

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE ALCALÁ</p> <p style="text-align: center;">Escuela Politécnica Superior</p> <p style="text-align: center;">Grado en Electrónica y Automática Industrial</p> <p style="text-align: center;"><i>Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones</i></p>	Apellidos:
		Nombre:
		Grupo:
		Curso: 1º      Fecha
		Asignatura: <b>Análisis de Circuitos</b>

1.- Un establecimiento alimentado por un sistema trifásico equilibrado de secuencia directa a 400V y 50 Hz con neutro, dispone de los siguientes grupos de equipos:

- 24 tubos fluorescentes de 36W y 230V, con factor de potencia de 0,9.
- 3 aparatos de aire acondicionado monofásicos de 2kW, 230V y 10,23A de consumo cada uno.
- 3 motores trifásicos que consumen 5kW cada uno, con un factor de potencia de 0,7 (inductivo).

Se pide:

- a) Calcular la intensidad de corriente que consume el establecimiento y el factor de potencia de la instalación.
- b) Calcular la nueva corriente consumida si el factor de potencia de la instalación se mejora a 0,96. Determinar la potencia reactiva que deben aportar los condensadores conectados en estrella a su entrada para lograr esta mejora.

Con el aire acondicionado y los motores desconectados y toda la iluminación encendida, se produce la rotura del hilo neutro a la entrada del local, se pide:

- c) Calcular las tensiones de fase de los tubos fluorescentes y la corriente que consume cada uno de ellos. De los grupos de equipos existentes (iluminación, aire acondicionado y motores) ¿cuáles deberían llevar hilo neutro y en cuáles no es necesario? ¿Cuál es la función del hilo neutro? Razonar las respuestas.

Si en esta situación se apagan todas las lámparas de la fase A, permaneciendo conectadas las de las fases B y C, se pide:

- d) Determinar de nuevo las tensiones de fase de los tubos fluorescentes y la corriente consumida en cada línea de iluminación.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE ALCALÁ</p> <p style="text-align: center;">Escuela Politécnica Superior</p> <p style="text-align: center;">Grado en Electrónica y Automática Industrial</p> <p style="text-align: center;"><i>Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones</i></p>	Apellidos:
		Nombre:
		Grupo:
		Curso: 1º      Fecha
		Asignatura: <b>Análisis de Circuitos</b>

2.- En el interior de una nave industrial se instala una red trifásica equilibrada, con impedancias de línea  $Z_L = 0,1 + 0,2j$ , que alimenta dos cargas trifásicas, con las siguientes características conocidas:

- Carga 1, absorbe 10A de corriente de línea, con factor de potencia de 0,9 inductivo.
- Carga 2, de 10KVA de potencia aparente, con un factor de potencia de 0,65 inductivo.

Nota: La tensión de alimentación en el lado de las cargas es de 400V.

Se pide:

- a) Calcular la intensidad de corriente que consume la nave y la tensión de línea a su entrada.
- b) Suponiendo que se mantiene la tensión de 400V en las cargas, calcular la potencia reactiva que tendría que aportar una batería de condensadores conectada en paralelo con las cargas para mejorar su factor de potencia a 0,95. Determinar la capacidad C por fase de dicha batería de condensadores. ¿cuál es el objetivo de la mejora del factor de potencia de una instalación?
- c) Obtener la nueva corriente total que absorbe la nave y la potencia disipada en las impedancias de línea en las condiciones del apartado b). Comparar con la situación previa a la instalación de los condensadores.
- d) Con la carga 2 y los condensadores desconectados, y supuesta la carga 1 conectada en estrella sin neutro, se produce la rotura de una de sus fases, quedando esta en abierto. Calcular la corriente, la tensión y la potencia disipada en cada fase de dicha carga 1.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE ALCALÁ</p> <p style="text-align: center;">Escuela Politécnica Superior</p> <p style="text-align: center;">Grado en Electrónica y Automática Industrial</p> <p style="text-align: center;"><i>Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones</i></p>	Apellidos:
		Nombre:
		Grupo:
		Curso: 1º      Fecha
		Asignatura: <b>Análisis de Circuitos</b>

3.- Un taller que se alimenta de un sistema trifásico equilibrado de secuencia directa a 50 Hz con neutro, dispone de los siguientes elementos:

- 1) 60 bombillas de incandescencia de 100W y 230V, distribuidas uniformemente entre las tres fases.
- 2) Un motor trifásico de 6250 W a plena carga y factor de potencia 0,80 inductivo.

