

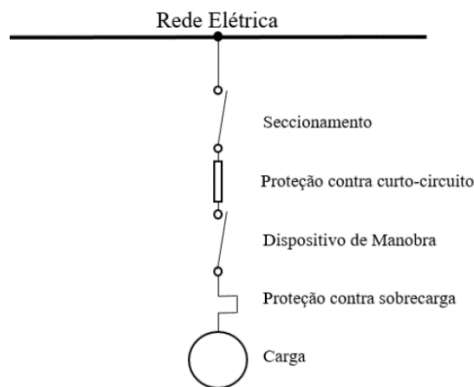
**Aula Prática 4**

**Noções de Lógica: Elementos de Comandos Elétricos e Métodos de Partida**

**Introdução**

Por definição, comandos elétricos têm por finalidade a manobra de equipamentos elétricos que são elementos finais de potência em um circuito automatizado. Entende-se por manobra o estabelecimento e condução, ou a interrupção de corrente elétrica em condições normais e de sobrecarga.

Os comandos elétricos são divididos entre dois circuitos, o de potência e o de comandos, onde o elemento de manobra é responsável pela interface e conexão entre os dois, através de sequências lógicas e de acionamento eletromagnético ou mecânico. A figura a seguir mostra os elementos básicos de um circuito de potência para acionamento de uma carga:



- **SECCIONAMENTO:** Dispositivos que, na posição aberta, garante a isolação do sistema. Serve para a manutenção do sistema com instalação desligada. O seu estado desligado/ligado deve ser visível ao operador com extrema clareza e segurança.
- **PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO:** Correntes de curto-circuito são elevados valores de corrente provenientes de uma falha ou má conexão de um ou mais elementos do circuito. Os dispositivos de proteção contra correntes de curto-circuito devem ser capazes de limitar estas correntes.
- **DISPOSITIVOS DE MANOBRA:** Dispositivos eletromecânicos ou eletrônicos responsáveis por impedir ou permitir a passagem de corrente elétrica pelo circuito de potência. Além disso, fazem a interface do circuito de potência com o circuito de comandos.
- **PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGA:** Correntes de sobrecarga são provenientes de um mal funcionamento do circuito, no qual a carga opera com corrente acima do valor nominal por longa duração. Este fenômeno acarreta na elevação da temperatura da carga. Os dispositivos contra sobrecarga devem ser capazes de impedir os valores de corrente de sobrecarga e preservar a integridade da carga e dos outros componentes do circuito.

Os comandos elétricos são divididos basicamente em dois módulos ou circuitos, que são definidos como circuitos de cargas e circuitos de comandos:

O circuito de cargas ou de potência é o responsável por comportar os equipamentos que possuem maior potência, como por exemplo os motores elétricos. Este circuito pode ser monofásico, bifásico ou trifásico, que vai depender da carga ligada nele. É importante destacar que como o circuito de cargas é o que dissipa maior potência, é nele que passa a maior quantidade de corrente elétrica.

Por sua vez, o circuito de comando ou de controle, é onde os dispositivos de acionamento e sinalização são encontrados, formado pela combinação de elementos que executam o acionamento das cargas e sinaleiros através de uma combinação lógica dos elementos.

## Simbologia

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO	SÍMBOLO	DESCRIÇÃO
	Botão NA		Botão NF
	Botão NA com retorno por mola		Botão NF com retorno por mola
	Contatos tripolares NA, ex: contator de potência		Fusível
	Acionamento eletromagnético, ex: bobina do contator		Contato normalmente aberto (NA)
	Relé térmico		Contato normalmente fechado (NF)
	Disjuntor com elementos térmicos e magnéticos, proteção contra correntes de curto e sobrecarga		Acionamento temporizado na ligação
	Disjuntor com elemento magnético, proteção contra corrente de curto-circuito		Lâmpada / Sinalização
	Transformador trifásico		Motor Trifásico

## Objetivos

- Identificar os principais componentes presentes no diagrama de contatos para circuitos de comando e potência;
- Métodos de Partida;
- Associação de diagrama de contatos para acionamento de cargas.

