

คู่มือการใช้งาน

สกรับเบอร์บำบัดอากาศเสีย
รุ่น FBS

บริษัท ไทย เคียววะ คาโก จำกัด

WWW.KYOWA.CO.TH

สารบัญ

1.ชื่อระบบ.....	2
2.รายละเอียดโดยรวมของตัวสกริปเตอร์.....	3
3.หน้าที่การทำงาน.....	4
4.การควบคุมและใช้งานอย่างปลอดภัย.....	5
5.การทดสอบการทำงาน	6
6.หลักการการทำงานของระบบ.....	7
7.การบำรุงรักษาประจำวัน.....	9
8.การบำรุงรักษาหลังจากไม่ได้ใช้งานไปเป็นระยะเวลานานๆ.....	11
9.การถอดและการประกอบชิ้นส่วนในงานซ่อมบำรุง.....	11
10.สาเหตุและการแก้ไขปัญหา.....	13
11.การรับประกัน.....	14

ข้อควรระวัง

ควรใช้ระบบการบำบัดให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์และเงื่อนไขที่กำหนด ถ้ามีความผิดปกติใดๆเกิดขึ้นให้รีบหยุดการทำงานของระบบและแหล่งจ่ายของเสีย จากนั้นให้ทำการตรวจสอบระบบ ซึ่งระบบจะสามารถกลับสู่สภาวะเดิมได้เมื่อดำเนินการซ่อมเสร็จเรียบร้อยแล้ว

คำเตือน

ระบบการบำบัดแก๊สเสียของไทยเคียวะ เริ่มจากการดูดแก๊สเสียจากแหล่งกำเนิดแก๊สผ่านสกรับเบอร์ (Scrubbing) และปล่อยสู่อากาศในที่สุด โดยชิ้นส่วนที่ต้องสัมผัสกับแก๊สทำจาก Fiberglass Reinforced Plastic (FRP) ซึ่งมีคุณสมบัติเด่นในด้านการต้านทานการกัดกร่อนทางเคมี

โปรดอ่านคู่มือนี้ให้ละเอียดก่อนการนำไปใช้งาน เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและป้องกันการเกิดปัญหาได้สูงสุด คู่มือนี้จะรวมไปถึงข้อควรระวังต่างๆไปของระบบ ในส่วนของรายละเอียดพัดลม ปัม และอุปกรณ์อื่นๆ จะกล่าวในคู่มือที่แนบมาควบคู่กันด้วย

1. **ข้อระบุ :** (อ้างถึงในส่วนที่ 2) ของคู่มือการใช้งานทั้งระบบ

2. รายละเอียดโดยรวมของตัวสกรับเบอร์

6	ปั๊ม (Circulation Pump)	PVC	1	
5	พัดลมดูด (Exhaust Fan)	FRP	1	
4	ท่อน้ำทิ้ง-ท่อน้ำล้น (Drain-Overflow)	PVC	1	100A JIS 10K
3	ช่องสำหรับตรวจสอบภายในตัวสกรับเบอร์และเข้าไปซ่อมบำรุง (Manhole)	FRP	5	ø400x2, 300x500x3
2	ถังหมุนเวียนน้ำ (Circulation Tank)	FRP	1	ø2400x800H
1	สกรับเบอร์ (Scrubber)	FRP	1	ø2400x4700H
หมายเลข	รายชื่ออุปกรณ์	วัสดุ	จำนวน	หมายเหตุ

3. หน้าที่การทำงาน

หน้าที่ของแต่ละส่วนมีดังนี้

(1) **พัดลมดูดอากาศ (Exhaust fan)**

หน้าที่คือดูดอากาศเสียเข้าสู่สกรับเบอร์

(2) **ปั๊ม (Circulation pump)**

หน้าที่คือการดูดน้ำจากถังหมุนเวียนน้ำไปสู่หัวฉีด (Nozzle) และฉีดเป็นละอองฝอยทั่วทั้งสกรับเบอร์

