

Spainskills

Modalidad de competición 04: Mecatrónica

Plan de pruebas

Secretaría General de Formación Profesional

21/03/2022



Índice

1. Introducción	2
2. Plan de pruebas	2
2.1. Definición de las pruebas	2
2.2. Programa de la competición	2
2.3. Esquema de calificación	3
3. Módulo I	4
3.1. Instrucciones de trabajo del módulo I	4
3.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo I	4
3.3. Calificación del módulo I	4
4. Módulo II	5
4.1. Instrucciones de trabajo del módulo II	5
4.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo II	5
4.3. Calificación del módulo II	5
5. Módulo III	6
5.1. Instrucciones de trabajo del módulo III	6
5.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo III	6
5.3. Calificación del módulo III	6
6. Módulo IV	7
6.1. Instrucciones de trabajo del módulo IV	7
6.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo IV	7
6.3. Calificación del módulo IV	7
7. Módulo V	8
7.1. Instrucciones de trabajo del módulo V	8
7.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo V	8
7.3. Calificación del módulo V	8





1. Introducción

Este documento establece el plan de pruebas para la modalidad de competición 04 “Mecatrónica” incluida dentro de la competición Spainskills 2022.

El presente plan de pruebas está definido de acuerdo con las especificaciones contenidas en el documento Descripción Técnica de la modalidad de competición 04: “Mecatrónica”.

2. Plan de pruebas

2.1. Definición de las pruebas

El concursante tendrá que montar, cablear, entubar y programar las estaciones descritas en la documentación adjunta a este Plan de Pruebas, utilizando de manera segura los recursos suministrados y las herramientas y materiales permitidos.

El proyecto propuesto se realiza por el equipo formado por 2 competidores y está dividido en 5 módulos evaluables independientemente y secuenciados de acuerdo al programa establecido en la Descripción Técnica.

2.2. Programa de la competición

Las pruebas se desarrollan a lo largo de tres días en jornadas de 8 horas de duración, de acuerdo con el siguiente programa:

Módulo: Descripción del trabajo a realizar	Día 1	Día 2	Día 3	h/mód.
Módulo I: Montaje, programación y puesta en marcha de la estación X FESTO.	3*			3
Módulo II: Mantenimiento y optimización/mejora de la estación X FESTO	1,5*			1,5
Módulo III: Montaje, programación y puesta en marcha de una línea de producción automatizada compuesta por una nueva estación Y en funcionamiento conjunto con la X del módulo I y II.		6*		6
Módulo IV: Mantenimiento y optimización/mejora de la línea de producción automatizada del Módulo III			2*	2
Módulo V: Optimización de la línea de producción automatizada del Módulo IV			1,5*	1,5
TOTAL	4,5 horas	6 horas	3,5 horas	14 horas

* La actividad, tanto de los competidores como del jurado, dentro del recinto de competición, corresponderá al tiempo asignado a cada prueba más el período previo para explicación y preparación para la misma (0,5 horas/prueba aprox.), más el tiempo para la evaluación (1,5 horas/prueba aprox.)





2.3. Esquema de calificación

Para la evaluación de cada uno de los módulos se aplicarán los criterios de calificación especificados de acuerdo con el siguiente esquema.

Criterios de evaluación %	Módulos %					Total %
	I	II	III	IV	V	
A Instalac. y functo. componentes.	15	5	15	5	0	8
B Funcionamiento bajo control PLC.	65	55	45	55	45	53
C Correcta práctica profesional.	20	20	20	20	20	20
D Tiempo de prueba.	0	20	20	20	0	12
E Tiempo de producción.	0	0	0	0	20	4
F Eficiencia energética del sistema.	0	0	0	0	15	3
	100	100	100	100	100	100
Total puntos por módulo	25	8	40	12	15	100



3. Módulo I

3.1. Instrucciones de trabajo del módulo I

Se adjunta en documento anexo.

3.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo I

Los establecidos para el módulo en la tabla del apartado 2.3.

3.3. Calificación del módulo I

Se adjunta en documento anexo.





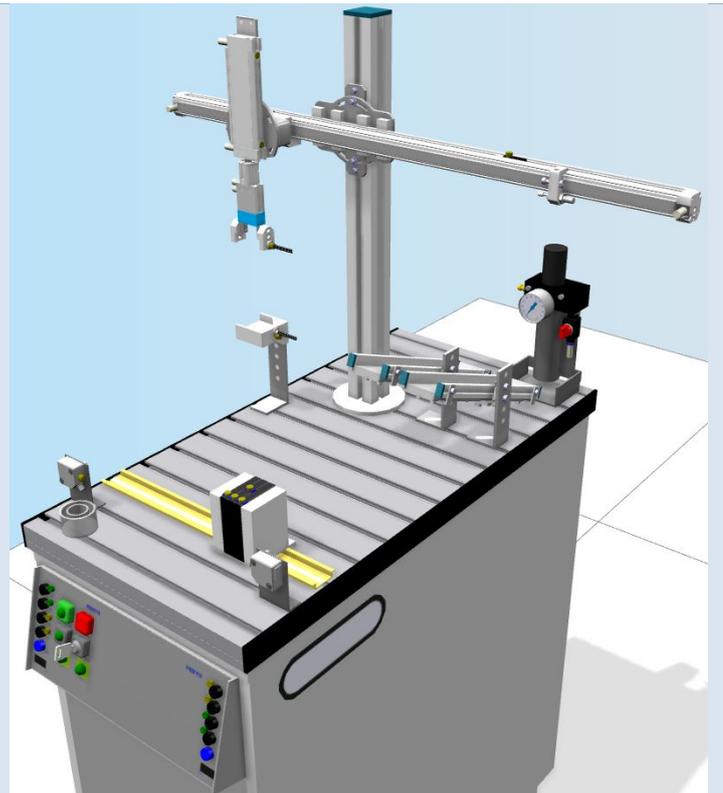
MODULO I:

MÓDULO I/PRUEBA 1: MONTAJE, PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA ESTACIÓN DE MANIPULACIÓN FESTO.

Puntos del total	t max	Información
25/100	180 min	También en USB-Stick

ESCENARIO

Usted es el responsable de la entrega de una Estación de Manipulación comprada por un cliente de cualquier parte del mundo para ser usada en la automatización parcial de su proceso de producción.



TAREA

Realice el montaje, cableado y entubado de la Estación de Manipulación en la placa perfilada según las directrices siguientes y la información técnica.

Desarrolle el programa y ponga en marcha el sistema.

Su tarea estará completa cuando:

La estación ha sido mecánicamente ensamblada, correctamente cableada y correctamente conectada y que garantice su operación (basada en la evaluación usando la caja de simulación)

Se garantice una ejecución correcta del programa con la activación del PLC (basada en la evaluación con el PLC)

El sistema cumpla las especificaciones (de acuerdo con las Normas de práctica profesional de la DT)

El sistema será enviado al cliente tan pronto como esté terminado. Usted no tendrá la posibilidad de realizar ninguna mejora más tarde. Los problemas de hardware que surjan durante la fase de evaluación se pueden resolver después.



