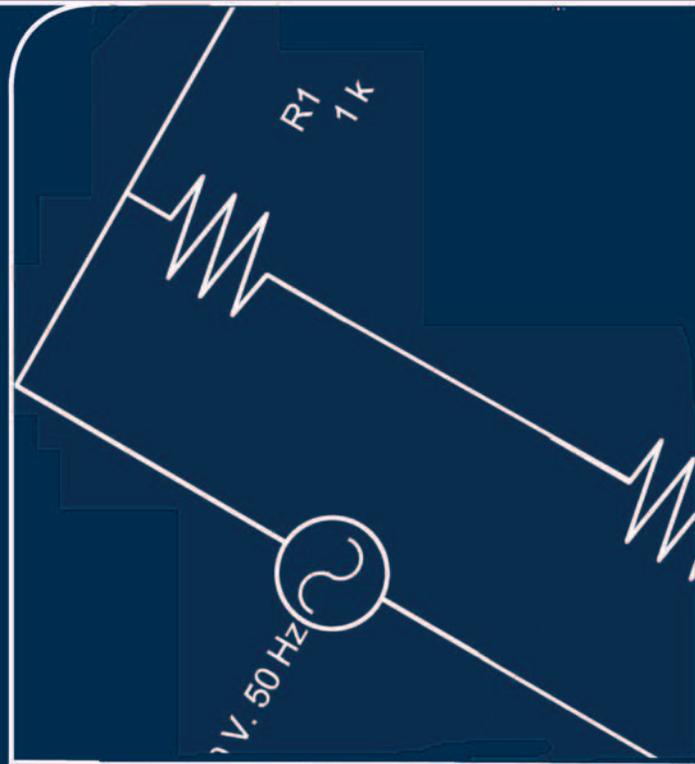


Problemas de electrotecnia

José Fernando Azofra Castroviejo



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

PROBLEMAS DE ELECTROTECNIA

MATERIAL DIDÁCTICO

Ingenierías

nº 23

Otros títulos de la colección

1. **Planos acotados: expresión gráfica (2ª ed.)**
Ricardo Bartolomé Ramírez
2003, 306 pags. ISBN 84-95301-74-1
2. **Lenguaje “Turbo C” para estudiantes**
Francisco J. Martínez de Pisón
1996, 191 pags. ISBN 84-88713-33-9
3. **Problemas de análisis de circuitos eléctricos. Corriente continua. Corriente alterna monofásica**
Montserrat Mendoza Villena, Luis Alfredo Fernández Jiménez.
1997, 142 pags. ISBN 84-88713-58-4
4. **Problemas de electrónica analógica**
Antonio Zorzano Martínez
1999, 118 pags. ISBN 84-88713-96-7
5. **Programar es fácil**
Julio Blanco Fernández
1999, 250 pags. ISBN 84-88713-97-5
6. **Problemas resueltos de topografía práctica**
Jacinto Santamaría Peña
1999, 84 pags. ISBN 84-88713-98-3
7. **Resistencia de materiales. Nivel básico**
Eduardo Martínez de Pisón Ascacibar
1999, 316 pags. ISBN 84-95301-14-8
8. **Prácticas de C.A.D. Microstation 2D (2ª ed.)**
José Lafargue Izquierdo
1999, 224 pags. ISBN 84-95301-15-6
9. **Programación de proyectos**
Joaquín Ordieres Meré
1999, 96 pags. ISBN 84-95301-16-4
10. **Termodinámica fundamental (2ª ed.)**
J. M. Sala Lizarraga, Luis M. López
2000, 448 pags. ISBN 84-95301-25-3
11. **Termodinámica aplicada (2ª ed.)**
J. M. Sala Lizarraga, L. M. López y Victor de la Peña
2000, 584 pags. ISBN 84-95301-26-1
12. **Problemas Termodinámica fundamental (2ª ed.)**
J. M. Sala Lizarraga, Luis M. López y Felipe Jiménez
2000, 490 pags. ISBN 84-95301-27-X
13. **Problemas Termodinámica aplicada (2ª ed.)**
J. M. Sala Lizarraga, Luis M. López y M.M: Ruiz de Adana
2000, 432 pags. ISBN 84-95301-28-8
14. **Problemas de calor y frío industrial**
L. M. López, J. M. Sala y J. M. Blanco Ilzarbe
2000, 418 pags. ISBN 84-95301-29-6
15. **Apuntes de cartografía y proyecciones cartográficas**
Jacinto Santamaría Peña
2000, 74pags. ISBN 84-95301-30 X
16. **Apuntes de fotogrametría**
Jacinto Santamaría Peña y Teófilo Sanz Méndez
2000, 68pags. ISBN 84-95301-30-X
17. **Perspectiva: fundamentos y aplicaciones. Axonométrico. Caballera. Cónico**
Ricardo Bartolomé Ramírez
2000, 260 pags. ISBN 84-95301-33-4
18. **Problemas de resistencia de materiales. Nivel básico. Ingeniería agrícola**
Eduardo Martínez de Pisón Ascacibar
2001, 446 pags. ISBN 84-95301-44-X
19. **Sonometría y contaminación acústica.**
Javier de Cos, J. Ordieres, M. Castejón, F. J. Martínez de Pisón
2001, 384 pags. ISBN 84-95301-47-4
20. **Cuadernos de prácticas de informática industrial. Modulo 1: enunciados de prácticas en ensamblador**
F. J. Martínez de Pisón, J. Ordieres, M. Castejón, F. J. de Cos, M. Gil.
2001, 110 pags. ISBN 84-95301-58-X
21. **La oficina técnica y los proyectos industriales**
F. J. Martínez de Pisón, J. Ordieres, M. Castejón, F. J. de Cos, E. P. Vergara, F. Alba.
2 v. ISBN 84-95475-32-4
22. **Manual de prácticas de topografía y cartografía**
Jacinto Santamaría Peña.
2005, . ISBN 84-95475-32-4

José Fernando Azofra Castroviejo

PROBLEMAS DE ELECTROTECNIA

UNIVERSIDAD DE LA RIOJA
SERVICIO DE PUBLICACIONES
2006

Reservados todos los derechos. No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, bajo ninguna forma ni por ningún medio, electrónico o mecánico, ni por fotocopia o grabación, ni por ningún otro sistema de almacenamiento, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

© José Fernando Azofra Castroviejo
Universidad de La Rioja. Servicio de Publicaciones
Edita: Universidad de La Rioja. Servicio de Publicaciones
Diseño de portada: Universidad de La Rioja. Servicio de Comunicación
ISBN 84-689-7232-0

Impreso en España - Printed in Spain

“La esencia del saber,
teniéndolo, reside en aplicarlo”

(Confucio 551 – 479, a.d.C.)

ÍNDICE

PRÓLOGO	9
CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA	11
CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA	21
CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA	69
LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN	105

PRÓLOGO

Es para mí una gran satisfacción el hacer una muy breve introducción a esta nutrida y original Colección de Problemas de Electrotecnia que, el profesor D. José Fernando Azofra Castroviejo pone hoy a disposición, no sólo de sus alumnos, sino de todo aquel técnico con vocación o afición electrotécnica.

En cuanto a la colección se incluyen más de trescientos cincuenta problemas, con planteamientos originales que huyen de la rutina acostumbrada, con dificultad creciente y que cubren el espectro de los circuitos eléctricos de corriente alterna y la iniciación a las líneas de baja tensión.

Aunque pueda extrañar la ausencia en el enunciado de los problemas de algún esquema o dibujo, el argumento que con lógica esgrime el autor es sencillo, se pretende que antes de proceder a la resolución de dichos problemas se lleve a cabo el esquema correspondiente a los enunciados y preguntas de los mismos, incluyendo la correcta conexión de los distintos aparatos de medida.

En cuanto al autor, antiguo alumno mío en esta misma Escuela, después verdadero amigo y compañero durante muchos años, y al que de algún modo inoculé el virus de la Electrotecnia, no puedo escatimarle alabanzas en lo relativo a su firme vocación electrotécnica, a su eficiencia, dedicación y sencillez como docente y técnico, a su demostrada constancia y tesón, y como no, a su gran calidad humana.

Finalmente, y en cuanto al usuario de esta colección, a quien me niego a llamarle **lector**, le auguro un verdadero disfrute **resolviendo** sus problemas si, como técnico, tiene una decidida vocación electrotécnica.

Logroño, Febrero de 2006.
Emilio Jiménez Tofé

CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA

1.- Un hornillo eléctrico tiene una resistencia de valor desconocido, por una avería se le corta 1/10 de su resistencia. Si se conecta, una vez reparado, a la misma tensión que se conectaba inicialmente. Determinar el tanto por ciento de aumento que se produce en esta nueva situación, con relación a los valores que se obtenían antes de la reparación, en:

- a) La intensidad consumida.
- b) La potencia absorbida.
- c) El calor desprendido en el mismo tiempo.

2.- La resistencia eléctrica de un calentador de agua tiene un coeficiente de resistividad $0,2 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$, una sección de 2 mm^2 y una longitud de 100 metros. Se conecta a una red de 230 voltios, determinar:

- a) Intensidad absorbida.
- b) Potencia absorbida.
- c) Calor desprendido al cabo de 0,5 horas de funcionamiento.
- d) Tiempo necesario para elevar 30°C , la temperatura de 50 litros de agua.

3.- Se conectan en serie, tres resistencias de valores respectivos: 8Ω , 17Ω y 21Ω , a los extremos de la conexión así formada se le aplica una tensión de 230 voltios, determinar:

- a) Valor de la tensión en bornes de cada resistencia.
- b) Potencia disipada en cada resistencia.
- c) Potencia total del circuito.
- d) Valor de la nueva tensión de alimentación si queremos que la nueva potencia total del circuito, sea el 81% de la que resultaba ser, con la tensión de 230 voltios.

4.- Una resistencia de valor 30Ω , se conecta en serie con otra resistencia de valor desconocido, determinar:

- a) Valor de la resistencia desconocida para que la potencia disipada en la misma, sea máxima.
- b) Valor de dicha potencia si la tensión aplicada al circuito es de 120 voltios.

5.- Disponemos de un reostato de cursor y lo conectamos a una red de 230 voltios. Si mantenemos el cursor en la posición "A" el consumo es 5 amperios y si lo pasamos a la posición "B" el consumo es de 2,3 amperios. Haciendo previamente el dibujo de la conexión, determinar:

- a) Resistencia del tramo AB.
- b) La caída de tensión en dicho tramo.
- c) Potencia disipada en dicho tramo.

6.- Dos resistencias puestas en paralelo, consumen en total 20 amperios, determinar la intensidad absorbida por cada una según que:

- a) Las resistencias sean idénticas.
- b) Una sea de 20Ω , y la otra de 30Ω .
- c) Una tenga de valor "R" ohmios, y la otra los $3/4$ de la anterior.

7.- Una resistencia de valor 18Ω , se conecta en paralelo con otra de valor desconocido, si la potencia consumida por la segunda resistencia son los $2/3$ de la potencia consumida por la primera. Determinar:

- a) Valor de la resistencia desconocida.
- b) Valor de la resistencia total del acoplamiento en paralelo.

8.- Disponemos de tres resistencias, una de valor 10Ω , otra de valor 9Ω , y una tercera de valor desconocido. Se conectan formando un triángulo, se mide la resistencia del conjunto así formado, colocando el aparato de medida (óhmetro) entre los extremos de la resistencia de 10Ω , obteniendo un valor de 6Ω . Determinar el valor de la resistencia desconocida.

9.- Se conecta en paralelo una resistencia de valor 15Ω , con otra de valor desconocido. El paralelo anterior se conecta a la vez, en serie, con otra resistencia de valor 14Ω , aplicándose al circuito mixto, así formado una tensión de 230 voltios. Si la potencia consumida por la resistencia de 14Ω , es de 1400 vatios, determinar:

- a) Esquema de conexión del circuito.
- b) Valor de la resistencia desconocida.
- c) Valor de la resistencia total del conjunto.
- d) Valor de la potencia total en todo el circuito.

10.- Se conecta en paralelo una resistencia de valor 20Ω , con otra de valor desconocido. El conjunto anterior se conecta en serie con otra resistencia de valor 10Ω . A los extremos del circuito así formado se le aplica una tensión de valor desconocido, siendo la potencia disipada en la resistencia de 20Ω , el 72% de la potencia disipada en la resistencia de 10Ω . Determinar el valor de la resistencia desconocida.

11.- Una resistencia de valor 4Ω , se conecta en serie con el conjunto formado por dos resistencias en paralelo, una de valor 10Ω y otra de valor desconocido. La tensión aplicada al acoplamiento mixto es de 120 voltios y la potencia total absorbida es de 1440 vatios, determinar:

- a) Valor de la resistencia desconocida.
- b) Valor de la tensión en bornes de cada resistencia.
- c) Potencia disipada por cada resistencia.

12.- Se conectan en paralelo tres resistencias de valor 45Ω , cada una. El circuito anterior se conecta en serie, con otro circuito formado por dos resistencias en paralelo, una de valor 60Ω y la otra de valor desconocido. Al circuito resultante, así formado, se le aplica una tensión cuyo valor se desconoce y se observa que la potencia disipada en la resistencia desconocida es 2,25 veces superior a la potencia disipada en cada una de las resistencias de 45Ω . Determinar:

- a) El valor de la resistencia desconocida.
- b) Potencia total consumida por el circuito, resultante, si la tensión aplicada al mismo fuese de 120 voltios.

13.- Se conecta en paralelo una resistencia de valor 30Ω , con otra de valor 20Ω . El conjunto anterior se conecta en serie con otra resistencia de valor 18Ω . A los extremos del circuito así formado se le aplica una tensión de valor desconocido, siendo 450 vatios la potencia disipada en la resistencia de 18Ω . Con estos datos determinar.

- a) Valor de la Intensidad en cada resistencia.
- b) Resistencia total del acoplamiento.
- c) Potencia total del conjunto.
- d) Calor desprendido en el circuito en una hora de funcionamiento.
- e) Valor de la resistencia a colocar en serie con el circuito inicial para lograr que la potencia total disminuya un 30%, si el valor de la tensión aplicada al circuito no varía.
- f) Valor de la resistencia a colocar en paralelo con el circuito mixto, inicial para lograr que la potencia total aumente un 40%, si el valor de la tensión aplicada al circuito no varía.

14.- Disponemos de tres grupos de resistencias. El primero está formado por dos resistencias en paralelo de valor 20Ω cada una, el segundo por dos resistencias en paralelo de valores 12Ω y 6Ω respectivamente, el tercero lo forman tres resistencias en paralelo de valores 2Ω , 3Ω y 6Ω , respectivamente. Se unen en serie los tres grupos aplicando a los extremos del circuito, así formado, una tensión de valor desconocido. Determinar el valor de dicha tensión, según que:

- a) La tensión en los extremos de la resistencia de 12Ω sea de 60 voltios.
- b) La intensidad que recorre la resistencia de 2Ω sea de 15 amperios.

15.- Disponemos de tres grupos de resistencias. El primero está formado por dos resistencias en paralelo de valor 32Ω cada una, el segundo por dos resistencias en paralelo de valores 30Ω y 60Ω respectivamente, el tercero lo forman tres resistencias en paralelo de valores 20Ω , 30Ω y 60Ω respectivamente. Se unen en serie los tres grupos y a los extremos del circuito así formado se le aplica una tensión de 230 voltios, determinar:

- a) Esquema del circuito.
- b) Resistencia total del circuito.
- c) Intensidad total del circuito.
- d) Valor de la tensión en bornes de cada grupo.
- e) Intensidad que recorre cada resistencia.
- f) Potencia disipada en cada resistencia y en todo el circuito.
- g) Repetir todas las preguntas anteriores si se conectasen en serie los grupos primero y segundo y a la vez, en paralelo, con el tercero.

16.- Calcular el valor de la resistencia en paralelo (shunt) que hay que colocar con un galvanómetro de 100 divisiones y 2 miliamperios (mA) por división, para emplearlo como amperímetro en instalaciones con un consumo máximo, de 10 amperios, sabiendo que la resistencia del galvanómetro es de $0,01 \Omega$. NOTA: Hacer el dibujo de la conexión y razonar la respuesta.

17.- Una resistencia de valor desconocido se conecta en serie con otra resistencia fija de valor 46Ω . A los extremos del circuito, así formado, se le aplica una tensión de valor 230 voltios, si queremos que la potencia disipada en la resistencia desconocida sea máxima. Determinar:

- a) Valor de dicha resistencia desconocida.
- b) Valor de la potencia disipada en la misma.
- c) Valor de la resistencia a colocar en paralelo con la resistencia de 46Ω , para que la potencia disipada en la misma sea la mitad de la que era inicialmente. NOTA: Los valores respectivos, de la resistencia desconocida y de la tensión de alimentación, no varían.

18.- Disponemos de cuatro resistencias iguales, conectadas tres en serie y a la vez con la cuarta en paralelo. Todo el circuito anterior está conectado en serie, con otra resistencia de valor 18 ohmios. A los extremos de todo el circuito se le aplica una tensión de valor desconocido, determinar:

- a) El dibujo de conexionado del circuito.
- b) Valor de cada una de las resistencias desconocidas para que la potencia disipada en el conjunto en paralelo sea máxima.
- c) Valor del cociente entre la potencia disipada en la resistencia de 18Ω , y la potencia disipada en la resistencia colocada en paralelo, con las tres que están en serie.

19.- Disponemos de tres resistencias conectadas en serie, la primera de valor 30Ω , la segunda de valor 20Ω y la tercera de valor desconocido. Determinar el valor de la resistencia desconocida, si ponemos la condición de que al aplicar a todo el circuito serie una tensión, cuyo valor se desconoce, la potencia disipada en la resistencia desconocida sea:

- a) De igual valor a la potencia disipada en el conjunto de las otras dos.
- b) La mitad de la potencia disipada en el conjunto de las otras dos.
- c) El 40% menos.
- d) El 60 % más.
- e) Repetir todas las preguntas anteriores si las dos primeras se conectan en paralelo, y a la vez con la tercera en serie.

20.- A los bornes de una batería de fuerza electromotriz (f.e.m.) 9 voltios y resistencia interna $0,2 \Omega$, se conecta una resistencia exterior de $2,3 \Omega$. Determinar:

- a) La intensidad suministrada por la batería.
- b) La caída de tensión interna en la batería.
- c) El valor de la tensión en bornes de la batería.
- d) La potencia disipada en la resistencia exterior.
- e) El rendimiento de todo el conjunto.
- f) El valor de la tensión en bornes de la batería si se desconecta la resistencia exterior.
- g) La Intensidad en la batería si, por accidente, se cortocircuitan sus bornes.

21.- A los extremos de una batería de fuerza electromotriz (f.e.m.) "E" y resistencia interna de valor conocido "r", se conecta una resistencia externa de valor "R". Determinar la relación que existe entre la resistencia interna de la pila y la resistencia externa para que :

- a) La potencia disipada en la resistencia exterior sea máxima.
- b) La tensión en bornes de la batería sea de un valor igual a la mitad de su f.e.m.
- c) El rendimiento del conjunto sea del 50%.
- d) A la vista de los resultados anteriores, sacar conclusiones.

22.- A los extremos de una batería de fuerza electromotriz (f.e.m.) 120 voltios y resistencia interna desconocida, se conectan tres resistencias de valores 18Ω , 6Ω , y $2,5 \Omega$, respectivamente. Las dos primeras se conectan en paralelo y a la vez con la tercera en serie. Se sabe que el valor de la intensidad en la resistencia de 6Ω es de 11,25 amperios, determinar:

- a) El esquema de conexionado del circuito.
- b) El valor de la resistencia interna de la batería.
- c) La potencia disipada en la resistencia de $2,5 \Omega$.
- d) Valor de la tensión en bornes de la batería.
- e) La caída de tensión en el interior de la batería.
- f) El rendimiento de todo el circuito.
- g) Valor de la resistencia a conectar con las ya existentes, en el exterior de la batería (justificando previamente si la conexión será en serie o en paralelo), para lograr que la potencia útil sea máxima.
- h) Valor de la tensión en bornes de la batería al cumplirse la condición del apartado anterior.

23.- Cuarenta pilas de f.e.m. 1,5 voltios y resistencia interna $0,05 \Omega$, cada una, se conectan en serie, correctamente. A los extremos de la batería, así formada, se conecta un circuito exterior formado por tres resistencias, de valor 24Ω cada una, en conexión paralelo, determinar:

- a) Valor de la tensión en bornes de la batería.
- b) La intensidad que suministra cada pila.
- c) Valor de la intensidad en cada resistencia exterior.
- d) El calor desprendido en las resistencias exteriores en 10 horas de funcionamiento.
- e) El rendimiento de toda la instalación.
- f) Repetir todas las preguntas del ejercicio anterior si por error cinco pilas se conectan en oposición.

24.- Se conectan en paralelo 12 pilas idénticas de f.e.m. 1,5 voltios y resistencia interna $0,48 \Omega$, cada una. A los extremos de dicha conexión se conecta una resistencia exterior de $0,335 \Omega$ determinar:

- a) Valor de la intensidad en el circuito exterior.
- b) La intensidad suministrada por cada pila.
- c) La caída de tensión en el interior de cada pila.
- d) La caída de tensión interior en toda la batería.
- e) El rendimiento de toda la instalación.
- f) Valor de la resistencia exterior a colocar en paralelo, con la ya existente de $0,335 \Omega$, para lograr que el rendimiento de la batería formada, por las 12 pilas, sea del 50%.

25.- Disponemos de 80 pilas idénticas de f.e.m. 1,5 voltios y resistencia interna $0,50 \Omega$, cada una. Se conectan formando 5 ramas en paralelo, con 16 pilas por rama. A los extremos de dicha conexión se conecta un circuito exterior formado por 5 resistencias de 12Ω , cada una, conectadas en paralelo, determinar:

- a) Valor de la intensidad en cada resistencia.
- b) Valor de la intensidad suministrada por cada pila.
- c) La caída de tensión interior en cada rama de la batería.
- d) La caída de tensión interior en cada pila.
- e) El rendimiento de toda la instalación.
- f) Valor de la resistencia exterior a colocar en paralelo, con las ya existentes de 12Ω , para lograr que la tensión o diferencia de potencial (d.d.p.) en el circuito exterior, sea de 12 voltios.

26.- Disponemos de 180 pilas idénticas de f.e.m. 6 voltios y resistencia interna 1Ω , cada una. Justificando previamente las fórmulas a utilizar, determinar su mejor disposición, en conexión mixta, para lograr la máxima potencia útil al conectar, a los bornes de la batería, una resistencia exterior de valor 5Ω .

27.- Dos pilas de igual fuerza electromotriz (f.e.m.) y resistencias internas distintas, se acoplan en paralelo. A los bornes de la asociación se conecta una resistencia exterior "R", que es recorrida por una intensidad de valor "I". Obtener razonadamente:

- a) Las fórmulas que nos determinan el valor de la intensidad suministrada por cada pila.
- b) Poner un ejemplo numérico y resolverlo.

28.- Dos pilas de distinta fuerza electromotriz (f.e.m.) y resistencias internas iguales, se acoplan en paralelo. A los bornes de la asociación se conecta una resistencia exterior "R" que es recorrida por una intensidad de valor "I". Obtener razonadamente:

- a) Las fórmulas que nos determinan el valor de la intensidad suministrada por cada pila.
- b) Poner un ejemplo numérico y resolverlo.

29.- Disponemos de dos pilas de valores 18,5 y 20 voltios de f.e.m. y resistencias internas de valores $0,4 \Omega$ y $0,6 \Omega$, respectivamente. Se acoplan en paralelo y a los bornes de dicho acoplamiento se conecta una resistencia exterior de valor $1,76 \Omega$. Determinar:

- a) Valor de la intensidad en el circuito exterior.
- b) Valor de la tensión en bornes de cada pila.
- c) La potencia perdida en el interior de cada pila.
- d) El rendimiento de todo el acoplamiento.

30.- Un circuito está formado por dos ramas en paralelo, la primera rama la forman dos resistencias de valores respectivos 12Ω y 8Ω , conectadas en serie, la segunda rama la forman dos resistencias de valores respectivos 20Ω y 30Ω , conectadas en serie. Si a los extremos del circuito se le aplica una tensión de valor 120 voltios, determinar:

- a) El esquema del circuito.
- b) Valor de la lectura de un voltímetro conectado entre los puentes de unión de las dos resistencias que forman la conexión serie de cada rama.
- c) Valor de la resistencia a añadir en serie con el paralelo anterior, para que sin variar la tensión de alimentación, la potencia disipada en la resistencia añadida sea máxima.
- d) Partiendo del circuito formado al cumplirse el apartado c). El nuevo valor de la lectura del voltímetro, conectado según el apartado b).
(NOTA: La tensión de la red de alimentación no varía.)

CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA

1.- El valor instantáneo de la fuerza electromotriz (f.e.m.) de una fuente de corriente alterna (c.a.), viene dado por la expresión, $e = 200 \text{ seno } 314t$. Determinar:

- a) Valor máximo de dicha f.e.m.
- b) Valor eficaz.
- c) Valor medio.

2.- Hallar la expresión correspondiente al valor instantáneo de la intensidad, que suministrará la fuente de c.a., del ejercicio anterior, cuando a sus bornes se conecte:

- a) Una resistencia pura de valor 20 ohmios.
- b) Una inductancia pura de valor 25 ohmios.
- c) Una capacidad pura de valor 40 ohmios.
- d) Representar las cuatro senoides (tensión e intensidades).
- e) Representar en un mismo diagrama los cuatro fasores.

3.- Una resistencia pura de valor 50Ω , se conecta a una red de corriente alterna, siendo la potencia absorbida de 968 vatios (W). Determinar:

- a) Valor de la tensión en bornes de la resistencia.
- b) Valor de la resistencia a colocar en paralelo, con la ya existente, para que sin variar la tensión, el nuevo valor de la potencia absorbida sea de 2904 vatios.
- c) Dibujar el diagrama fasorial, tensión - intensidad.

4.- Una resistencia pura de valor 46Ω , se conecta a una red de corriente alterna, siendo la potencia absorbida de 1150 vatios (W). Determinar :

- a) Valor de la tensión aplicada al circuito.
- b) Valor de la resistencia pura a colocar en paralelo, con la ya existente, para que sin variar la tensión, la nueva potencia absorbida sea de 2300 vatios.
- c) Valor de la nueva resistencia a colocar en serie, con el paralelo del apartado b), para que la potencia absorbida por el circuito mixto, así formado, si la tensión de la red no varía, vuelva a ser de 1150 vatios.

5.- Una resistencia pura de valor 30Ω se conecta a una red de corriente alterna de 230 voltios. Determinar:

- a) Valor de la intensidad absorbida.
- b) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente.
- c) Valor de la resistencia pura, a colocar en serie con la ya existente, para que la nueva intensidad absorbida sea, el 40% de la intensidad calculada en el apartado primero.
- d) Partiendo del circuito del enunciado, determinar el valor de la resistencia pura a colocar en paralelo con la inicial, para lograr que la nueva potencia aparente sea el doble de la potencia aparente calculada en el apartado b).

6.- Una inductancia pura tiene un coeficiente de autoinducción de 0,15 Henrios, se conecta a una red de corriente alterna de 230 voltios y 50 Hz. Determinar:

- a) Valor en ohmios, de la reactancia inductiva.
- b) Valor de la intensidad absorbida.
- c) Valor de la potencia reactiva.
- d) Valor de la potencia activa consumida.
- e) Dibujar el diagrama fasorial, tensión - intensidad.

7.- Una inductancia pura se conecta a una red de corriente alterna de 230 voltios y 50 Hz, siendo la potencia reactiva absorbida de 2300 VAR. Contestando a las preguntas en el orden establecido, determinar:

- a) Valor, en ohmios, de la reactancia inductiva.
- b) Valor de la intensidad absorbida.
- c) Valor del coeficiente de autoinducción.
- d) Nuevo valor de la frecuencia de la red, para que sin variar el valor de la tensión, la nueva potencia reactiva sea de 4600 VAR.

8.- Un condensador de 150 microfaradios (μF), se conecta a una red de 230 voltios y 50 Hz. Determinar:

- a) Valor de la reactancia capacitiva.
- b) Valor de la intensidad absorbida.
- c) Valor de la potencia activa absorbida.
- d) Valor de la potencia reactiva.
- e) Valor de la nueva tensión de la red para que sin variar la frecuencia, la nueva potencia reactiva absorbida sea el doble del valor obtenido en el apartado c).
- f) Nuevo valor de la tensión de la red si la frecuencia fuese de 40,5 Hz y queremos que la potencia reactiva tenga el mismo valor que el obtenido en el apartado c).

9.- Un condensador de 100 μF , se conecta a una red de 230 voltios y 50 Hz. Determinar:

- a) Valor de la reactancia capacitiva.
- b) Valor de la intensidad en el circuito.
- c) Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo, con el ya existente, para que la intensidad en el nuevo circuito tenga el mismo valor que la calculada en el apartado anterior. Sabiendo que la tensión de la red no varía y la frecuencia de la red se reduce a 40 Hz.

10.- Dos condensadores de 150 microfaradios (μF), cada uno, se conectan en serie. Si la tensión aplicada a los extremos del circuito así formado es de 230 voltios y frecuencia 50 Hz. Determinar:

- a) Valor de la capacidad total del circuito.
- b) Valor de la reactancia capacitiva de cada condensador y del circuito serie formado.
- c) Valor de la intensidad absorbida.
- d) Valor de la tensión en bornes de cada condensador.
- e) Valor de la potencia reactiva, de cada condensador y del circuito.
- f) Repetir todas las preguntas anteriores si las capacidades fuesen de 100 y 150 microfaradios, respectivamente.

11.- Un condensador de 100 microfaradios (μF), se conecta a una red de 230 voltios y 50 Hz. Determinar:

- a) Valor de la reactancia capacitiva.
- b) Valor de la intensidad absorbida.
- c) Valor de la potencia reactiva.
- d) La capacidad del condensador, a colocar en paralelo con el ya existente, para que:
d1) La intensidad total absorbida, sea el 150% de la absorbida por el condensador primero.
d2) La potencia reactiva total, tenga un valor doble de la calculada en el apartado c).
(NOTA: Las características de la red de alimentación, no varían).
- e) Nuevo valor de la tensión de la red de alimentación, con frecuencia de 50 Hz, si al colocar en paralelo con el condensador primero, otro condensador de 300 μF . La potencia reactiva total tenga el mismo valor que la calculada en el apartado c).
- f) Nuevo valor de la frecuencia de la red de alimentación, si la tensión es de 230 voltios, para que al colocar en paralelo con el condensador primero, otro condensador de 300 μF . La potencia reactiva total tenga el mismo valor que la que se ha calculado en el apartado c).

12.- Se conectan en serie una resistencia pura de valor 40 Ω y una inductancia pura de valor 30 Ω . A los extremos del circuito, así formado, se le aplica una tensión alterna de 230 voltios y 50 Hz. Determinar:

- a) Valor del coeficiente de autoinducción de la reactancia.
- b) Valor de la impedancia del circuito.
- c) Valor de la intensidad absorbida.
- d) Valor de la tensión en bornes de cada elemento.
- e) Potencias: Activa, reactiva y aparente, del circuito.
- f) Dibujar a escala el triángulo de potencias.
- g) Factor de potencia del circuito.

13.- Se conectan en serie una resistencia pura de valor 30Ω y una inductancia pura de valor 20Ω . A los extremos del circuito así formado, se le aplica una tensión alterna de 230 voltios y 50 Hz. Determinar:

- a) Valor de la intensidad absorbida.
- b) Componentes, activa y reactiva de la intensidad.
- c) Potencia activa y potencia reactiva del circuito.
- d) Ángulo formado por los fasores tensión e intensidad.
- e) Valor de la resistencia pura, a colocar en paralelo con la ya existente, para que los fasores de tensión e intensidad formen un ángulo de 45 grados. (NOTA: La frecuencia de la red no varía)

14.- En un circuito RL, en conexión serie, el valor de la resistencia es de 30Ω y el de la reactancia es de 40Ω . Si la tensión de la red de alimentación es de 230 voltios, determinar:

- a) a1) Valor de la intensidad absorbida.
a2) Valor de sus componentes activa y reactiva.
- b) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente del circuito.
- c) Valor de la tensión en bornes de cada elemento.
- d) Dibujar a escala los triángulos de: Impedancias, tensiones y potencias, del circuito.

