



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

Control mediante SCADA de un panel con elementos neumáticos

Sergi Peris Martínez

Grado en Ingeniería Eléctrica

Universidad Politécnica de Valencia

Campus de Alcoy

Tutor: Alfredo Villanova Moltó

Noviembre 2015

Resumen

En el siguiente proyecto realizare y explicare un control mediante un sistema SCADA sobre unos elementos neumáticos de agarre, posicionamiento y desplazamiento. Estos estarán accionados con electroválvulas, controladas mediante un autómata programable. También podrá verse lo que podría ser un ejemplo de un proceso industrial utilizando los elementos anteriores para hacer el control de dicho procedimiento.

Índice

1	Introducción	4
1.1	Propiedades del aire comprimido	4
1.2	Usos de sistemas neumáticos	5
2	Descripción del proyecto	5
2.1	Sistema neumático	5
2.1.1	Generación de aire comprimido	6
2.1.2	Trasporte	6
2.1.3	Protección	7
2.1.4	Control	7
2.1.5	Actuadores neumáticos	10
2.2	Instalación eléctrica	14
2.2.1	Alimentación de equipos	14
2.2.2	Electroválvulas	15
2.2.3	Sensores	16
2.2.4	Módulos	19
2.2.5	Conexiones	22
2.3	Sistema de control	24
2.3.1	Unity Pro	24
2.3.2	SCADA	25
2.3.3	Procesador	26
2.3.4	Variables de los módulos	27
3	Control mediante SCADA de un panel con elementos neumáticos	29
3.1	Control simple explicativo	29
3.2	Simulación de un proceso industrial	31
A	Anexo: Imágenes	33
B	Anexo: Ficha técnica	35
	Referencias	43

1 Introducción

En la actualidad, cualquier industria precisa de la automatización para poder llevar a cabo su actividad, y hace posible que podamos realizar procesos que sin ella sería muy complejos o imposibles de realizar. Las empresas invierten recursos en el desarrollo de nuevos métodos de producción, que hagan sus procesos más eficientes. Como sustituir la fuerza del hombre y la precisión manual por la fuerza y la precisión mecánica, pero esto necesita de algo que lo controle.

Una buena forma de controlar la maquinaria sería usando sistemas neumáticos.

1.1 Propiedades del aire comprimido

La fuerza neumática es muy utilizada en la industria, y esto se debe a que:

- El aire se encuentra prácticamente en todas partes, por tanto, lo podemos comprimir y usar su fuerza.
- No es necesario que el compresor este en servicio en todo momento, ya que lo podemos almacenar en depósitos y tomarse de estos.
- El aire comprimido es fácil de transportar mediante tuberías o conductos y aplicar la fuerza de descompresión en el lugar que se requiera.
- Permite obtener velocidades de trabajo elevadas.
- Si se dispone de los filtros adecuados el aire comprimido es limpio y en caso de fugas o problemas de estanqueidad en tuberías y elementos no produce ningún ensuciamiento.

También tiene sus inconvenientes, y es que:

- El aire comprimido es económico solo hasta una cierta fuerza
- Antes de comprimirse debe ser preparado, es preciso eliminar impurezas y humedad, pero se soluciona utilizando filtros.
- El escape de aire produce ruido, y puede ser un problema, pero existen materiales insonorizantes.
- Hay que tener controlada la temperatura, ya que el aire al ser un gas puede dilatarse aumentando la presión, pudiendo ser un peligro.

1.2 Usos de sistemas neumáticos

Dadas las características vistas en el apartado 1.1 hay sectores en que los sistemas neumáticos son clave, como el de la alimentación, en este sector es obligado que se garantice que durante el proceso de manipulación no se produzca ninguna contaminación del producto, un actuador neumático puede garantizar un trabajo limpio. Esta cualidad, hace que en sectores donde una fuga de aceite o sobrecalentamiento de la maquinaria puede dañar el producto, como el sector textil, del cuero, de la madera, etc, optar por un sistema neumático es acertado.

Cuando el lugar de trabajo produzca suciedad como: polvo, astillas de madera, esquirlas de metal, utilizar maquinaria que estanca es esencial, de no ser así se podrían estropear, utilizar actuadores neumáticos en estos puntos de trabajo garantizaría un buen funcionamiento, ya que mientras se mantenga el compresor aislado de la suciedad y con los filtros adecuados la suciedad no afectaría dada su estanqueidad.

2 Descripción del proyecto

Para implementar un sistema SCADA que controle elementos neumáticos, se requiere de tres subconjuntos que hacen posible su funcionamiento:

1. Sistema neumático
2. Instalación eléctrica
3. Sistema de control

2.1 Sistema neumático

En este proyecto, el sistema neumático es el encargado de generar el movimiento, por este motivo es muy importante disponer de una buena instalación que nos garantice un correcto funcionamiento sin interrupciones.

Se van a necesitar diversos elementos para cumplir con el objetivo, como la generación de aire comprimido, el transporte de él, elementos de protección y control, y los actuadores neumáticos.

2.1.1 Generación de aire comprimido

Para abastecernos de aire comprimido utilizaremos un compresor, de normal este compresor lleva el aire a un deposito donde se almacena y se eleva su presión. El compresor utilizado en este proyecto es el brisa 310-M, Figura 1 (a), facilitado por la universidad.

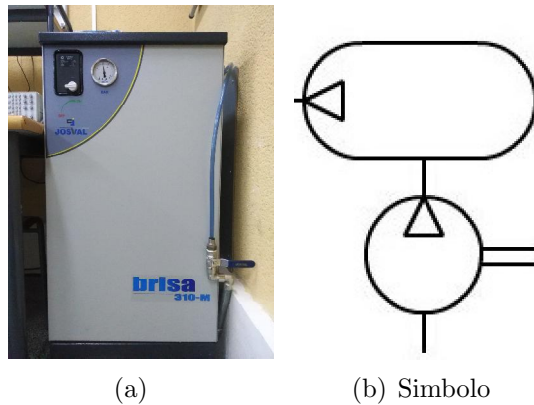


Figura 1: Compresor

Pueden verse sus características en el Anexo, página 35.

2.1.2 Transporte

Para poder utilizar la fuerza del aire comprimido en el lugar de trabajo, en este caso, en el panel donde se encuentran los elementos neumáticos, hay que transportarlo desde el compresor, para ello se dispone de un sistema de tubos que mediante llaves de paso (Figura 2) distribuimos el aire hasta el punto de trabajo.



Figura 2: Sistema de tubos

2.1.3 Protección

Dado que el compresor almacena el aire comprimido a una presión superior a la de trabajo, se necesita un regulador de presión, Figura 3 (a), que se encargue de mantener una presión óptima de trabajo y proteger al equipo contra sobrepresiones, de impurezas y humedad en el aire. También dispone de una válvula de cierre que nos permite cortar el flujo de aire y un manómetro.

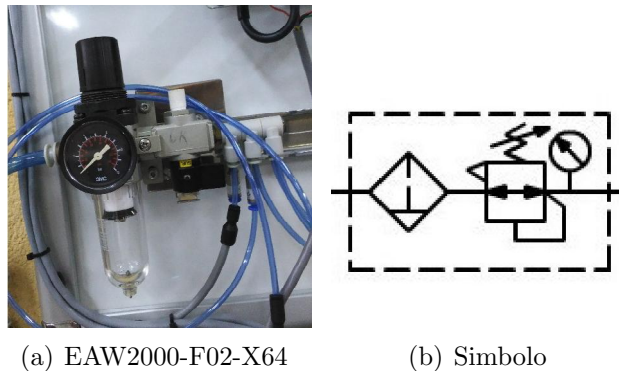


Figura 3: Filtro regulador de presión

Véase la ficha técnica del EAW2000-F02-X64 en el Anexo, página 36.

2.1.4 Control

Las electroválvulas son una parte del equipo muy importante, es el último elemento del esquema del sistema de control, ya que estas se encargan de convertir las señales de control emitidas por el autómata en accionamientos mecánicos, accionamientos que controlan el paso del aire comprimido, haciendo posible controlar los actuadores neumáticos.

Hay una gran variedad de válvulas, por eso solo se explicaran las válvulas utilizadas en este sistema neumático.

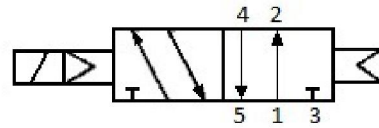
- SY5120-5LOU-01F-Q

Esta es una válvula de dos posiciones, accionado con una bobina, normalmente cerrado y servo-pilotado, Figura 4 (b), se usara para controlar el pistón de simple efecto, Figura 7 (a).

Como se puede observar en la Figura 4 (a), los orificios 2 y 3 se han tapado y el orificio 5 se le a colocado un elemento de salida de aire.



(a) Valvula



(b) Simbolo

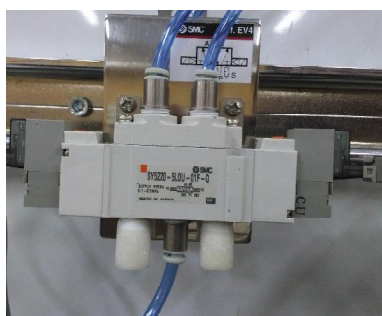
Figura 4: Valvula SY5120-5LOU-01F-Q

Volviendo al esquema de la válvula, Figura 4 (b), en la posición inicial tiene una vía comunicando el orificio de la entrada de aire del pistón (4) con la salida (5) para el escape del aire de dentro del pistón, y el orificio 1 con el 2 bloqueando la entrada de aire. Cuando se acciona la válvula y cambia, una vía comunica la entrada de aire (1) con la entrada al pistón (4), accionandolo.

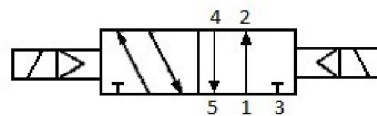
Puede verse la ficha técnica en el Anexo, página 37.

■ SY5220-5LOU-01F-Q

Esta es una válvula de dos posiciones, con doble accionamiento por bobina y servo-pilotado, Figura 5. Esta válvula se usara para controlar el pistón de doble efecto, Figura 7 (b), y las pinzas neumáticas, Figura 8.



(a) Valvula



(b) Simbolo

Figura 5: Válvula SY5220-5LOU-01F-Q

Como se puede observar en la Figura 5 (a), a los orificios 5 y 3 se les a colocado un elemento de salida de aire. Volviendo al esquema de la

válvula, Figura 5 (b), una posición tiene una vía comunicando el orificio de la entrada de aire izquierda del pistón (4) con la salida (5) para el escape del aire de dentro del compartimento izquierdo del pistón, y el orificio de la entrada de aire comprimido (1) con el orificio de la entrada de aire derecho del pistón (2) llenando el compartimento derecho del pistón de aire comprimido y accionando el pistón. Cuando se acciona la válvula y cambia, una vía comunica la entrada de aire (1) con la entrada izquierdo del pistón (4) accionandolo, y el orificio (5) con el tres (3) permitiendo el vacío de la cámara derecha.

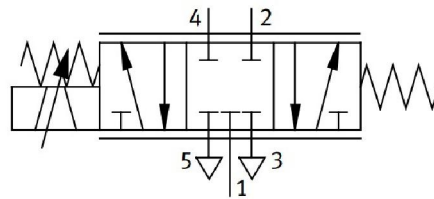
Puede verse la ficha técnica en el Anexo, página 37.

- MPYE-5-1/8-LF-010-B

Esta es una válvula de tres posiciones, con doble accionamiento por bobina y con doble retorno por muelle, Figura 6. Esta válvula se usara para controlar el actuador lineal, Figura 6.



(a) Válvula



(b) Símbolo

Figura 6: Válvula MPYE-5-1/8-LF-010-B

Como se puede observar en la Figura 6 (a), a los orificios (5) y (3) se les a colocado un elemento de salida de aire. Volviendo al esquema de la válvula, Figura 6 (b), mediante el doble retorno por muelle la válvula se mantiene en la posición central cuando no se activa ninguna bobina, esta posición no permite pasar aire en ningún sentido, ni movimiento en el actuador lineal. La posición de la derecha tiene una vía comunicando el orificio de la entrada de aire izquierda del actuador lineal

(4) con la salida (5) para el escape del aire de dentro del compartimento izquierdo del actuador lineal, y el orificio de la entrada de aire comprimido (1) con el orificio de la entrada de aire derecho del actuador lineal (2) llenando el compartimento derecho del actuador lineal de aire comprimido y provocando un desplazamiento. La posición de la izquierda tiene una vía comunica la entrada de aire (1) con la entrada izquierdo del actuador lineal (4) provocando un desplazamiento en el otro sentido, y el orificio (5) con el tres (3) permitiendo el vacío de la cámara derecha. Y a diferencia de las válvulas anteriores esta puede aplicar presión de forma gradual.

