



vifalio

GUÍA DE ESTUDIO GRATIS

27

Circuitos de Mando Eléctrico

Paso a paso, con diagramas de escalera (estilo NEMA)

- Arranque/paro, impulso y luces piloto
- Inversión de giro y límites
- Estrella-triángulo, dos velocidades y secuencias
- Temporizadores, flotadores, presión y alumbrado
- Paro de emergencia con relevador maestro



Antes de empezar

Esta guía muestra 27 circuitos de mando que se usan todos los días en motores, bombas, compresores, extractores y alumbrado. Cada página trae el diagrama de escalera, la lista de componentes, cómo funciona paso a paso y un consejo de campo.

Los diagramas usan símbolos NEMA, el estándar de Estados Unidos y muy usado en México. El riel izquierdo (L1) y el derecho (L2 o neutro) son la alimentación de mando; cada línea horizontal es un escalón.

Estudia un circuito a la vez: lee los pasos mientras sigues la corriente con el dedo en el diagrama. Después intenta explicarlo en voz alta sin mirar.

! PRIMERO LA SEGURIDAD

- Corta y bloquea la energía (LOTO) antes de tocar cualquier cable.
- Comprueba ausencia de tensión con un multímetro confiable, siempre.
- Usa herramientas y equipo de protección adecuados a la tensión.
- Solo electricistas calificados deben instalar o modificar equipo industrial.
- Esta guía es material de estudio. No sustituye la norma vigente (NEC en EE. UU., NOM-001-SEDE en México), las instrucciones del fabricante ni a un profesional certificado.

Cómo leer un diagrama de escalera

- La corriente 'fluye' del riel izquierdo al derecho por cada escalón.
- Los contactos (entradas) van a la izquierda; la carga (bobina, luz) va a la derecha.
- Los contactos se dibujan en su estado NORMAL: sin presionar y sin energía.
- Un contacto con la misma etiqueta que una bobina (ej. M) cambia cuando esa bobina se energiza.
- Los contactos de sobrecarga (OL) suelen dibujarse a la derecha de la bobina.

SÍMBOLOS



Contacto NO (normalmente abierto)



Contacto NC (normalmente cerrado)



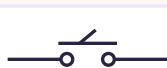
Botón NO (arranque)



Botón NC (paro)



Paro de emergencia (hongo)



Contacto de selector



Interruptor mantenido



Bobina (contactor / relevador)



Bobina de temporizador



Contacto temporizado NO (conexión)



Contacto temporizado NC (conexión)



Contacto temporizado NO (desconexión)



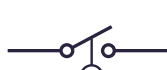
Contacto de sobrecarga NC



Interruptor de límite NC



Interruptor de límite NO



Flotador NO



Presostato NC



Termostato NO



Fotocelda



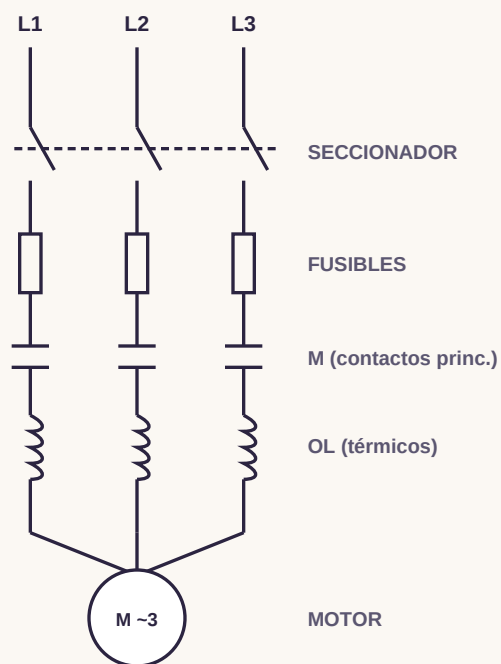
Luz piloto

Circuito de fuerza y circuito de mando

El circuito de FUERZA lleva la corriente del motor: seccionador, fusibles o interruptor, los contactos principales del arrancador (M), los elementos térmicos de sobrecarga (OL) y el motor.

El circuito de MANDO decide CUÁNDO cierra el arrancador: botones, interruptores, relevadores, temporizadores y la bobina de M. Normalmente trabaja a 120 V CA o 24 V con un transformador de control.

Todos los circuitos de esta guía son circuitos de MANDO. El circuito de fuerza de un motor simple (arranque directo) es el de esta página.



CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



Contenido

01	Control a dos hilos (interruptor mantenido)	6
02	Arranque/paro a tres hilos con enclavamiento	7
03	Arranque/paro con luces piloto de MARCHA y PARADO	8
04	Luz de alarma por disparo de sobrecarga	9
05	Arranque/paro desde dos lugares	10
06	Impulso (jog) con selector MARCHA/IMPULSO	11
07	Impulso con botón de jog y relevador de control	12
08	Inversión de giro con enclavamiento eléctrico	13
09	Inversión de giro con doble enclavamiento	14
10	Inversión de giro con interruptores de límite	15
11	Ida y vuelta automática con límites	16
12	Motor de dos velocidades (devanados separados)	17
13	Arranque estrella-triángulo con temporizador	18
14	Arranque secuencial: motor 2 solo después del motor 1	19
15	Secuencia automática temporizada de dos motores	20
16	Temporizador de intervalo: funciona por un tiempo fijo	21
17	Retardo a la desconexión: el ventilador sigue después de apagar el calentador	22
18	Luz intermitente con dos temporizadores	23
19	Control de bomba Manual-Fuera-Automático (HOA)	24
20	Llenado de tanque con flotador y alarma de nivel alto	25
21	Bomba de achique con flotador alto y bajo	26
22	Bombas dúplex con selector (bomba 1 / bomba 2)	27
23	Compresor de aire con presostato	28
24	Extractor controlado por termostato	29
25	Contactador de alumbrado con fotocelda (HOA)	30
26	Alumbrado con reloj horario y botón de anulación	31
27	Paro de emergencia con relevador maestro (MCR)	32

Control a dos hilos (interruptor mantenido)

PARA QUÉ SIRVE

El control más simple: un interruptor mantenido enciende y apaga el arrancador. Si se va la luz y regresa, el motor arranca solo.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- SW: interruptor mantenido o selector
- M: bobina del arrancador (contactor)
- OL: contacto del relevador de sobrecarga (NC)

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Cierra SW: la corriente pasa por SW, la bobina M y el contacto OL.
- 2 M se energiza y sus contactos principales arrancan el motor.
- 3 Abre SW: M se desenergiza y el motor para.
- 4 Si hay sobrecarga, OL abre y detiene el motor.

CONSEJO DE EXPERTO

El control a dos hilos da **LIBERACIÓN** por baja tensión: el motor vuelve a arrancar solo cuando regresa la energía. No lo uses donde un arranque inesperado pueda lastimar a alguien.

Arranque/paro a tres hilos con enclavamiento

PARA QUÉ SIRVE

El arrancador clásico: botones momentáneos de ARRANQUE y PARO con un contacto auxiliar de M que mantiene la bobina energizada.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- PARO: botón NC
- ARRANQUE: botón NO
- M: bobina del arrancador + contacto auxiliar NO (enclavamiento)
- OL: contacto de sobrecarga NC

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Presiona ARRANQUE: la bobina M se energiza.
- 2 El contacto auxiliar de M cierra en paralelo con ARRANQUE y enclava el circuito.
- 3 Suelta ARRANQUE: M sigue energizada por su propio contacto.
- 4 Presiona PARO (o dispara OL): el circuito abre, M cae y se abre el enclavamiento.

CONSEJO DE EXPERTO

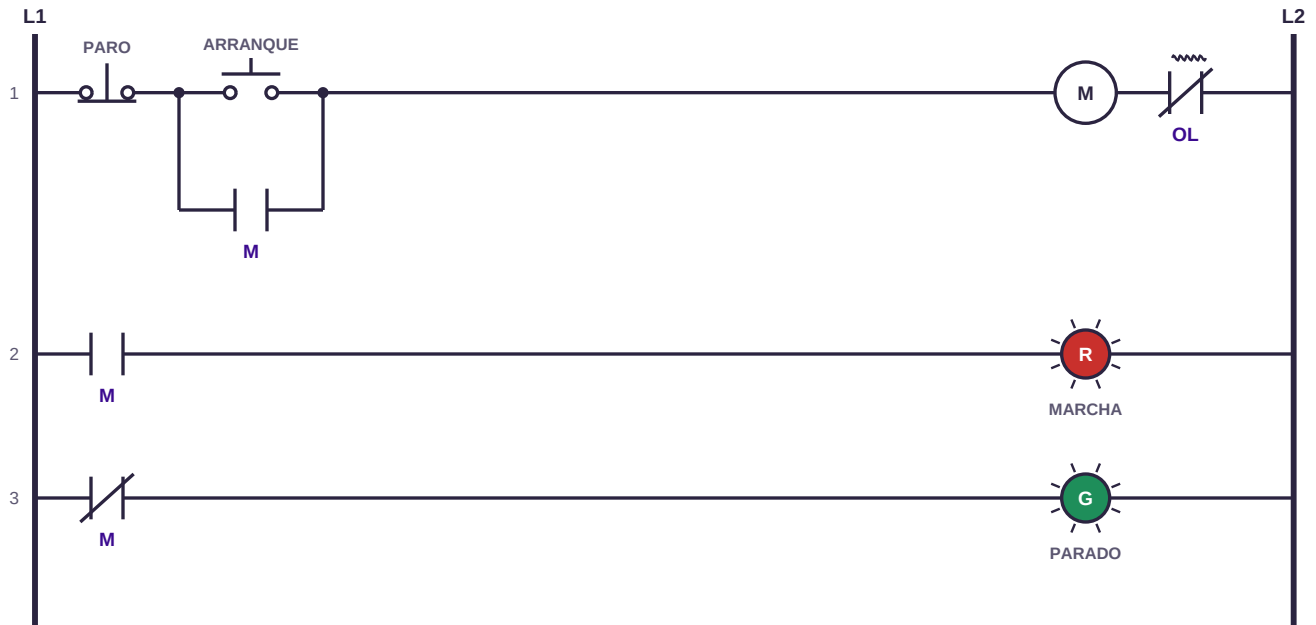
Esto es PROTECCIÓN por baja tensión: después de un corte de energía el motor queda apagado hasta que alguien presione ARRANQUE otra vez.