15.- En un circuito RL, en conexión serie, la potencia activa tiene un valor de 846,4 vatios y la intensidad absorbida es de 4,6 amperios. Si la tensión de la red es de 230 voltios y 50 Hz, determinar:

- a) Valor de la potencia aparente.
- b) Valor de la impedancia del circuito.
- c) Valor del coeficiente de autoinducción de la reactancia.
- d) Valor de la resistencia pura.

16.- Una reactancia inductiva de valor 12Ω , se conecta en serie con una resistencia pura de valor 16Ω , al aplicar a los extremos del circuito una tensión de valor desconocido y constante, se observa que la intensidad absorbida por el circuito es de 11,5 amperios. Determinar

- a) Valor de la tensión de alimentación.
- b) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, del circuito.
- c) Valor de la resistencia pura a colocar en serie con los elementos anteriores, para que la intensidad absorbida disminuya un 20 %, si la red de alimentación no varía.
- d) Hacer el esquema de conexionado del circuito correspondiente al apartado anterior, reflejando la conexión correcta del aparato de medida que determina el valor de la tensión y del aparato de medida que determina el valor de la potencia activa.

17.- Se conectan en serie, una inductancia pura de valor 12Ω y una resistencia pura de valor 5Ω . El circuito anterior se conecta a una red de corriente alterna, de valor constante en la tensión y frecuencia variable, siendo la frecuencia inicial de 50 Hz. Si la potencia activa consumida por el circuito es de 500 vatios, determinar:

- a) Valor de la potencia reactiva, consumida por el circuito.
- b) Nuevo valor que tendría que tener la frecuencia de la red, de alimentación para que:
 - b1) El valor de la nueva potencia activa absorbida sea un 20 % superior a la consumida inicialmente.
 - b2) El valor de la nueva potencia aparente en el circuito sea un 20 % superior al valor obtenido para dicha potencia, con los datos del enunciado.
- c) Nuevo valor de la frecuencia para que la potencia activa consumida sea de 450 vatios.

18.- Una inductancia pura de valor 0,2 henrios, se conecta en serie con una resistencia pura de valor 20Ω , al circuito así formado se aplica una tensión alterna de 230 voltios y 50 Hz. Determinar:

- a) Valor de la impedancia del circuito.
- b) Valor de la intensidad absorbida.
- c) Valor de la intensidad activa y valor de la intensidad reactiva.
- d) Si mantenemos constante la tensión de la red, determinar el nuevo valor de la frecuencia para que la intensidad absorbida, con esta nueva frecuencia, sea un 25% superior, a la obtenida con la frecuencia de 50 Hz.

19.- Se conectan en serie una resistencia pura de valor 30Ω y una reactancia inductiva pura de valor 40Ω . A los extremos del circuito, así formado, se aplica una tensión alterna de 230 voltios y 50 Hz. Determinar:

- a) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, del circuito, y dibujar a escala el triángulo de potencias.
- b) El nuevo valor de la frecuencia de la red, si mantenemos constante el valor de la tensión, para que la nueva potencia activa consumida, sea un 44 % superior, a la potencia activa consumida con la frecuencia de 50 Hz.

20.- A los extremos de un circuito serie, RL, se le aplica una tensión alterna de valor 230 voltios y frecuencia variable. Si la frecuencia es de 25 Hz, el valor de la intensidad absorbida es de 30 amperios. Si la frecuencia es de 50 Hz, el valor de la intensidad absorbida es de 20 amperios. Determinar el valor de la intensidad absorbida si la frecuencia es de 40 Hz.

21.- Un receptor inductivo, al ser conectado a una red de corriente alterna, consume una potencia aparente de 4400 voltiamperios (VA), se sabe que el factor de potencia (f.d.p.), o coseno de ϕ ($\cos \phi$), es de 0,8. Si el valor de la intensidad activa absorbida es de 16 amperios, determinar los valores, en ohmios, de la resistencia y de la reactancia del circuito serie, tipo RL, que al ser conectado a la misma red de corriente alterna, tenga unos consumos de potencia activa y aparente iguales a los del receptor dado. Es decir que el circuito serie RL, sea equivalente al receptor dado.

22.- Un receptor inductivo (RL) de impedancia “Z”, se conecta a una red de tensión “V” y frecuencia “f”. Si la tensión aumenta un 5% y la frecuencia no varía, determinar:

- a) El aumento que experimenta la nueva potencia activa consumida, con relación a la que se consumía con la tensión “V”.
- b) Sacar conclusiones prácticas, de la respuesta obtenida, al apartado anterior.
- c) Poner datos numéricos y resolver el ejercicio.

23.- En un circuito RL, en conexión serie, la potencia activa absorbida es de 900 vatios, la red de alimentación es de 230 voltios y frecuencia 50 Hz. Si la intensidad absorbida es de 5 amperios, determinar:

- a) Valor del factor de potencia del circuito.
- b) Ángulo formado por fasores tensión e intensidad.
- c) Representar dichos fasores, tomando la intensidad sobre el eje horizontal, en sentido positivo.
- d) Valores de la resistencia y del coeficiente de autoinducción de la reactancia.
- e) El valor de la nueva potencia aparente consumida por el circuito, si en paralelo con la resistencia inicial, se coloca otra resistencia pura, de valor 72Ω . (NOTA: Los valores de la red de alimentación no varían.)

24.- Una inductancia pura de valor desconocido se conecta en serie con una resistencia pura de valor 12Ω . Los extremos del circuito así formado, se conectan a una red de 230 voltios y 50 Hz, siendo el valor de la intensidad absorbida de 11,5 amperios. Determinar:

- a) Valor del coeficiente de autoinducción de la inductancia.
- b) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente del circuito.
- c) Valor de la resistencia pura a colocar en paralelo, con la ya existente, para que manteniendo constante la tensión y frecuencia de la red de alimentación, resulte que:
 - c1) El valor de a nueva potencia activa sea un 30% superior a la calculada en el apartado (b).
 - c2) El valor de la nueva potencia aparente sea un 30% superior a la calculada en el apartado (b).

25.- Se conectan en serie, una resistencia pura de valor 5Ω y una inductancia pura de valor desconocido. Los extremos del circuito, así formado, se conectan a red de corriente alterna de tensión 130 voltios y frecuencia 50 Hz. Si se observa que la tensión en bornes de la resistencia pura es de 50 voltios, determinar:

- a) Valor de la potencia activa consumida por la resistencia pura.
- b) Valor del coeficiente de autoinducción de la reactancia.
- c) Valor de la potencia aparente del circuito.
- d) Valor de la resistencia pura a colocar en serie con el circuito de partida, para que sin variar la tensión ni la frecuencia, de la red, logremos:
 - d1) Un valor de la nueva potencia activa igual al 80%, del valor calculado en el apartado a).
 - d2) Un valor de la potencia aparente igual al 80 % del valor calculado en el apartado c).

26.- En un circuito RL, en conexión serie, el valor de la reactancia es de 18Ω . Determinar:

- a) Valor de la resistencia para que la potencia activa consumida, sea máxima.
- b) Calcular el valor de dicha potencia activa, si la tensión de la red de alimentación es 230 voltios.
- c) ¿Si tendría razón de ser el determinar el valor de dicha resistencia para que la potencia aparente consumida sea máxima o mínima? Justificar claramente la respuesta.

27.- Un circuito serie RL, al ser conectado a una red de tensión 230 voltios y frecuencia 25 Hz, la intensidad absorbida es de 6,38 amperios. Si ahora se conecta a una red de 230 voltios y 50 Hz, la intensidad absorbida de 4,6 amperios, determinar:

- a) Porcentaje que la potencia activa consumida con la segunda red, representa con respecto a la potencia activa consumida con la primera red.
- b) b1) Valor, en ohmios, de la resistencia.
b2) Valor del coeficiente de autoinducción de la reactancia.
- c) Porcentaje que la potencia aparente consumida con la segunda red, representa con respecto a la potencia aparente consumida con la primera red.

28.- La intensidad absorbida por un circuito, serie, RL, es de 12 amperios, con un factor de potencia de 0,5. Siendo la potencia activa absorbida de 1440 vatios, determinar:

- a) Valor de la impedancia del circuito.
- b) Valor de la resistencia.
- c) Si la tensión de alimentación no varía y la frecuencia disminuye un 20 %:
c1) Valor de la nueva intensidad absorbida;
c2) Valor de la nueva potencia activa absorbida.

29.- En un circuito serie RL, la reactancia inductiva tiene un valor 6Ω , la tensión en bornes de la misma es de 72 voltios. Si la potencia aparente consumida por el circuito es de 1440 VA, determinar:

- a) El valor de la resistencia pura.
- b) El valor de la resistencia pura, a colocar en paralelo con la resistencia pura ya existente, para que sin variar la tensión ni la frecuencia de la red de alimentación, la potencia activa del nuevo circuito, sea máxima.

30.- Un circuito RL en conexión serie, se conecta a una red de tensión y frecuencia desconocidas, resultando que la tensión en bornes de la resistencia es de 60 voltios y la potencia activa absorbida por el circuito es de 300 vatios. Si la impedancia del circuito es de 13Ω , determinar:

- a) Valor de la reactancia.
- b) Valor de la potencia aparente del circuito.
- c) Ángulo formado por los fasores tensión e intensidad.
- d) Dibujar a escala los triángulos de: Tensiones, intensidades y potencias.
- e) Hallar la relación entre la frecuencia de la red del enunciado y la frecuencia de la nueva red, para que sin variar el valor de la tensión en bornes del circuito, la nueva potencia activa tenga un valor de 360 W.

31.- Disponemos de dos bloques de resistencias conectados en serie. El primero está formado por tres resistencias puras de 30Ω cada una, conectadas en paralelo; el segundo está formado por dos resistencias puras de 40Ω cada una, conectadas en paralelo. En paralelo con el circuito serie formado hay otra resistencia pura, de valor desconocido. El circuito formado por las seis resistencias anteriores está en serie con una inductancia pura de valor 20Ω . Determinar:

- a) El esquema de conexionado del circuito.
- b) El valor de la resistencia desconocida para lograr que la potencia activa total del circuito sea máxima.
- c) Valor de dicha potencia activa, si se aplica a todo el circuito una tensión de valor 230 voltios.
- c) Valor de la potencia activa en cada resistencia pura y comprobar que la suma de estas potencias, coincide con la potencia activa total en el circuito.

32.- En un circuito RL, la potencia aparente consumida por el circuito es de 1000 voltiamperios. Si la tensión aplicada al circuito, de valor fijo, es de 100 voltios y la reactancia tiene un valor de 6Ω ., determinar:

- a) Valor de la resistencia a colocar en paralelo con la ya existente para que los fasores tensión e intensidad formen un ángulo de 60 grados.
- b) Nuevo valor de la potencia aparente consumida por el circuito al cumplirse el apartado anterior.

33.- Una resistencia pura de valor 50Ω , se conecta en serie con una inductancia pura, el factor de potencia del circuito, resultante, es de 0,6. Si a dicho circuito se aplica una tensión fija de 230 voltios y 50 Hz, determinar:

- a) Intensidad consumida por el circuito.
- b) La capacidad del condensador a colocar, en lugar de la inductancia, si se quiere que con este nuevo elemento, la potencia activa del circuito no varíe.

34.- En un circuito serie RC, la tensión aplicada a los extremos del mismo es de 230 V y la frecuencia de 50 Hz. Se observa que la potencia disipada en la resistencia es de 529 vatios, y la tensión medida en los extremos de la misma es de 115 voltios, determinar:

- a) Valor de la resistencia pura.
- b) Valor de la tensión en bornes del condensador.
- c) Valor de la capacidad del condensador y valor de la potencia reactiva del mismo.
- d) Factor de potencia del circuito.
- e) Potencias activa reactiva y aparente del circuito.
- f) Dibujar a escala el triángulo de potencias del circuito.

35.- Un condensador de 80 microfaradios se conecta en serie con una resistencia pura variable. Si la tensión aplicada a todo el circuito es de 230 voltios y 50 Hz. Determinar el valor de la resistencia pura, en cada uno de los siguientes supuestos:

- a) Para que la intensidad absorbida sea de 3 amperios.
- b) Para que la potencia activa absorbida sea de 320 vatios.
- c) Para que la potencia reactiva absorbida, sea de 700 voltiamperios reactivos (VAR).

36.- En un circuito serie RC, el valor de la resistencia es de 40 Ω y el valor de la reactancia capacitiva es de 30 Ω . Si la tensión aplicada a los extremos del mismo es de 230 voltios y frecuencia 50 Hz, determinar:

- a) Valor de la capacidad del condensador.
- b) Valor de la impedancia total del circuito y factor de potencia de dicho circuito.
- c) c1) Valor de la intensidad en el circuito.
c2) Valor de las componentes activa y reactiva de dicha intensidad.
- d) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente del circuito.
- e) Valor de la resistencia a colocar en paralelo con la ya existente para que sin variar la frecuencia de la red de alimentación, las potencias activa y reactiva tengan el mismo valor.

37.- Se conectan en serie una resistencia pura de valor 50 Ω , con un condensador de capacidad 100 microfaradios (μF). La tensión de la red de alimentación es de 230 voltios y la frecuencia 50 Hz, determinar:

- a) a1) Valor de la impedancia del circuito.
a2) Valor de la intensidad consumida por el circuito.
- b) Valor de la tensión en bornes de cada elemento.
- c) Ángulo formado por los fasores tensión total e intensidad.
- d) Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo, con el ya existente, para que los fasores tensión total e intensidad, formen un ángulo de 45 grados.
- e) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente del circuito, al cumplirse el apartado anterior.

38.- Una resistencia variable se conecta, en serie, con un condensador de 100 μF , siendo la frecuencia de la red de alimentación de 50 Hz. La potencia reactiva del circuito es de 1200 VAR, determinar:

- a) Valor de la tensión de alimentación, si la tensión en bornes de la resistencia pura es de 100 voltios.
- b) Valor de la resistencia variable, inicialmente.
- c) Valor de la potencia activa, inicialmente.
- d) El nuevo valor de la resistencia variable, si la frecuencia de la red de alimentación no varía, y queremos que la potencia activa y la reactiva tengan el mismo valor.

39.- Un condensador de 60 microfaradios se conecta en serie con una resistencia pura. Al aplicar a los extremos del circuito una tensión de valor desconocido y frecuencia 50 Hz, se observa que el valor de la intensidad en el circuito es de 3 amperios, determinar:

- a) Valor de la resistencia pura, si el valor de la tensión en bornes del condensador es el 80%, del valor de la tensión en bornes de la resistencia.
- b) Valor de la resistencia pura, si el valor de la tensión en bornes del condensador el 80 %, del valor de la tensión aplicada al circuito.
- c) Valor de la tensión aplicada a los extremos del circuito al cumplirse los requisitos de los apartados a) y b).

40.- Se quiere conectar una lámpara de incandescencia de 100 vatios y 130 voltios a una red de 230 voltios y 50 Hz. Determinar:

- a) Valor de la capacidad del condensador a colocar en serie con la misma, para que esta funcione a su tensión nominal.
- b) Potencia aparente del conjunto lámpara condensador.

41.- En un circuito serie LC, $X_L = 20$ ohmios y $X_C = 40$ ohmios. Si el valor de la tensión aplicada es de 230 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad en el circuito.
- b) Diagrama fasorial " V e I" en cada receptor y en todo el circuito .
- c) Valor de la potencia aparente, del circuito.
- d) Valor de la potencia activa del circuito.

42.- A un circuito serie LC, se le aplica una tensión alterna de 230 voltios y 50 Hz, siendo la intensidad consumida por el circuito de 23 amperios. Si se puentea el condensador la intensidad consumida por el circuito es 11,5 amperios, determinar

- a) Los valores de "L" y "C"
- b) En el circuito inicial:
 - b1) Valor de la tensión en bornes de cada elemento;
 - b2) Valor de la potencia reactiva del circuito.

43.- Un condensador de 90 microfaradios se conecta en serie con una inductancia pura, formando un circuito LC. Al conectar los extremos del circuito a una red de c.a., de frecuencia 50 Hz, la intensidad en el circuito es de 4 amperios, determinar:

- a) Valor del coeficiente de autoinducción de la inductancia, si la tensión en bornes del condensador es el 80% de la tensión en bornes de la inductancia.
- b) Valor de la tensión de la red de alimentación.
- c) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente en todo el circuito.

44.- Una impedancia inductiva RL en conexión serie, tiene un valor 20Ω y un factor de potencia de 0,6. Si dicha impedancia se conecta en serie con una resistencia pura de valor desconocido, determinar

- a) El valor en ohmios de la resistencia desconocida, para que al ser conectado el circuito anterior a una red de corriente alterna, la potencia activa absorbida por el circuito sea máxima.
- b) Valor de la potencia aparente consumida por el circuito anterior si la tensión de la red de alimentación es de 230 voltios.

45.- Una impedancia inductiva RL en conexión serie, donde $Z = 50 \Omega$ y $R = 30 \Omega$, se conecta en serie con una resistencia pura de valor 20Ω . A los extremos del circuito así formado se aplica una tensión alterna de 230 voltios. Determinar:

- a) Valor de la intensidad en el circuito.
- b) Factor de potencia del circuito.
- c) Valor de la tensión en bornes de la impedancia.
- d) Valor de las potencias: Activa, reactiva, y aparente del circuito.
- e) Valor de la resistencia a colocar en paralelo con la de 20Ω , para que el fasor tensión total y el fasor intensidad formen un ángulo de 45 grados.

46.- Una impedancia RL en conexión serie, de 30Ω de resistencia y 40Ω de reactancia, se conecta en serie con otra impedancia inductiva RL, de impedancia 50Ω . Los extremos del circuito así formado se conectan a una red de corriente alterna, y se observa que la potencia activa consumida por la resistencia de 30Ω es de 750 vatios y la consumida por todo el circuito es de 1750 vatios. Determinar:

- a) Valor de la impedancia de todo el circuito.
- b) Valor de la tensión en la red de c.a.
- c) c1) Valor de las potencias: Reactiva y aparente de cada impedancia.
c2) Idem, de todo el circuito

47.- Una impedancia inductiva, RL en conexión serie, con factor de potencia 0,6 se conecta en serie con una resistencia pura. Aplicando a los extremos del circuito, así formado, una tensión de valor desconocido y frecuencia 50 Hz, se observa que la tensión en bornes de la impedancia es de 150 voltios y la tensión en bornes de la resistencia pura es de 70 voltios. Si la impedancia total del circuito es de 10Ω , determinar:

- a) Valor de la tensión total aplicada al circuito.
- b) b1) Valor de la resistencia pura.
b2) Valores de la "R" y de "L" en la impedancia.
- c) Ángulo formado por los fasores que representan la tensión total y la tensión en bornes de la resistencia pura.
- d) El Valor de intensidad activa y de la intensidad reactiva, consumida por el circuito.

48.- Una impedancia RL en conexión serie, se conecta en serie con una resistencia pura. A los extremos del circuito, así formado, se le aplica una tensión alterna de 200 voltios, siendo la tensión en bornes de la resistencia pura de 70 voltios y la intensidad en dicha resistencia de 1 amperio. Si la potencia activa, del circuito, resulta ser el 80 % de la potencia aparente, determinar:

- a) Valor de la tensión en bornes de la impedancia.
- b) b1) Valor de las potencias: Activa y reactiva consumidas por la impedancia.
b2) El factor de potencia de la impedancia.
- c) Valor de la nueva tensión a aplicar al circuito para que al cortocircuitar la resistencia pura la potencia activa tenga el mismo valor que en el circuito original. (NOTA: La frecuencia no varía.)

49.- Se conectan en serie una resistencia pura variable, y una impedancia inductiva RL, en conexión serie. Al aplicar a los extremos del circuito una tensión, fija, de 230 voltios, el valor de la intensidad absorbida es de 5 amperios con un factor de potencia de 0,75, si la tensión en bornes de la impedancia es de 190 voltios, determinar:

- a) Potencia activa debida a la resistencia pura.
- b) Valor en ohmios, de la resistencia y de la reactancia que forman la impedancia.
- c) Valor en ohmios que ha de tener la resistencia variable, para que la potencia activa consumida por el circuito sea máxima.

50.- En un circuito RLC, conexión serie, $R = 30 \Omega$, $X_L = 60 \Omega$ y $X_C = 20 \Omega$. Al aplicar a los extremos del circuito una tensión de 230 voltios y frecuencia 50 Hz, determinar:

- a) Valor de la impedancia del circuito y factor de potencia de dicho circuito.
- b) b1) Intensidad absorbida por el circuito;
b2) Valor de las componentes activa y reactiva de dicha intensidad.
- c) Valor de la tensión en bornes de cada elemento.
- d) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, del circuito.
- e) Tomando como origen de fases la tensión " V_R " en bornes de la resistencia, dibujar a escala, el fasor que representa la tensión en bornes de cada elemento. Calculando, mediante suma de fasores la tensión total.

51.- En un circuito RLC, en conexión serie, $R = 30 \Omega$, $X_L = 80\Omega$, determinar:

- a) ¿Qué valores ha de tomar la capacidad, para que al aplicar a los extremos del circuito una tensión de 230 voltios y 50 Hz, la potencia activa consumida por el circuito sea de 634,8 vatios?
- b) Dibujar el diagrama fasorial, tensión total e intensidad, correspondiente al circuito.

52.- En un circuito RLC, conexión serie, $R = 40 \Omega$, $X_L = 50 \Omega$ y $X_C = 20 \Omega$. Al aplicar a los extremos del circuito una tensión de valor desconocido se observa que la tensión en bornes de la resistencia pura es de 120 voltios, determinar:

- a) a1) Valor de la impedancia del circuito.
a2) El ángulo formado por los fasores tensión e intensidad (V-I).
- b) b1) Valor de la tensión en bornes de cada elemento.
b2) Valor de la tensión total en bornes de todo el circuito.
- c) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, del circuito.
- d) Tomando como origen de fasores la tensión " V_R " en bornes de la resistencia, dibujar a escala, el fasor que representa la tensión en bornes de cada elemento, así como la tensión total.
- e) Repetir todas las preguntas anteriores, si ahora se toma $X_L = 20 \Omega$ y $X_C = 50 \Omega$, siendo idénticos los demás valores del enunciado.

53.- En un circuito serie, RLC, $R = 20 \Omega$, $L = 0,2 \text{ H}$, $C = 0,000150 \text{ faradios}$. Si la frecuencia de la red de alimentación es de 50 Hz y la potencia activa consumida por el circuito es de 1280 vatios, determinar:

- a) Valor de la tensión aplicada a los extremos del circuito.
- b) Valor de las potencias reactiva y aparente, en todo el circuito.
- c) Valor de la intensidad activa y de la intensidad reactiva.
- d) d1) Nuevo valor de la frecuencia de la red de alimentación, para que exista resonancia de tensión.
d2) Nuevo valor de la intensidad consumida por el circuito al cumplirse el apartado d1) (NOTA: La tensión de la red no varía.)

54.- En un circuito, serie RLC, en resonancia de tensión, la tensión aplicada es de 230 voltios. Si el valor de la resistencia es de 46Ω , determinar:

- a) Valor de la intensidad en el circuito.
- b) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente del circuito.
- c) Representación fasorial (V-I) del circuito.

55.- En un circuito RLC, conexión serie, $R = 23 \Omega$, $X_L = 50 \Omega$ y $X_C = 50 \Omega$. A los extremos del circuito se le aplica una tensión de 230 voltios y 50 Hz, determinar:

- a) Valor de la intensidad en el circuito.
- b) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente.
- c) Valor de la tensión en bornes de cada elemento.
- d) Factor de potencia del circuito.
- e) Sacar conclusiones de este circuito.

56.- En un circuito serie RLC, $R = 40 \Omega$, $X_L = 50 \Omega$ y $X_C = 80 \Omega$. Determinar:

- a) Valor del ángulo formado por los fasores tensión e intensidad.
- b) Valor de la impedancia del circuito.
- c) Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo, con el ya existente, para lograr resonancia de tensión a la frecuencia de 50 Hz.

57.- En un circuito serie RLC, al aplicarle una tensión de valor fijo igual a 200 voltios y frecuencia 50 Hz, la potencia activa consumida es de 640 vatios, la intensidad absorbida es de 4 amperios y la tensión en bornes de la inductancia pura es de 240 voltios. Determinar:

- a) a1) Valor del coeficiente de autoinducción de la inductancia.
a2) Valor de la capacidad del condensador.
- b) Valor de la lectura de un voltímetro conectado entre el borne de entrada de la inductancia y el borne de salida del condensador.
- c) Nuevo valor de la frecuencia de la red de alimentación para que la potencia activa consumida sea máxima. Y valor de dicha potencia. (NOTA: La tensión no varía.)
- d) La correcta realización del esquema del circuito donde se refleje, correctamente, la conexión de los aparatos de medida, (voltímetros, vatímetro, amperímetro) cuyos valores nos dan o nos piden.

58.- Una impedancia inductiva de valor 50Ω y f.d.p. 0,6, se conecta en serie con otra impedancia capacitiva de valor 50Ω y f.d.p. 0,8. A los extremos del circuito así formado se le aplica una tensión alterna de 230 voltios, determinar:

- a) Valor de la tensión en bornes de cada impedancia.
- b) b1) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente de cada impedancia;
b2) Idem, así como en todo el circuito.
- c) Tomando como origen de fasores el fasor intensidad, representar el correspondiente diagrama fasorial V-I., en cada impedancia y en todo el circuito.

59.- Se conectan en serie tres impedancias. La primera está formada por dos resistencias puras de 100Ω cada una, dispuestas en conexión paralelo. La segunda está formada por dos condensadores en paralelo de 100 y 200 microfaradios respectivamente. La tercera por una inductancia pura. Si la tensión de la red de alimentación es de 230 voltios y la frecuencia es 50 Hz, determinar:

- a) Valor del coeficiente de autoinducción de la inductancia para que la potencia aparente del circuito, tenga el mismo valor que la potencia activa.
- b) Valor de la potencia activa consumida, por cada resistencia pura, al cumplirse el apartado anterior.
- c) Valor de la resistencia pura a añadir en serie con el circuito del enunciado, para que sin variar los valores de tensión y frecuencia de la red de alimentación, la nueva potencia activa consumida sea un 20 %, inferior a la consumida por el circuito inicial.
- d) Partiendo del circuito formado al añadir, al circuito del enunciado, la resistencia pedida en el apartado c). El nuevo valor de la potencia aparente, en este nuevo circuito, si la tensión no varía y la frecuencia es de 40 Hz.

60.- Se conectan en serie tres impedancias: La primera está formada por un circuito serie RL, donde $R = 40 \Omega$ y $X_L = 30 \Omega$; la segunda está formada por un circuito serie RC, donde $R = 30 \Omega$ y $X_C = 40 \Omega$; la tercera es un circuito serie RLC, donde $R = 60 \Omega$, $X_L = 50 \Omega$ y $X_C = 60 \Omega$. Si a los extremos del circuito, formado por las tres impedancias, se le aplica una tensión de 230 voltios y 50 Hz, determinar:

- a) Valor de la intensidad absorbida.
- b) Valor de la tensión en bornes de cada impedancia.
- c) Potencias: Activa, reactiva y aparente consumidas por cada impedancia, así como por todo el circuito.
- d) Valor de la resistencia, en conexión serie, a añadir al circuito, para que la nueva potencia aparente consumida sea un 30% inferior a la calculada en el apartado anterior. (NOTA: Los valores de tensión y frecuencias de la red no varían).

61.- Se conectan en serie: una resistencia pura, una impedancia inductiva RL y un condensador. A los extremos del circuito se le aplica una tensión de 150 voltios y 50 Hz. Sabiendo que la tensión en bornes de la resistencia pura es de 80 voltios, en la impedancia de 140 voltios y en el condensador 60 voltios, determinar:

- a) La representación gráfica, a escala, de las tensiones en cada elemento, así como en los extremos de todo el circuito.
- b) A la vista de la representación gráfica, del apartado anterior, obtener el factor de potencia de la impedancia.

62.- Se conectan en serie: una resistencia pura, una impedancia inductiva serie RL y un condensador. A los extremos del circuito se le aplica una tensión de 230 voltios y 50 Hz, siendo la intensidad absorbida de 4 amperios. Sabiendo que la tensión en bornes de la resistencia pura es de 120 voltios, en la impedancia de 230 voltios y en el condensador 90 voltios, determinar:

- a) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente consumidas por todo el circuito.
- b) Valor de las potencias activa y reactiva consumidas por la impedancia RL.
- c) Valor de la lectura que marcará un voltímetro conectado entre los extremos del circuito, serie, formado por el condensador y la impedancia.

63.- Se conectan en serie: una resistencia pura, una impedancia inductiva y un condensador. A los extremos del circuito se le aplica una tensión de 90 voltios, siendo la intensidad absorbida de 5 amperios, en adelanto respecto de la tensión. Sabiendo que la tensión en bornes de la impedancia de 75 voltios y que la resistencia pura tiene un valor de 7Ω , determinar:

- a) Valor de la tensión en bornes del condensador.
- b) El factor de potencia del circuito.
- c) Repetir el apartado primero, si la corriente fuese en retraso, respecto de la tensión.

64.- Una resistencia pura, variable, se conecta en serie con una impedancia capacitiva RC. A los extremos del circuito así formado se le aplica una tensión alterna de valor desconocido y valor de la frecuencia fijo. Siendo la tensión en bornes de la resistencia pura y en bornes de la impedancia RC, de 120 voltios en cada elemento. Si la potencia reactiva, de todo el circuito, resulta ser el 50 % de la potencia aparente, determinar:

- a) Valor de la tensión, inicial, aplicada al circuito.
- b) Si la intensidad en el circuito inicial es de 2 amperios:
 - b1) Valor en ohmios de la resistencia pura, inicial.
 - b2) Valor de la reactancia en la impedancia RC.
- c) Nuevo valor que ha de tener la resistencia variable, para que los fasores de tensión e intensidad formen un ángulo de 45 grados.
- d) Nuevo valor que ha de tener la tensión de la red de alimentación para que con el valor, de la resistencia variable, calculado en el apartado anterior. La nueva tensión en la impedancia RC, sea de 80 voltios.

65.- Se conectan en serie: una resistencia pura, una impedancia inductiva RL y un condensador. A los extremos del circuito, así formado, se le aplica una tensión de 230 voltios y 50 Hz, siendo la intensidad absorbida de 4 amperios, en retraso respecto a la tensión. Sabiendo que la potencia absorbida por el circuito es de 1100 vatios y que la tensión en bornes de la resistencia pura es de 160 voltios, y en el condensador de 145 voltios, determinar:

- a) Factor de potencia del circuito.
- b) Tensión en bornes de la impedancia. Y factor de potencia de la misma.
- c) Potencia activa absorbida por la resistencia pura. Así como potencia activa absorbida por la impedancia.
- d) Capacidad del condensador.

66.- Una resistencia pura de valor "R", se conecta en paralelo con una reactancia inductiva pura de valor " X_L ". Sin utilizar números complejos obtener la expresión que nos da el valor de la impedancia total del circuito, en función de los valores de "R" y de " X_L ".

67.- Una resistencia pura de valor 12Ω , se conecta en paralelo con una reactancia inductiva pura de valor 5Ω . A los extremos del circuito así formado se le aplica una tensión de 130 voltios, determinar:

- a) a1) Valor de la intensidad en cada elemento.
a2) Valor de la intensidad total.
- b) Valor de la impedancia total del circuito.
- c) Valor de la potencia aparente.

68.- Una resistencia pura de valor 12Ω , se conecta en paralelo con una reactancia inductiva pura de valor 5Ω . A los extremos del circuito así formado se le aplica una tensión de valor desconocido y se observa que la intensidad total consumida es de 26 amperios. Sin utilizar números complejos, determinar:

- a) Valor de la intensidad en cada elemento.
- b) Valor de la tensión aplicada al circuito.
- c) Valor de: La conductancia, la susceptancia y la admitancia, del circuito.

