

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ( Spec.)

เงินงบประมาณรายได้ประจำปี 2559       เงินงบประมาณประจำปี 2559

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	ชุดปฏิบัติการเครื่องสูบลำดับที่ 1 ชุด ประกอบด้วย	
	1. ชุด Cutaway models pumps and valves จำนวน 1 ชุด	
	2. ชุดโต๊ะทดสอบปั๊ม วาล์ว และพิตติง (Set pumps and controls) จำนวน 1 ชุด	
	3. ชุดฝึกการติดตั้งปั๊ม (Alignments pumps) จำนวน 1 ชุด	
1.	ชุด Cutaway models pumps and valves จำนวน 1 ชุด	
	1.1 ชุดฝึกการประกอบซ่อมบำรุงแบบปั๊ม แบบ Multi-stage centrifugal pump	
	คุณลักษณะทั่วไป	
	เป็นชุดฝึกการประกอบปั๊ม และ ซ่อมบำรุงปั๊ม แบบ Multi-stage centrifugal pump	
	เพื่อฝึกการถอดประกอบชิ้นส่วน และการซ่อมบำรุง ประกอบด้วย ปั๊ม แบบ Multi-stage centrifugal pump สามารถถอดแยกชิ้นส่วน พร้อม อะไหล่ ซีล ลูกปืน น็อตสกรู ชุด	
	เครื่องมือสำหรับ ช่วยถอดประกอบ ทั้งหมด 1 ชุด และ มีปั๊มแบบ Multi-stage centrifugal pump ที่ผ่าให้เห็นส่วนประกอบภายใน จำนวน 1 ชุด	
	ผลิตโดยบริษัทที่ได้การรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO9001/2008 ซึ่งครอบคลุมถึง	
	การออกแบบและการผลิตชุดทดลองทางด้านวิศวกรรม	
	รายละเอียดทางเทคนิค	
	1. ปั๊มแบบ Multi-stage Centrifugal มีรายละเอียดดังนี้	
	1.1 เป็นปั๊ม 4 stage horizontal centrifugal pump	
	1.2 ให้อัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 ลิตร/นาที	
	1.3 เหนดสูงสุดไม่ต่ำกว่า 28 เมตร	
	1.4 โครงสร้างทำจาก Cast iron	
	2. ชุด อะไหล่ ได้แก่ ประเก็น , ลูกปืน , น็อตสกรู จำนวน 3 ชุด	
	3. ชุดเครื่องมือ สำหรับถอดประกอบ จำนวน 1 ชุด	

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ( Spec.)

เงินงบประมาณรายได้ประจำปี 2559       เงินงบประมาณประจำปี 2559

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1.2 ชุดฝักการประกอบซ่อมบำรุงปั๊ม แบบ Single stage centrifugal pump	
	คุณลักษณะทั่วไป	
	เป็นชุดฝักการประกอบปั๊ม และ ซ่อมบำรุงปั๊ม แบบ Single stage centrifugal pump	
	เพื่อฝักการถอดประกอบชิ้นส่วน และ การซ่อมบำรุง ประกอบด้วย ปั๊ม แบบ Single stage centrifugal pump สามารถถอดแยกชิ้นส่วน พร้อม อะไหล่ ซีล ลูกปืน น็อตสกรู ชุด	
	เครื่องมือสำหรับ ช่วยถอดประกอบ ทั้งหมด 1 ชุด และ มีปั๊มแบบ Single stage centrifugal Pump ที่ผ่าให้เห็นส่วนประกอบภายใน จำนวน 1 ชุด	
	ผลิตโดยบริษัทที่ได้การรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO9001/2008 ซึ่งครอบคลุมถึง	
	การออกแบบและการผลิตชุดทดลองทางด้าน Unit Operation of Chemical engineering	
	รายละเอียดทางเทคนิค	
	1.ปั๊มแบบ Centrifugal มีรายละเอียดดังนี้	
	1.1ให้อัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 200 ลิตร/นาที	
	1.2เฮดสูงสุดไม่ต่ำกว่า 18 เมตร	
	1.3โครงสร้างทำจาก Cast iron	
	2.ชุด อะไหล่ ได้แก่ ประเก็น , ลูกปืน , น็อตสกรู จำนวน 3 ชุด	
	3.ชุดเครื่องมือ สำหรับถอดประกอบ จำนวน 1 ชุด	
	1.3 Cutaway Models ชนิดเกทวาล์ว ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว จำนวน 1 ตัว	
	1.4 Cutaway Models ชนิดโกล์บวาล์ว ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว จำนวน 1 ตัว	
	1.5 Cutaway Models ชนิด Ball valve ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว จำนวน 1 ตัว	
	1.6 Cutaway Models ชนิด butterfly valve ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว จำนวน 1 ตัว	
	1.7 Cutaway Models ชนิด Strainer ขนาดไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว จำนวน 1 ตัว	

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ( Spec.)

