve while it is under pressure unless a special procedure exists (i.e., setting of safety valves) and qualified personnel are performing the task.

Always be sure that all safety relief valves are in working order prior to start-up.

CAUTION: HRSG OPERATION WITH ANY SAFETY RELIEF VALVE IN NON-OPERATIONAL CONDITION COULD CAUSE SERIOUS INJURY AND EXCESSIVE DAMAGE TO HRSG PRESSURE PARTS.

When replacing instrumentation, always isolate the instrument with the root valves and remove pressure with instrument vent or blow off line. Do not try to repair an instrument while it is under pressure**.**

1.3 INSULATION

Repair damaged insulation and lagging as soon as possible, particularly in areas where personnel could be injured (i.e., near aisles, areas easily reached from platforms, ladders, stairs or grade, etc.). The casing insulation specified by Vogt Power is non-asbestos bearing mineral wool or ceramic fiber.

1.4 INSTRUMENT LINE BLOWNDOWN

When blowing down an instrument sensing line, hot water and steam will be discharged. Instrument sensing lines (normally not insulated) will be heated to high temperatures during blowdown. The area should be safe-guarded until lines have cooled. Note that excessive blowdown of transmitter lines will expose the transmitters to excess temperature and cause premature failure.

CAUTION: OPERATING GAGE GLASS VALVES INCORRECTLY CAN CAUSE DAMAGE TO GLASS PORTS AND RESULT IN SERIOUS INJURY.

Follow guidelines as described in Vendor manuals found in the Vogt Power HRSG Operantion and Maintenance Manual Volume IV.

When examining high pressure steam Lines for leaks, extreme care should be used, particularly if the leak is heard but not seen. Use a probe such as a 2 x 4 or broom handle when searching for leaks.

2.0 SUGGESTED OPERATIONAL PROCEDURE

2.1 As soon as possible during start up, place each feedwater regulator on automatic. Check the drum water level frequently. Never depend entirely upon automatic alarms or feedwater regulators to maintain evaporator drum water levels within required range. If drum water levels increased gradually, the boiler feedwater control valve(s) may be leaking. The most important rule in the safe operation of a natural circulation evaporator is to keep the water as near the design level as conditions will permit.

2.2 Normal practice is for the incoming "HRSG" operator to check the water column drains by blowing down the drains upon entering the boiler operations area in the beginning of each shift. More frequent blowdown may be necessary when trouble is experienced with boiler compounds, foaming, priming, and other feedwater trouble. Make provisions to "bypass" any low water sensors on gauge glass columns which may be tripped while blowing down the gauge glasses and water columns. Experience may indicate that blowing down less frequently is desirable. This should be worked out between the boiler operator, feedwater consultant, and the insurance inspector.

2.3 The water columns should be well-lit and the glasses must be kept clean. Do not allow steam or water to leak from the water column or gauge glass connections, as this will cause the gauge glasses to show a false level.

2.4 In normal operation, each safety valve should be checked periodically to insure that it is open and free, usually by raising the steam pressure until the safety valve pops, or by raising the valve disc, gate, or plug from its seat by hand (when pressure is greater than 75% of set pressure) on boilers operating below 600 psig (41.4 bar).

For pressures higher than 600 psig (41.4 bar), “lift assist" devices are available to check the popping or opening pressure of the safety valve without raising the boiler above the normal operating pressure. This hydraulic lift assist device can ensure that the set point is accurate but cannot check the valve for full lift nor does it provide data concerning blowdown; therefore, valve performance cannot be verified. Lift assist devices can only be used on valve designs that permit their use. The valve manufacturer should be contacted for the tools and technician to check the operating pressure and assist in restoring the valves to "safety valve standards" before the boiler is commissioned (See TAB II, Section 7, Paragraph 7.13).

2.5 Perform all boiler water and boiler feedwater tests as directed by your feedwater consultant. Adjust operations accordingly.

2.6 Operate the continuous blowdown valves as indicated by the boiler water tests to maintain the concentration of boiler water solids shall remain within the permissible limits (See Section I, Tab 8).

2.7 Blow the boiler down through the bottom (intermittent) blowdown valves once each eight (8) hour shift. In blowing down, follow the instructions on the valve. For valve sets, the valve next to the unit (root valve) should be opened first and closed last. Blowdown should result in a maximum water level decrease of 1/2" (12.5mm). Both valves should be closed tightly. If a blowdown valve leaks, repair it as soon as practical. Leaking valves can be detected by checking the discharge line temperature before blowing down.

2.8 The efficiency and capacity of a boiler depends upon maintaining its cleanliness both internally (water side) and externally. The cleanliness of the water side should follow the dictates of your water consultant, which should not vary much from the "Suggested Feedwater and Boiler Water Guidelines" as given in Section I Tab 8.0.

2.9 When the unit is opened for periodic inspection and general repairs, internal surfaces should be carefully examined. If any accumulations are noted, they should be removed and the reason for the accumulation determined, and if possible, corrected.

2.10 Should small casing leaks occur, locate their source, and repair as soon as possible. Some leaks can be repaired while the unit is on line. Contact Vogt Power's Field Service Department for assistance.

2.11 If a serious leak occurs in any pressure part, shut down the unit immediately. Have the failure examined by an authorized inspector and repaired before returning to service.

2.12 Do not allow water leakage to occur at manways and handholes. If a leak is discovered, replace the gasket and refinish the seating surfaces as soon as possible.

Repairs should never be made to any pressure part of the boiler piping, or appurtenances while under pressure (except in tightening valve packing). Steam leaks in the high pressure boiler system can cause serious injury.

2.13. A frequent check of the deaerator operation should be made to determine if oxygen content of the water being supplied to the system is at 7 ppb or less. If O2 content is higher, corrective action must be taken.

3.0 REMOVAL FROM SERVICE, LAY-UP, AND LONG TERM STORAGE

This section provides general recommendations and is not intended to be an operating instruction. Internal protection is required if the steam generator is to be out of service for more than 24 hours.

For any shut down period, the base of the stack should be cleaned of all debris and the stack drain line valve opened. If moisture is allowed to remain within the "gas side envelope," exterior surfaces of the pressure parts will rust. If this is allowed to continue for enough time, pressure part failure will occur.

A wide variety of boiler shutdown / lay-up procedures are in use with combined cycle plants.

3.1 PLANNING THE SHUTDOWN / LAY-UP

When it is time to remove an HRSG from service and place it in storage, a decision must be made regarding:

- How long it is to be stored?
- What service is expected to be available during storage, such as steam, nitrogen (N_2), and treated water?
- Will there be a danger of freezing?
- Will operators be around the unit to check an operation of SRV's, traps, and sump pumps?

Decide if the boiler is to be removed from service for a short period (hours) or an extended period (days or weeks) of time.

3.2 HRSG SHUTDOWN

Reference Section I, Tab 5 for shut down procedures.

The following general considerations should be observed when shutting down the unit:

- Do not feed cold water into a hot boiler. This practice can result in failure of metal parts due to thermal stress.

- Do not let the boiler(s) stand partially filled with water for several days. Oxygen (O_2) corrosion will be the end result, usually in the form of pitting.
- Take the boilers out of service by standard shutdown methods to repair pressure parts, when possible. Emergency shutdowns should be avoided, as they result in high thermal stresses that will reduce the operational life of the boiler.

- Make every effort to keep oil out of the boilers. Oil contamination will cause foaming on the drum water surface, making it impossible to accurately measure drum water level. If oil does enter the water side accidentally, consult your water consultant for corrective measures.

- Clean the water side of the HRSG as required by the water advisor or inspector before returning to operation. Be sure that the water advisor has access to drawings of the HRSG and these instructions.

