

INDICE

Introducción	VII
Prologo	IX
Desarrollo de los automatismo en lógica cableada	1
0. Presentación	2
0. Organización de los contenidos	2
0.1 Tipo de enunciado del contenido organizador	2
0.2 Metodología de trabajo	2
1. Introducción a los automatismo	4
1.1 Estructura de los contenidos	4
1.2 Funciones de cada parte	6
1.3 Herramientas	7
1.4 Riegos mecánicos eléctricos	7
1.5 Estudio de los automatismo en cuanto a su aplicación, ventajas, etc.	8
1.6 Justificación del porque de esta actividad-aprendizaje	9
1.7 Organización del trabajo en la 1 A.O	10
2. Estructura y aparellaje de los automatismo cableados	12
2.1 Principio de un sistema automático	12
2.2 Estructura de un sistema automático	12
2.3 Facetas del estudio de un sistema automático	13
2.4 Estudio del aparellaje. Componentes y aparatos que integran o componen un automatismo o sistema	14
2.5 Tecnologías aplicadas en automatismos	14
2.6 Contactores	15
2.7 Relés de protección	18
2.8 El guardamotor	20
2.8.1 Regulación de relés térmicos de protección para motores trifásicos	21
2.9 Fusible	22
2.10 Aparatos de funciones múltiples	23
2.11 Seccionadores disyuntores	24
2.11.1 Interruptores diferenciales	25
2.12.1 Contactor disyuntor	26
2.12 Mando y señalización	27
2.14 Relés temporizados	29
2.15 Interruptores de control de nivel	31
2.16 Control de temperatura (termostatos)	32
2.17 Detectores	42
3. Los esquemas en los automatismos	42
3.1 Esquemas de potencia y mando	42
3.2 Función y disposición en el esquema de los distintos componentes	44
3.3 Realimentación de un electroimán	45
3.4 Enclavamiento entre electroimanes	46
3.5 Esquemas de potencias y mando	48
3.6 Simbología normalizada	51
3.7 Marcado de las bornas de los aparatos	55
3.7.1 Designación de elementos	56
3.8 Realización del esquema de arranque directo de un motor	58

3.9 Diferentes formas de accionamiento de motores	60
3.10 Realización del esquema inversión	66
3.11 Realización del esquema estrella-triángulo	69
3.12 Motores eléctricos	83
3.13 Elementos de maniobras para motores. Resumen	84
4. Esquema de alimentación al cuadro	85
4.1 Línea y componentes eléctricos	85
4.2 Seccionador	86
4.3 Transformadores	87
4.4 Equipos de medidas	91
4.5 Contadores de energía eléctrica	93
4.6 Conexión de la placa de bornas en los motores	96
1. Preparación del cuadro	99
5. Los cuadros eléctricos	
5.1 Características constructivas. Índices de protección IP. Según UNE 20324, DIN 40 050 Y CEI 144	100
5.2 Grados de protección IP. Según normas IEC 529, DIN 400050, NF C20-010, UNE 20.324.78	101
5.3 Características constructivas	102
5.4 Grados de protección IP, en función del local. Según norma NF 15100	103
5.5 Características constructivas de los cuadros eléctricos	105
5.6 Funciones y características de envolventes	111
5.7 Suministro de cuadros eléctricos. Solicitud de oferta	112
5.8 Aislamiento total. Protección contra tensiones peligrosas	113
6. El proyecto del cuadro y su mecanizado	115
6.1 Interpretar planos de mecanizado	115
6.2 El proyecto de mecanizado	118
6.3 Realizar secuencias de las distintas operaciones	122
6.4 Definir herramientas y materiales	122
6.5 Elaborar lista de materiales	123
6.6 Realizar petición y verificar recepción	123
6.7 Realizar operaciones de mecanizado	123
6.8 Materiales constructivos	124
2. Montaje, pruebas y mantenimiento de un automatismo en lógica cableada	129
7. Distribución de elementos en el cuadro	130
7.1 Introducción a la distribución de elementos en el cuadro	130
8. Cableado del cuadro	162
8.1 Preparar herramientas, conductores, terminales	162
8.2 Conductores	165
8.2.1 Sección para conductores	166
8.3 Terminales	167
8.4 Realizar cableado del automatismo en la placa	168
8.4.1 Fijar terminales identificativos	169
8.4.2 Identificadores de los conductores y aparatos eléctricos	170
8.4.3 Placas base para cuadros eléctricos	171
8.5 Fijar placa dentro del cuadro	172
8.6 Realizar el cableado entre envolvente y elementos sobre maquinas	172