Situación inicial:

Estación de Manipulación (MANIP):

1. Pinza en posición recogida de pieza.
2. Pinza cerrada.
3. Pinza arriba.
4. Sin piezas en zona de recogida y rampas.

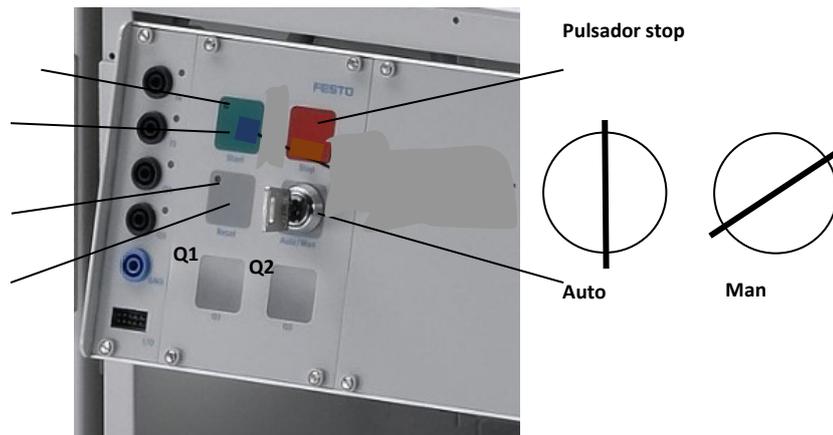
INFORMACION ELÉCTRICA – PANEL DE CONTROL

Lámpara Start

Pulsador Start

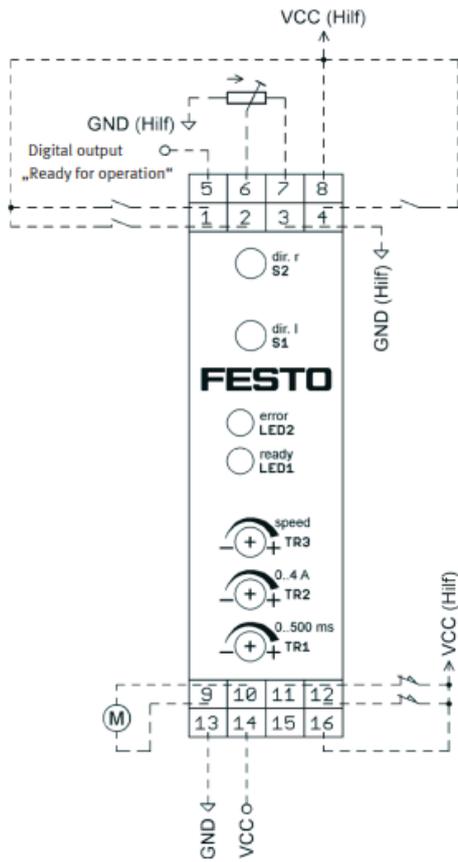
Lámpara Reset

Pulsador Reset

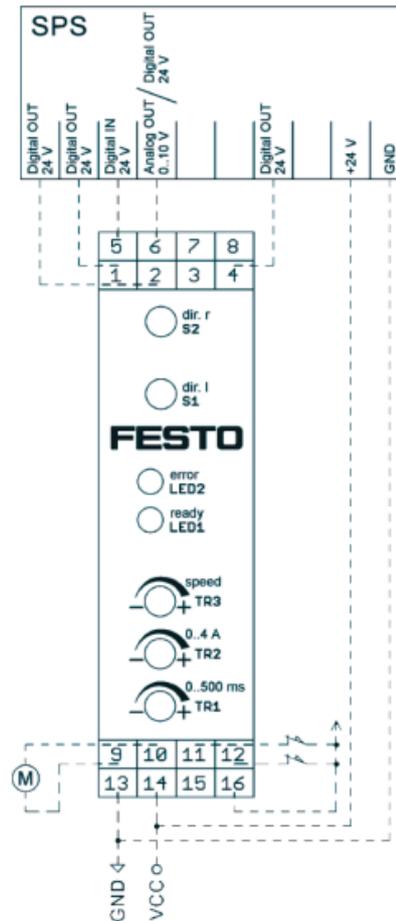


INFORMACION ELÉCTRICA – CONTROLADOR DE MOTOR R/L:

Modo Stand-alone



Modo SPS

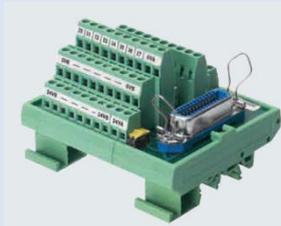


Dirección "derecha" (2)	Dirección "izquierda" (1)	Fin de carrera "derecha" (12)	Fin de carrera "izquierda" (11)	Motor + (10)	Motor - (9)	Función
1	0	1	X	VCC	GND	Giro a derechas
0	1	X	1	GND	VCC	Giro a izquierdas
1	1	X	X	GND	GND	Parada rápida
0	0	X	X	Abierta	Abierta	Parada



INFORMACIÓN ELÉCTRICA-LOCALIZACION DEL CABLEADO EN EL BORNERO SYSLINK

Entradas & Salidas:



DI 0: Detector pieza en la entrada

DI 1: Pinza en posición de carga

DI 2: Pinza en posición de la rampa 1

DI 3: Pinza en posición de la rampa 2

DI 4: Pinza en posición abajo

DI 5: Pinza en posición arriba

DI 6: Detección de pieza no negra en la pinza

DO 0: Pinza hacia la zona de entrada

DO 1: Pinza hacia la zona de salida

DO 2: Bajar pinza

DO 3: Abrir pinza

Criterio Evaluación	Especificación	Información general o Descripción				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt Unid.
MI-B	Preparación: Conecta el PLC con el I/O terminal y el panel de control. No debe haber cable de comunicación o comunicación entre PC y PLC. Válvula de aire abierta. Situación inicial, SI: Pinza en la entrada (posición recogida de pieza), pinza cerrada, pinza arriba, No hay piezas en la entrada (zona de recogida), no hay piezas en las rampas. Inicia el PLC.					
MI-B1	Función modo de operación y señalización.					
	Lampara Reset enciende (ON)		1			
	Pulsa botón Reset y entonces el sistema se mueve a la posición inicial. Si no está en SI no se continuará con la evaluación.	Retira, si es el caso, las piezas de la estación.	1			
	Si el sistema está en la Situación Inicial entonces la lámpara de Reset se apaga (OFF).		1			
	La lámpara Start se enciende ON.		1			
	Total Función modo de operación y señalización		4			2,50
MI-B2	Función de la producción en general.					
	Pulsa botón Start y lámpara Start se apaga		1			
		Coloca un pieza en la entrada				
	El manipulador coge la pieza y la traslada.		1			
	Baja y deposita la pieza en cualquier rampa.		1			
	La estación pasa a situación inicial		1			
	Total Función de producción en general		4			2,50
MI-B3	Función calidad de producción y señalización					
		Prepara las piezas que te indique el jurado: rojas y negras.				
	Pulsa el botón Start entonces la lámpara Start se apaga.					
	A: Si no hay pieza no hace nada (espera pieza)	Si x piezas, 1/x por cada pieza.	2			
		Coloca un pieza en la entrada				
	La pinza identifica y coge la pieza	Si x piezas, 1/x por cada pieza.	4			
	La pieza se traslada y clasifica según: negra en rampa 1, roja en rampa 2. Las rampas se identifican de entrada a salida.	Si x piezas, 1/x por cada pieza.	8			
	Una vez pieza en rampa, la estación pasa a situación inicial.	Si x piezas, 1/x por cada pieza.	4			
	Continúa con A:					

