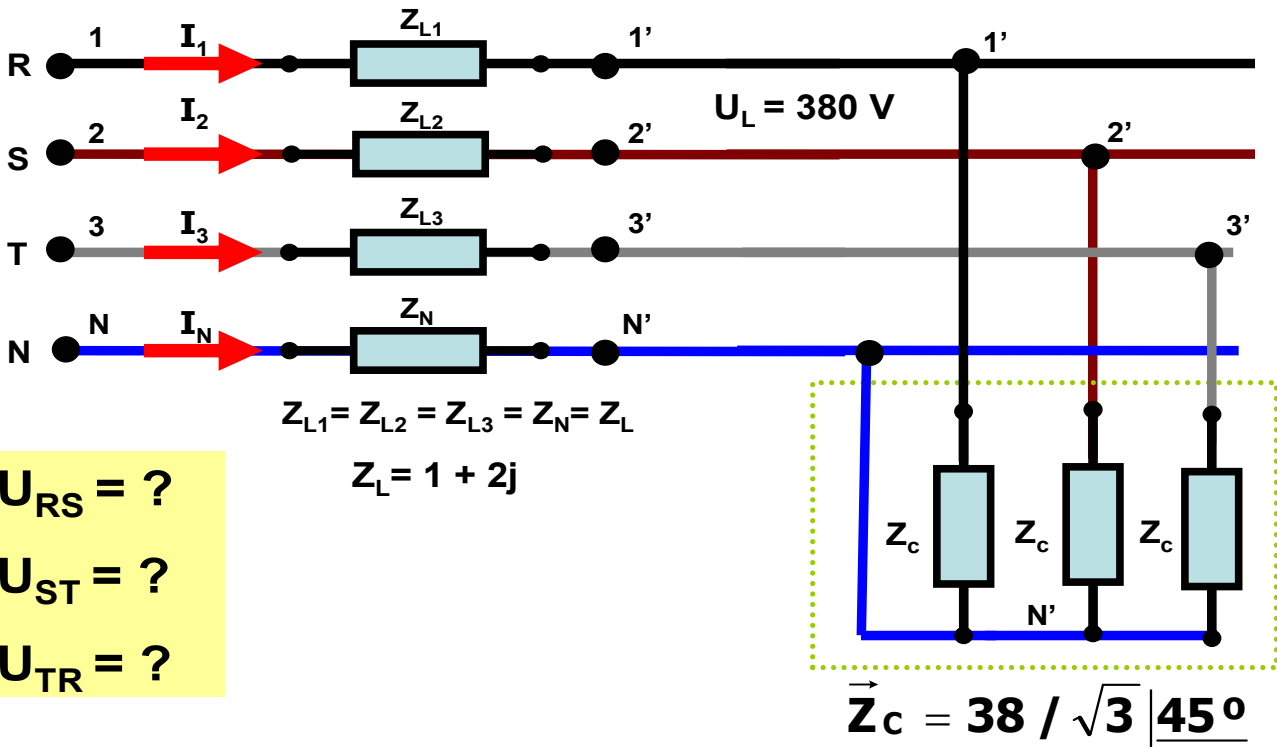


Ejercicio 5: Calcular las tensiones de línea en el origen de la instalación



$U_{RS} = ?$

$U_{ST} = ?$

$U_{TR} = ?$

	Modulo	Arg.	Real	Imag.
ZL1 =	2,236	63,435	1,000	2,000
ZL2 =	2,236	63,435	1,000	2,000
ZL3 =	2,236	63,435	1,000	2,000
ZN =	2,236	63,435	1,000	2,000

	Modulo	Argumento	Real	Imaginario
Zc1	21,939	45,000	15,513	15,513
Zc2	21,939	45,000	15,513	15,513
Zc3	21,939	45,000	15,513	15,513

Tensiones simples en la carga

	Modulo	Argumento	Real	Imaginario
Uz1 = U1'N' =	219,393	90,000	0,000	219,393
Uz2 = U2'N' =	219,393	-30,000	190,000	-109,697
Uz3 = U3'N' =	219,393	-150,000	-190,000	-109,697

Intensidades simples en la carga y de línea

	Modulo	Argumento	Real	Imaginario
Iz1 = I1 =	10,000	45,000	7,071	7,071
Iz2 = I2 =	10,000	-75,000	2,588	-9,659
Iz3 = I3 =	10,000	-195,000	-9,659	2,588
In =	0,000	0,000	0,000	0,000

