



**PRÁTICA 3 – PROTEÇÃO DE INSTALAÇÕES RESIDENCIAIS**

Nota:

Cada aluno(a) do grupo deve preencher seu nome e sua matrícula. Assinale a turma em seguida.

GRUPO: 1) Nome: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_  
2) Nome: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_  
3) Nome: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_

TURMA: ( ) A ( ) B ( ) C ( ) D ( ) E ( ) F

Prática realizada na semana de 26 a 30 de agosto de 2019

## 1. INTRODUÇÃO (20 pontos)

1.1. Descreva os componentes de uma instalação residencial apresentados abaixo. (5 pontos)

a) Alimentação:

---

---

b) Medição:

---

---

c) Proteção:

---

---

d) Carga:

---

---

1.2. Calcule os valores das correntes assinaladas abaixo na Figura 1, que é modelo matemático do circuito que será montado no painel. Estas correntes são as mesmas que circularão na montagem. Siga o passo-a-passo (5 pontos)

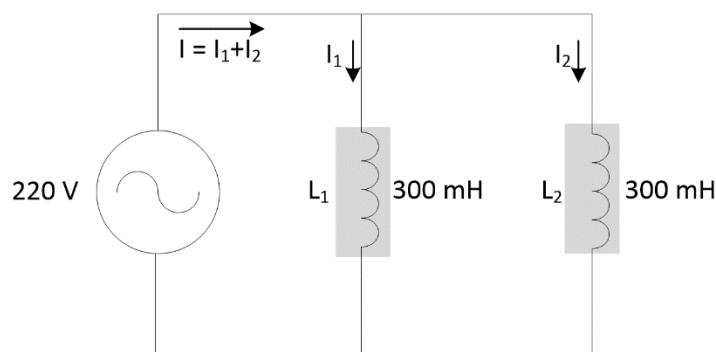


Figura 1 – Circuito para o trabalho preparatório

a) Cálculo dos módulos da reatância indutiva e impedância equivalente:

$\omega = 2\pi f$ , onde  $\omega$  é a velocidade angular e  $f$  a frequência das senóides de tensão e corrente.

$f = 60$  Hz (frequência da rede comercial de distribuição da CEMIG).

$L_1$  e  $L_2$  são as indutâncias, elementos de circuito capazes de armazenar energia na forma de campo magnético.

$X_{L1}$  e  $X_{L2}$  são reatâncias indutivas e representam a relação entre tensão e corrente senoidais nas indutâncias.

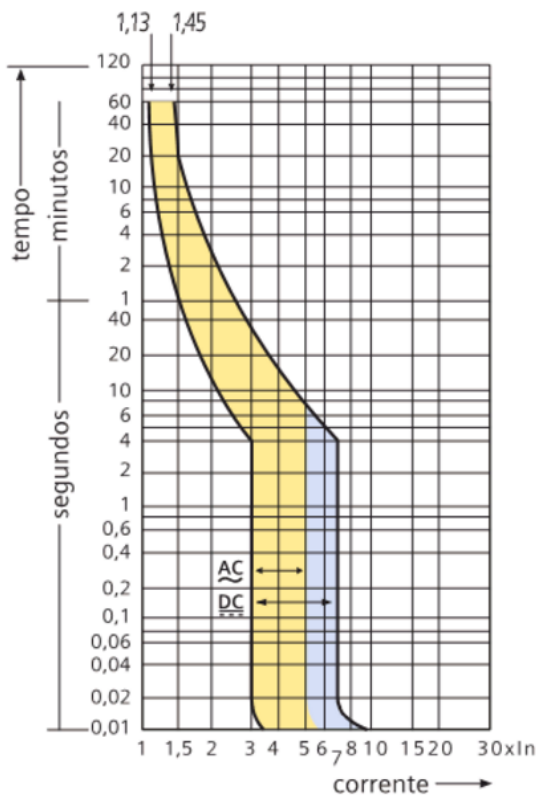
•  $X_{L1} = X_{L2} = \omega L_1 = \omega L_2 = (2 \times \pi \times 60) \times (300 \times 10^{-3}) = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$

