

# Índice

## Capítulo 1. TECNOLOGIA DEL CONTACTOR Y MOTORES

### I. CONTACTORES

Contactador . . . . .	8
Partes del contactor . . . . .	8
Contactos principales . . . . .	8
Contactos auxiliares . . . . .	8
Circuito electromagnético . . . . .	10
Sistema de soplado . . . . .	11
Soporte del contactor . . . . .	12
Averías en los contactores . . . . .	12

#### Contactores con relés de protección

Generalidades . . . . .	12
Zona de protección . . . . .	14
Clases de relés de protección . . . . .	14
Averías en relés de protección . . . . .	15

#### Aparatos de maniobra y mando

Generalidades . . . . .	15
Pulsadores . . . . .	15
Selectores . . . . .	16
Interruptores final de carrera . . . . .	16
Selectores de levas . . . . .	18
Señalización . . . . .	18

#### Normas generales para proyectar un equipo de maniobra

Generalidades . . . . .	18
Equipo según la forma de conexión . . . . .	18
Elección del contactor . . . . .	19

### II. MOTORES TRIFASICOS

Motores con rotor en cortocircuito . . . . .	20
Procedimientos de arranque . . . . .	20
Generalidades sobre las clases de servicio . . . . .	22
Clases de servicio . . . . .	22
Conexión estrella ( $\lambda$ ) . . . . .	24
Conexión triángulo ( $\Delta$ ) . . . . .	24
Potencias trifásicas . . . . .	24

## Capítulo 2. ESQUEMAS Y SIMBOLOS

Generalidades . . . . .	28
Definiciones . . . . .	28
Designaciones de fases . . . . .	28
Esquemas . . . . .	30
Esquema general de conexiones . . . . .	30
Esquemas funcionales . . . . .	30
Notable simplicidad de ejecución gráfica . . . . .	30
Esquemas con símbolos americanos . . . . .	31

## Capítulo 3. MANDO DE MOTORES TRIFASICOS

1. Mando manual . . . . .	38
2. Mando de un contactor desde una caja de pulsadores . . . . .	40
3. Mando de un contactor con mando normal y por impulsos . . . . .	42
4. Mando de un contactor desde una caja de pulsadores e interruptor de seguridad . . . . .	44
5. Mando de un contactor desde una o dos cajas de pulsadores . . . . .	46
6. 1) Desconexión por temporizador. 2) Contactor accionado por intermitente . . . . .	48
7. 1) Protección térmica. 2) Protección térmica con transformadores de intensidad . . . . .	50
8. Protección térmica con señalización acústica . . . . .	52
9. 1) Protección magnetotérmica. 2) Protección electromagnética . . . . .	54
10. 1) Mando de un contactor con tensión reducida. 2) Mando de un contactor con tensión rectificada, desde una caja de pulsadores . . . . .	56
11. Mando de un contactor con tensión rectificada, 1) Por interruptor, 2) Desde tres cajas de pulsadores . . . . .	58
12. Contactor accionado por boya . . . . .	60
13. 1) Contactor para tres circuitos. 2) Equipo para dos motores . . . . .	62
14. Frenado eléctrico de motores . . . . .	64
15. Equipo de alumbrado . . . . .	66
16. Programadores . . . . .	68
17. Equipo 1) Puesta en marcha de cuatro motores de forma progresiva con mando individual para cada motor desde una caja de pulsadores . . . . .	70
18. Equipo 2) Puesta en marcha de cinco motores de forma progresiva, con mando individual para cada contactor por medio de cajas de pulsadores y protección térmica . . . . .	72
19. Equipo 3) Equipo de mando para el accionamiento de tres motores de forma programada, con mando desde una caja de pulsadores . . . . .	74
20. Equipo 4) Equipo de mando para la puesta en marcha de cuatro motores de forma automática, con mando desde una caja de pulsadores . . . . .	76
21. Equipo 5) Funcionamiento de tres motores de forma programada y automática, con mando desde una caja de pulsadores . . . . .	78