Puede verse la ficha técnica en el Anexo, página 38.

2.1.5 Actuadores neumáticos

Una vez dispuestos de todos los elementos anteriores, podemos hacer un uso seguro y sin interrupciones del aire comprimido, los actuadores neumáticos se encargarán de realizar el trabajo.

Para ello haremos uso de elementos de trabajo como:

- Pistones

Son muy habituales en las instalaciones neumáticas y hay de muchos tipos, en este proyecto se utilizarán dos tipos de pistones (Figura 7).

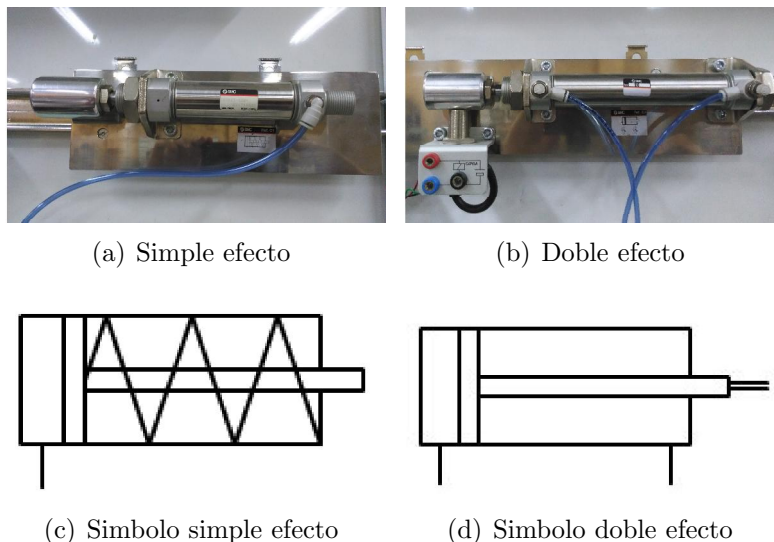
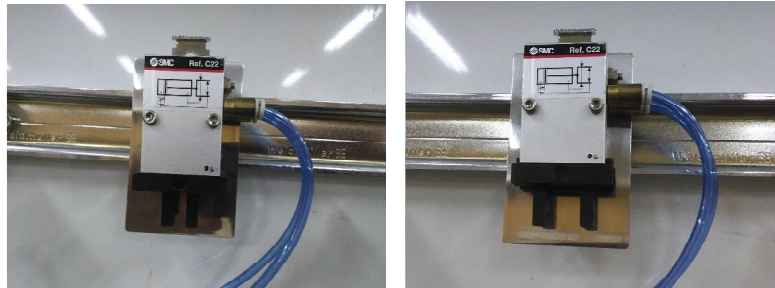


Figura 7: Pistones

Uno de simple efecto a) y otro de doble efecto b). El pistón de simple efecto c) solo se le aplica presión por un lado, haciendo trabajo solo en una dirección, del retroceso se encarga un muelle interno. Y el de doble efecto que hace trabajo en ambas direcciones.

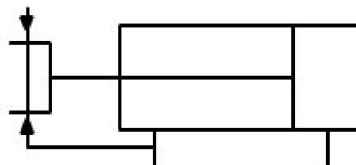
- Pinzas

La pinza neumática es un dispositivo que puede de retener y liberar un objeto mediante unos "dedos" mientras se ejecuta una operación específica. En los "dedos" se colocan herramientas especializadas y generalmente personalizadas para el trabajo que va a realizar, en este caso al ser una simulación no colocaremos nada pero se podrá observar el movimiento de las pinza, figura 8.



(a) Cerradas

(b) Abiertas

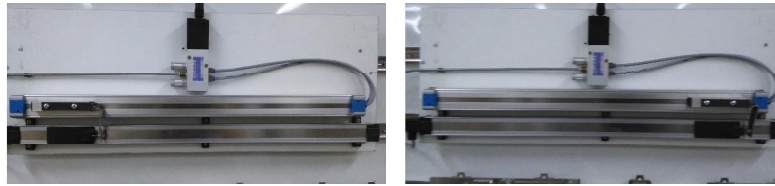


(c) Simbolo

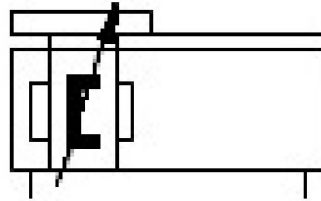
Figura 8: Pinza

- Actuador lineal

Este elemento se caracteriza por darnos un movimiento lineal, pero a diferencia de los pistones este no permite que la carga a desplazar, rote sobre el eje y trabaja en ambos sentidos, como se puede observar en la Figura 9, esta conectado a la válvula MPYE-5-1/8-LF-010-B, página 9.



(a) Desplazamiento a izquierdas (b) Desplazamiento a derechas



(c) Simbolo

Figura 9: Actuador lineal

Todos estos elementos neumáticos son los que incluye el panel proporcionado por la universidad, en la Figura 10 puede verse su posición e instalación.

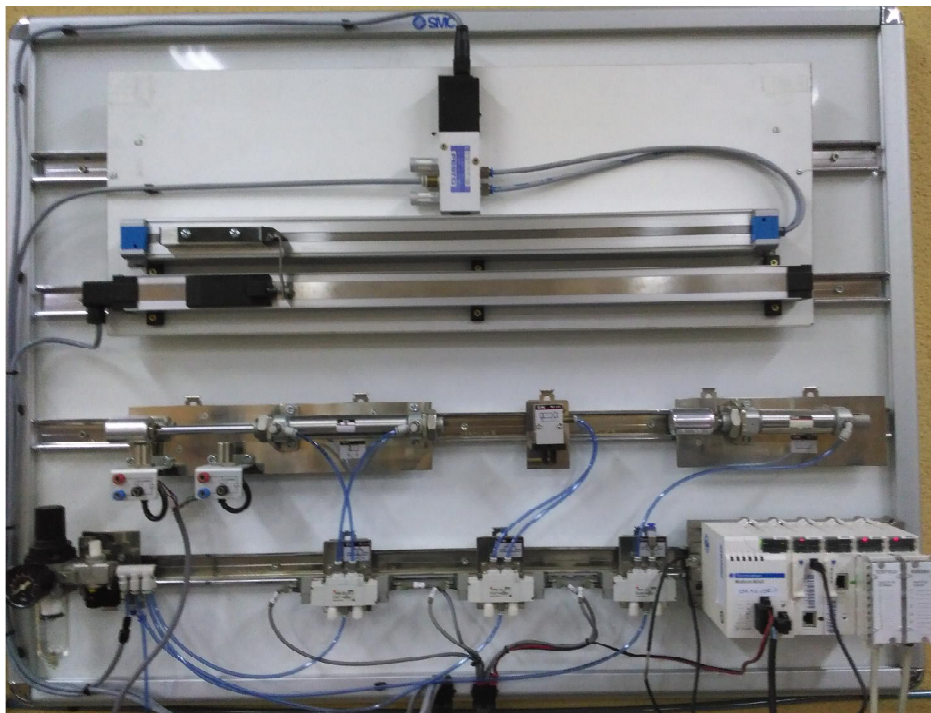


Figura 10: Panel de elementos neumáticos

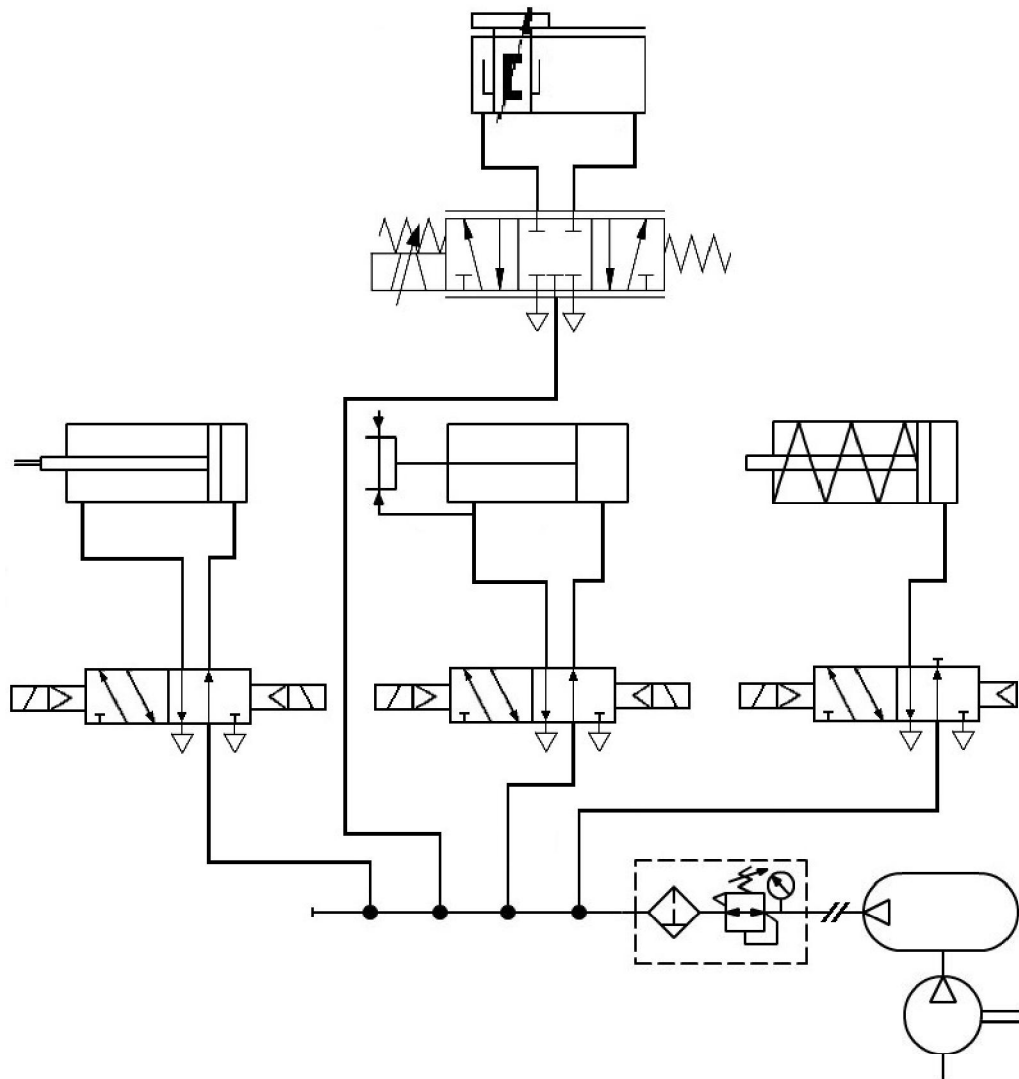


Figura 11: Esquema del sistema neumático

2.2 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica que tiene este proyecto es prácticamente a tensiones bajas del orden de $24V$ y de corriente continua, a excepción de unos pocos elementos. Esta sección del proyecto, también muy importante, explicará como alimentamos los elementos que le hace falta electricidad para funcionar, de que elementos eléctricos disponemos, y sus características.

2.2.1 Alimentación de equipos

Este proyecto se ha realizado en el laboratorio de la universidad, lo que nos facilita que no se requiera hacer una instalación eléctrica de baja tensión, y haciendo uso de ella podremos alimentar fácilmente el compresor, el autómata programable y el ordenador. Todos ellos diseñados para conectarse a la red de baja tensión a $230V$. Además el autómata tiene una salida de $24V$ en continua que nos permite alimentar otros elementos, junto a la entrada de alimentación, Figura 13 y Figura 22 (a).

El bastidor se encarga de la fijación de todos los módulos de la estación del PLC (módulo de alimentación, procesador, E/S binarias/analógicas, etc), proporciona la alimentación necesaria para cada módulo fijado al bastidor, y transmite las señales de servicio y datos de los módulos de la estación del PLC. El bastidor del PLC utilizado es el BMX XBP 0400, Figura 12

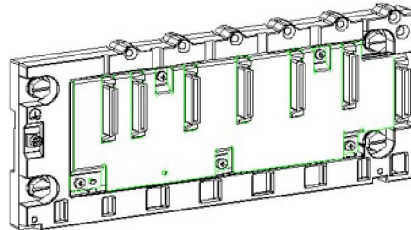


Figura 12: Bastidor

En el Anexo se encuentra la ficha técnica, página 43.