- The superheater(s) will become condenser(s) as the boiler(s) cool. Each superheater module will fill with condensate and this will require the addition of feedwater to the boiler to supply the condensate. This is normal. When restart time comes, you may drain the condensed water into a feedwater storage tank as it is good water.

3.3 WET LAY-UP - NITROGEN METHOD

When HRSG units are used in cyclic operation, long time storage methods cannot be used. In this application, the following should be considered.

3.3.1 Stored Energy

The large mass of steel and water inside the HRSG means that there is a large quantity of stored energy available in the HRSG boiler after shutdown. By minimizing the draft through the HRSG by use of an outlet damper, this stored energy may keep the unit warm for 24 hours or more.

Pressure in the HRSG can drop rapidly if the stack and duct are opened to allow cool air to circulate through the gas side of the boiler. If the HRSG is bottled up so that outside air cannot circulate, it will stay warm for a longer period. However, the boiler will not remain static while bottled-up.

3.3.2 Pressure Equalization

If the HRSG is bottled up so that outside air cannot circulate, the entire HRSG will try to equalize in temperature as higher temperature sections transfer heat to lower temperature systems.

For example, if the low pressure boiler has been operating at say 5 psig (.34 bar), the temperature will be about 225℉ (107 °C). The average temperature of the HP economizer may be about 315℉ (157°C) and the high pressure boiler may be approximately 550℉(287 °C). If the unit is "bottled-up", heat would transfer from section to section until temperatures equalized at about 325 psig (22.4 bar) or 425℉(218 °C). This will vary due to how fast the stack is capped and the ambient temperature. These pressures will over pressure the LP system and set off the LP boiler safety valve.

Operation by the operators will be required to keep the LP (and possibly IP) safety valves from popping during hot shutdown.

3.3.3 Stratification

In addition to temperature and pressure equalization within the multi-pressure unit, as soon as natural circulation ceases the system will stratify (see Section I, Tab 2 for a discussion of natural circulation). Without circulation, the hottest boiler water will move to the top of the tubes and drums while cooler water will gravitate to the lower headers and tubes. This is natural and should be of no concern unless the ambient temperature is below freezing and the stack is not capped.

3.3.4 Field Testing

The best plan is to try a set of conditions and record all data affecting the shutdown. If after the "off period" the HRSG still has positive pressure, a re-start can be made by draining the superheater and adjusting the water level in the drums.

3.3.5 Re-Start

With the water levels adjusted and the condensate drained from the superheater(s), re-start the CT. Quickly open each blowdown valve for a two (2) second blowdown and bring the unit up on automatic control. Monitor water levels and flow during the re-start.

3.4 WET LAY-UP – CHEMICAL METHOD

Under the wet lay-up method, the boiler is held full of water, which is treated to render it non-corrosive. At least thirty (30) minutes before the boiler comes off line, the appropriate chemicals should be added in order to properly distribute them throughout the system prior to shut down. Due to the natural circulation design of Vogt Power HRSGs, it is not possible to circulate water through the tubes during standby periods.

Consult a qualified water treatment professional for the appropriate chemicals and concentrations.

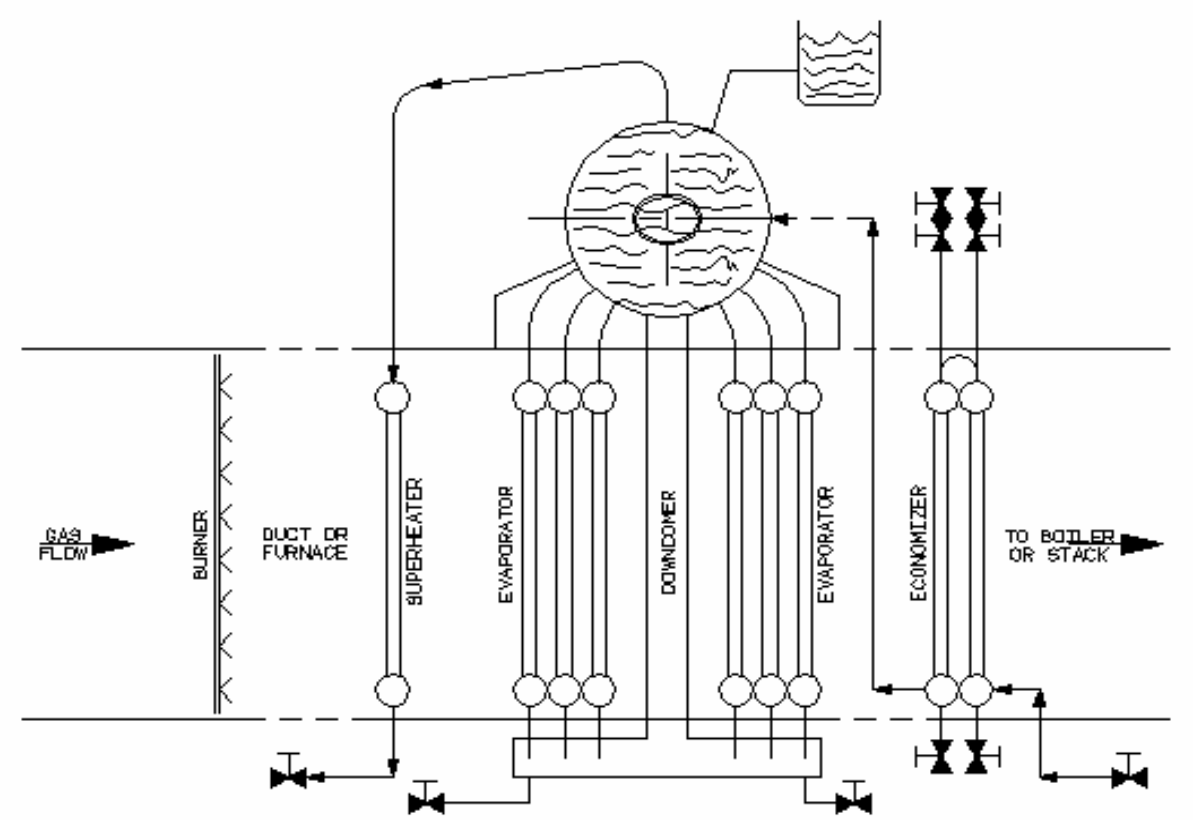
In order to keep the internal boiler services properly protected, follow these guidelines:

3.4.1 Provide an expansion drum or tank above the top of the steam drum and fill unit to that level.

3.4.2 On units with superheaters, a nitrogen (N_2) blanket at approximately 5 psig (.34 bar) can be used on top of normal water level to prevent oxygen pitting.

3.4.3 To prevent corrosion, all water columns and gauge glass valves should be open as required for normal service and all drain valves should be closed.

Should an idle boiler be subject to freezing temperatures, the foregoing, will not apply. In such cases, the unit must be completely drained.



