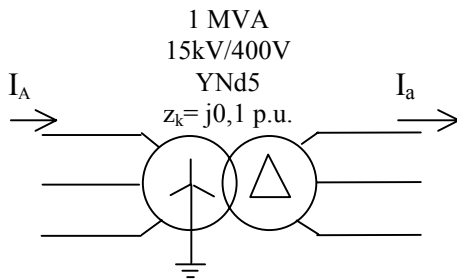


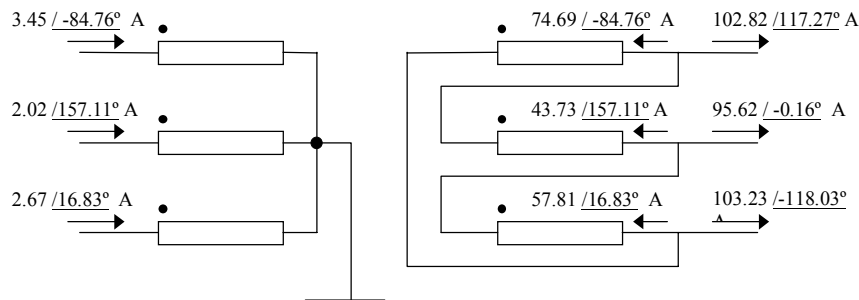
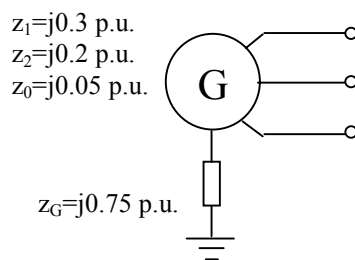
Problema 3.1

Las intensidades del lado de alta del transformador de la figura son :

$$\begin{aligned} I_A &= 3.45 \angle -84.76^\circ \text{ A} \\ I_B &= 2.02 \angle 157.11^\circ \text{ A} \\ I_C &= 2.67 \angle 16.83^\circ \text{ A} \end{aligned}$$

- Calcular las intensidades del lado de baja utilizando las componentes simétricas.
- Lo mismo, pero sin utilizar componentes simétricas.

Soluciones (si no se utilizan las componentes simétricas es necesario trabajar con el esquema interno del transformador):

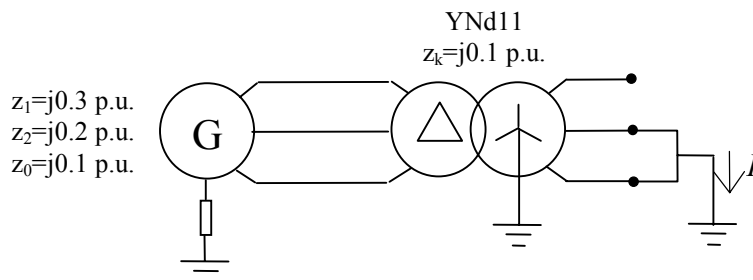
**Problema 3.2**

Antes de producirse la avería, el alternador de la figura estaba funcionando en vacío a tensión nominal (1 p.u.). Calcular las tensiones y corrientes de fase del alternador y la tensión del centro de estrella (U_N) en los siguientes casos:

- Cortocircuito franco fase-tierra.
- Cortocircuito franco fase-fase.
- Cortocircuito franco bifásico a tierra.

Soluciones:

- $I_A = 1.071 \angle -90^\circ \text{ p.u.}$; $U_B = 1.489 \angle -145.87^\circ \text{ p.u.}$; $U_C = 1.489 \angle 145.87^\circ \text{ p.u.}$; $U_N = 0.804 \angle 180^\circ \text{ p.u.}$
- $I_B = 3.464 \angle 180^\circ \text{ p.u.}$; $I_C = 3.464 \angle 0^\circ \text{ p.u.}$; $U_A = 0.80 \angle 0^\circ \text{ p.u.}$; $U_B = U_C = 0.40 \angle 180^\circ \text{ p.u.}$; $U_N = 0$
- $U_A = 1.141 \angle 0^\circ \text{ p.u.}$; $I_B = 3.444 \angle 175.872^\circ \text{ p.u.}$; $I_C = 3.444 \angle 4.128^\circ \text{ p.u.}$; $U_N = 0.372 \angle 0^\circ \text{ p.u.}$

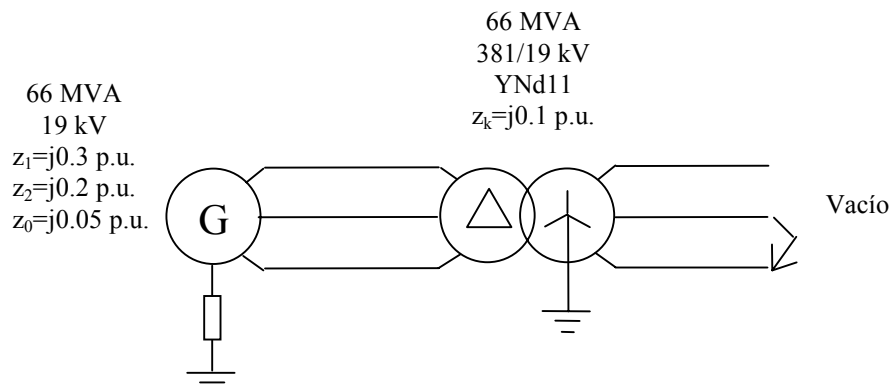
Problema 3.3

Antes de producirse la avería, el lado de alta del transformador se encontraba en vacío a tensión nominal (1 p.u.).