69.- Una resistencia pura de valor 6Ω , se conecta en paralelo con una reactancia inductiva pura de valor 8Ω . A los extremos del circuito así formado se le aplica una tensión de valor 120 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad en cada elemento.
- b) Valor de la intensidad total.
- c) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente del circuito.
- d) Valor de las componentes activa y reactiva de la intensidad.

70.- En un circuito RL, en conexión paralelo, la tensión de alimentación es de 230 voltios y la frecuencia 50 Hz. Si la potencia activa total es de 2645 vatios (W) y la potencia reactiva total es de 1058 voltiamperios reactivos (VAR), determinar:

- a) Valor de la resistencia pura.
- b) Valor del coeficiente de autoinducción de la reactancia.
- c) Ángulo formado por los fasores tensión e intensidad.
- d) Valor de la intensidad total, en el circuito.

71.- Una resistencia pura de valor 16Ω , se conecta en paralelo con una reactancia inductiva pura de valor 20Ω . A los extremos del circuito así formado se le aplica una tensión de 230 voltios, determinar:

- a) Valor de la potencia activa del circuito.
- b) Valor de la potencia reactiva del circuito.
- c) Valor de la potencia aparente del circuito.
- d) Valor de las componentes activa y reactiva de la intensidad total.
- e) Transformar el circuito dado en su equivalente RL, en conexión serie.

72.- En un circuito paralelo RL, el valor de la resistencia es de 8Ω y el de la reactancia 6Ω . Si el valor de la intensidad total, consumida por dicho circuito, es de 15 amperios. Sin utilizar números complejos, determinar.

- a) Valor de la intensidad consumida por cada rama del circuito.
- b) Valor de la potencia activa consumida por la resistencia.
- c) Valor de la potencia reactiva consumida por la reactancia.
- d) Los valores, en ohmios, de la resistencia y de la reactancia del circuito serie, equivalente al paralelo dado.

73.- Una resistencia pura de valor 15Ω , se conecta en paralelo con una reactancia inductiva pura de valor 6Ω . A los extremos del circuito así formado se le aplica una tensión de 150 voltios, determinar:

- a) Valor de la impedancia del circuito.
- b) Ángulo formado por los fasores tensión e intensidad (V e I).
- c) Valor de la resistencia pura a añadir en paralelo, al circuito inicial, para lograr que los fasores tensión e intensidad, formen un ángulo de 30 grados.

74.- En un circuito RL, la potencia activa consumida es de 864 vatios, si la tensión aplicada a dicho circuito 120 voltios. Sabiendo que la intensidad absorbida es de 12 amperios, determinar el valor en ohmios, de la resistencia y de la reactancia, según que la resistencia y reactancia estén conectadas:

- a) En serie.
- b) En paralelo.

75.- Un circuito RL, está formado por una resistencia pura de valor desconocido y una reactancia inductiva pura de valor 24Ω . Se sabe que la potencia activa consumida por el circuito es el 80% de la potencia aparente. Determinar:

- a) El valor de la resistencia pura si la conexión del circuito es en serie.
- b) El valor de la resistencia pura si la conexión del circuito es en paralelo.
- c) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente consumidas por cada uno de los dos circuitos anteriores, si se conectan a una fuente de corriente alterna de 230 voltios.

76.- Se dispone de dos impedancias inductivas del mismo valor en ohmios y de factores de potencia (f.d.p.) 0,6 y 0,7071, respectivamente. Determinar el f.d.p. del acoplamiento, según que este sea:

- a) Serie.
- b) Paralelo.

77.- Un circuito RL, está formado por una inductancia pura de coeficiente de autoinducción de 0,30 Henrios y una resistencia pura de valor desconocido. Se conecta a una red de corriente alterna de frecuencia 50 Hz. Si el ángulo formado por el fasor tensión y el fasor intensidad total es de 60 grados, determinar:

- a) Valor de la resistencia si el circuito RL, es conexión serie.
- b) Valor de la resistencia si el circuito RL, es conexión paralelo.
- c) Valor de las potencias: Activa reactiva y aparente, consumida por cada uno de los circuito anteriores, si la tensión de la red de alimentación es de 230 voltios.

78.- Disponemos de dos impedancias inductivas de igual componente resistiva "R", y factores de potencia respectivos 0,6 y 0,8. Determinar el factor de potencia del acoplamiento según que éstas se conecten:

- a) En serie.
- b) En paralelo.

79.- Un motor monofásico de corriente alterna absorbe 2900 vatios y 17,5 amperios, al ser conectado a una red de 230 voltios y 50 Hz. Determinar:

- a) Valor del factor de potencia (f.d.p.) o coseno de ϕ ($\cos \phi$), del motor.
- b) Potencias reactiva y aparente absorbidas por el motor.
- c) Valor de la resistencia y del coeficiente de autoinducción, de la reactancia, del circuito RL, equivalente al motor, según que el circuito RL sea:
 - c1) Conexión serie.
 - c2) Conexión paralelo.

80.- Una resistencia pura de valor 23Ω se conecta en paralelo con un condensador de 100 microfaradios. Si la tensión de la red de alimentación es de 230 voltios y frecuencia 50 Hz, determinar:

- a) Valor de la intensidad en cada elemento.
- b) Valor de la intensidad total.
- c) Ángulo formado por los fasores tensión e intensidad total.
- d) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente del circuito.

81.- Una resistencia pura de valor 20Ω , se conecta en paralelo con un condensador de 100 microfaradios. Si la tensión de la red de alimentación es de 230 voltios y frecuencia 50 Hz, determinar:

- a) Valor de la intensidad total.
- b) Valor de la impedancia total del circuito.
- c) El ángulo formado por los fasores tensión e intensidad total.
- d) Valor de la capacidad del condensador a añadir en paralelo, al circuito inicial, para lograr que los fasores tensión e intensidad total formen un ángulo de 45 grados.

82.- Una resistencia pura de valor 16Ω se conecta en paralelo con un condensador de reactancia capacitiva 20Ω . Se aplica al circuito una tensión de valor 230 voltios y frecuencia 50 Hz, determinar:

- a) Valor de intensidad consumida por cada elemento.
- b) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente del circuito.
- c) Valor de la intensidad total.
- d) Valor de la impedancia del circuito
- e) Nuevo valor de la frecuencia de la red, para que sin variar el valor de la tensión de alimentación, la nueva potencia reactiva de la instalación aumente un 30%.

83.- Una resistencia pura valor de $28,75 \Omega$, está conectada en paralelo, con un condensador de 130 microfaradios. Aplicamos a los extremos del circuito una tensión de 230 voltios, determinar el valor de:

- a) La frecuencia de la red de alimentación según que se cumpla:
 - a1) La intensidad absorbida por el circuito sea de 10 amperios.
 - a2) La potencia aparente total del circuito sea de 2070 voltiamperios.
- b) El factor de potencia del circuito, en cada una de las dos situaciones anteriores.
- c) La nueva frecuencia de la red, para que sin variar el valor de la tensión de alimentación, la nueva potencia aparente consumida sea un 30 % superior, al valor dado en el apartado a2).

84.- Una resistencia pura de valor 20Ω , se conecta en paralelo con un condensador de reactancia capacitiva 16Ω . Al aplicar al circuito una tensión de valor desconocido, se observa que la intensidad total consumida es de 20 amperios. Sin emplear números complejos determinar:

- a) Valor de la intensidad consumida por cada elemento.
- b) Valor de la tensión aplicada.
- c) Valor de la impedancia del circuito.
- d) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, del circuito.

85.- Se conecta en paralelo una resistencia pura de valor 24 ohmios, con un condensador puro. Al conectar el circuito, en paralelo, a una red de 50 Hz y valor de la tensión desconocido, se observa que la intensidad absorbida por el condensador es el 80% de la intensidad absorbida por todo el circuito. Determinar, sin emplear números complejos, el valor de la capacidad del condensador.

86.- Una resistencia pura de, valor 40Ω , se conecta en paralelo con un condensador de 100 microfaradios. Al aplicar al circuito una tensión desconocida, se observa que los fasores tensión e intensidad total, forman un ángulo de 45 grados. Determinar:

- a) Valor de la frecuencia de la red de alimentación.
- b) Valor de la tensión en la red de alimentación, si la potencia aparente total, consumida, es de 18700 voltiamperios (VA).
- c) Nuevo valor de la frecuencia de la red de alimentación, para que sin variar la tensión de alimentación, la nueva potencia aparente valga 14960 VA.

87.- En un circuito RLC, en conexión paralelo, $R = 40 \Omega$, $X_L = 50 \Omega$ y $X_C = 80 \Omega$. Si se aplica a dicho circuito una tensión de 230 voltios, determinar:

- a) La intensidad absorbida por cada rama y la intensidad total.
- b) La impedancia total del circuito.
- c) Las potencias: Activa, reactiva y aparente, de todo el circuito.
- d) El ángulo formado por los fasores tensión e intensidad, total.

88.- En un circuito RLC, en conexión paralelo, $R = 10 \Omega$ y $X_L = 40 \Omega$. Al aplicar a dicho circuito un tensión de 120 voltios y frecuencia 50 Hz, se observa que la intensidad total consumida es de 13 amperios, determinar:

- a) Valor de la capacidad del condensador.
- b) Representar el diagrama fasorial tensión e intensidad total.

89.- En un circuito RLC en conexión paralelo, $R = 30 \Omega$; $L = 0,15$ Henrios y $C = 90$ microfaradios. Conectamos el circuito a una red de c.a. de 230 voltios y frecuencia desconocida, si existe en el circuito resonancia de intensidad, determinar:

- a) El valor de frecuencia.
- b) El valor de la intensidad en cada elemento.
- c) El valor de la intensidad total.
- d) El valor de las potencias activa, reactiva y aparente del circuito.

90.- En un circuito RLC, en conexión paralelo, $R = 57,5 \Omega$; $X_L = 46 \Omega$. Determinar el valor de la capacidad del condensador, para que al aplicar a los extremos del circuito una tensión de valor 230 voltios y 50 Hz, se cumpla que:

- a) Los fasores tensión e intensidad, vayan en fase.
- b) La potencia aparente consumida por el circuito sea de 1150 VA.

91.- Una resistencia pura de valor 40Ω , se conecta en paralelo con una autoinducción pura de valor 30Ω . A los extremos de dicha conexión se le aplica una tensión de 230 voltios y 50 Hz, determinar:

- a) Factor de potencia del circuito.
- b) Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo con los elementos anteriores, para que el nuevo factor de potencia del circuito resultante, valga 0,80.

92.- En una instalación están conectados a la vez, en paralelo, los siguientes receptores: Lámparas de incandescencia, un motor monofásico y un condensador. Dando lugar a los siguientes consumos: Por lámparas de incandescencia 6 amperios; el consumo debido al motor monofásico es de 10 amperios, con un desfase de 60 grados; el consumo debido al condensador puro es de 5 amperios. Si la tensión de la red de alimentación es de 230 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad total.
- b) Valor del ángulo formado por dicha intensidad y la tensión de alimentación.
- c) c1) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, de cada receptor;
c2) Idem, de toda la instalación.

93.- Se conectan en serie, una resistencia pura y una impedancia inductiva. Los extremos del circuito, así formado, se conectan a una red de valores fijos, tensión de 230 voltios y frecuencia 50 Hz, siendo el valor de la intensidad absorbida de 4 amperios con un factor de potencia de 0,75. Si la tensión en bornes de la impedancia es de 170 voltios, determinar:

- a) Factor de potencia de la impedancia.
- b) Coeficiente de autoinducción de la impedancia.
- c) Potencia activa, debida a la resistencia pura.
- d) Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo con el circuito inicial. Para lograr que los fasores tensión e intensidad formen un ángulo de cero grados.
- e) Al cumplirse el apartado anterior, razonar el tanto por ciento de disminución que experimenta la nueva potencia aparente, consumida. Con relación a la consumida inicialmente.

94.- Se conectan en paralelo una resistencia pura y una impedancia inductiva (RL). Al circuito así formado se le aplica una tensión de valor 230 voltios, siendo el valor de la intensidad total del circuito 18 amperios. Si la intensidad absorbida por la resistencia pura es 10 amperios y la absorbida por la impedancia otros 10 amperios, determinar:

- a) Factor de potencia del circuito.
- b) Potencias activa, reactiva y aparente del circuito.
- c) Valor de la potencia activa consumida por la impedancia.

95.- Una impedancia inductiva (RL conexión serie) de 20Ω , se conecta en paralelo con una resistencia pura de valor 12Ω . Al aplicar al circuito una tensión de valor desconocido y frecuencia 50 Hz. Se observa que el valor de la intensidad en la resistencia pura es de 10 amperios y la potencia total, activa, absorbida por el circuito es de 1676 vatios, determinar el valor del coeficiente de autoinducción de la impedancia.

96.- Dos impedancias inductivas RL, conexión serie, se conectan a la vez en paralelo. La primera tiene una resistencia de 12Ω y una reactancia de 5Ω , la segunda tiene una resistencia de 6Ω y una reactancia de 8Ω . Si la tensión de la red de alimentación es de 230 voltios. Sin emplear números complejos, determinar:

- a) Valor de la intensidad en cada impedancia.
- b) Valor de la intensidad total.
- c) c1) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente en cada impedancia.
c2) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, en todo el circuito.
- d) Valor del factor de potencia del circuito.
- e) Valor en ohmios de la resistencia y de la reactancia total equivalente, al circuito inicial. Según que estos elementos se conecten:
e1) En conexión serie.
e2) En conexión paralelo.

97.- Un circuito en paralelo está formado por dos ramas. La primera esta formada por una impedancia RL, en conexión serie, la resistencia tiene un valor 5Ω y la reactancia un valor de 12Ω . La segunda rama está formada por una impedancia RC, en conexión serie, la resistencia tiene un valor 8Ω y la reactancia un valor de 8Ω . Si la tensión de la red de alimentación es de 230 voltios, determinar:

- a) a1) Valor de la intensidad en cada impedancia.
a2) Valor de la intensidad en todo el circuito
- b) b1) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente en cada impedancia.
b2) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente en todo el circuito.
- c) Valor en ohmios de la resistencia y de la reactancia total equivalente, al circuito inicial. Según que estos elementos se conecten:
c1) En conexión serie.
c2) En conexión paralelo.

98.- Se conectan en serie una resistencia pura de valor 40Ω y una inductancia pura de valor 30Ω . A los extremos del circuito así formado, se le aplica una tensión alterna de 230 voltios y 50 Hz, con valores de tensión y frecuencia fijos. Determinar:

- Valor de la impedancia del circuito.
- Valor de la potencia aparente del circuito.
- Factor de potencia del circuito.
- Valor de la resistencia pura, a colocar en paralelo con el circuito RL, inicial, para que la potencia aparente aumente un 10%.
- Valor de la capacidad del condensador a añadir en paralelo, con el circuito resultante del apartado anterior, para que la nueva potencia aparente tenga el mismo valor que el obtenido en la respuesta del apartado (b).

99.- En un circuito RL, en conexión serie, $R = 30 \Omega$ y $X_L = 40 \Omega$. El circuito anterior se conecta en paralelo con un condensador de capacidad desconocida. Al conjunto, en paralelo, se le aplica una tensión de valor 230 voltios y frecuencia 50 Hz. Determinar, sin emplear números complejos, el valor de la capacidad del condensador, según que:

- El valor de la intensidad total absorbida, sea el 80%, de la que absorbe la rama inductiva.
- En el circuito exista resonancia de corriente.
- Resolver las dos preguntas anteriores, si no se conoce el valor de la tensión aplicada al circuito.

100.- Un circuito RL, en conexión serie, se conecta a una red de tensión constante 230 voltios y frecuencia 50 Hz. Siendo la potencia activa consumida 2025 vatios y la intensidad absorbida de 15 amperios, determinar:

- Valor de la potencia aparente.
- Valor del coeficiente de autoinducción de la reactancia.
- Valor de la resistencia pura.
- Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo con el circuito inicial RL, para que el factor de potencia del conjunto así formado, sea un 40% superior, al factor de potencia del circuito inicial RL.
- El nuevo valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, del circuito resultante del apartado anterior.

101.- Un circuito en paralelo está formado por dos ramas, la primera de ellas es un circuito RC en conexión serie. La segunda rama es un circuito RL en conexión serie. Si al circuito dado se le aplica una tensión de 130 voltios y 50 Hz, se observa que: La potencia activa absorbida por la rama RC es de 2028 vatios. La potencia activa total es de 3228 vatios y la intensidad absorbida por la segunda rama es de 10 amperios. Si el factor de potencia del circuito es de 0,82586, sin utilizar números complejos, determinar:

- Esquema de conexión del circuito, incluidos los aparatos de medida utilizados, para obtener los datos del enunciado.
- Valor de la resistencia (R) y del coeficiente de autoinducción (L), en el circuito RL.
- Valor de la resistencia (R) y de la capacidad del condensador (C), en la rama RC.
- Explicar si el circuito, en paralelo, es inductivo o capacitivo.

102.- Se conectan en paralelo una resistencia pura, una impedancia inductiva serie RL y un condensador. A los extremos del circuito así formado, se le aplica una tensión de 230 voltios y 50 Hz, siendo la intensidad total absorbida 7 amperios. Sabiendo que la resistencia absorbe 4 amperios, la impedancia absorbe 6,5 amperios y la capacidad absorbe 3 amperios. Sin emplear números complejos, determinar:

- a) Factor de potencia del circuito.
- b) Valor de la capacidad del condensador.
- c) Potencia activa consumida por la impedancia.

103.- Una resistencia pura, una capacidad y una impedancia inductiva serie RL, se conectan en paralelo a una red de 230 voltios y 50 Hz. Siendo la intensidad absorbida por la resistencia de 3 amperios, por el condensador de 4 amperios y por la impedancia de 7 amperios, el paralelo condensador impedancia absorben en conjunto 4 amperios. Determinar, sin emplear números complejos y contestando a las preguntas en el orden establecido.

- a) Intensidad total absorbida por el circuito.
- b) Factor de potencia del circuito.
- c) Valores de R y X_L , en la impedancia RL.
- d) Valor de la potencia reactiva en la instalación.

104.- Un circuito en paralelo está formado por tres ramas. La primera rama es un condensador puro, la segunda rama es una resistencia pura de valor 23Ω , la tercera rama es un circuito RL en conexión serie y valor de la impedancia 20Ω . El valor de la intensidad en la resistencia pura es de 10 amperios y la potencia activa total, absorbida por el circuito es de 1032 vatios. Si la frecuencia de la red de alimentación es de 50 Hz, determinar:

- a) Valor del coeficiente de autoinducción de la inductancia, de la tercera rama.
- b) Valor de la capacidad del condensador si el factor de potencia del circuito es 0,95, inductivo.
- c) Valor de la capacidad del condensador si el circuito fuese capacitivo, con factor de potencia 0,95.

105.- Una reactancia inductiva de valor 12Ω , se conecta en serie con una resistencia pura de valor 16Ω . Al aplicar a dicho circuito una tensión de valor desconocido, se observa que el valor de la tensión en bornes de la resistencia es de 208 voltios. Sin usar números complejos, determinar:

- a) Valor de la tensión aplicada a los extremos de la conexión serie.
- b) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, del circuito.
- c) Valor, en ohmios, de la resistencia pura, a colocar en paralelo con la inductancia. Tal que manteniendo la tensión en bornes de la resistencia pura en los 208 voltios. La potencia reactiva consumida por el circuito mixto, así formado, sea de 1728 voltiamperios reactivos (VAR).
- d) Valor de la tensión en bornes del circuito mixto formado, al cumplirse el apartado anterior.

106.- Se conectan en paralelo una resistencia pura de valor 12Ω y una inductancia pura de valor $X_L = 5 \Omega$. El circuito en paralelo, anterior, se conecta en serie con una capacidad pura de reactancia capacitiva $X_C = 3 \Omega$. Si la tensión en bornes de la resistencia pura, es de 120 voltios. Sin utilizar números complejos, determinar:

- a) Valor de la potencia aparente total, del circuito.
- b) Valor de la tensión total, aplicada a los extremos del todo el circuito.
- c) Valor de la componente activa, de la intensidad total.

107. - Se conectan en paralelo, una inductancia pura de valor $X_L = 30 \Omega$ y una capacidad pura de valor $X_C = 50 \Omega$. A la vez, el paralelo anterior, se conecta en serie con una resistencia pura de valor 20Ω . Al aplicar a los extremos del circuito, así formado, una tensión de valor desconocido y frecuencia 50 Hz, se observa que la tensión en bornes de la rama en paralelo es de 150 voltios. Sin utilizar números complejos, determinar:

- a) Valor de la tensión en bornes del circuito mixto.
- b) Valor del condensador a añadir en paralelo con el ya existente, para que la potencia reactiva total del circuito sea cero. (El valor de la tensión en la rama en paralelo no varía).

108. - Se conectan en paralelo, una resistencia pura de valor 30Ω y una capacidad pura de valor $X_C = 40 \Omega$. A la vez, el paralelo anterior, se conecta en serie con una inductancia pura de valor $X_L = 30 \Omega$. Al aplicar a los extremos del circuito una tensión de valor desconocido y frecuencia 50 Hz, se observa que la tensión en bornes de la rama en paralelo es de 120 voltios. Sin utilizar números complejos, determinar:

- a) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente de todo el circuito.
- b) Valor de la tensión en bornes de todo el circuito.
- c) Valor del ángulo formado por el fasor tensión y el fasor intensidad:
 - c1) En la rama en paralelo.
 - c2) En todo el circuito.

109.- Dos impedancias inductivas RL, en conexión serie, se conectan a la vez en paralelo. La primera tiene una resistencia de 12Ω y una reactancia de 9Ω . La segunda tiene una resistencia de 8Ω y una reactancia de 6Ω . Todo el circuito paralelo anterior se conecta a la vez, en serie, con una capacidad pura. Al aplicar al circuito mixto así formado una tensión de valor desconocido y frecuencia 50 Hz, se observa que el valor de la tensión en el circuito en paralelo es de 160 voltios. Sin utilizar números complejos, determinar:

- a) Valor de la capacidad del condensador para que el fasor tensión total y el fasor intensidad total, formen un ángulo de cero grados.
- b) Valor de la capacidad del condensador para que el fasor intensidad total, adelante 30 grados al fasor tensión total.
- c) Valor de la tensión en bornes de todo el circuito mixto, al cumplirse cada uno de los apartados anteriores.

110.- A los extremos de una impedancia de valor $16 + j12 \Omega$, se le aplica una tensión de valor $130 + j0$ voltios, determinar:

- a) Expresión compleja de la intensidad absorbida y valor en amperios de la misma.
- b) Expresión compleja de la potencia aparente. A partir de dicha potencia aparente, obtener los valores de la potencia activa y de la potencia reactiva.
- c) Repetir las dos preguntas anteriores, si el valor de la tensión fuese de $120 + j50$ voltios.
- d) Las oportunas conclusiones entre las respuestas obtenidas a las preguntas anteriores.

111.- A los extremos de una impedancia de valor $12 - j16 \Omega$, se le aplica una tensión de valor $120 + j50$ voltios, determinar:

- a) Expresión compleja de la intensidad absorbida y valor en amperios de la misma.
- b) Expresión compleja de la potencia aparente y a partir de dicha expresión, obtener los valores de la potencia activa y de la potencia reactiva.
- d) Repetir las dos preguntas anteriores, si el valor de la tensión fuese de $0 + j130$ voltios.
- e) Las oportunas conclusiones entre las respuestas obtenidas a los apartados anteriores.

112.- La potencia aparente consumida por un receptor es de $1200 + j500$ voltiamperios. Si el valor de la tensión aplicada es de $120 + j50$ voltios, determinar:

- a) Expresión compleja de la intensidad y valor en amperios de la misma.
- b) Valor de la expresión compleja de la impedancia del receptor.

113.- Se conectan en serie dos impedancias, de valores respectivos: $12 + j5 \Omega$ y $8 + j10 \Omega$. A los extremos de la conexión se le aplica una tensión de valor 230 voltios. Tomando el fasor tensión sobre el eje horizontal en sentido positivo, origen de fasores, (argumento del fasor tensión: cero grados) determinar:

- a) Impedancia total del circuito y factor de potencia del mismo.
- b) Intensidad consumida por el circuito, así como sus componentes activa y reactiva.
- c) Valor de la lectura registrada por un voltímetro, puesto en bornes de cada impedancia.
- d) d1) Expresión compleja de la potencia aparente, en cada impedancia y en todo el circuito.
d2) A partir de la expresión compleja de la potencia aparente, obtener los valores, en cada impedancia y en todo el circuito, de las potencias activa y reactiva .
- e) Repetir los apartados b) c) y d)., si ahora se toma el fasor tensión sobre el eje vertical, en sentido positivo. Sacando, posteriormente, las oportunas conclusiones entre las respuestas obtenidas en este apartado, y las respuestas que se han obtenido en los apartados: b), c) y d), anteriores.

114.- Se conectan en serie dos impedancias cuyos valores respectivos son: $8 + j6 \Omega$ y $5 - j12 \Omega$. A los extremos de la conexión, así formada, se le aplica una tensión de valor 230 voltios. Tomando el fador tensión sobre el origen de fasores (argumento cero) determinar:

- a) Impedancia total del circuito y factor de potencia del mismo.
- b) Intensidad consumida por el circuito, así como sus componentes activa y reactiva.
- c) Valor de la tensión en bornes de cada impedancia.
- d) Expresión compleja de la potencia aparente en cada impedancia y en todo el circuito. A partir de la expresión compleja de la potencia aparente, obtener los valores en cada impedancia y en todo el circuito, de las potencias activas y reactivas .
- e) Repetir los apartados b) c) y d), si ahora se toma el fador tensión sobre un eje que forma 30 grados, en retraso, con el origen de fasores. Sacar las oportunas conclusiones con relación a las respuestas obtenidas en los apartados anteriores.

115.- Una impedancia de valor $16 + j12 \Omega$, se conecta en serie con otra impedancia de valor $8 - j6 \Omega$. Si la potencia reactiva consumida por todo el circuito es de 486 VAR, determinar:

- a) Valor de la intensidad consumida por el circuito.
- b) Valor de la expresión compleja de la potencia aparente, en cada impedancia.
- c) Valor de la tensión total aplicada a los extremos del circuito.

116.- Una impedancia de valor $4 - j8 \Omega$, se conecta en serie con otra de valor $12 + j20 \Omega$. Al aplicar al circuito una tensión de valor desconocido, se observa que la potencia reactiva consumida por la impedancia capacitiva es de 800 VAR, determinar:

- a) Factor de potencia del circuito.
- b) b1) Valor de la tensión aplicada a los extremos del circuito.
b2) Valor de la tensión en bornes de cada impedancia.
- c) Potencia activa total consumida por el circuito.
- d) d1) Valor de la expresión compleja de la potencia aparente debida a cada impedancia.
d2) Valor de la expresión compleja de la potencia aparente en todo el circuito.

117.- Una impedancia de valor $3 + j4 \Omega$ se conecta en serie con otra impedancia de módulo 15. Al aplicar a los extremos, de todo el circuito, una tensión de valor desconocido, se observa que la potencia activa total es de 1200 vatios y la potencia activa debida a la segunda impedancia es de 900 vatios. Determinar:

- a) Valor de la expresión compleja de la segunda impedancia.
- b) b1) Valor de la tensión en bornes de cada impedancia.
b2) Valor de la tensión en todo el circuito.
- c) Expresión compleja de la potencia aparente de todo el circuito.
- d) Diagrama fasorial de intensidad y tensiones.

118.- Una impedancia de valor $12 + j9 \Omega$, se conecta en serie, con otra impedancia de módulo 20 y factor de potencia desconocido. A los extremos del circuito así formado se le aplica una tensión cuyo valor se desconoce. Si la lectura de un voltímetro puesto en bornes de la impedancia primera es de 120 voltios y la potencia activa total, del circuito, es de 1536 vatios. Determinar:

- a) Valor de la expresión compleja de la segunda impedancia.
- b) Valor de la lectura de un voltímetro puesto en los extremos de todo el circuito.
- c) c1) Valor de la expresión compleja de la potencia aparente de todo el circuito.
c2) Valor de la potencia aparente de cada impedancia.

119.- Una impedancia de valor $5 + j12 \Omega$ se conecta en serie con otra impedancia de valor $R - jX \Omega$. A los extremos del circuito así formado, se le aplica una tensión de 130 voltios y 50 Hz, observándose que la tensión en bornes de la impedancia inductiva es de 130 voltios y la tensión en bornes de la impedancia capacitiva es de 50 voltios. Determinar:

- a) Factor de potencia del circuito.
- b) Factor de potencia de la impedancia capacitiva.
- c) Valor de la resistencia "R" y de la capacidad del condensador "C", en la impedancia capacitiva.

120.- Se conectan en serie tres impedancias de valores : $4 + j3 \Omega$; $6 + j8 \Omega$ y $12 + j5 \Omega$. A los extremos de la conexión se le aplica una tensión de valor 230 voltios, determinar:

- a) Valor de la impedancia total del circuito y factor de potencia del mismo.
- b) Valor, en voltios, de la tensión existente entre los extremos de cada impedancia.
- c) Valor de la tensión que marcará un voltímetro puesto entre el borne de entrada de la primera impedancia y el borne de salida de la segunda impedancia.
- d) Repetir todas las preguntas anteriores, si la tercera impedancia tuviese un valor de $12 - j5 \Omega$.

121.- Se conectan en serie tres impedancias de valores : $3 + j4 \Omega$; $8 + j6 \Omega$ y $5 + j12 \Omega$. A los extremos de la conexión se le aplica una tensión de valor desconocido. Si la potencia activa absorbida es de 576 vatios y tomamos el fasor intensidad sobre el origen de fasores (argumento cero), determinar:

- a) Valor de la impedancia total del circuito y factor de potencia del mismo.
- b) Valor de la tensión existente entre los extremos de cada impedancia.
- c) c1) Valor de la lectura que marcará un voltímetro puesto entre el borne de entrada de la segunda impedancia y el borne de salida de la tercera impedancia.
c2) Valor de la tensión total aplicada al circuito.
- d) Valor de la expresión compleja de la potencia aparente, en cada impedancia y en todo el circuito. A partir de dicha expresión compleja obtener los valores de las potencias activa y reactiva, en cada impedancia y en todo el circuito
- e) Repetir los apartados b), c) y d) si ahora es el fasor tensión total, el que se toma con argumento cero.
- f) Sacar conclusiones entre las respuestas obtenidas en el apartado e) y las obtenidas a los apartados: b), c) y d).

122.- Repetir el ejercicio número 121, si la tercera impedancia tuviese un valor de $5 - j12 \Omega$. Siendo idénticos el resto de datos del enunciado.

123.- Se conecta en paralelo una resistencia pura de valor 12Ω y una inductancia pura de valor 5Ω . Determinar:

- a) El factor de potencia del circuito, sin utilizar números complejos.
- b) Transformar, utilizando números complejos, la conexión en paralelo en su equivalente serie. Obteniendo el factor de potencia del circuito, a partir de la impedancia serie, equivalente.

124.- Una resistencia pura de valor 10Ω , se conecta en paralelo con una reactancia inductiva pura, de valor 13Ω . A los extremos del circuito así formado se le aplica una tensión de valor $230 + j0$ voltios. Contestando a las preguntas en el orden establecido, determinar:

- a) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, en el circuito.
- b) Intensidad activa e intensidad reactiva, del circuito.
- c) Valor de la expresión compleja de la intensidad total del circuito.
- d) Expresión de la impedancia compleja, del circuito dado.
- e) Expresión compleja de la potencia aparente. A partir de la misma obtener los valores de la potencia activa y de la potencia reactiva. (NOTA: Comprobar que dichos valores sean idénticos a los hallados en el apartado a.)