TYPICAL BOILER LAYOUT

3.5 HOT-DRY STEAM LAY-UP

Under the hot-dry method, the boiler and internal liner are kept warm by admitting live steam of available pressure into the steam drum. The required time to put the unit back into operation is kept to a reasonable minimum. The following steps are required under this method:

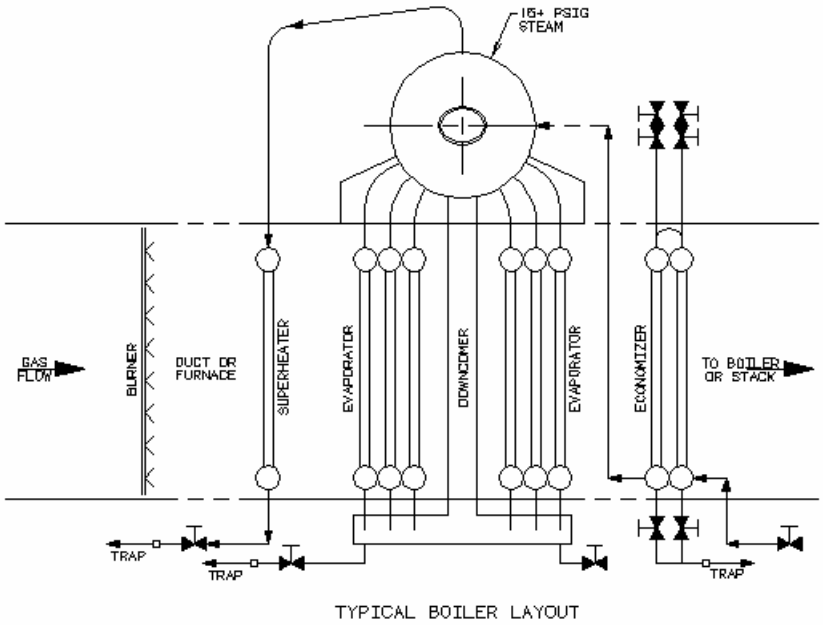
3.5.1 Drain all water from the unit. This includes the HP, IP, and LP economizer.

3.5.2 Install a steam trap so as to drain condensate at all superheater, evaporator, and economizer drain connections, or cycle the drains periodically. Automatic superheater drains may be used if provided.

3.5.3 Connect the necessary steam supply piping and condensate return. This is "good" water and should be recycled.

3.5.4 Admit the available steam into the steam drum. Steam pressure as low as 15 psig (1 bar) may be used.

3.5.5 Block air flow at all stacks and close all access doors to reduce steam consumption.



TYPICAL BOILER LAYOUT

3.6 DRY LAY-UP – CHEMICAL METHOD

If the potential for freezing exists during lay-up, a dry lay-up method is required. When a boiler is to stand idle in an exposed location for any indefinite period, it should be drained completely, being particularly careful to blow or otherwise remove all water from such places in drums, tubes, headers, superheaters, water columns, gauge glasses, etc.

3.6.1 Shallow pans, contrived to expose as much surface as possible, should be partially filled with calcium chloride or Silica gel desiccant and inserted in the "HRSG" boiler drum. Manway covers should be tightly shut, all vents and drains closed, and the boiler made as nearly "bottle-tight" as practical.

3.6.2 The calcium chloride or Silica gel is intended to absorb moisture entrained in the boiler atmosphere and should be examined and replaced or regenerated periodically.

3.6.3 Add a low pressure (5 psig / .34 bar) N_2 blanket in addition to the desiccant to further prevent oxygen attack on the water side.

3.6.4 A household type electric drive dehumidifier may be used to remove the moisture from air on the water side of the boiler in lieu of chemicals. This has the dual advantage of draining moisture to the outside and warming the air, further reducing corrosive conditions.

3.7 HOT-WET LAY-UP

Under the hot-wet method, the boiler water level is maintained close to low level but not low enough to sound alarms. Steam pressure is maintained. Proceed as follows:

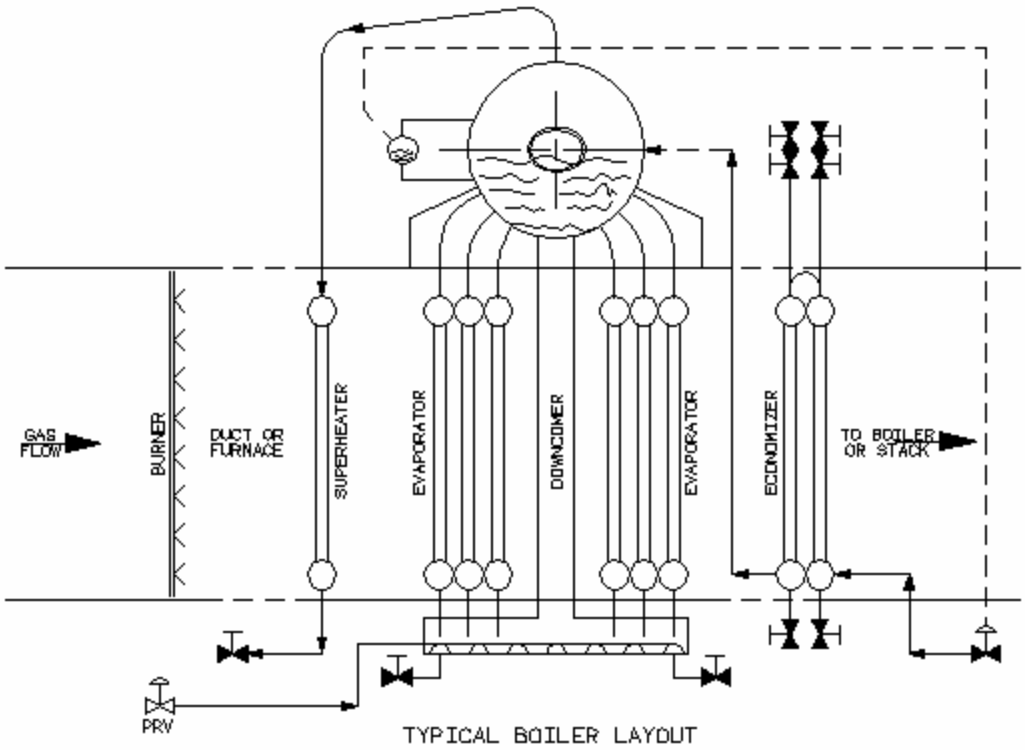
3.7.1 If the boiler has been on line, increase the blowdown to reduce both suspended and dissolved solids to approximately 50% of normal operating levels. If boiler has not been on line, fill with hot deaerated boiler feedwater with "adjusted" 0_2 scavenger and alkalinity to maintain a protected boiler surface. Consult your boiler water consultant.

3.7.2 Inject steam into the evaporator using a sparging line in the lower header. Sparging line and connections can be added to an existing unit if this procedure is selected after initial installation. If the economizer is too large to heat by convection, circulate boiler water from the boiler into the boiler feed line.

3.7.3 Drain excess water from the unit as required based on the level indicators.

3.7.4 The stack can be capped to reduce steam demand if a stack damper is not installed.

3.7.5 Heat trace all non-heated lines, if required, to protect from freezing. Remember that circulation is very low, there is no guarantee that warm water will find it's way into closed off lines.



TYPICAL BOILER LAYOUT

ภาคผนวก ข-45

เอกสารผู้ควบคุมหม้อไอน้ำ

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๒๖๐

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายขจรเกียรติ พึ่งอ้อ**

ตามที่ท่านได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต.** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ **๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้** แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๔๗๙๑๕** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๒๖๗

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายเฉลิมชัย ทองพิน**

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต.** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ **๖** **นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้** แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๔๑๙๘๔** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๒๖๑

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายพิเชษฐ เพ็งมา**

ตามที่ท่านได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต.** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ **๖** **นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้** แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๔๗๙๑๖** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๒๖๖

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายวทัญญู พลอยงาม**

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต.** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ **๖** **นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้** แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๔๑๖๓๖** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๒๖๒

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายวัชณนทร์ ปะทะเก**

ตามที่ท่านได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต.** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ **๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้** แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๔๗๙๑๗** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๒๖๘

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายสมมารถ คำมาก**

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต.** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ **๖** **นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้** แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๓๕๐๗๙** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๒๖๙

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายสุทิน ลีเวียง**

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต.** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ **๖** **นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้** แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๓๔๗๘๖** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๒๖๕

