



# ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

## Trabajo Práctico N°7

### *Ensayo de Corto Circuito del Transformador*

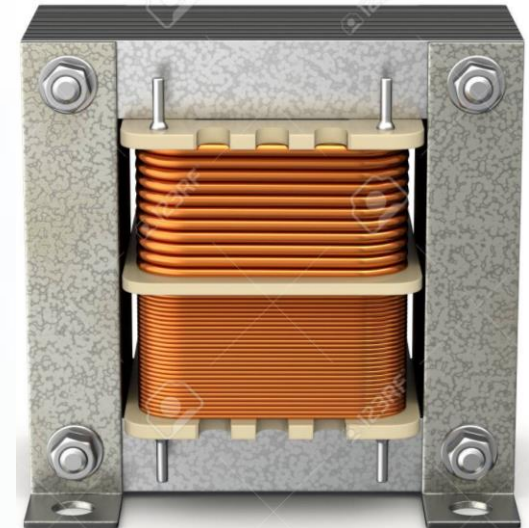
# Fundamento teórico

---

## Ensayo en cortocircuito

### Introducción:

- ✓ Se conecta el transformador con el secundario en cortocircuito y se aplica en el primario una tensión progresiva, partiendo de 0 V, hasta que el amperímetro indique la intensidad nominal ( $I_{cc} = I_n$ ). A la tensión necesaria para ello, se la denomina tensión de cortocircuito  $U_{cc}$  y a la potencia medida en el vatímetro  $P_{cc}$ .
- ✓ Se deben utilizar instrumentos clase 0,5; la tensión debe ser sinusoidal de frecuencia igual a la nominal y se aplica el circuito mostrado en el esquema.
- ✓ Esta potencia, demandada por el transformador en cortocircuito, corresponde a las pérdidas en el cobre de la máquina (pérdidas en el cobre nominales; a plena carga) debido a que  $I_{cc} = I_n$  y  $U_{cc}$  es muy pequeña con respecto a  $U_n$  (lo que implica pérdidas en el hierro despreciables).



# MANIOBRA OPERATIVA

---

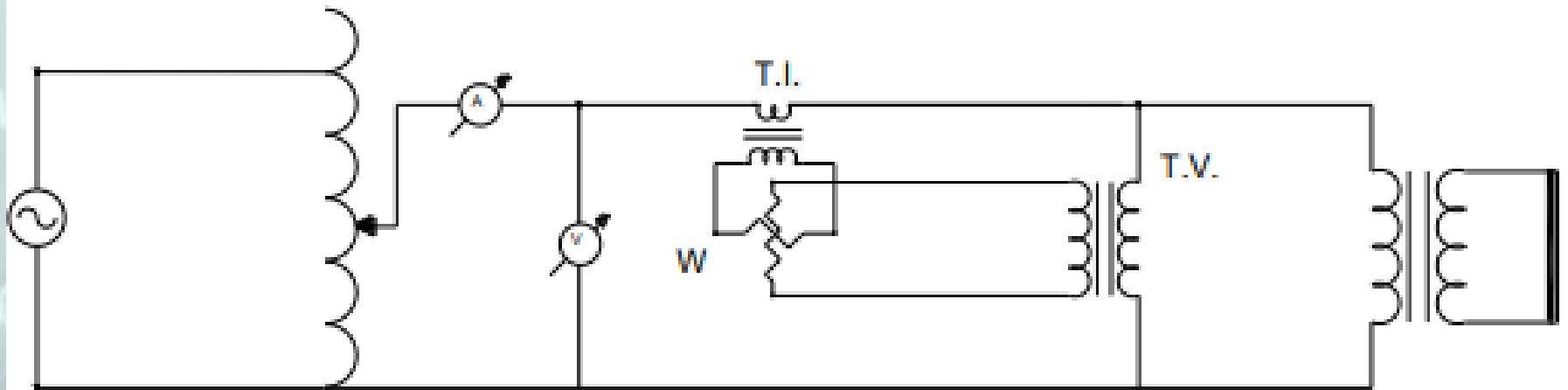
## Objetivo

1. Determinar las pérdidas en el Cobre de los devanados  $P_{Cu}$
2. Determinar la resistencia total de los devanados,  $R_T = R_{cc}$
3. Determinar la reactancia de dispersión o de corto circuito  $X_{cc}$
4. Determinar la impedancia de corto circuito  $Z_{cc}$