Arranque/paro con luces piloto de MARCHA y PARADO

PARA QUÉ SIRVE

El mismo circuito a tres hilos con dos luces piloto para que el operador vea de inmediato si el motor está en marcha.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- Botones PARO / ARRANQUE
- M: bobina con 2 contactos auxiliares NO y 1 NC
- Luz piloto roja: en marcha
- Luz piloto verde: parado
- OL: contacto de sobrecarga NC

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 En reposo, el contacto NC de M está cerrado: la luz verde ENCIENDE.
- 2 Presiona ARRANQUE: M se energiza, se enclava y el motor arranca.
- 3 El contacto NO de M enciende la luz roja y el NC apaga la verde.
- 4 Presiona PARO: todo vuelve al reposo.

CONSEJO DE EXPERTO

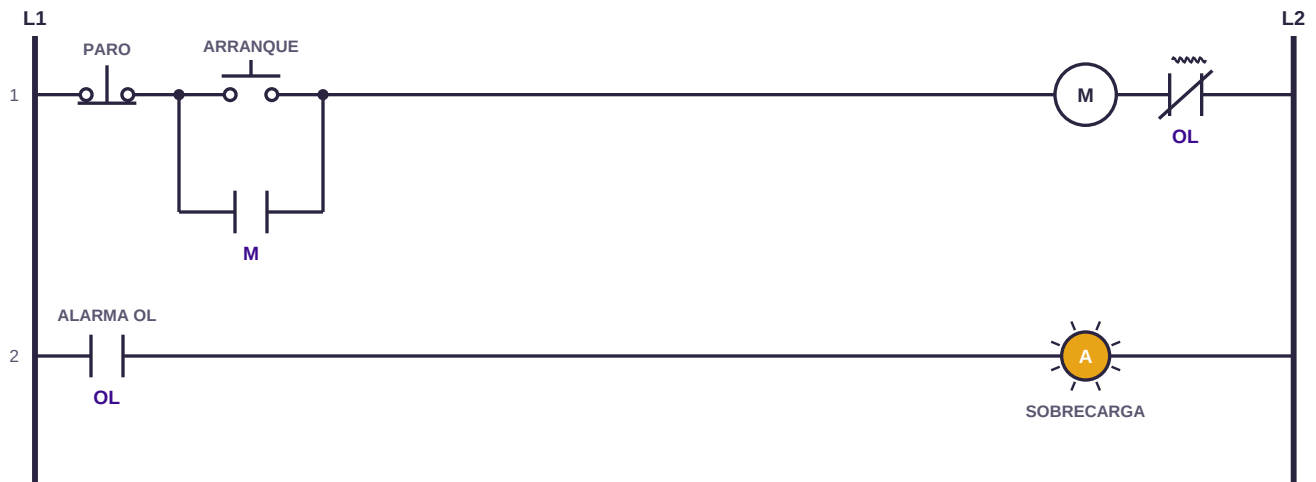
Los colores cambian según la planta: en muchas industrias de EE. UU. rojo = en marcha (energizado) y verde = parado (seguro). Sigue el estándar del lugar donde trabajas.

Luz de alarma por disparo de sobrecarga

PARA QUÉ SIRVE

Usa el contacto de alarma NO del relevador de sobrecarga para encender una luz ámbar cuando el motor dispara por sobrecarga.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- Relevador de sobrecarga con contacto NC de disparo (95-96) y contacto NO de alarma (97-98)
- Luz piloto ámbar
- PARO / ARRANQUE / M como en el circuito 02

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Operación normal: el contacto 95-96 está cerrado y el 97-98 abierto.
- 2 Con sobrecarga, el relevador dispara: 95-96 abre y M se detiene.
- 3 Al mismo tiempo 97-98 cierra y la luz ámbar ENCIENDE.
- 4 Después de corregir la causa, presiona RESET en el relevador: la luz se apaga.

CONSEJO DE EXPERTO

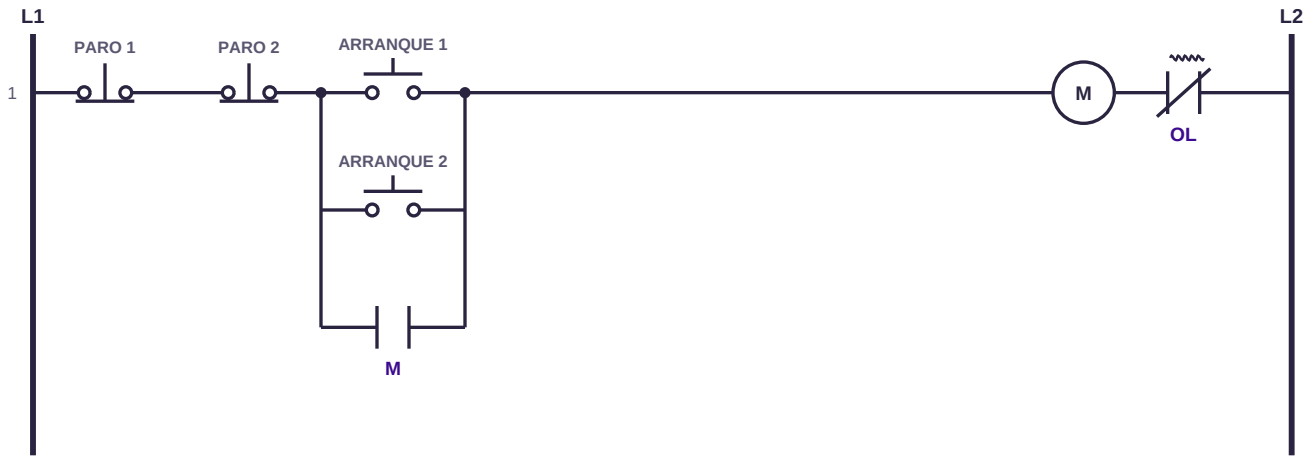
Un disparo es un síntoma. Antes de rearmar revisa la carga, el voltaje en las tres fases y el ajuste del relevador (corriente de placa del motor).

Arranque/paro desde dos lugares

PARA QUÉ SIRVE

Permite arrancar y parar el mismo motor desde dos estaciones, por ejemplo junto a la máquina y en el cuarto de control.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- 2 botones de PARO NC (en SERIE)
- 2 botones de ARRANQUE NO (en PARALELO)
- M: bobina + contacto de enclavamiento
- OL: contacto de sobrecarga

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Cualquier botón de ARRANQUE energiza M.
- 2 El contacto de M enclava el circuito.
- 3 Cualquier botón de PARO abre la línea en serie y detiene el motor.
- 4 Puedes agregar las estaciones que quieras: paros en serie, arranques en paralelo.

CONSEJO DE EXPERTO

Regla fácil: los PAROS van en serie y los ARRANQUES en paralelo.

Impulso (jog) con selector MARCHA/IMPULSO

PARA QUÉ SIRVE

Un selector abre el enclavamiento para que el botón de ARRANQUE mueva el motor por pulsos (jog) al ajustar o alinear.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- Botones PARO / ARRANQUE
- SS: selector de 2 posiciones MARCHA / IMPULSO
- M: bobina + contacto de enclavamiento
- OL: contacto de sobrecarga

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Selector en MARCHA: el enclavamiento está completo y funciona como el circuito 02.
- 2 Selector en IMPULSO: el camino del enclavamiento queda abierto.
- 3 En IMPULSO, el motor gira solo mientras mantienes presionado ARRANQUE.
- 4 Suelta ARRANQUE: el motor para de inmediato.

