E.T. N° 21 D.E. 10°

“Fragata Escuela Libertad”

TECNOLOGÍA DE CONTROL

Ciclo Superior Construcciones

Rector: Prof. Luis Pérez

Vicerrector: Prof. Ing. Pablo Folino

Jefe Gral. de Enseñanza Práctica: Prof. César Aldonate

Maestros de Enseñanza Práctica: _____

_____

_____

AÑO 2019

Alumno: _____

Año y División: _____ _____

1 Sistemas de control para el ciclo superior de construcciones.

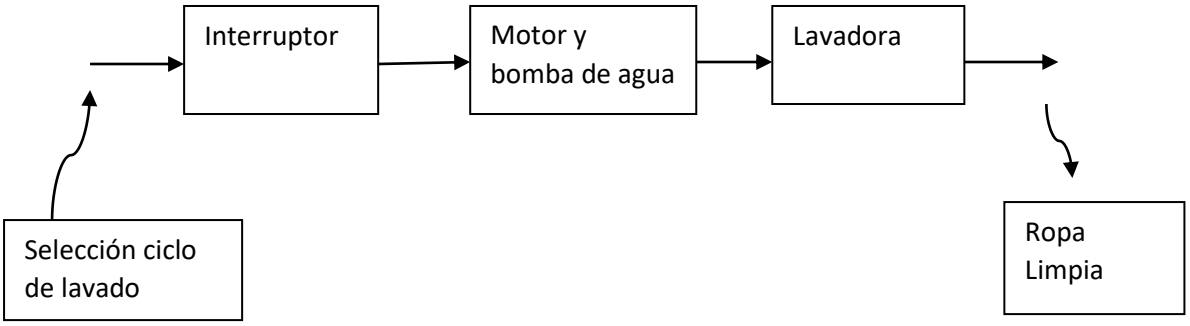
Sistema de control

Historia definiciones.

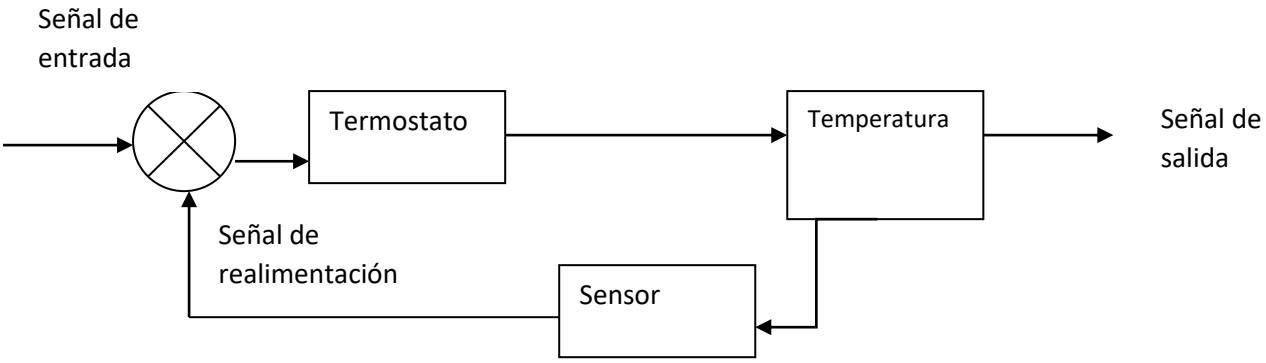
Qué es control? Controlar un proceso consiste en mantener constantes ciertas variables, prefijadas de antemano. Las variables controladas pueden ser, por ejemplo: Presión, Temperatura, Nivel, Caudal, Humedad, etc. Un sistema de control es el conjunto de elementos, que hace posible que otro sistema o proceso permanezca fiel a un programa establecido.

Constantemente estamos rodeados de artefactos y mecanismos que necesitan control en ciertos parámetros, tales como temperatura, tiempo, capacidad, distancias, revoluciones por minuto. Etc. Por ejemplo, un automóvil necesita, para no fundir su motor, el control constante de su temperatura, por lo cual tendrá un sistema que detectara el calor y activara un ventilador para enfriarlo. Otro ejemplo de control lo tenemos en un lavarropas, en donde basta programarlo, en tiempo de lavado, temperatura del agua, tiempo de enjuague, centrifugado, etc., obteniendo ropa limpia.

Los ejemplos que se acaban de mencionar son los dos tipos básicos de sistemas de control. El del automóvil se denomina “sistema de lazo cerrado” y el del lavarropas “sistema de lazo abierto” Para mayor claridad observar los gráficos a continuación.



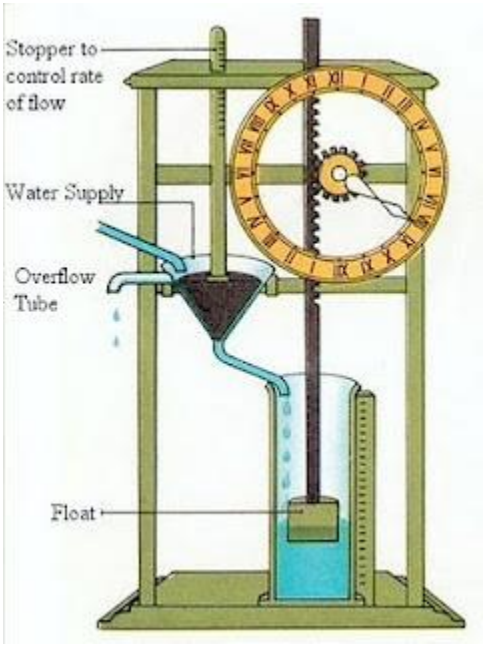
Ciclo “lazo abierto” En este caso la selección del ciclo de lavado se hace manualmente, el control no está en función de la salida.



Este es un lazo cerrado, es decir, la salida depende de la realimentación de información al sistema.

Este último utiliza la retroalimentación desde un resultado final para ajustar la acción del control en consecuencia.

Los sistemas de control no son una idea tan reciente como se cree. Un mecanismo de relojería constituyen un ejemplo de sistema de control a lazo abierto y ya en el 300 antes de Cristo Ctesibio, un alumno de Arquímedes, desarrolló un reloj de agua con indicadores numéricos, al que se llamó horologium ex aqua o Clepsidra.



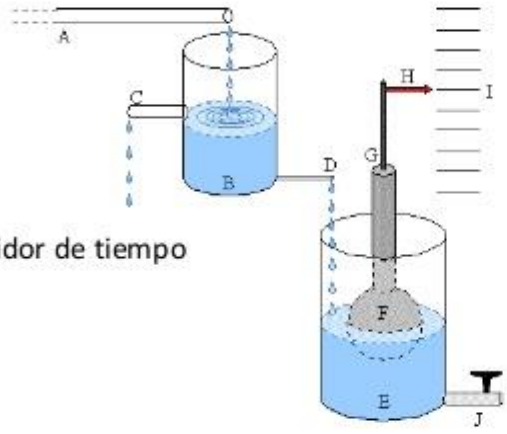
Clepsidra perfeccionada de 1434

Otro ejemplo lo constituye la fuente mágica de Herón, en el año 100 después de Cristo. EL construyo una fuente ornamental de agua. Claramente no existían los motores, ni las bombas eléctricas de recirculación de agua , por lo que ideo un sistema basado en diferencias de presión, en donde el llenado de agua de un recipiente, el C, hacia aumentar la presión de aire en su interior y en consecuencia aumenta la presión interna en B haciendo salir el chorro de agua por la cañería hacia la fuente en la superficie, la cual al escurrir de nuevo hacia C comenzaba el ciclo otra vez, constituyendo a diferencia de la clepsidra un sistema de control de presiones a lazo cerrado. En el grafico puede verse además un modelo de Reloj de agua diferente también ideado por Herón.

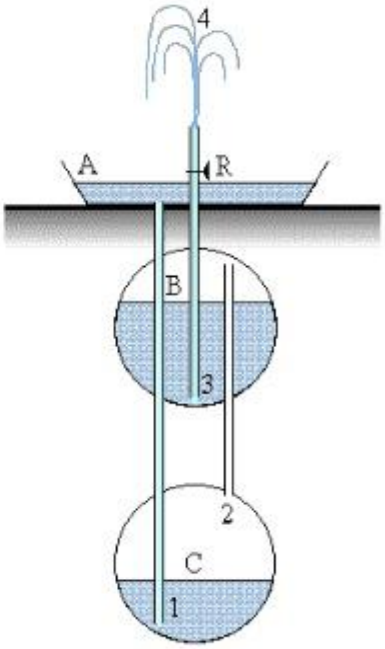
Historia del control automático

Herón de Alejandría (100 D. C.)

Publicó un libro denominado **Pneumatica** en donde se describen varios mecanismos de nivel de agua con reguladores de flotador.



Medidor de tiempo



La Fuente mágica de Herón de Alejandría

2 Elementos Modernos de sistema de control

Podemos reafirmar y concluir que un sistema es un conjunto de elementos unidos en interacción.

Control es la selección de las entradas de un sistema, de manera que las entradas o salidas cambien de acuerdo a una manera deseada. Es la acción o el efecto de decidir sobre el desarrollo de un proceso o sistema.

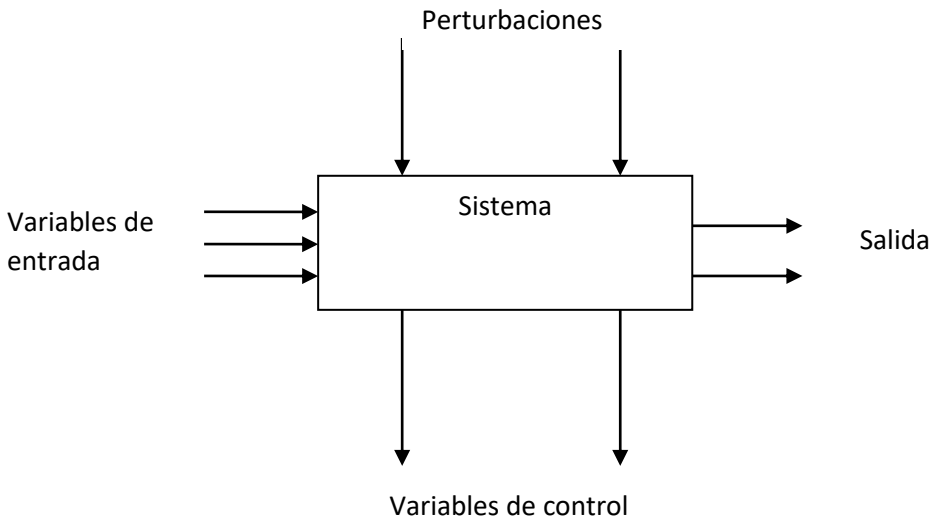
Se encuentran en un sistema de control

1) Variables de entrada: indican que es lo que debe hacer el sistema.