Criterio Evaluación	Especificación	Información general o Descripción				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt. Unid.
	Total Función de calidad en producción y señalización		18			11,25
MI-C	Práctica profesional					
1	Nº ítem cumplido:		1			
2	Nº ítem cumplido:		1			
3	Nº ítem cumplido:		1			
4	Nº ítem cumplido:		1			
5	Nº ítem cumplido:		1			
6	Nº ítem cumplido:		1			
7	Nº ítem cumplido:		1			
8	Nº ítem cumplido:		1			
9	Nº ítem cumplido:		1			
10	Nº ítem cumplido:		1			
	Total Práctica Profesional		10			5,00
Criterios Evaluación	Denominación		%			
A	Operación basada en la caja de simulación.		15			3,75
B1	Función modo de operación y señalización.		10,00			2,50
B2	Función de la producción en general.		10,00			2,50
B3	Función calidad de producción.		45,00			11,25
C	Correcta práctica profesional.		20			5,00
D	Tiempo de prueba.		0			
F	Tiempo de producción.		0			
E	Eficiencia energética del sistema.		0			
	Total puntos MI		100,0			25,0



4. Módulo II

4.1. Instrucciones de trabajo del módulo II

Se adjunta en documento anexo.

4.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo II

Los establecidos para el módulo en la tabla del apartado 2.3.

4.3. Calificación del módulo II

Se adjunta en documento anexo.





MODULE II:

MODULE II/ TASK 2: MAINTENANCE AND OPTIMIZATION IN A PRODUCTION LINE INCLUDING HANDLING STATION.

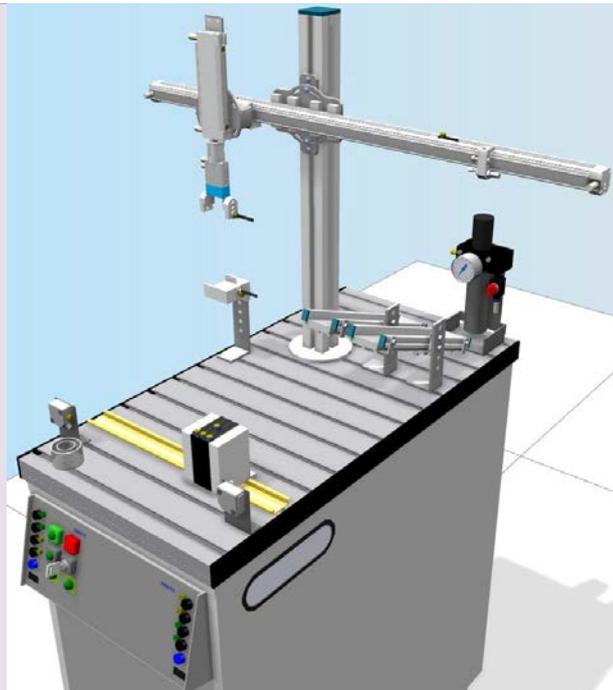
Weighting (points out of total)	t max	Information
8/100	90 min	Also on USB-Stick

SCENARIO

An error has occurred in the system. The PLC program must be optimized for correct operation.

Initial position:

See Module I/Task I



TASK

Your task is to maintain and recommission the system.

Your task is complete when:

1. The production line has been mechanically assembled, correctly wired, connected and is guaranteed to be operational (based on evaluation using the simulation box).
2. Correct program execution with PLC activation (based on evaluation with PLC) is guaranteed.
3. The system conforms to the specifications (in accordance with the 'Agreement on Professional Practice' judgment).

The system will be sent to the customer as soon as you are finished. You will have no opportunity to make improvements later.

The Production line layout, the initial position, the allocation list and so on is the same like in Module 1.



Evaluation	Specification	Description and general information	Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt Unid.
MII-A	Allocation to be checked using simulation box	Connector I/O T1 (IN) MANIP				
		1 signal indicates:				
	DI 0: Workpiece is on pickup position		1			
	DI 1: Gripper unit is in pickup position		1			
	DI 2: Gripper unit is in Slide 1 position		1			
	DI 3: Gripper unit is in Slide 2 position		1			
	DI 4: Gripper is up		1			
	DI 5: Gripper is down		1			
	DI 6: Workpiece in Gripper is not black		1			
MII-A		Conector I/OT1 (OUT) MANIP				
		1 signal indicates:				
	DO 0: Gripper unit to left hand side		1			
	DO 1: Gripper unit to right hand side		1			
	DO 2: Move Gripper down		1			
	DO 3: Open gripper		1			
	Total simulation box		11			0,40

Evaluation	Specification	Description and general information	Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt. Unid.
MII-B	Preparation: Connect the PLC board with the I/O terminal and the control panel, switch key to the position AUTO, start the PLC, no programming cable and no communication between PC and PLC, valve for air opened. Init position: Gripper unit is in pickup position, gripper is up and closed. There are not workpieces on pickup nor on slides. PLC run mode					
MII-B1	Function Operation mode and signals					
	Reset lamp ON		1			
	Press Reset button (Handling Station) then system moves to initial position. Evaluation finish here if station not in init Position	Remove, if it's necessary, the workpieces from the station	1			
	If the system is in the initial position then Reset lamp OFF		1			
	Start lamp ON		1			
	Total Function Operation mode and signals		4			0,44
MII-B2	Function of the production in general					
	Press Start button. Start lamp OFF		1			
		Put a workpiece in pickup position				
	Handling station transports workpiece		1			
	Handling station place workpiece on the slide 1 or 2		1			
	Handling unit moves to Initial Position		1			
	Total Function of the production in general		4			0,44
MII-B3	Function Quality of production and signals					
		Red or black workpiece will be chosen by the evaluation team				
		At any time, when the evaluation team says so, you must switch the key from the position MAN to AUTO and vice versa.				
	A: Start lamp ON	If x pieces in MAN, 1/x for each piece..	2			
	Press Start button. Start lamp OFF.	If x pieces in MAN, 1/x for each piece..	2			
	B: If there is not workpiece, wait for workpiece	If x pieces, 1/x for each piece..	7			

Evaluation	Specification	Description and general information				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt Unid.
		Put a workpiece in pickup position				
	Gripper identify and take the workpiece.	If x pieces,, 1/x for each piece..	7			
	The workpiece is moved and classified: Black on slide 1, Red on slide 2.	If x pieces,, 1/x for each piece..	7			
	After each process the handling station moves to initial position	If x pieces,, 1/x for each piece..	7			
		If one slide is full: slides filled with 3 pieces of each color on its slide.				
	Reset lamp flashing with 2 Hz. Remove the workpieces from the slides.		2			
	Press Reset. Reset lamp OFF. The process continues according to the last mode.		2			
	If key in MAN position: Continue with A:					
	If key in AUTO position: Continue with B					
	Total Function Quality of production and signals		36			3,52
MII-C	Professional Practice					
1	Item number OK:		1			
2	Item number OK:		1			
3	Item number OK:		1			
4	Item number OK:		1			
5	Item number OK:		1			
	Total Professional Practice		5			1,60
MII-D	Time evaluation					
	Time evaluation (only if the maximum number of points is achieved for PLC, touch panel and simulation box function and at least 80 % points for professional practice). Evaluation will be: Points for time = (máx.time – real tiime) x max. points / (máx. time – mín. time)		Tiemp Mínimo	Tiempo Real	Puntos Conseg.	Máxima Punt.
	Total Time evaluation					1,60
Crterios Evaluación	Specification		%			
A	Simulation box		5			0,40

Evaluation	Specification	Description and general information				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt Unid.
B1	Function Operation mode and signals		5,00			0,40
B2	Function of the production in general		5,00			0,40
B3	Function Quality of production and signals		45,00			3,60
C	Professional Practice		20			1,60
D	Time evaluation		20			1,60
F	Production time		0			0,00
E	Air Consumption		0			0,00
	Total Points MII		100			8,00



5. Módulo III

5.1. Instrucciones de trabajo del módulo III

Se adjunta en documento anexo.

