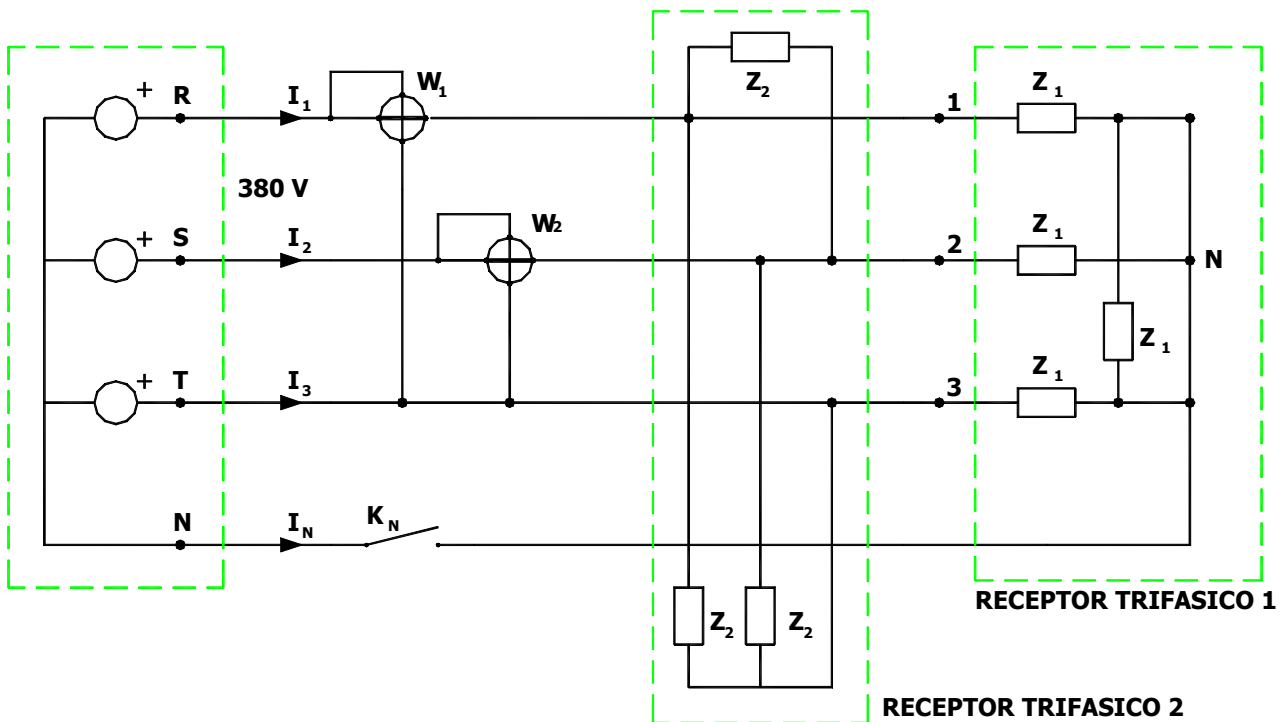


PROBLEMA

Un generador trifásico equilibrado a 380 V en estrella alimenta a dos cargas trifásicas según muestra el esquema siguiente:



Las características conocidas de las cargas son:

Receptor trifásico 1: $P = 10000 \text{ W}$, $Q = 4000 \text{ VAR}$.

Receptor trifásico 2: Cada impedancia Z_2 consume una potencia $P=2000 \text{ W}$ con un $\cos \varphi = 0,85$.

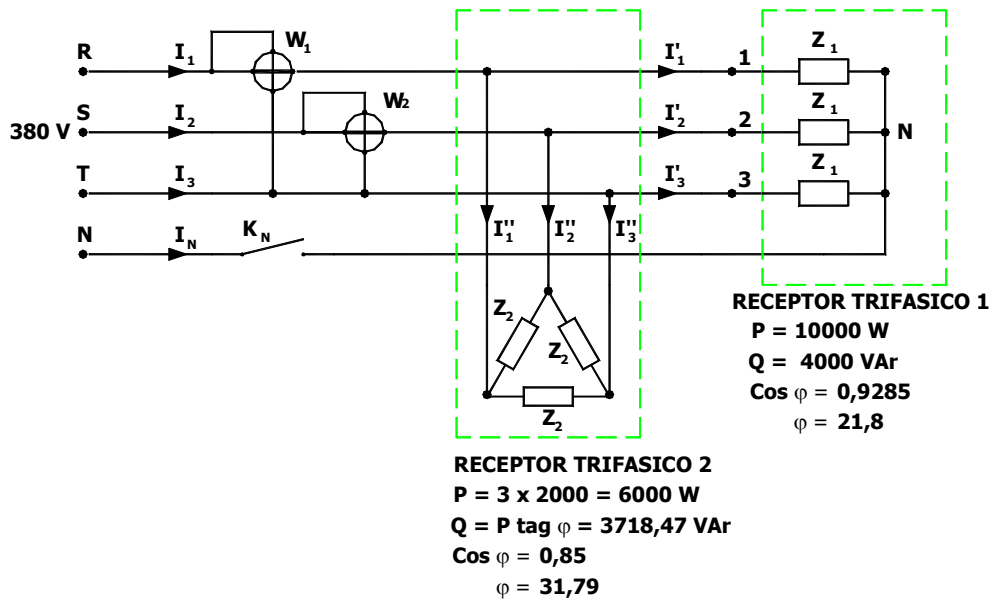
Se pide :