2) Variables de salida: son el efecto producido.

3) Perturbaciones: variables ajenas al sistema y que pueden influir en el sistema y no se controlan.

4) Variables de control: Variables internas que se utilizan para su funcionamiento.



Elementos a Utilizar

Tratamiento de diálogo: Elemento de comunicación con el usuario, son estos; PC, Teclado, monitor.

Tratamiento de datos: Codifica y decodifica la señal

Relee programable, (Programa Zellio, Logo)

PLC Controlador Lógico Programable (Mínimo 200 Funciones)

Pre Actuadores: Es el que ayuda al actuador

Contactores

Variadores de velocidad.

Captador: Es el que da información

Pulsadores: Normal Abierto-Normal Cerrado

Detectores: Final de carrera, Infrarrojos

De Proximidad.

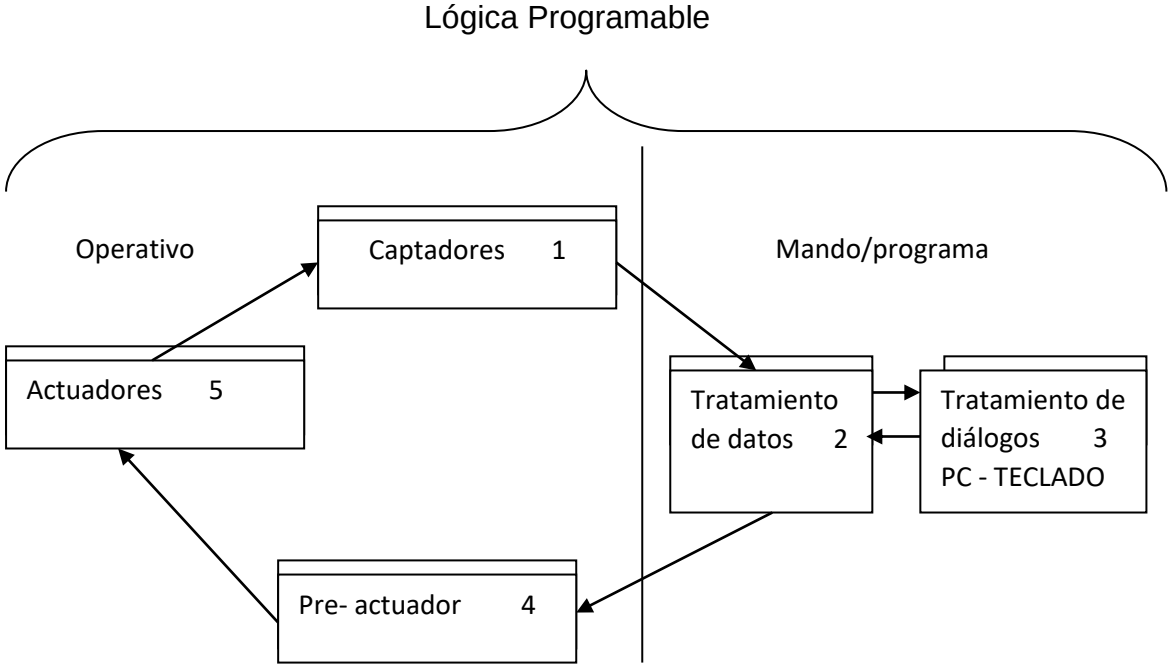
Sensores: De datos; Temperatura, Presión,

Contadores

Actuadores: Realiza la acción final.

Motor, lámpara, pistón, sonido, resistencia.

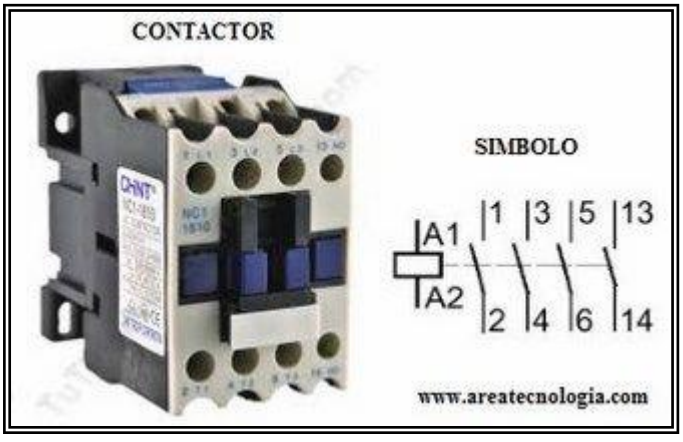
El siguiente gráfico esta en forma de bloques y sigue un orden lógico en sentido horario, con los elementos que constituyen un sistema automatizado 100%.



Elemento pre actuador

Contactores- Relés

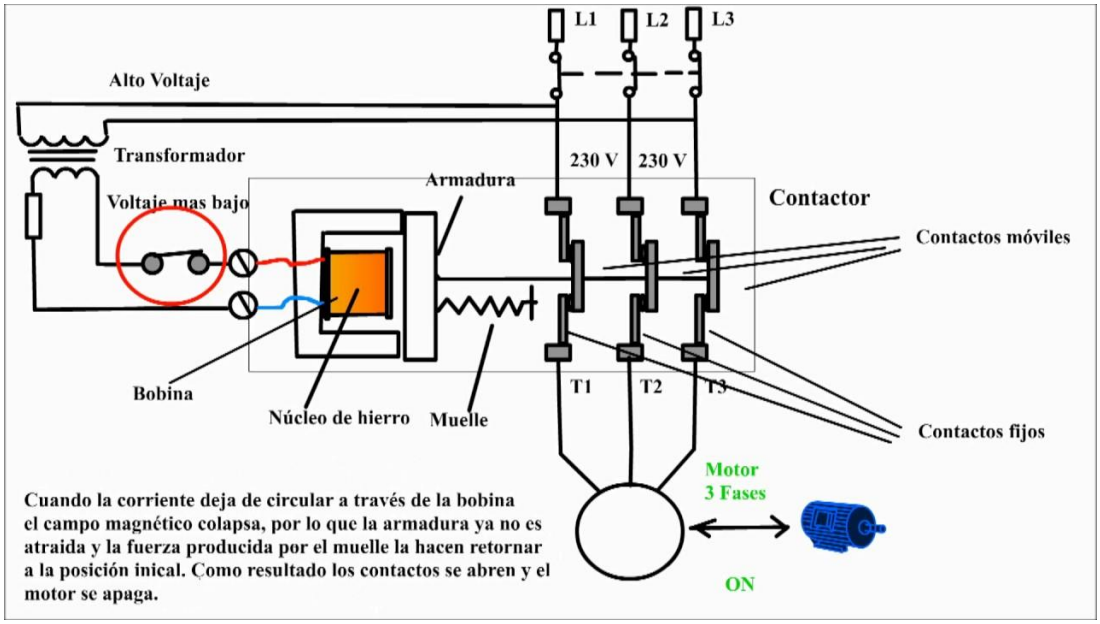
Un **contactor** es un elemento electromecánico que tiene la capacidad de establecer o interrumpir la corriente eléctrica de una carga, con la posibilidad de ser accionado a distancia mediante la utilización de elementos de comando, los cuales están compuesto por un circuito bobina / electroimán por la cual circula una menor corriente que la de carga en sí (incluso podría utilizarse baja tensión para el comando). Esta baja tensión se conecta en las terminales A1 y A2



que se ven en el símbolo del mismo. Constructivamente son similares a los relés, y ambos permiten controlar en forma manual o automática, ya sea localmente o a distancia toda clase de circuitos. Pero se diferencian por la misión que cumple cada uno: los relés controlan corrientes de bajo valor como las de circuitos de alarmas visuales o sonoras, alimentación de contactores, etc. y los contactores se utilizan como interruptores electromagnéticos en la conexión y desconexión de circuitos de iluminación y fuerza motriz de elevada tensión y potencia.

Como ejemplo puede verse una conexión simple a un motor de corriente alterna, este motor tiene una elevada corriente sobre todo al arranque. De disponer un interruptor en forma directa, este tal vez no soporte esas cargas eléctricas y termine quemándose.

Si se observa atentamente puede verse que el interruptor manual solo acciona el electroimán y no los interruptores de potencia los cuales pueden estar alejados del operador para mayor seguridad. De hecho, y a diferencia del gráfico, el interruptor accionado por el operario, el del círculo rojo, puede manejar solo 12 o 24 voltios, tensión más que suficiente para accionar la bobina del electroimán del relé.



Muelle: Resorte.

o relés

Captadores

Pulsadores

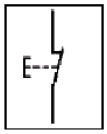
Los mismos son interruptores, y deben presionarse para activarlos. Los tipos son, NA: Normal abierto, (símbolo S2Q), este para ser accionado debe ser presionado.

NC; normal cerrado (símbolo S1Q), este para accionarlo también hay que presionarlo pero al hacerlo se abre el circuito.

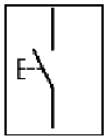
El de doble cámara es como un interruptor conmutador de combinación (S3Q)

Abajo puede verse la simbología de cada uno de ellos.

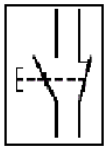
- **Pulsador de paro.** Símbolo: S1Q



- **Pulsador de marcha.** Símbolo: S2Q



- **Pulsador de doble cámara.** Símbolo: S3Q



Como puede verse, los pulsadores se pueden utilizar para iniciar la marcha de un sistema, detenerlo por completo, o seleccionar una acción u otra.

Detectores

Final de carrera

Dispositivos de detección fiables

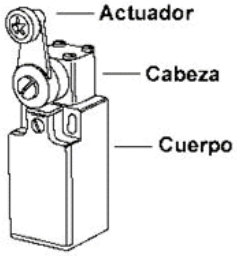
Los interruptores de final de carrera son dispositivos electromecánicos. Los contactos están unidos mecánicamente a un actuador. Al combinar diferentes tipos de actuadores, cajas y contactos, los interruptores de final de carrera se adaptan perfectamente a una gran variedad de aplicaciones en el entorno que sea.

Principales ventajas

- Operaciones fiables.
- Operaciones visibles.
- Cada aplicación dispone del interruptor de fin de carrera adecuado.

Características principales

- Caja de plástico o de metal, IP65 o IP67.
- Capaz de conmutar corrientes de hasta 10 A.
- Durabilidad mecánica de hasta 10 millones de operaciones.



