

# คู่มือการใช้งาน

สกรับเบอร์บำบัดอากาศเสีย

รุ่น FSD

บริษัท ไทย เคียววะ คาโก จำกัด

[www.kyowa.co.th](http://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

13	LC control	PVC	1	50A-JIS10K
12	Common base	ss400	1	C100x50x5
11	Inspection port for Demister	FRP	1	
10	Inspection port for Nozzle	PVC	2	
9	Inspection port for Packing	FRP	1	
8	Level guage	PVC	1	
7	Inspection port for Tank	FRP	1	
6	Water supply port	PVC	1	20A-JIS10K
5	ท่อน้ำล้นและทิ้ง(Overflow&Drain)	PVC	1	40A
4	พัดลมดูด (Exhaust Fan)	PVC	1	ฐาน 50x50x5(ss400)
3	ปั๊ม (Circulation Pump)	PVC	1	
2	ถังน้ำวน (Circulation Tank)	FRP	1	1000x1700x600H
1	สกรับเบอร์ (Scrubber)	FRP	1	100x100x3700H
หมายเลข	รายชื่ออุปกรณ์	วัสดุ	จำนวน	หมายเหตุ

### 3.หน้าที่การทำงาน

หน้าที่ของแต่ละส่วนมีดังนี้

(1) **พัดลมดูดอากาศ** (Exhaust fan)

หน้าที่คือดูดอากาศเสียเข้าสู่สครับเบอร์

(2) **ปั๊ม** (Circulation pump)

หน้าที่คือการดูดน้ำจากถังหมุนเวียนน้ำไปสู่หัวฉีด (Nozzle) และฉีดเป็นละอองฝอยทั่วทั้งสครับเบอร์

(3) **ตัวสครับเบอร์** (Scrubber main body)

ตัวสครับเบอร์ประกอบไปด้วย Packing, หัวฉีดสเปรย์, ตัวดักจับละอองน้ำ โดยหน้าที่ของสครับเบอร์คือการดูดซึมแก๊สเสีย โดยใช้ทฤษฎีพื้นฐานการถ่ายเทมวลสารของวิศวกรรมเคมี

1. **ตัวเพิ่มพื้นที่ในการกระจายตัวของแก๊ส**(Scrubber tower packing)

ทำหน้าที่ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวในการสัมผัสกันระหว่างแก๊สกับของเหลว

2. **หัวฉีดสเปรย์** (Spray nozzle)

ทำหน้าที่ฉีดน้ำให้ทั่วถึงอย่างสม่ำเสมอภายในตัวสครับเบอร์

3. **ตัวดักจับละอองน้ำ**(Mist separator)

ทำหน้าที่ดักจับละอองน้ำที่เกิดจากการฉีดสเปรย์ภายในสครับเบอร์ ไม่ให้หลุดออกไปภายนอกเพราะจะนำพาแก๊สเสียปนออกไปด้วย

(4) **ถังหมุนเวียนน้ำ** (Circulation Tank)

ทำหน้าที่เก็บกักน้ำไว้สำหรับหมุนเวียนใช้ในระบบ

#### 4. การควบคุมและใช้งานอย่างปลอดภัย

เมื่อทำการเดินเครื่องหรือทำการตรวจสอบ โปรดระวังรักษาความปลอดภัย ดังนี้

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

อุณหภูมิที่ยอมรับได้:  $0\sim 40^{\circ}\text{C}$

ถ้าเข้าใกล้ไฟพลาสติกอาจติดไฟ โปรดระวังอย่าให้ไฟเข้าใกล้

(2) อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์นี้เป็นตัวกำจัดแก๊สเสียซึ่งอาจมีสารปนเปื้อนตกค้างอยู่ในระบบภายหลังการบำบัด ดังนั้นจึงไม่ควรสูดดมสิ่งๆ ที่ออกมาจากสกรับเบอร์โดยตรง ควรจะสวมผ้าปิดจมูกป้องกันและอยู่ห่างจากสกรับเบอร์ในระยะที่เหมาะสม

(3) ระหว่างตรวจเช็คอุปกรณ์ ต้องแน่ใจว่าไม่มีกระแสไฟไหลอยู่ และอุบัติเหตุจะไม่เกิดขึ้น

(4) เมื่อทำการซ่อมบำรุง โปรดเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงจากบาดเจ็บ

(5) เมื่อต้องต้อนั่งร้านขึ้นไปสูงๆ โปรดระมัดระวังด้านความปลอดภัย

(6) ก่อนการดำเนินการใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าต้องกระทำอย่างระมัดระวัง