Desplazamiento del neutro

	Modulo	Argumento	Real	Imaginario
U11' =	22,36	108,43	-7,07	21,21
U22' =	22,36	-11,57	21,91	-4,48
U33' =	22,36	-131,57	-14,84	-16,73
UNN' =	0,00	0,00	0,00	0,00
UN'N =	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones simples en el origen

U1N =	240,71	91,68	-7,07	240,61
U2N =	240,71	-28,32	211,91	-114,18
U3N =	240,71	-148,32	-204,84	-126,43

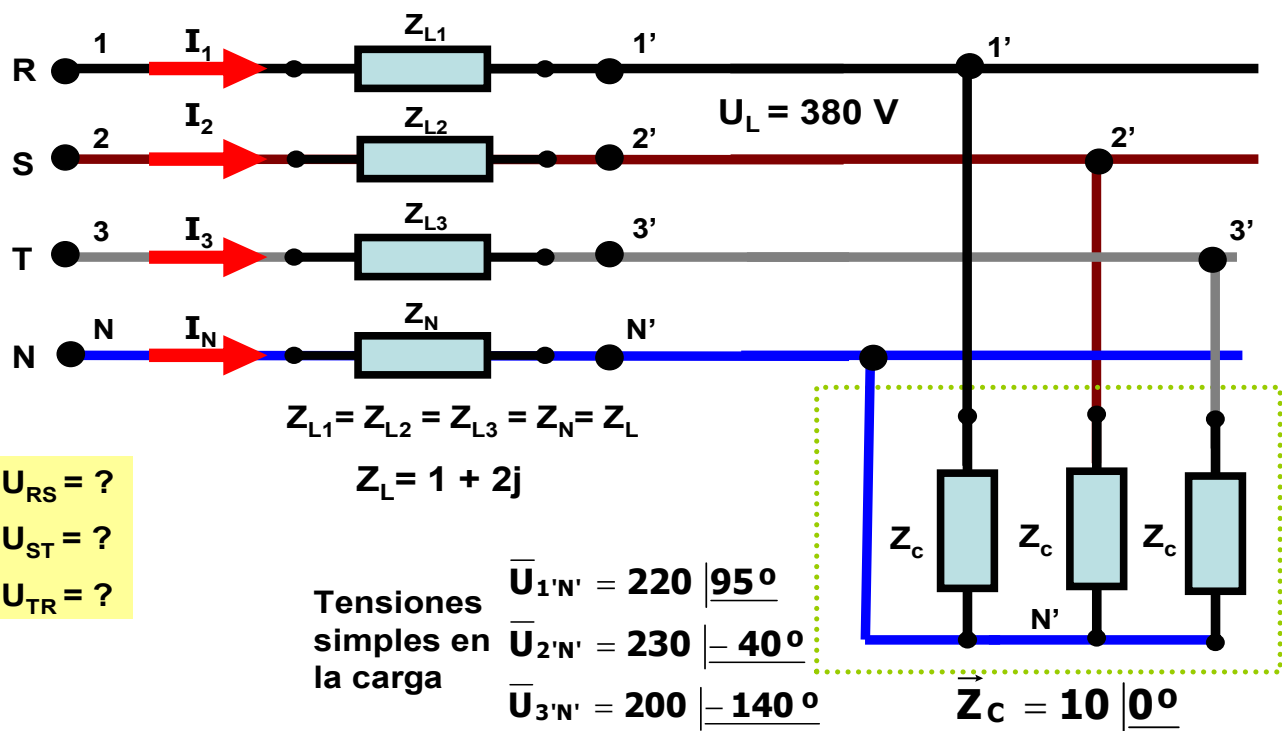
Tensiones de línea en el origen de la instalación

U12 =	416,92	121,68	-218,98	354,79
U23 =	416,92	1,68	416,74	12,25
U31 =	416,92	-118,32	-197,76	-367,03

$$\begin{pmatrix} \bar{U}_{1N} = \bar{U}_{11'} + \bar{U}_{1'N'} + \bar{U}_{N'N} \\ \bar{U}_{2N} = \bar{U}_{22'} + \bar{U}_{2'N'} + \bar{U}_{N'N} \\ \bar{U}_{3N} = \bar{U}_{33'} + \bar{U}_{3'N'} + \bar{U}_{N'N} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \bar{U}_{12} = \bar{U}_{11'} + \bar{U}_{1'2'} + \bar{U}_{2'2} \\ \bar{U}_{23} = \bar{U}_{22'} + \bar{U}_{2'3'} + \bar{U}_{3'3} \\ \bar{U}_{31} = \bar{U}_{33'} + \bar{U}_{3'1'} + \bar{U}_{1'1} \end{pmatrix}$$

