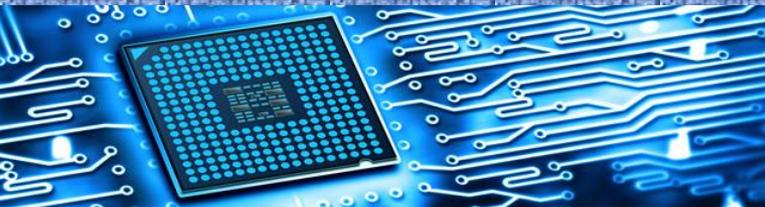




Máquinas Eléctricas

4.º nivel Ingeniería Electromecánica

Docentes: Dr. Ing. Diego M. Ferreyra || Ing. Pablo A. Ferrero



Máquinas e Instalaciones Eléctricas

4.º nivel Ingeniería Electrónica

Docentes: Dr. Ing. Diego M. Ferreyra || Esp. Ing. Raúl A. Beinotti

Unidad 02. Transformadores trifásicos

Presentación 1

***Transformadores trifásicos: introducción
(sección 2.10 Chapman)***

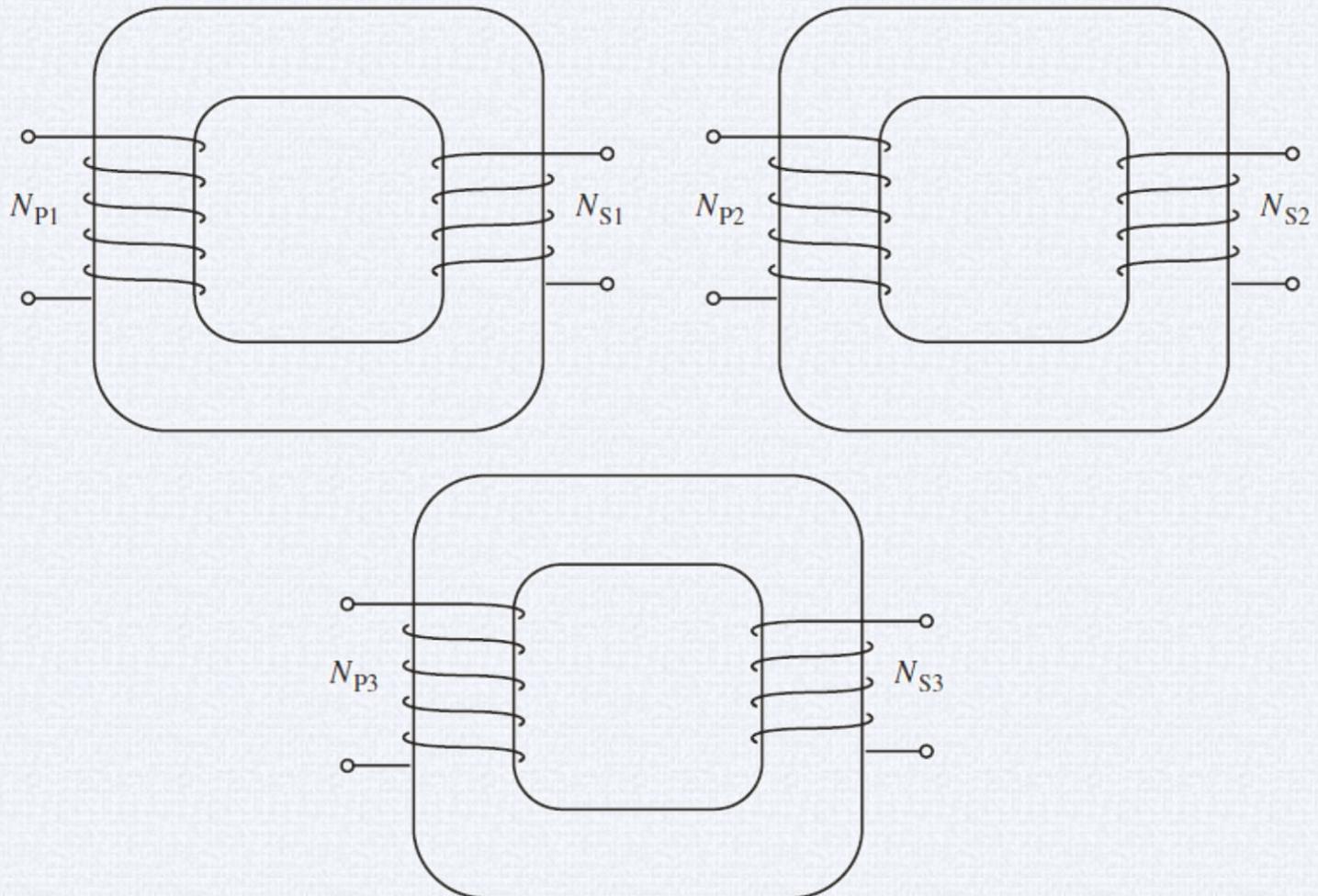


FIGURA 2-35 Banco trifásico de transformador compuesto por tres transformadores independientes.

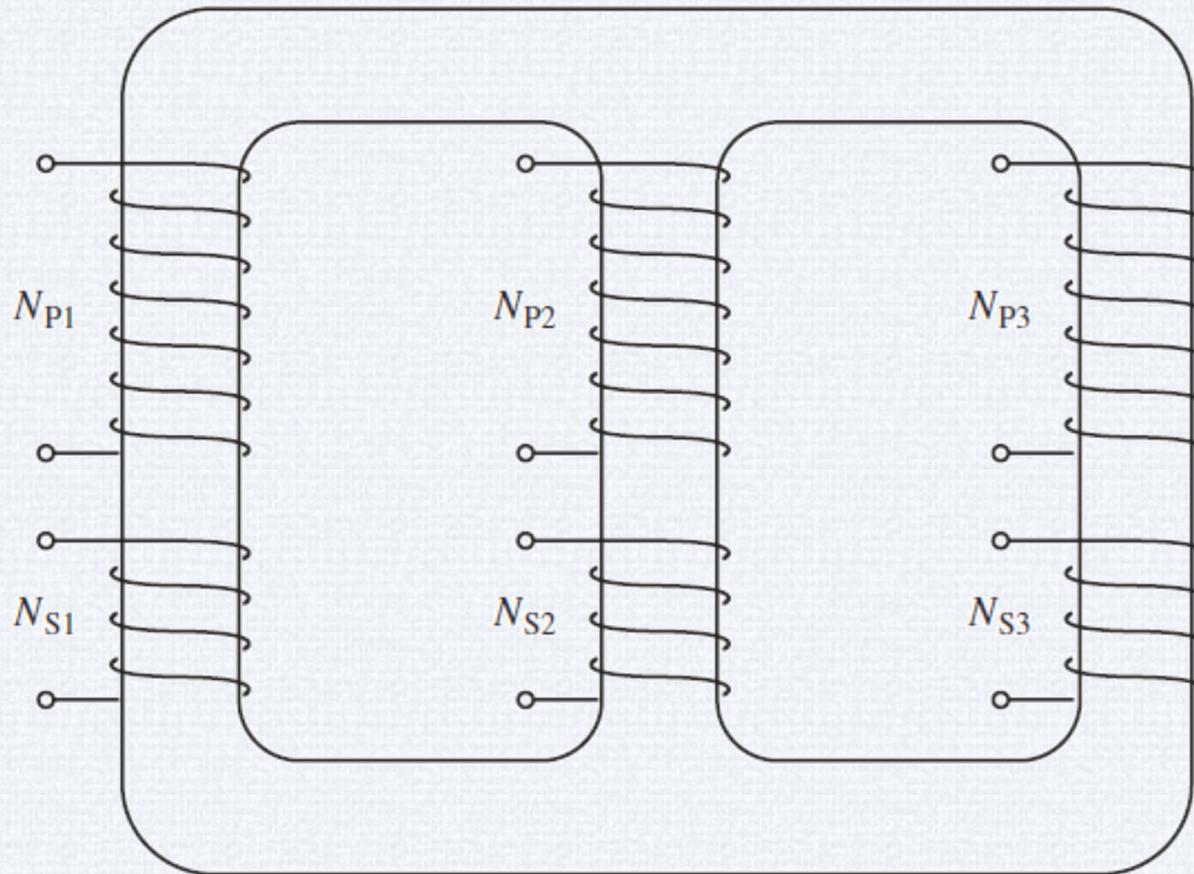


FIGURA 2-36 Transformador trifásico construido sobre un núcleo de tres columnas.