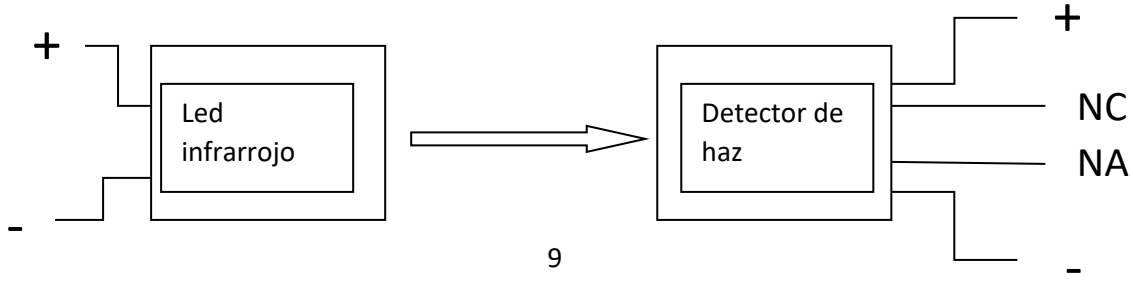
Símbolo

Sensores Infrarrojos

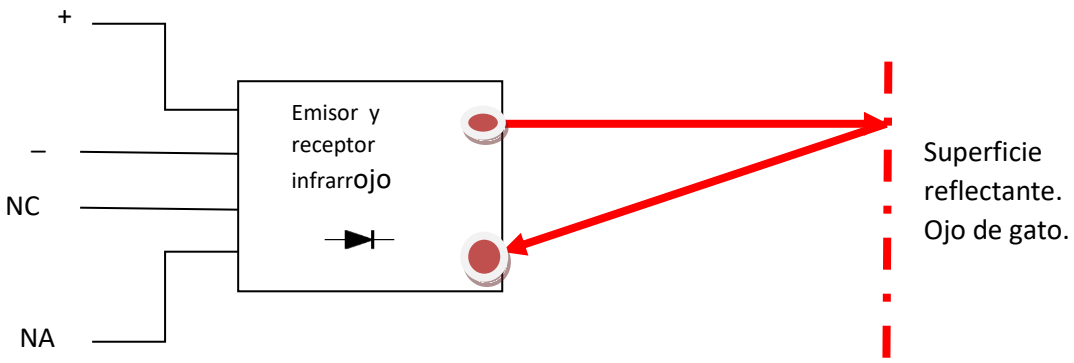
Este tipo de sensor presenta una cara frontal en la que encontramos tanto al LED como al fototransistor. Debido a esta configuración el sistema tiene que medir la radiación proveniente del reflejo de la luz emitida por el LED.

Se debe tener presente que esta configuración es sensible a la luz del ambiente perjudicando las medidas, pueden dar lugar a errores, es necesario la incorporación de circuitos de filtrado en términos de longitud de onda, así pues será importante que trabajen en ambientes de luz controlada. Otro aspecto a tener en cuenta es el coeficiente de reflectividad del objeto, el funcionamiento del sensor será diferente según el tipo de superficie.

Barrera infrarroja.



Barrera Réflex.



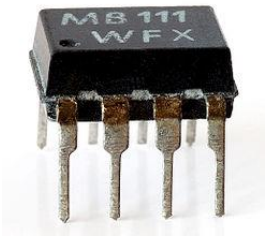
En este caso el emisor infrarrojo y el detector que enviará la señal están en el mismo cuerpo. Este dispositivo es muy utilizado en las barreras de estacionamiento o en lugares de gran afluencia de público como contadores de personas que circulan por una entrada.

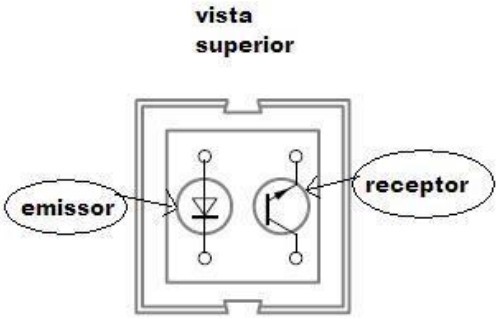
Aquí puede verse el equipo completo con el reflectante

Elementos de barrera réflex

Opto acopladores

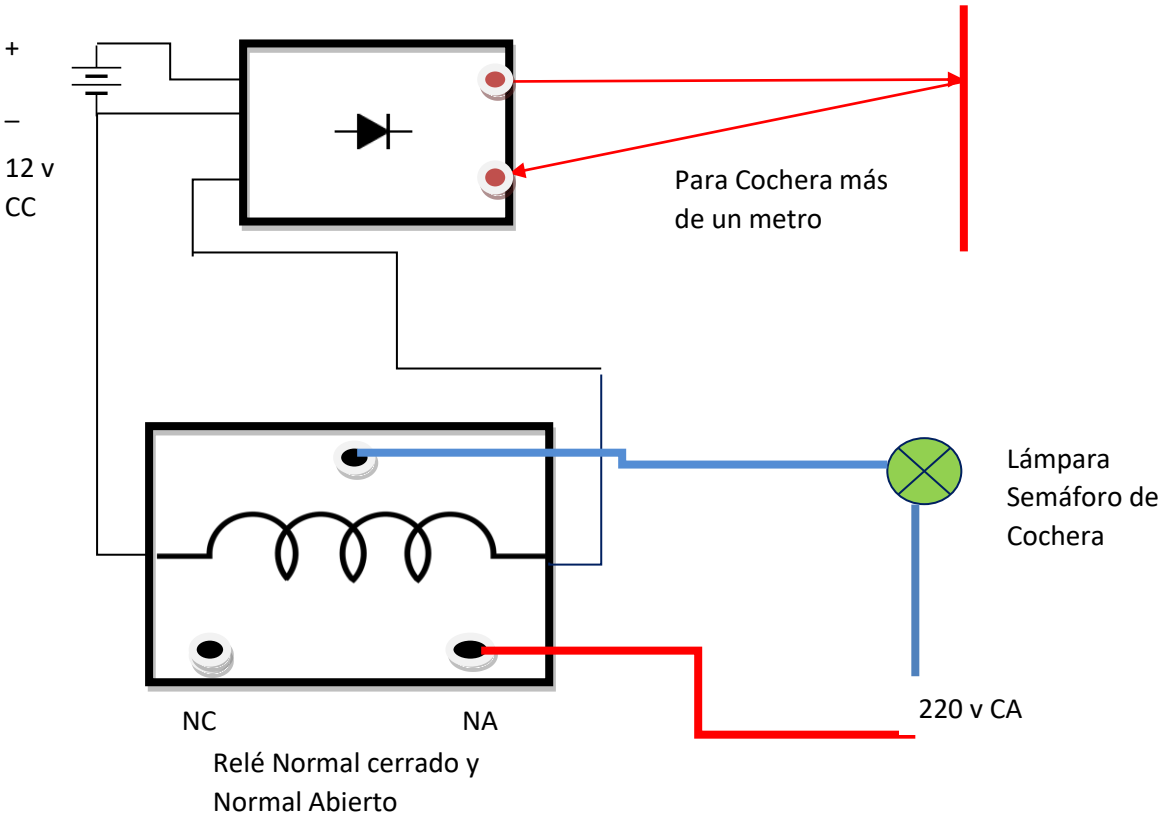
Este dispositivo también es muy usado en electrónica y se utiliza por lo general, además de transmitir una señal, cuando se quiere tener aislado una parte del circuito de otra, ya que como se ve, el emisor y el receptor no están en contacto dentro del encapsulado.





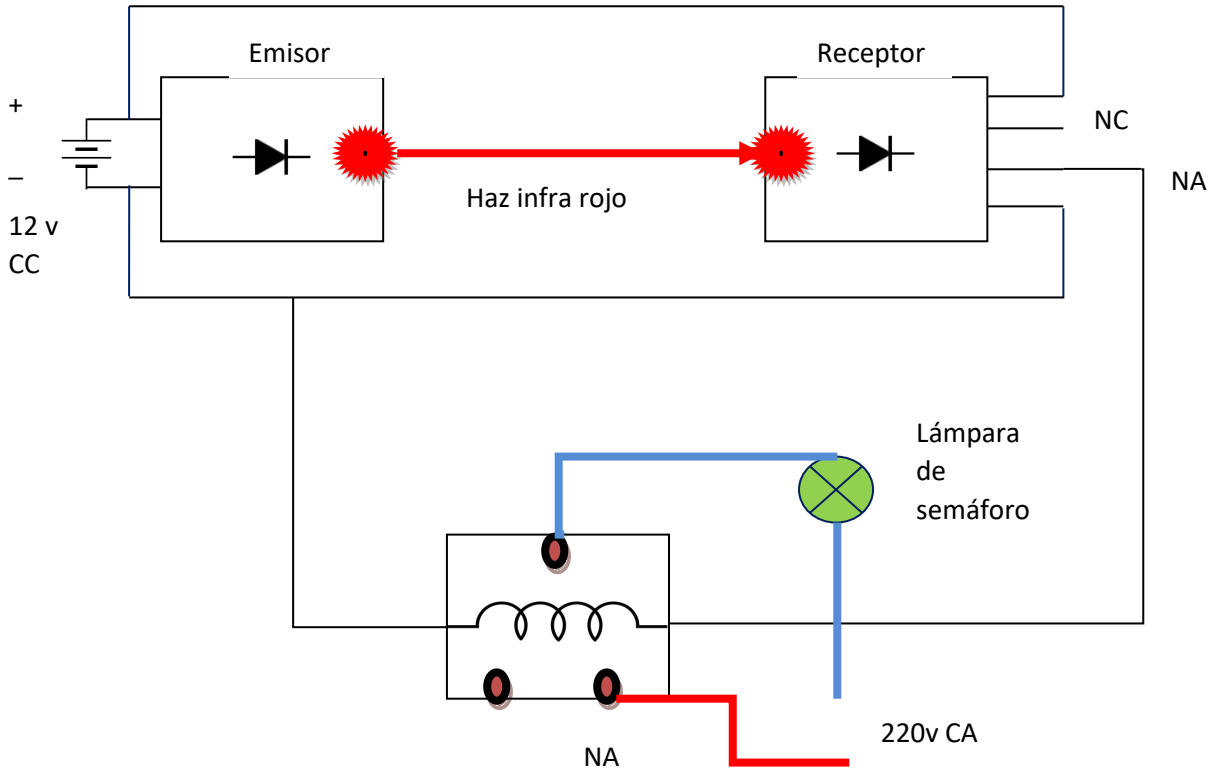
Formas de utilización

Barrera réflex



En este sistema se debe tener especial cuidado en la luz incidente sobre la barrera, ya que puede afectar el funcionamiento. También pude utilizarse como alarma sonora conectando en la lámpara un timbre o un zumbador. Sus ventajas es que no hay cableado de una extremo al otro. Como desventaja puede no funcionar correctamente a la intemperie durante el día. Puede alejarse un máximo de dos metros.

Barrera con detector luminoso



Este sistema consta de un emisor y un receptor del haz infra rojo, y tiene que estar perfectamente alineado. Tiene una mayor distancia de acción que el otro de hasta 10 metros, funciona bien a la intemperie, con la desventaja del cableado de un extremo al otro.

