

SISTEMAS TECNOLÓGICOS II

MÓDULO DE APOYO

El presente material contempla los contenidos necesarios para la aprobación del taller. Se recomienda una minuciosa lectura y fijación de los principales conceptos.

Electricidad: Es una forma de energía presente en la naturaleza que el hombre supo descubrir, controlar y producir para su beneficio.

Corriente eléctrica o intensidad de corriente: Es un flujo de electrones que circula por un material conductor. Su unidad de medida es el Amperio o Amperio y se simboliza con la letra A. Ej: 30A

Diferencia de potencial, Tensión o Voltaje: Es la cantidad de energía de la cual se dispone para hacer un trabajo eléctrico. Su unidad de medida es el Volt o Voltio y se simboliza con la letra V. Ej: En nuestros hogares tenemos 220V, en una pila común hay 1,5V, en la industria se utilizan 380V.

Resistencia eléctrica: Es la dificultad que algunos materiales le ofrecen al paso de la corriente eléctrica. Su unidad de medida es el Ohm u Ohmio y se simboliza con la letra griega Ω . Ej: 300

Potencia eléctrica: Es la cantidad de trabajo eléctrico producido por una corriente eléctrica al circular por un circuito eléctrico. Su unidad de medida es el Watt o Watio y se simboliza con la letra W. Ej: 100W

Las empresas proveedoras de energía eléctrica calculan sus facturas en kilowatt (Kw). $1Kw = 1000W$

Sección de un conductor: Es la medida de la superficie del círculo de cobre que se forma cuando se corta un cable y se lo observa de frente. La sección de un conductor se mide en mm^2 .

Las secciones normalizadas que se fabrican comercialmente son: 0,50 - 0,75 - 1 - 1,5 - 2,5 - 4 - 6 - 10 - 16 - 25 - 35 - 50 en mm².

Para que un conductor eléctrico funcione correctamente, es decir, en condiciones normales es necesario considerar que poseen un límite de circulación de corriente. Sobrepasado este límite los electrones que circulan no tendrían el lugar necesario para hacerlo y comenzaría a elevar su temperatura debido a la fricción.

Se estima que un conductor normalizado, embutido en cañería y acompañado de otros cables, admite una circulación de 5A por mm².

Debido a esta limitación que poseen los conductores eléctricos, para realizar una instalación eléctrica segura y que funcione en condiciones normales, es necesario efectuar el cálculo de la intensidad de corriente que circulará en el circuito. De esta manera se puede elegir luego la sección que se necesita para cada sector del circuito.

Para calcular la intensidad de corriente que circulará en un circuito cuando esté funcionando se debe conocer la potencia de los artefactos que están conectados y la tensión aplicada.

Los artefactos eléctricos normalizados poseen una ficha de detalles técnicos donde se indica la potencia que consumen y la tensión de trabajo. Al mismo tiempo conocer la potencia contribuye a saber cuál será el costo de la utilización del artefacto. La potencia que figura en los detalles técnicos de un electrodoméstico indica la cantidad de Watt por hora de funcionamiento. Es decir, que una lámpara de 100W gastará un Kw en diez horas de uso constante.

Una vez que se conoce la potencia conectada a un circuito se aplica:

$$I = \frac{P}{V}$$

$$\text{Intensidad} = \frac{\text{Potencia}}{\text{Tensión}}$$

La intensidad de corriente obtenida mediante este cálculo se divide por 5, que son los Amper admitidos por mm², y de esa manera se obtiene la sección del conductor apropiada para utilizar en el circuito. Si se obtiene una sección que no existe entre las normalizadas, debe elegirse la sección inmediata superior para que los electrones puedan circular libremente.

Ejemplo:

En un lavadero automatico de ropa están conectados 6 lavadoras de 750W cada una, 4 secadoras de 1100W cada una y la iluminación suma una potencia de 1500W. ¿Cuál sería la sección adecuada para la alimentación general de este local?

Primero hay que calcular la potencia total.

$$(750W \times 6) + (1100W \times 4) + 1500W = 10400W$$

La tensión aplicada es de 220V así que:

$$I = \frac{10400W}{220V} = 47,27A$$

$$\text{Luego: } 47,27A : 5 = 9,45 \text{ mm}^2$$

La sección adecuada para la alimentación general de este local sería de 10mm²

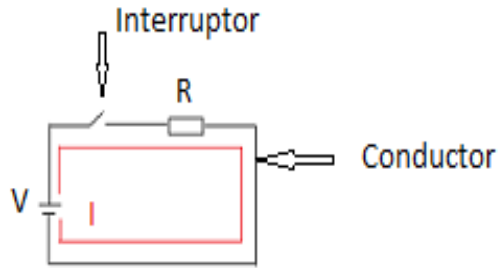
Se debe tener en cuenta que el cálculo efectuado se basa en que todos los artefactos más la iluminación están funcionando al mismo tiempo. Y esto es factible en este tipo de locales comerciales.