Calcular en magnitudes unitarias los siguientes valores:

- Tensión de la fase A en el lado de alta. $[0.4737 \angle 0^\circ \text{ p.u.}]$
- Intensidad de la fase A del generador. $[1.8977 \angle -46.102^\circ \text{ p.u.}]$
- Intensidad I que se indica en la figura. $[4.7368 \angle 90^\circ \text{ p.u.}]$

Problema 3.4



En la instalación de la figura se ha producido el cortocircuito franco que se indica. Se sabe que la intensidad de avería vale 2.5 p.u. (tómese como origen de ángulos) referida a las bases propias del lado de alta del transformador. Las impedancias en p.u. están referidas a las bases propias de las máquinas.

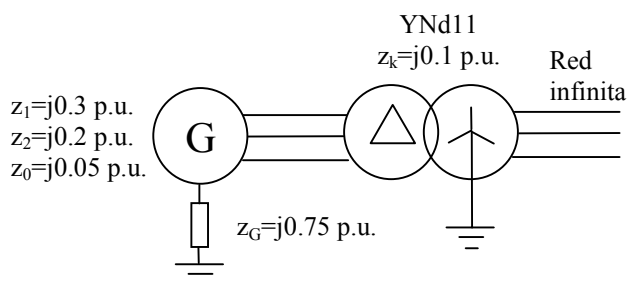
Conectando los esquemas secuenciales según el tipo de avería, obtener los siguientes valores en componentes simétricas y en magnitudes verdaderas:

- Intensidades de avería.
- Intensidades del generador
- Tensiones de avería.
- Tensiones del generador.
- Tensiones del generador antes de la avería.

Algunas soluciones:

	A	B	C
b)	2887 $\angle 180^\circ$ A	5774 $\angle 0^\circ$ A	2887 $\angle 180^\circ$ A
c)	190.5 $\angle 180^\circ$ kV	95.3 $\angle 0^\circ$ kV	95.3 $\angle 0^\circ$ kV
d)	8.40 $\angle -169.1^\circ$ kV	3.18 $\angle 90^\circ$ kV	8.40 $\angle -10.9^\circ$ kV

Problema 3.5



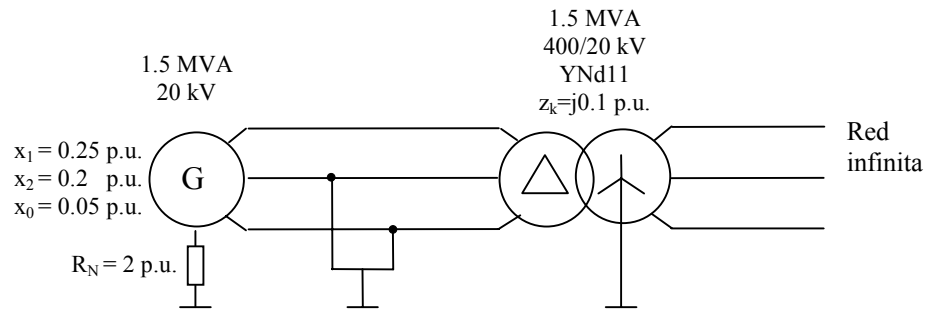
Antes de la avería el generador funcionaba a tensión nominal (1 p.u.) e intensidad 0.8 p.u., con un factor de potencia 0.8660 inductivo. Se produce un cortocircuito franco fase-tierra a la salida del alternador. Calcular:

- Tensiones del generador.
- Intensidades del generador.
- Intensidades del lado de baja del transformador.
- Intensidades del lado de alta del transformador.