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายเสกสรร ทัศนา**

ตามที่ท่านได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต.** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ **๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้** แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๓๒๔๑๓** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗ โดยได้ยกเลิกเลขทะเบียน ๓๒๖-๒๒๐-๓๒๔๑๓ เรียบร้อยแล้ว**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒/ ๒๖๔

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายอธิษฐ์ รัตนสำรวจ**

ตามที่ท่านได้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต.** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ **๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้** แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๔๗๙๑๙** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๒๗๐

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๐๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายอภิชาติ หินแก้ว**

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘-๑/๒๕๕๓-นอต.** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ **๖** **นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้** แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๔๑๖๓๘** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๗**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายปณตสรรค์ สูจยานนท์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๒๑๕
โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๓๙๒
http://www.diw.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๑๙๓๗๕

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายธีรยุทธ ราชเสนา**

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘(๒)-๑/๒๕๕๓-นอต. (๘๒๒๕๑๐๐๐๑๒๕๕๓๓)** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ ๖ **นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง** ถนน - แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๔๕๐๙๘** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๙**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายบวร สัตยาวุฒิพงศ์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๑๒, ๒๓๑๓
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๓๙๓๗๖

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายไพศาล แซ่จึง**

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘(๒)-๑/๒๕๕๓-นอต. (๘๒๒๕๑๐๐๐๑๒๕๕๓๓)** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ **๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง** ถนน - แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๔๕๑๐๑** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๙**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายบวร สัตยาวุฒิพงศ์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๑๒, ๒๓๑๓
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๑๙๓๗๗

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายรักเกียรติ รักความสุข**

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘(๒)-๑/๒๕๕๓-นอต. (๘๒๒๕๑๐๐๐๑๒๕๕๓๓)** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ **๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง** ถนน - แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๔๕๐๙๙** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๙**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

(นายบวร สัตยาวุฒิพงศ์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๑๒, ๒๓๑๓
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

ที่ อก ๐๓๑๒ / ๑๙๓๗๘

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๓ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง อนุญาตให้ต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน

เรียน **นายอิทธิพล ท้าวผา**

ตามที่ท่านได้ขอต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนของโรงงาน **บริษัท อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ๒ จำกัด** ทะเบียนโรงงานเลขที่ **น.๘๘(๒)-๑/๒๕๕๓-นอต. (๘๒๒๕๑๐๐๐๑๒๕๕๓๓)** ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ **๗/๓๑๗** หมู่ที่ **๖ นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง** ถนน - แขวง/ตำบล **มาบยางพร** เขต/อำเภอ **ปลวกแดง** จังหวัด **ระยอง** ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว อนุญาตให้ท่านต่ออายุทะเบียนเป็นผู้ควบคุมประจำหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อน ตามทะเบียนเลขที่ **๓๑๔-๖๗๙-๔๕๑๐๐** ประจำโรงงานดังกล่าวได้ทั้งนี้ จนถึงวันที่ **๓๑ ธันวาคม ๒๕๖๙**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอให้ท่านปฏิบัติงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบโดยเคร่งครัด

ขอแสดงความนับถือ

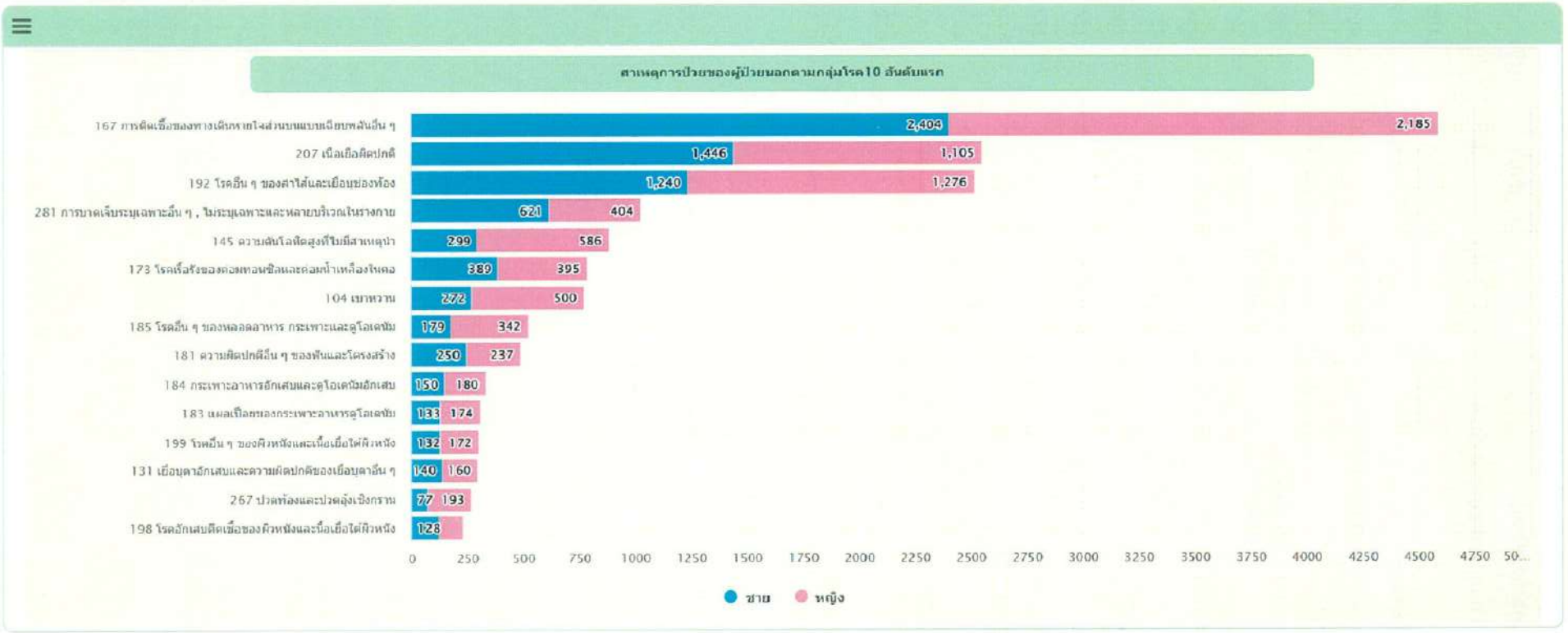
(นายบวร สัตยาวุฒิพงศ์)
ผู้อำนวยการกองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๑๒, ๒๓๑๓
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๔ ต่อ ๒๓๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

ภาคผนวก ข-46

บันทึกสถิติด้านสุขภาพของชุมชนรอบโครงการ

สาเหตุการป่วยของผู้ป่วยนอกตามกลุ่มโรค10 อันดับแรก โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านมาบยางพร ปีงบประมาณ 2566



ชื่อกลุ่ม(298โรค)	ชาย	หญิง	รวม
167 การติดเชื้อของทางเดินหายใจส่วนบนแบบเฉียบพลันอื่น ๆ	2,404	2,185	4,589
207 เนื้อเยื่อผิดปกติ	1,446	1,105	2,551
192 โรคอื่น ๆ ของลำไส้และเยื่อบุช่องท้อง	1,240	1,276	2,516
281 การบาดเจ็บระบุเฉพาะอื่น ๆ , ไม่ระบุเฉพาะและหลายบริเวณในร่างกาย	621	404	1,025
145 ความดันโลหิตสูงที่ไม่มีสาเหตุนำ	299	586	885
173 โรคเรื้อรังของต่อมทอนซิลและต่อมน้ำเหลืองในคอ	389	395	784
104 เบาหวาน	272	500	772
185 โรคอื่น ๆ ของหลอดอาหาร กระเพาะและดูโอเดนัม	179	342	521
181 ความผิดปกติอื่น ๆ ของฟันและโครงสร้าง	250	237	487
184 กระเพาะอาหารอักเสบและดูโอเดนัมอักเสบ	150	180	330
183 แผลเปื่อยของกระเพาะอาหารดูโอเดนัม	133	174	307
199 โรคอื่น ๆ ของผิวหนังและเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง	132	172	304
131 เยื่อบุตาอักเสบและความผิดปกติของเยื่อบุตาอื่น ๆ	140	160	300
267 ปวดท้องและปวดอุ้งเชิงกราน	77	193	270
198 โรคอักเสบติดเชื้อของผิวหนังและนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง	128	103	231
รวม	7,860	8,012	15,872

