



DIVISIÓN DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA

SENSORES, ACTUADORES Y CUADROS DE CONTROL



Autómatas Programables

ISA-UMH © TDOC-2001

1



Contenido

- Accionamientos
 - Neumáticos
- Aparellaje
 - Contactores
 - Conexión
 - Relés de protección
 - Fusibles
 - Seccionadores disyuntores
 - Interruptores diferenciales
 - Relés de tiempo o temporizadores
 - Enclavamiento
- Marcado de las bornas
 - Designación de elementos

Autómatas Programables

ISA-UMH © TDOC-2001

2



Contenido

- Esquemas eléctricos de los automatismos
 - Esquema general
 - Esquema de potencia
 - Esquema de mando
- Accionamiento de motores
 - Inversión de giro
- Conexión de sensores o captadores
 - Finales de carrera
 - Detectores inductivos
 - Detectores capacitivos
 - Detectores ópticos
 - Detectores ultrasónicos
 - Pulsadores y lámparas de señalización
 - Ejemplos

Autómatas Programables

ISA-UMH © TDOC-2001

3



Contenido

- Cuadros eléctricos
 - Cableado
 - Marcado
 - Cuadro eléctrico

Autómatas Programables

ISA-UMH © TDOC-2001

4

Accionamientos neumáticos

- Se utilizan en operaciones que impliquen desplazamientos lineales cortos (Transferencias, marcajes, expulsiones, embajes, ...)
- Se actúa sobre el cilindro neumático mediante electroválvulas conectadas a las salidas del autómat.

Cilindros neumáticos



Manipuladores



Electroválvulas



Interfaces
electroneumáticos

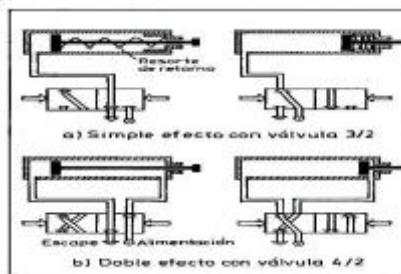


Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

5

Accionamientos neumáticos

- Tipos de cilindros neumáticos
 - Simple efecto
 - empujar en un solo sentido y retornan automáticamente al origen por la acción de un muelle. 3 vías y 2 posiciones
 - Doble efecto
 - empujar en ambos sentidos. 4 vías y 2 posiciones
 - Acción diferencial
 - permiten mantener el émbolo en cualquier posición, aplicando presión a ambos lados del mismo



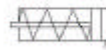
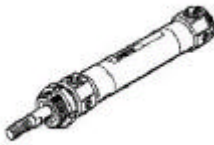
Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

6

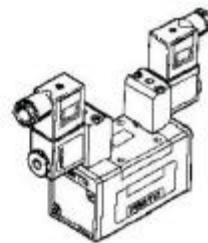
Accionamientos neumáticos

- Cilindro de simple efecto

- Cilindro de doble efecto



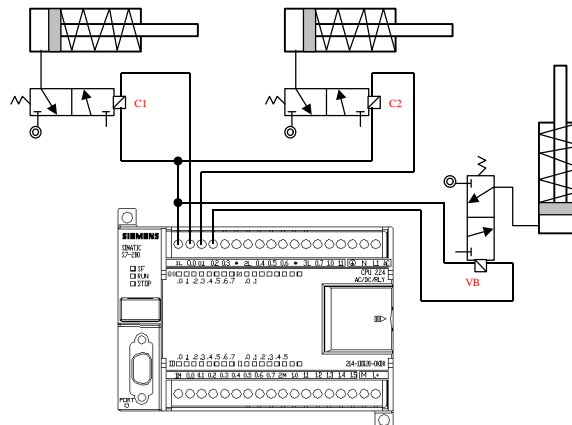
- Electroválvula de doble efecto



Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

7

Accionamientos neumáticos



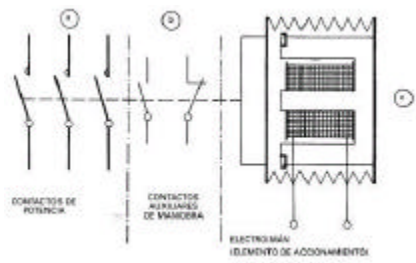
Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

8

Contadores

■ Introducción

- Un contador es un interruptor el cual es accionado mediante un electroimán.
- Aplicando tensión a la bobina del electroimán se consigue la apertura o cierre del interruptor.



