



PRÁTICA 6 – TRANSFORMADORES: CONCEITOS E RELAÇÕES DE TRANSFORMAÇÃO

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 16 a 20 de setembro de 2019

1. INTRODUÇÃO (20 pontos)

1.1. Explique o que é o transformador e qual é a característica do chamado transformador ideal. (8 pontos)

1.2. Complete a Tabela 1 a seguir, considerando um transformador abaixador **ideal** com relação 100:80 ($N_1:N_2$) e um indutor com uma impedância Z_L de 113,097 Ω , que é a carga ligada no secundário do transformador. No cálculo da corrente I_2 , aplique a 1ª Lei de Ohm ($V_2 = Z_L \times I_2$) para determinar o valor da corrente sobre o indutor. Após calcular I_2 , determine I_1 pela relação de transformação $N_1:N_2$. Na Tabela 1 observe as indicações com “*” para as expressões embaixo da tabela, utilizadas em algumas das contas. Já as equações abaixo mostram como se relacionam tensões, correntes e potências em um transformador. (10 pontos)

- a) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$: relação de tensão entre o primário e o secundário do transformador.
b) $S_1 = V_1 \times I_1$: módulo da potência aparente no primário/entrada do transformador.
c) $S_2 = V_2 \times I_2$: módulo da potência aparente no secundário/saída do transformador.
d) $V_1 \times I_1 = V_2 \times I_2 + \Delta S$ [1], onde $\Delta S = S_1 - S_2$ representa as perdas no transformador.

Dividindo [1] por V_2 : $\frac{V_1 \times I_1}{V_2} = \frac{V_2 \times I_2 + \Delta S}{V_2} \rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_2 \times I_2 + \Delta S}{V_2 \times I_1} \rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2 + \Delta S/V_2}{I_1} \rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{I'_2}{I_1}$

- e) $\frac{I'_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2}$: relação entre a corrente no primário e no secundário do transformador

OBS: No caso de um transformador **ideal**, $\Delta S = 0$ (sem perdas) e, portanto, $I'_2 = I_2$

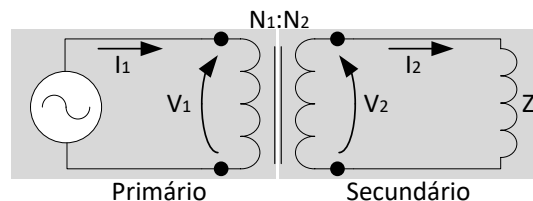


Tabela 1 - Tensões e correntes no transformador ideal com relação 100(N_1):80(N_2) e impedância Z_L de 113,097 Ω no secundário.

Tensão V_1 [V]	Calculados com V_1 , N_1 , N_2 e Z_L			Calculados com V_1 , I_1 , V_2 , I_2						
	Tensão V_2^* [V]	Corrente I_2^{**} [A]	Corrente I_1^{***} [A]	$S_1 = V_1 \times I_1$ [VA]	$S_2 = V_2 \times I_2$ [VA]	$\Delta S = S_1 - S_2$ [VA]	$I'_2 = I_2 + \Delta S/V_2$ [A]	I_2/I_1 [A/A]	I'_2/I_1 [A/A]	V_1/V_2 [V/V]
60										
80										
100										
120										
140										

* $V_2 = V_1 \times \frac{N_2}{N_1}$; ** $I_2 = \frac{V_2}{Z_L}$; *** $I_1 = I_2 \times \frac{N_2}{N_1}$

2. DIAGRAMA DE CIRCUITO (25 pontos)

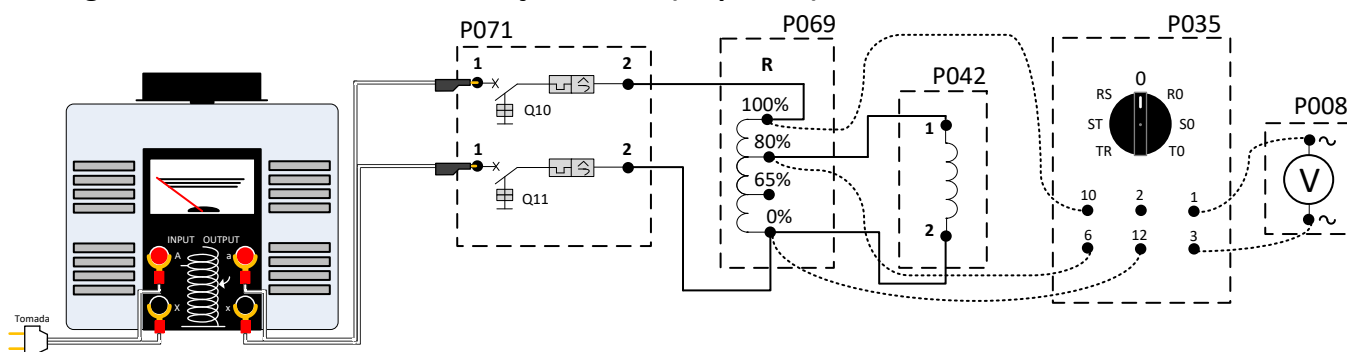
O diagrama de circuito de cada prática é baseado no formato dos diagramas de força e de comando de instalações elétricas reais. Este diagrama serve de ponto de partida para o planejamento das conexões com cabos entre os elementos das placas dos painéis do LET que serão utilizados pelo circuito. Faça 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)