(3) ตัวสกรับเบอร์ (Scrubber main body)

ตัวสกรับเบอร์ประกอบไปด้วย Packing, หัวฉีดสเปรย์, ตัวดักจับละอองน้ำ โดยหน้าที่ของสกรับเบอร์คือการดูดซึมแก๊สเสีย โดยใช้ทฤษฎีพื้นฐานการถ่ายเทมวลสารของวิศวกรรมเคมี

1. Bubbling tray

ทำหน้าที่ช่วยทำให้เกิดหยดน้ำเล็กๆเพื่อเพิ่มพื้นที่สัมผัสของน้ำกับแก๊ส

2. Water supply piping

ทำหน้าที่ให้น้ำให้ทั่วถึงอย่างสม่ำเสมอภายใน Hole Tray

3. ตัวดักจับละอองน้ำ(Mist separator)

ทำหน้าที่ดักจับละอองน้ำที่เกิดจากการฉีดสเปรย์ภายในสกรับเบอร์ ไม่ให้หลุดออกไปภายนอกเพราะจะนำพาแก๊สเสียปนออกไปด้วย

(4) ถังหมุนเวียนน้ำ (Circulation Tank)

ทำหน้าที่เก็บกักน้ำไว้สำหรับหมุนเวียนใช้ในระบบ

4. การควบคุมและใช้งานอย่างปลอดภัย

เมื่อทำการเดินเครื่องหรือทำการตรวจสอบ โปรดระวังรักษาความปลอดภัย ดังนี้

(1) อุปกรณ์ทำจาก PVC หรือ FRP ถ้ามีก้อนหรือของแข็งมากระทบ ตัวสกรับเบอร์อาจเสียหายได้ สำหรับพลาสติกนั้น สามารถทนอุณหภูมิได้ไม่สูงมาก ถ้าอุณหภูมิเลขช่วงที่เหมาะสมไปพลาสติกอาจเปลี่ยนรูปหรือเสียหายได้

อุณหภูมิที่ยอมรับได้: 0~40° C

ถ้าเข้าใกล้ไฟพลาสติกอาจติดไฟ โปรดระวังอย่าให้ไฟเข้าใกล้

(2) อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์นี้เป็นตัวกำจัดแก๊สเสียซึ่งอาจมีสารปนเปื้อนตกค้างอยู่ในระบบภายหลังการบำบัด ดังนั้นจึงไม่ควรสูดดมสิ่งที้ออกมาจากสกรับเบอร์โดยตรง ควรจะสวมผ้าปิดจมูกป้องกันและอยู่ห่างจากสกรับเบอร์ในระยะที่เหมาะสม

(3) ระหว่างตรวจเช็คอุปกรณ์ ต้องแน่ใจว่าไม่มีกระแสไฟไหลอยู่ และอุบัติเหตุจะไม่เกิดขึ้น

(4) เมื่อทำการซ่อมบำรุงโปรดเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงจากบาดเจ็บ

(5) เมื่อต้องต้อนั่งร้านขึ้นไปสูงๆ โปรดระมัดระวังด้านความปลอดภัย

(6) ก่อนการดำเนินการใดๆที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าต้องกระทำอย่างระมัดระวัง

(7) หากต้องสัมผัสน้ำในระบบ ต้องใช้อุปกรณ์ป้องกัน เช่น หน้ากาก แวน ถุงมือ เป็นต้น เพราะน้ำในระบบถูกรวมตัวกับสารเคมี ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย ควรจัดเตรียมยาที่จะใช้ในการปฐมพยาบาลอย่างเหมาะสม