CONSEJO DE EXPERTO

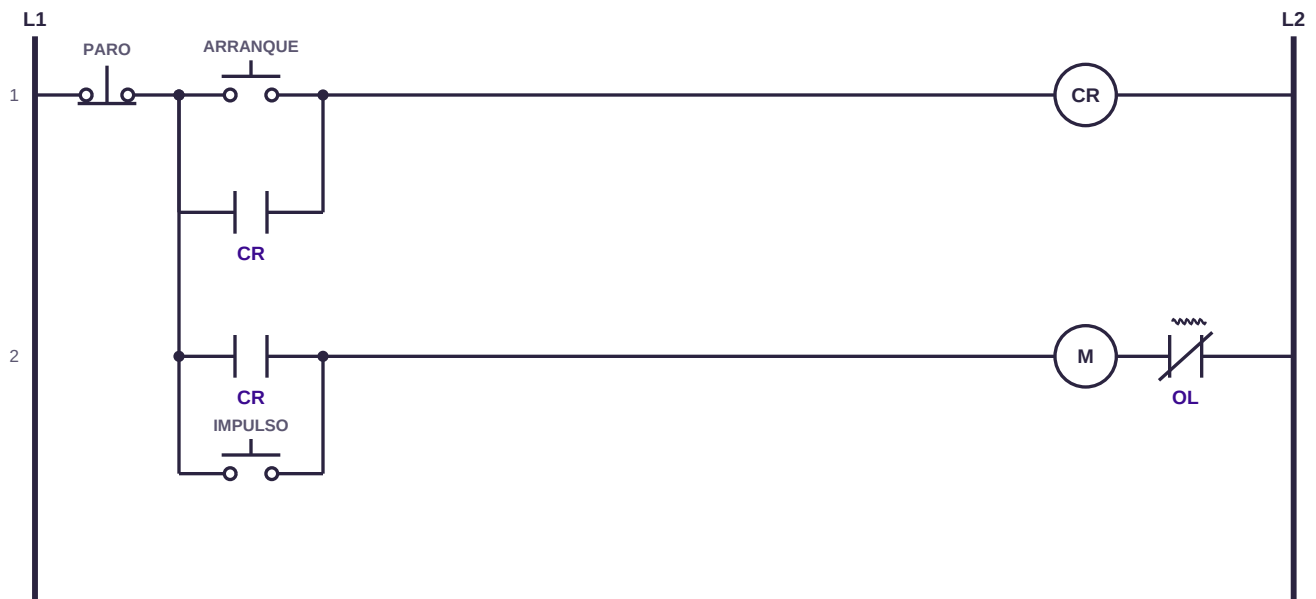
El impulso hace muchos arranques en poco tiempo. Verifica que el motor y el arrancador estén especificados para ese servicio.

Impulso con botón de jog y relevador de control

PARA QUÉ SIRVE

Un botón de IMPULSO separado y un relevador de control (CR) permiten marcha o impulso sin selector.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- Botones PARO / ARRANQUE / IMPULSO
- CR: relevador de control (2 NO)
- M: bobina del arrancador
- OL: contacto de sobrecarga

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 ARRANQUE energiza CR, que se enclava sola.
- 2 Un contacto de CR energiza M: el motor gira continuo.
- 3 IMPULSO energiza M directamente, sin enclavar: el motor gira solo mientras lo presionas.
- 4 PARO desenergiza CR y el motor se detiene.

CONSEJO DE EXPERTO

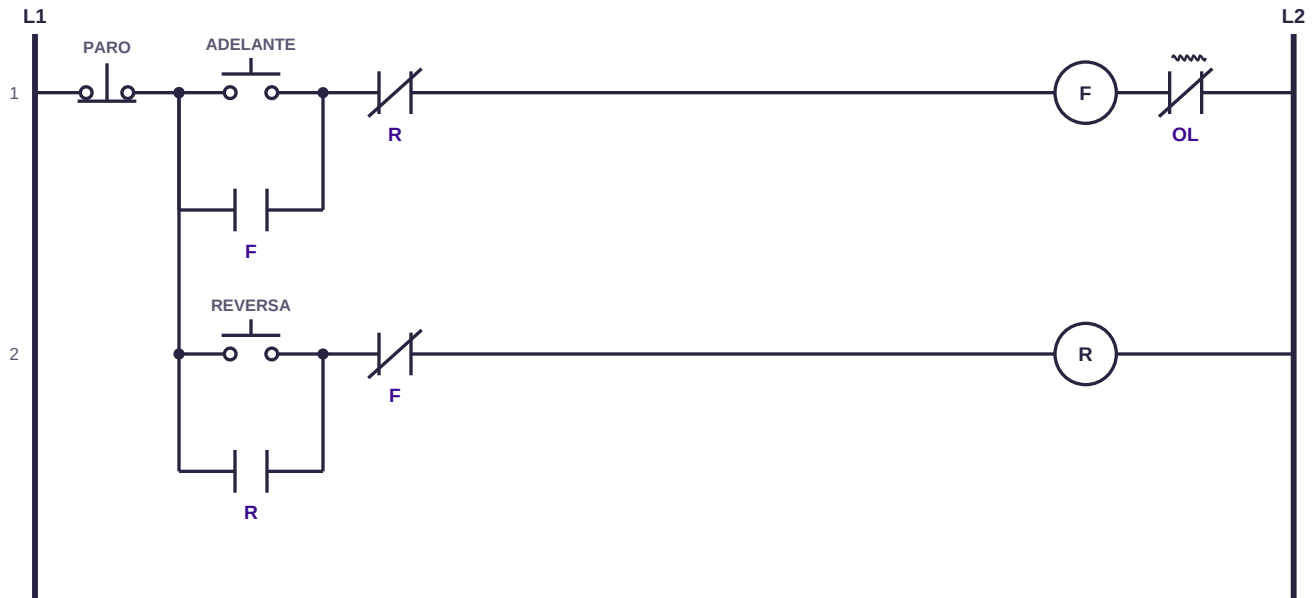
Observa que M no tiene enclavamiento propio: el enclavamiento está en CR. Eso es lo que hace seguro el botón de IMPULSO.

Inversión de giro con enclavamiento eléctrico

PARA QUÉ SIRVE

Dos arrancadores (F y R) intercambian dos fases para invertir el giro. Los contactos NC de cada uno bloquean al otro.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- Botones PARO, ADELANTE y REVERSA
- F y R: arrancador reversible (2 contactores)
- Contactos auxiliares NC de F y R (enclavamiento)
- Un relevador de sobrecarga para el motor

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Presiona ADELANTE: F se energiza, se enclava y abre su NC en la línea de R.
- 2 Con F encendido, presionar REVERSA no hace nada.
- 3 Para cambiar de giro, presiona PARO, espera que el motor baje la velocidad y luego REVERSA.
- 4 Lo mismo al revés: R bloquea a F.

CONSEJO DE EXPERTO

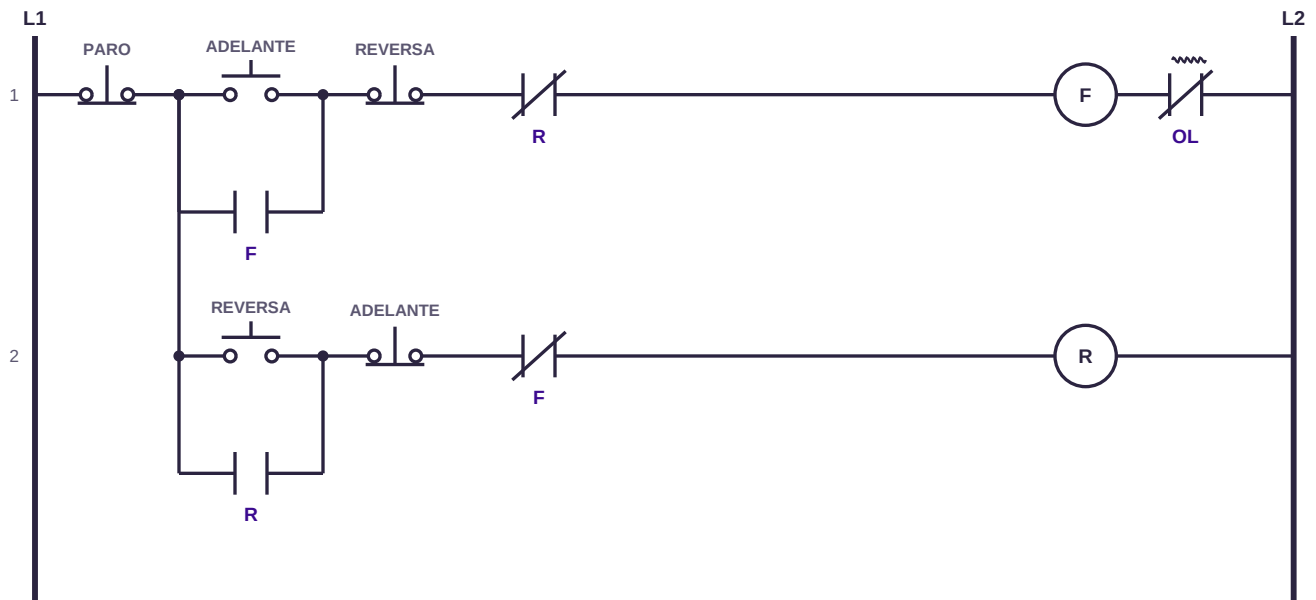
Sin el enclavamiento, F y R podrían cerrar juntos y provocar un cortocircuito entre fases. La mayoría de los arrancadores reversibles también tienen enclavamiento mecánico.