La impedancia de la línea que alimenta a las cargas desde la entrada al taller es de  $0,4 + 0,8j$ .

La intensidad de línea en la entrada al taller es de 19 A

Se pide:

a) Indicar el conexionado de los elementos y calcular: Intensidad de cada una de las líneas (alumbrado y motor), tensión de entrada al taller, tensión de línea en las cargas, las medidas de los watímetros conectados en conexión Aron y el factor de potencia a la entrada del taller.

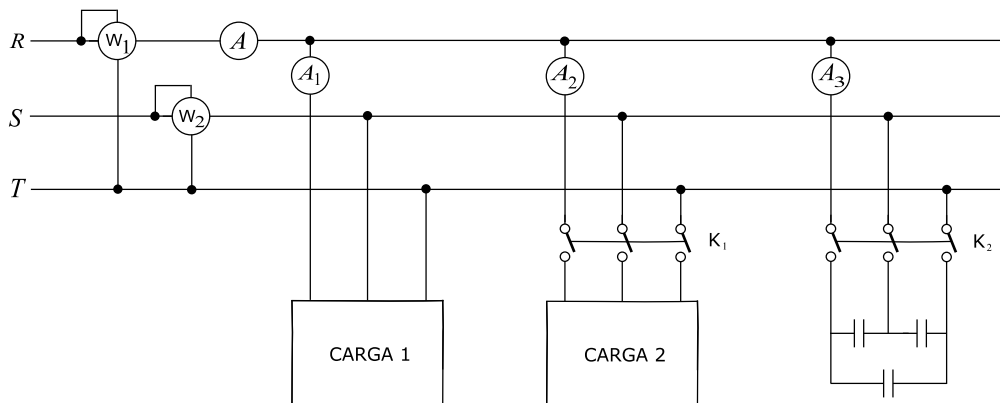
b) Suponiendo que se mantiene constante la tensión de alimentación en cargas, calcular las intensidades de cada uno de los conductores de línea y del neutro en la siguiente condición de carga: motor desconectado, bombillas de la fase a desconectadas, 50% de las bombillas de la fase b y 100% de las bombillas de la fase c conectadas.

c) Si en la situación del apartado b) se corta el neutro accidentalmente, determinar si se rompen las bombillas sabiendo que admiten una sobretensión del 16%.

Nota La conexión de las bombillas es en paralelo en cada una de las fases.

 	UNIVERSIDAD DE ALCALÁ Escuela Politécnica Superior Grado en Electrónica y Automática Industrial	Apellidos:
		Nombre:
		Grupo:
		Curso: 1º      Fecha
	<i>Departamento de Teoría de la          Señal y Comunicaciones</i>	Asignatura: <b>Análisis de Circuitos</b>

4.- Un generador trifásico de 50 Hz, equilibrado de secuencia directa, 400 V, alimenta la línea representada en la figura.



Cuando los interruptores  $K_1$  y  $K_2$  están abiertos, las indicaciones de los vatímetros son  $W_1 = 4 \text{ kW}$ ;  $W_2 = 0$ . Se pide:

- a) Potencia activa, reactiva y factor de potencia de la carga 1. Valor que indicarán los amperímetros A,  $A_1$ .

Si a continuación se cierra  $K_1$ , manteniendo  $K_2$  abierto, las indicaciones de los vatímetros pasan a ser  $W_1 = 7 \text{ kW}$ ;  $W_2 = 3 \text{ kW}$ .