125.- Una impedancia de valor $12 + j0 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $0 + j8 \Omega$. A los extremos del circuito así formado se aplica una tensión alterna de valor $120 + j50$ voltios, determinar:

- a) Valor de la impedancia total del circuito.
- b) Valor de la admitancia de cada rama.
- c) Valor de la admitancia total del circuito.
- d) Valor de la intensidad total del circuito.
- e) Valor de la expresión compleja de la potencia aparente total. A partir de la expresión anterior, obtener los valores de las potencias: Activa y reactiva, totales
- f) Repetir las preguntas de los apartados d) y e) si el valor de la tensión es de $130 + j0$ voltios. Sacando posteriormente las oportunas conclusiones entre las respuestas obtenidas en este apartado y las obtenidas en los apartados d) y e).

126.- Una impedancia de valor $12 + j0 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $0 - j8 \Omega$. A los extremos del circuito así formado se aplica una tensión alterna de valor $50 + j120$ voltios, determinar:

- a) Valor de la impedancia total del circuito.
- b) Valor de la admitancia de cada rama.
- c) Valor de la admitancia total del circuito.
- d) Valor de la intensidad total del circuito.
- e) Valor de la expresión compleja de la potencia aparente total. A partir de dicha expresión obtener los valores, en todo el circuito, de la potencia activa y de la potencia reactiva.
- f) Repetir las preguntas d) y e) si la tensión se toma sobre el eje imaginario, en sentido positivo. Extraer conclusiones con relación a las respuestas obtenidas en los apartados d) y e).

127.- Una impedancia de valor $12 + j5 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $6 + j8 \Omega$. A los extremos del circuito así formado se aplica una tensión alterna de valor 130 voltios, determinar:

- a) Valor de la impedancia total del circuito.
- b) Valor de la admitancia de cada rama.
- c) Valor de la admitancia total del circuito.
- d) d1) Valor, en amperios, de la intensidad en cada impedancia.
d2) Valor, en amperios, de la intensidad total del circuito.

128.- Una impedancia de valor $5 + j12 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $8 + j6 \Omega$. A los extremos del circuito así formado se aplica una tensión alterna de valor 130 voltios, determinar:

- a) Factor de potencia del circuito.
- b) b1) Valor de la intensidad en cada impedancia.
b2) Valor de la intensidad total del circuito.
- c) Expresión compleja de la potencia aparente, en cada rama y en todo el circuito. A partir de la expresión anterior obtener los valores de las potencias activa y reactiva, en cada impedancia y en todo el circuito.

129.- Una impedancia de valor $6 + j8 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $16 + j12 \Omega$. Si la potencia activa consumida por la impedancia primera es de 3174 vatios, determinar:

- a) Valor del ángulo formado por el fasor tensión y el fasor intensidad:
a1) En cada rama;
a2) En todo el circuito.
- b) Valor de la tensión aplicada a los extremos del circuito.
- c) Intensidad total consumida por el circuito.
- d) Valor de la potencia activa consumida por todo el circuito.

130.- Una impedancia de valor $6 + j8 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $8 + j6 \Omega$. Si la potencia reactiva consumida por la impedancia primera es de 4232 VAR, determinar:

- a) Factor de potencia del circuito.
- b) Valor de la tensión aplicada a los extremos del circuito.
- c) Intensidad total consumida por el circuito.
- d) d1) Valor de la expresión compleja de la potencia aparente de todo el circuito.
d2) A partir de dicha expresión determinar el valor de la potencia activa consumida por el circuito.

131.- Una impedancia de valor $6 + j8 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $8 - j6 \Omega$. Si la potencia reactiva consumida por todo el circuito es de 1058 VAR, determinar:

- a) Valor de la intensidad consumida por cada rama.
- b) Valor de la intensidad total consumida por el circuito.
- c) c1) Valor de la expresión compleja de la potencia aparente en cada rama.
c2) A partir del resultado del apartado anterior, determinar el valor de las potencias activa y reactiva, en todo el circuito.

132.- Una impedancia de valor $6 + j8 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $8 - j6 \Omega$. Si la potencia reactiva consumida por todo el circuito es de 1058 VAR, y se toma el fásor tensión sobre el eje real en sentido positivo, determinar:

- a) Valor de la tensión aplicada al circuito.
- b) Expresión compleja y valor, en amperios, de la intensidad consumida:
b1) Por cada impedancia.
b2) Por todo el circuito.
- c) c1) Expresión compleja de la potencia aparente en todo el circuito.
c2) A partir de la expresión anterior, los valores de las potencias totales, activa y reactiva.
- d) Repetir la pregunta anterior si ahora se toma el fásor intensidad sobre el origen de fasores (argumento cero). Sacar las oportunas conclusiones entre las respuestas obtenidas a esta pregunta y las obtenidas en las respuestas a la pregunta anterior.

133.- Una impedancia de valor $12 + j16 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $3 + j4 \Omega$. Cuando se aplica al circuito una tensión de valor desconocido, se observa que la intensidad consumida por la impedancia de $12 + j16 \Omega$, es de 10 amperios, determinar:

- a) Factor de potencia del circuito.
- b) El valor de la intensidad total consumida por el circuito.
- c) c1) Valor de las potencias activa y reactiva en cada impedancia.
c2) Idem, en todo el circuito.
- d) Repetir todas las preguntas anteriores si la segunda impedancia fuese de valor $3 - j4 \Omega$. Sacando las oportunas conclusiones con respecto a los resultados obtenidos al contestar a las preguntas a), b) y c).

134.- Una impedancia de valor $6 + j8 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $3 - j4 \Omega$. Si a dicho circuito se le aplica una tensión de valor desconocido, determinar:

- a) Valor del argumento del fasor intensidad total, si el fasor tensión se toma sobre el eje imaginario, en sentido positivo.
- b) Valor de las potencias activa y reactiva consumidas por la segunda impedancia sabiendo que la potencia reactiva consumida por la primera impedancia es de 800 VAR.
- c) Valor de la expresión compleja de la potencia aparente de todo el circuito.

135.- Una impedancia de valor $12 - j16 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $3 + j4 \Omega$. Se aplica al circuito en paralelo una tensión, con módulo y argumento desconocidos, y la intensidad en la impedancia $12 - j16 \Omega$ tiene un valor de $8 + j6$ amperios, determinar:

- a) Factor de potencia del circuito.
- b) Valor de la intensidad total del circuito.
- c) c1) Expresión compleja de la potencia aparente del circuito formado por las dos impedancias.
c2) A partir de la expresión compleja anterior, determinar el valor de las potencias activa y reactiva del circuito.
- d) Sin utilizar números complejos, hallar los valores de las potencias activa y reactiva del circuito. Comprobando que coinciden con los valores determinados en el apartado anterior.

136.- Se conectan en paralelo tres impedancias de valores respectivos:

$Z_1 = 16 - j12 \Omega$; $Z_2 = 6 + j8 \Omega$; $Z_3 = 20 + j0 \Omega$. Si se aplica al circuito una tensión de valor desconocido, determinar los valores de las potencias: activa, reactiva y aparente de todo el circuito, así como las oportunas conclusiones, según que:

- a) El valor de la intensidad consumida por la impedancia $16 - j12 \Omega$, sea $10 + j0$ amperios.
- b) El valor de la intensidad consumida por la impedancia $16 - j12 \Omega$, sea $8 + j6$ amperios.
- c) Sacar conclusiones entre las respuestas obtenidas a los apartados anteriores.

137.- Se dispone de dos impedancias de valores respectivos: Z_1 de módulo 15 y argumento 30 grados y Z_2 de módulo 20 y argumento 60 grados. Determinar :

- a) Valor del factor de potencia del conjunto según que las impedancias se conecten:
a1) En paralelo.
a2) En serie.
- b) Valor de la intensidad absorbida en cada una de las conexiones anteriores si la tensión aplicada al circuito es de 230 voltios.
- c) Expresión compleja de la potencia aparente total, en cada conexión.
- d) A partir del resultado del apartado anterior, las potencias activa y reactiva totales, en cada conexión.

138.- Una impedancia de valor $12 + j16 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $8 - jX \Omega$. Aplicando al circuito paralelo, una tensión de valor desconocido y frecuencia 50 Hz, se observa que la intensidad consumida por la impedancia de $12 + j16 \Omega$, es de 11,5 amperios, determinar:

- a) Valor de la tensión aplicada al circuito.
- b) Valor de la capacidad del condensador para que exista resonancia de corriente.
- c) c1) Valor de la intensidad consumida por el circuito, al haber resonancia de corriente.
c2) Valor de la impedancia total del circuito, al haber resonancia de corriente..

139.- Un circuito serie RL, se conecta en paralelo con un condensador puro. Al aplicar al circuito resultante, una tensión de valor fijo igual a 100 voltios y frecuencia 50 Hz, se observa que la potencia aparente tiene un valor de $600 - j200 \text{ VA}$. Se sabe que si la frecuencia de la red disminuye un 50%, la potencia activa aumenta un 92,3%, determinar:

- a) Valor de: La resistencia "R", el coeficiente de autoinducción "L" y la capacidad del condensador "C".
- b) Nuevo valor de la frecuencia de la red para que los fasores tensión total e intensidad total, vayan en fase.

140.- Una impedancia de valor $5 + j12 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $6 + jX \Omega$. A los extremos del circuito así formado se aplica una tensión alterna de valor 130 voltios y frecuencia 50 Hz, siendo la potencia activa total consumida de 1514 vatios. Determinar el valor del coeficiente de autoinducción de la segunda impedancia.

141.- Una impedancia de valor $12 - jX \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $8 + j6 \Omega$. A los extremos del circuito así formado se aplica una tensión alterna de valor 130 voltios y frecuencia 50 Hz, siendo la potencia activa total consumida de 2240 vatios. Determinar el valor de la potencia reactiva consumida por todo el circuito.

142.- Una impedancia capacitiva RC de módulo 13Ω y valor de la resistencia 5Ω , se conecta en paralelo con otra impedancia inductiva RL de módulo 10Ω y valor de la reactancia 8Ω . Al aplicar al circuito una tensión alterna de valor desconocido, se observa que la potencia activa total, consumida, es de 6056 vatios. Determinar, sin utilizar números complejos:

- a) Valor de la tensión aplicada al circuito.
- b) Valor de las potencias: activa, reactiva y aparente consumida por cada impedancia. Así como por todo el circuito.
- c) Valor de la intensidad total del circuito, así como de sus componentes activa y reactiva.
- d) Repetir todas las preguntas anteriores utilizando números complejos.

143.- Una impedancia de valor $14 + j8 \Omega$, se conecta en serie con otra impedancia de valor $2 + j4$ ohmios. En paralelo con la conexión serie anterior, se conecta otra impedancia de módulo 25 y factor de potencia 0,8 capacitivo. Aplicamos al circuito mixto una tensión de valor desconocido, siendo la potencia total activa consumida por el circuito de 2880 vatios. Determinar el valor de las potencias, reactiva y aparente, consumidas por cada impedancia así como por todo el circuito, bajo la siguiente condición.

- a) Se utilice, para su determinación, números complejos.
- b) No se utilicen números complejos.

144.- En una impedancia inductiva RL, en serie, de valor 100Ω , el valor de la parte resistiva es de 60Ω . En serie, con dicha impedancia, se conecta una resistencia pura de valor 20Ω . A los extremos del circuito así formado se le aplica una tensión alterna, de valor desconocido, y se observa que la tensión en bornes de la impedancia RL es 100 voltios, determinar:

- a) Valor de la tensión aplicada a todo el circuito.
- b) Dibujar a escala el triángulo de potencias del circuito.
- c) (Sin utilizar números complejos) El nuevo valor de la tensión a aplicar al circuito, para que al colocar en paralelo con la impedancia de 100Ω , una resistencia pura de 50Ω , la tensión medida en la impedancia siga siendo de 100 voltios.
- d) Repetir el apartado anterior utilizando números complejos.

145.- Una impedancia de valor $6 + j8 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $16 - j12 \Omega$. Se aplica, a dicho circuito, una tensión de valor desconocido, resultando que la potencia reactiva en todo el circuito es de 1125 VAR, determinar:

- a) Razonadamente si el circuito dado es inductivo o capacitivo. (NOTA: Sin calcular la impedancia equivalente del circuito, ni la admitancia equivalente. Para lo cual se razonará a través de la fórmula que nos da la potencia reactiva total en un circuito. Recuérdese que la potencia reactiva es debida solamente a las reactancias.)
- b) b1) Expresión compleja de la impedancia equivalente del circuito.
b2) A partir de dicha impedancia obtener el valor de la intensidad total del circuito y de la potencia activa total.
- c) Valor de la tensión aplicada al circuito.
- d) Expresión compleja de la reactancia pura (inductiva o capacitiva), a colocar en paralelo con el circuito inicial para que exista resonancia de corriente.

146.- Una impedancia de valor $6 + j16 \Omega$, se conecta en serie con otra de valor $3 - j4 \Omega$. Se aplica al circuito una tensión de valor desconocido y frecuencia 50 Hz. Si la potencia activa consumida por la impedancia capacitiva es de 675 vatios, determinar:

- a) Valor de la tensión aplicada a cada impedancia.
- b) Valor de la tensión aplicada a los extremos del circuito.
- c) Tomando el fasor intensidad como origen de fasores, realizar el diagrama fasorial de tensiones en todo el circuito.
- d) Valor de la capacidad que debe de tener el condensador a colocar en paralelo, con la conexión serie anterior, para que el ángulo formado por los fasores tensión e intensidad sea de 45 grados.

147.- Una impedancia de valor $5 + j12 \Omega$, se conecta en paralelo con otra impedancia de valor $12 + j5 \Omega$. A los extremos del circuito se le aplica una tensión de valor desconocido y frecuencia 50 Hz. Con lo cual la intensidad que recorre la impedancia $5 + j12 \Omega$, viene dada por la expresión compleja, de valor $10 + j0$ amperios, determinar:

- a) Expresión compleja y valor en voltios de la tensión aplicada al circuito.
- b) Expresión compleja y valor de la intensidad en la segunda impedancia.
- c) Expresión compleja y valor de la intensidad total del circuito.
- d) Expresión compleja de la potencia aparente de todo el circuito. A partir de la misma obtener el valor numérico de las potencias activa y reactiva del circuito.
- e) Repetir las preguntas anteriores, si la expresión de $10 + j0$ amperios se toma como valor la intensidad, en la segunda impedancia.
- f) Sacar las oportunas conclusiones de las respuestas obtenidas en las preguntas anteriores.
- g) Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo con todo el circuito anterior, para lograr un factor de potencia, inductivo de 0,95.
- h) Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo con todo el circuito anterior, para lograr un factor de potencia capacitivo de 0,8.

148.- Una impedancia de valor $5 + j12 \Omega$, se conecta en serie con otra impedancia de valor $12 + j5 \Omega$. A los extremos del circuito así formado, se le aplica una tensión de valor desconocido y frecuencia 50 Hz, siendo la tensión en bornes de la primera impedancia de $130 + j0$ voltios. Determinar:

- a) Expresión compleja y valor en voltios, de la tensión aplicada al circuito.
- b) Expresión compleja de la potencia aparente de todo el circuito. A partir de la misma obtener el valor numérico de las potencias activa y reactiva del circuito.
- c) Repetir las preguntas anteriores si los $130 + j0$ voltios, se toma en bornes de la segunda impedancia. Y sacar las oportunas conclusiones de las respuestas obtenidas en este apartado, con las obtenidas al responder a los apartados anteriores.
- d) Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo con todo el circuito del enunciado, para lograr un factor de potencia inductivo de 0,95.
- e) Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo con todo el circuito del enunciado, para lograr un factor de potencia capacitivo de 0,85.

149.- Una impedancia de valor $6 + j8 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $12 + j15 \Omega$. El circuito en paralelo, anterior, se conecta en serie con otra impedancia de valor $8 + j6 \Omega$. Si el valor de la tensión aplicada a los extremos del circuito mixto es de 230 voltios, determinar:

- a) a1) Valor de la expresión compleja de la intensidad consumida por el circuito.
a2) Lectura que indicará un amperímetro, puesto en serie con la impedancia de $6 + j8 \Omega$.
- b) Valor de la expresión compleja de la tensión en bornes de cada impedancia. Y valor de la lectura del voltímetro conectado a los bornes de cada impedancia.
- c) Expresión compleja de la potencia aparente en cada impedancia y en todo el circuito.
- d) Valor de las potencias activa y reactiva en cada impedancia y en todo el circuito.
- e) Repetir todas las preguntas anteriores, si la impedancia en serie fuese de $8 - j6 \Omega$.

150.- Una impedancia de valor $4 + j3 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $5 + j12 \Omega$. El circuito en paralelo, anterior, se conecta en serie con otra impedancia de valor $6 - j8 \Omega$. Si la tensión medida en bornes de la impedancia de $6 - j8 \Omega$, es de 130 voltios y tomamos esta tensión sobre el origen de fasores, determinar:

- Valor de la intensidad total consumida por el circuito.
- Valor de la tensión en bornes de todo el circuito.
- Expresión compleja de la potencia aparente en cada impedancia y en todo el circuito.
- Valor de las potencias activa y reactiva en cada impedancia y en todo el circuito.
- Repetir todas las cuatro preguntas anteriores, si la impedancia serie fuese de $6 + j8 \Omega$.

151.- Una impedancia de valor $0 + j5 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $0 - jX \Omega$. En serie con el conjunto anterior, se conecta otra impedancia de valor $12 + j0 \Omega$. Si el valor de la tensión en la rama en paralelo es de 60 voltios y la potencia activa consumida por todo el circuito es de 1200 vatios, determinar:

- El valor en ohmios de la impedancia $0 - jX$.
- Valor de la tensión en bornes de todo el circuito.
- Valor en ohmios de la reactancia pura, a conectar en paralelo, con la resistencia pura, para que los fasores tensión total e intensidad total, vayan en fase.
- Nuevo valor de la tensión en bornes del circuito, si al cumplirse el apartado anterior, la nueva potencia activa consumida por el circuito es de 900 vatios.

152.- En un circuito RL en conexión paralelo, el valor de la resistencia pura es de 5Ω y el de la reactancia es de $2,5 \Omega$. El circuito anterior se conecta en serie con una resistencia pura de valor 10Ω . Al aplicar a los extremos del circuito mixto una tensión de valor desconocido, comprobamos que la potencia activa consumida por todo el circuito es de 880 vatios, determinar:

- El valor de la tensión total aplicada a los extremos del circuito mixto, con las condiciones siguientes:
 - Utilizando números complejos y tomando la intensidad total sobre el eje real en sentido positivo.
 - Utilizando números complejos y tomando la intensidad total con un argumento de 45 grados.
 - Sin utilizar números complejos.
- Valor de la expresión compleja de la potencia aparente total del circuito. Calculada a partir de las respuestas obtenidas a los apartados: a1) y a2).

153.- Se conectan en paralelo una resistencia pura de valor 5Ω y una inductancia pura de valor $X_L = 12 \Omega$. El circuito en paralelo, anterior, se conecta en serie con una capacidad pura de reactancia $X_C = 10 \Omega$. Al aplicar al circuito mixto una tensión de valor desconocido, se observa que la tensión en bornes de la resistencia pura, es de 60 voltios. Utilizando números complejos, determinar:

- Tomando sobre el origen de fasores la tensión en bornes de la resistencia pura, dibujar a escala:
 - El diagrama fasorial de tensiones, de cada elemento del circuito.
 - Idem de todo el circuito.
- Valor de la tensión total, aplicada a los extremos de todo el circuito.
- Valor de la componente activa, de la intensidad total.
- Valor de la potencia aparente total del circuito.

154.- Se conectan en paralelo una resistencia pura de valor 12Ω y una inductancia pura de valor $X_L = 5 \Omega$. El circuito paralelo, anterior, se conecta en serie con una capacidad pura, de reactancia $X_C = 3 \Omega$. Al aplicar al circuito una tensión de valor desconocido, se observa que la tensión en bornes de la resistencia pura es de 120 voltios. Haciendo uso de los números complejos determinar la expresión compleja de la tensión desconocida y el valor en voltios de la misma, según que:

- a) Tomemos como origen de fasores la tensión de 120 voltios.
- b) Tomemos como origen de fasores la tensión en bornes del condensador.

155.- Una impedancia, de valor $8 + 10 \Omega$, se conecta en serie con un circuito RC en conexión paralelo y de valores desconocidos. Se aplica a los extremos del circuito mixto así formado, una tensión de valor 200 voltios y frecuencia 50 Hz. Determinar el valor de la resistencia (R) y de la capacidad (C) del condensador, según que:

- a) La potencia aparente en el circuito sea: $1200 + j1600$ VA.
- b) La potencia aparente en el circuito sea: $1200 - j1600$ VA.

156.- Un circuito RL, en conexión paralelo y de valores desconocidos, se conecta a la vez en serie con una impedancia, de valor $6 + j8 \Omega$. Al aplicar a los extremos del circuito mixto, así formado, una tensión de valor desconocido y frecuencia 50 Hz, se comprueba que la potencia aparente total del circuito es de $1600 + j1200$ VA y que la intensidad total absorbida es de 10 amperios. Determinar:

- a) Esquema de conexión del circuito mixto.
- b) Valores, en ohmios, de la resistencia y de la reactancia del circuito en paralelo.
- c) Valor de la capacidad del condensador a conectar en serie con el circuito, mixto, inicial para que los fasores tensión total e intensidad total, vayan en fase.

157.- Un circuito RC en conexión paralelo, se conecta a la vez en serie con una impedancia inductiva, de valor $5 + j12 \Omega$. Al aplicar a los extremos del circuito mixto, así formado, una tensión de valor 130 voltios, y 50 Hz, se observa que la intensidad total absorbida, es de 10 amperios y la potencia activa total es de 919,20 vatios. Determinar:

- a) Esquema de conexión del circuito mixto. Reflejando la correcta conexión de los aparatos de medida, (voltímetro, amperímetro y vatímetro), que miden los valores del enunciado.
- b) En el circuito en paralelo, el valor en ohmios de la resistencia (R) y de la reactancia capacitiva del condensador (X_C).
- c) Valor de la capacidad del condensador al conectar en paralelo con el circuito mixto, inicial, para que los fasores tensión total e intensidad total vayan en fase.

158.- Se conectan en paralelo, una resistencia pura de valor 30Ω , con una capacidad pura de reactancia $X_C = 40 \Omega$. El circuito paralelo, anterior, se conecta en serie con una inductancia pura de reactancia $X_L = 30 \Omega$. Si la tensión en bornes de la rama en paralelo es de 120 voltios y la frecuencia es de 50 Hz, utilizando números complejos y tomando sobre el origen de fasores el fador que representa la intensidad en la resistencia pura, determinar:

- a) El valor de la tensión en bornes de cada elemento.
- b) La representación, a escala, del diagrama fasorial de tensiones, en cada elemento y en todo el circuito.
- c) El valor de las potencias: activa, reactiva y aparente de todo el circuito.
- d) Repetir las dos preguntas anteriores si se toma, sobre el origen de fasores, la intensidad en la capacidad pura.

159.- En un circuito RL, en conexión paralelo, el valor de la resistencia es de 10Ω . El circuito en paralelo, anterior, se conecta en serie con una reactancia pura de impedancia 3Ω . Al aplicar a todo el circuito mixto una tensión de valor desconocido y frecuencia fija de 50 Hz, se observa que la intensidad total en el circuito es de 13 amperios y la potencia activa total en el circuito es de 1440 vatios. Si la tensión en bornes de la resistencia pura es de 120 voltios, determinar, utilizando números complejos, el valor de la tensión aplicada a todo el circuito, según que:

- a) La reactancia en conexión serie, sea inductiva.
- b) La reactancia en conexión serie, sea capacitiva.
- c) Valor del factor de potencia de todo el circuito en cada uno de los dos casos anteriores.
- d) Repetir todos los apartados anteriores, sin utilizar números complejos.

160.- Una impedancia de valor $5 + j12 \Omega$ se conecta en paralelo con otra de valor $6 - j8 \Omega$. En serie con el circuito en paralelo, anterior, se conecta otra impedancia de valor $3 + j4 \Omega$, a los extremo del circuito mixto resultante, se le aplica una tensión de valor desconocido, determinar:

- a) Valor de la impedancia total del circuito y factor de potencia del mismo.
- b) Valor de la tensión aplicada al circuito mixto, si la tensión en bornes del circuito en paralelo es de 120 voltios.
- c) Valor de la tensión de la red de alimentación, si la tensión en bornes de la impedancia en serie es de 50 voltios.
- d) Valor de la reactancia a conectar con el circuito inicial para lograr que los fasores tensión total e intensidad total, formen un ángulo de 30 grados. Según que dicha conexión sea:
 - d1) En serie.
 - d2) En paralelo.

161.- Un circuito RC en conexión serie, de valores desconocidos, se conecta a la vez en paralelo con una capacidad pura de reactancia 20Ω y todo el conjunto anterior se conecta en serie con una impedancia de valor $10 + j 13,33 \Omega$. Se sabe que la intensidad total del circuito mixto resultante es de 9 amperios, cuando a dicho circuito mixto se le aplica una tensión de valor 150 voltios, siendo la potencia activa total de 1012,5 vatios. Admitiendo que el circuito mixto resultante es inductivo, determinar:

- a) Esquema de conexión del circuito. Reflejando correctamente la conexión de los aparatos de medida (voltímetro, amperímetro y vatímetro) que miden los datos de tensión, intensidad y potencia, reflejados en el enunciado.
- b) Sin utilizar números complejos, los valores, desconocidos, de la resistencia y de la reactancia capacitiva, del circuito RC.
- c) Repetir el apartado anterior, utilizando números complejos.

162.- Una impedancia inductiva de valor $8 + j6 \Omega$ se conecta en paralelo con otra impedancia de valor $5 + j12 \Omega$. A la vez el circuito en paralelo, anterior, se conecta en serie con otra impedancia de valor $10 + j6 \Omega$. A los extremos del circuito mixto, así formado, se le aplica un tensión de valor 230 voltios y frecuencia 50 Hz. Determinar, contestando a las preguntas en el orden establecido, y tomando el faser tensión total sobre el origen de fasores.

- a)
 - a1) Valor de la intensidad total en el circuito.
 - a2) Valor de la intensidad en cada impedancia.
- b) Valor de la tensión en bornes de cada impedancia.
- c)
 - c1) Valor de las potencias activa y reactiva, en cada impedancia.
 - c2) Valor de las potencias activa y reactiva en todo el circuito.
- d) Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo con el circuito inicial, para que los fasores tensión e intensidad, formen un ángulo de 20 grados.
- e) Repetir las preguntas a), b) y c) anteriores, si ahora tomamos la intensidad total sobre el origen de fasores.

163.- En un circuito RLC, en conexión paralelo, el valor de la resistencia es de 10Ω , la reactancia inductiva tiene un valor de 24Ω . El circuito anterior se conecta en serie con una resistencia pura de valor 6Ω . A los extremos del circuito mixto, así, formado se le aplica una tensión de valor desconocido y frecuencia 50 Hz, se observa que la potencia total activa es de 2454 vatios, siendo 1440 vatios, la potencia consumida por la resistencia de 10Ω . Determinar:

- a) Valor de la capacidad del condensador.
- b) Expresión compleja de la potencia aparente total, del circuito.

164.- Un circuito serie RL, se conecta en paralelo con una resistencia pura (R_1). El conjunto anterior se conecta en serie con una reactancia pura, que puede ser inductiva o capacitiva. Al circuito mixto anterior se le aplica una tensión de valor desconocido y frecuencia 50 Hz. La tensión en bornes del circuito en paralelo es de 130 voltios, siendo la tensión en bornes de la resistencia "R" del circuito RL, de 50 voltios. La intensidad absorbida por la resistencia pura (R_1) es de 5 amperios, siendo la potencia total activa del circuito de 1150 vatios. Determinar:

- a) De forma razonada, si la reactancia pura desconocida, que está en serie, es inductiva o capacitiva. Sabiendo que la tensión aplicada a todo el circuito es menor de 130 voltios. Se sabe además que todo el circuito mixto es inductivo.
- b) Valor de la intensidad total en el circuito.
- c) Valor, en ohmios, de la reactancia en serie, si la tensión aplicada a todo el circuito es de 110 voltios. Siendo de 130 voltios la tensión en la rama en paralelo.

165.- Una impedancia de valor $6 + j8 \Omega$, se conecta en paralelo con otra de valor $16 + j12 \Omega$. De igual manera, una impedancia de valor $8 + j6 \Omega$, se conecta en paralelo con otra impedancia de valor $3 + j4 \Omega$. Posteriormente se unen en serie los dos paralelos anteriores, y al aplicar a los extremos del circuito serie una tensión de valor desconocido, se observa que el valor de la intensidad en la impedancia de $6 + j8$ ohmios es de 10 amperios. Si esta intensidad se toma sobre el origen de fasores, determinar:

- a) Valor de la impedancia total del circuito.
- b) Valor en amperios, de la intensidad consumida por cada impedancia.
- c) Expresión compleja de la tensión desconocida y valor en voltios de la misma:
 - c1) En cada impedancia.
 - c2) En todo el circuito.
- d) Expresión compleja de la potencia aparente en cada impedancia y en todo el circuito.
- e) Valor de las potencias activa y reactiva en cada impedancia y en todo el circuito.
- f) Repetir todas las preguntas anteriores si ahora se toma sobre el origen de fasores la tensión en bornes de la impedancia de $6 + j8$ ohmios. Siendo el valor de la intensidad absorbida por dicha impedancia el mismo que en el enunciado.
- g) Tanto por ciento de disminución de la potencia aparente total, del circuito, si en paralelo con todo el circuito del enunciado se coloca un condensador de forma tal que se produzca resonancia de corrientes. (NOTA: El valor de la tensión aplicada no varía).

166.- Dados los siguientes receptores: Una resistencia pura de valor 30Ω , una inductancia pura de valor 20Ω y una capacidad pura de valor 40Ω . Si la tensión en la red de alimentación es de 230 voltios, determinar el valor de la intensidad absorbida, según que se formen los siguientes circuitos:

- a) 1) RL, serie 2) RL, paralelo.
- b) 1) RC, serie 2) RC, paralelo.
- c) 1) LC, serie, 2) RC, paralelo.
- d) 1) RLC, serie 2) RLC, paralelo.
- e) R y L en serie y a la vez todo ello en paralelo con C.
- f) R y C en serie y a la vez todo ello en paralelo con L.
- g) L y C en serie y a la vez todo ello en paralelo con R.

167.- Se dispone de tres impedancias de valores respectivos: $8 + j6 \Omega$; $12 + j16 \Omega$; $16 - j12 \Omega$. Si el valor de la tensión de la red de alimentación es de 230 voltios, determinar:

- a) Esquema de conexión correspondiente, a los distintos circuitos que se puedan realizar utilizando, siempre, las tres impedancias dadas.
- b) Valor de la impedancia correspondiente a cada circuito y factor de potencia del mismo.
- c)
 - c1) Valor de la intensidad total consumida por cada circuito.
 - c2) Valor de la lectura de un amperímetro puesto en serie con cada impedancia, en cada uno de los diferentes circuitos formados.

168.- Al final de una línea de 0,5 ohmios de resistencia y 0,4 ohmios de reactancia, se halla conectado un receptor inductivo, de factor de potencia 0,8 y potencia activa 9600 vatios. Si la tensión en bornes del receptor es 400 voltios. Determinar:

- a) Valor de la tensión en el origen de la línea (NOTA: Utilizar para su resolución, al menos, dos métodos distintos.)
- b) Rendimiento del conjunto línea receptor.

169.- Una instalación consta de dos receptores: El primero consume 10 kilovoltiamperios (kVA) con un factor de potencia (f.p.d.) de 0,6, inductivo, el segundo es una carga resistiva pura que consume 12 kW. Determinar:

- a) La potencia aparente total consumida.
- b) Factor de potencia del conjunto, de los dos receptores.
- c) Repetir las dos preguntas anteriores si el receptor de 10 KVA, tuviese un factor de potencia de 0,6 capacitivo.

170.- Al final de una línea monofásica (F + N), de impedancia es $1 + j0 \Omega$, se halla conectado un receptor resistivo puro, que consume 2200 vatios. Si la tensión en el origen de la línea es de 230 voltios, determinar la tensión en bornes del receptor, sabiendo que el rendimiento del conjunto línea receptor es superior al 80%.