Inversión de giro con doble enclavamiento

PARA QUÉ SIRVE

Agrega enclavamiento por botones: cada botón tiene un contacto NC que abre la bobina contraria, así cambias de giro sin presionar PARO.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- Botones ADELANTE y REVERSA con 1 NO + 1 NC cada uno
- Botón de PARO
- Contactores F y R con auxiliares NC
- Relevador de sobrecarga

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Presiona ADELANTE: su lado NC abre la línea de R y su lado NO energiza F.
- 2 Girando hacia adelante, presiona REVERSA: el NC de REVERSA desenergiza F.
- 3 Cuando F cae, su NC cierra y R puede energizarse.
- 4 Dos enclavamientos (botones + contactos) protegen contra cortocircuito.

CONSEJO DE EXPERTO

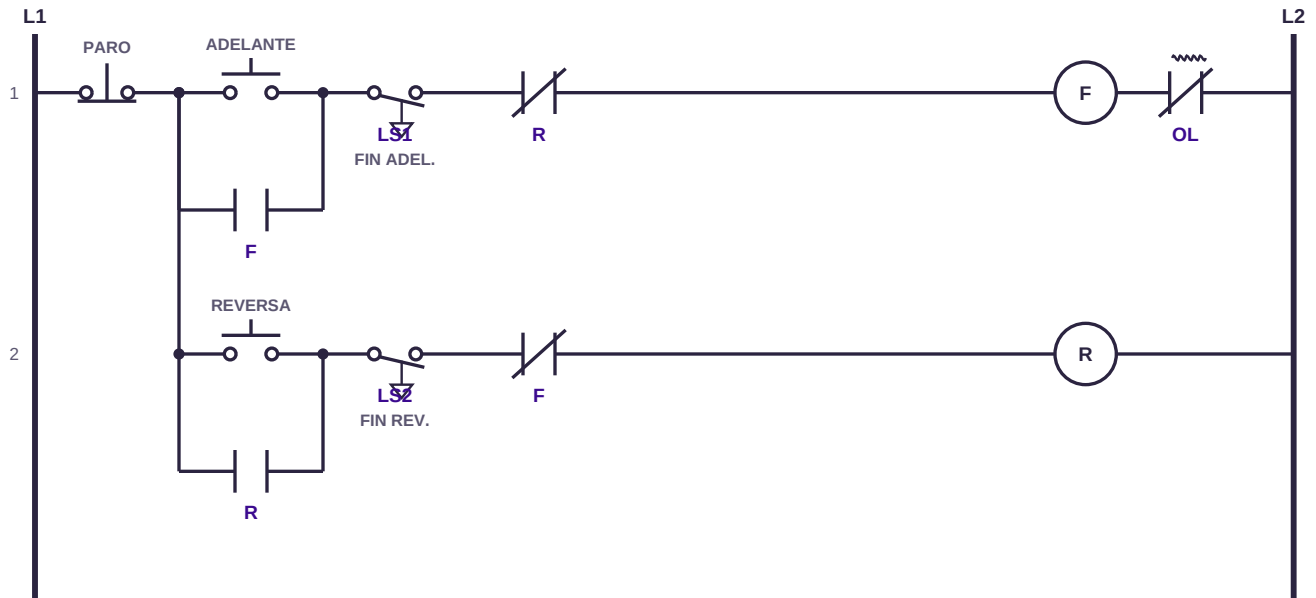
Invertir un motor a plena velocidad (frenado por contracorriente) genera corriente muy alta y esfuerzo mecánico. Úsalo solo donde la carga lo permita.

Inversión de giro con interruptores de límite

PARA QUÉ SIRVE

Los interruptores de límite paran cada sentido automáticamente al final del recorrido, como en portones, carros y polipastos.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- LS1 y LS2: interruptores de límite NC
- Botones PARO, ADELANTE, REVERSA
- Contactores F y R con enclavamiento
- Relevador de sobrecarga

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Presiona ADELANTE: la carga avanza.
- 2 Al final del recorrido la carga pisa LS1, que abre y desenergiza F.
- 3 ADELANTE no funciona mientras LS1 esté pisado, pero REVERSA sí.
- 4 Presiona REVERSA: la carga regresa hasta que LS2 la detiene.

CONSEJO DE EXPERTO

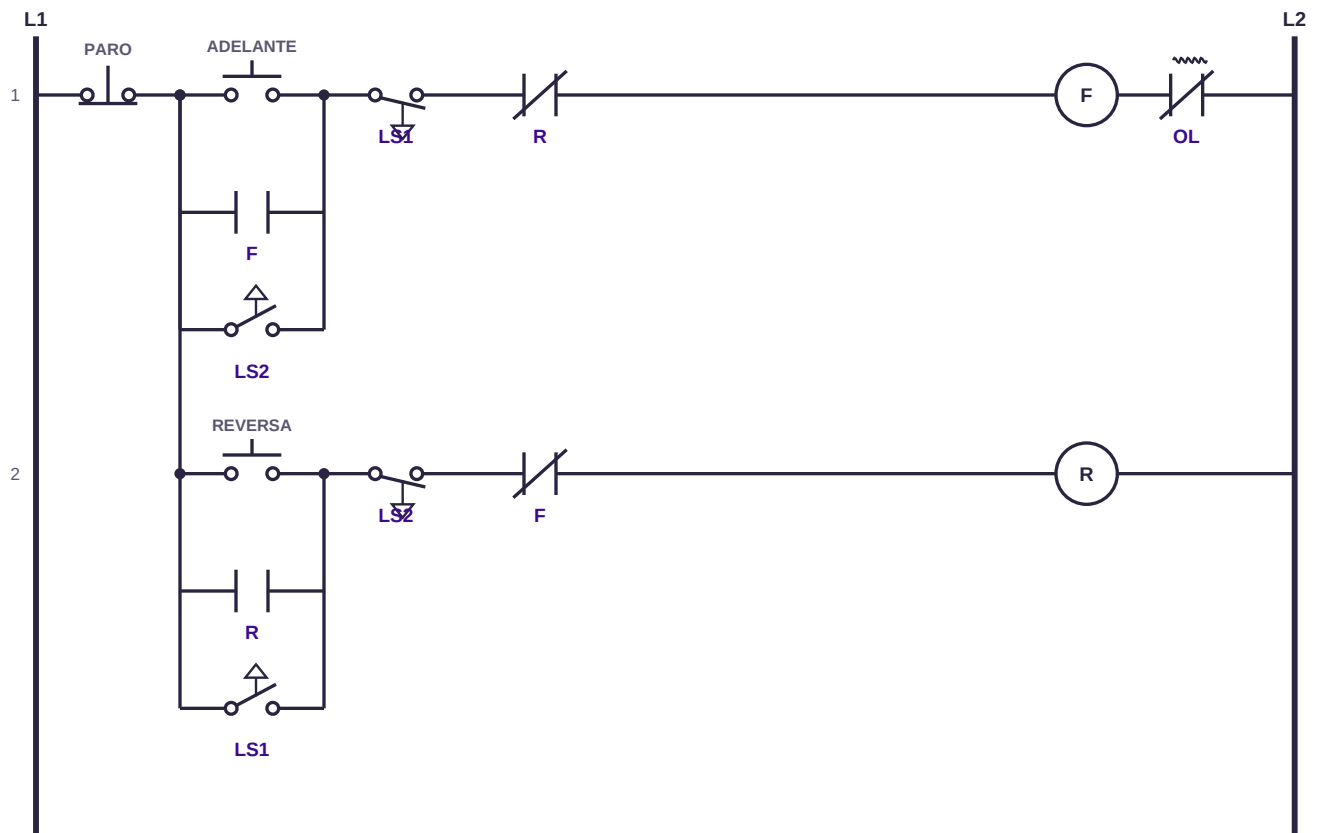
Coloca el límite un poco antes del tope mecánico y, en polipastos, agrega un segundo límite (final) como respaldo.

Ida y vuelta automática con límites

PARA QUÉ SIRVE

La carga va y viene sola: cada límite detiene un sentido y arranca el otro.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- LS1 y LS2: límites con 1 NO + 1 NC cada uno
- Botones PARO, ADELANTE, REVERSA
- Contactores F y R con enclavamiento
- Relevador de sobrecarga

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Presiona ADELANTE: la carga avanza.
- 2 Al final pisa LS1: el lado NC desenergiza F y el lado NO arranca R.
- 3 La carga regresa hasta pisar LS2, que desenergiza R y vuelve a arrancar F.
- 4 El ciclo se repite hasta que alguien presione PARO.

