



Universidad Nacional de Tucumán

INSTITUTO TECNICO



Ingreso 2022

Electrotecnia

Índice

Bibliografía sugerida:	2
Conceptos básicos MUY IMPORTANTES	2
Carga eléctrica:	3
Concepto intuitivo de tensión o fuerza electromotriz (f.e.m.) de un generador o fuente de tensión:	4
Concepto intuitivo de Intensidad de corriente eléctrica:	4
Concepto intuitivo de Resistencia eléctrica	5
Definiciones y parámetros eléctricos	5
Ley de Coulomb	6
Diferencia de potencial	6
Fuente o generador de tensión	6
Corriente eléctrica	6
Fuente o generador de intensidad	7
Potencia	7
Energía w	7
Componentes eléctricos básicos de un circuito	8
Resistencia R	8
Ley de Ohm	9
Fuerza electromotriz E	9
Caída de tensión U	10
Autoinducción L	10
Ley de Lenz: $v = -L di/dt$	10
Capacidad C	11
Nodo o nudo	11
Rama	11
Fuente o generador de tensión	12
Fuente o generador de intensidad	12
Leyes de Kirchhoff	12
Notas importantes	13

Diferencias entre un circuito eléctrico cerrado o abierto	15
Potencia disipada y potencia suministrada	16
Agrupamiento de fuentes de tensión	18
Agrupamiento de fuentes de corriente	18
Agrupamiento de resistencias	18
Conexión serie:	18
$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_N$	18
Conexión paralelo:	19
$R_{eq} = 1 / (1 / R_1 + 1 / R_2 + \dots + 1 / R_N)$	19
Conexión mixta o combinada:	20
Circuito divisor de tensión	20
Circuito divisor de corriente	21
Aplicaciones de las resistencias	21
Instrumentos básicos de medición: voltímetro, amperímetro, multímetro, polímetro o tester, pinza amperimétrica	22
Voltímetro	22
Amperímetro	23
Multímetro, polímetro o tester:	23
Vatímetro	23
Pinza amperométrica o amperimétrica	23
Notación científica.	24
Preguntas y problemas:	24

Bibliografía sugerida:

Electrotecnia Pablo Alcalde San Miguel, Fraile Mora Electrotecnia, Electrotecnia Skilling, Introducción al Análisis de Circuitos Boylestad, Análisis de Circuitos hayt, Circuitos Eléctricos J.A. Edminister, Fundamentos de Circuitos Eléctricos Sadiku.

Conceptos básicos MUY IMPORTANTES

Antes de comenzar con las definiciones formales en electricidad, conviene entender previamente las siguientes ideas:

Conceptos INTUITIVOS de: Tensión, Intensidad de corriente eléctrica y Resistencia eléctrica.

Imaginemos los siguientes escenarios:

a) Una máquina que suministra continuamente agua a presión y de manera sostenida a través de una cañería a un radiador. La cañería hace un recorrido por dentro del mismo, continuando luego de vuelta hasta la máquina impulsora. El agua circula por la cañería, pasando por las partes internas del radiador, regresa luego a la máquina y como la máquina constantemente inyecta agua a presión a la tubería el agua que regresa a la máquina es de vuelta inyectada continuando la circulación hasta que se detenga el proceso.

b) Una pista o circuito de carrera de autos de competición. En donde los autos deben salir desde el punto de partida y conducir por la pista para regresar al punto de partida y volver a repetir todo el trayecto hasta que termine la carrera. Mientras siga la carrera, los autos continuarán circulando, pasando por el punto de partida para luego repetir el circuito.

Así se podría seguir describiendo ejemplos, similares a los mencionados en donde exista un origen desde donde comienza un recorrido, circulando por otros lugares para regresar luego a dicho origen y de vuelta se repite todo en forma indefinida o hasta que se detenga el proceso.

De los ejemplos presentados, hay puntos en común entre ellos y que son similares a lo que ocurre con la electricidad:

Tanto el agua que hace el recorrido máquina-tubería-radiador-tubería-máquina... etc., como los autos de carreras que recorren el circuito: punto de partida-pista de carreras-punto de partida-pista de carreras... etc.

En los dos casos, existe circulación de fluido o de vehículos, que salen desde un lugar, hacen un recorrido y regresan desde donde salieron, para luego repetir lo mismo hasta que se detenga el proceso.

Ahora se describirán, en forma intuitiva, los conceptos básicos más importantes de la materia. Más adelante se presentan las definiciones rigurosas de todos estos temas.

Carga eléctrica:

La carga eléctrica es una propiedad física intrínseca de algunas partículas que se manifiesta mediante fuerzas de atracción o repulsión entre ellas.

A la carga eléctrica se le asigna una polaridad o signo, que puede ser positivo o negativo. Toda la teoría desarrollada sobre electricidad, está basada en las propiedades de las cargas eléctricas.

La carga eléctrica posee un campo eléctrico. Si la carga eléctrica se encuentra en movimiento, entonces producirá un campo magnético.

Entre cargas eléctricas del mismo signo existe un campo eléctrico y una fuerza de repulsión y entre cargas eléctricas de signo opuesto existe un campo eléctrico y una fuerza de atracción.

En la teoría, la carga eléctrica negativa corresponde a las cargas llamadas electrones y la positiva a las cargas eléctricas llamadas protones.

Concepto intuitivo de tensión o fuerza electromotriz (f.e.m.) de un generador o fuente de tensión:

De los escenarios vistos, deducimos que existe “algo” que provoca esa circulación. En el caso de la máquina que impulsa el agua, es la “presión” que genera la máquina y en el caso de los autos de carrera es “la urgencia o apuro” que tienen los conductores de los autos de carrera para poder llegar al punto de partida, para luego continuar circulando. Este concepto de “algo”, que en un caso es la “presión”, en el otro caso es “la urgencia o apuro” es similar al concepto de tensión o fuerza electromotriz o f.e.m., que también se le llama diferencia de potencial d.d.p. de un generador o fuente de tensión. Entonces una fuente o generador de tensión genera o produce una tensión o f.e.m. o diferencia de potencial entre sus bornes o terminales.

Generalmente se utilizan como sinónimos las palabras tensión, fuerza electromotriz f.e.m. o diferencia de potencial d.d.p.

Concepto intuitivo de Intensidad de corriente eléctrica:

Siguiendo con los escenarios vistos, el caudal de agua que circula (que es una unidad que relaciona cantidad sobre tiempo, litros de agua por segundo) en la cañería, es similar a la cantidad de autos que pasan por segundo en un punto de la pista (esta cantidad también es una relación de cantidad sobre tiempo) dicha relación de cantidad sobre tiempo o caudal, es similar a lo que sucede cuando circulan cargas eléctricas por un material conductor (por ejemplo un cable de algún aparato conectado al generador), es decir que en ese conductor, se puede relacionar la cantidad de cargas eléctricas que están circulando por segundo. Este caudal, cantidad de cargas eléctricas que circulan por unidad de tiempo, es lo que denominamos intensidad de corriente eléctrica o simplemente intensidad.

Nota importante: Para que exista intensidad de corriente eléctrica, debe haber un generador o fuente de tensión conectado a un circuito eléctrico.

Concepto intuitivo de Resistencia eléctrica

Continuando con los escenarios vistos, en el caso de la máquina que inyecta agua a presión por una tubería, supongamos que en algún punto de la misma la tubería tiene una deformidad o aplastamiento, en este caso el líquido que circula por la misma tendrá dificultad para poder circular, o en el caso extremo de que la tubería esté totalmente aplastada, el fluido no podrá circular. En el escenario de los autos de carreras, si en la pista hubiesen obstáculos, los vehículos tendrán dificultad para poder circular. O si la pista de carreras estuviera cortada completamente, por ejemplo un puente caído que provoca que esté completamente cortada, los vehículos no podrán circular. Estos conceptos de dificultad para poder circular, o en el caso extremo, cuando no pueden pasar o avanzar, también se producen cuando circula corriente eléctrica por un material conductor. Supongamos un material que sea muy buen conductor de la corriente eléctrica (es decir que tenga resistividad muy baja o cercana a cero) en este caso la corriente eléctrica podrá circular con poca dificultad, otro caso sería un material que tenga más resistividad que el anterior, cuando mayor es el valor de la resistividad las cargas eléctricas tendrán mayor dificultad para poder circular, es decir que el valor de la resistencia eléctrica será mayor. En el caso extremo en que el material conductor se encuentre cortado, las cargas eléctricas no podrán avanzar, en este caso la intensidad de corriente será igual a cero (cuando las cargas eléctricas no pueden circular, se dice que existe una resistencia infinita. Otro caso extremo es cuando el material es un superconductor (resistividad igual a cero) en ese caso la resistencia del material es 0 (cero).

Por último, es importante recalcar que para que exista intensidad de corriente eléctrica, debe existir una fuente o generador (que es el que produce la fem o diferencia de potencial) y debe haber un circuito eléctrico cerrado que será por donde circula la intensidad de corriente. Por ejemplo, si tenemos un generador de tensión en un circuito abierto, en este caso sólo existirá d.d.p. pero la corriente será igual a cero.

Definiciones y parámetros eléctricos

Emplearemos el sistema internacional de unidades S.I., que considera como magnitudes fundamentales la longitud (L), la masa (M), el tiempo (t) y la intensidad de corriente (i), cuyas unidades respectivas son el metro (m), el kilogramo (kg), el segundo (s) y el amperio o ampere (A). Abreviadamente, este sistema se llama mksa, que corresponde a las iniciales de las unidades citadas.

La unidad de fuerza en el sistema mksa es derivada; se llama newton y tiene de símbolo N. Una fuerza de 1 newton es aquella que aplicada a un sólido de 1 kilogramo de masa le comunica una aceleración de 1 metro por segundo en cada segundo. Por consiguiente:
Fuerza (N) = masa (kg) x aceleración (m/s^2)

La unidad de trabajo y, por tanto, la de energía, también es derivada; se llama julio (J) y corresponde al trabajo realizado por una fuerza de 1 newton cuando su punto de aplicación

se desplaza 1 metro en la dirección del movimiento. La unidad de potencia, en estas condiciones, se llama vatio (W) y corresponde al julio por segundo.

Resumiendo:

$$1\text{J} = 1\text{N}\cdot\text{m} \text{ y } 1\text{W} = 1\text{J/s}.$$

Ley de Coulomb

Establece que la fuerza (de atracción o de repulsión) entre dos cargas eléctricas puntuales, q y q' , es directamente proporcional al producto de ambas e inversamente proporcional al cuadrado de su distancia r ,

La unidad de carga en el sistema mksa es el culombio (C); se puede definir como aquella carga que, situada frente a otra igual a 1 metro de distancia y en el vacío, se repelen con una fuerza de 9×10^9 newton.