171.- Al final de una línea monofásica (F + N), cuya impedancia tiene un valor de $0,5 + j0,6 \Omega$, se halla conectado un receptor resistivo puro, que consume 4400 vatios. Si la tensión en el origen de la línea es de 235 voltios, determinar la tensión en bornes del receptor, sabiendo que el rendimiento del conjunto línea receptor es superior al 90%.

172.- Al final de una línea monofásica (F + N), cuya impedancia total es de $0,6 + j0 \Omega$, se halla conectado un receptor inductivo puro, que consume 4000 VAR. Si la tensión en el origen de la línea es de 230 voltios, determinar la tensión en bornes del receptor, sabiendo que el rendimiento del conjunto línea receptor es superior al 85%.

173.- Al final de una línea monofásica (F + N), cuya impedancia total es de $0,6 + j0,4 \Omega$, se halla conectado un receptor, que consume 4000 VA, con factor de potencia 0,8. Si la tensión en el origen de la línea es de 230 voltios determinar la tensión en bornes del receptor, sabiendo que el rendimiento del conjunto línea receptor es superior al 80%. Según que:

- a) El receptor sea inductivo.
- b) El receptor sea capacitivo.

174.- Una instalación tiene un receptor con una potencia de 12 kilovoltiamperios (kVA) y un factor de potencia (f.p.d.) de 0,7, inductivo. Si la tensión de alimentación tiene un valor fijo de 230 voltios, determinar:

- a) Valor de la potencia reactiva del condensador a colocar, junto al receptor, para mejorar el factor de potencia hasta 0,98.
- b) Valor de la capacidad del condensador calculado en el apartado anterior.
- c) Valor de la intensidad consumida por el receptor:
 - c1) Antes de instalar el condensador.
 - c2) Después de instalar el condensador.

175.- Al final de una línea de fase más neutro (F+N), se halla conectado un receptor que tiene una potencia activa útil de 20 kW, con un factor de potencia de 0,8 y un rendimiento del 90 % Determinar:

- a) Valor de la potencia reactiva del condensador a colocar, junto al receptor para mejorar su factor de potencia hasta 0,96.
- b) Valor del tanto por ciento de reducción de la intensidad en la línea de alimentación, después de instalar el condensador.
- c) Valor del tanto por ciento de reducción de la potencia perdida en la línea de alimentación, después de instalar el condensador.

176.- Un motor monofásico se conecta en paralelo con una resistencia pura, siendo la tensión de alimentación de 230 voltios y 50 Hz. La intensidad absorbida por la resistencia pura es de 6 amperios, la absorbida por el motor es 8,5 amperios y la total 13 amperios. Determinar:

- a) Valor del factor de potencia del circuito.
- b) Valor de la potencia activa absorbida por la instalación.
- c) Valor de la potencia activa absorbida por el motor.
- d) Valor del factor de potencia (f.p.d.) del motor.
- e) Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo, con la instalación, para mejorar el factor de potencia hasta la unidad.

177.- Al final de una línea de alimentación, se encuentra una carga inductiva de 9 kVA y factor de potencia 0,7. Determinar:

- a) La potencia reactiva del condensador a instalar junto a la carga, y en paralelo con ella, para lograr que las pérdidas en la línea se reduzcan al 80 %, de las que se producían antes de instalar el condensador.
- b) La nueva potencia aparente que soporta la línea, después de instalar el condensador, anteriormente calculado.

178.- Una instalación consta de 60 lámparas de incandescencia de 100 vatios cada una, y un receptor inductivo que consume 6000 vatios con un f.d.p. de 0,6. Si la tensión de la red de alimentación es de 230 voltios, determinar:

- a) Valor de la potencia aparente de la instalación.
- b) b1) Valor de la intensidad absorbida por cada receptor.
b2) Valor de la intensidad absorbida por toda la instalación.
- c) Valor del factor de potencia de la instalación en su conjunto.
- d) Valor de la capacidad del condensador a instalar en paralelo con los receptores anteriores, para lograr un f.d.p de 0,95. (NOTA: La tensión de la red de alimentación se supone de valor constante).

179.- Un receptor inductivo con un factor de potencia (f.d.p.) de 0,6, al ser conectado a una red de c.a., de tensión y frecuencia constante, absorbe una potencia aparente de 1875 voltiamperios (VA). Si el valor de la intensidad absorbida es de 12,5 amperios. Determinar el valor de la resistencia (R) y de la reactancia (X_L) del circuito RL, que forma la impedancia del receptor, según que:

- Ambos elementos formen un circuito RL, en conexión serie.
- Ambos elementos formen un circuito RL, en conexión paralelo.
- Valor de la resistencia, a colocar en paralelo con la resistencia pura del circuito RL, tanto en la conexión serie como en la conexión paralelo, anteriores. Para que la nueva potencia activa absorbida valga 1500 vatios.

180.- Una instalación tiene los siguientes receptores inductivos:

Receptor 1: Potencia activa 12 kW; Potencia reactiva 5 KVAR
Receptor 2: Potencia activa 5 kW; Potencia reactiva 12 KVAR

Si la tensión de alimentación es de 230 voltios, determinar:

- Valor de la potencia aparente en cada receptor.
- b1) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente del receptor equivalente único.
b2) Factor de potencia de dicho receptor.
- c1) Valor de la intensidad consumida por cada receptor.
c2) Valor de sus componentes activa y reactiva.
- d1) Valor de la intensidad total consumida por toda la instalación.
d2) Valor de sus componentes activa y reactiva.

181.- Una instalación tiene los siguientes receptores :

Receptor 1: Potencia activa 6 kW; Potencia reactiva 8 KVAR
Receptor 2: Potencia activa 12 kW; Potencia reactiva 5 KVAR

El primer receptor es de tipo inductivo y el segundo de tipo capacitivo. Si la tensión de alimentación es de 230 voltios, determinar:

- Valor de la potencia aparente en cada receptor.
- b1) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente del receptor equivalente único.
b2) Factor de potencia del dicho receptor.
- c1) Valor de la intensidad consumida por cada receptor;
c2) Valor de sus componentes activa y reactiva.
- d1) Valor de la intensidad total consumida por toda la instalación.
d2) Valor de sus componentes activa y reactiva.

182.- Una instalación tiene los siguientes receptores:

$S_1 = 6 + j 8$ kVA; $S_2 = 8 + j 6$ kVA; $S_3 = 9 + j 6$ kVA.

Si la tensión de la red de alimentación es de 230 voltios, determinar:

- Potencia aparente total de la instalación.
- El factor de potencia de la instalación.
- Dibujar a escala el triángulo de potencias.
- d1) El valor de la intensidad consumida, por cada receptor. Así como sus componentes activa y reactiva.
d2) Valor de la intensidad consumida por toda la instalación. Así como sus componentes activa y reactiva.

183.- Una instalación tiene los siguientes receptores:

$$S_1 = 6 + j 8 \text{ kVA}; \quad S_2 = 8 + j 6 \text{ kVA}; \quad S_3 = 9 + j 6 \text{ kVA}.$$

Determinar el valor de la potencia reactiva del condensador, a instalar en paralelo, con los receptores anteriores, para lograr que la potencia aparente total del conjunto final sea de 25 kVA.

184.- Una instalación tiene los siguientes receptores:

$$S_1 = 6 + j 8 \text{ kVA}; \quad S_2 = 8 + j 6 \text{ kVA}; \quad S_3 = 9 + j 6 \text{ kVA}.$$

Si se añade una carga capacitiva, no pura, que consume 1 kW, determinar la expresión compleja de dicha carga capacitiva, si queremos lograr que todo el conjunto, receptores iniciales y carga añadida, consuman 25 kVA, con un factor de potencia 0,95 inductivo.

185.- Un receptor, que se alimenta a través de una línea, se conecta en paralelo con un condensador puro que aporta 5 kVAR, resultando una potencia aparente del conjunto de $4 + j2$ kVA. Determinar:

- Expresión compleja de la potencia aparente y factor de potencia del receptor inicial.
- Valor del tanto por ciento de disminución de la intensidad en la línea de alimentación, después de instalar el condensador.
- Valor del tanto por ciento de disminución de la potencia perdida en la línea de alimentación, después de instalar el condensador.

186.- Una instalación tiene los siguientes receptores inductivos:

Receptor 1: Potencia activa 4 kW Potencia reactiva 4 KVAR

Receptor 2: Potencia activa 8 kW Potencia reactiva 6 KVAR

Receptor 3: Potencia activa 3 kW Potencia reactiva 1 KVAR

Determinar:

- Valor del complemento por reactiva "kr %". (NOTA: Para resolver este apartado mirar antes el ejercicio número 57, de circuitos de corriente alterna trifásica).
- Valor del ahorro total logrado en el complemento por reactiva. Si se instala un condensador y se logra una bonificación, en dicho complemento del 3 %.
- Valor de la nueva potencia aparente consumida por la instalación después de instalar el condensador calculado, en el apartado anterior.

187.- Una instalación tiene los siguientes receptores, inductivos:

Receptor uno: 6 KW, con f.d.p., de 0,6

Receptor dos: 12 KVA, con factor de potencia de 0,80

Receptor tres: 15 KVA, con un f.d.p. de 0,9

Si la tensión de alimentación se supone constante, determinar:

- Valor del factor de potencia de la instalación.
- Valor de la potencia activa que ha de tener una batería de resistencias puras, a añadir a la instalación de partida, para lograr un factor de potencia de 0,90.
- Valor de la potencia aparente consumida por la instalación después de instalar dichas resistencias.
- Valor del tanto por ciento de aumento de la intensidad en la línea de alimentación a la instalación, después de instalar la batería de resistencias.

188.- Al final de una línea de alimentación se halla una instalación, la cual está formada por los siguientes receptores: 40 lámparas de incandescencia de 100 vatios cada una; 4 motores de 2,2 kW cada uno con f.d.p.= 0,82 y rendimiento 80 %; un motor de 4 kW con f.d.p. = 0,83 y rendimiento 85 %. La tensión existente al final de la línea, es de 230 voltios y frecuencia 50 Hz, admitiendo que todos los receptores se conectan a la vez, y que la tensión de 230 voltios es constante, determinar:

- a) Valor de la potencia aparente total, absorbida por los receptores.
- b) Valor de la intensidad en la línea de alimentación.
- c) Valor del factor de potencia de la instalación.
- d) d1) Valor de la potencia reactiva del condensador a instalar junto a los receptores para lograr un factor de potencia de 0,97.
d2) Valor capacidad del condensador calculado anteriormente.
- e) Intensidad en la línea de alimentación después de instalar el condensador, calculado en el apartado d1).
- f) El tanto por ciento de reducción de la intensidad en la línea de alimentación, después de instalar el condensador.

189.- Al final de una línea de alimentación, en la cual la tensión se supone de valor constante, se encuentra conectada una instalación que consume 10 kVA con factor de potencia 0,6. Se realiza una ampliación, en la instalación, y se añade una carga resistiva pura, observándose que en esta segunda situación el valor de la intensidad en la línea de alimentación aumenta un 20 %, determinar:

- a) Valor de la potencia aparente de la carga resistiva pura correspondiente a la ampliación.
- b) Valor de la potencia reactiva que ha de tener el condensador a colocar en paralelo, con la instalación ampliada, para que la nueva intensidad en la línea, tenga el mismo valor que cuando solamente estaba la instalación inicial.
- c) Valor de la potencia reactiva que ha de tener el condensador a colocar en paralelo, con la instalación ampliada, para que el nuevo factor de potencia valga 0,98.

190.- Una instalación tiene los siguientes receptores inductivos:

Receptor 1 (Inductivo):	Potencia activa 8 kW	Potencia reactiva 4 KVAR
Receptor 2 (Inductivo):	Potencia activa 6 kW	Potencia reactiva 5 KVAR
Receptor 3 (Inductivo):	Potencia activa 3 kW	Potencia reactiva 1 KVAR

Determinar:

- a) Valor del complemento por reactiva "Kr %". (NOTA: Para resolver este apartado mirar antes el ejercicio número 57, de circuitos de corriente alterna trifásica).
- b) Valor de la potencia reactiva de la batería de condensadores a instalar, junto a los receptores, para que la potencia aparente disminuya un 20 por ciento.
- c) Valor de la nueva potencia perdida en la línea de alimentación después de instalar el condensador calculado en el apartado anterior. Admitiendo que en la instalación sin condensador, el valor de la potencia perdida en dicha línea era de 500 vatios.
- d) Repetir todas las preguntas anteriores si el receptor 3, fuese capacitivo.

191.- Una instalación tiene los siguientes receptores:

$$S_1 = 3 + j 8 \text{ kVA}; \quad S_2 = 2 - j 3 \text{ kVA}; \quad S_3 = 7 + j 4 \text{ kVA}$$

Si todos los receptores pueden funcionar a la vez, determinar:

- a) El f.d.p. de la instalación.
- b) La potencia aparente total.
- c) El valor de la intensidad total, así como de sus componentes, activa y reactiva, si la tensión de la red de alimentación es 230 voltios y 50 Hz.
- d) Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo con los receptores anteriores para lograr que la intensidad total, consumida por la instalación, disminuya un 12%. (NOTA: La tensión de la red de alimentación, así como su frecuencia no varían.)

CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA

1.- Una red de distribución en Baja Tensión (3F+N) tiene un valor de 400 voltios de tensión de línea (o tensión compuesta). Determinar:

- a) Esquema de distribución de los cuatro hilos y señalar entre que hilos se mide la tensión de línea, o tensión compuesta.
- b) b1) Señalar entre que hilos se mide la tensión de fase, o tensión simple.
b2) Valor de dicha tensión.

2.- Una red trifásica de 3x400 voltios, alimenta un receptor trifásico y equilibrado. Determinar el valor de la tensión que soportará cada fase del receptor, según que dicho receptor se conecte.

- a) En triángulo.
- b) En estrella.
- c) Valor de la intensidad en los hilos de la línea de alimentación, en cada una de las dos conexiones anteriores, admitiendo que la intensidad en cada fase del receptor es de 20 amperios.

3.- En un motor trifásico leemos en su placa de características, 230/400 voltios. Determinar el valor de la tensión en la línea de alimentación según que dicho motor se conecte:

- a) En conexión triángulo.
- b) En conexión estrella.

4.- Se conectan en estrella tres resistencias puras, de valor 20 Ω cada una. Si la línea (o red) de alimentación es en 3F con tensión de línea 400 voltios, determinar:

- a) a1) Valor de la intensidad en cada resistencia.
a2) Valor de la intensidad en cada uno de los hilos de la línea de alimentación.
- b) La transformación de la conexión en estrella en una conexión en triángulo, equivalente a la conexión dada en estrella. Y volver a calcular la pregunta anterior.
- c) El valor de la intensidad en cada resistencia y en los hilos de línea. Si partiendo de la estrella inicial se cortase uno de los hilos de la línea de alimentación.
- d) El valor de la intensidad en cada resistencia y en los hilos de línea. Si partiendo del triángulo equivalente, a la estrella dada, se cortase uno de los hilos de la línea de alimentación.

5.- Se conectan en triángulo tres resistencias puras, de valor 30 Ω cada una. Si la línea (o red) de alimentación es en 3F, con tensión de línea 400 voltios (3x400 V), determinar:

- a) a1) Valor de la intensidad en cada resistencia.
a2) Valor de la intensidad en los hilos de la línea de alimentación.
- b) La transformación de la conexión en triángulo en una conexión en estrella, equivalente a la conexión dada en triángulo. Y volver a calcular la pregunta anterior.
- c) El valor de la intensidad en cada resistencia y en los hilos de línea. Si partiendo de la estrella inicial se cortase uno de los hilos de la línea de alimentación.
- d) El valor de la intensidad en cada resistencia y en los hilos de línea. Si partiendo de la estrella equivalente, al triángulo dado, se cortase uno de los hilos de la línea de alimentación.

6.- Se conectan en triángulo tres resistencias puras, de valor 45Ω cada una. Si la línea (o red) de alimentación es en 3F, con tensión de línea 400 voltios ($3 \times 400 \text{ V}$), determinar:

- a) Valor de la potencia activa absorbida por las tres resistencias.
- b) Valor de la potencia activa absorbida por las tres resistencias, transformando, previamente, la conexión en triángulo en su estrella equivalente.
- c) Potencia activa absorbida si se corta uno de los hilos de la red de alimentación:
 - c1) Cuando el receptor es el triángulo inicial;
 - c2) Cuando el receptor es la estrella equivalente, al triángulo inicial.

7.- Se conectan en estrella tres resistencias puras, de valor 18Ω cada una. Si la línea (o red) de alimentación es en 3F, con tensión de línea 400 voltios ($3 \times 400 \text{ V}$), determinar:

- a) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, absorbidas por las tres resistencias.
- b) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente absorbidas por las tres resistencias, transformando, previamente, la conexión en estrella en su triángulo equivalente.
- c) Potencia activa absorbida si se corta uno de los hilos de la red de alimentación:
 - c1) Cuando el receptor es la estrella inicial;
 - c2) Cuando el receptor es el triángulo equivalente, a la estrella inicial.

8.- Un receptor trifásico y equilibrado dispone en cada fase de 30 lámparas de incandescencia de 100 vatios y 230 voltios, cada una. Si queremos que las lámparas estén sometidas a su tensión nominal, determinar el valor de la tensión compuesta en la línea de alimentación, según que el receptor esté conectado:

- a) En estrella.
- b) En triángulo.
- c) Valor de la intensidad en los hilos de línea, en cada una de las conexiones anteriores.

9.- Un receptor trifásico equilibrado tiene en cada fase varias lámparas de incandescencia de 100 vatios y 230 voltios, cada una. Si la red de alimentación es de 3×230 voltios y la intensidad en los hilos de línea es de 22,592 amperios, determinar:

- a) Conexión adecuada del receptor, trifásico.
- b) Número de lámparas, en conexión paralelo, en cada fase.

10.- Un receptor trifásico y equilibrado, resistivo puro, consume una potencia activa de 12000 vatios, al ser conectado a una red de 3×400 voltios. Determinar el valor de la resistencia por fase, según que el receptor esté conectado:

- a) En conexión estrella.
- b) En conexión triángulo.

11.- Tres resistencias puras de valores respectivos $20\ \Omega$, $30\ \Omega$ y $40\ \Omega$. Se conectan en conexión estrella, conectándose los extremos libres de las resistencias, respectivamente, a los hilos de línea R (L1), S (L2) y T (L3). Si la red de alimentación es de 3F + N, con valor en la tensión de línea de 400 voltios, determinar:

- a) Esquema del circuito.
- b) Valor de la potencia activa total consumida.
- c) Valor de la potencia activa total consumida, si se parte el hilo de línea conectado al extremo de la resistencia de 40 ohmios.
- d) Repetir el apartado b). Si las tres resistencias se conexionan en triángulo, conectándose a una red de 3x400 voltios.

12.- Un receptor trifásico y equilibrado, con factor de potencia 0,8 inductivo, se alimenta a través de una red de 3x400 voltios. Si la intensidad absorbida es de 40 amperios, determinar:

- a) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente.
- b) Dibujar a escala el triángulo de potencias.
- c) El nuevo valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente. Si el valor de los 40 amperios fuese de intensidad reactiva.

13.- Al final de una línea de 3x400 voltios se halla conectado un receptor trifásico y equilibrado. Si dicho receptor consume una potencia aparente de 20 kVA, determinar el valor de la intensidad en los hilos de la línea de alimentación, según que:

- a) El receptor sea resistivo puro.
- b) Inductivo, con factor de potencia 0,75.
- c) Capacitivo con factor de potencia 0,8.
- d) Repetir todas las preguntas anteriores si el receptor, en vez de consumir 20 kVA, consumiese 20 kW.

14.- Un receptor trifásico y equilibrado, tiene un $\cos \varphi$, o factor de potencia (f.d.p.), de 0,8 y un rendimiento (η) del 90%. Al ser conectado a una línea de 3x400 voltios desarrolla una potencia útil de 12 kW, determinar:

- a) Valor de la potencia activa absorbida.
- b) Valor de la potencia aparente absorbida.
- c) Valor de la potencia reactiva absorbida.
- d) Valor de la intensidad en los hilos de la línea.

15.- Un receptor trifásico y equilibrado, con una potencia útil de 20 kW, tiene un rendimiento (η) del 88% y un factor de potencia ($\cos \varphi$) de 0,87. Si la tensión de la línea de alimentación es de 3x230 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad en los hilos de línea.
- b) Valor de la intensidad en cada fase del receptor, según que este conectado:
 - b1) En estrella;
 - b2) En triángulo.

16.- Un receptor trifásico y equilibrado, tiene en cada fase elementos resistivos puros. Si la resistencia medida entre dos cualesquiera de los tres bornes de cada fase, es de 24Ω . Determinar el valor de la potencia activa absorbida, por dicho receptor, al ser conectado a una red de 3×400 voltios. Según que la conexión de receptor sea:

- a) En estrella.
- b) En triángulo.

17.- Un receptor inductivo trifásico y equilibrado, tiene un factor de potencia de 0,8. Se alimenta a través de una línea trifásica (tres fases 3F) de resistencia por cada hilo de fase $0,7 \Omega$, y reactancia despreciable, siendo la tensión al final de la misma (en bornes del receptor) de 3×400 voltios. Si la potencia absorbida por el receptor es de 9 kW , determinar:

- a) Esquema de conexionado de la instalación.
- b) Valor de la potencia activa, perdida en la línea de alimentación.
- c) Valor del rendimiento del conjunto línea receptor.
- d) Valor de la tensión en el origen de la línea.

18.- Un receptor trifásico y equilibrado conectado en estrella, tiene en cada fase en conexión serie, una resistencia pura de valor 20Ω y una reactancia inductiva pura de valor 40Ω . Dicho receptor se alimenta a través de una red de cuatro hilos 3F+N, si el valor de la tensión de línea es de 400 voltios, determinar:

- a) Valor en ohmios de la impedancia de cada fase.
- b) Factor de potencia de cada fase.
- c) Valor de la intensidad en los hilos de la línea.
- d) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente:
 - d1) En cada fase;
 - d2) En todo el receptor.
- e) Repetir las pregunta c) y d) si ahora se prescinde del conductor neutro.

19.- Un receptor trifásico inductivo y equilibrado, tiene un factor de potencia de 0,8. Si al ser conectado a una red de 3×400 voltios, la potencia activa absorbida es de 10 kW , determinar el valor en ohmios, de la resistencia y de la reactancia por fase, según que los elementos de dicha fase, circuito RL, estén conectados:

- a) En serie.
- b) En paralelo.

20.- Un receptor trifásico y equilibrado conectado en triángulo, tiene en cada fase en conexión paralelo, una resistencia pura de valor 30Ω y una reactancia inductiva pura de valor 40Ω . Si dicho receptor se alimenta a través de una línea trifásica de 3×400 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad en cada fase del receptor.
- b) Valor de la intensidad en los hilos de la línea.
- c) Valor, en ohmios, de la impedancia de cada fase.
- d) Factor de potencia de cada fase.
- e) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente:
 - e1) En cada fase;
 - e2) En todo el receptor.

21.- Un receptor trifásico y equilibrado conectado en estrella, tiene en cada fase en conexión serie, una capacidad pura de valor 20Ω y una reactancia inductiva pura de valor 40Ω . Si dicho receptor se alimenta a través de una línea de cuatro hilos 3F+N, con valor de la tensión de línea 400 voltios, determinar:

- a) Esquema del circuito.
- b) Valor en ohmios de la impedancia de cada fase.
- c) Factor de potencia de cada fase.
- d) Valor de la intensidad en los hilos de la línea.
- e) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente de todo el receptor.
- f) Repetir las pregunta d) y e) si ahora se prescinde del conductor neutro, en la línea de alimentación.

22.- Un receptor trifásico y equilibrado conectado en triángulo, tiene en cada fase en conexión serie, una resistencia pura de valor 60Ω y una reactancia capacitiva pura de valor 80Ω . Si dicho receptor se alimenta a través de una línea trifásica 3F, de 3×400 voltios, determinar:

- a) Valor, en ohmios, de la impedancia de cada fase.
- b) Valor de la intensidad en cada fase del receptor.
- c) Valor de la intensidad en los hilos de la línea.
- d) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, de todo el receptor.
- e) Transformando previamente el triángulo dado, en su estrella equivalente, repetir las preguntas: b), c) y d), anteriores.

23.- Un receptor trifásico y equilibrado conectado en triángulo, tiene en cada fase en conexión paralelo, una resistencia pura de valor 50Ω y una reactancia capacitiva pura de valor 80Ω . Si dicho receptor se alimenta a través de una línea trifásica 3F, de 3×400 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad en cada fase del receptor.
- b) Valor de la intensidad en los hilos de la línea.
- c) Valor, en ohmios, de la impedancia de cada fase.
- d) Factor de potencia de cada fase.
- e) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, en todo el receptor.
- f) Sin utilizar números complejos, transformar el circuito paralelo RC de cada fase, en su equivalente RC en serie.

24.- Un receptor trifásico y equilibrado conectado en estrella, tiene en cada fase en conexión paralelo, una resistencia pura de valor 40Ω y una reactancia inductiva pura de valor 60Ω . Si dicho receptor se alimenta a través de una línea trifásica 3F, de 3×400 voltios, determinar:

- a) Esquema de conexión del circuito.
- b) Valor de la intensidad en cada fase del receptor.
- c) Valor de la intensidad en los hilos de la línea.
- d) Valor, en ohmios, de la impedancia de cada fase.
- e) Factor de potencia de cada fase.
- f) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, en todo el receptor.
- g) Sin utilizar números complejos, transformar el circuito paralelo RL de cada fase, en su equivalente RL en serie.

25.- Un receptor trifásico y equilibrado conectado en triángulo tiene en cada fase, en conexión serie, una capacidad pura de valor desconocido y una reactancia inductiva pura de valor 25Ω . Si dicho receptor se alimenta a través de una línea trifásica de 3×400 voltios y frecuencia 50 Hz , la potencia aparente en el receptor es de 12000 VA . Determinar el valor de la capacidad del condensador.

26.- Un receptor trifásico y equilibrado con factor de potencia $0,8$ inductivo, se conecta a una red trifásica de tensión desconocida y frecuencia 50 Hz , siendo la potencia aparente consumida de 30 kVA y la intensidad absorbida, por fase, 25 amperios. Contestando a las preguntas en el orden establecido, determinar:

- a) Valor de la resistencia y del coeficiente de autoinducción (L) de cada fase, si la misma está formada:
 - a1) Por un circuito RL, en conexión serie;
 - a2) Por un circuito RL, en conexión paralelo.
- b) Valor de la tensión de la red de alimentación si admitimos que el receptor está conectado en triángulo.

27.- Tres resistencias óhmicas puras de valor 50Ω cada una, están conectadas en triángulo y alimentadas a través de una línea trifásica de 3×400 voltios y frecuencia 50 Hz , determinar:

- a) Valor de la intensidad en los hilos de la línea.
- b) Valor de la potencia aparente total.
- c) Valor de la resistencia pura a conectar en paralelo con cada una de las resistencias del triángulo inicial, para lograr que la potencia activa consumida, aumente un 30% .
- d) Valor de la capacidad del condensador a colocar en paralelo con la resistencia resultante por fase, una vez añadida la resistencia pedida en el apartado anterior, para lograr que el nuevo valor de la intensidad en los hilos de la línea, sea el doble del valor calculado en el apartado (a).

28.- Tres resistencias puras de valor 20Ω cada una, están conectadas en estrella y alimentadas a través de una red de cuatro hilos 3F+N, de 400 voltios de tensión de línea y frecuencia 50 Hz. Si la tensión de la red de alimentación se supone constante en todas las conexiones, determinar:

- a) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, consumidas por el receptor.
- b) Valor del coeficiente de autoinducción de la reactancia a añadir en serie con la resistencia de cada fase, para lograr que la nueva potencia activa total sea un 30% inferior a la potencia activa calculada en el apartado anterior.
- c) Valor del coeficiente de autoinducción de la reactancia a añadir en serie con la resistencia de cada fase, para lograr que la nueva potencia aparente total sea un 30 % inferior a la potencia aparente calculada en el apartado (a).
- d) Valor del coeficiente de autoinducción de la reactancia a añadir en paralelo con la resistencia de cada fase, para lograr que la potencia aparente total aumente un 50%, con relación a la calculada en el apartado (a).
- e) Repetir todas las preguntas anteriores si se cortase el conductor neutro.

29.- Un receptor trifásico y equilibrado tiene en cada fase, en conexión serie: Una resistencia pura de valor 16Ω , una reactancia inductiva pura de valor 24Ω y una reactancia capacitiva pura de valor 12Ω . Si dicho receptor está conectado en estrella y alimentado a través de una red trifásica (3F) de 3×400 voltios, determinar:

- a) Esquema de conexión del circuito.
- b) Valor de la impedancia de cada fase.
- c) Factor de potencia de cada fase.
- d) Valor de la intensidad en los hilos de la red de alimentación.
- e) e1) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, por fase.
e2) Idem en todo el receptor.
- f) Repetir las preguntas d) y e) si el receptor trifásico está conectado en triángulo, alimentado por la misma red que el receptor en estrella.

30.- Cada una de las fases de un receptor trifásico y equilibrado está formada por: una resistencia pura de valor desconocido, una reactancia inductiva pura de valor 20Ω y una reactancia capacitiva pura cuyo valor es de 8Ω . Si los elementos de cada fase están conectados en serie y la potencia total activa consumida por el receptor es de 10800 vatios, determinar el valor de la tensión compuesta de la línea de alimentación, sabiendo que el valor de la tensión en bornes de la reactancia capacitiva de cada fase es de 120 voltios. Según que el receptor esté conectado:

- a) En estrella.
- b) En triángulo.

31.- Un receptor trifásico y equilibrado tiene en cada fase, en conexión paralelo: una resistencia pura de 20Ω , una reactancia inductiva pura de 30Ω y una reactancia capacitiva pura de 50Ω . Si dicho receptor está conectado en estrella y alimentado a través de una línea trifásica de 3×400 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad en los hilos de la línea de alimentación.
- b) Factor de potencia del receptor.
- c) Valor en ohmios, de la impedancia de cada fase.
- d) d1) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, de cada fase.
d2) Idem en todo el receptor.

32.- Un receptor trifásico y equilibrado tiene un factor de potencia de 0,85 y un rendimiento del 92%, al ser conectado a una determinada red trifásica absorbe una potencia aparente de 24 kVA. Si la tensión de la red de alimentación se mantiene constante, determinar:

- a) a1) Valor de la potencia útil.
a2) Valor de la potencia activa absorbida.
- b) Nuevo valor que ha de tener la potencia aparente absorbida, si queremos reducir la potencia perdida en la línea de alimentación en un 44 %.

33.- Cada una de las fases de un receptor trifásico y equilibrado, conectado en estrella, está formado por un circuito RL en conexión paralelo, siendo el valor de la resistencia de $23,1 \Omega$. Al ser conectado dicho receptor a una línea de tensión desconocida y frecuencia 50 Hz, absorbe una potencia total activa de 6930 vatios, siendo el valor de la intensidad en los hilos de la línea de alimentación de 14 amperios, determinar:

- a) Valor del coeficiente de autoinducción de la reactancia.
- b) Valor de la tensión en la línea de alimentación.
- c) Valor de la potencia aparente consumida por el receptor.
- d) Valor de la capacidad del condensador a añadir en paralelo en cada fase, con el circuito RL inicial, para que el valor de la intensidad en los hilos de línea sea 12 amperios.
(NOTA: La tensión de la red no varía.)

34.- Un receptor trifásico capacitivo y equilibrado, está conectado en estrella y tiene un factor de potencia de 0,80. Si al ser conectado a una red de 3×400 voltios y frecuencia 50 Hz absorbe una potencia de 12 kW, determinar el valor de la resistencia y de la capacidad de cada fase, según los siguientes supuestos:

- a) a1) Cada fase esté formada por un circuito RC, en conexión serie.
a2) Cada fase esté formada por un circuito RC, en conexión paralelo.
- b) Repetir las dos preguntas anteriores si con los mismos datos del enunciado, el receptor estuviese conectado en triángulo.
- c) Valor del coeficiente de autoinducción de la reactancia pura a añadir en paralelo, con cada fase del circuito resultante del apartado (a2), para lograr que la potencia aparente del nuevo circuito, valga 12 kVA.

