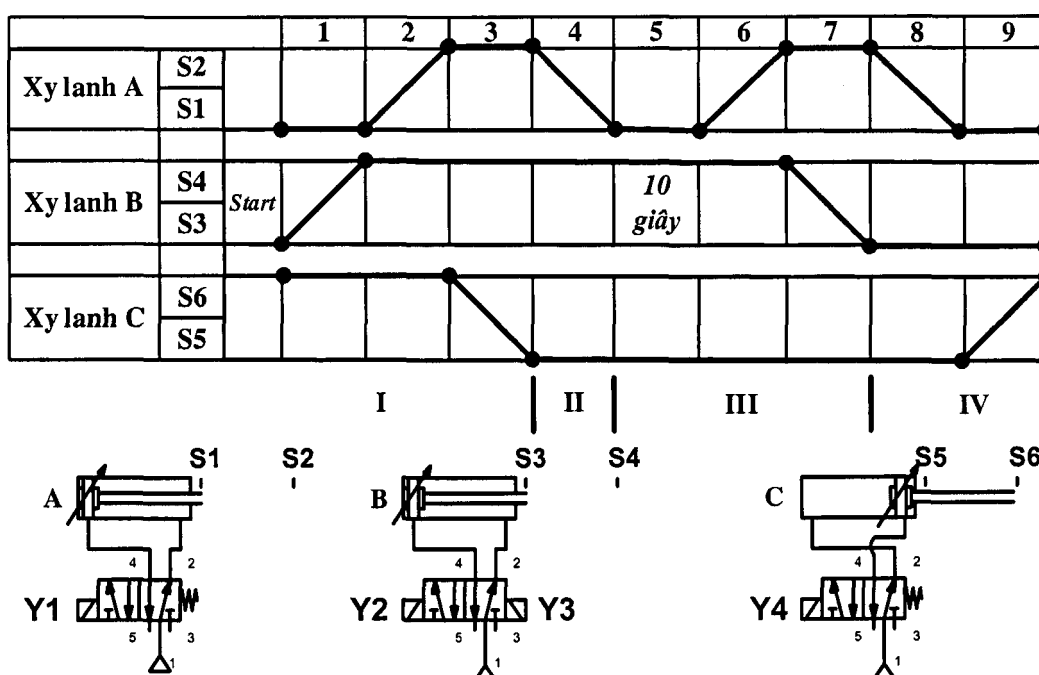


TRƯỜNG ĐH SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP HCM KHOA CƠ KHÍ CHẾ TẠO MÁY BỘ MÔN CƠ ĐIỆN TỬ		ĐÁP ÁN CUỐI KỲ HỌC KỲ 1 NĂM HỌC 19-20	
Chữ ký giám thị 1	Chữ ký giám thị 2	Môn: Công nghệ thủy lực và khí nén	
		Mã môn học: PNHY330529	
		Đề số/Mã đề: 01	Đề thi có 4 trang.
		Thời gian: 60 phút.	
		Được phép sử dụng tài liệu giấy (<i>không được sử dụng laptop và điện thoại</i>).	
Điểm và chữ ký		SV làm bài trực tiếp trên đề thi và nộp lại đề	
CB chấm thi thứ nhất	CB chấm thi thứ hai	Họ và tên:	
		Mã số SV:	
		Số TT: Phòng thi:	

Câu 1 (5 điểm) Thiết kế mạch điều khiển điện – khí nén theo phương pháp kết hợp



Chia tầng cho phương pháp thiết kế mạch KẾT HỢP:

B+A+C- / A- / 10 giây A+B- / A-C+
TẦNG 1 / TẦNG 2 / TẦNG 3 / TẦNG 4

Tín hiệu điều khiển:

$$E1 = START \wedge S6$$

$$E2 = S5$$

$$E3 = S1 \wedge \text{Timer}$$

$$E4 = S3$$

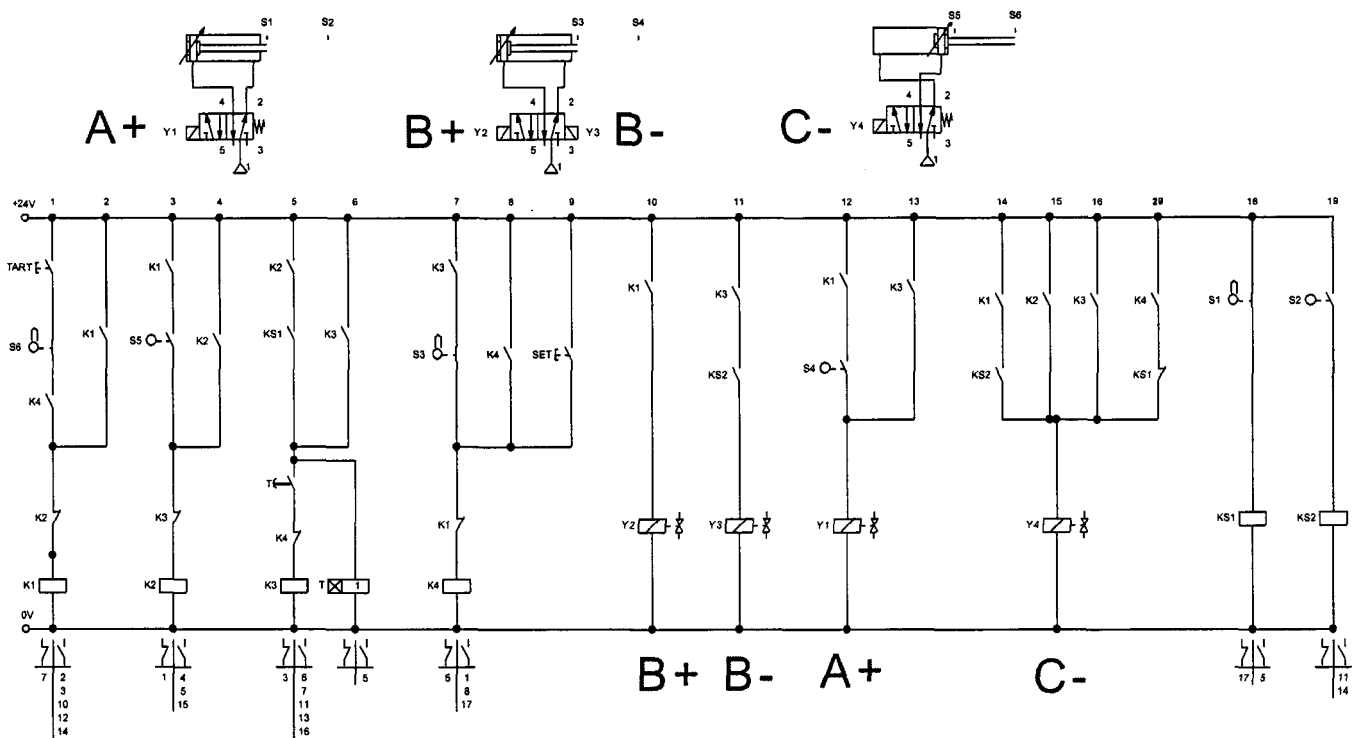
$$\text{Xy lanh A: } A+ = Y1 = (L1 \wedge S4) \vee L3$$

$$\text{Xy lanh B: } B+ = Y2 = L1 \quad B- = Y3 = L3 \wedge S2$$

$$\text{Xy lanh C: } C- = Y4 = (L1 \wedge S2) \vee L2 \vee L3 \vee (L4 \wedge \overline{S1})$$

→ S1, S2 sử dụng 2 lần do đó cần dùng Rơ le trung gian KS1, KS2

[Signature]



Chia tầng và xác định tín hiệu điều khiển: 1đ

Phân thiết kế mạch 4đ, một lỗi sai trừ 0.5đ

Phương pháp thiết kế mạch TÀNG:

Chia tầng cho phương pháp thiết kế mạch KẾT HỢP:

B+A+C- / A- / 10 giây A+B- / A-C+
TÀNG 1 / TÀNG 2 / TÀNG 3 / TÀNG 4

Tín hiệu điều khiển:

$E1 = \text{START} \wedge S6$

$E2 = S5$

$E3 = S1 \wedge \text{Timer}$

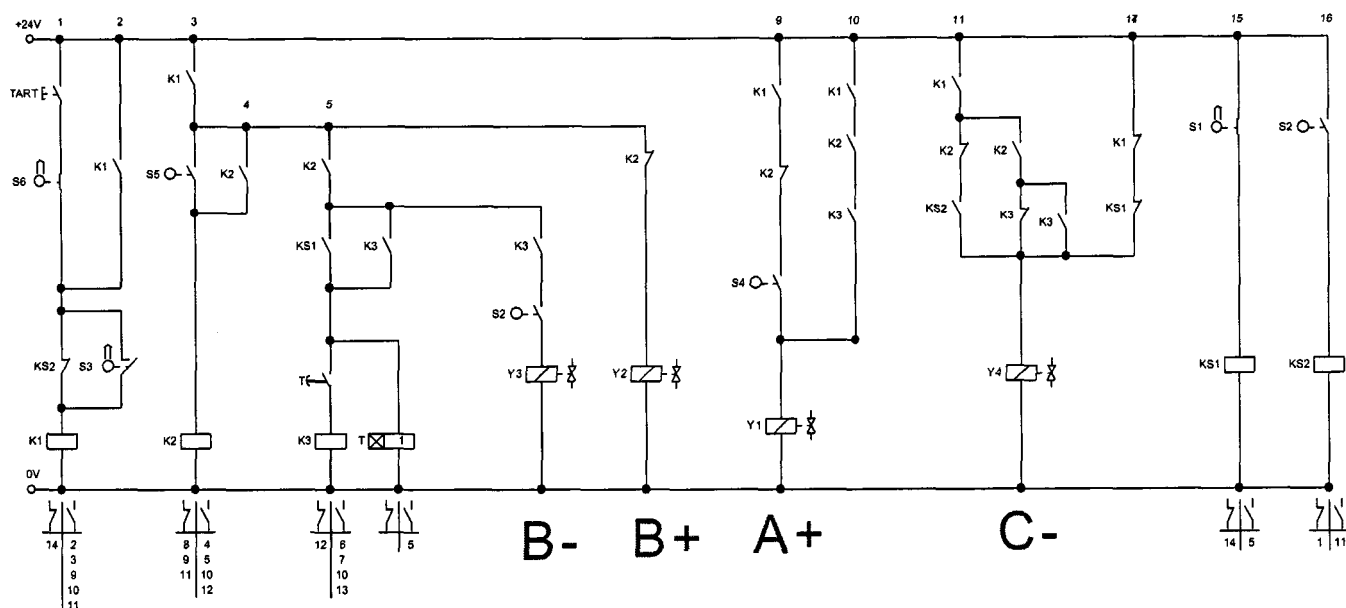
$E4 = S3 \wedge S2$

Xy lanh A: $A+ = Y1 = (L1 \wedge S4) \vee L3$

Xy lanh B: $B+ = Y2 = L1$ $B- = Y3 = L3 \wedge S2$

Xy lanh C: $C- = Y4 = (L1 \wedge S2) \vee L2 \vee L3 \vee (L4 \wedge \overline{S1})$

S1, S2 sử dụng 2 lần do đó cần dùng Rơ le trung gian KS1, KS2



THIẾT kế mạch theo Phương pháp NHỊP:

$K1 = START \wedge S6 \wedge K8$

$K2 = K1 \wedge S4$

$K3 = K2 \wedge S2$

$K4 = K3 \wedge S5$

$K5 = K4 \wedge S1 \wedge \text{Timer}$

$K6 = K5 \wedge S2$

$K7 = K6 \wedge S3$

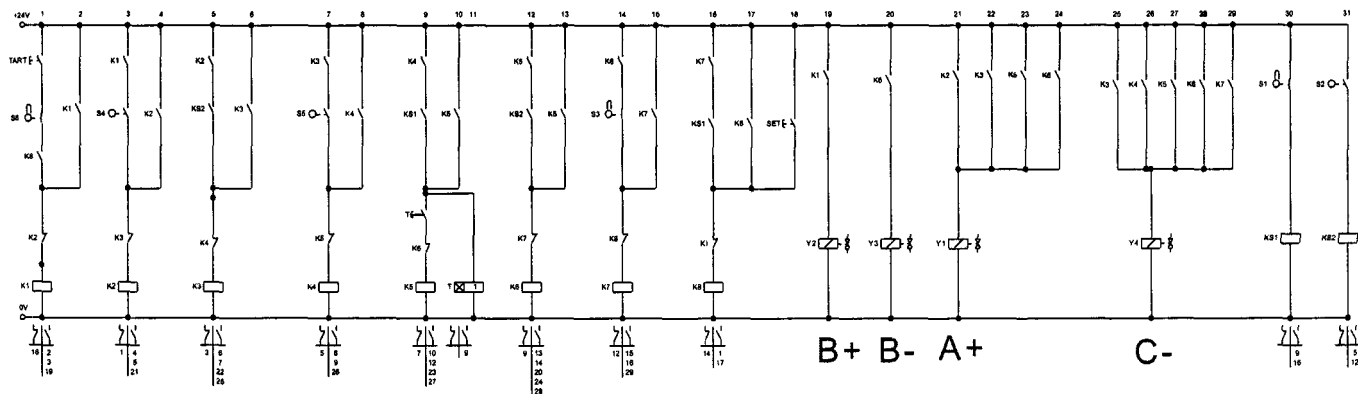
$K8 = K7 \wedge S1$

$B+ = K1$

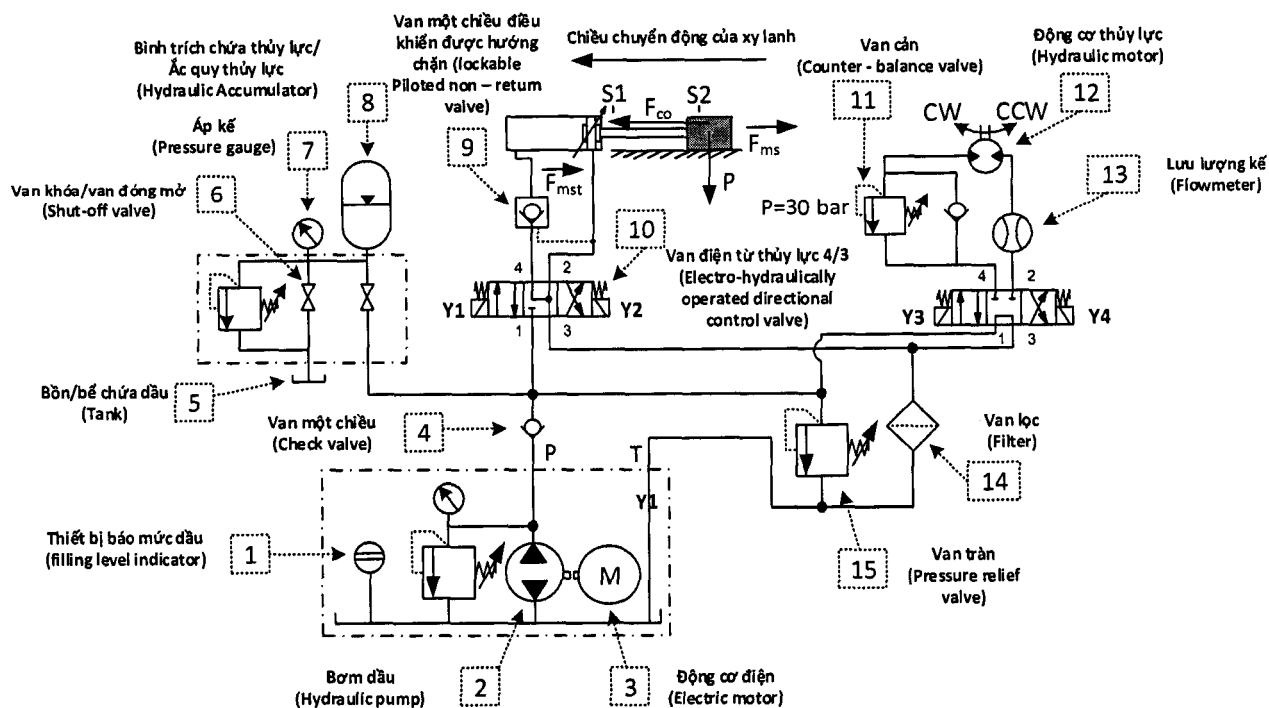
$B- = K6$

$A+ = K2 \vee K3 \vee K5 \vee K6$

$C- = K3 \vee K4 \vee K5 \vee K6 \vee K7$



Câu 2 (5 điểm) Cho sơ đồ mạch thủy lực điều khiển như hình dưới



Bảng danh mục thiết bị thủy lực

14	Van lọc (Filter)	12	Động cơ thủy lực (Hydraulic motor)
6	Van khóa/van đóng mở (Shut-off valve)	3	Động cơ điện (Electric motor)
15	Van tràn (Pressure relief valve)		Thiết bị làm mát (cooler)
11	Van cân (Counter - balance valve)	1	Thiết bị báo mức dầu (filling level indicator)
	Van áp suất điều khiển tuần tự (Pressure sequence valve)	7	Áp kế (Pressure gauge)
	Van điều áp (Pressure regulator)	13	Lưu lượng kế (Flowmeter)
4	Van một chiều (Check valve)		Nhiệt kế (Thermometer)
9	Van một chiều điều khiển được hướng chặn (Lockable piloted non - return valve)		Cụm bơm (Hydraulic power pack)
	Van tác động khóa lẫn (Delockable piloted double non - return valve)	2	Bơm dầu (Hydraulic pump)
	Van điện từ thủy lực 4/2 (4/2 way electro-hydraulically operated directional control valve)	5	Bồn/bể chứa dầu (Tank/Reservoir)
10	Van điện từ thủy lực 4/3 (4/3 way electro-hydraulically operated directional control valve)	8	Bình tích chứa thủy lực/Ắc quy thủy lực (Hydraulic Accumulator)