5.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo III

Los establecidos para el módulo en la tabla del apartado 2.3.

5.3. Calificación del módulo III

Se adjunta en documento anexo.





MODULO III:

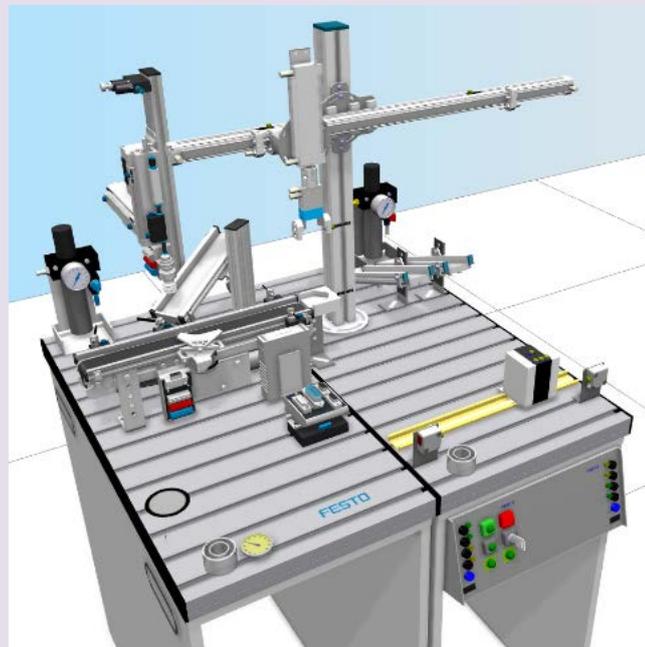
MÓDULO III/PRUEBA 3: MONTAJE, PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN AUTOMATIZADA COMPUESTA POR UNA NUEVA ESTACIÓN, PICK AND PLACE, EN FUNCIONAMIENTO CONJUNTO CON LA ESTACIÓN DE MANIPULACIÓN DEL MÓDULO I Y II.

Puntos del total	t max	Información
40/100	360 min	También en USB-Stick

ESCENARIO

Usted es el responsable de la entrega de una Estación de Pick and Place con una Estación de Manipulación comprada por un cliente de cualquier parte del mundo para ser usada en la automatización parcial de su proceso de producción.

La estación de Pick and Place se colocará a la izquierda de la estación de Manipulación.





TAREA

Ensamble, cablee y entube la línea de producción en la placa perfilada según esta documentación.

Su tarea estará completa cuando:

La línea de producción ha sido ensamblada mecánicamente, cableada y conectada correctamente y esté garantizado su correcto funcionamiento (basado en la evaluación por caja de simulación)

Se garantice la correcta ejecución del programa con la activación del PLC (basado en la evaluación con PLC)

El sistema cumpla las especificaciones de normas de práctica profesional de la DT.

SITUACIÓN INICIAL:

MANIP:

- Ver Módulo I

P&P:

1. Módulo de cinta transportadora: motor apagado.
2. Módulo de cinta transportadora: Stopper en reposo.
3. Módulo de cinta transportadora: Cinta sin piezas.
4. Módulo de pick and place: brazos horizontal y vertical retraídos.
5. Módulo de pick and place: Vacío desactivado
6. Módulo de pick and place: Rampa suministro de tapas llena.

A1: mueve hacia el lado derecho / A2: mueve hacia el lado izquierdo

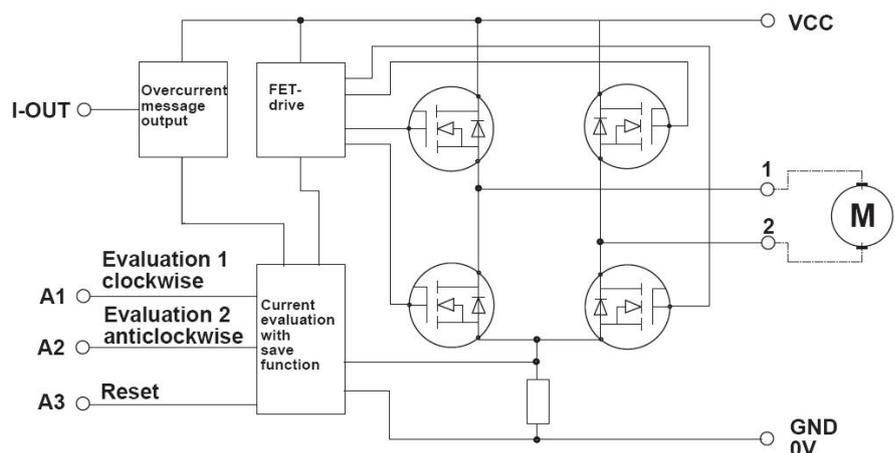
1, 2: Motor

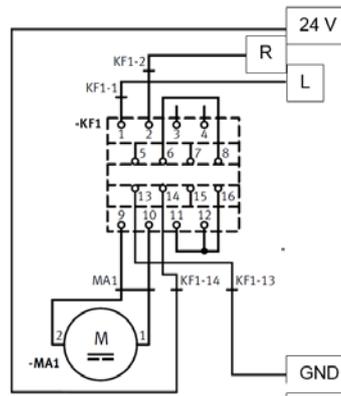
VCC: 24 V / GND: 0V

A3 y I-OUT no son usados



Block diagram





INFORMACIÓN ELÉCTRICA- LOCALIZACIÓN DEL CABLEADO EN EL MINI-TERMINAL MÓDULO CINTA TRANSPORTADORA P&P

PIN en SUB-D	Pin I/O-Mini-Terminal	Pin-Función	Terminal	Función
1	1	I0	Conector I/O X1 de T1	Pieza a manipular en el inicio de la cinta
2	7	Q0	Conector I/O X1 de T1	Cinta avanza
3	2	I1	Conector I/O X1 de T1	Pieza en centro de la cinta
4	8	Q1	Conector I/O X1 de T1	Cinta retrocede.
5	3	I2	Conector I/O X1 de T1	No hay piezas al final de la cinta
6	9	Q2	Conector I/O X1 de T1	Avance del separador
7	4	I3	Conector I/O X1 de T1	No usado
8	10	Q3	Conector I/O X1 de T1	Activar tope
9	5	A10		No usado
10	6	A11		No usado.
11	11+12	AQ0		No usado.
12	24VA	VCC-Out		
13	24VB	VCC - In		
14	GND A	GND Out		
15	GND B	GND In		

