

### บทที่ 3

## อุปกรณ์และการดำเนินการทดสอบ

### 3.1 อุปกรณ์

อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับทำการทดสอบสมรรถนะของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน โดยใช้ของไหล 3 ชนิด เพื่อเก็บข้อมูลจะประกอบด้วย

3.1.1 อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนทั้ง 3 แบบ

3.1.2 อุปกรณ์ทำความร้อน

3.1.3 ระบบควบคุมการไหลของของไหล

3.1.4 เครื่องมือวัด

ซึ่งสามารถดูภาพได้จาก ก-1 ถึง ก-6 ในภาคผนวก ก.

3.1.1 อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ซึ่งในการทำการทดสอบสมรรถนะของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ใช้ของไหล 3 ชนิด ได้มีการออกแบบและสั่งทำขึ้น โดยจะมีจำนวน 2 ชุด เพื่อใช้ในแบบแรก 1 ชุด และ แบบที่ 2 และ 3 รวมกันอีกหนึ่งชุด ซึ่งสามารถดูภาพได้จากภาพที่ ก-1 , ก-2 ในภาคผนวก ก.

3.1.2 อุปกรณ์ทำความร้อน ( Heater ) เป็น Heater แบบรัดท่อขนาด 2 นิ้ว ขนาดกำลังไฟฟ้า 1,000 W ต่อ 1 ตัว นำมาต่อเรียงกันจำนวน 10 ตัว ความสามารถในการทำความร้อน จะขึ้นกับอัตราการไหลของของไหลภายในท่อ และได้ต่อเข้ากับตัวควบคุมอุณหภูมิ ( Temperature Controller ) เพื่อควบคุมอุณหภูมิของของไหลร้อน ในที่นี้ใช้น้ำเป็นของไหลร้อน ให้ได้ 80 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถดูได้จากภาพที่ ก-5 , ก-6 ในภาคผนวก ก.

3.1.3 ระบบควบคุมการไหลของของไหล ในการทำการทดสอบจำเป็นต้องใช้ของไหล 3 ชนิดโดย

- ของไหลร้อน ( น้ำ ) ต่อเข้ากับ

Pump		
Power	0.4	kW
Voltage	220	V
R.P.M	2850	
Inlet size	1.5	inch
Outlet size	1.5	inch
Max Flow	40	l/min
Max Head	11	M

ต่อเข้ากับบอลวาล์ว ขนาด 2 นิ้ว 2 ตัว เพื่อใช้ควบคุมการไหล ในทางดูด สำหรับทางส่งต่อผ่านท่อ ขยาย 1.5 นิ้ว เป็น 2 นิ้ว ผ่านชุดทำความร้อนแล้วเข้าสู่ระบบ

- ของไหลเย็น ( Thermia Oil , น้ำมันเตา ) ทั้ง 2 ชนิดใช้ชุดควบคุมแบบเดียวกัน

2 ชุด คือ

Gear Pump	2	Set			
Inlet size	1	inch			
Outlet size	1	inch			
Max Flow	5	GPM at	220	R.P.M	( For low

viscosity fluid )

ต่อเข้ากับ

Toshiba 1 Phase Induction motor	2	Set
Power	1/2	HP
Supply	220	V
	4.2	A
	50	Hz
R.P.M	1440	

ต่อเข้ากับบอลวาล์ว ขนาด 1 นิ้ว ชุดละ 2 ตัว เพื่อใช้ควบคุมการไหล ในทางดูด แล้วส่งเข้าสู่ระบบ