เงินงบประมาณรายได้ประจำปี 2559       เงินงบประมาณประจำปี 2559

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
2.	ชุดโต๊ะทดสอบปั๊ม วาล์ว และฟิตติ้ง (Set pumps and controls) จำนวน 1 ชุด	
	คุณลักษณะทั่วไป	
	ชุดโต๊ะทดสอบคุณลักษณะของวาล์วและฟิตติ้งชนิดต่างๆ ได้แก่ Ball valve, butterfly valve, Gate valve, Control valve, Safety valve และ Strainer โดยอุปกรณ์เหล่านี้สามารถถอดสลับเปลี่ยน หรือทำการทดสอบทีละชนิดด้วยระบบเชื่อมต่อด้วยหน้าแปลนเข้ากับระบบท่อหมุนเวียนน้ำซึ่งสามารถปรับระยะความยาวตามขนาดของอุปกรณ์ดังกล่าวได้ในการทดสอบจะทำการวัดความดันคร่อมโดยใช้ Differential pressure manometer ซึ่งมีสัญญาณเตือนเมื่อความดันคร่อมมีค่าสูงเกินกำหนด และสามารถตัดการทำงานของปั๊ม(สามารถปรับตั้งได้) ส่วนการวัดอัตราการไหลทำโดยใช้ Electromagnetic flow meter แบบ Smart type	
	ระบบท่อหมุนเวียนประกอบด้วย ถังสำรองน้ำสำหรับหมุนเวียนในระบบปั๊มที่สามารถปรับความเร็วรอบได้ วาล์วจำนวน 3 ตัว สำหรับปิดเปิดท่อสูบล และจ่ายปั๊ม และเพื่อปรับความดันด้านขาเข้าและขาออกของอุปกรณ์ที่ทดสอบ	
	ค่าอัตราการไหล, ความดันคร่อมอุปกรณ์ที่ทดสอบความดันด้านดูด-จ่ายของปั๊ม, กำลังไฟฟ้า, ความเร็วรอบ และเปอร์เซ็นต์การเปิดวาล์ว สามารถอ่านได้จากจอแสดงผลแบบดิจิตอลบนแผงควบคุม	
	ชุดอุปกรณ์ประกอบบนโครงสร้างที่แข็งแรงทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ทรีทและผลิตโดยบริษัทที่ได้การรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO9001/2008 ซึ่งครอบคลุมถึงการออกแบบและการผลิตชุดทดลองทางด้าน Unit Operation of Chemical engineering	
	รายละเอียดทางเทคนิค	
	1.ปั๊มหมุนเวียนน้ำเป็นปั๊มแบบ Centrifugal มีคุณสมบัติดังนี้ จำนวน 1 ตัว	
	1.1 มอเตอร์มีขนาด 4kw หรือ 5.5Hp 3 phase 380v/50Hz	
	1.2 เพลลาและใบพัดทำจากสแตนเลส	
	1.3 อัตราไหลสูงสุดไม่ต่ำกว่า 75m <sup>3</sup> /h	
	1.4 เหนดสูงสุดไม่ต่ำกว่า 20m	

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ( Spec.)

เงินงบประมาณรายได้ประจำปี 2559       เงินงบประมาณประจำปี 2559

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1.5 ปุ่ม Case ทำจาก Cast iron	
	1.6 ปรับความเร็วรอบได้จาก 1500-2900RPM โดยใช้อินเวอร์เตอร์	
	2. ถังสำรองน้ำทำจาก PE มีความจุไม่ต่ำกว่า 450ลิตร พร้อมฝาปิดและท่อระดับ จำนวน 1 ใบ	
	3. อุปกรณ์สำหรับทดสอบประกอบด้วย	
	3.1 Gate valve ท่อเหล็กขนาด 1" จำนวน 1 อัน	
	3.2 Ball valve ขนาด 2" พร้อมหัวขับแบบนิวเมติกส์ จำนวน 1 ชุด	
	3.3 Butterfly valve ขนาด 2" จำนวน 1 อัน	
	3.4 Wedge gate valve ขนาด 2" จำนวน 1 อัน	
	3.5 Electric Control valve ขนาด 2" จำนวน 1 ชุด	
	3.6 Strainer ขนาด 2" พร้อมฟิลเตอร์ 2 อัน จำนวน 1 ชุด	
	3.7 Safety valve ขนาด 1" จำนวน 1 อัน	
	4. Magnetic flow meter 1 ตัว	
	4.1 เป็นเครื่องวัดอัตราการไหลที่ใช้เทคโนโลยี Dual Frequency Excitation ให้ความแม่นยำในการวัดสูง	
	4.2 Accuracy 0.35% of Rate	
	4.3 สัญญาเอาท์พุท : Analog 4-20 mA	
	4.4 มีจอแสดงผล แบบ Full dot-matrix LCD (32x132Pixels) แสดงผลแบบดิจิทัล และแสดงสถานการณ์ทำงาน (Self-diagnostic)	
	4.5 มีปุ่มกด สำหรับปรับตั้ง สเกล, หน่วยวัด, ZERO, SPAN โดยสัมผัสที่หน้าปัด	
	4.6 ตัวเรือนทำด้วย Aluminium alloy ระดับการป้องกัน IP67	
	5. Diffential pressure manometer gauge พร้อม Pressure switch ในตัว จำนวน 2 ชุด	
	6. Pressure gauge สำหรับวัดความดันด้านสูงและด้านจ่ายปีม่านการวัด 0-4bar และ -1 ถึง 1bar อย่างละ 1 ตัว	

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ( Spec.)