La carga elemental correspondiente al electrón ($-e$), o al protón ($+e$), vale $e = 1,602 \times 10^{-19}$ C

Diferencia de potencial

La diferencia de potencial (también llamada tensión o fem) entre dos puntos de un campo eléctrico es, por definición, el trabajo necesario para desplazar la unidad de carga eléctrica positiva de un punto al otro en contra o a favor de las fuerzas del campo. En el sistema mksa, la unidad de diferencia de potencial es el voltio (V) y corresponde al trabajo de 1 julio (J) al desplazar 1 culombio (C) de carga de uno al otro punto, es decir, $1\text{V} = 1\text{J/C}$.

Un dispositivo, tal como una batería o un generador de tensión, posee una fuerza electromotriz (f.e.m.) si es capaz de suministrar a una carga eléctrica la energía suficiente para hacerla circular por él, del terminal de menor al de mayor potencial.

Generalmente a la diferencia de potencial se le llama tensión y para representarla se suele utilizar la letra V, o la letra E o la letra U. También se utiliza en minúscula: v , e , u .

Fuente o generador de tensión

Una fuente o generador de tensión es un dispositivo eléctrico o máquina eléctrica que posee dos o más terminales o bornes, entre los cuales se manifiesta la una tensión o diferencia de potencial generada. Por ejemplo una pila o batería son fuentes o generadores de tensión. Más adelante se la estudiará en detalle.

Corriente eléctrica

También llamada simplemente intensidad o corriente, para representarla se suele utilizar la letra I o i.

Todo cuerpo con electrones libres capaces de moverse entre los átomos de la red cristalina del mismo se llama conductor. Una de las causas que origina este movimiento es la aplicación al conductor de una diferencia de potencial.

Cuando de un punto a otro de un conductor se desplaza una o más cargas eléctricas diremos que circula por él una corriente eléctrica.

Si la carga se transferida es de 1 culombio por segundo (C/s) la corriente que circula por el conductor tiene una intensidad de 1 amperio (A); es decir, $1A = 1C/s$. La intensidad de corriente instantánea i en un conductor es $i=dq/dt$

Por convenio, se ha establecido como sentido positivo de la intensidad de la corriente eléctrica el opuesto al del movimiento de los electrones (sentido de circulación de corriente electrónica).

Es decir que en un circuito eléctrico, la corriente circula del positivo al negativo.

Fuente o generador de intensidad

Una fuente o generador de intensidad o corriente que posee dos o más terminales o bornes, entre los cuales se manifiesta la una intensidad de corriente generada. Más adelante se la estudiará en detalle.

Potencia

La potencia eléctrica P se define por el producto de la diferencia de potencial o tensión aplicada v , y la intensidad de corriente i a la que da lugar.

Para representarla se utiliza la letra p o P .

La unidad de potencia es el vatio (W), de manera que $1 W = 1 V \cdot A$.

Se escribe: $p (W) = v(V) \cdot i(A)$

Por definición: En una fuente o generador de tensión, la corriente eléctrica positiva es aquella que circula en un circuito eléctrico compuesto por una fuente o generador de tensión y un receptor o consumidor de energía, siendo el sentido de circulación de intensidad saliendo del terminal o polo positivo pasando luego luego por el consumidor de energía y volviendo al polo negativo para continuar circulando internamente por el generador del negativo al positivo.

Energía w

La potencia p es la variación de energía transferida por la unidad de tiempo:

$p=dw/dt$, de esta igualdad se deduce el cálculo de la energía

La unidad de energía, es el julio: $1 \text{ J} = 1 \text{ W} \cdot \text{s}$.

Componentes eléctricos básicos de un circuito

Las fuentes o generadores de tensión o de intensidad son componentes activos, porque suministran energía, mientras que los componentes pasivos como ser resistencia o elemento resistivo, bobina o inductor, condensador o capacitor, no generan energía.

Al suministrar energía eléctrica a un elemento pasivo de un circuito, éste se comporta o responde de una o más de estas tres formas. Si la energía es transformada por el elemento (por ejemplo transformando energía eléctrica en calor o luz) entonces es resistivo puro; si la almacena en un campo magnético, es una bobina pura, y si la acumula en un campo eléctrico, es un condensador puro.

En la práctica, los componentes de un circuito se comportan de más de una de dichas formas, y muchas veces de las tres simultáneamente; pero lo normal es que predomine uno de los efectos citados sobre los otros. Se puede diseñar una bobina con un gran coeficiente de autoinducción; sin embargo, el hilo conductor o alambre con el que se fabrica presenta cierta resistencia imposible de anular; es un ejemplo típico de un elemento.

Resistencia R

La resistencia eléctrica de cualquier material, es una medida de cuánta oposición presenta dicho material a la circulación de las cargas eléctricas a través del mismo. La unidad de medida que se utiliza para expresar el valor de la resistencia eléctrica es el Ohm, que se representa con la letra griega omega mayúscula Ω .

Para calcular el valor de la resistencia de algún elemento, por ejemplo de un alambre, se aplican las siguientes fórmulas (en función de sus dimensiones o en función de la temperatura).

Cálculo de la resistencia, en función de las dimensiones

$$R = \rho \cdot l / S \quad (\text{siendo } l \text{ la letra } L \text{ minúscula})$$

Donde ρ (rho) es un coeficiente (un número) que se llama resistividad absoluta en $\Omega \times \text{mm}^2 / \text{m}$, también se puede expresar en $\Omega \cdot \text{m}$; es un valor que depende del material y de la temperatura del alambre.

L es la longitud del alambre en metros y S la sección, superficie o área transversal en mm^2 del alambre

Cálculo de la resistencia, en función de la temperatura

$$R_{tf} = R_{ti} (1 + \alpha (t_f - t_i))$$

t_f es la temperatura final en °C para la cual se quiere calcular el valor de la resistencia. t_i es la temperatura inicial o de referencia, para la cual se conoce el valor de la resistencia. R_{tf} es la resistencia que se quiere calcular a la temperatura t_f . R_{ti} es el valor de la resistencia a la temperatura t_i , α (alfa) es un número llamado coeficiente de temperatura, que depende del material y de la temperatura.

Ley de Ohm

La diferencia de potencial U en bornes o terminales de un elemento resistivo es directamente proporcional a la intensidad de corriente i que circula por él. La constante de proporcionalidad R se llama resistencia eléctrica del elemento.

Se expresa en la forma $U = i \cdot R$ o bien $i = U / R$ o bien $R = U / i$

Donde U es la caída de tensión en una resistencia R por donde circula una corriente i

La unidad de medida de la resistencia en el sistema mksa es el ohmio (Ω) y corresponde a la resistencia de un elemento que al aplicarle una d.d.p. de 1 voltio circula por él 1 amperio.

Es decir, $1\Omega = 1 \text{ V / A}$

Obsérvese que no se ha hecho restricción alguna sobre la forma de las funciones v e i ; pueden ser constantes en el tiempo, como ocurre en los circuitos de corriente continua (C.C. o DC) o funciones trigo-nométricas seno o coseno, como en los circuitos de corriente alterna (C.A. o A.C.).

Respecto a la notación, las funciones del tiempo las representaremos por letras minúsculas (v , i , p); las magnitudes constantes se indicarán por las mayúsculas correspondientes (V , I , P).

Para representar una tensión se utilizan además de la letra V , las letras E o U .

Fuerza electromotriz E

O también llamada fem, es la d.d.p que existe entre los bornes o terminales de una fuente o generador de tensión. El símbolo utilizado es la letra E (mayúscula o minúscula). Por ejemplo, para denotar una tensión inducida en una bobina, que también es una fem.

Caída de tensión U

Es la d.d.p. que existe entre los extremos de un elemento pasivo.

El símbolo utilizado frecuentemente es la letra u o U , o también v o V . Por ejemplo en una resistencia es $U = i \cdot R$

En los dos casos anteriores, se trata de d.d.p., por tal motivo para diferenciar el origen de la d.d.p., se utilizan letras distintas. para la tensión producida por un generador se utiliza la letra E o e .

Autoinducción L

Al variar con respecto al tiempo la corriente que circula por un circuito, se produce un campo magnético y el flujo magnético que lo atraviesa experimenta los mismos cambios.

Ahora bien, toda variación de flujo magnético que se produce en un conductor, origina una fuerza electro-motriz fem que se opone a dicha variación. En estas condiciones, si por una bobina circula una corriente de intensidad variable, se origina en ella una f.e.m. inducida e que es directamente proporcional, siempre que la permeabilidad magnética μ sea constante, a la variación con respecto al tiempo de dicha intensidad.

Ley de Lenz: $v = -L di/dt$

El coeficiente de proporcionalidad L se llama coeficiente de autoinducción o simplemente, autoinducción de la bobina.

Si la tensión v se expresa en voltios (V) y di/dt en amperios/segundo (A/s) el coeficiente de autoinducción L se mide en voltios. Segundo / amperio y se llama henrio (H); es decir,

$1 \text{ H} = 1 \text{ V} \cdot \text{s/A}$. Según esto, una bobina tiene un coeficiente de autoinducción de 1 H si al circular por ella una corriente que varía a razón de 1A/s se induce una f.e.m. entre sus bornes de 1 V

Un concepto muy importante es el siguiente: Si un material conductor corta líneas de campo magnético, entonces se induce en el conductor una tensión. O de igual manera, si en un material conductor actúa un campo magnético variable, se induce una tensión en el mismo.

Por otra parte, si una carga eléctrica se mueve o si se desplaza, la misma poseerá un campo magnético. Por ejemplo, cuando circula corriente por un alambre conductor, hay cargas eléctricas que se están desplazando, por lo tanto en el alambre se crea un campo magnético.

El efecto de tensión autoinducida se produce cuando por una bobina circula una corriente eléctrica, entonces en la bobina se crea un campo magnético.

Si la corriente por la bobina es variable con respecto al tiempo, entonces en la bobina se creará un campo magnético variable, en consecuencia de esto, como en el alambre que forma la bobina hay un campo magnético variable, se auto induce una tensión en el mismo alambre. La tensión autoinducida tendrá una polaridad opuesta a la causa que la produce.

La inductancia se opone a los cambios de la intensidad que circula por la misma, auto induciendo una tensión. La ley de Lenz expresa este fenómeno como $u = - L \cdot di/dt$ Donde u es la tensión autoinducida por el cambio de intensidad en la bobina, el signo $-$ expresa que la tensión autoinducida se opone a la causa que la produce. L es el coeficiente de autoinducción cuya unidad de medida es el Henrio (H) o (Hy) de Henry, di es la variación de la intensidad y dt es la variación del tiempo.

Generalmente al coeficiente de autoinducción L , se le dice inductancia, bobina o solenoide.