# MANIOBRA OPERATIVA

## Circuito

### Ensayo del transformador Monofásico



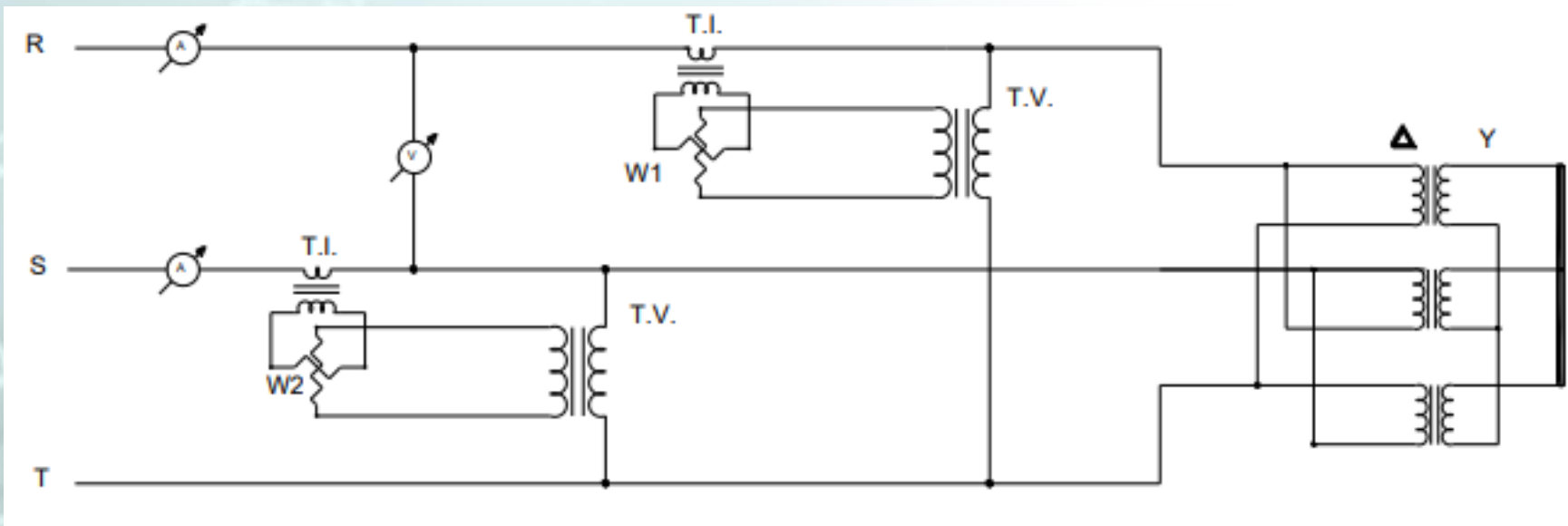
Constante de escala para lectura de vatímetro

$$K_w = \frac{Alc. A. k_{TI} \cdot Alc. v. k_{TV}^{-1}}{n^\circ \text{ div}}$$

# MANIOBRA OPERATIVA

## Circuito

### Ensayo del transformador Trifásico



Constante de escala para lectura de los vatímetros

$$K_w = \frac{Alc. A. k_{TI} \cdot Alc. v. k_{TV}^{-1}}{n^{\circ} div}$$

# MANIOBRA OPERATIVA

---

## Cálculos

Parámetros medidos:

- ✓  $I_{cc} = I_n$
- ✓  $U_{cc}$
- ✓  $P_{cc}$

Parámetros a calcular

- ✓  $R_{cc} = \frac{P_{cc}}{I_{cc}^2}$
- ✓  $\cos\varphi_{cc} = \frac{P_{cc}}{U_{cc} \cdot I_{cc}}$
- ✓  $Z_{cc} = \frac{U_{cc}}{I_{cc}}$
- ✓  $X_{cc} = \sqrt{Z_{cc}^2 - R_{cc}^2}$