35.- Al final de una línea trifásica 3F, no inductiva, se encuentra conectado en estrella un receptor trifásico y equilibrado, el cual tiene en cada fase una resistencia pura de valor 30Ω . Si la tensión de la línea de alimentación en el origen de la misma es de 3×400 voltios, siendo 2Ω el valor de la resistencia de cada hilo de dicha línea, determinar:

- a) Valor de la potencia perdida en la propia línea.
- b) Valor de la tensión al final de la línea.
- c) Repetir las dos preguntas anteriores si el receptor está conectado en triángulo. Siendo idénticos el resto de datos del enunciado.

36.- Al final de una línea trifásica 3F, no inductiva, se encuentra conectado en estrella un receptor trifásico equilibrado, el cual tiene por fase una impedancia de valor desconocido y factor de potencia 0,8. La tensión de la línea de alimentación en el origen de la misma es de 3×400 voltios, siendo 2Ω el valor de la resistencia en cada hilo de línea. Si el valor de la potencia perdida en toda la línea es de 384 vatios, determinar:

- a) El valor en ohmios de la impedancia desconocida.
- b) El rendimiento del conjunto línea receptor.

37.- Al final de una línea trifásica (3F) la cual tiene por hilo una resistencia de 1Ω y una reactancia inductiva pura de 1Ω . Se encuentra conectado en triángulo un receptor trifásico y equilibrado, el cual tiene por fase una impedancia de valor 90Ω y factor de potencia 0,6. Si la tensión en cada fase del receptor (al final de la línea) es de 400 voltios, determinar:

- a) Valor de la potencia perdida en la línea.
- b) Valor del rendimiento del conjunto línea receptor.
- c) Valor de la tensión en el origen de la línea.
- d) Valor del factor de potencia del conjunto, línea receptor.

38.- Al final de una línea trifásica se encuentran conectados en estrella dos receptores trifásicos y equilibrados, el primero tiene en cada fase una resistencia pura de valor 10Ω , el segundo tiene en cada fase una resistencia pura de valor 15Ω . Si la tensión de la línea de alimentación es de 3×400 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad consumida por cada receptor.
- b) Valor de la intensidad total en los hilos de la línea.
- c) c1) Valor de la resistencia por fase del receptor equivalente único conectado en estrella;
c2) Calcular la intensidad consumida por dicho receptor equivalente.

39.- Al final de una línea trifásica se encuentran conectados en estrella dos receptores resistivos puros y equilibrados. El primero tiene en cada fase una resistencia de valor 30Ω , el segundo tiene en cada fase una resistencia de valor 54Ω . Si la tensión de la línea de alimentación es de 3×400 voltios, contestando a las preguntas en el orden establecido, determinar:

- a) Valor de la potencia activa consumida por cada receptor.
- b) Valor de la potencia activa total.
- c) c1) Valor de la resistencia por fase del receptor equivalente único conectado en estrella.
c2) Calcular la potencia activa consumida por dicho receptor y comprobar que coincide con la potencia calculada en el apartado (b).

40.- Al final de una línea trifásica se encuentran conectados en triángulo dos receptores equilibrados, el primero tiene en cada fase una resistencia pura de valor 18Ω , el segundo tiene en cada fase una resistencia pura de valor 30Ω . Si la tensión de la línea de alimentación es de 3×400 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad consumida por cada receptor.
- b) Valor de la intensidad total en los hilos de línea.
- c) c1) Valor de la resistencia por fase del receptor equivalente único, conectado en estrella.
c2) Calcular la intensidad consumida por cada fase de dicho receptor equivalente.
c3) A partir del valor de la intensidad obtenida en el apartado c2), obtener el valor de la intensidad en los hilos de la línea.

41.- Al final de una línea trifásica se encuentran conectados en triángulo dos receptores, resistivos puros y equilibrados. El primero tiene en cada fase una resistencia de valor 60Ω y el segundo tiene en cada fase una resistencia de valor 80Ω . Si la tensión de la línea de alimentación es de 3×400 voltios, contestando a las preguntas en el orden establecido, determinar:

- a) Valor de la potencia activa consumida por cada receptor.
- b) Valor de la potencia activa total.
- c) c1) Valor de la resistencia por fase del receptor equivalente único, conectado en triángulo;
c2) Calcular la potencia activa consumida por dicho receptor y comprobar que coincide con la potencia calculada en el apartado (b).

42.- Al final de una línea trifásica se encuentran conectados dos receptores trifásicos y equilibrados, el primero está conectado en estrella y tiene una resistencia pura por fase de valor 10Ω , el segundo está conectado en triángulo con una reactancia inductiva pura por fase de valor 60Ω . Si la tensión de la línea de alimentación es de 3×400 voltios. Sin emplear números complejos, determinar:

- a) El valor de la potencia aparente consumida por el conjunto de los dos receptores.
- b) El factor de potencia del conjunto de los dos receptores.

43.- Al final de una línea trifásica se encuentran conectados tres receptores trifásicos y equilibrados. El primero está conectado en estrella y tiene una resistencia pura por fase de valor 15Ω ; el segundo está conectado en triángulo con una reactancia inductiva pura por fase de valor 90Ω ; el tercero está conectado en estrella y tiene una capacidad pura por fase con reactancia de valor 50Ω . Si la tensión de la red de alimentación es de 3×400 voltios, determinar sin emplear números complejos:

- a) El valor de la potencia aparente consumida por el conjunto de los tres receptores.
- b) El factor de potencia del conjunto de los tres receptores.

44.- Al final de una línea de 3×400 voltios se hallan conectados a la vez, dos receptores trifásicos equilibrados e inductivos. El primero tiene una potencia aparente de 50 kVA y un factor de potencia (f.d.p.) de $0,8$. El segundo tiene una potencia aparente de 30 kVA y un factor de potencia de $0,6$. Determinar:

- a) a1) Valor de las potencias: Activa y reactiva en cada receptor.
a2) Idem en toda la instalación.
- b) El factor de potencia de la instalación, en su conjunto.
- c) El valor de la intensidad en los hilos de la línea.

45.- Al final de una línea trifásica de 3x400 voltios se hallan conectados a la vez, dos receptores trifásicos y equilibrados, ambos resistivos puros. Cada uno de ellos consume por fase 20 amperios. Contestando a las preguntas en el orden establecido, determinar.

- a) El valor de la intensidad en los hilos de línea, en los siguientes supuestos:
 - a1) Los dos receptores están conectados en estrella.
 - a2) Los dos receptores están conectados en triángulo.
 - a3) El primero está conectado en estrella y el segundo está conectado en triángulo.
- b)
 - b1) El valor de la potencia activa en cada receptor. Según las conexiones: a1); a2) y a3).
 - b2) El valor de la potencia activa total, debida al conjunto de los dos receptores, según las conexiones: a1); a2) y a3).
 - b3) A partir de la potencia activa total, obtener el valor de la intensidad en los hilos de la línea, comprobando que da el mismo resultado que el obtenido en el apartado (a).

46.- Al final de una línea trifásica se encuentran conectados dos receptores trifásicos y equilibrados, el primero está conectado en estrella y tiene en cada fase una resistencia pura de valor 10Ω ; el segundo está conectado en triángulo con una resistencia pura en cada fase de valor 45Ω . Si la tensión de la línea de alimentación es de 3x400 voltios, determinar:

- a) Transformando, previamente, el receptor en estrella en su triángulo equivalente. El valor de la resistencia por fase del receptor único conectado en triángulo y que sea equivalente a los dos receptores dados.
- b) Transformando, previamente, el receptor en triángulo en su estrella equivalente. El valor de la resistencia por fase del receptor único conectado en estrella y que sea equivalente a los dos receptores dados.
- c) Obtener el valor de la potencia activa consumida por cada uno de los dos receptores equivalente únicos, calculados en los apartados anteriores.
- d) Calcular la potencia activa consumida por cada uno de los dos receptores iniciales. Comprobando que la suma de dichas potencias coincide con el resultado obtenido en el apartado anterior.

47.- Al final de una línea trifásica de 3x400 voltios se hallan conectados, a la vez, dos receptores trifásicos y equilibrados, ambos inductivos. El primero tiene un factor de potencia de 0,8 y consume por fase 20 amperios, el segundo tiene un factor de potencia de 0,6 y consume por fase 10 amperios. Contestando a las preguntas en el orden establecido, determinar:

- a) El valor de la intensidad en los hilos de línea, en los siguientes supuestos:
 - a1) Los dos receptores están conectados en estrella.
 - a2) Los dos receptores están conectados en triángulo.
 - a3) El primero está conectado en estrella y el segundo está conectado en triángulo.
 - a4) Repetir las tres preguntas anteriores, si el segundo receptor fuese capacitivo.
- b)
 - b1) El valor de la potencia aparente en cada receptor, según las conexiones: a1); a2) y a3).
 - b2) El valor de la potencia aparente en toda la instalación, según las conexiones: a1); a2) y a3).
 - b3) A partir de potencia aparente de toda la instalación obtener el valor de la intensidad en los hilos de la línea, comprobando que da el mismo resultado que el obtenido en el apartado (a).

48.- Un receptor trifásico y equilibrado, con factor de potencia 0,8 inductivo, se alimenta a través de una línea de 3x400 voltios. Si el valor de la intensidad en los hilos de dicha línea es de 50 amperios, determinar:

- a) Valor de las potencias: Activa reactiva y aparente, en el receptor.
- b) Dibujar a escala el triángulo de potencias.
- c) Valor de la potencia aparente que ha de tener la carga resistiva pura a instalar como ampliación. Para que el factor de potencia del conjunto, receptor inicial y ampliación, sea de 0,90.
- d) Valor de la potencia aparente total, después de realizarse la ampliación anterior.

49.- Al final de una línea de 3x400 voltios se encuentra conectado una instalación formada por un receptor trifásico y equilibrado, el cual tiene una potencia aparente de 15 kVA y un factor de potencia de 0,8 inductivo. Se amplía la instalación conectando un nuevo receptor resistivo puro, también trifásico y equilibrado, y se observa que la potencia aparente consumida aumenta un 20 %. Si la tensión en la línea de alimentación permanece constante, determinar:

- a) Valor de la potencia aparente del receptor resistivo puro.
- b) Nuevo factor de potencia de la instalación, una vez ampliada.
- c) Repetir las dos preguntas anteriores, si fuese la intensidad en los hilos de la línea la que aumenta un 20%.
- d) Valor del tanto por ciento de aumento de la potencia perdida en la línea de alimentación al cumplirse el apartado anterior.

50.- Una instalación tiene un receptor trifásico y equilibrado, con factor de potencia 0,8 inductivo. Si la potencia activa absorbida es de 40 kW, y la tensión de la línea de alimentación es de 3x400 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad en los hilos de la línea de alimentación.
- b) Valor de las potencias aparente y reactiva, absorbidas.
- c) Valor de la potencia aparente que ha de tener una carga capacitiva no pura, con una potencia activa de 10 kW. Para que al ser instalada como ampliación de la instalación inicial, la nueva intensidad en los hilos de la red sea un 12 % superior a la calculada en el apartado (a).

51.- Al final de una línea trifásica de 3x400 voltios se hallan conectados a la vez, dos receptores trifásicos inductivos y equilibrados. El primero, conectado en triángulo, tiene por fase una impedancia de valor 40Ω y f.d.p. 0,8; el segundo tiene una potencia activa total de 12 kW y factor de potencia 0,6. Sin utilizar números complejos, determinar:

- a) Valor de la intensidad consumida por cada receptor.
- b) Valor de la intensidad total en los hilos de la línea.
- c) Factor de potencia del conjunto de los dos receptores.
- d) El valor en ohmios de la resistencia y reactancia por fase del receptor equivalente, único, a los dados en el enunciado. Sabiendo que dicho receptor equivalente está conectado en estrella.
- e) Repetir todas las preguntas anteriores si la segunda carga fuese capacitiva y con los mismos datos numéricos, que en el enunciado.

52.- Una instalación tiene una potencia instalada de 100 kVA con un factor de potencia de 0,6 inductivo. Se efectúa una ampliación con la condición de que la nueva potencia aparente total resulte ser de 130 kVA. Determinar los valores de las potencias: Activa, reactiva y aparente de la ampliación, así como el factor de potencia final resultante. Según que la ampliación esté formada por:

- a) Una carga resistiva pura.
- b) Una carga inductiva pura.
- c) Una carga inductiva con factor de potencia 0,6.
- d) Una carga capacitiva con factor de potencia 0,8.
- e) Tendría razón de ser si pedimos que la carga de la ampliación sea capacitiva pura. Razonar la respuesta.

53.- Un receptor trifásico y equilibrado conectado en estrella, tiene en cada fase un circuito RL en conexión paralelo, siendo el valor de la resistencia 46Ω . Al ser conectado dicho receptor a una línea no inductiva, de resistencia por hilo $0,5 \Omega$, el valor de la potencia activa absorbida por dicho receptor es de 3450 vatios. Si sabemos rendimiento del conjunto, línea y receptor, es del 93,1551 % y la frecuencia de línea es de 50 Hz determinar:

- a) Esquema de conexión del circuito.
- b) Valor del coeficiente de autoinducción de la reactancia.
- c) Valor de la tensión en el origen de la línea.
- d) Valor de la potencia aparente consumida por el receptor.
- e) Valor de la capacidad del condensador a añadir en paralelo en cada fase, con el circuito RL inicial, para que la intensidad en los hilos de línea valga 10 amperios. (NOTA: La tensión en bornes del receptor no varía.)

54.- Sabemos que al mejorar el factor de potencia de una instalación, la cual se alimenta a través de una línea en la cual el valor de la tensión se supone constante, si instalamos los condensadores al final de la línea se reduce: El valor de la intensidad en los hilos de la línea; el valor de la potencia aparente consumida por el receptor; el valor de la potencia perdida en los conductores de la línea .

Determinar al mejorar el factor de potencia, de una instalación:

- a) La expresión que relaciona el tanto por ciento de disminución de la intensidad en los hilos de la línea, con los factores de potencia inicial y final.
- b) La expresión que relaciona el tanto por ciento de disminución de la potencia aparente consumida por el receptor, con los factores de potencia inicial y final.
- c) La expresión que relaciona el tanto por ciento de disminución de la potencia perdida en los hilos de la línea, con los factores de potencia inicial y final.

55.- Sabemos que al mejorar el factor de potencia de una instalación, disminuye el valor de la potencia perdida en la línea de alimentación a dicha instalación. Determinar:

- a) El nuevo factor de potencia que ha de tener una instalación, para lograr reducir la potencia perdida en la línea un 25 %. Si el factor de potencia inicial era de 0,8.
- b) ¿Si tendría solución el apartado anterior?, si queremos que la reducción de la potencia perdida en la línea sea del 40 %. Justificar claramente la respuesta.

56.- Un receptor trifásico inductivo y equilibrado tiene una potencia absorbida de 25 kW, con un factor de potencia (f.d.p.) de 0,78. Si la línea de alimentación es de 3x400 voltios, determinar:

- a)
 - a1) Valor de la potencia reactiva del condensador a instalar, junto al receptor, para lograr un factor de potencia de 0,98.
 - a2) Valor de la potencia reactiva, máxima, que podrá tener el condensador a instalar.
- b) Valor de la intensidad, en los hilos de la línea:
 - b1) Antes de instalar el condensador;
 - b2) Después de instalar el condensador.
- c) Valor del tanto por ciento de disminución de la intensidad en la línea, después de instalar el condensador.

57.- Al final de una línea trifásica de 3x400 voltios y frecuencia 50 Hz, se encuentra conectado un receptor trifásico y equilibrado de potencia aparente 60 kVA y factor de potencia 0,85. El conductor de la línea de alimentación soporta como máximo 76 amperios, determinar:

- a) La potencia reactiva, mínima, que debe aportar la batería de condensadores a instalar junto al receptor, para que la línea no trabaje sobrecargada.
- b) El ahorro logrado en el complemento por reactiva, entre la situación inicial y la situación con condensador.

NOTA: Lo correcto para hallar el $\cos \varphi$, que posteriormente nos permite calcular el complemento por reactiva, el cual viene dado por las siguientes expresiones (según BOE, del 28-12-2006):

$$K_r(\%) = ((37,026 / \cos^2 \varphi) - 41,026), \text{ si } \cos \varphi \text{ es superior a } 0,95$$

$$K_r(\%) = ((29,16 / \cos^2 \varphi) - 36), \text{ si } \cos \varphi \text{ es inferior a } 0,90$$

para: $0,90 \leq \cos \varphi \leq 0,95$,
el valor del complemento por reactiva es cero,

es emplear las energías activa (kWh) y reactiva (kVARh) consumidas. En los ejercicios propuestos se calculará el $\cos \varphi$, utilizando las potencias.

58.- Un receptor trifásico inductivo y equilibrado, desarrolla un potencia útil de 25 kW, con un factor de potencia (f.d.p.) 0,78 y un rendimiento del 87%. Determinar:

- a) Valor del complemento por reactiva.
- b) Valor de la potencia reactiva del condensador a instalar, para lograr un factor de potencia de 0,97.
- c) Valor del ahorro logrado en el complemento por reactiva, al instalar el condensador calculado en la pregunta anterior.

59.- Un motor trifásico tiene una potencia útil de 50 kW, con un factor de potencia de 0,86 y un rendimiento del 88%. Si la tensión de la red de alimentación es de 3x400 voltios y 50Hz. Determinar:

- a) Valor de la capacidad por fase que ha de tener la batería de condensadores en conexión estrella, a instalar junto al motor, para lograr un factor de potencia del conjunto de 0,95.
- b) Valor del tanto por ciento de reducción de la intensidad en la línea de alimentación, después de instalar el condensador.
- c) Valor del tanto por ciento de reducción de la potencia perdida en la línea de alimentación, después de instalar el condensador.

60.- Al final de una línea trifásica que puede soportar hasta 50 kVA, se halla conectado un receptor trifásico y equilibrado que consume 40 kW y tiene un factor de potencia de 0,84. Determinar:

- a) Valor del índice de carga en la línea.
- b) b1) Valor de la potencia reactiva del condensador a instalar junto al receptor, para que el índice de carga de la línea sea del 86%.
b2) Valor del índice de carga en la línea, si el condensador calculado en el apartado b1), se instala al principio de la línea.
- c) Valor del tanto por ciento de reducción de la potencia perdida en la línea de alimentación, al instalar el condensador calculado. Según que este se instale:
c1) Al principio de la línea.
c2) Al final de la línea.

61.- Al final de una línea trifásica de 3x400 voltios se encuentran conectados, a la vez: Un receptor trifásico equilibrado e inductivo y un condensador de 85 kVAR. Si el receptor es de carga variable con un máximo 100 kVA y factor de potencia, constante, de valor 0,40. Determinar:

- a) Valor de la intensidad en los hilos de la línea, si el receptor trabaja al 100% de su carga.
- b) Valor de la intensidad en los hilos de la línea, si el receptor trabaja al 25% de su plena carga.
- c) Valor del tanto por ciento de sobrecarga o de infrautilización que experimenta la línea, en cada uno de los apartados a) y b), si el conductor de la misma soporta como máximo 70 amperios.

62.- Una fábrica tiene un receptor trifásico y equilibrado, con una potencia aparente 120 kVA y factor de potencia de 0,85 inductivo. Se efectúa una ampliación con una carga capacitiva de factor de potencia desconocido, resultando que la nueva potencia aparente total es de 140 kVA y el nuevo factor de potencia es de 0,97. Determinar:

- a) Valor del complemento por reactiva, después de la ampliación.
- b) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, de la carga correspondiente a la ampliación.

63.- Al final de una línea trifásica, no inductiva, cuya resistencia por hilo es de 0,3 Ω , se encuentra conectado un receptor trifásico y equilibrado de 30 kW y factor de potencia 0,8. Si el valor de la tensión compuesta al final de la línea es de 400 voltios, determinar:

- a) Valor de la potencia perdida en la línea de alimentación.
- b) b1) Nuevo valor de la potencia perdida en dicha línea, si junto al receptor se instala un condensador que aporta 15 KVAR.
b2) Nuevo valor de la potencia perdida en la línea si el condensador se instala al inicio de la misma.
- c) Valor de la potencia reactiva que ha de tener la batería de condensadores a instalar junto al receptor, para lograr que la potencia perdida en la línea sea de 800 vatios.
- d) Valor del factor de potencia del conjunto: Línea, receptor y condensador, al cumplirse el apartado anterior.

64.- Un receptor trifásico de potencia útil 20 kW, tiene un rendimiento del 88% y un factor de potencia de 0,85. Si la tensión en la línea de alimentación es de 3x400 voltios y frecuencia 50 Hz, determinar:

- a) Valor de la intensidad en los hilos de la línea.
- b) Valor de la potencia reactiva del condensador a instalar junto al receptor, para lograr que la potencia perdida en la línea se reduzca en un 22%.
- c) c1) Valor de la capacidad por fase que ha de tener el condensador trifásico calculado anteriormente, si la conexión interna de dicho condensador es en triángulo.
c2) Nuevo valor de la capacidad si la conexión interna del condensador es en estrella.

65.- Una fábrica tiene una carga trifásica y equilibrada, conectada de forma permanente, con una potencia aparente de 100 kVA y un factor de potencia de 0,83 inductivo. Se efectúa una ampliación con una carga resistiva pura, determinar:

- a) Valor del complemento por reactiva, antes de la ampliación. (NOTA: Ver el ejercicio 57).
- b) Valor de la potencia aparente de la carga de ampliación, para que después de dicha ampliación se logre un factor de potencia de 0,9.
- c) Valor de la potencia aparente total, después de la ampliación.
- d) Valor de la potencia reactiva del condensador a instalar, una vez efectuada la ampliación, para lograr una bonificación en el complemento por reactiva del 4%.
- e) Valor de la nueva potencia aparente, del conjunto: Receptor inicial, ampliación y condensador.

66.- Al final de una línea trifásica de tensión 3x400 voltios, se encuentra conectado un receptor trifásico y equilibrado que consume 40 kW, con factor de potencia 0,8 inductivo. Si la línea tiene, por hilo, una resistencia de 0,2 Ω y reactancia despreciable, determinar:

- a) Valor de la potencia perdida en la línea.
- b) Nuevo valor de la potencia perdida en la línea, si se instala un condensador trifásico de potencia 20 kVAR. Según que dicho condensador se instale:
b1) Al inicio de la línea.
b2) Al final de la línea (junto al receptor).
- c) Valor del factor de potencia del conjunto (Línea, receptor, condensador). En cada una de las dos situaciones b1) y b2) anteriores.

67.- Al final de una línea trifásica de tensión 3x400 voltios se hallan conectados a la vez, dos receptores trifásicos y equilibrados. El primero está conectado en estrella, tiene una potencia aparente de 60 kVA y factor de potencia (f.d.p.) 0,8 inductivo. El segundo está conectado en triángulo, tiene una potencia aparente de 40 kVA y factor de potencia 0,6 inductivo. Determinar:

- a) a1) Valor de las potencias: Activa y reactiva en cada receptor.
a2) Valor de las potencias: Activa y reactiva en toda la instalación.
- b) Valor de la intensidad de fase en cada receptor.
- c) Valor de la intensidad en los conductores de la línea.
- d) Valor de la potencia reactiva que ha de tener la batería de condensadores a instalar junto a los receptores, para lograr un factor de potencia de 0,98.

68.- Una línea trifásica de tensión 3x400 voltios y frecuencia 50 Hz, alimenta una instalación formada por dos cargas trifásicas y equilibradas. La primera es un motor de 7,5 kW, con un rendimiento del 87% y un factor de potencia de 0,82. La segunda es un receptor resistivo puro con una potencia absorbida de 3000 voltiamperios. Si dichas cargas están conectadas a la vez, determinar:

- a) Valor de la intensidad absorbida por cada receptor.
- b) Valor de la potencia aparente total, de la instalación.
- c) Valor de la intensidad en los hilos de la línea.
- d) Valor de la capacidad por fase que ha de tener la batería de condensadores, en conexión triángulo, a instalar junto a los receptores para lograr un factor de potencia global de 0,99.

69.- Al final de una línea trifásica de tensión 3x400 voltios y frecuencia 50 Hz, se hallan conectados a la vez dos receptores trifásicos y equilibrados. El primero está conectado en estrella, tiene una potencia aparente de 80 kVA y un factor de potencia (f.d.p.) de 0,8 inductivo. El segundo está conectado en triángulo, tiene una potencia aparente de 40 kVA y un factor de potencia de 0,6 capacitivo. Determinar:

- a) a1) Valor de las potencias: Activa y reactiva en cada receptor.
a2) Valor de las potencias: Activa y reactiva en toda la instalación.
- b) b1) Valor de la intensidad de fase, en cada receptor;
b2) Valor de la intensidad total en la línea de alimentación.
- c) Valor de la capacidad por fase que ha de tener la batería de condensadores, en conexión estrella, a instalar junto a los receptores para lograr un factor de potencia global de 0,98.

70.- Al final de una línea trifásica de 3x400 voltios y frecuencia 50 Hz, se hallan conectados a la vez dos receptores trifásicos inductivos y equilibrados. El primero consume una potencia aparente de 25 kVA con factor de potencia de 0,8 y el segundo consume una potencia activa de 15 kW con un factor de potencia de 0,6. Determinar:

- a) Valor de la intensidad en la línea.
- b) Valor de la capacidad por fase que ha de tener la batería de condensadores en conexión triángulo, a instalar junto a los receptores, para lograr que el valor de la intensidad en la línea sea de 55 amperios.

71.- Una fábrica tiene una potencia absorbida de 125 kVA y un factor de potencia de 0,80 inductivo. Se efectúa una ampliación con una carga resistiva pura, a la vez que se instala un condensador. Resultando del conjunto final un factor de potencia de 0,98 inductivo y una potencia aparente total de 125 kVA, determinar:

- a) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente de la ampliación.
- b) Valor de la potencia reactiva del condensador instalado.

72.- Una línea trifásica de tensión 3x400 voltios y frecuencia 50 Hz, alimenta a la vez dos cargas trifásicas y equilibradas. La primera es un motor de 22 kW de potencia útil, con un rendimiento del 91% y un factor de potencia de 0,84; la segunda es un receptor óhmico puro con una potencia absorbida de 6000 voltiamperios (VA), determinar:

- a) Potencia total, aparente, de la instalación.
- b) Intensidad total en los hilos de línea.
- c) Dibujar a escala el triángulo de potencias del conjunto de los dos receptores.
- d) Valor de la capacidad por fase de la batería de condensadores, en conexión estrella, a instalar para mejorar el factor de potencia hasta 0.98.
- e) Valor del tanto por ciento de ahorro, en el complemento por reactiva, al lograrse dicho factor de potencia de 0,98. (NOTA: Ver el ejercicio 57).

73.- La potencia activa absorbida por un receptor trifásico y equilibrado es de 60 kVA y la tensión de la red de alimentación es de 3x400 voltios. Siendo el valor del complemento por reactiva del 1,8 %, (NOTA: Mirar el ejercicio número 57), determinar:

- a) Valor de la intensidad absorbida inicialmente.
- b) Nuevo valor de la intensidad absorbida si después de mejorar el factor de potencia se logra un ahorro en el complemento por reactiva del 4%. (NOTA: No confundir ahorro con bonificación).
- c) Determinar la nueva potencia activa que ha de tener una carga resistiva pura a añadir a la instalación, (después de colocar el condensador necesario para lograr dicho ahorro del 4 %). Si se quiere que la potencia aparente consumida por la carga inicial, el condensador y la carga de la ampliación, sea de 60 kVA.

74.- Una industria conservera, la cual se abastece a través de un transformador de 250 kVA, tiene una potencia instalada de 180 kW, con un factor de potencia de 0,8 inductivo. Se realiza una ampliación colocando una batería de resistencias puras que consumen 40 kW, además se mejora el factor de potencia de la instalación. Determinar, gráficamente y analíticamente, la potencia reactiva, que debe de suministrar el condensador a instalar, para que el transformador trabaje con un índice de carga del 90%, (es decir la potencia aparente consumida por la instalación, en su conjunto, sea de 225 kVA).

75.- Una fábrica tiene una carga trifásica y equilibrada, conectada de forma permanente, con un consumo de 250 kVA y un factor de potencia de 0,80 inductivo. Se efectúa una ampliación a la vez que se instala un condensador trifásico, resultando un factor de potencia final de 0,98. Si la potencia aparente total sigue siendo de 250 kVA, determinar el valor de la potencia aparente de la ampliación, así como la potencia reactiva del condensador, según que la carga de la ampliación sea:

- a) Resistiva pura.
- b) Inductiva con factor de potencia 0,8.
- c) Inductiva pura.
- d) Capacitiva con factor de potencia 0,9.

76.- Al final de una línea trifásica de 3x400 voltios y frecuencia 50 Hz, se encuentra conectado un receptor trifásico y equilibrado de 110 kVA y factor de potencia 0,83 inductivo. El conductor de la línea de alimentación soporta como máximo 135 amperios, para no tener que modificar la línea se instala junto al receptor un condensador, determinar:

- a) a1) Valor de la potencia reactiva mínima que deberá de tener el condensador.
a2) Valor de la potencia reactiva máxima que podrá tener el condensador.
- b) Valor de la intensidad en los hilos de la línea, después de instalarse:
b1) El condensador calculado en el apartado a1).
b2) El condensador calculado en el apartado a2).
- c) Si la batería calculada en el apartado (a) se instala al principio de la línea ¿es correcto esto?. Explicarlo claramente.
- d) Si se instalara junto al receptor una batería de condensadores de 150 kVA, ¿qué nuevo valor de la intensidad recorrerá los hilos de la línea? Sacar conclusiones.

77.- Al final de una línea trifásica de 3x400 voltios y frecuencia 50 Hz, se hallan conectados a la vez, dos receptores trifásicos y equilibrados. El primero tiene una potencia aparente de 100 kVA y factor de potencia 0,6 inductivo y el segundo tiene una potencia activa de 30 kW y factor de potencia 0,8 capacitivo. Determinar:

- a) Valor de la potencia aparente total en la instalación.
- b) Valor de la intensidad total en los hilos de la línea.
- c) c1) Valor del factor de potencia de toda la instalación.
c2) Valor del complemento por reactiva.
- d) Valor de la capacidad por fase que ha de tener la batería de condensadores, en conexión estrella, a instalar, para lograr un f.d.p de 0,98.
- e) Una vez instalado el condensador calculado en el apartado (d), el tanto por ciento de ahorro logrado en el complemento por reactiva. (NOTA: Ver el ejercicio 57).
- f) f1) Valor de la resistencia (R) y del coeficiente de autoinducción (L) por fase, en el primer receptor;
f2) Valor de la resistencia (R) y de la capacidad (C) por fase, en el segundo receptor.
NOTA: Cada fase está formada por un circuito en conexión serie.

**78.- Una fabrica dispone de los siguientes receptores trifásicos:
Receptor uno: 3 motores de 5 kW cada uno, f.d.p. 0,80 y rendimiento 83%.
Receptor dos: 2 motores de 15 CV c/u, f.d.p. 0,87 y rendimiento 88%.
Receptor tres: Potencia absorbida 50 kW, con un f.d.p de 0,9.**

Si la tensión de la red de alimentación es de 3x400 voltios y frecuencia 50 Hz, determinar:

- a) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente, consumidas por cada receptor.
- b) b1) Valor de la intensidad absorbida por cada receptor.
b2) Valor de la intensidad consumida por toda la fábrica.
- c) Valor de la capacidad por fase del condensador trifásico a instalar, para lograr una bonificación en el complemento por reactiva del 3,8%. Según que el condensador este conectado interiormente:
c1) En triángulo.
c2) En estrella.