(8) ก่อนเข้าไปทำการใดๆภายในสกรับเบอร์ ต้องมีอากาศถ่ายเท และต้องไม่มีสารตกค้างอยู่ภายในตัวสกรับเบอร์ หากต้องเข้าไปตรวจสอบภายในก็ต้องสวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น หน้ากาก แวน ถุงมือ เสื้อกันน้ำ เป็นต้น และในขณะที่ดำเนินการต้องปิดแหล่งจ่ายแก๊สเสียก่อน รวมทั้งปิดพัดลมและปั๊มด้วย

(9) ตรวจสอบสารพิษตกค้างในน้ำที่ปล่อยออกจากระบบว่าสามารถปล่อยทิ้งได้ตามข้อกำหนดทางกฎหมายหรือไม่

(10) เมื่ออุปกรณ์เริ่มเสื่อมและหมดสภาพ โปรดติดต่อผู้เชี่ยวชาญ

5.การทดสอบการทำงาน

ต้องการทดสอบให้ได้ผลควรทำดังนี้

(1) **ปั๊ม** (Circulation pump)

1) หลังจากการติดตั้ง ท่อ สายไฟ ของปั๊มแล้ว ให้ทำความสะอาดภายในถังหมุนเวียนน้ำ(Circulation tank) และเติมน้ำให้ล้นออกมาทาง Overflows

2) เปิดและปิดสวิทช์ เพื่อดูว่าทิศทางการไหลของปั๊มหมุนถูกต้องไหม และเปิดเดินเครื่องต่อไป

3) หลังจากการหมุนของปั๊มถูกต้องแล้ว ให้วัดการไหลของกระแสผ่านมอเตอร์ และต้องแน่ใจว่ากระแสต่ำกว่าค่าที่ระบุไว้ (ในเนมเพลท)

(2) **พัดลมดูดอากาศ** (Exhaust fan)

1) หลังจากการติดตั้งงานท่อและสายไฟของพัดลมดูดอากาศเสร็จแล้วตรวจสอบทำความสะอาดภายในท่อ อย่าให้มีสิ่งสกปรกหรือวัตถุถูกดูดเข้าไประหว่างการใช้งาน ซึ่งพัดลมอาจเสียหายได้

2) ก่อนเปิดมอเตอร์พัดลม ให้ลองหมุนพัดลมดูว่าหมุนได้ดีหรือไม่

3) เปิด DAMPER ครึ่งหนึ่ง

4) เปิดสวิทช์ และปิดเพื่อดูว่าพัดลมหมุนถูกต้องไหมตามตำแหน่งที่กำหนดไว้บนตัวพัดลม ถ้าหมุนผิดให้สลับสายไฟของมอเตอร์

5) หลังจากการหมุนของพัดลมถูกต้องแล้ว เปิดทำงานได้

6) ปรับปริมาณของ DAMPER เพื่อปรับอัตราการไหล ได้ค่าตามที่ออกแบบ

7) วัดกระแสมอเตอร์และต้องแน่ใจว่ากระแสต่ำกว่าที่ระบุ (ในเนมเพลท) ตัวกระแสเกินค่ากำหนด ปรับลดอัตราการไหลที่ DAMPER

(3) ตัวสกรับเบอร์ (Scrubbing Tower)

- 1) ตั้งเกตุและตรวจสอบท่อว่าต้อง ไม่มีรอยร้าวหรือรอยรั่ว
- 2) หมั่นตรวจดูการกระจายตัวของหัวฉีด
- 3) เช็คสภาพการกระจายตัวที่ Hole Tray ผ่านช่อง Man Hole สภาพที่ดีต้องเป็นดังนี้
 - หยดน้ำต้องกระจายตัวอยู่สูงกว่า 20 ซม.บน Hole Tray