CONSEJO DE EXPERTO

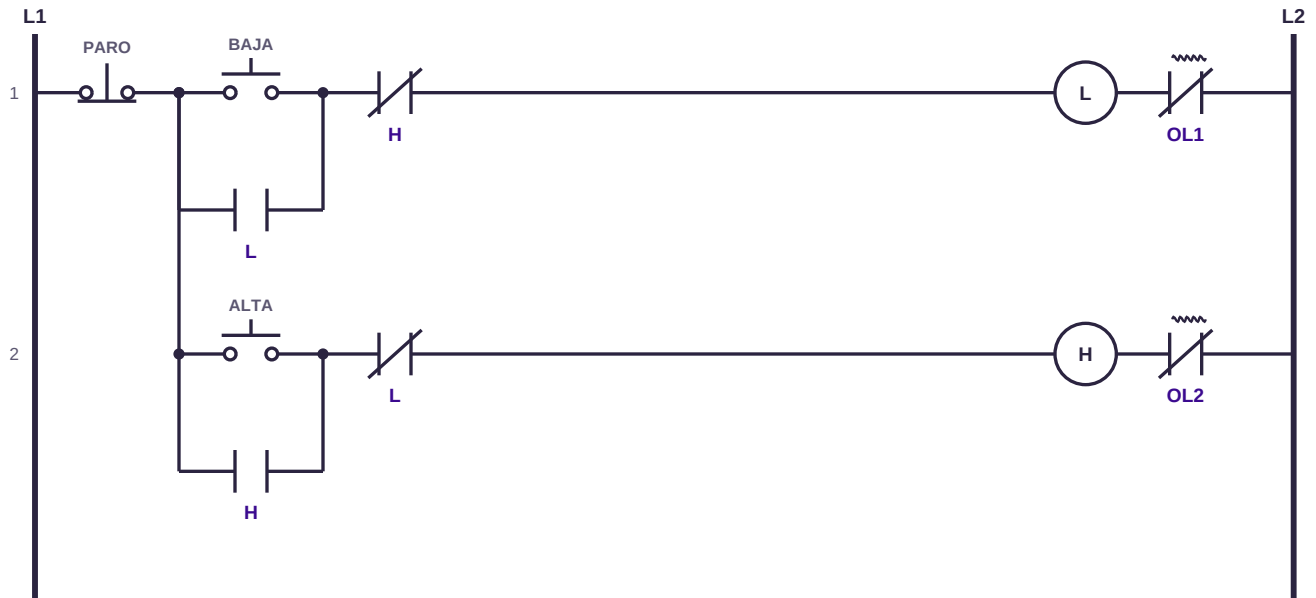
En cargas pesadas agrega un pequeño retardo antes de invertir para que el motor se detenga antes de cambiar de sentido.

Motor de dos velocidades (devanados separados)

PARA QUÉ SIRVE

Dos contactores, BAJA (L) y ALTA (H), alimentan cada uno un devanado del motor. Están enclavados para que funcione una sola velocidad a la vez.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- Botones PARO, BAJA y ALTA
- Contactores L y H con enclavamiento NC
- OL1 y OL2: una sobrecarga por devanado
- Motor de dos devanados (dos velocidades)

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Presiona BAJA: L se energiza, se enclava y bloquea H.
- 2 Para pasar a alta: PARO y luego ALTA.
- 3 H se energiza, se enclava y bloquea L.
- 4 Cada devanado tiene su propia sobrecarga, ajustada a su corriente.

CONSEJO DE EXPERTO

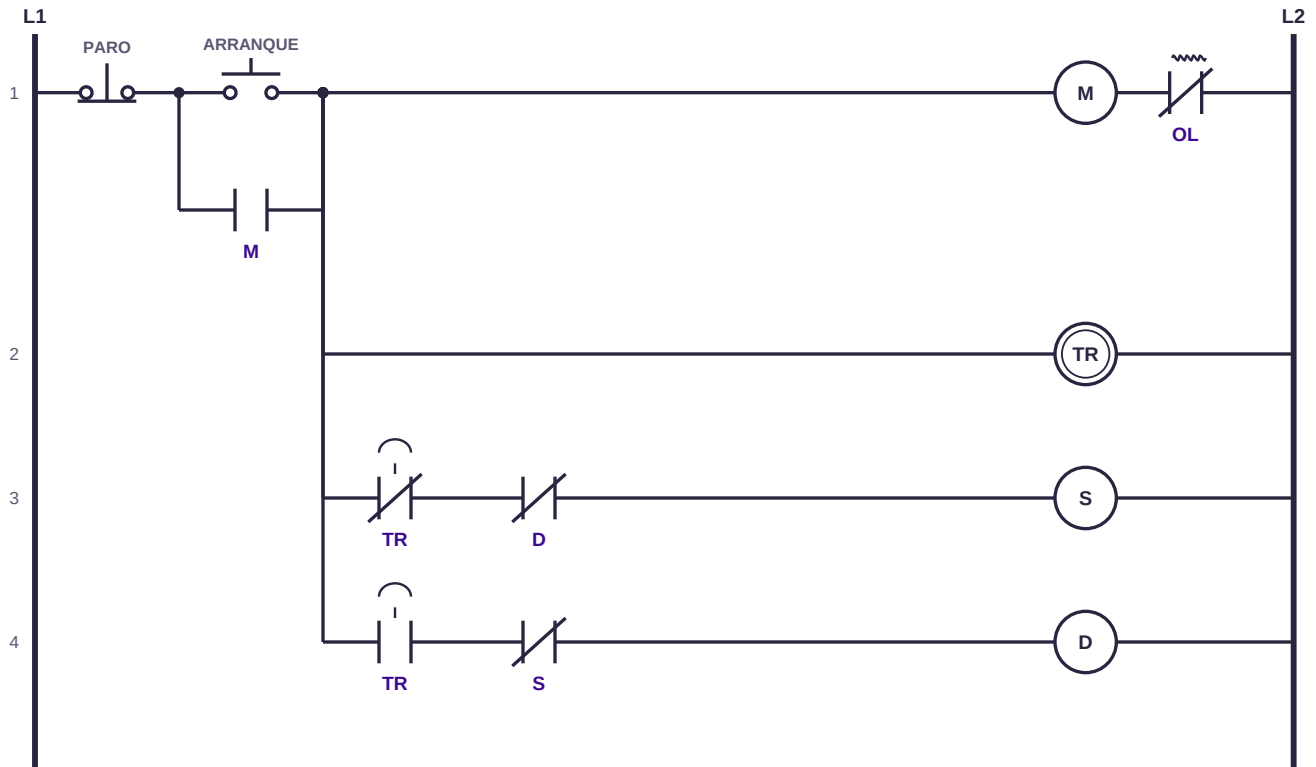
Los motores de polos consecuentes (Dahlander) usan otro cableado de fuerza con tres contactores. Sigue siempre el diagrama de conexión del motor.

Arranque estrella-triángulo con temporizador

PARA QUÉ SIRVE

Arranca el motor en estrella (menos corriente) y, después de un tiempo ajustado, pasa a triángulo para la potencia completa.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- M: contactor principal
- S: contactor estrella
- D: contactor triángulo
- TR: temporizador a la conexión (NC temporizado abre + NO temporizado cierra)
- PARO / ARRANQUE, relevador de sobrecarga

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 ARRANQUE energiza M y TR; S cierra por el NC de TR: el motor arranca en estrella.
- 2 Al terminar el tiempo, TR abre su NC: S cae.
- 3 TR cierra su NO: D se energiza (el NC de S está cerrado): el motor trabaja en triángulo.
- 4 S y D están enclavados y nunca cierran juntos.

CONSEJO DE EXPERTO

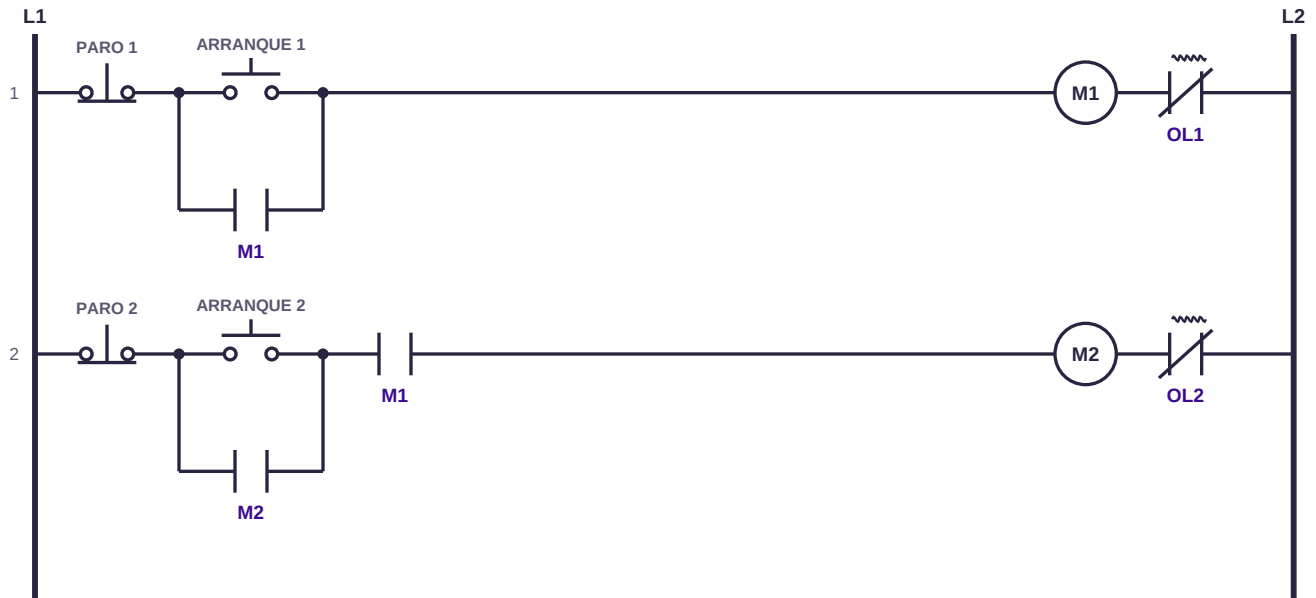
Solo motores de 6 puntas especificados para triángulo a la tensión de línea pueden usar estrella-triángulo. Tiempo típico de cambio: 5 a 10 segundos.