INFORMACIÓN ELÉCTRICA- DIRECCIONAMIENTO DEL CABLEADO EN EL MINI-TERMINAL PICK AND PLACE

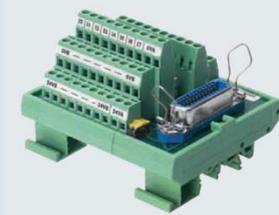
PIN on SUB-D	Pin I/O-Mini-Terminal	Pin-Función	Terminal	Función
1	1	I0	Conector I/O X2 de T1	Carro retraído
2	7	Q0	Conector I/O X2 de T1	Avanzar carro
3	2	I1	Conector I/O X2 de T1	Carro en avance
4	8	Q1	Conector I/O X2 de T1	Retraer carro
5	3	I2	Conector I/O X2 de T1	Ventosa arriba
6	9	Q2	Conector I/O X2 de T1	Bajar ventosa
7	4	I3	Conector I/O X2 de T1	Pieza sujeta
8	10	Q3		Vacío ON
9	5	A10		No usado



10	6	AI1	No usado
11	11+12	AQ0	No usado
12	24VA	VCC-Out	
13	24VB	VCC - In	
14	GND A	GND Out	
15	GND B	GND In	

INFORMACIÓN ELÉCTRICA- LOCALIZACIÓN DEL CABLEADO EN EL SYSLINK DE MANIPULACIÓN

Entradas & Salidas:



- DI 0: Detector pieza en la entrada
- DI 1: Pinza en posición de carga
- DI 2: Pinza en posición de la rampa 1
- DI 3: Pinza en posición de la rampa 2
- DI 4: Pinza en posición abajo
- DI 5: Pinza en posición arriba
- DI 6: Detección de pieza no negra en la pinza
- DO 0: Pinza hacia la zona de entrada
- DO 1: Pinza hacia la zona de salida
- DO 2: Bajar pinza
- DO 3: Abrir pinza

criterio Evaluación	Especificación	Información general o Descripción				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt Unid.
MIII-B	Preparación: Conecta el PLC con el I/O terminal y el panel de control. No debe haber comunicación entre PC y PLC. Válvula de aire abierta. Situación inicial, SI: Pick and Place: Cinta parada y sin piezas, rampa suministro tapas llena, brazos horizontal y vertical Pick & Place retraído, stopper en reposo, vacío desactivado. Manipulación: Pinza en posición recogida de pieza, pinza cerrada, pinza arriba, No hay piezas en zona de recogida, no hay piezas en las rampas. Inicia los PLCs.					
MIII-B1	Función modo de operación y señalización.					
	Lampara Reset enciende (ON)		1			
	Pulsa botón Reset y entonces el sistema se mueve a la posición inicial. Si no está en SI no se continuará con la evaluación	Retira, si es el caso, las piezas de la estación.	1			
	Si el sistema está en la Situación Inicial entonces la lámpara de Reset se apaga (OFF)		1			
	La lámpara Start se enciende ON.		1			
	Total Función modo de operación y señalización		4			0,97
MIII-B2	Función de la producción en general.					
	Pulsa botón Start y lámpara Start se apaga		1			
		Pon una pieza al inicio de la cinta (P&P)				
	La cinta se pone en marcha (P&P).		1			
	La pieza se detecta en el stopper (P&P).		1			
	Pick&Place suministra tapa (P&P).		1			
	El Stopper libera pieza (P&P).		1			
	La pieza llega a posición de recogida (MANIP).		1			
	La pieza se traslada a cualquier rampa (MANIP).		1			
	Total Función de producción en general		7			1,70
MIII-B3	Función calidad de producción y señalización					

Criterio Evaluación	Especificación	Información general o Descripción				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt. Unid.
		Prepara las piezas que te indique el jurado: rojas y negras.				
	A: Lámpara Start ON.	Si x piezas en MAN, 1/x por cada pieza.	2			
	Pulsa el botón Start entonces la lámpara Start se apaga.	Si x piezas en MAN, 1/x por cada pieza.	2			
	B:	Pon una pieza al inicio de la cinta (P&P)				
	La cinta se pone en marcha (P&P).	Si x piezas, 1/x por cada pieza.	7			
	La pieza es identificada ante el Stopper (P&P).	Si x piezas, 1/x por cada pieza.	7			
	Pick & Place pone tapa si la pieza es roja (P&P).	Si x piezas, 1/x por cada pieza roja	3			
	La pieza se libera del Stopper y llega al final de la cinta (P&P)	Si x piezas, 1/x por cada pieza	7			
	La pinza identifica y coge la pieza (MANIP).	Si x piezas, 1/x por cada pieza	7			
	La pieza se traslada y clasifica según: negra en rampa 1, roja en rampa 2 (MANIP).	Si x piezas, 1/x por cada pieza	7			
	Si llave en posición MAN Continua con A:					
	Si llave en posición AUTO Continua en B:					
		Si una rampa está llena: rampas llenas con 3 piezas				
	Lámpara Reset intermitente 2 Hz. Retira las piezas sólo de la rampa llena		2			
	Pulsa Reset y Lámpara Reset se apaga y continua el proceso en el modo que estuviera procesando una pieza más.		2			
	Si llave en posición MAN Continua con A:					
	Si llave en posición AUTO Continua en B:					
	Total Función de calidad en producción y señalización		46			15,32
MIII-C	Práctica profesional					
1	Nº ítem cumplido:		1			
2	Nº ítem cumplido:		1			
3	Nº ítem cumplido:		1			
4	Nº ítem cumplido:		1			
5	Nº ítem cumplido:		1			
6	Nº ítem cumplido:		1			

Criterio Evaluación	Especificación	Información general o Descripción				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt Unid.
7	Nº ítem cumplido:		1			
8	Nº ítem cumplido:		1			
9	Nº ítem cumplido:		1			
10	Nº ítem cumplido:		1			
Total Práctica Profesional			10			8,00
MIII-D	Tiempo de prueba					
	Para valorar este criterio se contabilizará el tiempo empleado solo si se ha conseguido la máxima puntuación por los criterios A y B y al menos el 80% del criterio C. La forma de evaluación será: Puntos por tiempo = (tiempo máx. – tiempo real) x Puntos máx. / (tiempo máx. – tiempo mínimo)		Tiemp Mínimo	Tiempo Real	Puntos Conseg.	Máxima Punt.
Total Tiempo de prueba						8,00
Criterios Evaluación	Denominación		%			
A	Operación basada en la caja de simulación.		15			6,00
B1	Función modo de operación y señalización.		3,16			1,26
B2	Función de la producción en general.		5,53			2,21
B3	Función calidad de producción.		36,32			14,53
C	Correcta práctica profesional.		20			8,00
D	Tiempo de prueba.		20			8,00
F	Tiempo de producción.		0			
E	Eficiencia energética del sistema.		0			
Total puntos MIII			100,0			40,00



6. Módulo IV

6.1. Instrucciones de trabajo del módulo IV

Se adjunta en documento anexo.

6.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo IV

Los establecidos para el módulo en la tabla del apartado 2.3.

6.3. Calificación del módulo IV

Se adjunta en documento anexo.



MODULO IV:

MÓDULO IV/PRUEBA 4: MANTENIMIENTO Y OPTIMIZACIÓN/MEJORA DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN AUTOMATIZADA DEL MÓDULO III.