Conexión estrella-estrella

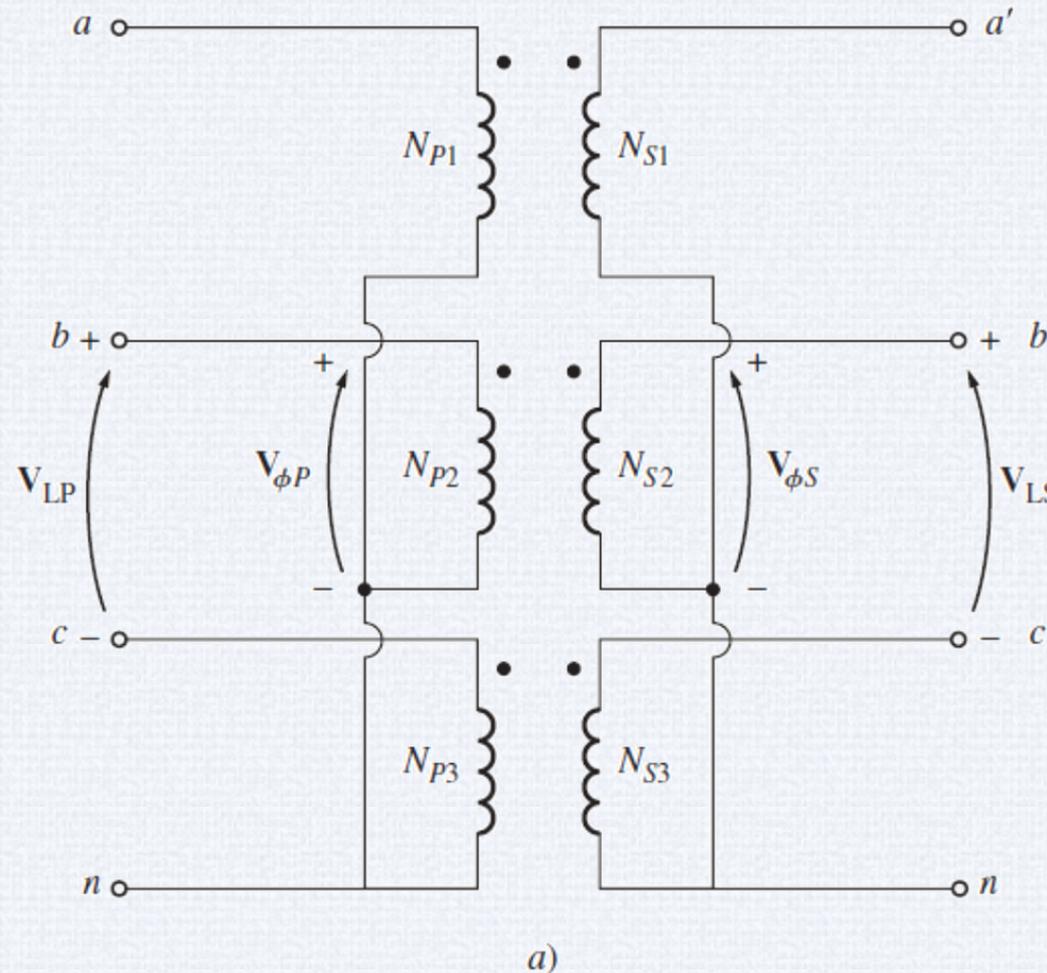
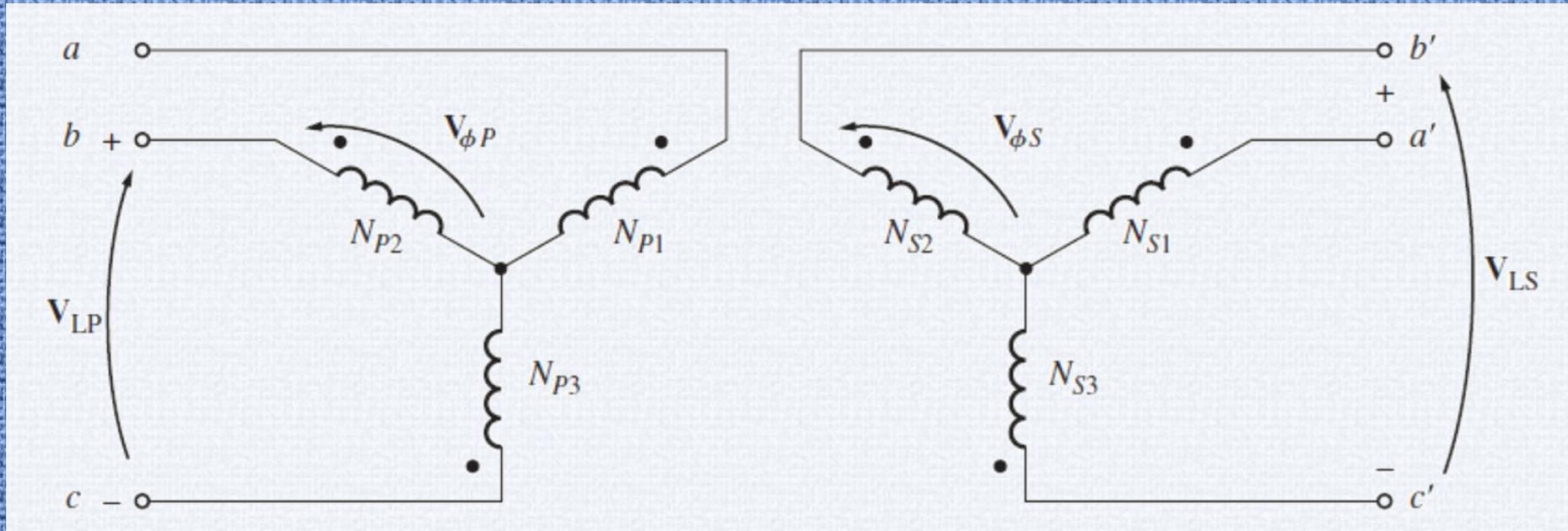


