

## Trabalho 6

ELT 432 – Laboratório de Automação

Aluno: Erick Amorim Fernandes 86301

1)

A - Para segurança do operador, o acionamento de uma prensa hidráulica deve ser feito quando forem pressionadas duas botoeiras simultaneamente. O acionamento é feito de maneira que, quando uma das botoeiras for acionada, não possa transcorrer mais do que um segundo até que a outra botoeira seja acionada. A prensa deve parar imediatamente, caso o operador desabilite uma das botoeiras.

B - Sistema combinatório com intertravamento contendo duas botoeiras de entradas e duas lâmpadas de saídas. Como condição de projeto, cada lâmpada deve funcionar por pelo menos 10 segundos, após o acionamento de sua botoeira correspondente.

C - Ao pressionar uma botoeira um sistema deve aguardar 5 segundos para ligar uma lâmpada, após energizada deve permanecer ligada por mais 5 segundos.

2)

A - Para este exercício foi considerado um sistema estrela-triângulo onde a comutação para a ligação em triângulo é realizada automaticamente após 5 segundos da partida em estrela.

B - Este exemplo considera um *upgrade* do sistema anterior, agora quando o motor é desenergizado o sistema só pode ser religado quando o eixo do motor tiver rotação igual à zero, condição cumprida ao considerar um contator com o “Tf” do motor, no caso usou-se 10 segundos por falta de maiores detalhes no enunciado.

C - Para este enunciado foi considerado um sistema com três motores por partida estrela-triângulo, onde cada motor possui seu tempo de partida (Tp) e tempo de frenagem (Tf). O funcionamento dos motores deve obedecer a uma prioridade sequencial e cada motor só poderia ser ligado se o anterior possuir rotação no eixo igual à zero. Visando facilitar o projeto foi usado um circuito de prioridade sequencial como um “registrador de eventos”, essa ideia será abordada novamente em exemplos posteriores. Esse registrador de eventos é responsável por “memorizar” eventos importantes que influenciam o sistema, por exemplo nessa questão, o registrador é responsável por lembrar que o motor 1 já foi ligado e frenado, sendo assim pode-se habilitar o motor 2 para ser ligado com a botoeira 2. A ideia se repete para o motor 3 e ao final do processo quando o motor 3 é frenado o sistema de “registro de eventos” reseta sua memória, permitindo que o ciclo de funcionamento recomece.

3)

A – O circuito em questão trata-se de um sistema industrial para detecção de peças defeituosas, para facilitar o desenvolvimento considerou-se que os inspetores são sensores em série na esteira e que, por consequência, temos que o tempo de avaliação das peças também será de 5 segundos. Partindo dessa ideia temos que se dentro desses 5 segundos, caso não haja dois ou mais inspetores acusando defeito, a esteira será ligada novamente por mais 5 segundos caso contrário o alarme será acionado e a peça retirada. Observe que desse modo, não se faz necessário um tempo de avaliação uma vez que a mesma é dinâmica.

B – O exercício se trata de um circuito simples de pisca-pisca com 3 sistemas diferentes em paralelo, onde cada um possui seu próprio circuito e ciclo de funcionamento.

4) Provavelmente a questão mais longa e complexa desse relatório. Trata-se de um sistema de reservatório de água com três sensores, rodizio de uso de três motores distintos e diferenciação no número de motores ativos de acordo com a saída dos sensores de nível. Para solucionar esse complexo desafio fez-se necessário algumas considerações, sendo a primeira a lógica de troca do funcionamento dos motores. Após analisar as restrições do exercício e considerar as instruções de uso de uma bomba foi concluído que a troca da sequência de funcionamento das mesmas poderia ocorrer somente em duas situações: 1 – quando todas as bombas estiverem funcionando; 2 – quando nenhuma bomba

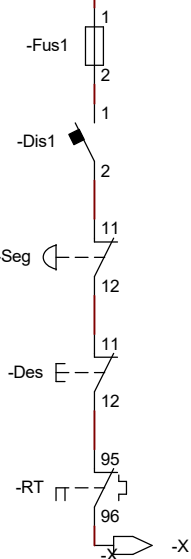
estiver funcionando. Na primeira situação como todas as bombas estão em funcionamento ao se trocar a ordem as três bombas continuarão ligadas, portanto não é necessário desliga-las e religa-las o que evita picos de corrente e conserva a vida útil das mesmas, no segundo caso como as bombas estão desligadas não há riscos de estresse, pois as mesmas permanecerão desligadas até que o sensor indique que deve-se ligar uma bomba. Por fim foram criados um circuito responsável por avaliar, a partir das saídas dos sensores, quantas bombas deveriam ser ativadas e dois sistemas de prioridade sequencial, utilizados novamente como “registradores de eventos”, para indicar de que maneira as bombas deveriam ser acionadas. É importante ressaltar que por norma cada motor possui um circuito, instrumentos de manobra e proteção próprios, entretanto para dar mais clareza ao diagrama os motores foram ligados em um mesmo circuito tendo em mente que o principal objetivo é averiguar o funcionamento lógico do diagrama e não arquitetar um projeto técnico propriamente dito.

