

CALCULANDO TENSÕES E CORRENTES NOS TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS

Leandro Teodoro

Jan/2017

1. INTRODUÇÃO

Geralmente os cálculos das tensões e correntes de linha nos transformadores trifásicos geram confusão, até porque algumas literaturas abordam o assunto com uma tabela síntese com todas as configurações. Porém, essa tabela pode ser simplificada.

2. MÉTODO

Primeiramente temos as relações das tensões de fase e linha para os tipos de enrolamentos em Δ e Y.

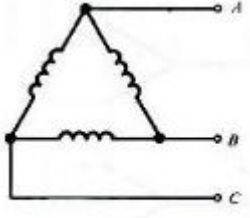
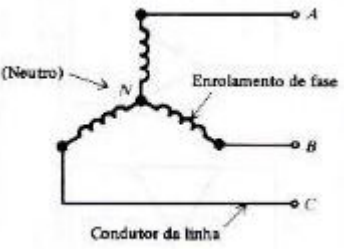
Tipo	Tensão de Fase	Corrente de Fase
 <p>(b) Ligação em triângulo ou Δ</p>	$V_f = V_L$ <p>V_f: Tensão de fase V_L: Tensão de linha</p>	$I_f = \frac{I_L}{\sqrt{3}}$ <p>I_f: Corrente de fase I_L: Corrente de linha</p>
 <p>(a) Ligação em Y ou estrela</p>	$V_f = \frac{V_L}{\sqrt{3}}$	$I_f = I_L$

Tabela 1

As transformações de fase de primário para secundário, para um acoplamento de 100%, correm da seguinte forma:

$$V_{fs} = \frac{V_{fp}}{a}$$

$$I_{fs} = a \cdot I_{fp}$$

$$a = \frac{N_1}{N_2}$$

Onde:

V_{fs} : Tensão de fase do secundário

V_{fp} : Tensão de fase do primário

I_{fs} : Corrente de fase do secundário

I_{fp} : Corrente de fase do primário

N_1 : Número de espiras do primário

N_2 : Número de espiras do secundário

a : Razão de espiras entre os enrolamentos

3. EXEMPLOS

3.1. Numa ligação Y- Δ trifásica, cada transformador tem uma razão de 4:1. Se a tensão de linha do primário for de 660V, calcular a tensão de linha do secundário (V_{Ls}).

Do enunciado extraímos que:

$$V_{Lp} = 660V$$

$$a = 4:1 = 4$$

$$V_{Ls} = ?$$

O objetivo é encontrar a tensão de fase para realizar a transformação, como o primeiro enrolamento está em Y, temos que:

$$V_{fp} = \frac{V_{Lp}}{\sqrt{3}} = \frac{660}{\sqrt{3}} \cong 384V$$

$$V_{fs} = \frac{V_{fp}}{a} = \frac{384}{4} = 96V$$

Como o enrolamento do secundário está em Δ , temos que:

$$V_{Ls} = V_{fs} = 96V$$

3.2. Num transformador trifásico Δ -Y, a tensão de linha do secundário é 411V, a razão é 3:1, calcular a tensão de linha do primário.

$$V_{Ls} = 411V$$

$$a = 3:1 = 3$$

$$V_{Lp} = ?$$

Como no secundário é uma configuração em Y, temos:

$$V_{fs} = \frac{V_{Ls}}{\sqrt{3}} = \frac{411}{\sqrt{3}} \cong 237V$$

$$V_{fp} = a \cdot V_{fs} = 3 \times 237 = 711V$$

Para encontrar a tensão de linha do primário com o enrolamento em Δ , da tabela, fazemos:

$$V_{Lp} = V_{fp} = 711V$$

3.3. Para o mesmo transformador do exemplo anterior, calcular a corrente de linha do secundário se a corrente de linha do primário for de 34A

$$a = 3:1 = 3$$

$$I_{Lp} = 34A$$

A corrente de fase do primário para configuração Δ vale:

$$I_{fp} = \frac{I_{Lp}}{\sqrt{3}} = \frac{34}{\sqrt{3}} \cong 19A$$

A transformação de corrente do primário para o secundário dá-se por:

$$I_{fs} = a \cdot I_{fp} = 3 \times 19 = 57A$$

Como temos uma configuração em Y no secundário, a corrente de linha é dada por:

$$I_{Ls} = I_{fs} = 57A$$

4. CONCLUSÃO

Com o referido método fica simples calcular as tensões e correntes de linha e fase para os transformadores trifásicos, assim, dispensando a memorização de tabelas com todas as configurações de enrolamentos.

5. REFERÊNCIAS

- [1]. Eletricidade Básica – Milton Gussow – 2ª Edição – Ed. Makron Books