Arranque secuencial: motor 2 solo después del motor 1

PARA QUÉ SIRVE

El motor 2 no puede arrancar si el motor 1 no está en marcha, como en bandas transportadoras que no deben amontonar material.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- Dos estaciones de arranque/paro
- Arrancadores M1 y M2
- Contacto auxiliar NO extra de M1
- OL1 y OL2

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 ARRANQUE 2 no hace nada mientras M1 está apagado.
- 2 Arranca M1: su contacto NO cierra en la línea de M2.
- 3 Ahora ARRANQUE 2 arranca M2.
- 4 Si M1 se detiene (PARO 1 u OL1), M2 también se detiene.

CONSEJO DE EXPERTO

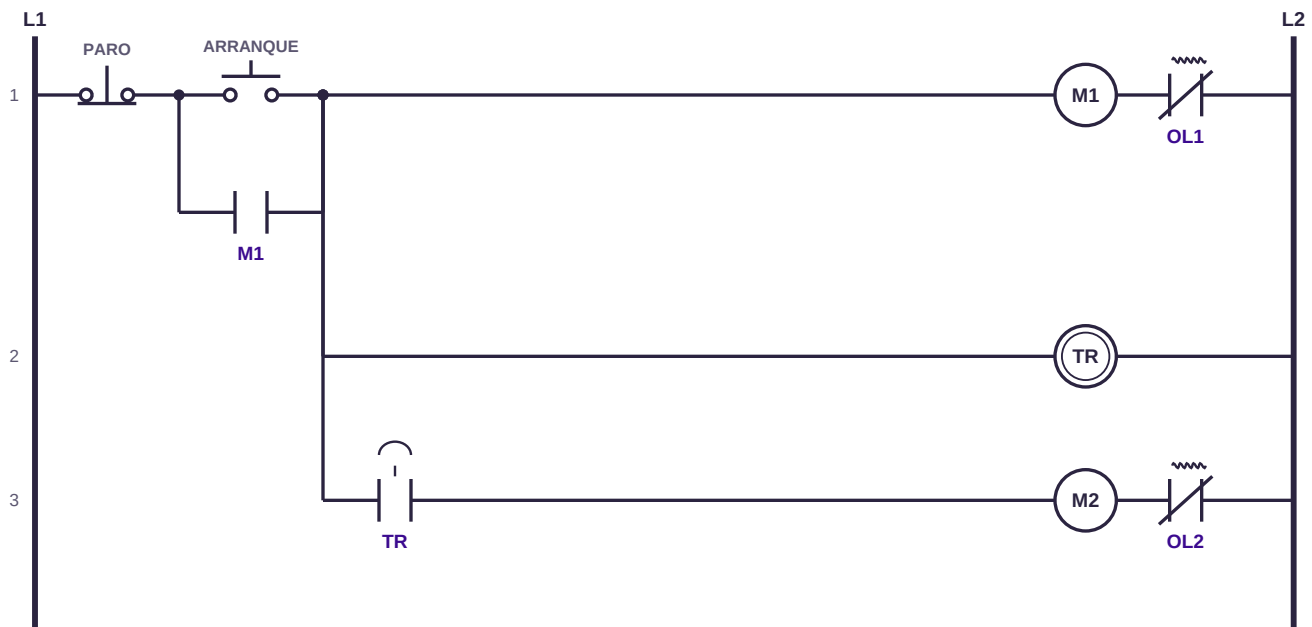
En líneas de bandas, la banda que recibe el material debe arrancar primero y parar al último.

Secuencia automática temporizada de dos motores

PARA QUÉ SIRVE

Un solo botón de ARRANQUE: el motor 1 arranca de inmediato y el motor 2 arranca solo después de un tiempo.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- Botones PARO / ARRANQUE
- Arrancadores M1 y M2
- TR: temporizador a la conexión
- OL1 y OL2

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Presiona ARRANQUE: M1 se energiza y se enclava; TR empieza a contar.
- 2 Al cumplirse el tiempo, el contacto de TR cierra.
- 3 M2 se energiza y arranca el segundo motor.
- 4 PARO desenergiza M1, TR y M2 juntos.

CONSEJO DE EXPERTO

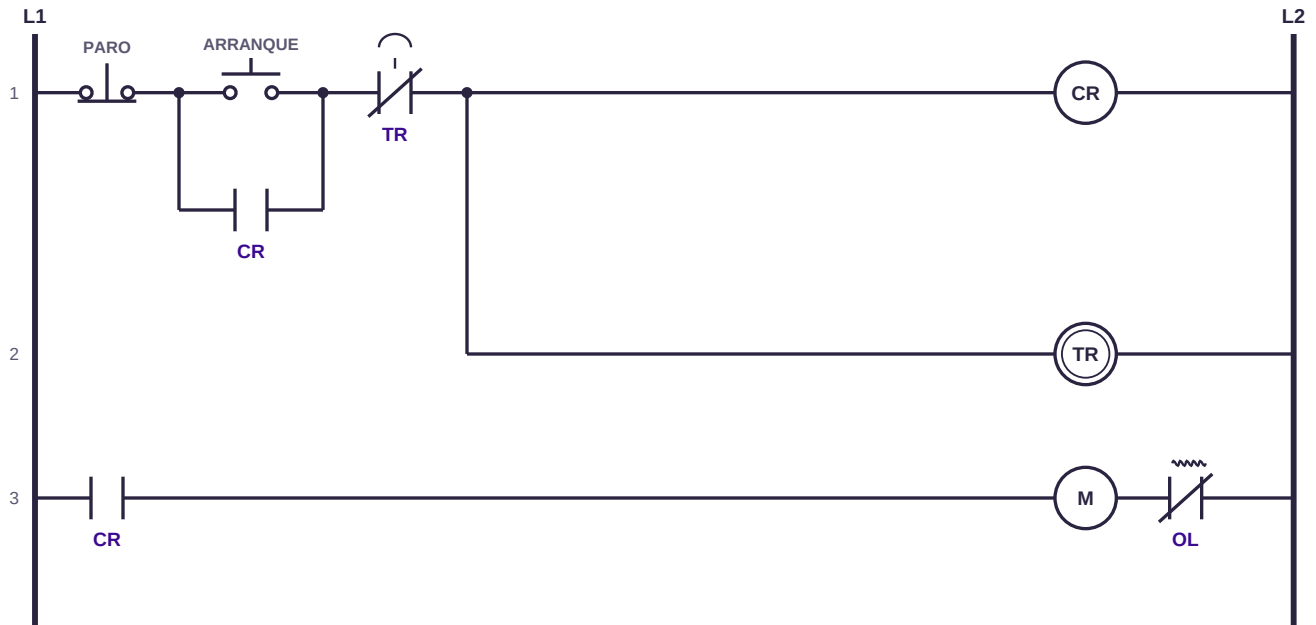
Escalonar los arranques reduce la corriente de arranque en el transformador y evita caídas de tensión en la planta.

Temporizador de intervalo: funciona por un tiempo fijo

PARA QUÉ SIRVE

Presiona ARRANQUE y el motor funciona por un tiempo ajustable y luego se detiene solo. Útil en mezcladoras, bombas y dosificación.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- Botones PARO / ARRANQUE
- CR: relevador de control
- TR: temporizador a la conexión con NC temporizado
- M: arrancador, OL: sobrecarga

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 ARRANQUE energiza CR (enclavado) y TR empieza a contar.
- 2 Un contacto de CR energiza M: el motor arranca.
- 3 Al cumplirse el tiempo, el NC de TR abre: CR cae.
- 4 CR desenergiza M y reinicia TR. El circuito queda listo para otro ciclo.