5) Neste exercício considerou-se que a primeira balança seria responsável por pesar os compostos 1 e 2, dessa forma foi feito um circuito onde um sensor seria responsável por habilitar a comporta do composto 1 até que a balança indicasse 15 kg e habilitasse um segundo sensor que fecharia a comporta 1 e abriria a comporta 2 que permaneceria aberta até a balança indicar 20 kg, garantindo assim a dosagem correta dos materiais 1 e 2 ( $15 \text{ Kg de } 1 + 5 \text{ Kg de } 2 = 20 \text{ Kg}$ ). Para a segunda balança considerou-se um sensor que fecharia a comporta 3 assim que a massa de produto alcançar 20 Kg. Concluída essa etapa espera-se 2 segundos para que o material seja despejado na primeira esteira que será habilitada por 3 segundos e levará o material até o misturador que funcionará por 20 minutos. Passados 20 minutos a segunda esteira é ligada por 3 segundos e transporta o produto até o silo de armazenagem. O circuito conta com um sistema de “registro de eventos” que é responsável por permitir o funcionamento sequencial correto e por permitir o *reset* do ciclo apenas quando a última etapa for concluída.

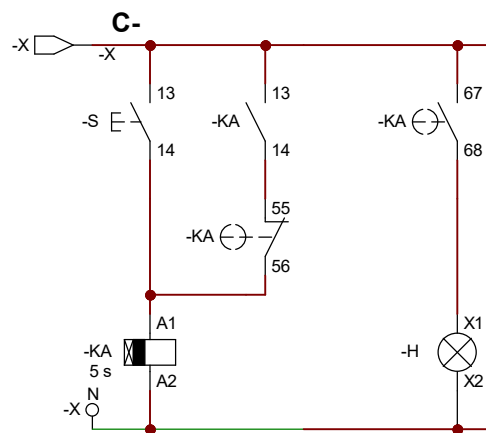
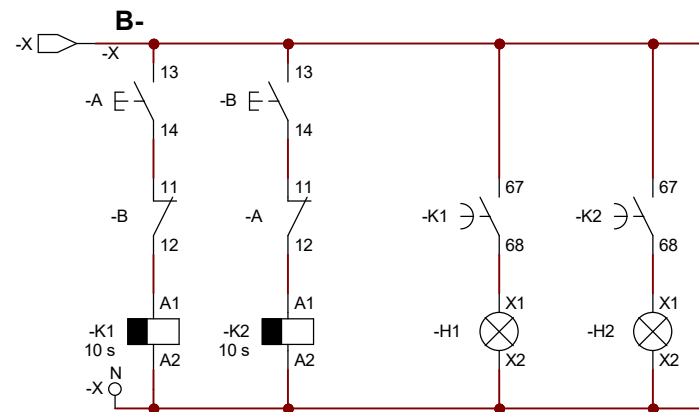
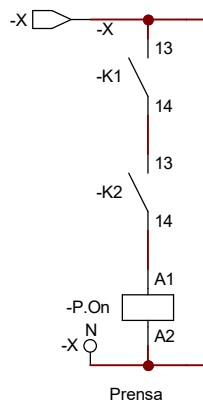
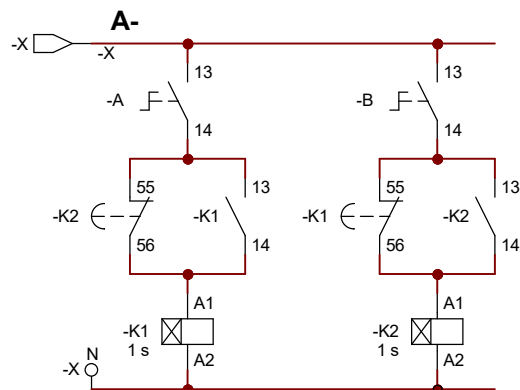
6) Este circuito segue uma linha de raciocínio semelhante aos exercícios anteriores: possui um sistema de prioridade sequencial que registra os eventos chaves realizados através do circuito lógico guiado pelas saídas dos sensores. O processo só pode ser “*resetado*” quando o ciclo termina e apenas uma ação é executada por vez. A principal diferença nesse problema se encontra no diagrama de potência, onde foi usado um motor para mover o robô para a direita e outro para a esquerda ao invés de considerar uma inversão no sentido de rotação do motor, essa abordagem foi escolhida para evitar poluir o diagrama e dar mais ênfase no circuito lógico. Entretanto, qualquer abordagem é perfeitamente viável uma vez que o exercício não determina todas as características do sistema.

7) Para solucionar esse projeto foi utilizado um circuito de prioridade com contadores com atraso na ligação, cada semáforo permanece ligado por 15 segundos e o ciclo se repete indefinidamente.