6. การทำงานของระบบ

หลังจากการทดสอบอุปกรณ์ทั้งหมดต้องถูกต้อง โดยวิธีการดำเนินงานมีดังนี้

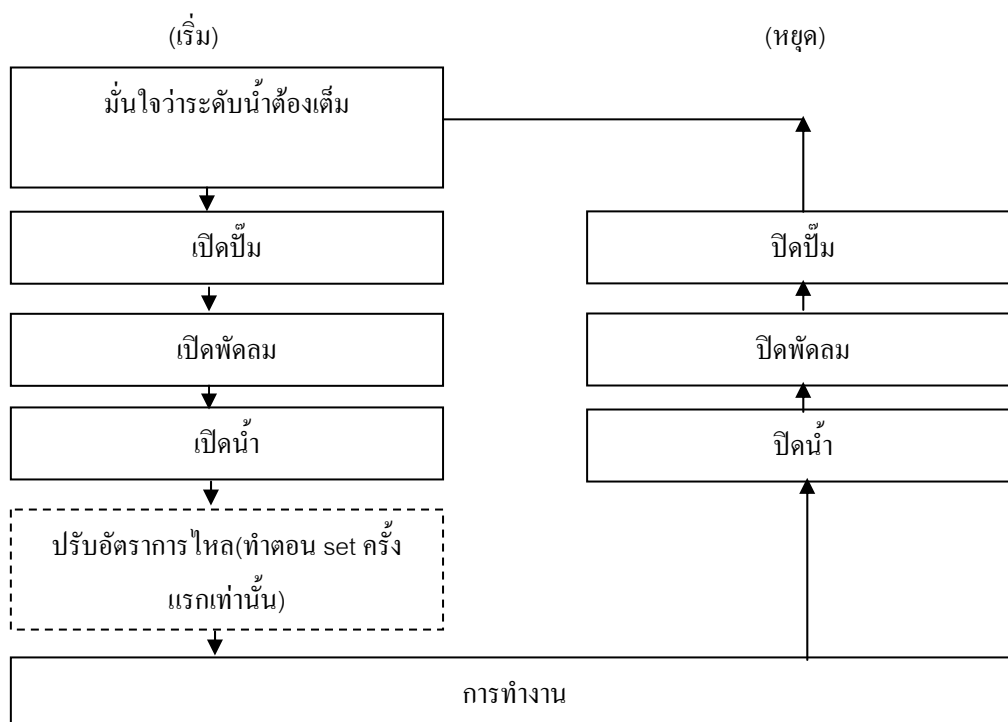
(1) เริ่ม

- ต้องแน่ใจว่าถังหมวนเวียนน้ำนั้นมีน้ำเต็มในระดับ OVERFLOW
- เปิดปั๊มก่อนเปิดวาล์ว
- หลังจากมั่นใจว่าปั๊มทำงานถูกต้องแล้ว เปิดพัดลม
- เปิดน้ำ
- อัตราการไหลต้องใกล้เคียงตามที่กำหนด
-

(2) หยุด

- หยุดน้ำ (ปิดวาล์ว)
- ปิดพัดลม
- ปิดปั๊ม

3) เมื่อไฟฟ้าถูกตัดแล้ว ปิดพัดลม และปั๊ม หลังจากนั้นเมื่อไฟฟ้ากลับสู่ระบบอีกครั้งเริ่มต้นการทำงานได้อีกครั้ง



7. Daily maintenance

(1) พัดลมดูดอากาศ (Exhaust fan)

1) สายพานร่อนตัววี (V-BELT)

อาจเกิดการยืดได้โดยเฉพาะในช่วงแรก ถ้าเกิดขึ้นให้ปรับเปลี่ยนโดยเลื่อนฐานของมอเตอร์ และเปลี่ยนสายพานใหม่ เนื่องจากการชำรุดตามจำนวนรอบการใช้งาน สภาพการทำงาน สภาพที่ติดตั้ง เป็นต้น

2) ตลับลูกปืน (Bearing)

สารหล่อลื่นที่ใช้เป็นจารบีคุณภาพสูงกับสบู่อัดเติม ควรหยอดจารบีทุก ๆ 2 – 6 เดือน ขึ้นกับจำนวนรอบชั่วโมงการติดตั้ง อุณหภูมิของตลับลูกปืนถ้ามีเสียงผิดปกติ หรือการสั่นสะเทือนเปลี่ยนใหม่ทันที