Capacidad C

La diferencia de potencial v en bornes de un condensador es proporcional a la carga q en él almacenada. La constante de proporcionalidad C se llama capacidad del condensador.

$$q = C \cdot v$$

En el sistema mksa la unidad de capacidad se llama faradio (F). La capacidad de un condensador es de 1 Faradio cuando almacena 1 culombio (C) de carga al aplicarle una d.d.p. de 1 voltio; es decir, $1 F = 1 C/V$.

Generalmente se utilizan submúltiplos microfaradio μF ($10^{-6} F$) o milifaradio mF ($10^{-3} F$)

Cuando se aplica una corriente en un capacitor, se produce una acumulación de cargas eléctricas en sus placas, produciendo que el capacitor se cargue.

El capacitor se opone a los cambios de la tensión entre sus placas. El cambio de tensión entre sus placas produce una corriente. Matemáticamente se expresa como $i = C \cdot dv/dt$ Donde C representa el valor del capacitor en Faradios (F) que es la unidad de medida del capacitor, dv es la variación de la tensión y dt es la variación del tiempo.

Nodo o nudo

En los circuitos eléctricos, un nudo o nodo es el punto de unión de **dos o** más de las terminales o extremos de dispositivos eléctricos (ya sean pasivos o activos).

Nodo principal es un nodo en donde existe un punto de unión de **tres o** más terminales o extremos de dispositivos.

Rama

Está formada por los componentes que están conectados entre dos nodos principales consecutivos.

Fuente o generador de tensión

Un dispositivo activo que es capaz de generar y mantener una diferencia de potencial entre sus bornes o extremos (por ejemplo entre el extremo positivo y el negativo), producirá una corriente eléctrica si se cierra el circuito, por ejemplo con una resistencia. En este caso, si el generador entrega energía, la intensidad se la dibuja saliendo del extremo positivo, para luego recorrer el circuito y finalmente retornar al extremo negativo.

Los generadores de tensión producen una intensidad cuando se cierra el circuito, porque internamente en el generador, se realiza trabajo sobre las cargas eléctricas positivas que llegan al extremo negativo, llevándolas de vuelta al extremo positivo. De manera tal que acumula las cargas positivas que se encuentren en el terminal negativo manteniendo internamente la d.d.p., por lo tanto si se cierra el circuito se provee un **“circuito eléctrico”** que permite a las cargas eléctricas positivas que se encuentran en el terminal positivo, circular por los elementos interconectados para finalmente llegar al polo o extremo negativo del generador. Dado que la fuente de tensión internamente “realiza trabajo llevando las cargas positivas que se encuentran en el borne negativo al borne positivo”, por lo tanto la d.d.p. se mantiene y la intensidad que estaba circulando también.

Esta d.d.p. en los extremos o terminales del mismo se mantiene invariante, independientemente de lo que se conecte entre dichos bornes o extremos. Cuando esto sucede, se denomina fuente o generador de tensión ideal.

La diferencia que existe con un generador real, son los elementos utilizados en la construcción interna, que producen o se comportan como un elemento eléctrico, como ser resistencia, inductancia etc. produciendo caídas de tensión internas.

Fuente o generador de intensidad

Un dispositivo eléctrico activo que es capaz de producir y mantener una intensidad de corriente que sale de un borne o extremo para luego entrar al otro borne o extremo, puede producir una tensión eléctrica si se conecta entre dichos bornes un elemento o dispositivo eléctrico. En este caso, si el generador entrega energía, la polaridad de la d.d.p. se la indica como positivo en el terminal o extremo del generador por donde sale la corriente y negativo por donde entra la corriente en el generador.

Esta intensidad que circula por el dispositivo eléctrico conectado al generador se mantiene invariante, independientemente de lo que se conecte entre los bornes o extremos del generador. Cuando esto sucede, se denomina fuente o generador de corriente ideal.

La diferencia que existe con un generador real, son los elementos utilizados en la construcción interna, que producen o se comportan como un elemento eléctrico, como ser resistencia eléctrica, inductancia etc. que producen circulaciones de corriente internas.

Leyes de Kirchhoff

1era Ley de Kirchhoff o LKI

Las sumas y/o restas (o suma algebraica) de todas las intensidades de corriente en un nodo (o nudo) es igual a CERO. Se consideran positivas las corrientes que llegan al nodo y negativas a las que salen del nodo (también se puede utilizar otra convención que sea opuesta), esta ley establece que las sumas y/o restas de las intensidades de corriente en un nodo o nudo es igual a cero.

2da Ley de Kirchhoff o LKV

Las sumas y/o restas (o suma algebraica) de todas las tensiones (o d.d.p.) en un recorrido cerrado (independientemente si el circuito está cerrado o abierto), sin recorrer dos veces el mismo nodo, es igual a CERO. La extensión de esta ley, para calcular la d.d.p. en un circuito cerrado o malla es: La suma y/o restas de las fuerzas electromotrices aplicadas, o subidas de tensión, es igual a la suma y/o restas de las caídas de tensión en todos los elementos pasivos. En otras palabras, la suma algebraica de las diferencias de potencial en todo circuito cerrado es cero.

Notas importantes

Se establece el sentido de circulación de corriente saliendo del polo o terminal positivo del generador o fuente de tensión, esa corriente cuando retorna, entra al polo negativo del generador.

No confundir f.e.m. con caída de tensión. La f.e.m. es la d.d.p. que produce un elemento o componente activo, como ser una fuente o generador de tensión. Mientras que la caída de tensión es la d.d.p. que se produce al circular intensidad de corriente por un elemento pasivo (resistencia, condensador, inductancia, etc.) por ejemplo en una resistencia, está dada por la ley de Ohm. Si bien ambas son d.d.p. pero son de origen diferente.

La polaridad de las caídas de tensión que se producen en los componentes del circuito (resistencias, condensadores, inductancias, etc.), por convención, se establece de la siguiente manera: por el extremo en donde ingresa o entra la intensidad de corriente, se establece el signo positivo de la d.d.p. que se produce y por el otro extremo, por donde sale la intensidad se establece el signo negativo.

La intensidad de corriente eléctrica, SIEMPRE busca el camino más corto.

El camino más corto para la corriente eléctrica, es el que opone menor resistencia eléctrica. Pudiendo suceder que la longitud de un alambre conductor sea más largo que otro, pero la resistencia eléctrica del más largo puede ser que posea menor resistencia. La resistencia de un alambre conductor depende además de su longitud, de su sección y del material de dicho conductor.

Es importante recalcar el concepto de “recorrido cerrado” que menciona la 2da. Ley.

El recorrido es un camino imaginario que realizamos sobre el circuito, para poder realizar las sumas y/o restas (algebraica) de las d.d.p. que encontramos a medida que recorremos dicho camino cerrado imaginario.

No confundir “circuito o camino eléctrico cerrado” por donde circulan las cargas eléctricas, con el “recorrido cerrado” que se debe hacer para realizar la suma algebraica de tensiones que menciona la 2da. Ley de Kirchhoff.

Además el recorrido utilizado para sumar tensiones **SIEMPRE debe ser cerrado**, **NO depende de que el circuito sea abierto o cerrado**.

Este recorrido puede comenzar en cualquier nodo y luego se continúa recorriendo los elementos o componentes del circuito (sin pasar dos veces por un mismo nodo), los elementos que debe incluir el recorrido **está determinado por la incógnita que se quiere calcular**, y además el recorrido debe finalizar siempre en el nodo de partida.

El recorrido se puede hacer sobre el circuito en sentido horario o antihorario.

El sentido en que se realiza el recorrido **NO necesariamente** debe coincidir con el sentido de circulación de alguna corriente. Porque la finalidad de realizar el recorrido cerrado es para poder hacer las sumas y/o restas de las d.d.p., mientras que el sentido de circulación de la corriente está determinado por el generador. También puede ser arbitrario el sentido de circulación de la intensidad, por ejemplo cuando existan dos o más generadores interconectados en un circuito y no se pueda saber a priori el sentido de circulación de la o las intensidades.

El recorrido también puede incluir o pasar por extremos abiertos (por ejemplo cuando se quiere calcular la d.d.p. entre dichos extremos (se debe fijar una polaridad previamente a cada extremo)).

Cuando se necesite calcular la d.d.p. entre dos puntos distintos en algún lugar del circuito, el recorrido debe pasar por dichos puntos (fijando la polaridad de dichos puntos previamente).

El recorrido se puede realizar en cualquier porción o parte del circuito, que incluya por lo menos un elemento o componente del circuito, sin pasar dos veces por el mismo nodo y el recorrido **SIEMPRE** debe finalizar en el nodo elegido como origen. El tamaño de la porción o parte del circuito en donde se realizará el recorrido, dependerá de lo que se busca calcular.

Fórmula de potencia $P = U \times I$, se la puede escribir también de la siguiente manera:

Dado que $U = I \times R$, reemplazando queda: $P = I \times R \times I$; $P = I^2 \times R$

O también se puede reemplazar I , dado que $I = U / R$

Reemplazando en la fórmula, $P = U \times U / R$ quedaría escrita como $P = U^2 / R$

Diferencias entre un circuito eléctrico cerrado o abierto

En una fuente de tensión

Una fuente de tensión, posee una diferencia de potencial entre sus bornes. Al conectar una resistencia entre dichos bornes (cerrando el circuito), circulará una intensidad que depende del valor de la tensión y de la resistencia, $I = E / R$. Entonces, para que circule corriente, el circuito debe estar cerrado, en caso contrario, cuando el circuito está abierto, no circula intensidad (circuito abierto o fuente de tensión en vacío), es decir que la intensidad es igual a cero para este último caso.

Cuando no se utiliza o esté sin uso una fuente de tensión, se debe dejar sus bornes en circuito abierto, para evitar el gasto innecesario de energía de la misma.

En una fuente de intensidad

Una fuente de corriente, genera una intensidad que circula saliendo desde uno de sus bornes hasta el otro borne o extremo. Al conectar una resistencia de carga R , entre sus bornes, circulará por R la intensidad entregada por la fuente. El valor de la tensión en bornes de la resistencia R , dependerá de la intensidad y de la resistencia, es decir $U = I \cdot R$

Convenciones de polaridad y sentido de circulación de intensidad

En las fuentes de tensión (que suministran energía) conectadas en un circuito eléctrico cerrado, se toma el sentido de circulación convencional de la intensidad, es decir que la intensidad circula saliendo del borne (+), pasando por los componentes del circuito para retornar al borne (-).

En caso de que la fuente consuma potencia, el sentido de circulación de la corriente en la fuente de tensión es al revés.

En una resistencia, se tomará la polaridad de la caída de tensión como positiva en el borne o extremo de la resistencia por donde ingresa la intensidad y negativo por donde sale la intensidad.