## Capítulo 4. INVERSION DE GIRO DE MOTORES TRIFASICOS

1. Inversión manual	82
2. 1) Inversión por conmutador, 2) Inversión de forma intermitente (Motorizada)	84
3. Mando de un inversor desde una caja de pulsadores	86
4. 1) Inversor con enclavamiento por pulsadores, 2) Inversor con mando normal y a impulsos	88
5. Inversores con finales de carrera 1	90
6. Inversores con finales de carrera 2	92
7. Equipo para montacargas	94
8. Inversión automática de giro	96
9. Equipo para puente grúa	98
10. Conmutación de redes 1	100
11. Conmutación de redes 2	102

## Capítulo 5. ARRANQUE DE MOTORES EN CONEXION ( $\lambda - \Delta$ )

1. Arranque de un motor en conexión ( $\lambda - \Delta$ ), de forma manual	106
2. Mando de un arrancador ( $\lambda - \Delta$ ) por medio de un interruptor	108
3. Mando de un arrancador ( $\lambda - \Delta$ ) desde una caja de pulsadores	110
4. Mando de un motor en conexión ( $\lambda - \Delta$ )	112
5. Inversor arrancador ( $\lambda - \Delta$ ) 1	114
6. Inversor arrancador ( $\lambda - \Delta$ ) 2	116
7. Inversor arrancador ( $\lambda - \Delta$ ) 3	118

## Capítulo 6. ARRANQUE DE MOTORES EN DIVERSAS CONEXIONES

1. Arranque con resistencias estáticas	122
2. 1) Arranque manual, 2) Arranque automático con dos puntos de resistencias	124
3. Inversión de giro y arranque con dos puntos de resistencia	124
4. Arranque de motores con resistencias rotóricas, 1) Con reostato accionado a mano, 2) Arranque automático con tres puntos de tensión	126
5. Arranque manual y automático	128
6. Arranque con cuatro puntos	130
7. Inversor arrancador con tres puntos	132
8. Arranque por autotransformador de forma manual	134
9. Arranque desde una caja de pulsadores y dos puntos de tensión	136
10. Arranque con dos puntos de tensión con inversión de giro	128

## Capítulo 7. MOTORES DE DOS Y TRES TIEMPOS

1. Motor de dos velocidades en conexión $\lambda - \lambda$ , 1) Mando manual, 2) Mando automático	142
--	-----

2. Mando de un motor $\Delta$ - $\Delta$ de dos velocidades, desde una caja de pulsadores . . . . .	144
3. Motor de dos velocidades en conexión DAHLANDER. 1) Mando manual, 2) Mando desde una caja de pulsadores . . . . .	146
4. 1) Mando por conmutador. 2) Mando desde una caja de pulsadores . . . . .	148
5. Inversor para el arranque de un motor de dos velocidades en conexión DAHLANDER . . . . .	150
6. Motor de tres velocidades en conexión DAHLANDER. 1) Mando manual. 2) Mando automático desde una caja de pulsadores . . . . .	152
7. Motor de tres velocidades con mando desde una caja de pulsadores . . . . .	154
8. Inversor arrancador para un motor de tres velocidades, desde una caja de pulsadores . . . . .	156

## Capítulo 8. MOTORES MONOFASICOS

1. Motor universal . . . . .	160
2. Mando de un motor monofásico . . . . .	162
3. Inversión de giro de un motor monofásico . . . . .	164

## Capítulo 9. MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA

1. Arranque de un motor serie con tres puntos . . . . .	168
2. Inversor para el arranque de un motor serie . . . . .	170
3. Arranque de un motor shunt de forma manual . . . . .	172
4. Arranque de un motor shunt de forma automática . . . . .	174
5. Inversor para el arranque de un motor shunt . . . . .	176
6. Arranque de un motor compound . . . . .	178
7. Inversor para el arranque de un motor compound . . . . .	180