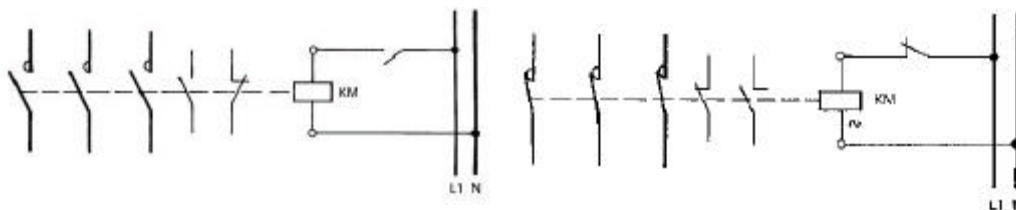
- Se divide en tres partes:
 - Contactos de potencia a través de los cuales se alimenta el circuito de potencia.
 - Contactos auxiliares para el gobierno y control del electroimán y otros elementos del circuito
 - Electroimán que acciona los contactos de potencia y los auxiliares.

Contadores

■ Funcionamiento del contador

Contador en reposo

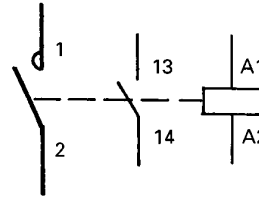
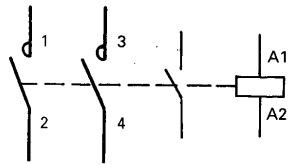
Contador conectado



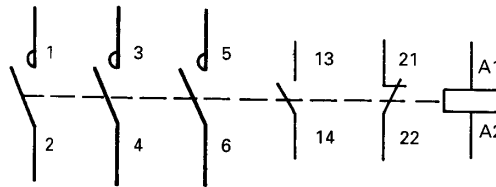
Contadores

■ Tipos de contactores

- Contactor unipolar NA, con contacto auxiliar NA
- Contactor bipolar NA, con contacto auxiliar NA



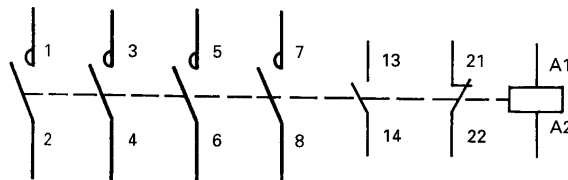
- Contactor tripolar NA, con contactos auxiliares NA y NC



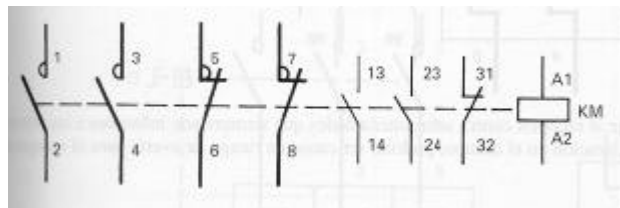
Contadores

■ Tipos de contactores

- Contactor tetrapolar NA, con contactos auxiliares NA y NC



- Contactor 2 polos NA y 2 polos NC, 2 contactos auxiliares NA, 1 contacto auxiliar NC.