# Proteção e Segurança

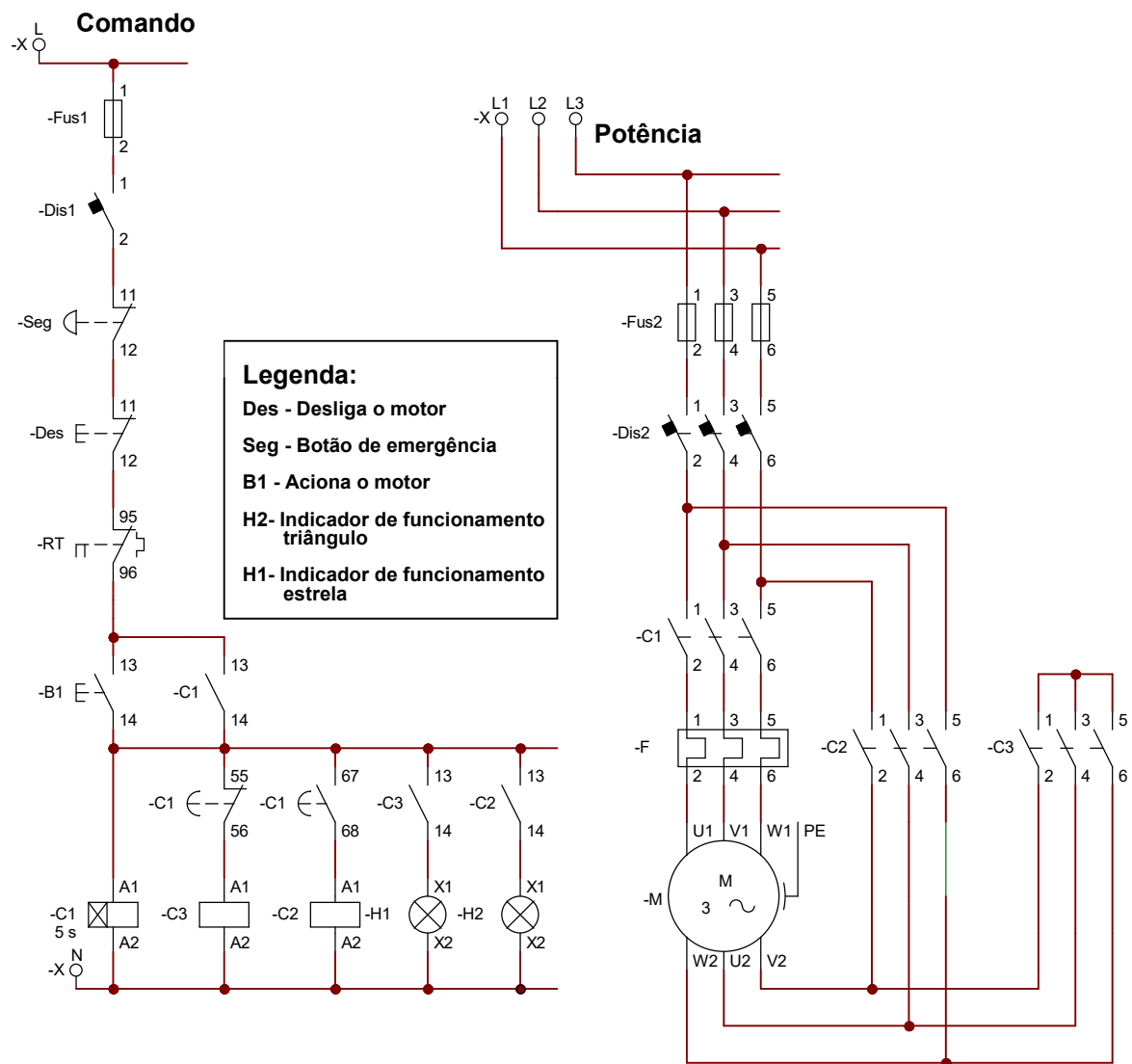


## Questão 1



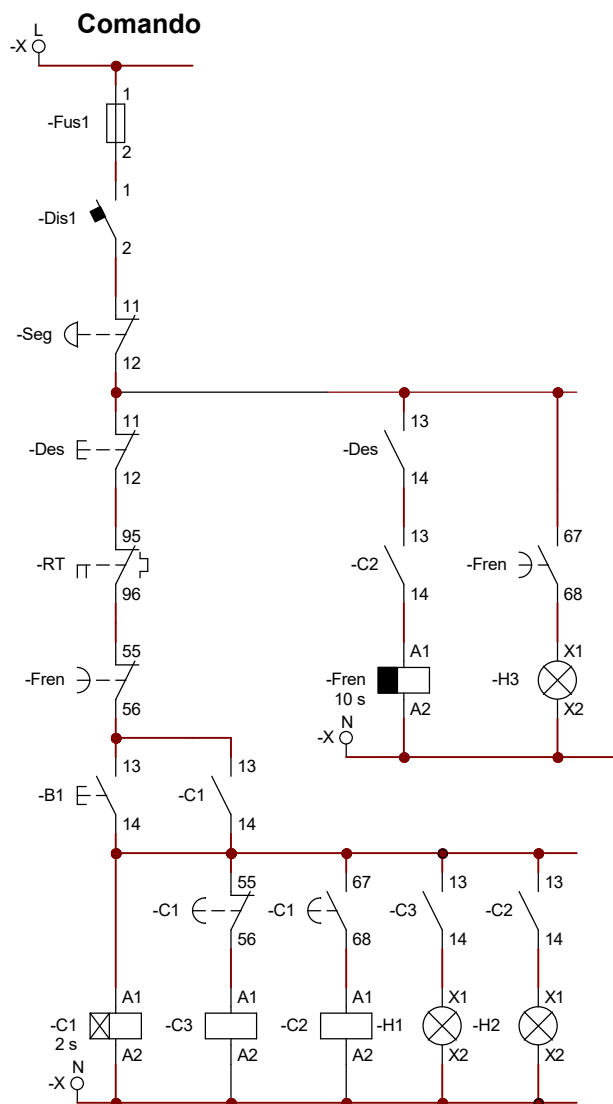
	Data	Nome:	Assinatura:	Cliente:	Título	Data: Nov-2020***	Núm: 1 de 1
Desenvolvido por:	14/11/2020	Erick A. F.		William Caires Silva A.	Trabalho 6 Questão 1	Arquivo:	Trabalho6Questão1.cad
Aprovado por:							

2) A -

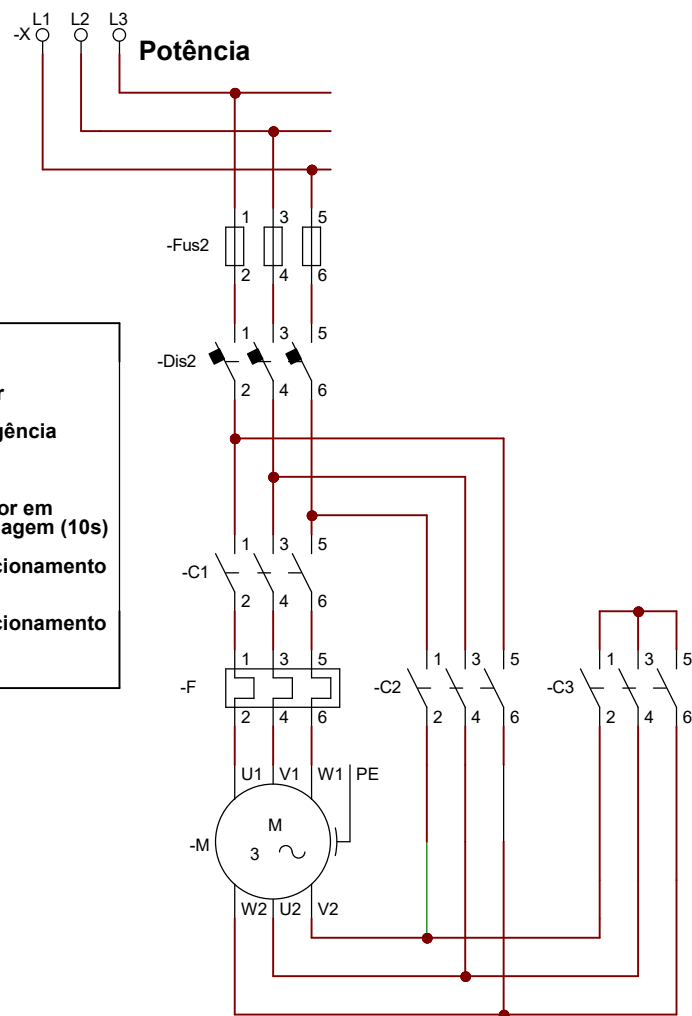


	Data	Nome:	Assinatura:	Cliente:	Título	Data: 9-Nov-2020*	Núm: 1 de 1
Desenvolvido por:	14/11/2020	Erick A. F.		William Caires Silva A.	Trabalho 6 Questão 2 A	Arquivo: Trabalho6Questão2-A.cad	
Aprovado por:							

2) B -



**Legenda:**  
 Des - Desliga o motor  
 Seg - Botão de emergência  
 B1 - Aciona o motor  
 H3- Indicador de motor em processo de frenagem (10s)  
 H2- Indicador de funcionamento triângulo  
 H1- Indicador de funcionamento estrela



