ชื่อ _____ รหัส นศ. _____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2557
วันที่ 8 ธันวาคม 2557 เวลา 13:30 – 16:30 น.
วิชา 215-343/216-343 Fluid Power ห้อง หัวหุ่น

คำสั่ง :

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้วยดินสอได้
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิด เอกสาร สมุดบันทึกคำบรรยาย และตำราทุกชนิดเข้าห้องสอบ

รศ. ปัญญรักษ์ งามศรีตระกูล
ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	10	
4	20	
5	20	
รวม	90	

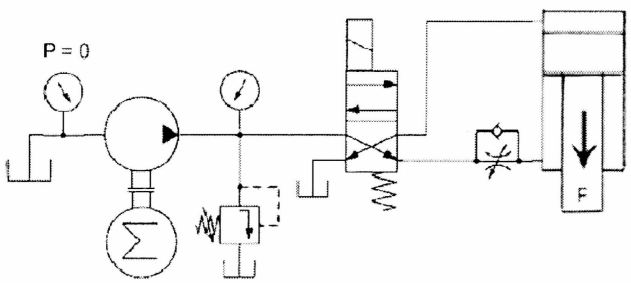
ชื่อ _____ รหัส นศ. _____

1. ระบบไฮดรอลิกในรูปที่ 1 ประกอบด้วยปั๊มลูกสูบขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที จ่ายน้ำมันไฮดรอลิกด้วยอัตราการไหลเท่ากับ 15 ลิตรต่อนาที

   ถ้า flow control valve ถูกตั้งค่าให้มีอัตราการไหลเท่ากับ 8 ลิตรต่อนาที และเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกสูบและก้านสูบเท่ากับ 20 ซม. และ 12 ซม. ตามลำดับ

   1.1 ลูกสูบเคลื่อนที่ลง และขึ้นด้วยความเร็วเท่าไร (10 คะแนน)

   1.2 ถ้า F=600 kN ต้องตั้งค่าให้ Pressure relief valve ทำงานที่ความดันเท่าไร (10 คะแนน)



รูปที่ 1

2. อุปกรณ์ระบายความร้อน และเครื่องกรอง

2.1 ระบบไฮดรอลิกใช้ปั๊มขนาด 45 cm^3/rev ทำงานที่ความเร็วรอบ 2,800 rpm และความดันเฉลี่ยของระบบเท่ากับ 170 bar ถ้าระบบนี้มีประสิทธิภาพรวมเท่ากับ 78% ซึ่งหมายถึงระบบมีการสูญเสียพลังงานโดยกลายเป็นความร้อนไปทั้งหมด 22% กำหนดให้อุณหภูมิของน้ำมันไฮดรอลิกในระบบจะต้องไม่เกิน 60 °C

(1) จงหาปริมาณความร้อนที่สูญเสียในระบบไฮดรอลิกนี้ (5 คะแนน)

(2) ถ้าความร้อนที่เกิดขึ้นนี้ถูกระบายทิ้งในถังเก็บน้ำมัน 50% และ ส.ป.ส.การถ่ายเทความร้อนเฉลี่ยของพื้นผิวถังน้ำมันมีค่าเท่ากับ 93.5 W/(m^2 °C) จงหาพื้นที่ผิวของถังน้ำมันสำหรับระบายความร้อน กำหนดให้อุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศรอบๆ ถังมีค่าเท่ากับ 32 °C (10 คะแนน)

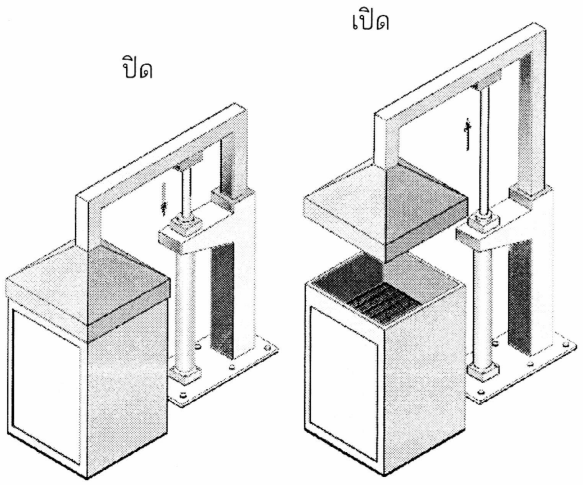
2.2 อธิบายหน้าที่ของเครื่องกรองในระบบไฮดรอลิก (5 คะแนน)

3. จากการตรวจสอบระบบนิวแมติกระบบหนึ่งพบว่า มีการอัตราการรั่วไหลของอากาศอัด 3 ลบ.ฟ./นาที ถ้าพลังงานที่ต้องใช้ในการผลิตอากาศอัดมีค่า 0.02 kW·h/ลบ.ฟ.ของอากาศอัด และค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.10 บาท/kW·h จงหาว่า ความสูญเสียคิดเป็นมูลค่าเท่าไรในหนึ่งปีถ้าระบบนี้ต้องทำงานทุกวัน ๆ ละ 24 ชั่วโมง
(10 คะแนน)

4. ฝาครอบของเตาชุบแข็งโลหะได้รับการออกแบบให้เปิดและปิดโดยใช้กระบอกสูบนิวแมติกดังรูปที่ 4 กระบอกสูบดังกล่าวควบคุมการทำงานด้วย 4/2-way DCV และฝาครอบเตามีน้ำหนัก 400 N

   4.1 จงเขียนวงจรนิวแมติกอย่างง่ายสำหรับควบคุมการเปิด-ปิดฝาเตานี้ (10 คะแนน)

