

# **Automatismos industriales**

**(Contenidos conceptuales  
y procedimentales)**

**Instalaciones Eléctricas  
y Automáticas**

© Raül Solbes i Monzó

© Derechos de edición:

Nau Llibres

Periodista Badía 10.

Tel.: 96 360 33 36

Fax: 96 332 55 82

46010 València

E-mail: [nau@naullibres.com](mailto:nau@naullibres.com)

web: [www.naullibres.com](http://www.naullibres.com)

Diseño de portada e interiores:

Artes Digitales Nau Llibres, Pablo Navarro Roncal Y Juan Lucas Frau Garcés

Imprime:

Ulzama

ISBN13: 978-84-7642-920-4

Depósito Legal: V - 1938 - 2014

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización por escrito de los titulares del "Copyright", bajo las sanciones establecidas por las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidas la reprografía y el tratamiento informático.



# Agradecimientos

*Por supuesto, este libro no sería posible sin las enseñanzas de mis profesores, mis compañeros de trabajo, los comerciales y los técnicos de las empresas relacionadas con los automatismos industriales, así como mis antiguos clientes y por supuesto todo mi alumnado, el cual año tras año, aporta propuestas de mejora. Por tanto, a todos ellos, mis más sinceros agradecimientos.*

*También quiero agradecer a mi dos sobrinas Míriam y Andrea, a la primera por su adaptación de formatos cuando este libro era todavía un proyecto y a la segunda por su diseño de portada y sus valiosas orientaciones de marketing. Muchas gracias a ambas por vuestra paciencia.*

*Por último y no menos importante, no puedo dejar de agradecer la paciencia de mi familia y amigos, pero fundamentalmente de mi maravillosa mujer.*

**Muchas gracias María, muchas gracias por tu comprensión y ayuda, este libro es más tuyo que mío, y no hubiera podido salir a la luz sin tu apoyo incondicional.**

# Dedicatoria

*Este libro está dedicado a mi compañera incondicional, pero también al alumnado que ha pasado y pasará por mis manos, a los que les pido las más sinceras disculpas por todos los errores que he cometido y que seguro continuaré cometiendo.*

**De todo corazón espero que con este libro obtengas las competencias profesionales necesarias por poder desarrollar tu trabajo en el ámbito de los automatismos industriales.**

**“Tanto si crees que puedes como si crees que no puedes, estás en lo cierto”**

**Henry Ford (1863 - 1947)**



# Índice

Prólogo.....	9		
		UT01.	
		Introducción a los automatismos y a la prevención de riesgos	
Introducción. Caso práctico .....	11		
1.1. Introducción a los automatismos .....	13		
1.2. Herramientas a utilizar .....	14		
1.3. Riesgos asociados a los automatismos.....	15		
1.4. Medidas y equipos de prevención.....	18		
Autoevaluación UT1. Enunciados.....	22		
Referencias.....	23		
		UT02.	
		Materiales, herramientas, operaciones y dibujo aplicado al mecanizado	
Introducción. Caso práctico .....	25		
2.1. Materiales más utilizados en la industria.....	27		
2.2. Herramientas y operaciones de mecanizado.....	29		
2.3. Interpretación de planos de mecanizado .....	34		
2.4. Herramientas de dibujo CAD .....	37		
Autoevaluación UT2. Enunciados.....	39		
Referencias .....	40		
		UT03.	
		Mecanizado de los cuadros eléctricos	
Introducción. Caso práctico .....	41		
3.1. Características constructivas.....	43		
3.2. Protección de cuadros eléctricos .....	45		
3.3. Accesorios auxiliares de los cuadros eléctricos ..	46		
3.4. Simbología normalizada .....	47		
3.5. Dimensiones del cuadro y distribución de aparatos.....	48		
3.6. Suministro de cuadros eléctricos.....	50		
Autoevaluación UT3. Enunciados.....	51		
Referencias .....	52		
		UT04.	
		Estructura y aparellaje de los automatismos cableados	
Introducción. Caso práctico .....	53		
4.1. Estructura de una instalación industrial.....	55		
4.2. Tecnologías aplicables .....	56		
4.3. Elementos de protección industriales .....	57		
4.4. Sensores industriales .....	62		
4.5. Elementos de control y actuadores industriales	67		
4.6. Receptores industriales .....	72		
Autoevaluación UT4. Enunciados.....	74		
Referencias.....	76		
		UT05.	
		Conexiones a máquinas eléctricas	
Introducción. Caso práctico .....	77		
5.1. Introducción a las máquinas eléctricas .....	79		
5.2. Motores eléctricos .....	80		
5.3. Motores de corriente continua.....	81		
5.4. Motores síncronos de corriente alterna .....	84		
5.5. Motores asíncronos de corriente alterna .....	85		
5.6. Maniobra y arranque de motores eléctricos .....	86		
5.7. Protección de los motores eléctricos .....	92		
Autoevaluación UT5. Enunciados.....	95		
Referencias.....	97		
		UT06.	
		Esquemas y montajes cableados estándar	
Introducción. Caso práctico .....	99		
6.1. Tipo de esquemas .....	101		
6.2. Maniobras básicas .....	102		
6.3. Función y disposición de los distintos componentes .....	105		
6.4. Identificación de componentes .....	106		
6.5. Realización de pruebas funcionales.....	110		
Autoevaluación UT6. Enunciados.....	111		
Referencias.....	112		