FIGURA 2-37 Diagramas de conexión y de cableado de un transformador trifásico: a) Y-Y; b) Y-Δ; c) Δ-Y; d) Δ-Δ.



$$\frac{V_{LP}}{V_{LS}} = \frac{\sqrt{3}V_{\phi P}}{\sqrt{3}V_{\phi S}} = a \quad \text{Y-Y} \quad (2-88)$$

Conexión triángulo-triángulo

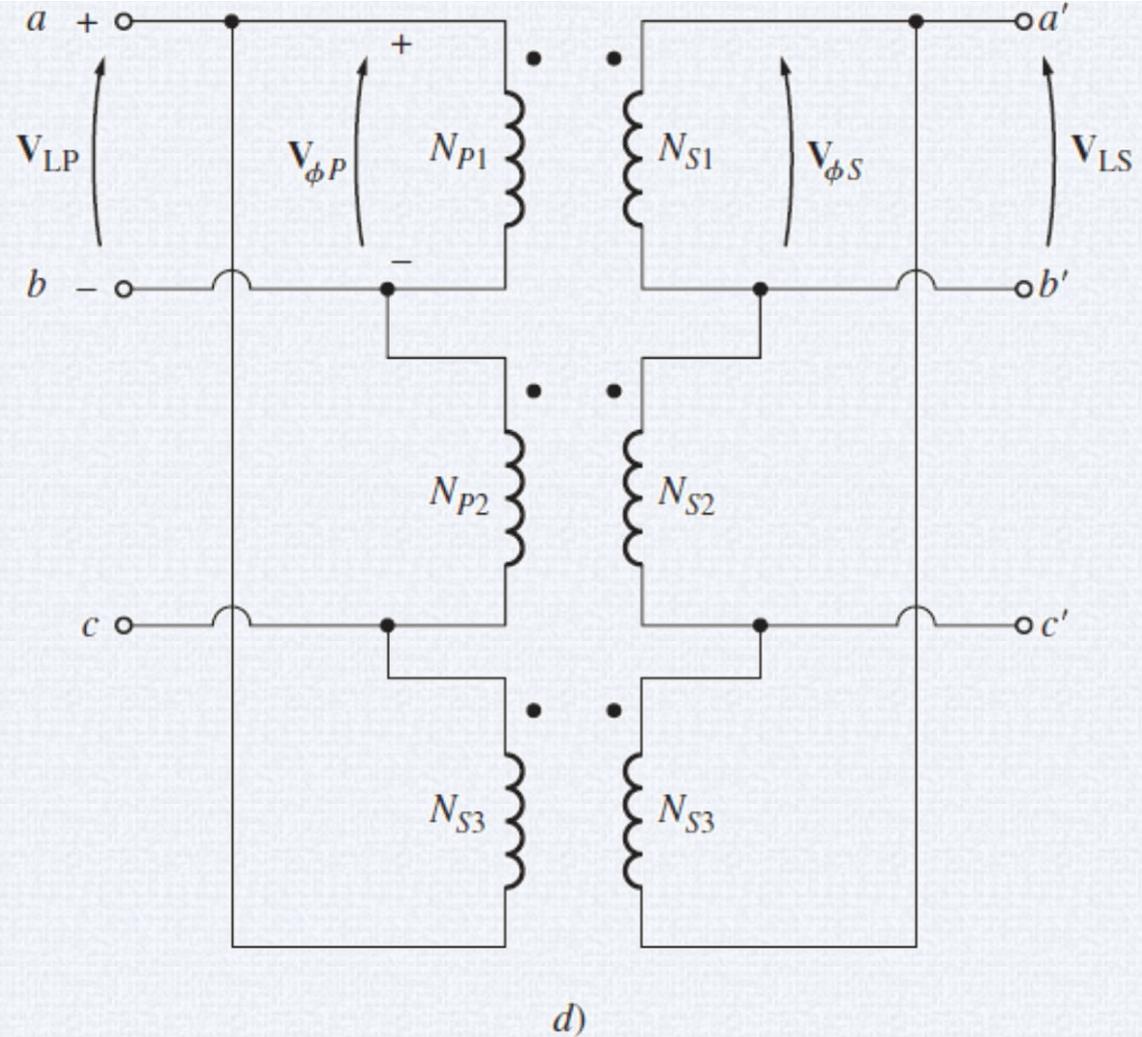
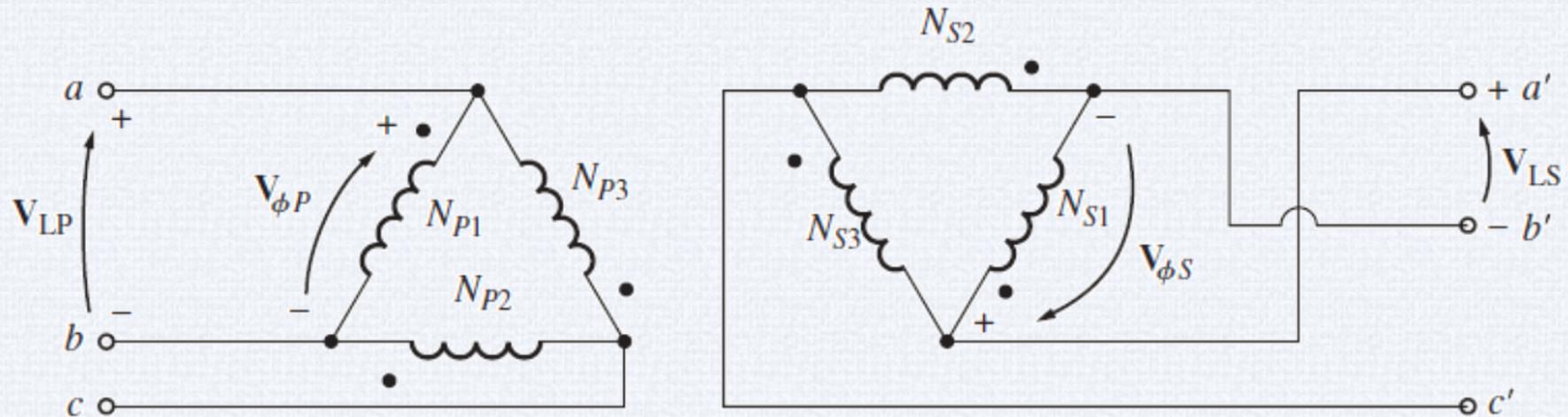