แผนการดำเนินกิจกรรมความรับผิดชอบต่อสังคมของบริษัท และแรงงานสัมพันธ์ ประจำปี 2567

แผนงานชุมชนสัมพันธ์ และแรงงานสัมพันธ์ภายนอก

ลำดับ	นโยบาย/ด้าน	โครงการ/กิจกรรม	วัตถุประสงค์	Status	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	วิธีการดำเนินงาน	การประเมินผล	กลุ่มเป้าหมาย	หมายเหตุ	ผู้รับผิดชอบ
1.	ด้านการศึกษา	1. โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย	• ให้เด็กได้ฝึกการสังเกต รู้จักคิด ตั้งคำถามและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง • วางรากฐานระยะยาวในการสร้างนักวิทยาศาสตร์วิศวกรและทรัพยากรมนุษย์ ที่มีคุณภาพ • สร้างผู้นำเครือข่ายท้องถิ่น (Local Network) ที่ช่วยผลักดันให้โรงเรียนเล็กตัว และพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ผลแหวนา • พัฒนาคุณภาพครูด้านเทคนิคการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก ปฐมวัย														1. ติดต่อผู้อำนวยการ หรือครูผู้สอนระดับปฐมวัยโรงเรียนที่อยู่ในรัศมี 5 กม. หรือโรงเรียนที่สนใจเข้าร่วมโครงการฯ 2. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการสำหรับครูอนุบาลตามวัตถุประสงค์ของโครงการ 3. ร่วมกิจกรรม สนับสนุนของรางวัลในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนฯ 4. จัดอบรมพื้นฐานเชิงปฏิบัติการสำหรับครูอนุบาลตามวัตถุประสงค์ของโครงการ 5. ร่วมกิจกรรม สนับสนุนของรางวัลในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนฯ เยี่ยมชม และสังเกตการทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน	1. ประเมินผลงานจากการทำกิจกรรมผ่านเกณฑ์ การประเมินจากโครงการ 2. แบบสอบถามจากการอบรมประจำปี		1. โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯผ่านการอบรม ส่งผลงานให้กับผู้นำเครือข่ายท้องถิ่น และได้ทำ การประเมินผลงานผ่านระบบออนไลน์ เพื่อรักษาดวงพระราชทาน และเข้ารับดวงพระราชทานในลำดับถัดไป 2. พิธีรับดวงพระราชทานของโรงเรียนในเครือข่ายที่ผ่านการประเมินรับดวงพระราชทาน ผลจากการเข้าร่วมอบรม และผลการประเมินทุกๆ ปี 3. หากมีแผนการขยายโรงเรียนในเครือข่าย ต้อง จัดการอบรมให้แก่โรงเรียนใหม่ระหว่างกันยายน- อุลาคมของทุกๆ ปี และจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ สำหรับครูอนุบาลตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ภายในเดือนกันยายน - อุลาคมของทุกๆ ปี		
				Plan																	
				Actual																	
				Plan																	
				Actual																	
				Plan																	
				Actual																	
		2. โครงการ "ปันสุข ..เพื่อน้อง" (ปี 2) * โรงเรียนฉัตรมงคลวิทยาลัย จังหวัดระยอง 9	1. เพื่อส่งเสริม และสนับสนุนกิจกรรมด้านการศึกษา ส่งเสริมการเรียนการสอน อาทิเช่น สอนวิชาภาษาอังกฤษ / สอนวิชาเกษตร หรือการให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันเป็นต้น 2. เพื่อเปิดโอกาสให้พนักงานกลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมของบริษัท	Plan														1. ประสานงานโรงเรียน / วางแผนเพื่อดำเนินกิจกรรม 2. รับสมัครวิทยากร / ที่เสียงจากพนักงาน ABPR ในการดำเนินกิจกรรม	- แบบสำรวจ/แบบประเมินความพึงพอใจ	ชุมชนในพื้นที่		
				Actual																	
		3. โครงการ รีรีบมือ เมื่อเจอเหตุการณ์ฉุกเฉิน (มีกราฟ)	เพื่ออบรม และให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีรีบมือ เมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน (มีกราฟ) ในสถานศึกษา และเพื่อให้นักเรียน และบุคลากรสามารถช่วยเหลือ และป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นได้	Plan														ประสานงานโรงเรียน / วางแผนเพื่อดำเนินกิจกรรม	- แบบสำรวจ/แบบประเมินความพึงพอใจ	ชุมชนในพื้นที่		
				Actual																	
2.	ด้านชีวิต และความเป็นอยู่	1. กิจกรรมเยี่ยมผู้ป่วยติดเตียง (ปี 4) หมายเหตุ : ชุมชนบ้านไร่ปิงสะกัดชุมชนมาบยางพร และชุมชนตำบลพนานิคม	1. เพื่อสร้างขวัญและกำลังใจให้แก่ผู้ป่วย และผู้ที่ดูแลผู้ป่วย 2. เพื่อเปิดโอกาสให้พนักงานได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม และตระหนักถึงความเสียสละ การแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อสังคม	Plan														สำรวจครัวเรือนของผู้ป่วยติดเตียงในชุมชนตามแผนการดำเนินงาน หรือสอบถาม ข้อมูลจากผู้นำชุมชน / เจ้าหน้าที่ รพสต หรือ อาสาสมัครประจำหมู่บ้าน	- แบบสำรวจ/แบบประเมินความพึงพอใจ	ชุมชนในพื้นที่		
				Actual																	
3.	ชุมชน สิ่งแวดล้อม	1. โครงการปลูกป่า รักโลกปี 3	1. เพื่อปรับทัศนียภาพ และสิ่งแวดล้อมภายในสถานที่สาธารณะในชุมชน ให้เอื้อต่อการใช้ชีวิตประจำวัน พักผ่อนหย่อนใจ 2. เพื่อสร้างการมีร่วมในการพัฒนาสาธารณะประโยชน์ร่วมกับชุมชน * ชุมชนตำบลพนานิคม	Plan														สำรวจพื้นที่ในชุมชนว่าสถานที่ใด มีความต้องการพื้นที่สีเขียว	- แบบสำรวจ/แบบประเมินความพึงพอใจ	ชุมชนในพื้นที่		
				Actual																	
4.	ด้านศาสนา/วัฒนธรรมประเพณี	1. โครงการ "สุขอาสา"	1. เพื่อเสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรมให้แก่ผู้เข้าร่วมโครงการ 2. เพื่อปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกในการเข้าร่วมโครงการ 3. เพื่อส่งเสริมให้เกิดความสัมพันธ์อันดีระหว่างโรงไฟฟ้า ชุมชน และให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีจิตสาธารณะในการบำเพ็ญประโยชน์ให้กับชุมชน	Plan														จัดกิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ เพื่อทำนุบำรุงศาสนา อาทิเช่น กิจกรรมทำความสะอาดสถานที่ ทั้งวรรเทศนา เนื่องในวันเข้าพรรษา เป็นต้น	-	ชุมชนในพื้นที่		
				Actual																	
5.	วัฒนธรรมประเพณี	1. ร่วมกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์ เช่น งานปีใหม่, วันชาติ, วันเด็ก กิจกรรมตามวัฒนธรรมประเพณี เป็นต้น	- เพื่อสร้างความพันธ์อันดีระหว่างโรงไฟฟ้า และหน่วยงานราชการในพื้นที่ ใกล้เคียง	Plan													- สนับสนุนงบประมาณ และเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชน	-	ชุมชนในพื้นที่		
				Actual																	
6.	กิจกรรมแรงงานสัมพันธ์	1. กิจกรรม ท่องเที่ยวประจำปี	- เพื่อเป็นการสร้างเสริมความสามัคคี สร้างความสัมพันธ์อันดีให้เกิดขึ้นภายในองค์กรระหว่างผู้บริหาร และพนักงาน ABPR โดยผ่านการทำกิจกรรมของ	Plan													ทำหนดโครงการ นำเสนอโครงการ และวัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรม ให้สอดคล้องกับการดำเนินการขององค์กร	- แบบสำรวจ/แบบประเมินความการทำกิจกรรม (ข้อที่ 1,2,3)	พนักงาน ABPR		
				Actual																	
		2. ABPR อาสาสร้างสุขปี 3		Plan																	
				Actual																	
		3. กิจกรรม Sport Day & HNY		Plan																	
				Actual																	
		4. กิจกรรม ประเพณีวันสงกรานต์		Plan																	
				Actual																	
		5. กิจกรรม ฟุตบอลประเพณี B.Grimm Power		Plan																	
				Actual																	