(จารบีที่จะใช้)

ผู้ผลิต	รุ่น
Shell	ALBANIA Nos.2 and 3
Cosmo	REMAX Nos.2 and 3
Mobil	MOBILUX no.2

3) Runner

ขึ้นกับชนิดของแก๊สที่ดูด อาจมีฝุ่นเกาะติดที่ RUNNER ทำให้ไม่สมดุล เป็นสาเหตุของแตกหักอย่างฉับพลันของ RUNNER และแบร็งก์ ทำความสะอาดหรือเปลี่ยน RUNNER เมื่อเกิดการสั่นอย่างรุนแรง

4) อื่นๆ

รายละเอียดเพิ่มเติมอ้างอิงจาก” คู่มือพัดลมทนการกัดกร่อนเคียวเวะ RFT” ที่แนบมา

(2) ปั๊ม (Circulation Pump)

ปั๊ม VO ที่ใช้ในระบบ ไม่ต้องทำการซ่อมบำรุง รวมทั้งชิ้นส่วนที่ไม่มีการเคลื่อนที่ ดังนั้น ไม่จำเป็นต้องใช้สารหล่อลื่น หรือเปลี่ยนชิ้นส่วน การสั่นสะเทือนและเสียงรบกวน หรือระดับน้ำที่ไม่เพียงพออ้างอิงจาก”คู่มือ KYOWA Corrosion-proof Vertical Pump” ที่แนบมา

(3) ตัวสครับเบอร์ (Scrubbing Tower)

1) Bubbling tray

Bubbling tray ที่ใช้นั้นป้องกันการกัดกร่อน เพราะทำมาจาก PVC แข็ง และมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 30 มม.และจะไม่มีการอุดตัน อย่างไรก็ตามถ้ามีฝุ่นในแก๊สมากเกินไป หรือน้ำมีสิ่งสกปรกอยู่ อาจทำให้สิ่งสกปรกจับติด และเกิดการอุดตันได้

2) หัวฉีด (Spray nozzles)

ถ้ามีการฉีดน้ำไม่สม่ำเสมอ หัวฉีดอาจอุดตัน ถอดออกและทำความสะอาดหัวฉีดน้ำ

3) Demister

อาจมีการอุดตันคล้าย ๆ กัน ถ้าเกิดการอุดตันแก๊สจะพุ่งกระจายออกจาก STACK หรือความสามารถในการดูดแก๊สจะลดลง กรณีนี้อาจต้องทำการเปลี่ยนDemisterใหม่.

(4) ถังหมุนเวียนน้ำ (Circulation tank)

1) การตกตะกอนอาจจะเกิดขึ้นที่ด้านล่างของถังหมุนเวียนน้ำ ขึ้นอยู่กับสภาพการทำงานตามระยะเวลา ควรทำความสะอาดถังหมุนเวียนน้ำทุก ๆ 3 เดือน

2) ถ้าไม่ใช้งานไปนาน ๆ อาจมีการจับตัวเป็นก้อนของเคมีให้เปลี่ยนน้ำใหม่

(5) เช็คอัตรการไหล

Bubbling เกิดมาจาก Exhaust gas blowing stream ที่ผสมคลุกกับ น้ำที่หยดใน Tray Hole และสิ่งสกปรกภายในแก๊สที่ดูด นำมาจากหยดน้ำของ Bubbling ดังนั้นการลดลงของอัตราการดูดของแก๊ส เป็นสาเหตุจากการที่ประสิทธิภาพการกำจัดตกลง ดังนั้นให้ทำการวัดค่าและปรับอัตราการไหลของแก๊สอย่างสม่ำเสมอ (สัปดาห์ละครั้ง)

