



## Anexo A

### Estado del arte

Durante la investigación, se logró encontrar a un grupo de empresas que se dedican al diseño de sistemas de medición del número del molde de envases de vidrio de diversas maneras. Entre ellos se tiene a:

“HEYE International”, es una de las múltiples empresas que han logrado desarrollar los lectores de moldes para superficies en tres dimensiones mediante el uso de visión por computadora en la máquina “Mold Number Reader” (Figura A.1). El procesamiento de la imagen en la botella requiere de un transporte suspendido mediante el uso del sistema “Side-Grip”, en el cual se sostiene el envase por los lados laterales del mismo; mientras que se realiza una foto de la botella con la cámara de alta resolución desde la parte inferior por el reflejo generado por la fuente de luz en la parte superior. En la figura A.2 se puede observar el resultado de la toma de la imagen.

Una desventaja del sistema, es que no puede realizar la inspección a diversos tipos de envases, debido a que no puede realizar una óptima inspección de envases que contengan alguna zona con diámetro mayor al del fondo del mismo, pues la reflexión dada por la fuente de luz ya no otorga claridad en la imagen, por lo que ya no se diferenciaría.



Figura A.1 Lector de Número  
de Molde por Cámaras  
Fuente: [32]

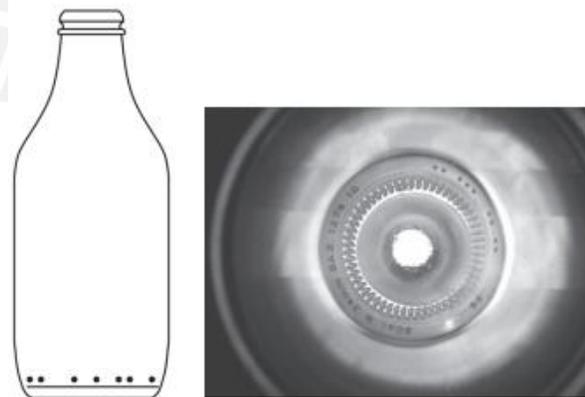


Figura A.2 Resultado de la  
Imagen durante inspección de  
envase  
Fuente: [32]

Las empresas IRIS y TIAMA desarrollaron el mismo sistema antes mencionado pero dentro de un equipo con características superiores pues cuenta con otros módulos de inspección de diferentes defectos. En el caso de IRIS, el sistema se encuentra a prueba pues no logra una alta confiabilidad; es decir, su software se encuentra aún en desarrollo. En el caso de TIAMA, esta ha desarrollado el equipo MCAL4-MULTI4 que comprende la inspección a por cámaras a lo largo de todo el envase y, entre ellos, el lector de número de molde. Además de ese equipo, también, ha desarrollado el “MX-4” sistema que cuenta con estaciones de inspección que, básicamente, trabaja con señales del tipo digital y analógico. Dentro de este último, se encuentra el módulo de lector de número de molde pero, en este caso, la medición se hace con un sensor que comprende varios LEDs y, utiliza el principio de la reflexión. La lectura se realiza mientras se hace girar al envase, de esta manera al presentarse una perla se pierde la reflexión de los LEDs y, por ende, se localiza un punto. En la figura A.3 se puede observar este último equipo y, en la figura A.4 la representación de la medición.

El problema con este tipo de medición es que el sensor que realiza la medición funciona de manera reflectiva y, en múltiples ocasiones, el tamaño de las perlas que dan el código de identificación del envase no son lo suficientemente protuberantes y, por lo que, no generan la reflexión necesaria para ser detectados por el sensor.



Figura A.3 MX-4  
Fuente: [30]

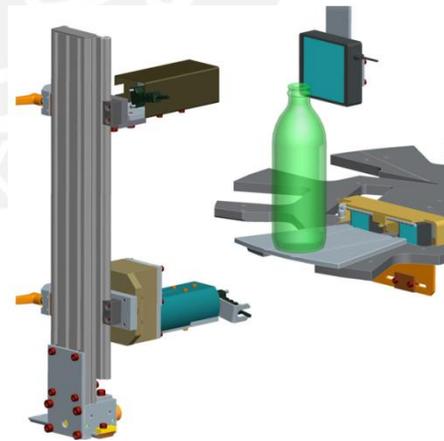


Figura A.4 Muestra de medición  
realizada en el envase  
Fuente: [30]

## Anexo B

### Patentes

#### Device for reading a mold code on a glass bottle US 5028769 A

Aparato para la lectura de elementos de código que sobresale de un envase de vidrio. Una fuente de luz proyecta normalmente a los elementos de código mientras el recipiente se hace girar sobre su eje para iluminar secuencialmente cada uno de los elementos de código. Un sensor recibe la luz que se refleja aproximadamente normal a la superficie del recipiente pero evita la luz que se refleja desde la superficie de cada elemento de código en el ángulo fuera del rango de detección del sensor. La intensidad de las reflexiones de las regiones de dicho recipiente que no contiene un elemento de código son relativamente grandes en comparación con las reflexiones recibidas de porciones de la superficie del recipiente que contiene un elemento de código y un umbral se establece entre los mismos (Figura B.1).

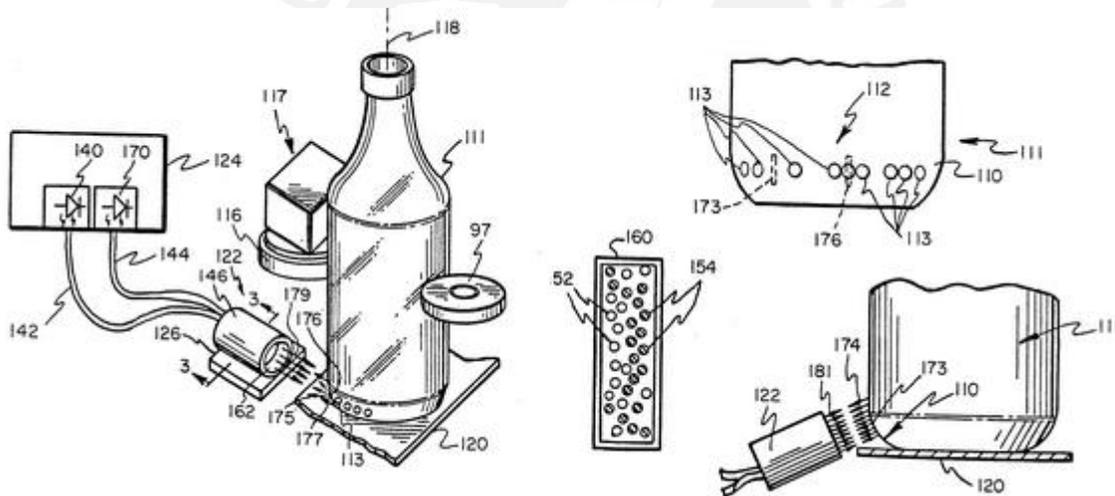


Figura B.1 Instrumento para leer el código de molde en botellas de vidrio

Fuente: [34]

#### Identification of a molded container with its mold of origin US 4967070 A

Equipo para la lectura de un código de identificación de molde en forma de una pluralidad de irregularidades de la superficie que se extienden en una matriz en forma de arco alrededor del envase de vidrio concéntricamente con el eje del mismo. Un transportador de rueda de estrella secuencialmente mueve una serie de recipientes en una trayectoria arqueada alrededor de un eje y, a través, de una estación de lectura. Un cinturón situado

adyacente a la periferia del transportador engancha los envases y lo lleva a la estación de lectura y es impulsado de manera que gire los envases alrededor de sus ejes centrales. Una fuente de luz es proyectada en el eje de transporte a través de talón del recipiente; además, un espejo de exploración está posicionado para recibir una imagen de la fuente de luz transmitida a través del talón del recipiente y para reflejar dicha imagen en una cámara. El espejo de exploración es impulsado en función de la rotación del transportador de manera que sigan al envase que gira a través de la estación de lectura y refleja sobre la cámara una imagen de esa porción circunferencial del talón que ilumina al envase más cercano al eje transportador (Figura B.2). En ambas patentes, se encuentra el problema que los sensores requieren de una reflexión fuera de su rango de medición de manera constante, lo cual, en la realidad, se va perdiendo la medición debido a diversos factores como al desarrollo de la moldura, vibración del equipo por los diversos módulos, entre otros.

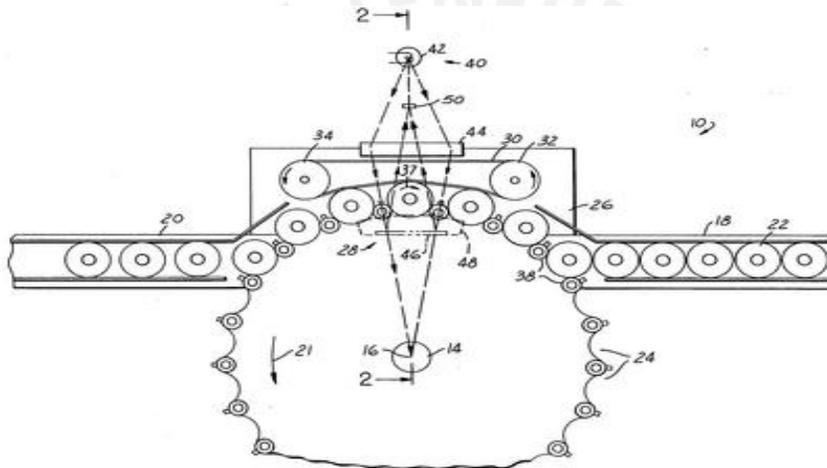


Figura B.2 Identificación del molde del contenedor con su molde de origen

Fuente: [35]

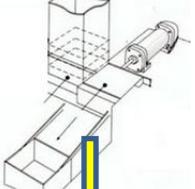
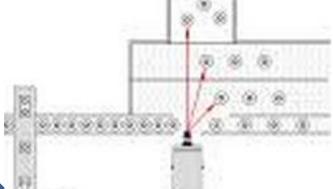
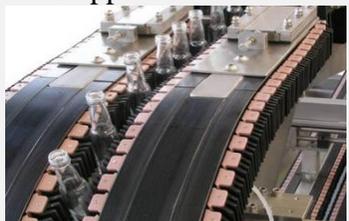
Anexo C

Evaluación de conceptos

Funciones del Sistema Mecatrónico

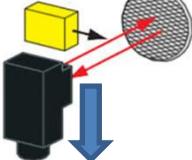
Dominio Mecánicos

|                                       | Opción 1                             | Opción 2                 | Opción 3                           |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| <b>Separar los envases</b>            | Estrella plástica con estaciones<br> | Pistón de frenado<br>    | Separador de envases con fajas<br> |
| <b>Posicionar y Retirar el envase</b> | Brazo robótico<br>                   | Pistones Barredores<br>  | Fajas con tambores<br>             |
| <b>Girar el envase</b>                | Rodillos giratorios<br>              | Plataforma giratoria<br> |                                    |
| <b>Accionar mecanismos</b>            | Motor eléctrico<br>                  | Motor Neumático<br>      | Cilindros<br>                      |

|                                     |   |   |   |
|-------------------------------------|---|---|---|
| <p><b>Descartar el envase</b></p>   | <p><b>Pistón y paleta</b></p>      | <p><b>Rechazador neumático</b></p>  | <p><b>Pinzas con grippers</b></p>  |
| <p><b>Transportar el envase</b></p> | <p><b>Cadena de tablillas</b></p>  | <p><b>Fajas en tambores</b></p>     | <p><b>Grippers en cadenas</b></p>  |



Dominio Electrónico - Control

|  | Opción 1   | Opción 2  | Opción 3  |
|--|--|---|---|
| <b>Convertir y Regular Energía</b>                     | Tarjeta reguladora<br>  | Fuente de alimentación<br>      |   |
| <b>Detectar el envase</b>                              | Fotocélulas<br>         | Sensores inductivos<br>         | Sensores capacitivos<br> |
| <b>Leer código del envase</b>                          | Sensor ultrasónico<br>  | Sensor con rango reflectivo<br> | Visión con cámaras<br>   |
| <b>Controlar Accionamiento de Pistones</b>             | Electroválvula<br>     | Reles<br>                      |   |
| <b>Controlarla Velocidad</b>                           | Variador Siemens<br>  | Variador PowerFlex 525<br>    |   |
| <b>Procesar y Guardar Información</b>                  | PLC Compact Logix<br> | Logo Siemens<br>              | DAQ<br>                |
| <b>Transmitir información entre operador y máquina</b> | HMI Siemens 10"<br>   | Tablet<br>                    |   |

### Concepto Solución N°1

En esta propuesta, para obtener el espacio de inspección; es decir, el espacio entre envases, se utiliza una estrella giratoria que dependiendo de su velocidad de giro genera el espacio entre las botellas y, de esta manera no es necesario detener el flujo de envases a la entrada del sistema de inspección. En este caso, se realiza la lectura del número de molde midiendo las variaciones de distancias cuando se enfoque las perlas en el envase, mediante un sensor ultrasónico que envía una variación de una señal entre 4 y 20 mA. Para realizar la lectura en toda la superficie del envase, este se hace girar sobre la plataforma y se sostiene mediante unas garras en la parte superior para realizar el giro del envase sobre su propio eje y no tener desviaciones en la medición.

Una vez detectado el envase defectuoso, se activa la solenoide de la electroválvula del rechazador neumático y el envase pasa a ser rechazado

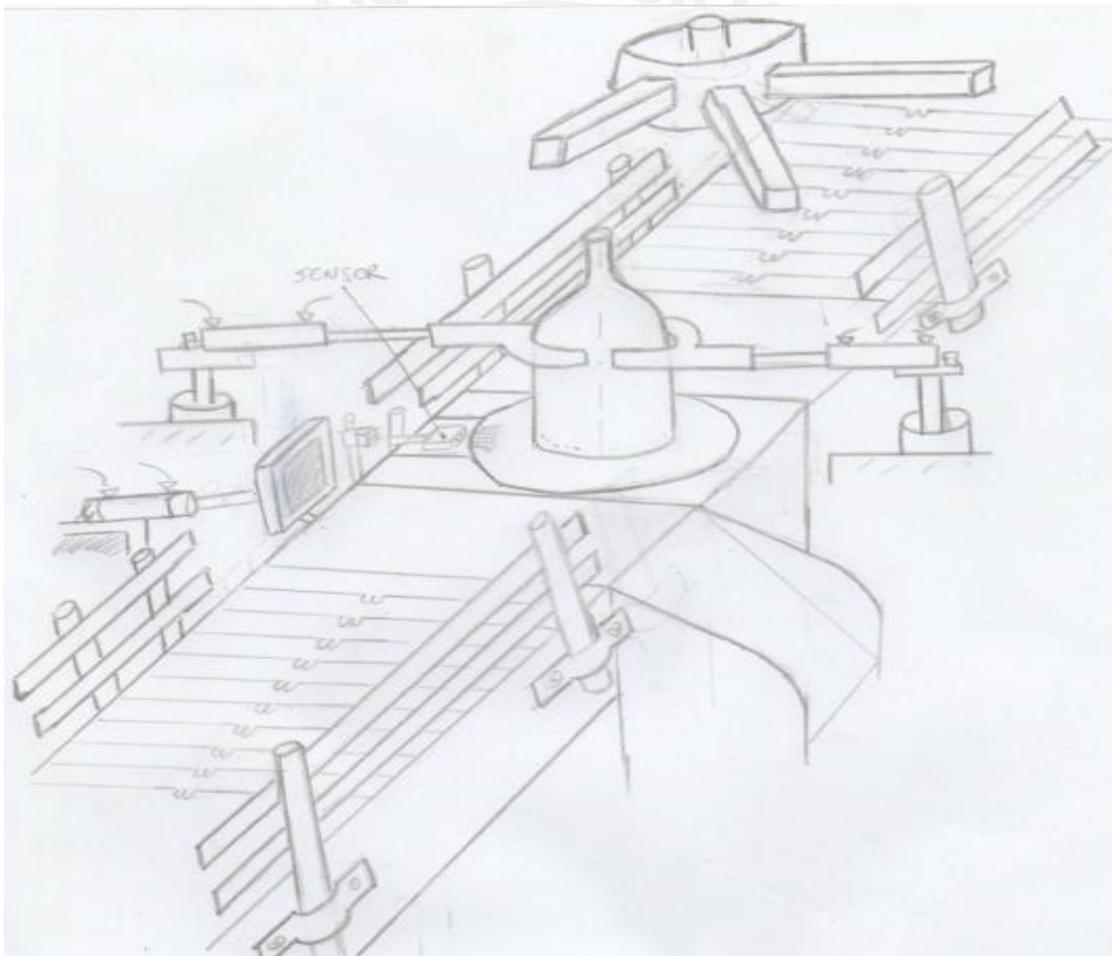


Figura C.1 Solución N°1.

Fuente: Elaboración Propia

### Concepto Solución N°2

Esta propuesta de solución consta de un sistema acondicionado a la adquisición de la imagen del fondo del envase. En este caso, el envase requiere que la cámara y la fuente de luz estén opuestos y atraviesen el envase para poder obtener la imagen del fondo con la mayor claridad posible. Para ello, se cuenta con sistema de tambores con fajas que sostienen el envase desde un punto de contacto en el cuerpo y, de esta manera es trasladado entre transportadores de cadena de tablillas mientras se genera la adquisición de la imagen. El procesamiento de la imagen es realizado por la DAQ, donde identifica el número de molde del envase dependiendo de la cantidad de píxeles que separa cada perla en el fondo del mismo.

Por otro lado, se cuenta con un sistema de rechazo de pistón y paleta que, mediante una fotocélula y la señal del controlador, accionan el solenoide de la electroválvula y generan el rechazo del envase defectuoso. El espacio de inspección de cada envase es generado por el separador previo al sistema de tambores, que consiste de un separador de envases que funciona regulando el paso del envase según el diámetro del mismo.

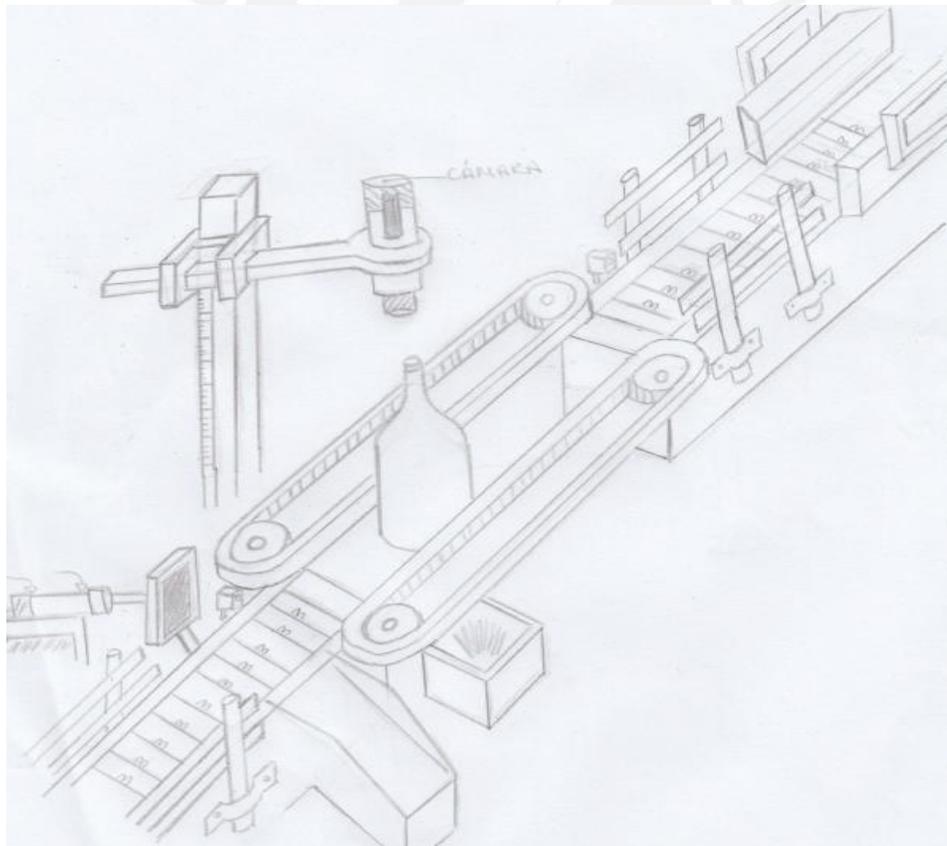


Figura C.2 Solución N°2.

Fuente: Elaboración Propia

### Concepto Solución N°3

En este caso se compra un sistema con el transportador de cadena de tablillas completo; es decir, no requiere de un espacio hueco en el mismo. Previo a la estación de inspección, se genera el espacio de lectura mediante un pistón separador que, según un temporizado, permite el paso de un envase. Al llegar a la estación de lectura, el envase es presionado con tres rodillos locos y uno giratorio, en este caso se utiliza el sensor de rango reflectivo para obtener las variaciones de recepción de luz durante la lectura de las perlas y, su posterior identificación del código de molde del envase.

La sincronización necesaria para saber la ubicación del envase en el transportador y, la activación de los mecanismos es realizada por los sensores fotoeléctricos. Una vez identificado el envase a la entrada y la salida del área de lectura, se pasa a enviar la señal de descarte al solenoide de la flauta neumática y, se rechaza el envase defectuoso.

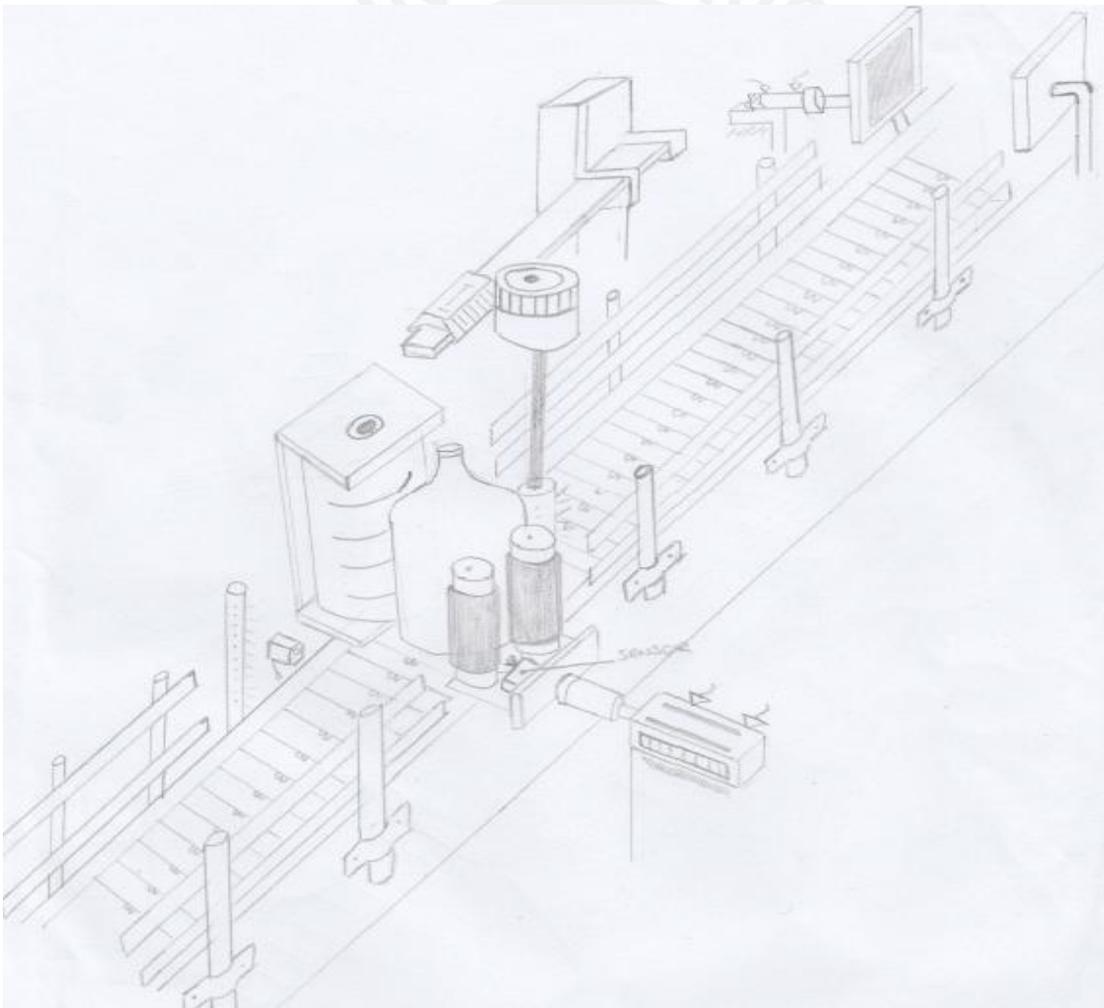


Figura C.3 Solución N°3.

Fuente: Elaboración Propia

Evaluación de Conceptos Solución

En el siguiente cuadro de evaluación de conceptos se tiene establecidos los pesos ponderados de cada criterio y, una escala de 0-5 que indica en qué proporción cumple la solución establecida los criterios postulados; siendo cinco el valor de mayor correspondencia y, así, descendientemente hasta cero.

Para realizar la evaluación de conceptos, se ha dividido en dos grupos de criterios tanto mecánicos como electrónicos y control. En este caso, se tiene asignado un puntaje dependiendo de la importancia del criterio con el objetivo del proyecto, dependiendo del Puntaje ponderado final se decidirá el concepto solución a seguir.

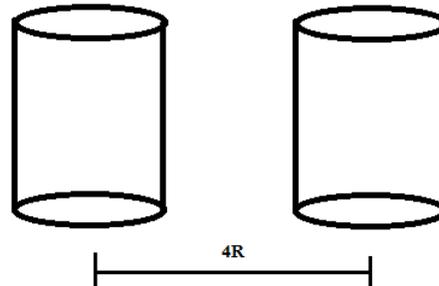
|   | <b>Peso Ponderado</b>  | <b>Solución 1</b> | <b>Solución 2</b> | <b>Solución 3</b> |
|---|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Criterios Mecánicos</b>              |                        |                   |                   |                   |
| Diseño adaptable según envase           | 8                      | 4                 | 4                 | 2                 |
| Diseño Modular                          | 5                      | 5                 | 4                 | 4                 |
| Facilidad de Montaje                    | 5                      | 3                 | 2                 | 3                 |
| Seguridad del Sistema                   | 7                      | 2                 | 3                 | 2                 |
| Carga transportable entre 0.2 - 2 Kg.   | 6                      | 4                 | 4                 | 4                 |
| Facilidad de Calibración                | 7                      | 5                 | 3                 | 2                 |
| Utiliza Mecanismos estándar             | 5                      | 4                 | 2                 | 1                 |
| Mantenibilidad                          | 5                      | 3                 | 1                 | 3                 |
| Velocidad entre 50 - 120 BPM            | 8                      | 4                 | 4                 | 4                 |
| <b>Criterios Electrónicos y Control</b> |                        |                   |                   |                   |
| Interfaz Amigable al operador           | 5                      | 5                 | 5                 | 5                 |
| Control independiente de actuadores     | 7                      | 3                 | 2                 | 2                 |
| Visualizar Lectura en el tiempo         | 8                      | 4                 | 1                 | 3                 |
| Velocidad de adquisición de datos       | 6                      | 3                 | 2                 | 3                 |
| Utiliza dispositivos estándar           | 5                      | 4                 | 1                 | 2                 |
| Amplio rango dinámico                   | 7                      | 3                 | 5                 | 3                 |
| Confiabilidad Operacional               | 10                     | 4                 | 3                 | 2                 |
|   | <b>Total Ponderado</b> | 389               | 304               | 287               |

Finalmente, según los resultados obtenidos, se elige el concepto N°1 debido a que satisface en mayor proporción los criterios definidos para el sistema mecatrónico.

## Anexos D

### Cálculos

#### Velocidad de máquina



Velocidad con radio máximo:

$$R_{\max} = 75\text{mm}$$

$$\text{Distancia} = 75 \times 4 = 300\text{mm}$$

Velocidad requerida de 50 BPM constante

$$50 \text{ Botellas} \rightarrow 60 \text{ seg}$$

$$1 \text{ Botella} \rightarrow x = 1.2 \text{ seg}$$

De la ecuación general de movimiento rectilíneo uniformemente variado

$$d = d_0 + v_0 * t + 0.5 * a * t^2$$

Dada una posición inicial  $d_0 = 0\text{mm}$  y una aceleración de cero pues es velocidad constante.

$$\text{Velocidad por botella} = 250 \text{ mm/s}$$

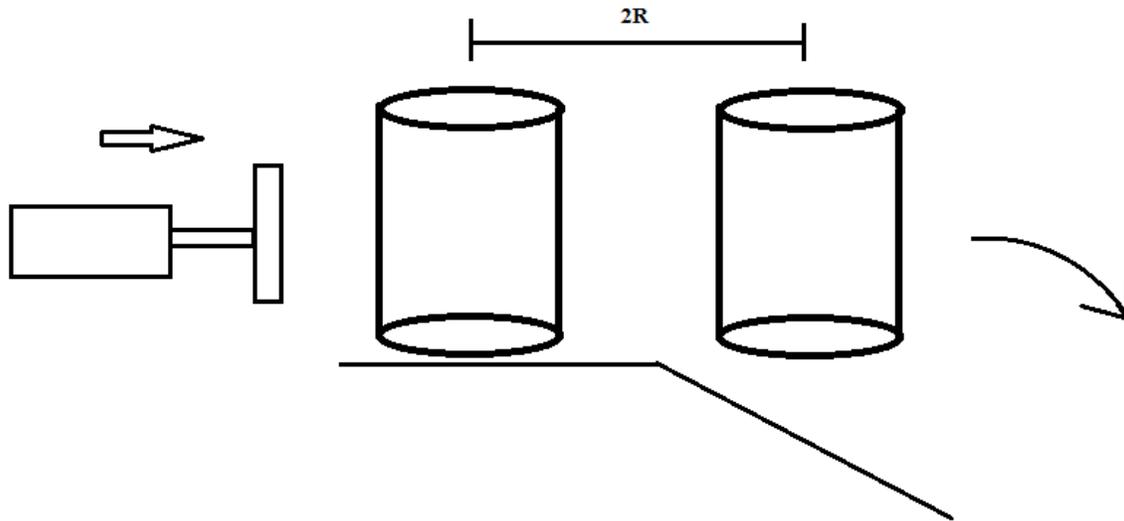
Velocidad con radio mínimo:

$$R_{\min} = 25\text{mm}$$

$$\text{Distancia} = 25 \times 4 = 100\text{mm}$$

$$\text{Velocidad por botella} = 167 \text{ mm/s}$$

Presión de rechazo



Este caso, el pistón de rechazo genera una fuerza en el envase en un diferencial de tiempo que tiende a cero y genera un movimiento acelerado perpendicularmente a su trayectoria hasta la bandeja de envases rechazados. El tipo de movimiento que se toma en consideración es el del impulso y el tiempo de contacto se toma como 5ms.

Envase de mayor radio y masa:

$$M = 2 \text{ Kg}$$

$$r = 75\text{mm}$$

Dado que no se tiene velocidad en el sentido perpendicular, este se considera inicialmente como cero.

$$m * Vf - m * Vi = F * t$$

$$Vf = F * \frac{t}{m}$$

La velocidad se obtiene de la ecuación presentada en el cálculo de velocidades.

$$Vf = \frac{250\text{mm}}{s} = \frac{0.250\text{m}}{s}$$

Entonces se procede al cálculo de la fuerza necesaria.

$$F = 0.250 \times \frac{2}{0.005} = 100N$$

Para el cálculo de la presión se toma en consideración como punto de partida la elección de un cilindro neumático con el diámetro del pistón de 30mm.

$$P = \frac{100}{(0.015^2) * \pi} = 1.41 \text{ KPa} = 1.41 \text{ Bar}$$

Envase de menor radio y masa:

$$M = 0.3 \text{ Kg}$$

$$R = 40 \text{ mm}$$

$$Vf = 167 \frac{\text{mm}}{\text{s}} = 0.167 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F = 0.167 \times \frac{0.7}{0.005} = 23.4 \text{ N}$$

$$P = \frac{23.4}{(0.015^2) * \pi} = 0.33 \text{ KPa} = 0.33 \text{ Bar}$$

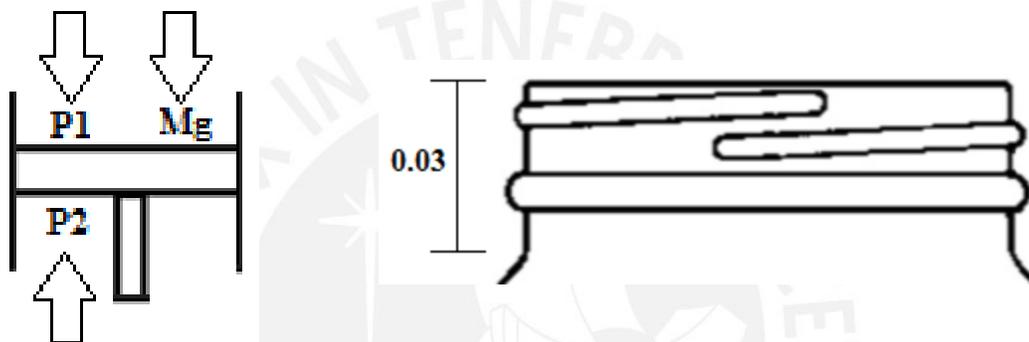
Estos datos nos dan el rango de presión necesaria para la operación de rechazo que es de aproximadamente 0-2 Bares.

### Cilindro de Subida y Bajada

La carrera total que abarca este cilindro es de 550mm, tomando en consideración los formatos de mayor y menor altura y la distancia hacia el transportador de envases.

Se desea evaluar si el cilindro de diámetro de pistón de 80mm cumple con el rango de presiones necesarias para generar el movimiento del conjunto rotador en las velocidades establecidas anteriormente.

Los movimientos de ascenso y descenso continuo del conjunto rotador deben abarcar la distancia desde la parte superior de la boca hasta donde termina la rosca que es de 30mm.



Para los cálculos realizados se va a tomar en consideración la mayor velocidad de botellas por minuto establecida en el punto anterior que es de 100 BPM, para este caso se tiene que el tiempo de inspección debe ser como máximo de 0.6 segundos.