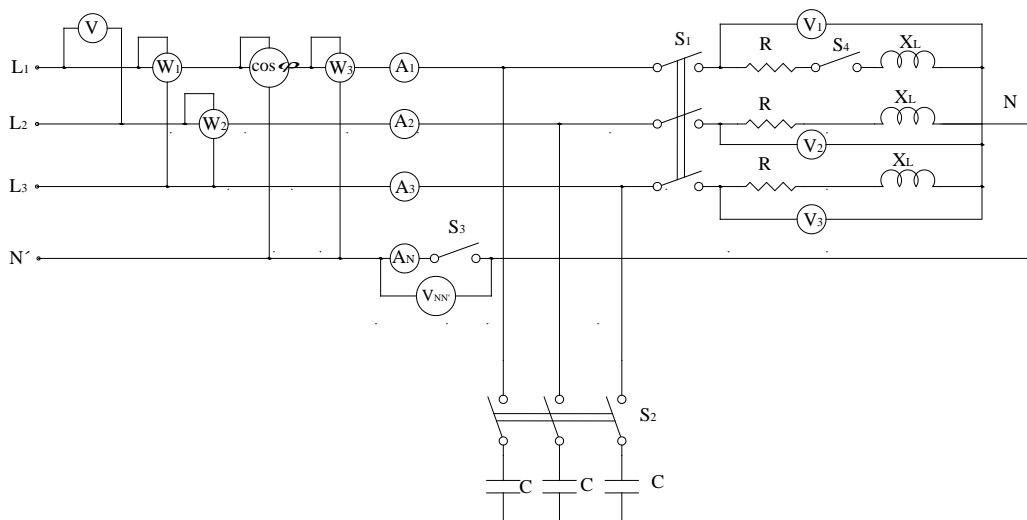
- b) Calcular la potencia activa, reactiva y factor de potencia de la carga 2, el factor de potencia del generador y el valor que indicarán los amperímetros A,  $A_1$ ,  $A_2$ .
- c) Determinar las características de los condensadores (tensión y capacidad) para que al cerrar el interruptor  $K_2$  el factor de potencia del conjunto sea 0,95.

 	UNIVERSIDAD DE ALCALÁ Escuela Politécnica Superior Grado en Electrónica y Automática Industrial	Apellidos:
		Nombre:
		Grupo:
		Curso: 1º      Fecha
	Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones	Asignatura: <b>Análisis de Circuitos</b>

Con los interruptores  $K_1$  y  $K_2$  abiertos y suponiendo la carga 1 conectada en triángulo, se produce una avería consistente en que una de las fases se queda en circuito abierto.

- c) Calcular las intensidades de cada uno de los conductores de línea.  
**(Junio-2015)**

5.- En el laboratorio se ha montado el circuito que se muestra en la figura. Se ha alimentado con un sistema trifásico equilibrado de tensiones. En el voltímetro  $V$  se lee 240 V y se sabe que  $R = 85 \Omega$  y  $X_L = 144 \Omega$ .



- a) Si los interruptores  $S_1$  y  $S_4$  están cerrados y abiertos  $S_2$  y  $S_3$ .
- a.1) Obtener la lectura de todos los aparatos de medida.
  - a.2) Si se cierra  $S_3$  ¿qué indicarán ahora todos los aparatos?.
- b) Si los interruptores  $S_1$ ,  $S_2$  y  $S_4$  están cerrados y abierto el  $S_3$ ; obtener el valor de  $C$  para que el cosímetro indique la unidad.
- c) En las condiciones del apartado a se abre el interruptor  $S_4$ ; hallar la lectura de voltímetros y amperímetros.
- d) En las condiciones del apartado anterior se cierra  $S_3$ ; obtener la lectura de voltímetros y amperímetros.

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE ALCALÁ</p> <p style="text-align: center;">Escuela Politécnica Superior</p> <p style="text-align: center;">Grado en Electrónica y Automática Industrial</p> <p style="text-align: center;"><i>Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones</i></p>	Apellidos:
		Nombre:
		Grupo:
		Curso: 1º      Fecha
		Asignatura: <b>Análisis de Circuitos</b>

6.- En una nave industrial disponemos de los siguientes elementos:

- 120 bombillas de 230 V de tensión nominal y 100W de potencia cada una (resistivas).
- 30 resistencias de calefacción de  $46 \Omega$ , con una potencia total de 34500 W.
- Un motor que acciona la maquinaria de un taller, con una potencia eléctrica absorbida de 12 kW, f.d.p. = 0,8 e intensidad máxima por fase 12,5 A.

El taller se alimenta de una línea trifásica de 400 V a 4 hilos.

Se pide:

- a) Indicar el tipo de conexionado de los diferentes elementos del taller para que trabajen con sus valores nominales de tensión e intensidad.
- b) Calcular la intensidad de línea del alumbrado, del sistema de calefacción, del motor y la total a la entrada del taller.
- c) Indicar la lectura de los watímetros en conexión Aron a la entrada del taller.
- d) Calcular la capacidad de la batería de condensadores conectados en paralelo con el motor para mejorar el factor de potencia del mismo a 0,98.

Con el motor desconectado, las resistencias de calefacción desconectadas, las bombillas de la fase A desconectadas y la mitad de las bombillas de la fase B desconectadas, se rompe el neutro a la entrada del taller.

- e) Calcular las intensidad de cada línea ¿se funde alguna bobilla si pueden soportar una sobretensión del 5%?