Soluciones (en p.u.):

	Fase A	Fase B	Fase C
a)	0	1.656 $\angle -148.583^\circ$	1.656 $\angle 148.583^\circ$
b)	1.257 $\angle -56.544^\circ$	0.957 $\angle -133.864^\circ$	0.511 $\angle 93.318^\circ$
c)	0.716 $\angle 14.580^\circ$	0.957 $\angle -133.864^\circ$	0.511 $\angle 93.318^\circ$
d)	0.458 $\angle -24.532^\circ$	0.930 $\angle -147.309^\circ$	0.784 $\angle 62.162^\circ$

Problema 3.6



Las impedancias están referidas a las bases propias de las máquinas

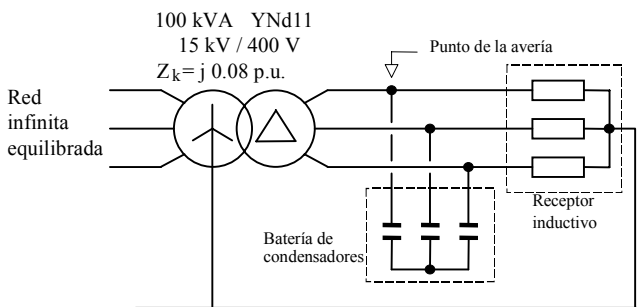
Antes de producirse la avería el alternador se encontraba funcionando a tensión nominal, suministrando en esas condiciones 720 kW y 540 kvar. Tras producirse el cortocircuito franco fase-fase-tierra que se indica, se pide:

- Componentes simétricas de las tensiones e intensidades de avería (en p.u.)
- Componentes simétricas de las intensidades del lado de baja del transformador.
- Intensidades de línea del lado de baja del transformador, en amperios.
- Intensidades de línea del lado de alta del transformador, en amperios.
- Tensiones de fase de la red infinita, en kV

Algunas soluciones:

	A	B	C
c)	18.39 $\angle -1.94^\circ$ A	352.75 $\angle -2.87^\circ$ A	371.14 $\angle 177.17^\circ$ A
d)	11.25 $\angle -2.79^\circ$ A	9.65 $\angle -2.93^\circ$ A	20.90 $\angle 177.15^\circ$ A
e)	222.9 $\angle -32.85^\circ$ kV	222.9 $\angle -152.85^\circ$ kV	222.90 $\angle 87.15^\circ$ A

Problema 3.7



La figura muestra un transformador trifásico que alimenta a un consumo equilibrado compuesto por un receptor pasivo de 400 V, 125 kVA y $\cos \phi = 0.6$ inductivo, y una batería de condensadores de 400 V y 50 kvar. El centro de estrella del receptor inductivo está conectado a tierra, y el de la batería de condensadores aislado de tierra, como puede verse en la figura.

- Calcular las impedancias equivalentes del receptor inductivo y de la batería de condensadores en magnitudes unitarias, tomando como bases las propias del transformador. [0.48+j0.64 p.u.; -j2 p.u.]

Con el consumo funcionando a tensión nominal, se produce un cortocircuito franco entre el punto indicado y tierra. Se pide:

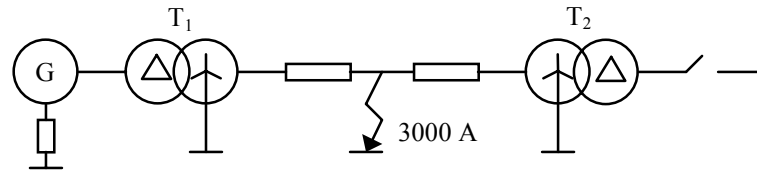
- Componentes simétricas de las intensidades de avería, en p.u.
- Componentes simétricas de las tensiones de avería, en p.u.
- Componentes simétricas de las intensidades del lado de baja del transformador.
- Intensidades de fase del lado de baja del transformador, en amperios.
- Intensidades de fase del lado de alta del transformador, en amperios.

Soluciones:

	1	2	0
b)	1.0731 $\angle -58.359^\circ$ p.u.	1.0731 $\angle -58.359^\circ$ p.u.	1.0731 $\angle -58.359^\circ$ p.u.
c)	0.9283 $\angle -2.415^\circ$ p.u.	0.0824 $\angle -151.661^\circ$ p.u.	0.8585 $\angle 174.771^\circ$ p.u.
d)	1.8745 $\angle -48.627^\circ$ p.u.	1.0301 $\angle -61.661^\circ$ p.u.	0

	A	B	C
e)	416.8 $\angle -53.2^\circ$ A	201.0 $\angle 158.6^\circ$ A	268.0 $\angle 103.4^\circ$ A
f)	10.3 $\angle -62.3^\circ$ A	9.2 $\angle 137.0^\circ$ A	3.5 $\angle 56.3^\circ$ A

Problema 3.8



El generador de la figura alimenta una línea a través de un transformador trifásico de 220/12 kV y 450 MVA, en conexión YNd11. Al otro extremo de la línea se encuentra otro transformador idéntico al anterior. El transformador T_2 se encuentra en vacío como consecuencia de la actuación de los interruptores, ya que se ha producido un cortocircuito fase-tierra en el punto medio de la línea. Los sistemas de medida muestran que en esa situación la corriente de avería es de 3000 A.

Se pide:

- Esquemas secuenciales y su conexión para este tipo de avería.
- Intensidades del generador, en amperios.
- Intensidades en los arrollamientos en estrella de T_2
- Intensidades en los arrollamientos en triángulo de T_2

Solución (todas las intensidades de la figura tienen la misma fase):