Para este movimiento se tiene dos situaciones que son cuando el movimiento es en ascenso y descenso. En ambos casos se requiere de encontrar la presión máxima de funcionamiento para el sistema y corroborar la capacidad del cilindro neumático seleccionado, por ello se toma en consideración de la presión N°1 como cero y se calcula la presión N°2 que trabaja sobre la menor área del embolo y disminuye la fuerza realizada por la masa para lograr los movimientos en los tiempos deseados.

Se presenta el cálculo de la masa movilizada. Cabe resaltar que el material de las piezas del conjunto rotador son de aluminio 6061 con una densidad de  $2.7 \text{ g/cm}^3$ .

| Elemento           | Masa (Kg)     |
|--------------------|---------------|
| Base               | 7.173         |
| Piñón              | 0.114         |
| Puente             | 0.217         |
| Cruz               | 0.365         |
| Tapa               | 0.200         |
| Acople             | 0.073         |
| Rotador            | 0.110         |
| Sinfín             | 0.088         |
| Corona             | 0.106         |
| Eje                | 0.349         |
| Soporte de anclaje | 0.176         |
| Chumacera          | 1.770         |
| Motores            | 1.200         |
| Perno              | 0.177         |
| Embolo             | 2.509         |
| <b>Total</b>       | <b>14.626</b> |

Cálculos generales:

Tiempo = 0.6 segundos

Espacio = 0.03 metros

$$y(t) = y_0 + v_0 * t + 0.5 * a * t^2$$

$$0.03 = a * \frac{0.6^2}{2}$$

$$a = 0.167 \frac{m}{s^2}$$

$$\sum F = m * a$$

$$P2 * A2 - P1 * A1 - m * g = m * a$$

$$A1 = \pi * 0.04^2 = 5.026 * 10^{-3}$$

$$A2 = \pi * (0.04^2 - 0.01^2) = 4.712 * 10^{-3}$$

## A) Movimiento ascendente

$$P2 = \frac{m}{A2} * (g + a) = 30968.5 = 0.30 \text{ Bar} = 4.5 \text{ psi}$$

## B) Movimiento descendente

$$P2 = \frac{m}{A2} * (g - a) = 29931.7 = 0.29 \text{ Bar} = 3.3 \text{ psi}$$

Con la información obtenida se puede observar que la variación entre los valores de A1 y A2 es mínima por lo que al considerar P1 como cero, básicamente, se interpreta a P2 como el diferencial de presiones entre P1 y P2 que se necesita para realizar los movimientos necesarios. Como resultado, el diferenciales de presiones de trabajo varían entre 3.3 – 4.5 psi que también se entiende que la presión mínima y máxima de trabajo va desde los 3.3 psi hasta los 120 psi (máxima del dispositivo).

Por lo tanto, el cilindro seleccionado soporta las presiones de trabajo dentro de los parámetros establecidos para el movimiento requerido.

De la misma manera, se realiza el cálculo para la selección de los cilindros de apertura de rotadores y garras sujetadoras de cuerpo. Debido a que las condiciones de tiempo de apertura y desplazamiento requerido para los cilindros, se mantiene el valor de la aceleración que debe proporcionar el cilindro. La diferencia se da en que este movimiento es horizontal y la masa no se encuentra sobre una superficie por lo que no existe el efecto de la fricción.



### Cilindro de apertura de rotadores

| Masa de elementos | Masa del embolo | Masa total (Kg) |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| 0.242             | 1.052           | 1.294           |

$$P = \frac{m \times a}{A}$$

$$P = \frac{1.052 \times 0.167}{4.712 \times 10^{-3}}$$

$$P = 45.86 \text{ Pa}$$

### Cilindro de apertura de garras sujetadoras de cuerpo

| Masa de elementos | Masa del embolo | Masa total (Kg) |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| 0.317             | 1.052           | 1.369           |

$$P = 48.51 \text{ Pa}$$

De la misma manera, estos cálculos de presión representan la diferencia de presión dado en los cilindros para lograr los movimientos establecidos. Como resultado, con los cilindros seleccionados se puede lograr las condiciones deseadas de movimiento dentro del sistema.

### Calculo de potencia de motor de transportador

En este caso se considera el caso extremo en el que el transportador completo este lleno de los envases de mayor masa con la separación previamente determinada. De lo anterior, se tiene al envase de diámetro de 150mm y masa de 2 Kg. En este cálculo solo se tienen los efectos ocasionados por la masa de los envases y la masa de la cadena, además el coeficiente de fricción entre la cadena y las guías internas es de 0.15. Lo que se requiere calcular es la potencia necesaria del motor por lo que se realizan los cálculos del torque y la velocidad de giro del motor en revoluciones por minutos.

$$P(HP) = \frac{T \times n}{7120.91}$$

### Calculo de Revoluciones por minuto:

En este cálculo se selecciona un motor de 04 polos a una frecuencia natural de trabajo de 60 Hz para lograr obtener una velocidad del motor de 1800 RPM. A su vez, a esta última se le genera una reducción de 44 con una caja reductora para lograr una velocidad de salida de 40 RPM debido a que esta es la velocidad promedio con la que se manejarán los diferentes formatos de envases.

$$n = \frac{120 \times f}{p}$$

$$n = \frac{120 \times 60}{4}$$

$$n = 1800$$

$$\text{Velocidad de Salida} = \frac{n}{\text{Reducción}}$$

$$\text{Velocidad de Salida} = \frac{1800}{44}$$

$$\text{Velocidad de Salida} = 40 \text{ RPM}$$

Calculo del torque:

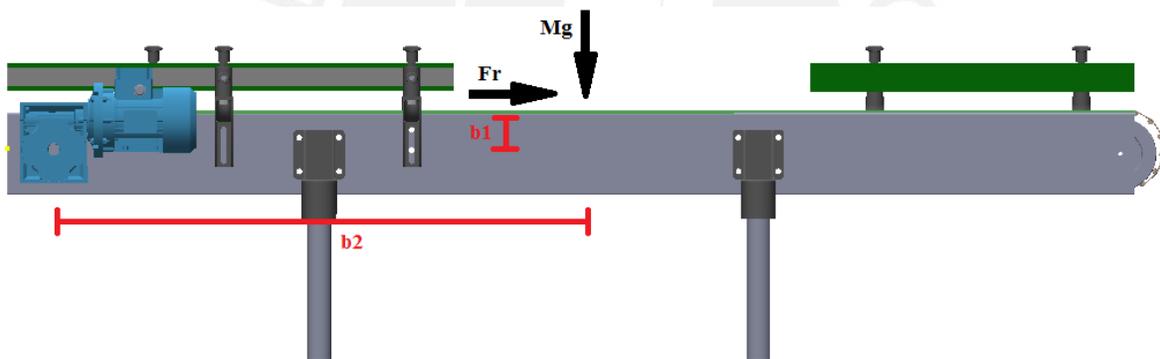
Datos:

$$B1 = 0.065$$

$$B2 = 1.2$$

$$\mu = 0.15$$

| Elemento | Material | Masa(Kg) |
|----------|----------|----------|
| Envases  | Vidrio   | 16       |
| Cadenas  | Acetal   | 4.9      |
| Total    |          | 20.9     |



$$T = M * g * \mu * b1 + M * g * b2$$

$$T = 20.9 \times 9.81 \times 0.15 \times 0.065 + 20.9 \times 9.81 \times 1.2$$

$$T = 248 \text{ N.m}$$

$$P = \frac{248 \times 40}{7162}$$

$$P = 1.41 \text{ HP}$$

Con el resultado dado se selecciona el motor de cuatro polos con una velocidad de salida de la caja reductora de 44 rpm y una potencia de 1.5 HP debido a que es el motor con la potencia más próxima al valor obtenido que puede proveer el fabricante.

Calculo de potencia de motor de subida y bajada de sujetador de cuerpo

Calculo de Revoluciones por minuto:

En este cálculo se selecciona un motor de 06 polos a una frecuencia natural de trabajo de 60 Hz para lograr obtener una velocidad del motor de 1200 RPM. De la misma manera, se genera una reducción de 44 dando una velocidad de 27 RPM.

$$n = \frac{120 \times f}{p}$$

$$n = \frac{120 \times 60}{6}$$

$$n = 1200$$

$$Velocidad\ de\ Salida = \frac{n}{Reducción}$$

$$Velocidad\ de\ Salida = \frac{1200}{44}$$

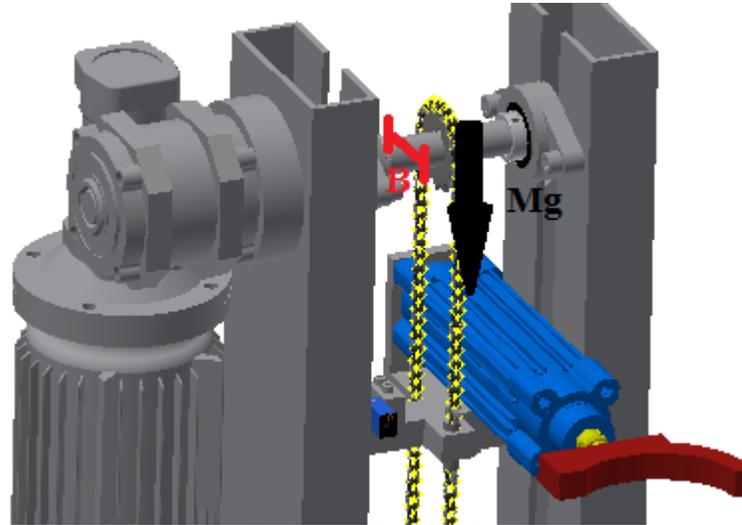
$$Velocidad\ de\ Salida = 27\ RPM$$

Calculo del torque:

Datos:

$$B = 0.032$$

| Elemento            | Material     | Masa(Kg)     |
|---------------------|--------------|--------------|
| Garra               | Nylon        | 0.097        |
| Soporte de sensor   | Acero        | 0.071        |
| Guia de Milano      | Acero        | 1.154        |
| Soporte de Cilindro | Acero        | 1.145        |
| Pernos              | Acero        | 0.177        |
| Cilindro            | -            | 4.097        |
| Sensor Ultrasónico  | -            | 0.075        |
|                     | <b>Total</b> | <b>6.816</b> |



$$T = M * g * B$$

$$T = 6.816 \times 9.81 \times 0.032$$

$$T = 2.13 \text{ N.m}$$

$$P = \frac{2.13 \times 27}{7162}$$

$$P = \frac{2}{25} \text{ HP}$$

De lo obtenido, el motor seleccionado de seis polos cumple con la potencia mínima requerida y se logra obtener la velocidad necesaria para localizar el sistema en la posición deseada de tal forma que se pueda originar la menor cantidad de oscilaciones dentro del rango de la posición establecida.

### Calculo de motor neumático

De las condiciones de operación máximas necesarias, se desea implementar que los envases den dos vueltas completas como máximo para lograr dos mediciones de los dígitos del número de molde y contrarrestar la información obtenida. El tiempo de inspección se mantiene con 0.6 segundos. En el caso del momento de inercia del objeto, se considera al envase de vidrio como un sólido de pared delgada con espesor de 2mm.

Datos:

$$B1 = 0.075 \text{ m}$$

$$B2 = 0.073 \text{ m}$$

$$M = 2 \text{ Kg}$$

$$\mu = 0.6$$



Para definir los requerimientos del actuador neumático utilizado se toma en consideración la fórmula que implica la igualdad entre la sumatoria de torques y la multiplicación del momento de inercia y la aceleración angular. Según la figura anterior, lo que se requiere calcular es el torque necesario que permita vencer la fuerza de fricción estática e iniciar el movimiento.

Calculo de la aceleración angular:

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 * t + 0.5 * \alpha * t^2$$

$$4\pi = 0.5 * \alpha * 0.6^2$$

$$\alpha = 22.22 \text{ rad/seg}$$

Calculo del momento de inercia:

$$I = m * (B1^2 + B2^2)$$

$$I = 2 * (0.075^2 + 0.073^2)$$

$$I = 10.954 * 10^{-3}$$

Calculo del torque de fricción:

$$T_{fricción} = Fr * B$$

$$T_{fricción} = 0.6 * 2 * 9.81 * 0.075$$

$$T_{fricción} = 0.882 \text{ N.m}$$

Calculo del torque de contacto:

$$T_{contacto} - T_{fricción} = I * \alpha$$

$$T_{contacto} = 0.882 + 10.954 * 10^{-3} * 22.22$$

$$T_{contacto} = 1.125 \text{ N.m}$$

Entonces debido a que el dispositivo seleccionado tiene un rango de operación de 0–11750 N-m se puede decir que se logra realizar el movimiento con el actuador giratorio neumático.

Análisis estructura de viga de soporte de conjunto rotador

**Material(s)**

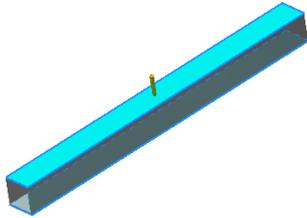
|              |                           |                        |
|--------------|---------------------------|------------------------|
| Name         | Steel, Carbon             |                        |
| General      | Mass Density              | 7.85 g/cm <sup>3</sup> |
|              | Yield Strength            | 350 MPa                |
|              | Ultimate Tensile Strength | 420 MPa                |
| Stress       | Young's Modulus           | 200 GPa                |
|              | Poisson's Ratio           | 0.29 ul                |
|              | Shear Modulus             | 77.5194 GPa            |
| Part Name(s) | Viga de rotadores         |                        |

**Operating conditions**

**Remote Force:1**

|                |              |
|----------------|--------------|
| Load Type      | Remote Force |
| Magnitude      | 50.000 N     |
| Vector X       | 0.000 N      |
| Vector Y       | -50.000 N    |
| Vector Z       | 0.000 N      |
| Remote Point X | 0.000 mm     |
| Remote Point Y | 0.000 mm     |
| Remote Point Z | 445.000 mm   |

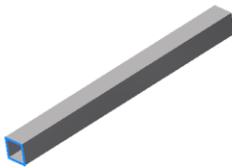
**Selected Face(s)**



**Fixed Constraint:1**

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Constraint Type | Fixed Constraint |
|-----------------|------------------|

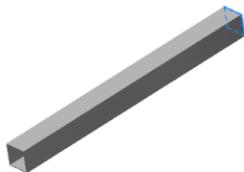
**Selected Face(s)**



**Fixed Constraint:2**

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Constraint Type | Fixed Constraint |
|-----------------|------------------|

**Selected Face(s)**



## Results

### Reaction Force and Moment on Constraints

| Constraint Name    | Reaction Force |                   | Reaction Moment |                   |
|--------------------|----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
|                    | Magnitude      | Component (X,Y,Z) | Magnitude       | Component (X,Y,Z) |
| Fixed Constraint:1 | 54.8108 N      | 0 N               | 8.12035 N m     | 8.12035 N m       |
|                    |                | 54.8108 N         |                 | 0 N m             |
|                    |                | 0 N               |                 | 0 N m             |
| Fixed Constraint:2 | 54.4123 N      | 0 N               | 8.11575 N m     | -8.11575 N m      |
|                    |                | 54.4123 N         |                 | 0 N m             |
|                    |                | 0 N               |                 | 0 N m             |

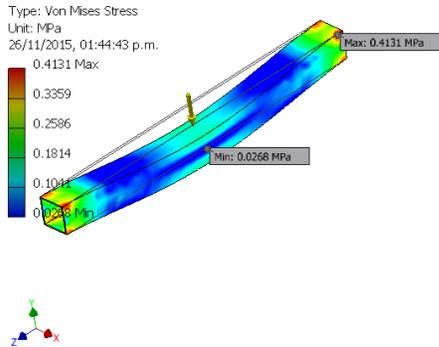
### Result Summary

| Name                 | Minimum                | Maximum       |
|----------------------|------------------------|---------------|
| Volume               | 768960 mm <sup>3</sup> |               |
| Mass                 | 6.03634 kg             |               |
| Von Mises Stress     | 0.0268286 MPa          | 0.413141 MPa  |
| 1st Principal Stress | -0.195773 MPa          | 0.589433 MPa  |
| 3rd Principal Stress | -0.589452 MPa          | 0.195766 MPa  |
| Displacement         | 0 mm                   | 0.0017561 mm  |
| Safety Factor        | 15 ul                  | 15 ul         |
| Stress XX            | -0.210131 MPa          | 0.210125 MPa  |
| Stress XY            | -0.0341066 MPa         | 0.0341065 MPa |

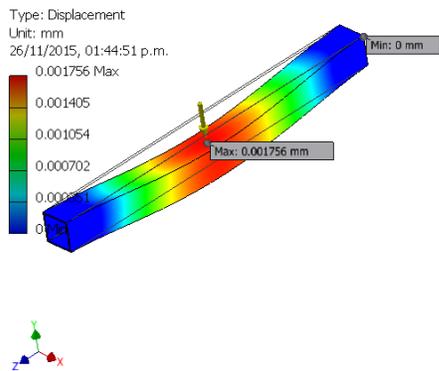
|                      |                    |                     |
|----------------------|--------------------|---------------------|
| Stress XZ            | -0.0850365 MPa     | 0.0848636 MPa       |
| Stress YY            | -0.218308 MPa      | 0.218301 MPa        |
| Stress YZ            | -0.13914 MPa       | 0.137757 MPa        |
| Stress ZZ            | -0.561743 MPa      | 0.561725 MPa        |
| X Displacement       | -0.0000315724 mm   | 0.0000291472 mm     |
| Y Displacement       | -0.0017561 mm      | 0 mm                |
| Z Displacement       | -0.000178326 mm    | 0.00017833 mm       |
| Equivalent Strain    | 0.000000116465 ul  | 0.00000200546 ul    |
| 1st Principal Strain | 0.0000000564055 ul | 0.00000243404 ul    |
| 3rd Principal Strain | -0.00000243395 ul  | -0.0000000564723 ul |
| Strain XX            | -0.000000524954 ul | 0.000000524957 ul   |
| Strain XY            | -0.000000219988 ul | 0.000000219987 ul   |
| Strain XZ            | -0.000000548486 ul | 0.00000054737 ul    |
| Strain YY            | -0.000000685359 ul | 0.00000068537 ul    |
| Strain YZ            | -0.000000897454 ul | 0.000000888531 ul   |
| Strain ZZ            | -0.00000221732 ul  | 0.0000022174 ul     |

## Figures

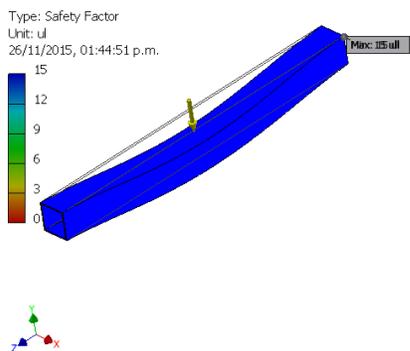
### Von Mises Stress



### Displacement



### Safety Factor



De acuerdo a las simulaciones realizadas, contabilizando la fuerza generada por el cilindro y el conjunto rotador, el sistema no entra en falla y tiene un factor de seguridad de 15.

### Consumo de dispositivos electrónicos

Se presenta el cuadro con los consumos de cada dispositivo

| Dispositivo                   | Consumo unitario | Cantidad     | SubTotal      |
|-------------------------------|------------------|--------------|---------------|
| PLC                           | 4.8              | 1            | 4.8           |
| Terminal CMPX                 | 60               | 4            | 240           |
| Electroválvula VPWP           | 12               | 4            | 48            |
| Bobinas de MEBH               | 1.5              | 2            | 3             |
| HMI                           | 5.52             | 1            | 5.52          |
| Transductor                   | 1.2              | 4            | 4.8           |
| Final de carrera              | 3                | 2            | 6             |
| QB3 Proportion air            | 6                | 2            | 12            |
| Sensor ultrasónico de Lectura | 2.4              | 1            | 2.4           |
| Sensor fotoeléctrico          | 0.72             | 3            | 2.16          |
| Sensor ultrasónico de altura  | 1.2              | 2            | 2.4           |
|                               |                  | <b>Total</b> | <b>331.08</b> |

Se tiene como resultado que la potencia necesaria para los dispositivos seleccionados es de 331.08W; por ello, se selecciona la fuente de alimentación de 24V DC de 400W.

## Anexo E

### Información técnica de controlador, sensores y actuadores

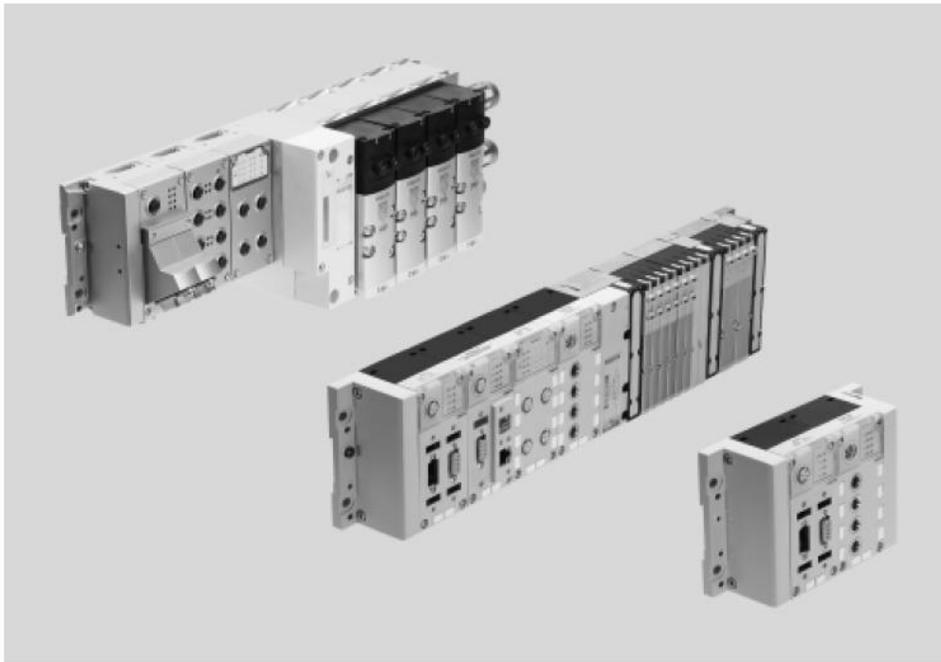
#### 1) PLC CPX Festo

Se presenta la información técnica pertinente del PLC seleccionado correspondiente a la bibliografía []

#### Terminal CPX

Key features

FESTO



#### Key features

##### Installation concept

- Choice of several valve terminal types for different applications:
  - MIDI/MAXI
  - CPA
  - MPA-S
  - MPA-F
  - MPA-L
- Economical from the smallest configuration up to the maximum number of modules
- Up to 9 electrical input/output modules plus bus nodes and pneumatic interface/electronic modules for valves
- Extensive range of functions and connection options for the electrical modules
- Choice of connection technology for technically and economically optimised connections
- Can be used as a dedicated remote I/O module

##### Electrical components

- High operating voltage tolerance ( $\pm 25\%$ )
- Choice of M18, 7/8" or AIDA push-pull connection for power supply
- Open to all fieldbus protocols and Ethernet
- Optional function and technology modules for preprocessing
- IT services and TCP/IP such as remote maintenance, remote diagnostics, web server, text message and e-mail alert
- Digital inputs and outputs, 4-/8-/16-way, optionally available with individual channel diagnostics
- Analogue inputs and outputs, 2-/4-way
- Pressure inputs
- Temperature inputs
- Controllers for pneumatic and electrical axes
- IP65 and IP67 or IP20

##### Assembly

- Wall or H-rail mounting, also on mobile systems
- Conversions/extensions are possible at any time, individual linking with CPX metal design
- Modular system offering a range of configuration options
- Fully assembled and tested unit
- Lower selection, ordering, assembly and commissioning costs thanks to the central CPX terminal
- Choice of pneumatic components for optimised control loop system design
- Decentralised, subordinate CPI installation system improves cycle times by up to 30%
- Safe and convenient earthing thanks to earthing plate

##### Operation

- Fast troubleshooting thanks to an extensive selection of LEDs (some of which are multi-coloured) on the bus node and on all I/O modules
- Supports module and channel-oriented diagnostics
- On-the-spot diagnostics in plain text via handheld device
- Fieldbus/Ethernet remote diagnostics
- Innovative diagnostic support with integrated web server/web monitor or maintenance tool with USB adapter for PC
- Optimised commissioning thanks to parameterisable functions
- Reliability of service with connection blocks and modules that are quick to replace without changing the wiring

## Terminal CPX

Características

FESTO

### Variantes neumáticas del terminal CPX

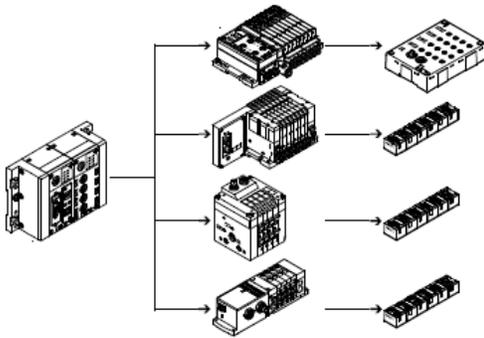
El terminal eléctrico CPX es un sistema periférico modular para terminales de válvulas.

En este sistema se puso especial cuidado en la adaptabilidad del terminal de válvulas a las más diversas aplicaciones.

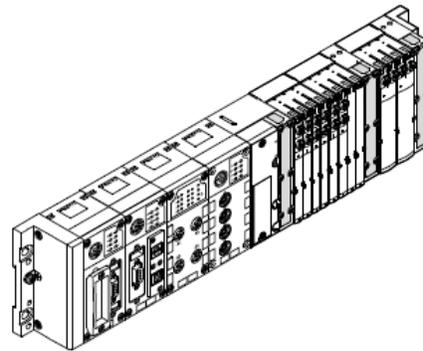
La estructura modular del sistema permite la configuración individual de la cantidad de válvulas, entradas

y salidas adicionales en función de cada aplicación.

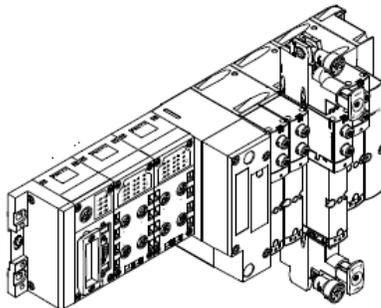
Con terminal de válvulas, configuración descentralizada



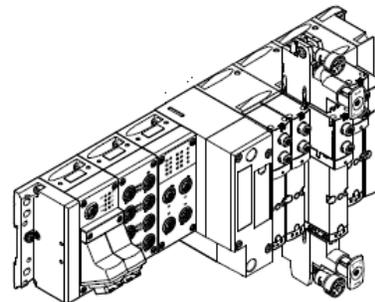
Con terminal de válvulas MPA-S, configuración centralizada



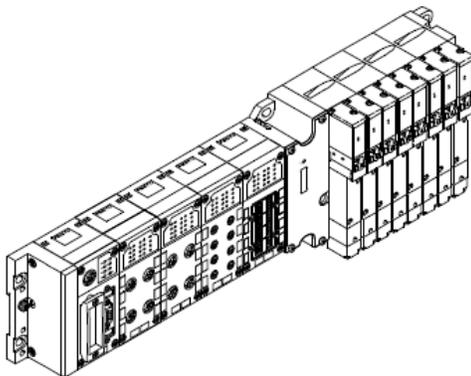
Con terminal de válvulas VISA, configuración centralizada



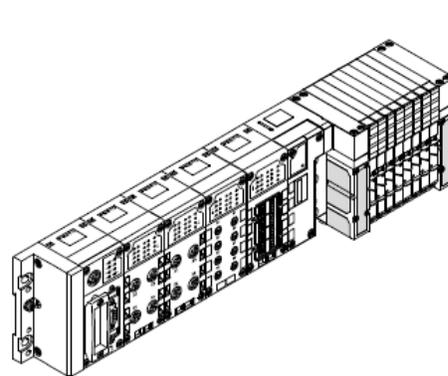
Ejecución metálica con terminal de válvulas VISA, configuración centralizada



Con terminal de válvulas MIDI/MAXI, configuración centralizada



Con terminal de válvulas CPA, configuración centralizada



## Terminal CPX

Características

FESTO

### Variantes para el control del terminal CPX (con nodo de bus, sin procesamiento previo)

#### Nodo de bus

La inclusión en los sistemas de control de los diferentes fabricantes se realiza mediante diversos nodos de bus de campo.

De esta manera, el terminal CPX funciona con más del 90% de los buses de campo más difundidos:

- PROFIBUS DP
- PROFINET

- INTERBUS
- DeviceNet
- CANopen
- CC-Link

La inclusión en redes universales basadas en Ethernet abre muchas nuevas posibilidades. Transmisión más rápida de datos, tiempo real y,

especialmente, funciones TI adicionales como transmisión de archivos, servidor web, monitor web como homepage integrada en el terminal CPX, alarmas mediante mensajes SMS o e-mail.

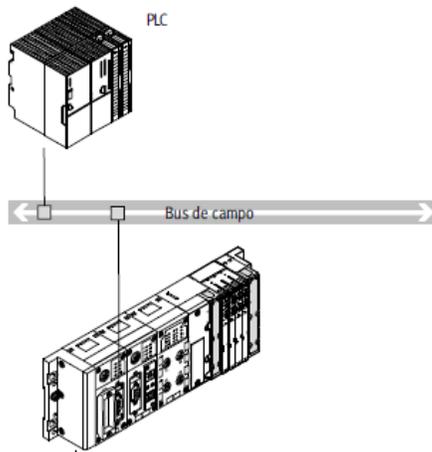
Tecnología de la comunicación uniforme y completa en todos los sectores de la empresa, desde el nivel

de control hasta el nivel de campo en la producción, con IP65, IP67.

Se soportan los siguientes protocolos:

- EtherNet/IP
- Modbus/TCP
- PROFINET
- POWERLINK
- EtherCAT
- Sercos III

#### Nodo de bus



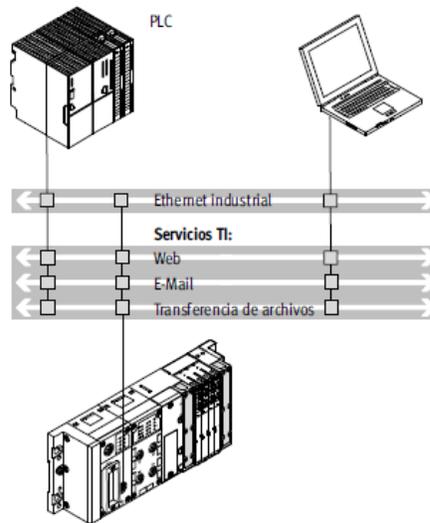
- Comunicación con la unidad de control central a través de bus de campo
- Sin procesamiento previo
- Protocolo de bus de campo en función del nodo de bus CPX utilizado
- Hasta 90E/S en función del nodo de bus utilizado

#### Importante

Todas las conexiones eléctricas pueden combinarse con una cantidad correspondiente de módulos E/S y/o componentes neumáticos en función del volumen de direcciones.

Además, cada variante de neumática del terminal CPX funciona con todas las variantes de accionamiento eléctrico.

#### Nodo de bus Ethernet Industrial



- Conexión a unidad de control central, directamente a través de EtherNet/IP, Modbus/TCP, POWERLINK, EtherCAT o PROFINET
- Sin procesamiento previo
- Vigilancia a través de Ethernet y aplicaciones en la red
- Hasta 300 E/S

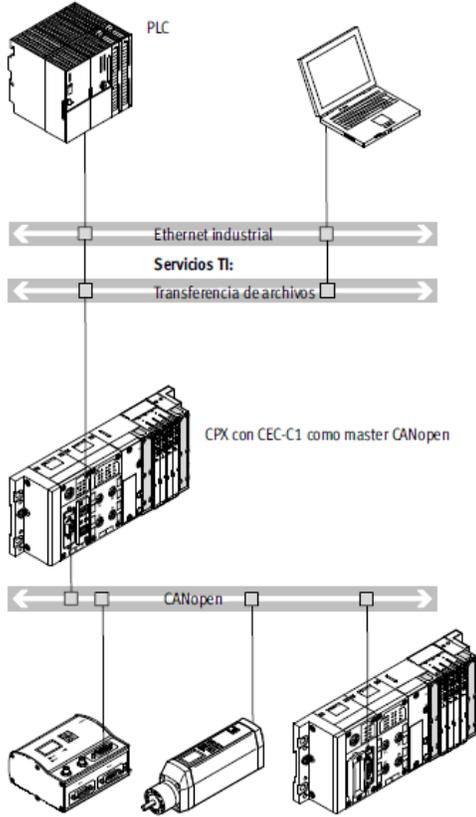
## Terminal CPX

Características

FESTO

### Variantes para el control del terminal CPX (con procesamiento previo en el bloque de control)

Con bloque de control como bus de campo master CANopen



#### Propiedades:

- Accionamiento mediante unidad de control central a través de Ethernet, sin necesidad de un nodo de bus adicional
- Vigilancia a través de Ethernet
- Procesamiento previo de la periferia CPX mediante bloque de control CPX
- Más de 300 E/S
- Hasta 128 unidades participantes con tecnología de repetidor en CANopen

#### Tipos de funcionamiento:

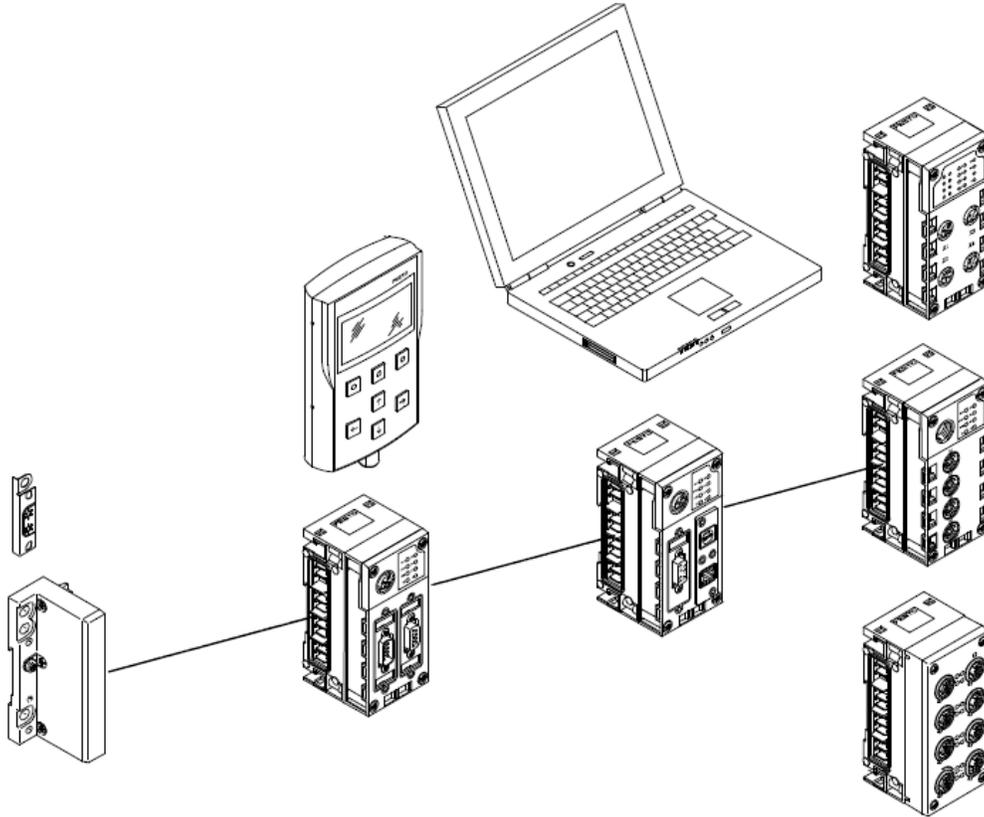
- Remote Controller Ethernet
- Con bloque de control en modalidad EasyIP de Festo

## Terminal CPX

Cuadro general de periféricos

FESTO

### Cuadro general de módulos



#### Placa final

- Taladros para montaje mural
- Conexión a tierra
- Chapa especial de conexión a tierra para una conexión segura y sencilla con la base de la máquina o el perfil DIN
- Alimentación externa de tensión para todo el sistema

#### Nodo de bus

- Conexión de bus de campo / Ethernet industrial mediante diversos tipos de conectores
- Ajuste de los parámetros de bus de campo mediante interruptor DIL
- Indicación del estado de bus de campo y de las unidades periféricas mediante LED
- PROFINET según estándar AIDA, con cuerpo metálico, modalidad de arranque rápido

#### Unidad de indicación y control

- Conexión al nodo de bus o a bloque de control
- Indicación y modificación de los ajustes de los parámetros
- Representación en lenguaje usual de los textos, avisos (por ejemplo, diagnóstico por canales, condition monitoring), menús, etc.