En una vivienda común se calcula que solo el 66% de la potencia se utiliza al mismo tiempo en algún momento del día.

Otra cuestión a considerar es la distribución de los circuitos. Por ejemplo si en el lavadero del ejemplo anterior existieran dos, o más, circuitos independientes, uno para las lavadoras, otro para las secadoras y otro para la iluminación, que partieran desde un tablero secundario, debería calcularse la sección nuevamente para cada circuito por separado. Los 10mm² calculados serían para la alimentación general en el tablero primario y luego se distribuiría con secciones menores dependiendo de la potencia de cada circuito secundario.

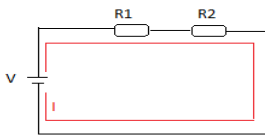
Por ejemplo, para la iluminación bastaría con conductores de 1,5mm².

Circuito eléctrico: Es el camino que realiza una corriente eléctrica partiendo desde una fuente de alimentación, recorriendo conductores y artefactos y retornando de nuevo a la fuente.

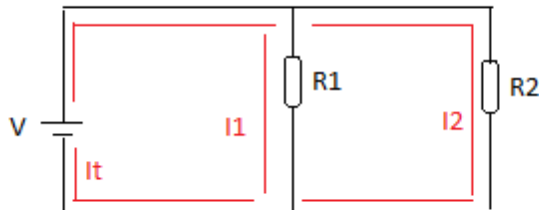


V indica la fuente de alimentación
 I indica la intensidad de corriente
 R indica una resistencia eléctrica

Circuito serie: En este tipo de circuitos los artefactos están conectados uno a continuación del otro, la misma intensidad de corriente los recorre a todos por igual y se produce una caída de tensión en cada artefacto. si uno de los artefactos deja de funcionar se interrumpe la circulación de corriente y todos dejan de funcionar.

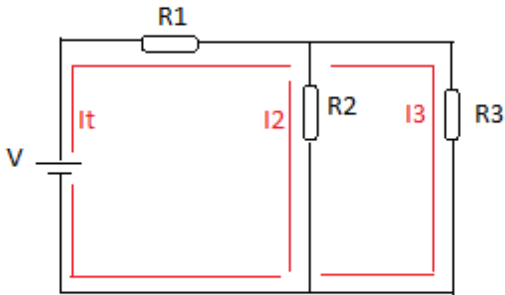


Circuito paralelo: En este tipo de circuitos todos los artefactos reciben la misma tensión. La intensidad de corriente se divide en los diferentes ramales del circuito



I_t indica intensidad total.

Circuito mixto: Es una combinación de los dos anteriores. Ocurren al mismo tiempo caídas de tensión y división de corriente.

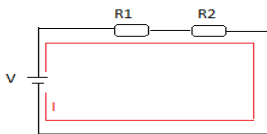


Cálculo de resistencia total: Para calcular la resistencia total en un circuito serie se utiliza la expresión:

$$R_T = R_1 + R_2 + \dots R_n$$

Donde R_n indica el número de resistencias en serie conectadas al circuito.

Ejemplo: Dado el siguiente circuito calcular la R_T



Donde $R_1 = 100$

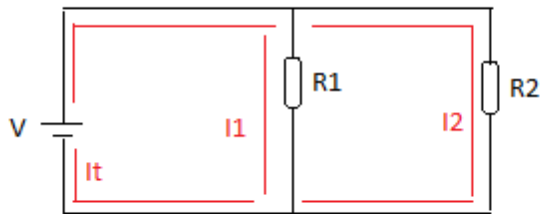
$R_2 = 200$

Entonces $R_T = R_1 + R_2 = 100 + 200 = 300$

Para calcular la resistencia total en un circuito paralelo se utiliza la expresión:

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

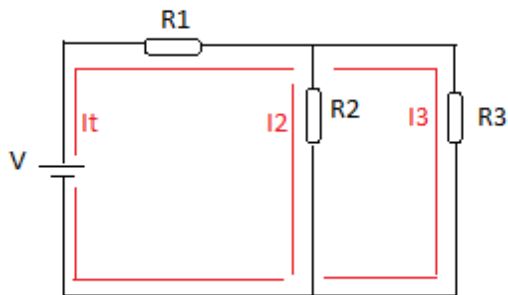
Ejemplo: Dado el siguiente circuito calcular la R_T . Los valores de las resistencias son los mismos.