Ejercicio 6: Se ha medido las tensiones aplicadas a tres impedancias iguales, y sus desfases respectivos, conectadas entre fase y neutro a una red trifásica, determinar las tensiones de línea en el origen de la instalación



$U_{RS} = ?$
 $U_{ST} = ?$
 $U_{TR} = ?$

$Z_{L1} = Z_{L2} = Z_{L3} = Z_N = Z_L$
 $Z_L = 1 + 2j$
 Tensiones simples en la carga
 $\bar{U}_{1'N'} = 220 \mid 95^\circ$
 $\bar{U}_{2'N'} = 230 \mid -40^\circ$
 $\bar{U}_{3'N'} = 200 \mid -140^\circ$
 $\bar{Z}_c = 10 \mid 0^\circ$

	Modulo	Arg.	Real	Imag.
ZL1 =	2,236	63,435	1,000	2,000
ZL2 =	2,236	63,435	1,000	2,000
ZL3 =	2,236	63,435	1,000	2,000
ZN =	2,236	63,435	1,000	2,000

	Modulo	Argumento	Real	Imaginario
Zc1	10,000	0,000	10,000	0,000
Zc2	10,000	0,000	10,000	0,000
Zc3	10,000	0,000	10,000	0,000

Tensiones simples en la carga

	Modulo	Argumento	Real	Imaginario
Uz1 = U1'N' =	220,000	95,000	-19,174	219,163
Uz2 = U2'N' =	230,000	-40,000	176,190	-147,841
Uz3 = U3'N' =	200,000	-140,000	-153,209	-128,558

Intensidades simples en la carga y de línea

	Modulo	Argumento	Real	Imaginario
Iz1 = I1 =	22,000	95,000	-1,917	21,916
Iz2 = I2 =	23,000	-40,000	17,619	-14,784
Iz3 = I3 =	20,000	-140,000	-15,321	-12,856
In =	5,736	93,805	-0,381	5,724

Desplazamiento del neutro

	Modulo	Argumento	Real	Imaginario
U11' =	49,19	158,43	-45,75	18,08
U22' =	51,43	23,43	47,19	20,45
U33' =	44,72	-76,57	10,39	-43,50
UNN' =	12,83	157,24	-11,83	4,96
UN'N =	12,83	337,24	11,83	-4,96

Tensiones simples en el origen

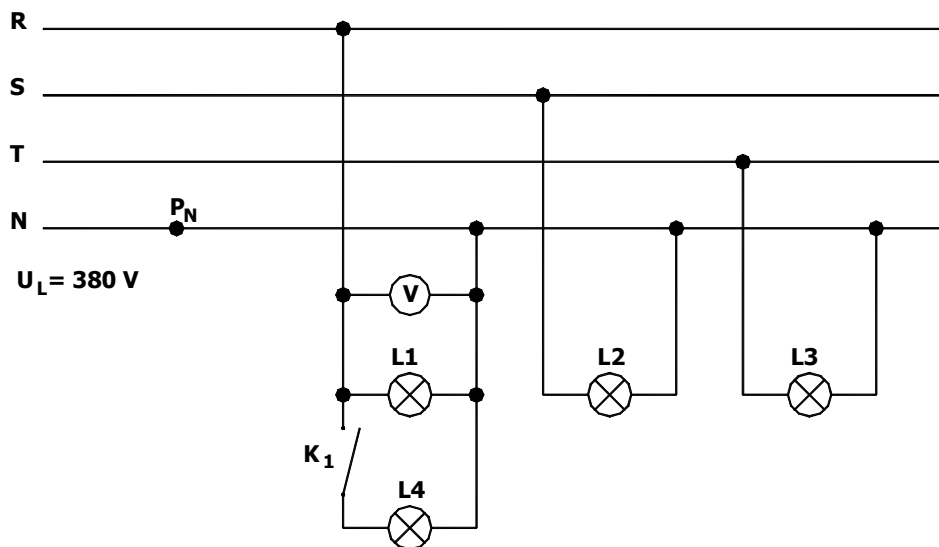
	Modulo	Argumento	Real	Imaginario
U1N =	238,27	102,88	-53,10	232,28
U2N =	269,89	-29,37	235,21	-132,35
U3N =	220,21	-126,50	-130,99	-177,02