Contadores

■ Tipos



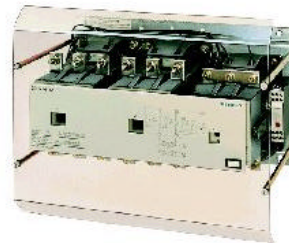
Invertir o arranque estrella-triángulo

Contadores

Combinación de contactores para invertir

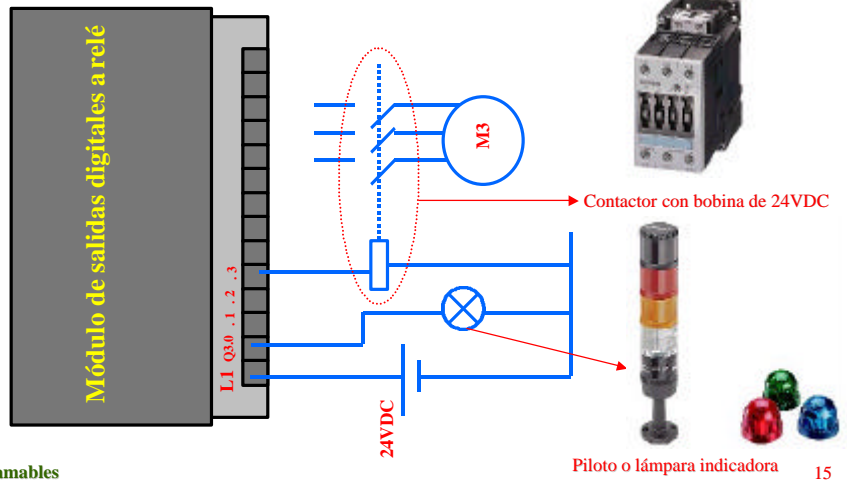


Combinación de contactores para
arranque estrella-triángulo



Contadores: Conexión

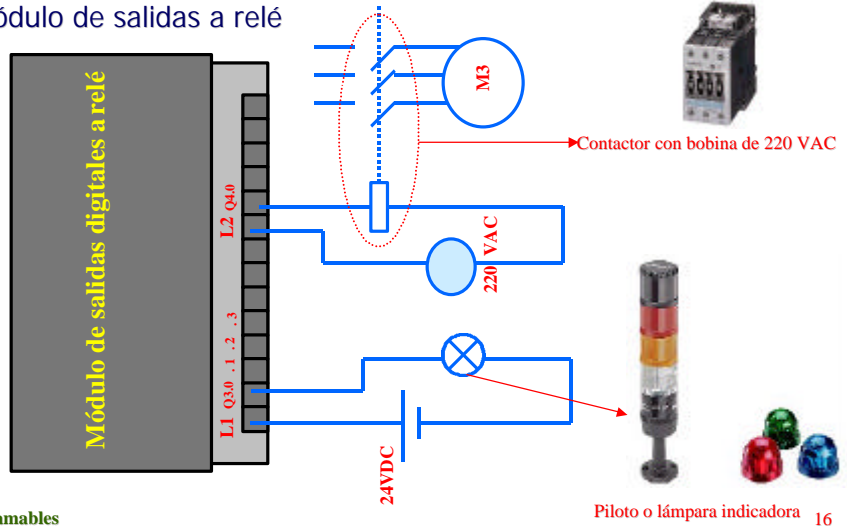
■ Módulo de salidas a relé



Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

Contadores: Conexión

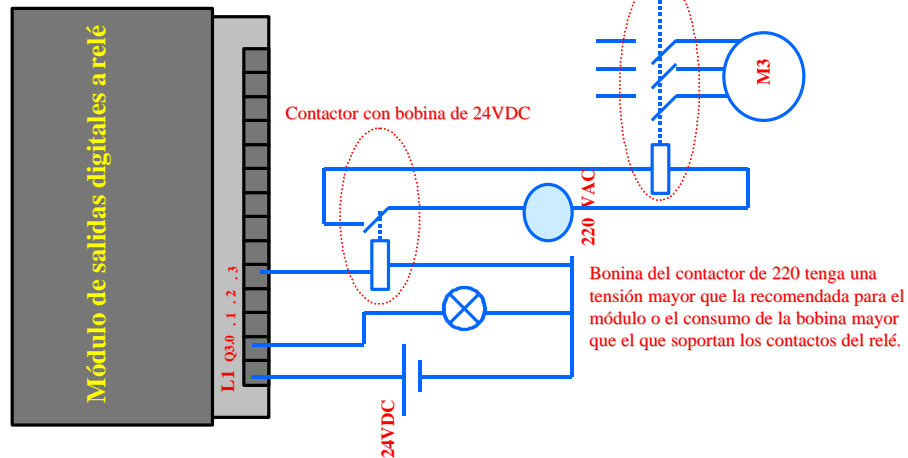
■ Módulo de salidas a relé



Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

Contadores: Conexión

■ Módulo de salidas a relé



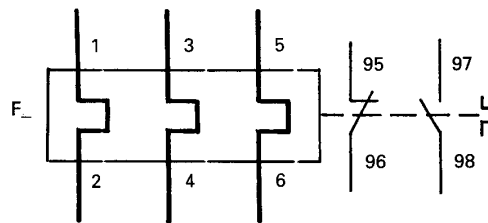
Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

17

Relés de protección

■ Relé térmico.

- protege contra sobrecargas (inferiores siempre a la I_{cc}) y si perduran en el tiempo pueden causar avería en el receptor.