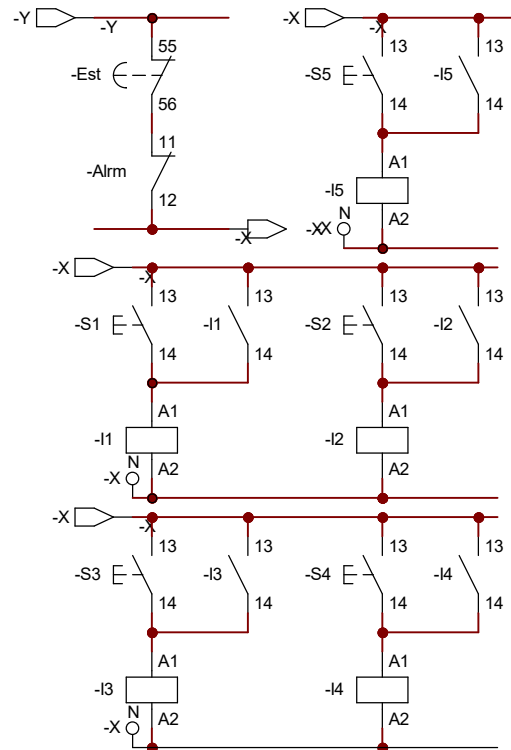
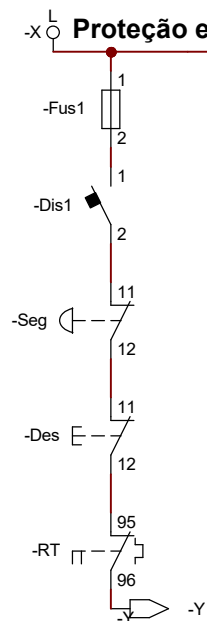
	Data	Nome:	Assinatura:	Cliente:	Título	Data: -Nov-2020**	Núm: 1 de 1
Desenvolvido por:	14/11/2020	Erick A. F.		William Caires Silva A.	Trabalho 6 Questão 2 B	Arquivo:	Trabalho6Questão2-B.cad
Aprovado por:							



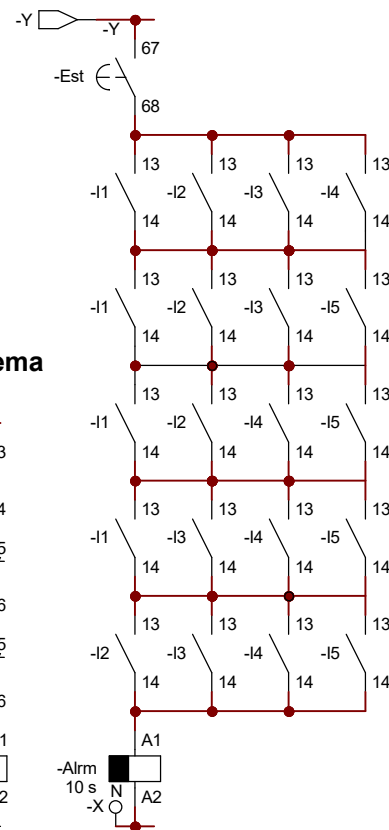
3 - A)