Tipos de fuentes, conceptos básicos

Corriente continua: Una fuente de tensión continua (C.C. en español o D.C en inglés), posee en sus bornes una tensión eléctrica o fem de polaridad fija, es decir que la polaridad en sus bornes no cambia en función del tiempo o si es una fuente de intensidad, el sentido

de circulación de la corriente no cambia en función del tiempo. Sucediendo lo opuesto para fuentes de corriente alterna. Una fuente de tensión alterna (C.A. en español o A.C. en inglés), posee en sus bornes una tensión eléctrica que cambia su polaridad en función del tiempo; o si es una fuente de intensidad alterna, el sentido de circulación de corriente cambia en función del tiempo.

Potencia disipada y potencia suministrada

En un circuito eléctrico compuesto por resistencias, la potencia eléctrica en cada una se disipa en forma de calor. La potencia disipada en una resistencia es igual a $U \times I$, siendo U la tensión en bornes de la resistencia, I la intensidad a través de la misma. También se puede calcular la potencia en la resistencia, con las siguientes fórmulas:

$$P = I^2 \times R; \text{ o también } P = U^2 / R$$

La potencia en una fuente, es igual a $E \times I$. Donde E es la tensión en bornes de la fuente y la intensidad por la fuente es I , siendo $P = E \times I$.

El signo de la polaridad en bornes o sentido de circulación de la intensidad en una fuente, determina si está suministrando o consumiendo potencia.

Conceptos básicos de circuitos eléctricos

Los circuitos eléctricos están compuestos por elementos o dispositivos que poseen dos o más bornes o terminales, por donde puede circular una corriente. Por ejemplo una fuente, una resistencia fija o variable, etc.

Además, los circuitos eléctricos, están compuestos también por alambres conductores, que se utilizan para interconectar los componentes o dispositivos.

A los efectos del cálculo numérico en el análisis de circuitos, se supondrá que los conductores son ideales, es decir que poseen resistencia igual a cero.

En el caso de utilizar conductores reales, se realizará el modelo eléctrico de los mismos, por ejemplo en corriente continua, se reemplaza el conductor real por un conductor ideal en serie con la resistencia equivalente a la resistencia real del conductor.

Términos utilizados en el análisis de circuitos:

Consideraciones sobre polaridad de tensión y sentido de circulación de intensidad en los cálculos

Cuando se calcula el valor de intensidad por una rama o la tensión entre dos bornes y no se sabe el sentido o la polaridad verdadera, entonces se debe asignar en forma arbitraria un sentido o polaridad.

Luego, para saber el valor con signo de las variables buscadas, se aplican la o las leyes necesarias para escribir las ecuaciones.

Después de resolver las ecuaciones, se obtienen el o los valores buscados, con el signo correspondiente.

Puede suceder que el signo obtenido sea positivo o negativo. Si el signo obtenido es positivo, significa que el sentido de circulación de corriente asignado o la polaridad asignada a la tensión, son correctas.

En caso de que el signo obtenido sea negativo, indica que el sentido de circulación de corriente verdadero es al revés que al asignado o la polaridad verdadera es opuesta a la asignada.

En todos los casos, el valor numérico obtenido siempre coincide con el valor verdadero, pero el signo, indica si el sentido o polaridad asignada coincide o no con la verdadera.

Fuente de tensión real

Cabe aclarar que la resistencia interna de una fuente de tensión ideal es igual a cero. Por ese motivo, al conectar cualquier valor de resistencia de carga R_L (L de load) en los bornes de la fuente ideal, el valor de la tensión en bornes de la fuente no disminuye.

El modelo eléctrico de una fuente de tensión real, es una fuente de tensión ideal en serie con una resistencia, que se llama resistencia interna R_g (g de generador).

En el exterior de la fuente real, se tiene acceso a los bornes de la misma, existiendo una diferencia de potencial entre ellos. Al ser una fuente de tensión real, la diferencia de potencial entre sus bornes depende de lo que se conecte entre ellos.

Si se conecta una resistencia de carga R_L en bornes de la fuente de tensión real, cerrando el circuito, circulará una corriente por la resistencia interna R_g y por R_L , esto produce una caída de tensión en la resistencia interna de la fuente, por lo tanto la tensión en bornes de R_L será igual a la tensión de la fuente ideal menos la caída de tensión en la resistencia interna R_g . Es decir que al circular más intensidad (cuando el valor de R_L disminuya), mayor será la caída de tensión en la resistencia interna, por lo tanto la tensión en bornes de la resistencia de carga R_L disminuye.

Fuente de intensidad real

Cabe aclarar, que la resistencia interna de una fuente de intensidad ideal es infinita, por ese motivo, al conectar cualquier valor de resistencia de carga en los bornes de la fuente ideal, el valor de la intensidad que circula por la resistencia de carga es la intensidad generada.

El modelo eléctrico de una fuente de intensidad real, es una fuente de intensidad ideal en paralelo con una resistencia R_g , que es la resistencia interna de la fuente, por lo tanto la intensidad que circula en los terminales externos de la fuente, dependerá de lo que se conecte entre los mismos.

Si se conecta una resistencia de carga R_L en los bornes de la fuente real de intensidad, cerrando el circuito, circulará una corriente por R_L , pero el valor de la intensidad que circula por R_L será igual a la intensidad de la fuente ideal menos la intensidad que circula por la resistencia interna R_g .

Agrupamiento de fuentes de tensión

Conexión en serie de dos o más fuentes de tensión, en este tipo de conexión **la intensidad que circula por una fuente es la misma que circula por las demás fuentes**. La tensión total, es igual a la suma algebraica de tensiones de todas las fuentes.

Si se conecta en paralelo fuentes de tensión reales de diferentes valores de tensión, circulará corriente desde la fuente que posea más tensión a las que tengan menor tensión.

Agrupamiento de fuentes de corriente

Conexión en paralelo de dos o más fuentes de intensidad; en este tipo de conexión, la **tensión en bornes de una fuente es la misma tensión en bornes de las demás fuentes**. La intensidad total es igual a la suma algebraica de todas las intensidades de las fuentes.

Si se conectan en serie fuentes de intensidad reales, la corriente de la fuente de mayor intensidad circulará por las resistencias internas de las demás fuentes que proveen menos intensidad y la tensión total estará determinada por la suma algebraica de tensiones en bornes de las fuentes.

Agrupamiento de resistencias

Resistencia equivalente: es una resistencia que tiene el mismo valor que la existente entre dos bornes del conjunto de resistencias. Es decir, se reemplaza el valor de la resistencia que existe entre dos bornes del agrupamiento, por una sola resistencia de ese valor llamado equivalente.

Conexión serie:

Cuando se aplica una tensión a los bornes del conjunto de resistencias conectadas en serie, la intensidad que circula en cada una de las resistencias es la misma, tiene el mismo valor en cada una de ellas y además no hay bifurcaciones de intensidad.

El valor de la resistencia entre dos bornes de un agrupamiento de resistencias en serie, se puede reemplazar por una sola resistencia equivalente R_{eq} (eq de equivalente y s de serie).

Si el circuito posee N resistencias en serie, el valor de la resistencia equivalente será:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_N$$

Generalmente, para indicar que el resultado de una resistencia equivalente proviene de una conexión serie, se utiliza el símbolo +, por ejemplo (R_1+R_2) o R_{1+2} indica que R_1 y R_2 están en serie.

En la conexión en serie de dos o más componentes, la intensidad en cada uno de ellos es la misma.

Conexión paralelo:

Cuando se aplica una tensión en bornes del conjunto de resistencias en paralelo, la tensión en cada una de ellas es la misma, es decir que es igual a la tensión aplicada al conjunto.

El valor de la resistencia, entre los bornes de una conexión en paralelo de resistencias, se puede reemplazar por una sola resistencia, llamada resistencia equivalente R_{eq} (eq de equivalente y p de paralelo).

Si el circuito posee N resistencias en paralelo, el valor de la resistencia equivalente será:

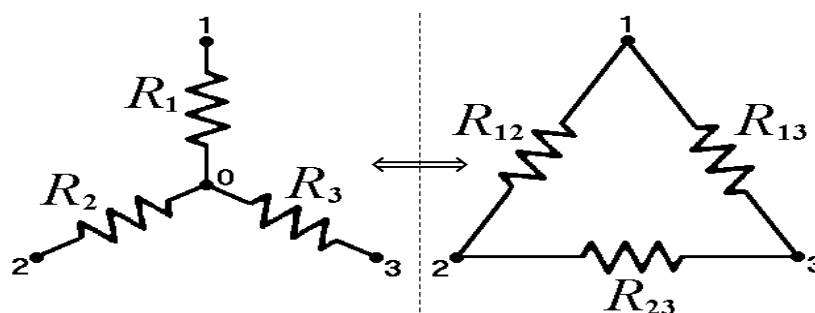
$$R_{eq} = 1 / (1 / R_1 + 1 / R_2 + \dots + 1 / R_N)$$

Generalmente, para indicar que el resultado de una resistencia equivalente proviene de una conexión paralelo, se utiliza el símbolo //, por ejemplo $R_1 // R_2$ o $R_{1//2}$ indica que R_1 y R_2 están en paralelo

En la conexión en paralelo de dos o más componentes, la tensión en cada uno de ellos es la misma.

Conversión estrella a triángulo o T a Pi y conversión triángulo a estrella o Pi a T

La conexión triángulo, también se conoce como conexión delta o Pi, mientras que la conexión estrella se conoce también como conexión T.



Conversión estrella a triángulo:

Si las resistencias R_1 , R_2 y R_3 son conocidas. Los valores de R_{12} , R_{13} y R_{23} se calculan de la siguiente manera:

$$R_{12} = R_1 + R_2 + R_1 \times R_2 / R_3$$

$$R_{13} = R_1 + R_3 + R_1 \times R_3 / R_2$$

$$R_{23} = R_2 + R_3 + R_2 \times R_3 / R_1$$

Conversión triángulo a estrella:

Si las resistencias R_{12} , R_{13} y R_{23} son conocidas. Los valores de R_1 , R_2 y R_3 se calculan de la siguiente manera:

$$R_1 = R_{12} \times R_{13} / (R_{12} + R_{13} + R_{23})$$

$$R_2 = R_{12} \times R_{23} / (R_{12} + R_{13} + R_{23})$$

$$R_3 = R_{13} \times R_{23} / (R_{12} + R_{13} + R_{23})$$

Conexión mixta o combinada:

En una asociación mixta o combinada, existe una combinación de dos o más conexiones que pueden estar en: serie, paralelo, estrella, triángulo.

Para calcular la resistencia equivalente total, primero se debe calcular cada equivalente de cada una de las conexiones (serie, paralelo, transformar de estrella a triángulo o viceversa).