CONSEJO DE EXPERTO

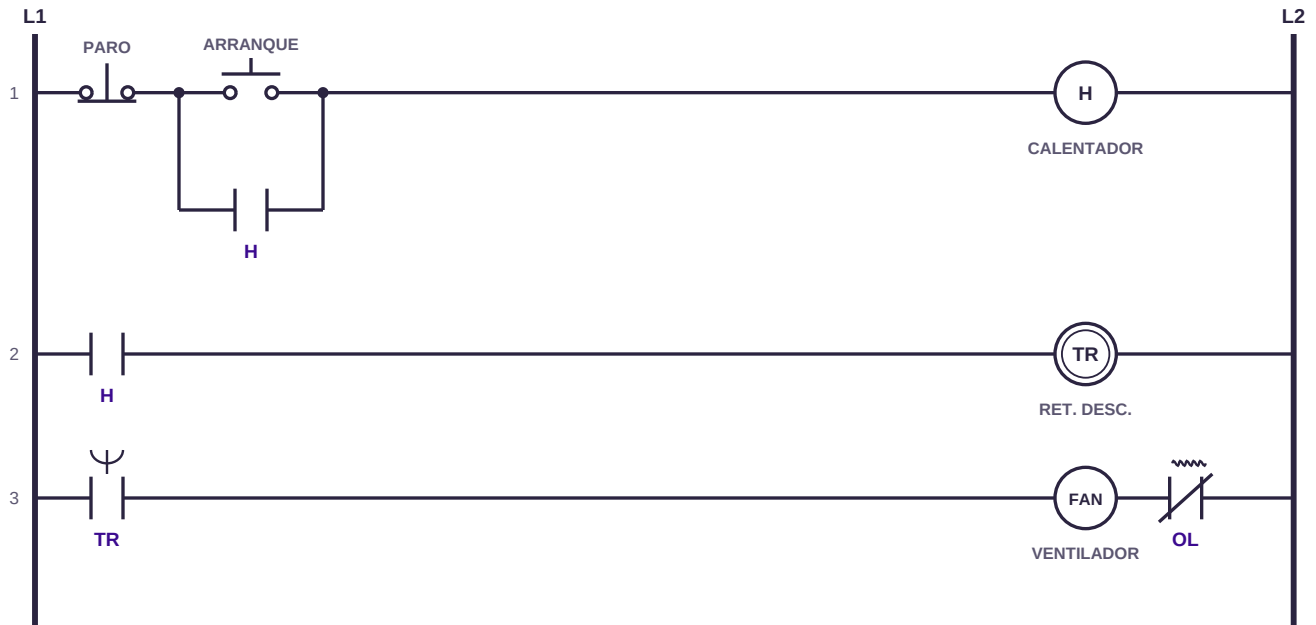
En muchas plantas se marca en la perilla del temporizador el proceso y el tiempo usado, para que nadie lo cambie por error.

Retardo a la desconexión: el ventilador sigue después de apagar el calentador

PARA QUÉ SIRVE

Un temporizador a la desconexión mantiene el ventilador encendido unos minutos después de apagar el calentador (u horno).

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- H: contactor del calentador
- TR: temporizador a la DESCONEXIÓN (NO que abre temporizado)
- FAN: arrancador del ventilador
- PARO / ARRANQUE, sobrecarga

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 ARRANQUE energiza H; el contacto de H energiza TR.
- 2 El contacto de TR cierra DE INMEDIATO: el ventilador arranca junto con el calentador.
- 3 PARO desenergiza H y TR empieza a contar.
- 4 Al cumplirse el tiempo, el contacto de TR abre y el ventilador se detiene.

CONSEJO DE EXPERTO

A la conexión cuenta cuando la bobina se ENERGIZA; a la desconexión cuenta cuando se DESENERGIZA. Revisa el símbolo antes de cablear.

Luz intermitente con dos temporizadores

PARA QUÉ SIRVE

Dos temporizadores a la conexión forman un oscilador que enciende y apaga una baliza. Se usa en alarmas y avisos.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- SW: interruptor
- TR1 y TR2: temporizadores a la conexión
- Baliza o luz piloto

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Cierra SW: TR1 empieza a contar (luz APAGADA).
- 2 TR1 cierra: la luz ENCIENDE y TR2 empieza a contar.
- 3 TR2 abre su NC: TR1 se reinicia, la luz se APAGA y TR2 se reinicia.
- 4 TR2 vuelve a cerrar y el ciclo se repite.

CONSEJO DE EXPERTO

TR1 ajusta el tiempo APAGADO y TR2 el tiempo ENCENDIDO. Hoy un solo relevador intermitente hace el mismo trabajo.

Control de bomba Manual-Fuera-Automático (HOA)

PARA QUÉ SIRVE

Un selector de tres posiciones: MANUAL arranca la bomba, FUERA la mantiene apagada y AUTO deja que el flotador la controle.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- SS: selector de 3 posiciones MANUAL / FUERA / AUTO
- FS: flotador (o interruptor de presión / nivel)
- M: arrancador de la bomba
- OL: sobrecarga

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 MANUAL: el contacto MANUAL cierra: la bomba funciona sin importar el nivel.
- 2 FUERA: ambos contactos abiertos: la bomba no funciona.
- 3 AUTO: la bomba funciona solo cuando el flotador cierra.
- 4 La sobrecarga protege en todas las posiciones.

CONSEJO DE EXPERTO

MANUAL puentea el flotador: una bomba olvidada en MANUAL puede trabajar en seco. Úsalo solo para pruebas y mantenimiento.

Llenado de tanque con flotador y alarma de nivel alto

PARA QUÉ SIRVE

La bomba llena el tanque y se detiene cuando está lleno. Un segundo flotador enciende una alarma si el nivel sube demasiado.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- FS1: flotador que abre cuando el tanque está lleno
- FS2: flotador de nivel alto NO
- M: arrancador de la bomba, OL: sobrecarga
- Luz o sirena de alarma

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Nivel bajo: FS1 está cerrado y la bomba funciona.
- 2 Tanque lleno: FS1 abre y la bomba se detiene.
- 3 Cuando el nivel baja, FS1 vuelve a cerrar y la bomba arranca.
- 4 Si FS1 falla y el nivel sigue subiendo, FS2 cierra y suena la alarma.

CONSEJO DE EXPERTO

Alimenta la alarma desde un circuito separado y protegido para que funcione aunque falle el de la bomba.

Bomba de achique con flotador alto y bajo

PARA QUÉ SIRVE

La bomba arranca en el nivel alto y sigue hasta el nivel bajo, así no arranca y para a cada rato.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- FSH: flotador alto NO (cierra en nivel alto)
- FSL: flotador bajo NO (cerrado mientras el nivel está arriba del bajo)
- M: arrancador de la bomba con enclavamiento
- OL: sobrecarga

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 El nivel sube arriba de FSL: FSL cierra, pero la bomba sigue apagada.
- 2 El nivel llega a FSH: FSH cierra y M arranca y se enclava.
- 3 El nivel baja de FSH: M sigue encendida por el enclavamiento.
- 4 El nivel llega a FSL: FSL abre y la bomba se detiene.

CONSEJO DE EXPERTO

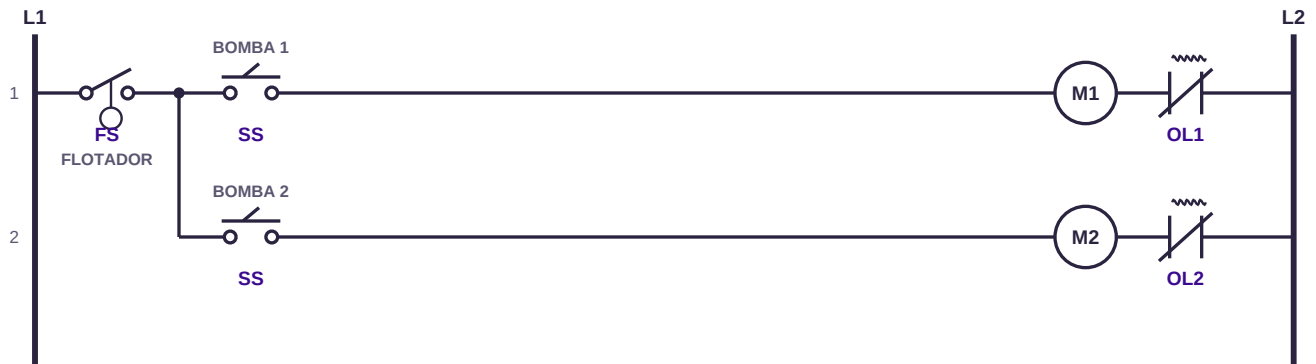
Es la misma lógica de ARRANQUE/PARO: el flotador alto es el ARRANQUE y el bajo es el PARO.

Bombas dúplex con selector (bomba 1 / bomba 2)

PARA QUÉ SIRVE

Un flotador controla dos bombas; un selector elige cuál trabaja, para alternar el desgaste o dar mantenimiento.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- FS: flotador
- SS: selector BOMBA 1 / BOMBA 2
- M1 y M2: arrancadores de las bombas
- OL1 y OL2

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Elige BOMBA 1 en el selector.
- 2 Cuando el flotador cierra, solo funciona M1.
- 3 Cada semana (o en cada mantenimiento) cambia a BOMBA 2.
- 4 La bomba no seleccionada puede recibir mantenimiento sin parar el sistema.

CONSEJO DE EXPERTO

La alternancia automática se hace con un relevador alternador: cambia de bomba en cada ciclo sin que nadie mueva el selector.

Compresor de aire con presostato

PARA QUÉ SIRVE

El presostato arranca el compresor con presión baja (conexión) y lo para con presión alta (desconexión).

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- SW: interruptor
- PS: presostato NC (abre en la presión de desconexión)
- M: arrancador del compresor, OL: sobrecarga
- Luz piloto

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Presión baja: PS está cerrado y el compresor funciona.
- 2 La presión llega a la desconexión: PS abre y M se detiene.
- 3 Se consume aire y la presión baja hasta la conexión: PS vuelve a cerrar.
- 4 La luz piloto indica cuando el compresor está en marcha.