## Comando e Lógica

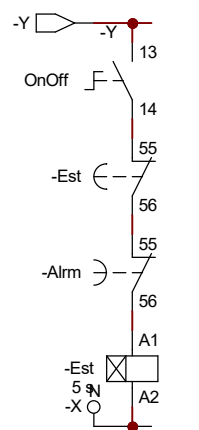
### Proteção e Segurança



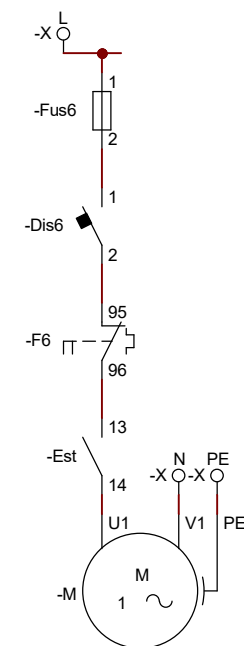
### Acusação de defeitos



### Ligar o sistema

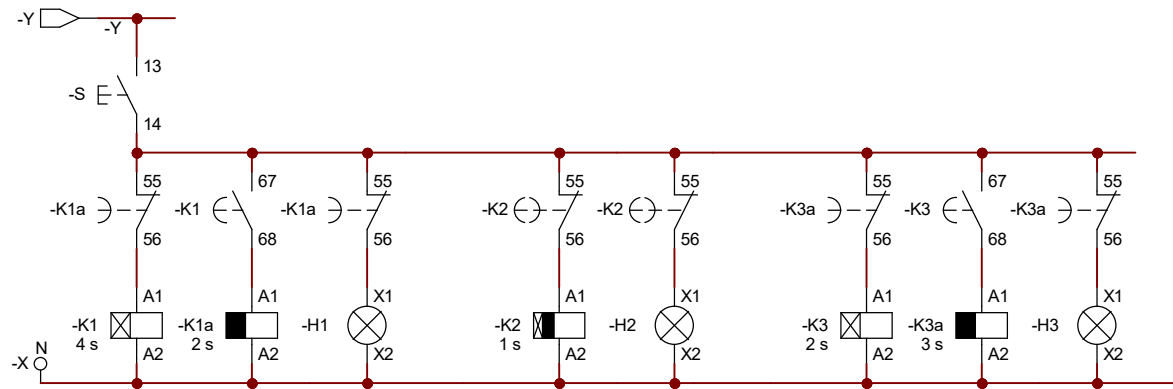
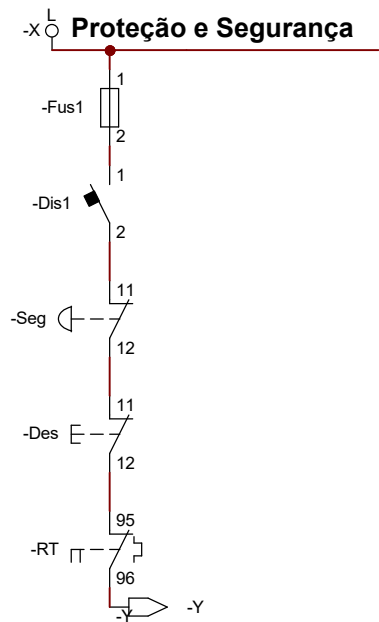


### Potência ( Motor Esteira)



	Data	Nome:	Assinatura:	Cliente:	Título	Data: v-2020*****	Núm: 1 de 1
Desenvolvido por:	14/11/2020	Erick A. F.		William Caires Silva A.	Trabalho 6 Questão 3 A	Arquivo: Trabalho6Questão3-A.cad	
Aprovado por:							

**3 - B)**

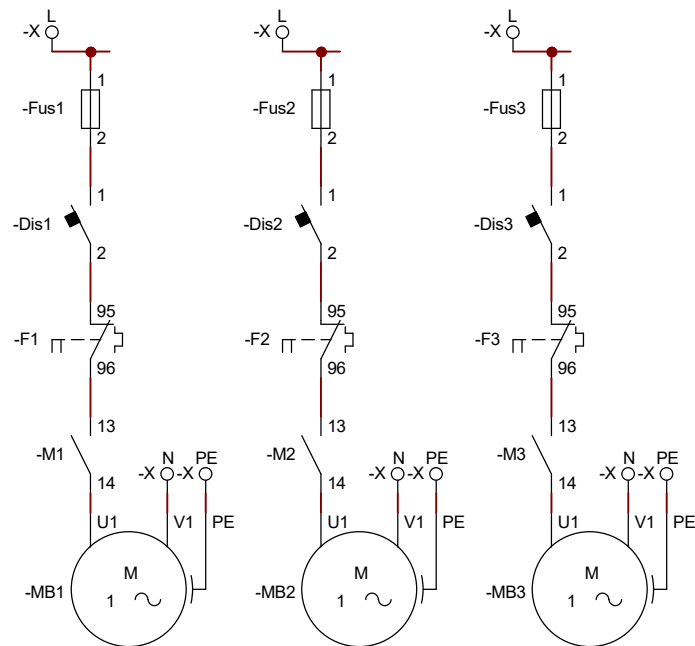


	Data	Nome:	Assinatura:	Cliente:	Título	Data:	Nov-2020***	Núm:	1 de 1		
Desenvolvido por:	14/11/2020	Erick A. F.				William Caires Silva A.	Trabalho 6 Questão 3 B	Arquivo: Trabalho6Questão3-B.cad			
Aprovado por:											