Este proceso, de obtener los valores de resistencias equivalentes, se debe repetir (si fuese necesario) hasta obtener una sola conexión en serie o paralelo para poder calcular finalmente la resistencia equivalente total.

Circuito divisor de tensión

En un circuito, compuesto por una fuente de tensión E y dos resistencias R_1 y R_2 , conectadas en serie, la tensión en bornes de R_2 , por ejemplo, se calcula de la siguiente manera:

Calculamos R equivalente: $R_{eq} = R_1 + R_2$

La intensidad es igual a E / R_{eq}

La tensión en bornes de R_2 es: $U_{R2} = (E / (R_1 + R_2)) \times R_2$

En el caso de n resistencias iguales en serie, $R_1 = R_2 = \dots = R_n = R$

La tensión en bornes de cualquier resistencia es $U_R = (E / (R_1 + R_2 + \dots + R_n)) \times R$

$$U_R = E / n$$

Si las resistencias fueran de diferente valor, se procede de manera similar.

Por este motivo, el circuito compuesto por una fuente de tensión y resistencias en serie, se le denomina divisor de tensión, porque la tensión de la fuente se distribuye en las resistencias de manera proporcional.

La tensión en bornes de una resistencia, perteneciente a un circuito serie, será mayor cuando el valor de la misma sea mayor con respecto a las demás. El máximo valor de tensión que se puede obtener, será menor o igual a la tensión de la fuente

Circuito divisor de corriente

En un circuito, compuesto por una fuente de corriente I , dos resistencias R_1 y R_2 , conectadas todas en paralelo, la corriente que circula por R_2 por ejemplo, se calcula realizando los siguientes pasos.

$$G_1 = 1 / R_1$$

$$G_2 = 1 / R_2$$

La conductancia equivalente es: $G_{eq} = G_1 + G_2$

El valor de la tensión en bornes de las resistencias es I / G_{eq}

La intensidad por R_2 es $I_{R_2} = (I / G_{eq}) \times G_2$

La intensidad de la fuente se distribuye entre las resistencias

En el caso de n resistencias iguales en paralelo, $R_1 = R_2 = \dots = R_n = R$

La intensidad por cada una de las resistencias es $I_R = (I / (G_1 + G_2 + \dots + G_n)) \times G$

$$I_R = I / n$$

Si las resistencias fueran de diferente valor, se procede de manera similar.

La intensidad que circula por una resistencia, será mayor cuando el valor de la resistencia sea menor con respecto a las demás. El máximo valor de corriente que puede circular por alguna resistencia, será menor o igual al valor de la intensidad que entrega la fuente de corriente.

Aplicaciones de las resistencias

Una estufa, calefactor o calentador eléctrico, está fabricado con alambre que posee un valor determinado de resistencia, por lo tanto al aplicarle tensión proveniente de una fuente, se cierra el circuito a través del alambre y circula una corriente. La energía eléctrica suministrada por la fuente, se disipa en forma de calor en el alambre.

La resistencia de un material conductor varía según las dimensiones del mismo, entonces se puede construir un sensor de presión o carga, entre otras variables.

Al aplicar una fuerza sobre una superficie aislante y flexible, en donde está adherido un

material conductor, este se estira por efecto de la fuerza sobre la superficie flexible, por lo tanto la resistencia varía. Este es el principio de funcionamiento de las galgas extensiométricas o strain gages.

En algunos materiales el incremento del valor de la resistencia en función de la temperatura es prácticamente lineal, dentro de un intervalo de temperatura.

Por lo tanto, se puede utilizar la resistencia de un alambre como sensor de temperatura, llamados RTD. Este es el principio de funcionamiento de las sondas de alambre de platino, PT100.

También se fabrican resistencias, en donde el valor de la misma depende de otras variables, por ejemplo:

Por efecto de la intensidad de luz que incide sobre la misma, conocidas como LDR (resistencia dependiente de la luz), al aumentar la intensidad de luz que incide sobre ella, la resistencia de la misma disminuye.

Por el valor de la tensión aplicado en sus bornes (VDR), la resistencia disminuye cuando existen pulsos elevados de tensión.

Por efecto de la temperatura: En los materiales conductores comúnmente utilizados (cobre, aluminio, etc.) la resistencia aumenta cuando aumenta la temperatura del material, pero existen otros materiales en donde la resistencia del mismo, disminuye cuando aumenta la temperatura del material, son llamados NTC (coeficiente de temperatura negativo)

Existen resistencias de valor fijo normalizado para determinados usos, en donde el fabricante especifica las características como ser el valor en Ohm y la potencia nominal en vatios.

El valor de las resistencias, generalmente se encuentra impreso en la misma o puede estar especificado mediante bandas de colores.

Instrumentos básicos de medición: voltímetro, amperímetro, multímetro, polímetro o tester, pinza amperimétrica

Voltímetro

Dado que el voltímetro es un instrumento que mide la diferencia de potencial entre dos puntos del circuito distintos, conectando los bornes del voltímetro en esos puntos (conexión en paralelo).

El voltímetro para corriente continua, posee sus bornes con polaridad. Por lo tanto se debe tener la precaución al momento de conectarlo.

El voltímetro posee una resistencia interna elevada (un voltímetro ideal tiene resistencia interna infinita, pero en un voltímetro real, la resistencia interna es elevada pero no infinita)

Otra precaución que se debe tener en cuenta, es el valor máximo que puede medir el instrumento siempre debe ser mayor que el valor de la tensión que se quiere medir

Amperímetro

Dado que el amperímetro mide la intensidad por un conductor, se debe conectar el amperímetro en serie. Es decir, en el circuito cerrado en donde se quiere medir la corriente, se debe abrir el circuito y luego intercalar el amperímetro quedando el circuito nuevamente cerrado a través del amperímetro.

Los amperímetros para corriente continua, poseen sus bornes con polaridad. El borne positivo del amperímetro, se debe conectar hacia el lado donde está el positivo de la fuente de alimentación

El amperímetro posee una resistencia interna muy baja (un amperímetro ideal tiene una resistencia interna igual a cero, pero un amperímetro real, la resistencia interna es muy baja pero mayor que cero).

Otra precaución que se debe tener en cuenta, es el valor máximo que puede medir el amperímetro, siempre debe ser mayor que el valor de la intensidad que se quiere medir

Multímetro, polímetro o tester:

Este instrumento posee una llave selectora, que le permite medir múltiples variables eléctricas. Como ser: resistencias (óhmetro), tensión continua o alterna (voltímetro), intensidades de hasta unas decenas de A (amperímetro), etc.

Todos los multímetros, necesitan para funcionar una fuente de alimentación interna (generalmente una batería de 9V y/o baterías de 1.5V).

Una de las principales diferencias entre los multímetros analógicos y digitales, es la manera en que se realiza la lectura del valor que se está midiendo.

En los multímetros digitales el valor medido se lee en un display, mientras que en los analógicos, se lee según la ubicación de un índice sobre una escala graduada.

Vatímetro

El vatímetro es el dispositivo que permite realizar la medición de la potencia o los vatios que suministra un generador o que consume un circuito. Vatio, también conocido como watt, es la unidad de medida que equivale a un julio por segundo y que se emplea para medir la potencia.

Pinza amperométrica o amperimétrica

La principal diferencia con un amperímetro o multímetro, es que la pinza amperimétrica puede medir intensidad, sin necesidad de contacto eléctrico y tampoco es necesario cortar el conductor por donde circula la corriente que se busca medir.

Notación científica.

La utilidad que presenta, es que se pueden representar valores extremadamente grandes o extremadamente pequeños, utilizando menos cantidad de dígitos.

Tera	1x1000000000000	1T	10^{12}
Giga	1x1000000000	1G	10^9
Mega	1x1000000	1M	10^6
Kilo	1x1000	1K	10^3
Mili	1/1000	1m	10^{-3}
Micro	1/1000000	1 μ	10^{-6}
Nano	1/1000000000	1n	10^{-9}
Pico	1/1000000000000	1p	10^{-12}

Por ejemplo: 74.000.000.000 W Se expresa como 74 GW o también 74×10^9 W

Otro ejemplo: 0,000015 A Se expresa como 15 μ A o también como 15×10^{-6} A

Preguntas y problemas:

¿Qué es carga eléctrica? ¿Cuál es su unidad de medida? ¿Qué establece la ley de Coulomb?

Una carga eléctrica tiene: ¿campo eléctrico?, ¿campo magnético?, ¿las dos cosas?, ¿ninguna? Explicar

Si un campo magnético interactúa con una carga eléctrica ¿Qué sucede? y ¿si fuese un campo eléctrico o las dos cosas? Explicar

¿Qué dispositivos poseen diferencia de potencial, cuál es la unidad de medida utilizada?

¿Qué es intensidad de corriente eléctrica, cuál es su unidad de medida?

¿Qué es resistencia eléctrica y cuál es su unidad de medida?

Escribir la Ley de Ohm, de las tres maneras posibles

¿Qué es resistividad y cuál es su unidad de medida?

¿Cómo se define la potencia eléctrica, qué unidad de medida se utiliza?

¿Qué relación existe entre energía y potencia eléctrica? ¿Cuál es la unidad de medida de la energía?

Escribir la fórmula de potencia suministrada o consumida en un generador de tensión (o de corriente) conectado a un circuito eléctrico

Escribir las fórmulas de la potencia en una resistencia, conectada a un circuito eléctrico

¿Qué instrumento se utiliza para medir: a) tensión eléctrica, b) Intensidad de corriente eléctrica, c) Resistencia eléctrica y d) Potencia eléctrica?

En el siguiente circuito, determinar el valor de: a) Tensión en la resistencia R, b) Intensidad en el generador G y en la resistencia R, c) Potencia en el generador y en la resistencia



La potencia en la resistencia R es de 10kW, calcular el valor de R



En un alambre de 560m de largo y de 5mm² de sección, la resistencia (a 20°C) entre sus extremos es de 2Ω. Calcular el valor de la resistividad del mismo.

Un taller se encuentra a 112m de distancia de la línea de distribución eléctrica. Calcular la sección del cable necesario para conectar el taller a la línea. La intensidad que circulará es de 40A, la tensión en la línea es de 240V, la tensión en el taller debe ser de 220V. Utilizar la resistividad calculada en el problema anterior.

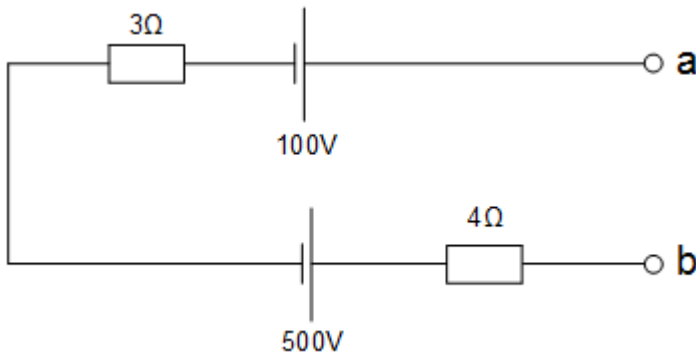
La resistencia total de un alambre es 10 Ω, siendo la longitud 1800 m y la sección 5 mm². Calcular el valor de la resistividad del alambre (expresada en Ω.mm²/m y en Ω.m).