CONSEJO DE EXPERTO

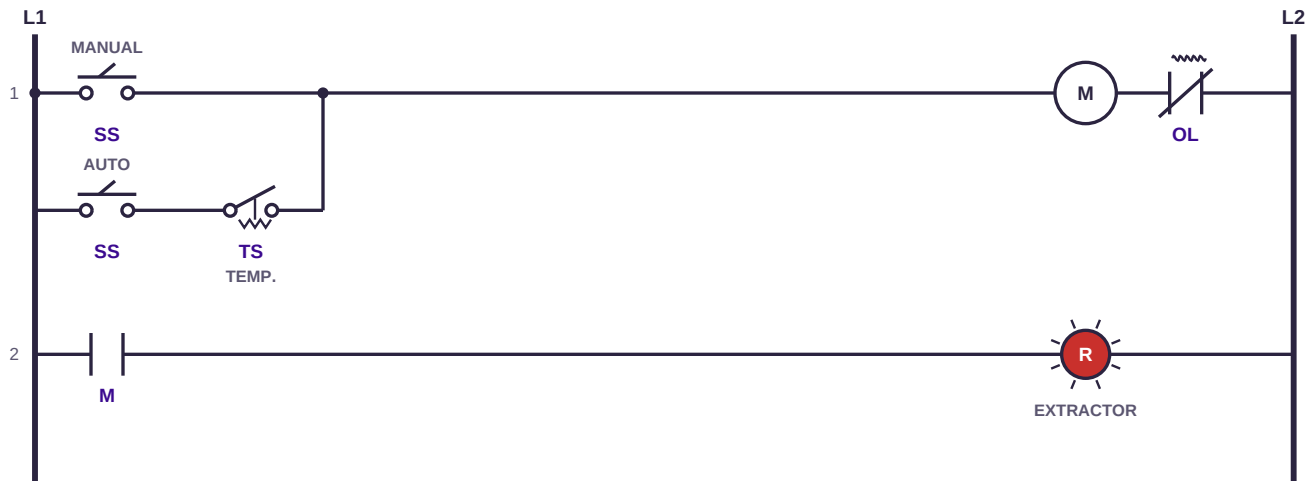
La diferencia entre conexión y desconexión (diferencial) define cada cuánto arranca el compresor. Muy pequeña = demasiados arranques.

Extractor controlado por termostato

PARA QUÉ SIRVE

Un termostato arranca el extractor cuando el lugar se calienta y lo para cuando se enfría.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- TS: termostato NO (cierra al subir la temperatura)
- SS: selector MANUAL / FUERA / AUTO
- M: arrancador del extractor, OL: sobrecarga
- Luz piloto

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 AUTO: cuando la temperatura pasa el ajuste, TS cierra.
- 2 M se energiza, el extractor arranca y la luz enciende.
- 3 Cuando el lugar se enfría, TS abre y el extractor se detiene.
- 4 MANUAL hace funcionar el extractor a cualquier temperatura.

CONSEJO DE EXPERTO

Para calefacción usa un termostato que cierre al BAJAR la temperatura. Revisa qué tipo tienes antes de cablear.

Contactor de alumbrado con fotocelda (HOA)

PARA QUÉ SIRVE

Las luces exteriores se encienden solas al anochecer y se apagan al amanecer, con selector para pruebas manuales.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- PC: fotocelda (cierra con oscuridad)
- SS: selector MANUAL / FUERA / AUTO
- LC: contactor de alumbrado
- Interruptores termomagnéticos de los circuitos de luz

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 AUTO: al anochecer la fotocelda cierra y LC enciende las luces.
- 2 Al amanecer la fotocelda abre y las luces se apagan.
- 3 MANUAL enciende las luces para probarlas de día.
- 4 FUERA mantiene las luces apagadas (mantenimiento).

CONSEJO DE EXPERTO

Orienta la fotocelda al norte (hemisferio norte) y lejos de las luces que controla, o las prenderá y apagará en ciclo.

Alumbrado con reloj horario y botón de anulación

PARA QUÉ SIRVE

Un reloj horario enciende y apaga las luces según el horario; un botón temporizado las enciende fuera del horario.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- TC: contacto del reloj horario
- ANULACIÓN: botón NO
- CR: relevador de control, TR: temporizador a la conexión
- LC: contactor de alumbrado

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Dentro del horario, TC está cerrado y LC mantiene las luces encendidas.
- 2 Fuera del horario, presiona ANULACIÓN: CR se energiza y se enclava.
- 3 CR enciende LC y arranca TR (por ejemplo, 2 horas).
- 4 Cuando TR termina, su NC abre: CR cae y las luces se apagan.

CONSEJO DE EXPERTO

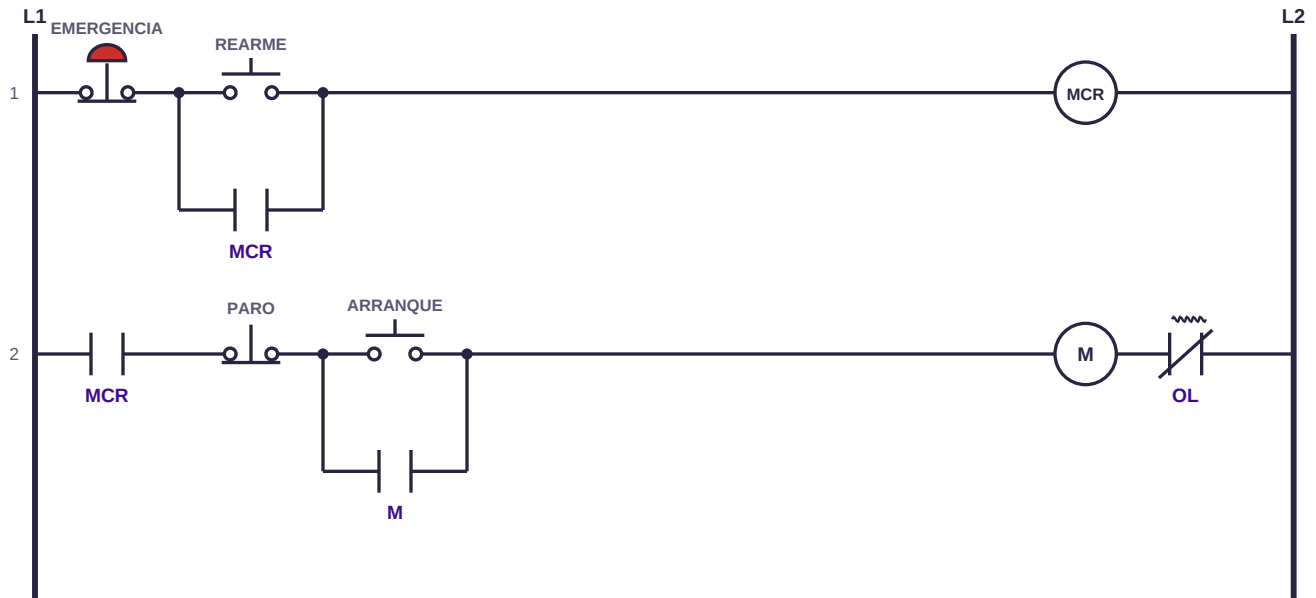
Los relojes con batería de respaldo mantienen el horario durante los cortes. Revisa la batería una vez al año.

Paro de emergencia con relevador maestro (MCR)

PARA QUÉ SIRVE

Un botón de PARO DE EMERGENCIA tipo hongo desenergiza un relevador maestro que quita la energía de todo el control de la máquina.

CIRCUITO DE MANDO (DIAGRAMA DE ESCALERA)



COMPONENTES

- EMERGENCIA: botón tipo hongo NC con retención (girar o jalar para liberar)
- REARME: botón NO
- MCR: relevador maestro de control
- Circuitos de la máquina (aquí: un arranque/paro)

CÓMO FUNCIONA, PASO A PASO

- 1 Libera la EMERGENCIA y presiona REARME: MCR se energiza y se enclava.
- 2 Los contactos de MCR dan energía a los circuitos: ahora ARRANQUE funciona.
- 3 Presiona EMERGENCIA: MCR cae y todos los circuitos pierden energía.
- 4 La máquina queda apagada hasta liberar la EMERGENCIA Y presionar REARME otra vez.

CONSEJO DE EXPERTO

Un paro de emergencia siempre debe ser NC y cableado directo, nunca solo por una entrada de PLC. Las máquinas modernas usan un relevador de seguridad según el nivel de riesgo.

Sigue practicando

- 1 Dibuja cada diagrama de memoria en papel y luego compáralo.
- 2 Arma los circuitos en un tablero de práctica con mando a 24 V antes de trabajar con tensión real.
- 3 Antes de energizar: revisa el cableado contra el diagrama, aprieta las terminales y verifica la tensión de la bobina.
- 4 Guarda el diagrama dentro de la puerta del tablero y actualízalo después de cada cambio.

¿Te sirvió esta guía? Compártela con un compañero.

vifalio.com