### 3.1.4 เครื่องมือวัด ที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย

- Thermometer

Range	0 – 100	C
Accuracy	± 0.5 % of range	

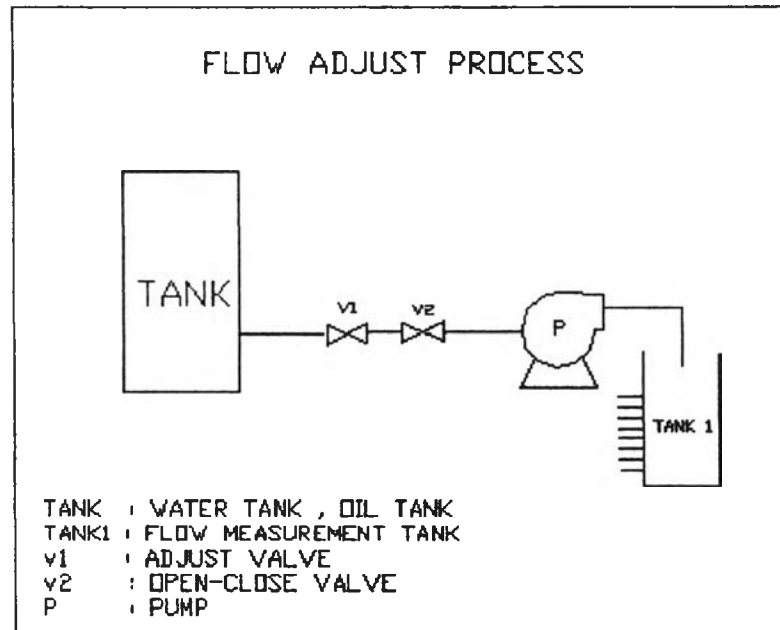
จำนวน 7 ชุด

- นาฬิกาจับเวลา

Resolution	1/100	sec
------------	-------	-----

### 3.2 การดำเนินการทดสอบ

ในการดำเนินการทดสอบได้มีการจักระบวนการที่ใช้ในการทดสอบ ส่วนแรกที่ต้องทำ คือ การปรับค่าอัตราการไหลของของไหล



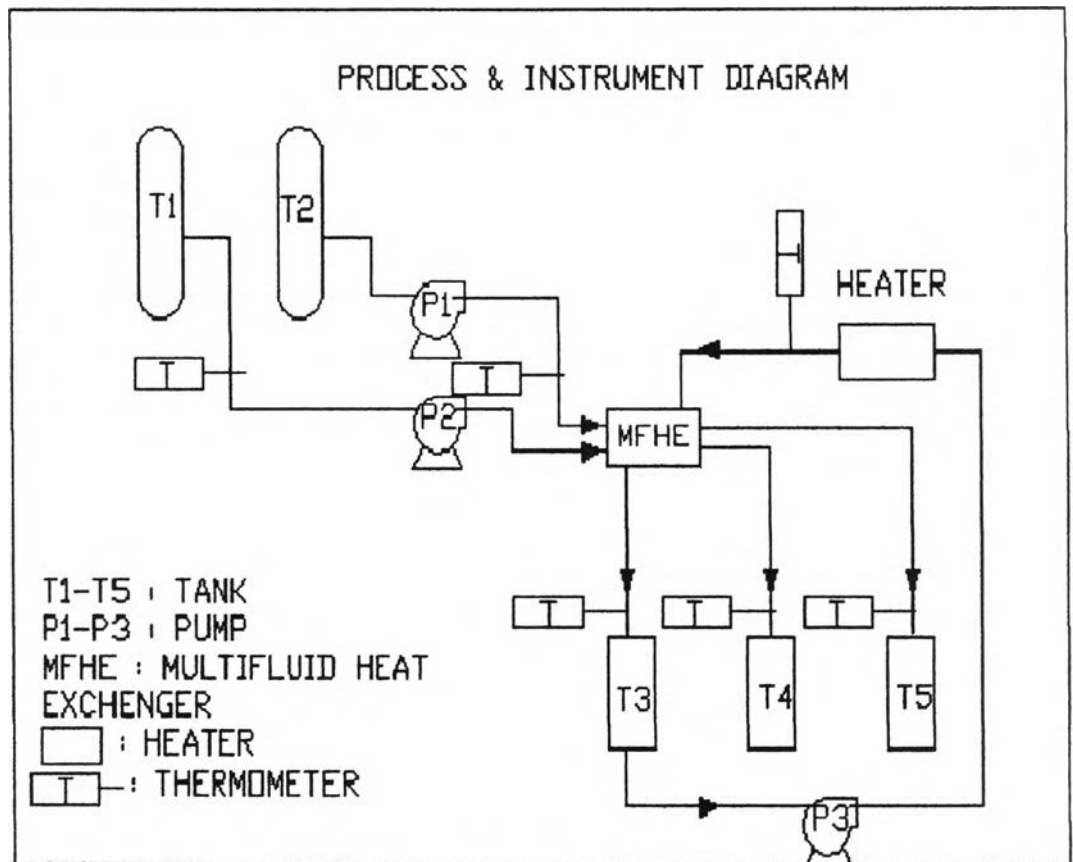
ภาพที่ 3-1 กระบวนการในการปรับค่าอัตราการไหลของของไหล