Un alambre posee una resistividad a 20 °C de 2,8 x 10⁻⁸ Ω.m (o 1/36 Ω.mm²/m), la longitud es de 10.000m y la sección es de 10 mm². Si la temperatura sube a 60 °C la resistividad aumenta a 0.032 Ω.mm²/m. Calcular el valor del coeficiente de temperatura.

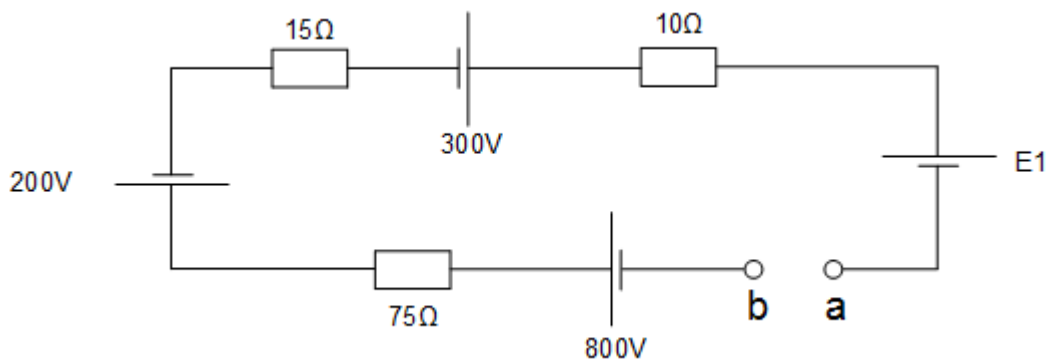
Si la potencia en la resistencia R es 250 W, calcular la intensidad y la tensión E.



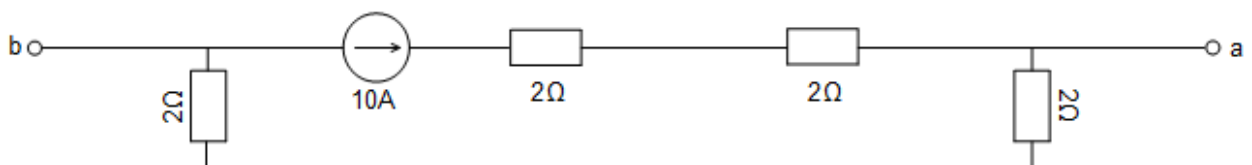
Calcular la tensión entre a y b.



La tensión entre a y b es 500 V, calcular el valor de la fuente E1.



Calcular la tensión entre a y b



Una línea eléctrica de 10 km de longitud está formada por dos conductores de cobre con una sección de 60 mm^2 . Si por ella circula una corriente continua de 100 A, calcule:

- La resistencia de la línea.
- La caída de tensión en la línea.
- La pérdida de potencia en la línea.

Dato: Resistividad del cobre $\rho_{cu}=0,0178 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.

La batería de un automóvil (fuente real), posee entre sus terminales una tensión a circuito abierto de 12,7 V. Cuando se cortocircuitan dichos terminales circula una intensidad de 50A.

Calcule:

- La tensión en los terminales de la batería cuando se conecta una resistencia de $3 \text{ } \Omega$ en sus terminales.
- La potencia que absorberán dos resistencias de $10 \text{ } \Omega$ conectadas en paralelo a los terminales de la batería.

Responder en forma breve y concisa:

Definir: a) Carga eléctrica, b) Energía, c) Tensión, d) Intensidad, e) Resistencia, f) Potencia.

Definir: a) Nudo o nodo, b) Rama, c) Camino, d) Bucle, e) Malla.

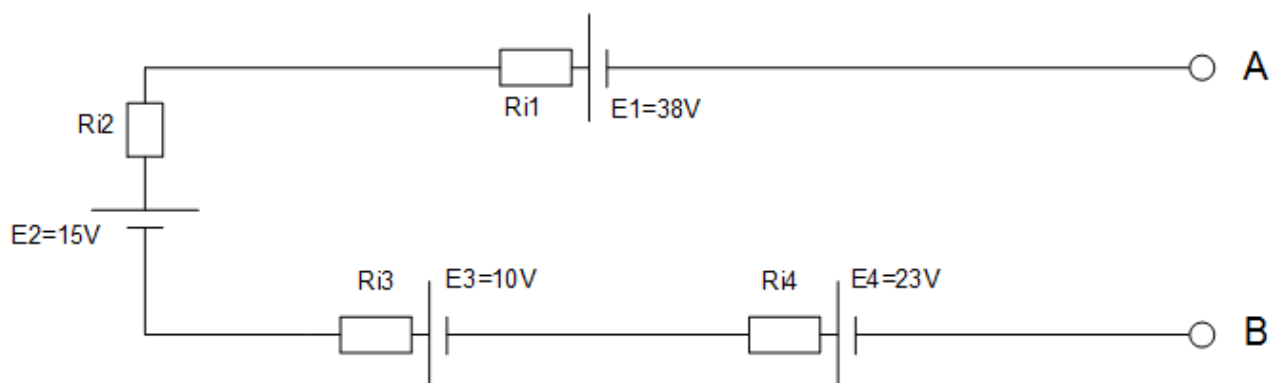
Si dos o más nodos están unidos por un mismo alambre conductor, ¿se trataría de un solo nodo o de varios nodos? Explicar.

Se estira un alambre de cobre, 15% con respecto a su longitud inicial. Como consecuencia de esto, su diámetro disminuye 0,5%. Calcular el valor de la resistencia de dicho alambre antes y después de ser estirado. La resistividad o resistencia específica a 20°C, ρ es igual a $0,0178\Omega\text{mm}^2/\text{m}$, la temperatura del conductor es de 20°C. Los valores iniciales son: longitud=0,250Km y diámetro=1mm.

La resistencia eléctrica de un alambre de cobre es de $1,9\Omega$ a 15°C, si la temperatura del alambre aumenta a 70°C, ¿cuál será el valor de la resistencia para dicha temperatura?. El coeficiente de temperatura a 0°C α_0 es igual a $0,00427 (1/^\circ\text{C})$

Si la corriente que circula por el alambre del problema 2), es de 5000mA, calcular la potencia disipada en el alambre, cuando este posee 70°C.

Dado el siguiente circuito:

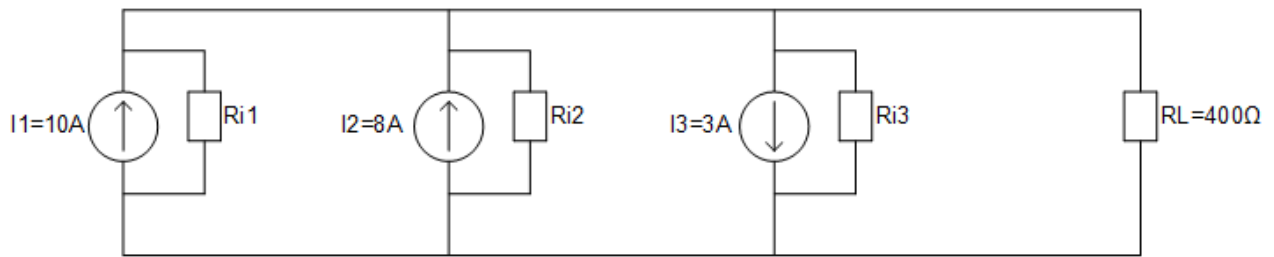


a. Calcular la diferencia de potencial entre los bornes A y B (suponer que las fuentes de tensión son ideales, $R_{i1}=R_{i2}=R_{i3}=R_{i4}=0$).

b. Si cada una de las fuentes de tensión, tuvieran todas sus resistencias internas iguales a 2Ω , ¿El valor de la tensión entre A y B cambia?, justificar la respuesta.

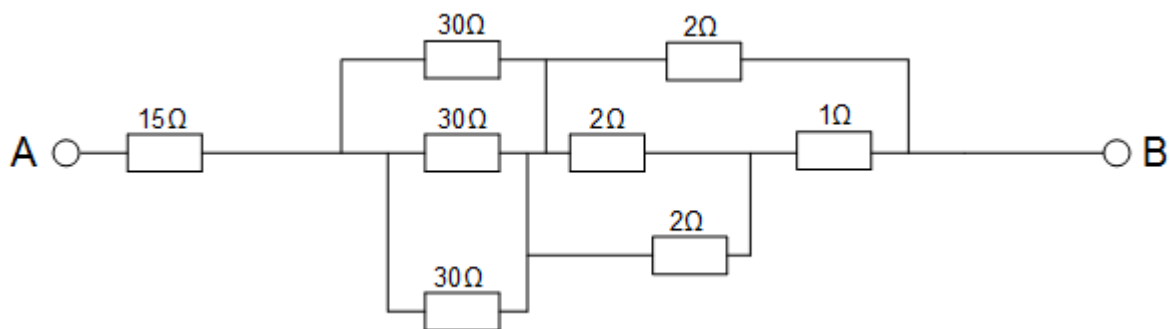
c. Si se conecta una resistencia de 2Ω entre A y B, ¿calcular la tensión UAB?

En el circuito de la siguiente figura.

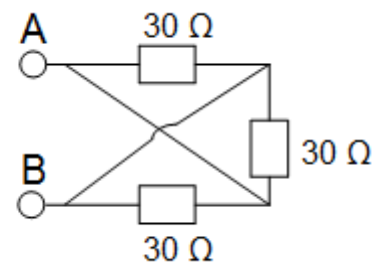
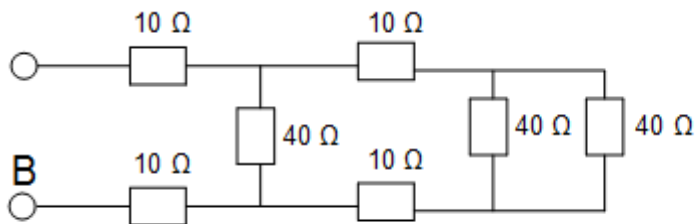


- Calcular la potencia disipada en la resistencia R_L y la potencia entregada por la fuente de corriente I_1 (suponer fuentes de corriente ideales $R_{i1} = R_{i2} = R_{i3} = \infty$).
- Si cada una de las fuentes de corriente, tuvieran una resistencia interna igual a 400Ω , ¿La potencia entregada por la fuente de corriente I_1 aumenta o disminuye? Justificar la respuesta.