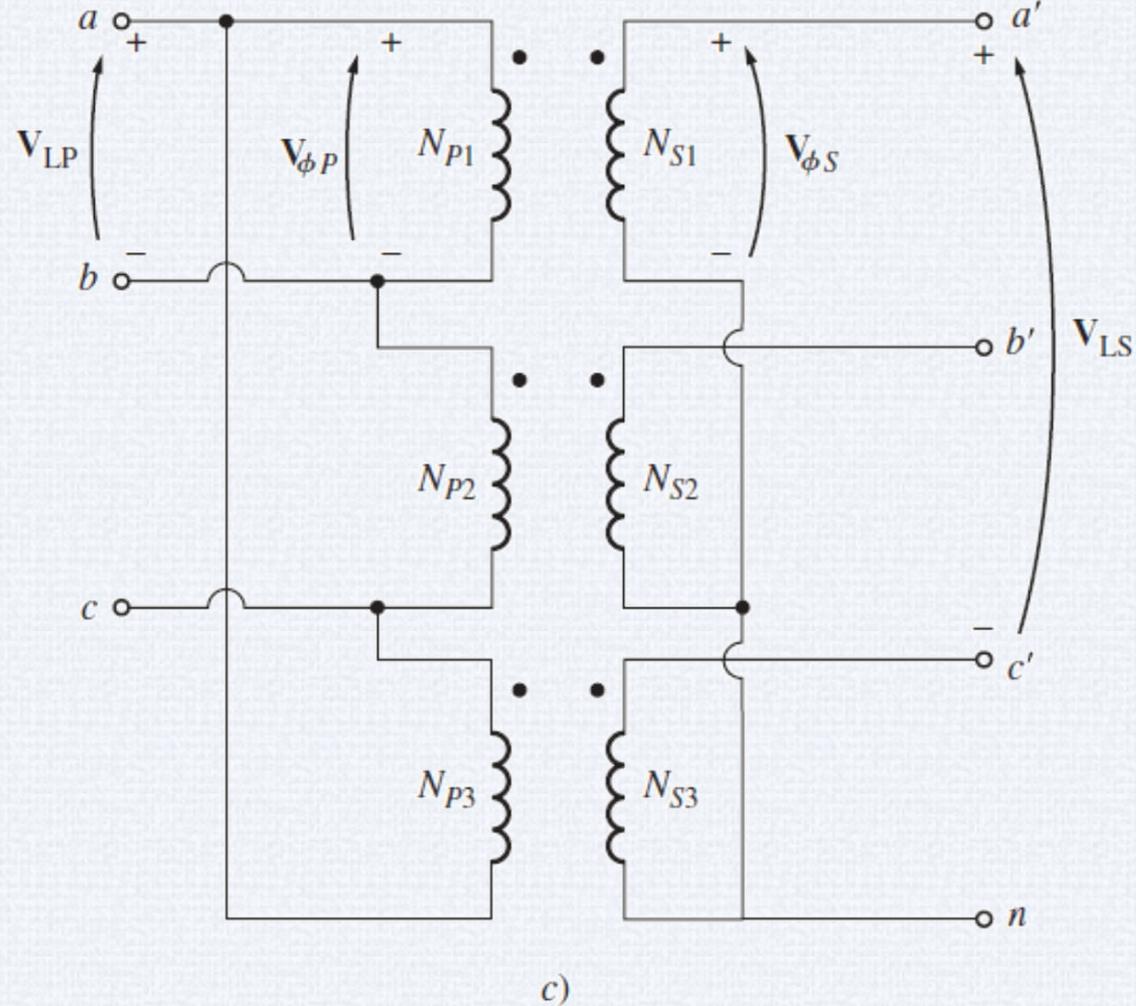
FIGURA 2-37 d) Δ - Δ (conclusión).