$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{1}{100} + \frac{1}{200}} = 66,6$$

Para calcular la resistencia total en un circuito mixto hay que determinar primero qué parte del circuito está en serie y cuál en paralelo. Luego se efectúan los calculos por separado y al final se reunen los resultados.

Ejemplo: Dado el siguiente circuito calcular la R_T . $R_3 = 200$. Las otras resistencias mantienen el mismo valor.



Observando el circuito puede determinarse que R_2 y R_3 están conectadas en paralelo y ambas están en serie con R_1 . Entonces se resolverá primero el paralelo:

$$R_{23} = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{200} + \frac{1}{200}} = 100$$

Luego en serie con R_1

$$R_T = R_1 + R_{23} = 100 + 100 = 200$$

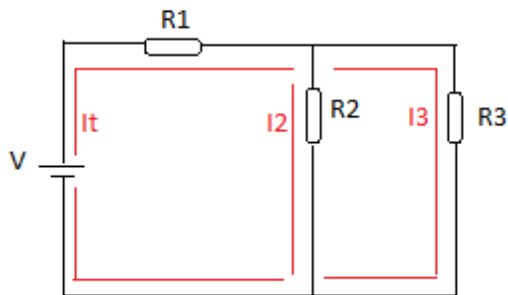
Ley de Ohm

En todo circuito eléctrico la intensidad de corriente es directamente proporcional a la tensión aplicada e inversamente proporcional a la resistencia.

$$I = \frac{V}{R}$$

Mediante esta expresión se pueden calcular los distintos parámetros que intervienen en un circuito eléctrico. tales como, las intensidades que circulan en los diferentes ramales de un circuito paralelo o las caídas de tensión que se producen en un circuito serie.

Ejemplo: Dado el siguiente circuito calcular I_2



Los valores de las resistencias son los mismos que en los ejemplos anteriores y la tensión aplicada es de 100V

Según la ley de Ohm:

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2}$$

$$I_2 = \frac{50V}{200} = 0,25A$$

V_2 no es la misma tensión que está aplicada en la fuente debido a que se produce una caída de tensión en R_1 por encontrarse conectada en serie. Antes de proseguir se deberá calcular V_2 .

Se puede deducir sin mayores problemas que V_2 surgirá de restar a la V_T la caída producida en R_1 y además será igual a V_3 por encontrarse R_3 conectada en paralelo con R_2 . Entonces:

$$V_2 = V_T - V_1$$

$$V_2 = 100V - 50V = 50V$$

Una vez obtenida V_2 se reemplazará en la ecuación anterior, pero antes será necesario calcular V_1 ya que no se conoce.

Según la ley de Ohm:

$$V_1 = I_T \times R_1$$

$$V_1 = 0,5A \times 100 = 50V$$

Cuando se obtenga V_1 se reemplazará en la ecuación anterior, pero antes deberá obtenerse la I_T ya que es la que pasa por R_1

Según la ley de Ohm:

$$I_T = \frac{V_T}{R_T}$$

$$I_T = \frac{100V}{200} = 0,5A$$

Cuando se averigüe el valor de I_T se reemplazará en la ecuación tratarse de un circuito mixto similar al del ejemplo anterior y con los mismos valores de resistencias, ya conocemos el valor de R_T . En otras circunstancias será necesario calcularlo y luego reemplazar el valor en la ecuación anterior.

El valor de $R_T = 200$

A continuación se irán reemplazando los valores en las ecuaciones anteriores para ir obteniendo los valores que se necesitan para llegar al resultado pedido (I_2)

Cortocircuito

Basicamente es un circuito corto. La unión de vivo y neutro o positivo y negativo sin que entre ellos exista ningún artefacto que limite la corriente.

De esta manera la intensidad de corriente tiende a infinito y se produce un elevado incremento de la temperatura, que provocará la destrucción de los conductores o hará que se accionen los dispositivos de seguridad (llaves térmicas o fusibles).

Un cortocircuito no siempre es perjudicial, en soldadura eléctrica por arco se utiliza para fundir los metales a soldar.

Conexión o puesta a tierra de un circuito domiciliario

Consiste en agregar en el recorrido de los cables de línea (vivo y neutro) que componen el circuito un conductor adicional que los acompañe. Este conductor deberá ser de color verde - amarillo y su sección similar a la de los cables que acompaña.

El cable a tierra irá conectado al borne de la pata central de todos los toma corriente y a la estructura metálica de los artefactos que están conectados al circuito.

El extremo de el cable a tierra se conecta a una jabalina mediante un borne de bronce que debe enterrarse preferentemente en un lugar húmedo del terreno en una caja adaptada para tal fin con tapa inspeccionable.

La jabalina es una barra de hierro revestida en cobre de 1,5 m de largo y 12 mm de diámetro.