As impedâncias indutâncias  $Z_{L1}$  e  $Z_{L2}$  (relação entre tensão e corrente senoidal) são consideradas iguais em módulo aos valores das reatâncias indutivas  $X_{L1}$  e  $X_{L2}$ .

b) Cálculo do módulo das correntes, utilizando a Lei de Ohm ( $V = Z \times I$ ), e a lei dos nós ( $\sum i_{chegam} = \sum i_{saem}$ ):

- $I_1 = I_2 = \frac{V_{fonte}}{Z_{L1}} = \frac{220}{Z_{L1}} = \underline{\hspace{2cm}} A$
- $I = I_1 + I_2 = \underline{\hspace{2cm}} A$

1.3. Observe abaixo uma curva padrão do tempo de disparo de um disjuntor termomagnético. Na abscissa (eixo horizontal) temos a corrente nominal  $I_n$ , em escala logarítmica, porém não diretamente o valor em amperes da corrente que passa pelo disjuntor. O valor a ser considerado neste eixo é um **múltiplo da corrente nominal do disjuntor**. Exemplo: se o disjuntor tem corrente nominal de 10 A e a corrente que o atravessa é de 20 A, então na abscissa do gráfico considero o múltiplo de 10 A para a corrente 20 A, que é 2. Esta curva pode ser usada para disjuntores com correntes nominais distintas. Na ordenada (eixo vertical) temos o tempo, em uma escala logarítmica, que começa em segundos e termina em minutos. **TAREFA:** Para um disjuntor com corrente nominal  $I_n$  de 4 A, **observe a curva (ou melhor, a faixa) e faça uma estimativa** do tempo mínimo e do máximo para que este disjuntor desarme (abra o circuito, protegendo-o) quando por este estiver passando uma corrente de 10 A. Escreva os tempos estimados  $t_{min}$  e  $t_{max}$  ao lado da figura. (5 pontos)



$t_{min} \approx \underline{\hspace{2cm}} s$

$t_{max} \approx \underline{\hspace{2cm}} s$

1.4. Explique o funcionamento do disjuntor quando... (5 pontos)

a) ...houver uma **SOBRECARGA**, descrevendo como atua o **trip bimetalico** no seu interior.

---

---

---

---

---

---

---

b) ...houver um **CURTO-CIRCUITO**, descrevendo como atua o **solenóide** no seu interior.

---

---

---

---

---

---

---

## 2. DIAGRAMA DE CIRCUITO (25 pontos)

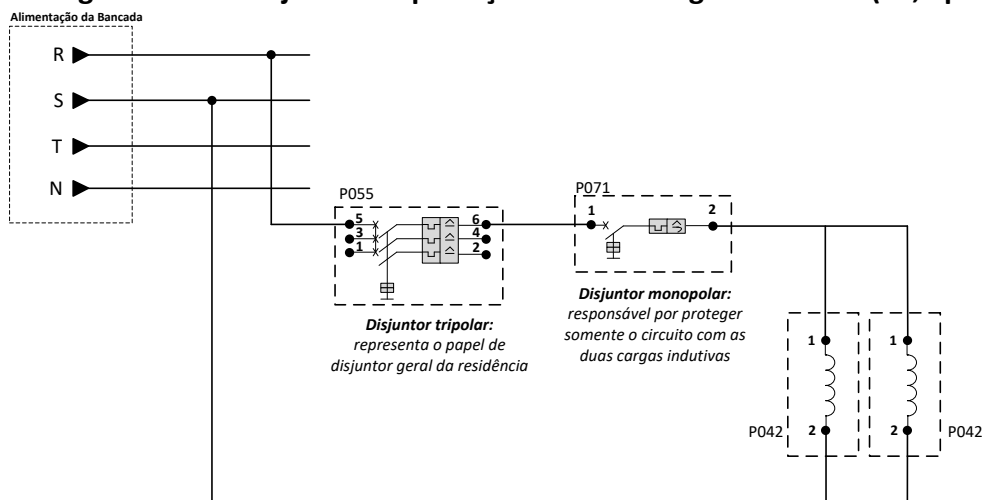
O diagrama de circuito de cada prática é baseado no formato dos diagramas de força e de comando de instalações elétricas reais. Este diagrama serve de ponto de partida para o planejamento das conexões com cabos entre os elementos das placas dos painéis do LET que serão utilizados pelo circuito. Faça neste TP as ligações entre os elementos, observando o diagrama de circuito. Em seguida faça as ligações no painel do LET.