การปรับค่าอัตราการไหล ประกอบด้วย

- ถัง PE ขนาด 20 ลิตร พร้อมซีดบอกปริมาตร ทุกๆ 1 ลิตร
- Valve 1 ใช้ควบคุมอัตราการไหล
- Valve 2 ให้เปิด-ปิด

การปรับอัตราการไหลทำได้โดย เปิด Valve 1 และ Valve 2 พร้อมเดินเครื่องปั๊ม แล้วจับเวลา เมื่อครบ 1 นาที ปิด Valve 2 แล้ว ปรับลด Valve 1 เพื่อให้ได้อัตราการไหลตามต้องการ

## การดำเนินการทดสอบ



ภาพที่ 3-2 แสดงกระบวนการในการทดสอบสมรรถนะของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ใช้ของไหล 3 ชนิด

ในการทำการทดสอบสมรรถนะของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน โดยใช้ของไหล 3 ชนิด ปัจจัยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของของไหล คืออัตราการไหลของของไหล ดังนั้นในการทดสอบจึงได้ทำการกำหนดค่าของอัตราการไหลให้มีการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของของไหลทั้ง 3 ชนิดโดยจะแบ่งการทดสอบออกเป็น 4 ตอนด้วยกันคือ

3.1 ตอนที่ 1 เป็นการทดสอบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนทั้ง 3 แบบ โดยการกำหนดค่าอัตราการไหลของของไหลร้อนคงที่ที่ 7 ลิตรต่อนาที แล้วเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของของไหลเย็น โดยเริ่มที่ 3.5 ลิตรต่อนาที แล้วลดลงที่ 2 ลิตรต่อนาที และเพิ่มขึ้นที่ 5 ลิตรต่อนาที วัดค่าอุณหภูมิตามจุดที่กำหนดทุกๆ 3 นาที

3.2 ตอนที่ 2 เป็นการทดสอบ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนทั้ง 3 แบบโดยการเพิ่มค่าอัตราการไหลของของไหลร้อนคงที่ที่ 9 ลิตรต่อนาที แล้วเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของ

ไหลเย็น โดยเริ่มที่ 3.5 ลิตรต่อนาที แล้วลดลงที่ 2 ลิตรต่อนาที และเพิ่มขึ้นที่ 5 ลิตรต่อนาที วัดค่าอุณหภูมิตามจุดที่กำหนดทุกๆ 3 นาที

3.3 ตอนที่ 3 เป็นการทดสอบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนทั้ง 3 แบบ โดยการลดค่าอัตราการไหลของของไหลร้อนคงที่ที่ 5 ลิตรต่อนาที แล้วเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของของไหลเย็น โดยเริ่มที่ 3.5 ลิตรต่อนาที แล้วลดลงที่ 2 ลิตรต่อนาที และเพิ่มขึ้นที่ 5 ลิตรต่อนาที วัดค่าอุณหภูมิตามจุดที่กำหนดทุกๆ 3 นาที

3.4 ตอนที่ 4 เป็นการทดสอบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนทั้ง 3 แบบ โดยการลดค่าอัตราการไหลของของไหลร้อนคงที่ที่ 3 ลิตรต่อนาที แล้วเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของของไหลเย็น โดยเริ่มที่ 3.5 ลิตรต่อนาที แล้วลดลงที่ 2 ลิตรต่อนาที และเพิ่มขึ้นที่ 5 ลิตรต่อนาที วัดค่าอุณหภูมิตามจุดที่กำหนดทุกๆ 3 นาที