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

(8) ก่อนเข้าไปทำการใดๆ ภายในสกรับเบอร์ 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) เปิดและปิดสวิตช์ เพื่อดูว่าทิศทางของปั๊มหมุนถูกต้องไหม และเปิดเดินเครื่องต่อไป
- 3) หลังจากการหมุนของปั๊มถูกต้องแล้ว ให้วัดการไหลของกระแสผ่านมอเตอร์ และต้องแน่ใจว่ากระแสต่ำกว่าค่าที่ระบุไว้ (ในเนมเพลท)

### (2) พัดลมดูดอากาศ (Exhaust fan)

- 1) หลังจากการติดตั้งงานท่อและสายไฟของพัดลมดูดอากาศเสร็จแล้ว ตรวจสอบทำความสะอาดภายในท่อ อย่าให้มีสิ่งสกปรกหรือวัตถุถูกดูดเข้าไประหว่างการใช้งาน ซึ่งพัดลมอาจเสียหายได้
- 2) ก่อนเปิดมอเตอร์พัดลม ให้ลองหมุนพัดลมดูว่าหมุนได้ราบรื่นหรือไม่
- 3) เปิดสวิตช์ และปิดและดูว่าพัดลมหมุนถูกต้องตามที่กำหนดไว้ไหม ถ้าหมุนผิดให้สลับสายไฟของมอเตอร์ เปิดทำงานได้
- 4) หลังจากการหมุนของพัดลมถูกต้องแล้วและปรับอัตราการไหล จากนั้นวัดกระแสมอเตอร์และต้องแน่ใจว่ากระแสต่ำกว่าที่ระบุ (ในเนมเพลท) ถ้ากระแสเกินค่ากำหนด ปรับลดอัตราการไหลที่ Damper

### (3) ตัวสครับเบอร์ (Scrubbing Tower)

- 1) สังเกตและตรวจสอบหัวฉีด เช็คการกระจายตัวและการฉีดน้ำจากหัวฉีดจะต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ
- 2) หมั่นตรวจดูรอยรั่วและการรั่ว

## 6.การทำงานของระบบ

หลังจากการทดสอบอุปกรณ์ทั้งหมดต้องถูกต้อง โดยวิธีการดำเนินงานมีดังนี้

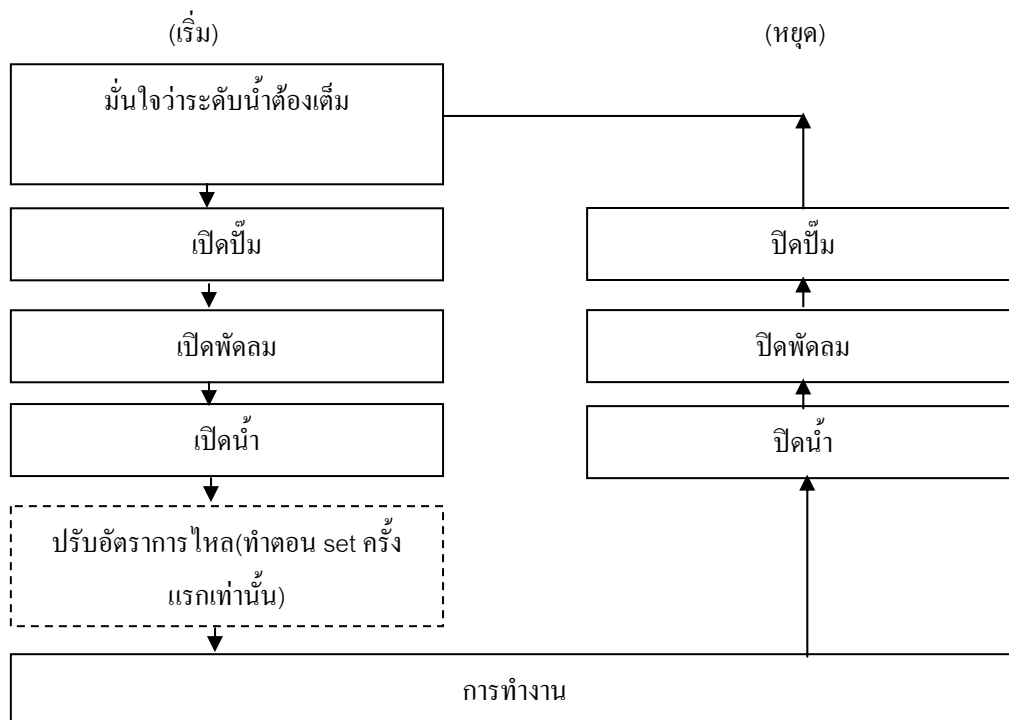
### (1) เริ่ม

- 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 ขึ้นกับจำนวนรอบ ชั่วโมงการติดตั้ง อุณหภูมิตลับลูกปืนถ้ามีเสียงผิดปกติ 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 KS” ที่แนบมา