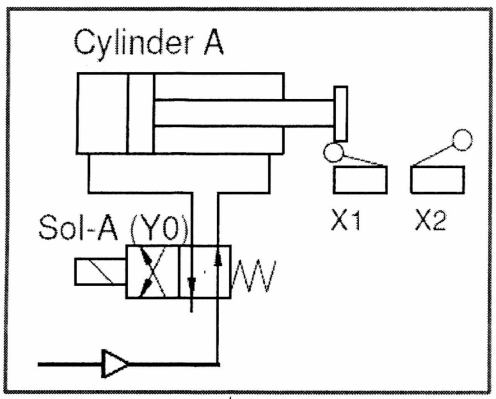
   4.2 ถ้าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกสูบมีค่า 2.5 cm ช่วงชักของลูกสูบมีค่า 25 cm และใช้เวลาในการเปิดฝาครอบ 5 วินาที จงหาอัตราการไหลของอากาศอัด และความดันที่ต้องใช้ในการยกฝาครอบให้เปิด (10 คะแนน)



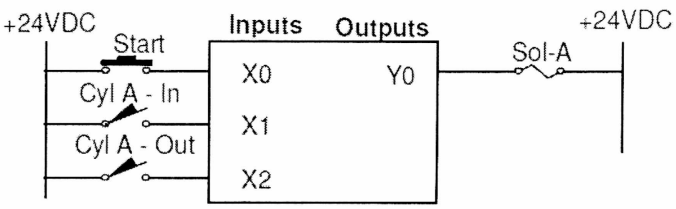
รูปที่ 4

5.

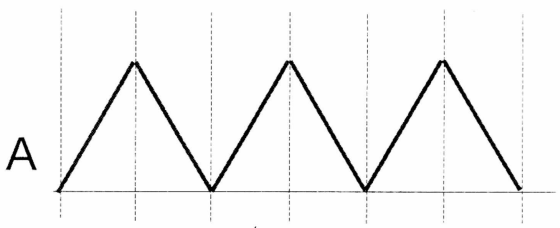
5.1 ระบบนิวแมติกดังรูปที่ *5.1(a)* ถูกควบคุมการทำงานด้วยระบบ PLC โดยต่อเข้ากับชุด PLC ดังรูปที่ *5.1(b)* จงเขียนโปรแกรม PLC เพื่อควบคุมให้ระบบนิวแมติกทำงานตามรูปที่ *5.1(c)* (8 คะแนน)



รูปที่ 5.1 (a)

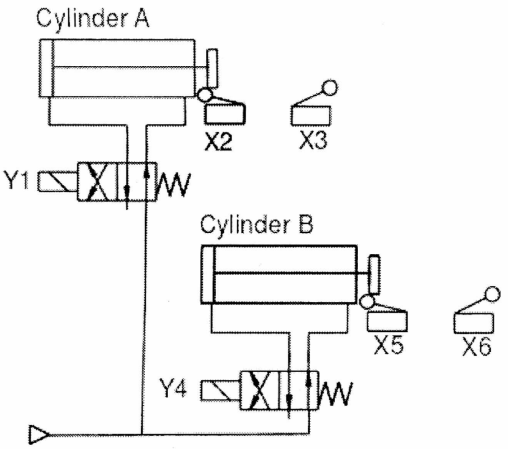


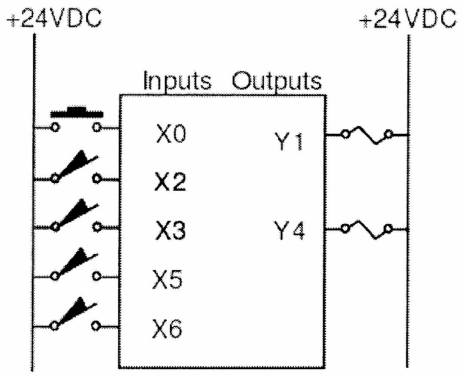
รูปที่ 5.1 (b)

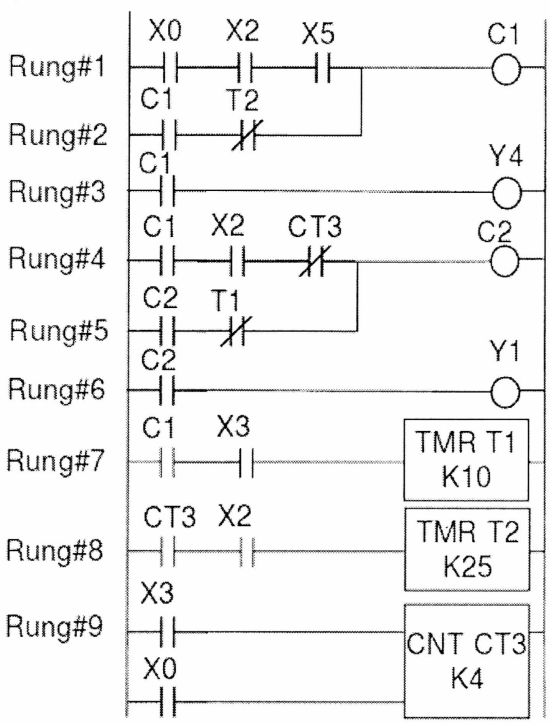


รูปที่ 5.1 (c)

5.2 จงอธิบายการทำงานของระบบนิวแมติกที่ควบคุมด้วย PLC ตามรายละเอียดในรูป 5.2 (12 คะแนน)







รูปที่ 5.2

หมายเหตุ: TMR คือ Timer
CNT คือ Counter