8. การบำรุงรักษาหลังจากไม่ได้ใช้งานไปเป็นระยะเวลานานๆ

- 1) เมื่อไม่ใช้งานไปเป็นระยะเวลานาน ๆ ให้เปิดพัดลมและปั๊มเดือนละครั้ง ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง เพื่อให้คงสภาพปกติไว้
- 2) เมื่อไม่ใช้งานในหน้าหนาว อาจเกิดการจับตัวเกิดขึ้น ในการปล่อยน้ำทิ้งและท่อของปั๊มก็อาจเกิดเช่นกัน
- 3) ก่อนทำงานหลังจากไม่ใช้งานเป็นเวลานาน ๆ เพื่อให้การทดสอบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ควรทำตามขั้นตอนที่หน้า 6 การทดสอบการทำงาน

9. การถอดและการประกอบชิ้นส่วนในงานซ่อมบำรุง

ถ้าจำเป็นให้ถอดหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนตามระยะเวลาที่เหมาะสม หลังพบว่าพัดลมดูดและปั๊มไม่ทำงาน

(1) พัดลมดูดอากาศ (Exhaust Fan)

อ้างอิงจาก"คู่มือพัดลมทนการกัดกร่อนเลียวะ RFT" ที่แนบติดมา

(2) ปั๊ม (Circulation Pump)

อ้างอิงจาก" คู่มือ KYOWA Corrosion-proof Vertical Pump"ที่แนบติดมา

(3) ตัวสครับเบอร์ (Scrubbing Tower) (อ้างอิงจาก"2.External View")

1) การทำความสะอาด Tray

- ถอด Bolts และ cover plate ของช่องกระจกออก และทำความสะอาด Tray
- ประกอบกลับคืนและเปลี่ยน Gaskets ใหม่

2) ทำความสะอาดหัวฉีด (spray nozzles)

- ถอด Bolts ของ manhole บริเวณหัวฉีด (spray nozzle) และเปิดช่องกระจก.(เปิดเพียงอันเดียว ถ้าได้)
- ทำความสะอาด Spray Hole ที่ท่อ
- ใส่เข้าที่เดิมตามกระบวนการที่ถอดออกมาก่อนและหลัง