Para alimentar nuestra estación PLC se usa el módulo de alimentación BMX CPS 2000, que se engancha en el bastidor en el conector de la izquierda, alimentando todo los módulos que se conecten al bastidor.

Se recomienda la instalación de un dispositivo de protección al comienzo de la línea de la red de alimentación, pero este módulo de alimentación está provisto de un fusible de protección. Este fusible está conectado a la fase de entrada de la red de corriente alterna, y está situado dentro del módulo y es inaccesible.

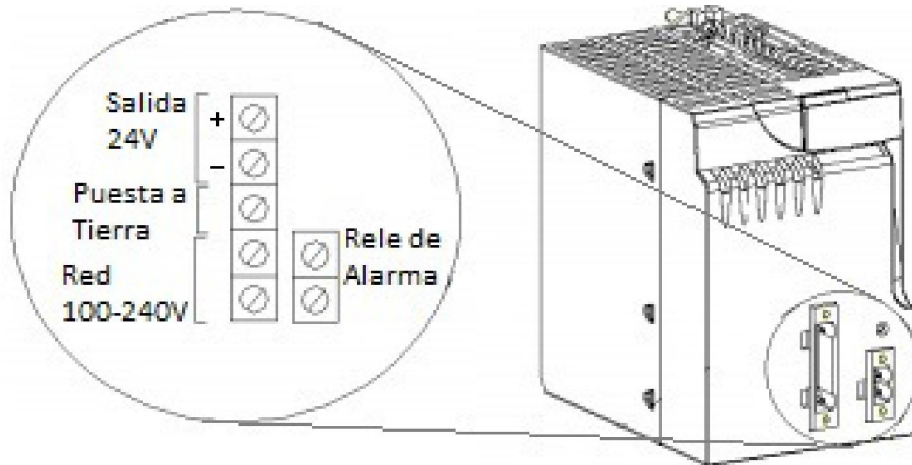


Figura 13: Modulo de alimentación

2.2.2 Electroválvulas

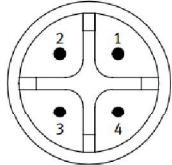
Las electroválvulas de las que disponemos y que ya hemos nombrado en el apartado 2.1.4, cambian de posición mediante unas bobinas. Para que se produzca el cambio de estado de la válvula se manda una tensión de 24V, mediante un módulo de salidas digitales.

Tanto en las válvulas SY5120-5LOU-01F-Q como SY5220-5LOU-01F-Q, la primera dado su esquema de la Figura 4 (b) solo requiere un conector con dos conexiones de masa y tensión, la segunda valvula requiere dos conectores con las mismas conexiones por conector para controlarla, Figura 14.



Figura 14: valvula SY5220-5LOU-01F-Q

En cambio la válvula MPYE-5-1/8-LF-010-B dispone de un solo conector con cuatro conexiones una para la alimentación a 24V, para la masa de la alimentación, otra para la tensión de señal y para la masa de la señal, en la Figura 15 puede comprobarse.



Pin	Connections	Plug
1	Power supply +24 V	Red
2	Power supply 0 V	Blue
3	Signal voltage	Black
4	Signal ground	White

Figura 15: valvula MPYE-5-1/8-LF-010-B

Esta electroválvula precisa de un módulo de salidas analógicas para poder regular la presión de aire que inyectamos al actuador lineal, apartado 2.2.4. La señal trabaja en un intervalo de tensión de 0 a 10V, manteniéndose en el estado central de la electroválvula a 5V y cambiando a izquierda o derecha, dependiendo del intervalo de tensión en que este la señal, Figura 16.

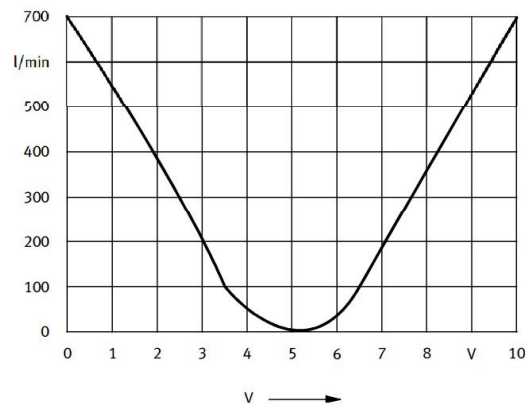


Figura 16:

2.2.3 Sensores

Para hacer que el sistema de control sea seguro y fiable, y poder saber con certeza en que parte del proceso se encuentra, necesitamos sensores para adquirir información que se transmitirá al autómata. Como ya se habrá podido observar en la figura 10 el panel dispone de varios sensores, además para poder hacer un poco mas compleja la simulación de un proceso industrial se a añadido un elemento externo al panel. Los sensores son los siguientes:

- Potenciómetro

Para medir en que posición se encuentra el actuador neumático utilizamos un sensor de medición de recorrido Figura 17, la señal de este transductor es analógica, por tanto para leer la señal necesitaremos que nuestro autómatas tenga un módulo con entradas analógicas.



Figura 17: Potenciómetro

Este transductor tiene un conector para la entrada de la alimentación a 24V de corriente continua, para la salida de la señal, para la conexión a masa y para el apantallamiento las conexiones se pueden ver en la Figura 18 y la ficha técnica se encuentra en el Anexo, página 39.



(a) Conector

(b) Esquema

Figura 18: Conector del Potenciómetro

En la practica la señal que recibimos de este transductor va de 9 a 1V de izquierda a derecha.

- Sensor capacitivo

En el panel de elementos neumáticos disponemos de dos sensores capacitivos, colocados como final de carrera del pistón de doble efecto, como se puede ver en la Figura 7 (b). Es un sensor de proximidad cuando detecta un objeto se situá cerca de él se activa la señal. Este transductor se alimenta a una tensión de 24V de corriente continua y tiene una conexión para la alimentación otra para la masa y otra para la señal, Figura 19. Este transductor tiene una señal de salida digital por tanto se conectará a un módulo de entradas y salidas digitales.

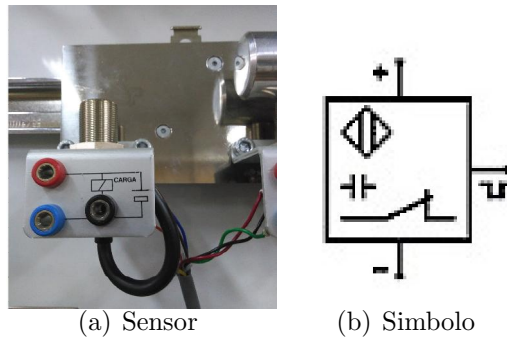


Figura 19: Sensor Capacitivo

Este transductor nos da una señal digital de 0 o 24V.

- Sensor fotoeléctrico

Este elemento externo al panel (Figura 20), montado manualmente en el laboratorio, esta compuesto por tres simples pulsadores (normalmente abiertos) simulando tres sensores fotoeléctricos, que se emplean para diferenciar diferentes longitudes en la simulación del proceso industrial. Esto se hace para poder realizar la simulación mas sencilla ya que la detección de la pieza se tiene que hacer de forma manual.

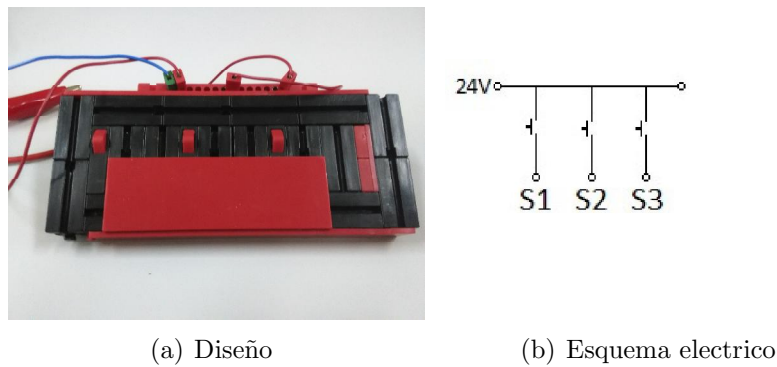


Figura 20: Simulador de sensor fotoeléctrico

Se alimenta con una tensión de 24V de corriente continua y cuando se cierra un pulsador aparece tensión en los bornes de la entrada del módulo de entradas y salidas digitales(fer referencia).

Si se hubiese instalado los sensores fotoeléctricos, se habría puesto tres, cada uno a la altura de la pieza a detectar, y hubiese elegido el sensor fotoeléctrico EL-08PL de OPTEX (Figura 21) por su reducido tamaño y peso.

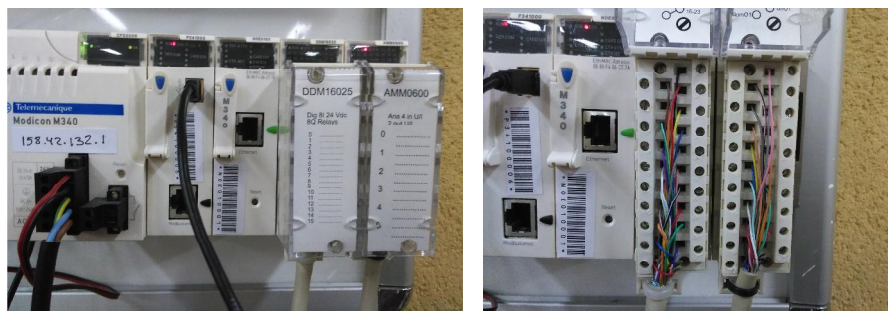
Un transductor que se habría alimentado a 24V de tensión continua tanto al receptor como al emisor, con conexión para alimentación, masa y señal. Su ficha técnica puede verse en el Anexo en la página 40.



Figura 21: Transductor fotoeléctrico

2.2.4 Módulos

La alimentación de los módulos es muy sencilla, tan solo requiere conectarse al bastidor que les sujeta, el autómatas alimenta al bastidor. En el proyecto utilizamos dos extensiones, una es el módulo de salida y entradas digitales BMX DDM 16025, y el otro es un módulo de salidas y entradas analógicas BMX AMM 0600, Figura 22.



(a) Estación PLC

(b) Borneros

Figura 22: Autómata y Módulos

- BMX DDM 16025 [4]

Este módulo consta de 8 entradas digitales (I) con una tensión nominal de 24V a corriente continua y ocho salidas digitales (Q) con una conmutación en continua de 24V y con una corriente nominal puramente resistiva de 2A, y en conmutación alterna con una tensión nominal de 220V y una corriente nominal de 2A puramente resistivos. La tensión máxima que puede soportar es 125V en continua y 165V en alterna.

En el anexo se encuentra la ficha técnica, página 41.

Como se puede observar en la Figura 23 el bloque de entradas (I) se alimenta por el borne 9 y 10, los demás bornes son las entradas, que cerrarían el circuito en caso de activarse la señal. Algo parecido sucede con los bornes de salida (Q), alimentaríamos los bornes 19 y 20 a la tensión que después tendremos por la salida si se activa.

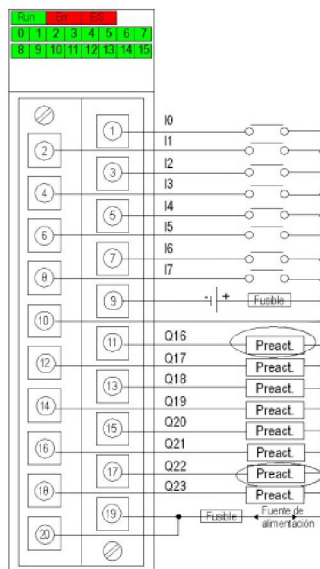


Figura 23: Esquema de conexión

- BMX AMM 0600 [3] Este módulo consta de 4 entradas analógicas con un rango de tensión: $\pm 10V$ /de 0 a 10V/de 0 a 5V/de 1 a 5V y un rango de corrientes de 0 a 20mA/de 4 a 20mA, sin separación de potencial, y 2 salidas analógicas con un rango de tensión de $\pm 10V$ y un rango de corriente de 0 a 20mA/de 4 a 20mA, también sin separación de potencial. No obstante los bloques de entrada y salida tienen separación de potencial. La tensión máxima que soportan es de $\pm 11,25V$.