9. Pruebas y plan de mantenimiento	173
9.1 Realizar pruebas funcionales	173
9.1.1 Prueba en servicio de la instalación eléctrica	173
9.1.2 Verificación y recepción del material	174
9.1.3 Sustitución de aparatos e incorporación de otros nuevos	174
9.2 Detección de averías	175
9.2.1 Localización y recuperación de averías	175
9.2.2 Tipos de automatismo. Clasificación	175
9.3 Plan de mantenimiento preventivo	176
9.3.1 Mantenimiento de instalación	176
9.3.2 Complementos de manutención	179
9.3.3 Mantenimiento eléctrico	180
9.3.4 Motores con rotor en cortocircuito. Análisis de los incidentes de servicio	181
9.4 Stocks de repuestos (preventivo + correctivo)	182
4 Electrónica y autómatas programables	183
10. Electrónica digital	184
10.1 Álgebra de boole	184
11. El autómata programable	201
11.1 El autómata programable	201
11.2 Lenguaje autómatas programables	202
11.3 Estructura general de un autómata programable	204
11.4 Estructura interna de la unidad central de un autómata programable	204
11.5 Niveles de automatismo	205
11.6 Programación utilizando el grafcet	206
11.7 Aplicación del diagrama funcional grafcet	208
5 Proyecto, montaje y pruebas de automatismo con PLC	213
12 Programación con PLC	214
12.1 Autómata programable	214
12.2 Estructura de una instalación con autómata programable	217
12.3 Programa para autómata programable	218
12.4 Forma de alimentación de los autómatas	232
12.5 Carta de autómata con salida a relés y de estos a accionadores	233
12.6 Carta salida autómata, directamente a accionadore	234
13 El proyecto del cuadro y los materiales	235
13.1 Cableado de armario	249
13.2 Marcado de los bornes en el borneo	250
13.3 Sección de los conductores	251
13.4 Armario electrónico	252
13.5 Ejercicio de modificación del circuito eléctrico	254
14 Distribución de los elementos en el cuadro	255
15 Cableado del cuadro	263
15.1 Cableado del cuadro	263
15.2 Armario eléctrico	264
15.3 Marcado de un esquema	265
15.4 Borneros y canalización de cables	268
15.5 Cuando eléctricos. Ejemplo de cableado	269
16 Pruebas y plan de mantenimiento	270

6 Regulación de velocidades de los motores	273
17 Arrancadores progresivos y reguladores	274
17.1 Arrancadores estáticos	274
17.2 Reguladores de velocidad para motores de C.A con rotor en cortocircuito. Introducción a los reguladores de velocidad	278
17.3 Frenado de maquinas	291
7 Consultorio técnico	297
18. Electricidad y mecánica	298
18.1 Formulas básicas de electricidad	298
18.2 Formulas aplicadas a motores eléctricos	300
18.3 Potencias en redes eléctricas	301
18.4 Energías eléctricas	302
18.5 Potencias en un receptor eléctrico	303
18.6 Motores trifásicos con rotor en cortocircuito de $f= 50$ Hz, conectados a redes de $f= 60$ Hz	304
18.7 Formulas mecánicas utilizadas en transmisión	305