เงินงบประมาณรายได้ประจำปี 2559       เงินงบประมาณประจำปี 2559

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	7.Watt meter ย่านการวัด 0-4000w แสดงผลแบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง	
	8.Inverterพร้อมจอแสดงผลความเร็วรอบ 0-2,900RPM จำนวน 1 เครื่อง	
	9.อุปกรณ์ปรับเปอร์เซ็นต์การเปิดวาล์ว พร้อมจอแสดงผลแบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง	
3.	<b>ชุดฝักการติดตั้งปั๊ม (Alignments pumps) จำนวน 1 ชุด</b>	
	คุณลักษณะทั่วไป	
	เป็นชุดฝักการประกอบติดตั้งปั๊มกับมอเตอร์เพื่อฝักการทำ Alignment และทดสอบการทำงานหรือทำการติดตั้ง ชุดฝักประกอบด้วย มอเตอร์ไฟฟ้า, ปั๊มแบบ Centrifugal และระบบท่อหมุนเวียนน้ำ พร้อมถังสำรองน้ำ และเกจวัดความดัน	
	มีอุปกรณ์ช่วยในการประกอบปรับตั้งตำแหน่งทิศทางของมอเตอร์ เพื่อทำ Alignment แบบ Straight edge หรือ Reverse alignment method โดยใช้ Dial gauge และ Alignment แบบ Laser	
	ชุดฝักประกอบบนโครงสร้างที่แข็งแรงทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ทรีทพร้อมล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย	
	ผลิตโดยบริษัทที่ได้การรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO9001/2008 ซึ่งครอบคลุมถึงการออกแบบและการผลิตชุดทดลองทางด้าน Unit Operation of Chemical engineering	
	รายละเอียดทางเทคนิค	
	1. ปั๊มแบบ Centrifugal 1ตัว มีรายละเอียดดังนี้	
	1.1 ให้อัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 ลิตร/นาที	
	1.2 ให้อัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 ลิตร/นาที	
	1.3 โครงสร้างทำจาก Cast iron	

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ( Spec.)

เงินงบประมาณรายได้ประจำปี 2559       เงินงบประมาณประจำปี 2559

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.มอเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 750w 1phase 220V/50Hz ความเร็วรอบ 2800 รอบ/นาที จำนวน 1 ตัว	
	3.ถังสำรองน้ำทำจาก PE ความจุไม่ต่ำกว่า 100 ลิตร	
	4.ชุดอุปกรณ์ปรับตั้ง Alignment แบบ Dial gauge, dial gauge ย่านการวัด 0-30 มม. และ 0-20 มม. ความละเอียด 0.01 มม. อย่างละ 2 ตัว	
	5.เกจวัดความดันย้ายการวัด 0-2bar จำนวน 1 ตัว	
	6.Alignment แบบ Laser จำนวน 1 ตัว	
	6.1วัสดุตัวเครื่องทำจากพลาสติกทนแรงกระแทกสูง ABS และยาง TPE	
	6.2ขนาดของหน้าจอมีขนาด 4" (80 x 60 mm)	
	6.3ขนาดของหน้าจอมีขนาด 4" (80 x 60 mm)	
	6.4 สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่อพ่วง แบบ RS485 และ USB slave port	
	6.5 มี LED แสดงผล สีเขียว, สีส้ม, สีแดงสำหรับแสดงสถานะการ Alignment	
	6.6 เลเซอร์ 650 nm class II diode laser	
	6.7 มุมแสงเลเซอร์ 6°	
	6.8 มีความแม่นยำของตัวเซ็นเซอร์ 0.3% ± 7 μm	
	6.9 ความละเอียดของตัวเซ็นเซอร์ 1 μm	
	6.10 ชนิดของเซ็นเซอร์ แบบ CCD	
	6.11 ต้องมีเอกสารรับรองการเป็นผู้แทนจำหน่ายเพื่อรับรองการบริการหลังการขาย	
	อุปกรณ์ประกอบด้วย	
	- กล่อง 1 ชั้น	
	- ก้านขัน 1 ชั้น	
	- เซ็นเซอร์ฝั่ง TDS 1 ชั้น	
	- เซ็นเซอร์ฝั่ง TDM 1 ชั้น	

