

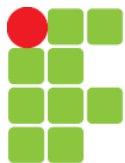
1.3 NORMAS E DEFINIÇÕES

1.3.1 Normas:

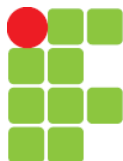
Os transformadores fabricados no Brasil obedecem a **EB-91** (Especificações Brasileiras 91), **NBR-5356**, **NBR-5440**, **NBR-5380** e **NBR-5416**, da ABNT.

1.3.2 Definições:

- a) **Transformador a seco (S):** trafo cujo núcleo e enrolamentos estão envoltos e refrigerados pelo ar ambiente.
- b) **Transformador em líquido isolante (L):** trafo cujo núcleo e enrolamentos são imersos em líquido isolante.
- c) **Transformador para interior:** trafo que, pela sua construção, **NÃO** pode ser instalado ao tempo.
- d) **Transformador para exterior:** trafo que, pela sua construção, **pode** ser instalado ao tempo.



- e) **Transformador para poste:** trafo projetado de forma a ser instalado em poste ou suporte equivalente.
- f) **Transformador para plataforma:** trafo projetado de forma a ser instalado em plataforma ou suporte equivalente.
- g) **Transformador para estação:** trafo adequado a ser instalado em estação.
- h) **Transformador subterrâneo:** trafo resistente a umidade e a eventual submersão em água em condições específicas de tempo e pressão externa, projetado para instalação em câmaras subterrâneas.
- i) **Potencial nominal de um transformador:** potência indicada e garantida pelo fabricante.



1.3.3 Finalidade:



Transformador de Força
(5000 a 100.000 kVA)



Transformador de Distribuição
(15 a 500 kVA)



Trafo a Seco
(300 a 3000 kVA)



TP
(Medição)



TC
(Medição)



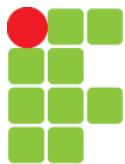
Transformador de isolação



Transformador de comando
(110/220Vca para 24Vca)



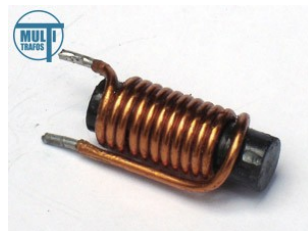
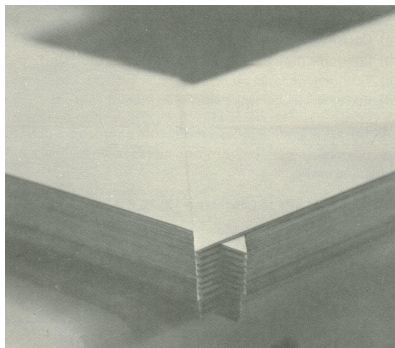
Transformador subterrâneo
(150 a 2000 kVA)

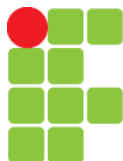


1.3.4 Tipos construtivos:

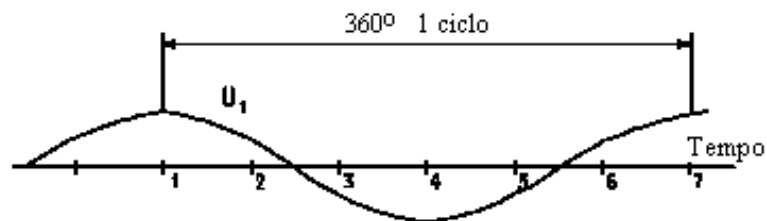
a) MATERIAL do NÚCLEO:

Ferromagnético	Ar
<p>Baixo custo;</p> <p>Alta permeabilidade magnética (μ) (pequena $I_{\text{MAGNETIZAÇÃO}}$);</p> <p>Alta resistividade elétrica (evita $I_{\text{PARASITAS}}$);</p> <p>Curva de histerese estreita (baixa perda por histerese).</p> <p>Lâminas de Aço-Silício para trafos maiores e de baixa frequência.</p> <p>Lâminas de ferrite para pequenos trafos de alta frequência e pequena potência.</p>	<p>Vantagens:</p> <p>Característica linear;</p> <p>Sem perdas magnéticas.</p> <p>Desvantagens:</p> <p>Grande relutância \Rightarrow Força eletromotriz maior, ou seja, $I_{\text{EXCITAÇÃO}}$ maior ou N maior ou ALTA FREQUÊNCIA.</p>