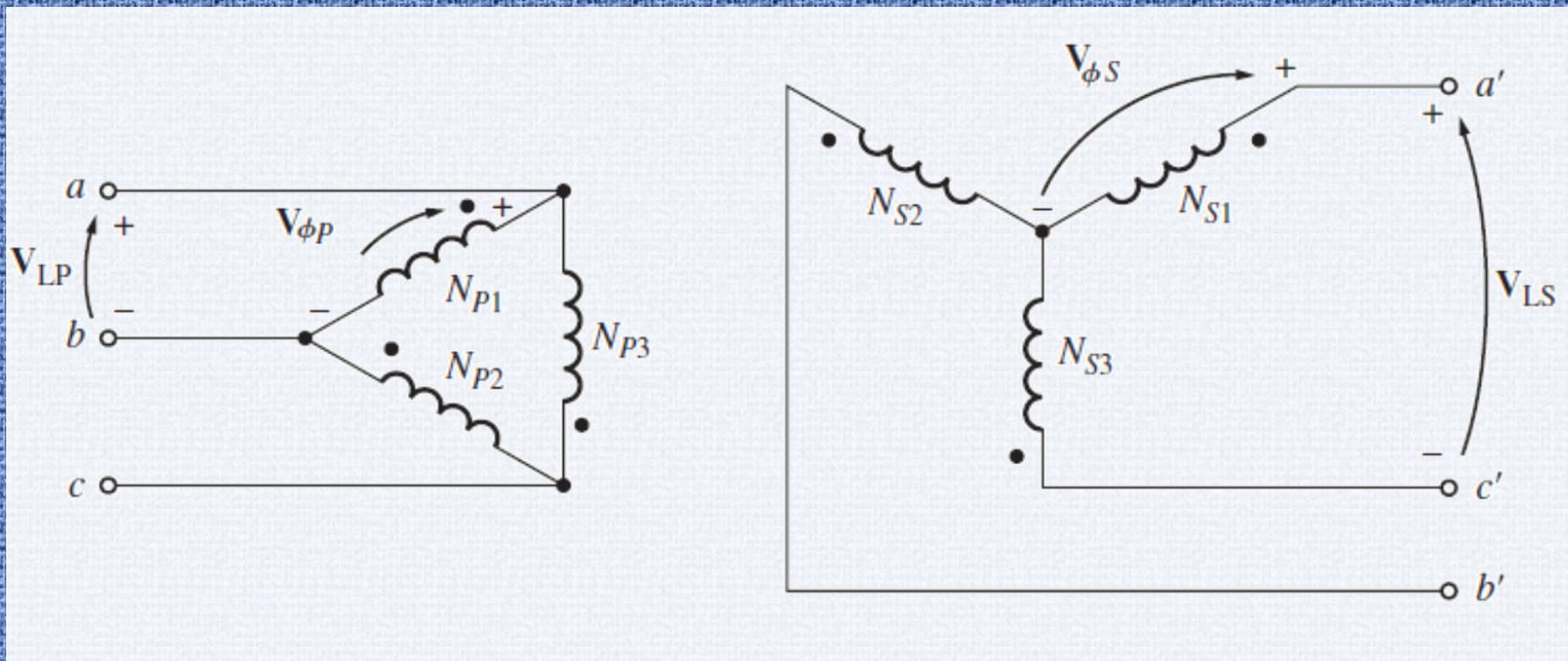
D-d: forma de conexionado



$$\frac{V_{LP}}{V_{LS}} = \frac{V_{\phi P}}{V_{\phi S}} = a \quad \Delta-\Delta \quad (2-91)$$