Tensiones de línea en el origen de la instalación

	Modulo	Argumento	Real	Imaginario
U12 =	464,84	128,33	-288,30	364,63
U23 =	368,91	6,95	366,20	44,67
U31 =	416,65	-100,78	-77,89	-409,30

$$\begin{pmatrix} \bar{U}_{1N} = \bar{U}_{11'} + \bar{U}_{1'N'} + \bar{U}_{N'N} \\ \bar{U}_{2N} = \bar{U}_{22'} + \bar{U}_{2'N'} + \bar{U}_{N'N} \\ \bar{U}_{3N} = \bar{U}_{33'} + \bar{U}_{3'N'} + \bar{U}_{N'N} \end{pmatrix}
 \quad
 \begin{pmatrix} \bar{U}_{12} = \bar{U}_{11'} + \bar{U}_{1'2'} + \bar{U}_{2'2} \\ \bar{U}_{23} = \bar{U}_{22'} + \bar{U}_{2'3'} + \bar{U}_{3'3} \\ \bar{U}_{31} = \bar{U}_{33'} + \bar{U}_{3'1'} + \bar{U}_{1'1} \end{pmatrix}$$

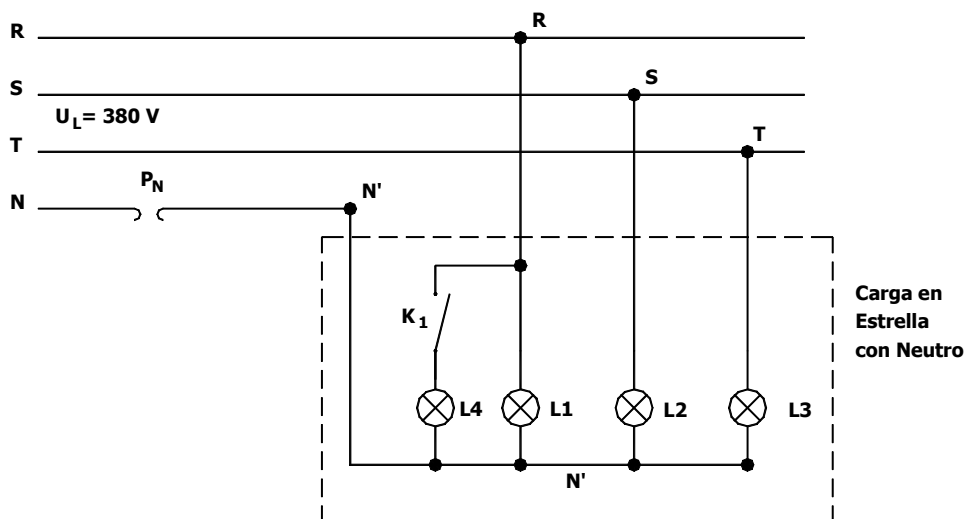
- Ejercicio:** Dado el sistema trifásico de la figura, determinar la lectura del voltímetro **V** en los siguientes casos:
- Si se rompe el conductor neutro por el punto P_N .
 - Si esta roto el conductor neutro, se cierra el interruptor K_1 .



Nota: Todas las lámparas son iguales. $P_N = 220 \text{ W}$
 $U_N = 220 \text{ V}$
 $\text{f.d.p.} = 1$.

Solución:

- A) Si el número de lámparas entre RN' , SN' y TN' es el mismo estamos ante un sistema equilibrado en estrella sin neutro por lo que la tensión entre fases y el punto N' es la tensión simple, $380/\sqrt{3}$, y por tanto el voltímetro marcará **220 V**.
- B) Si el número de lámparas entre fases y el punto N' es diferente, estamos ante un sistema desequilibrado en estrella sin neutro, por lo que habrá un desplazamiento del neutro de valor:



$$\bar{U}_{N'N} = \frac{220 \angle 90 \times 1/110 \angle 0 + 220 \angle -30 \times 1/220 \angle 0 + 220 \angle -150 \times 1/220 \angle 0}{1/110 \angle 0 + 1/220 \angle 0 + 1/220 \angle 0} = 54,8483 \angle 90$$

y por tanto la tensión entre RN' valdrá:

$$\bar{U}_{RN'} = \bar{U}_{L1} = \bar{U}_{RN} - \bar{U}_{N'N} = 220 \angle 90 - 54,8483 \angle 90 = 164,5448 \angle 90$$

y en consecuencia la lectura del voltímetro será: **164,5 V**