En la Figura 24 nos muestra el esquema de conexión de las entradas y salidas analógicas, que en este proyecto serán señales de tensión, para conectar la señal de tensión analógica, en este caso la recibida por el potenciómetro, se conectaría a uno de los cuatro bornes de entrada de tensión 1/6/9/12 y a su respectiva masa 5/8/11/14, los demás bornes de entradas son para sensar la corriente cosa que no utilizaremos en este proyecto. Y la conexión para las salidas analógicas que son los bornes 17/19 y sus respectivas masas 18/20.

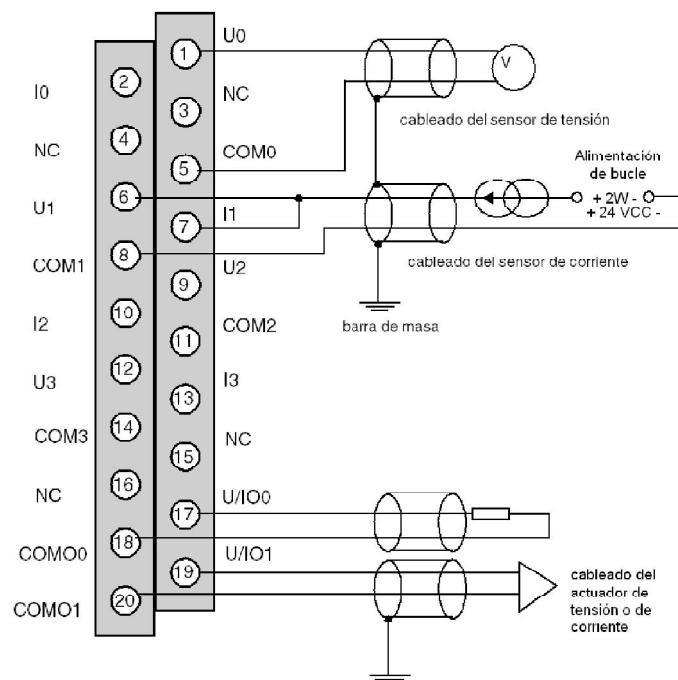


Figura 24: Esquema de conexión

En Referencias [3] se encuentra el link donde consultar la ficha técnica, página 43.

2.2.5 Conexiones

En los anteriores apartados hemos nombrado elementos de la instalación eléctrica y se ha avanzado donde irán conectado los elementos, en esta sección se especificará como y donde se hacen las conexiones entre estos elementos. Para leer la tensión que nos da el sensor de posición conectaremos la masa del sensor al borne 5 (COM 0) del módulo BMX AMM 0600 y al borne 1 (U0) la señal de salida del sensor de posición. Observase en la Figura 25.

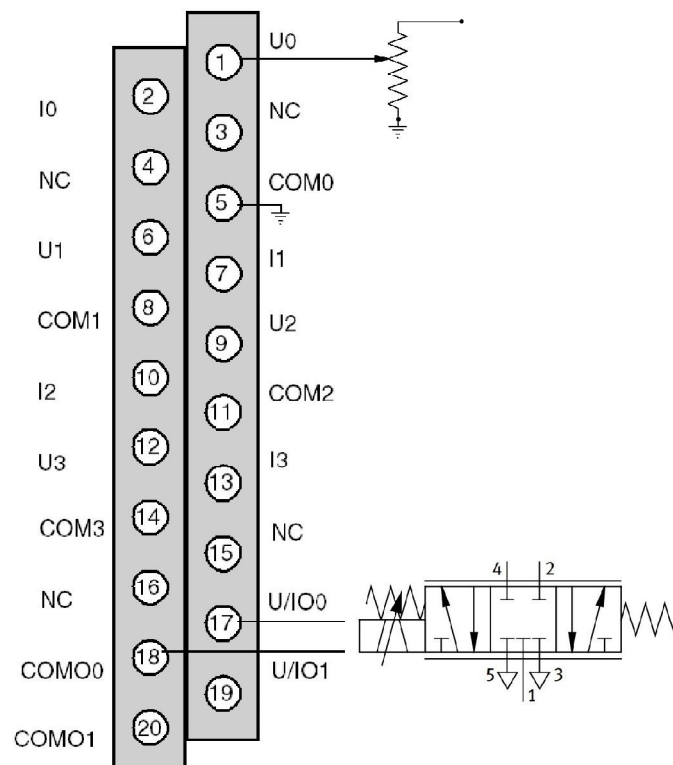


Figura 25: Esquema de conexión

Y para controlar la válvula MPYE-5-1/8-LF-010-B, conectaremos del terminal 3 de la válvula, entrada de señal, a el borne 17 (U/IO0) que es la salida de tensión de control del módulo y la masa de la señal (Pin 4) al borne 18 (COM00). Tanto la válvula MPYE-5-1/8-LF-010-B como el transductor del potenciómetro se alimentarán de la fuente de 24V del autómata, Figura 22 (a), conectando el terminal 1 de ambos al borne de la fuente y el borne de masa se conecta al terminal 2 de la válvula y al 3 de transductor.

Los bornes 9, 19 y 20 del módulo BMX DDM 16025 se conectan a la masa de la fuente de alimentación 24V del autómata y el 10 a tensión de la fuente. Los transductores capacitivos se alimentan desde la fuente y se conectan a masa desde sus terminales correspondientes, se conecta el terminal de la señal en el borne de entrada 4 (I3) y el otro en el 5 (I4) cerrando el circuito cuando se active la señal. A los pulsadores se les conecta el común a la fuente de 24V y se conectan los terminales S1, S2 y S3 a 1 (I0), 2 (I1) y 3 (I2) respectivamente y se cierra el circuito a pulsar un pulsador, Figura 26.

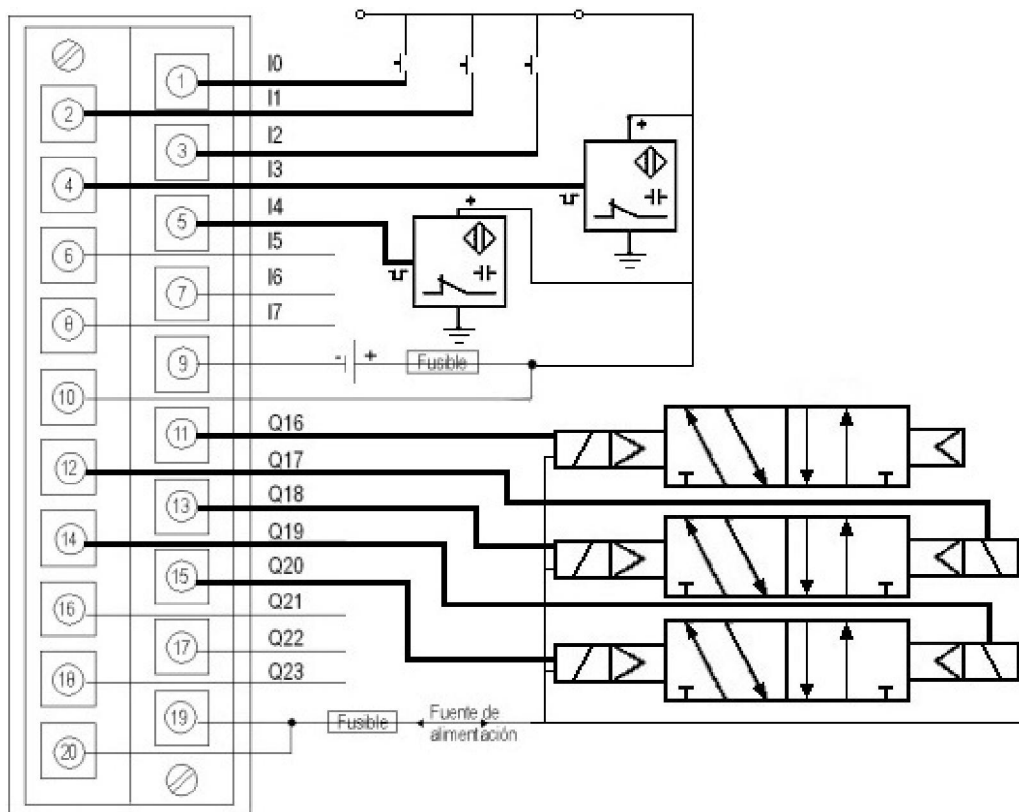


Figura 26: Esquema de conexión

Las válvulas se conecta uno de los dos terminales del conector a la fuente del autómata, la válvula SY5120-5LOU-01F-Q solo tiene un conector y se conecta el terminal que queda libre al borne de salida 11 (Q16), las válvulas SY5220-5LOU-01F-Q tienen dos conectores y los cuatro terminales que quedan libres se conectan del borne 12 (Q17) al 16 (Q20), como se observa en la Figura 26.

2.3 Sistema de control

Ahora necesitamos un sistema de control que controle los elementos del panel. En este proyecto empleamos un autómata programable, el cual programaremos mediante un software para que nuestro panel de elementos neumáticos pueda simular un proceso industrial. También se ha diseñado una interfaz que nos va a permitir ver el proceso y poder interactuar con él a través de una pantalla, lo que se llama un control SCADA.

El software, en este caso el Unity Pro, permite hacer esta programación de forma sencilla y intuitiva.

2.3.1 Unity Pro

El Unity Pro es el software con el que programamos el autómata para diseñar el sistema de control, que hará que el proceso industrial que vamos a simular funcione con autonomía y solo se tenga que supervisar la actividad. Partiendo de cero, crearíamos un nuevo proyecto y seleccionaríamos el tipo de bastidor, los módulos y su posición en el bastidor, Figura 27.

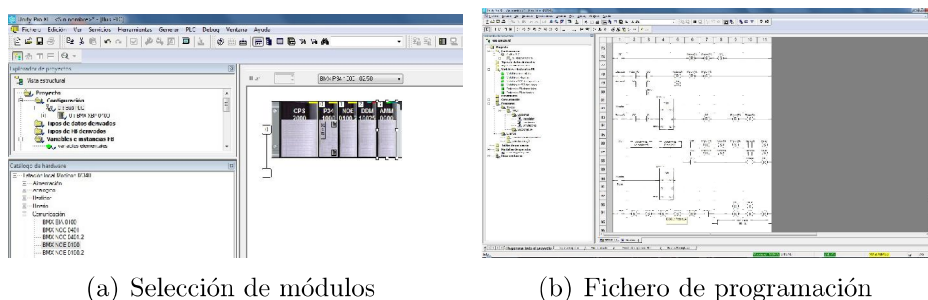


Figura 27: Proceso

Es muy importante hacer bien esta selección, de no ser así no podremos comunicarnos con el autómata, y por lo cual no podremos programarlo.

Una vez establecida la comunicación con el autómata, se procede a la creación de el fichero de programación, que luego se transfiere al autómata para programarlo. No es preciso que se haga con este orden, pero así nos evitamos problemas de comunicación, aun así podemos crear el archivo de programación y luego indicar el modelo de autómata a programar. Hay diferentes lenguajes de programación y se pueden usar varios a la vez siempre y cuando se relacionen correctamente las variables que comparten. Este proyecto se ha echo con el lenguaje LD, que, mas adelante en la subsección 3.1

en la página 29 explicamos como lo utilizamos, pero hay otros como el FBC, ST, IL, SFC. Y cada uno se genera en un fichero diferente, Figura 28.

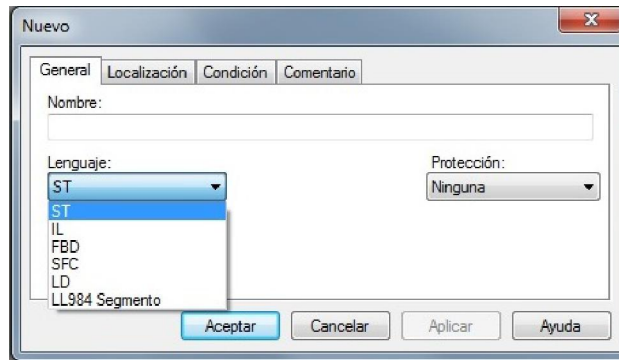


Figura 28: Tipos de lenguajes

Una vez hecho el fichero de programación lo compiláramos y Unity nos muestra si tenemos algún fallo en la programación, si todo está correcto y tenemos la comunicación establecida con el automata solo tendremos que transferir el programa al autómata. Ahora podemos comprobar si el sistema que hemos programado funciona como esperábamos, y de ser así habríamos terminado, pero este sistema no es un SCADA.