Como las ecuaciones están referidas a una temperatura de 75°C, se hace el siguiente ajuste:

$$R_{cc(75^\circ\text{C})} = R_{cc(T^\circ\text{C})} = \frac{235 + 75}{235 + T^\circ\text{C}} \quad P_{cc(75^\circ\text{C})} = P_{cc(T^\circ\text{C})} = \frac{235 + 75}{235 + T^\circ\text{C}}$$

# VALORES OBTENIDOS

---

Valores Obtenidos		Valores calculados	
$U_{cc}[V]$		$\cos\varphi_{cc}$	
$I_{cc}[A]$		$\varphi_{cc}$	
$P_{cc}[w]$		$R_{cc}[\Omega]$	
		$Z_{cc}[\Omega]$	
		$X_{cc}[\Omega]$	

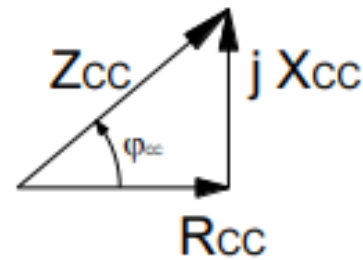
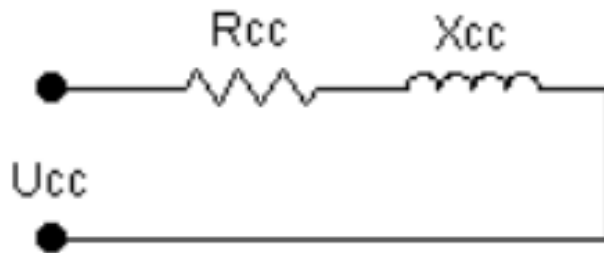


# Fundamento teórico

## Circuito equivalente

$$R_{cc} = R_1 + R_{21}$$

$$X_{cc} = X_1 + X_{21}$$



Por construcción en la mayoría de los transformadores resulta:

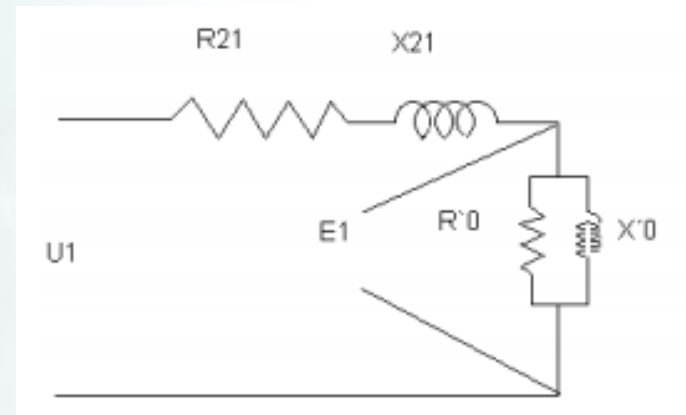
$$R_1 = R_{21}$$

$$X_1 = X_{21}$$

Entonces:

$$R_1 = R_{21} = \frac{R_{cc}}{2} = k^2 \cdot R_2$$

$$X_1 = X_{21} = \frac{X_{cc}}{2} = k^2 \cdot X_2$$





# Fundamento teórico

---

## Rendimiento

$$\eta = \frac{\text{potencia cedida}}{\text{potencia absorbida}} = \frac{U_2 \cdot I_2 \cdot \cos\varphi_2}{U_2 \cdot I_2 \cdot \cos\varphi_2 + P_0 + P_{cc}}$$

Para otro estado de carga habrá que hacer intervenir el factor de carga  $K_c$

## Regulación

$$\Delta U\% = UR\% \cos\varphi + Ux\% \operatorname{sen}\varphi + \frac{(Ux\% \cos\varphi - UR\% \operatorname{sen}\varphi)^2}{200}$$

$$UR\% = \frac{I_{cc} \cdot R_{cc}}{U_1} \cdot 100$$

$$Ux\% = \frac{I_{cc} \cdot X_{cc}}{U_1} \cdot 100$$

# Conclusiones

---

¿?

The background of the slide features several faint, light-colored chemical structures. These structures are complex, featuring various rings, including what appears to be a pyridine ring, and various functional groups like amide and ester linkages. The structures are scattered across the left and bottom portions of the slide, creating a scientific or chemical theme.