Detectores de proximidad

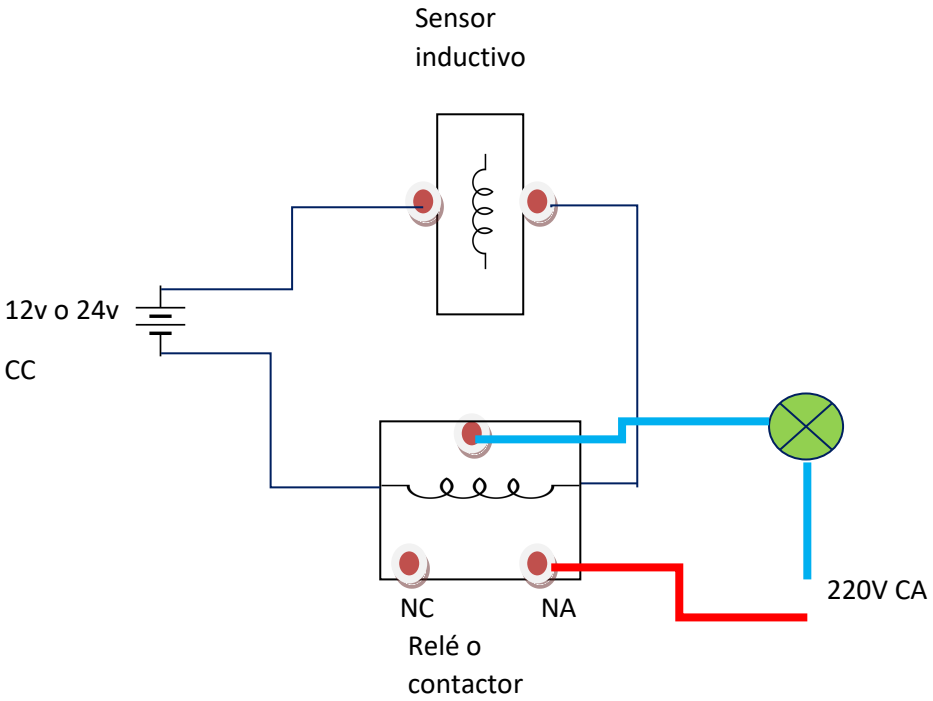
Inductivos y capacitivos

Inductivos: Consta de un oscilador, cuyo bobinado es la cara sensible, frente a esto se crea un campo magnético alterno. Cuando se coloca una pantalla metálica frente a este campo, modifica las corrientes inducidas la parada del sistema.

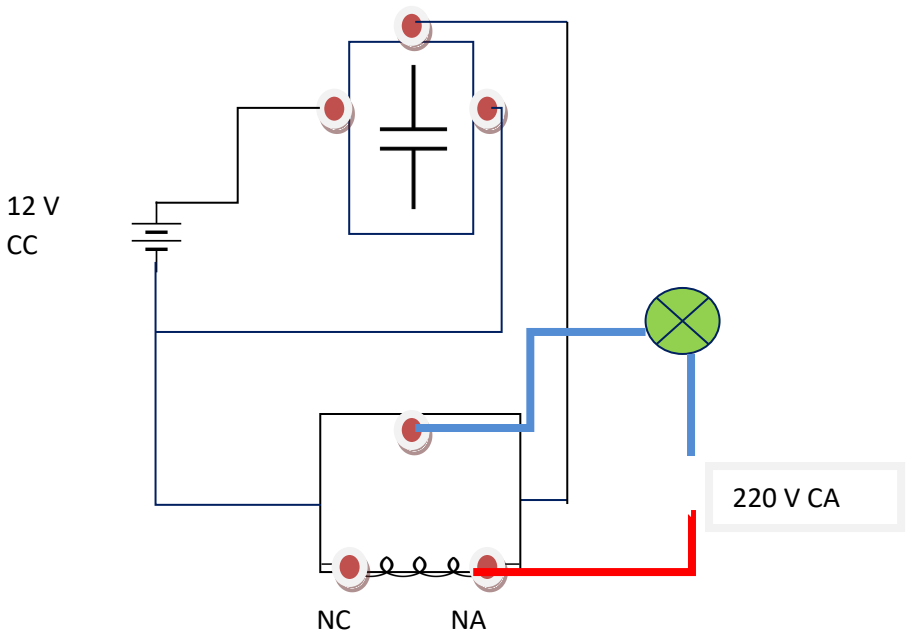
Capacitivo: Es un oscilador cuyo capacitor es la cara sensible, cuando se coloca material que modifique las cargas eléctricas de la cara, se modifica la capacidad y provoca una oscilación que altera el sistema.

Ejemplos de conexionado

Sensor Inductivo.



Sensor capacitivo



3 Lógica cableada

Elemento de Control de Potencia

Contactor

Como habíamos dicho, el contactor es un interruptor accionado por electroimán, mandado a distancia , preparado para grandes frecuencias de trabajo, y que vuelve a la posición de reposo cuando la fuerza de accionamiento deja de actuar sobre él.

Los contactos del contactor tienen la capacidad de abrir y cerrar circuitos en carga.

El contactor no realiza funciones de protección.

El contactor se divide en tres partes fundamentales.

Contactos principales.

Contactos de potencia a través de los cuales se alimenta el circuito de potencia. Son los instalados en las vías principales para la conducción de la corriente de servicio, destinados a abrir y cerrar el circuito de potencia. Generalmente tienen dos puntos de interrupción y están abiertos en reposo. Según el número de vías de paso de corriente el contactor será bipolar, tripolar, tetra polar, etc. realizándose las maniobras simultáneamente en todas las vías gracias a un puente que los une. Suelen sufrir desgaste con el tiempo, y por

ello deben reunir las siguientes cualidades: alta conductividad eléctrica y térmica, pequeña resistencia al contacto, débil tendencia a soldarse, buena resistencia a la erosión producida por el arco, dureza elevada, gran resistencia mecánica y poca tendencia a formar óxidos o sulfuros. Suelen usarse aleaciones de; plata-cadmio, plata-níquel y platino-iridio.

Contactos Auxiliares.

Se utilizan para el circuito de mando o maniobra. Son los acoplados mecánicamente a los contactos principales, encargados de abrir y cerrar los circuitos auxiliares y de mando del contactor, asegurando los enclavamientos y conectando las señalizaciones. Pueden ser del tipo normalmente abiertos (NA) o normalmente cerrado (NC).

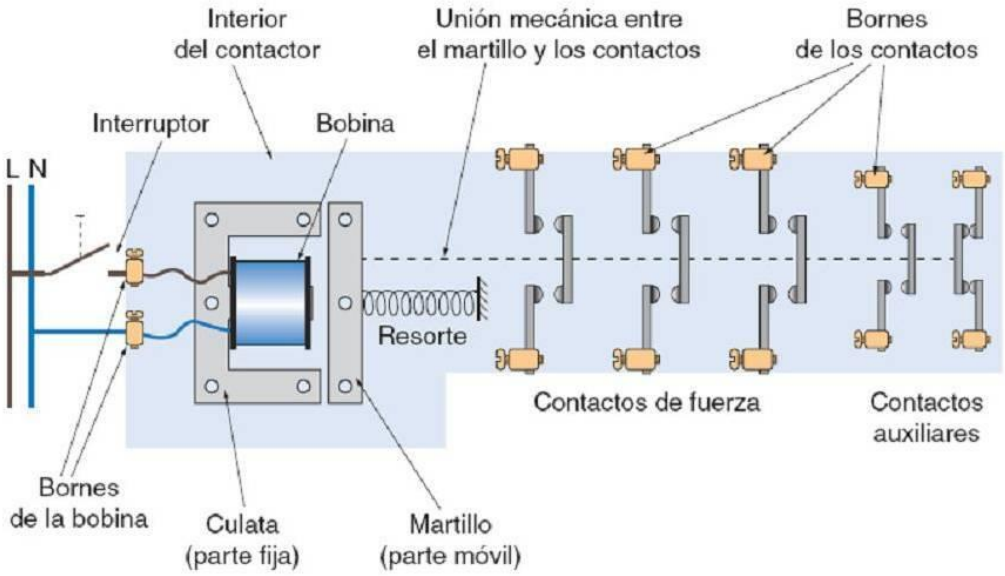
Son de dimensiones reducidas pues actúan sobre corrientes relativamente pequeñas. Suelen llevar un sistema de roce o deslizamiento forzado, con el fin de limpiarlo, se conoce como dispositivo auto limpiante.

Según el país de procedencia del contactor, NA significa Normalmente Abierto en reposo, el NC será normalmente cerrado. También podemos encontrar un NO Normally Open y un NC Normally closed que en este caso coincide.

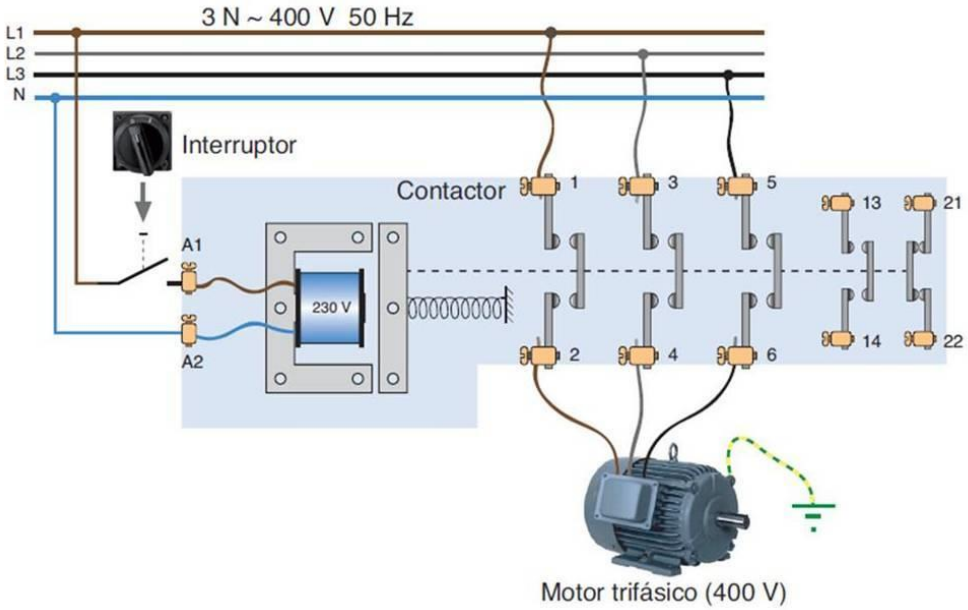
Electroimán.

Elemento mecánico que acciona los contactos de potencia y maniobra. O auxiliares.