- 1.- Lecturas de los vatímetros W_1 y W_2 cuando el interruptor K_N esta cerrado.
- 1.- Lecturas de los vatímetros W_1 y W_2 cuando el interruptor K_N esta abierto.
- 3.- Comprobar los resultados anteriores.

Asignatura: Electrotecnia, 2º Montes. Córdoba, 13 de Diciembre de 2001.

Solución:

Ordenando las cargas monofásicas nos quedará la distribución de la figura siguiente, donde se puede observar que la carga 1 es equivalente a un receptor en estrella equilibrado con su neutro conectado al neutro de la generación y la carga 2 es equivalente a un receptor en triángulo equilibrado.



Las intensidades de línea consumidas por los distintos receptores serán:

Carga 1: Este circuito es trifásico equilibrado en estrella por lo que:

$$I_{C1} = \frac{P_{C1}}{\sqrt{3} U_L \text{Cos } \varphi_{C1}} = \frac{10000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,9285} = 16,3638 \text{ A}$$

con lo cual:

$$\bar{I}'_1 = 16,3638 \angle 90 - \varphi_{C1} = 16,3638 \angle 68,1986$$

$$\bar{I}'_2 = 16,3638 \angle -30 - \varphi_{C1} = 16,3638 \angle -51,8014$$

$$\bar{I}'_3 = 16,3638 \angle 210 - \varphi_{C1} = 16,3638 \angle 188,1986$$

Carga 2: Este circuito es trifásico equilibrado en triángulo por lo que:

$$I_{C2} = \frac{P_{C2}}{\sqrt{3} U_L \text{Cos } \varphi_{C2}} = \frac{6000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85} = 10,7248 \text{ A}$$

con lo cual:

$$\bar{I}_1'' = 10,7248 \underline{|90 - \varphi_{C1}} = 10,7248 \underline{|58,2117}$$

$$\bar{I}_2'' = 10,7248 \underline{|-30 - \varphi_{C1}} = 10,7248 \underline{|-61,7883}$$

$$\bar{I}_3'' = 10,7248 \underline{|210 - \varphi_{C1}} = 10,7248 \underline{|178,2117}$$

Por lo que las intensidades de línea totales serán:

$$\bar{I}_1 = \bar{I}_1' + \bar{I}_1'' = 26,9902 \underline{|64,2471} = 11,727 + 24,3095 j$$

$$\bar{I}_2 = \bar{I}_2' + \bar{I}_2'' = 26,9902 \underline{|304,2471} = 15,1891 - 22,3106 j$$

$$\bar{I}_3 = \bar{I}_3' + \bar{I}_3'' = 26,9902 \underline{|184,2471} = -26,9161 - 1,9988 j$$

$$\bar{I}_N = -(\bar{I}_1 + \bar{I}_2 + \bar{I}_3) = 0$$

otra forma de calcular estas intensidades sería por Boucherot (ver tabla siguiente).

| | P (W) | Q (VAr) | S (VA) | φ | cos φ | I |
|----------------|--------------|----------------|---------------|-----------------------------|---------------------------------|----------|
| Carga 1 | 10000 | 4000 | 10770,3296 | 21,8014 | 0,9285 | 16,3638 |
| Carga 2 | 6000 | 3718,47 | 7058,8235 | 31,7883 | 0,8500 | 10,7248 |
| Total | 16000 | 7718,47 | 17764,4228 | 27,7528 | 0,9007 | 26,9902 |

Las lecturas de los vatímetros valdrán:

$$W_1 = 380 \times 26,9902 \times \cos (-4,24715) = 10228,1292$$

$$W_2 = 380 \times 26,9902 \times \cos (-304,24715) = 5771,8708$$

y por estar en conexión aron y no circular intensidad por el neutro resulta que:

$$P_{TOTAL} = 16000 \text{ W} = W_1 + W_2 = 16000 \text{ W}$$

Al abrir el interruptor K_N , las lecturas de los vatímetros no cambian, ni las intensidades que circulan por las líneas pues el sistema es un sistema equilibrado en intensidades.