หมายเหตุ :

= Plan

= Completed

= Postponed

เจ้าหน้าที่งานชุมชนสัมพันธ์กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) เป็นผู้รับผิดชอบแผนการดำเนินกิจกรรมงานชุมชนสัมพันธ์ และแรงงานสัมพันธ์

ผู้จัดทำ	ผู้นำเสนอโครงการ	ผู้อนุมัติโครงการ
(นางสาวปานกมล กว้างสระ) Sr.Officer,CSR	(นางสาวรุ่งอรุณ คงเดือนงามยนต์ และนิวัฒธรรม) Sr.Section Manager, PR&Admin-S/ Section Manager, CSR	(นางสาวณัฐชิตา อุดมศรีปิณฑ์) Head of PR&Admin.
วันที่.. 23..เดือน มกราคม พ.ศ.2567...	วันที่.. 23..เดือน มกราคม พ.ศ.2567..	วันที่.. 23..เดือน มกราคม พ.ศ.2567..

การจัดกิจกรรมมวลชนสัมพันธ์

Corporate Social Responsibility

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ (ระยอง) ครอบคลุมพื้นที่รัศมี 5 กิโลเมตรโดยอยู่ร่วมกับ 17 ชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง ทั้งนี้ กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง) ได้มีแผนงานมวลชลสัมพันธ์ประจำปี ที่มุ่งเน้นการส่งเสริมคุณภาพความเป็นอยู่ และคุณภาพชีวิตในด้านต่างๆ ประกอบด้วย

ด้านการศึกษา

ด้านการดูแลชีวิตและความเป็นอยู่

ด้านสิ่งแวดล้อมและชุมชน

ด้านวัฒนธรรมประเพณี

ด้านศาสนา

ความคืบหน้าโครงการ CSR ประจำปี 2567

1. โครงการวิธีรับมือเมื่อเจอเหตุการณ์ฉุกเฉิน (ยิงกราด)

การดำเนินการ : **21 มี.ค.67**
สถานที่ : ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กองค์การบริหารส่วนตำบลมาบยางพร
สถานะ : **ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว**

2. โครงการเยี่ยมผู้ป่วยติดเตียง ปี 4

การดำเนินการ : มิ.ย. / พ.ย.
สถานที่ : พื้นที่ชุมชนโป่งสะเก็ด/ชุมชนมาบยางพร/ชุมชนพนานิคม
สถานะ : **อยู่ระหว่างดำเนินการ**

3. โครงการปลูกป่า รักโลก ปี 3

การดำเนินการ : มิ.ย.
สถานที่ : บริเวณชุมชนตำบลพนานิคม
สถานะ : **อยู่ระหว่างดำเนินการ**

4. โครงการปันสุข เพื่อน้อง ปี 2

การดำเนินการ : พ.ค. - ส.ค.
สถานที่ : โรงเรียนนิคมสร้างตนเอง จังหวัดระยอง 9
สถานะ : **อยู่ระหว่างดำเนินการ**

5. โครงการ ABPR อาสา สร้างสุข ปี 3

การดำเนินการ : ต.ค.
สถานะ : **อยู่ระหว่างดำเนินการ (โครงการอนุมัติเรียบร้อยแล้ว ประชาสัมพันธ์โครงการ วันที่ *7- 8* พ.ค. *67*)**

6. โครงการ “สุขอาสา”

การดำเนินการ : ส.ค. - พ.ย.
สถานที่ : วัดประสิทธาราม ต.พนานิคม อ.นิคมพัฒนา จ.ระยอง
สถานะ : **อยู่ระหว่างดำเนินการ**

Update แผน CSR : https://bgrimmpower.sharepoint.com/sites/Portal/PowerPlant/ABPR/SitePages/Administration/Administration.aspx

Corporate Social Responsibility

ด้านการศึกษา

Empowering the world compassionately

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)
ได้จัดโครงการ "วิธีรับมือเมื่อเจอเหตุการณ์ฉุกเฉิน (ยิงกราด)" ร่วมกับองค์การบริหารส่วนตำบลมาบยางพร ณ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กองค์การบริหารส่วนตำบลมาบยางพร

ด้านการดูแลชีวิตและความเป็นอยู่

Empowering the world compassionately

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)
เข้าร่วมโครงการจิตอาสาพัฒนาเนื่องในวันพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช และวันที่ระลึกมหาจักรีบรมราชวงศ์ ณ วัดพนานิคม (วัดเขามะพูด) ต.พนานิคม อ.นิคมพัฒนา จ.ระยอง

Corporate Social Responsibility

ด้านการดูแลชีวิตและความเป็นอยู่

Empowering the world compassionately

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)
ได้เข้าร่วมกิจกรรม "100 ล้านซีซี โลหิตชาวอมตะเพื่อสภากาชาดไทยครั้งที่ 35" เพื่อร่วมทำความดีถวายเป็นพระราชกุศลแด่สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ณ จุดรับบริจาคในนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง

ข้อมูลการบริจาคเลือดประจำปี 2567

วันที่	กิจกรรม	จำนวน	จำนวนเลือด/CC.	จำนวน/คนเข้าร่วมกิจกรรม	หมายเหตุ
วันที่ 13 กุมภาพันธ์	กิจกรรมบริจาคโลหิตในโครงการ 100 ล้านซีซีชาวอมตะเพื่อสภากาชาดไทย ครั้งที่ 34	14	4,900	16	ABPR 1,2 = 5 คน ABPR 3,4 = 7 คน ABPR 5 = 2 คน
วันที่ 26 เมษายน	กิจกรรมบริจาคโลหิตในโครงการ 100 ล้านซีซีชาวอมตะเพื่อสภากาชาดไทย ครั้งที่ 35	10	3,500	12	ABPR 1,2 = 4 คน ABPR 3,4 = 8 คน
วันที่ 6 มิถุนายน	กิจกรรมบริจาคโลหิตในโครงการ 100 ล้านซีซีชาวอมตะเพื่อสภากาชาดไทย ครั้งที่ 36	10	3,500	13	ABPR 1,2 = 1 คน ABPR 3,4 = 5 คน ABPR 5 = 7 คน
			11,900		