#### Bloque de control

- Preprocesamiento, control independiente o unidad de control remoto CPX-FEC/CPX-CEC
- Conexión mediante Ethernet TCP/IP o interface de programación Sub-D
- Ajuste de los modos de funcionamiento mediante interruptor DIL y elección de programas mediante conmutador giratorio
- Productos CPX-CMX para controlar ejes

#### Monitor web

- Página web integrada en el terminal CPX
- Indicación dinámica del estado
- Diagnóstico online
- Alarma mediante SMS/e-mail

#### Interfaz CP/Interfaz CTCL

- Interfaces para sistemas de instalación descentralizados para optimizar las cadenas de mando neumáticas (tubos flexibles cortos/ciclos cortos)
- Accionamiento para módulos E/S y terminales de válvulas
- Alimentación de tensión y conexión a bus de campo a través de una línea común

#### Módulos de entradas/salidas

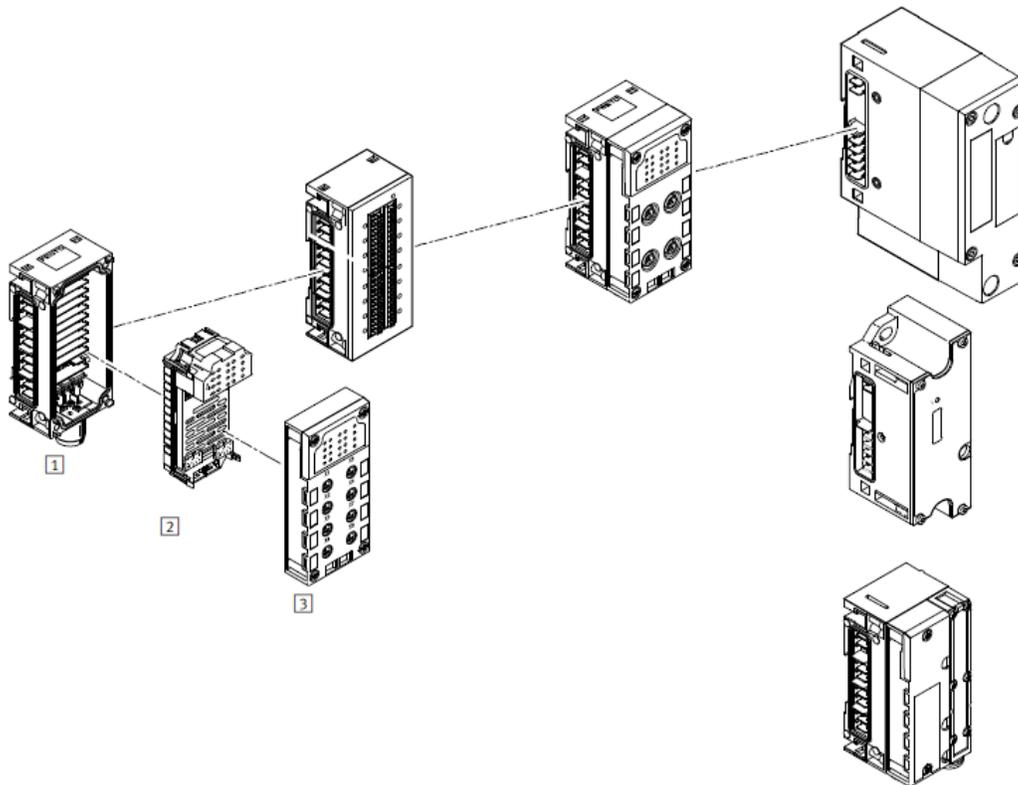
- Combinación de:
- Bloque de distribución
  - Módulo electrónico
  - Placa de alimentación

## Terminal CPX

Cuadro general de periféricos

FESTO

### Cuadro general de módulos



#### Módulos de entradas/salidas

##### 1 Bloque de distribución

- Distribución interna de la tensión de alimentación y comunicación serie
- Alimentación externa de tensión para todo el sistema
- Alimentación adicional para salidas o válvulas
- Accesorios para la conexión M18, 7/8" o ADA push-pull
- Versión de material sintético: encadenamiento con tirante
- Versión metálica: encadenamiento individual con tornillos M6, ampliación individual

##### 2 Módulo electrónico

- Entradas digitales para conectar los sensores
- Salidas digitales para accionamiento de los actuadores adicionales
- Entradas analógicas
- Entradas (analógicas) de temperatura
- Salidas analógicas
- Módulo de entrada PROFIsafe para sensores de seguridad
- Módulo de desconexión PROFIsafe para la desconexión de la tensión de alimentación de las válvulas, con dos salidas digitales

##### 3 Placa de alimentación

- Ocho variantes de conexiones a elegir
- Grado de protección IP65, IP67 o IP20
- Combinación con módulos electrónicos
- Accesorios para la conexión M8/M12/Sub-D/conector rápido
- Cables de conexión M8/M12/Sub-D y otros
- Conjunto modular para cualquier tipo de cable de conexión M8/M12
- Conexiones M12 para la ejecución metálica

#### Conexión neumática

- MPA-S
- MPA-F
- MPA-L
- VISA/VISA-F
- MIDI/MAXI
- CPA10/14

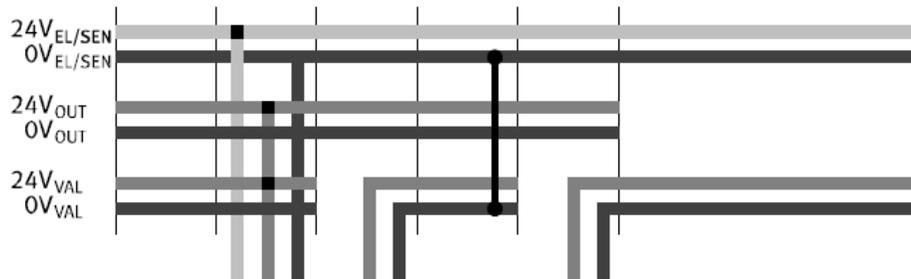
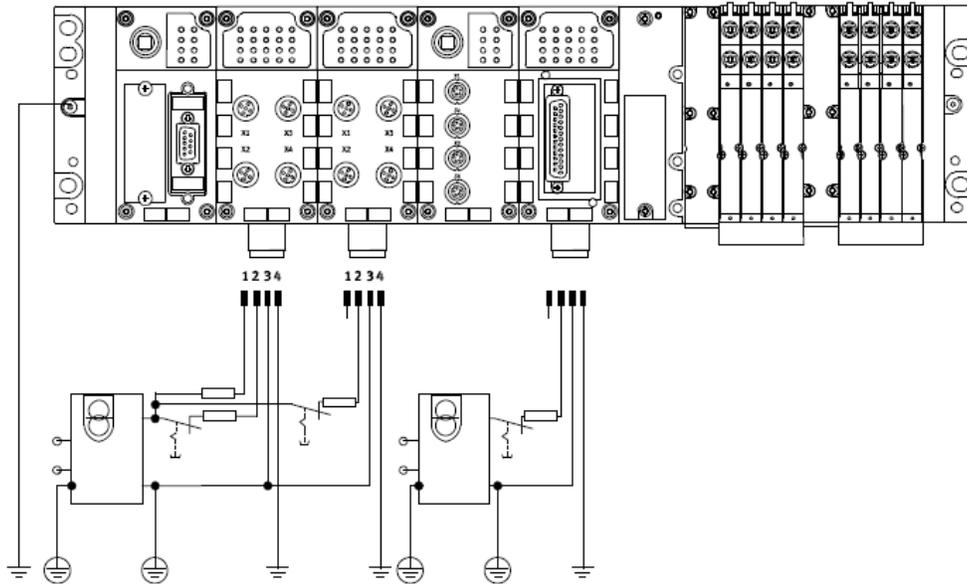
## Terminal CPX

Características: fuente de alimentación

FESTO

### Sistema de alimentación de la tensión

Información general



La utilización de equipos descentralizados conectados al bus de campo (especialmente con alto grado de protección para el montaje directo en la máquina) exige la

existencia de un sistema versátil de alimentación de tensión. El terminal de válvulas con CPX permite la alimentación de todos los voltajes a través de un solo conexión.

En este caso, se diferencia entre la alimentación

- Electrónica más sensores
- Válvulas más actuadores

Tipo de conexiones a elegir:

- M18
- 7/8"
- AIDA Push-pull

### Bloques de distribución

Los bloques de distribución son la columna vertebral del terminal CPX, incluyendo todas las líneas de alimentación. Ellos suministran la tensión a los módulos montados

sobre ellos y también a su conexión de bus. En muchas aplicaciones es necesario segmentar el terminal CPX según zonas de tensión, especialmente en el

caso de la desconexión de las bobinas magnéticas y de las salidas por separado. Los bloques de distribución permiten una alimentación de tensión central

de sencilla instalación para todo el terminal CPX o grupos de potencial / segmentos de tensión separados galvánicamente, con posibilidad de desconectar todos los conectores.

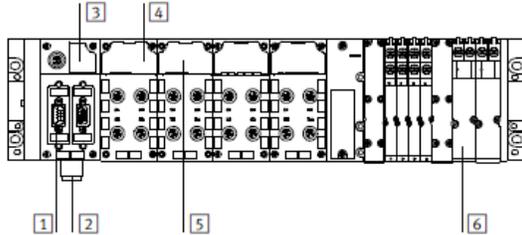
## Terminal CPX

Características: diagnóstico

FESTO

### Diagnóstico

Características del sistema



La rápida localización de fallos en la instalación eléctrica para la reducción de los tiempos de inactividad del sistema de fabricación requiere un soporte detallado de las funciones de diagnóstico.

En principio, puede diferenciarse entre el diagnóstico in situ mediante los LED o mediante la unidad de indicación y control y el diagnóstico mediante bus de campo.

El terminal CPX permite el diagnóstico in situ mediante regleta de lámparas LED. Los LED están separados del nivel de conexión, con lo que las informaciones sobre el estado y el diagnóstico siempre están visibles.

- 1 Diagnóstico mediante conexión de bus
- 2 Control de la baja tensión
- 3 LED de diagnóstico general
  - Estado de bus de campo
  - Estado CPX

- 4 LED de estado y diagnóstico módulos y canales E/S
- 5 Diagnóstico específico de módulos y canales
- 6 Diagnóstico específico de válvulas. Módulo y bobina

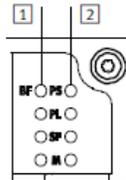
Se soportan diagnósticos de módulos y canales, como por ejemplo:

- Detección de baja tensión en las salidas y válvulas
- Detección de cortocircuitos en sensores, salidas y válvulas
- Detección open-load por faltar una bobina
- Memorización de los 40 últimos errores, con indicación de inicio y final del error

Los mensajes de diagnóstico pueden leerse mediante conexión a bus de campo en la visualización y unidad de control de nivel superior para el registro y evaluación centralizados de las causas de los fallos. Para ello se aprovechan los canales individuales específicos del bus de campo.

CPX-FEC y CPX-CEC ofrecen, además, la posibilidad de acceso a través de la interface Ethernet integrada (mantenimiento a distancia mediante aplicaciones PC en la red).

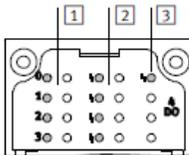
### Los LED en el nodo de bus de campo



- 1 LED específicos del bus de campo  
Cada nodo de bus dispone de máximo 4 LED específicos para indicar el estado de la comunicación entre el terminal CPX y la unidad de control de nivel superior.

- 2 LED específicos de CPX  
Otros 4 LED específicos del CPX informan, independientemente del bus de campo, sobre el estado del terminal CPX. Por ejemplo:
  - Sistema de corriente
  - Carga de corriente
  - Error del sistema
  - Modificación de los parámetros

### LED de estado y diagnóstico de los módulos de entradas y salidas



- 1 LED para indicación de estado de las entradas y salidas  
Cada canal de entrada y de salida tiene un LED para indicación del estado.

- 2 LED para diagnóstico según canales  
Dependiendo de las características del módulo, se dispone de un LED adicional por canal de E/S.

- 3 LED de diagnóstico general  
Un LED indica un diagnóstico general por módulo

## Terminal CPX

Hoja de datos

FESTO

Ancho de los módulos  
50 mm



**Importante**  
Los datos que constan a continuación son válidos para el sistema CPX. Si se utilizan componentes con valores inferiores, la especificación del sistema completo corresponde a la del componente con el valor más bajo.

**Ejemplo**  
La clase de protección IP65/IP67 se cumple únicamente si todo el sistema completo dispone de conectores y tapas montadas (que también deben de tener clase IP65/IP67). Utilizando componentes con clase de protección inferior, la clase de protección de todo el sistema corresponde a aquella del componente con la clase de protección más baja (por ejemplo, bloque de conexión CageClamp con IP20).

| Datos técnicos generales               |   |   |
|--|---|---|
| Nº de artículo                         |   | 1973 30   |
| Cantidad máx. de módulos <sup>1)</sup> | Bloque de mando   | 1   |
|  | Nodo de bus   | 1   |
|  | Módulos E/S/Interfaz CP/interfaz CTEL/conexión eléctrica CPX-CTEL-2/interfaz múltiple | 9   |
|  | Interfase neumática   | 1   |
| Volumen máximo de direcciones          | Entradas [Byte]   | 64  |
|  | Salidas [Byte]  | 64  |
| Tiempos de ciclos internos             | [ms]  | < 1   |
| Medio auxiliar para la configuración   |   | En función del bus de campo   |
| Indicación mediante LEDs               | Nodo de bus / Bloque de mando   | Hasta 4 LED específicos por bus<br>4 LED específicos por CPX<br>• PS= Power System<br>• PL= Power Load<br>• SF= System failure<br>• M= Modify Parameter/Force activo  |
|  | Módulos E/S   | Mín. un LED para diagnóstico colectivo<br>LED para indicación de estado y para diagnóstico según canal, dependiente del módulo  |
|  | Interfase neumática   | Un LED para diagnóstico colectivo<br>LED para indicación del estado de la válvula   |
| Diagnóstico                            |   | • Diagnóstico para entradas, salidas y válvulas según módulos<br>• Detección de baja tensión de los módulos para diversos potenciales de tensión<br>• Memoria de diagnóstico para los últimos 40 errores, con indicación del tiempo (acceso acíclico) |

<sup>1)</sup> En toda L, pueden combinarse como máximo 11 módulos (por ejemplo, 1 bloque de mando + 9 módulos E/S + 1 interfase neumática; o 1 bloque de mando + 1 nodo de bus + 8 módulos E/S + 1 interfase neumática)

## Terminal CPX

Hoja de datos

FESTO

| Datos técnicos generales  |   |  |
|---|---|--|
| N° de artículo  |   | 197330   |
| Parametrización   |   | Especifica por módulos o para el sistema completo. Por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características del diagnóstico</li> <li>• Condition Monitoring</li> <li>• Perfil de las entradas</li> <li>• Memorización de fallos de las salidas y de las válvulas</li> </ul> |
| Apoyo durante la puesta en funcionamiento   |   | Forzar entradas y salidas  |
| Clase de protección según EN 60529  |   | IP65, IP67   |
| Tensión nominal de funcionamiento [V DC]  |   | 24   |
| Tensión de funcionamiento [V DC]  |   | 18 ... 30  |
| Alimentación de corriente   | Bloque de distribución con alimentación del sistema |  |
|   | Electrónica más detectores [A]                      | 16 (8/10 con alimentación 7/8", 5 contactos/4 contactos)   |
|   | Actuadores más válvulas [A]                         | 16 (8/10 con alimentación 7/8", 5 contactos/4 contactos)   |
|   | Módulo de alimentación adicional                    |  |
|   | Actuadores [A]                                      | 16 (8/10 con alimentación 7/8", 5 contactos/4 contactos)   |
|   | Alimentación adicional para las válvulas [A]        | 16 (10 con alimentación 7/8", 4 contactos)   |
| Consumo de corriente  |   | En función de la configuración del sistema   |
| Punteo de una interrupción de la red (sólo electrónica de bus) [ms]                       |   | 10   |
| Conexión para la alimentación de la tensión   |   | M18 de 4 contactos   |
|   |   | 7/8" 5 contactos   |
|   |   | 7/8" 4 contactos   |
|   |   | AIDA Push-pull, 5 contactos  |
| Sistema de seguridad  |   | Por módulo mediante fusibles electrónicos  |
| Controles   | Control de oscilaciones según DIN IEC 68            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaje en la pared: Grado 2</li> <li>• En caso de montaje en perfil DIN: Grado 1</li> </ul>  |
| Clasificación LABS  |   | Sin sustancias agresivas para la laca  |
| Resistencia a interferencias  |   | NE 61000-6-2 (industrial)  |
| Emisión de interferencias   |   | NE 61000-6-4 (industrial)  |
| Prueba de aislamiento de circuitos separados galvánicamente según IEC 1131 parte 2 [V DC] |   | 500  |
| Separación galvánica de potenciales eléctricos [V DC]                                     |   | 80   |
| Protección contra contactos físicos directos e indirectos                                 |   | PELV   |
| Materiales  |   | Placas finales: fundición inyectada de aluminio  |
| Patrón [mm]   |   | 50   |

| Condiciones de funcionamiento y del entorno |  |             |
|---|--|-------------|
| N° de artículo                              |  | 197330      |
| Temperatura ambiente [°C]                   |  | -5 ... +50  |
| Temperatura de almacenamiento [°C]          |  | -20 ... +70 |

## Terminal CPX

Hoja de datos

FESTO

| Certificación: Valores máximos                              |  |
|---|--|
| N° de artículo  | 197330   |
| ATEX, categoría gas   | II 3G  |
| Ex-protección contra encendido gas                          | Ex nA IIC T4 X Gc  |
| ATEX temperatura ambiente                                   | [°C] -5 ≤ Ta ≤ +50   |
| Símbolo CE (consultar declaración de conformidad)           | Según directiva de protección contra explosiones de la UE (ATEX)<br>Según directiva de máquinas UE CEM <sup>1)</sup> |
| Clase de protección según NE 60 529                         | IP65, IP67   |
| Certificación   | c UL us - Recognized (OL)  |
|   | C-Tick   |
| Certificación de protección contra explosión fuera de la UE | EPL Gc (Ru)  |

1) Para obtener información sobre las condiciones de utilización, véase la declaración CE de conformidad del fabricante: [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp) → Documentación para usuarios. En caso de aplicarse limitaciones a la utilización de los equipos en zonas urbanas, comerciales e industriales, así como en pequeñas empresas, puede ser necesario adoptar medidas complementarias para reducir la emisión de interferencias.

**Importante**

Los valores indicados se refieren al máximo rendimiento posible del producto completamente montado. Dependiendo de los componentes individuales es posible que el valor real sea menor. La selección de los componentes individuales (por ejemplo, necesarios para la categoría ATEX exigida) puede hacerse indicando las características correspondientes en el configurador de productos disponible online: [Internet:cpX](http://Internet:cpX)

| Pesos [g]                    |                     |  |  |  |                             |
|------------------------------|---------------------|--|--|--|-----------------------------|
| Bloque de mando              | FEC                 | 140,0  | Placa de alimentación                        | Material sintético                           | 70,0                        |
|                              | CEC                 | 155,0  |  | Metal  | 175,0                       |
|                              | CEC...V3            | 135,0  |  | Bloque de distribución de material sintético | sin alimentación de tensión |
| Nodo de bus                  | FB6                 | 125,0  | con alimentación del sistema                 |  | 125,0                       |
|                              | FB11                | 120,0  | Bloque de distribución metálico              | sin alimentación de tensión                  | 162,0                       |
|                              | FB13                | 115,0  |  | con alimentación del sistema,                | 228,0                       |
|                              |                     |  | 7/8° 4 contactos                             |  |                             |
|                              | FB14                | 115,0  | con alimentación del sistema,                | 187,0  |                             |
|                              |                     |  | 7/8° 5 contactos                             |  |                             |
|                              | FB20                | 1070,0   | con aliment. del sistema, Push-pull          | 245,0  |                             |
|                              | FB21                | 1255,0   | Tirante                                      | 1 válvulas                                   | 19,0 ±2,5                   |
|                              |                     |  |  | 7/8° 5 contactos                             |                             |
|                              | FB20                | 1070,0   | con aliment. del sistema, Push-pull          | 245,0  |                             |
|                              | FB21                | 1255,0   | Tirante                                      | 1 válvulas                                   | 19,0 ±2,5                   |
|                              | FB23-24             | 115,0  |  | 2 válvulas                                   | 32,5 ±2,5                   |
|                              | FB32                | 125,0  |  | 3 válvulas                                   | 46,0 ±2,5                   |
|                              | FB33                | 280,0  |  | 4 válvulas                                   | 59,5 ±2,5                   |
|                              | FB34                | 280,0  |  | 5 válvulas                                   | 73,0 ±2,5                   |
| FB35                         | 280,0               | 6 válvulas                                       |  | 86,5 ±2,5                                    |                             |
| FB36                         | 125,0               | 7 válvulas                                       |  | 100,0 ±2,5                                   |                             |
| FB37                         | 125,0               | 8 válvulas                                       |  | 113,5 ±2,5                                   |                             |
| FB38                         | 125,0               | 9 válvulas                                       |  | 127,0 ±2,5                                   |                             |
| FB39                         | 125,0               | 10 válvulas                                      |  | 140,5 ±2,5                                   |                             |
| FB40                         | 125,0               | Placa final para ejecución en material sintético | Lado izquierdo                               | 77,0   |                             |
| FB41                         | 280,0               |  | Lado izquierdo, con alimentación del sistema | 145,0  |                             |
| Módulo E/S                   | CPX                 | 38,0   | Lado derecho                                 | 70,0   |                             |
|                              | CPX-L               | 170,0  | Placa final para ejecución en metal          | Lado izquierdo                               | 113,0                       |
| Módulo de contador           | 2ZE2DA              | 130,0  |  | Lado derecho                                 | 113,0                       |
|                              | Interface CP        | CP   | 140,0  | Placa final con ampliación                   | Lado izquierdo              |
| CTEL                         |                     | 110,0  | Lado derecho                                 |  | 175,0                       |
| Conexión eléctrica           | CTEL-2              | 110,0  | Interface neumática                          | MPA-S  | 238,4                       |
| Interface de ejes            | CM-HPP              | 140,0  |  | MPA-F  | 690,0                       |
|                              | Controlador de ejes | CMAx   |  | 140,0  | VISA/VISA-F                 |
| Regul. de posiciones finales | CMPX                | 140,0  |  | MIDI/MAXI                                    | 390,0                       |
|                              | Módulo de medición  | CMIX   |  | 140,0  | CPA                         |

## Reguladores de posiciones finales CPX-CMPX

Cuadro general

FESTO

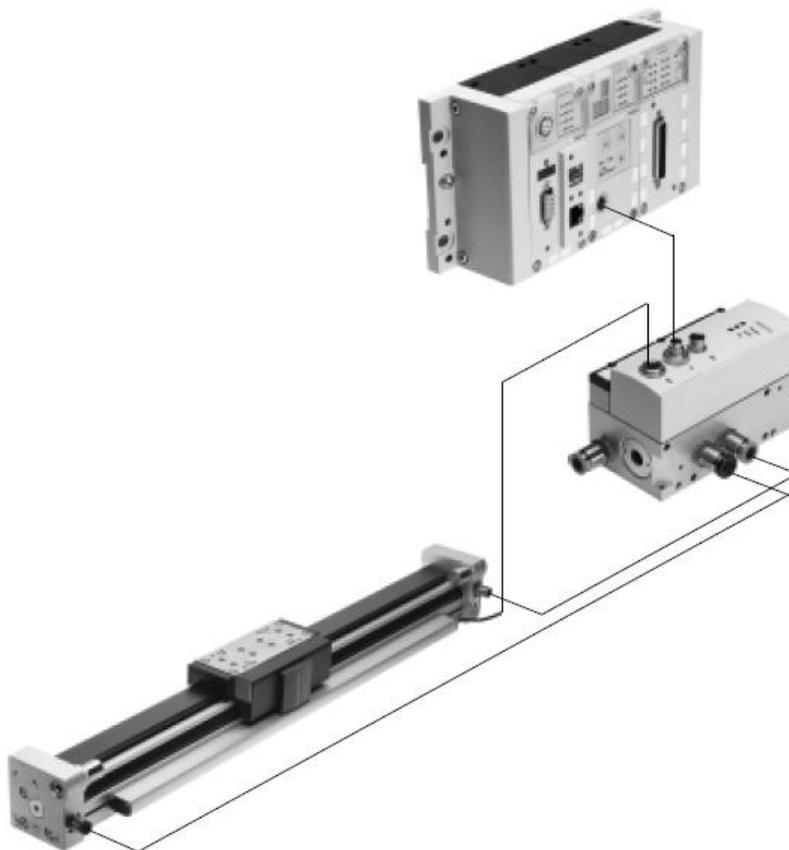
### Tecnología servoneumática de accionamiento

Aplicaciones de posicionamiento y Soft Stop como parte integral del terminal de válvulas CPX: el sistema periférico modular para tareas de automatización descentralizadas.

Gracias al sistema modular, es posible combinar en el terminal CPX casi indistintamente válvulas, entradas y salidas digitales, módulos de posicionamiento y reguladores de posiciones finales, según lo exija cada aplicación.

#### Ventajas:

- Neumática y electricidad: una misma plataforma para controlar y posicionar
- Técnica de posicionamiento innovadora: actuadores con y sin vástago, actuadores giratorios
- Accionamiento a través de bus de campo
- Mantenimiento y diagnóstico a distancia, servidor web, alarma por SMS y e-mail a través de TCP/IP
- Sustitución y ampliación sencillas de los módulos, sin retirar el cableado



## Reguladores de posiciones finales CPX-CMPX

Características

FESTO

### Controlador de ejes CPX-CMAX



**Libre elección:**  
Regulación de posiciones y de fuerza, accionamiento directo o recurriendo a uno de los 64 movimientos configurables.  
**Además:**  
La retransmisión configurable de datos permite obtener secuencias funcionales sencillas con el controlador de ejes CPX-CMAX.  
**Identificación completa:**  
Identificación automática de todos los componentes con sus respectivos datos en el controlador CPX-CMAX.

**Una solución eficiente:**  
El controlador CPX-CMAX permite el accionamiento de un freno o de una unidad de bloqueo a través de la válvula posicionadora VPWP.  
Hasta siete módulos (máx. 7 ejes) pueden funcionar de modo simultáneo e independientemente entre sí. Puesta en funcionamiento mediante FCT (software de configuración de Festo) o a través de bus de campo: no es necesario programar, sólo hay que configurar.

Hojas de datos → Internet: [cpx-cmax](http://cpx-cmax)

- Ventajas:**
- Mayor versatilidad
  - Apropiado para productos OEM: puesta en funcionamiento también a través de bus de campo
  - Instalación y puesta en funcionamiento sencillas y rápidas
  - Solución económicamente eficiente
  - Programación del equipo utilizando el PLC del cliente

### Regulador de posiciones finales CPX-CMPX



**Movimientos rápidos** entre los topes mecánicos en las posiciones finales del cilindro y avance suave sin impacto hasta la posición final. Puesta en funcionamiento rápida y sencilla mediante panel de mando, bus de campo o PDA.  
**Regulación mejorada** de inmovilización.  
El controlador CMPX permite el accionamiento de un freno o de una unidad de bloqueo a través de la válvula posicionadora VPWP.

Con el terminal CPX es posible controlar hasta nueve reguladores de posiciones finales. La cantidad únicamente depende del bus de campo seleccionado.  
Todos los datos del sistema pueden leerse y escribirse a través del bus de campo. Por ejemplo, también las posiciones intermedias.

Hojas de datos → 7

- Ventajas:**
- Mayor versatilidad
  - Apropiado para productos OEM: puesta en funcionamiento también a través de bus de campo
  - Instalación y puesta en funcionamiento sencillas y rápidas
  - Solución económicamente eficiente
    - Aumentar los ciclos hasta en un 30%
    - Vibraciones mucho menores en el equipo

### Válvula posicionadora VPWP



La válvula posicionadora de 5/3 vías para aplicaciones con Soft Stop y tareas de posicionamiento neumático.  
Plenamente digitalizada: con sensores de presión integrados, con nuevas funciones de diagnóstico.  
Disponible en tamaños 4, 6 y 8. Caudales de 350, 700 y 1 400 l/min.

Con salida para el accionamiento de un freno.  
Conexiones de aire comprimido identificadas mediante colores.  
Con los cables preconfeccionados es posible establecer rápidamente y sin errores las conexiones con los controladores CPX-CMPX y CPX-CMAX.

Hojas de datos → Internet: [vpwp](http://vpwp)

- Ventajas:**
- Instalación y puesta en funcionamiento sencillas y rápidas
  - Reducción de las paralizaciones involuntarias de las máquinas, gracias a las nuevas posibilidades de diagnóstico
  - Con salida para el accionamiento de un freno / de una unidad de bloqueo

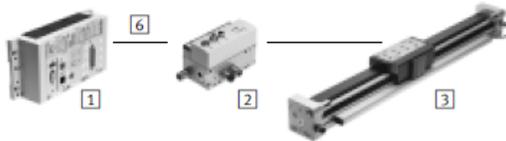
## Reguladores de posiciones finales CPX-CMPX

Opciones de accionamiento

FESTO

### Sistema con actuador lineal DDLI, DGCI

Hojas de datos → Internet: [ddli](#) o [dgci](#)



- 1 Módulo de controlador CPX-CMPX o CPX-CMAX
- 2 Válvula posicionadora VPWP
- 3 Actuador lineal DDLI, DGCI con sistema de medición de recorrido
- 6 Cable de conexión KVI-CP-3-...

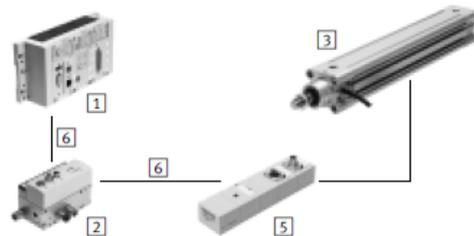
- Actuador neumático lineal sin vástago, con sistema de medición de recorrido, con o sin guía de rodamiento de bolas
- Sistema de medición de recorrido sin contacto, medición absoluta
- Diámetro:
  - para DGCI: 18 ... 63 mm
  - para DDLI: 25 ... 63 mm
- Carrera: 100 ... 2000 mm con longitudes fijas
- Aplicaciones con Soft Stop y posicionamiento neumático
- Masa de la carga: 1 ... 180 kg
- No es necesaria la interfaz de sensor

Ventajas:

- Unidad de accionamiento lista para el montaje
- DDLI para la conexión sencilla al sistema de guías del cliente
- Movimientos de excelentes cualidades
- Para posicionamiento rápido con precisión de hasta  $\pm 0,2$  mm (únicamente con controlador de ejes CPX-CMAX)

### Sistema con cilindro normalizado DNCI, DDPC

Hojas de datos → Internet: [dnci](#)



- 1 Módulo de controlador CPX-CMPX o CPX-CMAX
- 2 Válvula posicionadora VPWP
- 3 Cilindros normalizados con sistema de medición de recorrido DNCI, DDPC
- 5 Interfaz de sensor CASM-S-D3-R7
- 6 cable de conexión KVI-CP-3-...