79.- Una instalación tiene conectados 10 receptores trifásicos perfectamente equilibrados, siendo la potencia absorbida por c/u igual a 18 kW y factor de potencia 0,6 inductivo, añadiendo condensadores se mejora el factor de potencia hasta la unidad. Con todos los condensadores conectados, quedan fuera de servicio dos de los receptores iniciales, determinar:

- a) Número entero máximo de receptores de potencia absorbida 8 kW y factor de potencia 0,8 inductivo a añadir, a los 8 receptores restantes, para que la potencia aparente no supere los 180 kVA.
- b) Valor de las potencias activa, reactiva y aparente de la instalación, una vez cumplido el apartado anterior.
- c) A la vista de los resultados obtenidos en el apartado anterior analizar si la instalación que resulta es correcta o no lo es.

80.- Una instalación trifásica tiene conectados 10 receptores trifásicos perfectamente equilibrados, siendo la potencia absorbida por c/u, igual a 18 kW y factor de potencia 0,6 inductivo, determinar:

- a) Potencia reactiva de la batería de condensadores a instalar para conseguir un factor de potencia igual a la unidad.
- b) Una vez logrado el apartado anterior se desconectan de la red dos receptores de los 10 que inicialmente había. Conectándose en su lugar receptores de 8 kW de potencia absorbida y factor de potencia 0,8 inductivo, ¿cuántos de estos receptores últimos se podrán conectar para que el factor de potencia se siga manteniendo igual a uno?.
- c) c1) Valor de la potencia aparente consumida por la instalación cuando se cumple el apartado (a).
c2) Valor de la potencia aparente cuando se cumple el apartado (b).
- d) Valor del tanto por ciento de variación de la potencia perdida, en la línea de alimentación a la instalación al pasar de la potencia del apartado (c1) a la potencia del apartado(c2).
NOTA: La tensión de la línea de alimentación se supone constante.

81.- En una red (o línea trifásica) de secuencia RST, determinar en su forma polar (módulo y argumento), los valores de las tensiones simples (también llamadas tensiones de fase): V_{RN} , V_{SN} , V_{TN} . Así como los valores de las tensiones de línea, (también llamadas tensiones compuestas): V_{RS} , V_{ST} , V_{TR} . Dibujando previamente los fasores de las tensiones simples y obteniendo los fasores de las tensiones de línea gráficamente, a partir de la ecuación fasorial correspondiente. En los siguientes casos:

- a) El fasor V_{RN} , se toma sobre el eje real, en sentido positivo.
- b) El fasor V_{RN} , se toma sobre el eje imaginario, en sentido positivo.
- c) A la vista de los resultados anteriores, escribir las expresiones en módulo y argumento de los seis fasores, si el fasor V_{RS} se toma sobre el eje real, en sentido positivo.

82.- Un receptor trifásico y equilibrado está conectado en estrella. Las impedancias de cada fase son resistencias puras de valor 40Ω cada una. La red de alimentación es de tres fases más neutro (3F + N), secuencia RST, siendo 400 voltios el valor de la tensión compuesta. Si tomamos el fasor V_{RN} , sobre el eje real, en sentido positivo, determinar:

- a) a1) Expresión compleja de la intensidad en cada fase y valor en amperios de la misma.
a2) Expresión compleja de la intensidad en cada uno de los cuatro hilos de la red.
- b) b1) Expresión compleja de la potencia aparente en cada fase y valor en voltiamperios de la misma.
b2) Expresión compleja de la potencia aparente en todo el receptor y valor en voltiamperios de la misma.
- c) Repetir las dos preguntas anteriores si ahora se toma el fasor V_{RS} , sobre el eje real en sentido positivo (origen de fasores), comparando el resultado obtenido en este apartado con el obtenido en los apartados anteriores, sacando las oportunas conclusiones.
- d) Calcular nuevamente todos los apartados anteriores, si ahora se prescinde del conductor neutro en la red de alimentación.

83.- Un receptor trifásico y equilibrado está conectado en estrella. Las impedancias de cada fase son resistencias puras de valores 20Ω , 40Ω y 50Ω , conectadas respectivamente a los hilos de línea R, S y T. La línea de alimentación es de tres fases más neutro (3F + N), secuencia RST, siendo 400 voltios el valor de la tensión compuesta. Si tomamos el fasor V_{RN} , sobre el eje real, en sentido positivo, determinar:

- a) a1) Expresión compleja de la intensidad en cada fase y valor en amperios de la misma.
a2) Expresión compleja de la intensidad en cada uno de los cuatro hilos de la línea.
a3) Razonar si se puede prescindir del conductor neutro.
- b) b1) Expresión compleja de la potencia aparente en cada fase y valor en voltiamperios de la misma.
b2) Expresión compleja de la potencia aparente en todo el receptor y valor en voltiamperios de la misma.
- c) Repetir las dos preguntas anteriores si ahora se toma el fasor V_{RS} , sobre el eje real en sentido positivo.
- d) Comparar los resultados obtenidos en las respuestas de los apartados (a) y (b). Con los resultados obtenidos en las respuestas del apartado (c).

84.- Un receptor trifásico y equilibrado está conectado en triángulo. Las impedancias de cada fase son resistencias puras de valor 40Ω cada una. La red de alimentación es de tres fases (3F), secuencia RST, siendo 400 voltios el valor de la tensión compuesta. Si tomamos el fasor V_{TN} , sobre el eje real, en sentido positivo, determinar:

- a) a1) Expresión compleja de la intensidad en cada fase y valor en amperios de la misma.
a2) Expresión compleja de la intensidad en los hilos de la red de alimentación y valor en amperios de la misma.
- b) b1) Expresión compleja de la potencia aparente en cada fase y valor en voltiamperios de la misma.
b2) Expresión compleja de la potencia aparente en todo el receptor y valor en voltiamperios de la misma.
- c) Repetir las dos preguntas anteriores si ahora se toma el fasor V_{RS} , sobre el eje imaginario, en sentido positivo, comparando el resultado obtenido en las respuestas a este apartado con el obtenido en las respuestas a los apartados anteriores, sacando las oportunas conclusiones.

85.- Un receptor trifásico y equilibrado está conectado en estrella, siendo la impedancia de cada fase $16 + j12 \Omega$. Es alimentado a través de una red de cuatro hilos (tres fases más neutro, 3F + N), secuencia RST. Si el valor de la tensión compuesta, o de línea, es de 400 voltios, y tomamos V_{RN} sobre el eje real, en sentido positivo, determinar:

- a) Expresión compleja de la intensidad en cada fase del receptor y valor en amperios de la misma.
- b) Expresión compleja de la intensidad en cada hilo de línea, incluido el neutro, y valor en amperios de la misma.
- c) Repetir todas las preguntas anteriores si se desconecta el conductor neutro.

86.- Un receptor trifásico y equilibrado está conectado en estrella, siendo la impedancia de cada fase $12 + j16 \Omega$. Es alimentado a través de una red a cuatro hilos (tres fases más neutro, 3F + N), de secuencia RST. Si el valor de la tensión compuesta, o de línea, es de 400 voltios, y tomamos V_{RN} sobre el eje real, en sentido positivo, determinar:

- a) a1) Expresión compleja de la potencia aparente en cada fase del receptor. A partir de ella obtener los valores de las potencias activa y reactiva.
a2) Idem, en todo el receptor.
- b) Repetir todas las preguntas anteriores si se toma V_{RS} , sobre el eje real, en sentido positivo. Sacar las oportunas conclusiones con respecto a las respuestas que se obtienen en los apartados (a1) y (a2).
- c) Repetir los apartados (a), y (b), si la red de alimentación no dispone de conductor neutro (tres fases solamente 3F).

87.- Un receptor trifásico y equilibrado está conectado en estrella, siendo la impedancia por fase $20 + j15 \Omega$. Es alimentado a través de una red a cuatro hilos 3F+N, secuencia RST. Si el valor de la tensión compuesta, es de 400 voltios, y tomamos el fasor V_{RS} sobre el eje real, en sentido positivo, determinar:

- a) Expresión compleja de la intensidad y valor en amperios de la misma, en cada fase del receptor. Así como en cada uno de los cuatro hilos de la línea. Dibujando posteriormente el correspondiente diagrama fasorial de tensiones e intensidades.
- b) b1) Expresión compleja de la potencia aparente de cada fase.
b2) Idem, en todo el receptor.
- c) c1) Valor de las potencias activa, reactiva en cada fase del receptor.
c2) Idem, todo el receptor.
- d) Repetir todas las preguntas anteriores si se toma el fasor V_{TR} sobre el origen de fasores, sacando las oportunas conclusiones entre las respuestas obtenidas a este apartado y las obtenidas en las respuestas de los apartados anteriores.

88.- Al final de una línea de 3x400 voltios, se encuentra un receptor trifásico y equilibrado, conectado en estrella. Cada fase está formada por una impedancia de valor $24 + j18 \Omega$, determinar:

- a) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente consumidas por el receptor dado.
- b) Valor en ohmios de la resistencia y de la reactancia de cada fase si el circuito RL en conexión serie, se transforma en su equivalente RL en conexión paralelo.
- c) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente consumidas por el nuevo receptor determinado en el apartado anterior.

89.- Un receptor trifásico y equilibrado está conectado en triángulo, siendo la impedancia de cada fase $48 + j36 \Omega$. Es alimentado a través de una línea de 3x400 voltios y secuencia directa. Si tomamos V_{RN} sobre el eje imaginario en sentido positivo, determinar:

- a) Sin transformar el triángulo dado en su estrella equivalente:
 - a1) Expresión compleja de la intensidad en cada fase del receptor y valor en amperios de la misma.
 - a2) Expresión compleja de la intensidad en cada hilo de línea y valor en amperios de la misma.
- b) Repetir las dos preguntas anteriores, transformando el triángulo dado en su estrella equivalente.

90.- Un receptor trifásico y equilibrado está conectado en triángulo, siendo la impedancia de cada fase $60 + j45 \Omega$. Es alimentado a través de una red a tres hilos (3F), secuencia RST. Si el valor de la tensión compuesta, o de línea, es de 400 voltios, y tomamos V_{TR} sobre el eje real, en sentido positivo, determinar:

- a) Expresión compleja de la intensidad y valor en amperios de la misma, en cada fase del receptor.
- b) Expresión compleja de la intensidad y valor en amperios de la misma, en cada uno de los tres hilos de la línea.
- c) Expresión compleja de la potencia aparente en cada fase, así como en todo el receptor.
- d) Valor de las potencias activa, reactiva en cada fase del receptor y en todo el receptor.
- e) Repetir todas las preguntas anteriores si se toma el fasor V_{RS} , sobre el eje real en sentido positivo.

91.- Disponemos de nueve impedancias idénticas, con seis de ellas se forma un triángulo, disponiendo en cada lado dos impedancias en serie. Con cada una de las otras tres, se unen los puntos medios de cada dos lados del triángulo anterior (formándose otro triángulo). Si a los vértices del primer triángulo se le aplica una tensión de 3x400 voltios y de secuencia directa, determinar el valor de la expresión compleja de la potencia aparente del receptor, así como el valor de las potencias activa y reactiva, según que las impedancias sean:

- a) $Z_A = 45 + j0 \Omega$
- b) $Z_B = 36 + j27 \Omega$

92.- Al final de una línea trifásica (3F), de impedancia por hilo $1 + j1 \Omega$, se halla un receptor trifásico y equilibrado, conectado en estrella, siendo la impedancia por fase $18 + j9 \Omega$. Si el valor de la tensión, en el origen de la línea, es de 3x400 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad en cada fase del receptor.
- b) Valor de la caída de tensión en cada uno de los hilos de la línea.
- c) Valor de la tensión simple, o de fase, en cada una de las fases del receptor.
- d) Valor del rendimiento del conjunto, línea receptor.

93.- Al final de una línea trifásica (3F) de impedancia por hilo $2 + j2 \Omega$ se halla un receptor trifásico y equilibrado, conectado en estrella, siendo la impedancia por fase $16 + j 12 \Omega$. Si el valor de la tensión compuesta (o tensión de línea) medida en bornes del receptor, es 390 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad en los hilos de la línea de alimentación.
- b) Valor de la caída de tensión en cada uno de los hilos de la línea.
- c) Valor de la tensión compuesta al principio de la línea.
- d) Valor del rendimiento del conjunto línea receptor.

94.- Al final de una línea trifásica (3F) de impedancia por hilo $1 + j1 \Omega$ se halla un receptor trifásico y equilibrado, conectado en triángulo, siendo la impedancia por fase $15 + j 12 \Omega$. Si el valor de la tensión compuesta (tensión de línea) medida en bornes del receptor, es de 400 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad en los hilos de la línea de alimentación.
- b) Valor de la caída de tensión en cada uno de los hilos de la línea.
- c) Valor de la tensión compuesta al principio de la línea.
- d) Valor del rendimiento del conjunto línea receptor.

95.- Al final de una línea trifásica (3F) cuya impedancia, por hilo, tiene un valor de $1 + j1 \Omega$, se halla un receptor trifásico y equilibrado, conectado en triángulo, la impedancia de cada fase es $18 + j 24 \Omega$. Si el valor de la tensión en el principio de la línea, es de 3×400 voltios, determinar:

- a) Valor de la intensidad en cada fase del receptor.
- b) Valor de la caída de tensión en cada uno de los hilos de la línea.
- c) Valor de la tensión en cada una de las fases del receptor.
- d) Valor del rendimiento del conjunto línea receptor.

96.- Un receptor trifásico y equilibrado está conectado en estrella, siendo la impedancia de cada fase $15 + j10 \Omega$. Dicho receptor es alimentado a través de una línea de tres hilos (3F), de secuencia RST y de tensión compuesta 400 voltios en el principio de dicha línea. Si la impedancia por hilo de línea, es de $1 + j2 \Omega$. Determinar, utilizando números complejos, y tomando como origen de fasores, el fasor V_{RN} :

- a) Expresión compleja de la intensidad en cada fase del receptor y valor en amperios de dicha intensidad.
- b) Valor de la tensión soportada por cada fase del receptor.
- c) Expresión compleja de la potencia aparente en cada fase del receptor y valor en voltiamperios de la misma.
- d) Valor del rendimiento del conjunto línea receptor.

97.- Al final de una línea trifásica (3F) de tensión 3x400 voltios, se hallan conectados a la vez dos receptores trifásicos y equilibrados, conectado cada uno de ellos en estrella. Siendo la impedancia por fase, respectivamente: $Z_1 = 18 + j 9 \Omega$ y $Z_2 = 9 + j 18 \Omega$. Determinar:

- a) Impedancia por fase del receptor único equivalente, conectado en estrella.
- b) Valor de la intensidad en la línea de alimentación.
- c) Expresión compleja de la potencia aparente consumida por cada receptor y por toda la instalación:
 - c1) Valor de las potencias, activa y reactiva, consumidas por cada receptor.
 - c2) Valor de las potencias, activa y reactiva, consumidas por el receptor único equivalente.

98.- Al final de una línea trifásica (3F) de 3x400 voltios, se encuentran conectados a la vez dos receptores trifásicos y equilibrados. El primero está conectado en estrella y tiene por fase una resistencia pura de valor 20Ω , el segundo está conectado en triángulo y tiene por fase un circuito RL en conexión serie, donde $R = 24 \Omega$ y $X_L = 32 \Omega$. Determinar el valor de la intensidad en los hilos de la línea:

- a) Sin utilizar números complejos y empleando dos caminos diferentes.
- b) Utilizando números complejos.

99.- Al final de una línea trifásica (3F) de tensión 3x400 voltios, se hallan conectados la vez dos receptores trifásicos y equilibrados, conectado cada uno de ellos en estrella. Siendo la impedancia por fase respectivamente: $Z_1 = 12 + j 16 \Omega$ y $Z_2 = 8 + j 6 \Omega$. Determinar:

- a) Valor de la intensidad consumida por cada impedancia.
- b) Valor de la intensidad total, en la línea.
- c) Valor de la potencia aparente total, suministrada por la línea de alimentación.

100.- Al final de una línea trifásica (3F) de tensión 3x400 voltios y frecuencia 50 Hz, se hallan conectados la vez dos receptores trifásicos y equilibrados, conectado cada uno de ellos en estrella. Siendo las impedancias por fase respectivamente: $Z_1 = 8 + j 6 \Omega$ y $Z_2 = 12 + j 16 \Omega$. Determinar:

- a)
 - a1) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente consumidas por cada receptor.
 - a2) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente consumidas por todo el conjunto.
- b) El valor de la intensidad en la línea de alimentación, a partir de la potencia aparente total,
- c)
 - c1) Valor en ohmios de la impedancia total por fase, del receptor único equivalente conectado en triángulo.
 - c2) Valor de la resistencia y del coeficiente de autoinducción de la reactancia, en cada fase de dicho receptor equivalente.
- d) Valor del factor de potencia de toda la instalación.

101.- Al final de una línea trifásica (3F) de tensión 3x400 voltios y frecuencia 50 HZ, se hallan conectados la vez dos receptores trifásicos y equilibrados, conectado cada uno de ellos en triángulo. Siendo la impedancia por fase respectivamente: $Z_1 = 12 + j 16 \Omega$ y $Z_2 = 16 - j 12 \Omega$. Determinar:

- a) a1) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente consumidas por cada receptor;
a2) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente consumidas por todo el conjunto.
- b) El valor de la intensidad total en la línea, partir de la potencia aparente total.
- c) c1) Valor en ohmios de la impedancia total por fase, del receptor único equivalente, conectado en triángulo.
c2) Valor de la resistencia y de la capacidad, en cada fase, de dicho receptor.
- d) El valor del complemento por reactiva en esta instalación.

102.- Tenemos dos receptores trifásicos y equilibrados, conectado el primero en estrella y el segundo en triángulo. Siendo las impedancia por fase respectivamente, Z_1 y Z_2 . Si el valor de la intensidad total en la línea de alimentación es 45 amperios, y las impedancias Z_1 y Z_2 tienen los valores siguientes:

Situación A) $Z_1 = 10 + j0 \Omega$ y $Z_2 = 15 + j0 \Omega$

Situación B) $Z_1 = 8 + j6 \Omega$ y $Z_2 = 12 + j9 \Omega$

Determinar, en cada una de las dos situaciones anteriores:

- a) El valor de la intensidad de fase, en cada uno de los receptores.
- b) El valor de la potencia activa consumida por cada receptor. Así como por todo el conjunto

103.- Al final de una línea trifásica (3F) de tensión 3x400 voltios se hallan, conectados la vez, dos receptores trifásicos y equilibrados, conectado el primero en estrella y el segundo en triángulo. Siendo la impedancia por fase respectivamente: $Z_1 = 18 + j 9 \Omega$ y $Z_2 = 9 + j 18 \Omega$. Determinar el valor de la intensidad en los conductores de la línea de alimentación, así como las potencias: Activa, reactiva y aparente del conjunto, según que:

- a) Los dos receptores se reduzcan a un receptor único, conectado en estrella (previo paso del receptor en triángulo a su estrella equivalente).
- b) Los dos receptores se reduzcan a un receptor único, conectado en triángulo (previo paso del receptor en estrella a su triángulo equivalente).

104.- Al final de una línea trifásica (3F) cuya tensión es de 3x400 voltios se hallan, conectados la vez, dos receptores trifásicos y equilibrados, conectado el primero en estrella y el segundo en triángulo. Siendo la impedancia por fase respectivamente: $Z_1 = 8 + j 6 \Omega$ y $Z_2 = 12 + j 16 \Omega$. Determinar:

- a) Valor de la intensidad consumida por cada una de las fases de los receptores.
- b) Valor de la impedancia por fase, del receptor equivalente único, conectado en estrella.
- c) Valor de la intensidad, total, en la línea.
- d) Valor de las potencias activa y reactiva, consumidas por cada receptor.
- e) e1) Repetir las cuatro preguntas anteriores si la línea tiene una impedancia, por hilo, de valor $1 + j2 \Omega$. Y la tensión de 3x400 voltios, se toma en el principio de la línea.
e2) Valor del rendimiento del conjunto, línea receptores.

105.- De una línea trifásica (3F), cuya tensión en el origen de la misma es de 3×400 voltios, se hallan conectados a la vez dos receptores trifásicos y equilibrados. El primero está conectado en triángulo y el segundo en estrella. Las impedancias por fase respectivamente son: $Z_1 = 18 + j 24 \Omega$ y $Z_2 = 10 + j 5 \Omega$. Si el tramo de línea comprendido entre ambos receptores tiene por hilo, una impedancia de valor $1 + j 1 \Omega$, determinar:

- a) Esquema de conexión de la instalación.
- b) Valor de la intensidad en los hilos de la línea.
- c) Valor del rendimiento del conjunto, línea receptores.

106.- Cada una de las fases de un receptor trifásico y equilibrado conectado en estrella, está formada por los siguientes elementos: Una resistencia pura de valor 12Ω , en paralelo con una inductancia pura de valor 5Ω y en serie con el circuito en paralelo, anterior, hay un condensador puro de reactancia 3Ω . Los extremos del receptor se conectan a una red de tensión desconocida y frecuencia 50 Hz , y se observa que la tensión medida en los extremos del condensador, de cada fase, es de 78 voltios. Determinar, previa realización del esquema del circuito, el valor de la tensión compuesta en la línea de alimentación.

- a) Sin utilizar números complejos.
- b) Utilizando números complejos, según que se tome como origen de fasores:
 - b1) El fasor que representa la tensión en bornes del condensador.
 - b2) El fasor que representa la intensidad en el condensador.

107.- Cada una de las fases de un receptor trifásico y equilibrado conectado en estrella, está formada por los siguientes elementos: Una resistencia pura de valor 5Ω , en paralelo con una inductancia pura de valor 12Ω y en serie con el circuito en paralelo, anterior, hay un condensador puro de reactancia 6Ω . Los extremos del receptor se conectan a una red de tensión desconocida y frecuencia 50 Hz , y se observa que la potencia total activa consumida es de 8640 vatios. Determinar, previa realización del esquema del circuito, el valor de la tensión compuesta en la línea de alimentación.

- a) Sin utilizar números complejos.
- b) Utilizando números complejos, según que se tome como origen de fasores:
 - b1) El fasor que representa la intensidad en la resistencia pura.
 - b2) El fasor que representa la intensidad en cada fase.

108.- Cada una de las fases de un receptor trifásico y equilibrado conectado en estrella, está formada por los siguientes elementos: Una resistencia pura de valor 5Ω , en paralelo con una capacidad pura de reactancia 12Ω y en serie con el paralelo, anterior, hay una inductancia pura de valor 6Ω . Los extremos del receptor se conectan a una red de tensión desconocida y frecuencia 50 Hz , y se observa que la potencia total reactiva consumida es de 8568 VAR . Determinar:

- A) El valor de la tensión compuesta en la línea de alimentación.
- B) El valor de la potencia activa total.

Bajo las siguientes condiciones:

- a) Utilizando números complejos.
- b) Sin utilizar números complejos.

109.- Un receptor trifásico y equilibrado está conectado en estrella. Las impedancias de cada fase son resistencias puras de valor 20Ω cada una. La red de alimentación tiene una tensión compuesta de valor 400 voltios y carece de neutro. Tomando el fasor V_{RS} sobre el eje imaginario en sentido positivo, determinar el valor de la lectura del voltímetro puesto entre el neutro de la estrella del receptor y el hilo de línea "S". Según que:

- a) Las tres resistencias de la estrella estén perfectamente.
- b) Se parta la resistencia conectada al hilo de línea "S".

110.- Un receptor trifásico y desequilibrado está conectado en triángulo. Las impedancias de cada fase son resistencias puras de valores respectivos 20Ω , 40Ω y 50Ω , las cuales se conectan, respectivamente, a los hilos de línea R y S; S y T; T y R. La línea de alimentación es de secuencia RST y tiene una tensión compuesta de valor 230 voltios. Si tomamos el fasor V_{RN} sobre el eje real en sentido positivo, determinar los valores de :

- a) La expresión compleja y valor en amperios, de la intensidad en cada hilo de la línea.
- b) b1) Expresión compleja de la potencia aparente en cada fase del receptor.
b2) A partir dicha expresión compleja, obtener el valor de la potencia activa consumida por todo el receptor.
- c) c1) La potencia activa consumida por todo el receptor, sin utilizar números complejos.
c2) Idem si se parte el hilo de línea R.

111.- Un receptor trifásico está conectado en triángulo. Los valores de las impedancias de las fases son:

$$Z_1 = 20 + j 0 \Omega; \quad Z_2 = 12 + j16 \Omega; \quad Z_3 = 16 - j 12 \Omega$$

Dichas impedancias se conectan, respectivamente, a los hilos de línea R y S; S y T; T y R. La línea de alimentación es de secuencia RST y tiene una tensión de valor 3×400 voltios, si el fasor V_{RN} sobre el eje imaginario, en sentido positivo. Determinar los correspondientes valores de:

- a) La expresión compleja y valor en amperios, de la intensidad en cada hilo de la línea.
- b) b1) Valor de la expresión compleja de la potencia aparente en cada fase del receptor.
b2) A partir dicha expresión compleja, obtener el valor de la potencia activa consumida por el receptor.
- c) c1) La potencia activa consumida por todo el receptor, sin utilizar números complejos.
c2) Idem, si se parte el hilo de línea S.

112.- Un receptor trifásico está conectado en estrella. Las impedancias de cada fase son resistencias puras de valores respectivos 40Ω , 50Ω y 25Ω , las cuales se conectan, respectivamente, a los hilos de línea R, S y T. La línea de alimentación es de secuencia directa y tiene una tensión compuesta de valor 400 voltios. Si tomamos el fasor V_{RS} sobre el eje real en sentido positivo y según que la línea de alimentación sea:

A) A cuatro hilos, tres fases más neutro, 3F+N.

B) La red de alimentación carezca del conductor neutro, sea en tres hilos (fases 3F).

Determinar los valores de :

- a) La intensidad en cada uno de los hilos de la línea.
- b) La potencia activa en el receptor.
- c) Observar las respuestas obtenidas al contestar a las preguntas anteriores, según que la línea tenga o no tenga conductor neutro. Sacando las oportunas conclusiones prácticas.

113.- Un receptor trifásico está conectado en estrella. Los valores de las impedancias son:

$$Z_1 = 10 + j0 \Omega; \quad Z_2 = 0 + j10 \Omega; \quad Z_3 = 0 - j10 \Omega$$

La red de alimentación es en 3F+N de secuencia directa, con valor de la tensión de línea 400 voltios. Si tomamos sobre el eje horizontal, en sentido positivo, el fasor V_{RN} . Determinar el valor de la intensidad en el conductor neutro según que:

- Los extremos libres de las impedancias Z_1 , Z_2 y Z_3 se conecten, respectivamente, a los hilos de línea: R, S y T.
- Los extremos libres de las impedancias Z_1 , Z_2 y Z_3 se conecten, respectivamente, a los hilos de línea: T, S y R.
- Los extremos libres de las impedancias Z_1 , Z_2 y Z_3 se conecten, respectivamente, a los hilos de línea: R, T y S.
- En cada una de las conexiones correspondientes a los apartados anteriores, se suprima la impedancia que está conectada al hilo de línea R.

114.- Un receptor trifásico está conectado en triángulo. Las impedancias de cada fase son: $10 + j0 \Omega$; $6 - j8 \Omega$ y $8 + j6 \Omega$, y están conectadas respectivamente, entre los hilos de línea R y S; S y T; T y R. Si la línea de alimentación es de 3x400 voltios, de secuencia RST, determinar:

- Valor de la intensidad en cada impedancia.
- Valor de la intensidad en cada hilo de la línea.
- Valor de las potencias: Activa y reactiva en cada fase del receptor.
 - Valor de las potencias: Activa y reactiva, en todo el receptor.
- Repetir las preguntas anteriores si se parte el hilo correspondiente a la línea T.

115.- Un receptor trifásico está conectado en estrella. Las impedancias de cada fase son: $10 + j0 \Omega$, $6 - j8 \Omega$ y $6 + j8 \Omega$, estando conectados los extremos libres de dichas impedancias, respectivamente, a los hilos de línea R, S y T. Si la línea de alimentación es de secuencia RST y tiene una tensión compuesta de 400 voltios, determinar :

- Cuando la alimentación sea de tres fases más neutro 3F+N:
 - El valor de la intensidad en los hilos de la línea.
 - El valor de la potencia reactiva consumida por el receptor.
 - El valor de la intensidad en los hilos de la línea si se desconecta la impedancia conectada al hilo de línea S.
- Cuando la línea sea de tres fases 3F:
 - El valor de la intensidad en los hilos de la línea.
 - Valor de la tensión soportada por cada impedancia.
 - Valor de las potencias: Activa y reactiva en cada fase del receptor.
 - Valor de las potencias: Activa y reactiva en todo el receptor.
- Repetir las preguntas del apartado (b), si se desconecta la impedancia conectada al hilo de línea R.

116.- Un receptor trifásico está conectado en estrella. Las impedancias de cada fase son: $20 + j0 \Omega$, $12 + j16 \Omega$ y $12 - j16 \Omega$, estando conectados los extremos libres de cada impedancia, respectivamente, a los hilos de línea R, S y T. La línea de alimentación es sin neutro (3F) y de secuencia RST, siendo la tensión de 400 voltios en el origen de la línea. Si dicha línea tiene en cada hilo una impedancia de valor $1 + j2 \Omega$, determinar:

- a) Valor de la intensidad en cada impedancia.
- b) Valor de la tensión soportada por cada impedancia.
- c) c1) Valor de las potencias: Activa y reactiva en cada impedancia.
c2) Valor de las potencias: Activa y reactiva en todo el receptor.
- d) Valor del rendimiento del conjunto, línea receptor.

117.- Un receptor trifásico está conectado en triángulo. Las impedancias de cada fase son: $15 + j0 \Omega$, $9 + j12 \Omega$ y $12 - j9 \Omega$, las cuales están conectadas, respectivamente, entre los hilos de línea R y S; S y T; T y R. Si la línea de alimentación (3F), tiene una tensión compuesta en el origen de 400 voltios, secuencia RST. Si dicha línea tiene en cada hilo una impedancia de valor $1 + j2 \Omega$, determinar:

- a) Valor de la intensidad en cada impedancia.
- b) Valor de la tensión soportada por cada impedancia.
- c) c1) Valor de las potencias: Activa y reactiva en cada impedancia.
c2) Valor de las potencias: Activa y reactiva en todo el receptor.
- d) Valor del rendimiento del conjunto, línea receptor.

118.- Una línea de 3F+N, con valor de la tensión compuesta 400 voltios, tiene una impedancia por hilo, en cada uno de los cuatro hilos, de valor $5 + j0 \Omega$. Al final de dicha línea se encuentra conectado un receptor trifásico equilibrado conectado en estrella, siendo la impedancia por fase de valor $80 + j0 \Omega$. Si cada una de las fases del receptor están mandadas por un interruptor, determinar el valor de la lectura de un voltímetro puesto en bornes de la impedancia que está conectada al hilo de línea T, según que:

- a) Los tres interruptores estén cerrados.
- b) Abierto el interruptor de la fase R y cerrados los otros dos.
- c) Abiertos los interruptores de las fases R y S, y cerrado el de la fase T.

NOTA: Se realizará previamente, a la resolución de cada apartado, el esquema correspondiente, donde se refleje: La línea con su impedancia, los interruptores de mando, el receptor en estrella y la correspondiente conexión del voltímetro.

119.- Un receptor trifásico, conectado en estrella, tiene en cada rama, resistencia puras de valor 20Ω cada una. La línea de alimentación es tres fases (3F) de tensión 3×400 voltios. Para determinar la potencia activa se utiliza el método de los dos vatímetros (también llamado de Arón), intercalando sus bobinas amperimétricas entre los hilos de línea, R y T. Determinar:

- a) Valor de la potencia activa consumida por el receptor.
- b) Valor de la lectura de cada vatímetro:
 - b1) Sin utilizar números complejos.
 - b2) Utilizando números complejos, tomando el fasor V_{RS} , sobre el origen de fasores.
- c) La nueva lectura de los aparatos de medida si ahora la red es de tres fases más neutro. Y se añade un tercer vatímetro, intercalando la bobina amperimétrica en el hilo neutro, conectándose la bobina voltimétrica entre dicho hilo neutro y el hilo de línea S.