La parte de mando es el electroimán, que es el elemento motor del contactor, está constituido por un núcleo magnético y una bobina.
El núcleo magnético está formado por chapas laminadas de hierro al silicio, sujetas por remaches, y aisladas entre sí, en el caso de contactor de corriente alterna, en cambio es de acero macizo cuando es de corriente continua. Esto es debido a que alterna las corrientes de Foucalt calientan el núcleo y aumentan las pérdidas, y es necesario laminar el núcleo para reducir las pérdidas. Además estos núcleos no deben imantarse, con el objetivo de no retener la parte móvil del electroimán o armadura cuando cese la fuerza de atracción creada por el campo de la bobina.
Los núcleos para corriente alterna deben llevar una espira en cortocircuito o espira de sombra, que sirve para evitar que la armadura tiemble sobre el núcleo cada vez que la corriente magnetizante y el flujo correspondiente pasen por cero, dos veces cada período, y la armadura pueda abrirse.



Al alimentar la bobina tanto los contactos principales como los auxiliares cambiarán de posición. Alimentando al motor a través de los contactos principales y cambiando el estado de los contactos auxiliares, cerrando el primero y abriendo el segundo.



Características de los contactores.

- Tensión Asignada.
- Corriente asignada.
- Poder de corte. Pdc.
- Endurancia eléctrica y mecánica (número de maniobras, vida útil).
- Tensión y corriente de alimentación al electroimán.
- Número de polos principales.
- Contactos auxiliares (abiertos, cerrados, y temporizados).

Tipos de contactores. Características de utilización.

Para cada aplicación necesitaremos un contactor diferente que optimice su funcionamiento.

Corriente de servicio. **I th**.

Corriente nominal térmica: Es la que puede ser soportada por los contactos principales del contactor durante 8 horas en ausencia de arcos de ruptura y permaneciendo dentro de los límites fijados de calentamiento.

Clase de servicio.

Define la vida útil del contactor, expresada en miles o millones de maniobras. (Endurancia)

Categoría de servicio.

Se relaciona con el poder de ruptura del contactor. Tenemos 4 categorías para corriente alterna y 5 para corriente continua.

AC1.

Cargas puramente resistivas o ligeramente inductivas, para calefacción eléctrica, o iluminación incandescente.

AC2

Motores asíncronos de rotor bobinado, para mezcladoras, centrífugas.

AC3

Motores asíncronos de rotor en cortocircuito, para aparatos de aire acondicionado, compresores, ventiladores.

AC4

Motores asíncronos para trabajos pesados (intermitente, frenado de contracorriente) grúas, ascensores.

Y otros subtipos que se ven en la tabla más abajo.

Y para corriente continua

DC1

Cargas puramente resistivas o débilmente inductivas, para calefacción eléctrica.

DC2

Motores derivación, con desconexión a motor en rotación, nunca a motor frenado.

DC3

Motores en derivación, con desconexión a motor frenado, inversores del sentido de giro.

DC4

Motores serie, con desconexión a motor en rotación, nunca a motor frenado.

DC5

Motores serie, con desconexión a motor frenado, inversiones del sentido de giro.

Tensión de servicio.

La tensión de servicio está relacionada con las propiedades dieléctricas del contactor.

Posición de servicio.

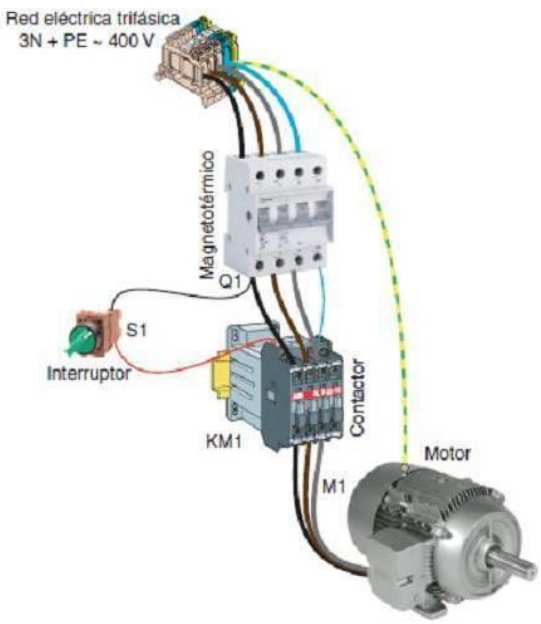
Normalmente en posición vertical, sin embargo existen contactores que admiten una inclinación de 22 grados por exigencias de uso.

Ver las tablas de recomendación para AC corriente alterna y DC corriente continua.

CATEGORIA	APLICACIÓN PRACTICA
AC-1	Cargas no inductivas o poco inductivas. Resistencias. Hornos.
AC-2	Motores de anillos:corte durante el arranque.
AC-3	Motores de rotor en cortocircuito:corte a motor lanzado.
AC.4	Motores de rotor en cortocircuito:corte durante el arranque,inversión de marcha.
AC-5a	Lámparas de descarga.
AC-5b	Lámparas de incandescencia.
AC-6a	Transformadores.
AC-6b	Batería de condensadores.
AC-7a	Cargas obviamente inductivas para aplicaciones domésticas
Ac-7b	Motores en aplicaciones domésticas.
AC-8a	Compresores rearme manual de sobrecarga.
AC-8b	Compresores rearme automático de sobrecarga.

CATEGORIA	APLICACIÓN PRACTICA
DC-1	Cargas no inductivas o poco inductivas. Resistencias. Hornos.
DC-3	Motores shunt:inversión en marcha, marcha a impulsos.
DC-5	Motores serie:inversión en marcha, marcha a impulsos.
DC-6	Lámparas de incandescencia

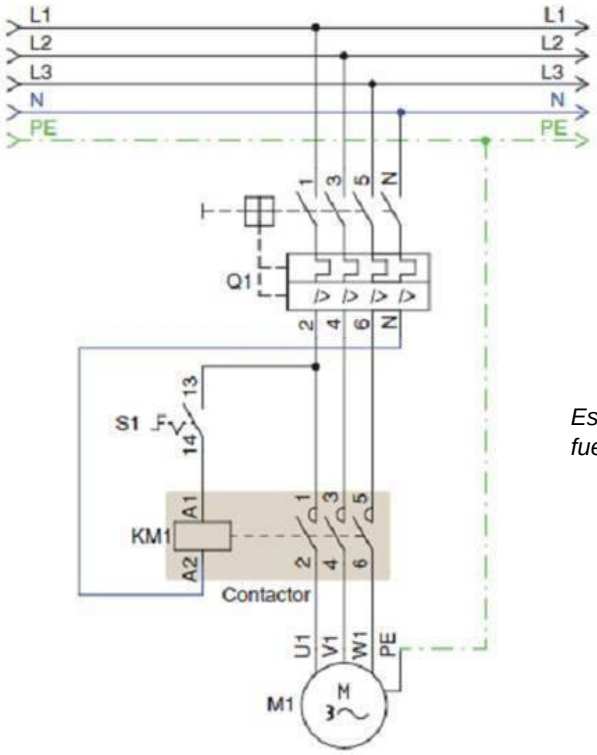
Esquemas Básicos



Si tuviéramos que representar un circuito dibujándolo de acuerdo a su aspecto físico sería muy engorroso hacerlo y en algunos caso interpretarlo.

Quedando como puede verse en la imagen de la izquierda.

Representación física del conexionado de un motor trifásico



Esquema conjunto de fuerza y mando

Para solucionar este problema se utilizan los esquemas eléctricos, que bien pueden ser conjuntos.

Aunque lo habitual es diferenciar los circuitos de fuerza y mando.

Circuito de fuerza o potencia. Es el encargado de alimentar al receptor (p.e. motor calefacción, electro freno, iluminación, etc.). Está compuesto por el contactor (identificado con la letra K), elementos de protección (identificado con la letra F como pueden ser los fusibles, relé térmico, relés magneto térmicos, etc.) y un interruptor magneto térmico identificado con la letra Q.

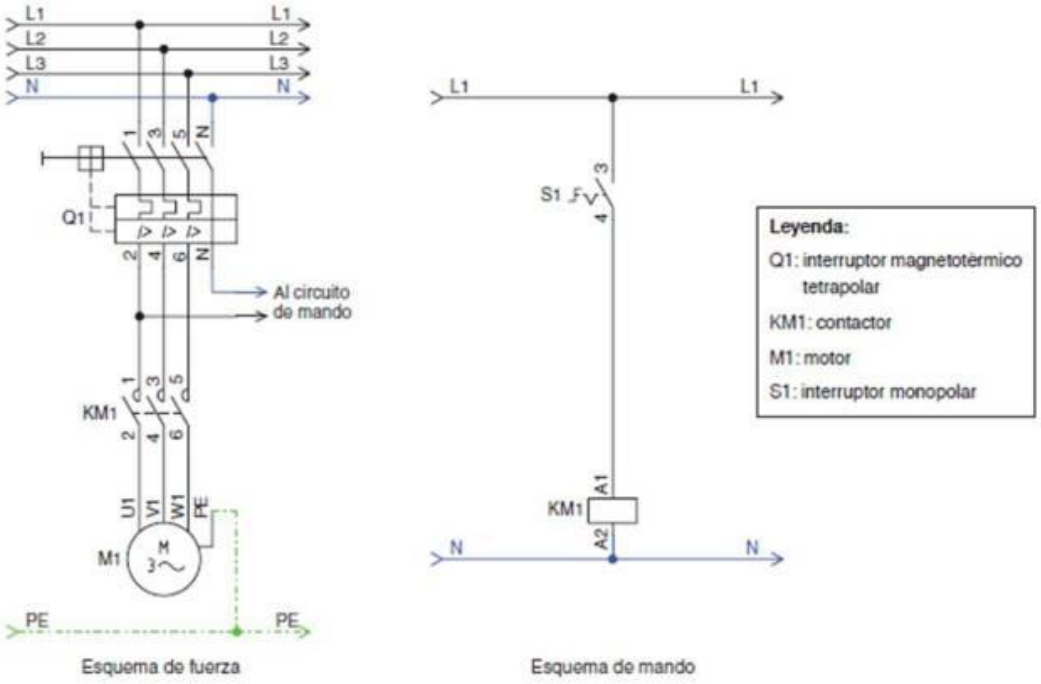
Al principio del circuito de mando siempre deberá existir una protección general, magneto térmico o fusibles, que nos permita desconectar completamente el circuito.

Circuito de mando o maniobra. Es el encargado de controlar el funcionamiento del contactor. Normalmente consta de elementos de mando (pulsadores, interruptores, etc. identificados la primera letra con una S, elementos de protección, bobinas de contactores, temporizadores, y contactos auxiliares. Este circuito está separado eléctricamente del circuito de potencia, es decir ambos circuitos pueden trabajar a tensiones diferentes, por ejemplo el de potencia a 400 V C.A. y el de mando a 24 V de C.C. o de C.C. o de C.A.