### CORES DOS CABOS E DAS LIGAÇÕES NESTE TRABALHO PREPARATÓRIO (TP)

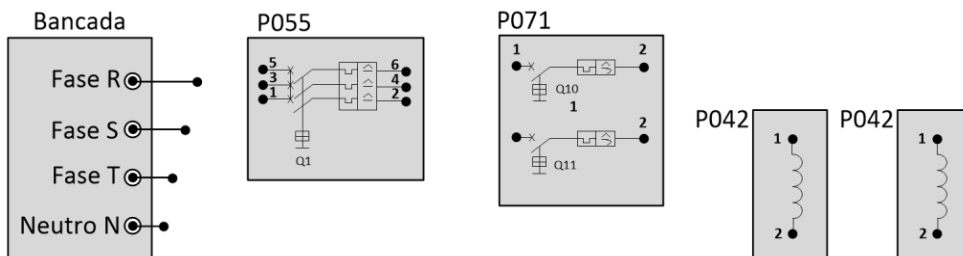
COR	SIGLA*	ONDE USAR
VERMELHA	VM	FASE
PRETA	P	RETORNO (DE FASE) <b>OU</b> o potencial na ligação está <b>abaixo da FASE e acima do NEUTRO</b>
VERDE	VD	NEUTRO

\* Use a sigla quando as ligações não forem feitas nas cores pré-estabelecidas.

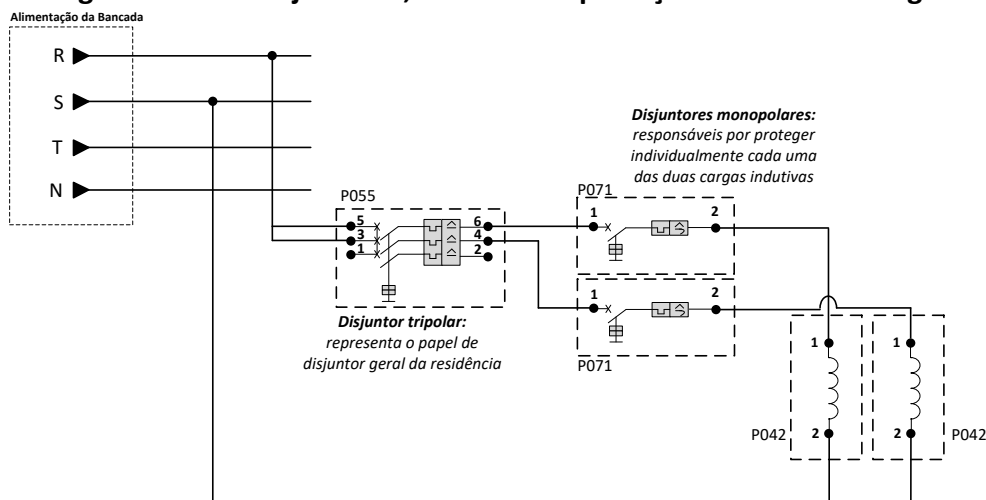
### Montagem 1 – Um disjuntor na proteção de duas cargas indutivas (12,5 pontos):