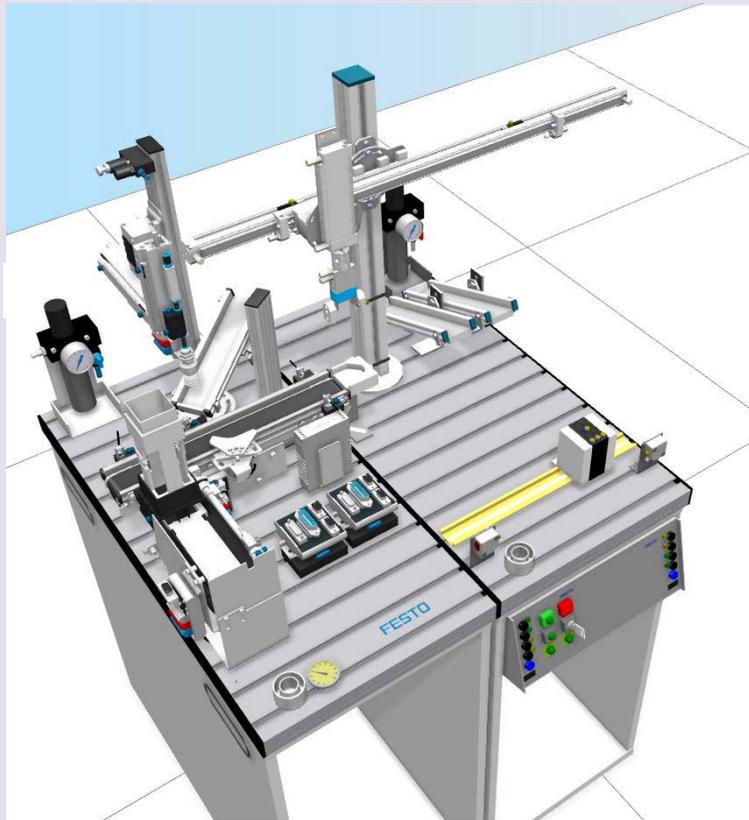
Puntos del total	t max	Información
12/100	120 min	También en USB-Stick

ESCENARIO

En el proceso de mantenimiento preventivo se detecta una necesidad de mejora consistente en añadir un almacén en la estación de Pick and Place. Optimizar el programa de PLC.

Situación Inicial y resto de información:

Ver Módulo III/Prueba III





TAREA

Ensamble, cablee y entube la línea de producción en la placa perfilada según esta documentación añadiendo el nuevo almacén.

Su tarea estará completa cuando:

La línea de producción ha sido ensamblada mecánicamente, cableada y conectada correctamente y esté garantizado su correcto funcionamiento (basado en la evaluación por caja de simulación).

Se garantice la correcta ejecución del programa con la activación del PLC (basado en la evaluación con PLC).

El sistema cumpla las especificaciones de normas de práctica profesional de la DT.

SITUACIÓN INICIAL:

P&P: Ver Módulo III

MANIP: Ver Módulo III

RESTO DE INFORMACIÓN: Ver Módulo III

INFORMACIÓN ELÉCTRICA- LOCALIZACIÓN DEL CABLEADO EN EL MINI-TERMINAL MÓDULO ALMACÉN

	PIN en SUB-D	Pin I/O-Mini-Terminal	Pin-Función	Terminal	Función
	1	1	I0	Conector I/O X2 de T2	Corredera retraída
	2	7	Q0	Conector I/O X2 de T2	Extender corredera
	3	2	I1	Conector I/O X2 de T2	Corredera extendida
	4	8	Q1	Conector I/O X2 de T2	No usado
	5	3	I2	Conector I/O X2 de T2	Cargador vacío
	6	9	Q2		No usado
	7	4	I3		No usado
	8	10	Q3		No usado
	9	5	AI0		No usado
	10	6	AI1		No usado
	11	11+12	AQ0		No usado
	12	24VA	VCC-Out		
	13	24VB	VCC - In		
	14	GND A	GND Out		
	15	GND B	GND In		

Criterio Evaluación	Especificación	Información general o Descripción				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt. Unid.
MIV-A		Conector I/O T2 (IN) PP				
		Señal en 1 indica:				
	DI 0: Corredera retraída.		1			
	DI 1: Corredera extendida.		1			
	DI 2: Cargador vacío.		1			
MIV-A		Conector I/O T2 (OUT) PP				
		Señal en 1 activa:				
	DO 0: Extender corredera		1			
	Total Caja de Simulación		4			0,60

Criterio Evaluación	Especificación	Información general o Descripción				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt. Unid.
MIV-B	Preparación: Conecta el PLC con el I/O terminal y el panel de control. No debe haber comunicación entre PC y PLC. Válvula de aire abierta. Situación inicial, SI: Pick and Place: Almacén retraído, cargador de piezas lleno. Cinta parada y sin piezas, rampa suministro tapas llena, brazos horizontal y vertical Pick & Place retraído, stopper en reposo, vacío desactivado. Manipulación: Pinza en posición recogida de pieza, pinza cerrada, pinza arriba, No hay piezas en zona de recogida, no hay piezas en las rampas. Inicia los PLCs.					
MIV-B1	Función modo de operación y señalización.					
	Lámpara Reset enciende (ON)		1			
	Pulsa botón Reset y entonces el sistema se mueve a la posición inicial. Si no está en SI no se continuará con la evaluación	Retira, si es el caso, las piezas de la estación.	1			
	Si el sistema está en la Situación Inicial entonces la lámpara de Reset se apaga (OFF)		1			
	La lámpara Start se enciende ON.		1			
	Total Función modo de operación y señalización		4			0,30
MIV-B2	Función de la producción en general.					
	Pulsa botón Start y lámpara Start se apaga		1			
	Cargador suministra pieza		1			
	La cinta se pone en marcha		1			
	La pieza se detecta en en stopper		1			
	Pick&Place suministra tapa		1			
	El Stopper libera pieza		1			
	La pieza llega a posición de recogida (MANIP)		1			
	La pieza se traslada a cualquier rampa		1			
	Total Función de producción en general		8			0,61

Criterio Evaluación	Especificación	Información general o Descripción				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt. Unid.
MIV-C	Práctica profesional					
1	Nº ítem cumplido:		1			
2	Nº ítem cumplido:		1			
3	Nº ítem cumplido:		1			
4	Nº ítem cumplido:		1			
5	Nº ítem cumplido:		1			
Total Práctica Profesional			5			2,40
MIV-D	Tiempo de prueba					
	Para valorar este criterio se contabilizará el tiempo empleado solo si se ha conseguido la máxima puntuación por los criterios A y B y al menos el 80% del criterio C. La forma de evaluación será: Puntos por tiempo = (tiempo máx. – tiempo real) x Puntos máx. / (tiempo máx. – tiempo mínimo)		Tiempo Mínimo	Tiempo Real	Puntos Conseg.	Máxima Punt.
			90			
Total Tiempo de prueba						2,40
Criterios Evaluación	Denominación		%			
A	Operación basada en la caja de simulación.		5			0,60
B1	Función modo de operación y señalización.		2,53			0,30
B2	Función de la producción en general.		5,06			0,61
B3	Función calidad de producción.		47,41			5,69
C	Correcta práctica profesional.		20			2,40
D	Tiempo de prueba.		20			2,40
F	Tiempo de producción.					
E	Eficiencia energética del sistema.					
Total puntos MI			100,0			12,0



7. Módulo V

7.1. Instrucciones de trabajo del módulo V

Se adjunta en documento anexo.

7.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo V

Los establecidos para el módulo en la tabla del apartado 2.3.

7.3. Calificación del módulo V

Se adjunta en documento anexo.