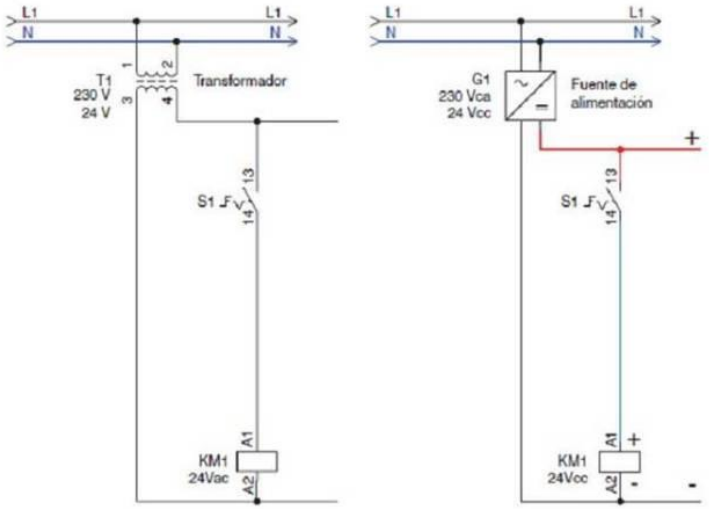
Circuito de fuerza o potencia. Es el encargado de alimentar al receptor (p.e. motor, calefacción, electro freno, iluminación, etc.). Está compuesto por el contactor (identificado con la letra K), elementos de protección (identificado con la letra F como pueden ser los fusibles, relé térmico, relés magneto térmicos, etc.) y un interruptor magneto térmico identificado con la letra Q.

Al principio del circuito de mando siempre deberá existir una protección general, magneto térmico o fusibles, que nos permita desconectar completamente el circuito.

Circuito de mando o maniobra. Es el encargado de controlar el funcionamiento del contactor. Normalmente consta de elementos de mando (pulsadores, interruptores, etc. identificados la primera letra con una S, elementos de protección, bobinas de contactores, temporizadores, y contactos auxiliares. Este circuito está separado eléctricamente del circuito de potencia, es decir ambos circuitos pueden trabajar a tensiones diferentes, por ejemplo el de potencia a 400 VC.A. y el de mando a 24 V de C.C. o de C.C. o de C.A.



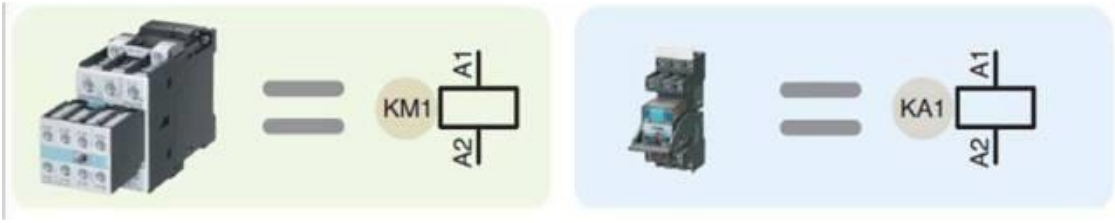
Las corrientes del circuito de mando se obtienen por lo general desde un transformador 24 V AC o bien con una fuente de alimentación. 24 VCC. También puede ser de 12V.

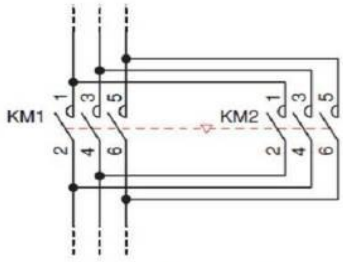


Alimentación circuito de mando mediante transformador o fuente de alimentación.

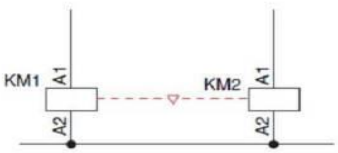
Transformador de circuito de mando

Símbolo de contactor o relé

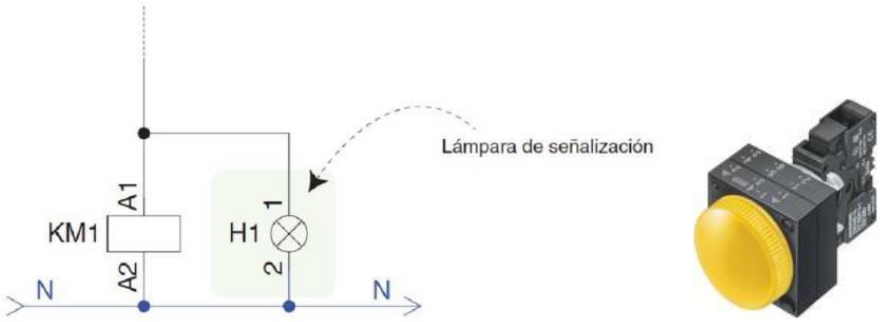




En el esquema de fuerza



En el esquema de mando



Símbolo led de señalización al activarse un contactor.

Habíamos dicho que el contactor es el pre-actuador. Los Captadores, como ya mencionamos, son los interruptores o pulsadores, los cuales pueden ser; Normal Abierto, Normal cerrado, también lo son los final de carrera. Los símbolos que vimos eran:

Normal Abierto

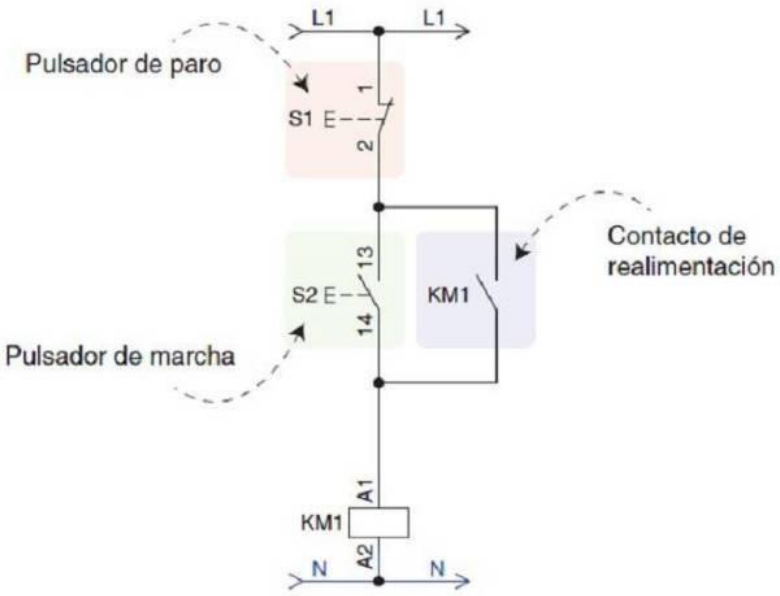
Pulsador Normal Cerrado

También hay normal Abierto.

Normal Cerrado

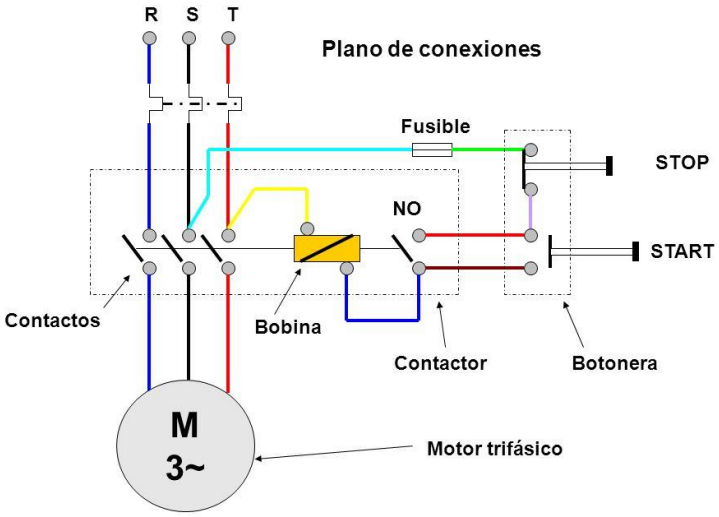
En el circuito anterior se ve el circuito de mando de un motor trifásico, este es un diagrama de marcha común.

El próximo grafico es un circuito con contactores con pulsador de retención, es decir, apenas presionado el contacto, el motor marchará hasta que se presione otro pulsador de stop.

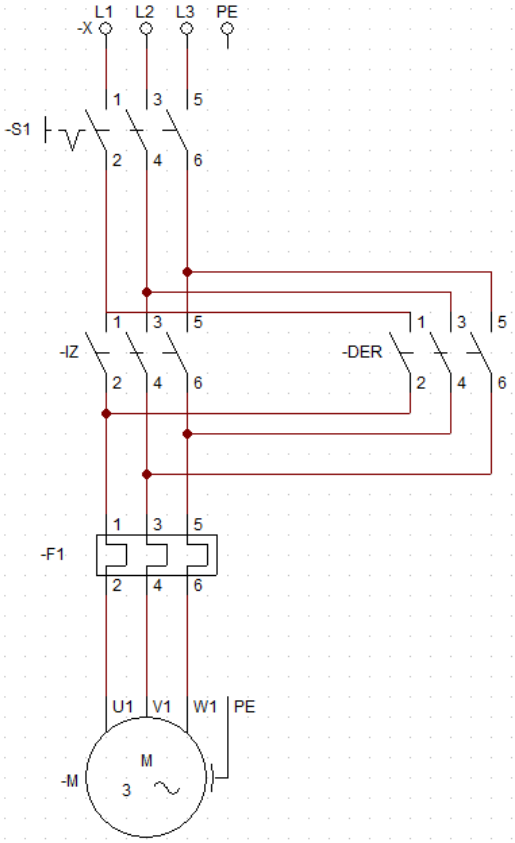


Este es el circuito de mando de un motor de CA con pulsador de retención. Se puede observar que S1 es un pulsador normal cerrado y siempre dejara pasar corriente. S2 es un pulsador normal abierto, y cuando es presionado deja pasar la corriente que activara la bobina del contactor KM1 encendiendo el motor. A su vez y en paralelo está conectado uno de los contactos supernumerarios del contactor, el contacto de realimentación o de retención, el cual se cerrara dejando pasar la alimentación de la bobina , permaneciendo así hasta que se presione S1, el pulsador de paro, que detendrá todo el sistema. Es decir, el motor solo dejara de funcionar si se presiona S1. El Anterior es el esquema de mando, el que sigue es el mismo circuito pero se denomina esquema de potencia o de fuerza.

Arranque directo, sin inversión del sentido de giro, mando por contactor.