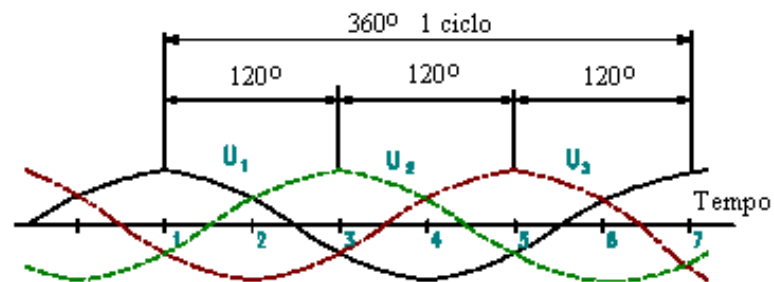
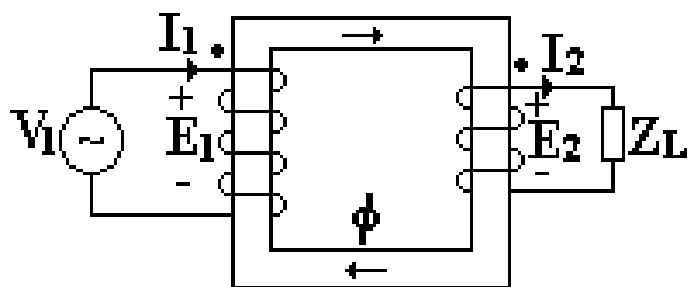




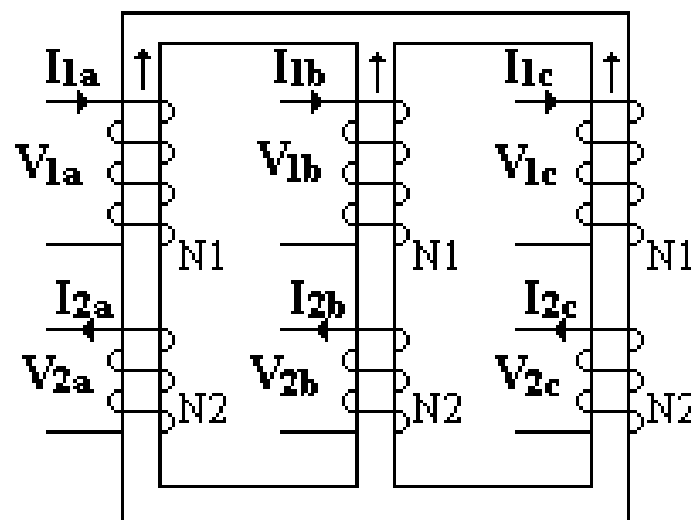
b) NÚMERO DE FASES:

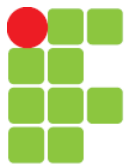


Monofásico



Trifásico





c) FORMA do NÚCLEO:

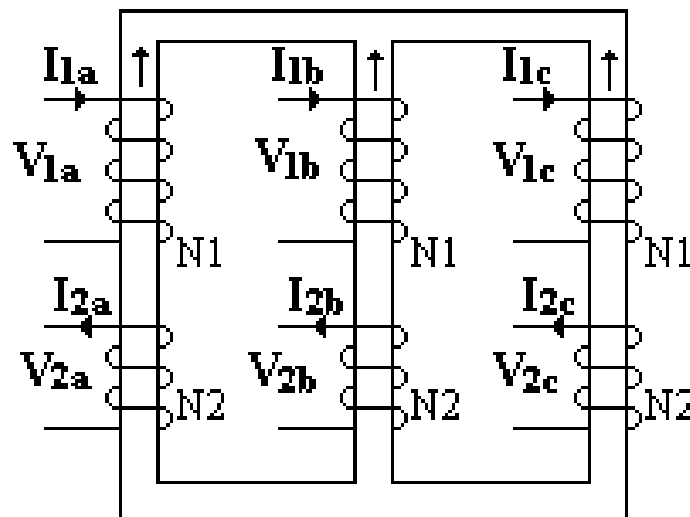
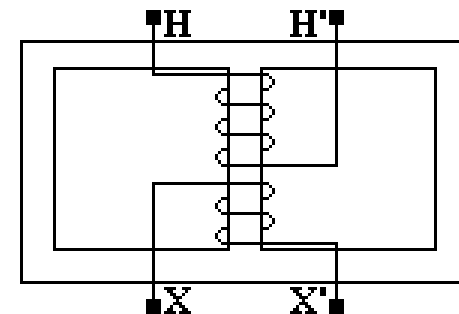
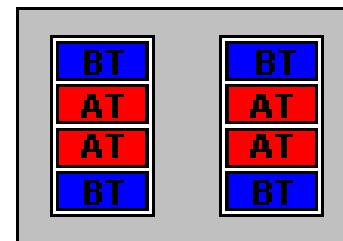
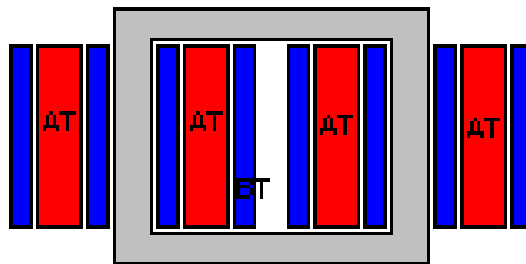
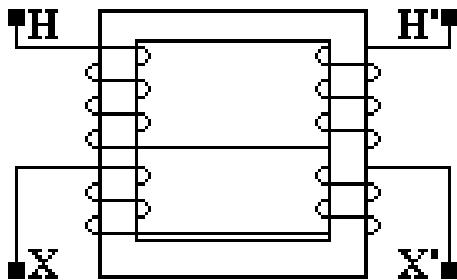
Tipo Envolvido (core-type) ou nucleares

- Enrolamento em seções;
- Bobinas concêntricas;
- Usado em distribuição até 69 kV.

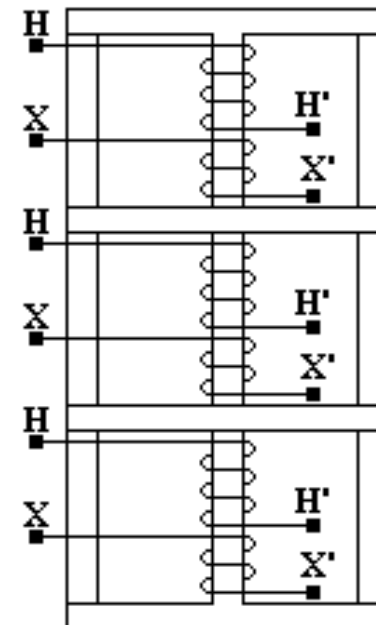
Tipo Envolvente (shell-type) ou encouraçados

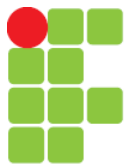
- Menor fluxo de dispersão;
- Maior quantidade de ferro;
- Usado em tensões superiores a 69 kV.

Monofásico:

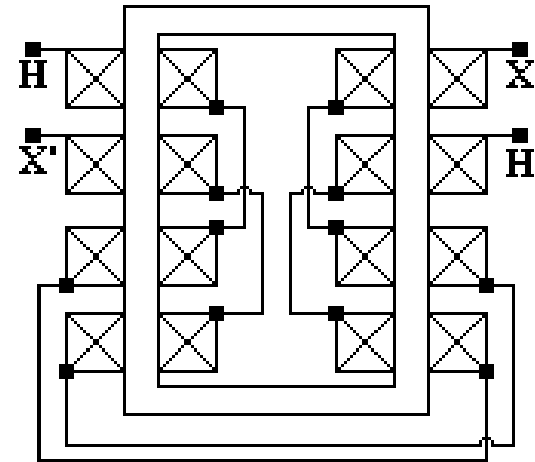
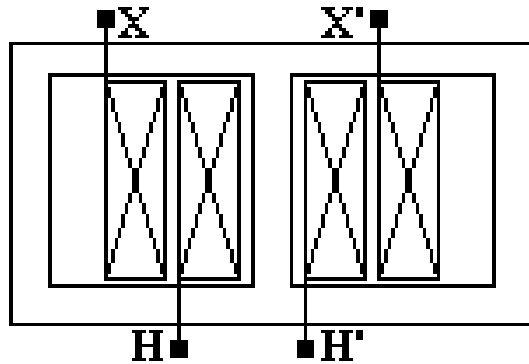