UT07.	UT10.
Documentación y software CAD electrotécnico	Instalaciones automáticas con lógica programada
Introducción. Caso práctico ..... 113	Introducción. Caso práctico ..... 149
7.1. Necesidad de documentar las instalaciones (REBT-ITC04)..... 115	10.1. El mapa de memoria..... 151
7.3. Software de simulación..... 117	10.2. Lenguajes de programación..... 152
Autoevaluación UT7. Enunciados..... 119	10.3. Funciones básicas de programación ..... 155
Referencias..... 120	10.4. Programación con GRAFCET ..... 159
	10.5. Software específico de PLC ..... 162
	10.6. Localización y resolución de averías en sistemas programados..... 174
UT08.	Autoevaluación UT10. Enunciados ..... 177
Instalaciones automáticas con lógica cableada	Referencias..... 178
Introducción. Caso práctico ..... 121	
8.1. Introducción al GRAFCET ..... 123	UT11.
8.2. Elementos del GRAFCET ..... 124	Regulación de velocidades de los motores
8.3. Estructuras del GRAFCET..... 125	Introducción. Caso práctico ..... 179
8.4. Reglas de evolución del GRAFCET ..... 126	11.1. Introducción y conceptos físicos ..... 181
8.5. Proceso de resolución de problemas secuenciales..... 127	11.2. Arrancadores electrónicos..... 183
8.6. Herramientas de representación ..... 128	11.3. Variadores de velocidad..... 184
8.7. Localización y resolución de averías en sistemas cableados ..... 129	11.4. Servomotores ..... 187
8.8. Mantenimiento correctivo y preventivo ..... 130	Autoevaluación UT11. Enunciados ..... 188
8.9. Gestión de stocks..... 132	Referencias..... 189
Autoevaluación UT8. Enunciados..... 134	
Referencias..... 135	
UT09.	
Conocimientos básicos de los autómatas programables	
Introducción. Caso práctico ..... 137	
9.1. Introducción..... 139	
9.2. Principio de funcionamiento ..... 140	
9.3. Clasificación..... 140	
9.4. Componentes y estructuras ..... 142	
9.5. Características técnicas ..... 143	
9.6. Selección y dimensionado..... 144	
9.7. Instalación y conexión ..... 144	
Autoevaluación UT9. Enunciados..... 147	
Referencias..... 148	

UT02. Procedimientos Materiales, herramientas, operaciones y dibujo aplicado al mecanizado		UT09. Procedimientos Conocimientos básicos de los autómatas programables	
Actividades.....	192	Actividad.....	242
Práctica.....	198		
		UT10. Procedimientos Instalaciones automáticas con lógica programada	
UT03. Procedimientos Mecanizado de cuadros eléctricos		Actividades.....	244
Práctica.....	202	Práctica.....	250
Trabajo.....	204	Trabajo.....	250
Anexo I - Medidas y representación de los dispositivos .....	205		
Anexo II - Ejemplo de un dimensionado.....	206	UT11. Procedimientos Regulación de velocidad de los motores	
		Prácticas.....	252
UT04. Procedimientos Estructura y aparellaje de los automatismos cableados			
Trabajo.....	210	Autoevaluación	
Anexo I – Webs relacionadas .....	212		
UT05. Procedimientos Conexiones a máquinas eléctricas			
Actividad.....	214		
UT06. Procedimientos Esquemas y montajes cableados estándar			
Actividades.....	218		
Prácticas.....	221		
UT07. Procedimientos Documentación y software CAD electrotécnico			
Prácticas.....	230		
UT08. Procedimientos Instalaciones automáticas con lógica cableada			
Actividades.....	232		
Práctica.....	238		
Trabajo.....	239		