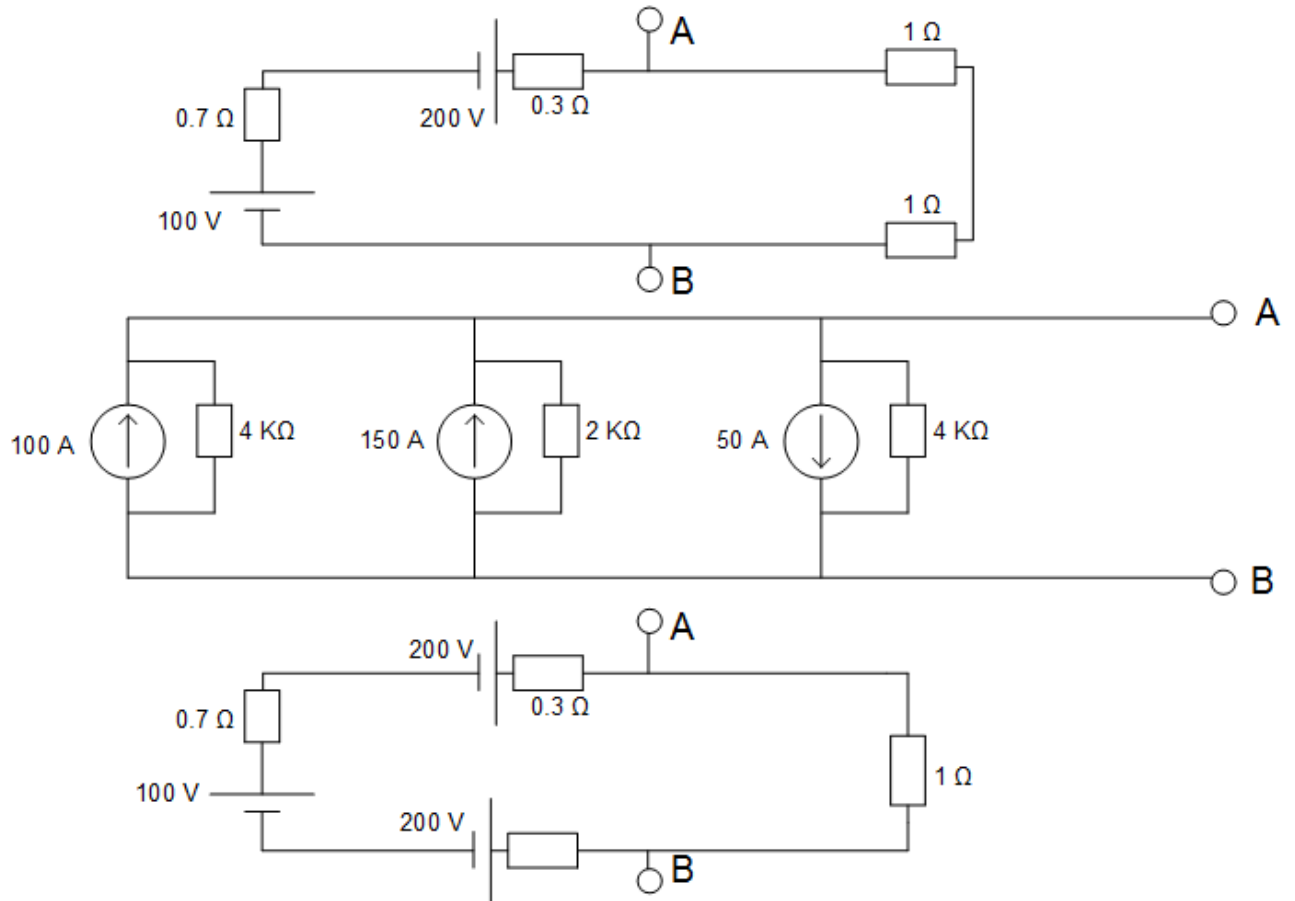
Dado el siguiente circuito. Encontrar el valor de la resistencia equivalente entre A y B.



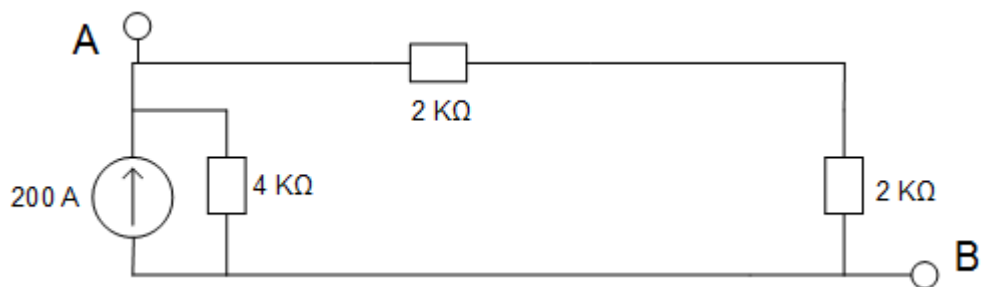
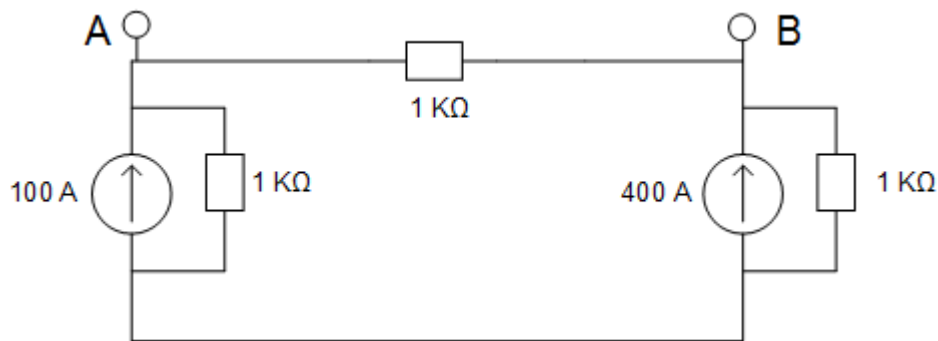
Calcular el valor de la resistencia equivalente entre los bornes A y B:



Calcular la tensión U_{AB} y hacer el balance de potencia.



Calcular la tensión U_{AB}



Una línea eléctrica de 3 km de longitud está formada por dos conductores de cobre con una sección de 50 mm^2 . Si por ella circula una corriente continua de 150 A, calcule:

- La resistencia de la línea.
- La caída de tensión en la línea.
- La pérdida de potencia en la línea.
- Si la temperatura inicial es de 20 grados C, luego aumenta a 70 grados C, cuál es el valor de la pérdida en este caso

Dato: Resistividad del cobre $\rho_{cu}=0,0178 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$, coeficiente de temperatura a 20 grados centigrados = $3,9 \cdot 10^{-3} \text{ 1/grados centigrados}$

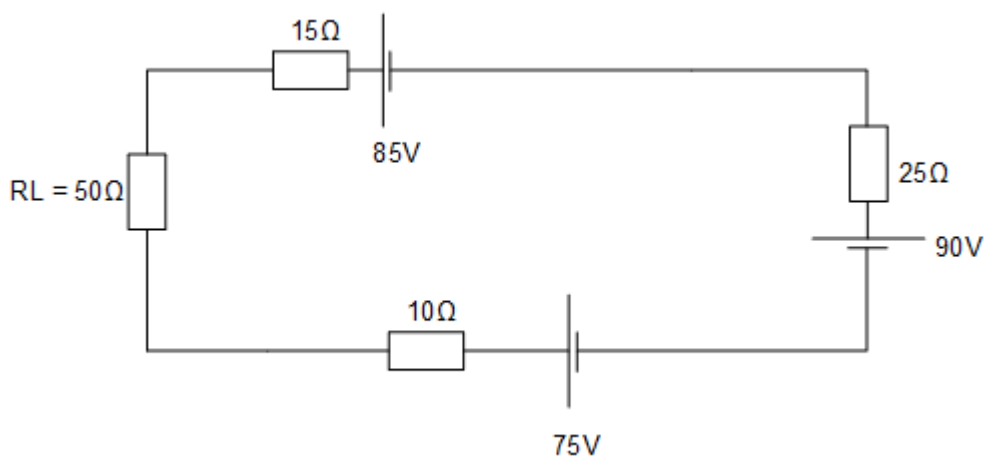
La batería de un automóvil (fuente real), posee entre sus terminales una tensión a circuito abierto de 12,6 V. Cuando se cortocircuitan dichos terminales circula una intensidad de 100A.

Calcule:

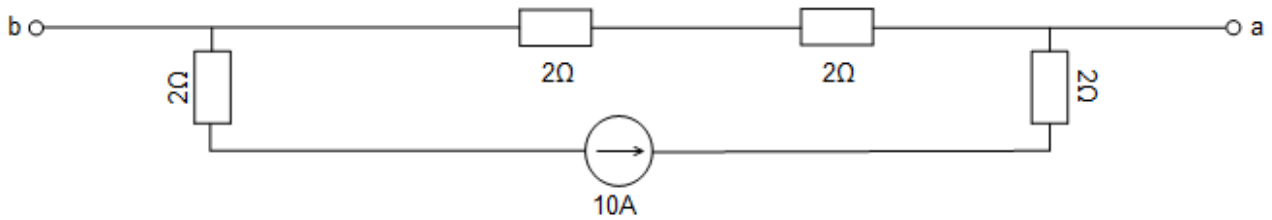
- La tensión en los terminales de la batería cuando se conecta una resistencia de $10 \text{ } \Omega$ en sus terminales.
- La potencia que absorberán dos resistencias de $5 \text{ } \Omega$ conectadas en paralelo a los terminales de la batería.

Dos alambres se conectan a 225V, en el otro extremo, que está a 50m de distancia, están conectados al tablero de un taller. La intensidad que circula es de 50A, la tensión en el taller debe ser de 220V. Calcular la sección mínima que deben tener los alambres. La temperatura de los alambres es de 20°C , ρ a 20° es $1/56) \text{ } \Omega\text{mm}^2/\text{m}$

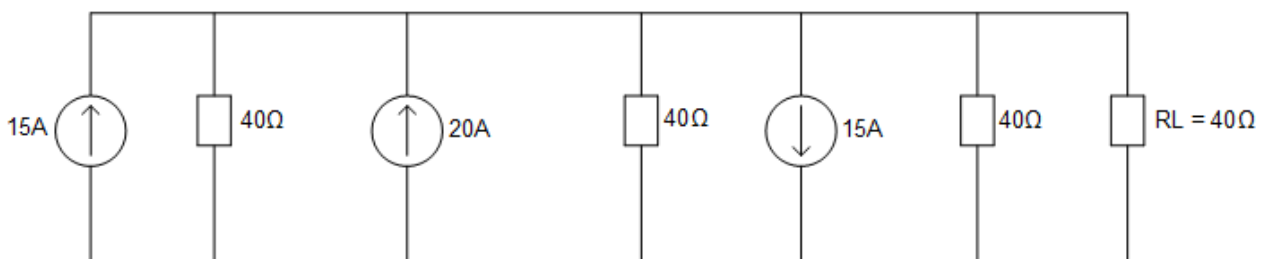
Calcular la intensidad y tensión en RL.