Para instalaciones con mucha carga (edificios, fábricas, grandes comercios) es necesario medir la conductividad del suelo y así determinar cuál sería la profundidad adecuada para instalar la jabalina.

En una vivienda común basta con instalar la descrita anteriormente.

La función de la conexión a tierra es deribar cualquier posible fuga de corriente de un artefacto y así evitar que una persona se electrocute. Además es el complemento ideal y necesario para otro dispositivo de seguridad que es necesario instalar en cualquier instalación eléctrica para proteger la vida de las personas (el disyuntor diferencial).

Disyuntor diferencial

Es un dispositivo que se debe instalar en todo circuito eléctrico para proteger la vida de las personas.

El disyuntor se conecta en la entrada de energía de una vivienda o circuito luego del tablero primario y antes de las llaves térmicas que posibilitan la alimentación del circuito.

Este dispositivo puede detectar fugas de corriente del circuito iguales o superiores a 30 mA y su acción de corte de energía se produce en 200 milisegundos.

Hay que tener en cuenta que un disyuntor no se acciona ante un cortocircuito, por esto, no basta si no se encuentra acompañado de llaves térmicas. Es más, un cortocircuito directo puede dañarlo y dejarlo inutilizado para su función principal que es proteger la vida de las personas.

Si el circuito donde se encuentra instalado el disyuntor posee conexión a tierra, su acción será inmediata ante una fuga de corriente. En caso contrario se accionará cuando algo o alguien tome contacto con dicha fuga.

Los disyuntores tienen un botón de prueba que debe ser accionado regularmente (se aconseja una vez al mes) para comprobar su correcto funcionamiento.

LLave térmica

Este dispositivo se conecta en la alimentación general de los circuitos y su función principal es interrumpir automáticamente el paso de corriente cuando se produce un cortocircuito o un exeso de carga en la línea.

La llave térmica está para proteger los conductores y su valor surge

del cálculo de la intensidad de corriente que circulará en el circuito.

Ya hemos visto que la sección de los conductores se calcula en función de la carga aplicada y su valor se obtiene según el límite de circulación de corriente por mm^2 .

La llave térmica protegerá entonces que los conductores no levanten temperatura. Si en algún momento se agrega una carga adicional a la calculada, que eleve la circulación de corriente y provoque aumento de la temperatura en los conductores, la llave térmica cortará el suministro de energía.

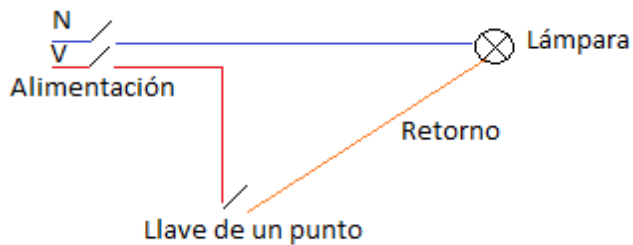
Aunque aun se siguen utilizando, las llaves térmicas reemplazaron a los fusibles, dado que, son igual de efectivas y más fáciles de reponer una vez que se accionan.

Esquemas de conexión

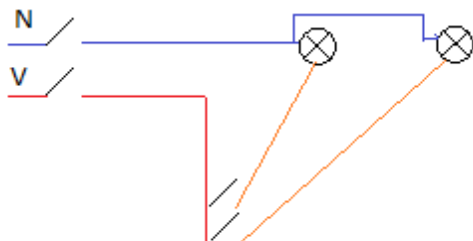
A continuación se propondrán cuatro esquemas de conexión de circuitos domiciliarios comunes.

Hay que tener en cuenta que son esquemas y no circuitos ya que no responden a las normas del lenguaje tecnológico. Esta manera de representación resulta más fácil de interpretar.

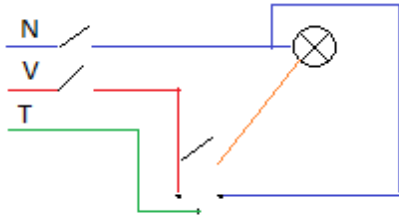
Llave de un punto



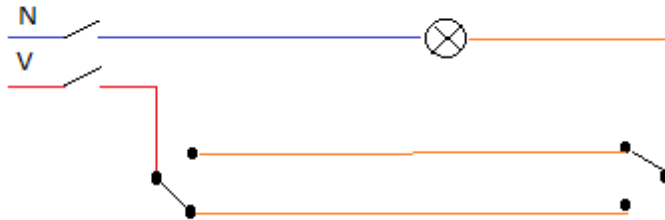
Llave de dos puntos



Llave de punto y toma



Llaves combinadas



FIN