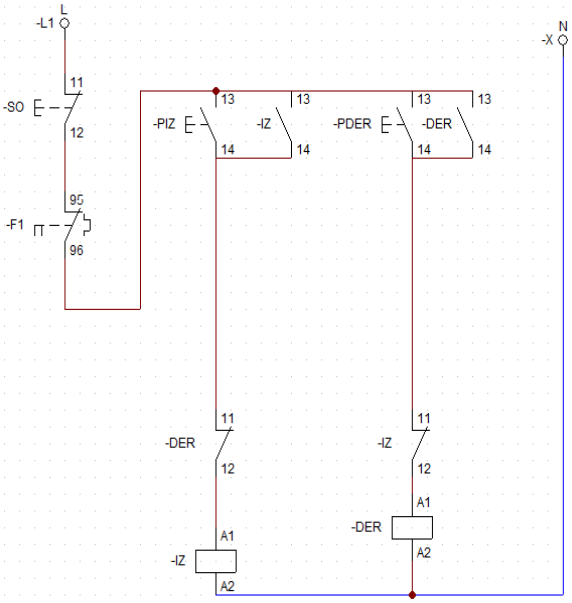
Otros circuitos utilizados en edificios que pueden realizarse mediante la aplicación de lógica cableada, (lógica de contactores).



El gráfico de la izquierda es el diagrama de potencia o fuerza de un circuito inversor de marcha para un motor de corriente alternada trifásica. Para lograr esto se requiere invertir la conexión de dos de las fases, invirtiendo el campo magnético. En un motor de corriente continua sola bastaría invertir la polaridad. No se pueden activar ambos contactores al mismo tiempo ya que entrarían en corto circuito las fases. S1 es una llave termo magnética trifásica.

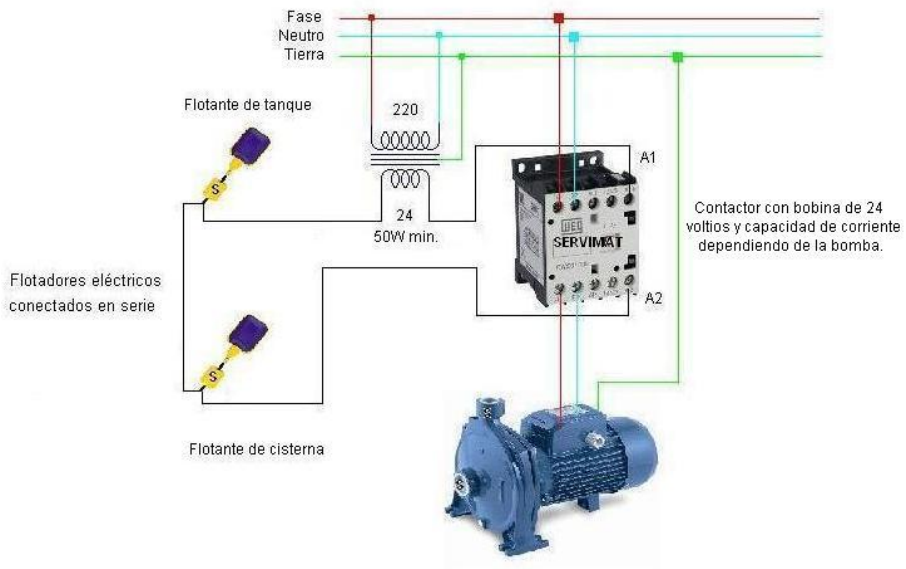
Puede usarse una tetra polar en caso de haber accesorios tales como luces indicadores y/o timbres o zumbadores que funcionen a 220V.

Este circuito es utilizado en Guinches, puentes grúa, y en portones (apertura y cierre).

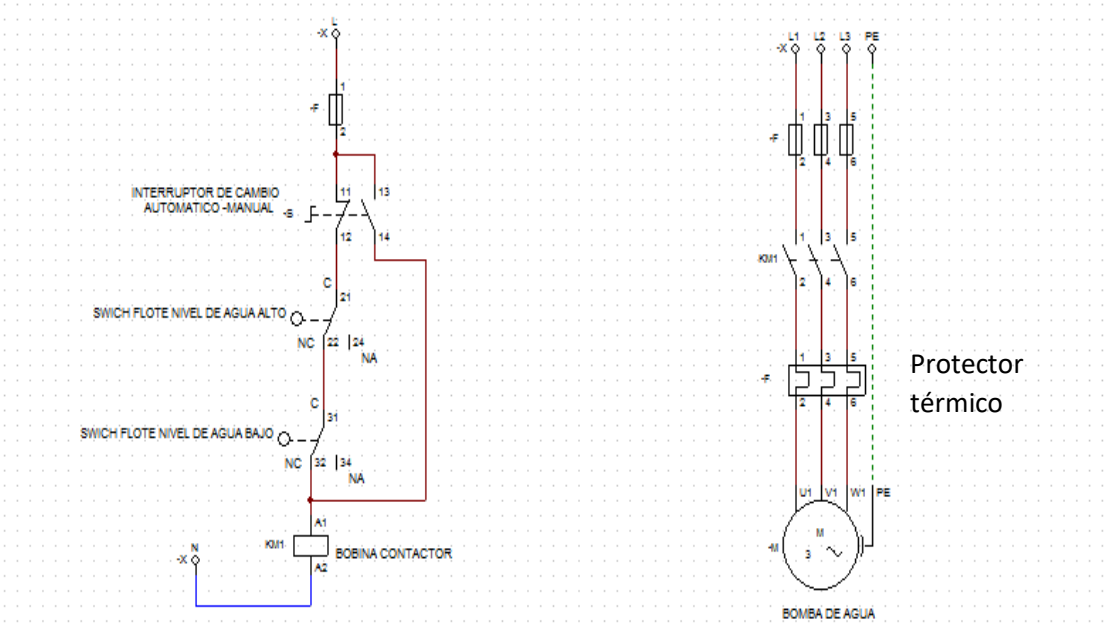


Este otro gráfico representa el mismo circuito, pero solo la parte del mando del mismo. Es decir la parte que acciona las bobinas de baja tensión. (MBTFS). También existen contactores que funcionan con bobinas a 220 V.

Circuito automático de llenado de tanque cisterna y de reserva en edificios.



El circuito básico es un contactor con bobinado de baja tensión, (SIEMPRE), puesto que esta es la que hará funcionar la bobina del electroimán conectada a los flotantes en el interior del tanque. En este caso son flotadores con interruptores final de carrera en su interior accionado por una esfera de acero que cambia de posición según se mueva el flotante. Los interruptores son del tipo de tres contactos, conmutadores o de combinación. Estos alternativamente harán funcionar la bomba según necesidad.



La imagen precedente muestra tal como deben dibujarse los esquemas para este sistema. El de la Izquierda es el circuito de mando y el de la derecha el circuito de potencia o fuerza. En este caso la bobina funciona con 220V, lo cual no es aconsejable.

4 Otros sistemas de control electrónicos analógicos.

Trataremos de describir a continuación circuitos electrónicos detectores de humedad, de obscuridad, de luminosidad, detectores con resistencias fotosensibles, automáticos de iluminación de pasillos y escaleras y su utilización, algunos casos prácticos en domicilios particulares , comercio e industrias.

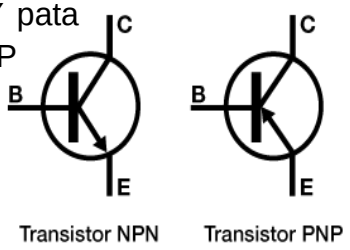
Estos últimos también utilizan interruptores magnéticos, llamados micro relés, los cuales funcionan con muy baja tensión, 3 a 6 voltios. Utilizan además componentes electrónicos en placas con circuitos impresos de los cuales se tratara de dar una breve descripción de los mismos a fin de encarar luego estos sistemas.

Trataremos en la medida de lo posible de realizar un practico en conjunto que constara de una pileta lavamanos automática. Los planos y las indicaciones se darán en clase. Ahora solo nos abocaremos a describir algunos componentes y la forma en la que actuara este circuito de control.

Transistores

Este elemento es un semiconductor, tiene polaridad, y es básicamente utilizado, en ESTE CASO, como un interruptor electrónico, además de servir como regulador y amplificador de corriente. Lo utilizaremos para enviar una señal y activar un interruptor magnético (micro relé). Hay muchos tipos de transistores.

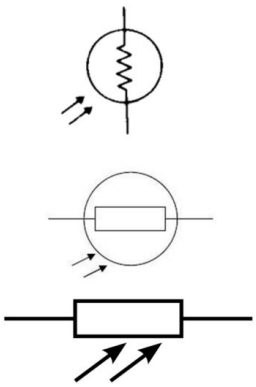
A la izquierda podemos ver transistores con sus distintos tipos de encapsulados. Utilizaremos en nuestros proyectos, con seguridad, el tipo TO-92. Al dibujar un plano su símbolo es el siguiente. Las letras E, B y C, significan Pata del EMISOR, pata de la BASE, Y pata del COLECTOR, respectivamente. Y NPN y PNP Corresponde a la polaridad de los mismos.



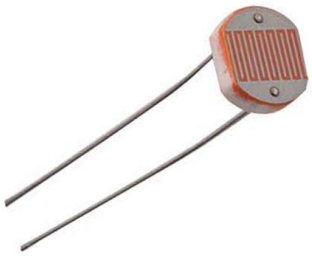
Transistor NPN Transistor PNP

Los transistores se denominan con letras y números, así el que más usaremos será el BC548, o BC327, 2N2222, etc. Su principal componente es el silicio, y se activa a partir de 0,7voltios. Otros son los tipos 2SB56, 2SA49, 2SB54, ETC. En estos el encapsulado se llama TO1, son metálicos y de Germanio, solo necesitan 0,3 voltios para empezar a funcionar. Su símbolo es igual a los anteriores. Las características de los transistores se saben obteniendo su hoja de datos de los fabricantes, (Philips, Toshiba, Texas Instruments, Fairchild, Hitachi, Siemens, etc.). Pueden bajarse de la página www.Alldatasheet.com en donde se encuentran la mayoría de ellos.

Resistencias Fotosensible LDR

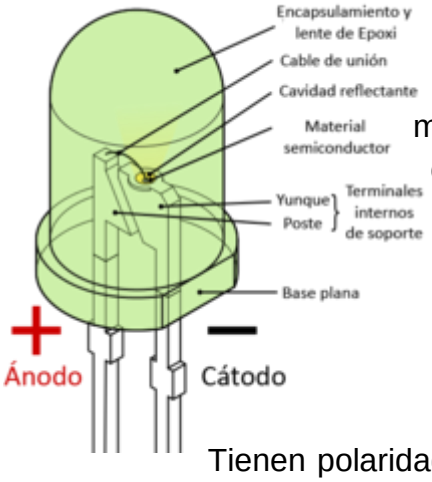


Como todos sabemos, las resistencias ofrecen dificultad al paso de los electrones y existen muchos tipos y materiales con las que se construyen, todo lo cual ya ha sido visto en cursos anteriores. Pero hay algunas como la de la figura que alteran su valor, aumentando, en caso que incida luz sobre ellas y bajando el mismo en la obscuridad. Recordar que las resistencias se miden en OHMS Ω.