- Cilindro normalizado con sistema de medición de recorrido incorporado. Corresponde a las normas DIN ISO 6432, VDMA 24 562, NF E 49 003.1 y Uni 10 290
- Sistema de medición de recorrido sin contacto; medición incremental
- Diámetro: 32 ... 100 mm
- Carrera: 100 ... 750 mm
- Aplicaciones con Soft Stop y posicionamiento neumático
- Carga de la masa de 3 ... 450 kg e interfaz de sensor apropiada CASM-S-D3-R7
- Con los cables preconfeccionados es posible establecer las conexiones eléctricas rápidamente y sin errores

Ventajas:

- Unidad de accionamiento compacta
- Utilización universal
- También con unidad de guía
- Para posicionamiento rápido con precisión de hasta  $\pm 0,5$  mm (únicamente con controlador de ejes CPX-CMAX)

2) Terminal CMPX – Controlador de posición

En este punto se presenta la información técnica del controlador de posición de cilindros CMPX dada en la bibliografía []

Reguladores de posiciones finales CPX-CMPX



Hoja de datos

El regulador de posiciones finales CPX-CMPX está previsto exclusivamente para ser utilizado en combinación con terminales de válvulas CPX.



| Datos técnicos generales                                   |          |                                     |     |
|--|----------|-------------------------------------|-----|
| Tensión de funcionamiento                                  |          |                                     |     |
| Tensión de funcionamiento                                  | [V DC]   | 18 ... 30                           |     |
| Tensión nominal de funcionamiento                          | [V DC]   | 24                                  |     |
| Consumo de corriente con tensión nominal de funcionamiento | [mA]     | 80                                  |     |
| Tensión de carga   |          |                                     |     |
| Margen de presión de carga                                 | [V DC]   | 20 ... 30                           |     |
| Tensión nominal de carga                                   | [V DC]   | 24                                  |     |
| Intensidad máx. de carga                                   | [A]      | 2,5                                 |     |
| Cantidad de ejes por módulo                                |          |                                     |     |
|  |          | 1                                   |     |
| Longitud del conducto hasta el eje                         | [m]      | ± 30                                |     |
| Cantidad máx. de módulos                                   |          | 9                                   |     |
| Indicador  |          |                                     |     |
|  |          | Siete segmentos                     |     |
| Elementos de mando   |          |                                     |     |
|  |          | 3 teclas                            |     |
| Direcciones asignadas                                      | Salidas  | [Bit]                               | 6x8 |
|  | Entradas | [Bit]                               | 6x8 |
| Diagnóstico  |          |                                     |     |
|  |          | Por módulos                         |     |
|  |          | Indicación local en siete segmentos |     |
|  |          | Unidad de mando CPX-MMI-1           |     |
| Indicación de estado                                       |          |                                     |     |
|  |          | Estado del módulo                   |     |
|  |          | Power load                          |     |
| Interfase de control                                       |          |                                     |     |
| Datos  |          |                                     |     |
|  |          | CAN-Bus con protocolo de Festo      |     |
|  |          | Digital                             |     |
| Conexión eléctrica   |          |                                     |     |
|  |          | 5 contactos                         |     |
|  |          | M9                                  |     |
|  |          | Conector tipo zócalo                |     |
| Material: Cuerpo   |          |                                     |     |
|  |          | PA reforzada                        |     |
| Peso del producto  |          |                                     |     |
|  |          | [g]                                 | 240 |
| Dimensiones  |          |                                     |     |
| Largo  |          | [mm]                                | 107 |
| Ancho  |          | [mm]                                | 50  |
| Alto   |          | [mm]                                | 55  |

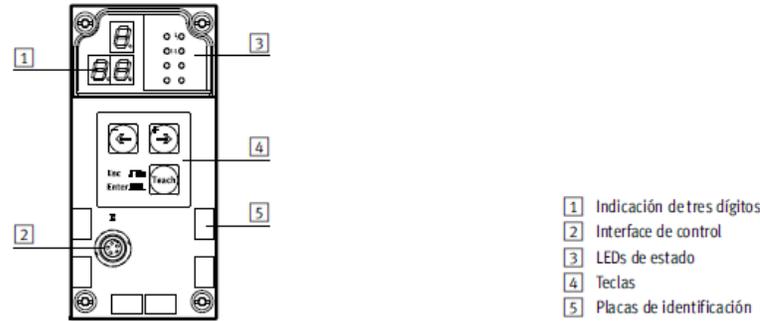
## Reguladores de posiciones finales CPX-CMPX

FESTO

Hoja de datos

| Condiciones de funcionamiento y del entorno       |      |                                    |
|---|------|------------------------------------|
| Temperatura ambiente                              | [°C] | -5 ... +50                         |
| Humedad relativa                                  | [%]  | 5 ... 95, sin condensación         |
| Clase de protección según IEC 60529               |      | IP65                               |
| Símbolo CE (consultar declaración de conformidad) |      | Según directiva de máquinas UE CEM |

### Conexiones y elementos de indicación



### Ocupación de contactos: Conector 2

|  | Pin    | Señal | Denominación                       |
|--|--------|-------|------------------------------------|
|  | 1      | +24 V | Tensión nominal de funcionamiento  |
|  | 2      | +24 V | Tensión de carga                   |
|  | 3      | 0 V   | Ground                             |
|  | 4      | CAN_H | CAN High                           |
|  | 5      | CAN_L | CAN Low                            |
|  | Cuerpo | Malla | Apantallamiento/blindaje del cable |

### Nodos de bus/FEC admitidos

| Nodo de bus/FEC | Protocolo               | Cantidad máx. de módulos CMPX                          |
|-----------------|-------------------------|--|
| CPX-FEC         | -                       | 9  |
| CPX-CEC...      | -                       | 9  |
| CPX-FB6         | INTERBUS                | 2  |
| CPX-FB11        | DeviceNet <sup>1)</sup> | 9  |
| CPX-FB13        | PROFIBUS <sup>2)</sup>  | 9  |
| CPX-FB14        | CANopen                 | 5  |
| CPX-M-FB20      | INTERBUS                | 2  |
| CPX-M-FB21      | INTERBUS                | 2  |
| CPX-FB23-24     | CC-Link                 | 5 (módulo de función F23)<br>9 (módulo de función F24) |
| CPX-FB32        | EtherNet/IP             | 9  |
| CPX-FB33        | PROFINET RT, M12        | 9  |
| CPX-M-FB34      | PROFINET RT, RJ45       | 9  |
| CPX-M-FB35      | PROFINET RT, S CRJ      | 9  |
| CPX-FB36        | Ethernet/IP             | 9  |
| CPX-FB37        | EtherCAT                | 9  |
| CPX-FB38        | EtherCAT                | 9  |
| CPX-FB39        | Sercos III              | 9  |
| CPX-FB40        | POWERLINK               | 9  |
| CPX-M-FB41      | PROFINET RT             | 9  |

1) En esta revisión 20 (R20)

2) En esta revisión 22 (R22)

PROFIBUS®, DeviceNet®, CANopen®, INTERBUS®, CC-LINK®, EtherCAT®, PROFINET®, Sercos®, EtherNet/IP® es una marca registrada del propietario de la marca en ciertos países.

### 3) Sensor fotoeléctrico

En este punto se presenta la información técnica del sensor fotoeléctrico WT100L-F2142 dada en la bibliografía []



Imagen aproximada



#### Información sobre pedidos

| Tipo         | N.º de artículo |
|--------------|-----------------|
| WT100L-F2141 | 6030703         |

otros modelos del dispositivo y accesorios → [www.sick.de/W100\\_Laser](http://www.sick.de/W100_Laser)

#### Datos técnicos detallados

##### Características

|                                      |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| Principio del sensor/de detección    | Palpador fotoeléctrico, energético |
| Dimensiones (An x Al x Pr)           | 11 mm x 31 mm x 20 mm              |
| Forma de la carcasa (salida de luz)  | Rectangular                        |
| Alcance de detección máx.            | 0 mm ... 450 mm <sup>1)</sup>      |
| Distancia de conmutación             | 0 mm ... 400 mm                    |
| Tipo de luz                          | Luz roja visible                   |
| Fuente de luz                        | Láser <sup>2)</sup>                |
| Tamaño del punto de luz (separación) | Ø 2 mm (400 mm)                    |
| Longitud de onda                     | 650 nm                             |
| Clase de láser                       | 1                                  |
| Ajuste                               | Potenciómetro, 270°                |

<sup>1)</sup> Material con un 90% de reflectancia (sobre el blanco estándar según DIN 5033)

<sup>2)</sup> Vida útil media: 50.000 h con T<sub>U</sub> = +25 °C.

##### Mecánica/Electrónica

|                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Tensión de alimentación | 10 V DC ... 30 V DC <sup>1)</sup> |
| Ondulación              | ± 10 % <sup>2)</sup>              |
| Consumo de corriente    | ≤ 30 mA <sup>3)</sup>             |
| Salida de aviso         | PNP, Open Collector               |

<sup>1)</sup> Valores límite en funcionamiento en red protegida contra cortocircuito máx. B A.

<sup>2)</sup> No se deben sobrepasar por exceso o por defecto las tolerancias de U<sub>y</sub>.

<sup>3)</sup> Sin carga.

<sup>4)</sup> Duración de la señal con carga óhmica.

<sup>5)</sup> Con una relación claro/oscuro de 1:1.

<sup>6)</sup> A = Conexiones U<sub>y</sub> protegidas contra polarización inversa.

<sup>7)</sup> B = Entradas y salidas protegidas contra polarización incorrecta.

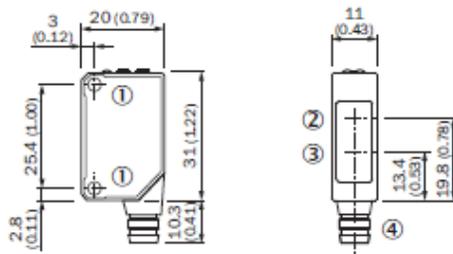
<sup>8)</sup> D = Salidas a prueba de sobrecorriente y cortocircuitos.

|  |  |
|--|--|
| Modo de conmutación                    | Conmutación en claro/oscuro                                      |
| Tipo de conmutación seleccionable      | Opcional, por interruptor giratorio claro/oscuro                 |
| Tensión de señal PNP HIGH/LOW          | $U_V - 1,8 \text{ V} / \text{ca. } 0 \text{ V}$                  |
| Corriente de salida $I_{m\acute{a}x.}$ | $\leq 100 \text{ mA}$  |
| Tiempo de respuesta                    | $< 0,25 \text{ ms}^{4)}$   |
| Frecuencia de conmutación              | $2.000 \text{ Hz}^{5)}$  |
| Tipo de conexión                       | Conector MS de 3 polos   |
| Protección de circuito                 | A <sup>6)</sup><br>B <sup>7)</sup><br>D <sup>8)</sup>            |
| Peso                                   | 10 g   |
| Material de la carcasa                 | ABS/PC/POMPlástico   |
| Material de elementos ópticos          | PMMA   |
| Grado de protección                    | IP 65  |
| Elementos suministrados                | Escudera de fijación de acero inoxidable (1.4301/304) BEF-W100-A |
| Operación a temperatura ambiente       | $-10 \text{ }^\circ\text{C} \dots +50 \text{ }^\circ\text{C}$    |
| Almacenamiento a temperatura ambiente  | $-40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$    |

- 1) Valores límite en funcionamiento en red protegida contra cortocircuito máx. B A.
- 2) No se deben sobrepasar por exceso o por defecto las tolerancias de  $U_V$ .
- 3) Sin carga.
- 4) Duración de la señal con carga óhmica.
- 5) Con una relación claro/oscuro de 1:1.
- 6) A = Conexiones  $U_V$  protegidas contra polarización inversa.
- 7) B = Entradas y salidas protegidas contra polarización incorrecta.
- 8) D = Salidas a prueba de sobrecorriente y cortocircuitos.

Esquema de dimensiones (Medidas en mm)

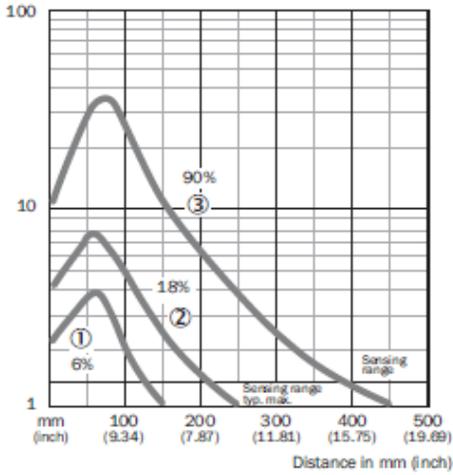
WT100L, WL100L



- ① Rosca de fijación M3
- ② Centro del eje óptico del receptor
- ③ Centro del eje óptico del transmisor
- ④ Conexión

Curva característica

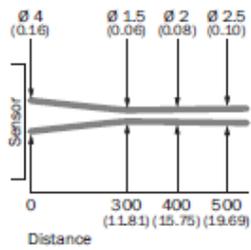
WT100L



- ① Distancia de conmutación sobre negro, reflexión 6%
- ② Distancia de conmutación sobre gris, reflexión 18%
- ③ Distancia de conmutación sobre blanco, reflexión 90%

Tamaño del punto de luz

WT100L



All dimensions in mm (inch)

Diagrama del rango de sensibilidad

WT100L



- Sensing range    ■ Sensing range max.
- ① Distancia de conmutación sobre negro, reflexión 6%
- ② Distancia de conmutación sobre gris, reflexión 18%
- ③ Distancia de conmutación sobre blanco, reflexión 90%

- 4) Sensor ultrasónico de lectura de número de molde  
 En este punto se presenta la información técnica del sensor ultrasónico seleccionado para realizar la medición del número de molde con el código ODAM 12i6460 dada en la bibliografía []

Photoelectric sensors

**OADM 12I6460/S35A**

---

**Distance sensors**

**OADM 12I6460/S35A**

**dimension drawing**

\* emitter axis

| general data             |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| measuring distance Sd    | 16 ... 120 mm               |
| adjustment               | Teach-in: button / external |
| Teach-in range min.      | > 2 mm                      |
| power on indication      | LED green                   |
| soiled lens indicator    | LED red                     |
| resolution               | 0,002 ... 0,12 mm           |
| linearity error          | ± 0,015 ... ± 0,35 mm       |
| light source             | pulsed red laser diode      |
| wave length              | 650 nm                      |
| laser class              | 2                           |
| beam type                | point                       |
| beam diameter            | 0,9 ... 0,5 mm              |
| interference suppression | < 30 ms                     |
| temperature drift        | < 0,06 % Sde/K              |

| electrical data                    |                        |
|------------------------------------|------------------------|
| response time / release time       | < 0,9 ms               |
| voltage supply range +Vs           | 12 ... 28 VDC          |
| current consumption max. (no load) | 100 mA                 |
| output circuit                     | analog                 |
| output signal                      | 4 ... 20 mA            |
| load resistance                    | < (+Vs - 6 V) / 0,02 A |
| short circuit protection           | yes                    |
| reverse polarity protection        | yes, Vs to GND         |

| mechanical data  |                    |
|------------------|--------------------|
| width / diameter | 12,4 mm            |
| height / length  | 37 mm              |
| depth            | 34,5 mm            |
| type             | rectangular        |
| housing material | die-cast zinc      |
| front (optics)   | glass              |
| connection types | connector M8 4 pin |

**photo**

**connection diagram**

**laser warning**

OADM 12I6460/S35A

www.baumer.com

24/4/2015

5) Sensor ultrasónico de regulación de altura de sujetadores

En este punto se presenta la información técnica del sensor ultrasónico seleccionado para realizar la medición de la altura de los sujetadores de cuerpo con el código UC12-11231 dada en la bibliografía []



Información sobre pedidos

| Tipo       | N.º de artículo |
|------------|-----------------|
| UC12-11231 | 6029831         |

otros modelos del dispositivo y accesorios → [www.sick.es/UC12](http://www.sick.es/UC12)



Datos técnicos detallados

Rendimiento

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Alcance de trabajo, alcance límite  | 20 mm ... 150 mm, 250 mm  |
| Resolución                          | ≥ 0,1 mm  |
| Reproducibilidad                    | ± 0,15 % <sup>1)</sup>  |
| Exactitud                           | ± 1 % <sup>1)</sup>   |
| Compensación de temperatura         | ✓   |
| Tiempo de respuesta                 | 30 ms   |
| Frecuencia de conmutación           | 25 Hz   |
| Tiempo de salida                    | 8 ms  |
| Frecuencia de ultrasonidos (típica) | 380 kHz   |
| Zona de detección (típica)          | Véanse los diagramas  |
| Función adicional:                  | Modos operativos ajustables: distancia al objeto (DtO)/ventana conmutada (Wnd)/objeto entre sensor y fondo (ObSB), Salida conmutada memorizable, Compensación de temperatura, Bloqueo de la interfaz de usuario, Restablecimiento de los ajustes de fábrica |

<sup>1)</sup> Relativo al valor medido actual.

Interfaz

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Salida conmutada segura (OSSD) | 2 x PNP (500 mA) <sup>1)</sup> <sup>2)</sup> <sup>3)</sup> |
| Histeresis                     | 2 mm   |

<sup>1)</sup> Salida Q protegida contra cortocircuito.

<sup>2)</sup> Salidas conmutadas antivalencias (Q, Q̄)

<sup>3)</sup> PNP: HIGH = U<sub>y</sub> - (< 2 V) / LOW = 0 V.

Mecánica/Electrónica

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Tensión de alimentación V <sub>s</sub> | C.c. 10 V ... 30 V <sup>1)</sup> |
| Consumo de energía                     | ≤ 1,2 W <sup>2)</sup>            |
| Tiempo de inicialización               | < 300 ms                         |

<sup>1)</sup> Valores límite, protegido contra polarización Inversa. Funcionamiento en red protegida contra cortocircuito (máx. 8 A)

<sup>2)</sup> Sin carga.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Ejecución</b>              | Rectangular  |
| <b>Material de la carcasa</b> | Fundición inyectada de zinc<br>Transductor ultrasónico: espuma de poliuretano, resina epoxi con vidrio |
| <b>Tipo de conexión</b>       | Conector macho, M12, 4 polos   |
| <b>Indicador</b>              | LED dual   |
| <b>Peso</b>                   | 75 g   |
| <b>Salida de emisión</b>      | Recto  |

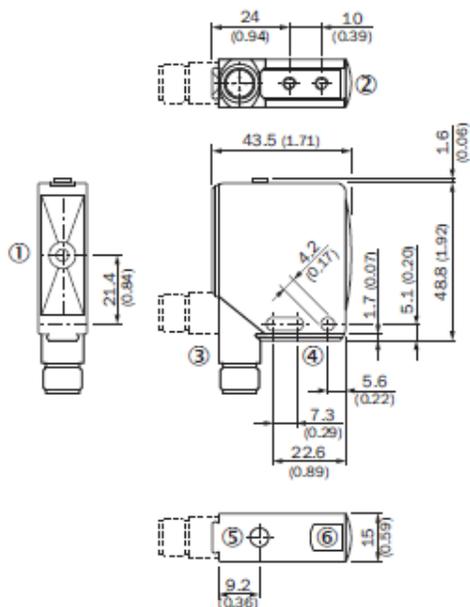
<sup>1)</sup> Valores límite, protegido contra polarización inversa. Funcionamiento en red protegida contra cortocircuito (máx. 8 A)

<sup>2)</sup> Sin carga.

Datos de ambiente

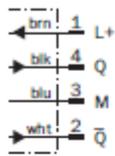
|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Grado de protección</b>  | IP 67  |
| <b>Clase de protección</b>  | III  |
| <b>Temperatura ambiente</b> | Funcionamiento: -25 °C ... +70 °C<br>Almacenamiento: -40 °C ... +85 °C |

Esquema de dimensiones (Medidas en mm)

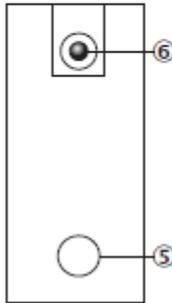


- ① Eje de recepción y transmisión
- ② Rosca de fijación M4, 4 mm de fondo
- ③ Conexión
- ④ Orificio de fijación
- ⑤ Elementos de mando
- ⑥ Indicador de estado salida conmutada (naranja) y Power on (verde)

### Esquema de conexión



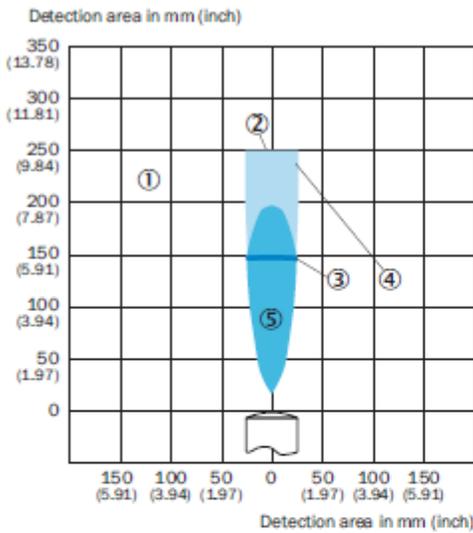
### Posibilidades de ajuste



- ⑤ Elementos de mando
- ⑥ Indicador de estado de la calida conmutada (naranja) y de la tensión de servicio activa (verde)

### Área de registro

UC12-11



- ① Área de registro en función de las características de reflexión, tamaño y orientación del objeto
- ② Alcance límite
- ③ Alcance de servicio
- ④ Objeto de ejemplo: pletina centrada 10 mm x 10 mm
- ⑤ Objeto de ejemplo: varilla cilíndrica con un diámetro de 10 mm

6) Sensor inductivo de final de carrera de cilindros

En este punto se presenta la información técnica del sensor inductivo de final de carrera seleccionado para el cambio de estado en cilindro con SME-10M dada en la bibliografía []

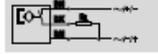
Proximity sensors SME-10M, for C-slot

FESTO

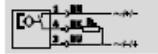
Technical data – Magnetic reed

Function

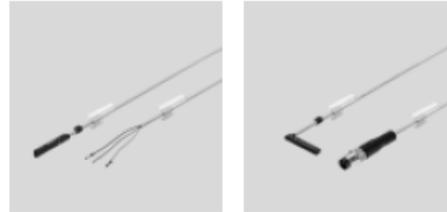
E.g. N/O contact, 3-wire, with cable



E.g. N/O contact, 3-wire, with plug



- Magnetic reed measuring principle
- Insertable in slot from above, does not protrude over the cylinder profile
- Cable clip and holder for inscription labels included in the scope of delivery



| General technical data                  |  |
|---|--|
| Design                                  | For C-slot   |
| Conforms to                             | EN 60947-5-2   |
| Certification                           | RCM trademark  |
| Special features                        | Oil resistant  |
| CE mark (see declaration of conformity) | To EU EMC Directive <sup>1)</sup>                                  |
| Note on materials                       | Cable free of halogen<br>Free of copper and PTFE<br>RoHS-compliant |

<sup>1)</sup> For information about the applicability of the component see the manufacturer's CE declaration of conformity at: [www.festo.com/lp](http://www.festo.com/lp) → User documentation.  
If the component is subject to no conditions on usage in residential, office or commercial environments or small businesses, further measures to reduce the emitted interference may be necessary.

| Input signal/measuring element |                  |
|--------------------------------|------------------|
| Measured variable              | Position         |
| Measuring principle            | Magnetic reed    |
| Ambient temperature            | [-40 ... +70 °C] |

| Switching output                                 |                     |           |
|--|---------------------|-----------|
| Type SME-10M                                     | DS                  | ZS        |
| Switching output                                 | Contacting, bipolar |           |
| Switching element function                       | N/O contact         |           |
| Repetition accuracy of switching output in ± mm  | 0.1                 |           |
| Switch-on time [ms]                              | 0 ... 1.2           |           |
| Switch-off time [ms]                             | 0 ... 1             |           |
| Max. switching frequency [Hz]                    | 50                  |           |
| Max. output current [mA]                         | 300                 | 100       |
| Max. output current in mounting kits [mA]        | 50                  | 50        |
| Max. switching capacity AC [VA]                  | 9                   | 3         |
| Max. switching capacity AC in mounting kits [VA] | 1.5                 | 1.5       |
| Max. switching capacity DC [W]                   | 9                   | 3         |
| Max. switching capacity DC in mounting kits [W]  | 1.5                 | 1.5       |
| Voltage drop [V]                                 | 0 ... 0.5           | 0 ... 4.5 |

| Output, additional data          |    |
|----------------------------------|----|
| Protection against short circuit | No |
| Protection against overloading   | No |

## Proximity sensors SME-10M, for C-slot

FESTO

Technical data – Magnetic reed

| Electronic components       |              |
|-----------------------------|--------------|
| Rated operating voltage     | [V DC] 24    |
| Operating voltage range AC  | [V] 5 ... 30 |
| Operating voltage range DC  | [V] 5 ... 30 |
| Reverse polarity protection | No           |

| Electromechanical components |  |                        |                |                  |    |               |                        |                |                  |    |     |     |
|------------------------------|--|------------------------|----------------|------------------|----|---------------|------------------------|----------------|------------------|----|-----|-----|
| Type SME-10M                 | DS   | M8D                    |                |                  | M8 | M12           | ZS                     | M8D            |                  |    | M8  | M12 |
| Electrical connection        | OE   | M8D                    | M8             | M12              | OE | M8D           | M8                     | M12            | M8D              | M8 | M12 |     |
| Electrical connection        | Cable, 3-wire  | Cable with plug, 3-pin |                |                  |    | Cable, 2-wire | Cable with plug, 2-pin |                |                  |    |     |     |
|                              |  | M8x1                   | M8x1           | M12x1            |    |               | M8x1                   | M8x1           | M12x1            |    |     |     |
|                              |  | Rotatable thread       | Snap-on flange | Rotatable thread |    |               | Rotatable thread       | Snap-on flange | Rotatable thread |    |     |     |
| Connection direction         | In-line  |                        |                |                  |    |               |                        |                |                  |    |     |     |
|                              | Lateral  |                        |                |                  |    |               |                        |                |                  |    |     |     |
| Cable test conditions        | Energy chain: 5 million cycles, bending radius 28 mm                 |                        |                |                  |    |               |                        |                |                  |    |     |     |
|                              | Torsional strength: > 300,000 cycles, ±270°/0.1 m                    |                        |                |                  |    |               |                        |                |                  |    |     |     |
|                              | Resistance to bending: to Festo standard; test conditions on request |                        |                |                  |    |               |                        |                |                  |    |     |     |
| Cable length                 | [m]  | 0.2 ... 10             |                |                  |    |               |                        |                |                  |    |     |     |
| Cable attribute              | Energy chain + robot applications                                    |                        |                |                  |    |               |                        |                |                  |    |     |     |
| Cable sheath materials       | TPE-U(PUR)   |                        |                |                  |    |               |                        |                |                  |    |     |     |

| Mechanical components  |   |
|------------------------|---|
| Type of mounting       | Screw-damped in slot, insertable from above |
| Max. tightening torque | 0.4   |
| Mounting position      | Any   |
| Housing                | PA reinforced                               |
|                        | High-alloy stainless steel                  |

| Display/operation        |            |
|--------------------------|------------|
| Switching status display | Yellow LED |

| Emissions/emissions                                  |                  |
|--|------------------|
| Ambient temperature with flexible cable installation | [°C] -20 ... +70 |
| Protection class                                     | IP65             |
|  | IP68             |

| Pin allocation to EN 60947-5-2 |     |             |            |
|--------------------------------|-----|-------------|------------|
| M8x1, 2-pin                    |     |             |            |
| N/O contact                    |     |             |            |
|                                | Pin | Wire colour | Allocation |
|                                | 1   | Brown       | +          |
|                                | 4   | Black       | Output     |

| Pin allocation to EN 60947-5-2 |     |             |            |
|--------------------------------|-----|-------------|------------|
| M8x1, 3-pin                    |     |             |            |
| N/O contact                    |     |             |            |
|                                | Pin | Wire colour | Allocation |
|                                | 1   | Brown       | +          |
|                                | 3   | Blue        | -          |
|                                | 4   | Black       | Output     |

| Pin allocation to EN 60947-5-2 |     |             |            |
|--------------------------------|-----|-------------|------------|
| M12x1, 2-pin                   |     |             |            |
| N/O contact                    |     |             |            |
|                                | Pin | Wire colour | Allocation |
|                                | 1   | Brown       | +          |
|                                | 4   | Black       | Output     |

| Pin allocation to EN 60947-5-2 |     |             |            |
|--------------------------------|-----|-------------|------------|
| M12x1, 3-pin                   |     |             |            |
| N/O contact                    |     |             |            |
|                                | Pin | Wire colour | Allocation |
|                                | 1   | Brown       | +          |
|                                | 3   | Blue        | -          |
|                                | 4   | Black       | Output     |

7) Motorreductores

En este punto se presenta la información técnica del motorreductor seleccionado para realizar el transporte del envase y la regulación de sujetadores de altura, dada en la bibliografía []

REDUCTORES DE TORNILLO SINFIN

9 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

9.1 Las características más relevantes comunes a todos los reductores de tornillo sinfin Bonfiglioli

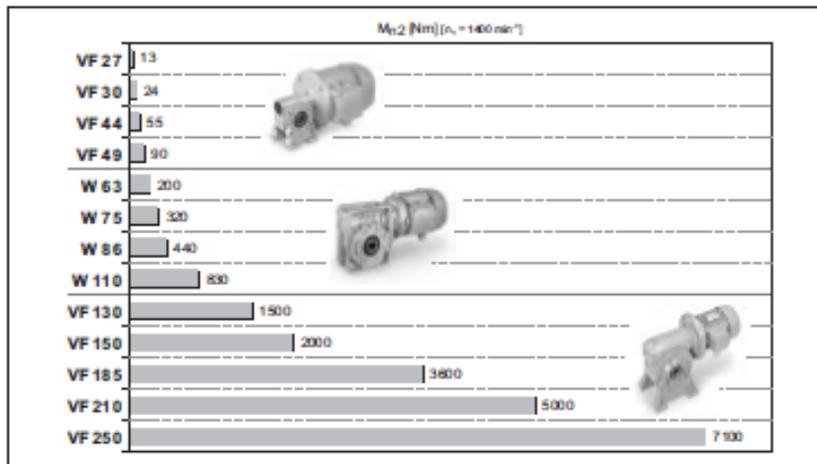
- Eje de salida hueco simétrico, para la fijación bilateral del reductor al eje de salida suministrado (disponible como accesorio).
- Engranajes de tornillo sinfin rectificadas, su mecanización de precisión da como resultado un rendimiento elevado y funcionamiento muy silencioso.
- Numerosas opciones para la fijación del reductor disponiendo de las configuraciones, patas, brida o pendular (brazo de reacción opcional).
- Extensa posibilidad de personalización seleccionado la más apropiada en la lista de opciones disponibles.

9.2 Las características específicas de los grupos VF

- Caja de aluminio inyectado para VF 27, VF30, VF 44 Y VF 49. Caja de fundición gris para los grupos de VF 130 a VF 250. Estos últimos están pintados con polvo epoxi termoendurecido.

9.3 Las características específicas de los grupos W

- Caja monobloc de aluminio inyectado, rígida y precisa.
- Gran versatilidad y flexibilidad de aplicación dada su forma cúbica y las numerosas superficies mecanizadas disponibles para la fijación del reductor u órganos y accesorios.
- Configuración Integral del motorreductor, particularmente compacta, ligera y Económica.
- Retén en el eje de entrada de los grupos W63, W75 y W86 montado internamente y con mezcla de fluoro-elastómero para mejorar las condiciones de funcionamiento y la duración.



18 RENDIMIENTO

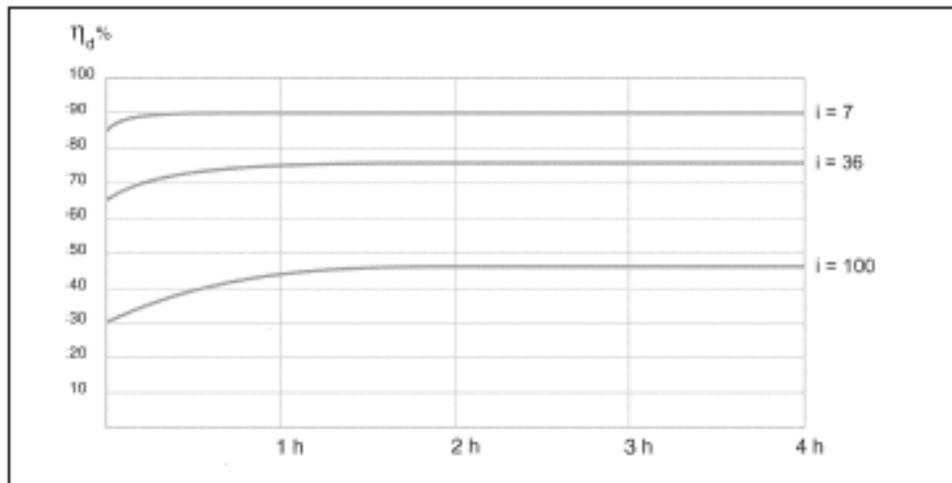
El rendimiento  $[\eta]$  depende de los siguientes parámetros

- ángulo de inclinación de la hélice del engranaje
- velocidad de giro
- rodaje del engranaje

Con tal propósito, es útil recordar que el valor óptimo, se obtiene después de unas horas de rodaje y viene reducido gradualmente con los reductores funcionando a régimen, como queda reflejado en la tabla abajo indicada, por este motivo, en determinadas aplicaciones donde se prevé un servicio intermitente (elevación, accionamientos, etc.) es necesario incrementar adecuadamente la potencia del motor con el fin de compensar el bajo rendimiento del reductor en la fase de arranque.

Los valores de par nominal  $M_{n2}$  indicados en el catálogo están referidos al funcionamiento a régimen después del rodaje.

La tabla indica, a modo indicativo, el tiempo necesario para obtener el máximo rendimiento Dinámico.