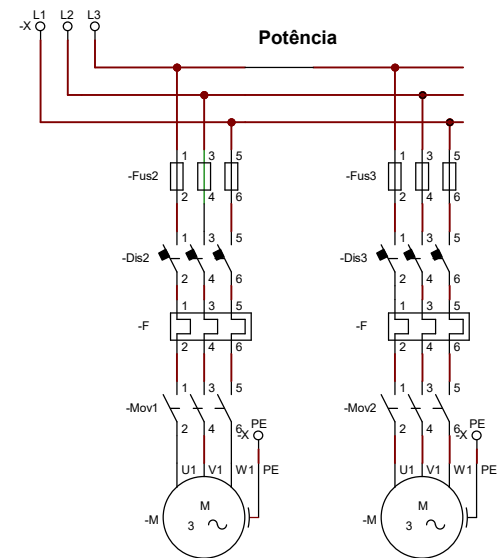
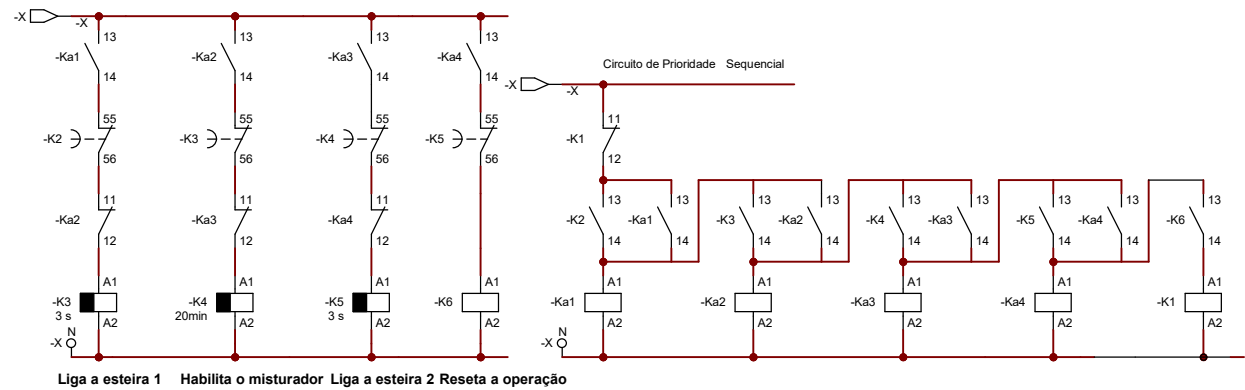
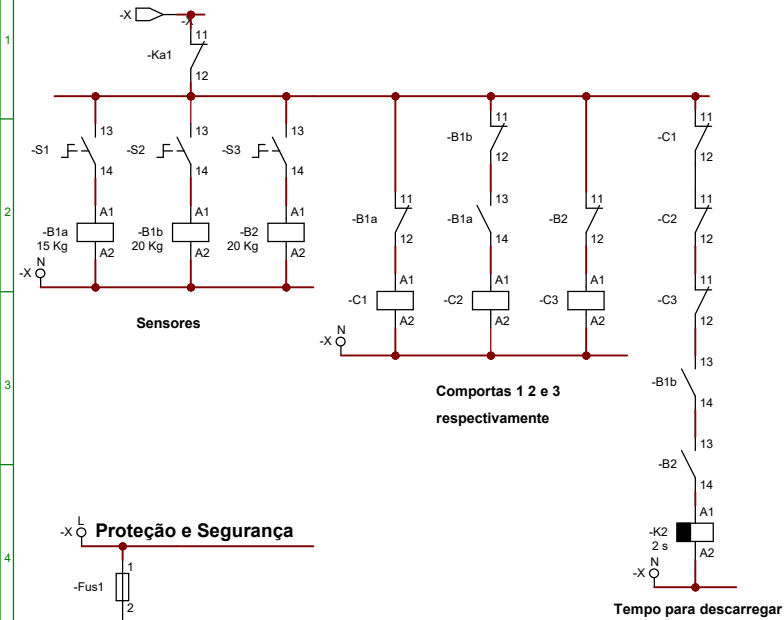


### Questão 4 - Potência



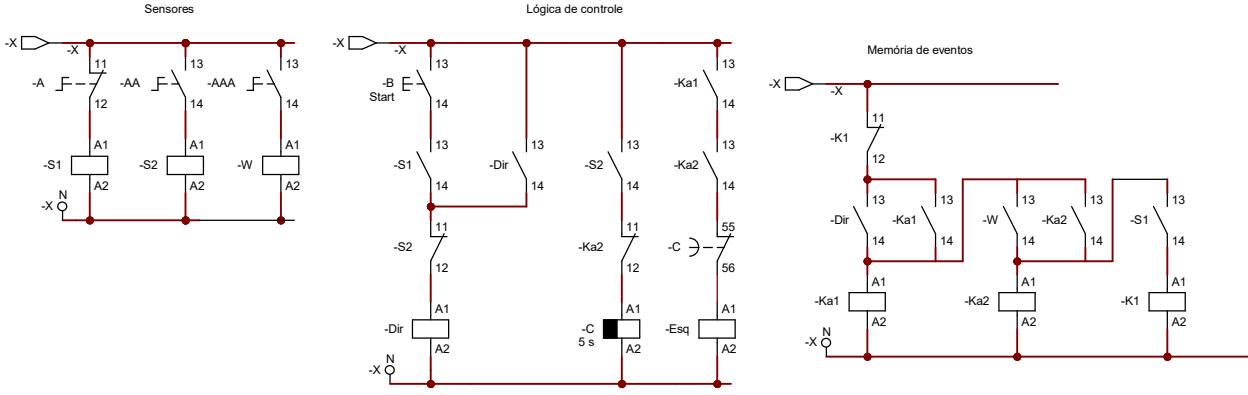
	Data	Nome:	Assinatura:	Cliente:	Título	Data:	-Nov-2020**	Núm:	1 de 1		
Desenvolvido por:	14/11/2020	Erick A. F.				William Caires Silva A	Trabalho 6 Questão 4.2	Arquivo: Trabalho6Questão4pate2.cad			
Aprovado por:											