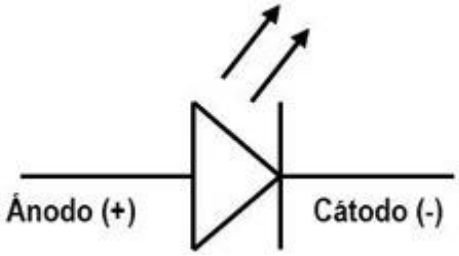


LED

Su nombre en castellano es Diodo Emisor de Luz. Son también semiconductores como los transistores, pero estos, a causa de su constitución y material con el que fueron confeccionados, emiten luz cuando una corriente circula a través de ellos. No tienen gas ni filamentos. Son los mismos electrones que emiten luz.



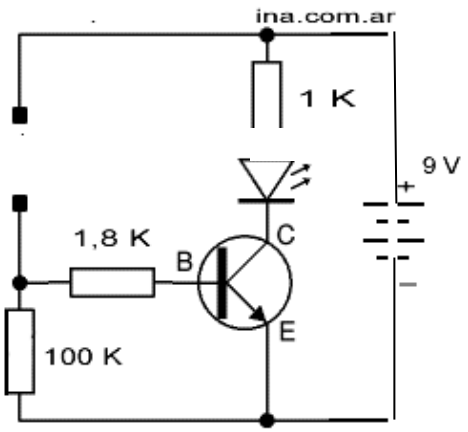
El color de su luz depende del material con que es contaminado en el proceso de su fabricación.



Tienen polaridad y si son conectados con sus terminales al revés NO FUNCIONAN.

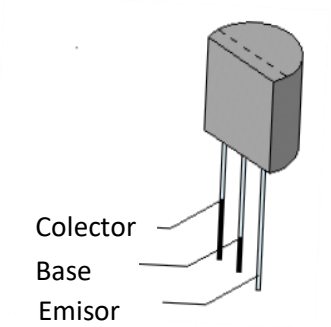
Trabajo propuesto

Sensor de humedad.



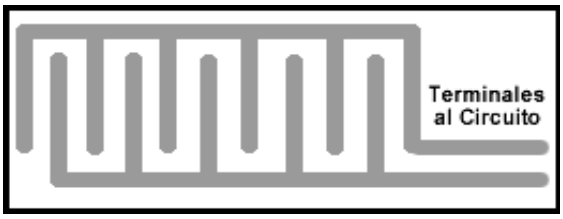
Funcionamiento del circuito: Cuando se conecta la batería, existe entre los dos terminales del detector de humedad una tensión de alrededor de 0,8 V, lo que quiere decir que el transistor (no conduce), entre C Y E, la caída de tensión está provocada por la resistencia de base de 1,8 K. Cuando se ponen en contacto (humedecen) los dos terminales del detector, el transistor comienza a conducir (se satura) y el LED se enciende. Cuando se sumergen

los terminales del detector en el agua, estando dichos terminales separados entre sí a una distancia máxima de 1 cm., una débil corriente circula de un Terminal al otro y el LED se enciende. El sensor se puede realizar con un recorte chico de pertinax, es decir una placa cobreada.



Transistor. BC547, BC548, BC337

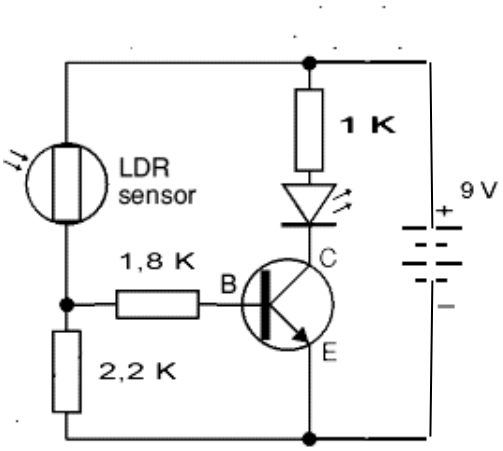
SENSOR



.

Segunda Práctica Propuesta.

Detector de luz y de obscuridad.



Detector de Iluminación

Funcionamiento del Circuito: Cuando se conecta la batería, el LED está apagado (si el ambiente no está muy iluminado), al recibir luz la LDR, presenta una débil resistencia. El potencial en la base del transistor es suficiente para que se sature. La resistencia de 1,8 K limita la corriente en la base del transistor, protegiéndolo.

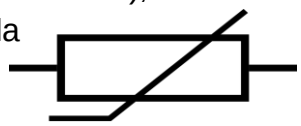
Detector de Oscuridad

Funcionamiento del Circuito: Cuando se conecta la batería, el LED está encendido (si el ambiente está muy iluminado), al tapar la LDR, esta presenta una alta resistencia. El potencial en la base del transistor es suficientemente

bajo (casi cero volt), por lo que el mismo no conduce. La resistencia de 1,8 K limita la corriente en la base del transistor, protegiéndolo al mismo.

Utilización de termistores

Un termistor es un sensor de temperatura por resistencia. ... **NTC** (Negative Temperature Coefficient), donde la resistencia disminuye a medida que aumenta la temperatura. **PTC** (Positive Temperature Coefficient), los cuales incrementan su resistencia a medida que aumenta la temperatura.NTC.

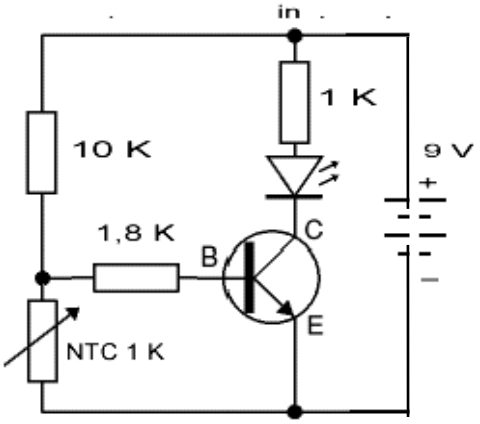


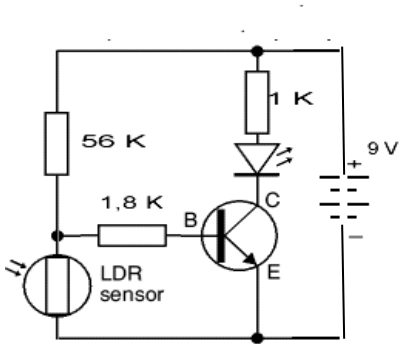
Símbolo del termistor

Detector de temperatura

Funcionamiento del circuito:

El termistor NTC, tiene una débil resistencia cuando hace calor y una resistencia elevada cuando hace frío. El calor de la mano, a veces, es suficiente para calentar el termistor y volverlo conductor. No acercar nunca una llama al termistor (a no ser que sea la cápsula metálica), se podría destruir.



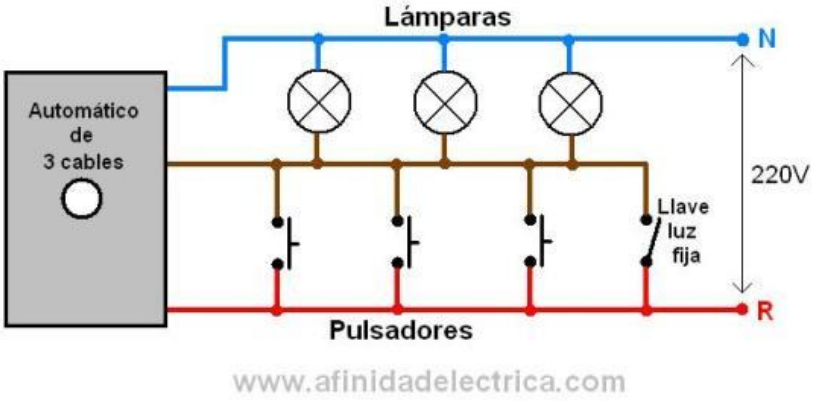


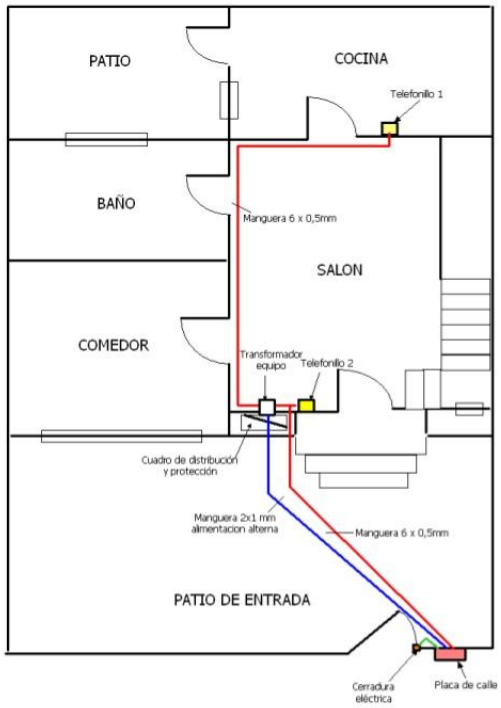
Cuando se calienta el termistor, éste se vuelve conductor y la corriente circula a través de la resistencia de 1,8 K hacia la base del transistor, éste se satura y el LED se enciende. El tipo de transistor que estamos usando en estos circuitos son los mismos siempre. BC548 o BC557 o BC337. En caso de usar un termistor de más de 1k, se debe aumentar también la resistencia de 10k, para proteger el transistor.

Instalaciones auxiliares

Dentro de lo que son instalaciones auxiliares que podrían considerarse sistemas de control, pero se dan en instalaciones eléctricas domiciliarias serian, las luces automáticas de pasillo y la instalación de sistemas de intercomunicadores, (porteros eléctricos).

Para estos sistemas deben tenerse un conocimiento previo de capacitores, fuentes de alimentación y pequeños amplificadores de audio lo cual se impartirán en clases. A modo de adelanto podemos mostrar el esquema de conexión de un sistema electrónico de luces automáticas de escalera.





Plano de una vivienda unifamiliar correspondiente a la planta baja. Instalación del portero electrónico.

El circuito consta de un capacitor que acumula cargas eléctricas y mantiene la luz encendida el tiempo que dura la carga, desde que se presiona cualquiera de los pulsadores.

Lo mismo para la instalación de portero eléctrico con lo cual se deberá contar con los conocimientos previos antes mencionados. A modo de ejemplo se muestra como sería un ejemplo de instalación.