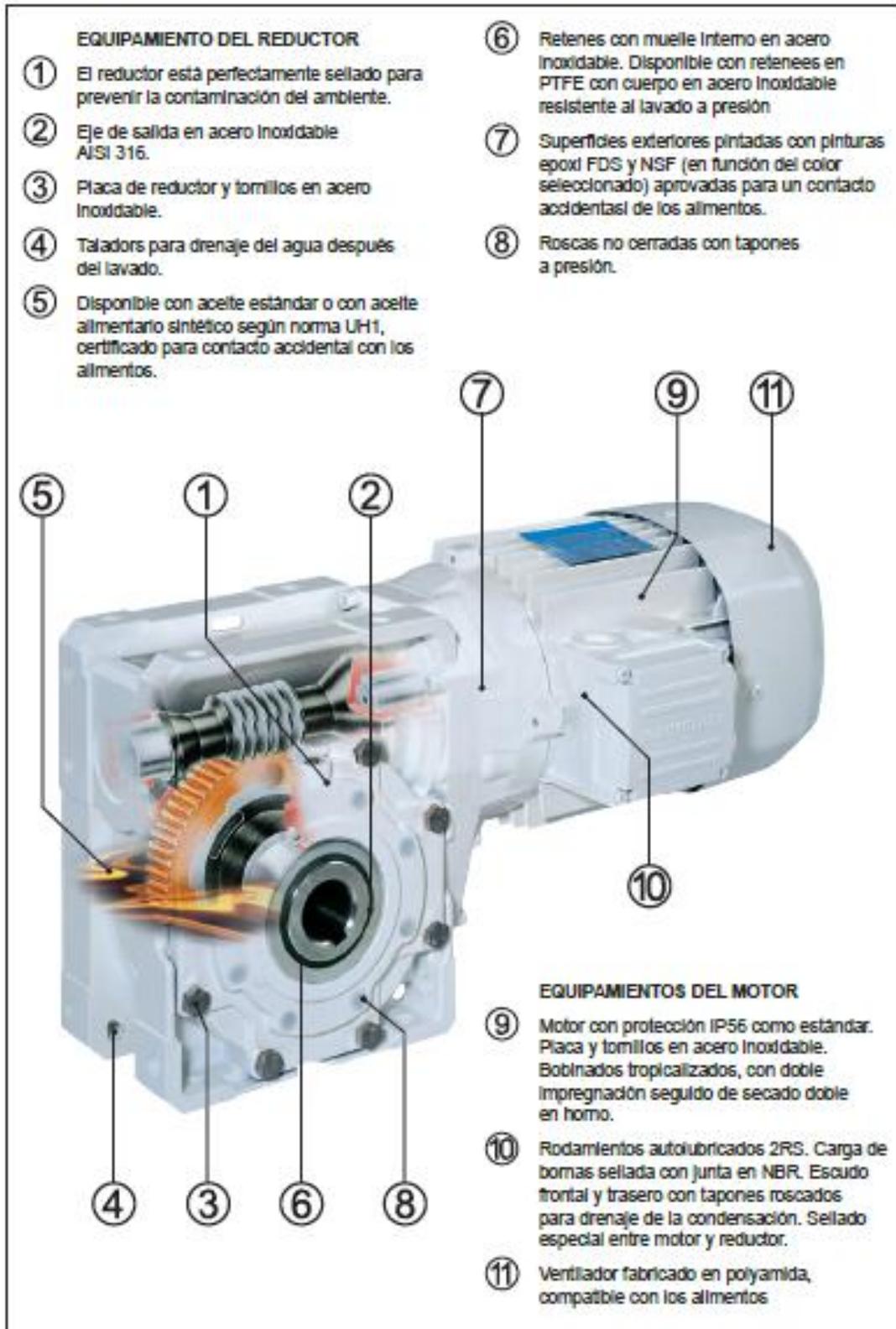
19 IRREVERSIBILIDAD

Algunas aplicaciones pueden precisar ocasionalmente que la transmisión del movimiento se realice a partir del eje de salida, mientras otras impongan que la carga sea retenida en la posición del motorreductor, aún en ausencia de corriente eléctrica.

Algunos grupos de tornillo sinfín presentan la característica de ser irreversibles y el parámetro que influye mayormente en esta prestación es el rendimiento.

En particular, el rendimiento estático  $\eta_s$  es responsable de la irreversibilidad estática (partiendo de una posición de reposo), mientras que el rendimiento dinámico  $\eta_d$  es responsable de la eventual irreversibilidad dinámica (continuidad del movimiento en la misma dirección).

La irreversibilidad puede expresarse en diversos valores con relaciones más altas ( $i = 64$  y superiores) comportando siempre una mayor irreversibilidad.



### 37 INFORMACIONES GENERALES

El dispositivo fin de carrera, tipo RVS esta proyectado para completar y adaptar los motorreductores de vis sin-fin de Bonfiglioli en el accionamiento de:

- para cierre de ventanas e Invernaderos
- cancelas automáticas
- ventanas basculantes
- dosificadores para granos en el sector zootécnico
- válvulas de mariposa

Los motorreductores con dispositivo RVS son Idóneos para cualquier aplicación Intermitente, donde se requiera un movimiento controlado y preciso.

Para las aplicaciones anteriormente descritas, caracterizadas por un tipo de servicio ligero e Intermitente, se recomienda realizar la selección del grupo de transmisión, únicamente según las paginas del párrafo 40.

La selección así realizada estará de acuerdo con las particularidades del tipo de servicio y a la velocidad máxima compatible con el funcionamiento regular del dispositivo fin de carrera.

La completa configuración se obtiene ensamblando el dispositivo fin-carrera al correspondiente motorreductor, por medio del kit de montaje específico (disponible para los grupos tipo VF49, W63, W75 y W86), descritos en la palma siguiente.

Para permitir el montaje del dispositivo RVS, la forma constructiva de los motorreductores ha de ser embridada.

#### 37.1 Características técnicas

El funcionamiento del dispositivo fin de carrera se basa en el movimiento diferencial de dos pares de ruedas, dotadas de una leva excéntrica y del correspondiente accionamiento de micro-ruptores de precisión que a través de relees (a cargo del instalador) comandan el paro y la Inversión del movimiento.

Las posiciones extremas del movimiento, normalmente la apertura y el cierre del marco, se sitúan fácilmente con el motorreductor ya instalado y sin necesidad de utilizar herramientas específicas, solamente se precisa una llave Allen.

Una vez alcanzada y fijada la regulación deseada, esta se mantiene constante en el tiempo, permitiendo una elevada repetitividad de los accionamientos. El grupo fin de carrera RVS en su ejecución de base, se suministra con un par de cables conectados internamente, de aprox. de un metro longitud.

El grupo además esta disponible en las siguientes variantes:

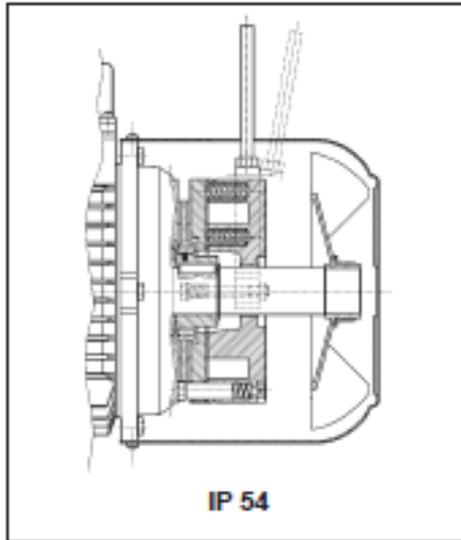
**RVS ME:** dotado con caja de conexiones externa con seis terminales para conectar los cables de conexión con los relees.

**RVS DM:** equipado de serie con el doble de micro-ruptores en serie, lo cual proporciona una absoluta seguridad de Intervención, conforme a la Norma que previene el fallo de este dispositivo.

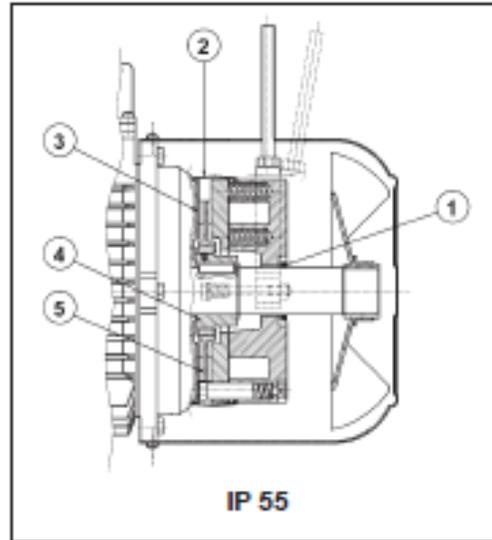
**M6 MOTORES FRENO EN C.C., TIPO BN\_FD y M\_FD**

Tamaños : BN 63 ... BN 200L / M05 ... M5

(F 25)



(F 26)



Freno electromagnético con bobina toroidal en corriente continua fijado con tornillos al escudo del motor; los muelles de precarga realizan el posicionamiento axial del cuerpo magnético. El disco freno es deslizable sobre el cubo de accionamiento de acero acoplado sobre el eje y provisto de muelles antivibración. Los motores se suministran con el freno tarado en fábrica a los valores de par indicados en las tablas de datos técnicos; el par de frenado puede ser regulado modificando el tipo y/o el número de los muelles.

Bajo pedido, los motores pueden incorporar una palanca de desbloqueo manual con retorno automático (R) o con mantenimiento de la posición de desbloqueo freno (RM); para determinar la posición angular de la palanca de desbloqueo ver descripción de la variante correspondiente en el párrafo "SISTEMAS DE BLOQUEO DEL FRENO".

El freno FD garantiza elevadas prestaciones dinámicas y baja rumorosidad; las características de la intervención del freno en corriente continua pueden ser optimizadas en función de la alimentación utilizando los diferentes tipos de alimentación disponibles y/o realizando el cableado oportuno.

Para aplicaciones de elevación y/o para trabajos de mucha duración diaria, contactar con el departamento técnico comercial.

**M6.1 Grado de protección**

La ejecución estándar está prevista con el grado de protección IP54. Opcionalmente el motor freno tipo FD puede suministrarse con protección IP55, con las siguientes variantes constructivas:

- ① retén axial V – ring montado en el eje del motor N.D.E.
- ② junta de goma de protección contra agua y polvo
- ③ anillo de acero inox. Situado entre el escudo del motor y el disco del freno
- ④ cubo de arrastre en acero inox.
- ⑤ disco freno en acero inox.

8) Cilindros con encoder integrador

En este punto se presenta la información técnica de los cilindros con sistema medición integrada seleccionados para sujetar al envase con el código DDPC dada en la bibliografía []

Cilindros normalizados DDPC con transductor DADE

FESTO

Hoja de datos

Función



www.festo.com



- Diámetro  
80 y 100 mm
- Carrera  
10 ... 1250 mm

| Especificaciones técnicas generales                      |   |
|--|---|
| Diámetro del émbolo                                      | 80   100  |
| Norma en la que se basa                                  | ISO 15552   |
| Forma constructiva                                       | Émbolo<br>Vástago<br>Tubo perfilado   |
| Funcionamiento   | De doble efecto   |
| Guía <sup>1)</sup>                                       | Barra de guía con estribo, guía de bolas  |
| Vástago anti giro  | Vástago cuadrado  |
| Posición de montaje                                      | Indiferente   |
| Tipo de fijación   | Con accesorios  |
| Amortiguación  | Amortiguación por topes elásticos/placas a ambos lados                                  |
| Detección de posiciones                                  | Sistema de medición de recorrido integrado<br>Para detectores de posición <sup>2)</sup> |
| Principio de medición (sistema de medición de recorrido) | Encoder, sin contacto, medición relativa  |
| Conexión neumática                                       | G3/8   G1/2   |
| Carrera  |   |
| DDPC... [mm]   | 10 ... 1250   |
| DDPC...D [mm]  | 100 ... 500   |
| Vástago prolongado [mm]                                  | 1 ... 500   |

1) La guía HENG KF deberá pedirse a través del producto modular (característica D), se entrega montada. Limita la cámara máxima.  
2) No incluida en el suministro; puede pedirse como opción

| Condiciones de funcionamiento y del entorno                     |  |
|---|--|
| Presión de funcionamiento                                       | [bar] 4 ... 12   |
| Presión de funcionamiento <sup>1)</sup>                         | [bar] 4 ... 8  |
| Ruido <sup>2)</sup>   | Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [6:4-4]  |
| Indicación sobre el fluido de funcionamiento / de mando         | No es posible el funcionamiento con aire comprimido lubricado<br>Punto de condensación bajo presión de 10 °C |
| Temperatura ambiente <sup>3)</sup>                              | [°C] -20 ... +80   |
| Resistencia a vibraciones según CEI 68 parte 2-6                | Grado de severidad 2   |
| Resistencia duradera a choques según CEI 68 parte 2-8.2         | Grado de severidad 2   |
| Marcado CE (consultar declaración de conformidad) <sup>4)</sup> | Según directiva de máquinas UE EMC   |
| Clase de resistencia a la corrosión <sup>5)</sup>               | 1  |

1) Válido sólo en aplicaciones con regulador de posiciones finales CPX, CMPX, SPC11 y controlador de ejes CPX, CMAX.  
2) La válvula posicionadora utilizada VPM, MPE exige estos valores de referencia.  
3) Tener en cuenta el margen de aplicación de los detectores de proximidad.  
4) Para obtener información sobre las condiciones de utilización, véase la declaración CE de conformidad del fabricante: www.festo.com/es → Documentación para usuarios. En caso de aplicarse limitaciones a la utilización de los equipos en zonas urbanas, comerciales e industriales, así como en pequeñas empresas, puede ser necesario adoptar medidas complementarias para reducir la emisión de los ruidos.  
5) Clase de resistencia a la corrosión CRC 1 según norma de Festo FN 940070.  
Compuertas con poco riesgo de corrosión. Aplicación en interiores secos, como la protección para el almacenamiento o el transporte. Relativo también a piezas cubiertas con una tapa en zonas interiores que no son visibles u otras piezas aisladas en la aplicación (p. ej., ejes de accionamiento).

## Cilindros normalizados DDPc con transductor DADE

FESTO

Hoja de datos

| Fuerzas [N] y energía del impacto [Nm]        |      |      |
|---|------|------|
| Diámetro del émbolo                           | 80   | 100  |
| Fuerza teórica con 6 bar en avance            | 3016 | 4712 |
| Fuerza teórica con 6 bar en retroceso         | 2721 | 4418 |
| Energía del impacto en las posiciones finales | 1,8  | 2,5  |

Velocidad de impacto admisible: 
$$v_{adm.} = \sqrt{\frac{2 \times E_{adm.}}{m_{propia} + m_{carga}}}$$

$v_{adm.}$  Velocidad de impacto  
 $E_{adm.}$  Energía del impacto  
 $m_{propia}$  Masa en movimiento (actuador)  
 $m_{carga}$  Carga (titil móvil)

Importante

Los datos se refieren a los valores máximos posibles. Debe tenerse en cuenta la energía máxima admisible del impacto.

Masa máxima admisible: 
$$m_{carga} = \frac{2 \times E_{adm.}}{v^2} - m_{propia}$$

| Datos eléctricos del sistema de medición de recorrido           |        |   |
|---|--------|---|
| Señal de salida   |        | Análogica   |
| Desviación de la linealidad                                     |        |   |
| Carrea de hasta 500 mm  | [mm]   | < ±0,08   |
| Carrea de hasta 1000 mm   | [mm]   | < ±0,09   |
| Carrea superior a 1000 mm                                       | [mm]   | < ±0,11   |
| Resolución <sup>1)</sup>  | [%]    | ± 0,025   |
| Precisión de repetición   |        |   |
| ≤ 400   | [mm]   | ±0,1  |
| ≤ 500   | [mm]   | ±0,13   |
| ≤ 750   | [mm]   | ±0,19   |
| ≤ 1200  | [mm]   | ±0,3  |
| ≤ 1250  | [mm]   | ±0,4  |
| Velocidad máx. de desplazamiento                                | [m/s]  | 1,5   |
| Grado de protección   |        | IP65  |
| Marcado CE (consultar declaración de conformidad)               |        | Según directiva CEM <sup>2)</sup>                                 |
| Campo máximo admisible de interferencia magnética <sup>3)</sup> | [kA/m] | 10  |
| Conexión eléctrica  |        | Cable con conector tipo clavija de 8 contactos, forma redonda M12 |
| Longitud del cable  | [m]    | 1,5   |

- 1) Siempre en relación con la carrera máx.
- 2) Para obtener información sobre las condiciones de utilización, véase la declaración CE de conformidad del fabricante: [www.festo.com/isp](http://www.festo.com/isp) → Documento para usuarios. En caso de aplicarse limitaciones a la utilización de los equipos en zonas urbanas, comerciales e industriales, así como en pequeñas empresas, puede ser necesario adoptar medidas complementarias para reducir la emisión e interferencias.
- 3) A una distancia de 100 mm.

### Asignación de contactos del conector tipo clavija



| Pin | Función | Color    |
|-----|---------|----------|
| 1   | 5V      | negro    |
| 2   | GND     | marón    |
| 3   | sin+    | rojo     |
| 4   | sin-    | naranja  |
| 5   | cos-    | verde    |
| 6   | cos+    | amarillo |
| 7   | -       | -        |
| 8   | n.c.    | -        |

## Cilindros normalizados DDPC con transductor DADE

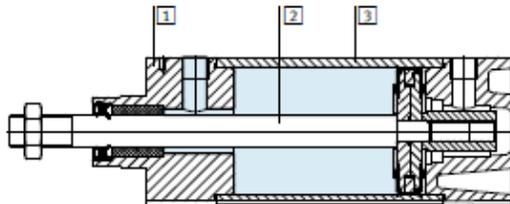
FESTO

Hoja de datos

| Pesos [g]   |       |       |
|---|-------|-------|
| Diámetro del émbolo                               | 80    | 100   |
| DDPC-...  |       |       |
| Peso básico con carrera de 0 mm                   | 3053  | 4330  |
| Peso adicional por cada 10 mm de cámara           | 87    | 95    |
| Masa en movimiento con carrera de 0 mm            | 804   | 994   |
| Peso adicional por cada 10 mm de cámara           | 31    | 31    |
| DDPC-...T – Vástago doble                         |       |       |
| Peso básico con carrera de 0 mm                   | 3537  | 5019  |
| Peso adicional por cada 10 mm de cámara           | 127   | 134   |
| Masa en movimiento con carrera de 0 mm            | 1247  | 1467  |
| Peso adicional por cada 10 mm de cámara           | 70    | 70    |
| DDPC-...E – Peso adicional con vástago prolongado |       |       |
| Peso adicional por cada 10 mm de prolongación     | 31    | 31    |
| DDPC-...C – Peso adicional con unidad de bloqueo  |       |       |
| Peso adicional                                    | 2046  | 2829  |
| DDPC-...D – Peso adicional con unidad de guía     |       |       |
| Peso básico con carrera de 0 mm                   | 10430 | 12990 |
| Peso adicional por cada 10 mm de cámara           | 80    | 80    |

### Materiales

Vista en sección



| Cilindro normalizado |                        |  |
|----------------------|------------------------|--|
| 1                    | Tapá                   | Aleación maleable de aluminio                  |
| 2                    | Vástago                | Aceero de aleación fina                        |
| 3                    | Camisa del cilindro    | Aleación maleable de aluminio                  |
| -                    | Juntas                 | Caucho nitrílico, poliuretano                  |
| -                    | Nota sobre el material | Sin cobre ni PTFE                              |
|                      |                        | Conformidad con la directiva 2002/95/CE (RoHS) |

9) Cilindro rechazador

En este punto se presenta la información técnica del cilindro rechazador seleccionado para descartar los envases defectuosos con el código ADNGF dada en la bibliografía []

Compact cylinders ADNGF, standard port pattern

FESTO

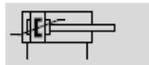
Technical data

Function

P cushioning



PPS cushioning



Variants



S2



S6

www.festo.com



⌀ Diameter  
12 ... 100 mm

Stroke length  
1 ... 400 mm

| General technical data |  |    |    |    |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|--|----|----|----|------|------|------|------|------|------|
| Piston ⌀               | 12   | 16 | 20 | 25 | 32   | 40   | 50   | 63   | 80   | 100  |
| Pneumatic connection   | M5   | M5 | M5 | M5 | G3/8 | G3/8 | G3/8 | G3/8 | G3/8 | G3/8 |
| Design                 | Piston<br>Piston rod<br>Cylinder barrel  |    |    |    |      |      |      |      |      |      |
| Mode of operation      | Double-acting  |    |    |    |      |      |      |      |      |      |
| Cushioning             | P Flexible cushioning rings/pads at both ends<br>PPS - Pneumatic cushioning, self-adjusting at both ends |    |    |    |      |      |      |      |      |      |
| Cushioning length      | PPS [mm] - 3 3.5 4 5 6 7 7.5 10  |    |    |    |      |      |      |      |      |      |
| Position sensing       | Via proximity sensor   |    |    |    |      |      |      |      |      |      |
| Type of mounting       | Via through-hole / via female thread / via accessories   |    |    |    |      |      |      |      |      |      |
| Mounting position      | Any  |    |    |    |      |      |      |      |      |      |

| Operating and environmental conditions       |  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|--|--|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Piston ⌀                                     | 12   | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 |
| Operating medium                             | Compressed air in accordance with ISO 8573-1:2010 [7:4:4]  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Note on operating/pilot medium               | Operation with lubricated medium possible (in which case lubricated operation will always be required) |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Operating pressure [bar]                     | - 1.5 ... 10 1 ... 10<br>PPS - 1.9 ... 10 1.4 ... 10<br>S2 1.5 ... 10 1 ... 10                         |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Ambient temperature <sup>1)</sup> [°C]       | - -20 ... +80<br>S6 0 ... +120   |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| Corrosion resistance class CRC <sup>2)</sup> | 2  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |

1) Note operating range of proximity sensors

2) Corrosion resistance class CRC 2 to Festo standard PN 94-0070

Moderate corrosion stress, in door applications in which condensation may occur. External visible parts with primarily decorative requirements for the surface and which are in direct contact with the ambient atmosphere typical for industrial applications.

| Weight [g]                         |    |    |     |     |     |     |     |     |      |      |
|------------------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Piston ⌀                           | 12 | 16 | 20  | 25  | 32  | 40  | 50  | 63  | 80   | 100  |
| Product weight with 0 mm stroke    | 90 | 93 | 161 | 191 | 327 | 430 | 687 | 915 | 1678 | 2673 |
| Additional weight per 10 mm stroke | 14 | 16 | 26  | 28  | 38  | 45  | 64  | 72  | 97   | 116  |
| Moving load with 0 mm stroke       | 22 | 29 | 60  | 85  | 122 | 164 | 287 | 373 | 778  | 1089 |
| Additional load per 10 mm stroke   | 4  | 6  | 11  | 11  | 17  | 17  | 29  | 29  | 43   | 43   |

## Compact cylinders ADNGF, standard port pattern

FESTO

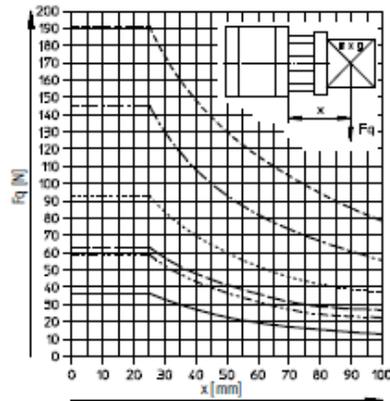
Technical data

| Forces [N] and impact energy [J]        |       |       |     |      |     |      |      |      |      |      |
|---|-------|-------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|
| Piston $\varnothing$                    | 12    | 16    | 20  | 25   | 32  | 40   | 50   | 63   | 80   | 100  |
| Theoretical force at 6 bar, advancing   |       |       |     |      |     |      |      |      |      |      |
| -                                       | 68    | 121   | 188 | 295  | 483 | 754  | 1178 | 1870 | 3016 | 4712 |
| S2                                      | 51    | 90    | 141 | 247  | 415 | 686  | 1057 | 1750 | 2827 | 4524 |
| Theoretical force at 6 bar, retracting  |       |       |     |      |     |      |      |      |      |      |
| -                                       | 51    | 90    | 141 | 247  | 415 | 686  | 1057 | 1750 | 2827 | 4524 |
| S2                                      | 51    | 90    | 141 | 247  | 415 | 686  | 1057 | 1750 | 2827 | 4524 |
| Max. impact energy in the end positions |       |       |     |      |     |      |      |      |      |      |
| -                                       | 0.07  | 0.15  | 0.2 | 0.3  | 0.4 | 0.7  | 1.0  | 1.3  | 1.8  | 2.5  |
| S6                                      | 0.035 | 0.075 | 0.1 | 0.15 | 0.2 | 0.35 | 0.5  | 0.65 | 0.9  | 1.25 |

**Note**  
In combination with PPS cushioning, the maximum impact energy is still obtained.

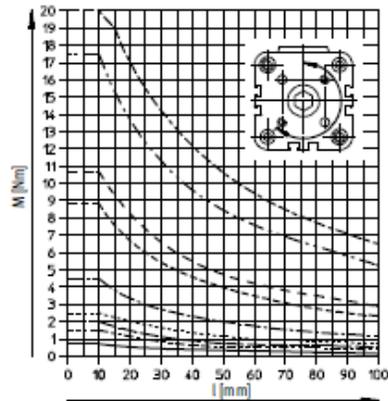
| Max. energy conversion capacity [J] |      |     |    |     |     |     |    |     |  |
|-------------------------------------|------|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|--|
| Piston $\varnothing$                | 20   | 25  | 32 | 40  | 50  | 63  | 80 | 100 |  |
| For PPS cushioning                  | 0.65 | 0.8 | 1  | 1.7 | 2.8 | 4.8 | 8  | 12  |  |

Max. lateral force  $F_Q$  as a function of projection  $x$



- $\varnothing$  12/16
- - -  $\varnothing$  20/25
- · -  $\varnothing$  32
- · -  $\varnothing$  40
- · -  $\varnothing$  50/63
- · -  $\varnothing$  80/100

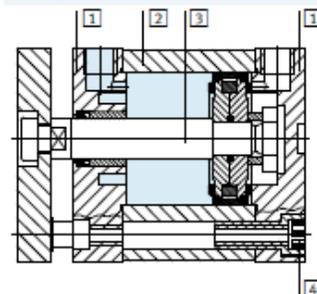
Torque  $M$  as a function of stroke length  $l$



- $\varnothing$  12/16
- - -  $\varnothing$  20
- · -  $\varnothing$  25
- · -  $\varnothing$  32
- · -  $\varnothing$  40
- · -  $\varnothing$  50
- · -  $\varnothing$  63
- · -  $\varnothing$  80
- · -  $\varnothing$  100

### Materials

Sectional view



| Compact cylinder         | Basic version                     | S6               |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------|
| <b>1</b> Cap             |                                   |                  |
| $\varnothing$ 12 ... 80  | Anodised aluminium                |                  |
| $\varnothing$ 100        | Die-cast aluminium, coated        |                  |
| <b>2</b> Cylinder barrel | Anodised aluminium                |                  |
| <b>3</b> Piston rod      | High-alloy steel                  |                  |
| <b>4</b> Flange screws   |                                   |                  |
| $\varnothing$ 12 ... 16  | High-alloy steel                  |                  |
| $\varnothing$ 20 ... 63  | Galvanised steel                  |                  |
| $\varnothing$ 80 ... 100 | Standard screws, galvanised steel |                  |
| - Seals                  | Polyurethane                      | Fluoro elastomer |

2015/05 - Subject to change

Internet: [www.festo.com/catalogue/...](http://www.festo.com/catalogue/...)

5

### 10) Motor neumático

En este punto se presenta la información técnica del motor neumático seleccionado para realizar el giro de los rotadores con el código DRD dada en la bibliografía []

#### Actuadores giratorios Copar DRD

FESTO

Hoja de datos

Función



Ángulo de giro  
0 ... 90°



Tamaño  
8 ... 880

Momento de giro  
2,5 ... 11 750 Nm

| Datos técnicos generales                  |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Tamaño                                    | 8 ... 100   150 ... 880             |
| Conexión neumática                        | G3/4                                |
| Construcción                              | Piñón y cremallera, de doble efecto |
| Posición de montaje                       | Indistinta                          |
| Ángulo de giro [°]                        | 90                                  |
| Margen de ajuste en la posición final [°] | -4 ... +4                           |
| Sentido de cierre                         | Cierre hacia la derecha             |

| Condiciones de funcionamiento y del entorno   |  |
|---|--|
| Tamaño  | 8 ... 100   150 ... 880  |
| Presión de funcionamiento <sup>1)</sup> [bar]                                       | 2 ... 10   |
| Fluido de trabajo   | Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7:4:4]  |
| Nota sobre el fluido de trabajo/mando   | Es posible el funcionamiento con aire comprimido lubricado (lo cual requiere seguir utilizando aire lubricado) |
| Temperatura ambiente <sup>2)3)</sup> [°C]   | -20 ... +80  |
| ATEX, categoría gas   | II 2G  |
| Ex-protección contra encendido gas  | c T6   |
| ATEX, categoría polvo   | II 2D  |
| Ex-protección contra encendido polvo  | c 60°C   |
| EX, temperatura ambiente <sup>3)</sup>  | -20°C ≤ Ta ≤ +60°C   |
| Clase de resistencia a la corrosión <sup>4)</sup>                                   | 3  |
| Clase de resistencia a la corrosión <sup>5)</sup><br>(para ejecución anticorrosiva) | 4  |
| Símbolo CE (consultar declaración de conformidad) → www.festo.com                   | Directiva de protección contra explosiones de la UE (ATEX)   |

- 1) Las presiones de funcionamiento varían en función de la cantidad de manijas de los actuadores giratorios de simple efecto
- 2) Otras temperaturas sobre demanda
- 3) Tener en cuenta las condiciones de funcionamiento de los detectores
- 4) Clase de resistencia a la corrosión 3 según norma de Festo 940 070  
Válida para piezas expuestas a gran peligro de corrosión. Piezas expuestas en contacto directo con sustancias usuales en entornos industriales, tales como disolventes o detergentes, con superficies funcionales
- 5) Clase de resistencia a la corrosión 4 según norma de Festo 940 070  
Piezas expuestas a gran peligro de corrosión. Piezas expuestas a sustancias agresivas, por ejemplo en la industria alimentaria o química. Si procede, deb en realizarse pruebas especiales con las sustancias presentes en estas aplicaciones

| Consumo de aire [l/diclo] con 6 bar |      |         |      |
|-------------------------------------|------|---------|------|
| Tamaño                              |      | Tamaño  |      |
| DRD-8                               | 4,2  | DRD-150 | 74,4 |
| DRD-14                              | 12   | DRD-225 | 99,6 |
| DRD-26                              | 19,2 | DRD-375 | 204  |
| DRD-50                              | 24   | DRD-575 | 276  |
| DRD-77                              | 36   | DRD-880 | 384  |
| DRD-100                             | 48   |         |      |

### 11) Electroválvula posicionadora

En este punto se presenta la información técnica de la electroválvula seleccionada para realizar la medición del número de molde con el código VPWP dada en la bibliografía []

#### Válvulas posicionadoras VPWP

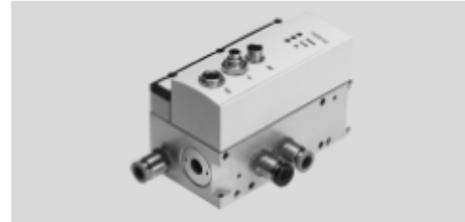
Hoja de datos

FESTO

Función



- Tensión  
24 V DC
- Caudal  
350 ... 2000 l/min
- Presión  
0 ... 10 bar



| Datos técnicos generales                                       |   | 4   | 6     | 8     | 10    |
|--|---|---|-------|-------|-------|
| Conexión neumática   |   | G 1/8   | G 1/4 | G 3/8 | G 1/2 |
| Díámetro nominal   | [mm]  | 4   | 6     | 8     | 10    |
| Caudal nominal   | [l/min]   | 350   | 700   | 1400  | 2000  |
| Función de válvula   | Válvula reguladora de caudal proporcional de 5/3 vías, cerrada                        |   |       |       |       |
| Construcción   | Comedera con sensores de presión integrados   |   |       |       |       |
| Tipo de junta  | Junta dura  |   |       |       |       |
| Tipo de accionamiento  | Eléctrico   |   |       |       |       |
| Tipo de reposición   | Muelle magnético  |   |       |       |       |
| Tipo de mando  | Directa   |   |       |       |       |
| Sentido del flujo  | Irreversible  |   |       |       |       |
| Tipo de fijación   | Montaje directo mediante taladro pasante<br>Montaje en perfil DIN                     |   |       |       |       |
| Posición de montaje <sup>1)</sup>                              | Preferentemente en posición horizontal (elementos de indicación en la parte superior) |   |       |       |       |
| Peso del producto  | [g]   | 776   | 776   | 1060  | 1010  |
| Sensores de presión  |   |   |       |       |       |
| Precisión de repetición PS                                     | [%]   | < 1   |       |       |       |
| Resolución de la presión                                       | [bar]   | 0,01  |       |       |       |
| Error de linealidad PS <sup>2)</sup>                           | [%]   | < 1,5   |       |       |       |
| Diagnóstico  |   |   |       |       |       |
| Indicación mediante LED  | Verde   | Tensión nominal de funcionamiento   |       |       |       |
|  | Rojó  | Error   |       |       |       |
|  | Amarillo  | Tensión de carga  |       |       |       |
| Diagnóstico específico por unidad mediante interfaz de control |   | - Baja tensión con tensión de funcionamiento y de carga<br>- Control de temperatura<br>- Agotamiento de la válvula<br>- Control de cortocircuito<br>- Datos del dispositivo |       |       |       |
| Interfaz de control  |   |   |       |       |       |
| Datos  |   | CAN-Bus con protocolo de Festo  |       |       |       |
|  |   | Digital   |       |       |       |
|  |   | Resistencia final integrada   |       |       |       |
| Conexión eléctrica   |   | 5 contactos   |       |       |       |
|  |   | M9  |       |       |       |
|  |   | Conector tipo clavija   |       |       |       |

1) Si la válvula posicionadora se maneja al funcionar, deberá estar montada de modo transversal en relación con el sentido del movimiento.  
2) Con 6 bar