Para implementar un sistema de control mediante SCADA, como objetivo de este proyecto, nos falta monitorizar el proceso. Con el Unity, como ya avanzamos, podemos crear pantallas de animación para poder monitorizar el proceso y controlar parte de él, además también podemos utilizar estas pantallas para simular el proceso antes de la puesta en marcha y comprobar que funciona correctamente.

El Unity Pro, nos ayuda a diseñar animaciones, avisos y elementos visuales para supervisar y interactuar con el proceso.

2.3.2 SCADA

Como ya habíamos adelantado, un control por SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) como sus siglas indican, es un sistema que nos permite adquirir datos y supervisar el control de procesos, en este caso el panel con elementos neumáticos, mediante un monitor, figura 29.

Como se puede observar en la Figura 29, disponemos de indicadores que nos indica estados del proceso, incluso podemos seguir el proceso mediante unas animaciones, diseñadas expresamente para este proyecto.

También tiene elementos que posibilitan la interacción con el proceso, pudiendo controlar su comportamiento, como botones, barras despedazadoras, cuadros de introducción de datos.

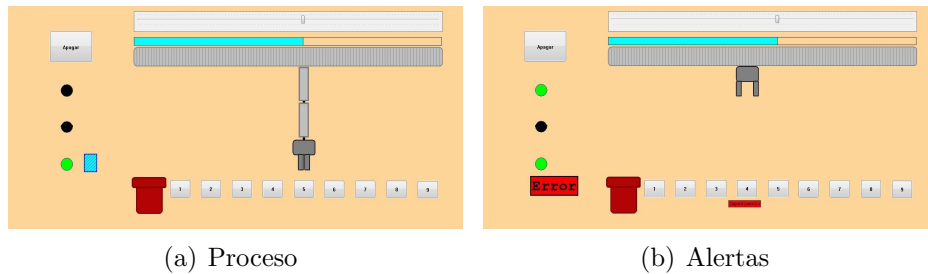


Figura 29: Monitor

También es capaz de recoger información y mostrarla en pantalla.

Hay muchos softwares, cada marca de automatismos tiene sus propios programas. Si comparamos el Unity con otros, este ofrece muchas posibilidades a la hora de programar, pero hay otros programas que destacan más a la hora de hacer animaciones, aun así como hemos visto con el Unity, los resultados no son malos.

2.3.3 Procesador

En este proyecto usamos la estación PLC M340 de Modicon [5], el cual tiene el módulo de procesador BMX P34 1000, Figura 22 (a) y Figura 30.

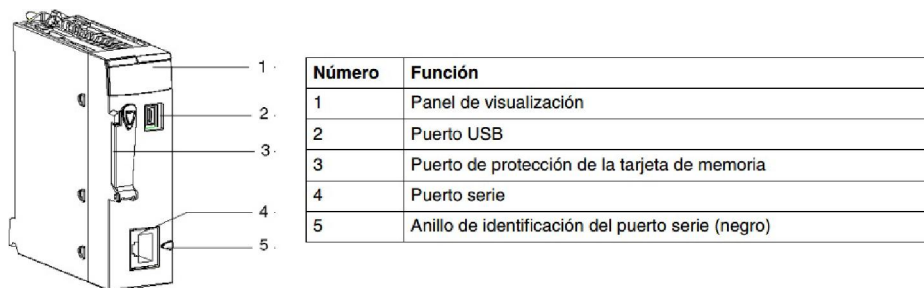


Figura 30: Modulo procesador

Para comunicarse con el Modulo de alimentación mediante USB (2) como hacemos en este proyecto, se recomienda un cable blindado USB 2.0. Pero también se puede usar el puerto serie (4) mediante un protocolo Modbus (ASCII y RTU).

En el Anexo en la página 44 se encuentran las características generales.

2.3.4 Variables de los módulos

Para poder enviar una orden, señal o valor por el borne indicado del módulo, hay que saber elegir la variable pertinente, la cual pueda almacenar el tipo de información que necesitamos enviar fuera del autómata por la salida correspondiente, y el mismo procedimiento utilizaremos para poder leer una orden, señal o valor.

Aunque se pueden cambiar de nombre, los propios módulos le asignan un nombre a la variable que se usara para cada borne de entrada/salida. Este nombre predefinido da información de si es una entrada o una salida y su localización. Las variables de nuestros módulos son:

$\%Qb.m.c$ $\%Ib.m.c$ $\%QWb.m.c$ $\%IWb.m.c$

Donde:

- La letra de después del porcentaje nos dicen si es una entrada digital I , una salida digital Q , una entrada analógica IW o una salida analógica QW .
- b es el número de bastidor, si solo hay uno su valor es $\%Q0.m.c$ si hubiese un segundo seria $\%Q1.m.c$ y así sucesivamente.
- m es la posición en el bastidor donde estará conectado el módulo, sin contar el módulo de alimentación y el procesador en la posición 0, en nuestro caso el módulo de E/S digitales se posiciona en $\%Q0.2.c$ y el analógico en $\%Q0.3.c$.
- c es el número del conector a la que se relaciona la variable del módulo, el número del borne se puede ver en las Figuras 25 y 26.

Para el caso de la válvula del pistón de simple efecto la variable a la que esta relacionada es la $\%Q0.2.16$, es una salida digital, solo hay un bastidor 0 el módulo se encuentra en la posición 2 del bastidor y el borne al que esta conectado es el 16.

Si la variable es para una señal digital se usa la variable *Bool* en el Unity Pro, si es una variable analógica *Int*.

Estas variables se tienen que cargar, para ello con el Unity accedemos a los módulos seleccionados, marcando las variables y dándole a actualizar cuadrícula las tendremos cargadas, Figura 31.

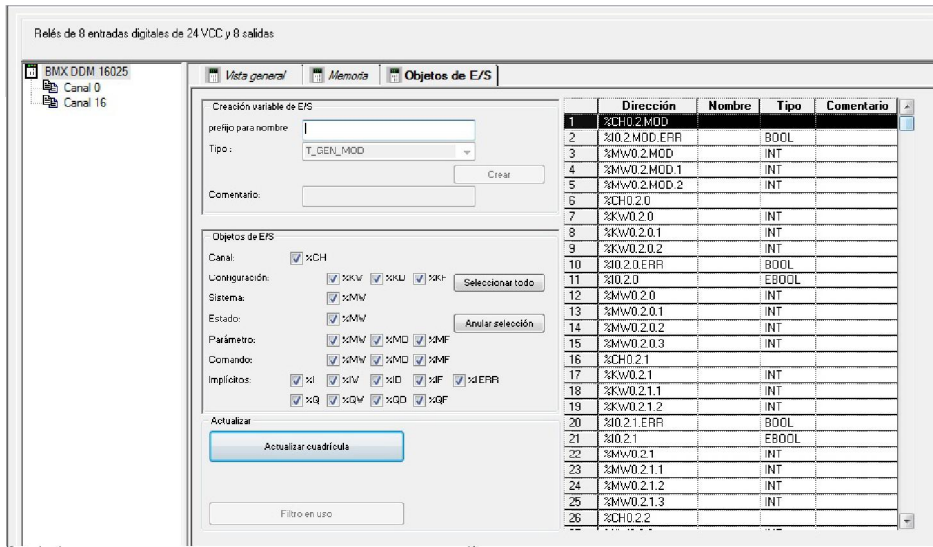


Figura 31: Carga de variables digitales

Y para poderlas usar en nuestro proyecto del Unity, seleccionaremos la variable a emplear, le asignaremos un nombre y le damos a crear, Figura 32. Ahora nos aparecerán en la ventana de "Editor de Datos" y podremos usarlas para la programación, Figura 35.

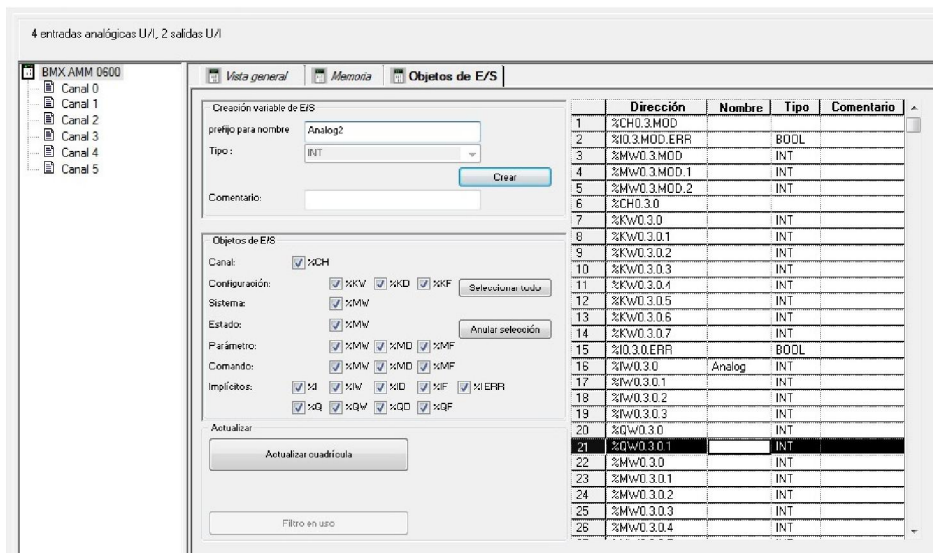


Figura 32: Carga de variables analógicas

3 Control mediante SCADA de un panel con elementos neumáticos

Para finalizar, veremos dos ejemplos de sistemas de control por SCADA, el primero es un control muy simple para visualizar el correcto funcionamiento, y el segundo veremos un posible proceso industrial, demostrando la utilidad de controlar procesos complejos mediante un SCADA.

3.1 Control simple explicativo

Este ejemplo es un control muy simple para visualizar como reacciona el sistema de control a las señales de entrada y a las ordenes, es decir, para comprobar que funciona correctamente y ver como se construyen las instrucciones con el lenguaje LD para programar el autómata.

Para activar el pistón de simple efecto y mantenerlo activado debemos mantener la salida activa, por ejemplo con un la variable *On* activaríamos la función *Set* en la variable $Q\%0.2.16$, esta variable activa la salida del pin 16 del módulo BMZ DDM 16025, y cuando queramos desactivarlo le hacemos un *Reset* a la misma variable activando la variable *Off*, como en la Figura 33 se observa.

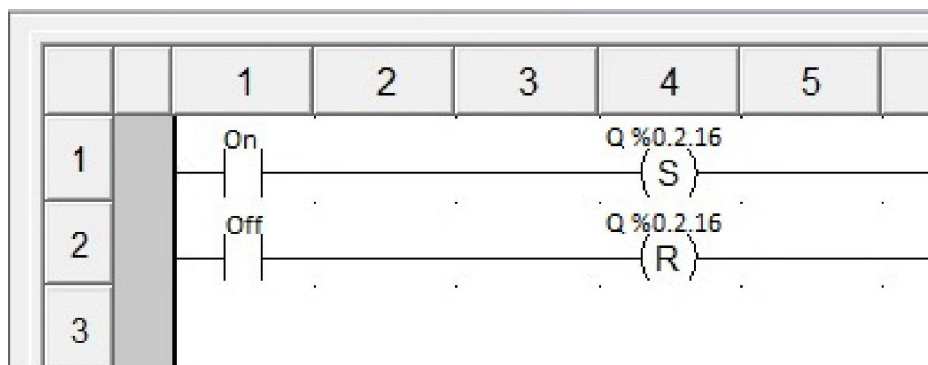


Figura 33: Programación

Las pinzas y el pistón de doble efecto usan la misma electroválvula y se programarían de la misma manera, similar al de el pistón de simple efecto pero la variable *On* haría un *Reset* a la variable $\%Q0.2.17$ y un *Set* a la variable $\%Q0.2.18$ y la variable *Off* al revés, Figura 34. Es importante hacer primero el reste para no bloquear la válvula.