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE ALCALÁ</p> <p style="text-align: center;">Escuela Politécnica Superior</p> <p style="text-align: center;">Grado en Electrónica y Automática Industrial</p> <p style="text-align: center;"><i>Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones</i></p>	Apellidos:
		Nombre:
		Grupo:
		Curso: 1º      Fecha
		Asignatura: <b>Análisis de Circuitos</b>

7.- Tenemos que organizar una boda en un paraje natural que no dispone de suministro eléctrico en 10km a la redonda.

Para el evento necesitamos alimentar los siguientes grupos de equipos eléctricos:

- Una plancha eléctrica industrial trifásica de 9kW, 400 V,  $\cos \varphi=1$ .
- Una cocina eléctrica industrial trifásica de 15kW, 230 V,  $\cos \varphi=1$ .
- Un horno eléctrico trifásico de 6kW, 400V,  $\cos \varphi=1$
- Seis cámaras frigoríficas monofásicas, para bebidas, de 1,5kW cada una, 230 V,  $\cos \varphi=0,8$
- Nueve equipos de aire acondicionado monofásicos de 4,5kW cada uno, 230V,  $\cos \varphi=0,75$ .
- 45 luminarias incandescentes de 500W cada una, 230 V,  $\cos \varphi=1$

Cada una de las líneas trifásicas de alimentación a los distintos grupos de equipos es a 3 hilos sin neutro.

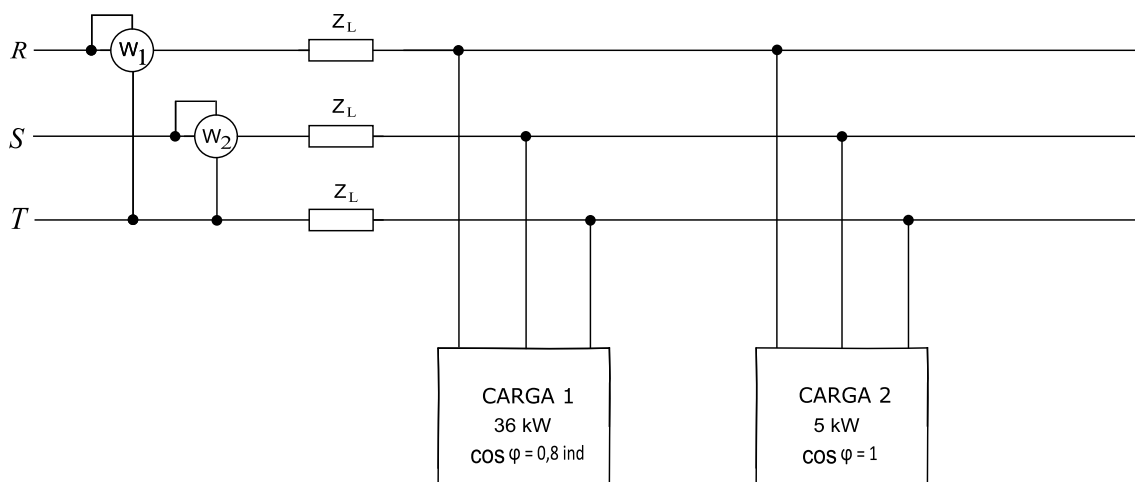
Se pide:

- a) Indicar el conexionado de cada uno de los elementos para que trabaje a su tensión nominal.
- b) Calcular la intensidad de cada una de las líneas de salida del grupo electrógeno que alimenta cada conjunto de equipos., con todos los elementos a potencia nominal.
- c) Indicar las características del grupo electrógeno (tensión, potencia (S en kVA), nº de fases, frecuencia, conexionado), necesario para alimentar simultáneamente todos los equipos sin sobrecarga.

 	UNIVERSIDAD DE ALCALÁ Escuela Politécnica Superior Grado en Electrónica y Automática Industrial	Apellidos:
		Nombre:
		Grupo:
		Curso: 1º      Fecha
	<i>Departamento de Teoría de la          Señal y Comunicaciones</i>	Asignatura: <b>Análisis de Circuitos</b>

- d) Calcular el valor de la batería de condensadores necesarios para mejorar el factor de potencia del conjunto de los equipos de aire acondicionado a 0,99.
- e) Al anochecer, en el momento de conectar el alumbrado (15 luminarias conectadas en la fase A, 15 en la B y 15 en la C), se funden completamente todas las luminarias de la fase A, quedando en circuito abierto. ¿Podremos continuar con la celebración? De no ser así, ¿cómo se podría haber evitado este contratiempo? Nota: las luminarias pueden soportar hasta un 15% de sobretensión.