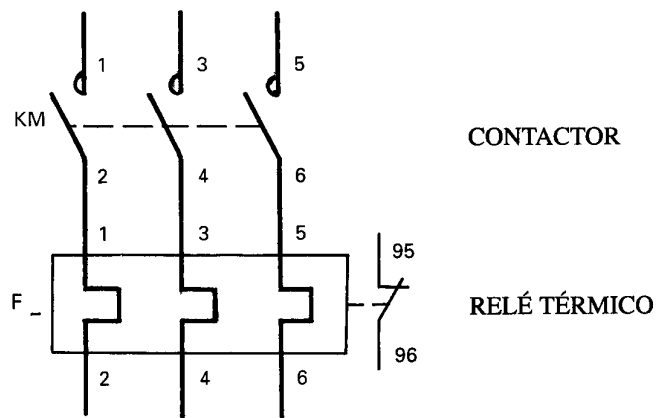


Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

18

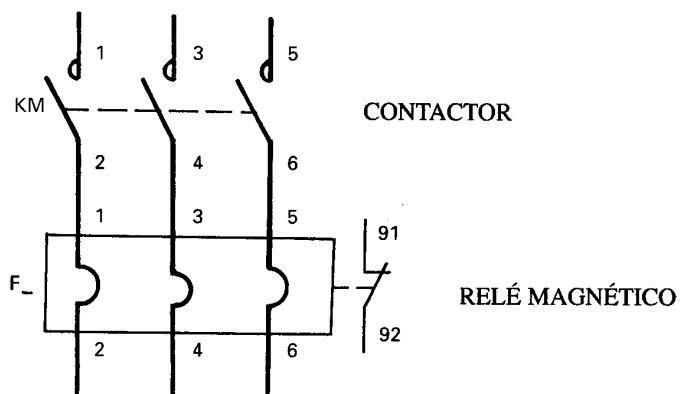
Relés de protección

■ Contactor con relé térmico



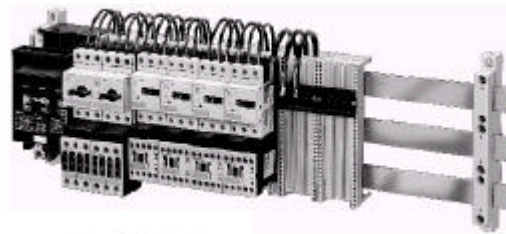
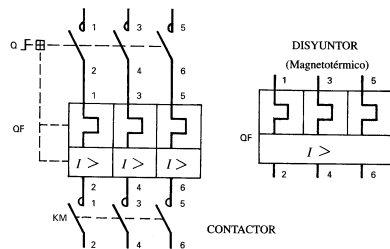
Relés de protección

■ Contactor con relé magnético



Relés de protección

■ Relé magnetotérmico (automático)

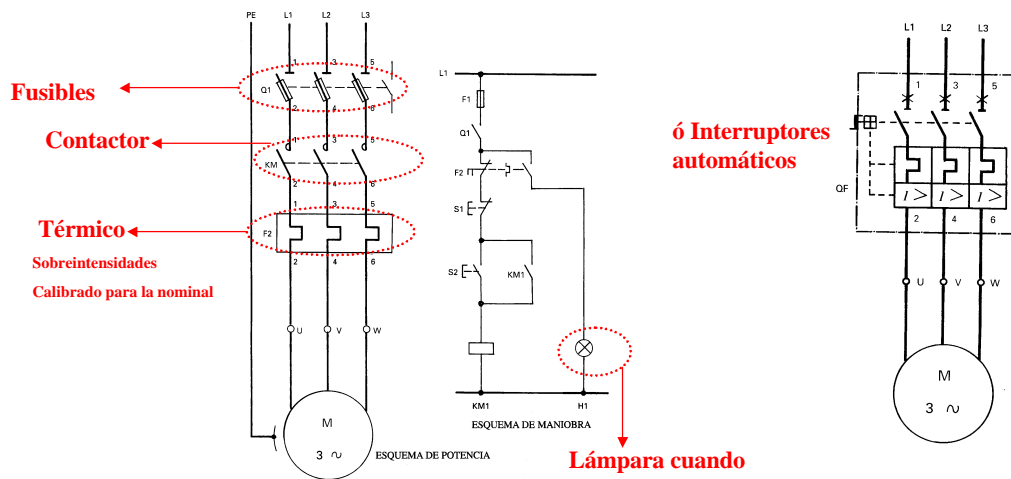


Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

21

Relés de protección

■ Guardamotor



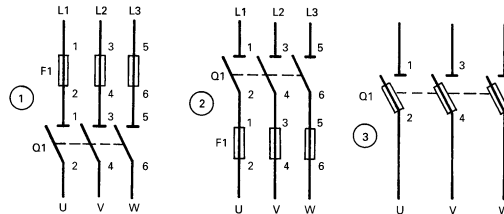
Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

22

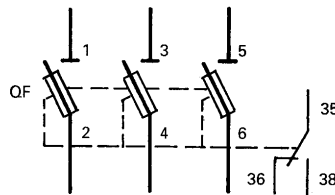
Fusibles

Situación de los fusibles del circuito

- 1.- Todo circuito protegido pero no el operario que toca los fusibles
- 2.- El seccionador Q1 no, si el operario que toca los fusibles
- 3.- Igual que 2, en los que interruptor y fusible un elemento



- Seccionador con percutor, Disparo y señalización de rotura de uno o varios fusibles.



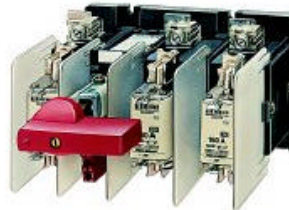
Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

23

Fusibles

Fusibles

Desconectores de fusibles bajo carga



Seccionador
con Fusibles



Fusibles

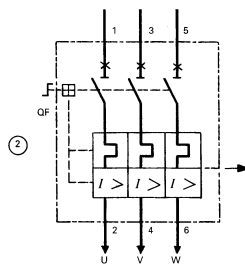


Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

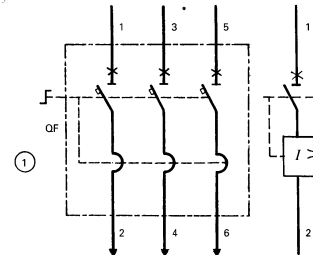
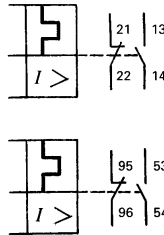
24