120.- Un receptor trifásico, conectado en triángulo, tiene en cada fase, resistencias puras de valor 40Ω cada una. La línea de alimentación es de 3×400 voltios. Para medir la potencia se utiliza el método de los dos vatímetros, intercalando sus bobinas amperimétricas entre los hilos de línea, S y T. Determinar:

- a) Valor de la potencia total consumida por el receptor.
- b) Valor de la lectura de cada vatímetro:
 - b1) Sin utilizar números complejos.
 - b2) Utilizando números complejos, tomando el fasor V_{RN} , sobre el origen de fasores.

121.- Un receptor trifásico y equilibrado está conectado en triángulo, siendo la impedancia de cada fase $9 + j12 \Omega$. Es alimentado a través de una red a tres hilos (tres fases 3F), de secuencia RST. Si el valor de la tensión compuesta es de 400 voltios y tomamos V_{RN} sobre el eje imaginario en sentido positivo, determinar:

- a) Valor de la potencia activa, consumida por el receptor.
- b) Si se utiliza el método de los dos vatímetros para medir la potencia activa consumida, hallar la lectura de cada vatímetro si las bobinas amperimétricas se intercalan en las fases:
 - b1) R y S.
 - b2) R y T.

122.- Una carga trifásica equilibrada consume 30000 vatios. Para medir su potencia activa se utiliza el método de los dos vatímetros, intercalando las bobinas amperimétricas en las fases R y S. Demostrando a través de los correspondientes diagramas fasoriales las fórmulas a utilizar, determinar el valor de la lectura de cada vatímetro, según que la carga sea:

- a) Resistiva pura.
- b) Inductiva, con factor de potencia 0,5.
- c) Inductiva, con factor de potencia 0,8.
- d) Capacitiva, con factor de potencia 0,8.

123.- Un receptor trifásico está conectado en triángulo. Las impedancias de cada fase son resistencias puras de valores 80, 40 y 20Ω . Las cuales se conectan respectivamente entre los hilos de línea: R y S; S y T; T y R. Si la red de alimentación tiene una tensión compuesta de valor 400 voltios y tomamos el fasor V_{RS} , sobre el eje real, en sentido positivo, determinar:

- a) Valor de la potencia registrada por cada uno de los vatímetros en conexión Arón (método de los dos vatímetros), intercalando sus bobinas amperimétricas entre los hilos de línea:
 - a1) R y T;
 - a2) R y S.
- b) Repetir las dos preguntas del apartado a) si se partiese el hilo de línea S.
- c) De forma analítica, el valor de la potencia consumida por todo el receptor en cada una de las situaciones contempladas en los apartados a) y b). Comprobando que la potencia calculada en este apartado, coincide con la suma de las potencias registradas por cada vatímetro, en los apartados a) y b).

124.- Un receptor trifásico está conectado en triángulo. Las impedancias de cada fase son: $3 + j4 \Omega$; $5 + j0 \Omega$ y $0 + j5 \Omega$. Las cuales se conectan, respectivamente, entre los hilos de línea R y S; S y T; T y R. Si la red de alimentación tiene una tensión compuesta de valor 400 voltios, de secuencia directa, y tomamos el fasor V_{RS} sobre el eje imaginario en sentido positivo, determinar:

- a) Valor de la potencia activa total consumida por el receptor.
- b) Valor de la potencia registrada por cada vatímetro si para medir la potencia se utiliza el método de los dos vatímetros. Intercalando las bobinas amperimétricas de los vatímetros en los hilos de línea:
 - b1) R y S.
 - b2) S y T.
 - b3) R y T.

125.- Un receptor trifásico, conectado en triángulo, está formado por las impedancias: $6 + j8 \Omega$; $16 - j12 \Omega$ y $25 + j0 \Omega$. Las impedancias anteriores se conectan respectivamente, entre los hilos de línea R y S; S y T; T y R. Dicho receptor se alimenta a través de una red de 3x400 voltios, de secuencia directa. Si se mide la potencia activa a través del método de los dos vatímetros, determinar:

- a) La potencia registrada por cada vatímetro según que se conecten sus bobinas amperimétricas, entre:
 - a1) El hilo R y el hilo S.
 - a2) El hilo S y el hilo T.
 - a3) El hilo T y el hilo R.
- b) El valor de la potencia activa consumida por todo el receptor. Comprobando que dicha potencia activa coincide con la suma de las potencias registradas por cada vatímetro.

126.- Un receptor trifásico conectado en estrella, tiene en cada fase resistencias puras de valor 50 Ω , cada una. La red de alimentación es de 3x400 voltios, sin neutro, determinar:

- a) Valor de las potencias: Activa, reactiva y aparente consumidas por el receptor.
- b) Repetir la pregunta anterior, si se desconecta la resistencia conectada en el hilo S, de línea.
- c) Cuando dicha resistencia se desconecta, ¿cuánto marcará un voltímetro puesto entre el neutro de la estrella inicial y el hilo de línea a la que estaba conectada?
- d) Lectura de la potencia registrada por cada uno de los vatímetros, en conexión Arón. Intercalando las bobinas amperimétricas entre los hilos R y S, según que:
 - d1) Estén conectadas las tres resistencias.
 - d2) Se desconecte la resistencia conectada al hilo de línea S.

127.- Al final de una línea trifásica de 3x400 voltios y 50 Hz, se hallan conectados dos receptores trifásicos y equilibrados, ambos inductivos. El primero tiene una potencia aparente de 60 kVA y factor de potencia 0,8 y el segundo tiene una potencia activa de 42 kW y factor de potencia 0,6, determinar:

- a) Factor de potencia del conjunto.
- b) Intensidad total en la línea de alimentación.
- c) Lectura de cada vatímetro si para medir la potencia se utiliza el método de los dos vatímetros. Intercalando sus bobinas amperimétricas entre los hilos R y S. Justificando a partir del diagrama fasorial las fórmulas a utilizar.

128.- Un receptor trifásico y desequilibrado está conectado en estrella. Las impedancias de cada fase son resistencias puras de valores respectivos 20Ω , 40Ω y 50Ω , las cuales tienen sus extremos libres conectados, respectivamente a los hilos de línea R, S y T. La línea de alimentación es en tres fases más neutro 3F+N y tiene una tensión compuesta de valor 400 voltios. Si la red es de secuencia directa y tomamos el fasor V_{RS} sobre el eje real en sentido positivo, determinar:

- a) Sin utilizar números complejos:
 - a1) Valor de la potencia activa consumida por cada resistencia.
 - a2) Por todo el receptor.
- b) Utilizando números complejos. El valor de la potencia registrada por cada uno de los tres vatímetros intercalados en los hilos de línea, la bobina amperimétrica, y la bobina voltimétrica esta conectada al mismo hilo que la amperimétrica y al neutro de la red. Comprobando que sus valores coinciden con los valores hallados en el apartado a1).

129.- Un receptor trifásico y desequilibrado está conectado en estrella. Las impedancias de cada fase son resistencias puras de valores respectivos 20Ω , 40Ω y 50Ω , las cuales tienen sus extremos libres conectados, respectivamente a los hilos de línea R, S y T. La línea de alimentación es en tres fases más neutro 3F+N y tiene una tensión compuesta de valor 400 voltios. Si la red es de secuencia directa y tomamos el fasor V_{RS} sobre el eje real en sentido positivo, determinar:

- a) Expresión compleja de la intensidad en el conductor neutro, así como el valor en amperios de dicha intensidad.
- b) Valor de la potencia total activa consumida por el receptor.
- c) Valor de la potencia registrada por cada uno de los tres vatímetros utilizados, si dichos vatímetros tienen sus bobinas amperimétricas intercaladas en los hilos R, S y N. Y las voltimétricas conectadas al mismo hilo que la correspondiente amperimétrica y el hilo de línea T. Comprobando que la suma de las potencias registradas por cada vatímetro, coincide con el valor de la potencia activa en todo el receptor.

130.- Un receptor trifásico y desequilibrado está conectado en estrella. Las impedancias de cada fase son resistencias puras de valores respectivos 20Ω , 30Ω y 60Ω , las cuales tienen sus extremos libres conectados, respectivamente, a los hilos de línea R, S y T. La red de alimentación es de secuencia directa y sin neutro, tiene una tensión de 3×400 voltios, si tomamos el fasor V_{RS} , sobre el eje imaginario, en sentido positivo, determinar:

- a) Valor de la potencia activa consumida por el receptor.
- b) Valor de la potencia registrada por cada uno de los vatímetros en conexión Arón (método de los dos vatímetros), intercalados, respectivamente, en las fases R y T. Comprobar que la suma de dichas potencias coincide con la potencia activa consumida por el receptor.
- c) Repetir las dos preguntas anteriores si se desconecta la resistencia de 30Ω .
- d)
 - d1) Valor de la tensión en bornes de cada resistencia, conectada, al cumplirse el apartado anterior.
 - d2) Valor de la intensidad que recorre cada resistencia.

131.- Al final de una línea de 3x400 voltios y secuencia directa, se encuentran dos receptores trifásicos y equilibrados. El primero, conectado en triángulo, tiene por fase una impedancia de valor $12 + j9 \Omega$. El segundo, conectado en estrella, tiene por fase una impedancia de valor $12 - j9 \Omega$. Si para medir la potencia consumida se utiliza el método de los dos vatímetros, intercalando sus bobinas amperimétricas entre los hilos R y T. Determinar la lectura de cada vatímetro, según que:

- a) Esté conectado solamente el receptor primero.
- b) Esté conectado solamente el receptor segundo.
- c) Se conecten los dos receptores a la vez.
- d) Repetir el apartado anterior si los dos receptores estuviesen conectados en triángulo.

132.- Una industria tiene una carga trifásica y equilibrada de $400 + j300$ kVA, se realiza una ampliación instalando una carga capacitiva no pura, también trifásica y equilibrada, de 180 kVA de potencia aparente constante y factor de potencia variable. Si las dos cargas trabajan a la vez determinar:

- a) Valor del factor de potencia que ha de tener la carga capacitiva, correspondiente a la ampliación, para lograr el máximo factor de potencia en el conjunto de las dos cargas.
- b) Valor del complemento por reactiva, al cumplirse el apartado anterior.
- c) Valor del porcentaje de disminución, de la potencia perdida en la línea de alimentación a la industria, con relación a la que se producía al trabajar solamente la carga de $400 + j300$ kVA.
- d) Valor de la potencia registrada por cada uno de los vatímetros en conexión Arón (método de los dos vatímetros), intercalados respectivamente, en las fases R y T.
 - d1) Antes de la ampliación.
 - d2) Después de la ampliación.

133.- Una determinada industria tiene los siguientes receptores monofásicos:

Receptor uno: 9,2 kW, con factor de potencia la unidad.

Receptor dos: 9,2 kW, con factor de potencia 0,8 inductivo.

Receptor tres: 9,2 kW, con factor de potencia 0,8 capacitivo.

La red de alimentación es de tres fases más neutro 3F+N, siendo el valor de la tensión simple 230 voltios. Si los tres receptores están repartidos entre las distintas fases y el neutro común, determinar:

- a) Valor de la potencia reactiva total en la instalación.
- b) Valor de la intensidad en el conductor neutro, según que los receptores estén conectados, respectivamente, a las fases:
 - b1) R, S y T.
 - b2) R, T y S.
- c) Valor de la intensidad en el conductor neutro en las situaciones b1) y b2) anteriores, si se desconectase el receptor tres.
- d) Repetir las preguntas b) y c) si los receptores monofásicos tuviesen las siguientes características:
 - d1) Receptor uno: 11,5 kW, con factor de potencia la unidad.
Receptor dos: 10,35 kW, con factor de potencia 0,9 inductivo.
Receptor tres: 5,75 kW, con factor de potencia 0,5 inductivo.
 - d2) Los tres receptores tuviesen un factor de potencia de 0,9 inductivo. Siendo sus potencias respectivas de: 11,5 kW; 10 kW y 8 kW.
- e) Sacar conclusiones entre las respuestas obtenidas, al contestar a los distintos apartados anteriores.

LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN NO INDUCTIVAS

1.- Una línea está formada por dos conductores unipolares de cobre, F + N, con aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE), la misma discurre sola bajo tubo en montaje superficial sobre pared de mampostería. Si la sección es de 16 mm^2 , determinar el valor de la máxima intensidad admisible en dicha línea, en los siguientes casos:

- a) Con temperatura ambiente de $30 \text{ }^\circ\text{C}$.
- b) Con temperatura ambiente de $40 \text{ }^\circ\text{C}$.
- c) Con temperatura ambiente de $45 \text{ }^\circ\text{C}$.

2.- Una línea está formada por tres conductores unipolares de cobre, F + N + C.P. (T.T.), con aislamiento de Policloruro de Vinilo (PVC), la misma discurre sola bajo tubo en montaje superficial sobre pared de mampostería. Si la sección es de 16 mm^2 , determinar el valor de la máxima intensidad admisible en la misma, en los siguientes casos:

- a) Con temperatura ambiente de $30 \text{ }^\circ\text{C}$.
- b) Con temperatura ambiente de $40 \text{ }^\circ\text{C}$.
- c) Con temperatura ambiente de $45 \text{ }^\circ\text{C}$.

3.- Repetir los ejercicios 1 y 2, anteriores, si la línea está formada por un cable multiconductor, siendo el resto de condiciones idénticas.

4.- Una línea trifásica 3F, está formada por conductores unipolares de cobre, con aislamiento de Policloruro de Vinilo (PVC), la misma discurre sola bajo tubo en montaje superficial sobre pared de mampostería. Si la sección de la misma es de 25 mm^2 . Determinar el valor de la máxima intensidad máxima admisible en la misma, en los siguientes casos:

- a) Con temperatura ambiente de $30 \text{ }^\circ\text{C}$.
- b) Con temperatura ambiente de $40 \text{ }^\circ\text{C}$.
- c) Con temperatura ambiente de $45 \text{ }^\circ\text{C}$.

5.- Una línea está formada por cinco conductores unipolares de cobre, 3F + N + C.P., aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE), la misma discurre sola bajo tubo en montaje superficial sobre pared de mampostería. Si la sección de cada conductor es de 25 mm^2 , determinar el valor de la máxima intensidad que puede transportar, en los siguientes casos:

- a) Con temperatura ambiente de $30 \text{ }^\circ\text{C}$.
- b) Con temperatura ambiente de $40 \text{ }^\circ\text{C}$.
- c) Con temperatura ambiente de $45 \text{ }^\circ\text{C}$.

6.- Dos líneas totalmente independientes, formada cada una de ellas por tres conductores unipolares, de cobre 3F, con aislamiento de Policloruro de Vinilo (PVC), discurren bajo el mismo tubo instalado en montaje superficial sobre pared de mampostería. Si la sección de cada línea es de 10 mm^2 , determinar el valor de la máxima intensidad que cada una puede transportar, si la temperatura ambiente es de 40 grados centígrados.

7.- Dos líneas, totalmente independientes formada cada una de ellas por cinco conductores unipolares, de cobre, 3F + N + C.P., con aislamiento de Policloruro de Vinilo (PVC), discurren bajo el mismo tubo instalado en montaje superficial sobre pared de mampostería. Si la sección de cada línea es de 16 mm^2 , determinar el valor de la máxima intensidad que cada una puede transportar, si la temperatura ambiente máxima, es de 40 grados centígrados.

8.- Si las cuatro líneas de los ejercicios 6 y 7, discurren por el mismo tubo, instalado en montaje superficial sobre pared de mampostería. Determinar el valor de la máxima intensidad que cada una puede transportar, si la temperatura ambiente es de 40 grados centígrados.

9.- En los ejercicios 1 a 5 inclusive, determinar la máxima longitud que cada línea puede tener, si dicha línea transporta la máxima intensidad admisible en ella. La tensión en dichas líneas son las normalizadas por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Artículo 4): 230 voltios en redes de fase más neutro F + N, y 400 voltios en redes de tres fases 3F o de tres fases más neutro 3F + N. Estimándose en dichas líneas una caída de tensión máxima del 3% en líneas F + N, y del 5% en líneas de 3F o de 3F + N. (NOTA: Tomar el factor de potencia igual a uno.)

10.- Un motor trifásico conectado en triángulo, está instalado en una bodega, tiene una potencia de 4 kW, tensiones 230/400 voltios, el rendimiento es del 83% y el factor de potencia tiene un valor de 0,83. La línea de alimentación tiene una longitud de 80 metros, la misma está formada por conductores unipolares de cobre con aislamiento de PVC, canalizada bajo tubo independiente, instalado en montaje superficial sobre pared de mampostería. Si la caída de tensión (c. d. t.) permitida es del 4%, determinar la sección mínima de dicha línea.

11.- Repetir el ejercicio número 10, cuando la línea deba de alimentar, a la vez, dos motores idénticos al dado. Resto de condiciones idénticas.

12.- Disponemos de un motor trifásico de 15 kW 230/400 voltios, rendimiento 92% y factor de potencia 0,90, el cual está dotado de un arrancador estrella triángulo. Calcular la sección y composición de la línea de alimentación, longitud 35 metros, desde el cuadro general hasta el arrancador del motor, sabiendo que la misma está formada por cable multiconductor de cobre, con aislamiento de PVC, la cual discurre por bandeja perforada horizontal dispuesta en galería ventilada, sobre dicha bandeja van en total cuatro cables trifásicos en contacto mutuo, temperatura ambiente 40 grados centígrados. (NOTA: La caída de tensión, máxima, permitida en la línea es del 3,6 %.)

13.- Una línea trifásica, tiene una potencia perdida en la misma de 1 kW, cuando alimenta un receptor de factor de potencia 0,86. Si se mejora el factor de potencia hasta 0,97, determinar la nueva potencia perdida en la misma, según que el condensador se coloque:

- a) Al principio de la línea.
- b) Al final de la misma.

14.- Al final de una línea trifásica (3F) de 3x400 voltios y 78 metros de longitud, situada en un local de pública concurrencia, se hallan conectados a la vez dos motores trifásicos de 5,5 kW c/u, rendimiento 83% y factor de potencia 0,84. Dicha línea está formada por conductores unipolares de cobre designación ES07Z1-K, la cual discurre bajo tubo en montaje superficial sobre pared de mampostería, con temperatura ambiente 40°C. Si la caída de tensión máxima permitida es del 3 %, determinar la sección de los conductores de dicha línea.

15.- Calcular la caída de tensión en la línea del ejercicio anterior si en vez de estar los dos motores al final de la línea uno se encuentra a 30 metros del origen de la línea y el otro al final de dicha línea: (NOTA: La línea se considera de sección uniforme, la cual se corresponde con la calculada en el ejercicio anterior, desde el origen hasta el final.)

16.- Disponemos de un motor trifásico (instalado en un local sin clasificar), potencia 30 C.V., tensiones 230/400 voltios, factor de potencia 0,89 y rendimiento 91%. Dicho motor está dotado de un arrancador estrella/triángulo, el cual está situado a 40 metros del cuadro general de la fábrica. Si la temperatura ambiente es de 40 °C, determinar:

- a) La sección de la línea de alimentación al cuadro del arrancador, si la caída de tensión permitida en dicha línea es del 3,5%. Según que la línea este formada por:
 - a1) Conductores unipolares de cobre con aislamiento de PVC, bajo tubo instalado en montaje superficial, sobre pared de mampostería.
 - a2) Cable multiconductor de cobre, con aislamiento de XLPE, sobre bandeja perforada con los conductores en disposición contigua, por la cual ya discurren otros dos circuitos.
- b) Determinar también la sección de los conductores a utilizar entre el arrancador y el motor si la caída de tensión en dicho tramo es despreciable, y los seis conductores unipolares de cobre, con aislamiento de PVC, van por el mismo tubo. Instalado el tubo en montaje superficial sobre pared de mampostería.

17.- Al final de una línea trifásica de 3x400 voltios y de 40 metros de longitud, se halla conectado un motor trifásico de 20 kW, rendimiento 91% y factor de potencia 0,89. Dicha línea está formada por conductores unipolares de cobre con aislamiento PVC, bajo tubo en montaje superficial sobre pared de mampostería y con temperatura ambiente 40°C. Si el motor está dotado de un arrancador estrella/triángulo, determinar:

- a)
 - a1) Esquema de fuerza del arrancador;
 - a2) Regulación del relé térmico.
- b) Sección y composición de la línea de alimentación, al arrancador, estrella / triángulo, si la caída de tensión, permitida en la misma es del 4% y el motor está situado en un local clasificado con riesgo de incendio o explosión.

18.- Desde un cuadro secundario, se alimentan los siguientes motores trifásicos:

	C.V.	factor de potencia	rendimiento
Motor 1	4	0,81	0,84
Motor 2	10	0,86	0,88
Motor 3	15	0,88	0,90

Si todos los motores funcionan a la vez. Determinar la sección de la línea de alimentación, a dicho cuadro secundario, sabiendo que la longitud de la misma es de 30 metros, la tensión es de 400 voltios y la caída de tensión máxima permitida, es del 3,5%. Según que la línea esté formada por:

- a) Conductores unipolares de cobre, con aislamiento de PVC, 450/750 voltios, bajo tubo en montaje superficial sobre pared de mampostería. Con temperatura ambiente 40 °C.
- b) Cable multiconductor con aislamiento de XLPE. En bandeja perforada, en galería ventilada, juntándose en la misma 4 circuitos en total, en contacto mutuo, y la misma temperatura ambiente.
- c) Repetir los apartados anteriores si se instala junto al cuadro secundario una batería de condensadores, que mejora el factor de potencia hasta 0,98.

19.- Una línea subterránea, que discurre en el interior de un edificio, está formada por un cable multiconductor de cobre, de tres fases (3F), aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE), discurre en montaje enterrado bajo tubo, con resistividad térmica del terreno 2,5 k.m/W. Si la sección de cada conductor es de 25 mm², determinar el valor de la máxima intensidad que puede transportar, en los siguientes casos:

- a) Temperatura del terreno 25 °C.
- b) Temperatura del terreno 20 °C.
- c) Temperatura del terreno 30 °C

20.- Repetir el ejercicio anterior si el cable fuese con aislamiento de PVC y resto de condiciones idénticas a las del ejercicio anterior.

21.- Repetir el ejercicio 19, si en la misma zanja van otras dos líneas separadas una de otra 0,125 m.

22.- Una línea está formada por cuatro conductores unipolares de cobre 3F+N, aislamiento de Policloruro de Vinilo (PVC), discurre juntamente con otras dos líneas dispuestas todas en forma contigua, por una galería ventilada, apoyadas sobre una bandeja perforada . Si la sección de cada conductor es de 25 mm², determinar:

- a) El valor de la máxima intensidad que la línea puede transportar en los siguientes casos:
 - a1) Con temperatura ambiente 40 °C.
 - a2) Con temperatura ambiente 35 °C.
 - a3) Con temperatura ambiente 50 °C.
- b) Valor de la intensidad nominal del magnetotérmico a colocar como protección, en cabecera de cada línea.
(NOTA: Se dispone de magnetotérmico de intensidades nominales: 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 amperios.)

23.- Un bloque de viviendas tiene una carga total del edificio de 78 kW, con factor de potencia 0,9. Tensión de alimentación 3x400/230 voltios, contadores totalmente concentrados. Determinar:

- a) Sección y composición de la LGA (Línea general de alimentación), si la longitud de la misma es de 17 metros, cable con aislamiento de XLPE (Polietileno reticulado), bajo tubo en instalación empotrada en pared de mampostería.
- b) Idem en instalación subterránea.

24.- Una vivienda de 90 mm² (electrificación básica) pertenece a un edificio donde los contadores están totalmente concentrados. Determinar:

- a) Sección de la derivación individual (F+N+CP + Hilo de mando) si la longitud de la misma es de 23 metros, conductores unipolares con aislamiento termoplástico, canalizados bajo un tubo, con separación de otros. Temperatura ambiente 40 °C.
- b) Sección de la línea de alimentación individual a la lavadora, bajo tubo independiente empotrado en pared de mampostería, longitud 12 metros. Temperatura ambiente 40°C.

25.- Determinar la sección y composición de la derivación individual (DI) de 16 metros de longitud, para una vivienda unifamiliar con electrificación elevada, según que la misma se realice con:

- a) Conductores unipolares de cobre, designación ES07Z1-K, bajo tubo en instalación empotrada en pared de mampostería. Temperatura ambiente 45 °C.
- b) Cable multiconductor en instalación enterrada, bajo tubo y temperatura ambiente 25 °C.

26.- Determinar la sección y composición de una línea general de alimentación (LGA), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de 25 metros de longitud. Para abastecer de energía eléctrica a un bloque de viviendas, con contadores totalmente concentrados, potencia total 82 kW, factor de potencia 0,9, tensión de alimentación 3x400/230 voltios. En los siguientes casos:

- a) Bajo tubo empotrado en pared de mampostería, temperatura ambiente 40 °C.
- b) Bajo tubo enterrado, temperatura ambiente 25 °C.
- c) Bajo tubo en montaje superficial en pared de mampostería, temperatura ambiente 40 °C.

27.- Un edificio, destinado preferentemente a viviendas, con contadores totalmente concentrados, está formado por:

- 3 viviendas, Grado de Electrificación básica (G.E.B.).
- 3 viviendas, Grado de Electrificación Elevada (G.E.E.).
- 4 locales, en bajos comerciales de 32 m², cada uno.
- 3 bajos comerciales de 90 m², cada uno.
- Alumbrado servicios comunes 2,5 kW.
- Fuerza ascensor 4 kW.

La tensión de alimentación es de 3x400/230 voltios, el factor de potencia es de 0,9. Determinar la sección y composición de la LGA, si tiene una longitud de 25 metros y está formada por conductores con aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE). En las siguientes condiciones, de instalación:

- a) Bajo tubo empotrado en pared de mampostería.
- b) Bajo tubo enterrado.

28.- Un edificio destinado preferentemente a oficinas, está formado por:

- 16 oficinas de 32 m², cada una.
- 10 oficinas de 60 m², cada una.
- 3 locales, en bajos comerciales de 22 m², cada uno.
- 2 bajos comerciales de 130 m², cada uno.
- Alumbrado servicios comunes 3,5 kW.
- Ascensor 7,5 kW.

Si la tensión de alimentación es de 3x400/230 voltios, y el factor de potencia de la instalación es de 0,9. Determinar la sección y composición de la LGA, si tiene una longitud de 20 metros y está formada por cables con aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE), en las siguientes condiciones:

- a) Bajo tubo enterrado.
- b) Bajo tubo empotrado en pared de mampostería.

29.- Un abonado único (donde no existe LGA), dispone de una instalación en un molino de piensos, con tres motores, trifásicos, los cuales funcionan a la vez:

Motor 1: 4 kW, rendimiento 84%, factor de potencia 0,80.

Motor 2: 5,5 kW, rendimiento 86%, factor de potencia 0,83.

Motor 3: 22 kW, rendimiento 91%, factor de potencia 0,87.

Determinar:

- a) La sección y composición de la derivación individual (DI), si la misma tiene una longitud de 17 metros y discurre en canalización subterránea bajo tubo, con temperatura ambiente 25°C.
- b) Repetir la pregunta anterior, si junto al cuadro general se coloca una batería de condensadores para mejorar el factor de potencia hasta 0,98.
- c) Potencia reactiva de la batería de condensadores a instalar para lograr dicho factor de potencia.

30.- Un motor trifásico de 4 kW, 230/400 voltios, tiene un rendimiento del 82%. Está situado en una instalación interior y conectado a una red de 3x400 voltios tiene un consumo nominal de 8,95 amperios, se alimenta a través de una línea de 40 metros de longitud, si la caída de tensión máxima permitida es el 5%, determinar:

- a) Sección y composición de la línea, si el conductor es unipolar, de cobre, con aislamiento de PVC, bajo tubo en montaje superficial sobre pared de mampostería. Temperatura ambiente 40° C. Elegir el diámetro del tubo (ITC-BT-21).
- b) Idem si la línea discurre en instalación enterrada en el interior de un edificio, bajo tubo a una profundidad de 70 cm. Con temperatura del terreno 25° C. Elegir el diámetro del tubo.
- c) Repetir el apartado (a), si por el mismo tubo, admitiendo que cabe, discurre otra línea trifásica.

31.- Una instalación dispone de 60 equipos fluorescentes de 2x58 vatios cada uno dotado de reactancia magnética y con factor de potencia 0,90. Sabiendo que se trata de un abonado único, que la derivación individual tiene una longitud de 30 metros y discurre bajo tubo en canalización subterránea, determinar la sección y composición de dicha derivación individual, según que:

- a) La alimentación sea en tres fases más neutro (3F + N), 3x400/230 voltios.
- b) La alimentación sea en monofásica, F + N, 2x230 voltios.
- c) Repetir los cálculos anteriores, si el equipo fluorescente tiene reactancia electrónica (factor de potencia la unidad).

32.- En una determinada nave, perteneciente a una industria que se abastece a través de un centro de transformación propio, se dispone para su iluminación de 75 equipos fluorescentes de 2x36 vatios, cada uno, el equipo de encendido de cada equipo consume 12 vatios, siendo el factor de potencia de todo el equipo fluorescente de 0,95. La línea de unión entre el cuadro de alumbrado de dicha nave y el cuadro general de la industria es de 3F + N, 3x400/230 voltios, conductores unipolares de cobre con aislamiento de PVC, canalizados bajo tubo, dispuesto este en montaje superficial sobre pared de mampostería. Determinar el valor de la sección de la línea de unión entre el cuadro general y el cuadro de alumbrado de la nave, si la longitud de dicha línea es de 28 metros. Se sabe que la caída de tensión en la línea que une la salida en Baja Tensión del Centro de Transformación con el cuadro general es del 0,7%, y la caída de tensión, máxima que se produce, a partir del cuadro de alumbrado es del 2,8%.

33.- Una línea trifásica de 74 metros de longitud está formada, por conductores unipolares de cobre, con aislamiento de PVC. La sección de la misma es de 35 mm^2 . Si al final de la misma hay una tensión de 3×400 voltios y se halla conectado un receptor trifásico de 35 kW y factor de potencia 0,85. Determinar:

- a) Valor de la potencia perdida en dicha línea, si se estima en el conductor la temperatura máxima que soporta el aislante del mismo.
- b) La potencia perdida en dicha línea si ahora se mejora el factor de potencia hasta 0,96: Según que los condensadores se instalen:
 - b1) Al principio de la línea.
 - b2) Al final de dicha línea.

34.- Desde un cuadro secundario, se alimentan los siguientes motores trifásicos:

	kW	factor de potencia	rendimiento
Motor 1	4	0,82	0,82
Motor 2	7,5	0,86	0,88
Motor 3	10	0,88	0,91

Si todos los motores funcionan a la vez. Determinar la sección de la línea de alimentación, desde el cuadro general a dicho cuadro secundario, sabiendo que la longitud de la misma es de 35 metros, la tensión de la línea es de 400 voltios y la c.d.t. permitida en la misma es del 3%, según que la línea esté formada por:

- a) Conductores unipolares de cobre con aislamiento de PVC, 450/750 voltios, bajo tubo en montaje superficial sobre pared de mampostería. Temperatura ambiente $40 \text{ }^\circ\text{C}$.
- b) Repetir el apartado anterior si se instala junto al cuadro secundario una batería de condensadores, que mejora el factor de potencia hasta 0,99.
- c) Repetir el apartado a), si la batería de condensadores se instala en el origen de la línea de alimentación al cuadro secundario.
- d) Calcular las líneas de alimentación desde el cuadro secundario, hasta cada motor si la longitud de las mismas, para los motores uno a tres tienen longitudes respectivas de 20 metros, 30 metros y 40 metros. Siendo la canalización común, en la longitud que corresponda. El conductor a utilizar será cable unipolar de cobre con aislamiento de PVC, el tubo que aloja los conductores va en montaje superficial sobre pared de mampostería. La caída de tensión máxima permitida es del 1,5%.
- e) Realizar el esquema correspondiente al cuadro secundario, con los magnetotérmicos de protección adecuados a cada línea secundaria. Así como un magnetotérmico y un diferencial, generales de cuadro.



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

material didáctico · 23 · ingenierías