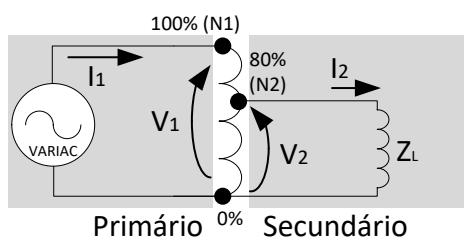
COR	SIGLA*	ONDE USAR
VERMELHA	VM	Todas as ligações no lado primário do transformador
VERDE	VD	Todas as ligações no lado secundário do transformador
PRETO	P	Todas as ligações da chave comutadora voltimétrica (P035) ao transformador e ao voltímetro. (ligações indicadas por linhas pontilhadas)

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

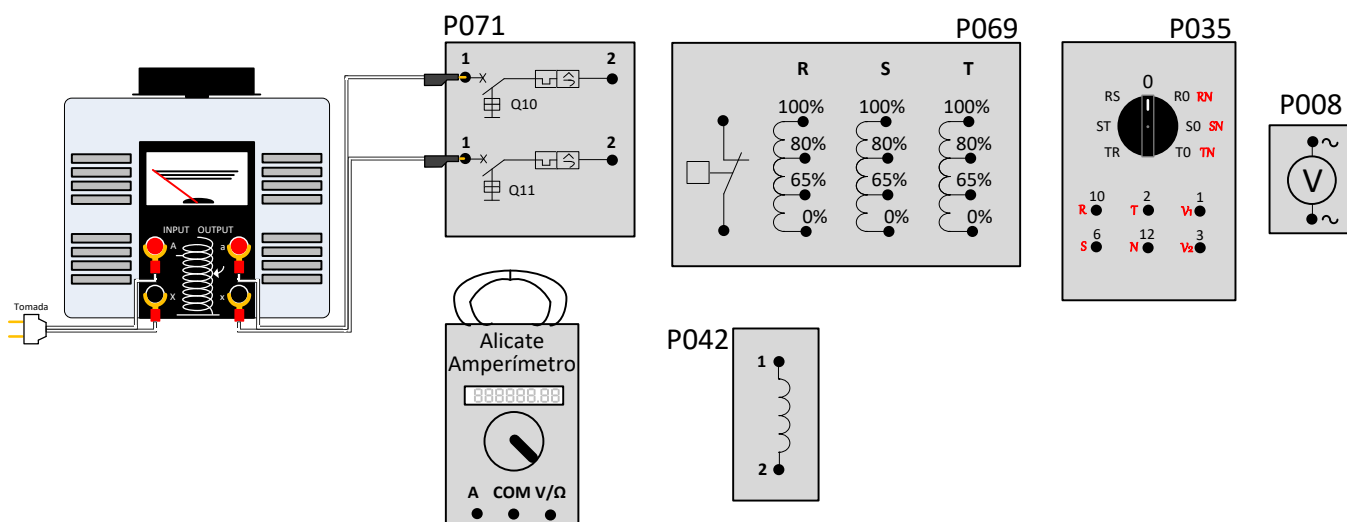
Montagem 1 – Transformador com relação 100:80 (25 pontos):



ESQUEMA SIMPLIFICADO DO CIRCUITO:



Serão medidas as tensões (voltímetro analógico) e correntes (alicate-amperímetro) no primário e secundário do transformador. Os valores serão anotados na Tabela 2 em DADOS EXPERIMENTAIS.



3. DADOS EXPERIMENTAIS (25 pontos)

3.1. Preencha a tabela com os valores medidos de tensão e correntes e faça os cálculos à direita. (10 pontos)

Tabela 2 – Tensões e correntes medidas mais os cálculos de potência aparente de entrada e de saída, as perdas e as relações de transformação a partir das correntes e tensões medidas.

Tensão V_1 [V]	Valores Medidos			Valores Calculados a partir dos Medidos						
	Tensão V_2 [V]	Corrente I_2 [A]	Corrente I_1 [A]	$S_1 = V_1 \times I_1$ [VA]	$S_2 = V_2 \times I_2$ [VA]	$\Delta S = S_1 - S_2$ [VA]	$I'_2 =$ $I_2 + \Delta S / V_2$ [A]*	I_2 / I_1 [A/A]	I'_2 / I_1 [A/A]	V_1 / V_2 [V/V]
60										
80										
100										
120										
140										

* Correção para adicionar na corrente do secundário as perdas no transformador e equalizar as potências de entrada e saída.

4. DISCUSSÃO (30 pontos)

4.1. Compare o valor da relação das correntes I'_2/I_1 e das tensões V_1/V_2 da Tabela 1 com os da Tabela 2. A Tabela 1 representa o modelo ideal do transformador utilizado nesta prática e a Tabela 2 o modelo real do mesmo transformador. Na Tabela 1 estão os valores calculados de tensão e corrente para o modelo ideal e na Tabela 2 os valores medidos. Verifique nas relações de transformação de corrente I'_2/I_1 e de tensão V_1/V_2 da Tabela 2 se a proporção 100:80 do transformador se manteve como na Tabela 1, justificando a razão das diferenças observadas. Compare também a relação I_2/I_1 entre as tabelas, justificando o motivo para as diferenças ficarem maiores com o aumento da tensão no primário.

4.2. Monte abaixo o gráfico $V_1 \times \Delta S$ com os dados da Tabela 2 do transformador real. O efeito Joule nos enrolamentos podem ser uma das razões? () SIM () NÃO