Seccionadores disyuntores

- Seccionador disyuntos
 - Aplicado precediendo al resto de otros elementos del circuito de potencia
 - Accionamiento manual
 - Desconexión por disparo del disyuntor
- Disyuntor para motores
 - Protección sobrecorrientes, Relé térmico
 - Protección sobrecorrientes elevadas.
 - Manual, disparo de los relés



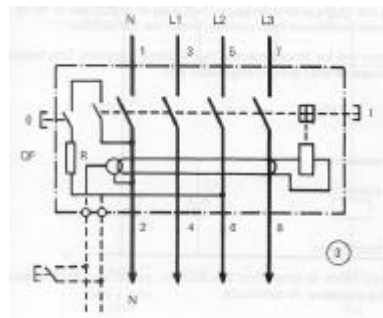
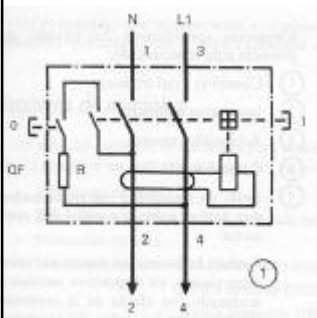
Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001



25

Interruptores diferenciales

- Su funcionamiento se basa en la diferencia de corriente entre ambos conductores. Lo que se produce con puestas a masa o cortocircuito.



Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

26

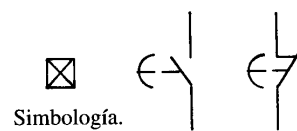
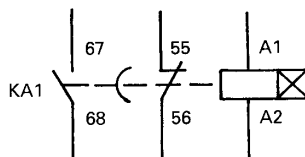
Relés de tiempo o temporizadores

■ Tipos

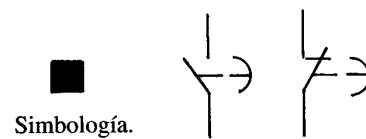
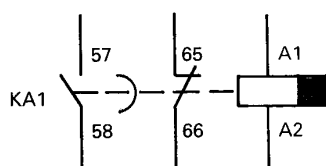
- A la conexión
 - El elemento temporizado entra después de un tiempo de haberse conectado el relé temporizador.
- A la desconexión
 - El elemento temporizado entra inmediatamente conectado el relé y esta conectado durante la temporización.
- Conexión/desconexión

Relés de tiempo o temporizadores

■ Temporizador a la conexión

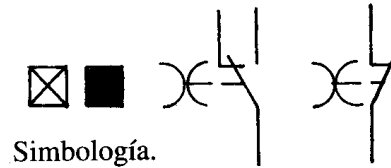
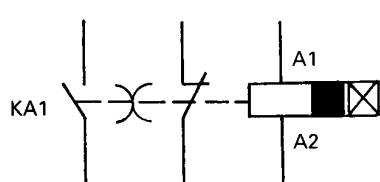


■ Temporizador a la desconexión



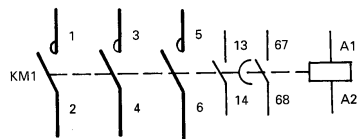
Relés de tiempo o temporizadores

■ Temporizador conexión/desconexión



Simbología.

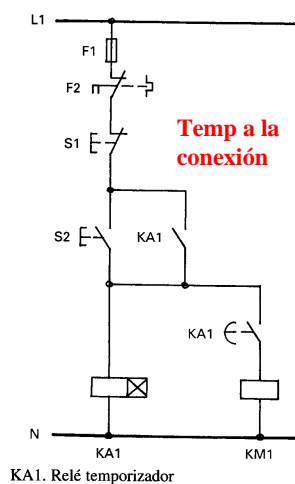
■ Temporizador con contactor



29

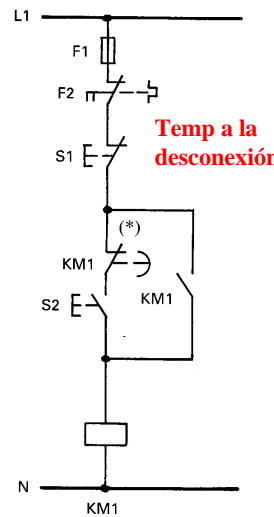
Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