### Questão 5

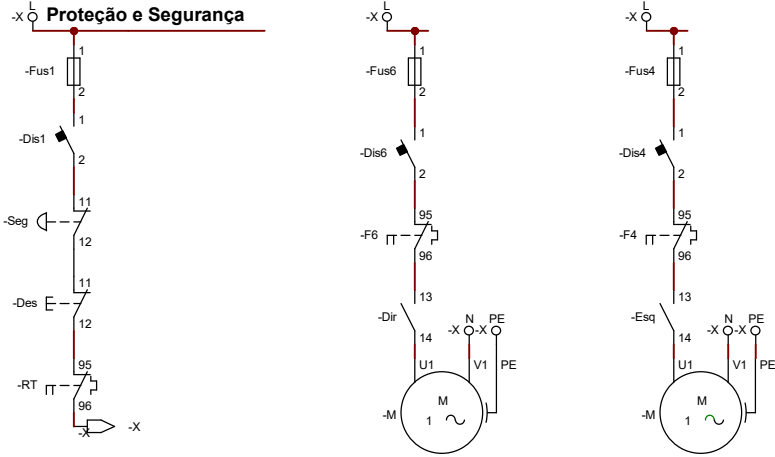


	Data	Nome:	Assinatura:	Cliente:  William Caires Silva A.	Título  Trabalho 6 Questão 5	Data:	ov-2020****	Núm:	1 de 1
Desenvolvido por:	14/11/2020	Erick A. F.							
Aprovado por:						Arquivo:	Trabalho6Questão5.cad		

### Questão 6

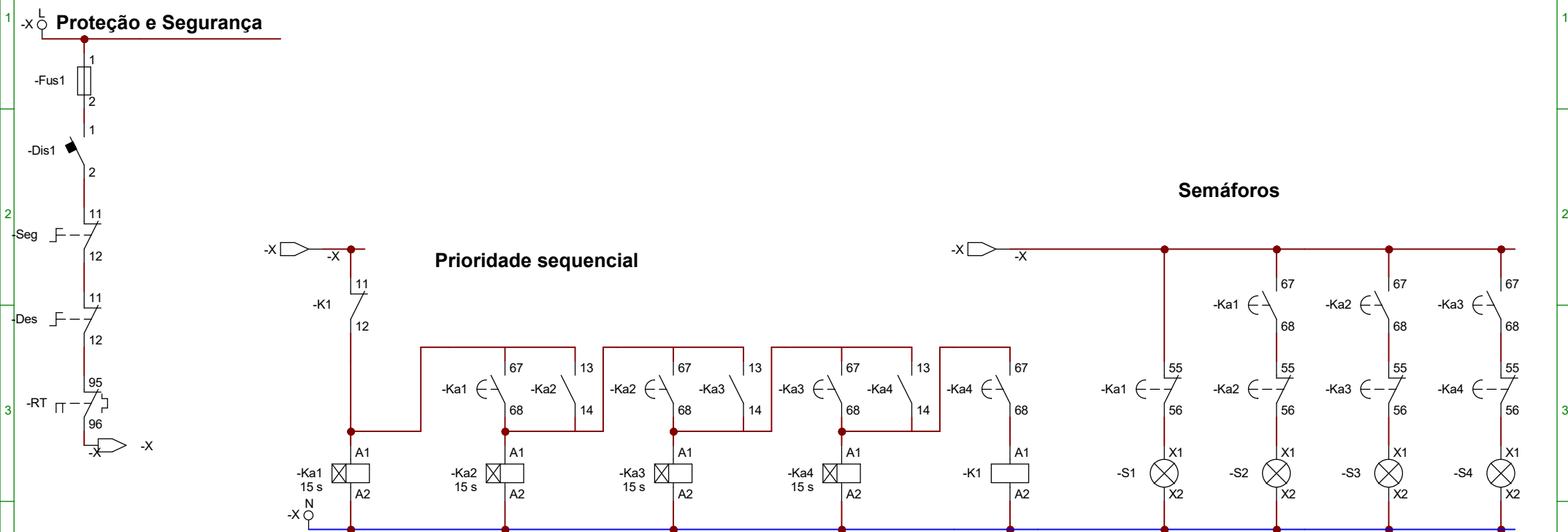


### Potência ( Motor Esteira



	Data	Nome:	Assinatura:	Cliente:  William Caires Silva A.	Título  Trabalho 6 Questão 6	Data:	Nov-2020***	Núm: 1 de 1
Desenvolvido por:	14/11/2020	Erick A. F.				Arquivo:	Trabalho6Questão6.cad	
Aprovado por:								

## Questão 7



	Data	Nome:	Assinatura:	Cliente:	Título	Data: Nov-2020***	Núm: 1 de 1
Desenvolvido por:	14/11/2020	Erick A. F.		William Caires Silva A.	Trabalho 6 Questão 7	Arquivo: Trabalho6Questão7.cad	
Aprovado por:							