### (2) ปั๊ม (Circulation Pump)

ปั๊ม VO ที่ใช้ในระบบ ไม่ต้องทำการซ่อมบำรุง รวมทั้งชิ้นส่วนที่ไม่มีการเคลื่อนที่

ดังนั้น ไม่จำเป็นต้องใช้สารหล่อลื่น หรือเปลี่ยนชิ้นส่วน การสั่นสะเทือนและเสียงรบกวน หรือระดับน้ำที่ไม่เพียงพออ้างอิงจาก “คู่มือ KYOWA Corrosion-proof Vertical Pump” ที่แนบมา

### 3) ตัวสกรับเบอร์ (Scrubbing Tower)

#### 1) Packing

PACKING ที่นำมาใช้นี้มีคุณสมบัติด้านการกัดกร่อนทางเคมี ทำมาจาก POLY PROPYLENE (PP) อย่างไรก็ดีตาม ถ้ามีฝุ่นมากในแก๊สเสีย มันจะสกปรก พวกอินทรีย์สารจะเข้าไปอุดตัน

#### 2) หัวฉีด (Spray nozzles)

ถ้ามีการฉีดน้ำไม่สม่ำเสมอ หัวฉีดอาจอุดตัน ถอดออกและทำความสะอาดหัวฉีดน้ำ



## 3) Demister

อาจมีการอุดตันคล้าย ๆ กัน ถ้าเกิดการอุดตันก็จะทำให้กระจายออกจาก STACK หรือความสามารถในการดูดแก๊สจะลดลง กรณีนี้จำเป็นต้องทำการเปลี่ยนDemisterใหม่.

## (4) ถังหมุนเวียนน้ำ (Circulation tank)

1) การตกตะกอนอาจจะเกิดขึ้นที่ด้านล่างของถังหมุนเวียนน้ำ ขึ้นอยู่กับสภาพการทำงานตามระยะเวลา ควรทำความสะอาดถังหมุนเวียนน้ำทุก ๆ 3 เดือน

2) ถ้าไม่ใช้งานไปนาน ๆ อาจมีการจับตัวเป็นก้อนของเคมีให้เปลี่ยนน้ำใหม่

## 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"คู่มือพัดลมทนการกัดกร่อนเคียวะ RFT" ที่แนบติดมา

## (2) ปั๊ม (Circulation Pump)

อ้างอิงจาก" คู่มือ KYOWA Corrosion-proof Vertical Pump"ที่แนบติดมา

## (3) ตัวสกรับเบอร์ (Scrubbing Tower) (อ้างอิงจาก"2.External View")

1) ถอด packing ( ลูก media )ออก

- ถอด Boltsและ cover plate ของช่องกระจก
- ถอดpacking ( ลูก media ) ออกจากสกรับเบอร์
- ประกอบกลับคืนและเปลี่ยน Gaskets ใหม่

2) เปลี่ยนหัวฉีด (spray nozzles)

- ถอด Bolts ของ manhole บริเวณหัวฉีด (spray nozzle) และเปิดช่องกระจก.(เปิดเพียงอันเดียว ถ้าได้)
- เอาหัวฉีดออกจากตัวสกรับเบอร์ผ่านช่องกระจก
- เอาหัวฉีดออกมาหลังจากเอา Packing ออกก่อน

- ใส่เข้าที่เดิมตามกระบวนการที่ถอดออกมาก่อนและหลังเปลี่ยน Gaskets (ปะเก็นยาง) ใหม่

### 3) เปลี่ยน Demister

- ถอด Bolts และ cover plate ของช่องกระจก
- ถอดคัลป์และ Demister ออกจากตัวสกริปเบอร์
- ใส่เข้าที่เดิมตามกระบวนการที่ถอดออกมาก่อนและหลัง
- เปลี่ยน Gaskets (ปะเก็นยาง) ใหม่

## 10.สาเหตุและการแก้ไขปัญหา





## 11. การรับประกัน

รับประกันสินค้า 1 ปีถ้ามีปัญหาเกิดขึ้นโปรดติดต่อทางบริษัท แม้ว่าจะหมดระยะเวลาการรับประกันแล้วก็ตาม