Corporate Social Responsibility

ด้านวัฒนธรรมประเพณี

Empowering the world compassionately

9 เมษายน 2567

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)

สนับสนุนน้ำดื่มจำนวน 600 ขวด ให้แก่ องค์การบริหารตำบลมาบยางพร สำหรับโครงการเฝ้าระวังเพื่อป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนนในช่วงเทศกาลสงกรานต์ ประจำปี 2567 ณ บริเวณพื้นที่สาธารณะข้างแกรนด์ ลี โอ คอนโด ตำบลมาบยางพร อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

Empowering the world compassionately

11 - 13 เมษายน 2567

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)

ร่วมกิจกรรมประเพณีสงกรานต์ พร้อมสนับสนุนงบประมาณ และรดน้ำขอพรผู้สูงอายุในชุมชน ประกอบด้วย อำเภอปลวกแดง, ชุมชนตำบลพนานิคม และชุมชนตำบลมาบยางพร ทั้งนี้ เพื่อส่งเสริมวัฒนธรรมประเพณีไทย รวมถึงสร้างสัมพันธ์อันดีระหว่างชุมชน และโรงไฟฟ้า

Corporate Social Responsibility

Empowering the world compassionately

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)

สนับสนุนหมวกกันน็อคในโครงการ "รณรงค์ส่งเสริมการสวมหมวกนิรภัยสร้างวินัยจราจร" มอบให้แก่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กตำบลเขาไม้แก้ว อ.บางละมุง จ.ชลบุรี ประจำปี 2567

Empowering the world compassionately

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)

วันที่ 4 พฤษภาคม 2567 | ร่วมสนับสนุนงบประมาณ และเข้าร่วมกิจกรรม เนื่องในงาน "วันสับปะรดหวาน (ครั้งที่ 18) ประจำปี 2567และฉลองครบรอบ 52 ปี อำเภอปลวกแดง" ณ สนามกีฬาหน้าที่ว่าการอำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

Corporate Social Responsibility

Empowering the world compassionately

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)
เข้าร่วมโครงการ "ปลูกป่าเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสุทิดาพัชรสุธาพิมล
พระบรมราชินี เนื่องในวันเฉลิมพระชนมพรรษาวันที่ 3 มิถุนายน

กิจกรรมแรงงานสัมพันธ์

11 เมษายน 2567

Empowering the world compassionately

AMATA B.GRIMM POWER

กลุ่มโรงไฟฟ้า อมตะ บี.กริม เพาเวอร์ (ระยอง)
จัดกิจกรรมสงกรานต์ ABPR โดยมีการสักการะศาลพระพรหม ศาลตา-ยาย ทำบุญโรงไฟฟ้าฯ สรงน้ำพระ รดน้ำดำหัวขอพรผู้ใหญ่ กิจกรรมสันทนาการ เล่นน้ำตามประเพณี ฯลฯ

กิจกรรมที่กำลังจะเกิดขึ้น

วันที่ 26 มิถุนายน 2567 กิจกรรม ABPR Birthday Party รอบเดือนเมษายน - มิถุนายน

วันที่ 28 มิถุนายน 2567 กิจกรรมเก็บขยะชายหาด และปลูกป่าชายเลนในโครงการ INSEE Green Heart Plus Club

SCCC Internal Communication poster

อบรมหลักสูตร “การปฐมพยาบาลเบื้องต้นและ CPR”

รุ่น 1 : วันที่ 24 ตุลาคม 2566

รุ่น 2 : วันที่ 21 พฤศจิกายน 2566

B.GRIMM
SINCE 1878

Heat Stroke

ฮีทสโตรกเป็นภาวะร้ายแรงที่อาจสร้างความเสียหายต่ออวัยวะสำคัญ ได้แก่ สมอง ไต และตับ หากไม่ได้รับการรักษาอย่างรวดเร็ว อาจทำให้เสียชีวิตได้

ฮีทสโตรกเกิดขึ้น เมื่อร่างกายมีความร้อนสูงเกินไป จากการทำงานภายใต้แสงแดดร้อนจัดเป็นเวลานาน หลายชั่วโมง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการเปลี่ยนสภาพแวดล้อมจากที่อากาศร้อนมายังอากาศเย็นกว่า

การปกป้องตนเองจากฮีทสโตรก

แจ้งหัวหน้างานทันที หากรู้สึกไม่สบาย หรือมีอาการดังนี้:

- อ่อนล้า
- สั่น
- คลื่นไส้
- มึนงง
- ปวดศีรษะ
- วูบ
- ผิวหนังร้อนแดง
- อัตราการเต้นหัวใจผิดปกติ

หากพบว่าเพื่อนร่วมงานมีอาการฮีทสโตรก ให้ดำเนินการดังนี้ทันที

เคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปอยู่ในที่ร่มหรือเย็นกว่า → ถอดหรือคลายเสื้อผ้าผู้ป่วยออก → ใช้น้ำเย็นเช็ดแขนและพัดให้ผู้ป่วย → วางถุงน้ำแข็งไว้ใต้รักแร้และขาหนีบของผู้ป่วย → โทร 1669 เพื่อเรียกรถพยาบาล

วิธีการป้องกันฮีทสโตรก

- จำกัดระยะเวลาในการสัมผัสในช่วงกลางวันและบริเวณที่ร้อนอบอ้าว
- เฝ้าระวังผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อน โดยเฉพาะผู้ที่ทานยารักษาโรคเกี่ยวกับความร้อน ความดันโลหิตสูง ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากความร้อนได้มากกว่าคนทั่วไป
- ควรทาครีมกันแดดหลายครั้งต่อวัน
- สวมเสื้อผ้าหลวมๆ มีสีอ่อน เมื่ออยู่กลางแจ้ง และทำงานในที่ร่มทุกครั้ง ถ้าเป็นไปได้
- ดื่มน้ำมากๆ อย่างน้อย 1 แก้ว (250 มิลลิลิตร) ทุก 15-20 นาที และเมื่อใดก็ตามที่จำเป็นเพื่อดับกระหาย

Environmental Monitoring and SHE Audit
Corporate Safety, Health, and Environment and Climate

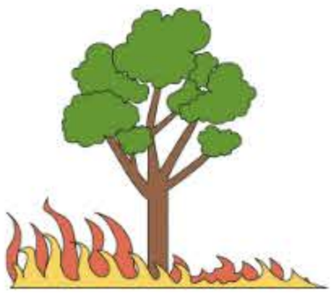
B.GRIMM
SINCE 1878

PM2.5 อันตรายแค่ไหน

ฝุ่นละอองในอากาศรอบตัวเรามีสารหลายชนิดและมีขนาดแตกต่างกัน เมื่อหายใจสูดเอาฝุ่นพวกนี้เข้าไป ขนจมูกจะช่วยดักฝุ่นขนาดใหญ่ไว้ ในขณะที่ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) จะหลุดเข้าไปในร่างกาย สะสมในกระแสเลือดและอวัยวะสำคัญ ทำให้เพิ่มความเสี่ยงที่จะป่วยมากขึ้น

ภาพเปรียบเทียบขนาด
ฝุ่นละออง PM2.5 กับ PM10 และเส้นผม

PM2.5 มาจากไหน...



การเผาในที่โล่ง เช่น การเผาหญ้า ขยะ

การก่อสร้าง

โรงงานอุตสาหกรรมและโรงไฟฟ้า

การคมนาคมขนส่ง

กิจกรรมในครัวเรือน เช่น การทำอาหาร

วันนี้อากาศเป็นอย่างไร

เครื่องวัดฝุ่น PM2.5 จะบอกให้ทราบว่า ขณะนี้คุณภาพอากาศ เป็นอย่างไร และเราควรปฏิบัติตัวอย่างไรให้ปลอดภัยจากฝุ่นจิ๋ว โดยสามารถติดตามสถานการณ์ฝุ่นละลองในปรเทศไทยได้ที่ Application Air4Thai

Air4Thai สแกนดาวน์โหลดได้ที่นี่...