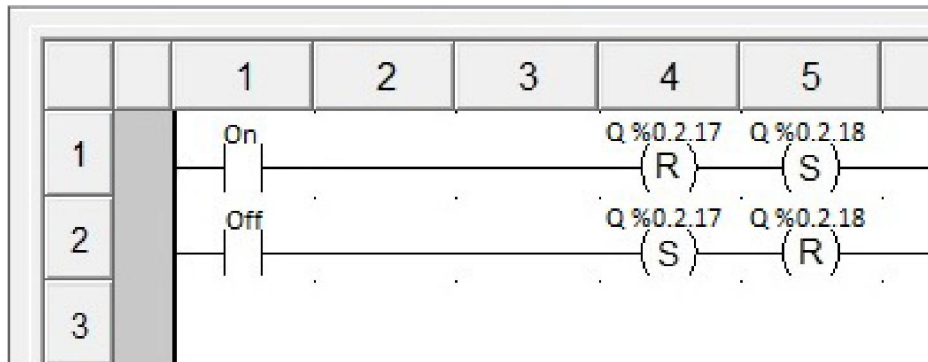


Figura 34: Programación

Para detectar un sensor solo hay que asignar a la variable de entrada *%I0.2.3* del módulo BMZ DDM 16025 que es la entrada 3 donde esta conectado el sensor capacitivo. Del mismo modo se haría para el potenciómetro pero con una variable de entrada analógica *%IW0.3.0* que es el del borne 1 (U0) del módulo BMX AMM 0600, Figura 35.

Por ultimo para controlar el actuador lineal con una variable analógica de memoria que se pueda variar con una barra despedazadora, o introduciendo un valor (bloque de funciones Operate) mandaría el valor a la variable *%QW0.3.0* del módulo BMX AMM 0600, como en la Figura 35.

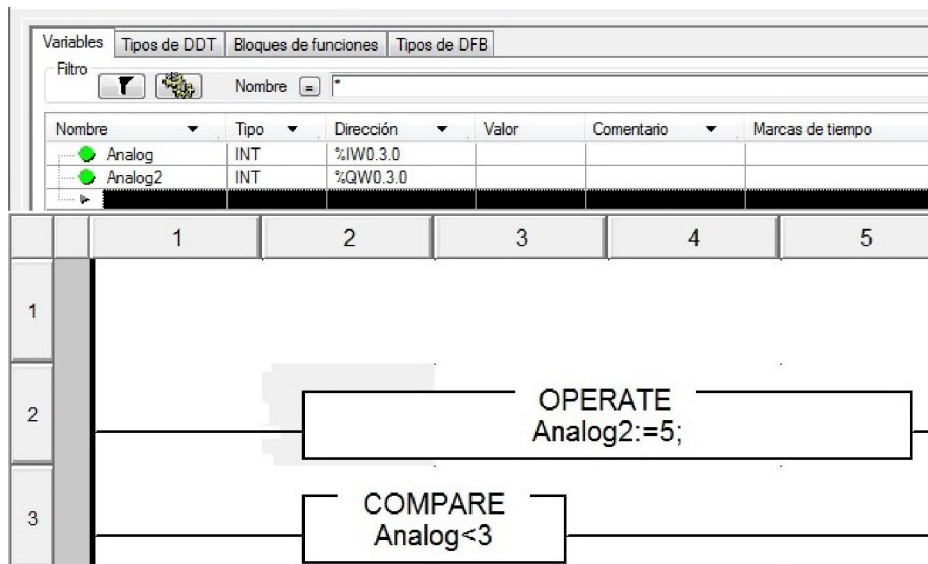


Figura 35: Programación

Y finalmente queda ajustar el rango de tensiones o intensidades que utilizaremos en los canales de entrada o de salida del modulo analógico, Figura 36. Este ajuste se accede entrando en el modulo elegido en el programa Unity.



Figura 36: Configuración

3.2 Simulación de un proceso industrial

En este ejemplo vamos a simular un proceso industrial, cuya función es colocar en una cinta transportadora unas piezas para ser trasportadas. Las piezas a trasportar tendrán tres tamaños de longitud estipulados, y se colocan a lo largo de un superficie. Este proceso no se podrá observar como tal, ya que los elementos neumáticos estarán sujetos al panel con la distribución vista en la Figura 10. Pero si podremos visualizarlo en el monitor del sistema SCADA para seguir el proceso y podremos ver como se mueven los elementos neumáticos.

Para hacerse una idea de como tendrían que estar colocados los elementos y para seguir el proceso en el Anexo de ilustraciones en la página 33, se pueden ver ilustraciones de lo que se vería en ese momento en el monitor.

El proceso industrial empezaría con el encendido del compresor y el autómata, después arrancaríamos el programa y ya estaría todo listo, podría empezar a trabajar el proceso.

Para que empiece trabajar, pulsaríamos el botón de "Encender" y la pinzas se abren (a), la programación esta hecha así para tener un indicador inicial de que la planta funciona, además de que optimizando el proceso se llega a la conclusión de que, cuando la pinza se abre para soltar la pieza si mantenemos las pinzas abiertas no ara falta abrirlas para coger la siguiente pieza. Cuando pulsamos el botón de "apagar" (b) el sistema dejara de trabajar pero seguirá encendido, y las pinzas se cerraran para indicar que el sistema se encuentra en estado de paro.

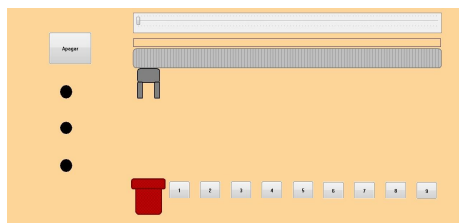
Una vez el sistema este trabajando, desde el monitor se podrá indicar donde se situá la pieza a trasportar (c), ya sea mediante los pulsadores numerados o con la barra despedazadora de la parte superior. Cuando el sistema reciba una posición el actuador lineal se desplazara hacia la posición indicada (d), durante el recorrido escaneará la superficie para ver si hay piezas no indicadas que obstruyan la recogida de la pieza indicada. Este escaneo se hace usando el sensor fotoeléctrico que se desplaza conjuntamente con el actuador lineal, ya que estará sujeto a él.

Si detecta un impedimento la pinza se detendrá sobre él, si el impedimento es una pieza estipulada o bien se retira y automáticamente sigue desplazándose el actuador lineal (g) o se introduce la ubicación donde se a detenido (e), recoge esa pieza (h) y la lleva a la cinta transportadora (i), en el caso de que no sea una pieza estipulada solo retirándola continuara el desplazamiento (f).

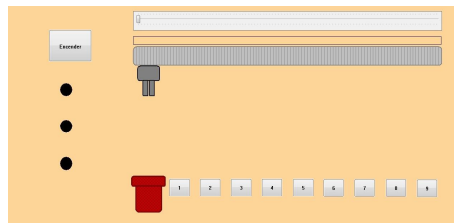
Cuando este sobre la pieza indicada se detiene y tiene unos segundos para detectar la longitud de la pieza (g), en todo momento se ve indicado las alturas que detecta y la pieza que reconoce a la parte izquierda del monitor. Una vez detectada dependiendo de su longitud se activaran uno, dos o ningún pistón para alcanzar la pieza (h)(k), se coge con la pinza (k) y se levanta si ha hecho falta de algún pistón para cogerla (l). Si al levantarla el sensor fotoeléctrico no detecta que se a levantado intentará recogerla de nuevo.

Una vez ha detectado que la ha cogido se desplazará hacia la cinta transportadora (m), cuando llegue a la cinta transportadora se detendrá (n), dependiendo de la longitud de la pieza se activaran los pistones para acercarla a la superficie de la cinta (ñ), se abrirá la pinza, depositara la pieza (j) y los pistones vuelven a su estado inicial, y la pinza vuelve a estar operativa para otro transporte (a).

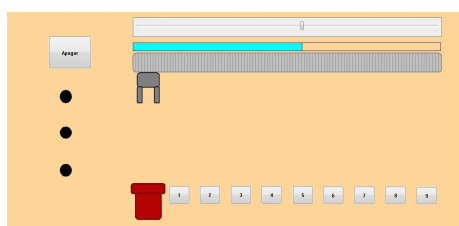
A Anexo: Imágenes



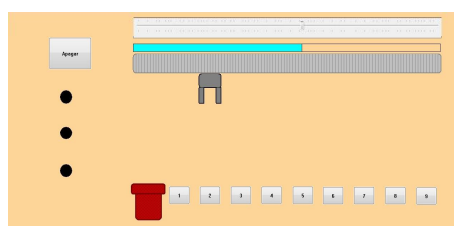
(a)



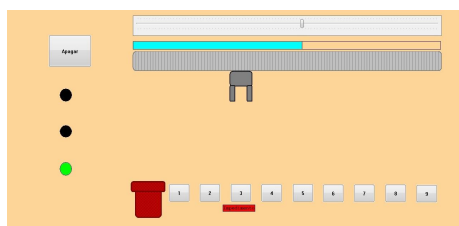
(b)



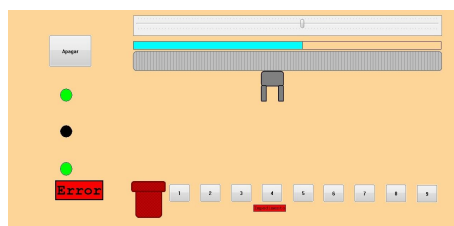
(c)



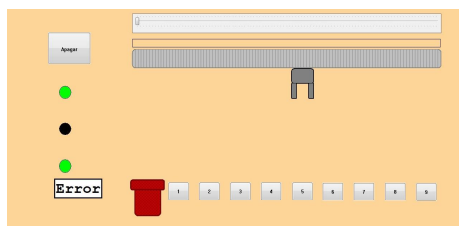
(d)



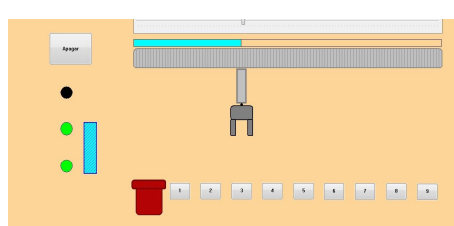
(e)



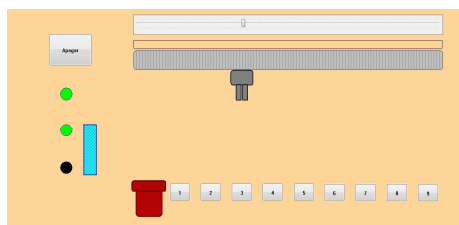
(f)



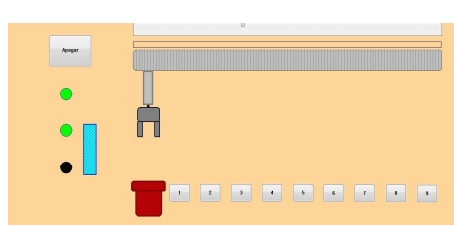
(g)



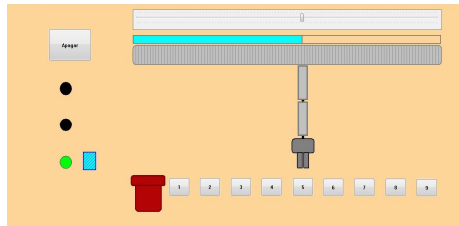
(h)



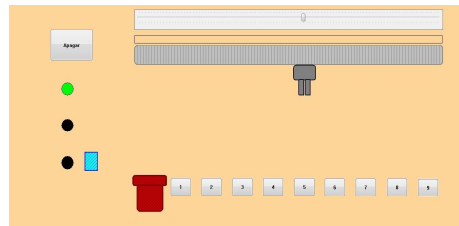
(i)



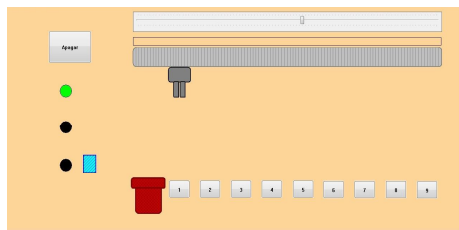
(j)



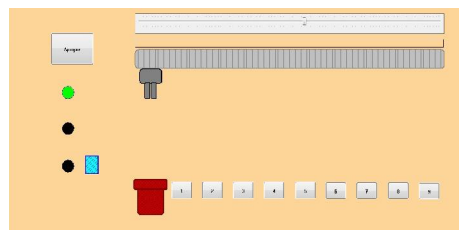
(k)



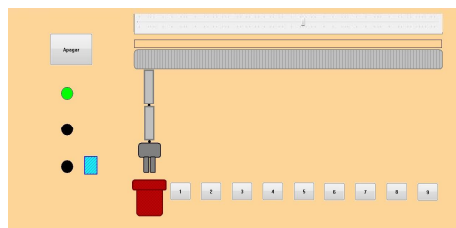
(l)



(m)



(n)



(ñ)

B Anexo: Ficha técnica

FICHA DE PRODUCTO BRISA 310M PLUS

Código:	5088144
Codigo Modelo:	BRISA 310M PLUS
Motor1 potencia HP:	2
Motor1 potencia Kw:	1,5
Motor1 Phase:	1
Capacidad Litros:	50
Cilindros número:	2
Cilindros etapas:	1
Caudal l/m:	310
Caudal m3/h:	18,6
Régimen número:	920
dB(A) número:	61
Medidas Largo:	740
Medidas Ancho:	465
Medidas Alto:	970
Peso Kg:	112
Presión:	10
Voltaje:	230-400
Frecuencia:	50



Ficha técnica del filtro regulador de presión

Filtro/Regulador. Serie EAW

- Sistema modular.
- Regulador de presión con enclavamiento mecánico.
- Filtraje estándar 5 μ .