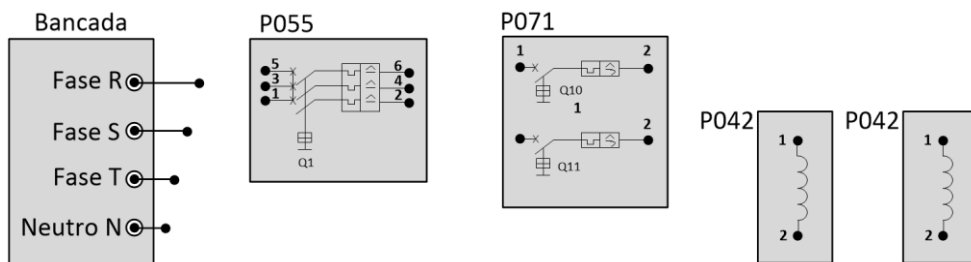
Serão medidos o tempo de atuação do disjuntor monopolar e as correntes nas indutâncias (alicate-amperímetro), e anotados na Tabela 1 em DADOS EXPERIMENTAIS.



### Montagem 2 – Dois disjuntores, cada um na proteção de uma das cargas indutivas (12,5 pontos):



Serão medidos o tempo de atuação do disjuntor monopolar e as correntes nas indutâncias (alicate-amperímetro), e anotados na Tabela 2 em DADOS EXPERIMENTAIS.



### 3. DADOS EXPERIMENTAIS (25 pontos)

3.1. Preencha a tabela com os tempos medidos nas montagens.

Tabela 1 – Tempo de atuação do disjuntor monopolar da montagem 1. Correntes nas indutâncias  $L_1$  e  $L_2$

Tempo de atuação (s)*	Corrente em $L_1$	Corrente em $L_2$

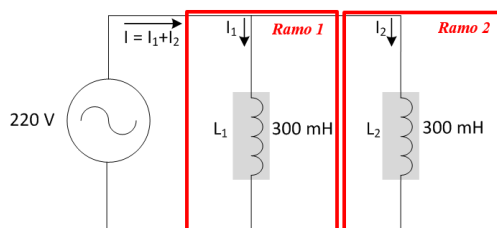
Tabela 2 – Tempo de atuação dos disjuntores monopolares da montagem 2. Correntes nas indutâncias  $L_1$  e  $L_2$

Tempos de atuação (s)*	Corrente em $L_1$	Corrente em $L_2$

\* Caso o disjuntor não tenha atuado para abrir algum circuito, complete acima com o texto “NÃO ATUOU”.

### 4. DISCUSSÃO (30 pontos)

4.1. Nas duas montagens realizadas, houve atuação em uma e não houve atuação em outra. Explique, a partir dos valores medidos de corrente e da corrente nominal dos disjuntores monopolares, porque houve ou não atuação para abrir os circuitos. Justifique de que forma os ramos 1 e 2 abaixo eram protegidos nas duas montagens. (15 pontos).




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4.2. Na garantia de uma instalação elétrica de qualidade e segurança, devem ser utilizados materiais e componentes adequados, devidamente dimensionados e necessários. Alguns componentes são indispensáveis na proteção dos circuitos e das pessoas. Em relação aos dispositivos de proteção, “o disjuntor termomagnético tem como função garantir a manobra e proteção dos circuitos contra sobrecarga de \_\_\_\_\_. Quanto ao \_\_\_\_\_, é responsável por proteger a instalação elétrica contra surtos de \_\_\_\_\_ causados por \_\_\_\_\_. Por fim, o(a) \_\_\_\_\_ é um dispositivo com função de garantir a proteção das pessoas contra \_\_\_\_\_ por contatos direto ou indireto.” Assinale a alternativa que completa correta e sequencialmente a afirmativa anterior. (15 pontos)

- (A) corrente / DR / choques elétricos / DPS / tensão / descargas atmosféricas
- (B) corrente / DR / tensão / descargas atmosféricas / DPS / choques elétricos
- (C) tensão / DPS / corrente / descargas atmosféricas / DR / choques elétricos
- (D) corrente / DPS / tensão / descargas atmosféricas / DR / choques elétricos