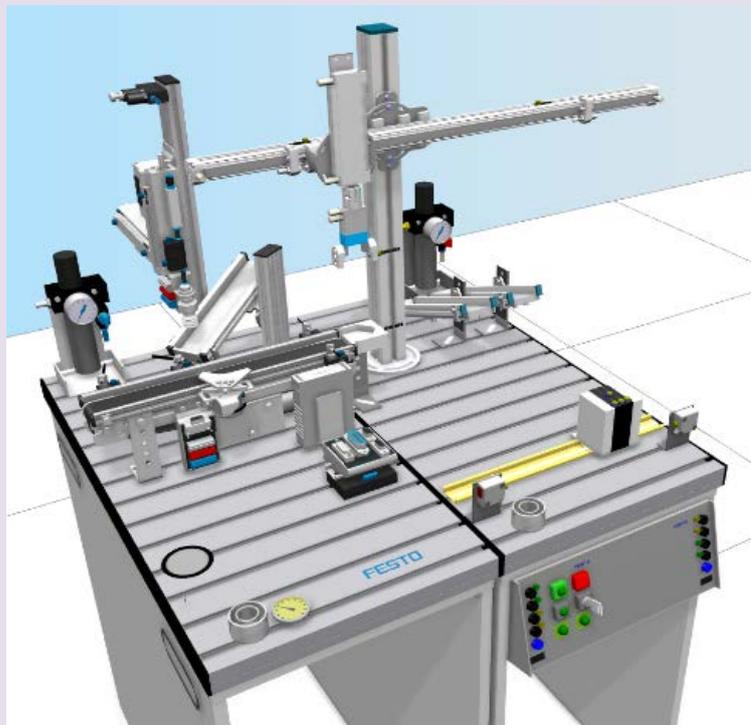
MODULO V:

MÓDULO V/PRUEBA 5: OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN AUTOMATIZADA DEL MÓDULO IV.

Puntos del total	t max	Información
15/100	90 min	También en USB-Stick

ESCENARIO

La línea de producción necesita ser optimizada y usted tiene que planear y verificar esta optimización para reducir los tiempos de producción y para encontrar la mayor eficiencia energética del proceso de producción.





TAREA

Su tarea es adicionar componentes para la medición del flujo de aire y optimizar el proceso de producción para producir 8 piezas en el menor tiempo posible y con la mayor eficiencia de aire.

Su tarea estará complete cuando:

Se garantiza una correcta ejecución del programa con PLC (Basado en la evaluación de PLC)

El sistema cumple las especificaciones de acuerdo con las normas de práctica profesional.

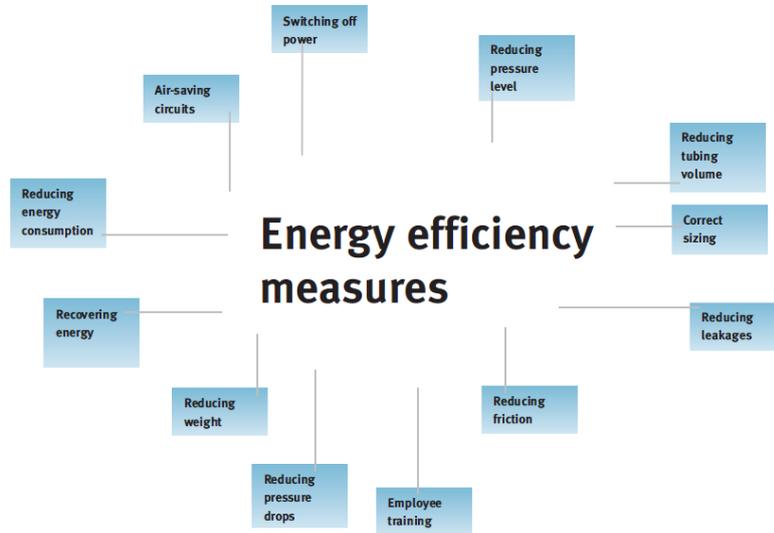
PROCEDIMIENTO DE OPTIMIZACIÓN:

Seguridad: ¡No trabajes en las estaciones mientras las estaciones están funcionando!

Objetivo:

1. Línea de producción rápida, eficiente y fiable.
2. Condiciones:
 - 2.1. Está permitido modificar sus programas de PLC.
 - 2.2. El foco en el consumo de energía está en el aire.
 - 2.3. Se procesarán 8 piezas del almacén. Habrá negras y rojas.
 - 2.4. Max. Presión de trabajo 6 bar / máx. Fuente de alimentación de 24 voltios.
 - 2.5. No se permiten colisiones (las piezas de trabajo que se tocan entre ellas no es una colisión)
 - 2.6. Durante la puesta en marcha, la evaluación y las pruebas, puede detener el cálculo del sensor de flujo a través de la función de parada en el modo GRABADOR.
 - 2.7. Se permite ajustar / mover los sensores y/o componentes dentro de las estaciones, manteniendo la funcionalidad del sistema según prueba IV con las excepciones siguientes.
3. Excepciones:
 - 3.1. Se permite más de 1 pieza en el sistema de producción.
 - 3.2. Presione Start solo una vez y las 8 piezas se procesan automáticamente.
 - 3.3. Las piezas se mueven sin ayuda manual.
 - 3.4. No se evalúa el comportamiento de las lámparas, excepto la lámpara de Start al comienzo de la evaluación.
 - 3.5. La medición del tiempo y del consumo de aire se detiene cuando el pedido está completo en las rampas de clasificación y se ha procesado las 8 piezas. No se alcanzará el límite de 3 piezas en rechazos de MANIP.
4. Después de un máximo de 90 minutos, el sistema debe estar preparado para ejecutarse:
 - 4.1. No hay puntos para el tiempo de preparación (tiempo de prueba).
 - 4.2. Todos los módulos y componentes están fijos y ajustados.
 - 4.3. La colocación del almacén es libre pero el diseño de las estaciones debe ser similar a las tareas anteriores.
 - 4.4. Las estaciones están listas para recibir la señal de inicio a través del botón Start de la estación de Manipulación; por lo tanto, la lámpara Start debe estar encendida.
 - 4.5. Los miembros del equipo de evaluación tomarán el tiempo de producción y anotarán el consumo de aire mostrado en el Sensor.

SU GUIA PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



MEDIDA DE ENERGIA PARA EL CONSUMO DE AIRE

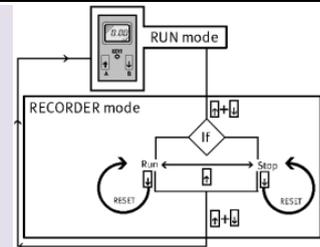


Conecte solamente los 24V/0V al terminal I/O de la estación
Mida el flujo de aire para todo el sistema.
No corte el cable muy corto (déjelo enrollado)



• Wire the SFAB as follows:

Pin	Assignment	Core colours ¹⁾	Plug ²⁾
1	DC +24 V operating voltage	brown (BN)	
2	Binary outputs B (Out B)	white (WH)	
3	0V	blue (BU)	
4	Binary output A (Out A)	black (BK)	
5	Analogue output C (Out C) ³⁾	grey (GY)	



Seleccione modo RECORDER
 Inicie (Start) / Detenga (Stop) y reinicie (RESET) la medida con los botones del sensor

MODO RECORDER

En el modo RECORDER, se puede realizar una medida manual acumulada del consumo de aire.