Relés de tiempo o temporizadores



Temp a la
conexión

KA1. Relé temporizador



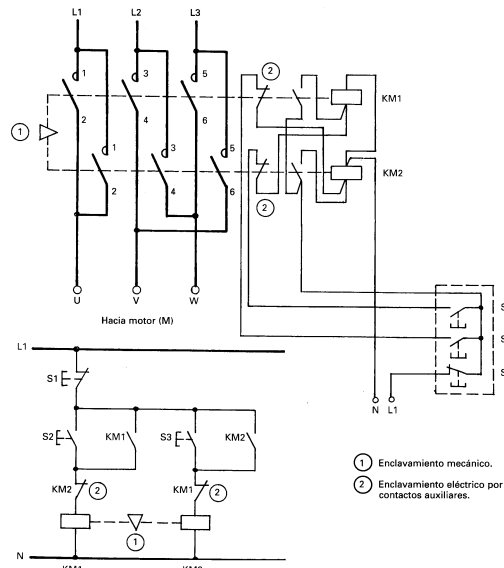
Temp a la
desconexión

30

Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

Enclavamiento

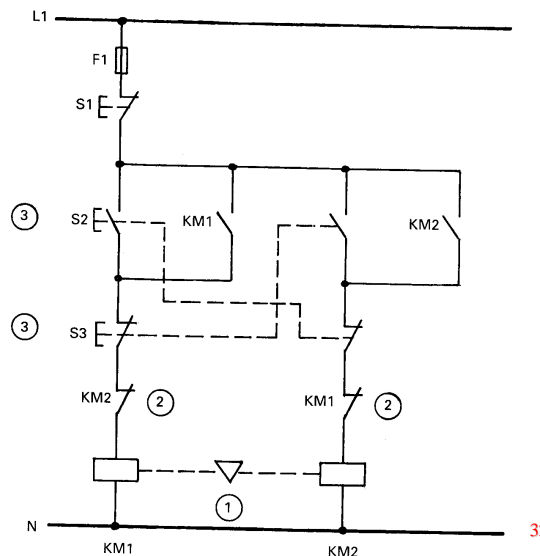
- Se llama enclavamiento a la acción que impide que se conecte una bobina cuando la otra esté conectada y se desea de forma expresa que no pueda conectarse.
- Tipos
 - Mecánico
 - Eléctrico por contactos auxiliares
 - Eléctrico por pulsadores



Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

Enclavamiento

- Enclavamiento mecánico
- Enclavamiento por contactos auxiliares
- Enclavamiento por pulsadores



Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

32

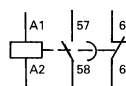
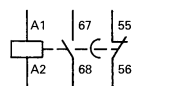
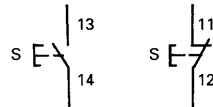
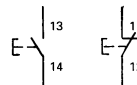
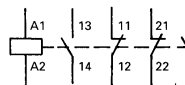
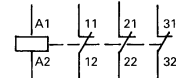
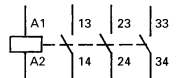
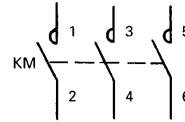
Marcado de las bornas

- En contactos principales (contactores, seccionadores, relés, ...)

- Triporlar de 1 a 6
- Tetrapolar de 1 a 8

- En contactos auxiliares

- *1 y *2 NC
- *3 y *4 NA
- *5 y *6 Apertura Temp
- *7 y *8 Cierre Temp
- * Indica el nº de orden del contacto
- 9 seguido de 5 y 6 o 7 y 8



Designación de elementos

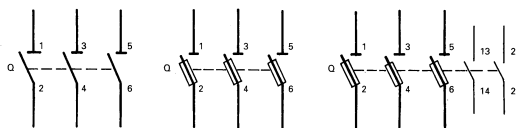
- Redes eléctricas

L1	1ª Fase
L2	2ª Fase
L3	3ª Fase
N	Neutro
PE	Protección

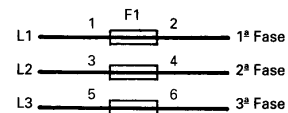
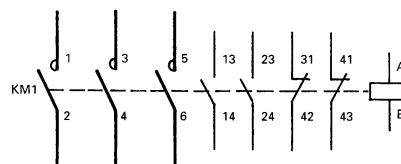
- Fusibles de protección



- Seccionadores

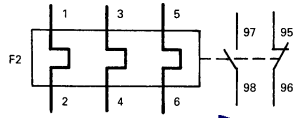


- Contactor triporlar



Designación de elementos

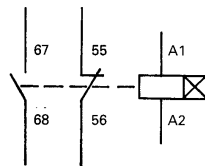
■ Relés Térmicos



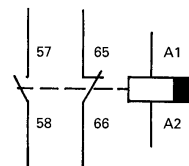
■ Relés Auxiliares



■ Temporizadores



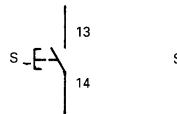
a) Temporizador a la conexión (al trabajo)



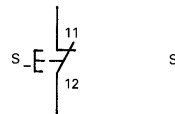
b) Temporizador a la desconexión (reposo)