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

วิธีการป้องกัน

- สวมใส่หน้ากากทุกครั้งที่ต้องออกจากบ้าน
- หลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมกลางแจ้งในช่วงที่มีฝุ่น
- งดการเผาขยะ ใบไม้ ในที่โล่ง
- เช็คสภาพรถเป็นประจำ
- ใช้รถสาธารณะแทนการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล
- ดื่มน้ำสะอาดวันละ 6-8 แก้ว
- ตรวจสอบคุณภาพอากาศ (AQI) ก่อนออกจากบ้าน

AQI*	ความหมาย	คำอธิบาย
0-25	อากาศดีมาก	สามารถทำกิจกรรมกลางแจ้งและการท่องเที่ยวได้ตามปกติ
26-50	อากาศดี	สามารถทำกิจกรรมกลางแจ้งและการท่องเที่ยวได้ตามปกติ
51-100	ปานกลาง	ประชาชนทั่วไป: ทำกิจกรรมกลางแจ้งตามปกติ ผู้ที่ต้องดูแลสุขภาพเป็นพิเศษ: ถ้ามีอาการเบื้องต้น เช่น ไอ หายใจลำบาก ระคายเคืองตา ควรลดระยะเวลาทำกิจกรรมกลางแจ้ง
101-200	เริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ	ประชาชนทั่วไป: เฝ้าระวังสุขภาพ ผู้ที่ต้องดูแลสุขภาพเป็นพิเศษ: ใช้อุปกรณ์ป้องกัน ลดเวลาทำกิจกรรมกลางแจ้ง ถ้ามีอาการไอ ปวดหัว ตาอักเสบ แน่นหน้าอก ฯ ควรปรึกษาแพทย์
201 ขึ้นไป	มีผลกระทบต่อสุขภาพ	ทุกคนควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมกลางแจ้ง พื้นที่ที่มีมลพิษทางอากาศสูง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง หากมีความจำเป็น หากมีอาการทางสุขภาพควรปรึกษาแพทย์

*AQI = ดัชนีคุณภาพอากาศ (Air Quality Index : AQI)
อ้างอิงตามเกณฑ์ดัชนีคุณภาพอากาศของประเทศไทย กรมควบคุมมลพิษ

Environmental Monitoring and SHE Audit
Corporate Safety, Health, and Environment and Climate

โรคภูมิแพ้ที่พบบ่อยใกล้ตัว

ภูมิแพ้ทางจมูก

พบบ่อยที่สุด ผู้ป่วยมักจะมีอาการคันจมูก คัดจมูก น้ำมูกไหล ไอมีเสมหะมาก อาจจะกระแอมบ่อยๆ เนื่องจากน้ำมูกไหลลงคอ เป็นหวัดง่าย

โรคหืด

เกิดจากการอักเสบของหลอดลมทำให้มีความไวและตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นมากผิดปกติ หลอดลมจะหดตัวทำให้หายใจลำบาก ไอ หอบ แน่นหน้าอก

ลมพิษ

มีอาการบวม แดง คันที่ผิวหนัง ตำแหน่งใดก็ได้ตามร่างกาย อาจจะเป็นเพียงไม่กี่ชั่วโมงหรือเป็น ๆ หาย ๆ

ลมพิษเฉียบพัน

จะเป็น ๆ หาย ๆ น้อยกว่า 6 สัปดาห์ อาจเกิดจากแพ้อาหาร ยา หรือการติดเชื้อ

ลมพิษเรื้อรัง

จพเป็น ๆ หาย ๆ มากกว่า 6 สัปดาห์ ส่วนใหญ่ไม่ได้เกิดจากการแพ้ ในผู้ป่วยบางคนและมีโรคอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นร่วมได้

B.GRIMM
SINCE 1878

โรคที่มากับหน้าร้อน
Seasonal disease in Summer

ฮีทสโตรก Heat Stroke

- ร่างกายมีอุณหภูมิสูง ทำให้ความร้อนในร่างกายสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส The body temperature can rise to 40 °C
- อาการ: วิงเวียน อ่อนเพลีย อุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้น เหงื่อไม่ออก ผิวร้อนแดง Symptoms: dizzy, weakness, hot red skin
- การป้องกัน: ดื่มน้ำวันละ 6-8 แก้วต่อวัน, สวมใส่เสื้อผ้าสีอ่อนที่ระบายความร้อนได้ดี Prevention: drink a lot of water, wear loose-fitting and light colored clothes

อหิวาตกโรค Cholera

- กินอาหารหรือน้ำที่มีเชื้ออหิวาตกโรค เช่น อาหารที่มีแมลงวันตอม people get sick when they swallow food or water contaminated with cholera bacteria
- อาการ: ถ่ายอุจจาระเหลวเป็นน้ำซาวข้าวครั้งละมากๆ มีเคลื่นไส้ อาเจียน Symptoms: diarrhea, nausea, vomiting
- การป้องกัน: ล้างมือก่อนรับประทานอาหารทุกครั้ง, กินอาหารปรุงสุกใหม่, ไม่ทานอาหารที่เก็บไว้นาน Prevention: wash hands before eating, eat freshly cooked food, don't eat food that has been stored for a long time

ภูมิแพ้ผิวหนัง Atopic Dermatitis

- ร่างกายมีเหงื่อมาก เกิดการอับชื้นและติดเชื้อรา The body is very sweaty, there is dampness and fungal infection
- อาการ: ผิวเป็นผื่นแดง หรือมีตุ่มเล็กๆ เกิดอาการคันและอักเสบ Symptoms: red rush or small bumps, itching and inflammution
- การป้องกัน: หลีกเลี่ยงการออกกลางแดดจัด, ทาครีมกันแดดที่มีค่า SPF ตั้งแต่ 30 ขึ้นไป Prevention: avoid going out in the sun, use sunscreen with an SPF 30 or higher

อาหารเป็นพิษ Food Poisoning

- เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วหลังทานอาหารหรือดื่มน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อโรค Sickness people get from something which contaminated, they ate or drank
- อาการ: คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง อุจจาระเหลว และอาจมีไข้ Symptoms: nausea, vomiting, abdominal pain, diarrhea and may have a fever
- การป้องกัน: ล้างมือก่อนรับประทานอาหารทุกครั้ง, กินอาหารปรุงสุกใหม่, ไม่ทานอาหารที่เก็บไว้นาน Prevention: wash hands before eating, eat freshly cooked food, don't eat food that has been stored for a long time

พิษสุนัขบ้า Rabies

- ถูกสัตว์ที่มีเชื้อโรคพิษสุนัขบ้า กัด ข่วน หรือเลียผิวหนังที่เป็นแผล it is usually transmitted by a bite, scratch from an infected animal
- อาการ: ไข้ต่ำๆ เจ็บคอ เบื่ออาหาร อ่อนเพลีย แสบคันที่แผล Symptoms: have a fever, pain, unusual or unexplained tingling or burning sensations at the wound site
- การป้องกัน: นำสัตว์เลี้ยงเข้ารับวัคซีน, ดูแ ลสัตว์เสี้ยงให้ดี, อย่าปล่อยให้สัตว์เลี้ยงอยู่กับสัตว์เลี้ยงอื่นตามลำพังที่ Prevention: vaccinate pets against rabies, keep pets under control, don‘t leave stray or unknown pets alone

Environmental Monitoring and SHE Audit
Corporate Safety, Health, and Environment and Climate