**Referencia	Conexión	Caudal* (Nl/min)	Campo de regulación	**Purga	Grado de filtraje	Simbolo
AW1000-M5	M5	50	0,5~7bar	**Purga manual	5 micras (opción: 2, 10, 20, 40, 70 y 100 μ)	
EAW2000-F01	G1/8	500	0,5~8,5bar			
EAW2000-F02-X64	G1/4	500				
EAW3000-F03	G3/8	1550				
EAW4000-F04	G1/2	2800				
EAW4000-F06	G3/4	4000				

* Condiciones: presión de alimentación 6 bar.

** Si se desea con purga automática incorporada, debe añadirse una D al final de la referencia correspondiente.

Escuadras de fijación para filtro/reguladores y reguladores de presión

Serie 1000	Serie 2000	Serie 3000	Serie 4000
B120	B220	B320	B420

Válvulas 3/2 de mando manual y con enclavamiento de seguridad.

Serie VHS

- Serie modular.
- Compacta de gran caudal y mínima pérdida de carga, gracias a su sistema de clapet plano.
- La maneta indica la dirección del flujo.



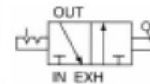
Referencia	Conexión	Conexión escape	Paso efectivo (l/min) P→A (A→R)	Aplicable a serie
VHS2000-F01	G1/8	G1/8	551 (600)	2000
VHS2000-F02	G1/4	G1/8	767 (876)	2000
VHS3000-F03	G3/8	G1/4	1692 (1584)	3000
VHS4000-F04	G1/2	G3/8	3119 (2785)	4000-F04

Válvula con enclavamiento de seguridad

VHS2500-F01-X116	G1/8	G1/8	551 (600)	2000
VHS2500-F02-X116	G1/4	G1/8	767 (876)	2000
VHS3500-F03-X116	G3/8	G1/4	1692 (1584)	3000
VHS4500-F04-X116	G1/2	G3/8	3119 (2785)	4000
VHS5500-F06-X116	G3/4	G1/2	6012 (1800)	5000-6000
VHS5500-F10-X116	G1	G1/2	7104 (2184)	5000-6000



Con enclavamiento de seguridad



Manómetros.




Referencia	Conexión	Rango (bar)	Montaje/ ø esfera
G27-10-R1	G1/16	0~10	dorsal
G27-20-R1	G1/16	0~20	ø26
K8-2.5-50W	G1/8	0~2,5	dorsal
K8-10-50W	G1/8	0~10	ø50
K8-2.5-40W	G1/8	0~2,5	dorsal
K8-10-40W	G1/8	0~10	ø40
K4-2.5-50W	G1/4	0~2,5	dorsal
K4-10-50W	G1/4	0~10	ø50
K8-2.5-50PW	G1/8	0~2,5	Montaje en panel
K8-10-50PW	G1/8	0~10	
K4-2.5-50PW	G1/4	0~2,5	
K4-10-50PW	G1/4	0~10	

Ficha técnica Válvula: SY5120-5LOU-01F-Q / SY5220-5LOU-01F-Q

Consumo de Alimentación del Solenoide	0.4W
Función	5/2
Material del Cuerpo	Aluminio Presofundido
Máxima Presión de Funcionamiento	0,7bar
Máxima Temperatura de Funcionamiento	+50°C
Máximo Caudal Unitario	579NI/min
Mínima Presión de Funcionamiento	0.15MPa
Mínima Temperatura de Funcionamiento	-10°C
Rosca del Puerto de Conexión	G 1/8
Rosca Estándar	G
Serie del Fabricante	SY5000
Solenoide Acoplado	Sí
Tamaño de la Rosca	1/8 in
Tensión de Solenoide	24V dc
Tipo de Actuación	Solenoide/Piloto
Tipo de Montaje	Independiente

Ficha técnica Válvula: PYE-5-1/8-LF-010-B


Medium	Compressed air, microfiltered (unlubricated)
Temperature range of medium	+5 – +40 °C, non-condensing
Nominal bore	6 mm
Operating pressure, nominal/maximum value	6 bar/10 bar
Flow rate at nominal pressure, maximum	700 l/min
Maximum normal leakage (in new condition)	20 l/min
Operating voltage, nominal value	24 V DC
Power consumption, piston mid-position	2 Watt
Power consumption, maximum value	20 Watt
Analogue setpoint voltage	0 – 10 V DC
Nominal value at pneumatic mid-position	5 V DC
Input resistance	70 k Ω
Duty cycle in accordance with VDE 0580	100 %
Degree of protection in accordance with DIN 40.050 in conjunction with plug SIM-GD 18.494	IP 65
Limit frequency (-3 dB) at P_{max} and with valve spool stroke 20 % to 80 %	100 Hz
Actuating time at p_{max} and with valve spool stroke 20 % to 80 %	5 ms
Hysteresis relative to valve position	0.4 %
Linearity relative to valve position	1.0 %
Connections, pneumatic	G 1/8, QSL for plastic tubing PUN 4 x 0.75
Connections, electrical	polarity-safe, for 4 mm safety connector plug
Electromagnetic compatibility	
Emitted interference	tested to EN 500 81-1
Noise immunity	tested to EN 500 82-1

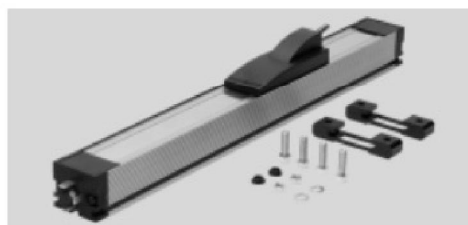
Sistemas analógicos de medición de recorrido MLO-POT

FESTO

Hoja de datos

MLO-POT...TLF

 Carrera
 225 ... 2 000 mm



Datos técnicos generales		225	300	360	450	500	600	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	
Carrera		225	300	360	450	500	600	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	
Construcción		Perfil abierto con cinta de recubrimiento y carro deslizante												
Principio de medición		Potenciómetro analógico, medición absoluta con contacto												
Resolución		[mm]	0,01											
Velocidad máxima de avance		[m/s]	1,0											
Aceleración máxima		[m/s ²]	200											
Posición de montaje		Indiferente												
Arrastrador		Asimetría angular [°]	±1											
Acoplamiento esférico		Asimetría paralela [mm]	±1,5											
Duración		Carreras [10 ⁶]	típico 100											
Conexión		Conector tipo clavija de 4 contactos, forma A DIN 43 650												
Peso del producto		[g]	900	1 000	1 100	1 200	1 300	1 500	1 800	2 200	2 500	3 000	3 500	3 900

Datos eléctricos generales		225	300	360	450	500	600	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	
Carrera		225	300	360	450	500	600	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	
Alimentación de tensión		[V DC]	10 ¹⁾											
Consumo máximo de corriente		[mA]	4											
Corriente de la unidad de arrastre		recomendada [µA]	< 1											
		máxima [mA]	10 ²⁾											
Resistencia de conexión		[kΩ]	5	5	5	5	5	5	10	10	10	20	20	20
Tolerancia de la resistencia de la conexión		[%]	±20											
Linealidad independiente		[%]	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02
Coeficiente de temperatura		[ppm/°K]	5											
Interfaz		analógica												

- 1) Se recomienda el uso de tensión de alimentación estabilizada; se admiten máximo 42 V DC.
 2) Permisión únicamente por corto tiempo durante un fallo.

Condiciones de funcionamiento y del entorno		225	300	360	450	500	600	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	
Carrera		225	300	360	450	500	600	750	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000	
Temperatura ambiente		[°C]	-30 ... +100 ¹⁾											
Clase de protección		Arriba	IP40 según IEC 60 529											
		Debajo	IP42 según IEC 60 529 ²⁾											
Resistencia a vibraciones		Según DIN/IEC 68, parte 2-6, grado de nitidez 2												
Resistencia a choques permanentes		Según DIN/IEC 68, parte 2-27, grado de nitidez 2												
Marcado CE (ver declaración de conformidad)		Según directiva UE para CEM												

- 1) Tener en cuenta la temperatura de los componentes individuales que componen el sistema.
 2) En caso de montaje invertido, el carro del potenciómetro está dirigido hacia abajo.

Materiales		
Cuerpo		Aluminio anodizado
Culata		material sintético
Carro deslizante		Cuerpo: Aluminio, material plástico Acoplamiento: Bola de acero, placa de metal duro
Clip para el montaje		Politerimida

Ficha técnica Válvula: EL-08PL de OPTEX

OPTEX
FA

Photoelectric Sensor

E series

ET-500□□□□ EL-15□□□□
ED-100□□□□ EL-08□□□□
EL-30□□□□

INSTRUCTION MANUAL

- Thank you for purchasing the E series.
- Please read this manual before using the sensor, and retain it for future reference.
- Carefully read and understand the safety precautions before operation. The important information is provided to protect your health and property.

CAUTION Indicates a possible hazard that may result in personal injury or property damage if the product is used without observing the stated instructions.

CAUTION **Mandatory Requirements**

- This product is not an explosion-proof construction. Do not use the product under flammable explosive gas or liquid environment.
- Never fail to turn OFF the power supply when wiring or disconnecting.

Operating Precautions

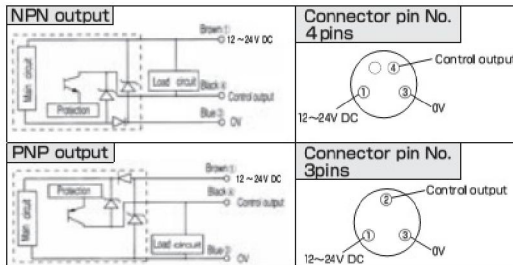
- The sensor performance may depend on the individual units.
- Wipe off dirt on the emitting/receiving parts to maintain correct detection. Also, avoid direct impact on the product.

CAUTION This product cannot be used as a safety device to protect human body.

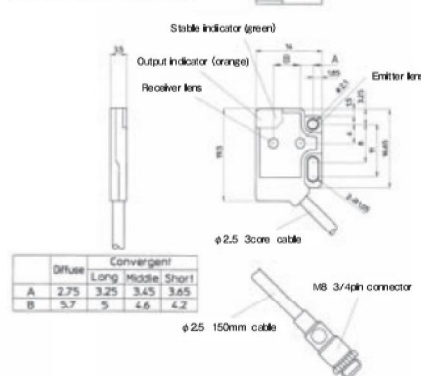
Specifications

Model	Through beam type	Diffuse ref. type	Convergent type		
			Long	Middle	Short
Cable	ET-500NL/ND/PL/PD	ED-100NL/ND/PL/PD	EL-30NL/ND/PL/PD	EL-15NL/ND/PL/PD	EL-08NL/ND/PL/PD
M8 4pin connector	ET-500NL4/ND4/PL4/PD4	ED-100NL4/ND4/PL4/PD4	EL-30NL4/ND4/PL4/PD4	EL-15NL4/ND4/PL4/PD4	EL-08NL4/ND4/PL4/PD4
M8 3pin connector	ET-500NL3/ND3/PL3/PD3	ED-100NL3/ND3/PL3/PD3	EL-30NL3/ND3/PL3/PD3	EL-15NL3/ND3/PL3/PD3	EL-08NL3/ND3/PL3/PD3
Detecting distance	500mm	100mm	5 ~ 30mm	2 ~ 15mm	3 ~ 8mm
Supply voltage	12 ~ 24V DC (ripple 10% max.)				
Current consumption	Emitter : 14mA max. Receiver : 16mA max.		20mA max.		
Response time	0.5ms max.				
Hysteresis	White paper : 10% (EL-08 and EL-15) , 15% (EL-30 and ED-100)				
Control output	□□□□□□□□ : NPN Open collector □□□□□□□□ : PNP Open collector 50mA max. / 24V DC				
Operation mode	□□□□□□□□ : Light ON □□□□□□□□ : Dark ON				
Beam size	φ140mm/Distance 500mm	φ60mm/Distance 100mm	φ20mm/Distance 30mm	φ10mm/Distance 15mm	φ10mm/Distance 10mm
Indicator	Stable indicator : Green LED		Output indicator : Orange LED		
Operating temp. / humidity	-25 ~ +55°C / 35 ~ 85%RH (No condensation or freezing)				
Storage temp. / humidity	-40 ~ +70°C / 35 ~ 95%RH (No condensation or freezing)				
Ambient light	3,000 lx (Incandescent light)		10,000 lx (Sunlight)		
Protection category	IP67				
Material	PC				

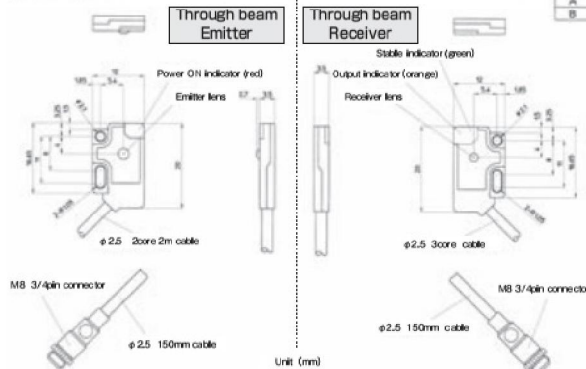
Input and output circuit diagrams



Diffuse/Convergent



Dimensions



Unit (mm)

● The product specification may change without notice for improvement.