Conexión triángulo-estrella

FIGURA 2-37 c) Δ -Y (continuación).



$$\frac{V_{LP}}{V_{LS}} = \frac{a}{\sqrt{3}} \quad \Delta\text{-Y} \quad (2-90)$$

Ejemplo comercial típico

IRAM 2250

Transformadores c/tanque de expansión - Relación $13,2 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4 \text{ kV}$

Potencia (kVA)	Pérdidas (W)		Ucc (%)	Dimensiones (mm)				Masa (kg)
	Po	Pcc		Largo	Ancho	Alto	Trocha	
* 16	100	500	4	1250	750	1250	600	400
25	160	600	4	1250	750	1250	600	450
* 40	200	900	4	1300	750	1300	600	600
63	270	1350	4	1300	750	1300	600	600
* 80	315	1500	4	1450	750	1300	600	650
100	350	1750	4	1450	750	1350	600	700
* 125	420	2100	4	1500	750	1350	600	750
160	500	2500	4	1600	750	1450	600	850
200	600	3000	4	1650	850	1450	600	900
250	700	3500	4	1650	900	1450	700	1100
315	850	4250	4	1650	900	1500	700	1400
400	1000	5000	4	1700	950	1700	700	1500
500	1200	6000	4	1700	1050	1700	700	1800
630	1450	7250	4	1700	1050	1900	800	2100
800	1750	8750	5	1950	1050	2025	800	2500
1000	2000	10500	5	2100	1100	2050	800	3200
1250	2300	13800	5	2200	1250	2150	1000	3700
1600	2700	17000	6	2400	2200	2100	1000	4300
2000	3000	21500	6	2500	2500	2200	1000	5300
2500	3300	24800	6	2700	2500	2300	1200	5900
* 3000	3750	27000	6	2800	2600	2700	1200	7200

* Modelos no contemplados en IRAM 2250



Fuente:

<https://www.tadeoczerweny.com.ar/transformadores-de-distribucion/>

$$\eta = \frac{CV_2 I_{2n} \cos \varphi_2}{CV_2 I_{2n} \cos \varphi_2 + P_0 + C^2 P_{cc}}$$

C : factor de carga (frecuentemente, k)

Nota: esta expresión está escrita con valores del secundario. En realidad, IRAM-IEC especifica potencia nominal en el primario. Puede simplificarse así:

$$\eta = \frac{C \cdot S_n \cdot FP}{C \cdot S_n \cdot FP + P_0 + C^2 \cdot P_{CC}}$$

En resumen

Hay 2 criterios:
(1) Normas de EE. UU
(2) Normas europeas

$$\eta = \frac{\text{Salida}}{\text{Entrada}}$$

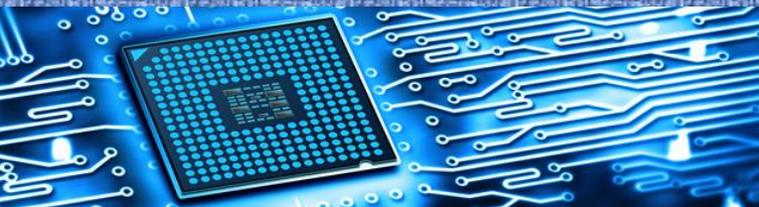
$$\eta_{(1)} = \frac{C \cdot S \cdot FP}{C \cdot S \cdot FP + P_0 + C^2 \cdot P_{CC}}$$

$$\eta_{(2)} = \frac{C \cdot S \cdot FP - P_0 - C^2 \cdot P_{CC}}{C \cdot S \cdot FP}$$

Gracias por su atención



Máquinas Eléctricas
4.º nivel Ingeniería Electromecánica



Máquinas e Instalaciones Eléctricas
4.º nivel Ingeniería Electrónica