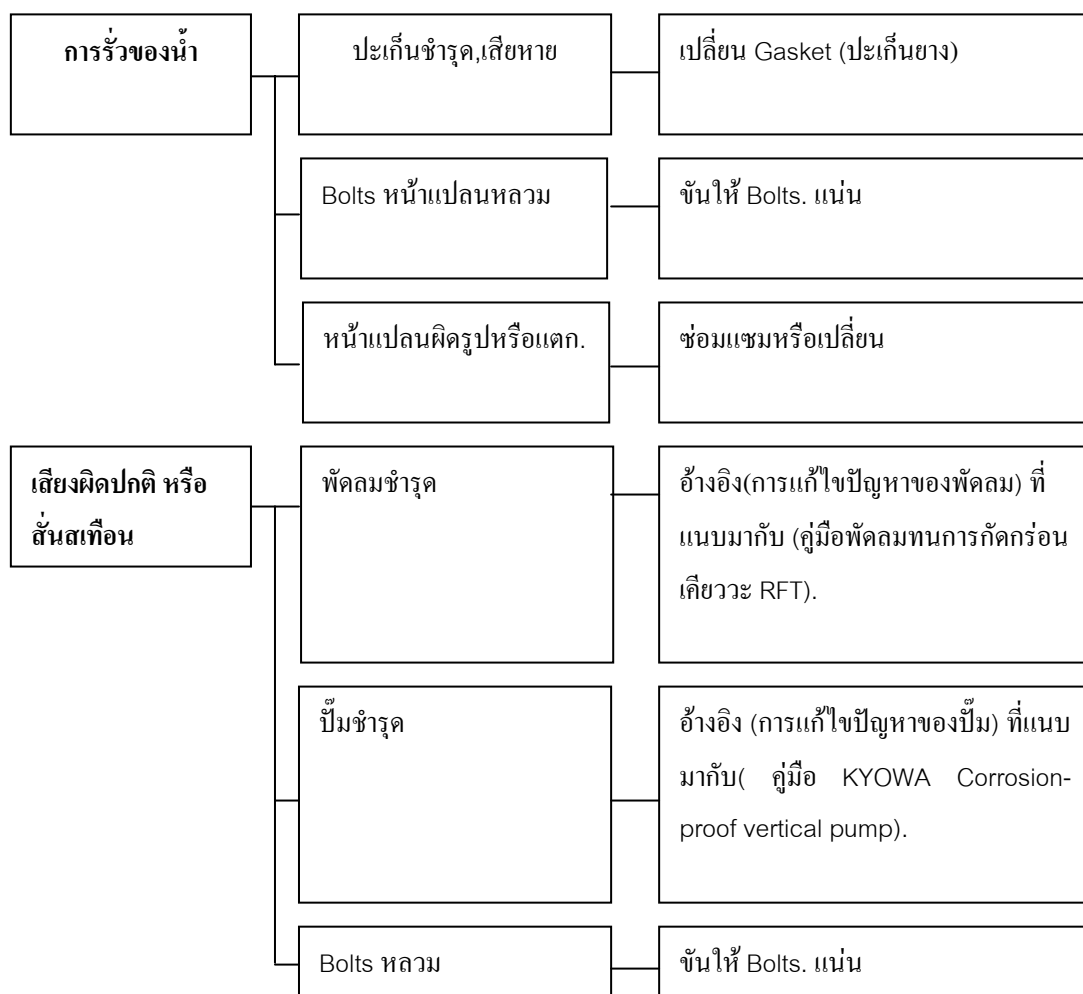
เปลี่ยน Gaskets (ปะเก็นยาง) ใหม่

3) เปลี่ยน Demister

- ถอด Bolts และ cover plate ของช่องกระจก
- ถอดดลับและ Demister ออกจากตัวสครับเบอร์
- ใส่เข้าที่เดิมตามกระบวนการที่ถอดออกมาก่อนและหลัง
- เปลี่ยน Gaskets (ปะเก็นยาง) ใหม่

10.สาเหตุและการแก้ไขปัญหา

(ปัญหา)	(สาเหตุ)	(การแก้ไข)
ไม่ดูดแก๊สหรือลมดูดไม่แรง	พัดลมชำรุด	อ้างอิง(การแก้ไขปัญหาของพัดลม) ที่แนบมากับ (คู่มือพัดลมทนการกัดกร่อนเคียวอะ RFT).
	Damper ปิดอยู่	เปิด Damper.
	ท่อตัน	เช็คและทำความสะอาดท่อ
	Packing หรือ Demister ตัน	ทำความสะอาดหรือเปลี่ยนpacking หรือ demister. (เปลี่ยนน้ำและทำความสะอาดถึงน้ำวน.)
น้ำไม่ไหลจากหัวฉีดหรือกระจายไม่สม่ำเสมอ	ปั๊มชำรุด	อ้างอิง (การแก้ไขปัญหาของปั๊ม) ที่แนบมากับ(คู่มือ KYOWA Corrosion- proof vertical pump).
	หัวฉีดอุดตัน	ทำความสะอาด หรือเปลี่ยนหัวฉีด.(เปลี่ยนน้ำและทำความสะอาดถึงน้ำวน)
	ระดับน้ำในถังลดลง	จ่ายน้ำ(ดูที่แหล่งจ่ายน้ำ, ball tap และ drain valve)
ฝุ่นกระเด็นจาก Demister	Demister อุดตัน	ทำความสะอาดหรือเปลี่ยน Demister.



11. การรับประกัน

รับประกันสินค้า 1 ปีถ้ามีปัญหาเกิดขึ้น โปรดติดต่อทางบริษัท แม้ว่าจะหมดระยะเวลาการรับประกันแล้วก็ตาม