Calcular la tension entre a y b

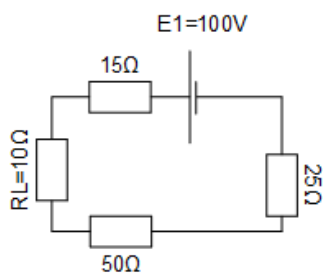


Calcular la potencia en RL

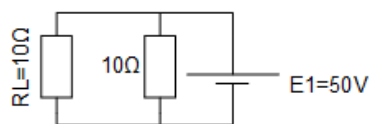


Calcular la potencia en E1 y en RL.

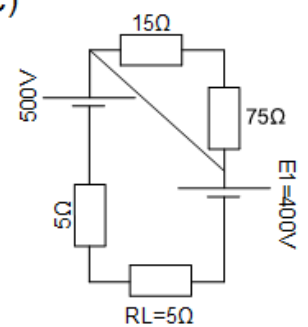
a)



b)



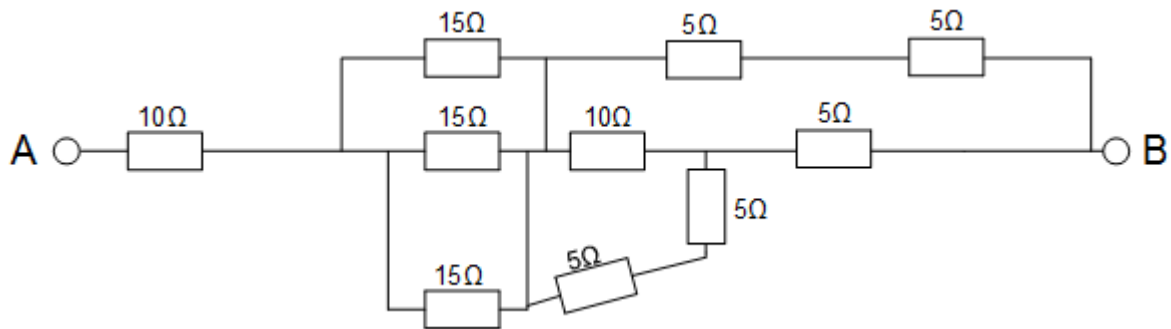
c)



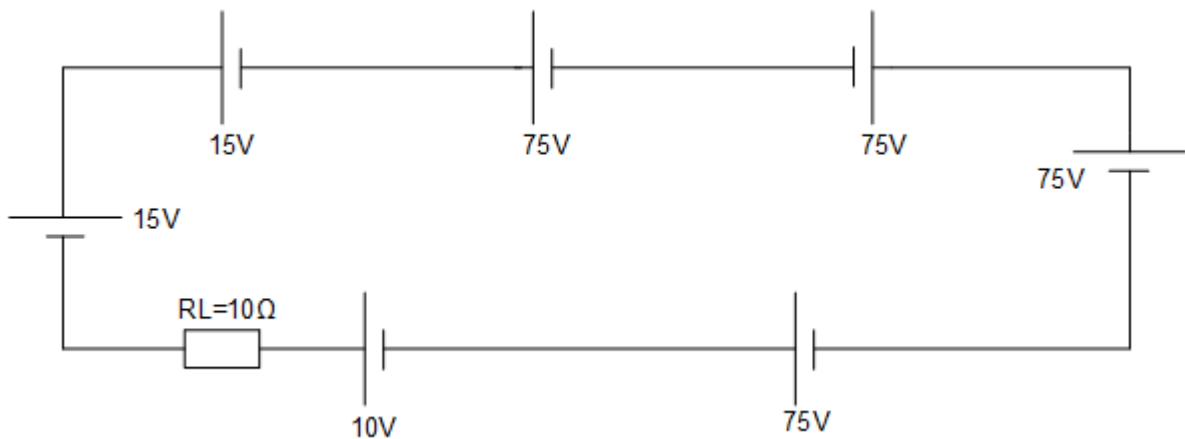
Un alambre posee las siguientes características: resistividad o resistencia específica ρ a 20°C es $0,0178\Omega\text{mm}^2/\text{m}$, la temperatura del alambre es 20°C , la longitud es $1,5\text{Km}$ y la resistencia es $1,335\Omega$. Calcular la sección del alambre.

La resistencia eléctrica de un alambre es de $1,5\Omega$ a 20°C y el coeficiente de temperatura α a 20°C es igual a $0,0039\text{ }1/^\circ\text{C}$, si la temperatura del alambre aumenta a 70°C . Calcular el valor de la resistencia del alambre a 70°C .

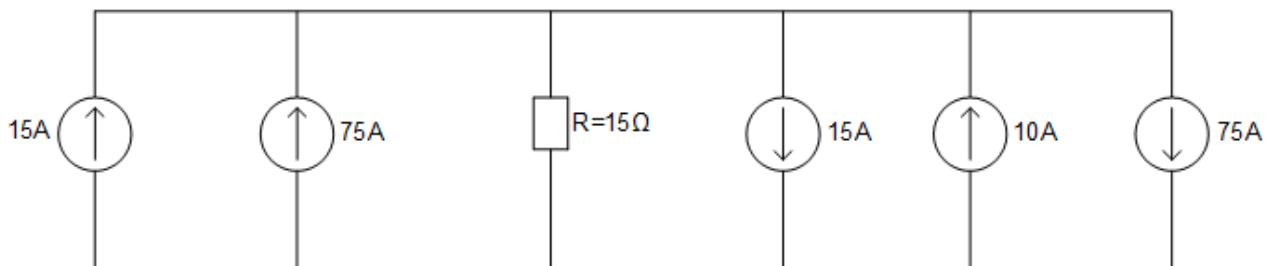
Calcular el valor de la resistencia equivalente entre A y B



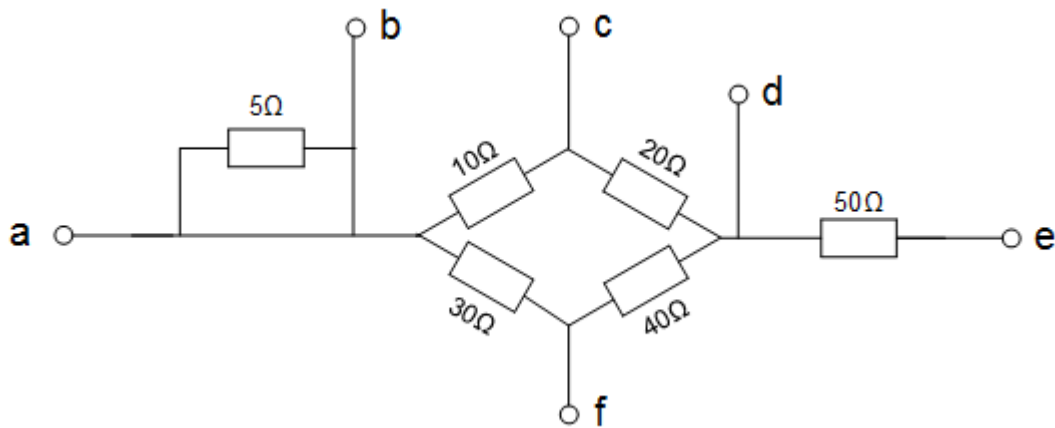
Calcular el valor de la potencia disipada en R_L



Calcular la potencia disipada en R

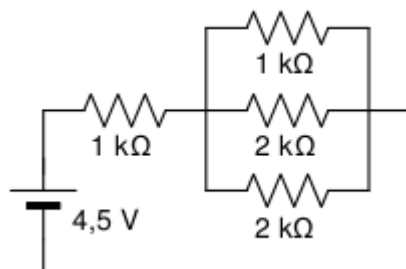


Calcular los valores de resistencia equivalente entre los siguientes puntos: R_{ab} , R_{bc} , R_{cd} , R_{de} , R_{be} , R_{ae} , R_{af} , R_{fe} , R_{cf} , R_{bd} .



Dado el circuito de la figura:

- Calcule la intensidad que circula por cada resistencia.
- Calcule la potencia disipada en cada resistencia.
- Se desea que la potencia disipada por la resistencia en serie disminuya a la mitad. Para ello, se añade al circuito una resistencia adicional. ¿Dónde debe colocarse y qué valor debe tener?



Una línea eléctrica de 6 km de longitud está formada por dos conductores de cobre con una sección de 50 mm². Si por ella circula una corriente continua de 60 A, calcule:

- La resistencia de la línea.
- La caída de tensión en la línea.
- La pérdida de potencia en la línea.

Dato: Resistividad del cobre $\rho_{cu}=0,0178 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.

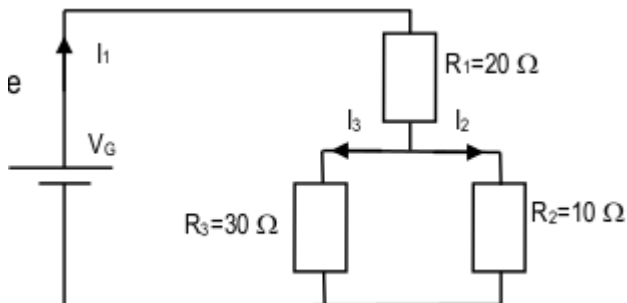
La batería de un automóvil (fuente real), posee entre sus terminales una tensión a circuito abierto de 12,6 V. Cuando se cortocircuitan dichos terminales circula una intensidad de 30A.

Calcule:

- La tensión en los terminales de la batería cuando se conecta una resistencia de 10 Ω en sus terminales.
- La potencia que absorberán dos resistencias de 5 Ω conectadas en paralelo a los terminales de la batería.

En el circuito de la figura, la resistencia R2 consume una potencia de 90 W. Calcule:

- Las intensidades I_1 , I_2 e I_3 .
- La tensión V_G del generador.
- La potencia suministrada por el generador.



Tres resistencias de valor individual 30Ω pueden asociarse de distintas maneras. Cada asociación se conecta por separado con un generador de tensión continua de 180 V. Para cada uno de los cuatro distintos circuitos posibles con diferente resistencia equivalente:

- Dibuje el esquema del circuito.
- Calcule la resistencia equivalente.
- Calcule la intensidad en cada resistencia.