## Válvulas posicionadoras VFPW

FESTO

Hoja de datos

| Datos eléctricos  |        |   |
|---|--------|---|
| Alimentación de carga                                     |        |   |
| Tensión de funcionamiento                                 | [V DC] | 18 ... 30   |
| Tensión nominal de funcionamiento                         | [V DC] | 24  |
| Margen de tensión de carga                                | [V DC] | 18 ... 30   |
| Tensión nominal de carga                                  | [V DC] | 24  |
| Ondulación residual                                       | [Vss]  | 4   |
| Consumo máximo de corriente (lógica)                      | [A]    | 0,15  |
| Consumo máximo de corriente (accionamiento de la válvula) | [A]    | 1,2   |
| Alimentación necesaria de tensión                         |        | PEIV  |
| Indicación de seguridad                                   |        | Si se produce un fallo en la interfaz de control, la válvula asume su posición central  |
| Salida digital (conector tipo clavija D0, PIN 2)          |        |   |
| Tensión de alimentación                                   | [V DC] | 24 (proveniente de la tensión de carga)   |
| Intensidad máx. de carga                                  | [mA]   | 500   |
| Propiedades   |        | -- Conexión a positivo (PNP) según IEC 611 31-2<br>-- Sin aislamiento eléctrico<br>-- Resistente a cortocircuitos<br>-- Retroalimentación sin daños |
| Salida de tensión (conector tipo clavija D0, PIN 2)       |        |   |
| Tensión de alimentación                                   | [V DC] | 24 (proveniente de la tensión de carga)   |
| Intensidad máx. de carga                                  | [mA]   | 500   |
| Propiedades   |        | -- Conexión a positivo (PNP) según IEC 611 31-2<br>-- Sin aislamiento eléctrico<br>-- Resistente a cortocircuitos<br>-- Retroalimentación sin daños |

| Condiciones de funcionamiento y del entorno                    |   |             |   |    |
|--|---|-------------|---|----|
| Diámetro nominal   | 4   | 6           | 8 | 10 |
| Fluido de trabajo  | Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [6:4-4]   |             |   |    |
| Nota sobre el fluido de trabajo/mando                          | No es posible el funcionamiento con aire comprimido lubricado   |             |   |    |
| Presión de funcionamiento                                      | [bar]   | 0 ... 10    |   |    |
| Presión nominal de funcionamiento                              | [bar]   | 6           |   |    |
| Presión de funcionamiento posicionamiento/Soft Stop            | [bar]   | 4 ... 8     |   |    |
| Temperatura ambiente   | [°C]  | 0 ... 50    |   |    |
| Temperatura del fluido   | [°C]  | 0 ... 50    |   |    |
| Temperatura de almacenamiento                                  | [°C]  | -20 ... +70 |   |    |
| Símbolo CE (consultar declaración de conformidad)              | Según directiva de máquinas UE CEM  |             |   |    |
| Clase de protección <sup>1)</sup>                              | IP65  |             |   |    |
| Resistencia a vibraciones según DIN/IEC 68 parte 2-6           | Con montaje en la pared: con probado según clase de severidad 2<br>En caso de montaje en perfil DIN: con probado según clase de severidad 1 |             |   |    |
| Resistencia a impactos permanentes según DIN/IEC 68 parte 2-27 | Con montaje en la pared: con probado según clase de severidad 2<br>En caso de montaje en perfil DIN: con probado según clase de severidad 1 |             |   |    |
| Clase de resistencia a la corrosión <sup>2)</sup>              | 1   |             |   |    |
| Certificación  | C-Tick  |             |   |    |

1) Válvula montada, con conector tipo clavija, con presión nominal y con bobinas flexibles conectadas

2) Clase de resistencia a la corrosión (IC 1 según norma de Festo FN 940070

Componentes con poco riesgo de corrosión. Aplicación en interiores y exteriores, con o sin protección para el almacenamiento o el transporte. Relativo también a piezas cobradas con una tapadera interior que no son válidas u otras piezas cobradas en la aplicación (p.e.), que de accionamiento.

| ATEX  |  |
|---|--|
| ATEX, categoría gas                               | II 3G  |
| Protección contra explosiones por encendido, gas  | Ex nA IIC T5 X Gc  |
| Temperatura ambiente con peligro de explosión     | 0 °C ≤ Ta ≤ +50 °C   |
| Símbolo CE (consultar declaración de conformidad) | Según directiva de protección contra explosiones de la UE (ATEX) |

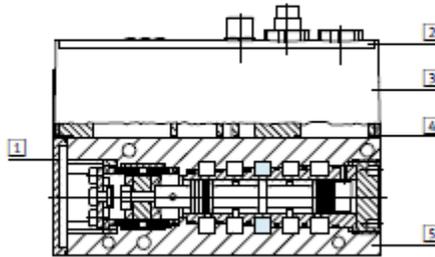
## Válvulas posicionadoras VPWP

FESTO

Hoja de datos

### Materiales

Vista en sección

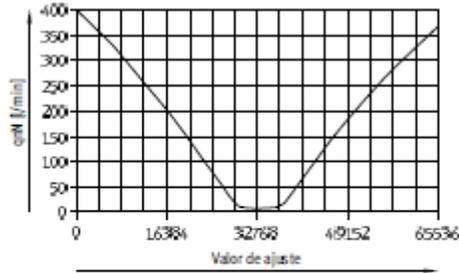


### Válvula posicionadora

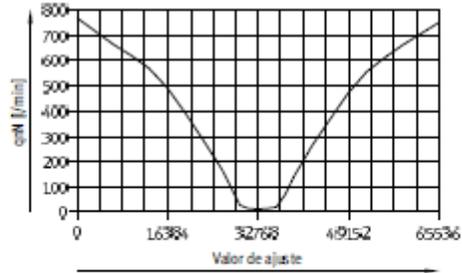
|   |                                |  |
|---|--------------------------------|--|
| 1 | Culata                         | Poliámid reforzada                     |
| 2 | Lámina rotatoria               | Poliéster                              |
| 3 | Cuerpo de la parte electrónica | Poliámid reforzada                     |
| 4 | Juntas                         | Caucho nitrílico                       |
| 5 | Cuerpo de la válvula           | Aleación forjada de aluminio anodizado |
| - | Características del material   | Conformidad con RoHS                   |

### Caudal qm en función del accionamiento digital v<sub>c</sub> \* [100%]

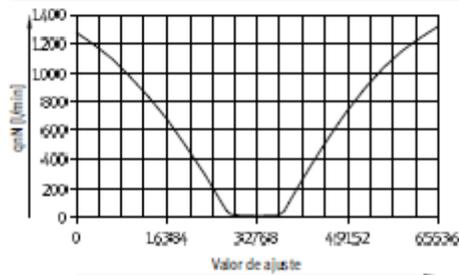
Diámetro nominal 4



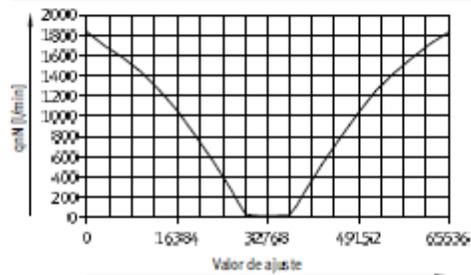
Diámetro nominal 6



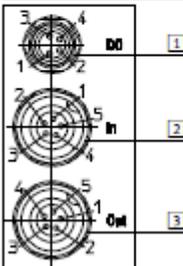
Diámetro nominal 8



Diámetro nominal 10



### Ocupación de clavijas



| [1] DO, conector M8 tipo zócalo, de 4 contactos |                        |
|---|------------------------|
| Pin   | Función                |
| 1   | -                      |
| 2   | Salida digital         |
| 3   | 0 V                    |
| 4   | 24 V tensión de salida |
| -   | -                      |

| [2] IN, conector M9 recto tipo clavija, 5 contactos, |                                |
|--|--------------------------------|
| Pin  | Función                        |
| 1  | 24 V tensión de funcionamiento |
| 4  | 24 V tensión de carga          |
| 3  | 0 V                            |
| 4  | CAN_H                          |
| 5  | CAN_L                          |
| -  | FE                             |

| [3] OUT, conector M9 recto tipo zócalo, 5 contactos |                                |
|---|--------------------------------|
| Pin   | Función                        |
| 1   | 24 V tensión de funcionamiento |
| 2   | 24 V tensión de carga          |
| 3   | 0 V                            |
| 4   | CAN_H                          |
| 5   | CAN_L                          |
| -   | FE                             |

2015/10 - Reservado el derecho de modificación

Internet: [www.festo.com/catalogue/...](http://www.festo.com/catalogue/)

11

12) Electroválvula distribuidora 5/2

En este punto se presenta la información técnica de la electroválvula distribuidora seleccionada para realizar el cambio de estado en los cilindros con el código MEBH-5/2 dada en la bibliografía [ ]

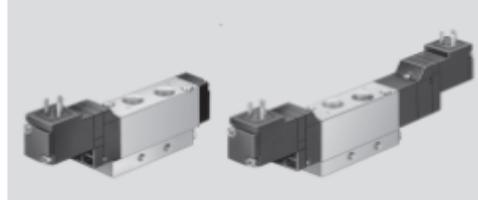
**Electroválvulas MEBH, midineumática**



Hoja de datos

• Caudal  
200 ... 700 l/min

• Tensión  
24 V DC  
11 0/2 30 V AC



| Datos técnicos generales |  | MEBH-3/2-...                                 | MEBH-5/2-...                                | MEBH-5/2-... | MEBH-5/3-... |     |     |     |
|--------------------------|--|--|---|--------------|--------------|-----|-----|-----|
| Tipo                     |  | MOEBH-3/2-...                                |   |              |              |     |     |     |
| Construcción             |  | Válvula de comedera                          |   |              |              |     |     |     |
| Tipo de fijación         |  | ...-5/6                                      | 2 taladros de fijación                      |              |              |     |     |     |
|                          |  | ...-5,0                                      | En placa base con 2 tornillos M3            |              |              |     |     |     |
|                          |  | ...-5/6-P                                    | En placa de alimentación con 2 tornillos M3 |              |              |     |     |     |
| Conexión neumática       |  | ...-5/6                                      | G 1/8                                       |              |              |     |     |     |
|                          |  | ...-5,0                                      | Placa base                                  |              |              |     |     |     |
|                          |  | ...-5/6-P                                    | G 1/8                                       |              |              |     |     |     |
| Diámetro nominal [mm]    |  | 5  |   |              |              |     |     |     |
| Caudal nominal [l/min]   |  |  |   |              | G            | E   | B   |     |
| 1 > 2, 1 > 4             |  | ...-5/6                                      | 600/500                                     | 600          | 650          | 600 | 300 | 200 |
|                          |  | ...-5,0                                      | 700/600                                     | 700          | 700          | 500 | 400 | 400 |
|                          |  | ...-5/6-P                                    | 600/500                                     | 600          | 650          | 650 | 300 | 200 |
| Materiales               |  | Cuerpo: Aluminio<br>Juntas: Caucho nitrílico |   |              |              |     |     |     |
| Peso [g]                 |  | ...-5/6                                      | 105   | 105          | 142          | 153 |     |     |
|                          |  | ...-5,0                                      | 105   | 105          | 146          | 150 |     |     |
|                          |  | ...-5/6-P                                    | 105   | 105          | 142          | 153 |     |     |

| Condiciones de funcionamiento y delentomo |  | MEBH-3/2-...   | MEBH-5/2-... | MEBH-5/2-... | MEBH-5/3-... |         |  |
|---|--|--|--------------|--------------|--------------|---------|--|
| Tipo                                      |  | MOEBH-3/2-...  |              |              |              |         |  |
| Fluido de trabajo                         |  | Aire comprimido según ISO 8573-1:2010 [7.4.4] <sup>1)</sup>  |              |              |              |         |  |
| Nota sobre el fluido de trabajo/mando     |  | Es posible el funcionamiento con aire comprimido lubricado (lo cual requiere seguir utilizando aire lubricado) |              |              |              |         |  |
| Presión de funcionamiento                 |  | Alimentación interna del aire de pilotaje [bar]  | 2 ... 8      | 2,5 ... 8    | 1,5 ... 8    | 3 ... 8 |  |
|   |  | Alimentación externa del aire de pilotaje [bar]  | -            | -0,9 ... +10 |              |         |  |
| Presión de mando [bar]                    |  | -  | 2,5 ... 8    | 1,5 ... 8    | 3 ... 8      |         |  |
| Temperatura ambiente [°C]                 |  | -5 ... +50   |              |              |              |         |  |
| Temperatura del fluido [°C]               |  | -5 ... +50   |              |              |              |         |  |
| Características del material              |  | Conformidad con RoHS   |              |              |              |         |  |

1) Únicamente utilizar aceites de viscosidad 32.

### Electroválvulas MEBH, midineumática

FESTO

Hoja de datos

| Tempos de respuesta de la válvula [ms] |              |           |              |           |               |             |           |
|--|--------------|-----------|--------------|-----------|---------------|-------------|-----------|
| Tipo                                   | MEBH-3/2-... |           | MEBH-5/2-... |           | JMEBH-5/2-... | MEBH-5/3... |           |
| Forma de reposición                    | Mecánica     | Neumática | Mecánica     | Neumática | -             | Mecánica    | Neumática |
| Conexión                               | 10           | -         | 10           | 15        | -             | 12          | -         |
| Desconexión                            | 28           | -         | 28           | 18        | -             | 25          | -         |
| Commutación                            | -            | -         | -            | -         | 10            | -           | -         |

| Datos eléctricos                       |                        |   |  |
|--|------------------------|---|--|
| Bobina EB                              |                        |   |  |
| Conexión eléctrica                     |                        | Conector cuadrado tipo clavija, según NE 17 5301-803, firma C |  |
| Tensión de funcionamiento              | Tensión continua [VDC] | 24  |  |
|  | Tensión alterna [VAC]  | 110/230 (50 ... 60 Hz)  |  |
| Valores característicos de las bobinas | Tensión continua [W]   | 1,5   |  |
|  | Tensión alterna [VA]   | 2,4   |  |
| Clase de protección según NE 60 529    |                        | IP6 5 (con conector tipo zócalo)                              |  |

13) Variador de frecuencia

En este punto se presenta la información técnica del variador de frecuencia seleccionado para el control de la velocidad de los motorreductores con el código PF525 dada en la bibliografía []

**Acondicionamiento de la alimentación eléctrica de entrada**

El variador es apropiado para conexión interna a la alimentación eléctrica de entrada dentro del voltaje nominal del variador (consulte el [página 155](#)). En la tabla [Condiciones de alimentación eléctrica de entrada](#) a continuación se indican ciertas condiciones de alimentación eléctrica de entrada que pueden causar daño o reducción de la vida útil del producto. Si existe alguna de estas condiciones, instale uno de los dispositivos listados bajo el encabezado Acción correctiva, en el lado de línea del variador.

**IMPORTANTE** Solo se requiere un dispositivo por circuito derivado. Este debe montarse lo más cerca posible a la bifurcación, y dimensionarse para manejar la corriente total del circuito derivado.

**Condiciones de alimentación eléctrica de entrada**

| Condición de la alimentación eléctrica de entrada                                 | Acción correctiva  |
|---|--|
| Baja Impedancia de línea (menos del 1% de la reactancia de línea)                 | - Instale un reactor de línea <sup>(2)</sup>   |
| Transformador de alimentación eléctrica mayor de 120 kVA                          | - o bien un transformador de aislamiento   |
| La línea tiene condensadores para corrección del factor de potencia               | - Instale un reactor de línea <sup>(2)</sup>   |
| La línea tiene Interrupciones frecuentes de alimentación eléctrica                | - o bien un transformador de aislamiento   |
| La línea tiene picos Intermitentes de ruido superiores a 6000 V (rayos)           |  |
| El voltaje entre fase y tierra excede 125% del voltaje normal entre línea y línea | - Retire el puente de MOV a tierra.  |
| Sistema de distribución sin conexión a tierra                                     | - o bien instale un transformador de aislamiento con secundario conectado a tierra de ser necesario. |
| 240 V en configuración delta abierta (rama de extensión) <sup>(1)</sup>           | - Instale un reactor de línea <sup>(2)</sup>   |

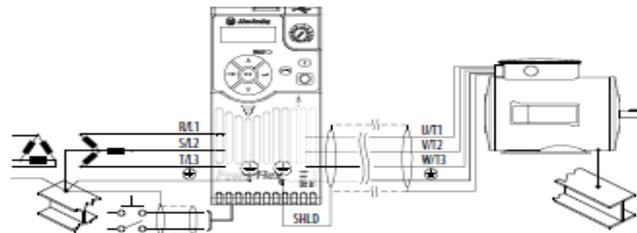
(1) En variadores usados en configuración delta abierta con sistema de neutro a tierra de fase central, la fase opuesta a la fase con la toma central al neutro o a la tierra física se conoce como "rama de extensión", "rama alta", "rama roja", etc. Esta rama debe identificarse en todo el sistema con cinta adhesiva roja o anaranjada en el cable, en cada punto de conexión. La rama de extensión debe conectarse a la fase B central en el reactor. Vea [Reactores de línea en serie Boletín 1321-38 en la página 162](#) para obtener números de pieza de los reactores de línea.

(2) Vea el [Apéndice E](#) para obtener información sobre pedidos de accesorios.

**Requisitos generales de conexión a tierra**

El conductor de tierra de seguridad del variador –⊕ (PE) debe estar conectado a la tierra del sistema. La impedancia de conexión a tierra debe cumplir los requisitos de los códigos eléctricos y/o de las normativas de seguridad industrial nacionales y locales. La integridad de todas las conexiones a tierra debe verificarse periódicamente.

**Conexión a tierra típica**



## Monitoreo de fallo de tierra

Si se emplea un monitor de fallo a tierra del sistema (RCD), utilice solamente dispositivos Tipo B (ajustables) para evitar disparos falsos.

## Tierra de seguridad –⊕ (PE)

Ésta es la tierra de seguridad del variador exigida por el código. Uno de estos puntos debe conectarse al acero adyacente del edificio (viga, viguetas), a una barra de tierra en el suelo o a una barra de bus. Los puntos de conexión a tierra deben cumplir las normativas de seguridad industrial nacionales y locales, y con lo dispuesto en los códigos eléctricos.

## Tierra del motor

La tierra del motor debe conectarse a uno de los terminales de tierra del variador.

## Conexión a tierra del filtro RFI

El uso de un variador con filtro puede producir corrientes de fuga a tierra relativamente altas. Por lo tanto, el **filtro debe usarse solamente en instalaciones que cuenten con sistemas de suministro de CA con conexión a tierra, debe instalarse en forma permanente y conectarse con firmeza a tierra** (conexión equipotencial) a la conexión a tierra de la distribución de la alimentación eléctrica del edificio. Asegúrese de que el neutro del suministro eléctrico esté firmemente conectado (conexión equipotencial) a la misma conexión a tierra de la distribución de alimentación eléctrica del edificio. La conexión a tierra no debe depender de cables flexibles, ni debe tener conectores ni sockets que puedan desconectarse accidentalmente. Algunos códigos locales pueden requerir conexiones a tierra redundantes. La integridad de todas las conexiones a tierra debe verificarse periódicamente.

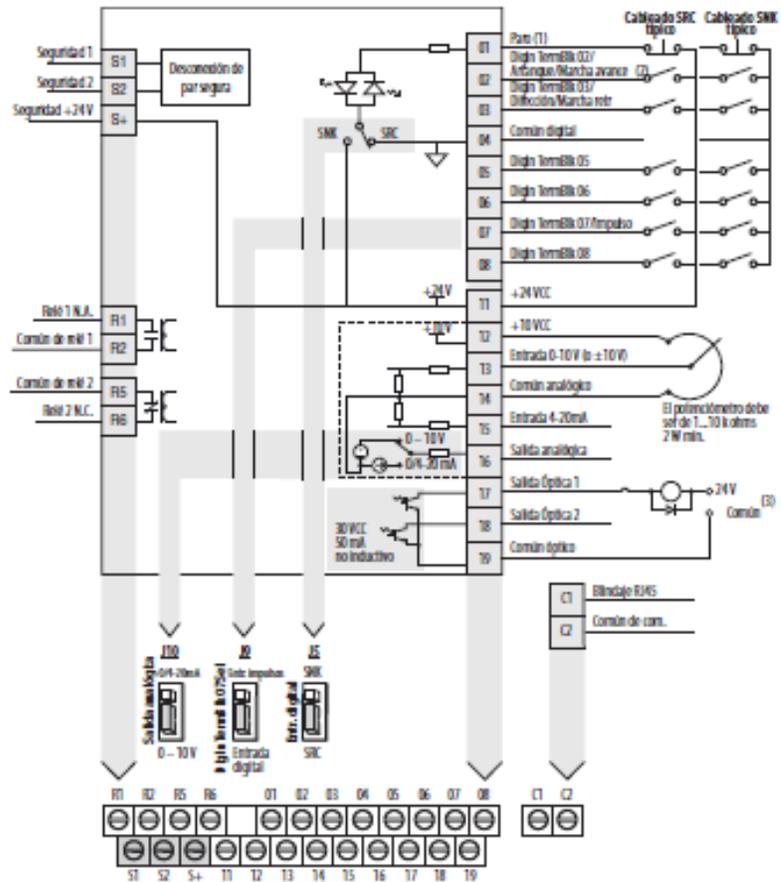
Designaciones de terminales de E/S de control

| N.º | Señal                          | Predeterminado | Descripción   | Parámetro                                      |
|-----|--------------------------------|----------------|---|--|
| I5  | Entrada 4-20 mA <sup>(1)</sup> | Inactivo       | Para suministro de entrada de 4 – 20 mA externo. Impedancia de entrada = 250 Ω  | P047, P049, I062, I063, I065, I066, A453, A471 |
| C1  | C1                             | –              | Este terminal está conectado al blindaje del puerto RJ-45. Conecte este terminal a una tierra limpia para mejorar la inmunidad contra el ruido cuando se usen periféricos de comunicación externos. | –  |
| C2  | C2                             | –              | Este es el común de señal para las señales de comunicación.   | –  |

- (1) Solo puede estar conectada una fuente de frecuencia analógica a la vez. Si hay más de una referencia conectada al mismo tiempo, se produce una frecuencia de referencia indeterminada.
- (2) Vea la nota al pie de página (1) en la [página 33](#).

Bloque de terminales de E/S de control del PowerFlex 525

Diagrama de bloques del cableado de E/S de control del PowerFlex 525



Notas sobre el diagrama de bloques de cableado de E/S de control

(1) Vea [Selección de entrada digital para fuente de arranque en la página 40](#) para obtener más información sobre la configuración de entradas digitales.

**IMPORTANTE** El terminal de E/S 01 siempre es una entrada de paro. El modo de paro es determinado por el ajuste del variador. Vea las tablas a continuación para obtener más información.

| P046, P048, P050 [Fuente Arranq x] | Paro normal    | Terminal de E/S 01 Paro   |
|------------------------------------|----------------|---|
| 1 "Teclado"                        | Según P045     | Inercia   |
| 2 "DigIn TermBlik"                 | [Modo de paro] | Vea <a href="#">1062, 1063 [DigIn TermBlik xx]</a> a continuación |
| 3 "Serie/DSI"                      |                | Inercia   |
| 4 "Opt Red"                        |                | Según P045 [Modo de paro]   |
| 5 "EtherNet/IP"                    |                | Según P045 [Modo de paro]   |

| t062, t063 [DigIn TermBlik xx] | Paro normal    | Terminal de E/S 01 Paro                                  |
|--------------------------------|----------------|--|
| 48 "2 cond FWD"                | Según P045     | Vea <a href="#">1064 [Modo 2 conduct]</a> a continuación |
| 49 "Arrnq 3 cond"              | [Modo de paro] | Según P045 [Modo de paro]                                |
| 50 "REV 2 cond"                |                | Vea <a href="#">1064 [Modo 2 conduct]</a> a continuación |
| 51 "Dir 3 cond"                |                | Según P045 [Modo de paro]                                |

| t064 [Modo 2 conduct] | Paro normal    | Terminal de E/S 01 Paro   |
|-----------------------|----------------|---------------------------|
| 0 "DispPorFlanc"      | Según P045     | Inercia                   |
| 1 "Detec nivel"       | [Modo de paro] | Inercia                   |
| 2 "FlancoAltVel"      |                | Inercia                   |
| 3 "Momentáneo"        |                | Según P045 [Modo de paro] |

**IMPORTANTE** El variador se envía con un puente instalado entre los terminales de E/S 01 y 11. Retire este puente cuando use el terminal de E/S 01 como entrada de paro o de habilitación.

- (2) Se muestra el control de dos hilos. En el caso de control de tres hilos utilice una entrada momentánea  $\sigma^1$  en el terminal E/S 02 para ordenar un arranque. Use una entrada con mantenimiento  $\sigma^2$  en el terminal de E/S 03 para cambiar de dirección.
- (3) Cuando use una salida óptica con una carga inductiva como relé, instale un diodo de recuperación paralelo al relé como se muestra, para evitar dañar la salida.

Designaciones de terminales de E/S de control

| N.º | Señal                                     | Predetermi-<br>nado | Descripción  | Parámetro  |
|-----|---|---------------------|--|--|
| R1  | Relé 1 N.A.                               | Fallo               | Contacto normalmente abierto para el relé de salida.   | <a href="#">1076</a>                               |
| R2  | Común de relé 1                           | Fallo               | Común del relé de salida.  |  |
| R5  | Común de relé 2                           | Motor en<br>marcha  | Común del relé de salida.  |  |
| R6  | Relé 2 N.C.                               | Motor en<br>marcha  | Contacto normalmente cerrado del relé de salida.   | <a href="#">1081</a>                               |
| 01  | Paro                                      | Inercia             | Paro de tres hilos. Sin embargo, funciona como paro bajo todos los modos de entrada y no puede inhabilitarse.  | <a href="#">P045<sup>(1)</sup></a>                 |
| 02  | DigIn TermBlik 02/<br>Arranque/Run<br>FWD | Marcha Avan         | Se usa para iniciar el movimiento y puede también usarse como entrada digital programable. Puede programarse con <a href="#">1062 [DigIn TermBlik 02]</a> como control de tres hilos (Arranque/Dir con paro) o de dos hilos (Run FWD/Run REV). El consumo de corriente es de 6 mA.         | <a href="#">P045, P046, P048, P050, A544, 1062</a> |
| 03  | DigIn TermBlik 03/<br>Dir/Marcha Retr     | Marcha Retr         | Se usa para iniciar el movimiento y puede también usarse como entrada digital programable. Puede programarse con <a href="#">1063 [DigIn TermBlik 03]</a> como control de tres hilos (Arranque/Dir con paro) o de dos hilos (Marcha Avan/Marcha Retr). El consumo de corriente es de 6 mA. | <a href="#">1063</a>                               |

Designaciones de terminales de E/S de control

| N.º | Señal                           | Predetermi-<br>nado              | Descripción   | Parámetro  |
|-----|---------------------------------|----------------------------------|---|--|
| 04  | Común digital                   | -                                | Retorno para E/S digital. Eléctricamente aislado (junto con la E/S digital) del resto del variador.   | -  |
| 05  | Digin TermBk 05                 | Frec. presel                     | Se programa con t065 [Digin TermBk 05]. El consumo de corriente es de 6 mA.   | t065   |
| 06  | Digin TermBk 06                 | Frec. presel                     | Se programa con t066 [Digin TermBk 06]. El consumo de corriente es de 6 mA.   | t066   |
| 07  | Digin TermBk 07/<br>Entr Impuls | Fuente inicio 2<br>+ Ref veloc 2 | Se programa con t067 [Digin TermBk 07]. También funciona como entrada de tren de impulsos para retroalimentación de referencia o velocidad. La frecuencia máxima es de 100 kHz. El consumo de corriente es de 6 mA.   | t067   |
| 08  | Digin TermBk 08                 | Impuls adel                      | Se programa con t068 [Digin TermBk 08]. El consumo de corriente es de 6 mA.   | t068   |
| C1  | C1                              | -                                | Este terminal está conectado al blindaje del puerto RJ-45. Conecte este terminal a una tierra limpia para mejorar la Inmunidad contra el ruido cuando se usen periféricos de comunicación externos.   | -  |
| C2  | C2                              | -                                | Éste es el común de señal para las señales de comunicación.   | -  |
| S1  | Seguridad 1                     | -                                | Entrada de seguridad 1. El consumo de corriente es 6 mA.  | -  |
| S2  | Seguridad 2                     | -                                | Entrada de seguridad 2. El consumo de corriente es 6 mA.  | -  |
| S+  | Seguridad +24 V                 | -                                | Suministro de +24 VCC para el circuito de seguridad. Internamente vinculado al suministro de +24 VCC (pin 11).  | -  |
| 11  | +24 VCC                         | -                                | Referenciada al común de las señales digitales. Alimentación eléctrica suministrada por el variador para las entradas digitales. La corriente máxima de salida es de 100 mA.  | -  |
| 12  | +10 VCC                         | -                                | Referenciada al común de las señales analógicas. Alimentación eléctrica suministrada por el variador para el potenciómetro externo de 0...10 V. La corriente máxima de salida es de 15 mA.  | P047, P049   |
| 13  | Ent. ±10 V                      | Inactivo                         | Para suministro de entrada externo 0 – 10 V (unipolar) o ±10 V (bipolar) o contacto deslizable de potenciómetro. Impedancia de entrada:<br>Fuente de voltaje = 100 kΩ<br>Rango de resistencia de potenciómetro permitido = 1...10 kΩ  | P047, P049,<br>t062, t063,<br>t065, t066,<br>t093, A459,<br>A471 |
| 14  | Común analógico                 | -                                | Retorno para E/S analógica. Eléctricamente aislado (junto con la E/S analógica) del resto del variador.   | -  |
| 15  | Ent 4-20 mA                     | Inactivo                         | Para suministro de entrada de 4 – 20 mA externo. Impedancia de entrada = 250 Ω  | P047, P049,<br>t062, t063,<br>t065, t066,<br>A459, A471          |
| 16  | Salida analógica                | FrecSal 0-10                     | La salida analógica predeterminada es de 0 – 10 V. Para convertir a un valor de corriente, cambie el puente de salida analógica a 0 – 20 mA. Se programa con t088 [Sel. Sal. Anlg. Máx.]. El valor analógico máximo se puede escalar con t089 [Sel. Anlg. Máx.].<br>Carga máxima: 4 – 20 mA = 525 Ω (10.5 V)<br>0 – 10 V = 1 kΩ (10 mA) | t088, t089   |
| 17  | Salida Óptica 1                 | Motor en<br>marcha               | Se programa con t069 [Sel Sal Óptica 1]. Cada salida óptica tiene una clasificación de 30 VCC, 50 mA (no inductiva).  | t069, t070,<br>t075  |
| 18  | Salida Óptica 2                 | A frecuencia                     | Se programa con t072 [Sel Sal Óptica 1]. Cada salida óptica tiene una clasificación de 30 VCC, 50 mA (no inductiva).  | t072, t073,<br>t075  |
| 19  | Común óptico                    | -                                | Los emisores de las salidas de optoacoplador (1 y 2) se vinculan en el común del optoacoplador. Eléctricamente aislados del resto del variador.   | -  |

(1) Vea la nota al pie de página (1) en la página 38.

14) Fuente de alimentación

En este punto se presenta la información técnica de la fuente de alimentación seleccionada para el sistema de control con el código 6EP3436-8SB00-0AY0 dada en la bibliografía []

**SIEMENS**

Hoja de datos

6EP3436-8SB00-0AY0

SITOP PSU8200 24 V/20 A  
SITOP PSU8200 24 V/20 A FUENTE ALIM. ESTABILIZ. ENTRADA:  
3 AC 400-500 V SALIDA: DC 24 V/20 A



| Entrada   |   |
|---|---|
| Entrada   | AC trifásica  |
| Tensión nominal Ue nom                                  | 400 ... 500 V   |
| Rango de tensión AC                                     | 320 ... 575 V   |
| Entrada de rango amplio                                 | Sí  |
| Respaldo de red con la nom. mín.                        | 15 ms; Con Ue = 400 V   |
| Frecuencia nominal de red                               | 50 ... 60 Hz  |
| Rango de frecuencia de red                              | 47 ... 63 Hz  |
| Corriente de entrada                                    |   |
| • con valor nominal de la tensión de entrada 400 V      | 1,2 A   |
| • con valor nominal de la tensión de entrada 500 V      | 1 A   |
| Limitación de la intensidad de conexión (+ 25 °C), máx. | 18 A  |
| I <sup>t</sup> , máx.                                   | 0,8 A <sup>2</sup> ·s   |
| Fusible de entrada incorporado                          | Ninguno   |
| Protección del cable de red (IEC 898)                   | Necesario: interruptor magnetotérmico con 3 polos acoplados de 6 ... 16 A característica C o interruptor automático 3RV2011-1DA10 (ajustado a 3 A) o 3RV2711-1DD10 (UL 489) |

| Salida  |  |
|---|--|
| Salida  | Tensión continua estabilizada y aislada galvánicamente                                       |
| Tensión nominal Us nom DC   | 24 V   |
| Tolerancia total, estática ±  | 3 %  |
| Compens. estática variación de red, aprox.                                    | 0,1 %  |
| Compens. estática variación de carga, aprox.                                  | 0,2 %  |
| Ondulación residual entre picos, máx.   | 100 mV   |
| Spikes entre picos, máx. (ancho de banda aprox. 20 MHz)                       | 200 mV   |
| Rango de ajuste   | 24 ... 28,8 V  |
| Función del producto Tensión de salida es ajustable                           | Sí   |
| Ajuste de la tensión de salida  | Mediante potenciómetro; Máx. 480 W   |
| Pantalla normal   | LED verde para 24 V O.K.   |
| Señalización  | Contacto de relé (contacto NA, capacidad de carga de contactos 60 V DC/0,3 A) para 24 V O.K. |
| Comportamiento al conectar/desconectar  | Sin rebase transitorio de Ua (arranque suave)  |
| Retardo de arranque, máx.   | 2,5 s  |
| Tiempo de subida de tensión de la tensión de salida máx.                      | 500 ms   |
| Intensidad nominal la nom   | 20 A   |
| Rango de intensidad   | 0 ... 20 A   |
| • Observación   | +60 ... +70 °C: Derating 3%/K  |
| potencia activa entregada típico  | 480 W  |
| Intensidad de sobrecarga breve  |  |
| • con cortocircuito en servicio típico  | 60 A   |
| Duración de la capacidad de sobrecarga con sobreintensidad                    |  |
| • con cortocircuito en servicio   | 25 ms  |
| Intensidad de sobrecarga constante  |  |
| • con cortocircuito durante el arranque típico                                | 23 A   |
| Posibilidad de conex. en paralelo para aumento de potencia                    | Sí; Característica conmutable  |
| Número de equipos conectables en paralelo para aumentar la potencia, unidades | 2  |
| Rendimiento   |  |
| Rendimiento con Ua nominal, la nominal, aprox.                                | 94 %   |
| Pérdidas con Ua nom, la nom, aprox.   | 31 W   |
| Regulación  |  |
| Compens. dinám. variación de red (Ue nom ± 15%), máx.                         | 1 %  |
| Compens. dinám. variación de carga (Ia: 50/100/50%), Ua ± típ.                | 2 %  |

|   |   |
|---|---|
| Tiempo de recuperación escalón de carga 50 a 100%, típ.               | 2 ms  |
| Tiempo de recuperación escalón de carga 100 a 50%, típ.               | 2 ms  |
| Tiempo de establecimiento máx.  | 10 ms   |
| <b>Protección y vigilancia</b>  |   |
| Protección sobretensión en salida                                     | < 35 V  |
| Limitación de intensidad, típ.  | 23 A  |
| Propiedad de la salida resistente a cortocircuitos                    | Sí  |
| Prot. contra cortocircuito  | Alternativamente, característica de intensidad constante hasta aprox. 23 A o desconexión con memoria  |
| Intensidad de cortocircuito sostenido Valor eficaz                    |   |
| • típico  | 23 A  |
| Capacidad de sobrecarga en caso de sobrecorriente con servicio normal | Admite sobrecarga de 150% de la nom hasta 5 s/min   |
| Señalización de sobrecarga/cortocircuito                              | LED amarillo para "Sobrecarga", LED rojo para "Desconexión con memoria"   |
| <b>Seguridad</b>  |   |
| Aislamiento galvánico primario secundario                             | Sí  |
| Aislamiento galvánico   | Tensión de salida MBTS/SELV Us según EN 60950-1 y EN 50178  |
| Clase de protección   | Clase I   |
| Corriente de fuga   |   |
| • máx.  | 3,5 mA  |
| • típico  | 0,9 mA  |
| Marcado CE  | Sí  |
| Homologación UL/CSA   | Sí  |
| Aprobación UL/cUL (CSA)   | cULus-Listed (UL 508, CSA C22.2 No. 107.1), File E197259  |
| Protección contra explosiones   | IECEX Ex nA nC IIC T4 Gc; ATEX (EX) II 3G Ex nA nC IIC T4 Gc; cCSAus (CSA C22.2 No. 213, ANSI/ISA-12.12.01) Class I, Div. 2, Group ABCD, T4 |
| Certificado de aptitud IECEX  | Sí  |
| Certificado de aptitud NEC Class 2                                    | No  |
| Homologación FM   | -   |
| Homologación CB   | Sí  |
| Homologación para la construcción naval                               | GL, ABS   |
| Grado de protección (EN 60529)  | IP20  |
| <b>CEM</b>  |   |
| Emisión de interferencias   | EN 55022 clase B  |
| Limitación de armónicos en red  | EN 61000-3-2  |
| Inmunidad a interferencias  | EN 61000-6-2  |
| <b>Datos de servicio</b>  |   |
| Temperatura ambiente  |   |
| • durante el funcionamiento   | -25 ... +70 °C  |

|  |   |
|--|---|
| — Observación  | Con convección natural  |
| • durante el transporte  | -40 ... +85 °C  |
| • durante el almacenamiento                                    | -40 ... +85 °C  |
| Clase de humedad según EN 60721                                | Clase climática 3K3, sin condensación   |
| <b>Mecánica</b>  |   |
| Sistema de conexión  | conexión por tornillo   |
| Conexiones   |   |
| • entrada de red   | L1, L2, L3, PE: 1 borne de tornillo resp. para 0,2 ... 4 mm <sup>2</sup> monofilar/flexible   |
| • salida   | +, -: 2 bornes de tornillo resp. para 0,2 ... 4 mm <sup>2</sup>   |
| • contactos auxiliares   | 13, 14 (señal de respuesta): 1 borne de tornillo resp. para 0,14 ... 1,5 mm <sup>2</sup>  |
| Anchura de la caja   | 70 mm   |
| Altura de la caja  | 125 mm  |
| Profundidad de la caja   | 125 mm  |
| Peso aprox.  | 1,2 kg  |
| Propiedad del producto de la caja carcasa disponible en hilera | Sí  |
| Montaje  | Sobre perfil normalizado EN 60715 35x7,5/15 por abroche   |
| Accesorios eléctricos  | Módulo de respaldo  |
| MTBF con 40 °C   | 590 573 h   |
| notas adicionales  | Siempre que no se diga lo contrario, son aplicables todos los datos para la tensión nominal de entrada y una temperatura ambiente de +25 °C |

15) Transductor

En este punto se presenta la información técnica del transductor seleccionado para realizar la conversión la lectura de distancia a salida analógica con el código CASM dada en la bibliografía []

**Sensor interface CASM**

Technical data

FESTO

The sensor interface CASM is used to actuate pneumatic drives with analogue/incremental displacement encoder at a position controller GPX-CMAX or GPX-CMPX. It establishes the connection between the displacement encoder and the proportional directional control valve VPWP.