## Roteiro

1 - Deseja-se alimentar três lâmpadas bifásicas no circuito de potência através da energização da bobina de um contator. Represente o diagrama de contato para o circuito de potência e comando.

Obs.: Em anexo ao relatório deve ser apresentado o diagrama executado no CAdE SIMU.

2 - Repita o item anterior para o acionamento de duas lâmpadas monofásicas e uma carga trifásica resistiva, com ambas acionadas por uma bobina de contator.

3 - Em relação aos motores de indução trifásico (3, 6 e 12 fios), apresente uma tabela comparando os diferentes tipos em relação ao nível de tensão de entrada, possibilidade de ligação em estrela ou em triângulo e inversão de rotação do motor (explique como ocorre o processo de inversão do sentido de rotação em um motor).

4 - Deseja-se alimentar um motor trifásico 220 V de 3 fios no circuito de potência através da energização da bobina de um contator, verificado por dois fiscais. Caso ambos habilitem os botões A e B, o motor pode ser energizado. Represente o diagrama de contato para o circuito de potência e comando.

Obs.: Em anexo ao relatório deve ser apresentado o diagrama executado no CAdE SIMU.

5 - Repita o item anterior para o acionamento de dois motores (monofásico + trifásico) com duas bobinas de contator.

6 - Em relação aos métodos de partidas de motores elétricos pede-se:

- a) Deseja-se criar um circuito de comando para o acionamento da partida direta de um motor de indução trifásico 3 fios ( $220V/2CV/FP=0,85/\eta=87,5\%/(I_p/I_n)=7,5/T_p=2s$ ) com reversão. Esta partida deve contar com as seguintes especificações:
  - Botão de liga;
  - Botão desliga e chave de emergência;
  - Lâmpadas de sinalização indicando rotação do motor.
- b) Deseja-se criar um circuito de comando para o acionamento da partida estrela-triângulo de um motor de indução trifásico 6 fios ( $220V/3CV/FP=0,88/\eta=89,5\%/(I_p/I_n)=7/T_p=5s$ ). Esta partida deve contar com as seguintes especificações:
  - Botão de liga na configuração estrela;
  - Botão de liga na configuração triângulo;
  - Botão desliga e chave de emergência;
  - Lâmpadas de sinalização indicando qual a configuração do motor.
- c) Deseja-se criar um circuito de comando para o acionamento da partida direta com reversão de um motor de indução trifásico 6 fios ( $220V/2CV/FP=0,85/\eta=89,5\%/(I_p/I_n)=7,5/T_p=3s$ ). Esta partida deve contar com as seguintes especificações:
  - Botão de liga no sentido direto de rotação;
  - Botão de liga no sentido reverso de rotação;
  - Botão desliga e chave de emergência;
  - Lâmpadas de sinalização indicando qual sentido de rotação do motor.

d) Deseja-se criar um circuito de comando para o acionamento da partida estrela-triângulo com reversão de um motor de indução trifásico ( $220V/2CV/FP=0,85/\eta=89,5\%/(I_p/I_n)=5/T_p=3s$ ). Esta partida deve contar com as seguintes especificações:

- Botão de liga no sentido direto de rotação;
- Botão de liga no sentido reverso de rotação;
- Botão de liga na configuração estrela;
- Botão de liga na configuração triângulo;
- Botão desliga e chave de emergência;
- Lâmpadas de sinalização indicando qual sentido de rotação do motor e configuração.

7 – Faça o dimensionamento dos componentes de potência: contatos, relé de sobrecarga e fusíveis de força para os métodos de partidas apresentados em cada um dos itens anteriores (apresente o memorial de cálculo). Busque em catálogos de fabricantes um exemplo para cada um dos três componentes dimensionados, em cada método de partida.