- Gọi tên các thiết bị thủy lực từ số 1 đến 15 trong mạch thủy lực phía trên (ghi số thứ tự của thiết bị ngay cạnh tên thiết bị trong Bảng danh mục thiết bị thủy lực)? (1,5đ)
- Trình bày công dụng của thiết bị số 11? (0,5đ)
- Tính công suất động cơ điện biết hiệu suất bơm 84,5%, áp suất bơm 250 bar, bơm bánh răng thủy lực có thể tích bơm 7.1 cm³/vòng, động cơ điện quay 4000 vòng/phút? (1đ)
- Tính lực cần thiết để xy lanh có thể kéo vật m = 2000 kg co lại theo phương ngang từ vị trí đứng yên với gia tốc = 5m/s²; g = 9,81 m/s²; hệ số ma sát trên mặt phẳng ngang $\mu = 0,15$; lực ma sát trong xy lanh $F_{mst} = 4500$ N. (1đ)

[Signature]

e. Tính lưu lượng cấp vào xy lanh khi xy lanh co lại biết vận tốc xy lanh di chuyển là 70mm/s, đường kính xy lanh 250mm , đường kính trục piston 160 mm, hiệu suất hoạt động của van và xy lanh là 90%? (1đ)

ĐÁP ÁN;

Câu a: Đọc tên thiết bị: xem trên hình (đọc đúng tên mỗi thiết bị 0,1đ).

Câu b: Trình bày công dụng của van số 11: Khi cuộn dây Y4 của van điện từ thủy lực 4/3 được kích hoạt, van sẽ hoạt động ở ô phía bên phải và cấp dầu vào cửa bên phải của động cơ thủy lực, van cân số 11 sẽ mở ra khi áp suất dầu xả ra từ động cơ thủy lực lớn hơn mức áp suất cài đặt trên thân van là 30 bar, khi đó động cơ sẽ quay theo chiều kim đồng hồ và dầu sẽ được xả về bồn thông qua van lọc số 14.

Câu c: Tính công suất bơm

$$Q_{\text{bơm}} = n \times V = 4.000 \text{ vòng/phút} \times 7.1 \text{ cm}^3/\text{vòng} = 28.400 \text{ cm}^3/\text{phút} = 28,4 \text{ dm}^3/\text{phút} = 28,4 \text{ lít/phút} \text{ (0.3đ)}$$

$$\text{Công suất bơm} = P \times Q/600 = 250 \times 28,4/600 = 11,83 \text{ KW} \text{ (0.3đ)}$$

$$\text{Công suất động cơ điện} = \text{Công suất bơm}/\text{Hiệu suất bơm} = 11,83/0,845 = 14 \text{ KW} \text{ (0.4đ)}$$

.....

Câu d: Tính lực kéo vật m co lại

$$F_{\text{co}} - F_{\text{ms}} - F_{\text{mst}} = ma \text{ (0.2đ)}$$

$$F_{\text{ms}} = \mu \cdot mg = 0,15 \times 2.000 \times 9,81 = 2943 \text{ N} \text{ (0,2đ)}$$

$$\rightarrow F_{\text{co}} = F_{\text{ms}} + F_{\text{mst}} + ma = \mu \cdot mg + 4500 + 2000 \times 5 \text{ m/s}^2 = 0,15 \times 2000 \times 9,81 + 4500 + 2000 \times 5 = 17443 \text{ (N)} \text{ (0.6đ)}$$

.....

Câu e: Tính lưu lượng cấp vào xy lanh khi xy lanh co lại

$$\text{Lưu lượng cấp vào xy lanh} = \text{tiết diện} \times \text{vận tốc dịch chuyển} \rightarrow q_R = \text{Hiệu suất} \times (A-a) \times v \text{ (0.3đ)}$$

$$\rightarrow q_R = 0,9 \times 3,14 \times (D^2 - d^2)/4 \times v = 0,9 \times 3,14 \times (0,25^2 - 0,16^2)/4 \times 0,07 = 0,00183 \text{ m}^3/\text{s} = 109,512 \text{ lít/phút} \text{ (0.7đ)}$$

.....

Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G 1.2]: Vẽ được ký hiệu, trình bày được chức năng và nguyên lý hoạt động của các thiết bị được sử dụng trong hệ thống truyền động thủy lực và khí nén.	Câu 2
[G 1.3]: Có khả năng thiết kế các mạch điều khiển khí nén – điện khí nén	Câu 1
[G 4.1]: Tính toán được thông số cơ bản các thiết bị khí nén - thủy lực	Câu 2

Ngày 10 tháng 12 năm 2019
Thông qua Trưởng ngành