Designación de elementos

■ Pulsadores

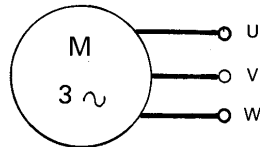


a) Pulsadores

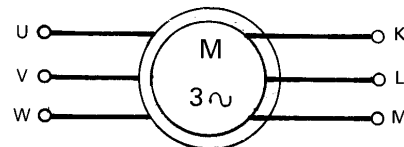


b) Fines de curso

■ Bornas de motores



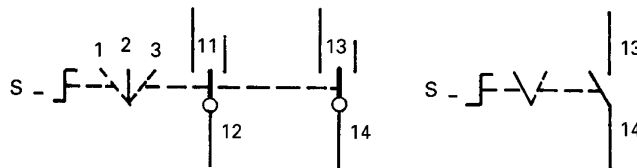
a) Motor trifásico con rotor en cortocircuito.



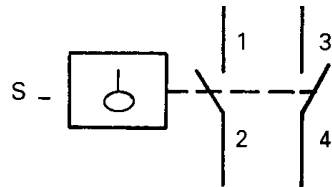
b) Motor trifásico con rotor bobinado

Designación de elementos

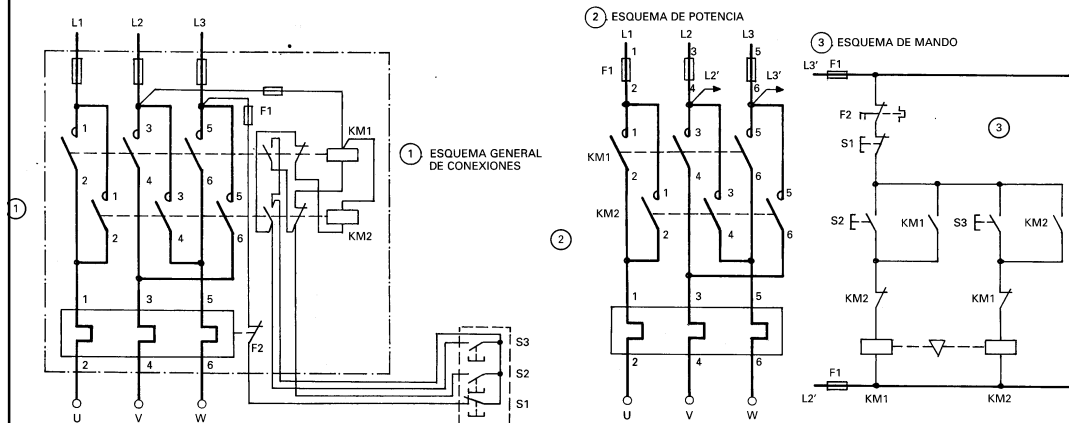
■ Conmutadores



■ Accionadores

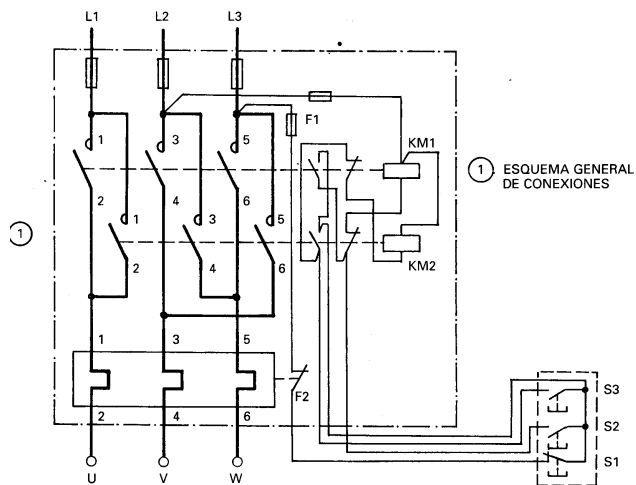


Esquemas eléctricos



Esquema general

- Reune en un mismo esquema los esquemas de potencia y mando

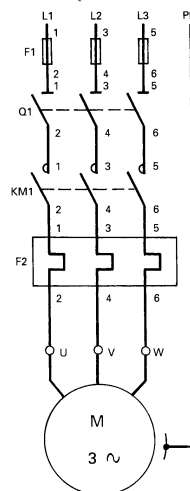


Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

39

Esquemas de potencia

- Aparatos y conductores que alimentan a los receptores

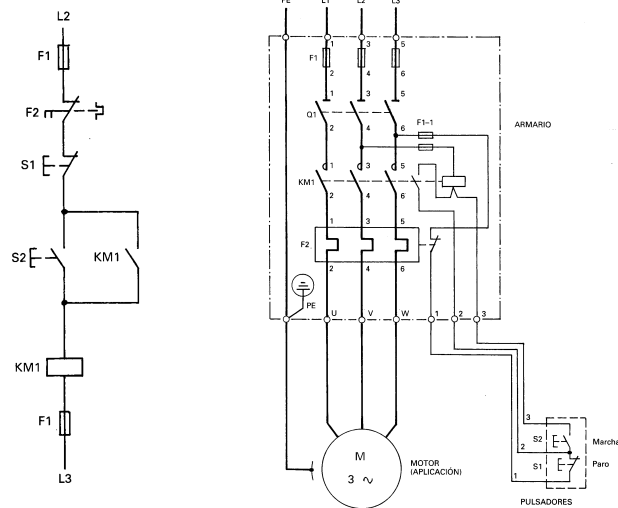


Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

40

Esquemas de mando

- Circuitos y aparatos con los que se accionan los elementos de potencia

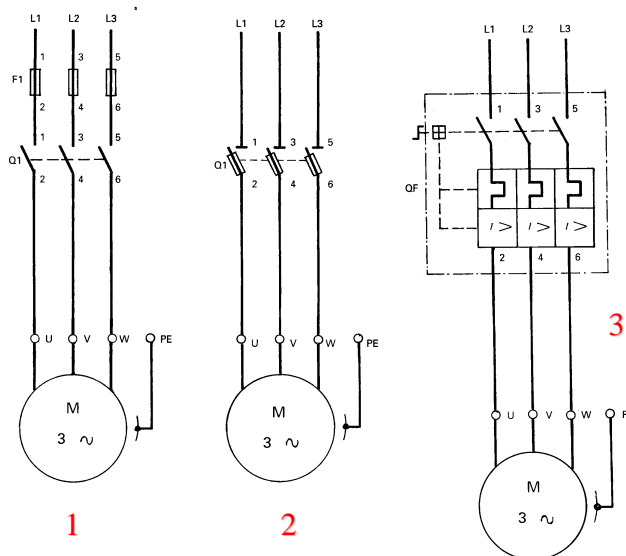


Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

41

Accionamiento de motores

- 1.- Por interruptor con fusibles de protección
- 2.- Interruptor con fusibles
- 3.- Disyuntor con relé de intensidad (I_{cc}) y relé térmico (sobreintensidades)



Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

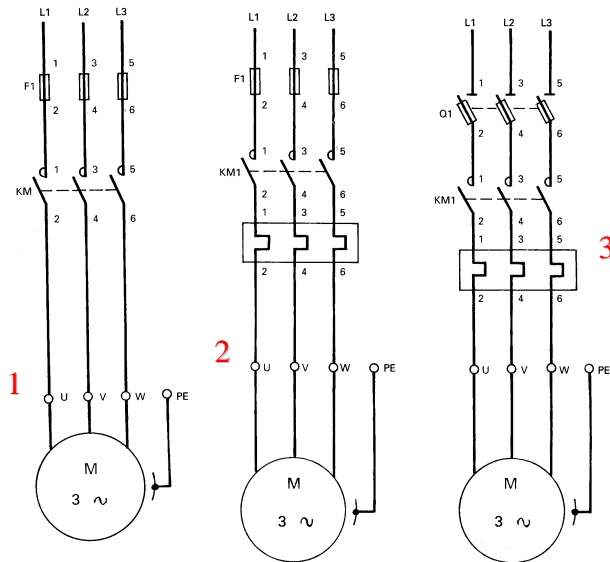
42

Accionamiento de motores

1.- Por contactor con fusibles de protección

2.- Por contactor con fusibles de protección + relé térmico

3.- Por contactor + relé térmico + interruptor con fusibles



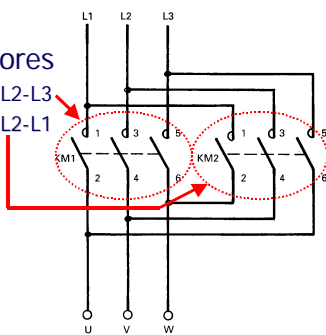
Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

Inversión de giro

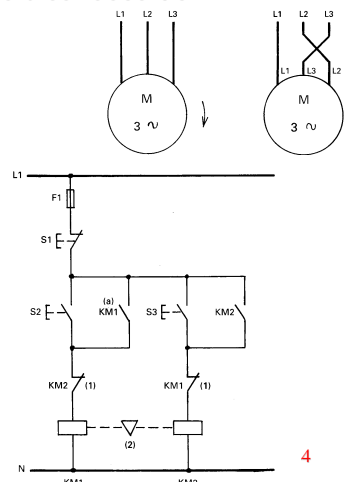
- Inversión de giro en un motor trifásico con rotor en cortocircuito. Para ello se invierten el orden de dos de las tres fases de alimentación.

- Con dos contactores

- KM1 L1-L2-L3
- KM2 L3-L2-L1



- Esquema de mando



Autómatas Programables
ISA-UMH © TDOC-2001

Inversión de giro

■ Esquema de potencia