1. Presione el botón A y el botón B al mismo tiempo. El SFAB está en modo RECORDER. Se muestra el estado de la medida de consumo de aire [Run] ó [Stop].
2. Si se muestra [Stop], presione el botón A. Se muestra [Run] y una luz que indica que está funcionando. Se inicia la medida de consumo de aire.
3. Presione el botón A de nuevo. Se muestra [Stop]. Se detiene la medida del consumo de aire.

Nota:

Reseteo del valor de la medida a 0.

Presione el botón B en modo RECORDER para reiniciar el valor de la medida a cero.

Criterio Evaluación	Especificación	Información general o Descripción				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt Unid.
MV	<p>PROCEDIMIENTO DE OPTIMIZACIÓN:</p> <p>Seguridad: ¡No trabajes en las estaciones mientras las estaciones están funcionando!</p> <p>Objetivo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Línea de producción rápida, eficiente y fiable. 2. Condiciones: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Está permitido modificar sus programas de PLC. 2.2. El foco en el consumo de energía está en el aire. 2.3. Se procesarán 8 piezas suministradas por el almacén. Habrá negras y rojas. 2.4. Max. Presión de trabajo 6 bar / máx. Fuente de alimentación de 24 voltios 2.5. No se permiten colisiones (las piezas de trabajo que se tocan entre ellas no es una colisión) 2.6. Durante la puesta en marcha, la evaluación y las pruebas, puede detener el cálculo del sensor de flujo a través de la función de parada en el modo GRABADOR. 2.7. Se permite ajustar / mover los sensores y/o componentes dentro de las estaciones, manteniendo la funcionalidad del sistema según prueba/módulo IV con las excepciones siguientes. 3. Excepciones: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Se permite más de 1 pieza en el sistema de producción. 3.2. Presione Start solo una vez y las 8 piezas se procesan automáticamente. 3.3. Las piezas se mueven sin ayuda manual. 3.4. No se evalúa el comportamiento de las lámparas, excepto la lámpara de Start al comienzo de la evaluación. 3.5. La medición del tiempo y del consumo de aire se detiene cuando el pedido está completo en las rampas de clasificación y se ha procesado las 8 piezas. No se alcanzará el límite de 3 piezas en rechazos de MS. 4. Después de un máximo de 150 minutos, el sistema debe estar preparado para ejecutarse: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. No hay puntos para el tiempo de preparación. 4.2. Todos los módulos y componentes están fijos y ajustados. 4.3. La colocación de los almacenes es libre pero el diseño de las estaciones debe ser similar a las tareas anteriores. 4.4. Las estaciones están listas para recibir la señal de inicio a través del botón Start de la estación de Clasificación; por lo tanto, la lámpara Start debe estar encendida. 4.5. 3 miembros del equipo de evaluación tomarán el tiempo de producción y anotarán el consumo de aire mostrado en el Sensor. El promedio de estas 3 veces se calculará para cada uno. 					

criterio Evaluación	Especificación	Información general o Descripción				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt Unid.
MV-B	Preparación: Conecta el PLC con la I/O terminal y el panel de control. No debe haber cable de comunicación o comunicación entre PC y PLC. Válvula de aire abierta. Llave selectora posición AUTO. Situación inicial, SI: Pick and Place: Almacén retraído, cargador de piezas lleno. Cinta parada y sin piezas, rampa suministro tapas llena, brazos horizontal y vertical Pick & Place retraído, stopper en reposo, vacío desactivado. Manipulación: Pinza en posición recogida de pieza, pinza cerrada, pinza arriba, No hay piezas en zona de recogida, no hay piezas en las rampas. Inicia los PLCs.					
MV-B3	Función calidad de producción y señalización					
		Prepara las piezas que te indique el jurado: rojas y negras.				
		Se evaluarán 8 piezas en AUTO midiendo el tiempo de ciclo total y el consumo.				
		El proceso se completará con una rampa llena en MANIP. Rampa llena con 5 piezas				
	Lampara Reset enciende (ON)		1			
	Pulsa botón Reset. Como el sistema está en la Situación Inicial entonces la lámpara de Reset se apaga (OFF)		1			
	La lámpara Start se enciende ON.		1			
	Pulsa el botón Start entonces la lámpara Start se apaga.	Si x piezas, 1/x por cada pieza.	1			
	A: Almacén suministra pieza (P&P).		8			
	La cinta se pone en marcha (P&P).	Si x piezas, 1/x por cada pieza.	8			
	La pieza es identificada ante el Stopper (P&P).	Si x piezas, 1/x por cada pieza.	8			
	Pick & Place pone tapa si la pieza es roja (P&P).	Si x piezas, 1/x por cada pieza roja	3			
	La pieza se libera del Stopper y llega al final de la cinta (P&P)	Si x piezas, 1/x por cada pieza	8			
	La pinza identifica y coge la pieza (MANIP).	Si x piezas, 1/x por cada pieza	8			
	La pieza se traslada y clasifica según: negra en rampa 1, roja en rampa 2 (MANIP).	Si x piezas, 1/x por cada pieza	8			
	Continúa con A.					
		Si una de las rampas está llena:				
	Se detiene el proceso. Lámpara Reset intermitente 2 Hz.		1			
	Total Función de calidad en producción y señalización		56			6,75

MV-C	Práctica profesional					0,600
-------------	-----------------------------	--	--	--	--	-------

Criterio Evaluación	Especificación	Información general o Descripción				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt Unid.
1	Nº ítem cumplido:		1			
2	Nº ítem cumplido:		1			
3	Nº ítem cumplido:		1			
4	Nº ítem cumplido:		1			
5	Nº ítem cumplido:		1			
Total Práctica Profesional			5			3,00

Criterio Evaluación	Especificación	Información general o Descripción				
			Unidad. Puntuac.	Unidad. Conseg.	Puntuac. Conseg.	Máx Punt. Unid.
MV-E	Tiempo de producción					
	Para valorar este criterio se evalúa el tiempo empleado solo si se ha conseguido la máxima puntuación por el criterio B, al menos el 80% del criterio C y las especificaciones que se indiquen en la prueba. La forma de evaluación será: Puntos por tiempo de procesado = (tiempo máx. de procesado – tiempo real de procesado) x Puntos máx. / (tiempo máx. de proc. – tiempo mínimo de proces.)		Tiemp Mínimo	Tiempo Real	Puntos Conseg.	Máxima Punt.
	Total Tiempo de producción					3,00
MV-F	Eficiencia energética del sistema					
	Para valorar este criterio se evalúa el consumo de energía neumática y/o el consumo de energía eléctrica solo si se ha conseguido la máxima puntuación por el criterio B, al menos el 80% del criterio C y las especificaciones que se indiquen en la prueba. La forma de evaluación será: Puntos por consumo de aire/electricidad = (consumo máx. – consumo real) x Puntos máx. / (Consumo máx. – consumo mínimo)		Consum Mínimo	Consum Real	Puntos Conseg.	Máxima Punt.
	Total Eficiencia energética					2,25
Criterios Evaluación	Denominación		%			
A	Operación basada en la caja de simulación.		0			
B1	Función modo de operación y señalización.		0			
B2	Función de la producción en general.		0			
B3	Función calidad de producción.		45			6,75
C	Correcta práctica profesional.		20			3,00
D	Tiempo de prueba.		0			
F	Tiempo de producción.		20			3,00
E	Eficiencia energética del sistema.		15			2,25
	Total puntos MV		100			15,00