**Note**  
The sensor interface CASM-S-D3-R7 is specially tailored to the encoder of the standard cylinder DNC1. It cannot be used with other encoders.



| General technical data                             |                    | CASM-S-D3-R3  | CASM-S-D3-R7         |
|--|--------------------|---|----------------------|
| For displacement encoder                           |                    | Analogue, potentiometer                                   | Digital, incremental |
| Input voltage                                      | [V DC]             | 0 ... 5   | -                    |
| Nominal operating voltage                          | [V DC]             | 24  | -                    |
| Residual ripple                                    | [V <sub>DC</sub> ] | 4   | -                    |
| Perm. voltage fluctuations                         | [%]                | ±25   | -                    |
| Current consumption at nominal voltage             | [mA]               | 40 ... 50   | -                    |
| Power supply requirement                           |                    | PELV (Protected Extra-Low Voltage)                        |                      |
| Power failure bridging                             | [ms]               | 10  | -                    |
| Type of mounting                                   |                    | Via through-hole  |                      |
| Mounting position                                  |                    | Any   |                      |
| Diagnostics  |                    |   |                      |
| LED indicators                                     | Green              | Ready status  |                      |
|  | Red                | Error   |                      |
| Devices-specific diagnostics via control interface |                    | - Undervoltage<br>- Wire break<br>- Communications errors |                      |
| Control interface                                  |                    |   |                      |
| Data   |                    | CAN bus with Festo protocol                               |                      |
|  |                    | Digital   |                      |
|  |                    | Without terminating resistor                              |                      |
| Electrical connection                              |                    | 5-pin   |                      |
|  |                    | M9  |                      |
|  |                    | Plug  |                      |
| Measuring system                                   |                    |   |                      |
| Electrical connection                              |                    | 5-pin   | 8-pin                |
|  |                    | Socket  |                      |
|  |                    | M12   |                      |
| Materials  |                    |   |                      |
| Housing  |                    | Reinforced polybutylene terephthalate                     |                      |
| Product weight                                     | [g]                | 128   |                      |

| Operating and environmental conditions               |      |                            |
|--|------|----------------------------|
| Ambient temperature                                  | [°C] | 0 ... 55                   |
| Storage temperature                                  | [°C] | -20 ... +70                |
| Relative air humidity                                | [%]  | 0 ... 95, non-condensing   |
| Protection class to EN 60529                         |      | IP67                       |
| CE mark (see declaration of conformity)              |      | to EU EMC Directive        |
| Corrosion resistance class CRC <sup>1)</sup>         |      | 1                          |
| Vibration resistance to DIN/IEC 68, Part 2-6         |      | Tested to severity level 2 |
| Continuous shock resistance to DIN/IEC 68, Part 2-27 |      | Tested to severity level 2 |

<sup>1)</sup> Corrosion resistance class 1 according to Festo standard 940 070  
Components subject to low corrosion stress. Transport and storage protection. Parts that do not have primary decorative surface requirements, e.g. in internal areas that are not visible or behind covers.

16) Controlador de presión con señal analógica

En este punto se presenta la información técnica del controlador de presión seleccionado con el código QB3 Proportion air dada en la bibliografía []



**PROPORTION-AIR**  
Electro-Pneumatic Pressure Regulators & Flow Controllers

**INSTALLATION & MAINTENANCE INSTRUCTIONS**

**DESCRIPTION**

The QB3 is a closed loop pressure regulator consisting of two solenoid valves, internal pressure transducer, and electronic controls mounted to an integrated mechanical regulator. The pressure is controlled by activating the solenoid valves, which apply pressure to the pilot of the mechanical regulator. One valve functions as inlet control, the other as exhaust. The unit output pressure is measured by a pressure transducer, which is internally mounted to sense pressure in the work port of the QB3 and provides a transduced feedback signal to the electronic control circuit. This feedback signal is compared to the command signal. Differences between the command signal and the actual pressure feedback signal causes one of the solenoid valves to open to adjust the pressure in the pilot of the booster/regulator. Pilot pressure is adjusted so that desired down stream operating pressure is achieved and maintained. Because the working pressure is sensed as opposed to pilot pressure, hysteresis in the integrated mechanical regulator is eliminated.

The output pressure is proportional to an electrical command signal. Command inputs are either a differential 0-10 VDC or 4-20 mA. The unit comes standard with an electrical monitor signal for tracking pressure which comes from the internal pressure transducer.

The uniqueness of the booster design is that it has no stamped gaskets or special molded diaphragm or seal parts. All of the parts related to normal maintenance are standard O-rings.

**PNEUMATIC CONNECTIONS**

**CAUTION: USE ONLY THE THREAD SEALANT PROVIDED. OTHER SEALANTS SUCH AS PTFE TAPE AND PIPE DOPE CAN MIGRATE INTO THE FLUID SYSTEM CAUSING FAILURES.**

1. The valve can be mounted in any position without affecting performance. Mounting brackets (ordered separately) can be used to attach valve to a panel or wall surface.
2. A typical 40 micron in-line filter is recommended on the inlet of the QB3 valve.
3. Connect supply pressure to the I port (Figure 1) not to exceed rated supply pressure. (See TABLE 1)
4. Connect the O port (Figure 1) to the device being controlled.
5. If this is a vacuum or vacuum through positive pressure unit, connect vacuum supply to E exhaust port. Positive pressure is required on the inlet with vacuum units. **FOR ANY QUESTIONS, PLEASE CALL THE FACTORY.**
6. For positive pressure only units the E exhaust port can be plumbed to a point outside the work area, fitted with a muffler or left open to atmosphere as the application dictates.
7. Proceed with electrical connection.
8. For low-pressure QB3 units, the unit must be mounted upright to ensure proper functionality.

**Before you get started, please read these warnings**

- Examine the product. Ensure that you received what you ordered.
- Read this guide first before you start and save it for later use.
- You must have a good understanding of what the adjustments are on this product before using them.
- All compressed air and power should be shut off before installing, removing or performing maintenance on this product.
- Installation and use of this product should be under the supervision and control of properly qualified personnel in order to avoid the risk of injury or death.

QB3 with digital display option shown



**SPECIFICATIONS**

**ELECTRICAL**

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| SUPPLY VOLTAGE           | 15-24 VDC                      |
| SUPPLY CURRENT           | 250 mA                         |
| COMMAND SIGNAL           | 0-10 VDC   4-20 mA             |
| COMMAND SIGNAL IMPEDANCE | VDC = 10 KΩ   Current = 100 Ω  |
| VOLTAGE MONITOR SIGNAL   | 0-10 VDC @ 20 mA max           |
| CURRENT MONITOR SIGNAL   | 4-20 mA Sinking (sourcing opt) |

**MECHANICAL**

|                        |   |
|------------------------|---|
| PRESSURE RANGES        | Full Vacuum - 150 psig<br>(760 mmHg (Vac) - 10.3 Bar)               |
| OUTPUT PRESSURE†       | 0-100% of range   |
| FLOW RATE              | 30 SCFM @ 110 psig supply & 80 psig output<br>(850 L/min @ 5.6 Bar) |
| PORT SIZE              | 1/4" NPT  |
| MIN CLOSED END VOLUME  | 3 in <sup>3</sup>   |
| FILTRATION RECOMMENDED | 40 Micron   |
| LINEARITY/HYSTERESIS   | <±0.3% F.S. BFSL  |
| ACCURACY               | <±0.25% F.S.  |
| <b>WETTED PARTS ‡</b>  |   |
| ELASTOMERS             | Buna N  |
| MANIFOLD               | Aluminum Nickel Plated  |
| VALVES                 | Nickel Plated Brass or 400 Series Stainless Steel                   |
| PRESSURE TRANSDUCER    | Utem 1000, Aluminum   |

**PHYSICAL**

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| OPERATING TEMPERATURE | 32-158°F (0-70°C)   |
| WEIGHT                | 1.5 lbs. (0.68 kg)  |
| PROTECTION RATING     | NEMA 4              |
| HOUSING               | Aluminum (Anodized) |

† Pressure ranges are customer specified. Output pressures other than 100% are available. ‡ Others available

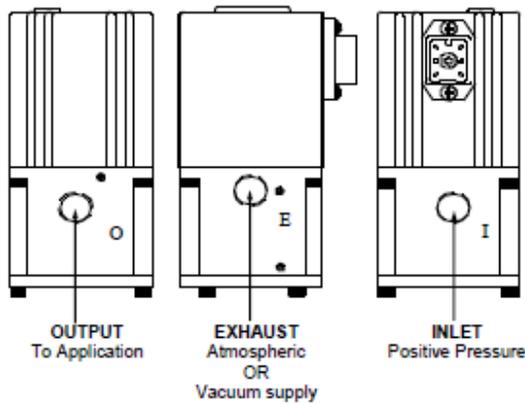


FIGURE 1

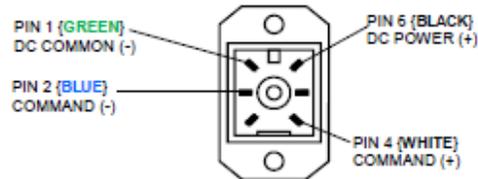
**ELECTRICAL CONNECTIONS**

1. Turn off all power to valve.
2. Identify the valve's command input and analog output using the calibration card included in the package and the ordering information section on the last page of this sheet.
3. Proceed to the appropriate section corresponding to the type of valve being installed. Please refer to page 4 of this installation guide to identify input and monitor signal.

**NOTE: ALL COLOR CODES RELATE TO QB3'S ORDERED FROM THE FACTORY WITH WIRE LEADS.**

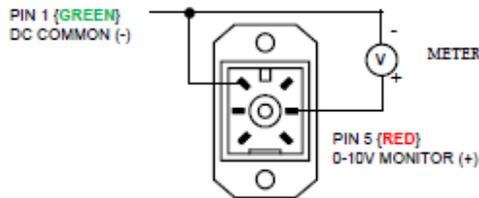
**INPUT SIGNAL: I, E, K, V**

All voltage command QB3's use a differential command. If a single ended voltage will be used, tie the command return wire to DC common. Current command also uses a differential loop where the command flow is from Pin 4 to Pin 2. Some applications may require the common of the device that provides loop power for the 4-20mA command to be tied to power supply common.



**MONITOR SIGNAL RANGE: E, K, V**

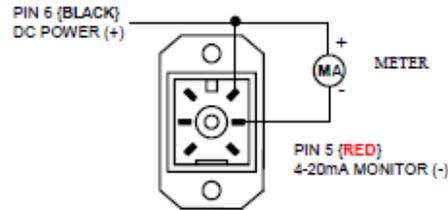
Use the following wiring diagram for QB3 valves with a voltage



2 of 5

**MONITOR SIGNAL RANGE: C, S**

Use the following wiring diagram for QB3 valves with a current sinking monitor output.



**RE-CALIBRATION PROCEDURE:**

All QB3 valves come pre-calibrated from the factory using precision calibration equipment. If the QB3 valve needs re-calibration, use the procedure described below:

1. Wire control valve according to the section titled "Electrical Connections."
2. Connect a precision measuring gauge or transducer to the outlet port of the QB3. **NOTE: THERE MUST BE A CLOSED VOLUME OF AT LEAST 5 CU. IN BETWEEN THE VALVE OUTLET AND THE MEASURING DEVICE FOR VALVE TO BE STABLE.**
3. Plumb control valve according to section titled "Pneumatic Connections". Make sure supply pressure does not exceed the rating for the valve (see table 1).
4. On the printed circuit board, locate the two adjustment potentiometers **SPAN** and **ZERO**. (See figure 3)
5. **ONLY USE THIS STEP IF DEVICE IS COMPLETELY OUT OF CALIBRATION. IF IT IS SLIGHTLY OUT OF CALIBRATION, PROCEED TO STEP 6.** With a small screwdriver, turn both potentiometers 15 turns clockwise. Then turn them 7 turns counter clockwise. This will put the QB3 roughly at mid scale
6. Set the electrical command input to **MAXIMUM** value.
7. Adjust the **SPAN** potentiometer until **MAXIMUM** desired pressure or vacuum is reached (clockwise to increase pressure).
8. Set the electrical command input to 10 percent of full value (1VDC for 0-10VDC unit or 5.0mA for 4-20mA unit).
9. Adjust the **ZERO** potentiometer until 10 percent of maximum desired pressure or vacuum is reached. (clockwise increases pressure).
10. If at any time during the calibration procedure the control valve oscillates or becomes unstable for more than one second, turn the hysteresis potentiometer counter-clockwise until the oscillation stops, then turn it one more complete turn (same direction).
11. The **ZERO** and **SPAN** potentiometers interact slightly. Repeat steps 5-10 until no error exists.
12. Verify unit shuts off by going to zero command. Check linearity by going to at least six pressure points throughout the full range.

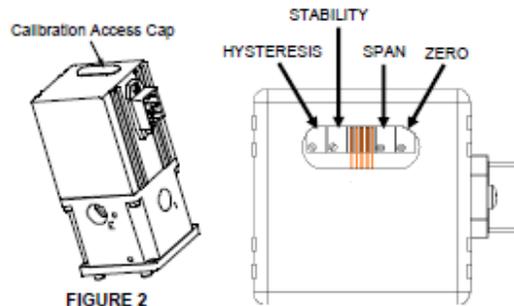


FIGURE 2

QB3 Installation Guide | 6/12/2015 - SSS

17) Relés térmicos

En este punto se presenta la información técnica del relé térmico seleccionado para el control de la corriente de los motorreductores con el código 193 E1 Plus dada en la bibliografía []

**Bulletin 193 E1 Plus Solid-State Overload Relays**

Overload Relays

|   |                                | Cat. No. 193-ED1_B, 193-EE_B, and 592-EE_T | Cat. No. 193-EE_D, and 592-EE_C       | Cat. No. 193-EE_E, and 592-EE_D  | Cat. No. 193-EE_F5                     | Cat. No. 193-EE_G                  | Cat. No. 193-EE_H                  |
|---|--------------------------------|--|---------------------------------------|----------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Main Circuits</b>                                |                                |  |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
| Rated Insulation Voltage (U <sub>i</sub> )          |                                | 690V AC                                    |                                       |                                  | 1000V AC                               |                                    |                                    |
| Rated Impulse Strength (U <sub>imp</sub> )          |                                | 6 kV AC                                    |                                       |                                  | 6 kV AC                                |                                    |                                    |
| Rated Operating Voltage (U <sub>e</sub> )<br>IEC/UL |                                | 690V AC/600V AC                            |                                       |                                  | 1000V AC/600V AC                       |                                    |                                    |
| Rated Operating Frequency                           |                                | 50/60 Hz (sinusoidal)                      |                                       |                                  | 50/60 Hz (sinusoidal)                  |                                    |                                    |
| Terminal Cross-Sections                             | Terminal Type                  |  |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
|   | Terminal Screws                | M5   |                                       | M8                               | Lug                                    |                                    |                                    |
| Flexible-Stranded with Ferrule                      | Single Conductor Torque        | 2.5...16 mm <sup>2</sup><br>2.5 N•m        | 2.5...16 mm <sup>2</sup><br>2.5 N•m   | 4...35 mm <sup>2</sup><br>24 N•m | —                                      | —                                  | —                                  |
|   | Two Conductor Torque           | 2.5...10 mm <sup>2</sup><br>3.4 N•m        | 2.5...10 mm <sup>2</sup><br>3.4 N•m   | 4...25 mm <sup>2</sup><br>4 N•m  | —                                      | —                                  | —                                  |
| Coarse-Stranded/Solid                               | Single Conductor Torque        | 2.5...25 mm <sup>2</sup><br>2.5 N•m        | 2.5...25 mm <sup>2</sup><br>2.5 N•m   | 4...50 mm <sup>2</sup><br>4 N•m  | 16...150 mm <sup>2</sup><br>28 N•m     | —                                  | —                                  |
|   | Two Conductor Torque           | 6...16 mm <sup>2</sup><br>3.4 N•m          | 6...16 mm <sup>2</sup><br>3.4 N•m     | 4...35 mm <sup>2</sup><br>4 N•m  | —                                      | 25...185 mm <sup>2</sup><br>28 N•m | 70...240 mm <sup>2</sup><br>45 N•m |
|   | Four Conductor Torque          | 6...16 mm <sup>2</sup><br>3.4 N•m          | 6...16 mm <sup>2</sup><br>3.4 N•m     | 4...35 mm <sup>2</sup><br>4 N•m  | —                                      | —                                  | 70...240 mm <sup>2</sup><br>45 N•m |
| Stranded/Solid                                      | Single Conductor Torque        | 14...6 AWG<br>22 lb•in                     | 14...6 AWG<br>22 lb•in                | 12...1 AWG<br>35 lb•in           | 6...300 MCM<br>250 lb•in               | —                                  | —                                  |
|   | Two Conductor Torque           | 14...6 AWG†<br>30 lb•in                    | 14...6 AWG†<br>30 lb•in               | 6...2 AWG<br>35 lb•in            | —                                      | 4...350 MCM<br>250 lb•in           | 2/0...500 MCM<br>400 lb•in         |
|   | Four Conductor Torque          | 14...6 AWG†<br>30 lb•in                    | 14...6 AWG†<br>30 lb•in               | 6...2 AWG<br>35 lb•in            | —                                      | —                                  | 2/0...500 MCM<br>400 lb•in         |
| Pozidriv Screwdriver Size                           |                                | 2  |                                       | —                                |  | —                                  |                                    |
| Slotted Screwdriver (mm)                            |                                | 1 x 6                                      |                                       | —                                |  | —                                  |                                    |
| Hexagon Socket Size (mm)                            |                                | —  |                                       | 4                                |  | 8                                  |                                    |
| <b>Control Circuits</b>                             |                                |  |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
| Rated Insulation Voltage (U <sub>i</sub> )          |                                | 690V AC                                    |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
| Rated Impulse Strength (U <sub>imp</sub> )          |                                | 6 kV AC                                    |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
| Rated Operating Voltage (U <sub>e</sub> )<br>IEC/UL |                                | 690V AC / 600V AC                          |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
| Rating Designation                                  |                                | B600                                       |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
| Rated Operating Current I <sub>e</sub>              |                                | N.O./N.C.                                  |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
| AC-15   | 12...120V                      | 3/2  |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
|   | 220...240V                     | 1.5/1.5                                    |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
|   | 380...480V                     | 0.75/0.75                                  |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
|   | 500...600V                     | 0.6/0.6                                    |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
| Thermal Current I <sub>th</sub>                     |                                | 5 A  |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
| Contact Reliability                                 |                                | 17V, 5 mA                                  |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
| Screw Terminal Cross Sections                       | Terminal Screw                 | M3   |                                       |                                  |  |                                    |                                    |
|   | Flexible-Stranded with Ferrule | Single Conductor Torque                    | 0.5...2.5 mm <sup>2</sup><br>0.55 N•m |                                  |  | —                                  |                                    |
|   | Two Conductor Torque           | 0.25...1.5 mm <sup>2</sup><br>0.55 N•m     |                                       |                                  | 0.2...0.75 mm <sup>2</sup><br>0.55 N•m |                                    | —                                  |

| Environmental Ratings                    |                        |   |
|--|------------------------|---|
| Ambient Temperature                      | Storage<br>Operating   | -40...+85 °C (-40...+185 °F)<br>-20...+60 °C (-4...+140 °F) |
| Humidity                                 | Operating<br>Damp Heat | 5...95% Non-condensing<br>per IEC 68-2-3 and IEC 68-2-30    |
| Vibration (per IEC 68-2-6)               |                        | 3 G   |
| Shock (per IEC 68-2-27)                  |                        | 30 G  |
| Max. Altitude                            |                        | 2000 m  |
| Pollution Environment                    |                        | Pollution Degree 3  |
| Degree of Protection                     |                        | IP20  |
| Protection                               |                        |   |
| Type of Relay                            |                        | Ambient Compensated, Time Delay, Phase Loss Sensitive       |
| Nature of Relay                          |                        | Solid-State   |
| Trip Rating                              |                        | 120% FLA  |
| Trip Class                               | Type ED                | 10  |
|  | Type EE                | 10, 15, 20, 30  |
| Reset Mode                               | Type ED                | Manual  |
|  | Type EE                | Automatic or Manual   |
| Electromagnetic Compatibility            |                        |   |
| Electrostatic Discharge Immunity         | Test Level             | 8 kV Air Discharge, 6 kV Contact Discharge                  |
|  | Performance Level      | 1 S ‡   |
| RF Immunity                              | Test Level             | 10 V/m  |
|  | Performance Level      | 1 S ‡   |
| Electrical Fast Transient/Burst Immunity | Test Level             | 4 kV  |
|  | Performance Level      | 1 S ‡   |
| Surge Immunity                           | Test Level             | 2 kV (L-E), 1 kV (L-L)                                      |
|  | Performance Level      | 1 S ‡   |

§ Performance Criteria 1 requires the device under test (DUT) to experience no degradation or loss of performance.

‡ Environment 2.

### General

|                                  | Cat. No. 193-ED1_B, 193-EE_B  | Cat. No. 193-EE_D | Cat. No. 193-EE_E |
|----------------------------------|---|-------------------|-------------------|
| Standards                        | UL508, CSA C22.2 No. 14, NEMA ICS 2-1993 Part 4, EN 60947-4-1, EN 60947-5-1 |                   |                   |
| Certifications                   | CE, cULus, C-Tick, CCC  |                   |                   |
| Approximate Weights (unpackaged) | 0.25 kg (0.55 lb)   | 0.25 kg (0.55 lb) | 0.52 kg (1.06 lb) |

### External Current Transformers (for use with cat. nos. 193-EE Z)

|                                  |                         |                               |                           |
|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Coarse-Stranded/Solid            | Single Conductor Torque | 0.5...4 mm2<br>0.55 N•m       |                           |
|                                  | Two Conductor Torque    | 0.2...2.5 mm2<br>0.55 N•m     | 0.2...1.5 mm2<br>0.55 N•m |
| Stranded/Solid                   | Single Conductor Torque | 24...10 AWG<br>5 lb•in        |                           |
|                                  | Two Conductor Torque    | 24...12 AWG<br>5 lb•in        | 22...16 AWG<br>5 lb•in    |
| Screwdriver Size (mm)            |                         | #1 Pozidriv/0.6 x 3.5 slotted |                           |
| <b>Cage Clamp Cross-Sections</b> |                         |                               |                           |
| Flexible-Stranded with Ferrule   |                         | 0.25...1 mm2                  |                           |
| Coarse-Stranded/Solid            |                         | 0.2...1.5 mm2                 |                           |
| Stranded/Solid                   |                         | 24...14 AWG                   |                           |

† For multiple conductor applications, the same style and size of wire must be used.

§ Cat. Nos. 193-EEGF and 193-EEVF follow Cat. No. 193-EE\_E specifications.

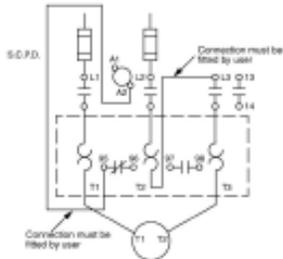
### 3-Pole Terminal Blocks

|  |   |
|--|---|
| <b>Cat. No. 100-DTB180</b>   | <b>Cat. No. 100-DTB420</b>  |
| (A) 6...1/0 AWG, 16...50 mm2<br>(B) 6 AWG...250 MCM, 16...120 mm2<br>90...110 lb•in, 10...12 N•m | (2) 4 AWG...600 MCM, 25...240 mm2<br>180...220 lb•in, 20...25 N•m |

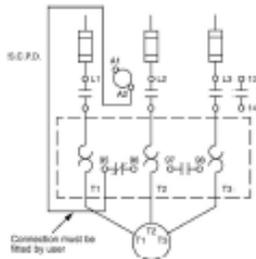
### Terminal Lug Kits

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| <b>Cat. No. 100-DLE110</b>  | <b>Cat. No. 100-DL180</b>   | <b>Cat. No. 100-DL420</b>   | <b>Cat. No. 100-DL630</b>   | <b>Cat. No. 100-DL860</b>   |
| Lug: 6...2/0 AWG, 16...70 mm2<br>90...110 lb•in, 10...12 N•m<br>Terminal: 13/32 in., 10 mm<br>150 lb•in, 17 N•m | Lug: 6 AWG...250 MCM,<br>16...120 mm2<br>90...110 lb•in, 10...12 N•m<br>Terminal: 1/2 in., 13 mm<br>275 lb•in, 16 N•m | Lug: 2 AWG...350 MCM,<br>375 lb•in, 42 N•m<br>Terminal: 11/16 in., 17 mm<br>140 lb•in, 16 N•m | Lug: 2/0 AWG...500 MCM,<br>70...240 mm2<br>400 lb•in, 45 N•m<br>Terminal: 3/4 in., 19 mm<br>600 lb•in, 68 N•m | Lug: 2/0 AWG...500 MCM,<br>70...240 mm2<br>400 lb•in, 45 N•m<br>Terminal: 3/4 in., 19 mm<br>600 lb•in, 68 N•m |

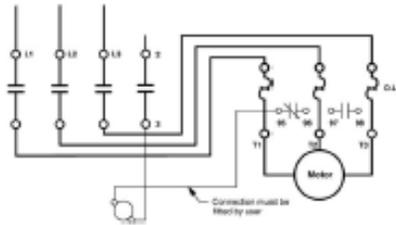
### Wiring Schematic



Typical Wiring for 1-Phase IEC Applications



Typical Wiring for 3-Phase IEC Applications



Typical Wiring for NEMA Applications

18) Interfaz HMI

En este punto se presenta la información técnica del HMI seleccionado para realizar la interacción con el equipo con el código 6AV2123-2JB03-0AX0 dada en la bibliografía []

**SIEMENS**

Data sheet

6AV2123-2JB03-0AX0

SIMATIC HMI, KTP900 BASIC, BASIC PANEL, KEY AND TOUCH OPERATION, 9" TFT DISPLAY, 65536 COLORS, PROFINET INTERFACE, CONFIGURATION FROM WINCC BASIC V13/ STEP7 BASIC V13, CONTAINS OPEN SOURCE SW WHICH IS PROVIDED FREE OF CHARGE FOR DETAILS SEE CD



| Product type designation       |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Display</b>                 |  |
| Design of display              | TFT widescreen display, LED backlighting |
| Screen diagonal                | 9 in                                     |
| Display width                  | 198 mm                                   |
| Display height                 | 111.7 mm                                 |
| Number of colors               | 65 536                                   |
| <b>Resolution (pixels)</b>     |  |
| • Horizontal image resolution  | 800                                      |
| • Vertical image resolution    | 480                                      |
| <b>Backlighting</b>            |  |
| • MTBF backlighting (at 25 °C) | 20 000 h                                 |
| • Dimmable backlight           | Yes                                      |
| <b>Control elements</b>        |  |
| <b>Keyboard</b>                |  |
| • Function keys                |  |
| — Number of function keys      | 8  |
| • Keys with LED                | No                                       |
| • System keys                  | No                                       |
| • Numeric/alphabetical input   |  |
| — Numeric keyboard             | Yes; Onscreen keyboard                   |
| — Alphanumeric keyboard        | Yes; Onscreen keyboard                   |
| <b>Touch operation</b>         |  |
| • Design as touch screen       | Yes                                      |

| Installation type/mounting  |                      |
|---|----------------------|
| Mounting in portrait format possible                                  | Yes                  |
| Mounting in landscape format possible                                 | Yes                  |
| maximum permissible angle of inclination without external ventilation | 35°                  |
| Supply voltage  |                      |
| Type of supply voltage  | DC                   |
| Rated value (DC)  | 24 V                 |
| permissible range, lower limit (DC)                                   | 19.2 V               |
| permissible range, upper limit (DC)                                   | 28.8 V               |
| Input current   |                      |
| Current consumption (rated value)                                     | 230 mA               |
| Starting current inrush I <sub>t</sub>                                | 0.2 A <sup>2</sup> s |
| Power   |                      |
| Power consumption, typ.   | 5.5 W                |
| Processor   |                      |
| Processor type  | ARM                  |
| Memory  |                      |
| Flash   | Yes                  |
| RAM   | Yes                  |
| Usable memory for user data   | 10 Mbyte             |
| Type of output  |                      |
| Acoustics   |                      |
| • Buzzer  | Yes                  |
| • Speaker   | No                   |
| Time of day   |                      |
| Clock   |                      |
| • Hardware clock (real-time clock)                                    | Yes                  |
| • Software clock  | Yes                  |
| • Battery-backed  | Yes                  |
| • Synchronizable  | Yes                  |
| Interfaces  |                      |
| Number of RS 485 interfaces   | 0                    |
| Number of USB interfaces  | 1; Up to 16 GB       |
| Number of 20 mA interfaces (TTY)                                      | 0                    |
| Number of RS 232 interfaces   | 0                    |
| Number of RS 422 interfaces   | 0                    |
| Number of parallel interfaces   | 0                    |
| Number of other interfaces  | 0                    |
| Number of SD card slots   | 0                    |

|   |                              |
|---|------------------------------|
| With software interfaces                                | No                           |
| <b>Industrial Ethernet</b>                              |                              |
| • Number of industrial Ethernet interfaces              | 1                            |
| • Industrial Ethernet status LED                        | 2                            |
| <b>Protocols</b>  |                              |
| PROFINET  | Yes                          |
| PROFINET IO   | No                           |
| IRT   | No                           |
| PROFIBUS  | No                           |
| MPI   | No                           |
| <b>Protocols (Ethernet)</b>                             |                              |
| • TCP/IP  | Yes                          |
| • DHCP  | Yes                          |
| • SNMP  | Yes                          |
| • DCP   | Yes                          |
| • LLDP  | Yes                          |
| <b>WEB characteristics</b>                              |                              |
| • HTTP  | No                           |
| • HTML  | No                           |
| <b>Further protocols</b>                                |                              |
| • CAN   | No                           |
| • MODBUS  | Yes; Modicon (MODBUS TCP/IP) |
| • Supports protocol for EtherNet/IP                     | Yes                          |
| <b>Interrupts/diagnostics/status information</b>        |                              |
| <b>Diagnostic messages</b>                              |                              |
| • Diagnostic information readable                       | No                           |
| <b>EMC</b>  |                              |
| <b>Emission of radio interference acc. to EN 55 011</b> |                              |
| • Limit class A, for use in industrial areas            | Yes                          |
| • Limit class B, for use in residential areas           | No                           |
| <b>Degree and class of protection</b>                   |                              |
| IP (at the front)                                       | 65                           |
| Enclosure Type 4 at the front                           | Yes                          |
| Enclosure type 4x at the front                          | Yes                          |
| IP (rear)   | 20                           |
| <b>Standards, approvals, certificates</b>               |                              |
| CE mark   | Yes                          |
| KC approval   | Yes                          |
| cULus   | Yes                          |
| RCM (formerly C-TICK)                                   | Yes                          |

## Anexo F

### Cotizaciones

#### Cotización de PLC y terminal CMPX

# FESTO

CALLAO - Peru  
RUC 20100011701

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| Orden de Compra: | Contacto:<br>Antonio Granda |
|------------------|-----------------------------|

|                     |                     |                 |
|---------------------|---------------------|-----------------|
| RUC:<br>20100011701 | Teléfono<br>7051200 | Fax:<br>7051212 |
|---------------------|---------------------|-----------------|

|  |   |
|--|---|
| Forma de entrega:<br>Condición general | Condición de pago:<br>90 días después fecha factura |
|--|---|

16174550

Fecha:  
03/12/2015

Validez:  
02/01/2016

Página:  
1 de 3

No. de cliente:  
29000253

| Descripción   | Material  | Precio Unitario | Cantidad | Total     |
|---|-----------|-----------------|----------|-----------|
| Item 1<br>Conex. detec.<br>CASM-S-D3-R7<br>Plazo de Entrega: 17 Días hábiles                                      | ***558387 | 1,721.49        | 1<br>PZ  | 1,721.49  |
| Item 2<br>Cable.conexión<br>KVI-CP-3-GS-GD-5 60v<br>Plazo de Entrega: 17 Días hábiles                             | ***540333 | 434.27          | 1<br>PZ  | 434.27    |
| Item 3<br>Cable.conexión<br>KVI-CP-3-WS-WD-0,25<br>Plazo de Entrega: 17 Días hábiles                              | ***540327 | 289.35          | 1<br>PZ  | 289.35    |
| Item 4<br>RACOR RAPIDO<br>QS -3/8-10<br>Plazo de Entrega: 1 Día hábil   | 153008    | 15.94           | 10<br>PZ | 159.40    |
| Item 5<br>TERMINAL<br>53E-T33GCQSNCT21IJPJ-Z+HI<br>53E-T33GCQSNCT21IJPJ-Z+HI<br>Plazo de Entrega: 19 Días hábiles | ***197330 | 13,294.26       | 1<br>PZ  | 13,294.26 |

Festo S.R.L

Av. Elmer Faucett, 3350 Urb. Ind.  
Bocanegra  
- Prov. Const Del Callao - Callao  
Lima  
Peru  
Tel: (511) 219 6960  
Fax: (511) 219 6971  
RUC.20507821660  
www.festo.com.pe

# FESTO

CALLAO - Peru  
RUC 20100011701

| Descripción  | Material  | Precio Unitario | Cantidad | Total            |
|--|-----------|-----------------|----------|------------------|
| Item 6<br>UNID.MANT. COMB<br>MSB6-1/2-C3J3-WP<br>Plazo de Entrega: 17 Días hábiles | ***542280 | 1,061.71        | 1<br>PZ  | 1,061.71         |
| Item 7<br>CONEXION RAPIDA<br>QSL-1/2-10<br>Plazo de Entrega: 1 Día hábil           | 190661    | 37.86           | 1<br>PZ  | 37.86            |
| Item 8<br>TUBO FLEXIBLE<br>PUN-H-10X1,5 BL<br>Plazo de Entrega: 1 Día hábil        | 197386    | 16.45           | 1<br>M   | 16.45            |
| <b>Total</b>   |           |                 |          | <b>17,014.79</b> |
| Valores en Soles, no incluye IGV.  |           |                 |          |                  |

16174550

Fecha:  
03/12/2015

Validez:  
02/01/2016

Página:  
2 de 3

No. de cliente:  
29000253

\*\*\*No se acepta la devolución de estos materiales debido a sus condiciones particulares.  
Toda devolución de producto facturado genera el cobro de S/150.00 más IGV por gastos administrativos.