OPTEX FA CO., LTD.

Head office: Mitsui Seimei Kyoto Yamashina BLDG 9F, 46-1
Takehanadonomaecho, Yamashina-ku, Kyoto 607-0065 JAPAN
TEL : +81-075-594-8123 FAX : +81-075-594-8124

Website: <http://www.optex-fa.com>

Rev.1.2 09/92

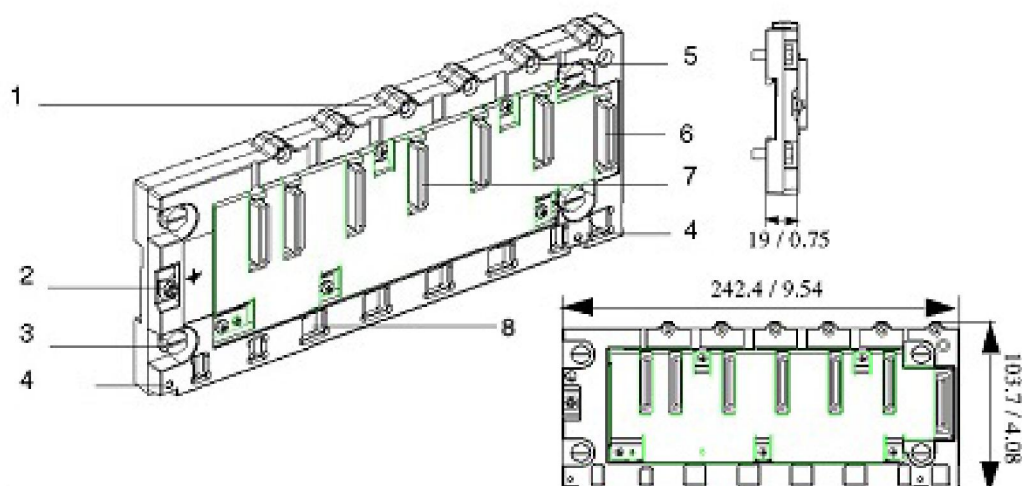
Característica de las entradas

Módulo BMX DDM 16025		Ocho entradas de lógica positiva de 24 V CC	
Valores de entrada nominal		Tensión	24 V CC
		Corriente	3,5 mA
Valores límite de entrada	En 1	Tensión	≥ 11 V
		Corriente	≥ 2 mA para $U \geq 11$ V
	En 0	Tensión	5 V
		Corriente	< 1,5 mA
Alimentación del sensor (ondulación incluida)		De 19 a 30 V (posible hasta 34 V, limitada a 1 hora/día)	
Impedancia de entrada	En U nominal	6,8 k Ω	
Tiempo de respuesta	Típico	4 ms	
	Máximo	7 ms	
Conformidad con IEC 1131-2		Tipo 3	
Polaridad inversa		Con protección	
Compatibilidad con sensor de proximidad de dos o tres conductores (véase <i>Premium</i> y <i>Atrium</i> en <i>Unity Pro</i> , <i>Módulos de E/S binarios</i> , <i>Manual de usuario</i>)		IEC 947-5-2	
Fiabilidad	MTBF para funcionamiento continuo, en horas a temperatura ambiente (30 °C) (86 °F)	835 303	
Rigidez dieléctrica	Primaria/secundaria	1.500 V reales a 50/60 Hz durante 1 min.	
	Entre grupos de entrada/salida	500 V CC	
Resistencia de aislamiento		>10 M Ω (por debajo de 500 V CC)	
Tipo de entrada		Corriente de común positivo	
Paralelización de las entradas		No	
Tensión del sensor: umbral de monitorización	Aceptar	> 18 V	
	Error	< 14 V	
Tensión del sensor: tiempo de respuesta de control a 24 V (-15% ... +20%)	En la aparición	8 ms < T < 30 ms	
	En la desaparición	1 ms < T < 3 ms	
Consumo de alimentación de 3,3 V	Típico	35 mA	
	Máximo	50 mA	
Consumo del preactuador de 24 V (sin incluir la corriente de carga)	Típico	79 mA	
	Máximo	111 mA	
Potencia disipada		3,1 W como máx.	
Descenso de temperatura (véase <i>Premium</i> y <i>Atrium</i> en <i>Unity Pro</i> , <i>Módulos de E/S binarios</i> , <i>Manual de usuario</i>) para BMX DDM 16025		Ninguno	

Característica de las salidas

Módulo BMX DDM 16025		Ocho salidas de relé de 24 V CC/24–240 V CA
Valores nominales	Conmutación de tensión continua	Carga resistiva de 24 V CC
	Conmutación de corriente continua	Carga resistiva de 2 A
	Conmutación de tensión alterna	220 V CA, Cos $\Phi = 1$
	Conmutación de corriente alterna	2 A, Cos $\Phi = 1$
Corriente de carga mínima	Tensión/corriente	5 V CC/1 mA.
Corriente de carga máxima	Tensión	264 V CA/125 V CC
Cambio al módulo online		Posibilidad
Tiempo de respuesta	Activación	≤ 8 ms
	Desactivación	≤ 10 ms
Vida útil de componentes mecánicos	Número de conmutación	20 millones o superior
Fiabilidad	MTBF para funcionamiento continuo, en horas a temperatura ambiente (30 °C) (86 °F)	835 303
Frecuencia máxima de conmutación	Ciclos por hora	3 600
Vida útil de componentes eléctricos		Conmutación de tensión/corriente
		200 V CA/1,5 A, 240 V CA/1 A, Cos $\Phi = 0,7$ (1)
		200 V CA/0,4 A, 240 V CA/0,3 A, Cos $\Phi = 0,7$ (2)
		200 V CA/1 A, 240 V CA/0,5 A, Cos $\Phi = 0,35$ (1)
		200 V CA/0,3 A, 240 V CA/0,15 A, Cos $\Phi = 0,35$ (2)
		200 V CA/1,5 A, 240 V CA/1 A, Cos $\Phi = 0,7$ (1)
		200 V CA/0,4 A, 240 V CA/0,3 A, Cos $\Phi = 0,7$ (2)
Inmunidad al ruido		En simulación de ruido, 1.500 V reales, ancho de 1 s y de 25 a 60 Hz
Consumo de alimentación de 3,3 V	Típico	79 mA
	Máximo	111 mA
Consumo del preactuador de 24 V	Típico	36 mA
	Máximo	58 mA
Potencia disipada		3,1 W como máx.
Rigidez dieléctrica	Tensión máx.	2.830 V CA rms/ciclos
Resistencia de aislamiento		10 M Ω
Descenso de temperatura (véase <i>Premium</i> y <i>Atrium en Unity Pro, Módulos de E/S binarios, Manual de usuario</i>) para BMX DDM 16025		Ninguno

Ficha técnica BMX XBP 0400



Número	Descripción
1	Montaje metálico, que desempeña las funciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ● Aloja la tarjeta electrónica del bus del PLC y la protege de interferencias del tipo EMI (interferencia electromagnética) y ESD (descarga electrostática). ● Aloja los módulos. ● Proporciona rigidez mecánica al bastidor.
2	Terminal de tierra para la conexión a masa del bastidor.
3	Orificios para ajustar el bastidor a un montaje. Los orificios admiten tornillos M6.
4	Barra protectora para los puntos de ajuste.
5	Orificios de rosca para los tornillos de fijación del módulo.
6	Conector hembra de 40 pines para el módulo de ampliación. Este conector está marcado como XBE.
7	Conectores hembra de 40 pines para la conexión del bastidor con los distintos módulos. El bastidor cuenta con cubiertas de protección para estos conectores. Éstas deberán retirarse antes de la instalación de los módulos. Los dos conectores situados en el extremo izquierdo y marcados como CPS son los específicos del módulo de alimentación del bastidor. Los otros conectores, los marcados como 00, 01, 02, etc., sirven para el resto de los módulos.
8	Ventanas para anclar las clavijas del módulo.

Características generales BMX P34 1000

Característica			Disponible
Funciones	Número máximo de	Entradas/salidas binarias del bastidor	512
		Entradas/salidas analógicas del bastidor	128
		Canales expertos	20
		Canales Ethernet	2
		Bus de campo AS-I	2
		Comunicación simultánea EF	8
	Cantidad máxima de módulos	USB	1
		Puerto de enlace Modbus serie incorporado	1
		Puerto maestro CANopen incorporado	-
		Puerto Ethernet incorporado	-
Reloj de tiempo real que puede guardarse		Sí	
Capacidad de memoria de los datos de aplicación que puede guardarse		128 Kb	
Estructura de la aplicación	Tarea MAST		1
	Tarea FAST		1
	Procesamiento de eventos		32
Velocidad de ejecución del código de aplicación	RAM interna	100% booleano	5,4 Kins/ms (1)
		65% booleano + 35% digital	4,2 Kins/ms (1)
Tiempo de ejecución	Una instrucción booleana básica		0,18 μ s (teóricos)
	Una instrucción digital básica		0,25 μ s (teóricos)
	Una instrucción de coma flotante		1,74 μ s (teóricos)

Referencias

- [1] Inf. téc. FESTO Corporation. URL: <https://www.festo.es/>.
- [2] Inf. téc. SMC Corporation. URL: <https://www.smc.eu/>.
- [3] Schneider Electric. *Modicon M340 con Unity Pro Módulos de entradas/salidas analógicas Manual de instalación*. Jun. de 2012. URL: <http://www.tmcautomatizacion.com/index.php/es/documentos/marca/schneider-electric/category/520-modicom-m340.html?download=1510:manual-de-instalacion-modicom-m340>.
- [4] Schneider Electric. *Modicon M340 con Unity Pro Módulos de entradas/salidas binarias Manual de usuario*. Jun. de 2012. URL: https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCUQFjABahUKEwi466GMqa_IAhWEwBQKHV_BCgo&url=http://www2.schneider-electric.com/resources/sites/SCHNEIDER_ELECTRIC/content/live/FAQS/232000/FA232139/es_ES/Unity%20v70%20-%20M340%20Modulos%20de%20entradas%20salidas%20digitales.pdf&usg=AFQjCNE7h3N61AejFoVisHlj1RbnKmmNQ.
- [5] Schneider Electric. *Modicon M340 con Unity Pro Procesadores, bastidores y módulos de fuente de alimentación Manual de configuración*. Abril de 2009. URL: https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBOQFjAAahUKEwi%20a18DFqa_IAhVJurQKHAdEDQk&url=http://www2.schneider-electric.com/resources/sites/SCHNEIDER_ELECTRIC/content/live/FAQS/28000/FA28444/es_ES/Unity_v4.1_M340_Procesadores_Bastidores_y_Fuentes_de_Alimentacion.pdf&usg=AFQjCNEzo2sbeUrZMj5RzCDahc-YqHy8_g.
- [6] Salvador de las Heras Jiménez. *Instalaciones neumáticas*. Ed. por UOC. 203.
- [7] Alfredo Villanova Moltó. “Asignaturas: Asignaturas: Regulación y Automatización Industrial, Sistemas SCADA, Automatización de Procesos Industriales”. En: 2011-2014.