8.- Una nave industrial dispone de dos cargas trifásicas alimentadas a través de una línea trifásica a 3 hilos de impedancia  $Z_L = 0,05(1 + j)$  por línea.





 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE ALCALÁ</p> <p style="text-align: center;">Escuela Politécnica Superior</p> <p style="text-align: center;">Grado en Electrónica y Automática Industrial</p> <p style="text-align: center;"><i>Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones</i></p>	Apellidos:
		Nombre:
		Grupo:
		Curso: 1º      Fecha
		Asignatura: <b>Análisis de Circuitos</b>

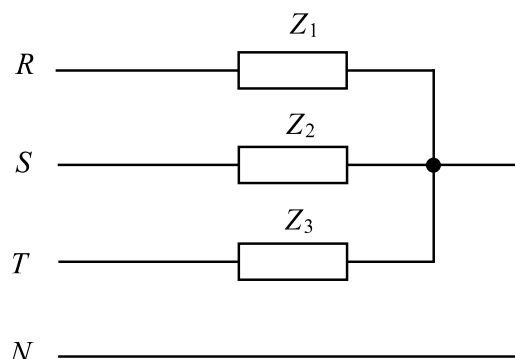
Si la tensión de alimentación de las cargas es de 400V, se pide:

- a) Calcular la intensidad de corriente que consume la nave y cada una de las cargas.
- b) Calcular la tensión de línea a la entrada de la nave, el factor de potencia y el valor que indicarían los vatímetros 1 y 2 de la figura.
- c) Calcular las impedancias de fase de las cargas 1 y 2 sabiendo que la carga 1 está conectada en triángulo y la carga 2 en estrella.

Si con la carga 1 desconectada se produce la rotura de una fase de la carga 2, quedando en abierto, se pide:

- d) Obtener las nuevas corrientes y tensiones de fase de esta carga 2 sabiendo que se mantiene constante la tensión de entrada a la nave.

9.- Una red trifásica equilibrada (secuencia directa) cuya tensión de línea es de 208 V, alimenta una carga trifásica como la mostrada en la figura:



DATOS:     $Z_1 = 6 \angle 0^\circ$      $Z_2 = 6 \angle 30^\circ$      $Z_3 = 5 \angle 45^\circ$

 	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD DE ALCALÁ</p> <p style="text-align: center;">Escuela Politécnica Superior</p> <p style="text-align: center;">Grado en Electrónica y Automática Industrial</p> <p style="text-align: center;"><i>Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones</i></p>	Apellidos:
		Nombre:
		Grupo:
		Curso: 1º      Fecha
		Asignatura: <b>Análisis de Circuitos</b>

Se pide:

- a) Calcular las tensiones y corrientes de fase en la carga, en módulo.
- b) ¿Qué ocurre si se rompe el hilo neutro? Calcular las nuevas tensiones y corrientes de fase.

10.-Una instalación industrial se alimenta a través de un sistema trifásico, a tres hilos, equilibrado de 50 Hz. y alimenta las siguientes cargas:

Carga 1.- Un motor trifásico de 10 kW. de potencia y tensión nominal de fase 400 V. con  $\cos \phi = 0,8$

Carga 2.- Un conjunto de 60 lámparas de 230 V. y 100 W. cada una.

Carga 3.- Carga, también equilibrada, de la que se desconoce sus características con una tensión de fase de 230 V.

La tensión de alimentación en el lado de las cargas es de 400 V. y la lectura de los vatímetros en conexión Aron, en ese mismo punto son  $W_1 = 18.800 \text{ W}$ . y  $W_2 = 9.200 \text{ W}$ .

Hallar:

- a) Forma de conexión de cada una de las cargas que constituye la instalación, potencia activa, reactiva y  $\cos \phi$  de la carga 3.
- b) Sabiendo que las líneas de alimentación a las cargas presentan una impedancia de  $Z_L = 0,2 + 0,5j$  por fase, determinar la tensión  $U_L$  con que ha de alimentarse al principio de la línea para que en las cargas haya 400 V.
- c) Con las cargas 1 y 2 desconectadas, se produce una rotura en una de las fases, quedando ésta a circuito abierto. Calcular la corriente y la tensión en cada una de las fases.

**(Mayo-2015)**