Att.: \_\_\_\_\_  
Rey Noe Garcia  
REY.GARCIA@FESTO.COM

**Festo S.R.L**

Av. Elmer Faucett, 3350 Urb. Ind.  
Bocanegra  
- Prov. Const Del Callao - Callao  
Lima  
Peru  
Tel: (511) 219 6960  
Fáx: (511) 219 6971  
RUC:20507821660  
www.festo.com.pe

Cotización de electroválvula MEBH

**FESTO**

OWENS-ILLINOIS PERU S.A.  
AV. VENEZUELA 2695 - CALLAO  
CALLAO - Peru  
RUC 20100011701

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| Orden de Compra: | Contacto:<br>Antonio Granda |
|------------------|-----------------------------|

|                     |                      |                 |
|---------------------|----------------------|-----------------|
| RUC:<br>20100011701 | Teléfono:<br>7051200 | Fax:<br>7051212 |
|---------------------|----------------------|-----------------|

|  |   |
|--|---|
| Forma de entrega:<br>Condición general | Condición de pago:<br>30 días después fecha factura |
|--|---|

| Descripción   | Material  | Precio Unitario | Cantidad | Total         |
|---|-----------|-----------------|----------|---------------|
| Item 1<br>ELECTROVÁLVULA<br>CPE14-M1BH-5/3G-1/8<br>Plazo de Entrega:29 Días hábiles | ***196937 | 834.33          | 1<br>PZ  | 834.33        |
| <b>Total</b>  |           |                 |          | <b>984.51</b> |
| Valores en Soles, no incluye IGV.   |           |                 |          |               |

\*\*\*No se acepta la devolución de estos materiales debido a sus condiciones particulares.  
Toda devolución de producto facturado genera el cobro de S/150.00 más IGV por gastos administrativos.

Att.: \_\_\_\_\_  
Rey Noe Garcia

**Cotización**  
15942819

Fecha:  
15/06/2015

Validez:  
15/07/2015

Página:  
1 de 2

No. de cliente:  
29000253

Festo S.R.L

Av. Elmer Faucett, 3350 Urb. Ind.  
Bocanegra  
- Prov. Const Del Callao - Callao  
Lima  
Peru  
Tel: (511) 219 6960  
Fax: (511) 219 6971  
RUC.20507821660  
www.festo.com.pe

Cotización de modulo spider de Ethernet IP



N° Oportunidad OP-160733/2015  
 N° de cotización 00107094  
 Asunto OWENS-ILLINOIS PERU S.A. - PRODUCTOS ALLEN BRADLEY  
 Fecha de creación 24/09/2015

Información del Cliente

Razón Social OWENS-ILLINOIS PERU S.A.

Oferta Comercial

| Descripción Estandar                               | N° de Parte | Proveedor                               | Precio de venta | Precio Unitario | Cantidad | Precio total | Tiempo de Entrega |
|--|-------------|---|-----------------|-----------------|----------|--------------|-------------------|
| DUAL ETHERNET W/DLR CAPABILITY, 2MB MEMORY, 16 I/O | 1769L33ERM  | ROCKWELL AUTOMATION DE PERU S.A.        | USD 3.170,50    | USD 3.170,50    | 2,00     | USD 6.341,00 | 5 Semanas         |
| ETHERNET IP COMUNICACION MODULE                    | 1747AENTR   | ROCKWELL AUTOMATION DE PERU S.A.        | USD 1.819,00    | USD 1.819,00    | 3,00     | USD 5.457,00 | 2 Días            |
| ETHERNET IP COMUNICACION MODULE                    | 1747AENTR   | ROCKWELL AUTOMATION DE PERU S.A.        | USD 1.819,00    | USD 1.819,00    | 2,00     | USD 3.638,00 | 5 Semanas         |
| FUENTE DE ALIMENTACION PA COMPACT I/O A 110/220VAC | 1769PA4     | ROCKWELL AUTOMATION DE PERU S.A.        | USD 400,35      | USD 400,35      | 1,00     | USD 400,35   | 2 Días            |
| FUENTE DE ALIMENTACION PA COMPACT I/O A 110/220VAC | 1769PA4     | ROCKWELL AUTOMATION DE PERU S.A.        | USD 400,35      | USD 400,35      | 2,00     | USD 800,70   | 2 Días            |
| RIGHT END CAP.                                     | 1769ECR     | ROCKWELL AUTOMATION DE PERU S.A.        | USD 30,01       | USD 30,01       | 2,00     | USD 60,02    | 2 Días            |
| SPIDER II 8TX                                      | 943957001   | HIRSCHMANN AUTOMATION AND CONTROL, INC. | USD 222,52      | USD 222,52      | 5,00     | USD 1.112,60 | 7 Semanas         |

Divisa de la oportunidad USD Total Cotizacion USD 17.809,67

Condición y Forma de Pago

Condición de Venta C58 - FACTURA 30 DIAS

Comentarios y Condiciones Especiales de la Cotización

Lugar de Entrega BODEGAS LIMA Tiempo Garantía 12 meses  
 Impuesto No Incluye  
 Validez de Oferta 15 días  
 Comercial

Cotización de cilindro y sensor final de carrera

**FESTO**

OWENS-ILLINOIS PERU S.A.  
AV. VENEZUELA 2695 - CALLAO  
CALLAO - Peru  
RUC 20100011701

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| Orden de Compra: | Contacto:<br>Antonio Granda |
|------------------|-----------------------------|

|                     |                      |                 |
|---------------------|----------------------|-----------------|
| RUC:<br>20100011701 | Teléfono:<br>7051200 | Fax:<br>7051212 |
|---------------------|----------------------|-----------------|

|  |   |
|--|---|
| Forma de entrega:<br>Condición general | Condición de pago:<br>30 días después fecha factura |
|--|---|

| Descripción   | Material  | Precio Unitario | Cantidad | Total           |
|---|-----------|-----------------|----------|-----------------|
| Item 1<br>ACTUADOR CON GU<br>DFM- 16- 50PA-GF<br>Plazo de Entrega: 17 Días hábiles  | ***170837 | 1,527.49        | 1<br>PZ  | 1,527.49        |
| Item 2<br>SENSOR MAGNETIC<br>SMEO-1-LED-24 B<br>Plazo de Entrega: 16 Días hábiles   | 30459     | 234.01          | 4<br>PZ  | 936.04          |
| Item 3<br>REGULADOR DE CA<br>GRLA-1/8-QS-6-RS-B<br>Plazo de Entrega: 1 Día hábil    | 162965    | 114.82          | 8<br>PZ  | 918.56          |
| Item 4<br>CIL. NORMALIZ.<br>DSBC-80-250-PPVA-N3<br>Plazo de Entrega: 4 Días hábiles | **1383341 | 1,563.07        | 1<br>PZ  | 1,563.07        |
| <b>Total</b><br>Valores en Soles, no incluye IGV.                                   |           |                 |          | <b>4,945.16</b> |

**Cotización**  
15718706

Fecha:  
30/12/2014

Validez:  
29/01/2015

Página:  
1 de 2

No. de cliente:  
29000253

Festo S.R.L.

Av. Elmer Faucett, 3350 Urb. Ind.  
Bocanegra  
- Prov. Const Del Callao - Callao  
Lima  
Peru  
Tel: (511) 219 6960  
Fax: (511) 219 6971  
RUC: 20507821660  
www.festo.com.pe

Cotización de variador de frecuencia



N° Oportunidad OP-146964/2016  
 N° de cotización 00096769  
 Asunto OWENS-ILLINOIS PERU S.A. - VARIADOR 3 HP - CALLAO  
 Fecha de creación 09/07/2016

Información del Cliente

Razón Social OWENS-ILLINOIS PERU S.A.

Oferta Comercial

| Descripción Estandar   | N° de Parte | Proveedor                        | Precio de venta | Precio Unitario | Cantidad | Precio total | Tiempo de Entrega |
|--|-------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|----------|--------------|-------------------|
| PowerFlex 625 AC Drive, with Embedded EtherNet/IP and Safety, 480 VAC, 3 Phase, 3 HP, 2.2 kW Normal Duty; 3 HP, 2.2 kW Heavy Duty, Frame A, IP20 NEMA / Open Type, No Filter | 26BD6P0N104 | ROCKWELL AUTOMATION DE PERU S.A. | USD 643,45      | USD 643,45      | 3,00     | USD 1.930,35 | 2 Días            |
| Divisa de la oportunidad   | USD         | Total Cotizacion                 |                 |                 |          |              | USD 1.930,35      |

Condición y Forma de Pago

Condición de Venta C68 - FACTURA 30 DIAS

Comentarios y Condiciones Especiales de la Cotización

Lugar de Entrega BODEGAS LIMA      Tiempo Garantía 12 meses  
 Impuesto No Incluye  
 Validez de Oferta 15 días  
 Comercial

Emisión y Envío de Orden de Compra  
 EMITIR ORDEN DE COMPRA A PRECISION PERU S.A.  
 RUC: 20293331066

Para Consultar Contactar a

|                         |  |                         |  |
|-------------------------|--|-------------------------|--|
| Vendedor Interno        | STEIN NUÑURE GONZALES  | Vendedor Externo        | FIORELLA PHUN MEDINA   |
| Correo Vendedor Interno | <a href="mailto:stein.nunure@precisionperu.com">stein.nunure@precisionperu.com</a> | Perú                    |  |
|                         |  | Correo Vendedor Externo | <a href="mailto:fiorella.phun@precisionperu.com">fiorella.phun@precisionperu.com</a> |

Cotización de motorreductor



Via Galileo Galilei, 29 - 42027  
MONTECCHIO EMILIA (RE) ITALY  
Tel. + 39 0522 86.19.11  
Fax. + 39 0522 86.19.12  
E-mail: emmeti@emmeti-spa.it

Cod. Fisc. e P.IVA : 01137820351  
Cap. Soc. Euro 682.000 i.v.  
Iscr. Reg. Imprese R.E. n. 12656  
Registro d'ite n. 161023  
UE Ident. Code: IT01137820351

Page 1 of 1  
11006463

Quotation

|  |  |  |            |            |                   |
|--|--|--|------------|------------|-------------------|
| <b>Payment executor</b><br>OWENS ILLINOIS PERU S.A. PAMPAS DE MAMAY SIN LOTE A-2-3LURIN<br>KM ALTITUDE 35 OF PANAMERICANA SUR<br>1 LIMA Peru                                     |  | <b>BUYER</b><br>OWENS ILLINOIS PERU S.A. PAMPAS DE MAMAY SIN LOTE A-2-3LURIN<br>KM ALTITUDE 35 OF PANAMERICANA SUR<br>1 LIMA Peru            |            |            |                   |
| <b>Information</b><br>Document number 11006463<br>Dtd 25.06.2015<br>Customer Ref. 1000260<br>VAT No.   |  | <b>Delivery Address</b><br>OWENS ILLINOIS PERU S.A. PAMPAS DE MAMAY SIN LOTE A-2-3LURIN<br>KM ALTITUDE 35 OF PANAMERICANA SUR<br>1 LIMA Peru |            |            |                   |
| <b>Head</b><br>Your Ref. PRICE REQUEST OF 19/06/15 DTD 25.06.2015<br>Terms of payment BANK TRANSFER 60 DAYS INV. DATE EOM<br>Terms of delivery: EXW (Ex Works) MONTECCHIO EMILIA |  |  |            |            |                   |
| Item   | Material/Description   | Quantity   | Price      | Unit price | Total amount      |
| 10   | 03000034100E<br>BONFIGLIOLI GEARMOTOR<br>BONFIGLIOLI GEARMOTOR<br>MVF 44 L1 P1 60 P63 B5 B3<br>0,18 Kw 230/400 V 50 Hz | 1,00 PC  | 438,04 USD | 1 PC       | 438,04 USD        |
| 20   | OPER_DOGANALI_ACR<br>CUSTOM CLEARANCE  | 1,00 PC  | 119,00 USD | 1 PC       | 119,00 USD        |
|  | Vend.Nla.8/a DP - VN   | 0,00   |            |            | 0,00 USD          |
|  | <b>Final amount:</b>   |  |            |            | <b>557,04 USD</b> |
|  | ATT. TO MS. STEFANNY ACUNA   |  |            |            |                   |
|  | LEAD TIME: 3 WEEKS FROM ORDE RECEIVING   |  |            |            |                   |

Ufficio Assistenza: e-mail m.donelli@emmeti-spa.it

Cotización de rele térmicos y pulsadores



Nº Oportunidad OP-174047/2015  
 Nº de cotización 00117370  
 Asunto OWENS-ILLINOIS PERU S.A. - PULSADORES - VARIADORES  
 Fecha de creación 02/12/2015

**Información del Cliente**

Razón Social OWENS-ILLINOIS PERU S.A.

**Oferta Comercial**

| Descripción Estandar                                   | Nº de Parte | Marca         | Cantidad | Unidad de Medida | Precio Unitario | Precio total | Tiempo de Entrega |
|--|-------------|---------------|----------|------------------|-----------------|--------------|-------------------|
| E1 Plus Solid State Overload Relay, 1.0-5.0A (3 Phase) | 193-ED1CP   | ALLEN BRADLEY | 1,00     | UND              | PEN 187,00      | PEN 187,00   | 5 Semanas         |
| 30.5MM TYPE 4/13 MOM. CONTACT PB, NON-ILLUM., GREE     | 800TB1D1    | ALLEN BRADLEY | 1,00     | UND              | PEN 107,36      | PEN 107,36   | 2 Dias            |

Divisa de la oportunidad PEN Total Cotizacion PEN 294,36

**Condición y Forma de Pago**

Condición de Venta C58 - FACTURA 30 DIAS

**Comentarios y Condiciones Especiales de la Cotización**

Lugar de Entrega BODEGAS LIMA Tiempo Garantía 12 meses  
 Impuesto No Incluye  
 Validez de Oferta 15 días  
 Comercial

**Observaciones**

Observaciones - TOMAR EN CONSIDERACIÓN EL PUNTO NRO. 7 DE NUESTROS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE VENTA INDICADOS EN LA PRESENTE COTIZACIÓN.  
 - EL TIEMPO DE ENTREGA DE LOS PRODUCTOS, APLICA DESPUÉS DE LA RECEPCIÓN DE LA ORDEN DE COMPRA, SALVO VENTA PREVIA.

Emisión y Envío de Orden de Compra  
 EMITIR ORDEN DE COMPRA A PRECISION PERU S.A.  
 RUC: 20293331066

Cotización de sensor ultrasónico de lectura de número de molde



## QUOTATION

QUOTATION #: OIP12A15Q  
DATE: 12/02/2015

To: OWENS ILLINOIS PERU S.A.  
Att: STEFANNY ACUNA  
Ref:

Tel: 577 705 x 150  
Fax:  
Email: stefanny.acuna@o-i.com

From: Juan Rios

Email: juan.rios@otrading.com

| # | Qty | Unit | Description       | Reference            | Lead Time | Unit Price   | Ext. Price   |
|---|-----|------|-------------------|----------------------|-----------|--------------|--------------|
| 1 | 1.0 | PC   | ULTRASONIC SENSOR | OADM<br>12I6460/S35A | 1-2 WEEKS | USD 1,862.22 | USD 1,862.22 |

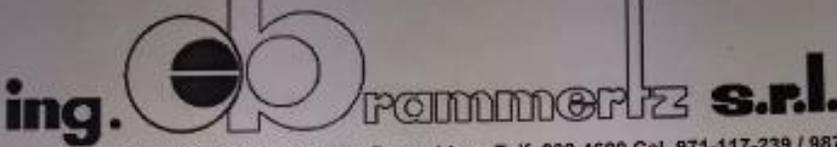
|   |
|---|
| Approved by: _____  |
| For: _____  |
| Purchase Order: _____   |
| <b>To confirm the order, please sign and send back this format!!!</b> |

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| SUBTOTAL:         | USD 1,862.22        |
| SALES TAX:        | N/A                 |
| INLAND FREIGHT:   | USD 20.00           |
| OTHER CHARGES:    | USD 0.00            |
| FREIGHT TO PERU : | USD 0.00            |
| COMMISSION:       | USD 0.00            |
| <b>TOTAL:</b>     | <b>USD 1,882.22</b> |

Weight [Lb]: 0.0 \_\_\_\_\_  
Incoterm: FCA MIAMI \_\_\_\_\_  
Tax: 0.0 \_\_\_\_\_

Valid: 30 Days \_\_\_\_\_  
Payment: W/DOCUMENTS \_\_\_\_\_

Cotización de sensor ultrasónico de altura y sensor fotoeléctrico



**ing. Brammeritz s.r.l.**

Av. Jose Pardo 182, Of. 905, Miraflores, Lima. Telf. 208-4600 Cel. 971-117-239 / 987-507-288  
Fax (0051-1) 445-1931 - Apartado 9173, Miraflores, Lima 18, Peru - RUC: 20100969018

**COT-2015-030726**

**Cliente:** OWENS-ILLINOIS PERU S.A.  
**Dirección:** LOTE. A23 PAMPAS DE MAMAY (PAMPAS DE MAMAY LOTE A-2-3 LURIN) Lurin Lim  
**Atención:** Antonio Granda

**Tel:**  
**Fax:**  
**Correo:**

**Fecha:** 03/12/2015  
**Su Referencia:**

**Estimados señores:**

Tenemos el agrado de cotizar lo solicitado:

| Íte           | Cantidad | Descripción   | V.Unitario | V.Total         |
|---------------|----------|---|------------|-----------------|
| (1)           | 1        | SENSOR ULTRASONICO - UC12-11231, Dimensiones: 43.5 x 15 x 48.8 mm, IP67, Distancia de detección: de 20 a 250 mm, Salida de aviso: PNP, Voltaje: 10-30 VDC, Conector: M8, 3 pines.<br>Marca: Sick A.G.   | 1,130.51   | 1,130.51        |
| (2)           | 1        | PALPADOR FOTOELECTRICO ENERGETICO - WT100L-F2141, Sn: 400 mm, Luz roja visible, tipo laser, Ajuste: potenciómetro perilla, Salida OSSD:PNP, Conmutacion:claro / oscuro con ajuste selectable, Colector abierto, Vin: 10-30VDC, IP 65, Conector M8 3 pines<br>Marca: Sick A.G. | 567.87     | 567.87          |
| <b>Total:</b> |          |   |            | <b>1,698.38</b> |

**Importante:** Agradeceremos enviar su Pedido / Orden de Compra a ING.E.BRAMMERTZ S.C.R.L.  
**Precios:** En Nuevos Soles, no incluye el IGV.  
**Pago:** Factura 30 días  
 BCP Cta. Cte. Soles: 194-0455375-0-46 - BCP Cta. Cte. Dólares :194-0038946-1-02  
**Validez:** Cotización válida por 30 días a partir de la fecha, para cantidades iguales o superiores a las cotizadas.  
**Entregas:** Items 1 - de forma inmediata o hasta agotar stock.  
 Items 2 - en aproximadamente 4-5 semanas, por confirmar al recibir su Orden de Compra.  
 Entrega a destino por compras mayores a S/.100 + IGV  
 Credito solo por compras mayores a S/.270 + IGV

**Atentamente,**

Cotización de materiales de conjunto rotador



**GLOBAL TEK INDUSTRIAL S. A. C.**  
Ingeniería Mecánica y Mantenimiento Industrial

Cauchos industriales-poliuretanos-termoplásticos-fajas-mangueras-válvulas-cadenas de transmisión  
Piñones-fabricación de piezas-estructuras-equipamiento-diseño y proyecto de ingeniería de equipos

R. U. C. 20516550792

COTIZACIÓN DE PRODUCTOS

Empresa : ANTONIO GRANDA Cotización Nº 4614  
RUC : Fecha 02/12/2015  
Contacto: Moneda dólar americano

| item      | Cant. | Descripción                               | P. Unit. | P. Total |
|-----------|-------|---|----------|----------|
| 1         | 1     | <b>CONJUNTO ROTADOR:</b>                  |          | 420.00   |
|           |       | Acople de piston de apertura              | 25.00    |          |
|           |       | Barra pivote                              | 15.00    |          |
|           |       | Chaveta de eje motriz de rotadores        | 5.00     |          |
|           |       | Eje de rotadores                          | 35.00    |          |
|           |       | Eje motriz de rotadores                   | 40.00    |          |
|           |       | Engranaje de rotadores                    | 38.00    |          |
|           |       | Engranaje helicoidal de rotadores         | 73.00    |          |
|           |       | Guarda de conjunto rotador                | 25.00    |          |
|           |       | Pasador de apertura                       | 2.00     |          |
|           |       | Placa base con guiador                    | 45.00    |          |
|           |       | Puente sujetador                          | 65.00    |          |
|           |       | Rotador                                   | 12.00    |          |
|           |       | Soporte de sujecion de piston de apertura | 10.00    |          |
|           |       | Tornillo sinfin de rotadores              | 30.00    |          |
| Sub Total |       |   |          | 420.00   |
| IGV       |       |   |          | 75.60    |
| TOTAL     |       |   |          | 495.60   |

Condiciones de pago: Factura 90 dias  
Tiempo de entrega: 05 dias

Central: 01 451-4980  
Directo: 01 99 420\*4630  
E-mail: gt\_industrial@hotmail.com  
Oficina: Av. Oscar R. Benavides No 4525 Urb. La Colonial - Callao

Cotización de materiales de rechazador



**GLOBAL TEK INDUSTRIAL S. A. C.**

Ingeniería Mecánica y Mantenimiento Industrial

Cuchos industriales-poliuretanos-termoplásticos-fajas-mangueras-válvulas-cadenas de transmisión  
Píñones-fabricación de piezas-estructuras-equipamiento-diseño y proyecto de ingeniería de equipos

R. U. C. 20516550792

COTIZACIÓN DE PRODUCTOS

Empresa : ANTONIO GRANDA  
RUC :  
Contacto:

Cotización Nº 4615  
Fecha 02/12/2015  
Moneda dólar americano

| item      | Cant. | Descripción                    | P. Unit. | P. Total |
|-----------|-------|--------------------------------|----------|----------|
| 1         | 1     | RECHAZADOR:                    |          | 58.00    |
|           |       | Guia plastica rechazador       | 25.00    |          |
|           |       | Soporte de conjunto rechazador | 15.00    |          |
|           |       | Soporte de guia rechazadora    | 18.00    |          |
| Sub Total |       |                                |          | 58.00    |
| IGV       |       |                                |          | 10.44    |
| TOTAL     |       |                                |          | 68.44    |

Condiciones de pago: Factura 90 dias  
Tiempo de entrega: 05 dias

|   |
|---|
| <p>Central: 01 451-4980<br/>Directo: 01 99 420*4630<br/>E-mail: gt_industrial@hotmail.com<br/>Oficina: Av. Oscar R. Benavides No 4525 Urb. La Colonial - Callao</p> |
|---|



Cotización de materiales de separador



**GLOBAL TEK INDUSTRIAL S. A. C.**  
Ingeniería Mecánica y Mantenimiento Industrial

Cauchos industriales-poliuretanos-termoplásticos-fajas-mangueras-válvulas-cadenas de transmisión  
Piñones-fabricación de piezas-estructuras-equipamiento-diseño y proyecto de ingeniería de equipos

R. U. C. 20516540792

COTIZACIÓN DE PRODUCTOS

Empresa : ANTONIO GRANDA  
RUC :  
Contacto:

Cotización Nº 4617  
Fecha 02/12/2015  
Moneda dólar americano

| item      | Cant. | Descripción                                 | P. Unit. | P. Total |
|-----------|-------|---|----------|----------|
| 1         | 1     | SEPARADOR:                                  |          | 392.00   |
|           |       | Baranda guía de separador                   | 40.00    |          |
|           |       | Chaveta de plato giratorio                  | 4.00     |          |
|           |       | Chave de reductor de separador              | 8.00     |          |
|           |       | Eje de plato giratorio                      | 30.00    |          |
|           |       | Guía lateral de separador                   | 7.00     |          |
|           |       | Mesa de separador                           | 130.00   |          |
|           |       | Plato giratorio                             | 85.00    |          |
|           |       | Regulador horizontal de guía de separador   | 20.00    |          |
|           |       | Soporte de anclaje de reductor de separador | 40.00    |          |
|           |       | Soporte vertical de guías de separador      | 18.00    |          |
|           |       | Triangulo separador                         | 10.00    |          |
| Sub Total |       |   |          | 392.00   |
| IGV       |       |   |          | 70.56    |
| TOTAL     |       |   |          | 462.56   |

Condiciones de pago: Factura 90 días  
Tiempo de entrega: 05 días

Central: 01 451-4980  
Directo: 01 99 420\*4630  
E-mail: gt\_industrial@hotmail.com  
Oficina: Av. Oscar R. Benavides No 4525 Urb. La Colonial - Callao

Cotización de materiales de soporte de fotocelda



**GLOBAL TEK INDUSTRIAL S. A. C.**

Ingeniería Mecánica y Mantenimiento Industrial

Cuchos industriales-poliuretanos-termoplásticos-fajas-mangueras-válvulas-cadenas de transmisión  
Piñones-fabricación de piezas-estructuras-equipamiento-diseño y proyecto de ingeniería de equipos

R. U. C. 20516550792

COTIZACIÓN DE PRODUCTOS

Empresa : ANTONIO GRANDA  
RUC :  
Contacto:

Cotización Nº 4619  
Fecha 02/12/2015  
Moneda dólar americano

| Item      | Cant. | Descripción                       | P. Unit. | P. Total |
|-----------|-------|-----------------------------------|----------|----------|
| 1         | 1     | <b>SOPORTE DE FOTOCELDA:</b>      |          | 71.00    |
|           |       | Separador de anclaje de fotocelda | 25.00    |          |
|           |       | Soporte de fotocelda              | 22.00    |          |
|           |       | Soporte de sensor de lectura      | 18.00    |          |
|           |       | sujetador de eje de fotocelda     | 6.00     |          |
| Sub Total |       |                                   |          | 71.00    |
| IGV       |       |                                   |          | 12.78    |
| TOTAL     |       |                                   |          | 83.78    |

Condiciones de pago: Factura 90 días  
Tiempo de entrega: 05 días

Central: 01 451-4980  
Directo: 01 99 420\*4630  
E-mail: gt\_industrial@hotmail.com  
Oficina: Av. Oscar R. Benavides No 4525 Urb. La Colonial - Callao

Cotización de materiales de soporte de rotador



**GLOBAL TEK INDUSTRIAL S. A. C.**

Ingeniería Mecánica y Mantenimiento Industrial

Cuchos industriales-poliuretanos-termoplásticos-fajas-mangueras-válvulas-cadenas de transmisión  
Piñones-fabricación de piezas-estructuras-equipamiento-diseño y proyecto de ingeniería de equipos

R. U. C. 20516650792

COTIZACIÓN DE PRODUCTOS

Empresa : ANTONIO GRANDA  
RUC :  
Contacto:

Cotización Nº 4618  
Fecha 02/12/2015  
Moneda dólar americano

| item      | Cant. | Descripción                               | P. Unit. | P. Total |
|-----------|-------|---|----------|----------|
| 1         | 1     | <b>SOPORTE DE ROTADOR:</b>                |          | 133.00   |
|           |       | Acople de cilindro de conjunto rotador    | 25.00    |          |
|           |       | Soporte de anclaje de cilindro a viga     | 12.00    |          |
|           |       | soporte vertical de rotadores             | 50.00    |          |
|           |       | triangulo de conexión de soporte vertical | 6.00     |          |
|           |       | Viga soporte de conjunto rotador          | 40.00    |          |
| Sub Total |       |   |          | 133.00   |
| IGV       |       |   |          | 23.94    |
| TOTAL     |       |   |          | 156.94   |

Condiciones de pago: Factura 90 días  
Tiempo de entrega: 05 días

Central: 01 451-4980  
Directo: 01 99 420\*4630  
E-mail: gt\_industrial@hotmail.com  
Oficina: Av. Oscar R. Benavides No 4525 Urb. La Colonial - Callao

Cotización de materiales de transportador



**GLOBAL TEK INDUSTRIAL S. A. C.**

Ingeniería Mecánica y Mantenimiento Industrial

Cuchos industriales-poliuretano-termostáticos-fajas-mangueras-valvulas-cadenas de transmisión  
Piñones-fabricación de piezas-estructuras-equipamiento-diseño y proyecto de ingeniería de equipos

R. U. C. 20516550792

COTIZACIÓN DE PRODUCTOS

Empresa : ANTONIO GRANDA  
RUC :  
Contacto:

Cotización N° 4620  
Fecha 02/12/2015  
Moneda dólar americano

| Item | Cant. | Descripción                                  | P. Unit.  | P. Total |
|------|-------|--|-----------|----------|
| 1    | 1     | TRANSPORTADOR:                               |           | 1,156.00 |
|      |       | Baranda de guia plastica corta               | 100.00    |          |
|      |       | Baranda de guia plastica izquierda           | 120.00    |          |
|      |       | Baranda de guia plastica derecha             | 120.00    |          |
|      |       | Bocina de rodillo de catenaria               | 25.00     |          |
|      |       | Bocina separadora de brazo de anclaje        | 8.00      |          |
|      |       | Brazo de anclaje de reductor                 | 75.00     |          |
|      |       | Eje conducido de transportador               | 35.00     |          |
|      |       | Eje de rodillo de soporte de catenaria       | 35.00     |          |
|      |       | Eje motriz de transportador                  | 45.00     |          |
|      |       | Eje regulador de guias                       | 18.00     |          |
|      |       | Guia interna central                         | 95.00     |          |
|      |       | Guia interna lateral                         | 95.00     |          |
|      |       | Guia lateral posterior                       | 15.00     |          |
|      |       | Guia lateral trasera                         | 10.00     |          |
|      |       | Rodillo central de soporte de catenaria      | 12.00     |          |
|      |       | Tubo de union entre soportes verticales      | 7.00      |          |
|      |       | Tubo soporte vertical                        | 8.00      |          |
|      |       | Viga separadora                              | 18.00     |          |
|      |       | Pata de soporte vertical                     | 30.00     |          |
|      |       | Regulador de apertura de guias               | 70.00     |          |
|      |       | Soporte de anclaje a transportador           | 45.00     |          |
|      |       | Soporte de union de tubos soporte verticales | 65.00     |          |
|      |       | Plancha lateral izquierda                    | 45.00     |          |
|      |       | Plancha lateral derecha                      | 45.00     |          |
|      |       | Pernos varios                                | 15.00     |          |
|      |       |  | Sub Total | 1,156.00 |
|      |       |  | IGV       | 208.08   |
|      |       |  | TOTAL     | 1,364.08 |

Condiciones de pago: Factura 90 días  
Tiempo de entrega: 05 días