←Trifásico→



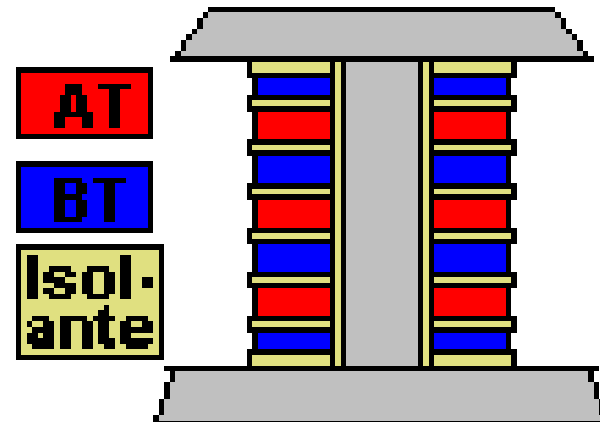
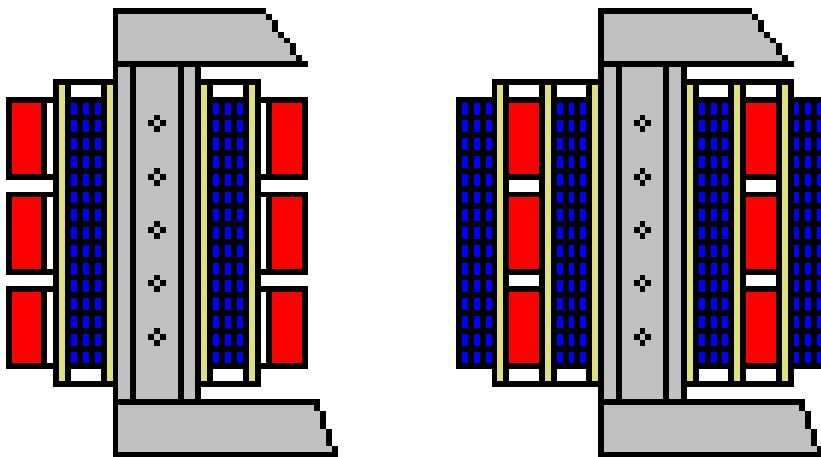


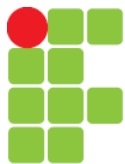
d) DISPOSIÇÃO RELATIVA DOS ENROLAMENTOS:



Enrolamentos com bobinas alternadas ou de discos
Muito utilizado em trafos com núcleo **ENVOLVENTE**.

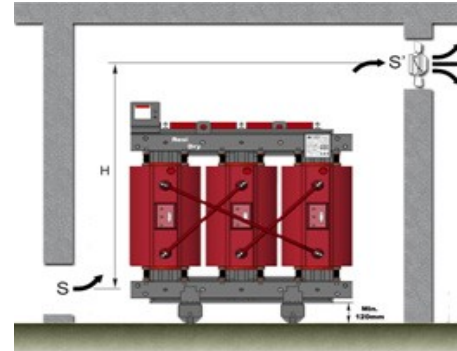
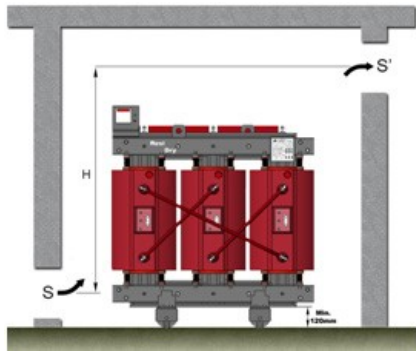
Enrolamentos Concêntricos ou Tubulares





e) MANEIRA DE DISSIPACÃO DO CALOR:

a) **Arrefecidos a AR:** por circulação de ar por simples convecção ou circulação por ventilação forçada.



b) **Imersos em ÓLEO:** Convecção natural do óleo arrefecido:

- sem ventilação externa forçada;
- com ventilação externa forçada;
- em tubos imersos em água;
- em radiadores submetidos à ventilação forçada, ou arrefecido em tubos imersos em água.

